ii. $f = 1/2.01\ s$
$= 0.50\ Hz$

سادي جهولي جو دوري وقت 2.01s ۽ فريڪوئنسي 0.50Hz آهي.

مثال 4

گھڙيال جي سئي سيڪنڊ کي ماپي ٿي ته جهولي جي ڪيتري ڊگھائي هجي جئين ان جو دوري وقت 1 سيڪنڊ هجي جڏهن ته $g=9.8 m/s^2$ آهي.

حل:

قدم 1: معلوم ۽ نامعلوم مقدار لکو.

$L = ?$
$T = 1.0\ s$
$g = 9.8\ m/s^2$
$\pi \cong \frac{22}{7} \cong 3.141$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \quad ...(i)$$

قدم 2: فارمولا لکو.

$$T^2 = 4\pi^2\frac{L}{g}$$

مساوات (i): ٻنهي طرف چورس ڪيو
(g)سان ضرب ڏيو ٻنهي پاسي

$$T^2 g = 4\pi^2 L$$

$T\pi^2$ سان ونڊ ڪريو:

$$L = \frac{T^2 g}{4\pi^2}$$

قدم 3: رقمون فارمولا ۾ وجهو

$$L = \frac{(1s)^2(9.8m/s^2)}{4\pi^2}$$

$$L = \frac{9.8m}{4\pi^2} \quad \therefore \quad \pi \cong 3.141$$

$$L = \frac{9.8m}{39.4635} \quad \therefore \quad \pi \cong 3.141$$

$$L = 0.25m \quad \therefore \quad \pi^2 \cong 9.86$$

نتيجو: جهولي / لڏٽي جي ڊگھائي 0.25m هئڻ گھرجي.

Weblinks

Encourage students to visit below link for Pendulum clock invention, oscillation and periodic motion

https://www.youtube.com/watch?v=0c0gvy_OOKc&ab_channel=launchSCIENCE

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

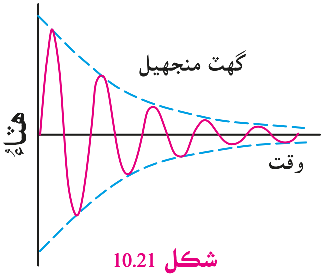
سوال 1: سيڪنڊ پينڊولم (Second's Pendulum) جي فريڪوئنسي معلوم ڪريو.

سوال 2: وزن جو ڪهڙو چيد سادي جهولي واري حرڪت جو سبب بڻجندو آهي؟

سوال 3: ڪهڙي نقطي تي سادي جهولي جي تيزي وڌيڪ هوندي آهي؟ ۽ ڇو هوندي آهي؟

سوال 4: پيالي ۾ نارمل قوت يعني وزن جي مخالف طرف قوت ڪ عمل ڪندي آهي ته بال آخرڪار مٽي ڇو نه ٿو وڃي؟

سوال 5: پيالي ۾ بال ڪهڙن نقطن تي آهستي ۽ تيز هوندو آهي؟



شڪل 10.21
مجهيل دوري وقت جي وسعت وقت جي لحاظ کان نظام

10.5 رڪاوٽي يا منجهيل دوري حرڪت (Damped Oscillations)

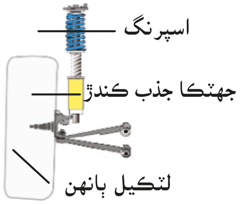
هڪ دوري نظام حرڪت جي وسعت (Amplitude) ساڳي نه ٿي رهي سگهي جيستائين ان کي توانائي ملندي هجي. رڪاوٽي يا خود روڪيندڙ قوت آهستگي سان عمل ڪندي دوري حرڪت جي وسعت کي گهٽائيندي.

مثال طور: هڪ ميز تي هلڪو ڌڪ هڻو ته ان جاءِ تي لرزش پيدا ٿيندي ان جو پڙاڏو ڪيترين ئي لرزشن کان پوءِ جهڪو ٿيندو.

هڪ دوري نظام جنهن ۾ گاٽ واري قوت هجي ٿي ان جو ئي منجهيل دوري نظام تي اثر ٿئي ٿو.

جيڪڏهن سادي موسيقائي حرڪت ۾ گاٽ واري قوت جو عمل آهي ته آزاد دوري شين جي وسعت آهستگي سان گهٽجي ٿي. گاٽ واري قوت نه رڳو وسعت تي پر پڻ ٿورو فريڪوئنسي کي به گهٽائي ٿي. جيئن تصوير (10.21) ۾ ڏيکاريل آهي.

هڪ دوري چڪر وقت سان رڪاوٽي زورن جي ڪري ختم ٿي وڃي ٿو. جنهن کي منجهيل دوري حرڪت چئبو آهي.



شڪل 10.22
جهٽڪا جذب ڪندڙ

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

نم تيل حرڪت جو عملي استعمال آٽو موبائيل ۾ جهٽڪو جذب ڪندڙ آهي. جهٽڪو جذب ڪندڙ پسٽن تي مشتمل هوندو آهي جنهن ۾ تيل پريل هوندو آهي. جهٽڪو جذب جو مٿيون حصو آٽو موبائيل جي جسم سان مضبوطيءَ سان جڙيل هوندو آهي، جڏهن ڪنهن ٽڪريءَ جي مٿان سفر ڪندو آهي، ته گاڏي ان لرزش کي زوردار طريقي سان ختم ڪري ٿي ۽ ان جي ميڪاني توانائي کي تيل جي حرارتي توانائي ۾ تبديل ڪري ٿي.

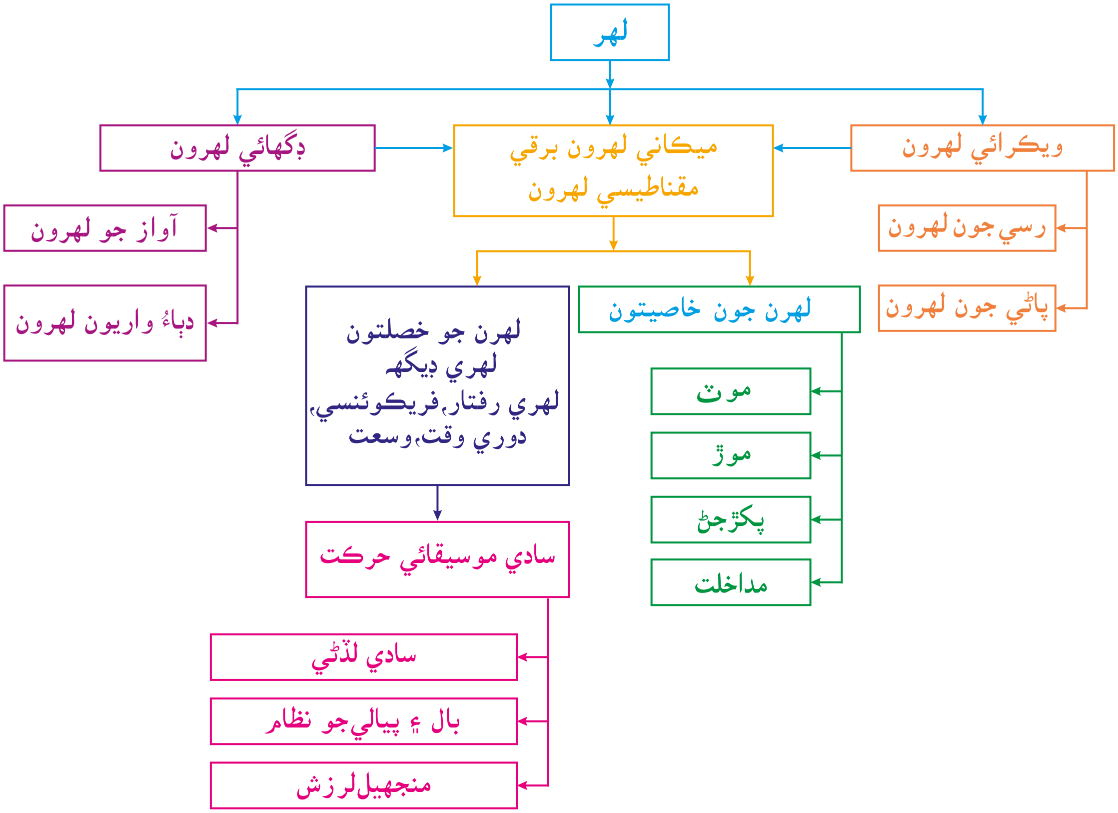
خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال 1: جيڪڏهن دهل جي کل ۾ لرزشي مونجهارو نه هجي ته ڇا ٿيندو؟

اختصار Summary

- رسي کي هيٺ مٿي ڪرڻ سان لهرون پيدا ٿين ٿيون.
- (Slinky)وڪوڙيل اسپرنگ هڪ ڪوائل وانگي ٿئي ٿو.
- (Ripple Tank)هڪ شيشي جي چورسي پاڻي واري پاٽ/ٽانڪي ٿئي ٿي جنهن جي ذريعي لهرن جون خاصيتون معلوم ڪيون وينديون آهن.
- اها لهر جنهن جا ذرڙا لهرن جي رخ ۾ عمودي حرڪت ڪن ٿا انهن کي ويڪرائي لهر (Transverse waves) چئبو آهي.
- ويڪرائي لهر هڪ فراز(Crest)۽ نشيب(Trough)تي مشتمل آهي.
- اها لهر جنهن جا ذرڙا لهرن جي حرڪت واري رخ جي پورروچوٽ(Parallel)ٿين ٿا انهن کي ڊگهائي لهرون(Longitudinal waves)چئبو آهي.
- لهر هڪ خلل آهي جيڪا هڪ جاءِ کان ٻي جاءِ تائين توانائي منتقل ڪري ٿي.
- ڊگهائي لهر هڪ وڌيل داٻ(Compression)گهٽيل داٻ(Rarefaction)تي مشتمل آهي.
- اهي لهرون جيڪي مادي ۾ سفر ڪري توانائي منتقل ڪن ٿيون انهن کي ميڪانڪي لهرون (Mechanical waves) چئبو آهي.
- سڀ ميڪاني لهرون پنهنجي وسيلي مان مختلف رفتار سان حرڪت ڪن ٿيون. جيڪي انهن وسيلن جي لچڪ ۽ اچلتا تي دارومدار رکن ٿيون.
- اهي لهرون جيڪي بغير ڪنهن وسيلي جي توانائي منتقل ڪن ٿيون انهن کي برق مقناطيسي لهرون(Electromagnetic waves)چئبو آهي.
- (Ripple tank)جا تجربا پاڻي جي لهرن جي موٽ، موڙ،پکڙجڻ/انڪسارکي ظاهر ڪن ٿا.
- جڏهن ڪا لهر گهري کان متاچري پاڻي ڏانهن اچي ٿي ته ان جي لهري ڊيگهه(Wavelength)۽ رفتار گهٽجي ٿي.
- ڪنهن رڪاوٽ يا ٽڪي ڪند کان لهرن جي مڙڻ کي انڪسار(Diffraction) چئبو آهي.
- هڪ جسم مرڪزي نقطي جي اڳيان پويان حرڪت ڪري ته ان جي تيزي سڌي نسبت رکي ٿي هٽاءَ سان جيڪو پنهنجي مرڪز ڏانهن مائل آهي. انهيءَ کي سادي موسيقائي حرڪت به چئبو آهي.
- هڪ سادو جهولو ڌاتو جي گولي تي مشتمل هوندو آهي جيڪو نه وڌندڙ رسي (String) جي چيڙي سان ٻڌل هوندو آهي.
- هڪ سادي جهولي جو وقفو ڪشش ثقل جي تيزي ۽ رسي جي ڊگهائي تي دارومدار رکي ٿو.
- لرزشي نظام جنهن ۾ گهاٽ واري قوت منجهيل نظام تي اثر انداز ٿئي ٿي. آزادانا لرزش ڪندڙ جسمن جي وسعت آهستگي سان گهٽجي ٿي.

ذهني نقشو



حصو (ب) بناوتي سوال (Structured Questions):

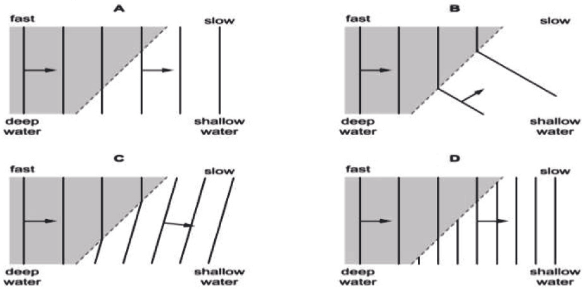
(1) هڪ ڇوڪري ڊنڊ ۾ نڊيڙو پٿر اڇلائي ٿي جتي پٿر ٽڪرائجي ٿو اتان لهرون ڪناري تائين اچن ٿيون هوءَ ڏسي ٿي ته (10) لهرون (50) سيڪنڊن ۾ ڪناري سان ٽڪرائجن ٿيون انهن لهرن جي فريڪوئنسي ڇا ٿيندي؟

(a)	0.5Hz	(b)	15Hz
(c)	2.0 Hz	(d)	50 Hz

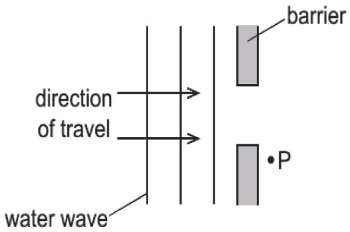
(2) پاڻي واري لهرن جي موٽ، موڙ ۽ انڪسار ڏيکاري سگهن ٿيون هيٺ ڏنل جدول مان ڪهڙي قطار تبديل ٿئي ٿي؟

	موٽ	موڙ	تفاوت
(a)	هائو	هائو	هائو
(b)	هائو	نہ	هائو
(c)	نہ	هائو	نہ
(d)	نہ	نہ	نہ

(3) هيٺ ڏنل تصويرون پاڻي جي لهرن کي ڏيکارين ٿيون جيکي آهستي حرڪت ڪندي متاچري پاڻي ۾ داخل ٿين ٿيون. انهن مان ڪهڙي تصوير لهرن سان ڇا ٿي ڏيکاري؟



(4) هينين تصوير ۾ ڏيکاريل آهي تہ پاڻي جي لهر هڪ خالواري رڪاوٽ ڏانهن وڃي رهي آهي. جڏهن تہ پاڻي نقطي P تائين پهچي ٿو. تہ ان جي اثر جو نالو ڇا آهي؟



(a) تفاوت (b) ڦهلاءُ (c) موٽ (d) موڙ

(5) پاڻي جون لهرون گهري کان متاچري مان پاڻي ڏانهن ويندي مڙن ٿيون.اها ڪهڙي لهري خاصيت آهي جيڪا ساڳئي رهندي.

(a) طرف (b) فريڪوئنسي (c) رفتار (d) لهري ڊيگهہ

(6) ______ لهر جي خاصيت نہ آهي.

(a) وسعت (b) پيرڊ (c) مايو (d) رفتار

(7) SHM دوران حرڪت ڪندڙ جسم کي وڌ کان وڌ رفتار ڪهڙي نقطي تي هوندي.

(a) متانهون نقطو (b) هينانهون نقطو (c) توازن وارو نقطو (d) آخري نقطو

(8) لرزشي جهولي جي بال جي تيزي آخري حد تي ________ هوندي آهي.
(a) اچلتا (b) چڪ (c) هوا (d) ڪشش ثقل

(9) بال ۽ پيالي جي نظام ۾ مرڪزي نقطو ________
(a) زمين (b) پيالي جو فرش
(c) پيالي جو مرڪز (d) آخري حد

(10) لرزشي حرڪت________ جي ڪري منجهيل آهي.
(a) سڌي حرڪت (b) موٽ واري قوت (c) گاٽ واري قوت
(d) ميڪانڪي زور

حصو (ب) بناوتي سوال(Structured Questions):

لهرن جي فطرت(Nature of Waves):

(1) ويڪرائي لهر جي وصف ٻڌايو .
(2) ڊگهائي لهر جي وصف ٻڌايو .
(3) (a) ميڪانڪي لهرن تي مختصر نوٽ لکو:
(b) توهان ڪيئن ٿا چئو تہ ميڪانڪي لهرون ئي مادي لهرون آهن؟
(4) لهرون مادي بنا توانائي جي منتقلي جو ذريعو آهن عام زندگيءَ جا مثال ڏئي سمجهايو.

لهرن جون خاصيتون(Properties of Waves):

(5) (a) هيٺين جي وصف بيان ڪريو.
(1) وسعت (2) پيرڊ (3) فريڪوئنسي (4) لهري ڊيگهہ
(b) مساوات $V=f\lambda$ حاصل ڪريو.
(6) (Ripple Tank)(a) ڇا آهي ۽ ان جي ڪم جو تفصيل لکو:
(ب) لهرن جي اڳياڙي (Wave front) جي وصف لکو:
(7) چورسي ٽانڊَ(Ripple Tank)۾ لهرن جي موڙ جي تجربي جو حوالو ڏيو.
(8) لهرن جي انڪسار/ پکڙجڻ جو رجحان بيان ڪريو.

سادي موسيقائي حرڪت(Simple Harmonic Motion)

(9) (a) سادي موسيقيائي حرڪت(SHM) ڇا آهي؟
(b) سادي موسيقيائي حرڪت لاءِ ڪهڙيون ضروري شرطون آهن؟
(10) (a) سادي جهولي جي شڪل ناهي ان سادي موسيقائي حرڪت ڪي بيان ڪريو.
(b) سادي موسيقائي حرڪت ۾ سادي جهولي جو دوري وقت $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ۾ ڏنل آهي. ان تائيم پيرڊ ۾ ڇا فرق پوندو جيڪڏهن هيٺ ڏنل رقمن ۾ واڌارو اچي تہ (1) ڊگهائي (2) مايو

(11) (a) تصوير جي مدد سان بال ۽ پيالي ذريعي (SHM) بيان ڪريو.

(b) توازن واري نقطي تي بال ۽ پيالي ۾ (SHM) دوران بال جي حرڪت ان نقطي تي ڇو آهي؟

(12) (a) منجهيل لرزشي لهرون ڇا آهن؟

(b) مونجهارو ڪيئن لرزشي لهرن جي وسعت گهٽائي ٿو؟

(c) هڪ ٻار جهولي ۾ لڏي ٿو ڪولي بيان ڪريو ته ان جي وسعت ڪيئن گهٽجي رهي آهي؟

حصو (ت) مشقي سوال

(1) هڪ ريڊيو اسٽيشن 1300KHz فريڪوئنسي سان لهرون فضا ۾ موڪلي رهي آهي. انهن ريڊيائي لهرن جي لهري ڊيگهه معلوم ڪريو.

جنهن ۾ $1\ k = 10^3$

ريڊيائي لهرن جي رفتار $3x10^8\ m/s$ آهي

جواب: (230.76m)

(2) پاڻي جي تلاءُ ۾ لهرون حرڪت ڪن ٿيون جن جي لهري ڊيگهه 1.6m ۽ فريڪوئنسي 0.80Hz آهي پاڻي جي لهرن جي رفتار معلوم ڪريو.

جواب: 1.28 m/s

(3) جيڪڏهن 50 لهرون 10 سيڪنڊن ۾ رسي جي هڪ نقطي تان گذرن ٿيون انهن لهرن جي فريڪوئنسي ۽ پيرڊ ڇا ٿيندو؟ جيڪڏهن انهن جي لهري ڊيگهه 8cm هجي ته ان جي رفتار معلوم ڪريو ۽ ڪولي بيان ڪريو ته ڪهڙيون لهرون نهنديون آهن؟

جواب: 5Hz 10.2s, 04 m/s

(4) هڪ Slinky ذريعي ڏڳهائي لهرون پيدا ڪيون وينديون آهن لهر جي رفتار 40 ميٽر في سيڪنڊ ۽ فريڪوئنسي 20 هرٽز آهي ٻن داٻن جي وچ ۾ گهٽ ۾ گهٽ انهن جي وچ ۾ لڳاتار داٻ ڇا هوندو؟

جواب: (0.02m)

(5) فرض ڪريو ته هڪ شاگرد Slinky ۾ لهرون ناهي ٿو شاگرد جو هٿ اڳتي پوئتي لرزش 0.40 سيڪنڊ ۾ ڪري ٿو Slinky ۾ لهر جي ڊيگهه 0.60 ميٽر آهي ان لهر جي:

(a) پيرڊ ۽ فريڪوئنسي (b) لهر جي رفتار معلوم ڪريو.

جواب: 0.40s, 2.5Hz, 1.5 ms̄

(6) جيڪڏهن لهر جي 80 داٻ اسپرنگ جي ڪنهن نقطي تان 20 سيڪنڊن ۾ گذرن ٿا فريڪوئنسي ر ۽ پيرڊ معلوم ڪريو. جيڪڏهن لڳاتار داٻ جي وچ ۾ 8 سينٽي ميٽر مفاصلو آهي ته لهر جي رفتا معلوم ڪريو؟

جواب: 4Hz 0.25s 0.32ms̄

(7) پاڻيءَ جي تلاءُ ۾ هڪ ڪناري ڪان لهرون 0.9 ميٽر في سيڪنڊ سان پکڙجي رهيون آهن جيڪڏهن ٻئي ڪناري، تائين وڏائيندو ، ته لهرون ڪناري سان ٽڪرائجي موٽنديون ۽ موٽ 30.0 سيڪنڊن ۾ ٿئي ٿي. معلوم ڪريو ته ٻيو ڪنارو ڪيترو پري آهي؟

جواب: لهر 27 ميٽر سفر ڪيو ۽ ٻيو ڪنارو 13.5 ميٽر پري آهي.

(8) هڪ سادي جهولي جي رسي جي ڊيگهه 80.0 سينٽي ميٽر آهي ته ان جو معلوم ڪريو.

(a) پيرڊ (b) فريڪوئنسي

جڏهن ته ڪشش ثقل جي تيزي 9.8 ميٽر في سيڪنڊ في سيڪنڊ

جواب: 1.794s, 0.557Hz

شاھجهان مسجد

يونٽ نمبر - 11

آواز

شاگردن جي سکڻ جا نتيجا:

- لرزشي ذريعن سان آواز جي پيداوار بيان ڪرڻ.
- آواز ڪي ڏڳهائي لهر ۾ اسپرنگ جي وڌيل داب ۽گهٽيل داب ذريعي بيان ڪرڻ.
- بيان ڪريو تہ ڇو آواز جي لهرن کي منتقل ڪرڻ لاءِ وسيلي جي ضرورت آهي. ۽ اهو هڪ تجربي جي وسيلي بيان ڪرڻ.
- آواز جي لهرن جي رفتار کي هوا ۾ سڌي طريقي سان معلوم ڪرڻ.
- هوا نوس ۽ پاڻي ۾ آواز جي رفتار جي مقدار جي ترتيب ٻڌائڻ.
- آواز جي رفتار تي اثر وجهندڙ جزا جيئن هو گرمي پد گهم وغيره.
- بيان ڪريو تہ ڪيئن (Oscilloscope)۾ ڏيکاريل آواز جي لهر جو معيار متاثر ٿيل آهي.
- بيان ڪريو تہ گوڙ پريشاني آهي.
- ٻڌايو تہ ڪيئن آواز جي موٽ پڙاڏو پيدا ڪري ٿي.
- الٽراسائونڊ جي وصف ٻڌايو.
- بيان ڪريو تہ ڪيئن الٽراسائونڊ جون ڪاريگريون طب ۽ صنعت ۾ استعمال ڪري رهيا آهيون.

شاھجهان مسجد ٺٽي ۾ 93 گنبذ (پاڪستان جو سڀ کان وڏو تعداد) ۽ 33 محرابن تي مشتمل آهي، ان ۾ هڪ بہ مينار ناهي. جڏهن آواز 100 ڊيسي بيل کان وڌي وڃي تہ مسجد جي هڪ ڇيڙي تي ڳالهائيندڙ کي ٻئي ڇيڙي تي ٻڌي سگهجي ٿو.

دنيا جو خاموش ترين ڪمرو

(Anechoic Chambers) خاص طور تي نهيل ڪمرو جيڪو گهٽو ڪري ٽيڪنالاجي جاچ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي.
2015 ۾، Microsoft زمين تي خاموش ترين جڳهہ ناهي. جڏهن تہ اهو آواز تي سگهي ٿو مراقبي نعمتن جي پناهہ گاهہ وانگر، ٿورڙي وقت جي ڏگهي عرصي تائين ڪمري ۾ ويهڻ تي سگهي ٿو. ڪجهہ منٽن کان پوءِ، توهان پنهنجي دل جي ڌڙڪڻ ٻڌڻ شروع ڪندا. ان ڪمري ۾ ٿوري دير کان پوءِ توهان کي پنهنجو رت وهڪري جو ۽ هڏن جي رڳڙجڻ جو آواز ٻڌندا.

ڇا توهان کي معلوم آهي ته هاٿي 200 ڪلوميٽر پري واري طوفان جو آواز ٻڌي سگهي ٿو؟ پڻ اسان پري وارو آواز ٻڌي سگهڻ جهڙا نه آهيون ڪجهه جانور جيئن چمڙو آواز جي پڙاڏي سان پنهنجو رستو معلوم ۽ شڪار ڪندو آهي. سائنسدان الٽراسائونڊ جي پڙاڏي کي استعمال ڪندي ڪنهن به جسم کي پاڻي جي گهرائي مان ڳولي سگهن ٿا. يا انساني جسم جي اندر عضون جا خاڪا به جوڙين ٿا. اهو ڪيئن ڪرڻ جي قابل آهن؟ انهن سڀني سوالن جي پٺيان فزڪس جا اهي سڀ بنيادي اصول هتي بيان ڪيا ويندا.

11.1 آواز جون لهرون (Sound Waves):

آواز جون لهرون ميڪانڪي ، ڊگهائي لهرون جيڪي وڌيل داٻ ۽ گهٽيل داٻ تي مشتمل آهن.

آواز جي پيدائش لرزشي ذريعن وسيلي:

جڏهن توهان ڍول کي ڏڪ هڻندئو ته ان ۾ لرزش ٿيندي ۽ اها ڍول جي کل تيزي سان اڳتي پوئتي حرڪت ڪندي اها لرزش پنهنجي کل قريب واري هوا کي سوڙهو ڪندي ۽ پکيڙيندي ۽ ان جي ويجهو وارن ماليڪيولن ۾ به خلل وجهندي. اهو سلسلو سوڙهو ۽ ڦهلاءُ بلڪل ائين ئي هوا ۾ سفر ڪري ٿو. اهي ئي آواز جون لهرون پيدا ڪن ٿيون.

ڪنهن وسيلي ۾ لرزش ئي آواز پيدا ڪندي آهي.

هڪ لرزشي جسم ڪنهن وسيلي ۾ تبديل ٿيندڙ وڌيل داٻ ۽ گهٽيل داٻ جو سبب بڻجي ٿو جيڪو آواز کي ان وسيلي جي ذريعي ڪٽي وڃي ٿو.

آواز هڪ توانائي جو قسم آهي جيڪو ماليڪيولز جي لرزشي حرڪت سان ڳنڍيل آهي.

هي توانائي هڪ جاءِ کان ٻي جاءِ تائين سفر ڪري ٿي. مثال طور هڪ گٽار موسيقيت جو نوٽ پيدا ڪري ٿو. جڏهن تارون لرزش ڪن ٿيون.

آواز جي لهر جي ڊگهائي خاصيت:

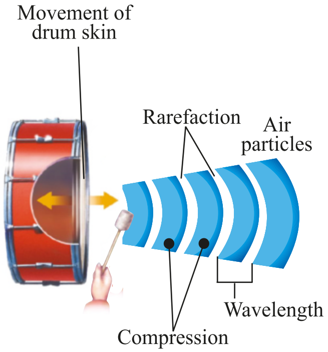
آواز هڪ ميڪانڪي ڊگهائي لهر آهي جنهن ۾ هوا جا ذرڙا آواز جي حرڪت واري رخ جي پوروچوٽ ٿين ٿا. بلڪل ائين جيئن ڊگهائي لهرون پيدا ڪيون ويندیون آهن جڏهن هڪ Slinky اسپرنگ پور وچوٽ لرزش ڪري ٿو پنهنجي حرڪت جي طرف جيئن اسان پوئين يونٽ جي صفحي چار تي پڙهي چڪا آهيون.

اچو ته فرض ڪريو ته هڪ ڍول ڪيئن پنهنجي گرد هوا جي ماليڪيولز ۾ خلل پيدا ڪري ڊگهائي لهرون پيدا ڪري ٿو. تصوير (11.1) ۾ وڌيل داٻ ۽ گهٽيل داٻ کي نوٽ ڪريو جيڪي ڍول جي لرزشي کل پيدا ڪري رهي آهي.

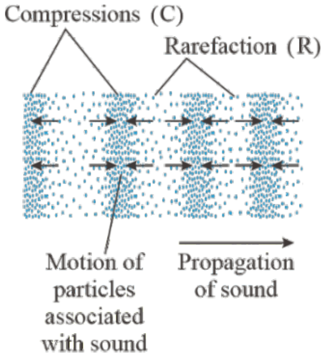
Weblinks

Encourage students to visit below link for Sound waves experiment

https://www.youtube.com/watch?v=2mlBh5d1IUY&ab_channel=FuseSchool-GlobalEducation



تصوير 11.1
ڍول جي کل جي لرزش



تصوير11.2

دهل جي ڪل هوا جي ماليڪول جي گهٽ ۽ وڌ گهاتائي متبادل حصن ۾ ناهي ٿي.

جيئن تصوير 11.2 ۾اسان فرض ڪري سگهون ٿا ته آواز جون لهرون ڪيئن هوا ۾ ٿوري پريشر سان خال ۾ داٻ پيدا ڪري رهيون آهيون.

وڌيل داٻ لهر جو اهو حصوآهي جنهن ۾ انهن جي پرواري ماحول کان ٿورو وڌيڪ پريشر هوندو آهي.
گهٽيل داٻ لهر جو اهو حصو آهن جنهن ۾ انهن جي پرواري ماحول کان ٿوروگهٽ پريشر هوندو آهي.

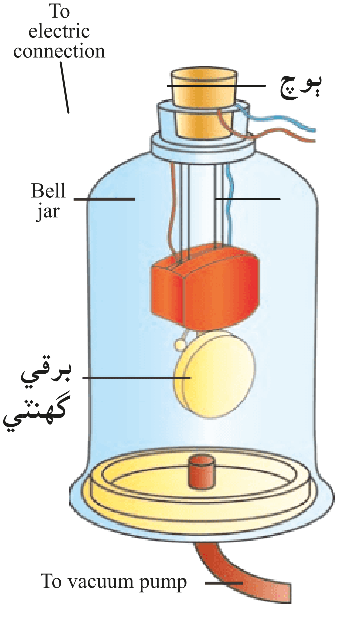
هوا جو پريشر مسلسل ايستائين هيٺ مٿي ٿيندو رهندو جيستائين دهل آواز پيدا ڪندو رهي تو سو اسان تصوير 11.2 ۾ اهي حصا ڏسي سگهون ٿا جن ۾ آواز سفر ڪري ٿو.

بجلي واري گھنٽي ۽ بوتل وارو تجربو(Electric Bell Jar Expriment):
آواز هڪ ميڪانڪي لهر آهي جنهن کي سفر ڪرڻ لاءِ وسيلي جيئن گئس، پاڻي يا نهري جسم جي ضرورت پوي ٿي جنهن ۾ لرزشي ذرڙا آواز جون لهرون هڪ جاءِ کان ٻي جاءِ تائين کڻي وڃن ٿا. هيٺين تجربي ۾ مشاهدو ڪنداسين ته آواز جون لهرون خلا ۾ سفر نٿيون ڪري سگهن.

هڪ بجلي جي گهنٽي ۾ مڪمل هوا بند شيشي جي بوتل ڪٽو ۽ اها گهنٽي ان بوتل ۾ اندر لٽڪايو. جيئن تصوير (11.3) ۾ ڏيکاريل آهي. ان شيشي جي بوتل کي هڪ هوا چوسي ونڻ واري موٽر جنهن کي ويڪيوم پمپ چئجي ٿو ان سان جوڙيو جڏهن توهان بجلي واري گهنٽي کي چالو ڪندؤ ته توهان بوتل جي اندر واري هوا ۽ بوتل سبب گهنٽي جو آواز ٻڌي سگهندؤ هاڻي وئڪيوم پمپ چالو ڪيو جيڪو آهستي آهستي هوا کي جذب ڪري بوتل ۾ خلا پيدا ڪندو ويندو توهان مشاهدو ڪندؤ ته بجلي واري گهنٽي جو آواز جهڪو ٿيندو ويندو. جيتوڻيڪ گهنٽي ساڳي بجلي واري ذريعي سان ڳنڍيل آهي. گهنٽي جو ننڍو هٿوڙو گونگ(Gong)تي ڌڪ هڻي رهيو آهي. جيئن هوا جو مقدار گهٽبو ويندو آواز به ائين ئي جهڪو ٿيندو ويندو.

جڏهن هوا مڪمل طور خارج ٿي ويندي ته ڇا ٿيندو؟ ڇا توهان گهنٽي جو آواز ٻڌڻ جهڙا هوندا؟ بجلي واري گهنٽي اڃان تائين آواز پيدا ڪري ٿي پر هاڻي اهو اسان ٻڌي نه ٿا سگهون اهو انهيءَ ڪري ته آواز کي سفر ڪرڻ لاءِ وسيلي جي ضرورت پوندي آهي ان شيشي جي بوتل ۾ هوا خارج ٿي وڃڻ ڪري خلا پيدا ٿيو جنهن ۾ آواز سفر نه ٿو ڪري سگهي.

هن تجربي ۾ اهو احتياط ڪجي ته گهنٽي شيشي جي بوتل کي نه ڇهي ۽ جوڙڻ واريون تارون تمام سنهيون هجن. اهو احتياط آواز کي بوتل ذريعي سفر ڪرڻ کان روڪيندو ۽ تارون جيڪي گهنٽي جو تيزي سان حرڪت نما هٿوڙي سان ڳنڍيل آهن.



تصوير 11.3

تجربو جنهن ۾ ڏيکاريل آهي ته آواز خلا ۾ سفر نه ٿو ڪري سگهي.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال 1: ڏکڻائي لهر جي داٻ واري حصي ۾ وڌيڪ پريشر ڇو آهي؟
سوال 2: سج جي اندر ٿيندڙ ڌماڪا اسان ڇو نہ ٿا ٻڌي سگهون؟
سوال 3: ڇا نهري يا پاٽيات مان آواز گذري سگهي ٿو؟

11.2 آواز جي رفتار (Speed of Sound):

هوا ۾ آواز جي رفتار جو سڌو طريقو:

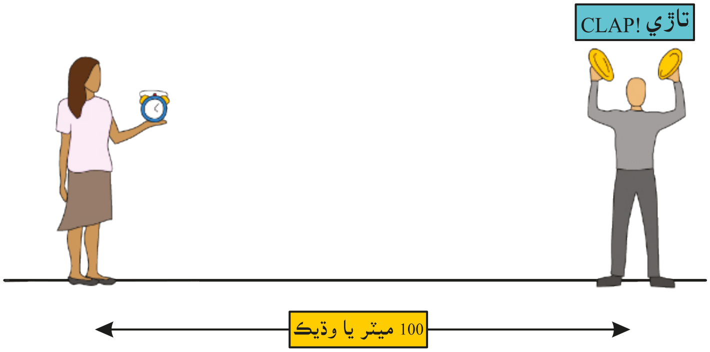
اسان کي خبر آهي تہ آواز تمام گهڻي تيزي سان سفر ڪري ٿو، پر اڃا بہ ڪجھ طريقا آهن جن سان هوا ۾ آواز جي رفتار ماپي سگهبي آهي. اهو ڪرڻ لاءِ اسانکي اُهو مفاصلو ۽ وقت جنهن ۾ آواز سفر ڪري رهيو آهي، تنهنڪري اسين آواز کي ڪيئن ماپي سگهون ٿا؟ پوءِ بہ آواز جو هيٺ ڏنل تجربو سڌي طريقي کي ظاهر ڪري ٿو.

آواز جي رفتار کي معلوم ڪرڻ وارا تجربا:

اسان وٽ ڪيترائي تجربا آهن. جن جي ذريعي آواز جي رفتار معلوم ڪري سگهبي آهي انهن منجهان بہ تجربا هيٺ ڏجن ٿا تجربي لاءِ اوزارن جا نالا ٿلهن اکرن ۾ لکيل آهن.

طريقو: (1) ٻن نقطن جي وچ وارو آواز ماپڻ:

ٻن نقطن جي وچ ۾ سڌي طريقي سان آواز ماپڻ.



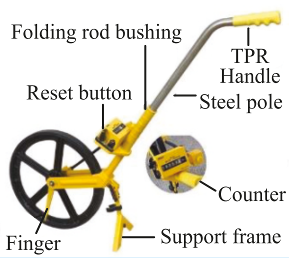
(1) ٻہ ماڻهو هڪ ٻئي کان 100 ميٽر جي مفاصلي تي بيٺل آهن.

(2) انهن جي وچ ۾ مفاصلو ماپڻ لاءِ ٽرنڊل ڦيٿو (Trundle Wheel) استعمال ڪيو ويو آهي.

(3) هڪ ماڻهو وٽ بہ ڪاٺي جا ٽڪرا (Blocks) آهن. جيڪي هو هوا ۾ ٽڪرائي ٿو.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

ٽرنڊل ڦيٿو هڪ مشيني اوزار آهي جيڪو فاصلي کي ماپڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي ۽ ان کي سرويئر ڦيٿو پڻ سڏيو ويندو آهي.



(4) جوڪري کي اسٽاپ واچ آهي. جيڪا شروع ڪري ٿي، جڏهن هوءِ پهريون آواز ٻڌي ٿي ۽ آخري آواز تائين 20 سيڪنڊ تين تا.

(5) اها مشق ڪيترائي دفعا ورجائي وئي ۽ وقت جي سراسري ڪئي وئي.

(6) آواز جي رفتار هيٺين فارمولي سان معلوم ڪري سگهجي ٿي.

$$\text{آواز جي رفتار} = \frac{\text{آواز جو طئي ڪيل مفاصلو}}{\text{ورتل وقت}}$$

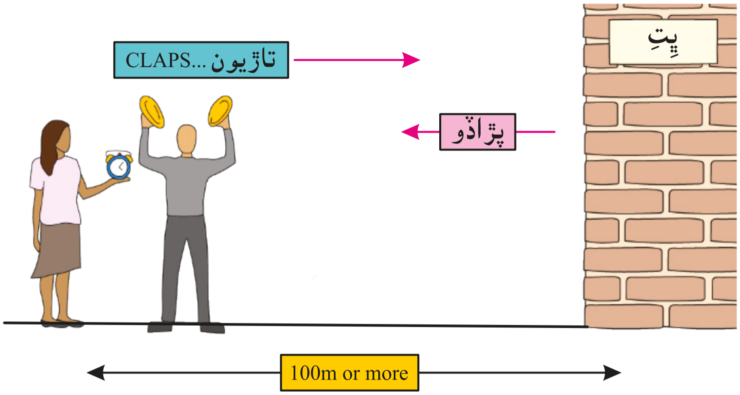
Weblinks

Encouraging students to visit below link for measuring speed of sound by using echo

https://www.youtube.com/watch?v=1wrD4JLgb1c&ab_channel=VTPhysics

طريقو 2:

پڙاڏي ذريعي آواز جي رفتار معلوم ڪرڻ.



Weblinks

Encourage students to visit below link for echo method determination of speed of sound

https://www.youtube.com/watch?v=Hb5z2d6G5jU&ab_channel=CBSE

(1) هڪ جوڪرو هڪ پِٽ کان 50 ميٽر پري بيٺل آهي مفاصلي ماپڻ لاءِ ٽرنڊل ڦيٿو استعمال ڪجي ٿو.

(2) جوڪرو ٻنهي بلاڪن کي ٽڪرائڻ کان پوءِ پڙاڏو ٻڌي ٿو.

(3) ان کان پوءِ جوڪرو بلاڪن کي موسيقي انداز ۾ ٽڪرائي ٿو ۽ پڙاڏي ذريعي آواز ٻڌي ٿو.

(4) جوڪري کي اسٽاپ واچ آهي بهترين پڙاڏي سان وقت ماپڻ شروع ڪري ٿي ۽ آخري پڙاڏو 20 سيڪنڊن کان پوءِ ٻڌجي ٿو.

(5) ان عمل کي ورجائي ٿو ۽ سراسري وقت جي حساب سان.

(6) هر تاڙي سان آواز سفر ڪري ٿي ۽ پڙاڏو (2x50) ميٽر مفاصلو طئي ڪندو.

(7) (20)بلاڪ جي تاڙين جي ذريعي آواز جو طئي ڪيل مفاصلو (20x2x50) ميٽر ٿيندو.

(8) هيٺ ڏنل فارمولا ذريعي آواز جي رفتار معلوم ڪري سگهجي ٿي.

$$\text{رفتار} = \frac{\text{مفاصلو}}{\text{وقت}}$$

ٺوس، پاڻي ۽ گئس ۾ آواز جي رفتار:

آواز جون لهرون ميڪانڪي لهرون آهن. ڪوئي به وسيلو جنهن ۾ ذرڙا تين تا انهن ۾ آواز منتقل ٿئي ٿو. سيني وسيلن لاءِ آواز جي رفتار ساڳي نه هوندي آهي. مختلف وسيلن ۾ آواز جي رفتار مختلف ٿئي ٿي.

ياد رهي ته آواز جي رفتار جو دارومدار وسيلي جي خاصيتن جيئن وسيلي جي لچڪ، پريشر، اچلتا ۽ گهاٽائي تي آهي جنهن ۾ آواز سفر ڪري ٿو.

آواز جي رفتارگئس ۽ پاڻي جي ڀيٽ ۾ ٺوس جسمن ۾ وڌيڪ ٿئي ٿي ڇاڪاڻ جو انهن جا ماليڪيول هڪٻئي جي ويجهو آهن آواز جي لهر جي رفتار جو دارومدار وسيلي ۽ وسيلي جي حالت جيئن اسٽيل ، پاڻي يا هوا تي رکي ٿي.

آواز جي لهر جي رفتار جي شرح جيئن ئي ٺوس کان گئس حالت ڏانهن وينداسين ته آواز جي لهر جي رفتار جي شرح گهٽ ٿيندي. مختلف وسيلن ۾ 25°C تي آواز جي رفتار هينين جدول (11.1) ۾ ڏنل آهي. آواز جي رفتار جي وصف بيان ٿي ڪجي ته

> آواز جي لهر جو اهو نقطو جيئن وڌيل داٻ يا گهٽيل داٻ جيڪو في سيڪنڊ ۾ مفاصلو طئي ڪري ٿو.

$$\text{رفتار (v)} = \frac{\text{مفاصلو}}{\text{وقت}}$$

$$V = \frac{\lambda}{T}$$

جنهن ۾ (λ)آواز جي لهري ڊيگهه آهي. اهو مفاصلو جيڪو آواز جي لهر هڪ ٽائيم پيرڊ (T)۾طئي ڪري ٿي.

$$V = \lambda f \qquad (\because f = \frac{1}{T})$$

ساڳئي وسيلي جي طبعي حالتن موجب آواز جي لهرن جي رفتار جي فريڪوئنسي تقريبا ساڳي آهي.

Weblinks

Encourage students to visit below link for speed of sound through solid, liquid and gases

https://www.youtube.com/watch?v=bSA4gfiahNw&ab_channel=Clapp

Weblinks

Encourage students to visit below link for the speed, distance and time rules and how to apply them to real life

https://www.youtube.com/watch?v=7fz-4BUDyqg&ab_channel=XcelerateMath

جدول 11.1 مختلف وسيلي ۾ تي آواز جي رفتار (25°C)

حالت	مادو	رفتار (ميٽر في سيڪنڊ)
مضبوط / نهرو	ايلومينيم	6420
	نڪل	6040
	پٽل	5960
	ٽامو	4700
	شيشو	2270
		3980
پاڻيات	پاڻي (سمنڊ جو)	1531
	پاڻي ڊسٽل	1498
	ايٿانول	1207
	ميٿانول	1103
گئس	هائيڊروجن	1284
	هيليم	965
	هوا	340
	آڪسيجن	316
	سلفر آڪسائيڊ	213

Weblinks

Encourage students to visit below link for how sound travels across different medium

https://www.youtube.com/watch?v=AxNdr0Bcx20&ab_channel=KnowledgePlatform

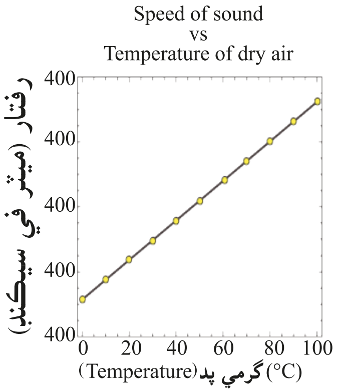
آواز جي رفتار تي اثر وجهندڙ جزا:

اهي جزا جيڪي آواز جي لهرن تي اثر وجهن ٿا.

هوا ۾ آواز جي رفتار تي ٻه جزا اثرانداز ٿين ٿا جيڪي ڏجن ٿا.

گرمي پَدَ جا اثر (Effects of Temperature):

گرمي پد اهو جز آهي جيڪو آواز جي لهر جي رفتار تي اثر وجهي ٿو. گرمي توانائي جو قسم آهي جيڪا ماليڪيولن جي حرڪي توانائي تي دارومدار رکي ٿي. وڌيڪ گرمي پد تي وسيلي جي ماليڪيولن کي وڌيڪ توانائي ٿئي ٿي. انهيءَ ڪري اهي وڌيڪ شرح سان لرزش ڪري سگهن ٿا. جيئن ماليڪيول تيزي سان لرزش ڪن ٿا تہ آواز جون لهرون وڌيڪ سفر ڪري سگهن ٿيون.هوا ۾ آواز جي رفتار 25°C تي 246 ميٽر في سيڪنڊ آهي،اها هوا ۾ آواز جي رفتار 0°C تي 331 ميٽر في سيڪنڊ آهي. گرمي پد Tتي آواز جي رفتار جو فارمولو هيٺ ڏنو ويو آهي.



شڪل 11.4
گرمي پد ۽ آواز جي رفتار جي وچ ۾ گراف

$$V = 331 \times \sqrt{\frac{T}{273K}}$$

هتي آواز جي رفتار V ، هوا جو مطلق گرمي پد T آهي. هي فارمولا اهو ظاهر ڪري رهيو آهي تہ هوا ۾ آواز جي رفتار مطلق گرمي پد جي چورسي روٽ (Square root) سان تصوير 11.4 موجب سڌي نسبت رکي رهي آهي. اهڙي طرح گرمي پد وڌندو تہ آواز جي رفتار ۾ بہ پڻ وڌارو ايندو.

گِهمَ جا اثر (Effects of Humidity):

آواز جي رفتار تي گِهم پڻ اثر ڪري ٿي آواز جي رفتار تي پاڻي جي بخارن جو اثرانداز، خشڪ هوا جي نسبت گهٽ آهي. گهم يا نمي هوا ۾ آڪسيجن ۽ نائٽروجن ڪي بدلائي ٿي. جنهنجي ڪري هوا جي گهاٽائي گهٽ ٿئي ٿي چاڪاڻ جو پاڻي جي بخارن جو ماليڪيولر ماس (ماليڪيولر ماس 18) آهي آڪسيجن (ماليڪيولر ماس 32) ۽ نائيٽروجن (ماليڪيولر ماس 28) کان گهٽ آهي. جيئن ته آواز جي رفتار گئسن ۾ گهاٽائي جي چورس روٽ سان اڻ سڌي نسبت رکي ٿي.

$$V\alpha \frac{1}{\sqrt{p}}$$

تنهنڪري جيئن نمي وڌي ٿي هوا جي گهاٽائي گهٽجي ٿي ۽ آواز وڌيڪ تيزي سان سفر ڪري ٿو. تصوير (11.5) هيٺين موسيقي جي اوزارن جون نهيل لهري شڪليون.

(a) وائلن (Violin) (b) اوبي (Oboe) (c) فرنچ هارن

تيزي سان سفر ڪري ٿو.

Weblinks

Encourage students to visit below link for why moist air is less dense than dry air

https://www.youtube.com/watch?v=-75kAiV6y-s&ab_channel=How-ToWeather

مثال 1

هڪ آواز جي لهر جي فريڪوئنسي 6 ڪلو هرٽز ۽ لهري ڊيگهه 25 سينٽي ميٽر آهي. ان لهرکي (1.5) ته لهر کي ڪلوميٽر سفر ڪرڻ ۾ ڪيترو وقت لڳندو؟

حل: (1) **معلوم ۽ نامعلوم رقمون لکو:**

f = 6KHz = 6000 Hz
λ = 25cm = 0.25 cm
d = 1.5 km = 1500m
t = ?

(2) **فارمولا لکو:**

$V = \lambda f$
$d = vt$
$t = d/v$

(3) **فارمولا ۾ رقمون وجهو ۽ حل ڪيو:**

V = (0.25m) x (6000Hz)
V = 1500m/s

$$t = \frac{d}{V}$$

$$t = \frac{1500\cancel{m}}{1500\cancel{m}/s}$$

t = 1s

Result : Time = t = 1.0s

مثال 2

آواز جي رفتار هوا ۾ 30^0C تي معلوم ڪريو؟ آواز جي رفتار 0^0C تي 331m/s آهي.

حل:

(1) **معلوم ۽ نامعلوم رقمون لکو:**

$$T = 30^0C = 30 + 273$$
$$= 303\ K$$
$$V\ at\ 30^0C$$

(2) فارمولا لکو:

$$V = 331 \times \sqrt{\frac{T}{273}}$$

(3) رقمون فارمولا ۾ وجهو ۽ حل ڪريو:

$$V = 331 \times \sqrt{\frac{303}{273}}$$
$$= 331.0 \times 1.05352$$
$$V = 348.7\ m/s$$

نتيجو: آواز جي رفتار 344.7 m/s

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال 1: ڇا ڪوئي جسم لرزش ڪرڻ بغير آواز پيدا ڪري سگهي ٿو؟
سوال 2: آواز جي رفتار تي هوا جو پريشر ڪيئن اثر انداز ٿئي ٿو؟
سوال 3: آواز جي لهر نهري وسيلي ڪان هوا ۾ داخل ٿئي تي ٻڌايو ته آواز جي رفتار سان ڇا ٿيندو؟ کولي بيان ڪريو.

11.3 آواز ڏسڻ (Seeing Sounds):

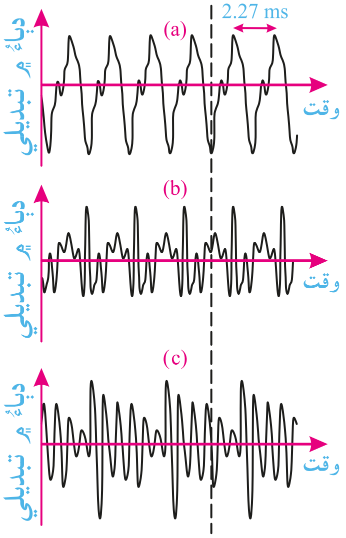
جڏهن اسان ريڊيو تي هڪ موسيقائي گانون ٻڌون ٿا. اسان مختلف موسيقي جي اوزارن جي آوازن ۾ فرق ٻڌون ٿا. جيئن هڪ رڪارڊ ۾ هڪ وائلن ڪنهن گاني ۾ وڄايا وڃن ٿا اهو انهن آوازن جي نوٽز (Notes) جي تبديل ٿيندڙ ڪيفيت جو سبب ٿئي آهي.

تصوير (11.5) مختلف لهري شڪلون ڏيکاريندڙ موسيقي جا اوزار جيئن هڪ وائلن (Violin) اوبوئي (Oboe)، ۽ فرنچ هارن ڏيکاري ٿي. جيڪڏهن انهن ٽنهي آوازن جي بلندي (Loudness) ۽ پچ (Pitch) ساڳي آهي ته پوءِ ڪيئن انهن جون لهري شڪلون مختلف آهن؟ انهن جي ڪيفيت (Quality) مختلف ڪيئن ٿئي ٿي؟

انهن کي هڪ ٻئي کان الڳ ڪيئن سڃاڻي سگهجي ٿو؟ اهو سڀ سمجهڻ لاءِ اچو ته تصوير (11.5) تي غور ڪريون گهٽي قدر آواز جيئن اسان جو آواز، پکين جي چرپر ۽ مختلف موسيقي جي اوزارن جا نوٽز (Notes) مختلف تبديل ٿيندڙ لهري شڪل (Waveforms) ناهين ٿا. اهي لهري شڪلون مختلف فريڪوئنسيز کي ملائڻ کان پوءِ ٺهنديون آهن.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

ٽيمبر آواز جي اها خاصيت آهي جيڪا هڪ اوزار جي آواز کي ٻئي اوزار جي آواز کان مختلف ڪري ٿي.



شڪل 11.5
لهرجي اڳياڙين جي پيدا ٿيڻ جا وسيلا
(الف) يڪ تارو (ب) اوبي
(ج) فرنچ هارن

ڪيفيت(Quality): آواز جي اها خاصيت جنهن موجب مختلف موسيقي جي آوازن ذريعي پيدا ٿيندڙ آواز جن جي بلندي (Loudness) ۽ پچ (Pitch) ۾ فرق نہ هجڻ باوجود انهي جي سڃاڻپ ڪري سگهجي ٿي، ان خاصيت کي ڪيفيت (Quality) چئبو آهي.

انهيءَ کي سمجهڻ لاءِ اچو تہ فرض ڪريون هڪ بنيادي فريڪوئنسي ۽ بہ ٻيون فريڪوئنسيز جيڪڏهن انهن سيني لهرن کي هڪڙي اوسيلو اسڪوپ (Oscilloscope) تي ملايون تہ اسان هڪ لهري شڪل حاصل ڪنداسين جنهن ۾ اوور ٽونز (Over tones) ٿيندا. جيئن تصوير تصوير 11.7 ۾ ڏيکاريل آهن.

بلندي (Loudness): ان اصطلاح جي وصف هيٺ ڏجي تہ بلندي ذريعي اسان خاموشي ۽ وڏي آواز جي وچ ۾ فرق معلوم ڪريون ٿا.

پچ(Pitch): آواز جي خاصيت جنهن جي ذريعي اسان تيز(Shrill) ۽ سڌي آواز جي وچ ۾ فرق معلوم ڪري سگهون ٿا. ان کي آواز جي پچ چئون ٿا.

بلندي ۽ پچ جو انحصار ترتيبوار وسعت ۽ فريڪوئنسي تي آهي. جيئن تصوير 11.7 ۾ ڏيکاريل آهي.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

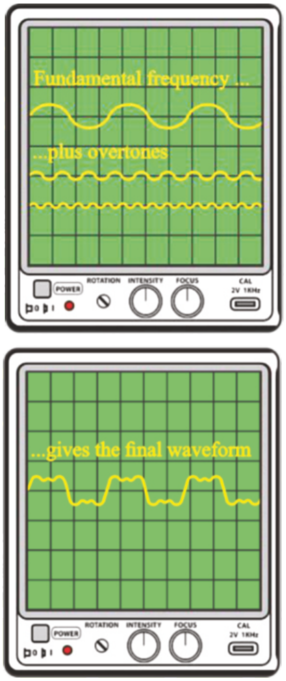
سوال 1: ڪهڙيون خاصيتون آواز جي ڪيفيت کي طئي ڪن ٿيون؟
سوال 2: جيڪڏهن ٻن مختلف ذريعن ڪان ساڳئي فريڪوئنسي ۽ بلندي وارو آواز هجي تہ اوهان انهن آوازن ۾ ڪيئن فرق ڪري سگهندؤ؟

11.4 آواز جي آلودگي (Noise Pollution):

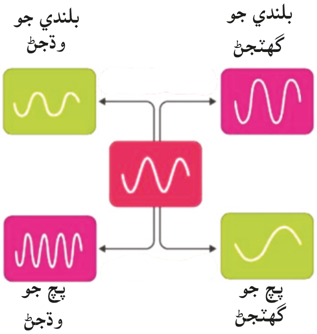
اسان پنهنجي روزاني زندگي ۾ مختلف ڪيفيتن جا آواز ٻڌي لطف ماڻيون ٿا. اسان موسيقي جا اوزار جيئن رڪارڊر، گٽار، وائلن ۽ ڊرم جي ذريعي پيدا ٿيندڙ آواز ٻڌون ٿا. انهن موسيقي جي اوزارن ۾ ٽون (Tone) جي خاصيت ٿئي ٿي جيئن ڪنٽرول ٿيل پچ ۽ ڪيفيت جي سبب ڪري اسان جي ٻڌڻ تي خوشگوار اثر وجهندا آهن.

اهي آواز جيڪي اسان جي ڪنن تي خوشگوار هجن تہ انهن آوازن کي موسيقي جا آواز چيو ويندو آهي.

انهن جي باوجود ڪجھ اهڙا آواز آهن جيڪي اسان جي ڪنن تي ناخوشگوار اثر ڇڏين ٿا جيئن موٽرسائيڪل جو آواز، دروازي کي زور سان بند ڪرڻ جو آواز ۽ مشينري جو آواز وغيره.



شڪل 11.6
اوسيلو اسڪوپ تي هڪ نوٽ جو نهڻ



شڪل: 11.7
پچ ۽ آواز جي بُلندي جو دارومدار آواز جي وُسعت تي آهي.آواز جي پچ جو دارو مدار آوازي جي فريڪوئنسي تي آهي.

اهو آواز جيڪو اسان جي ڪنن تي ناخوشگوار اثر وجهي ان کي گوڙ چئبو آهي.

گوڙ ڪجهه ذريعن طرفان پيدا ٿيندڙ غير منظم ۽ بي ترتيبي لرزش سان ملندو آهي.

گوڙ آلودگي آهي ۽ سڄي دنيا لاءِ انتهائي ڳڻتي جوڳو آهي. گوڙ هڪ اڻ وڻندڙ آواز آهي جيڪو نہ رڳو اسان لاءِ پر ٻين جنسن لاءِ بہ پڻ هاڃيڪار آهي. مواصلات جا اوزار ۽ ڳري مشينري بنيادي ذريعا آهن. ڇا توهان کي معلوم آهي آواز جي بلندي جو ايڪو ڊيسي بيل آهي.

مثال طور الارم، هارن، وڏي آواز واريون گاڏيون ۽ صنعتي علائقن ۾ ڳري مشينري گوڙ جا ذريعا آهن گوڙ جو واڌارو انساني صحت لاءِ هاڃيڪار اثر ڇڏي ٿو ۽ اهو ذهني دٻاءُ ۽ اعصابي ڇڪ جو سبب بڻجي سگهي ٿو. وقت سان ٻڌڻ جي حواس جو نقصان، ننڊ ۾ خرابي، غصو، ذهني تاءُ ۽ سخت تاءُ جهڙيون بيماريون ٿي سگهن ٿيون.

گوڙ کان بچاءُ جا بہ جزا آهن، هڪ گوڙ جي حد ۽ ڪيتري وقت تائين گوڙ جي حالت ۾ رهڻ . گهڻن ملڪن ۾ هڪ ڪم واري ڏينهن يعني 8 ڪلاڪن لاءِ گوڙ جي تجويز ڪيل حد 85 کان dB 90 آهي.

گوڙ جي آلودگي کي گهٽائڻ لاءِ گوڙ وارين مشينن کي ماحول دوست مشينن ۾ تبديل ڪرڻ، آلودگي گهٽائڻ وارا ناڪا ۽ گوڙ کان بچاءُ لاءِ ڪنن جي حفاظتي ڊوائيسز ذريعي گوڙ کي ڪافي حد تائين گهٽائي سگهجي ٿو.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

Bel اصل ۾ گراهم بيل کان ورتل آهي جيڪو ٽيليفون جو ايجاد ڪندڙ آهي. DeciBel هڪ يونٽ آهي. جيڪو Bel جو ننڍو يونٽ آهي.

جدول(11.2) گوڙ جي حد ڊيسيبل ۾

گوڙ	گوڙ جي حد dB ۾
ٽيپ رڪارڊر وڏي آواز سان	150
ٻڌڻ جو نقصان	140
پاپ راڳن جي محفل	110
ڊرل مشين (3 ميٽر پري کان آواز)	90
مصروف روڊ	70
عام ڳالهہ ٻولهہ	60
سُس پُس	30
ٻڌڻ جي آخري حد	0

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

بي ترتيب ورجائيندڙ آوازي لهرون گوڙ پيدا ڪن ٿيون. جڏهن تہ باقاعدا ورجائيندڙ لهرون موسيقي جا نوٽس پيدا ڪن ٿيون.

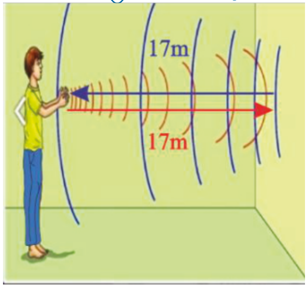
خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال 1: ڪهڙا آواز اسان جي ٻڌڻ واري حواس لاءِ خوشگوار آهن؟

سوال 2: آواز جي آلودگي ڪيئن گهٽائي سگهجي ٿي؟

پڙاڏو يا آواز جي موٽ (Echo or Reflection of Sound):

جيڪڏهن اسان هڪ آواز موٽائيندڙ جسم جيئن اوچي عمارت يا پهاڙ جي سامهون بيٺا آهيون ۽ هڪ دفعو تاڙيون وڄايون ٿا. تہ اسان ٿوري دير کان پوءِ بلڪل ساڳيو آواز وري ٻڌون ٿا. جيئن تصوير 11.8 ۾ ڏيکاريل آهي.



تصوير 11.8
هڪ ڇوڪرو پٽ جي سامهون بيهي پڙاڏو پيدا ڪري رهيو آهي.

آواز ڪنهن سطح سان ٽڪرائجي ورجائجي تہ ان کي پڙاڏو چئبو آهي.

جيڪڏهن اسان هوا ۾ (20^0C) تي آواز جي رفتار 340 ميٽر في سيڪنڊ ونون ٿا. آواز رڪاوٽ واري سطح سان ٽڪرائجي ٻڌڻ واري کي 0.1 سيڪنڊن کان پوءِ ٻڌجي ٿو تہ پوءِ آواز جو شروع ٿيڻ واري ذريعي کان وني موٽڻ تائين جو گهٽ ۾ گهٽ مفاصلو

مفاصلو = رفتار × وقت

$$d = 340m/s \times 0.1s$$

$$d = 34m$$

اهڙي طرح پڙاڏي کي صاف ٻڌڻ لاءِ آواز جي ذريعي کان موٽ تائين جو مفاصلو اڌ (17m) هجڻ گهرجي.

مثال 3

سوال 1: هڪ ڇوڪرو پٽ پرسان تاڙي وڄائي ۽ ان جو پڙاڏو 1.6 سيڪنڊ کان پوءِ ٻڌو تہ پٽ ڇوڪري کان ڪيترو پري آهي؟ جيڪڏهن آواز جي رفتار 340 ميٽر في سيڪنڊ ورتي وڃي.

حل:

(1) معلوم ۽ نامعلوم رقمون لکو

$t = 1.6s$

$v = 340m/s$

$d = ?$

(2) فارمولا لکو

$d = v \times t$

(3) فارمولا ۾ رقمون وجهو ۽ حل ڪيو:

$d = 340 \frac{m}{s} \times 1.6s$

$d = 544m$

1.6s سيڪنڊن ۾ آواز ٻہ دفعا مفاصلو طئي ڪيو يعني ڇوڪري کان پٽ ۽ پٽ کان ڇوڪري ڏانهن.

نتيجو: پٽ ۽ ڇوڪري وچ ۾ فاصلو ٿيندو.

$$d = \frac{544}{2} m$$

$$d = 272\ m$$

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

اسان جي دماغ ۾ آواز جي حساسيت 0.1 سيڪنڊن لاءِ هوندي آهي. پڙاڏو ٻڌڻ لاءِ موڪليل آواز ۽ موٽيل آواز جي وچ ۾ 0.1 سيڪنڊن جو وقفو ضروري آهي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

Echolocation اها ڪاريگري آهي جيڪا پڙاڏي ذريعي شين جي جڳهہ متعلق ڪري ٿي. ناقابل يقين طور انڌن ماڻهن جي اها صلاحيت جنهن ۾ هو آواز ڪيندي جڳهہ جي نشاندهي ڪندا آهن. اهي آواز جيئن پيرن کي زمين تي هٽڻ پهنچجي اچي لٺ سان آواز ناهڻ، آڱرين سان آواز ناهڻ اهي ماڻهو جيڪي ان هنر ۾ ماهر هوندا آهن تہ اها Echolocation جي ذريعي آواز جي موٽندڙ لهرن جيڪي آس پاس جي جاين شين سان ٽڪرائجي اچن ٿيون انهن ذريعي ان جاءِ کي صحيح سڄاڻڻ جو ذريعو آهي.

11.5 الٽراسائونڊ (Ultrasound)

اسين ڄاڻون ٿا ته هڪ لرزشي جسم ڪنهن وسيلي ۾ آواز پيدا ڪري ٿو. عام انساني ڪن سڀني فريڪوئنسي جي آوازن کي ٻڌڻ جي قابل نه آهي جيڪڏهن اسان گهٽ آواز (Infra sound) ٻڌي سگهون ته هڪ سادي جهولي جي لرزش ٻڌون ها. انهيءَ وانگر اسان مڇر جي پرن جي لرزش ٻڌون ها. نه رڳو گهٽ آواز انفراسونڪ پر وڏو آواز جيئن الٽراسائونڊ به نه ٻڌي سگهون ٿا.

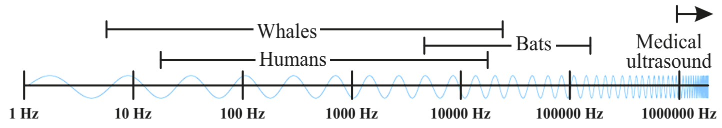
اهي آواز جن جي فريڪوئنسي انساني ٻڌڻ واري فريڪوئنسي جي حد کان مٿي هوندي آهي انهن کي الٽراسائونڊ چئبو آهي.

عام طور تي الٽراسائونڊ جي فريڪوئنسي 20000 هرٽز کان وڌيڪ هوندي آهي.

آواز جي لهر جي اها حد جيڪا فريڪوئنسي انساني ڪن ٻڌي سگهن ان کي (Audible) فريڪوئنسي چئبو آهي.

اهي آواز جون لهرون جيڪي انساني ڪن ٻڌي سگهي. تو ان جي ٻڌڻ واري فريڪوئنسي جي حد کان هيٺ هوندي ته انهن کي (Infra sonic) چئبو آهي.

مختلف جانور جي ٻڌي سگهڻ وارين فريڪوئنسي جي حد تصوير (11.9) ۽ (11.3) ۾ ڏيکاريل آهي.



شڪل 11.9

جدول 11.3 مختلف ساهوارين جي ٻڌڻ واري فريڪوئنسي جي حد

جاندار	فريڪوئنسي (Hz)	
	هيٺين حد	مٿين حد
هاٿي	16	1200
انسان	20	20000
گهوڙا	31	40000
ڪتا	40	40000
وهيل ۽ ڊولفن مڇيون	70	15000
ٻليون	100	3200
ماڪڙ	100	50000
ڪوڄ ۽ سامونڊي شينهن	200	55000
چمڙا	1000	150000

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

مختلف ماڻهن جي ٻڌڻ جي حد مختلف هوندي آهي. اها حد عمر سان گهٽجي ٿي. انهن جا ڪن مٿيون فريڪوئنسيز ٻڌڻ کان قاصر ٿين ٿا. هڪ عام انساني ڪن جي ٻڌڻ جي هيٺين حد 20 هرٽز آهي ۽ مٿئين جي حد 20 ڪلوهرٽز آهي. ٻين لفظن ۾ اسان جا ڪن 20 هرٽز کان مٿي ۽ 20 ڪلو هرٽز کان هيٺ واري فريڪوئنسيز ٻڌڻ لائق آهن.

صنعت ۽ طب ۾ الٽراسائونڊ جو استعمال:

هاءِ فريڪوئنسي وارا لهري آواز جيئن ڪنهن مقرر سڌي رستي سان پکيڙي سگهجن ٿا. صنعت ۽ طبي تشخيص ۾ الٽراسائونڊ جو تمام گهڻو استعمال آهي.

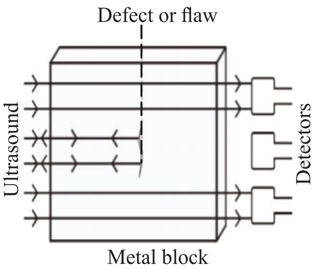
صفائي (Cleansing) :

الٽراسائونڊ عام طور تي گهڻين شين جي صفائي لاءِ ايتري قدر جتي پهچڻ مشڪل هجي تو ۽ جيئن زيورن لاءِ ڏندن، جرا جي اوزارن ۽ موسيقي اوزارن جي صفائي لاءِ استعمال ڪيون وينديون آهن. ان عمل لاءِ صاف ڪرڻ وارين شين کي صاف ڪرڻ واري محلول ۾ الٽراسونڪ لهرن واري محلول ۾ رکيو ويندو آهي. انهن جي هاءِ فريڪوئنسي هجڻ ڪري مٽي، گرُ ۽ آلودگي وارا ذرڙا ڪرن ٿا. اهڙي طرح شيون مڪمل طرح صاف ٿين ٿيون.

شڪل (11.10)
الٽراسائونڊ جي مدد سان صفائي.

وصفي ضابطو (Quality Control) :

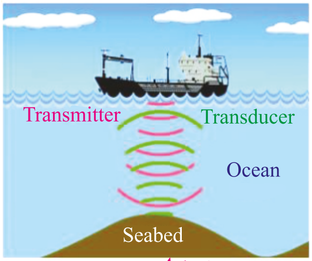
تمام گهٽي فريڪوئنسي هجڻ جي ڪري الٽراسائونڊ شين ۾ اندر تائين گهڙي وڃڻ جي طاقت ڏندن ۾ خال، لوهه ۽ سيمنٽ جي بلاڪ ۾ اندروني ڏار معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ڪئي ويندي آهي اهي نظر نہ اچڻ وارا ڏار انهن شين جي مضبوطي گهٽائن ٿا. الٽراسونڪ لهرون انهي لوهي بلاڪن مان گذاريون وينديون آهن ۽ انهن لهرن جي فرق کي سڃاڻڻ لاءِ ڊيٽيڪٽرس استعمال ڪيا ويندا آهن. اهي لهرون موٽ ڪائيندين ۽ نقص جو اهڃاڻ ڏينديون جيئن تصوير 11.11 ۾ ڏيکاريل آهي.



شڪل 11.11
هڪ ڌاتو جي بلاڪ ۾ اندروني ڏار معلوم ڪيو ويو.

سونار (Sound Navigation and Ranging) (SONAR)

سونار خصوصي طور سمنڊ جي لاءِ استعمال ٿيندو آهي. تمام گهٽي فريڪوئنسي هجڻ سبب اهي گهڻو پري تائين سفر ڪن ٿيون. هن ۾ لهرن موڪليندڙ اوزار (Transmitter) الٽراسونڪ لهرون موڪلي ٿو ۽ انهن لهرن جي موٽ جو وقت ۾ ڪيترو مفاصلو طئي ڪيو اهو هڪ ٽرانسڊيوسر (Transducer) جي وسيلي نوٽ ڪيو ويندو آهي ان شيءِ جي محل جڳهه معلوم ۽ حرڪت جو رستو معلوم ڪري سگهجي ٿو. هي هنر سمنڊن جي گهرائي، سمنڊ ۾ آبدوزن جي خبر ۽ سمنڊ ۾ پوريل ڌماڪيدار مواد کي معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي. تصوير (11.12) ۾ ڏيکاريل آهي.

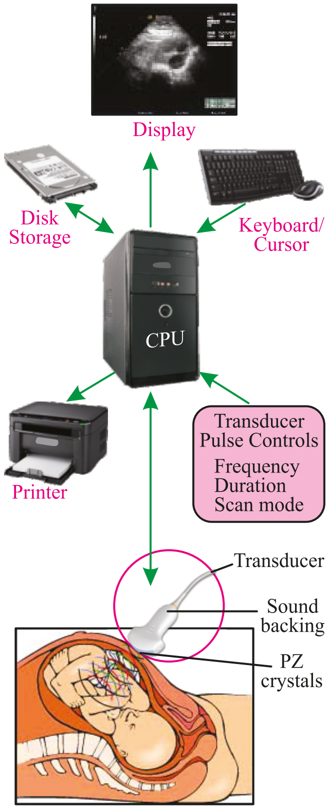


شڪل (11.12)
الٽراسائونڊ جي مدد سان سامونڊي تهه جي اونهائي معلوم ڪئي وئي.

پڙاڏي سان دل جي شڪل ايڪوڪارڊيو گرافي (Echocardiography) :

پڙاڏي سان دل جي شڪل هڪ بي سور ۽ غير تڪليف ڏيندڙ تشخيصي عمل آهي. هاءِ فريڪوئنسي لهرون نشرياتي اوزارن ذريعي موڪليون وينديون آهن. انساني ڇاتي تي ٽرانسڊيوسر مخصوص جاءِ ۽ ڪند تي رکيو ويندو آهي. اهي لهرون ڪل مان ٽپي دل جي ديوارن ۽ ٽشوز سان ٽڪرائجي دل جي بناوت جو عڪس پڙاڏي تحت ان ٽرانسڊيوسر

شڪل (11.13)
ايڪو ڪارڊيو گرافي ڪليون جي مدد سان دل جي ڪارڪردگي جي چڪاس.



شڪل 11.14
الٽراسائونڊ ڊاياگرام

ذريعي موڪليندا آهن. جيئن تصوير (11.13) ۾ ڏيکاريل آهي. اهي موٽايل لهرون ڪمپيوٽر ڏانهن منتقل ٿينديون آهن جتي ٽرانسڊيوسر جي مدد سان دل جي والن ديوارن نسن جا حرڪت ڪندڙ عڪس ٺهندا آهن . ان عڪس کي پڙاڏي سان دل جي شڪل چئبو آهي.

الٽرا سونوگرافي (Ultrasonography):

هي ڪاريگري الٽراسائونڊ اسڪينر ۾ استعمال ڪئي ويندي آهي. آواز جي لهرن جي تمام هاءِ فريڪوئنسي کي استعمال ڪندي انساني جسم جي عضون جي شڪل ۽ حمل دوران عورت جي پيٽ ۾ ٻار جي جوڙجڪ چڪاسڻ لاءِ اهي اسڪينر استعمال ڪيا ويندا آهن هڪ سونولوجسٽ مريض جي اندرين جهڙوڪ جيرو، پتو، گردي ۾ ڦوڙهو / ڦيرو ، پٿري يا ٽيومر معلوم ڪندا آهن. هن ڪاريگري ۾ آواز جون لهرون انساني جسم ۾ داخل ٿين ٿيون ۽ عضون جي حدن کي ڇهن ٿيون مثال طور جسم جي پاٽيان ۽ نرم ٽشو ۽ هڏين ڪان اهي لهرون اتان موٽ ڪائن ٿيون جتي ٽشوز جي گهاٽائي تبديل هجي ٿي جيئن تصوير 11.14 ۾ ڏيکاريل آهي. هي اوزار چڪاس واري اوزار (Probe) ڪان ٽشو يا عضوي جي حدن تائين آواز جي رفتار استعمال ڪندي، مفاصلو، وچڻ ۽ پڙاڏي جو وقت معلوم ڪري ٿو. اهي لهرون بجلي جي سگنلز ۾ تبديل ڪري عضون جو ٻه رخي 2-D تصويرون ناهيون وينديون آهن.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال 1: روشني يا آواز منجهان ڪنهن جي رفتار وڌيڪ آهي؟
سوال 2: 10 ميٽر ڊگهي ڪمري ۾ چا پڙاڏو پيدا ڪرڻ ممڪن آهي؟

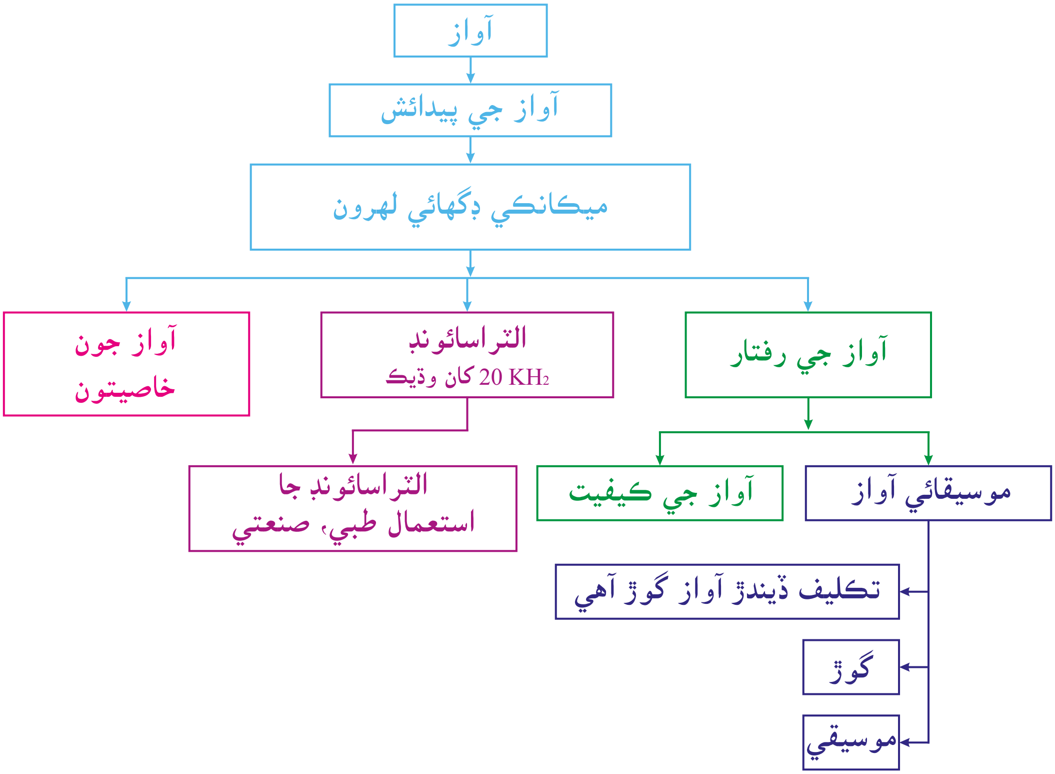
چا توهان ڄاڻو ٿا!

RADAR گاڏين جي رفتار ۽ فضائي رستن کي ضابطو ڪرڻ لاءِ استعمال ٿيندو آهي.
SONAR آبدوز ٻيڙي ۽ سمنڊ جي تهه جي معلومات لاءِ استعمال ٿيندو آهي.
LIDAR هڪ رفتار معلوم ڪندڙ اوزار (Speed Gun) آهي ۽ اوچائي معلوم ڪرڻ پڻ جنگلات ۾ استعمال ڪيو ويندو آهي.

اختصار Summary

- آواز هڪ توانائي آهي جنهن جي نسبت ماليڪيولز جي حرڪت سان آهي.
- آواز ڊگهائي لهر آهي، جنهن جا لرزشي ماليڪيول حرڪت جي طرف پورو چوٽ حرڪت ڪندا آهن.
- آواز جي لهر ڪنهن وسيلي ۾ هڪ ٻئي پنيان وڌيل داٻ ۽ گهٽيل داٻ تي مشتمل آهي.
- داٻ اهو حصو جتي هوا جو پريشر ان حصي جي اوسي پاسي کان ٿورو وڌيڪ هوندو آهي.
- آواز کي توانائي منتقل ڪرڻ لاءِ وسيلي جي ضرورت هجي ٿي.
- آواز خلا ۾ سفر نہ ٿو ڪري سگهي.
- آواز جون لهرون مختلف وسيلن ۾ انهن جي خاصيتن موجب مختلف رفتار سان سفر ڪن ٿيون.
- آواز جي رفتار نهرن جسمن ۾ وڌيڪ تيز ۽ پاٽياٺ ۽ گئسن ۾ گهٽ رفتار سان حرڪت ڪن ٿيون.
- گرمي پد هوا ۾ آواز جي رفتار تي اثر انداز ڪري ٿو جيئن وسيلي جو گرمي پد وڌي ٿو تہ آواز جي رفتار بہ وڌي ٿي.
- گهم آواز جي رفتار تي ٿورو اثر وجهي ٿي ۽ جيئن هوا ۾ گهم وڌي ٿي تہ آواز جي رفتار ۾ تيزي اچي ٿي.
- ڪيفيت آواز جي اها خاصيت جنهن جي ذريعي ساڳي بلندي ۽ پچ جي ٻن آوازن ۾ فرق هجي ٿو.
- اهي آواز جيڪي اسان جي سماعتن لاءِ ناخوشگوار هجن ان کي گوڙ چئبو آهي.
- گهڻو گوڙ انساني صحت لاءِ خطرناڪ آهي.
- عام انساني ڪن جي هيٺين حد 20 هرٽز ۽ مٿئين حد 20 ڪلو هرٽز آهي.
- الٽراسائونڊ اهو آواز آهي جنهن کي ٻڌڻ واري فريڪوئنسي جي مٿئين حد آهي يعني 20 ڪلو هرٽز کان مٿي واريون آواز جون لهرون (الٽراسونڪ) آهن.
- پڙاڏو ڪنهن رڪاوٽ کان آواز جي موٽ آهي.
- الٽراسائونڊ، صنعت ۾ ڏار، غار، لوهہ ۽ ڪنڪريٽ ۾ ڏار معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي.
- سونار (Sonar) سمنڊ جي تهہ، سمنڊ ۾ آبدوز جي معلومات ۽ ان جو پيچو ۽ ڍماڪيدار مادي جي معلومات لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي.
- الٽراسائونڊ استعمال ڪندي پڙاڏي سان دل جي حرڪت ڪندڙ تصوير ۽ ان جي والن جي تصوير ناهي ويندي آهي.
- الٽراسائونڊ استعمال ڪندي الٽراسونوگرافي ذريعي نرم عضون ۽ ٽشوز کي اسڪين ڪيو ويندو آهي.

ذهني نقشو


آواز
آواز جي پيدائش
ميڪانڪي ڊگهائي لهرون
آواز جي رفتار
الٽراسائونڊ
20 KH_2 کان وڌيڪ
آواز جون
خاصيتون
موسيقائي آواز
آواز جي ڪيفيت
الٽراسائونڊ جا
استعمال طبي، صنعتي
تڪليف ڏيندڙ آواز گوڙ آهي
گوڙ
موسيقي

حصو (الف) گهڻ جوابي سوال (Multiple Choice Questions)

هيٺين ڏنل جوابن مان صحيح جواب چونڊيو:

(1) آواز ________ توانائي جو قسم آهي.
(a) بجلي (b) ميڪانڪي
(c) گرمي (d) ڪيميائي

(2) عام انساني ڪن جي ٻڌڻ واري فريڪوئنسي ________ آهي.
(a) 10 هرٽزڪان 10 ڪلو هرٽز (b) 20 هرٽزڪان 20 ڪلو هرٽز
(c) 25 هرٽزڪان ۾ 25 ڪلو هرٽز (d) 30 هرٽزڪان 30 ڪلو هرٽز

(3) آواز جي رفتار O^0C تي ________ آهي.
(a) 331 ميٽر في سيڪنڊ (b) 34 ميٽر في سيڪنڊ
(c) 17 ميٽر في سيڪنڊ (d) 680 ميٽر في سيڪنڊ

(4) گئسن جي ڀيٽ ۾ آواز نهري جسم ۾ تيز سفر ڪري ٿو ڇاڪاڻ جو ________
(a) گئس جا ماليڪيول پري پري آهن.
(b) آواز نهري جسم ۾ گئس جي ڀيٽ تيز نہ ٿو
(c) نهري جسم جا ماليڪيول ڳتيل هوندا آهن
(d) گئس جا ماليڪيول تيزي سان حرڪت ڪندا آهن.

(5) اهي ڪهڙا ہ جز آهن جيڪي آواز جي رفتار تي اثرڪندا آهن.
(a) گهم ۽ هوا جو مقدار (b) گرمي پد ۽ هوا جو مايو
(c) هوا جو مايو ۽ جسم (d) گرمي پد ۽ هوا ۾ گهم

(6) ٻن لڳاتار داٻ جي وچ واري مفاصلي کي آواز جي لهري ________ چئبو آهي.
(a) ٽائيم پيرڊ (b) وسعت
(c) فريڪوئنسي (d) لهري ديگهه

(7) هيٺ ڏنل وسيلن جي ترتيب ۾ تيز کان آهستي آواز جي رفتار ٻڌايو:

(a)	گئس	پاٽياٽ	نهرو
(b)	پاٽياٽ	نهرو	گئس
(c)	نهرو	پاٽياٽ	گئس
(d)	گئس	نهرو	پاٽياٽ

(8) صنعت ۽ طب ۾ الٽراسائونڊ جا گهٽائي استعمال آهن.
(a) جذب ٿيڻ (b) جسم کان اڳ جي اسڪين
(c) پکڙجڻ (d) هواجي گهمَ ماپڻ

(9) پڙاڏي جا سبب ٻڌايو:
(a) جذب ٿيڻ (b) پکڙجڻ
(c) موٽ (d) موڙ

(10) هينين مان ڪهڙي لهر خلا ۾ سفر نہ ٿي ڪري سگهي؟
(a)آواز جي لهر (b) انفراريڊ ريڊي ايشن
(c) مائڪرو لهر (d) ايڪس ري

حصو (ب) ٺهيل سوال(Structured Questions)

(1) (a) آواز ڪيئن پيدا ٿيندو آهي؟
(b) بيان ڪيو تہ هوا ۾ آواز جي ذريعيوڌيل داٻ ۽گهٽيل داٻ ڪيئن پيدا ٿيندا آهن؟ شڪل ذريعي ٻڌايو.
(2) (a) آواز جي لهرن کي ميڪانڪي لهرون جو چيو ويندو آهي؟
(b) آواز کي سفر ڪرڻ لاءِ ذريعي جي ضرورت هوندي آهي. تجربي جو حوالو ڏئي هن بيان کي ثابت ڪيو.
(3) (a) موسيقي ۽ گوڙ ۾ فرق بيان ڪيو.
(b) بيان ڪيو تہ ڪيئن گوڙ انسان لاءِ هاڃيڪار آهي؟
(4) (a) آواز جو سُر يا ڪيفيت جي وصف ٻڌايو.
(b) ڇا اهو ممڪن آهي تہ ٻن مختلف موسيقي جياوزارن جي آواز جون لهرون هڪ ٻئي ۾ ملائي هڪ لهر ڪجي؟
(5) (a) آواز جي رفتار نهري وسيلي ۾ پاڻياٺ ۽ گئس جي ڀيٽ ۾ جو وڌيڪ آهي؟
(b) هيٺ ڏنل جزن جا هوا ۾ آواز جي رفتار تي اثر بيان ڪريو.
(1) گرمي پد (2) گهم
(6) (a) پڙاڏي جي وصف ٻڌايو.
(b) سونار(Sonar) جي جوڙجڪ ۽ استعمال بيان ڪريو.
(c) الٽراسائونڊ استعمال ڪندي ڌاتو بلاڪ ۾ ڏار کي ڪيئن ڳولي سگهجي ٿو؟ شڪل جي مدد سان وضاحت ڪريو.
(7) (a) هينين جزن جي وصف ٻڌايو.
(i) انفراسونڪ
(ii) ٻڌڻ واري فريڪوئنسي جي حد
(iii) الٽراسائونڊ
(b) صفائي لاءِ الٽراسائونڊ ڪيئن استعمال ڪيو ويندو آهي؟
(c) اسپتالن ۾ علاج جي تشخيص لاءِ الٽراسائونڊ جا ڪي بہ ٻہ استعمال ٻڌايو:

حصو (ت) مشقي سوال:

(1) 50^0C تي هوا جي رفتار جو حساب لڳايو. آواز جي رفتار 0^0C تي 331 ميٽر في سيڪنڊ آهي.
($360.0\ ms^{-1}$)

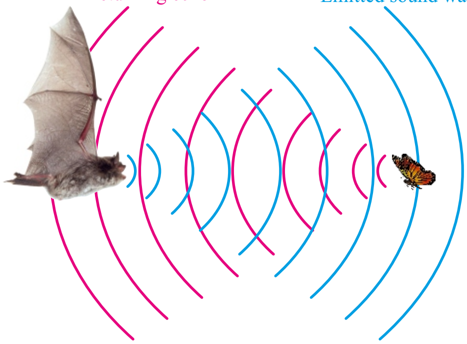
(2) هڪ انسان جي آواز ٻڌڻ جي حد ـ 20 هرٽز کان 20 ڪلو هرٽز آهي انهن ٻنهي آوازن جي حدن جي انهيءَ جي فريڪوئنسي موجب لهري ڊيگهہ فرق جو حساب لڳايو؟
آواز جي رفتار 340 ميٽر في سيڪنڊ وٺو.

جواب: 17.2 ميٽر ۽ 0.017 ميٽر

(3) هڪ سامونڊي جهاز الٽراسونڪ لهرون استعمال ڪندي پنهنجي هيٺيان هڪ آبدوز جي گهرائي معلوم ڪري ٿو. هڪ آواز جي لهر سمنڊ ۾ داخل ڪئي وئي آهي ۽ ان جو پڙاڏو 40 ملي سيڪنڊن کانپوءِ آيو. پاڻي ۾ آواز جي رفتار 1480 ميٽر في سيڪنڊ آهي. آبدوز جي گهرائي معلوم ڪيو؟

(29.6 = 30m)

(4) رات جو چمڙو پنهنجي شڪار لاءِ آواز جون لهرون خارج ڪندو آهي. ان آواز جي رفتار 340 ميٽر في سيڪنڊ آهي.



(i) چمڙو 0.0080 ميٽر جي آواز جي لهري ڊيگهہ خارج ڪري ٿو آواز جي فريڪوئنسي جو حساب ڪريو

(42.5 KHz)

(ii) آوازن جي لهر شڪار سان ٽڪرائجي موٽ کائي ٿي. چمڙو اها موٽ واري لهر 0.10 سيڪنڊن کان پوءِ ٻڌي ٿو. حساب لڳايو آواز جي لهر ڪيترو مفاصلو طئي ڪيو؟

(34 m)

(iii) اهو ـ مفاصلي جو حساب لڳايو شڪار چمڙي کان ڪيترو پري هيو؟

(17 m)

يونٽ نمبر - 12

برق مقناطيسي پٽي

شاگردن جي سکڻ جا نتيجا:

- روشني جي ورڇ (Dispersion) بيان ڪرڻ جيئن منشور مان روشني جو گذرڻ.
- رنگن واري پٽي پڌائڻ ۽ اهو پڌائڻ ته اهي رنگ ڪيئن فريڪوئنسي ۽ لهري ڊيگهه سان منسلڪ آهن.
- پاڻي جي ڦڙن سان روشني جي صفت بيان ڪرڻ.
- پڌائڻ ته سڀ برق مقناطيسي لهرون هوا ۾ تيز رفتار سان سفر ڪن ٿيون ۽ انهيءَ رفتار جو مقدار پڌائڻ برق مقناطيسي پٽي جا جزا پڌائڻ
- هينين جو ڪردار پڌائڻ:
  - (i) ريڊيائي لهرون، ريڊيو ۽ ٽيليويزن مواصلات.
  - (ii) مائڪرو لهرون، ٽيليفيون ۽ سيٽلائيٽ.
  - (iii) انفرا ريڊ ٽي وي ريموٽ ڪنٽرول، چور پڪڙ الارم گهر ۾ استعمال ٿيندڙ بجلي تي هلندڙ سامان.
  - (iv) روشني آپٽيڪل فائبر جو استعمال طب ۽ ٽيليفون ۾.
  - (v) الٽرا وائيوليٽ سن بيڊس، روشني ڏيندڙ ٽيوب ۽ جيوڙي صفائي.
  - (vi) ايڪس ريز، اسپتالن ۾ ڪينسر جا هاجيڪار جزا ساڙڻ ۽ انجنيئرنگ ۾ ڌاتن جي بلاڪن ۾ ڏار معلوم ڪرڻ.
  - (vii) گاما ريز، اهي پڻ ڪينسر جا سيل ساڙڻ ۽ نهرن ۾ خال معلوم ڪرڻ.

16 مئي روشني جو عالمي ڏينهن

يونيسڪو (UNESCO) سائنس ۽ تعليم ۾ روشني

روشني جي ڪردار کي 16 مئي تي ملهائجي ٿو. چاڪاڻ ته روشني اسان جي زندگيءَ ۾ هڪ اهم ڪردار ادا ڪري ٿي اها بنيادي سطح تي زندگي جي شروعات آهي فوٽوسينٿس (Photosynthesis) جي ذريعي روشني اسان کي متبادل توانائي جي ذريعن ۽ بين ڪيترن ئي دريافتن ڏانهن وٺي وئي آهي جيئن ڪائنات بابت سمجهڻ ۽ ان کي شڪل ڏيڻ، صدين تائين روشنيءَ ۽ ان جي خاصيتن جي مطالعي (ابن الهيشم کان وٺي آئنسٽائن تائين) سائنس جي هر شعبي ۾ روشني انقلاب آڻي ڇڏيو آهي. گاما شعاعن کان وٺي ريڊيائي لهرن تائين ۽ روشني جو اسپيڪٽرم ڏور ۽ ويجهو حدن کي سمجهڻ ۾ مدد ڪئي آهي.

اسان ڊجيٽل دور ڪان پوءِ تمام گھڻي ترقي ڪيل ٽيڪنالاجي واري دور ۾ رهون ٿا. جتي اليڪٽرانڪ اوزار بغير تارن (Wireless) جي ٽيندا پيا وڃن، اسان موبائل فون، ليپ ٽاپ ۽ موبائل ٽي وي استعمال ڪيون ٿا. اهو نظر تو اچي ته اهي بغير تار جي اوزار پنهنجي ارد گرد جي ماحول جي معلومات جو معائنو ڪري پڙهي ونن ٿا ۽ اسان پاڻ ڊجيٽل معلومات رابطي جي ذريعن سان هڪ ٻئي سان شيئر ڪريون ٿا. اها سڄي معلومات ڪٿان اچي ٿي؟ اها معلومات هوا ۽ خلا ۾ ڪيئن سفر ڪري ٿي؟ اسان اهو سڀ هن يونٽ ۾ تفصيلي سمجھڻ جي ڪوشش ڪريون ٿا.

12.1 روشني جي ورڇ :

چا توهان اندلٺ ڏٺي آهي؟ ان وايو منڊل جي پويان ڪهڙي فزڪس آهي، اچو ته اها ڪاريگري منشور جي ذريعي سکون، فرض ڪريو ته هڪ روشني جو ڪرڻو هوا منجهان شيشي جي منشور جي گهاٽي وسيلي ۾ داخل ٿئي ٿو، منشور بنهي موڙيندڙ سطحن تي ڪرڻ کي موڙي هڪ رنگن جي پٽي ناهي ٿو.

جڏهن روشني منشور مان گذري ٿي ته اها سفيد روشني بنيادي ستن رنگن ۾ ورهائجي وڃي ٿي، انهيءَ کي روشني جي ورڇ چئبو آهي.

سفيد روشني ڪي رڳو هڪ رنگ نه آهي، اها سيني رنگن جي پٽي جي ملاوٽ آهي، منشور هر رنگ کي انفرادي طور انهيءَ وسيلي جي موڙانڪ مطابق موڙي ٿو.

سفيد روشني جي اندلٺي پٽي:

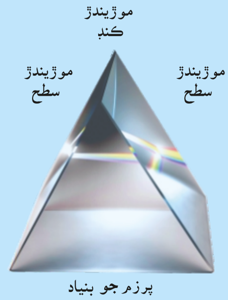
جڏهن سفيد روشني جو اسپيڪٽرم هڪ سوڙهي شعاع ۾ ورهائجي ٿو ته هينين ريت رنگن جي پٽي نهي ٿي، جنهن جو مخفف VIBGYOR جنهن ۾ واڱڻائي، نيرانجهڙو، نيرو، سائو، پيلو، گيڙو ۽ ڳاڙهو رنگ ترتيبوار تصوير 12.1 ۾ ڏيکاريل آهن.

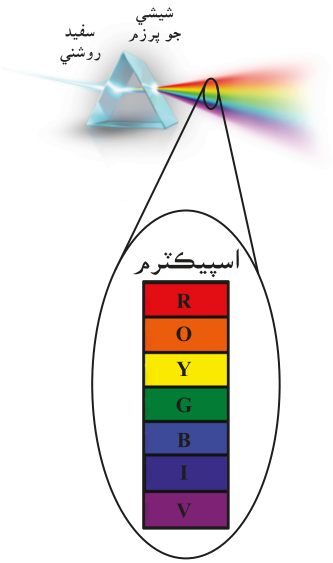
سفيد روشنيءَ جي رفتار ۽ طرف مختلف ٿين ٿا. لهر جي ڊيگهه جي لحاظ کان منشور مان گذرندڙ ڳاڙهي رنگ جي روشني جي رفتار وڌيڪ ٿيندي آهي، ان جي ابتڙ واڱڻائي رنگ جي رفتار گهٽ ٿيندي آهي، چا ڪاڻ جو اهو رنگ هوا ۾ پنهنجي موڙ رکندو آهي، انهيءَ لاءِ رنگن جي پٽي ۾ اهو رنگ چٽو ڏيکاربو آهي.

ورڇ ذريعي رنگن جي ترتيب کي روشني جي اندلٺي پٽي چئبو آهي.

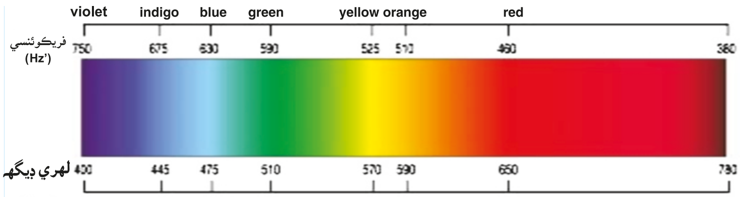
چا توهان ڄاڻو ٿا!

پرزم گلاس يا پلاسٽڪ جو هڪ ٽڪنڊي شفاف بلاڪ آهي. اهو هڪ مضبوط بناوت آهي جنهن ۾ ٽي مستطيل ۽ ٻه ٽڪنڊي سطحون آهن.





شڪل (12.21)
پرزم سان روشني جو پکڙجڻ



تصوير 12.2 ۾ نظر ايندڙ روشني جي پٽي متعلق هر رنگ جي لهري ڊيگهه ۽ فريڪوئنسيز

جدول 12.1

گهٽين لهري ڊيگهن جون ڪرائون شيشي جي موڙانڪ هيٺين جدول مختلف رنگن جي مختلف لهري ڊيگهه ۽ موڙانڪ

رنگ	لهري ڊيگهه (nm)	موڙانڪ
ڳاڙهو	650	1.332
گيڙو / نارنگي	625	1.333
پيلو	575	1.334
سائو	525	1.336
نيرو	450	1.340
نيرانجهڙو	425	1.342
واڱڻائي	400	1.344

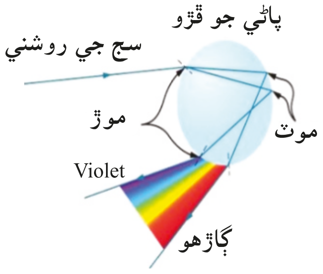
چا توهان ڄاڻو ٿا!

ٽريفڪ سگنلز ۾ ڳاڙهي رنگ استعمال ڪيو ويندو آهي. ڳاڙهي روشني سيني رنگن جي سڀ کان وڏيڪ لهري ڊيگهه آهي، ۽ هواء ۾ ان کي گهٽ ۾ گهٽ پکيڙيندا آهن. تنهن ڪري، اهو تمام ڊگهو فاصلو سفر ڪري سگهي ٿو ۽ مينهن ۽ ڪوهيڙي ذريعي گذري سگهي ٿو. اهو ئي سبب آهي ته ٽريفڪ سگنلن ۾ ڳاڙهي رنگ جو استعمال ڪيو ويو وڃي جيئن اسٽاپ سگنل پري کان نظر اچي ٿو.

پاڻي جي ڦڙن منجهان روشني جي ورڇ:

اندلٺ قدرت جي هڪ خوبصورت تخليق آهي، جڏهن اندلٺ ظاهر ٿئي ٿي ته اهو روشني جي ورڇ جو خوبصورت نظارو آهي ۽ ان ڳالهه جو ثبوت آهي ته نظر ايندڙ روشني ڪي لهري ڊيگهه جي پٽي جيڪا هر هڪ رنگ جي مخصوص رنگ سان سلهاڙيل آهي.

بارش کان پوءِ توهان زمين کان 40 ڊگري جي ڪنڊ سان فضا ۾ مٿي ڏسندؤ ته توهان کي ماحول ۾ ڦڙا لازمي نظر ايندا يا گهٽي قدر هلڪو ڪو هيرو نظر ايندو، جنهن جي ڪري اوهان کي آسمان ۾ اندلٺ نظر ايندي آهي، پاڻي جو هر ڦڙو هڪ منشور وانگر عمل ڪري ٿو، جيڪو اوهان جي اک لاءِ روشني جي ورڇ ۽ موٽ ڪري ٿو، جڏهن توهان آسمان طرف ڏسندؤ ته اهي پاڻي جا ڦڙا انهن سان سلهاڙيل فريڪوئنسي ۽ لهري ڊيگهه وارا رنگ خارج ڪندا پنهنجي نارمل ڏانهن يا ان کان روشني جي جهڪڻ ئي هر رنگ جي رستي جي وصفي خاصيت آهي، روشني جيئن ئي پاڻي جي ڦڙي ۾ داخل ٿئي ٿي ته اها داخلي موٽ ڪري ٿي ۽ ان کان پوءِ ڦڙي منجهان ٻاهر نڪرڻ وقت مڙي ٿي، جڏهن اندلٺ تي بحث ڪجي ٿو ته ان لاءِ اهو ضروري غور آهي، پاڻي جي ڦڙي منجهان روشني جي ورڇ جو پورو عمل تصوير(12.3)۾ ڏيکارجي ٿو.



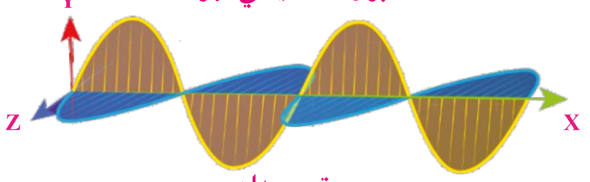
شڪل 12.3

پاڻي جي ننڍن ڦڙن ذريعي پکڙجڻ

برق مقناطيسي لهرن جي رفتار (Speed of Electromagnetic Waves):

جڏهن چارج ذرڙا تيزي سان لرزشي حرڪت ڪندا آهن ته اهي برق مقناطيسي لهرون خارج ڪندا آهن، مثال طور، هڪڙو گرم ۽ روشن بلب جي تار مان گهر ۾ انفرا ريڊ ۽ نظر ايندڙ روشني خارج ڪري ٿو، هڪ ريڊيو اسٽيشن ڪان لرزشي برقي ڪرنٽ ريڊيائي لهرون ٻاهر موڪلي ٿو، ڪجهه ٻيا برق مقناطيسي شعاع جيڪي برق مقناطيسي پٽي جنهن ۾ مائڪرو لهرون، الٽراوايوليٽ روشني، ايڪس ريز ۽ گاماريز پنهنجي ذريعن منجهان خارج ڪن ٿا.

برق مقناطيسي لهرون ويڪرائي لهرون (Transverse Waves) آهن، انهن ۾ برقي ۽ مقناطيسي ميدان آهن جيڪي لرزش ڪن ٿا. اهڙي طرح اهي خلا ۾ به سفر ڪري سگهن ٿيون.



بين لهرن جيان هي به ساڳي لهري مساوات جي ذريعي حل ڪجن ٿيون.

رفتار فريڪوئنسي لهري ڊيگهه

C = روشني جي رفتار

λ = لهري ڊيگهه

f = فريڪوئنسي

$$C = f\times\lambda$$

سڀ برق مقناطيسي لهرون خلا ۾ ساڳي رفتار، 300000 ڪلو ميٽر في سيڪنڊ يا $3\times10^{8}ms^{-1}$ ميٽر في سيڪنڊ سان سفر ڪن ٿيون.

مثال 1

روبي (Ruby) ليزر ڳاڙهي رنگ جا شعاع خارج ڪري ٿو، جنهن جي لهري ڊيگهه 694.3 nm نينو ميٽر آهي، انهيءَ جي فريڪوئنسي جو حساب لڳايو.

حل:

قدم (1): معلوم ۽ نامعلوم رقمون لکو.

$$\lambda = 694.3nm = 694.3\times10^{-9}m$$

$$\lambda = 6.94 \times 10^{-7}m$$

$$f = ?$$

$$C = 3\times10^{8}m/s$$

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

جڏهن توهان ريڊيو ٻڌندا آهيو ۽ ٽي وي ڏسندا آهيو يا هڪ مائڪرو اوون ۾ ڪاڌو ناهيندا آهيو، ته توهان برقياتي مقناطيسي لهرون استعمال ڪندا آهيو.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

نوري سال اهو فاصلو آهي جيڪو روشني هڪ سال ۾ پورو ڪري ٿي. روشني انٽر اسٽيلر خلا ذريعي سفر ڪري ٿي.

300,000 ڪلوميٽر في سيڪنڊ.

1 سال = 365 ڏينهن

= 24x365 ڪلاڪ

= 60365 x24x منٽ

= 60365 x60x 24x سيڪنڊ

= 31536000 سيڪنڊ

نوري سال = رفتار x وقت

= 300000s536000 31 km/sx

= 9.46×10^{12} ميٽر

قدم (2): فارمولا لکو ۽ جيڪڏهن ضروري هجي ته بيهر ترتيب ڏيو.

$$V = f\lambda$$

$$C = f\lambda$$

قدم (3): فارمولا ۾ رقمون وجهو ۽ حساب لڳايو.

رفتار = لهري ڊيگهه x فريڪوئنسي

$$f = \frac{C}{\lambda}$$

يا $$f = \frac{3\times10^{8}\,m/s}{6.943\times10^{-7}m}$$

$$f = 4.32\times10^{14}\,Hz$$

نتيجو: ليزر جي شعاع جي فريڪوئنسي 4.32×10^{14} Hz آهي.

چا توهان ڄاڻو ٿا؟

برقياتي مقناطيسي لهرون هڪ شفاف وسيلي ذريعي مختلف رفتار سان انهن جي لاڳاپيل مڙانڪ (انڊيڪس) مطابق سفر ڪري سگهن ٿيون

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. نيري روشني، ڳاڙهي روشني جي ڀيٽ ۾ منشور منجهان وڌيڪ مڙندي آهي، ائين ڇو؟ کولي سمجهايو.

سوال2. منشور منجهان روشني جي ورڇ کان پوءِ رنگن جي ترتيب لکو.

سوال3. ايڪس ريز جي فريڪوئنسي ريڊيائي لهرن کان وڌيڪ آهي، توهان اهو ٻڌايو ته انهن جي خلا ۾ ڪيتري رفتار آهي؟

12.2 برق مقناطيسي لهرن جون خاصيتون:

برق مقناطيسي لهرن جون ڪجهه عام خاصيتون هيٺ ڏجن ٿيون.

1. برق مقناطيسي لهرون خاصيت ۾ ويڪرائي لهرون آهن. اهي برقي ۽ مقناطيسي ميدانن جي تبديلي سان نهنديون آهن، جيڪي عمودي لرزش ڪن ٿيون، انهن لهرن جي حرڪت جو طرف برقي ۽ مقناطيسي ميدانن جي عمود ۾ ٿيندو آهي.
2. انهن تي ڪابه چارج نه هوندي آهي.
3. اهي لهرون خلا منجهان 3×10^{8} ميٽر في سيڪنڊ جي رفتار سان سفر ڪري سگهن ٿيون.
4. اهي لهرون شفاف وسيلي منجهان سفر ڪري سگهن ٿيون، ان هوندي به انهن لهرن جي رفتار گهاٽي وسيلي جيئن پاڻي يا شيشي منجهان گهٽجي ويندي آهي.
5. اهي لهرون موٽ، موڙ ۽ ورڇ جي قاعدن تي عمل ڪن ٿيون.
6. انهن لهرن جون فريڪوئنسيز ذريعي (Source) تي ڀاڙين ٿيون، جيڪو لهرون پيدا ڪري ٿو، انهيءَ لاءِ جڏهن لهرون هڪ وسيلي کان ٻئي ڏانهن سفر ڪن ٿيون ته انهن جي فريڪوئنسيز تبديل نه ٿيون ٿين.

چا توهان ڄاڻو ٿا!

الٽرا وايوليٽ تابڪاري برقي مقناطيسي اسپيڪٽرم مان نکرندي نظر نٿي اچي، پر ان سان چمڙي جو علاج ڪري سگهجي ٿو ۽ ڪجهه مادن کي روشن ٻڌائڻ جو سبب بڻجي ٿي.

برق مقناطيسي پٽي جا خاص جزا

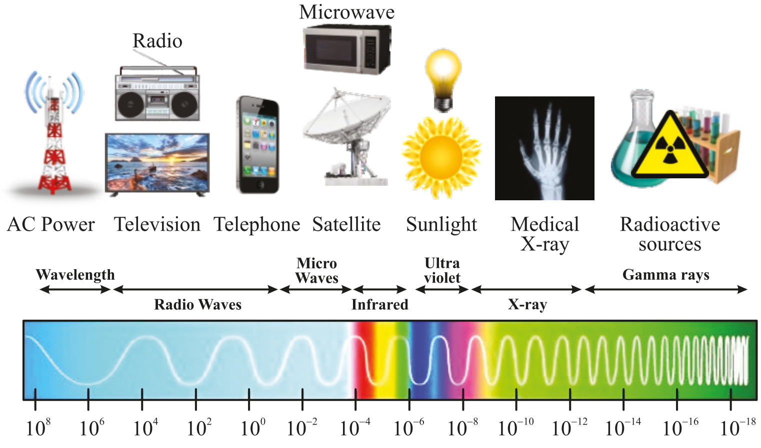
:(Main Components of Electromagnets Spectrum)

برق مقناطيسي پٽي ڪي فريڪوئنسيز، لهري ڊيگهه ۽ توانائي جي هڪ ويڪري حد آهي، پٽيءَ ۾ سڀ برق مقناطيسي شعاع ڏنل آهن ۽ جنهن ۾ ننڍي حدن ڪي جزن جو حوالو ڇئبو، جيئن ته روشني يا الٽرا وايوليٽ شعاعن ڪي ڏسي سگهجي تو انهن لڳاتار حصن جي وچ ۾ ڪي به درست طئي ٿيل حدون نه آهن تنهنڪري حدن ۾ اوورليپ رجحان ٿي سگهي ٿو.

برق مقناطيسي لهرون پنهنجي فريڪوئنسيز ۽ لهري ڊيگهه مطابق پوري برق مقناطيسي پٽي تي پکڙيل آهي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

برقي مقناطيسي لهرون جهڙوڪ X شعاع يا گاما شعاعن ۾ تمام وڌيڪ فريڪوئنسي هئڻ ڪري وڌيڪ خطرناڪ هونديون آهن.



شڪل (12.4)

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

برق مقناطيسي پٽي ۾ ريڊيائي لهرن ڪي لهري ڊيگهه وڌيڪ ٿئي ٿي.

برقي مقناطيسي پٽي لهري ڊيگهه جي گهٽتائي سان گڏ لهري ڊيگهه جي پيٽ ۾ جسمن جي جسامت.

برق مقناطيسي پٽي جنهن ۾ لهري ڊيگهه گهٽجي ٿي، ان سان گڏوگڏ لهرن جي ڊيگهه انهن شين جي سائز مطابق گهٽ کان گهٽي فريڪوئنسي يا ڊگهي کان ننڍي لهري ڊيگهه سڄي برق مقناطيسي پٽي تي سڀ ريڊيائي لهرون مائڪرو لهرون، انفرا ريڊ شعاع، نظر اچڻ واري روشني، الٽراوايوليٽ شعاع، ايڪس ريز ۽ گاما ڪرڻا، ريڊ يائي لهرن ڪي ڊگهي لهري ڊيگهه ۽ گاما ڪرڻن ڪي ننڍي لهري ڊيگهه آهي، اهي سڀ ان پٽي تي پکڙيل آهن.

جدول 12.2 برق مقناطيسي پٽي

برق مقناطيسي لهر جو قسم	ذريعا	استعمال
ريڊيو ۽ ٽي وي	نقطي چارج ۾ ٿيندي چارج ذرڙا	مواصلات ريموٽ ڪنٽرول مقناطيسي ريزوننس تصوير (MRI)
مائڪرو لهرون	تيزي سان حرڪت ڪندڙ چارجز ذرڙا ۽ ٿرمل تحريڪ	مواصلات مائڪرو لهرون اوِون رادڊر ۽ جيوڙا صفائي
انفرا ريڊ	حرارتي حرڪت ۽ اليڪٽران جي منتقلي	گرمائش گرمي سان علاج ٿرمل اميجنگ
نظر اچڻ واري روشني	حرارتي حرڪت ۽ اليڪٽران جي منتقلي	آپٽيڪل فائبرانساني اک جو روشني کي ڏسڻ روشني ذريعي ڪيميائي عمل (Photosynthesis)
الٽراوايوليٽ	ٿرمل تحريڪ ۽ اليڪٽران جي منتقلي	ڪينسر علاج، جيوڙا صفائي، سن بيڊ وٽامن D جي پيداوار
ايڪس ريز	اندرين اليڪٽران جي منتقلي، تيز ٽڪراءُ اليڪٽران جو	ڪينسر جو ٿراپي، طبي تشخيص
ريز گاما ريز	نيو ڪليئر جو گهٽجڻ	نيوڪليئر طب، ريڊيوگرافي، ڪينسر جو علاج

مائڪرو لهرون

ريڊار

بصري تاندورا

Fig: 12.5.
برق مقناطيسي پٽي جي استعمال جا ڪجھ مثال

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. برق مقناطيسي پٽي جي ٻن مختلف جزن جي حالت ٻڌايو جن جي لهري ڊيگھ ڳاڙهي رنگ جي لهري ڊيگھ کان وڌيڪ اهم هجي.

سوال2. برق مقناطيسي لهرن جون گهٽ ۾ گهٽ چار هڪ جهڙين خاصيتن کي ٻڌايو.

12.3 برق مقناطيسي لهرن جو استعمال (Uses of EM waves):

برق مقناطيسي لهرن جي ٽيڪنالاجي جا تمام گهڻا استعمال آهن، جيڪي اسان جي روزاني زندگي ۾ استعمال ٿي رهيا آهن، پٽي جي ڪجھ خاص جزن جا ڪُجها استعمال هيٺ ڏنل آهن.

1. **ريڊيائي لهرون ۽ ٽي وي جي نشريات:**

برق مقناطيسي پٽي ۾ ريڊيائي لهرن جي لهري ڊيگھ ڊگھي آهي، ريڊيائي لهرن جا قدرتي نشريات ڪندڙ ستارا آهن، انهيءَ جي باوجود ريڊيائي لهرن کي لرزشي ڪرنٽ ذريعي هترادو

نموني پيدا ڪري سگهجي ٿو. انهيءَ جي باوجود ريڊيائي لهرن کي نشرياتي اينٽينا ۾ لرزشي ڪرنٽ ذريعي هٽرادو نموني پيدا ڪري سگهجي ٿو، هڪ ريڊيو جي نظام ۾ مائڪرو فون ذريعي ڪرنٽ ڪنٽرول ڪري جنهن سان اينٽينا ۾ لرزشي حرڪت ٿئي ٿي، ريڊيو ۾ اينڊڙ لرزشي لائوڊ اسپيڪر ساڳي لرزشي ذريعي لائوڊ اسپيڪر ۾ ساڳيو آواز پيدا ڪري ٿو، ريڊيو لهرون ٽڪرين سان ٽڪرائجڻ ڪان پوءِ انهن ۾ فرق (Diffract) اچي سگهي ٿو. جيئوٽيڪ ٽڪريون ان ۾ فرق وجهن ٿيون انهيءَ باوجود ريڊيو نشرياتي اينٽينا کان سڌي طرح سگنل وٺي سگهي ٿو. ڊگهيون لهرون پڻ زمين جي سطح سان ڪماني موڙ وانگي پيون آهن، ريڊيائي لهرون ٽي وي جي نشريات لاءِ پڻ استعمال ڪيون ويندين آهن، ريڊيو لهرن جون VHF تمام گهڻي فريڪوئنسي ۽ UHF الٽرا هاءِ فريڪوئنسي لهرون ٽي وي جي پروگرامن جي نشريات لاءِ استعمال ٿينديون آهن، سني نشريات لاءِ نشري ۽ حاصل ڪندڙ انٽينا جي وچ ۾ سڌو رستو هئڻ گهرجي.

2. **مائڪرو لهرون، سيٽلائيٽ ٽي وي ۽ ٽيليفون:**

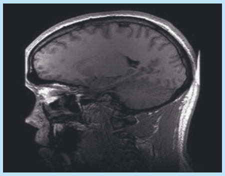
مائڪرو لهرون ننڍي لهري ڊيگهه واريون آهن ائين جيئن مائڪرو ميٽر واري حد ۾ ٿينديون آهن ۽ انهن جي فريڪوئنسي سيني ريڊيو لهرن کان وڌيڪ آهي، اهي لهرون اليڪٽران ٽيوب وسيلي مائڪرو اوون ۾ خاص طور تي پيدا ڪيون وينديون آهن، سيٽلائيٽ فون بہ مائڪرو لهرون استعمال ڪن ٿا ۽ سيٽلائيٽ ٽي وي مائڪرو لهرن جي ذريعي ٽي وي پروگرام حاصل ڪري ٿي، ريڊيائي لهرن ۾ وڌيڪ فريڪوئنسي هجڻ ڪري اهي ڏنڊ، مينهن، جهڙ ۽ دونهين مان بہ پار ٿي سگهن ٿيون، ڇاڪاڻ تہ اهي لهرون بلڪل هڪ طرفيون آهن، انهيءَ لاءِ سيٽلائٽ ڊش (ٿالهه) ۽ ان جا ٻيا جزا بغير ڪنهن رڪاوٽ جي نشرياتي ۽ رسيدي هڪ ٻئي جي سامهون هجن.

3. **انفرا ريڊ، گهرو استعمال وارا اوزار، ٽيليويزن، ريموٽ ڪنٽرول ۽ چور پڪڙ الارم(گهگهو):**

برق مقناطيسي شعاع ۾ انفرا ريڊ (IR) يا انفراريڊ روشني جي لهري ڊيگهه نظر اچڻ واري روشني وڌيڪ آهي. جڏهن ماليڪولز جي حرڪت گول يا لرزشي هجي ٿي تہ اهي ماليڪيولز انفرا ريڊ شعاع خارج يا جذب ڪندا آهن، انفراريڊ وائرليس ريموٽ ڪنٽرول ۽ ٻيا گهرو بجلي جا اوزار جيڪي نظر نہ اينڊڙ (سگنل) انفراريڊ ريسور جهڙوڪ ٽي وي، وڊيو رڪارڊر يا هاءِ فاءِ سسٽم ڏانهن موڪلين ٿا.

چا توهان ڄاڻو ٿا!

مقناطيسي ريزوننس اميجنگ (ايم آر آءِ) هڪ جديد طبي عڪسن جي ٽيڪنڪ آهي جيڪا ڪمپيوٽر جي ٺاهيل ريڊيو لهرن ۽ مقناطيسي ميدان کي استعمال ڪندي جسم جي عضون ۽ ٽاندورن جون محتاط تصويرون ٺاهي ٿي. جڏهن مريض ايم آر آءِ مشين جي اندر هوندو آهي، مقناطيسي ميدان عارضي طور تي جسم ۾ پاڻي جي ماليڪيول کي ٻيهر ترتيب ڏئي ٿو. ريڊيو لهرن جي ڪري اهي ترتيب ڏنل ماليڪيول هلڪا سگنل پيدا ڪن ٿا، 3 D MRI تصويرون پيدا ڪرڻ لاءِ ڪمپيوٽ ڪري عڪس ٺاهجن ٿا- بريڊ جي سلائيڊ وانگر.



چا توهان ڄاڻو ٿا!

بلوٽوٿ هڪ مختصر رينج وائرليس ٽيڪنالاجي معيار آهي جيڪو مقرر ۽ موبائل ڊوائيسز وچ ۾ ڊيٽا مٽائڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي مختصر فاصلن تي. UHF ريڊيو لهرن کي استعمال ڪندي بلو ٽوٿ.

واءِ فاءِ (wi-fi) هڪ آهي.

نيٽ ورڪنگ ٽيڪنالاجي جيڪا ريڊيو لهرن کي استعمال ڪندي تيز رفتار ڊيٽا کي مختصر فاصلن تي منتقل ڪرڻ جي اجازت ڏئي ٿي.

انساني جسم پڻ انفراريڊ شعاع خارج ڪري ٿو، ڇاڪاڻ جو ماليڪيولر يا ائٽمن ۾ گول لرزشي حرڪت ٿئي ٿي ۽ اها حرڪت سينسر سڃاڻي سگهن ٿا. چور پڪڙڻ واري گهگهو پڻ اهي حرڪي سينسر استعمال جيڪي ڪنهن چور جي گرم جسم جي انفرا ريڊ شعاعن جي نموني ۾ تبديلي سينسر محسوس ڪري وٺن ٿا. دفاعي ٽيڪنالاجي ۾ انفرار ريڊ لهرون حفاظتي نظام لاءِ استعمال ڪيون وينديون آهن.

4. روشني جي تاندورن جو طب ۽ ٽيليفون ۾ استعمال
(Light Optical Fibers in medical uses and Telephone)

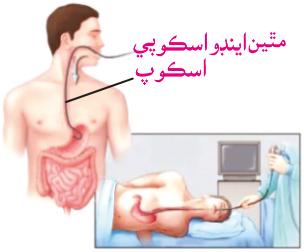


Fig: 12.6.
اينڊواسڪوپي

روشني جي تاندورن جي تمام گهٽي لچڪدار هجڻ ڪري طب جي صنعت ۾ انهن جو استعمال آدرشي ٿئي ٿو.
اينڊواسڪوپ(Endoscope)هڪ طبي اوزار آهي. جنهن ۾ ڍگها روشني جا تاندورا ٿيندا آهن، جيڪي ڊاڪٽرن کي ان قابل بڻائيندا آهن ته اهي انسان جي معدي ۽ ٻين اندرين عضون ۾ ڪوئي به نقص ڏسي سگهن ٿا.

5. الٽراوايوليٽ(Ultraviolet)سن بيڊس ، روشني ٽيوب ۽ صفائي

تمام گهڻا گرم جسم جيئن (سج) نظر اچڻ واري پٽي تي واڱڻائي رنگ کان به وڌيڪ شعاع خارج ڪن ٿا. الٽرا وايوليٽ شعاع ڪنهن ٽيوب ۾ پاري (Mercury) جي بخارات منجهان ڪرنٽ گذارڻ سان به خارج ڪيا ويندا آهن. الٽراوايوليٽ کي ٽن وڏندڙ توانائي جي حصن UV-A ,UV-B ۽ UV-C ۾ ورهايو ويو آهي.

لهر جو قسم	UV-A	UV-B	UV-C
لهري ڊيگهه	315-399 NM	280-314 NM	100-279 NM

Fig: 12.7.
سن بيڊ

هڪ عام انساني کل ۾ شعاعون داخل ٿي سگهن ٿيون، جيڪي زنده جيو گهرڙن لاءِ هاڃيڪار ٿينديون آهن. الٽرا وايوليٽ جو واڌارو کل تي لڳڻ جي ڪري کل جي ڪيترين بيمارين جو سبب ٿي سگهن ٿيون.

سن بيڊس(SUNBEDS):

الٽرا وايوليٽ چراغ UV-A ۽ UV-B شعاع خارج ڪن ٿا، اهي هٽرادو طور کل کي گهرو ڪرڻ (Tanning) لاءِ سن بيڊسن ۾ استعمال ڪيا ويندا آهن، اهو عمل انهن ملڪن ۾ عام آهي، جتي سج جي روشني تمام گهٽ وقت لاءِ روشن پئي ٿي. ڊاڪٽرن جي نگراني ۾ سن بيڊ ذريعي وٽامن ڊي پهچائي جسم کي خوبصورت بڻائجي ۽ ڪجهه کل جي بيمارين جو علاج به ڪيو ويندو آهي.

Fig: 12.8.
فلورو سينٽ گهڙي جو ڊائل

چمڪندڙ يا روشني ڏيندڙ: جڏهن ڪجهه مادا الٽراوايوليٽ شعاع جذب ڪن ٿا ته اهي پنهنجي توانائي روشني ۾ تبديل ڪري روشن ٿين ٿا، انهيءَ وايومنڊل کي چمڪندڙ چئبو آهي.

چمڪندڙ چراغ جي ٽيوب جي اندر هڪ اڇوپائوڊر (چمڪائيندڙ) چنبڙيل آهي، جيڪو الٽراوايوليٽ جذب ڪرڻ کان پوءِ روشني خارج ڪري ٿو، اهي عام طور تي گهرن، دڪانن ۽ آفيسن کي روشن ڪرڻ لاءِ استعمال ٿينديون آهن.

جيوڙن صفائي(Sterilization):

الٽراوايوليٽ هاجيڪار جيوڙن (Bacteria) کي ماري ٿي، مضبوط UC-B ۽ UV-C شعاعن سان کاڌي جي جيوڙن کان صاف ۽ اسپتالن ۾ طبي اوزار جيوڙن جي صفائي ۾ استعمال ڪئي ويندي آهي.

6. ايڪسريز جا استعمال:

ايڪسريزان وقت خارج ٿيندا آهن، جڏهن تيز حرڪت ڪندڙ اليڪٽران پنهنجي توانائي جلدي ضايع ڪندا آهن، مثال طور هڪ X-RAY ٽيوب ۾ اليڪٽرانن جي شعاع جي لائين پنهنجي لوهي حدف سان ٽڪرائجي ٿي تہ X-RAYS خارج ٿيندا آهن.X-RAYS جي وڏي يا ننڍي لهري ڊيگهہ انساني جسم جي گوشت ۾ داخل تي وينديون آهن، پر هڏين ۾ داخل نہ ٿينديون آهن، ريڊيو لاجسٽ (Radiologist) طبي تجويزن جي ميدان ۾ ننڍي لهري ڊيگهہ واري X-RAYS استعمال ڪندي طبي تشخيص واريون تصويرون جيئن هڏن ڀڃ، ڏند جي ٽٽڻ، ٽيومر ۽ انساني جسم ۾ خلاف غير معمول مايو معلوم ڪرڻ سگهندا آهن.

حسابي ٽوموگرافي سي ٽي اسڪين (Computed Tomography)(CT):

CT اسڪين هڪ حسابي تشخيصي اوزار آهي، جيڪو بيمارين ۽ اندرين لڪل زخمن جي نشاندهي ڪندو آهي، اهو گهٽ فريڪوئنسي واري X-RAYS جو تسلسل استعمال ڪندي ڪمپيوٽر تي نرم ٽشوز ۽ هڏين جو ٽي رخو(3-D)عڪس ناهيندو آهي.

شعاعن ذريعي علاج(Radiation Therapy):

هي ڪينسر جي علاج جو طريقو آهي، جنهن ۾ تمام گهٽي فريڪوئنسي واري (X-RAYS) ڪينسر جي بيماري جي گهرڙن کي مارينديون آهن ۽ ڦوڙهي کي سسائينديون آهن.

صنعتي ريڊيوگرافي اها ڪاريگري آهي جنهن ۾ مايي جي اندر جي نقص کي X-RAYS جي گهٽي فريڪوئنسي جي مدد سان معلوم ڪيو ويندو آهي.

هن طريقي ۾ X-RAYS شعاعن جي تکي لائن داخل ڪئي ويندي آهي، شعاعن کي رسيد ڪرڻ وارو (Detector) ان شعاعن جي لائن کي رڪارڊ ڪندو آهي، جيڪا مايي جي وچان گذري ايندي آهي، جتي مايو گهاٽو هوندو مونتدڙ شعاعن جي لائن گهٽ هوندي، جتي ڪو نقص يا ڏار هوندو تہ شعاعن جي موٽ وڌيڪ هوندي، رسيد ٿيل شعاعن جي فرق کي ڪمپيوٽر تصوير جوڙيندو جنهن ۾ اهي ڏار يا نقص ڏيکاريل هوندو.

7. گاما شعاعن جا استعمال Applications of Gama rays

گاما شعاع تابڪاري مايي مان خارج ٿين ٿا، اهي شعاع جڏهن ناپائيدار ائٽم مان پائيدار ائٽم ۾ تبديل ٿيندو آهي يا اهي X-RAYS

چا توهان ڄاڻو ٿا!

- انساني اک ڏانهن ڪيتريون ئي پوشيده شيون UV روشنيءَ هيٺ نظر اچن ٿيون.
- الٽرا وائلٽ شعاعون مکين کي نظر اچن ٿيون.
- الٽرا وائلٽ جو مطلب آهي اڇي روشنيءَ کان ٻاهر.
- يو-وي روشني انسان جي چمڙي کي نقصان پهچائي سگهي ٿي.

غير

شڪل 12.9
سي ٽي اسڪين

شڪل 12.10

چا توهان ڄاڻو ٿا!

گاما شعاعن جي موج جي ڊيگهہ (pm) 100 picometer کان گهٽ هوندي آهي گاما شعاعن ۾ تمام گهٽي توانائي هوندي آهي.

ڪان وڌيڪ توانائي وارا شعاع آهن. گاما شعاع به ڪينسر جي علاج لاءِ استعمال ٿيندا آهن. اهي گهٽي توانائي وارا شعاع ڪينسر وارن ڳوڙهن تي مرڪوز ڪري ختم ڪيو ويندو آهي. انهيءَ کي اونڪولوجي(Oncology)چئبو آهي.

گاما شعاع چاقو يا ريڊيائي جراحي

:(The Gamma Knife Radio Surgery)

هي هڪ طبي طريقيڪار آهي، جنهن ۾ گاما شعاع دماغ جي اندرين حصي ۾ ڪينسر جي ننڍين ڳوڙهين کي انهن جي آس پاس جي جيوگهرڙن کي بغير نقصان جي ختم ڪري ڇڏيندو آهي.

پازيٽران جي خارج ٿيڻ سان ٽوموگرافي

(Positron Emission Tomography)(PET)

هي طبي تصويري طريقيڪار جو عملي نمونو آهي. PET اسڪين ۾ گهڻ ڄمار رکندڙ پازيٽران خارج ڪندڙ تابڪار نمونو جيڪو موزون آهي،ڪنهن خاص ڪم (جيئن دماغ ۾) لاءِ جسم ۾ داخل ڪيو ويندو آهي، خارج ٿيل پازيٽران جلد ئي پرواري اليڪٽران سان ملي ڳري وڃي ٿو ۽ (511) ڪلو اليڪٽرون وولٽ جا ٻه ڪرڻا خارج ٿين ٿا، جيڪي هڪ ٻئي جي مخالف طرف ۾ حرڪت ڪن ٿا. گاما ڪرڻن جي ظاهر ٿيڻ کان پوءِ ڪمپيوٽر انهن پيچيدا جاين جي تصوير ناهي ٿو، جنهن طبي تشخيصي لاءِ جاچيو وڃي ٿو. گاما شعاع تمام گهڻو اندر داخل ٿيندڙ شعاع آهن ۽ اهي لوهه، منجهان به گذري سگهن ٿا، چاڪاڻ جو انهن کي تمام گهڻي طاقت آهي، گاما شعاع ريڊيوگراف ذريعي لوهه ۾ سوراخ ۽ نقص ۽ پڻ بيا ڏانچي وارا نقص جاچين ٿا.

شڪل 12.11
گاما چاقو

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

ايڪس-ريز(X-rays) شعاعن جي لهري ڊيگهه، گاما ريز کان ننڍي ۽ گاما شعاعن جي لهري ڊيگهه جي حد آهي (0.01 - 10 nm)

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

پي اِي ٽي اسڪين دماغ جي ڳوڙهي جي تصويرن کي ٽريڪ ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيا ويندا آهن.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1: برق مقناطيسي شعاعن جي گهٽي توانائي واري جزي سان لاڳاپيل صحت جا خدشات ٻڌايو.

سوال2: ٽرامي جي تارن جي پيٽ ۾ روشني جي تاندورن جا مواصلات ۾ ڪهڙا فائدا آهن؟

سوال3: ريڊيائي جراحي ۾ گاما شعاع ڪهڙو ڪردار ادا ڪن ٿا؟

اختصار (Summary)

- منشور هڪ شفاف شيشي جو چوڪندو ٽڪرو جيڪو روشني جي ورڇ ڪري ٿو.
- منشور اڇي روشني جي ليڪ کي موڙي رنگن جي پٽي ناهي ٿو.
- سفيد روشني ورڇ جي ڪري بنيادي رنگن ۾ ورهائجي ويندي آهي.
- روشني جي هر لهري ڊيگهه جي رفتار ۾ طرف انهيءَ مطابق تبديل ٿئي ٿو.
- جڏهن اها ڪنهن هڪ شفاف وسيلي کان ٻئي منجهان گذري ٿي.
- پاڻي جي ڦڙي ۾ روشني جي ورڇ ڪل اندروني موٽ جي جوڙ جڪ آهي.
- برق مقناطيسي پٽي برق مقناطيسي لهرن يا شعاعن جو سلسلو آهي.
- برق مقناطيسي لهرون ويڪرائي لهرون آهن، برقي ۽ مقناطيسي ميدانن جي لرزشي توانائي جي منتقلي جي عمود ۾ آهي.
- برق مقناطيسي لهرن خلا ۾ ساڳي اسپيڊ 3×10^8ميٽر في سيڪنڊ سان حرڪت ڪن ٿيون.
- برق مقناطيسي لهرون موٽ، موڙ ۽ تفاوت جي قانونن جي پوئواري ڪن ٿيون.
- برق مقناطيسي پٽي ۾ ڏکهي کان ننڍي لهري ڊيگهه وارين ۾ ريڊيائي لهرون، مائڪرو لهرون انفراريڊ شعاع، نظر اچڻ واري روشني الٽرا وايوليٽ شعاع ايڪس-ريز ۽ گاما ڪرڻا شامل آهن.
- برق مقناطيسي پٽي ۾ ريڊيائي لهرن جي لهري ڊيگهه تمام گهڻي ڊگهي آهي.
- مائڪرو لهرن جي لهري ڊيگهه مائڪرو ميٽر ماپ جي حدود جيتري آهي.
- بغير تار جي پري وارا ڪنٽرولر انفرا ريڊ استعمال ڪندا آهن.
- چور پڪڙڻ وارا گهگهو انفرا ريڊ شعاع استعمال ڪندا آهن جنهن ۾ اهي انساني جسم جي گرمي خارج ڪرڻ واري نموني جي تبديلي جي ذريعي ڳولهي لهندا آهن.
- برق مقناطيسي پٽي جي سلسلي ۾ صرف نظر اچڻ واري روشني جو عام ننڍو حصو آهي.
- روشني جا تاندورا ڪل اندروني موٽ جي اصول تحت ڪم ڪن ٿا.
- روشني جا تاندورا بيشمار ٽيڪنالاجي ۾ استعمال ڪيا ويندا آهن.
- اينڊواسڪوپ روشني جي تاندورن جو طبي اوزار آهي جيڪو ڊاڪٽرن کي ان قابل بڻائي ٿو ته هو انساني جسم جي اندرين عضون ۾ نقص ڏسن ۽ جيوڙن صفائي ۾ استعمال ڪيا ويندا آهن.
- X-rayڪينسر جي علاج ۾ طبي تصوير ۽ ريڊيائي علاج لاءِ استعمال ڪيا ويندا آهن.
- گاما ڪرڻا استعمال ڪندي(Cyber knife)ڪمپيوٽرائيزڊ چاقو ڪينسر جي بيمار جيوڙن جو علاج ڪري ٿو.
- گاما ڪرڻا استعمال ڪندي(PET)ذريعي انساني جسم جي ٽيشوز ۽ ڳوڙهن جا ٽي رخي 3-D طبي تصويرون ناهين ٿا.

ذهني نقشو

- برق مقناطيسي لهرون
  - روشنيءَ جي ورڇ: منشور
  - نظر ايندڙ روشنيءَ جي لاٽ
  - روشنيءَ جي ورڇ پاڻي جي ڦڙن ذريعي
- نظر ايندڙ روشنيءَ جي لاٽ
  - برق مقناطيسي لهرن جي پٽي
    - برق مقناطيسي لهرن جا حصا
      - ريڊيائي
      - مائڪرو
      - نظر اچڻ واري روشني
      - انفراريڊ
      - ايڪس ڪرڻا
      - الٽرا وايوليٽ ڪرڻا
      - گاما ڪرڻا

حصو (الف) گهڻ جوابي سوال (Multiple Choice Questions):

هيٺ ڏنل سوالن مان صحيح جواب ڏيو:

.1 اهي لهرون جن جي گذري وڃڻ جي طاقت وڌيڪ آهي جن مان ڪينسري ڳوڙهن جو علاج ڪجي اهي آهن_

(الف) الٽراوايوليٽ شعاع (ب) مائڪرو لهرون
(ج) گاما ڪرڻا (د) ريڊيائي لهرون

.2 هيري ۾ روشني جي رفتار ______ آهي.

(الف) $1.2x10^8$ ميٽر في سيڪنڊ (ب) $5x10^8$ ميٽر في سيڪنڊ
(ج) $1.2x10^{10}$ ميٽر في سيڪنڊ (د) $2.5x10^8$ ميٽر في سيڪنڊ

.3 برق مقناطيسي ڪرڻا ريڊيائي علاج ۾ استعمال ڪيا ويندا آهن. جيڪي ڪينسر جي گهرڙن کي تباهه ڪن اهي ______ آهن.

(الف) انفراريڊ ڪرڻا (ب) نظراچڻ واري روشني
(ج) گاما ڪرڻا (د) الٽراوايوليٽ ڪرڻا

.4 گروپ جنهن ۾ رڳو برق مقناطيسي لهرون آهن اهو ______ آهي.

(الف) روشني جون لهرون، ريڊيو لهرون، مائيڪرو لهرون
(ب) روشني جون لهرون، ريڊيو لهرون، آواز جون لهرون
(ج) روشني جون لهرون، آواز جون لهرون، مائيڪرو لهرون
(د) ريڊيو لهرون، آواز جون لهرون، مائيڪرو لهرون

.5 فهرست (لسٽ) جيڪا ظاهر ڪري ٿي برق مقناطيسي لهرون جن جي لهري ڊيگهه وڌندڙ آهي.

(الف) مائيڪرو لهرون X-rays ، گاما ڪرڻا
(ب) مائڪرو لهرون، گاما ڪرڻا، X-rays
(ج) X-rays ، گاما ڪرڻا، مائڪرو لهرون
(د) گاما ڪرڻا ، X-rays ، مائڪرو لهرون

.6 برق مقناطيسي لهرن جو اهو قسم جيڪو رات جي وقت حفاظتي اسڪينر ۾ استعمال ٿيندو آهي. اهي______ آهن.

(الف) انفراريڊ (ب) مائڪرو لهرون
(ج) ريڊيو لهرون (د) X-rays

.7 روشني جي سنهي سفيد روشني جي ليڪ هوا کان شيشي جي وسيلي ۾ داخل ٿي مڙي ٿي ته لهر جي ڪهڙي خاصيت __________تبديل نه ٿيندي.

(الف) طرف (ب) فريڪوئنسي
(ج) رفتار (د) لهري ڊيگهه

.7 ٽيليويزن جي ريموٽ ڪنٽرول ۾ _____ قسم جون لهرون استعمال ٿينديون آهن.

(الف) ريڊيون لهرون (ب) انفرا ريڊ لهرون
(ج) الٽراوايوليٽ لهرون (د) نظر اچڻ واري روشني

8. ________ رنگ منشور ۾ گهٽ مڙندو آهي.
(الف) واڱڻائي ڪرڻو (ب) سائو ڪرڻو
(ج) ڳاڙهو ڪرڻو (د) پيلو ڪرڻو

9. اهو نظري منظر جنهن ۾ سفيد روشني ستن رنگن ۾ ٽٽي پوندي آهي. ان کي ________ چوندا آهن.
(الف) موٽ (ب) موڙ
(ج) ورڇ (د) تفاوت

حصو (ب) ٺهيل سوال(Structured Questions):

1. (a) روشني جي ورڇ جي وصف ٻڌايو.
(b) جڏهن روشني منشور منجهان گذري ٿي تہ روشني جي ورڇ بيان ڪريو:

2. (a) مينهوڳي ۾ اندلٺ ڪيئن ٺهندي آهي ڪولي بيان ڪريو؟
(b) ڪولي سمجهايو تہ ڪيئن رنگ ڪنهن مخصوص فريڪوئنسي / لهري ڊيگهہ سان سلهاڙيل آهي.

3. لهرون ڪهڙيون آهن؟
(a) برق مقناطيسي لهرون ڇا آهن؟
(b) ترتيبوار فهرست ناهيو برق مقناطيسي پٽي ۾ گهٽجندڙ لهري ڊيگهہ واريون الٽراوايوليٽ ڪرڻن جي فريڪوئنسي ريڊيو لهرن کان وڌيڪ آهي، ڇاڪاڻ (UV) خلا ۾ تيزي سان سفر ڪري سگهن ٿيون.
خود پڪڙ گهگهو ڪيئن مدد ڪندو آهي؟

4. الٽراوايوليٽ ڪرڻن ۽ ريڊيو سگنلن جي خاصيتن کي پيٽايو.
(a) انهن مان ڪهڙي تيز رفتاري سان سفر ڪندي؟
(b) انهن مان ڪهڙي جي فريڪوئنسي وڌيڪ آهي؟
(c) ڪهڙي کي وڌيڪ لهري ڊيگهہ آهي؟

5. (a) ريڊيو لهرن جا ڪهڙا ذريعا آهن؟
(b) مواصلات ۾ ريڊيو لهرن کي استعمال ڪرڻ ۾ ڪهڙا فائدا آهن؟

6. سيٽلائيٽ مواصلاتي ۾ مائڪرو لهرن کي فوقيت ڇو ڏني ويندي آهي؟

7. گهرو سامان جي ريموٽ ڪنٽرول لاءِ ڪهڙي قسم جا شعاع عام طور تي استعمال ڪيا ويندا آهن.
(a) ماليڪيول ڪهڙي نموني انفراريڊ جا شعاع خارج ڪندا آهن.
(b) حفاظتي عملو جيڪو رات ۾ حرارتي فرق سبب ٺهندڙ تصوير ڏسندو آهي انهن جي

8. (a) روزمره جي زندگي ۾ روشني جي تاندورن جو حوالو ڏيو:
(i) مواصلات (ii) طب جي صنعت
(b) روشني جا تاندورا ڪهڙي اصول تحت ڪم ڪن ٿا؟

9. (a) سج جي روشني جي نمائش انساني کل کي نقصان پهچائي سگهي ٿي؟
(b) سن بيڊس ۾ الٽراسائونڊ يونٽ ڪرٽا ڊاڪٽر جي نگراني ۾ چو ڏنا ويندا آهن؟

10. (a) روشني ڇڏيندڙ جسم ڪولي سمجهايو
(b) جيوڙن جي صفائي بيان ڪريو

11. X-ary لوهه ۾ ڏار ڳولا ڪرڻ لاءِ استعمال ٿيندا آهن ڪيئن ڪولي سمجهايو؟

12. (a) گاما ڪرٽا ڪٿان اچن ٿا؟
(b) گاما شعاع ريڊيائي جراحي ۾ ڪيئن استعمال ٿيندي آهي جنهن ۾ ڪينسر جي گهرڙن کي تباهه ڪيو ويندو آهي
(c) گاما ڪرٽا اسپتالن ۾ طبي تصوير ناهڻ لاءِ استعمال ٿيندا آهن ڪولي سمجهايو:

حصو (ت) مشقي سوال:

1. برق مقناطيسي شعاع جي لهري ڊيگهه $0.15\mu m$ آهي جيڪا برقي پٽي جي درجه بندي ۾ انفراريڊ شعاع آهي انهن جي فريڪوئنسي ڇا آهي؟ مليل آهي روشني جي رفتار $3\times10^8 m/s$ آهي.
($2x10^{12}$HZ)

2. الٽراوايوليٽ شعاع اک جي ليزر جراحي ۾ استعمال ٿيندو آهي ان جي لهري ڊيگهه 15.0nm آهي ته ان جي فريڪوئنسي ڇا ٿيندي؟
($1.55x10^{15}$HZ)

3. MRT يونٽ ۾ استعمال ٿيندڙ ريڊيائي لهر جي فريڪوئنسي 100MHz آهي ان جي لهري ڊيگهه جو ڪاٿو لڳايو؟
(3m)

4. زمين کان سج تائين جو مفاصلو 1.49×10^{11}m آهي. سج کان نڪرندڙ هڪ ريڊيو لهر زمين تائين ڪيتري وقت ۾ پهچندي؟
(496.67 seco)

5. خلا ۾ مفاصلا روشني جو سال (Light year) ۾ ماپيا ويندا آهن يعني هڪ سال ۾ طئي ڪيل مفاصلو روشني جي سال جي برابر آهي. توهان اهو روشني جي مفاصلو ڪلوميٽرن ۾ لهو؟
($9.3x10^{12}$km)

6. سائي روشني جي لهري ڊيگهه (5.5×10^7m) آهي. ان جي فريڪوئنسي ڇا آهي؟
(5.45Hz, $5.45x10^{14}$Hz)

7. هڪ عام گهرو مائڪرو اوون جي فريڪوئنسي 2.45GHz آهي ته ان جي شعاعن جي لهري ڊيگهه ڇا آهي؟
(0.1224m or 122.4mm)

يونٽ نمبر – 13

بصرياتي اوزارن جي جوڙجڪ

بينل پاٽيءَ جو متاچرو سنئين آئيني وانگر ڪم ڪندو آهي جيئن شڪل ۾ ڏيکاريل آهي، توهان لينس ڈائون پل سکر جو باقاعدگي سان عڪس جي چٽي تصوير ڏسي سگهو ٿا. لينس ڈائون پل سکر جو عڪس

شاگردن جي سکيا جا نتيجا (SLOs):

- موٽ جي اصلاحن واري جزن، اصلوڪي ڪند موٽ واري ڪند کي بيان ڪريو ۽ موٽ جي قاعدن کي بيان ڪريو.
- آئيني جا فارمولا استعمال ڪندي ڪماني آئيني ۾ عڪس نهڻ جا مشقي سوال حل ڪرڻ.
- ڪماني آئينا محفوظ ڊرائيونگ پهاڙي روڊن تي نظر نه ايندڙ موڙ ۽ ڏندن واري ڊاڪٽر جي شين طور استعمال ٿين ٿا. بيان ڪريو.
- اصلوڪي ڪند(I) ۽ موڙ واري ڪند(r) جي وصف لکو ۽ پورو چوٽ پاسي واري شفاف مايي مان گذرڻ واري روشني جي رستي کي بيان ڪرڻ.
- $\frac{Sin < i}{Sin < r} = n$ موڙانڪ جي مساوات کي استعمال ڪري حسابي مشق ڪريو.
- ڪل اندروني موٽ(Total Internal Reflection) جون شرطون لکڻ.
- ڪل اندروني موٽ استعمال ڪندي روشني جي تاندورن ۾ ڪيئن روشني جو ڦهلاءُ ڪجي ٿو.
- طب جي ميدان ۽ مواصلات ۾ روشني جي تاندورن جو استعمال بيان ڪريو ۽ ان جي استعمال جا ڪجهه فائدا لکڻ.
- منشور منجهان روشني جي گذر جو رستو بيان ڪرڻ.
- بيان ڪريو ته بلورن (lenses) منجهان روشني ڪيئن مڙي ٿي.
- بلور جي طاقت ۽ ان جو ايڪو لکڻ.
- بلور فارمولا استعمال ڪندي عڪس نهڻ جي جاءِ جا مشقي حساب حل ڪرڻ.
- هڪ بلورشين کي وڏو ڪري ڏيکاريندڙ ۽ ان ۾ ڪيميرا، پروجيڪٽر ۽ تصوير کي وڏو ڪرڻ لاءِ استعمال ڪندي بيان ڪرڻ ۽ انهن مان هر هڪ جي ڪرڻن جو خاڪو (Ray Diagram) ناهڻ.
- هڪ بلور جي چيد ڪرڻ واري طاقت ۽ عڪس وڏو ڪرڻ جي طاقت جي وصف لکڻ.
- ڪمپائونڊ مائيڪرو اسڪوپ/ خوردبيني جي ڪرڻن جو خاڪو ناهڻ ۽ ان جي وڏي ڪرڻ واري طاقت جي نشاندهي ڪرڻ.
- خوردبيني ذريعي خورد جيوڙن جي دنيا ۽ دوربين جي ذريعي آسماني جسمن جي کوجنا بيان ڪرڻ.
- دوربيني جي ڪرڻن جو خاڪو ناهڻ ۽ ان جي عڪس وڏو ڪرڻ واري طاقت جي نشاندهي ڪرڻ.
- ويجهي نظر ۽ پري واري نظر جي درستگي بيان ڪرڻ.
- بلورن ۽ ڪانٽيڪٽ بلورن جي ذريعي انساني اک جي نظر جي خامين جي درستگي کي بيان ڪرڻ.
- عام انساني اک جي ويجهي واري نظر جي خرابي ۽ پري واري نظر جي خرابي جي ڪرڻن جا خاڪا ناهڻ.

لينس ڈائون پل سکر جو عڪس

چا جي ڪري شيون ڏسڻ ۾ اچن ٿيون؟

ڏينهن جو، سج جي روشني شين کي ڏسڻ جي قابل بڻائي ٿي. شين تي پونڊڙ روشني موٽ کائي ٿي. اسان جون اکيون ان موٽايل روشني کي محسوس ڪن ٿيون ۽ انهن شين کي ڏسڻ جي قابل بڻائن ٿيون.

شفاف وسيلو جنهن مان روشني گذري ٿي ان جي پار اسان ڏسي سگهون ٿا. تمام گهڻا خوبصورت وايو منڊل جيئن ستارن جو ٽمڪڻ، انڊلٺ جا خوبصورت رنگ ۽ روشني جو ڪنهن وسيلي ۾ جهڪڻ. جهڙا منظر روشني سان لاڳاپيل آهن. روشني جي خاصيتن جي اڀياس اسان کي، ان کي کولڻ ۾ مدد ڪري ٿو. اسان هن يونٽ ذريعي ان جا قدرتي اصول روشني جي سڌي ليڪ وارو ڦهلاءُ (Rectilinear Propagation) استعمال ڪندي ان جي عام رواجي زندگي جي مثالن سان مطالعو ڪنداسين.

13.1 روشني جو موٽ:

انهيءَ سان شروع ڪجي ٿو ته هڪ روشني جو مجموعي شعاع ڪنهن چمڪدار سطح سان ٽڪرائجي ته روشني موٽ کائي ٿي. ٻين لفظن ۾ جڏهن روشني جا ڪرڻا سطح سان ٽڪرائجن ٿا. اها سطح انهن ڪرڻن کي موٽائي ٿي. ان سان گڏ اها روشني جيڪا ٽڪرائجي ٿي انهيءَ کي اصلوڪي شعاع (Incident Ray)، پر اهو شعاع جيڪو ٽڪرائجي موٽي ٿو ان کي موٽايل شعاع (Reflected Ray) چئبو آهي. انهيءَ سان گڏ هڪ اصطلاح نارمل هڪ ليڪ سان لاڳاپيل آهي جيڪا ٻن شعاعن جي سطح جي وچ ۾ عمودي ناهي ويندي آهي.

اصلوڪو شعاع: اهو شعاع جيڪو سطح تي پوندو/ ڪرندو آهي.

موٽ ڪائيندڙ شعاع: اهو شعاع جيڪو سطح کان موٽ کائي موٽي.

P = موٽ وارو نقطو

i = اصلوڪي ڪنڊ

r = موٽندڙ ڪنڊ

روشني جي موٽ جا قائدا:

اوهان کي روشني جي موٽ جي بنيادي نظريي جي پروڙ هوندي ٻن قاعدن جي پڙ جاڻ هئڻ گهرجي. اسان روشني جي موٽ گهڻين سطحن جيئن سنئون آئينو، پاڻي ۽ چمڪدار ڌاتوئي سطح تي رهي قاعدا استعمال ڪرڻ لاءِ ممڪن آهي.

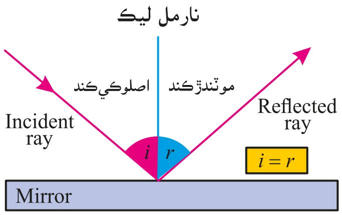
روشني جي موٽ جو پهريون قاعدو: اصلوڪي ڪنڊ ۽ موٽايل ڪنڊ جي برابر ٿيندڙيون آهن. $<i = <r$

چا توهان ڄاڻو ٿا!

ابن الهيشم (965-1039) دوران محسوس ڪيو ته ٻاهريون شيون، جسم سج جي روشني سبب ڏسجن ٿيون هن اهو نتيجو ڪڍيو ته روشني سڌي ليڪ ۾ سفر ڪري ٿي ۽ اها ڏسڻ جي سگهه حاصل ٿئي ٿي جڏهن اها روشني انهن شين سان ٽڪرائجي موٽ ڪائي اکين سان ٽڪرائي ٿي ته اسان کي نظر اچن ٿا.

چا توهان ڄاڻو ٿا!

ابن الهيشم جو انتهائي اهم ڪم جن مان روشني جي اهميت تي لکيل ڪتاب "المناظر" ڏاڍي مجتا ماڻي. هن جو بصرياتي ڪم جديد دور جي ميڊيا ۽ مواصلات جنهن ۾ اسين رهون ٿا. ان کي ممڪن بڻايو.



شڪل 13.1

روشني جي موٽ جو پيو قاعدو:

اصلوڪو شعاع موٽايل شعاع ۽ موٽائيندڙ سطح تي نارمل سيئي ساڳي نقطي تي ٿين ٿا. اهي موٽ وارا قاعدا سيني موٽ وارن قسمن تي لاڳو ٿين ٿا جنهن ۾ گولائي واريون سطحون به شامل آهي.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. تجربن ۾ سنهي ليڪ وارو شعاع ڇو استعمال ڪيو ويندو آهي؟

سوال2. روشني جي موٽ جا روزمره مان مثالن جي فهرست ناهيو.

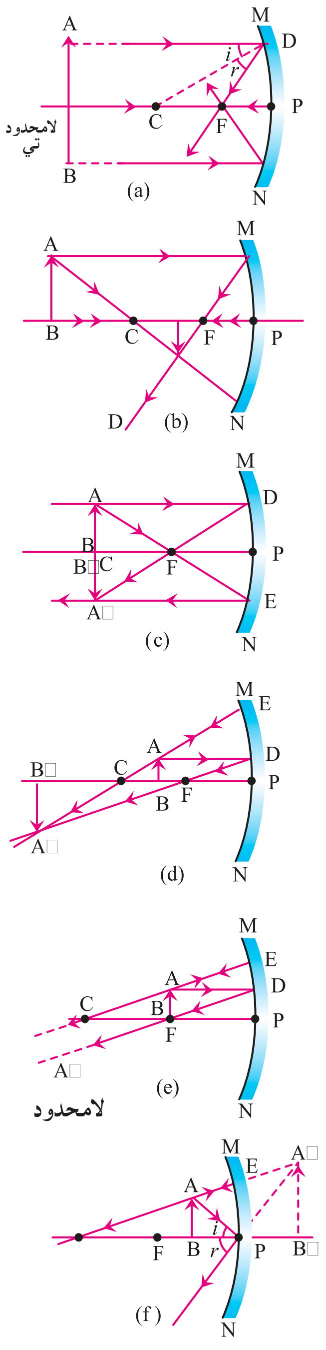
سوال3. اصلوڪي ڪنڊ موٽايل ڪنڊ جي هميشه برابر ڇو ٿيندي آهي.

ڪماني/گولائي شيشي جي مساوات سان عڪس جو هنڌ.

13.2 ڪماني/گولائي شيشي سان عڪس جو ٺهڻ

(Image Formation by Spherical Mirror):

ڇا توهان کي خبر آهي ته گولائي / ڪماني شيشا عڪس ناهيندا آهن؟ اسان لڪيل آئيني جي ناهيل عڪس جو هنڌ ڪيئن معلوم ڪري سگهون ٿا؟ ڇا اهي عڪس حقيقي يا مجازي آهن؟ ڇا اهي ڏنڌلا، ساڳي ماپ جا يا وڏا آهن؟



شڪل 13.2
لڪيل آئيني ذريعي شڪل ناهڻ لاءِ شعاعن جا خاڪا.

لڪيل آئيني ذريعي عڪس جو ٺهڻ

(Image Formation by Concave Mirror):

لڪيل آئيني جي آڏو مختلف شين جي جاين تي نهيل عڪس شڪليون تصوير 13.2 ۾ ڏيکارجن ٿيون.

توهان ڏسي سگهو ٿا عڪسي شڪلن ۾ عڪس جي خاصيت، هنڌ، سائيز شيءِ جي هنڌ جي نقطن F,P ۽ C جي عڪس جي ٺهڻ تي دارو مدار رکي ٿي. ڪجهه شين جي بيهڪ لاءِ عڪس حقيقي ۽ ڪنهن مخصوص بيهڪ لاءِ عڪس مجازي آهن. اهو نهيل عڪس يا ته ننڍو، ساڳي سائيزجو يا وڏو ٿيل هوندو. اهو شيءِ جي بيهڪ تي دارومداررکي ٿو انهن عڪسي مشاهدن جي اختصار جو حوالو توهان لاءِ جدول (13.1) ۾ ڏنل آهي.

جدول 13.1: مختلف شين جي بيهڪ جي نسبت سان عڪس ٺهڻ جو اختصار.

جسم/ شئي جي بيهڪ	عڪس جي بيهڪ	عڪس جي سائز	عڪس جي خاصيت
لا محدود	مرڪز تي	تمام ننڍو نقطي جي سائيز	حقيقي ۽ ابتو
C کان پري	F ۽ C جي وچ ۾	تمام ننڍو	حقيقي ۽ ابتو
C تي	C تي	ساڳي سائيز	حقيقي ۽ ابتو
C ۽ Fجي وچ تي	C کان پري	وڏو	حقيقي ۽ ابتو
F تي	لامحدود	تمام وڏو	حقيقي ۽ ابتو
F ۽ P جي وچ تي	آئيني جي پنيان	وڏو	مجازي ۽ ايو

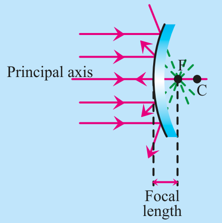
(C) گولائي جو مرڪز، (F) مرڪزي نقطو، (P) بصري مرڪز (f) مرڪز جو مفاصلو، (q) عڪس جو مفاصلو.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

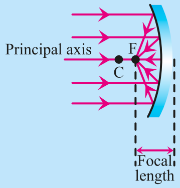
جيڪڏهن آئينا پورو چوٽ رکجن ٿ انهن جي وچ ۾ جسم جا عڪس لا محدود ٺهندا.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

هڪ گولائي آئينو جهڪيل روشني موٽائيندڙ سطح ٺيندو آهي اُڀتيل آئينو گولائي آئينو آهي جيڪو روشني جي ذريعي ٻاهر ڏانهن ابريل آهي **اُڀتل** آئينو روشني کي پکيڙي ٿو.



لڪيل آئينو اندرئين پاسي مڙيل آهي. لڪيل آئينو روشني کي هڪ نقطي تي جمع ڪري ٿو.

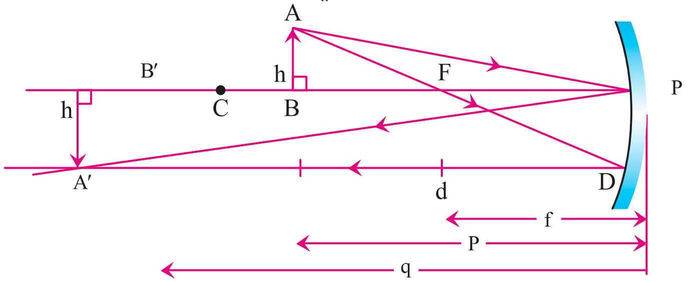


ڪماني آئيني جي مساوات (Spherical Mirror Equation):

فرض ڪريو ٿ هڪ ڪماني آئيني جنهن جو مرڪزي مفاصلو f(cm) آهي. ان جي اڳيان مفاصلي p(cm) تي هڪ جسم رکجي ٿو. آئيني کان q(cm) مفاصلي تي عڪس ٺهي ٿو تنهن کان پوءِ f،p ۽ q سان لاڳاپيل مساوات هيٺ ڏنل آهي.

$$\frac{1}{f}=\frac{1}{p}+\frac{1}{q}$$

هن کي آئيني جي مساوات چئبو آهي. اها مساوات ٻنهي آئينن لڪيل ۽ اپتيل لاءِ ڪارگر آهي.



شڪل 13.3: لڪيل آئيني ذريعي شعاعن سان عڪس

جڏهن آئيني جي مساوات عمل ۾ آڻبي ٿ هيٺين نقطن جو مشاهدو ڪرڻ گهرجي.

- سڀ مفاصلا f،p ۽ q بصري مرڪز P کي مرڪز ڪري ورتا وڃن.

- سپ حقيقي مفاصلا واڌو ۽ مجازي مفاصلا ڪاٽو ورتا ويندا آهن.
- لڪيل آئيني (Concave Mirror) جو مرڪزي مفاصلو واڌو.جڏهن ته اپٽيل آئيني(Convex Mirror)جو مرڪزي مفاصلو ڪاٽو هوندو آهي.

مثال 1

هڪ لڪيل آئيني جي سطح تي مکيہ محور کان 25.0cm تي حقيقي عڪس ٺهي ٿو. جيڪڏهن لاڳاپيل جسم 10.0cm تي رکيل آهي ته آئيني جو مرڪزي مفاصلو معلوم ڪريو.

حل:

قدم 1: معلوم ۽ نا معلوم رقمون لکو.

$$p = 10.0\ \text{cm}$$
$$q = 25.0\ \text{cm}$$
$$f = ?$$

قدم 2: فارمولا لکو.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

قدم 3: فارمولا ۾ رقمون وجهو ۽ حل ڪريو.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{10} + \frac{1}{25}$$
$$\frac{1}{f} = \frac{5+2}{50}$$
$$= \frac{7}{50}$$
$$\frac{1}{f} = \frac{50}{7}$$
$$f = 7.14\ cm$$

نتيجو: آئيني جو مرڪزي مفاصلو 7.14cm آهي.

ويب لنڪس

شاگردن جي حوصلا افزائي ڪريو ته هيٺ ڏنل لنڪ ذريعي لڪيل آئيني جي تصوير ٺاهڻ سکن

https://www.youtube.com/watch?v=gPYlVBB8gyY&ab_channel=Learnnhvfun

گولائي آئينن جا استعمال (Uses of Spherical Mirrors):

گولائي آئينن جا روزاني زندگي ۾ گهڻائي استعمال آهن.جيئن اس وارا چشما (Sunglass)، گاڏين ۾ پوئتي ڏسڻ وارا آئينا ۽ ڏاڙهي ٺاهڻ وارا آئينا آهن. اچو ته هيٺ ڪجهه مثالن تي بحث ڪريون.

اپٽيل آئينن جا استعمال (Uses of Convex Mirrors):

اپٽيل آئينا (Convex Mirrors) عموماً گاڏين ۾ پوئتي ڏسڻ وارا يا ڪنڀ وانگي آئينا جن کي ڊرائيور آئينو بہ چئبو آهي. جيئن تصوير 13.4 ۾ ڏيکاريل آهي اهي آئينا گاڏي جي پاسن کان لڳل آهن ته

شڪل 13.4
گاڏي جي پاسي واري آئيني ۾ پويون نظر ايندي عڪس.

جيئن ڊرائيور پويان واري گاڏين کي ڏسي محفوظ ڊرائيونگ ڪري سگهن. اپٽيل آئينا ڪماني وانگر ٻاهر نڪتل آهن انهيءَ ڪري روشني کي ٻاهرين طرف موٽائن ٿا ۽ ڊرائيور کي ان جي پنيان جو مڪمل نظارو ڏيکارين ٿا. اهي آئينا ايراءِ ننڍا ۽ گاڏين جا مڪمل عڪس ناهين ٿا. اپٽيل آئينا ٽريفڪ جي حفاظتي اپاءَ لاءِ جيئن پهاڙي روڊ يا ورورڪڙ روڊ تي انڌا موڙ ڏسڻ لاءِ استعمال ڪيا ويندا آهن. جيئن تصوير (13.5)۾ ڏيکاريل آهي.

اپٽيل آئينا لڳائڻ آسان آهن. اهي بريڪٽ ۾ مڙهيل ۽ گاڏين ۾ چنبڙيل آهن. ڊرائيورن کي ويڪري ڪنڊ تي ڏسڻ ۾ ايتري قدر لڪل ڪنڊون ڏسن ٿا. انهن آئينن کي اهڙين اهم جاين تي لڳائڻ جي ضرورت آهي جتي گاڏين کي ٽڪرائجڻ کان بچائي سگهجي ٿو.

شڪل 13.5
اپٽيل آئينا پهاڙ کي رستن تي اندر موڙ ڏسڻ لاءِ ڪم ايندا آهن.

لڪيل آئينا (Concave Mirrors):

هي آئينا روشني جي موٽ ڪري ان کي مرڪزي نقطي تي جمع ڪن ٿا ۽ وڏو ڪيل عڪس ناهن ٿا. هن آئيني جا ٺهيل عڪس هميشه مجازي ۽ ايا تين ٿا. هي آئينو استعمال ڪندي ڏندن وارا ڊاڪٽر ڏندن کي اندروني طرح ڪوئي پڪريز يا جيوڙن جو حصو سٺي طرح ڏسي سگهن ٿا.

شڪل 13.6
ڏندن وارو ڊاڪٽر ڏند ڏسندي

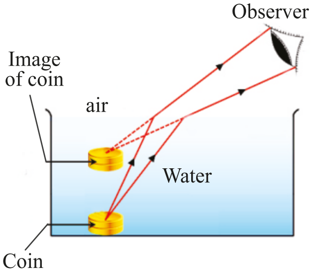
خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. ڇاگولائي آئيني جا ٺهيل عڪس هميشه حقيقي هوندا آهن؟
سوال2. اپٽيل آئينا گاڏين ۾ پوئين نظاري لاءِ استعمال ڪيا ويندا آهن. جيڪي ننڍا/سُسيل عڪس ناهين ٿا. اپٽيل آئينن کي سادي آئينن جي پيٺ ۾ ترجيح ڇو ڏني ويندي آهي؟

13.3 روشني جي موڙ (Refraction of Light):

توهان کي خبر آهي ته روشني شفاف وسيلن ۾ سڌي ليڪ وانگر سفر ڪري ٿي. روشني هڪ کان ٻئي وسيلي ۾ داخل ٿيندي ته ڇا ٿيندو؟ ڇا اها هميشه وانگر سڌي ليڪ ۾ سفر ڪندي؟ اچو ته اسان عام زندگي جي ڪجهه تجربن کي ياد ڪريون.

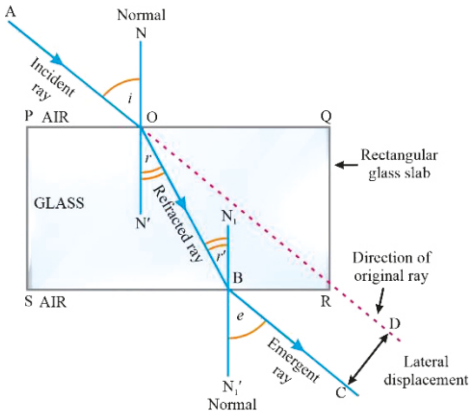
جڏهن اسان هڪ شيشي جي تختي (Glass Slab) ڪنهن لڪيل ڪاغذ تي رکون ته توهان ان شيشي جي تختي منجهان ڏسندؤ ته توهان کي اکر ايريل نظر ايندا. ساڳئي طرح تصوير (13.7)۾ ڏيکاريل آهي. توهان پاڻي جي ٽب جي تري ۾ سڪو رکو ته اهو اوهان کي ايريل نظر ايندو. اهو ائين ڇو ٿئي ٿو؟



شڪل 13.7
پاڻي ۾ سڪن جو ايريل نظر اچڻ نظر اچي ٿو.

هڪ پريل پاڻي جي شيشي واري ٽب ۾ پا سيري ڪري پينسل وجهو توهان ڏسندؤ ته پاڻي ۽ هوا جي ڊنگ تي شيشي جي ٽب ۾ پينسل مڙيل نظر ايندي. هڪ شيشي جي ٽب (Aquarirum)۾ رکيل مڇي اوهان کي اصل سائيز کان ٿوري وڏيل نظر اچي ٿي. انهي روزاني جي مشاهدن جي پويان ڪهڙي فزڪس آهي؟ اسان انهن مشاهدن کي ڇا چئون ٿا.

روشني جي شعاع جي هڪ شفاف وسيلي کان ٻئي وسيلي ۾ داخل ٿيڻ يا نڪرڻ وقت شعاع جي مُڙڻ واري عمل کي روشني جي موڙ چئجي ٿو.



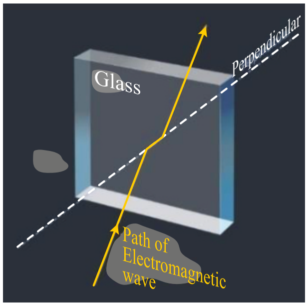
فرض ڪريو هڪ مستطيل شيشي، جي تختي جيئن مٿئين تصوير ۾ ڏيکارجي ٿي. هڪ ڪرڻو $\overline{AO}$ تختي جي سطح $\overline{PQ}$ تي اصلوڪي ڪنڊ$(<i)$ سان ٽڪرائجي ٿو. جيئن ئي اهو ڪرڻو شيشي جي تختن ۾ داخل ٿئي ٿو ته اهو ڪرڻو تختي جي اندر ساڄي پاسي $\overline{OB}$ شيشي جي تختي جي هيٺين سطح $\overline{SR}$ تي مڙڻ وارا ڪنڊ $<r$ سان مڙي ٿو. ٻاهر نڪرندڙ ڪرڻو $<r$ سان مڙي ٿو. ٻاهر نڪرندڙ ڪرڻو (BC)مڙڻ وارو ڪنڊ <e جيڪا ان کي نارمل وٽ موڙي ٿي.

تنهن ڪري ٻاهر نڪرندڙ ڪرڻو (BC) اصلو کي ڪرڻي (AO) سان پوروچوٽ ٿئي ٿو. انهيءَ هوندي بہ اهو اصلوڪي جي پيٽ ۾ هٽايل ئي رهندو آهي. جڏهن روشني موڙ واري وسيلي کان ٻاهر اچي ٿي جيڪا پاسن جي پورو چوٽ ٿئي ٿي تہ ان روشني جي رستي ۾ بدلائجڻ ٿئي ٿو.

جدول (13.2)

اصلوڪي ۽ موڙ واري ڪندن جي وچ ۾ نسبت يعني Sin<i ÷ Sin <r

اصلوڪي ڪنڊ	موڙ واري ڪنڊ	Sin<i ÷ Sin <r
20	13	1.520
30	19	1.536
40	25	1.521
50	31	1.487
60	35	1.510
70	39	1.493



شڪل 13.8
شيشي جي بلاڪن تي روشني جي موڙ

چا توهان ڄاڻو ٿا!

ولبرورڊ سنيل رياضي جو استاد هيو جنهن 1621 ۾ موڙ جا قاعدا ٺاهيا پر شايع نہ ڪيا جيستائين ڪرسٽائن هائجنس طبعياتدان هڪ ڊچ انهي موڙ جي قاعدن کي شايع ڪيو ۽ سنيل جا قاعدا نالو ڏنو.

ولبرورڊ سنيل
(1580-1626)

ڪرسٽائن هائجنس
(1629-1695)

پڄاڻي/نتيجو (Conclusion):

1. روشني جو ڪرڻو جيڪو شيشي جي مستطيل تختي ڏانهن عمودي يا ان سان گڏ نارمل هجي ته اهو ڪرڻو موڙ نه ڪائيندو آهي ان هوندي به انهيءَ جي رفتار وسيلي جي نسبت تبديل ٿئي ٿي.
2. روشني جو ڪرڻو نارمل سان ڪنڊ ناهي ٿو جڏهن اهو ڪرڻو نظر اينڊڙ گهاٽي وسيلي (هوا ڪان شيشو) ۾ داخل ٿئي ٿو ته اهو نارمل ڏانهن مڙي ٿو.

ساڳي طرح روشني جو ڪرڻو جڏهن نظر اينڊڙ گهٽ گهاٽي وسيلي (شيشي ڪان هوا) ۾ داخل ٿئي ٿو ته اهو ڪرڻو نارمل کان پري مڙي ٿو.

3. اصلوڪي سائن ڪنڊ(Sin<i)۽ موڙ واري سائن ڪنڊ(Sin<*r*)جي نسبت کي موڙا نڪ(Refractive Index)چئبو آهي.

انهيءَ سرگرميءَ کانپوءِ"

موڙ جا به قاعدا هيٺ ڏجن ٿا.

1. روشني جو اصلوڪو ڪرڻو، عمود ۽ مڙيل ڪرڻو اصلوڪي نقطي وٽ ساڳي سطح تي ٿين ٿا.
2. جڏهن روشني جو ڪرڻو هڪ وسيلي مان ٻئي وسيلي ۾ داخل ٿيندو ته

اصلوڪي ڪند جي سائن (Sinc<i) موڙيل ڪند سائن Sin<*r* جي نسبت مستقل ٿئي ٿي ته پوءِ.

$$\text{مستقل} = \frac{\text{اصلوڪي ڪند جي سائن (Sin <i)}}{\text{موڙيل ڪند جي سائن (Sin <r)}}$$

$$(n)\ \text{موڙانڪ} = \frac{\text{اصلوڪي ڪند جي سائن}}{\text{موڙيل ڪند جي سائن}}$$

هن فارمولا کي **سنيل جو قاعدو**(Snell's Law)به چئبو آهي.

روشني جي موڙ جو سبب رفتار جي تبديلي جنهن جي ڪري لهري ڊيگهه (Wave length) ۽ ان جي طرف (Direction)۾ ٻن وسيلن جي ملاپ واري دنگ تي تبديل ٿيندي آهي. انهيءَ هوندي به روشني جي فريڪوئنسي ۽ ايتري قدر جو رنگ به تبديل نه ٿئي ٿو. تنهن ڪري

شڪل 13.9
پاڻي جي اندر مڇي جو عڪس ڪل روشني جي اندروني موٽ جي ڪري ٺهندو آهي.

$$\text{موڙانڪ} = \frac{\text{روشني جي خلا ۾ رفتار}}{\text{روشني جي ڪنهن به وسيلي ۾ رفتار}}$$

$$n = \frac{c}{v}$$

مثال 2

هڪ هيري جي موڙانڪ 2.4^2 آهي ته ان ۾ روشني جي رفتار ڇا ٿيندي آهي؟

حل:

قدم 1: معلوم ۽ نامعلوم رقمون لکو.

Data

n = 2.42

$c = 3 \times 10^8/\text{m/s}$

V = ?

قدم 2: فارمولا لکو.

n = C/V يا v = C/n

قدم 3: فارمولا ۾ رقمون وجهون ۽ حساب لڳايو.

$$V = \frac{3 \times 10^8}{2.42} \qquad V = 1.24 \times 10^8 \text{ m/s}$$

هيري ۾ روشني جي رفتار 1.24×10^8 ميٽر في سيڪنڊ آهي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

جڏهن روشني ڪنهن وسيلي جي موڙانڪ (انڊيڪس) جي قدر جيتري وڌيڪ هوندي، اوتري تيزي سان رفتار گهٽ ٿيندي ۽ ان سان گڏوگڏ روشنيءَ وڌيڪ موڙندي جئين اها هوا مان ان وسيلي ۾ گذري ٿي.

جدول 13.3 موڙانڪ، روشني جي رفتار ۽ وڌيڪ اهم ڪنڊ ڪجهه شفاف جسمن ۾.

وسيلو	موڙانڪ	روشني جي رفتار 10m/s	فاصل ڪنڊ نازڪ
هيرو	2.417	1.25	24.4º
شيشو (Flint)	1.66	1.81	37.0º
شيشو (Crown)	1.517	2.01	41.2º
سخت (Perspex) شيشا	1.495	2.0	42.0º
پاڻي	1.333	2.25	48.8º
برف	1.309	2.30	49.8º
هوا	1.0003	2.99	88.6º
خلا	1.000	3.00	90.0º

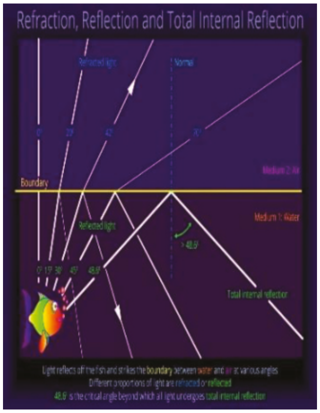
خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. جڏهن روشني جو هڪ ڪرڻو هڪ وسيلي کان ٻئي وسيلي ۾ عمودي داخل ٿئي ٿو جنهن جي نظر ايندڙ گهاٽائي وڌيڪ آهي انهيءَ ڪرڻي جو طرف تبديل نہ ٿئي ٿو. ڇا اها بہ روشني جي موڙ آهي؟

سوال2. انهن طبعي رقمن جي فهرست ٺاهيو جن ۾ روشني جي موڙ ٿئي ٿي.

سوال3. ڪهڙيون طبعي رقمون موڙ دوران تبديل نہ ٿيون ٿين؟

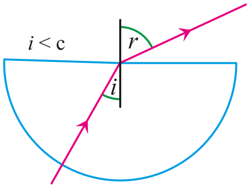
13.4 ڪل اندروني موٽ (Total Internal Reflection):



شڪل 13.10
پاڻي جي ترڻ واري ڪي پاڻي جي اندر ڇا نظر ايندو؟

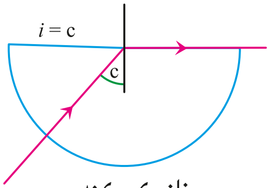
تصوير (13.10) هڪ مڇي جي پاڻي اندر موٽ ڏيکاري ٿي. اهو وايو منڊل روشني جي ڪل اندروني موٽ جو سبب آهي. جڏهن روشني نظر ايندڙ گهاٽي وسيلي کان ڇڊي وسيلي منجهان گذرندي آهي تہ اهو وايو منڊل تي سگهندو آهي. روشني جي ناياب رويي جيڪو تصوير 13.10 ۾ ڏيکاريل آهي ان کي سمجهڻ لاءِ پهريان اسان کي نازڪ/فاصل ڪنڊ (Critical Angle) کي سمجهڻو پوندو.

جڏهن روشني جو ڪرڻو هڪ گهاٽي کان ڇڊي وسيلي ۾ داخل ٿئي ٿو. جيئن شڪل (a) 13.11 ۾ ڏيکارجي ٿو تہ اهو ڪرڻو نارمل کان پري مڙي ٿو. جيڪڏهن اصلوڪي ڪنڊ i< وڌي ٿي تہ موڙ واري ڪنڊ r< بہ پڻ وڌندي. تصوير (b) (13.10) ۾ ڏسو تہ اصلوڪي ڪنڊ جي ڪنهن مخصوص رقم لاءِ موڙ واري ڪنڊ 90° ٿيندي.



موڙ
شڪل (a) 13.11

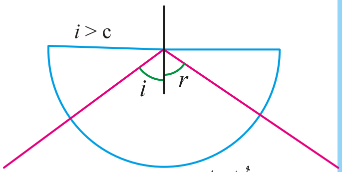
> اصلوڪي ڪنڊ جو وڌاءُ ئي موڙ واري ڪرڻي لاءِ 90° تي موڙ جو سبب بڻجي ٿي انهيءَ ڪنڊ کي فاصل/ نازڪ ڪنڊ چئبو آهي.



نازڪ ڪنڊ
شڪل (b) 13.11

جيڪڏهن اصلوڪي ڪنڊ شيشي ۾ فاصل/ نازڪ ڪنڊ کان وڌائجي تہ پاڻي ۽ شيشي جي ڊنگ تي روشني جي ڪرڻي جي موڙ نہ ٿيندي. شڪل (c) (13.11) ۾ ڏيکاريل آهي تہ انهيءَ صورتحال ۾ سڄي روشني ساڳي وسيلي ۾ موٽ ڪائيندي آهي.

> جيڪڏهن روشني جو ڪرڻو گهاٽي کان ڇڊي وسيلي مان گذري ٿو تہ ان جي اصلوڪي ڪنڊ، فاصل/ نازڪ ڪنڊ کان وڌيڪ هوندي آهي. اصلوڪو ڪرڻو ساڳي گهاٽي وسيلي ۾ موٽ ڪائيندو آهي انهيءَ کي ڪل اندروني موٽ چئبو آهي.



ڪُل اندروني موٽ
شڪل (c) 13.11

مثال 3

پاڻي لاءِ فاصل/نازڪ ڪنڊ جو حساب لڳايو. پاڻي جي موڙانڪ 1.33 آهي.

حل:

قدم 1: معلوم ۽ نا معلوم رقمون لکو.

$<r = 90^o$

$n = 1.33$

$<C = ?$

قدم 2: فارمولا لکو.

$$n = \frac{Sin<i}{Sin<r}$$

جڏهن روشني ڇدي کان گهاٽي وسيلي ۾ ويندي ته Snells Law هيٺين ريت ٿيندو.

$$n = \frac{Sin<r}{Sin<i}$$

$$n = \frac{Sin<90^o}{Sin<c}$$

$$Sin<c = \frac{1}{n}$$

قدم 3: رقمون وجهو ۽ حساب ڪيو.

$$Sin<c = \frac{1}{1.33}$$

$$<C = 0.752$$

$$<C = Sin^{-1}(0.752)$$

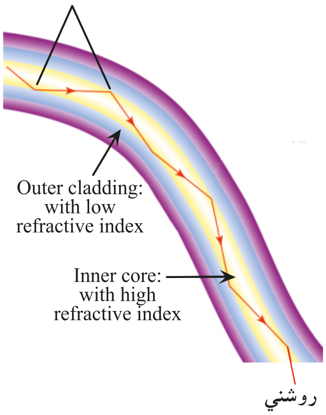
$$<C = 48.8^o$$

نتيجو: پاڻي جي فاصل/نازڪ ڪنڊ جو لڳايل حساب 48.8^o آهي.

شڪل 13.12
روشني جي تاندرن جي بناوت

بصري تاندورن ذريعي مواصلات:

بصري تاندورا وار جهڙا سنهاء پلاسٽڪ يا شيشي جا لچڪدار ڌاڳا تين تا. جيڪي روشني کي پري تائين ڪٽي وجن تا. بصري تاندورن جا ٻ حصا تين تا جيڪي تصوير (13.11) ڏيکارجن تاجنهن ۾ هڪ اندريون حصو (Core) جنهن جي موڙانڪ تمام وڌيل هجي تي ۽ ٻيو حصو ڪنهن ٻئي شفاف مواد جي ليپ پهرين حصي کي ڍڪي تي. جڏهن رشني جو ڪرڻو تاندوري ۾ داخل ٿئي تو جيڪو ان جي اندرين حد سان ٽڪرائجي تو جيڪو ان اندرين (Core) ۾ اندروني موٽ کندو آهي. ايتري قدر جو تاندو رو مڙيل ٻ هجي تو تڏهن ٻ اصلوڪي ڪنڊ فاصل/ نازڪ ڪنڊ کان وڌيڪ هوندي آهي. روشني جا ڪرڻا تاندوري ۾ مسلسل داخل ٿيڻ لاءِ ٻن مختلف موادن وارن وسيلن جي ملڻ واري حد کان موٽندا رهن تا. ۽ تمام ڊگها مفاصلا طئي ڪن تا. تصوير (13.12) ڏسو ته



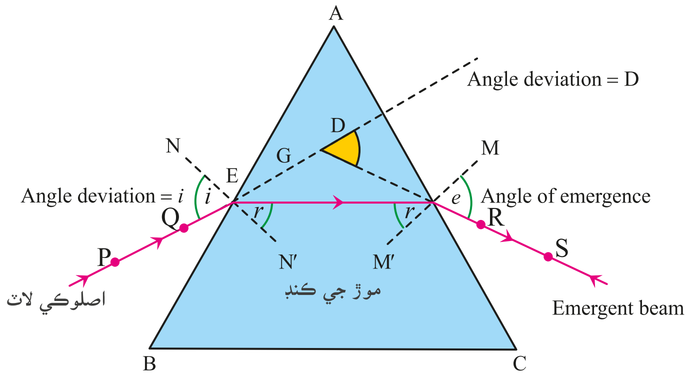
شڪل 13.13
بصري تاندورن مان معلومات جي مواصلات

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. ڪل اندروني موٽ ٿيڻ جون ضروري شرطون ٻڌايو.
سوال2. هڪ تارو / ٽوبو پاڻي جي اندران ڪان پاڻي جي ٻاهرين سطح تي شين ڪي ڇو نہ ڏسي سگهندو آهي؟
سوال. فاصل/ نازڪ ڪند مان ڇا مراد آهي؟

13.5 منشور منجهان روشني جي موڙ (Refraction of light through prism):

اچو تہ منشور مان گذرڻ واري روشني جي هڪ سرگرمي ڪريون.



تصوير 13.14 منشور مان روشني جي ڪرڻن جو گذرڻ

سرگرمي:

1. ڊرائنگ بورڊ تي پنن (Pins) جي مدد سان هڪ سادو صاف ڪاغذ چنبڙايو.
2. ان ڪاغذ ڪي منشور جو ٽڪندو پاسو بنياد Base ٻڌائي رکو ۽ پينسل سان حدن ڪي ڪاغذ تي ليڪيو.
3. منشور جي منهن واري پاسي AB تي هڪ عمودBase ناهيو. انهيءَ تي ڪند 30° ۽ 60° جي وچ تي فرض ڪريو.
4. پنون لائن PE تي ٿوري مفاصلي سان لڳايو ۽ انهن ڪي نقطا(P)۽(Q) ڏيو.
5. انهن نقطن (P)۽ (Q) جا عڪس منشور جي AC پاسي ڪان ڏسو.
6. انهن نقطن P ۽(Q) جي عڪسن وارن نقطن تي پنون لڳائي R ۽ Sنشان ڏئي منشور جي پاسي AC ڪا انهن پنن ڪي سڌي لائن ۾ ڏسو.
7. منشور ۽ پنون هٽائي ڇڏيو.
8. نقطن(R)۽(S)ڪي لائن ذريعي ملائيندي نقطي F سان ملايو.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

بلور هڪ شفاف (جيئن شيشو يا پلاسٽ) وسيلو آهي. اهي روشني ڪي جمع يا ڦهلائن ٿا. موڙ ذريعي عڪس ناهين ٿا. بصير سطح بلور جي بصرياتي سطح بدلائن ٿيون. اپٽيل بلور روشني جي ڪرڻن ڪي جمع ڪري ٿو جيڪي مکيہ محور تي اچي مڙي ٿو. لڪيل بلور مکيہ محور تي ايندڙ ڪرڻن ڪي ڦهلائي ٿو.
لڪيل بلور اصلو ڪو ڪرڻو مکيہ محور جي پوروچوٽ اچي بلورمنجهان مڙي ٿو ۽ اهڙي نموني لڪيل بلور ڪي ڪراس نہ ڪري ٿو انهيءَ لاءِ هن ڪي ڪاٽو مرڪزي ڏيگهہ ٿئي ٿي ۽ اهو عام نندو، اُيو ۽ مجازي عڪس ناهي ٿو.

9. (PQE) اصلوڪو ڪرڻو آهي جيڪو ايستائين وڌايو جيئن اهو پاسي (AC) سان ملايل آهي.
(SRF) ٻاهر نڪرندڙ ڪرڻو آهي. جيڪو پوئتي وڌائي نقطي (G) تي ملايو.
10. هاڻي اصلوڪي ڪند i> موڙ واري ڪند r> ۽ ٻاهر نڪرندڙ ڪند (e>) ۽ (d>) ماپيو.
11. مختلف ڪندن لاءِ اهو تجربو ورجايو.

مشاهدا: 1. سطح AB تي روشني جو ڪرڻو داخل ٿئي ٿو جيڪو نارمل ڏانهن مڙجي ٿو.
2. سطح (AC) تي روشني جو ڪرڻو هڪ ڪان ٻئي وسيلي ڏانهن سفر ڪندي نارمل ڪان پري مڙي ٿو.

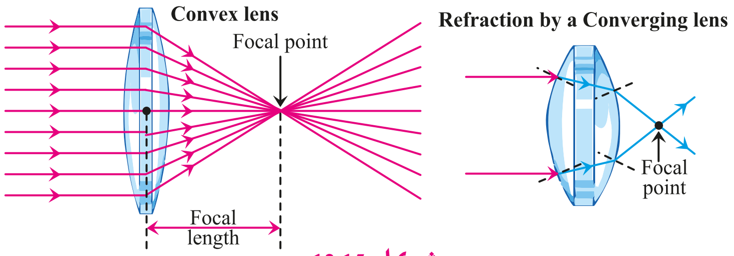
نتيجو: اصلوڪو ڪرڻو جيئن ئي منشور ۾ داخل ٿئي ٿو ته اهو نارمل ڏانهن مڙي ٿو ۽ جڏهن منشور ڪان ٻاهر نڪري ٿو ته نارمل ڪان پري مڙي ٿو.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):
سوال 1. Aperture ڇا آهي؟
سوال 2. بصري مرڪز ۽ قطب (Pole) ۾ ڇا فرق آهي؟

13.6 بلور مساوات ذريعي عڪس جو مقام :

هڪ بلور روشني کي ڪيئن موڙي ٿو:

روشني جو هڪ رنگي ڪرڻو فرض ڪريو جيڪو ٻٽي اپٽيل بلور (Double Convex Lens) جي اصل محور (Principal Axis) جي پورو وچوٽ سفر ڪري ٿو. جتي بلور وسيلن جي ملائڻ وارن رنگن يعني هوا ڪان شيشو ۽ شيشي ڪان هوا ڏانهن ان ڪرڻي کي موڙي ٿو. روشني جي ڪرڻي جي موڙ جو حاصل اثر ان ڪرڻي جي طرف تبديل ٿئي ٿو. ڇاڪاڻ ته ان بلور جي بيهڪ (Geometrical Shape) جهڙي هوندي آهي. اهو ڪرڻي کي مرڪزي نقطي (F) تي مرڪوز ڪري ٿو جيئن تصوير (13.15) ۾ ڏيکارجي ٿو.



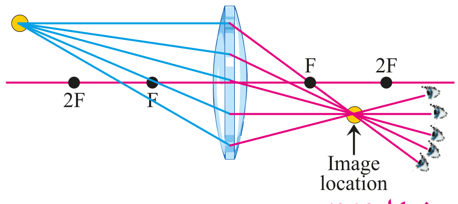
شڪل 13.15
پرنسپل محور سان متوازي مونوڪروميٽڪ روشنيءَ جي شعاعن کي گڏ ڪرڻ

ڇا توهان ڄاڻو ٿا !
لِڪِيَلُ بِلورُ: لڪيل بلور وچ تي سنهو ۽ ان جا ڪنارا ٿلها ٿين ٿا اهو روشني جي پورووچوٽ شعاعن کي پکيڙي ٿو. لڪيل بلور کي منفي مرڪزي ڏکهائي ٿئي ٿي ۽ هميشه گهٽ، عمودي طور تي سڌي ۽ مجازي تصويرون ناهي ٿو.

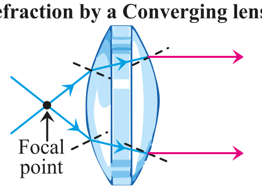
ڇا توهان ڄاڻو ٿا !
مونوڪروميٽڪ شعاعن اهي شعاعن آهن جن جي هڪ ئي ويڪرائي لهر يا ان جو هڪ رنگ هجي ۽ انهن جي فريڪوئنسي ساڳي هجي. مونوڪروميٽڪ شعاعن جا مثال روشني ۽ سوڊيم ٻتي جا ڪرڻا وغيره آهن.

ساڳي طرح جڏهن روشني جا ڪرڻا جيڪي اصل محور جي پورروچوٽ نه آهن اهي بلور جي مرڪز کان گذري اصل محور جي پورروچوٽ ٿي سفر ڪن ٿا جيئن تصوير 13.16 ۾ ڏيکاري ٿو.

Image formation by a converging lens



Refraction by a Converging lens



Incident rays which through the focal point will refract through the lens and travel parallel to the principal axis.

شڪل 13.16

روشنيءَ جا بدلجندڙ ڪرڻا مرڪزي نقطي مان گذرن ٿا

بلور جي طاقت (The Power of a Lens):

بلور جو استعمال اصلوڪي ڪرڻن کي هڪ نقطي تي مرڪوز ڪرڻ يا پکيڙڻ آهي. بلور جي روشني ڪرڻن کي موڙڻ(Refract)واري قابليت ان جي مرڪزي ديگھ تي دارومدار رکي ٿي. مثال طور هڪ ننڍي مرڪز تي ديگھ وارو اپٽيل بلور روشني جي ڪرڻن کي بلور منجهان موڙي تمام گھڻن ڪرڻن کي ملائي بصري/ بصارتي مرڪز جي ويجهو مرڪوز ڪري ٿو.

ساڳي طرح ننڍي مرڪزي ديگھ وارو لڪيل بلور روشني جي ڪرڻن کي مرڪزي نقطي(Focal Point)کان وڏين ڪندن تي. پکيڙڻ جو سبب بڻبو آهي. روشني جي ڪرڻن کي گڏ ڪرڻ يا پکيڙڻ جي مقدار کي بلور جي موڙڻ واري طاقت چئبو آهي.

بلور جي طاقت جي وصف ڏني وئي آهي ته بلور جي سگھه ان جي مرڪزي ديگھ(Focal Length) جي ابتڙ نسبت آهي. ان جي (m^{-1}) ۾ ماپ ڪئي ويندي آهي.

بلور جي طاقت (P) سان ڏيکاريل آهي. هڪ بلور (F) مرڪزي ديگھ سان هيٺ ڏجي ٿو.

$$Power = \frac{1}{Focal\ Length}$$

$$\Rightarrow P = \frac{1}{f}$$

بلور جي طاقت جو (SI) ايڪو ڊائيوپٽر (Diopter) آهي ان کي D سان ظاهر ڪيو ويندو آهي. هڪ بلور جنهن جي طاقت $1D = 1m^{-1}$ آهي.

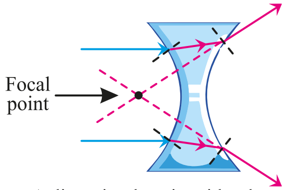
توهان کي ياد رکڻ گھرجي ته اپٽيل بلور جي طاقت واڌو+ ۽ لڪيل بلور جي طاقت ڪاٽو ٿئي ٿي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

هڪ اپٽيل بلور هڪ لڪيل بلور وانگر ڪم ڪندو آهي جڏهن ڪا شيءِ مرڪزي ڏگهائي ۾ رکيل هجي

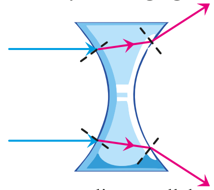
ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

سيئي شعاعون ڪنهن شئي جي نقطي مان نڪرنديون آهن جڏهن اهي اپٽيل بلور مان لنگهي هڪ تصوير ٺاهينديون آهن ته جيئن اهي هميشه هڪ نقطي تي ملن ٿيون.

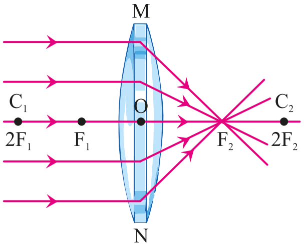


A diverging lens is said to have a negative focal length since rays which enter the lens traveling parallel to the principal axis diverge.

Refraction by a diverging lens



Incident rays traveling parallel to the principal axis will refract through the lens and diverge, never intersecting.



جسم لامحدود تي

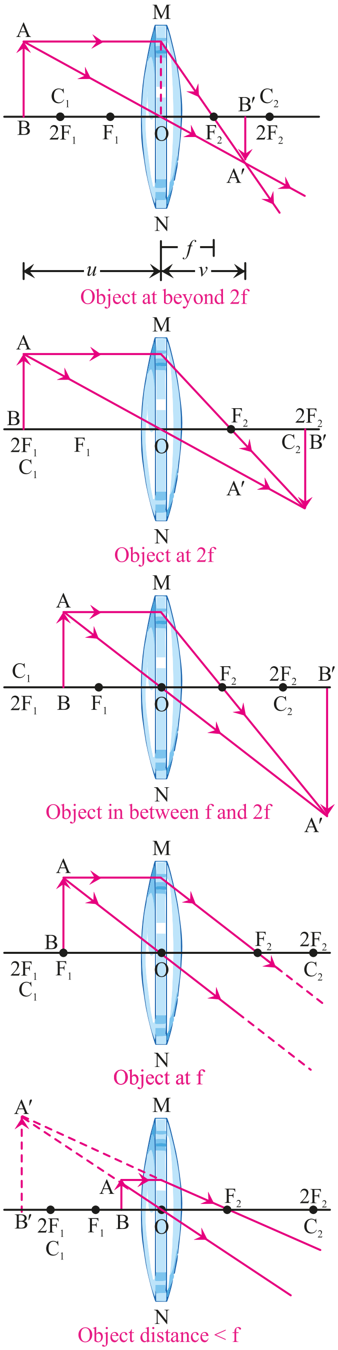
بلور ذريعي عڪس جو ٺهڻ (Image Formation by Lens):

توهان اٻٽيل بلور جي ٺاهيل عڪس تصوير ۾ عڪس جي ماپ جڳهه ۽ نوعيت جو مشاهدو ڪري سگهو ٿا. جنهن جي عڪس جو دارو مدار جسمن شين جي 2F,F ۽ C سان لاڳاپيل هجي ٿو. نهيل عڪس ڪجهه جڳهن لاءِ حقيقي ۽ ڪجهه ٻين جڳهن لاءِ مجازي هوندو آهي. عڪس ننڍو، ساڳي ماپ يا وڏو هجڻ جو دارومدار شين جي بلور جي آڏو واري جسم جي جڳهه تي هوندو آهي. ان سڀني مشاهدي جو حوالو جدول (13.4) ۾ ڏنو ويو آهي.

عڪس ٺهڻ جو مڪمل جائزو هڪ بلور جي اڳيان جسم کي مختلف جڳهن تي رکڻ سان مختلف قسم ۽ سائيز جا عڪس نهڻ.

اٻٽيل بلور جي آڏو مختلف جاين تي رکيل جسمن (Objects) لاءِ بلور جي اڳيان جسم کي مختلف جڳهن تي رکڻ سان عڪسن جو ٺهڻ ۽ انهن جي نوعيت جدول 13.4

جسم جي جڳهه	عڪس جي جڳهه	عڪس جي ماپ	عڪس جي بناوت
لا محدود	F_2 تي	تمام ننڍو	حقيقي ۽ ابتو
$2F_1$ جي پويان	F_2 ۽ $2F_1$ جي وچ ۾	ننڍو	حقيقي ۽ ابتو
$2F_1$ تي	$2F_2$ تي	ساڳيو	حقيقي ۽ ابتو
$2F_1$ ۽ F_1 جي وچ ۾	$2F_2$ کان پري	وڏو	حقيقي ۽ ابتو
F_1 تي	لا محدود	تمام وڏو	حقيقي ۽ ابتو
F_1 ۽ O جي وچ ۾	بلور جي ساڳي پاسي	وڏو	مجازي ۽ اپريل



شڪل 13.17
شعاعن جو خاڪو اُپٽيل بلور ذريعي شڪل جو ٺهڻ ڏيکاري ٿو.

بلور جي مساوات (Lens Equation):

فرض ڪريو هڪ بلور جنهن جي مرڪزي ڊيگهه f,cm آهي ان جي اڳيان مفاصلي P-cm تي هڪ جسم رکيل آهي. انهيءَ جو عڪس بلور کان q,cm تي نهي رهيو آهي. تنهن ڪري p,f ۽ q جو پاڻ ۾ تعلق هيٺين ريت آهي.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

هن کي بلور جي مساوات چئبو آهي. هيءَ مساوت ٻنهي بلورن جي لاءِ استعمال ڪئي ويندي آهي. جڏهن هي مساوات استعمال ڪجي ته هيٺين ڳالهين جو خيال رکيو آهي.

- سڀ مفاصلا p,q,f بصارتي مرڪز کان ماپيا ويندا آهن.
- سڀ حقيقي مفاصلا واڌو ۽ مجازي مفاصلا ڪاٽو ورتا ويندا آهن.
- اٻٽيل بلور جي مرڪزي ڊيگهه واڌو جڏهن ته لڪيل بلور جي مرڪزي ڊيگهه ڪاٽو ٽيندي آهي.

مثال 4

هڪ جوڪرو ڪيميرا اڳيان 2.50m تي بيٺو آهي. ڪيميرا اپٽيل بلور استعمال ڪري ٿي. جنهن جي مرڪزي ڊيگهه 0.050m آهي. عڪس جو مفاصلو (بلور ۽ فلم جي وچ وارو مفاصلو) معلوم ڪريو ۽ ٻڌايو ته عڪس حقيقي يا مجازي آهي. پڻ بلور جي طاقت به معلوم ڪريو.

حل: **قدم 1:** معلوم ۽ نا معلوم رقمون لکو.

p = 2.50 m
f =0.050 m
(i) 1 = ?
(ii) p = ?

قدم 2: مساوات لکو.

$$(i)\ \frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p}$$

$$(ii)\ P\ \frac{1}{f}$$

قدم 3: مساوات ۾ رقمون وجهو ۽ حل ڪريو.

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{0.050} - \frac{1}{2.50}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{50-1}{.\ 2\ 5} = \frac{49}{.\ 2\ 5}$$

$$q = \frac{2.5}{49} = 0.051m$$

$$q = 0.051m$$

$$(ii)\ P = \frac{1}{f}$$

$$P = \frac{1}{0.050}$$

$$P = 20\ diopter$$

بلورن جا استعمال (Uses of Lenses):

ڇا توهان گھڙي سازن کي ننڍو بلور ڏٺو آهي. جنهن سان هڪ گھڙي جي سنهن پرزن کي وڏيل ڏسي سگهندا آهن؟ ڇا توهان شين کي وڏو ڪري ڏيکارينڊڙ بلور جي سطح کي ڇهيو آهي؟ ڇا اهو سڌو يا گولائي ۾ آهي؟ اهو ڪيئن ڪم ڪندو آهي؟

ڇا توهان ڄاڻو ٿا !

پن هول ڪئميرا هڪ سادي ڪئميرا آهي پن هول ڪئيمرا جيڪا بلور کان سواءِ آهي پر هڪ ننيڙي اپيرچر سان(پن هول) ڪئميرا ابن الهيثم جي ايجاد هئي

ابن الهيثم (965-1039)

ڇا توهان ڄاڻو ٿا !

هڪ وڏاءَ وارو گلاس پڻ هڪ سادي خوردبيني وانگر ڪم ڪندو آهي.

هاڻي اچو ته اسان بلورن جي ڪجهه بصري اوزارن جي استعمال تي بحث ڪريون.

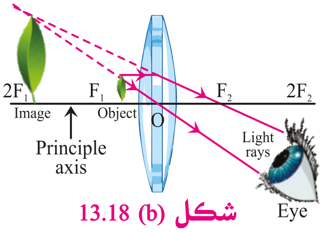
وڏاءَ وارو شيشو (Magnifying Glass):

وڏاءَ وارو شيشو: هي هڪ سنهو اپٽيل بلور آهي جيڪو شين کي وڏو ڪري ڏسڻ لاءِ استعمال ڪري سگهجي ٿو.

شڪل 13.18 (a)
هڪ وڏاءَ وارو شيشو اکرن کي وڏو ڪري ٿو

تصوير (a) (13.18) ۾ ڏيکاريجي ٿو ته ڪيئن لفظ وڏاءَ واري شيشي جي آڏو اهڙي طرح رکيل آهي ته جيئن لفظن جو مفاصلو بلور جي مرڪزي ڊيگهه کان گهٽ يعني $p<f$ آهي.

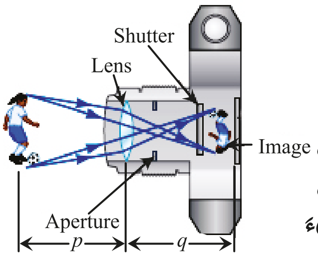
جيڪڏهن جسم اپٽيل بلور جي مرڪزي ڊيگهه کان ويجهو رکيو آهي ته ڪرڻا هڪ نقطي تي جمع ٿيڻ جي ڪوشش نه ڪندا ان جي بدران اهي بلور جي پويان ايندڙ نظر ايندا. ٺهيل عڪس پوءِ وڏو نظر ايندو آهي. اهو مجازي هوندو آهي. چو جو ڪرڻا ڪٽي به عڪس ناهڻ لاءِ جمع نٿا ٿين. انهيءَ لاءِ اهو عڪس اسڪرين تي حاصل نه ٿو ڪري سگهجي. جيئن تصوير (b) 13.18 ۾ ڏيکاريل آهي.



شڪل 13.18 (b)
وڏاءَ واري شيشي جو شعاعي خاڪو

اپٽيل بلور جي ان استعمال کي عام طور تي سادو خوردبين به چئبو آهي.

ڪئميرا (Camera): ڪئميرا اپٽيل بلور استعمال ڪري ٿي. جيڪا ننڍو ۽ ابتو عڪس ڪئميرا جي بلور پنيان پردي تي منتقل ڪري ٿي.

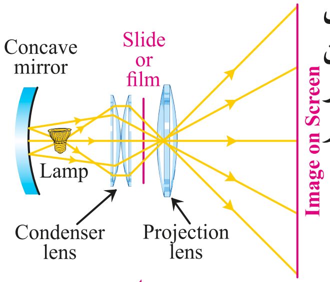


شڪل 13.19
هڪ ڪئميرا جي آرپار جو منظر

جڏهن فوٽو ورتو ويندو آهي ته ڪئميرا جي بلور کي اڳتي يا پوئتي حرڪت ڏئي تصوير جو مرڪز ترتيب ڏنو ويندو آهي. ڪئميرا جي دري (Shutter) تمام ٿوري وقت لاءِ کولي ٿورڙو روشني جو مقدار دريءَ جي ذريعي ڪيميرا ۾ داخل ڪيو ويندو آهي. فوٽو جي لاءِ نازڪ فلم ڪيميرا جي اونداهي دبي ۾ بلور واري دري پويان رکيل آهي. ۽ اها ايستائين اونڌهه ۾ رهي ٿي جيستائين دري کلي نه ٿي.

هڪ پري واري جسم جي مفاصلي کي فلم تي منتقل ڪرڻ لاءِ بلور جي مرڪزي ڊيگهه برابر ٿئي ٿو.

هڪ ويجهي واري جسم جي مفاصلي کي فلم تي منتقل ڪرڻ لاءِ بلور جي مرڪزي ڊيگهه ٿوري وڌيل گهرجي ٿي جيئن تصوير (13.19) ۾ ڏيکارجي ٿو. گهڻين ڪئميرائن کي خود ڪار مرڪز ڪرڻ جو نظام هوندو آهي. وڌيڪ مهانگين ڪيمرائن ۾ عام طور مرڪز مقرر ٿيل هوندو آهي.



شڪل 13.20
سلائيڊ پروجيڪٽر جو اسڪيمي خاڪو

پروجيڪٽر (Projector): پروجيڪٽر اپٽيل بلور استعمال ڪري ٿو جنهن ۾ هڪ عڪس اڳتي اجلائڻ وارو بلور ۽ به ڪنڊينسر بلور جيڪي وڏو، ابتو ۽ حقيقي عڪس پردي تي ناهن ٿا.

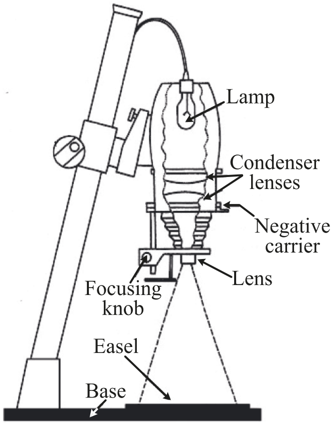
پروجيڪٽر ۾ هڪ جسم يا فلم عڪس اڳتي اجلائڻ واري بلور جي F ۽ 2F جي وچ تي رکيو وڃي ٿو. هڪ لڪيل آئينو بتي مان

روشني ڪنڊينسر بلورن تي موٽائي ٿو. ته جيئن بتي مان روشني فلم يا پٽي Slide تي مرڪوز ٿئي ۽ انهن کي هڪ جهڙو روشن ڪري جيئن تصوير 13.20 ۾ ڏيکاريجي ٿو. پردي تي ٺهيل عڪس، ابتو، حقيقي ۽ وڏايل هجي ٿو جيئن ته ٺهيل عڪس ابتو آهي ته ڇا فلم کي پردي تي هيٺ مٿي موڙايو وڃجي؟ بلور کي حرڪت ڏني وڃجي ته جيئن پردي تي وڏو عڪس حاصل ٿئي انهيءَ لاءِ بلور کي اڳتي پوئتي حرڪت ڏئي پردي تي تصوير کي چٽو ڪبو آهي.

تصوير وڏو ڪندڙ (The Photographic Enlarger):

تصوير وڏو ڪندڙ اوزار اپٽيل بلور استعمال ڪري ٿو جيڪو فلم جو عڪس ابتو، حقيقي ۽ وڏوفوٽو گراف جي ڪاغذ تي ٺاهي ٿو.

وڏو ڪندڙ هڪ خاص شفاف پروجيڪٽر جيڪو شفاف فوٽو، پلاسٽڪ جي شيٽ تي شڪل يا لکيل، مائڪرو فلم فوٽن جا يونٽ ٺاهيندو آهي؟ فوٽو وڏو ڪندڙ اصل ۾ پروجيڪٽر واري قانون تحت ئي ڪم ڪندو آهي. عڪس وڏو ڪرڻ لاءِ جسم کي f کان وڌ ۽ 2f کان گهٽ واري مفاصلي تي رکبو آهي. اهڙي ئي طرح اسان ابتو، حقيقي ۽ وڏو عڪس حاصل ڪندا آهيون. جيئن تصوير (13.21)۾ ڏيکاريل آهي.



شڪل 13.21
هڪ عڪس وڏائيندڙ ڪئميرا جي بناوت

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. حقيقي ۽ مجازي عڪس ۾ ڪهڙو فرق آهي؟
سوال2. گولائي جي مرڪز ۽ گولائي جي نيم قطر ۾ ڇا فرق آهي؟
سوال3. پروجيڪٽر ۾ فلم ريل کي ابتو رکڻ جي ضرورت ڇو پوندي آهي؟
سوال4. بلور جي طاقت مرڪزي ڊيگهه، سان ابتي نسب رکندي آهي انهيءَ جو ڇا مطلب آهي؟
سوال5. لڪيل بلور کي پکيڙيندڙ بلور به چئبو آهي. تفصيل سان بيان ڪريو.

13.7 ورهائيندڙ طاقت ۽ وڏاءَ واري طاقت
(Resolving Power of Magnifying Power):

ورهائيندڙ طاقت اها آهي جڏهن ڪنهن بصري اوزار ۾ ڏسجي ته عام طور تي ٻن چٽن نظر ايندڙ نقطن جي وچ واري مفاصلي کي ورتو ويندو آهي. جيئن ٻن نقطن جي وچ وارو مفاصلو ٿورو يا ٻن صاف فرق نظر ايندڙ ليڪن جي ڪري ان بصري اوزار جي ورهائيندڙ طاقت وڌي سگهي ٿي. جيئن ٻن نقطن جي يا صاف فرق ايندڙ ليڪن جي وچ وارو مفاصلو گهٽ ٿيندو ته ان بصري اوزارجي ورهائيندڙ طاقت وڌي سگهي ٿي.

مثال طور اسان هڪ طاقتور خوردبين سان الڳ الڳ تمام ننڍا جانور ۽ دوربين سان پري وارا آسماني ستارا ڏسي سگهون ٿا.

ڪنهن بصري اوزار جي ماپ ڪرڻ جي سگهه جيڪا تمام ويجهن جسمن جي وچ ۾ صاف نظر ايندڙ فرق يا ٻن ويجهن شعاعن جي بصري ديگهه ۾ صاف فرق ڏيکاري سگهڻ جي سگهه کي ان جو(Resolving Power) چئبو آهي.

وڏاءُ واري طاقت (Magnifying Power):

عام طور تي ڪنهن جسم کي انساني اک سان ڏسي سگهجي ٿو ۽ ڪنهن کي بصري اوزار يعني خوربين يا دوربين سان جسم جي عڪس جي زاويائي وڏاءُ کي وڏاءُ واري طاقت چيو ويندو آهي. جيترو وڌيڪ وڏاءُ واري طاقت اوترو وڏا نظر ايندڙ عڪس ڏسي سگهجن ٿا. مثال طور اسان ڪنهن به جسم جو سو دفعا وڏو عڪس سو دفعا وڏاءُ واري خورد بين ذريعي ڏسون ٿا. وڏاءُ جي طاقت جو مطلب ڏسجڻ واري جسم جي ماپ کي سؤ سان ضرب ڏيو يعني سو دفعا وڏو عڪس ڏسجڻ اهو سو هڪ نمبر آهي جنهن جو ڪو ئي طبعي ايڪو نہ آهي. ڪنهن بہ بصري اوزار لاءِ عڪس جي ماپ يا اوچائي ۽ جسم جي ماپ يا اوچائي جي وچ ۾ نسبتي لاڳاپو آهي انهيءَ کي وڏاءُ واري طاقت چئبو آهي.

$$\text{وڏاءُ} = \frac{\text{عڪس جي ماپ}}{\text{جسم جي ماپ}}$$

$$\text{وڏاءُ} = \frac{\text{عڪس جي اوچائي}}{\text{جسم جي اوچائي}}$$

$$M = \frac{hi}{ho}$$

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. ورهائيندڙ طاقت جي وصف ٻڌايو .

سوال2. وڏاءُ جي طاقت جي وصف ٻڌايو .

13.8 خوردبينيت

خوردبينيت اها ڄاڻ آهي،جنهن ۾ خوردبين استعمال ڪندي آهي انهن کي ڏسجي ٿو جن کي بغير ڪنهن اوزار جي انساني اک نہ ڏسي سگهي ٿي.

بصري اوزار ۾ زاويائي وڏاءُ جي نظام جو اهم ڪم وڌايل عڪس ڏسڻ جو استعمال آهي. اچو تہ هاڻي ڪجهہ بصري اوزارن ۾ زاويائي وڏاءُ تي بحث ڪريون ٿا.

سادي خوردبين (Simple Microscope):

هڪ سادي خوردبين اڀٽيل بلور استعمال ڪندي ننڍن جسمن جا وڏا عڪس ناهي ٿي.

هڪ جسم بلور جي مرڪزي ديگهه کان گهٽ مفاصلي تي رکي ان جو اپو مجازي ۽ وڌايل عڪس ناهجي ٿو. انهيءَ کي وڏو ڪرڻ وارو شيشو پڻ چيو ويندو آهي.

چا توهان ڄاڻو ٿا!

ڪنهن شيءِ جي ظاهري ماپ جو دارومدار اکين مان نظر ايندڙ ڪنڊ تي هوندو آهي. ٿوري مفاصلي تي ٿيل هڪ عڪس ان عڪس کان وڏو هوندو آهي جيڪا شڪل ساڳئي جڳهہ کان وڌيڪ فاصلي تي رکيل هوندي آهي. اهڙيءَ طرح، اهي شيون جيڪي اک مان وڏيون ڪنڊون ٺاهن ٿيون اهي وڏيون نظر اچن ٿيون ڇاڪاڻ تہ اهي ريٽنا تي وڏا عڪس ٺاهينديون آهن. مثال طور، وڻ ننڍڙو نظر اچي ٿو جيڪڏهن توهان ان کان پري وڃو.

چا توهان ڄاڻو ٿا!

اک جي ويجهو نقطو گهٽ ۾ گهٽ 25 سينٽي ميٽر مفاصلو آهي جنهن تي ڪنهن بہ شيءِ کي چٽو ڏسي سگهجي ٿو. اهو هر ماڻهو جو عمر جي لحاظ سان مختلف آهي. عام انساني اک جو پري واري نظر جو نقطو لامحدود آهي.

سادي خوربين جو وڏاءُ (Magnification by Simple Microscope):

فرض ڪريو تہ هڪ جسم کي ڏسڻ سان اک ۾ ٺهندڙ ڪنڊ کي θo چئجي ٿو. جيڪڏهن هڪ جسم اک جي وڌيڪ ويجهو آندو وڃي تہ ان جي نظر اچڻ واري ڪنڊ θi انهيءَ جسم کي ڏسڻ لاءِ هڪ اپٽيل بلور اک ۽ جسم وچ ۾ رکو ٿيئن اهو بلور ان جسم جي وڏايل مجازي عڪس اک جي پرسان ناهي ٿو جيئن تصوير 13.22 ۾ ڏيکارجي ٿو انهيءَ صورت ۾ وڏاءُ واري طاقت هيٺين ريت ٿيندي.

$$M = \theta_1 / \theta_2$$

اهو وڏاءُ هيٺين ريت بہ لکي سگهجي ٿو.

$$M = \frac{\theta_1}{\theta_2} = 1 + \frac{d}{f} = 1 + \frac{(25cm)}{f}$$

هتي d اک جي ويجهي عڪس ٺهڻ واري نقطي جو مفاصلو آهي جيڪو هڪ عام اک لاءِ 25 سينٽي ميٽر آهي يعني اک 25 سينٽي ميٽرن تائين واضح ڏسي سگهي ٿي. هي مساوات ننڍي مرڪزي ڊيگهہ وارن بلورن لاءِ استعمال ٿيندي آهي. جن کي وڏاءُ جي تمام گهڻي طاقت هوندي آهي.

مرڪب خوردبين (Compound Microscope):

مرڪب خوردبين هڪ بصري اوزار آهي جنهن ۾ بہ اپٽيل بلور استعمال ٿين ٿا. معروضي بلور (Objective Lens) جي مرڪز ڊيگهہ fo اک وسيلي ڏسڻ واري بلور fe کان ٿوري گهٽ ٿيندي آهي.

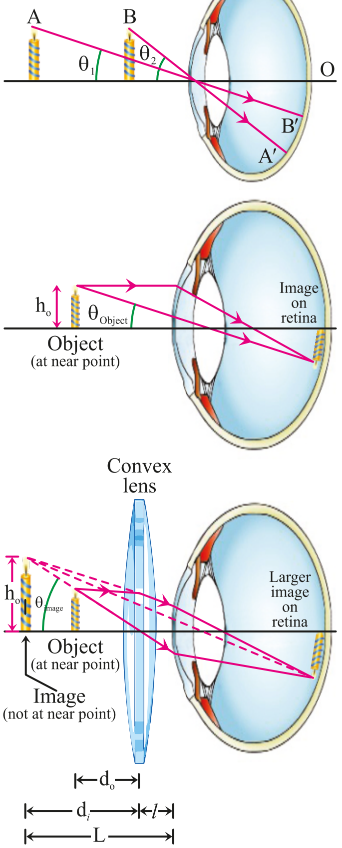
مرڪب خوردبين ذريعي وڏاءُ

جڏهن روشني جا ڪرڻا ڪنهن نقطي کان معروضي بلور هيٺيان رکندڙ جسم مان گذرن ٿيون. اهو معروضي بلور تمام ننڍو عڪس I_1 مرڪزي نقطي جي اندران اک ذريعي ڏسڻ واري بلور جي اڳيان ناهي ٿو. هي ننڍو عڪس اک، ذريعي ڏسڻ واري بلور لاءِ هڪ جسم طور ڪم ڪري ٿو. ۽ عام انساني اک اڳيان وڏيل ۽ مجازي عڪس ناهي ٿو. جيئن تصوير (13.23) ۾ ڏيکارجي ٿو. آخري وڏايل مجازي عڪس اک سان ڏسڻ واري بلور سان θi ڪنڊ ناهي ٿو.

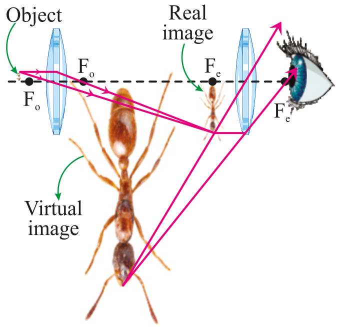
مرڪب خوردبين جو وڏاءُ

$$M = \frac{L}{f_o} = \left(1 + \frac{25cm}{f}\right)$$

جنهن ۾ معروضي ۽ اک ذريعي ڏسڻ واري بلور جي وچ وارو مفاصلو(L ،f_o)۽ ترتيبوار معروضي بلور ۽(f_e)اک ذريعي ڏسڻ واري بلورن جي مرڪزي ڊيگهہ ٿئي ٿي.

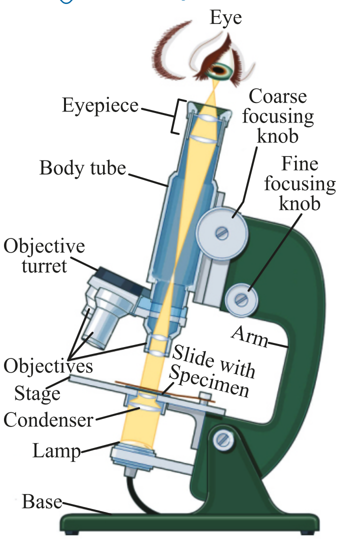


شڪل (a) 13.22
اُپٽيل بلور جي بغير عڪس جو ريٽينا تي ٺهڻ
اُپٽيل بلور سان عڪس جو ٺهڻ



شڪل 13.23
مرڪب خوردبين ذريعي ڪرڻن/شعاعن جو خاڪو

خوردبين جا استعمال: سائنسدانن جو خيال آهي تہ هڪ عام انساني اک باقاعد بصارت ننڍي شيءِ0.1 ملي ميٽر جيتري ڏسي سگھي ٿو. جھڙوڪ: هڪ جونءِ يا ماڪوڙي مائڪرو آرگينزم جي ننڍي دنيا کي ڳولڻ لاءِ اسان مائڪرو اسڪوپ استعمال ڪندا آهيون. اسان مائڪرو اسڪوپ استعمال ڪندا آهيون وڏاءُ، سگھ ۽ يزوليشن پاور لاءِ. خوردبين جي ايجاد سائنسدانن کي جيو گھرڙن، بيڪٽريا ۽ بين ننڍڙن ڍانچن کي ڏسڻ لاءِ جيڪي عام اک سان ڏسي نہ سگھجن ٿا. خوردبين انهن کي ڏسڻ لائق بڻائي ٿي.



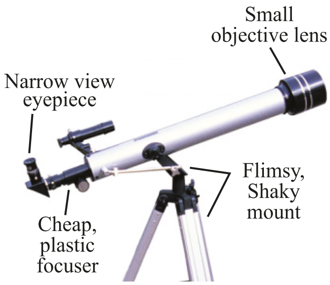
شڪل 13.24
مرڪب خوردبين جا حصا

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. هڪ عام انساني اک جي ويجھي کان ڏسڻ واري آخري حد واري نقطي تي بحث ڪريو.
سوال2. بصري، خوردبين جي ڪم ڪرڻ جا اصول ٻڌايو.
سوال3. سادي خوردبين جي وڏاءُ کي انهيءَ جي مرڪزي ڊيگھ (Focal Length) سان ڪيئن ڳنڍجي ٿو؟
سوال4. سادي ۽ مرڪب خوردبين جي وچ ۾ ڪھڙو فرق آهي؟

13.9 دوربين:

دوربين پڻ هڪ بصري اوزار آهي جنهن ۾ ٻہ اپٽيل بلور معروضي ۽ ڏسڻ وارو بلور ٿئي ٿو.



شڪل 13.25
مرڪب دوربين جا حصا

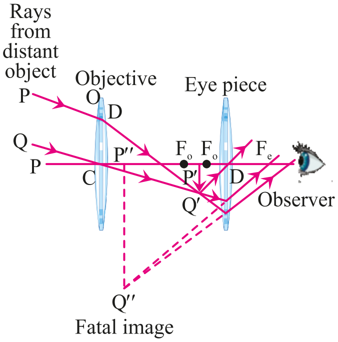
جئين تصوير 13.24 ۾ ڏيکاريل آهي.
معروضي بلور کي ڊگھي مرڪزي بلور جي مرڪزي ڊيگھ fo، ڏسڻ واري بلور جي مرڪزي ڊيگھ fe کان وڏيڪ هجي ٿي. دوربين مددگار هوندا آهن اهي انساني اک جي ڀيٽ ۾ انهيءَ کان وڏيڪ روشني جمع ڪري سگھن ٿا. هي پري وارن جسمن جو وڏايل عڪس ناهي ٿي.

دوربين جو وڏاءُ :

جڏهن جسم کان پوروچوٽ ڪرڻا معروضي بلور مان گذرن ٿا. تہ اهي معروضي بلور جي مرڪزي نقطي I_1 تي حقيقي عڪس ناهين ٿا. اهو عڪس(Eyes Pic) ڏسڻ واري بلور لاءِ هڪ جسم طور ڪم ڪري ٿو. ڏسڻ وارو بلور هڪ مجازي عڪس I_1 تي ناهي ٿو جيڪو معروضي بلور کان مناسب فاصلي تي آهي. هتي مجازن عڪس ڏسڻ واري بلور جي وڏيل ڪند ناهي ٿو.

$$M = \frac{f_o}{f_e}$$

$$\text{وڏاءُ} = \frac{\text{جسم جي مرڪزي ڊيگھ}}{\text{اک جي مرڪزي ڊيگھ}}$$



شڪل 13.26
دوربين جي شعاعن جو خاڪو

دوربين جا استعمال:

انساني اک کيترو پري تائين ڏسي سگهي ٿي اهو ان نظر ايندڙ جسم تي دارومدار آهي ته اهو ڪيتري روشني خارج ڪري ٿو اک ڏانهن موڪلي ٿو. دوربين جو ڪم روشني کي جمع ڪرڻ ۽ اک واري بلور آڏو مرڪوز ڪرڻ آهي. دوربين اسان کي ڏورانهن ستارن ۽ سيارن جي مشاهدي ۾ مددگار ثابت ٿيو آهي. گهڻو اڳ دوربين سان مشاهدي کان پوءِ اهو انڪشاف ڪيو ويو ته زمين هن ڪائنات جو مرڪز نه آهي. ان جي ذريعي چنڊ ۾ کڏا ۽ پهاڙ پڻ ڏٺا ويا. ان بعد دوربين اسان لاءِ هن نظام شمسي ۾ بين نون سيارن ۽ چوڌاري ڦرندڙ ننڍن ٻي ڊولائن پٿرن (Asteroids) جي جاگرافي ۽ موسم جا انڪشاف ڪيا.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. مرڪب خوردبين ۽ دوربين ۾ فرق لکو.

سوال2. دوربين هن ڪائنات جي ڳولها لاءِ اسان جي لاءِ ڪيئن مددگار آهي؟

سوال3. فلڪياتي دوربين ۽ ارض دوربين ۾ ڇا فرق آهي؟

13.10 انساني اک ۽ نظر جا نقص:

انساني اک هڪ روشن حساس عضوو آهي اها اسان کي ان قابل بڻائي ٿي ته اسان پنهنجي چوڌاري رنگين دنيا ڏسي سگهون ٿا. انساني اک ۾ هڪ اپٽيل بلور استعمال ٿيل آهي جيڪو هڪ حقيقي، ابتو ۽ ننڍو عڪس روشني حساس پردي ريٽينا (Retina) تي ٺهي ٿو. اهو بلور فائبرس (Fibrous) ۽ لچڪدار جيلي جي مواد تي مشتمل آهي جيئن تصوير (13.27) ۾ ڏيکاريل آهي بلور جي گولائي واري مشق اک جي چوڌاري (Ciliary Muscle) جي مدد سان بلور جون مختلف ماپون ناهي مختلف مرڪزي ڊيگهه وارا بلور نهن ٿا. جڏهن اها مشق سکون واري حالت ۾ اچي ٿي ته بلور سنهو ٿي وڃي ٿو. انهيءَ ڪري ان جي مرڪزي ڊيگهه وڌي وڃي ٿي. انهي بلور جي خودڪار موڙ واري اثر هيٺ اسان پري وارين شين کي ڏسڻ جي قابل ٿيون ٿا.

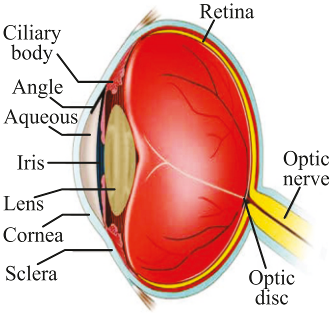
جڏهن توهان ويجهي وارين شين کي ڏسو ٿا ته اک جو مشڪون سُسي وڃن ٿيون. ۽ ان صورت ۾ بلور ٿلهو ٿي وڃي ٿو. انهيءَ صورت ۾ بلور جي مرڪزي ڊيگهه گهٽجي وڃي ٿي. اها خودڪار موڙ واري اثر اسان کي ويجهي وارين شين کي ڏسڻ جي قابل بڻائن ٿيون.

اک جا نقص ۽ بلور ذريعي ان جي اصلاح:

گهڻن انسانن لاءِ اک جي بلور جي ترتيب تبديل ٿيڻ ڪري اهي بلور ريٽينا تي چٽو عڪس ناهڻ جي قابل نه آهن. اهڙين حالتن ۾ اهي ماڻهو شين کي آرام ۽ چٽائي سان پري تائين نه ٿا ڏسي سگهن.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

فلڪياتي دوربين جي مرڪزي ڊگهائي، جسم جي مرڪزي ڊيگهه ۽ اک واري بلور جي مرڪزي کي ملائڻ سان ملندي آهي. $(f_o + f_e)$



شڪل 13.27
عام اک جا حصا

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

انساني اک ۾ هڪ اپٽيل بلور آهي ۽ 580 ميگا پڪسلز رينج ۽ 16Hz هرٽز جي فريڪوئنسي آهي.

هتي ۾ مکيہ موڙ واري اکين جا نقص ٿيندا آهن. اهي ويجهي نظر جو نقص Short Sightedness ۽ پري واري نظر جو نقص Long Sightedness ٿيندا آهن. هڪ مناسب گولائي بلور جي مدد سان انهن نقصن کي نيڪ ڪري سگهون ٿا.

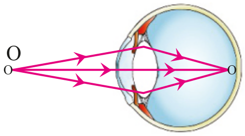
اچو تہ نقصن ۽ انهن جي نيڪ ڪرڻ تي بحث ڪريون.

ويجهي واري نظر (Short Sight or Myopia):

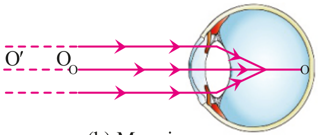
اهو انسان جيڪو ويجهو وارين شين کي چٽو ڏسي سگهي پر پري وارين شيون انهيءَ کي اڻ چٽيون/ ڌنڌليون نظر اچي سگهن ٿيون.

انهيءَ نقص باعث اک ۾ روشني جي موڙ کان پوءِ ملڻ وارو نقطو تقريباً لا محدود جي پرسان نهندو آهي. اهڙي قسم واري نقص وارو انسان ڪجهہ ميٽرن تائين تہ بلڪل چٽو ڏسي سگهي ٿو ويجهي نظر ۾ پري وارين شين جو عڪس ريٽنا جي اڳيان نهي ٿو. اهو عڪس ريٽينا تي نہ ٿو نهي اهو نقص ان وقت معلوم ٿئي ٿو جڏهن اک جو بلور مناسب سنهو نہ ٿو ٿئي انهيءَ لاءِ پري وارن جسمن کي ڏسڻ قابل نہ رهي ٿو. انهيءُ اک ۾ داخل ٿيندڙ ڪرڻا ڪجهہ گهٽو اندر طرف مڙن ٿا ۽ ريٽينا کان اڳ ملندا آهن.

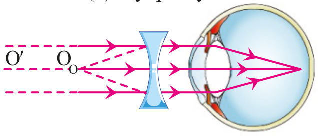
هڪ لڪيل بلور سان مناسب طاقت وارو ڪاتيڪٽ بلور اک جي اڳيان رکجي ٿو. جيئن تصوير (13.28) ۾ ڏيکاريل آهي. اهو بلور انهيءَ ۾ نهندڙ عڪس کي ريٽينا تي ناهي ٿو ۽ ان نقص کي دور ڪري سگهجي ٿو.



(a) Far point of a myopic eye



(b) Myopic eye



(c) Correction for myopia

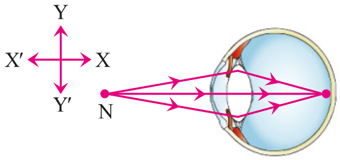
شڪل (الف) 13.28
هڪ عام ماڻهو جي اک جو پري وارو نقطو
(ب) اک جي ويجهي نظر
(ج) اک جي ويجهي واري نظر جي درستگي

پري واري نظر/پرين نظر (Long Sight or Hypropia):

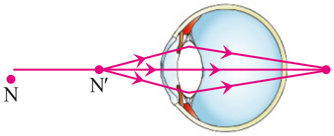
اهڙو انسان پرين نظر سان پري وارين شين کي چٽو ڏسي سگهي ٿو پر ويجهي وارين شيون صاف نہ ٿو ڏسي سگهي.

هڪ انسان اهڙي نقص جي ڪري روشني جي موڙ وارو نقطو ويجهي عام نقطي 25cm کان پري نهي ٿو. اهڙي قسم جي نقص وارن انسانن کي پڙهڻ وارو مواد اک کان 25 سينٽي ميٽرن کان پري رکي آرام سان پڙهي سگهجي ٿو. پرين نظر واري اک جو عڪس ريٽينا جي بجاءِ ان جي پويان نهندو آهي. هن نقص جي خبر تڏهن پوندي آهي جڏهن اک جو بلور ويجهي وارا جسم شين کي ڏسڻ لاءِ ايترو ٿلهو نہ ٿيندو آهي. انهيءَ لاءِ ايندڙ ڪرڻا گهٽو اندر نہ مڙندا آهن. اهي ڪرڻا ويجهي واري جسم شيءَ منجهان اک جي بلور ۾ ريٽينا جي پويان مرڪز ناهيندا آهن.

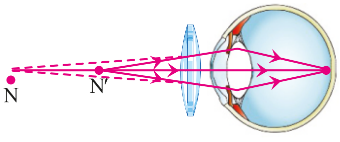
انهيءَ نقص کي ختم ڪرڻ لاءِ هڪ مناسب طاقت وارو اپٽيل بلور (Convex Lense) اک اڳيان رکيو ويندو آهي. هڪ مناسب طاقت وارو اپٽيل بلور گهربل مرڪزي ڊيگهہ ڏئي ڪري عڪس کي ريٽينا تي ناهيندو آهي جيئن تصوير(13.29) ۾ ڏيکاريل آهي. اهڙيءَ طرح اهو نقص صحيح ڪري سگهجي ٿو.



Near point of a hypermetropic eye



Hypermetropic eye



Correction for hypermetropic eye

شڪل 13.29
(الف) هڪ عام ماڻهو جي اک جو ويجهو نقطو
(ب) پري واري اک جي نظر
(ج) اک جي پري واري نظر جي درستگي

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. ويجهي نظر ۾ پري وارا جسم/ شيون ڌنڌلا جو ڏيکارجن ٿا؟

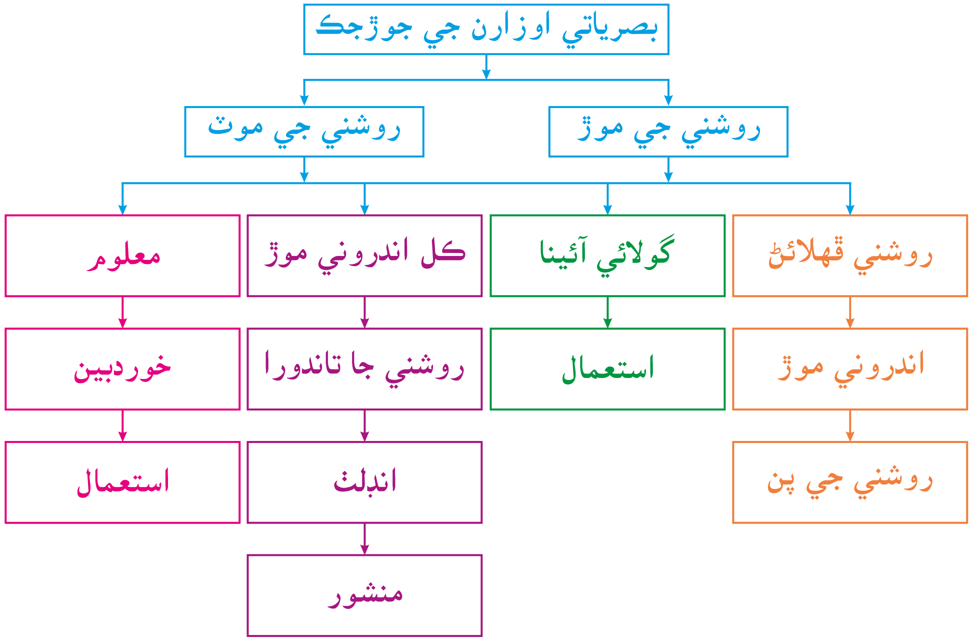
سوال2. پرين نظر جي موڙ واري نقص کي نيڪ ڪرڻ لاءِ ڪهڙو عام علاج آهي؟

اختصار Summary

- هڪ چمڪدار پالش ٿيل سطح روشني کي موٽائي(Reflect)ٿي.
- اصلوڪو ڪرڻو، موٽايل ڪرڻو ۽ عمودي اهي سيئي ساڳي سطح تي آهن. ان کي روشني جي موٽ جو پهريون قاعدو چئبو آهي.
- اصلوڪي ڪنڊ ۽ موٽ واري ڪنڊ ٻئي برابر آهن ∠i = ∠r انهيءَ کي روشني جي موٽ جو ٻيو قاعدو چئبو آهي.
- اڀٽيل آئينن جا ڪجهه استعمال اس وارا چشما، گاڏي جا سائيڊ شيشا ۽ شيو ڪرڻ وارا شيشا آهن.
- لڪيل آئينن جا ڪجهه استعمال روشني جي موٽ، روشني جو مرڪوز ڪرڻ ۽ سج جي روشني تي هلندڙ چلها Solar Cooker آهن.
- ڊرائيور لڪيل آئينو استعمال ڪندي پويان ايندڙ گاڏي جو ننڍو اپو ۽ پورو عڪس ڏيکاري ٿو.
- ڏندن وارو ڊاڪٽر لڪيل شيشو استعمال ڪندي ڏند جو وڏو عڪس ۽ جيڪڏهن ان ۾ ڪو ناسور يا جيوڙن جو حملو ڏسي ٿو.
- هڪ روشني جو ڪرڻو جڏهن گهاٽي وسيلي کان ڇدي وسيلي ۾ داخل ٿئي ٿو ته اهو نارمل کان پري مڙي ٿو.
- اصلوڪي ڪنڊ جيڪا سبب ٻڻجي ٿي موڙجڻ واري ڪنڊ جيڪا ڪنهن ڇدي وسيلي ۾ گوني ڪنڊ ٺي مڙي ٿي جنهن کي فاصل نازڪ ڪنڊ (Critical Angle)چئبو آهي.
- جڏهن اصلوڪي ڪنڊ گهري وسيلي ۾ فاصل/ نازڪ ڪنڊ ذريعي وسيلي ۾ موٽ ڪائي ٿي ته انهيءَ کي ڪل اندروني موٽ چئبو آهي.
- ڪل اندروني موٽ جا استعمال روشني جاتاندورا (OPtical Fibers) آهن.
- اڀٽيل بلور روشني کي مرڪوز ڪرڻ جي ڪم ايندا آهن.
- لڪيل بلور روشني کي پکيڙڻ لاءِ ڪم ايندا آهن.
- بلور جي طاقت مرڪزي ڊيگهه جي وند آهي.
- اڀٽيل بلور وڏاءُ واري شيشي طور استعمال ڪندي ننڍين شين/ جسمن جو اپو ۽ وڏو عڪس ڏسجي ٿو.
- اڀٽيل بلور استعمال ڪندي ڪيمرا ننڍو، ابتو عڪس فوٽو فلم تي پيهر ناهي ٿو.
- اڀٽيل بلور پروجيڪٽر ۾ پروجيڪشن بلور طور استعمال ڪندي ۽ دٻايل بلور (Condensed) Lense جيڪي وڏو ۽ حقيقي عڪس اسڪرين تي ناهين ٿا.
- اڀٽيل بلور استعمال ڪندي فوٽو وڏو ڪرڻ وارو اوزار ابتو حقيقي ۽ وڏو عڪس فلم يا فوٽو واري ڪاغذ تي ناهي ٿو.

- بصري اوزار جي ماپڻ جي سگهه انهيءَ اوزار جي ڇيد ڪرڻ واري طاقت آهي جنهن تحت اهو اوزار مختلف بصري ڏيگهه وارا عڪس الڳ الڳ طور پيش ڪري سگهندو آهي.
- ڪنهن بصري اوزار جي وڏاءَ واري طاقت ئي بظاهر نظر ايندڙ سائيز ۽ اصل سائيز جي نسبت آهي.
- مرڪب خوردبين هڪ بصري اوزار آهي. جنهن ۾ ٻه اپٽيل بلور استعمال ٿيل آهن جنهن سان تمام ننڍين جسمن/ شين جي جاچ ڪئي ويندي آهي.
- دوربين پڻ هڪ بصري اوزار آهي جنهن ۾ ٻه اپٽيل بلور استعمال ٿيل آهن جنهن ذريعي پري وارن جسمن/شين جا وڏا عڪس ڏسي سگهبا آهن.
- انساني اک روشني جو حساس عضوو آهي.
- ويجهي نظر وارو قريب وارا جسم/ شيون چٽيون ڏسي سگهي ٿو. پر پري وارين شين جنهن کي چٽو نہ ڏسي سگهي ٿو.
- ويجهي نظر جو نقص هڪ عدد مناسب طاقت وارو لڪيل بلور يا ڪانٽيڪٽ بلور لڳائي دور ڪري سگهجي ٿو.
- پري نظر جي پري وارا جسم/ شيون چٽيون ڏسي سگهي ٿو پرويجهي واريون شيون/ جسم چٽا نہ ڏسي سگهي ٿو.
- پري نظر جو نقص هڪ مناسب طاقت وارو اپٽيل بلور يا ڪانٽيڪٽ بلور اک اڳيان رکي دور ڪري سگهجي ٿو.

ذهني نقشو



حصو (الف) گهڻ جوابي سوال (Multiple Choice Questions):

1. لڪيل شيشي ۾ عڪس جي سائيز جو دارو مدار ________ تي هوندو آهي.
   (الف) جسم جي سائيز (ب) جسم جي جڳهه
   (ج) جسم جي پڪيڙ (د) جسم جي صورت
2. عام انساني اک ۾ عڪس ______ ٺهندو آهي.
   (الف) ريٽينا جي اڳيان (ب) ريٽينا جي پويان
   (ج) ريٽينا تي (د) بلور ۽ ريٽينا جي وچ تي
3. جڏهن روشني جو ڪرڻو گهاٽي کان ڇدي وسيلي ۾ داخل ٿئي ٿو ته اهو ________ مڙي ٿو.
   (الف) نارمل تي عمود (ب) نارمل جي پور وچوت
   (ج) نارمل ڏانهن (د) نارمل کان پري
4. مرڪب خوردبين ۾ بلور جي پيٽ (Eye Piece) جي مرڪزي ديگهه ______ هوندي آهي.
   (الف) زيرو (ب) ڪاٺو
   (ج) ننڍي (د) وڏي
5. جڏهن موڙ واري ڪند گوني ڪند 90° ٿئي ۽ ان جي موڙانڪ پاڻي لاءِ 1.33 هجي ته انجي فاصل/ نازڪ ڪند______ ٿيندي آهي.
   (الف) 48.8° (ب) 49.1°
   (ج) 50.0° (د) 51.0°

6. گهٽ روشني ۾ ستارا ڏسڻ لاءِ اسان ________ استعمال ڪيون ٿا.
(الف) مرڪب خوردبين (ب) سادي خوردبين
(ج) اينڊواسڪوپ (د) دوربين

7. انساني اک ________ جيان عمل ڪري ٿي.
(الف) ڪئميرا (ب) پروجيڪٽر
(ج) دوربين (د) خوردبين

8. هڪ عڪس وڏاءُ ڪرڻ وارو شيشو هڪ وڏيل ______ ناهي ٺو.
(الف) حقيقي ۽ ايوعڪس (ب) حقيقي ۽ ابتو
(ج) مجازي ۽ ايو عڪس (د) مجازي ۽ ابتو عڪس

9. سڄي روشني ساڳي وسيلي ۾ موٽ ڪائي ته ان کي ڪل ________ چئبو آهي.
(الف) ٻاهرين موٽ (ب) اندروني موٽ
(ج) ٻاهرين موڙ (د) اندرين موڙ

10. روشني جي تاندوري جو اندريون حصو شيشي يا پلاسٽڪ جي نسبتاً________ ٿئي ٿي.
(الف) زيرو موڙانڪ (ب) وڏي موڙانڪ
(ج) گهٽ موڙانڪ (د) موڙانڪ ناهي ٿي

11. وڏاءُ واري شيشي کي ________ پڻ چئبو آهي.
(الف) اينڊو اسڪوپ (ب) مرڪب خوربين
(ج) سادي خوربين (د) دوربين

12. اک جو اهو نقص جنهن ۾ عڪس ريٽينا جي پويان ٺهندو آهي ان کي ________ چئبو آهي.
(الف) پرين نظر (ب) ويجهي نظر
(ج) اونداهو نقطو (د) عڪس جو نقص

13. ويجهي نظر کي ________ سان نيڪ ڪيو ويندو آهي.
(الف) اڀتيل بلور (ب) اڀتيل آئيني
(ج) لڪيل آئيني (د) لڪيل بلور

14. بلور عڪس ________ جي ڪري نهن ٿا.
(الف) ڦهلاءُ (ب) موڙ
(ج) ورهائجن (د) موٽ

15. ڏندن وارو ڊاڪٽر ڏند جي نه پهچندڙ حصن کي ڏسڻ لاءِ________ استعمال ڪندو آهي.
(الف) لڪيل آئينو (ب) اڀتيل آئينو
(ج) اڀتيل بلور (د) لڪيل بلور

حصو (ب) ٺهيل سوال(Structured Questions):

1. (الف) توهان روشني جي موٽ جي اصطلاح کي ڪيئن سمجهو ٿا؟
(ب) هڪ سادي سطح تي موٽ کي تصوير ذريعي سمجهايو.
(c) موٽ جي هيٺين اصطلاحن کي بيان ڪريو.
(الف) نارمل (ب) اصلوڪي ڪنڊ (ج) موٽ واري ڪنڊ (د) موٽ جا قاعدا
2. هيٺ ڏنل صورت حال ۾ ڪهڙي قسم جو آئينو استعمال ٿئي ٿو ان جو نالو ٻڌايو.
(الف) گاڏي جو پاسي/ پويون وارو آئينو. (ب) جابلو روڊ تي اڳتي موڙن جي آگاهي.
(ج) ڏندن واري ڊاڪٽر جو آئينو انهن سڀني صورتن کي دليل ڏئي سمجهايو.

روشني جي موڙ

3. (الف) روشني جي موڙ جي وصف بيان ڪريو.
(ب) پورووچوٽ پاسن واري شيشن جي تختي مان گذرڻ واري روشنيءَ کي رستي جي تصوير ٺاهي سمجهايو.
(ج) موڙ جي هيٺين اصطلاحن جي وصف ٻڌايو.
(1) اصلوڪي ڪنڊ (2) موڙ واري ڪنڊ (3) موڙ جا قاعدا پڻ لکو.
4. (الف) هڪ وسيلي جي موڙانڪ بابت اوهان ڇا سمجهو ٿا؟
(ب) پورووچوٽ پاسي واري شيشي جي تختي ذريعي موڙانڪ واري تجربي جو حوالو ڏئي سمجهايو.
(ج) جڏهن روشني جي موڙ ٿئي ٿي ته ڪهڙي طبعي مقدار تي ڪو به اثر نه ٿيندو آهي.
5. (الف) منشور ڇا آهي؟
(ب) منشور مان گزرندڙ هڪ رنگي روشني جو گذر بيان ڪريو.
(ج) فرض ڪريو ته روشني جو ڪرڻو منشور جي سطح سان ٽڪرائجي ٿو ته اهو منشور ۾ ڪهڙي ڪنڊ ۾ داخل ٿيندو.
(i) نارمل سان 0° (ii) نارمل سان 30°
پنهنجو جواب هيٺين اصطلاحن ۾ تبديل ڪريو فريڪوئنسي رفتار، لهري ڊيگهه ۽ طرف.
6. (الف) بلور ڇا آهي؟
(ب) هڪ اپٽيل بلور جي مکيه محور تي پورووچوٽ روشني جا ڪرڻا داخل ٿين ٿا. ٻڌايو ته ڇا ٿيندو؟
(ج) اپٽيل بلور کي جمع ڪندڙ بلور به تصور ڪيو ويندو آهي تفصيل سان بيان ڪريو؟

ڪل اندروني موٽ

7. (الف) حاصل/ نازڪ ڪنڊ جي وصف ٻڌايو.
(ب) ڪل اندروني موٽ واري اصطلاح کي توهان ڇا ٿا سمجهو؟
(ج) ڪل اندروني موٽ جون شرطون ٻڌايو.
(د) عام رواجي زندگي ۾ ڪل اندروني موٽ جا تجرباتي مثال ٻڌايو.

8. هيري ۾ حاصل/ نازڪ ڪنڊ معلوم ڪريو. هيري جي موڙانڪ 2.41 آهي.
9. (الف) روشني جا تاندورا ڇا آهن؟
(ب) اينڊواسڪوپ ۾ ڪل اندروني موٽ بيان ڪريو.
10. (الف) وڏاءُ واري شيشي جي ڪرٽن واري عڪس ڪي ٺاهي ڏيکاريو.
(ب) هڪ سنهي جمع ڪرڻ واري بلور ڪي وڏاءُ واري شيشي طور ڪيئن استعمال ڪري سگهجي ٿو؟
(ج) وڏاءُ واري شيشي جو وڏاءُ لکو.
11. هيٺين بصري اوزار جي ڪرٽن واري تصوير ذريعي انهن جي وڏاءُ واري طاقت ٻڌايو.
(i) سادي خوردبين يا وڏاءُ وارو شيشو
(ii) خوردبين
(iii) موڙ واري دوربين

اک جا نقص:

12. (الف) هيٺين اصطلاحن جي ڇا معنيٰ آهي؟
(i) ويجهي نظر
(ب) انهن نقصن کي ڪيئن ٺيڪ ڪري سگهجي ٿو؟
(i) ويجهي نظر
(ii) پرين نظر پري واري نظر
(ج) عام اک 25 سينٽي ميٽرن کان گهٽ واري مفاصلي وارا جسم شيون نه ٿي ڏسي سگهي.

حصو (ت) مشقي سوال:

1. هڪ 20 سينٽي ميٽر مرڪزي ڊيگهه واري آئيني اڳيان هڪ ٿلهي پن/سُئي. 15 سينٽي ميٽر مفاصلي تي رکيل آهي. عڪس جي جڳهه ۽ حالت معلوم ڪريو.(8.57 cm)

2. هڪ 13.5 س م مرڪزي ڊيگهه واري لڪيل آئيني پويان نموني طور عڪس 11.5 س م تي ٺهي ٿو. انهي نموني طور عڪس جو آئيني کان مفاصلو هو.(6.21 cm)

3. هڪ گاڏي جو پويان ڏسجندڙ اپٽيل آئينو جنهن جو گولائي نيم قطر 4.0 ميٽر آهي. جيڪڏهن هڪ بس انهي آئيني کان 5.0 ميٽرن تي بيٺل آهي ته ان جي عڪس جي جڳهه حالت ۽ سائيز معلوم ڪريو.(1.428 cm)

4. هڪ 10 سي م مرڪزي ڊيگهه واري اپٽيل بلور کان 15 س م مفاصلي تي هڪ جسم رکجي ٿو. ان جي عڪس جي جڳهه، سائيز ۽ حالت معلوم ڪريو.(2 cm)

5. هڪ 20 س م مرڪزي ڊيگهه وارو لڪيل بلور 15 س م جي مفاصلي تي عڪس ٺاهي ٿو. بلور جي طاقت معلوم ڪريو. پڻ اهو به ٻڌايو ته عڪس بلور کان ڪيترو پري واري جڳهه تي آهي؟ (0.05 cm)

6. هڪ ڪرڻي جي هوا کان پاڻي ۾ داخل ٿيڻ واري اصلوڪي ڪنڊ40° آهي. جيڪڏهن ڪرڻو پاڻي ۾ موڙانڪ 1.33 سان گذري ٿو ته ان جي موڙ واري ڪنڊ معلوم ڪريو.(28.8°)

يونٽ نمبر- 14
برق سڪوني

شاگردن جي سکڻ جا نتيجا:
(Students Learning out comes) (SLO_s)

هن يونٽ کي سکڻ کان پوءِ شاگردن کي هينين شين لاءِ قابل هئڻ گهرجي.

- سادي تجربي وسيلي چارج جي پيدا ۽ سڃاڻ جي وضاحت ڪرڻ.
- مختلف چارجن جي قسمن جي موجودگي ثابت ڪرڻ.
- هڪ تجربي جي وضاحت ڪرڻ جنهن ۾ برق سڪوني چارجن جو اُپادن ڏيکارڻ.
- واڌو ۽ ڪاٽو چارجن کي بيان ڪرڻ.
- اليڪٽرو اسڪوپ جي بناوت ۽ ان جي ڪم ڪرڻ جي اصول جي وضاحت ڪرڻ.
- ڪنهن جسم تي چارج جي قسم کي اليڪٽرو اسڪوپ جي مدد سان سڃاڻ ڪرڻ.
- اليڪٽرو اسڪوپ جي مدد سان ڏيکارڻ ته ساڳئي قسم جون چارجون هڪ ٻئي کي ڌڪن ٿيون ۽ مختلف قسم جون چارجون هڪ ٻئي کي ڪشش ڪن ٿيون.
- ڪولمب جي قائدي کي بيان ڪرڻ.
- برق سڪوني چارجن تي لڳندڙ زور جا حساب هن فارمولا $\left(F = \dfrac{kq_1 q_2}{r^2}\right)$ جي مدد سان.
- برقي ميدان ۽ برقي ميدان جي شدت جي وصف بيان ڪرڻ.
- هڪ اڪيلائي (Isolated) چارج واڌو (+) ۽ ڪاٽو (−) چارج جي نهندڙ برقي ميدان جو نقشو (خاڪو) ناهڻ.
- هن مساوات $\left(E = \dfrac{F}{q_o}\right)$ سان لڳاپيل حساب حل ڪرڻ.
- برق سڪوني پوٽينشل جي تصور جي وضاحت ڪرڻ.
- ايڪو "وولٽ" جي وصف بڌايو.
- بيان ڪريو ته هڪ ايڪي چارج تي برقي ميدان ۾ ٿيل ڪم کي برق سڪون پوٽينشل چئبو آهي.
- هڪ صورتحال بيان ڪريو جنهن ۾ برق سڪوني بجلي خطرناڪ آهي ۽ ان کان بچڻ لاءِ اُپاءَ ۽ مخصوص طريقي سان ان کي ضايع/خارج ڪيئن ڪجي.
- برق سڪوني جا استعمال بيان ڪريو جيئن اسپري پينٽنگ ۽ مٽي جي ذرڙن جو خارج / صاف ڪرڻ.
- ڪيپسٽر هڪ چارجن کي جمع ڪرڻ وارو اوزار آهي وضاحت ڪرڻ.
- ڪيپيسٽر جي گنجائش ۽ ان جو ايڪو بيان ڪرڻ.
- ڪيپيسٽرن جي ڳنڍڻ (سلسليوار يا متوازن) سان ان جي گنجائش تي ڪهڙو اثر پوي ٿو وضاحت ڪريو.
- حاصل گنجائش جي مساوات استعمال ڪري متواز ۽ سلسليوار ڪيپيسٽرن جي ڳنڍڻ جي طريقن سان لڳاپيل حساب حل ڪريو.
- مختلف بجلي تي هلندڙ اوازن ۾ ڪيپيسٽر جي استعمالن جي فهرست ناهيو.

هڪ سرگرمي وارن کي اُيو ڪرڻ ۽ چمڪدار چنگاري پيدا ڪرڻ لاءِ تعليمي ادارن اسڪولن ۽ ڪاليجن ۾ سڪوني چارجن جي روين کي سمجهڻ لاءِ هڪ ننڍو جنريٽر وين ڊي گراف استعمال ڪيو ويندو آهي. امريڪا جي سائنس ۽ توانائي جي ميوزيم ۾ رکيل هڪ وين ڊي گراف جنريٽر کي ڇڏهن هڪ ڇوڪري ڇهيو ته هن جا چارج ٿيل وار هڪ ٻئي کي ڌڪي اُڀا ٿي ويا.

هن باب ۾ اسين سڪوني چارجن جي مختلف خاصيتن تي بحث مباحثو ڪنداسين، جهڙوڪ انهن جو برقي زور (Electric Force) ڪيترن ئي بين شين ۾ سڪوني بجلي جا گهڻا ئي استعمال ۽ پڻ احتياط.
پرتن (Charge) جو مطالعو ڪجي جڏهن اهي حرڪت ۾ نه هجن ان کي سڪوني بجلي (Electric static) چئجي ٿو.

چا توهان ڄاڻو ٿا!
برقي ڪرنٽ کان ڪافي آڳاٽو سڪوني چارج جي استعمال جي چڱي نموني سان ڄاڻ هئي.
(پٿر کي پٿر سان رگڙ وارو عمل)

چا توهان ڄاڻو ٿا!
بجلي لفظ 'اليڪٽران' مان ورتل آهي، يوناني نالو "ايمبر" ڪرنٽ آهي.

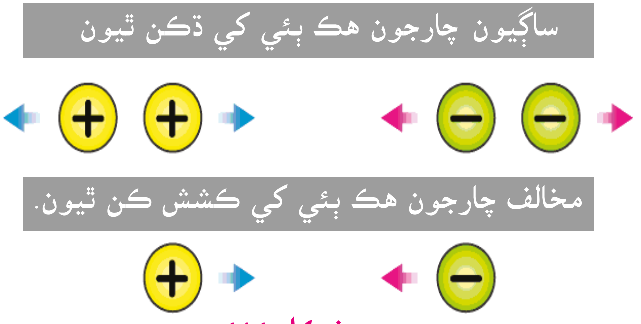
چا توهان ڄاڻو ٿا!
"بينجمن فرينڪلن" پاران متعارف ڪرايو چارج
(1790-1706)

14.4 بجلي جي پرت (Electric Charge):

بجلي جي پرتي مادي جي هڪ بنيادي خاصيت آهي جيڪا بجلي جي طريقن جو سبب بڻجي ٿي. چارج ٿيل ذرڙا ڪيترن ئي مادن ۾ ملن ٿا. پروٽان ۽ اليڪٽران تي مخالف اڪائي چارجون آهن. غير جانبدار (Neutral) ائٽمن ۾ اليڪٽرانن ۽ پروٽانن جو تعداد ساڳيو هوندو آهي.

ارڙهين صديءَ ۾ بينجمن فرينڪلن (Benjamin Franklin) پرتن سان تجربو ڪيو. فرينڪلن اهو سائنسدان هو جنهن بجلي جي ٻن مختلف قسمن کي واڌو ۽ ڪاٽو جي بنياد تي وضاحت ڪئي. هن طوفاني ڪَڪرِن مان بجلي گڏ ڪرڻ لاءِ لغڙ جون آليون ڪمانيون ويٽ لائن (Wet Lines) استعمال ڪيون.

برقي چارج مادي جي هڪ بنيادي خاصيت آهي. جيڪا ڪنهن ابتدائي ذرڙن (Elementary Particles) جي ذريعي تحرڪ ۾ اچي ٿي ۽ رهنمائي ڪري ٿي ته ڪيئن بنيادي ذرڙا هڪ برقي يا مقناطيسي ميدان تي ردعمل ڪن ٿا. چارج (پرتي) هڪ بي طرفي مقدار آهي. چارج جو بين الاقوامي سرشتي ۾ ايڪو ڪولمب (Coulomb) آهي ساڳيون چارجون هڪ ٻئي کي ڌڪار ڪن ٿيون.



شڪل 14.1

شڪل 14.2
وار ۽ ڦڻي جي وچ ۾ هڪ سادو برق سڪوني چارج جو تجربو.

برقي چارج جو پيدا ٿيڻ (Production of Electric Charge):

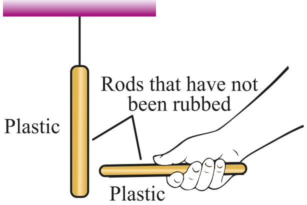
جڏهن اسان پنهنجي وارن کي پلاسٽڪ جي ڦڻي سان ڦڻي ڏئي پوءِ ان ڦڻي کي ڪاغذ جي ننڍڙن ٽڪرن جي ويجهو آڻينداسين ته ڦڻي ڪاغذ جي ٽڪرن کي پاڻ ڏانهن ڪشش ڪندي جيئن (14.2) شڪل ۾ ڏيکاريل آهي.

شڪل 14.3
عنبرکي ريشم سان رڳڙائڻ کان پوءِ عنبر ڪاغذ جي ننڍن ننڍن ٽڪرن کي پاڻ ڏانهن ڇڪي ٿو.

ساڳئي طريقي سان عنبر کي ريشم سان گسائڻ سبب عنبر ڪاغذ جي ننڍن ٽڪرن کي پاڻ ڏانهن ڇڪي ٿو جيئن 14.3 شڪل ۾ ڏيکاريل آهي. برقي چارجون جيڪي شين تي رڳڙ جي عمل ذريعي پيدا ٿين. اهي ڪشش ۽ ڌڪار وارين خاصيتن جو سبب بڻجن ٿيون. جيڪي مختلف قسمن جي مادن طرفان ظاهر ڪيون ويون آهن.

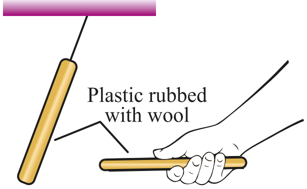
ڪنهن به ٻن غير جانبدار جسمن کي رڳڙڻ سان هڪ سڪوني چارج پيدا ڪري سگهجي ٿي. هينيان تجربا ظاهر ڪن ٿا ته رڳڙ سان برقي چارج جا ٻه الڳ قسم پيدا ٿي سگهن ٿا.

سرگرمي (Activity):



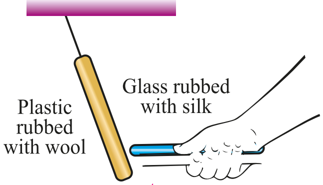
شڪل 14.4 (الف)
ڪوبه زور موجود نه آهي.

ٻه پلاسٽڪ جون لٺيون انهن مان هڪ کي عمودي طور ٽنگيو جيئن شڪل (الف) (14.4) ۾ ڏيکاريل آهي. ٻنهي لٺين کي جانورن جي پشم سان رڳڙايو ۽ انهن کي هڪ ٻئي جي ويجهو آڻيو. نتيجي ۾ اسين ڏسنداسين ته اهي ٻئي لٺيون هڪ ٻئي تي ڌڪاروارو زور لڳائن ٿيون. جيئن شڪل (ب 14.4) ۾ ڏيکاريل آهي اهو معلوم ٿيو ته رڳڙائڻ سان لٺيون چارج ٿي ويون آهن.



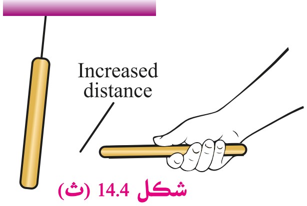
شڪل 14.4 (ب)
پلاسٽڪ جو لٺيون هڪ ٻئي کي ڌڪن ٿيون.

هڪ دفعو ٻيهر ساڳئي سرگرمي کي دهرائجي ٿو، مختلف قسمن جون ٻه لٺيون ڪٽو جيئن هڪ پلاسٽڪ ۽ ٻئي شيشي جي لٺ شيشي جي لٺ کي ريشم سان رڳڙايو ۽ پلاسٽڪ جي لٺ کي جانور جي پشم سان، هاڻي جڏهن اسان شيشي جي لٺ کي پلاسٽڪ جي لٺ جي ويجهو ڪٽي ويندا سين ته (جيڪا هوا ۾ لٽڪيل هئي) اسين ڏسنداسين ته لٺيون هڪ ٻئي تي ڪشش وارو زور لڳائن ٿيون اسان ڏٺو ته پهرين سرگرمي ۾ جڏهن اسان ٻئي پلاسٽڪ جون لٺيون پشم سان گسائڻ کان پوءِ هڪ ٻئي تي ڌڪار وارو زور لڳائن پيون، نتيجي طور ان مان اسين اهو واضح ڪيوسين ته ٻنهي لٺين تي هڪ جهڙيون چارجون هيون جيئن شڪل (ت)(14.4) ۾ ڏيکاريل آهي.



شڪل 14.4 (ت)
شيشي جي لٺ پلاسٽڪ جي لٺ کي ڪشش ڪري ٿي.

سرگرمي جي ٻئي حصي ۾ لٺيون هڪ ٻئي کان مختلف آهن، اهي هڪٻئي تي ڪشش وارو زور لڳائن ٿيون پيون.



شڪل 14.4 (ث)
مفاصلي وڌائڻ سان زور گهٽجن ٿا.

نتيجي ۾ اهو واضح ٿيو ته ٻنهن لٺين تي هڪ جهڙيون چارجون نه آهن پر مخالف آهن، مختلف قسمن جي چارجن کي واڌو ۽ ڪاٽو نالا روايتي طور ڏنا ويا آهن. گسائڻ جو عمل ڪاٽو چارج کي هڪ جسم کان ٻئي جسم ڏانهن منتقل ڪرڻ جو سبب بڻجي ٿو جيئن اها هڪ متاچري کان ٻئي متاچري تي حرڪت ڪري ٿي.

هن تجربن جا نتيجا هيٺين انجام ڪار جي رهنمائي ڪن ٿا.

1. چارج بنيادي خاصيت آهي هڪ مادي جي جيڪا اهو ٻڌائي ٿي تہ اها هڪ ٻئي جسم کي ڪشش ڪري ٿي يا ڌڪار ڪري ٿي.
2. ٻہ جدا قسم جون چارجون گسائڻ جي عمل جي ڪري پيدا ڪيون وڃن ٿيون. ٻن جدا قسم جي سامانن سان جهڙوڪ (شيشو ۽ پلاسٽڪ).
3. هڪ جهڙيون چارجون هميشہ هڪ ٻئي کي پاڻ کان پري ڌڪن ٿيون.
4. مخالف چارجون هميشہ هڪ ٻئي کي ڪشش ڪن ٿيون.
5. فقط چارج جي پروسي جوڳي نشاندهي ڪرڻ لاءِ هڪ چارج تي لڳندڙ ڌڪار جي قوت آهي.

Weblinks

شاگردن کي همتايو ويب سائيٽ تان برق سڪون چارج جا وڊيوز ڏسڻ لاءِ.

https://www.youtube.com/watch?v=Vrh5FeGUTJA&ab_channel=FuseSchool-GlobalEducation

چارجن جا قسم (Types of Charges):

برقي چارج واڌو هجي يا ڪاٽو فطرتي جزن ۾ وجود رکي ٿي. برقي چارج کي پيدا يا فنا نٿو ڪري سگهجي. بجلي جي پرتي (Charge) هڪ خاصيت آهي. جنهن ۾ ڪيترن ئي بنيادي ائٽم جي يا مادي جي ذرڙن جو حصو آهي مثال طور: اليڪٽران تي ڪاٽو چارج آهي،جڏهن تہ پروٽان تي واڌو چارج آهي. نيوٽران تي ڪا بہ چارج نہ آهي. تجربي جي بنياد تي اهو ثابت ٿيو آهي تہ هر هڪ اليڪٽران تي ڪاٽو چارج جو مقدار ساڳيو هوندو آهي جيئن هر هڪ پروٽان تي واڌو چارج جو مقدار هوندو آهي. چارج فطرتي ايڪن ۾ ماپبي آهي جيڪا هڪ اليڪٽران يا هڪ پروٽان جي چارج جي برابر آهي، جيڪا بنيادي طبعياتي مستقل آهي. بين الاقوامي (MKS) سرشتن ۾ بجلي جي پرتي جو ايڪو ڪولمب آهي.

چا توهان ڄاڻو ٿا!

هڪجهڙيون چارجون هڪ ٻئي کي ڌڪن ٿيون ۽ مخالف چارجون ڪشش ڪن ٿيون.

"چارلس دفئي"
(1698-1739)

”جيڪڏهن هڪ پسرائيندڙ جي گولائي پڪيڙ مان هڪ ايمپئر ڪرنٽ هڪ سيڪنڊ تائين گذري تہ چارج جو مقدار ڪولمب چئبو.“

هڪ ڪولمب چارج جو مقدار 6.25×10^{18} فطرتي ايڪن (اليڪٽران) (Electrons) تي مشتمل آهي. اليڪٽران تي ڪاٽو چارج جو مقدار 1.602×10^{-19} ڪولمب آهي.

چارج ٺاهڻ جا طريقا (Methods of Charge Formation):

(1) اُپادن (Induction) (2) پسراءُ (Conduction) (3) گاٺ (Friction)

اُپادن **(Induction):** اِهو چارج ڪرڻ جو اهو طريقو آهي جنهن ۾ هڪ غير جانبدار جسم ڪنهن ٻئي چارج ٿيل جسم سان حقيقي ڇهڻ کان سواءِ چارج ڪيو وڃي.

پسرائڻ **(Conduction):** هي چارج ٿيڻ جو اهو طريقو آهي جنهن ۾ ٻن جسمن کي ملائڻ سان چارج منتقل ڪئي وڃي ٿي.

گاٺ **(Friction):** اليڪٽران ۽ پروٽانن جو غير متوازن ٿيڻ گاٺ جي ذريعي سولائي سان پيدا ڪري سگهجي ٿو جڏهن ٻه جسم هڪ ٻي جي مٿان رڳڙيا وڃن. چارج ٿيڻ جي ان طريقي کي گاٺ جي ذريعي چارج ٿيڻ چئبو آهي.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. پروٽان تي واڌو چارج ڇو آهي؟

سوال2. نيوٽران تي ڇو غير جانبدار (ٻڙي) چارج آهي؟

سوال3. جيڪڏهن ٻه ڪولمب چارج هڪ جسم کان ٻئي جسم ڏانهن وهڪرو ڪري ته پوءِ چارج جو ڪيترو تعداد منتقل ٿيندو؟

سوال4. چارج جي نهڙ لاءِ ڪيترا طريقا استعمال ڪيا ويندا آهن؟

14.2 سڪوني برقي اُپادن (Electro Static Induction)

هڪ چارج ٿيل جسم جي ويجهو هڪ ٻئي جسم تي چارج جي پيدا ٿيڻ جي اثر کي برقي اُپادن چئبو آهي. (هتي اُپادن مان مراد ميلاپ کانسواءِ چارج جو پيدا ٿيڻ آهي).

اُپادن جي ذريعي سڪوني برقي چارج ٿيڻ جو عمل :(Electrostatic Charging by Induction)

هن حصي ۾ اسان ڪاٺو چارج ٿيل جسم سان اُپادن ذريعي چارج منتقلي جو مشاهدو ڪنداسين ٻن ڌاتو جي گولن (A)۽(B)تي غور ڪريو، جيڪي تصوير ۾ ڇهي رهيا آهن. هڪ ربڙ جو ڦوڪڻو ڪٺو جيڪو ڪاٺو چارج ٿيل هجي،جڏهن اسين چارج ٿيل ڦوڪڻي کي گولن جي ويجهو رکون ٿا ته ڦوڪڻي اليڪٽرانن جي وچ ۾ ڌڪار جو زور (قوت) ۽ گولن تي اليڪٽرانن جي سبب ڪري ٻن گولن جو سرشتو ڦوڪڻي کان پري هٽي وڃي ٿو.

Weblinks

شاگردن کي همٿايو هيٺ ڏنل لنڪ ذريعي برق سڪون اُپادن جا وڊيوز ڏسن.

https://www.youtube.com/watch?v=w80djqIZyBg&ab_channel=SimplyInfo

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

پروٽان ٻن اَپ ۽ هڪ ڊائون ڪوارڪ جو ٺهيل آهي.

ڪوارڪ	نشاني	چارج
اَپ	u	$+\frac{2}{3}e$
ڊائون	d	$-\frac{1}{3}e$

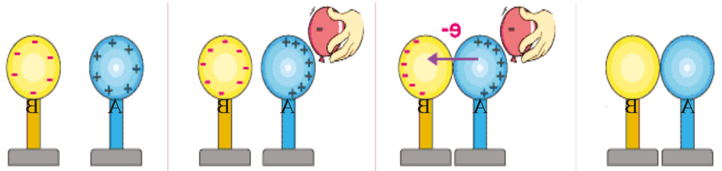
پروٽان = $d + u + u$

پروٽان = $e\left(\frac{2}{3}+\frac{2}{3}-\frac{1}{3}\right)$

پروٽان = $e\left(\frac{3}{3}\right)$

پروٽان = e

پروٽان = $1.602176634 \times 10^{-19}C$



شڪل(14.5)برقي پرتي

جڏهن ڪاتو چارج تيل ڦوڪٽو، گولن جي سرشتي جي ويجهو آندو وڃي ٿو تہ اليڪٽران گولن ۾ ڌڪار جي قوت جي ڪري پري ڪيا وڃن ٿا جيئن ئي اليڪٽران جاءِ ڇڏي هلن ٿا تہ گولو A مڪمل واڌو ۽ گولو B مڪمل ڪاتو چارج ٿي وڃي ٿو.

چا توهان ڄاڻو ٿا!

ٽربو برقي اثر سڪوني بجلي جو حصو آهي.

چارج جو ڪرنٽ جي صورت ۾ فارمولا

q = I.t

ڪوائنٽائيز چارج هن فارمولا q = ne سان معلوم ڪري سگهجي ٿي-

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. رڳڙ سان پيدا ٿيڻ وارو برقي ميدان(Tribo Electric Field) ڇا آهي؟

سوال2. ڇا هڪ چارج ٿيل جسم سان هڪ غير جانبدار جسم کي ڪشش ڪري سگهجي ٿو؟

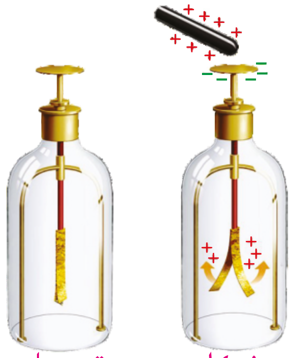
14.3 برق پيما (Electroscope)

پهريون برق پيما (Electroscope) 1600ع ۾ برطانوي طبعياتدان، مدار سان ڳنڍيل ڪاتو وليم گلبرٽ (William Gilbert) ايجاد ڪيو. جنهن کي ورسوريم (Versorium) سڏيو وڃي ٿو.

شڪل 14.6
وليم گلبرٽ
(1544 - 1603)

برق پيما هڪ سائنسي اوزار آهي جيڪو هڪ جسم تي برقي چارج جي موجودگي معلوم ڪري ٿو.

ڪولمب جي برق سڪوني زور جي بنياد تي برق پيما پرک چارج (Test Charge) کي معلوم ڪري ٿو ڇاڪاڻ تہ هڪ جسم تي برقي چارج سڌي نسبت رکي ٿي. ان جي گنجائش (Capacitance) سان. برق پيما هڪ بنيادي قسم جي وولٽ ميٽر جو تصور ٿي سگهي ٿو. چارج جي مقداري ماپ اليڪٽروميٽر (Electrometer) سان ڪئي وڃي ٿي.

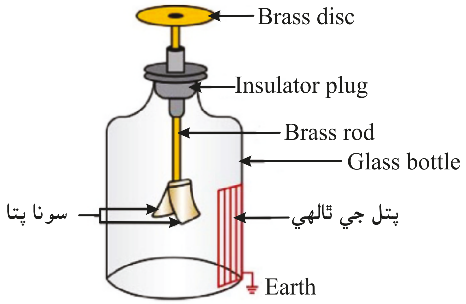


شڪل 14.7 برق پيما

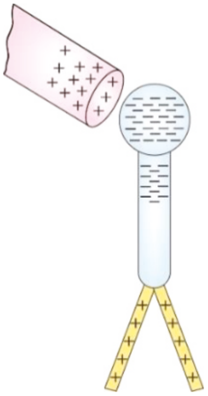
برقي پيما جي بناوت ۽ ڪم

:(Construction and working of the Electroscope)

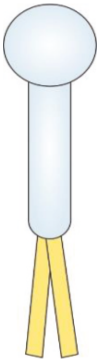
برق پيما جو ڪم ائٽمن جي جوڙجڪ تي مشتمل ٿئي ٿو چارج، اُپادن، ڌاتو عنصرن جي اندروني جوڙجڪ اهو خيال ته ساڳيون چارجون هڪ ٻئي کي ڌڪن ٿيون. جڏهن ته مخالف چارجون هڪٻئي کي ڪشش ڪن ٿيون. هي چار رايا برق پيما جي ڪم جي اصول جو بنياد ناهن ٿا.



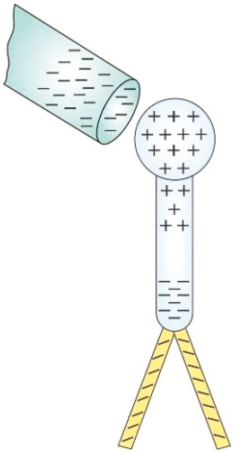
شڪل 14.8 برق پيما



شڪل (a) 14.9



شڪل (b) 14.9



شڪل (c) 14.9

برق پيما کي هڪ ڌاتو جو معلوم ڪنڊز بٽڻ هڪ چوٽي ۾ رگرنڊز راڊ تي ڌاتو جا پتا آهن. جڏهن ان ۾ چارج موجود نه آهي، ڌاتو جا پتا لڙڪيا وڃن ٿا. جڏهن هڪ چارج ٿيل جسم برق پيما جي ويجهو آندو وڃي ٿو ته بن شين مان هڪ ٿي سگهي ٿي برق پيما جي ڌاتو ۾ واڌو چارجون اليڪٽران کي ڪشش ڪن ٿيون جيڪي پٽرن ڪان ٻاهر متي پري وڃن ٿا. اهو هڪ عارضي واڌو چارج ڌڪن ٿيون ۽ پترا ڌڪجي پون ٿا جيڪي شڪل (a) 14.9 ۾ ڏيکاريو ويو آهي. جڏهن چارج کي آزاد ڪيو وڃي ٿو ته اليڪٽران پنهنجي عام جاين ڏانهن واپس ٿين ٿا ۽ پترا سڪون واري حالت ۾ اچي وڃن ٿا جيئن شڪل (b) 14.9 ۾ ڏيکاريل آهي.
ڌڪجي

جڏهن چارج ڪاٽو آهي ته اليڪٽران برق پيما جو ڌاتو خارج ڪري ٿو ۽ پترن ڏانهن وڃن ٿا. جڏهن پتا عارضي ڪاٽو چارج ڪيا وڃن ٿا، ته اهي هڪ دفعو ٻيهر ورهائجن ٿا چاڪاڻ ته مخالف چارجون هڪ ٻئي کي ڌڪن ٿيون جيئن شڪل (c) (14.9) ۾ ڏيکاريو ويو آهي. جيڪڏهن چارج کي هٽايو وڃي ته اليڪٽران پنهنجي اصلي جاين ڏانهن واپس وڃن ٿا ۽ پترا سڪون ۾ اچي وڃن ٿا.

حرڪت ڪرائيندي ٻنهي حالتن ۾ پترا جدا ٿين ٿا، برق پيما اهو نٿو ٻڌائي سگهي ته اهو چارج ٿيل جسم واڌو آهي يا ڪاٽو، اهو فقط هڪ برقي چارج کي معلوم ڪري ٿو.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

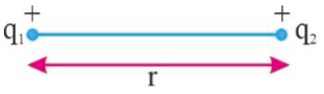
سوال1. جڏهن هڪ چارج ٿيل جسم اليڪٽرو اسڪوپ جي ويجهو آندو وڃي ٿو تہ ڇا ٿيندو؟

سوال2. اسين ڪيئن هڪ برق پيما کي چارج ڪري سگهون ٿا؟

سوال3. ڪهڙو اوزار استعمال ڪيو وڃي ٿو تہ هڪ جسم چارج ٿيل آهي يا نہ؟

14.4 ڪولمب جو قائدو (Coulomb's Law)

هڪ فرانسي طبعياتدان چارلس آگسٽن ڊي ڪولمب 1785ع ۾ حسابي صورت ۾ ٻن جسمن جي وچ ۾ جيڪي برق چارج ڪيا ويا آهن. زور جسمن تي سبب بڻيو هڪ ٻئي کي ڪشش يا ڌڪار ڪن ٿا.جيڪو ڪولمب جي قائدي يا ابتو چورس قائدي تحت ڄاڻو وڃي ٿو.



شڪل 14.10
ٻہ نقطا چارج هڪ ٻئي کان (r) مفاصلي تي جدا آهن

هي قاعدو بيان ڪري ٿو تہ
برق سڪوني زور جي ڪشش يا ڌڪارڻ چارجن جي مقدار جي ضرب اپت سان سنئين نسبت رکي ٿو ۽ انهن جي وچ واري مفاصلي جي چورس سان ابتي نسبت رکي ٿو. فرض ڪريو ٻہ چارجون q_1 ۽ q_2 هڪ ٻئي کان (r) مفاصلو پري آهن ڪولمب جي قائدي مطابق

$$F \propto q_1 q_2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ (14.1)$$

$$F \propto \frac{1}{r_2} \ldots\ldots\ldots\ (14.2)$$

مساوات(14.1)۽(14.2)کي ملائيندي اسين حاصل ڪيون ٿا.

$$F \propto \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

يا

$$F = k\frac{q_1 q_2}{r^2} \qquad (14.3)$$

جڏهن تہ K نسبت جو قائم جزو آهي.

$$K = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$$

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\,\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$K = 9\times10^9\ N-m^2/c^2$$

يا $\varepsilon_0 = 8.85\times10^{-12}\ C^2/N-m^2$

هتي ε_0 (Epsilon naught) آزاد خلا جي نفوذ پزيري (Permittivity of free Space) آهي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

آزاد خلا جي نفوذ پزيري آهي ان کي پڙهيو ويندو آهي.
"Epsilon Naught"

مثال 1

ٻن چارجن +2mC ۽ -3mC جي وچ ۾ ڪشش جي قوت معلوم ڪيو، جڏهن اهي 1cm هڪ ٻئي کان پري آهن.

حل:

قدم 1: معلوم ڪيل طبعي مقدار ۽ معلوم ٿيندڙ طبعي مقدار لکو.

$$q_1 = 2mC = 2\times10^{-3}C$$

$$q_2 = -3mC = 3\times10^{-3}C$$

$$r = \frac{1cm}{100} = 10^{-2}m$$

زور = ؟

قدم 2: فارمولا لکو ۽ جيڪڏهن ضروري هجي ته پيهر ترتيب ڏيو.

$$F = K\frac{q_1q_2}{r^2}$$

قدم 3: ملهه وجهو ۽ معلوم ڪيو.

$$F = \frac{(9\times10^9)\ (2\times10^{-3})\ (3\times10^{-3})}{(10^{-2})^2}$$

$$F = \frac{54\times10^9\times10^{-6}}{10^{-4}}$$

$$F = 54\times10^{3+4}$$

$$F = 54\times10^7$$

$$F = 5.4\times10^8 N$$

نتيجو: ٻن چارجن جي وچ ۾ گهربل ڪشش جي قوت $F = 5.4\times10^8N$ آهي.

Weblinks

Encourage students to visit below link for notion of charges

https://www.youtube.com/watch?v=2GQTfpDE9DQ&ab_channel=KhanAcademy

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. ٻن پروٽانن جي وچ ۾ ڪولمب جو زور معلوم ڪريو جيڪي 10cm هڪ ٻئي کان پري آهن . پروٽان تي $1.69\times10^{-19}C$ چارج آهي. ۽ $K = 9.0\times10^9\ N\text{-}m^2/C^2$

سوال2. ڇا اليڪٽران ۽ نيوٽران جي وچ ۾ ڪائي برق سڪوني قوت (Electric Static Force) آهي؟

14.5 برقي ميدان ۽ برقي ميدان جي شدت
(Electric field and electric field intensity):

جيئن ته اسان کي معلوم آهي ته هڪ جهڙيون چارجون هڪ ٻئي کي ڌڪن ٿيون. جڏهن ته مخالف چارجون هڪ ٻئي کي ڪشش ڪن ٿيون. واڌو چارج ٿيل جسم، ڪاٽو چارج ٿيل جسم تي ڪشش وارو زور لڳائي ٿو. جڏهن ته واڌو چارج ٿيل جسم تي ڌڪار وارو زور لڳائي ٿو ۽ اهو ضرور ياد رکڻ گهرجي ته ٻيو چارج ٿيل جسم پڻ پهرين چارج ٿيل جسم تي برق سڪوني ايراضي مستقل دٻاءَ ۾ رهي ٿي ۽ ان جي چوڌاري رکيل ٻئي چارج زور لڳائي ٿي. هڪ چارج جي چوڌاري ايراضي يا جڳهه يا چارج ٿيل جسم جتي برق سڪوني زور يا چِڪ (Stress)حاصل ٿئي ٿو ان کي برقي ميدان، برق سڪوني ميدان يا برق گذار ميدان (di-electric field) چئبو آهي.

هڪ چارج ٿيل جسم جي چوڌاري ميدان جنهن ۾ برق سڪوني زور ٻين چارج ٿيل جسمن تي لڳي ان کي برق ميدان چيو ويندو آهي.

برقي ميدان جي شدت (Electric Field Intensity):

هڪ برقي ميدان جي اڪثر ڪري وضاحت،برقي زور في ايڪي چارج تي ڪئي ويندي آهي.

برقي ميدان جو فارمولا هيٺ ڏجي ٿو.

$$E = \frac{F}{Q}$$

جڏهن ته:

E = برقي ميدان آهي. F = برقي زور آهي. Q = برقي چارج آهي.

برقي ميدان جي شدت جو بين الاقوامي ايڪو $\frac{N}{C}$ يا NC^{-1} آهي.

برقي ميدان جي شدت جون لڪيرون (Electric field intensity lines):

برقي ميدان جون لڪيرون جيڪي هڪ چارج جي چوڌاري تصور ڪيون وڃن ٿيون. جيئن ان جي چوڌاري طاقت جي هڪ لڪير جو وجود هجي برقي يا برق سڪوني قوت جون لڪيرون ڪنهن چارج ٿيل جسم جي چوڌاري تصوراتي لڪير جي هڪ سرشتي ڏانهن اشارو ڪن ٿيون ۽ ان جسم تي چِڪ (Stress) کي ظاهر ڪن ٿيون. هڪ الڳ واڌو چارج جي چوڌاري قوت جي لڪيرن جي تشڪيل شڪل (a) 14.11 ۾ ڏيکاريو ويو آهي. جڏهن ته هڪ الڳ ٿلڳ (Isolated) ڪاٽو چارج جي

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

برقي ميدان جو تصور مائيڪل فراڊي ڏنو.

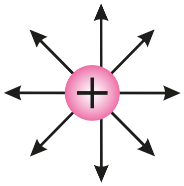
ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

نقطو پرتي (Point Charge)
نقطو چارج هڪ بجلي جي چارج آهي جڏهن چارج ٿيل جسم جا قد چارجن جي وچ ۾ مفاصلي کان گهٽ هجن ته انهن جي قدن کي نظر انداز ڪري سگهجي ٿو.

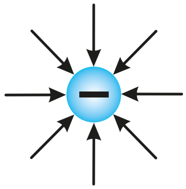
پرک چارج (Test Charge)
پرک چارج هڪ چارج جنهن جو مقدار انتهائي گهٽ هجي جڏهن ان کي ڪنهن نقطي تي رکي ته برقي ميدان جي چوڌاري ان جو اثر نه هجڻ جوڳو هجي.

حقيقت ۾ سڀ مشاهدي جوڳيون چارجون بنيادي چارج جي ضرب اُپت آهن.
بنيادي چارج $e=1.6\times10^{-19}C$ آهي.
اهڙي طرح $q = \pm ne$ جتي $n = 1,2,3,\ldots\ldots$
$e = 1.6\times10^{-19}C$
چارج جو گهٽ ۾ گهٽ ممڪن مقدار آهي جيڪا هڪ اليڪٽران يا پروٽان تي چارج آهي.

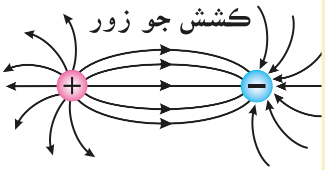
چوڏاري قوتن جون لڪيرون واڌو چارج کان پيدا ٿين ٿيون ۽ ڪاٽو چارج (b) 14.9 تي ختم ٿين ٿيون ۽ جڏهن هي چارجون هڪٻئي جي ويجهو رکيون وڃن ٿيون ته اهي هڪٻئي تي ڪشش جو زور لڳائن ٿيون حصي شڪل (c) 14.9 ۾ ڏيکاريو ويو آهي جڏهن ٻه ساڳيون چارجون هڪٻئي جي ويجهو آنديون وڃن ٿيون اهڙيون قوت جون لڪيرون مخالف طرف ۾ شڪل (d) 14.11 ۾ ڏيکاريون ويون آهن انهن جي وچ ۾ ڌڪار جي قوت وجود رکي ٿي.



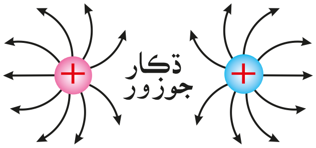
شڪل (a) 14.9
الڳ ٿلڳ واڌو چارج



شڪل (b) 14.9
الڳ ٿلڳ ڪاٽو چارج



شڪل (c) 14.9
ٻه برابر مخالف چارجون



شڪل (d) 14.9
ٻه برابر ساڳيون چارجون

مثال 2

جڏهن 9μN قوت 3μC چارج تي عمل ڪري ته برقي ميدان جي شدت معلوم ڪريو.

قدم 1: مليل مقدار ۽ معلوم ٿيندڙ مقدار لکو.

$$F = 9\ \mu N = 9 \times 10^{-6}\ N$$

$$q = 3\ \mu C = 3 \times 10^{-6}\ C$$

قدم 2: فارمولا لکو ۽ جيڪڏهن ضروري هجي ته ٻيهر ترتيب.

$$E = \frac{F}{q}$$

قدم 3: ملهه وجهو ۽ حل ڪريو.

$$E = \frac{9 \times 10^{-6}\ N}{3 \times 10^{-6}\ C}$$

نتيجو: گهربل $E = 3NC^{-1}$ آهي.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. برقي ميدان ۽ برقي شدت مان ڇا مراد آهي؟

سوال2. ڇا برقي شدت هڪ طرفي مقدار آهي؟ ان جو رُخ ڪهڙو هوندو؟

سوال3. هڪ 3μC چارج تي لڳندڙ زور معلوم ڪريو جڏهن برقي ميدان جي شدت 5N/C آهي.

14.6 برق سڪوني پوٽينشل (Electrostatic Potential):

برق سڪوني پوٽينشل کي برقي ميدان جي پوٽينشل پڻ چيو ويندو آهي. برق پوٽينشل (Electric Potential) يا پوٽينشل ڊراپ (Drop) کي هيٺين ريت بيان ڪجي ٿو.

ڪم جو مقدار جيڪو في ايڪي چارج کي حوالي نقطي (Reference Point) کان ڏنل نقطي ڏانهن برقي ميدان ۾ منتقل ڪرڻ لاءِ ڪيو وڃي. تيزي پيدا ٿيڻ ڪانسواءِ ان کي پوٽينشل ڊراپ چئبو آهي.

برقي سڪوني پوٽينشل جو بين الاقوامي سرشتي ۾ ايڪو وولٽ آهي.

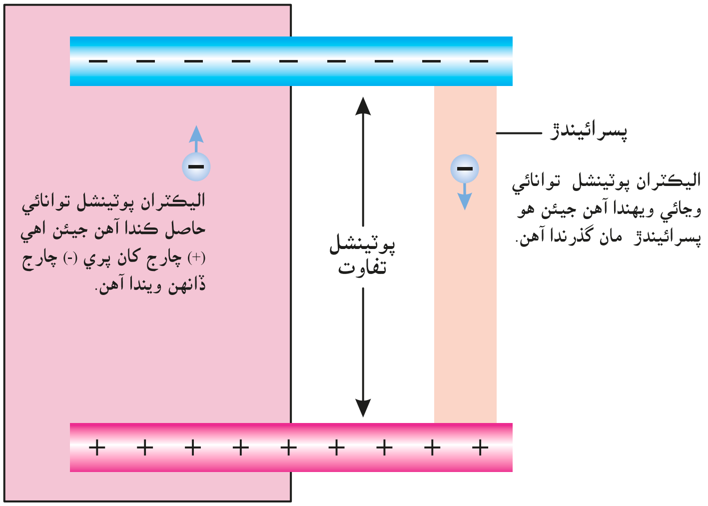


Fig: 14.10 Electrostatic potential

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

برق سڪوني پوٽينشل اسٽيٽ وولٽ (Stat volt) ۾ پڻ ماپبو آهي.

Weblinks

Encouraging students to visit below link for Electric potential

https://www.youtube.com/watch?v=PEcPcNMfNks&ab_channel=7activestudio

برقي پوٽينشل توانائي هڪ جسم (Object) ۾ عنصرن جي ڪري پيدا ٿئي ٿي. جيڪي ڪنهن جسم جي خود چارج هوندا آهن. ڪنهن ٻين برقي چارج ٿيل جسمن جي حوالي سان ڪنهن جسم (Object) جي لاڳاپي واري پوزيشن (Position) برقي پوٽينشل جي مقدار جو دارو مدار ڪم جو مقدار جيڪو هڪ جسم کي هڪ نقطي کان ٻئي نقطي تائين برقي ميدان جي مخالف حرڪت ڪرائي ٿو. جيئن شڪل 14.10 ۾ ڏيکاريل آهن. جيڪڏهن هڪ جسم کي برقي ميدان جي مخالف حرڪت ۾ آندو وڃي ته اهو ڪجهه توانائي جو مقدار حاصل ڪري ٿو.

جنهن کي مخفي توانائي چئجي ٿو. ڪنهن به چارج لاءِ برقي پوٽينشل توانائي کي چارج جي مقدار سان ونڊ ڪري، برقي پوٽينشل حاصل ڪئي وڃي ٿي.

$$\text{برقي پوٽينشل} = \frac{\text{برقي مخفي توانائي}}{\text{چارج}} \qquad V = \frac{W}{q}$$

وولٽ (Volt):

بين الاقوامي سرشتي ۾ برقي پوٽينشل جو فرق ۽ اليڪٽرو موٽو زورجو ايڪو وولٽ (Volt) آهي.

جيڪڏهن هڪ ڪولمب چارج کي هڪ نقطي کان ٻي نقطي تائين حرڪت ڪرائڻ لاءِ هڪ جول ڪم جو مقدار گهربل هجي ته ٻن نقطن جي وچ ۾ برقي پوٽينشل هڪ وولٽ چئبو.

وولٽيج جو ايڪو جنهن کي وولٽ چيو وڃي ٿو اٽلي جي سائنسدان اليسنڊرو وولٽا (Alessandro Volta) (1745-182) جي نالي پٺيان آهي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

بين الاقوامي سرشتي ۾ پوٽينشل جو تفاوت ۽ اليڪٽرو موٽو زور جو ايڪو ساڳو وولٽ آهي.

مثال 3

پوٽينشل جو فرق معلوم ڪيو جڏهن 150 ملي ڪولمب چارج تي 300 ملي جول ڪم ڪيو وڃي.

حل: **قدم 1:** معلوم ڪيل مقدار ۽ معلوم ٿيندڙ مقدار لکو.

ڪم = W = 300 ملي جول

چارج = C = 150 ملي ڪولمب

پوٽينشل جو فرق V = ؟

قدم 2: فارمولا لکو ۽ جيڪڏهن ضروري هجي ته ٻيهر ترتيب ڏيو.

$$V = \frac{W}{Q}$$

قدم 3: مله وجهو ۽ معلوم ڪيو.

V = 300 ملي جول / 150 ملي ڪولمب

V = 2 وولٽ

نتيجو: گهربل وولٽيج يا پوٽينشل جو فرق 2 وولٽ آهي.

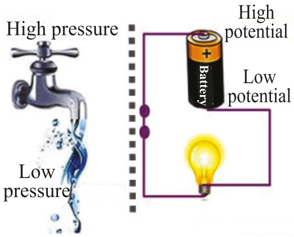
Weblinks

Encourage students to visit below link for Electric potential difference

https://www.youtube.com/watch?v=SNlOPxZ-Ev4&ab_channel=Don%27tMemorise

پوٽينشل جو فرق (Potential Difference):

في ڪولمب چارج تي ڪيل ڪم جي مقدار کي پوٽينشل جو فرق چئبو آهي يا في ڪولمب چارج کي هڪ برقي ميدان ۾ هڪ نقطي کان ٻي نقطي تائين ڪيل ڪم کي پوٽينشل جو فرق چئبو آهي. برقي پوٽينشل فرق کي اڪثر ڪري وولٽيج جو فرق چئبو آهي. برقي چارجون جيڪي توانائي حاصل ڪن ٿيون ان کي برقي توانائي چئبو آهي هڪ چارج جيڪا مٿانهين پوٽينشل تي هجي ان جي وڏيڪ برقي مخفي توانائي ٿيندي ۽ چارج جيڪا هيٺاهين پوٽينشل تي آهي ان کي گهٽ برقي مخفي توانائي ٿيندي.



شڪل 14.13
پوٽينشل فرق کي سمجهڻ لاءِ سادو مثال.

برقي وهڪرو (Electric Current) هميشه مٿانهين برقي پوٽينشل کان هيٺانهين برقي پوٽينشل ڏانهن وهڪرو ڪري ٿو في ايڪي چارج تي هن توانائي جي فرق کي برقي پوٽينشل فرق چئبو آهي.

14.7 برقي سڪون جا استعمال (Applications of Electrostatics):

برقي سڪوني جا ڪيترائي استعمال آهن جيڪي هيٺ ڏجن ٿا.

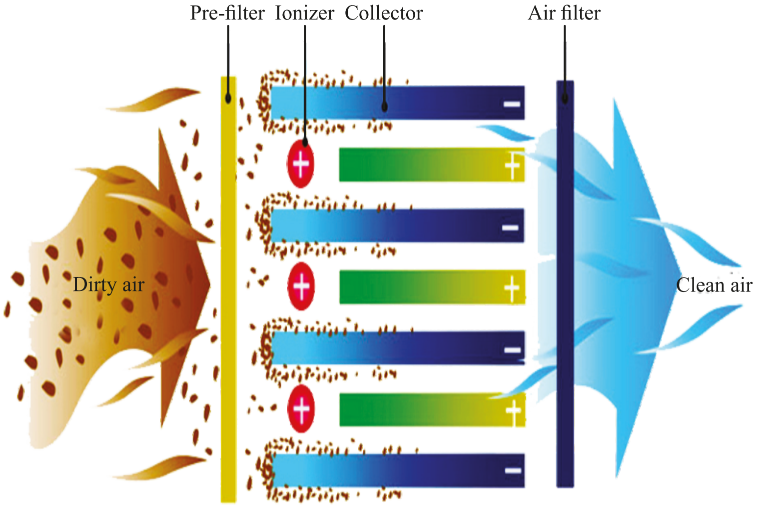
- وين ڊي گراف جنريٽر (The Van de Graph Generator)
- زيرو گرافي (Xerography)
- ليزر پرنٽرس (Laser Printers)
- انڪجيٽ پرنٽرس (InJet Printers) ۽ برق سڪوني چترڪار (Electrostatic paintings)
- دونهون وسائڻ وارا ۽ برق سڪوني هوا صفائي (Smoke precipitators and Electrostatic air cleaning)

Fig: 14.14
Spray paint

اسپري پينٽنگ: اسپري نوزل مان پاٽيات تيزي سان نڪرندو آهي ته گاٺ جي سبب انهن ۾ چارج اچي ويندي آهي .سيني بوندن تي هڪجهڙي چارج هوندي آهي، جنهن جي ڪري اهي هڪ ٻئي کي ڌڪيندبون آهن ۽ اهي پاٽيات جا ذرڙا ڦلهجي ويندا آهن. نتيجي طور، بوندون پاڻ کي سموري سطح تي پکيڙي ڇڏيندبون آهن.

برق سڪوني چارج جي ذريعي هوا جي صفائي:

برق سڪوني پريسيپيٽيٽر (Electrostatic Precipitator) ڊوائيس جو نالو آهي. هي اوزار هوا ۾ گدلاڻ کي صاف ڪرڻ لاءِ استعمال ٿيندو آهي،اهو ممڪن آهي ته هوا ۾ مٽي ۽ دونهين جي ذرڙن کي هن اوزار مان گذرڻ سان چارج ٿيل مٽي ۽ دونهون جي ذرڙا چارج ٿيل پليٽ سان رابطي ۾ اچي چارج گڏ ڪرڻ واري پليٽ تي جمع ٿيندا ڇاڪاڻ ته ٻنهي جي وچ ۾ هڪ ڪشش پيدا ٿئي ٿي.



شڪل 14:15 اليڪٽرو اسٽيٽڪ هوا صاف ڪرڻ جو نظامي ڍانچو

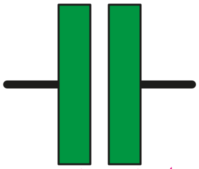
ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

ڪيپيسيٽر کي پڻ **ڪنڊينسر** سڏيو ويندو آهي.

ڪنڊينسر ماضي ۾ هڪ ڪيپيسيٽر لاءِ استعمال ٿيل اصطلاح آهي. وقت گذرڻ سان گڏ اصطلاح استعمال ٿيڻ بند ٿي ويو، ڪئپيسيٽر 1926 کان سپ کان وڌيڪ استعمال ٿيندڙ اصطلاح ۾ تبديل ٿي ويو. ڪنڊينسر ۽ ڪيپيسيٽر هڪ ئي آهن جڏهن برقي نقط نظر کان ڏٺو وڃي.

14.8 ڪيپيسٽر ۽ گنجائش (Capacitor and Capacitance):

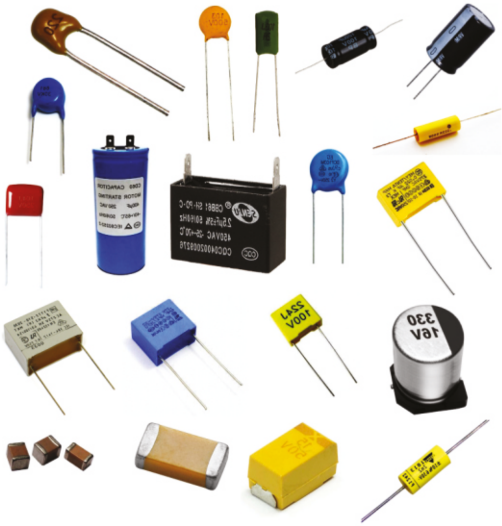
ڪيپيسٽر هڪ اليڪٽراني اوزار ۽ جز آهي جيڪو چارج جمع ڪرائڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي. اهو هڪ ٻن الڳ ٿلڳ پسرائيندڙن جو هڪ سرشتو آهي جيڪو برقي چارج جمع ڪري سگهي ٿو. شڪل 14.16 ۾ ڏسو.



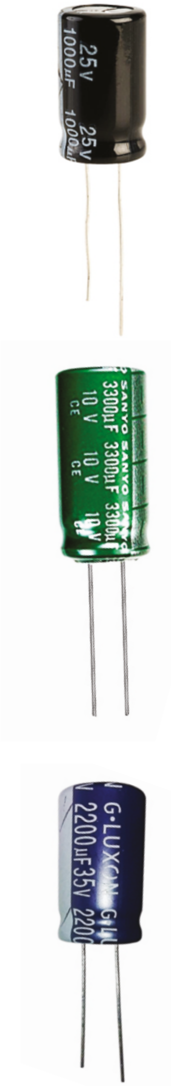
شڪل: (14.16) ڪيپسٽر

هڪ ڪيپيسٽر هڪ تمام وڏي چارج جو مقدار في وولٽ پسرائيندڙن جي هڪ تمام ننڍي ايراضي ۾ جمع ڪري ٿو.

ڪي ٻه شڪل پليٽون (Plates) جا ٻه پسرائيندڙ جيڪي برابر ۽ مخالف چارجون رکن ٿا، جيڪي هڪ ٻئي کان هڪ اڻپسرائيندڙ مادي وسيلي جدا ڪيا وڃن ٿا جنهن کي ڊاءِ اليڪٽرڪ (Di-electric) هڪ ڪيپيسٽر ٺاهن ٿا. مختلف قسم جا ڪيپيسٽر پليٽن جي شڪل جي مطابق درجا بندي ڪيا ويا آهن. جيئن شڪل(14.17)۾ ڏيکاريا ويا آهن.



شڪل 14.17: مختلف شڪل ۽ سائيز جا ڪيپيسٽر



شڪل 14.18
مختلف گنجائش وارا ڪيپيسٽر

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

ڪيپسٽر جي توانائي معلوم ڪئي وئي

$$E = \frac{1}{2} CV^2$$

گنجائش:

هڪ ڪيپيسٽر ۾ چارجن جمع ڪرڻ جي اهليت کي ڪيپيسٽر جي گنجائش چئبو آهي جڏهن ڪيپيسٽر کي هڪ بيٽري (V) وولٽ سان ڳنڍيو وڃي ٿو، هڪ پليٽ واڌو چارج جمع يا جذب ڪري ٿي ۽ ٻئي پليٽ بيٽري مان ڪاٺو چارج جمع ڪري ٿي. ايستائين جو پليٽ جي وچ ۾ پوٽينشل جو فرق (V) وولٽ ٿئي ٿو.

چارج يا پرتي Q جيڪا ڪنهن به هڪ پليٽ تي رهي ٿي ۽ سڌي نسبت رکي ٿي پليٽ جي وچ واري پوٽينشل جي فرق سان.

$$Q \propto V$$

$$Q = CV$$ يا

مستقل C کي ڪيپيسٽر جي گنجائش چئبو آهي ۽ مساوات (Q = CV) کي ڪيپيسٽر جي مساوات چئبو آهي.

$$C = \frac{Q}{V}$$

هي ڏيکاري ٿو ته گنجائش جو ايڪو ڪولمب في وولٽ (Coulomb Volt) ۽ ان ايڪي کي پڻ فيراڊ (Farad) چيو ويندو آهي چاڪاڻ ته هڪ فيراڊ

$$(1 Farad) = \frac{1\ Columb}{1\ Volt}$$ اهڙي طرح

جيڪڏهن هڪ ڪولمب چارج ڪنهن به هڪ پليٽ کي ڏني وڃي ۽ پوٽينشل جو فرق ٻن پليٽن جي وچ ۾ هڪ وولٽ هجي ته پوءِ ڪيپيسٽر جي گنجائش هڪ فيراڊ (1 Farad) چئجي ٿو.

تنهنڪري گنجائش نسبت آهي ڪنهن به هڪ پسرائيندڙن تي چارج (q) ۽ انهن جي وچ ۾ پوٽينشل جي فرق ۾.

$$C = \frac{q}{v}$$ نشاني طور

گنجائش برابر = پسرائيندڙ تي چارج جو مقدار / پوٽينشل جي فرق جو مقدار

جزا جنهن تي گنجائش دارومدار رکي ٿي:

گنجائش هينين جزن تي دارومدار رکي ٿي.

- پليٽ جي ايراضي: جيڪڏهن پليٽ جي ايراضي وڌائبي ته ڪيپيسٽر جي گنجائش وڌي وڃي ٿو.
  تنهن ڪري $(C \propto A)$
- پليٽين جي وچ ۾ مفاصلو: جيڪڏهن پليٽن جي وچ ۾ مفاصلو گهٽائبو ته پوءِ ڪيپيسٽر جي گنجائش وڌي وڃي ٿي.
  تنهن ڪري $C \propto \frac{1}{d}$
- ڊاءِ اليڪٽرڪ مستقل: جيڪڏهن پليٽن جي وچ ۾ اڻ پسرائيندڙ مادو رکيو ويندو ته پوءِ ان ڪيپيسٽر جي گنجائش وڌي وڃي ٿي.
  تنهن ڪري $(C \propto \varepsilon_r)$

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

جيڪڏهن ڪيپسيٽر جي پليٽن جي وچ ۾ ڊاءِ اليڪٽرڪ رکيل هجي ته ان جي برقي ميدان ۾ برقي صلاحيت گهٽجي ويندي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

جيڪڏهن پليٽن جي وچ ۾ تيل کان سواءِ متوازي پليٽ ڪيپيسيٽر (تيل جو ڊائلٽرڪ مستقل، (K=2) وٽ گنجائش Cآهي . جيڪڏهن تيل کي هٽايو وڃي ته ڪئپسيٽر جي گنجائش اڌ (C/2)تي ويندي.

ڪيپيسٽرن جو ڳانڍاپو (Combination of Capacitors):

ڪيپيسٽر ن جو ڳانڍاپو ڪري گنجائش جو گهربل مقدار حاصل ڪري سگهجي ٿو انهن جو هيٺين طريقي ميلاپ ڪري سگهجي ٿو.

- متوازن ڳانڍاپو
- سلسلي وار ڳانڍاپو

Weblinks

Encourage students to visit below link for How capacitor works

https://www.youtube.com/watch?v=5hFC9ugTGLs&ab_channel=NationalM

1. ڪيپيسٽرن جو متوازي ڳانڍاپو:

جيڪڏهن هڪ ڪيپيسٽر جو واڌو چيڙو ٻئي ڪيپيسٽر جي واڌو چيڙي سان ملايو وڃي ۽ انهيءَ ڪيپيسٽر جو ڪاٽو چيڙو ٻئي ڪيپيسٽر جي ڪاٽو چيڙي سان ڳنڍيو وڃي ته پوءِ ڪيپيسٽرن جي اهڙي ڳانڍاڻي کي متوازي ڳانڍاپو چيو ويندو. جيئن تصوير 14.19 ۾ ڏيکاريل آهي. اهڙي ڳانڍ اپي کي متوازي ڳانڍ اپو چيو ويندو.

چا توهان ڄاڻو ٿا!

ڪيپيسٽرن جي متوازي ميلاپ ۾ هر هڪ ڪيپيسٽر تي وولٽيج ساڳيو هوندو.

جيڪڏهن ٽي ڪيپيسٽر C_1, C_2 ۽ C_3 متوازن ڳنڍيل آهن ۽ انهن کي هڪ V وولٽ جي بيٽري سان ڳنڍيو وڃي ٿو پوءِ C_1 تي چارج Q_1 ايندي C_2 تي Q_2 ۽ C_3 تي Q_3 چارج ايندي.

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

ڪيپيسٽر جي مساوات لڳائڻ سان

$$Q_1 = C_1V,\ Q_2 = C_2V \text{ ۽ } Q_3 = C_3V \text{ ۽ } Q = CV$$

تنهن ڪري

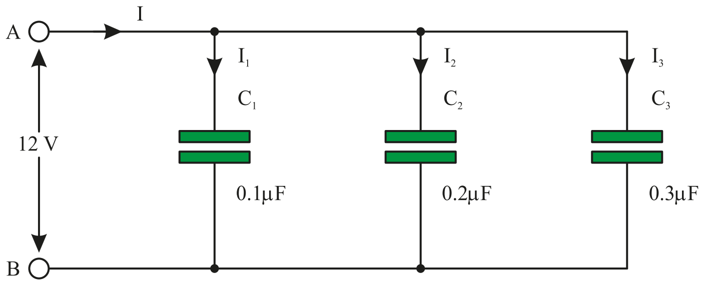
$$C_eV = C_1V + C_2V + C_3V$$
$$C_eV = (C_1 + C_2 + C_3)\ V$$
$$C_e = C_1 + C_2 + C_3$$

تنهنڪري ٽوٽل گنجائش جدا جدا گنجائش جي جوڙ جي برابر ٿيندي.

Weblinks

Encourage students to visit below link for Combination of capacitors in parallel

https://www.youtube.com/watch?v=BIPi0vXdssE&ab_channel=PhysicsVideosbyEugeneKhutoryansky



شڪل 14.19 ٽن ڪئپسٽرن جو متوازي ڳانڍاپو:

مثال 4

چئن ڪيپيسٽرن جي گنجائش معلوم ڪريو. جڏهن هر هڪ ڪيپيسٽر جي گنجائش هڪ مائڪرو فراڊ (1μF) آهي ۽ متوازي ڳنڍيا ويا آهن.

حل:

قدم 1: معلوم ۽ معلوم ٿيندڙ مقدار لکو؟

$$C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = 1\mu F$$

$$C_{net} = ?$$

قدم 2: فارمولا لکو ۽ جيڪڏهن ضروري هجي ته بيهر ترتيب ڏيو.

قدم 3: ملهه ڪريو ۽ حل ڪريو.

$$C_{net} = (1 + 1 + 1 + 1)$$

$$\boxed{C_{net} = 4\mu f}$$

نتيجو: گهربل گنجائش (4μf) ٿئي ٿي.

Weblinks

Encourage students to visit below link for Combination of capacitors in series

https://www.youtube.com/watch?v=P_hCvjKdG4I&ab_channel=7activestudio

2. ڪيپيسٽرن جو سلسليوار ڳانڍاپو (Series Combination of Capacitor):

جيڪڏهن ڪيپيسٽرن کي اهڙي طرح ڳنڍيو وڃي جو هڪ ڪيپيسٽر جو واڌو ڇيڙو ٻئي ڪيپيسٽر جي ڪاٽو ڇيڙي سان ڳنڍيو وڃي ۽ پوءِ ڪيپيسٽرن جي اهڙي ڳانڍاپي کي سلسليوار ڳانڍاپو چيو وڃي ٿو.

جيڪڏهن ٽي ڪيپيسٽر C_1,C_2,C_3 سلسليوار ڳنڍيا ويا آهن ۽ انهن کي (V) وولٽ جي بيٽري سان ڳنڍيو وڃي ٿو پوءِ ڪيپيسٽر (C_1) جي واڌو پليٽ تي موجود چارج (+Q) ڪيپيسٽر (C_2) جي ڪاٽو (-Q) پليٽ کان اليڪٽرانن کي ڇڪي ٿي، تنهن ڪري ڪيپيسٽر (C_1) جي ساڄي پليٽ تي ڪاٽو چارج نهي ٿي. انهيءَ طريقي سان هر هڪ ڪيپيسٽر چارج ٿي ويندو. جيڪڏهن ڪيپيسٽر C_3,C_2,C_1 تي V_3,V_2,V_1 پوٽينشل فرق نهي ته اسان کي حاصل ٿيندو.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

ڪئپيسٽر جي سيريز جي ميلاپ ۾ هر ڪئپيسيٽر تي برابر چارجون ذخيرو ٿيل هونديون.

$$Q = C_1V_1, Q = C_2V_2, Q = C_3V_3, Q = C_eV$$

$$V_1 = \frac{Q}{C_1}, V_2 = \frac{Q}{C_2}, V_3 = \frac{Q}{C_3}$$

$$\frac{Q}{C_e} = Q\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}\right)$$

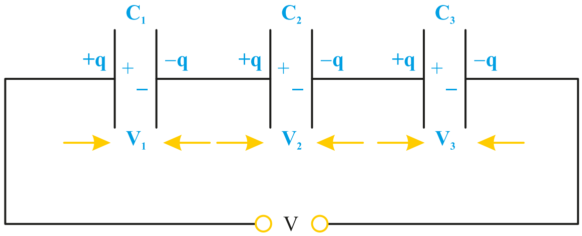
$$\frac{1}{C_e} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

تنهن ڪري مساوات مطابق ابتي حاصل گنجائش برابر هوندي جدا جدا ابتي گنجائش جي جوڙ جي.

Weblinks

Encourage students to visit below link for Capacitor physics and applications

https://www.youtube.com/watch?v=L6cgSxpGmDo&ab_channel=HowToMechatronics



شڪل 14.20 ٽن ڪيپيسٽر ن جي سلسليوار گنجائش

ڪيپيسٽر جا استعمال: (Uses of Capacitor):

برقي ۽ اليڪٽراني سرڪٽن ۾ وسيع قسم جي طريقن ۾ ڪيپيسٽر استعمال ٿئي ٿو.اهي استعمال ۾ آندا وڃن ٿا. مثال طور: آواز ارسال ڪندڙ، وصول ڪندڙ ۽ ريڊيو ٽرانسٽر طريقن ۾ استعمال ٿين ٿا. اهي ڇت ميز پکن، چارجي پکن، ڇت پکن، ايئر ڪنڊيشنر، موٽر، ڪپڙن ڌوئڻ واري مشين، ايئرڪولر، ايئرڪنڊيشنر ۾ ڪيترن ئي ٻين اوزارن کي بهتر ڪارڪردگي سان هلائن ٿا. عام طورتي ڪيپيسٽر اليڪٽراني ڪمپيوٽر سرڪٽ ۾ ٻين شين جهڙوڪ سمارٽ فونن وغيره ۾ استعمال ٿين ٿا.

Weblinks

Encourage students to visit below link for Types of capacitors and How to use capacitors

https://www.youtube.com/watch?v=XXWlCUiUxuY&ab_channel=EcoSignX

ڪيپيسٽر جو استعمال ممڪن بڻائي ٿو اونچي ۽ گهٽ سگنل جي وچ ۾ فرق ڪرڻ، جيڪو انهن کي اليڪٽراني سرڪٽ ۾ اهميت وارو بڻائي ٿو.

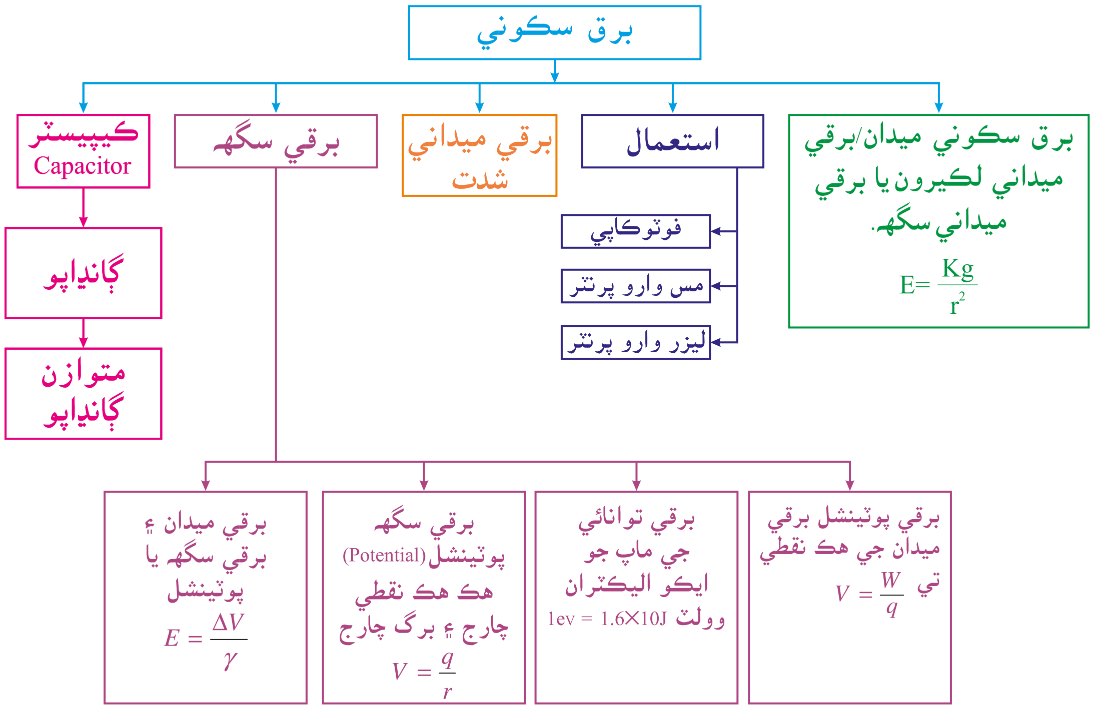
مثال طور: رزيوننٽ سرڪٽ (Resonant Circuits) جيڪي ريڊيو کي مخصوص فريڪئنسي ڏيڻ لاءِ ذميوار آهن پوءِ خاص فريڪوئنسن گهربل ڏئي ٿو. بدلجندڙ ڪيپيسٽرن جو استعمال هنن قسمن جا سرڪٽ سڏيا وڃن ٿا. فلٽر سرڪٽ جي طور هڪ ڪيپيسٽر سڀ حالتن ۾ ڪم نه ٿو ڪري سگهي. عام طور سرامڪ ڪيپيسٽر ٻين قسمن جي ڪيپيسٽرن کان وڌيڪ ڪم ڪن ٿا ۽ وسيع قسم جي استعمالن ۾ لڌا وڃن ٿا.

اختصار Summary

- اليڪٽرڪ چارج مادي جي بنيادي طبعي خاصيت آهي جيڪا هڪ زور لڳائڻ جو سبب بڻجي ٿي. جڏهن ان کي برقي يا مقناطيسي ميدان ۾ رکيو وڃي.
- برق سڪوني اپادن (Electrostate Induction) هڪ طبعي عمل آهي جنهن ۾ هڪ جسم چارج ڪيو وڃي ٿو ڪنهن حقيقي چارج ٿيل جسم سان ميلاپ کان سواءِ.
- اليڪٽرو اسڪوپ هڪ سائنسي اوزار هڪ جسم تي برقي چارج معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو وڃي ٿو.
- ڪولمب (Coulomb) جو قائدو بيان ڪري ٿو ته ٻن نقطي چارجز جي وچ ۾ زور جو مقدار سڌي نسبت رکي ٿو. چارجن جي مقدار جي ضرب اپت سان ۽ ابتي نسبت رکي ٿو انهن جي وچ ۾ مفاصلي جي چورس سان.
- برقي ميدان هڪ چارج جي چوڌاري هڪ دائرو آهي جنهن ۾ هڪ برقي پرک چارج برقي زور محسوس ڪري ٿي.
- برقي شدت ماپ آهي هڪ چارج ٿيل جسم جي لڳايل قوت هڪ ٻئي جسم تي اهو هڪ طرفي مقدار آهي ۽ ان جو ايڪو N/C آهي.
- برقي سڪوني پوٽينشل ڪم جو مقدار آهي هڪ ايڪي چارج کي حرڪت ڪرائي حوالي واري نقطي کان هڪ مقصد حل نقطي ڏانهن هڪ برقي ميدان مخالف.
- ڪم جو مقدار جيڪو هڪ ايڪي چارج کي برقي ميدان جي مخالف حوالي (Reference Point) واري نقطي کان مخصوص نقطي ڏانهن حرڪت ڪرائي ته ان کي برقي سڪوني پوٽينشل (Electrostatic Potential) چئبو آهي.
- وولٽ (Volt) اخذ ڪيل ايڪو آهي. برقي پوٽينشل جو فرق وولٽيج (Voltage) ۽ اليڪٽرو موٽو زور (Electromotive Force) جو ڪيپيسٽر هڪ آواز آهي جيڪو چارجن کي جمع ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو وڃي ٿو.
- ڪيپيسٽر جو سلسليوار ڳانڍاپو ابتي حاصل گنجائش (Equivalent Capacitance برابر ٿئي ٿي ۽ ابتي جدا جدا گنجائش جي جوڙ جي.
- ڪيپيسٽر متوازي ڳانڍاپي ۾ ڪل گنجائش هميشه برابر ٿئي ٿي جدا جدا گنجائش جي جوڙ جي.
- اليڪٽران وولٽ (eV) توانائي جو ايڪو آهي ۽ جول سان لاڳاپيل آهي جيئن

$$1eV = 1.602 \times 10^{-19}$$

ذهني نقشو


برق سڪوني
برق سڪوني ميدان/برقي ميداني لڪيرون يا برقي ميداني سگهه.
E= Kg/r2
استعمال
فوٽوڪاپي
مس وارو پرنٽر
ليزر وارو پرنٽر
برقي ميداني شدت
برقي سگهه
ڪيپيسٽر
Capacitor
ڳانڍاپو
متوازن ڳانڍاپو
برقي پوٽينشل برقي ميدان جي هڪ نقطي تي
V = W/q
برقي توانائي جي ماپ جو ايڪو اليڪٽران وولٽ
1ev = 1.6×10J
برقي سگهه پوٽينشل (Potential) هڪ نقطي چارج ۽ برگ چارج
V = q/r
برقي ميدان ۽ برقي سگهه يا پوٽينشل
E = ΔV/γ

حصو (الف) گهڻ جوابي سوال (Multiple Choice Questions):

هيٺ ڏنل سوالن جا صحيح جواب چونڊيو:

1. فزڪس جي اها شاخ جنهن ۾ هڪ سڪوني چارج جي باري ۾ پڙهيو وڃي ته ان کي چئبو آهي ________.
(الف) بجلي (ب) برق سڪوني (ج) ڪوائنٽم (د) ميگنيشزم

2. جڏهن ٻه ايڪائي واڌو نقط چارجون هڪٻئي کان هڪ ميٽر جي مفاصلي تي آهن انهن کي تي لڳندڙ زور ________ هوندو.
(الف) ٻڙي (ب) 1 نيوٽن (ج) 2 نيوٽن (د) هڪ ڪولمب جي مقدار برار

3. ڪولمب جو قانون ڪهڙي قانون سان ويجهڙائي رکي ٿو.
(الف) توانائي جي بقا جو قانون (ب) نيوٽن جي ڪشش ثقل واري قانون
(ج) نيوٽن جي حرڪت جي ٻئي قانون (د) فراڊي جي قانون

4. جيڪڏهن ٻن اليڪٽرانن جي وچ ۾ برق سڪوني روز (F) نيوٽن آهي ته پوءِ ساڳي مفاصلي تي ٻن پروٽانن جي وچ ۾ ڪيترو زور هوندو.
(الف) ٻڙي نيوٽن (ب) ٻه (F) (ج) $F \frac{2}{3}$ نيوٽن (د) (F)

5. برقي زور ۽ برقي ميداني سگهه جو رخ.
(الف) متوازن هوندو هڪٻئي جي (ب) عمودي هوندو هڪٻئي جي
(ج) مخالف رخ ۾ هوندو هڪٻئي جي (د) ڪهڙي به رخ ۾ ٿئي سگهي ٿو.

6. هڪ ايڪي چارج تي برقي ميداني سگهه ۾ تيل ڪم کي ________ چئبو آهي.
(الف) برقي ميدان (ب) برقي ڪرنٽ
(ج) برقي پوٽينشل (د) برقي ميداني لڪيرون

7. ڪيپيسٽرن کي ڪهڙي نموني ڳنڍيو وڃي جو انهن جي گنجائش وڌي وڃي.
(الف) متوازن (ب) سلسليوار (ج) الف ۽ ب ٻئي (د) ڪائي به نه

8. جيڪڏهن ٻه اٺ مائيڪرو فراڊ (8 µf) جا ڪيپيسٽر سلسليوار طريقي سان ڳنڍيا وڃن ته انهن جي حاصل گنجائش ________ هوندي.
(الف) $\frac{1}{4}$ مائيڪرو فراڊ (ب) ٻه مائيڪرو فراڊ
(ج) ٽي (د) مائيڪرو فراڊ

9. جڏهن اڻ پسرائيندڙ ڪيپيسٽر جي پليٽن جي وچ ۾ موجود هجي ته ان جي گنجائش.
(الف) وڌي ويندي (ب) گهٽجي ويندي
(ج) ساڳي رهندي (د) مخصوص (K) مقدار جي برابر هوندي.

10. جيڪڏهن ڪيپيسٽر جي پليٽن جي ايراضي وڌائي وڃي ته ان جي گنجائش.
(الف) ساڳي رهندي (ب) اڌ ٿي ويندي
(ج) ٻيڻي ٿي ويندي (د) چوٿي ٿي ويندي

حصو (ب) تهيل سوال (Structured Questions):

1. بيان ڪيو تہ برقي چارجن ڪي ڪيئن تمام سادن تجربن سان ناهي سگهجي.
2. وضاحت ڪريو هڪ اليڪٽرو اسڪوپ ڪيئن نهي ۽ ڪم ڪري ٿو.
3. ڪولمب جو قائدو بيان ڪريو ۽ وضاحت ڪيو.
4. برقي ميدان ۽ برقي ميدان جي شدت بيان ڪريو.
5. برق سڪوني پوٽينشل جو تصور بيان ڪريو.
6. پوٽينشل ڊفرنس بيان ڪريو جيئن توانائي في ايڪي چارج منتقل ٿئي.
7. مثال مهيا ڪيو جڏهن سڪوني بجلي نقصان جو سبب بڻجي ٿي پڻ اپاءُ ٻڌايو حادثن کان بچڻ لاءِ.
8. بيان ڪريو تہ ڪيپيسٽر هڪ اوزار طور ڪيئن ڪم ڪري ٿو جيڪو بجلي جي پرتي جمع ڪري ٿو.
9. وضاحت ڪريو تہ ڇو اهو ضروري آهي متعدد ڪيپيسٽرن جي حاصل گنجائش معلوم ڪرڻ جيڪي سلسليوار ۽ متوازي ڳنڍيا ويا آهن.
10. ڪجھ مثال ڏيو جنهن ۾ ڪيپيسٽر مختلف قسمن جي برقي اوزارن ۾ استعمال ڪيا وڃن ٿا.
11. واڌو چارج ٿيل ذرڙا هڪ برقي ميدان ۾ ڪهڙي طرف ۾ حرڪت ڪندا.
12. ڇا ڪيپيسٽرن جي وچ ۾ سلسليوار ڳانڍاپو هميشہ نتيجي طور تي هڪ برابر مقدار جي چارج هر هڪ ڪيپيسٽر تي جمع ڪئي وڃي ٿي؟

حصو (ت) مشقي سوال:

1. ٻن اليڪٽرانن جو وچ ۾ هڪ ميٽر جي مفاصلي برقي ڌڪار جي قوت ڇا آهي؟ $(2.3 \times 10^{-28}N)$
2. ٻہ نقط چارج جون $q = 5\mu C$ ۽ $q2 = 3\mu C$ 5 سينٽي ميٽر جي مفاصلي تي رکيون ويون آهن انهن جي وچ ۾ ڪولمب جو زور ڇا ٿيندو؟ (54N)
3. جيڪڏهن $(2\mu C)$ ٻہ مائڪرو ڪولمب چارج $3.42 \times 10^{11} \frac{N}{C}$ برقي ميدان ۾ رکي وڃي ٿي، تہ ان تي زور ڇا ٿيندو؟ $(6.84 \times 10^{5}N)$
4. ڪيپيسٽر تي چارج ڪيتري آهي، جيڪڏهن هڪ $(40\mu F)$ مائڪرو فراڊ ڪيپيسٽر ڪي پوٽينشل جو تفاوت 6 وولٽ آهي؟ $(2.4 \times 10^{-4}C)$
5. ٻن نقطن جي وچ ۾ پوٽينشل جو فرق 100V آهي.
جيڪڏهن هڪ نا معلوم چارج ڪي هنن ٻن نقطن جي وچ ۾ حرڪت ڏياري وڃي پر ڪم جو مقدار 500J جول آهي تہ چارج جو مقدار معلوم ڪيو؟ (5C)
6. حاصل گنجائش معلوم ڪيو جڏهن $3\mu F$, $4\mu F$ ۽ $2\mu F$ جا ڪيپيسٽر سلسليوار ڳنڍيا ويا آهن. $(9.2 \times 10^{-7}F)$

يونٽ نمبر - 15

وهندڙ بجلي

شاگردن جي سکڻ جا نتيجا:

:(Students Learning out comes)(SLO_5)

- هي يونٽ سکڻ کانپوءِ شاگردن کي لائق ٿيڻ گهرجي.
- بجلي جو وهڪرو (Electric Current) بيان ڪريو.
- روايتي ڪرنٽ (Conventional Current) جو تصور بيان ڪريو.
- پوٽينشل جو فرق هڪ سرڪٽ جي جزن کي سمجهڻ ۾ ان جي ايڪي کي نالو ڏيو.
- اوهم جو قائدو ۽ ان جون حد بنديون بيان ڪريو.
- رڪاوٽ (Resistance) ۽ ان جو ايڪو بيان ڪيو.
- رڪاوٽ سلسليواري ۽ متوازي ڳنڍيون ويون آهن انهن جي حاصل رڪاوٽ حل ڪريو.
- اهي جزا جيڪي رڪاوٽن تي اثر ڪن ٿا هڪ ڌاتو جي پسرائيندڙ ۾ وضاحت ڪريو.
- پسرائيندڙ ۽ اڻپسرائيندڙ جي وچ ۾ فرق بيان ڪريو.
- نقشو ناهيو هڪ ڌاتو جي پسرائيندڙ لاءِ پوٽينشل جو فرق ۽ ڪرنٽ (V-I) جي خاصيتن جو گراف کڻو هڪ فلامينٽ ليمپ ۽ هڪ ٿرسٽر ۾.
- بيان ڪريو تہ ڪيئن هو اقسائي هڪ رڪاوٽ ۾ توانائي خرچ ڪئي وڃي ٿي ۽ جول جي قاعدي جي وضاحت ڪريو.
- مساوات استعمال ڪندي.
- عددي مسئلا حل ڪريو $E = IVt = I^2Rt = \dfrac{V^2t}{R}$
- توانائي جي قيمت معلوم ڪريو جڏهن قيمت في ڪلو واٽ اور (kwh) ۾ ڏنل هجي.
- سرڪٽ جا جزا سجاڻيون جيئن سوئيچ، رڪاوٽ وجهندڙ بيٽريون، ٽرانسڊيوسر، LEDs، شر مسترس ۽ ڪئپسٽر، رلي (Replay) واڊيون ۽ LEDS.
- سرڪٽ جي جزن جون نشانيون رزسٽر تي ڪلر ڪوڊ سڃاڻو.
- سادو سلسليوار اڪيلو رستو ۽ متوان سرڪيٽ (گهڻا رستا) ناهيو.
- گهريلو استعمال ٿيندڙ بجلي ۾ استعمال ٿيندڙ لائيو گرم، ارٿ، ۽ نيو ٽرل جي وضاحت ڪريو.
- روشني جي بلبن جي خاصيت جي اڳڪٿي ڪريو جيڪڏهن سلسليوار ۽ متوازي سرڪٽ لڳل هجي جيئن تقريب جي روشني لاءِ.
- برقي ماپ جي اوزارن جا استعمال بيان ڪريو جهڙوڪ گيلوانو ميٽر، ايميٽر ۽ وولٽ ميٽر.
- الٽرنيٽنگ طرف تبديل ڪندڙ ڪرنٽ (AC) جي وضاحت ڪريو.
- بجلي جا نقصان بيان ڪريو اڻپسرائيندڙ جي ٽٽڻ جا نقصان، تارن جو وڌيڪ گرم ٿيڻ، گهم حالتون.
- گهرو بجلي جي استعمال لاءِ حفاظتي تدبيرون وضاحت ڪريو (فيوز، سرڪٽ بريڪر زميني وائر (ارٿ)
- انساني جسم تي بجلي جي اوزارن کان ٿيندڙ بجلي جي جهٽڪي جا نقصان بيان ڪريو.

(بنا تارن جي بجلي (Wireless Electricity)
بنا تار جي بجلي اها بجلي هڪ اوزار کان ٻئي تائين هوا جي وسيلي سگهه جي منتقلي آهي. سگهه جي منتقلي جو پهريون تجربو نِڪولا ٽيسلا (Nikola Tesla) 1899 A.D ۾ ڪيو.

هن فلورو سينٽ جي ميدان کي طاقت ڏني هڪ سگهه جي ذريعي سان جيڪو هن کان 25 ميل پري رکيو ويو ۽ جيڪو تارو استعمال نہ پيو ڪري.

اصولن جي وضاحت جيڪي ان ۾ شامل آهن هي ظاهر ڪري ٿو تہ بلب جي روشني لاءِ مقناطيسي ميدان بجليءَ جي ذريعي طور استعمال ٿئي ٿو. ٽيسلا ڪوائل بجلي جي ذريعي طور استعمال ٿئي ٿي مقناطيسي ميدان جيڪو ٽيسلا ڪوائل مان خارج ٿي رهيو آهي. اهو اليڪٽرانن کي بلب اندر داخل ڪرڻ جو سبب بڻجي ٿو آخرڪار ڪوائل مان نڪتل بجلي بلب کي روشن ڪري ٿي.

بجلي فزڪس جي هڪ اهم شاخ آهي بجلي جا اسان جي روزاني زندگيءَ ۾ ڪيترائي استعمال آهن. اها ڪمرن کي روشن ڪرڻ پکن ۽ گهريلو سامان جهڙوڪ ايئرڪنڊيشن، بجلي جا چلها وغيره لاءِ استعمال ڪئي ويندي آهي. اهي سڀئي اوزار ماڻهن کي سڪون ۽ آسانيون مهيا ڪن ٿا. ڪارخانن ۾ وڏيون مشينون بجلي جي مدد سان ڪم ڪري رهيون آهن. بجلي جي ذريعي ۽ مواصلات جي جديد وسيلن ذريعي انقلاب آندو ويو آهي. بجلي تي هلندڙ ريل گاڏيون ۽ ڪارون سفر جا تڪڙا وسيلا آهن. دوائن ۽ سرجري جي اوزارن جهڙوڪ ايڪسري (X-ray) ۽ اي سي جي (ECG) ۾ بجلي اهم ڪردار ادا ڪري ٿي. بجلي جو استعمال ڏينهون ڏينهن وڌي رهيو آهي.

15.1 اليڪٽرڪ ڪرنٽ (Electric Current)

ڪرنٽ هڪ نقطي کان ٻئي نقطي تائين چارجن جي حرڪت آهي. اليڪٽرڪ ڪرنٽ هڪ پسرائيندڙ ۾ ڪاٿو چارجن جو وهڪرو آهي. برقي ڪرنٽ جي نشاني "I" آهي. فرانسيسي طبعياتدان اينڊري مئري ايمپيئر اها نشاني "I" استعمال ڪئي هئي برقي ڪرنٽ جو ايڪو ان جي نالي سان ڏنل آهي ”ايمپيئر“ ڪرنٽ هميشه سرڪٽ يا برقي نظام ۾ وهندو رهي ٿو.

اليڪٽرڪ ڪرنٽ: جڏهن بيٽري جي ڪاٿو چيڙي کان واڌو چيڙي ڏانهن چارجون هڪ سرڪٽ ۾ حرڪت ڪن ته چارج جي اهڙي وهڪري کي اليڪٽرڪ ڪرنٽ چيو ويندو آهي.

رواجي ڪرنٽ: جڏهن بيٽري جي واڌو چيڙي کان، واڌو چارجون ڪاٿو چيڙي ڏانهن حرڪت ڪن ته ان کي رواجي ڪرنٽ چئبو آهي.

مساوات $I = \frac{q}{t}, \therefore [q = ne]$

اليڪٽرڪ ڪرنٽ جا ٻه قسم آهن.

(1) ڊائريڪٽ ڪرنٽ (Direct Current DC)

(2) الٽرنيٽنگ ڪرنٽ (Alternating Current)

(1) ڊائريڪٽ ڪرنٽ:

اهو ڪرنٽ جيڪو فقط هڪڙي طرف ۾ وهڪرو ڪري ته ان کي سڌو ڪرنٽ يعني ڊائريڪٽ ڪرنٽ چئبو آهي. بيٽري مان جيڪو ڪرنٽ اسان کي ملي ٿو ان کي اسان سڌو ڪرنٽ چئون ٿا.

(2) الٽرنيٽنگ ڪرنٽ (متبادل ڪرنٽ):

اهڙو ڪرنٽ جيڪو پنهنجو طرف هڪ جيتري وقت سان تبديل ڪري ٿو ان کي بدلجندڙ ڪرنٽ چئبو آهي.

اسان جي اڪثر پاور اسٽيشن بدلجندڙ (متبادل) ڪرنٽ مهيا ڪن ٿيون ملڪ ۾ ڪرنٽ پنهنجو طرف هر $\frac{1}{100}$ سيڪنڊ ۾ تبديل ڪري ٿو ۽ ان جي فريڪئنسي $50H_z$ هرٽز آهي.

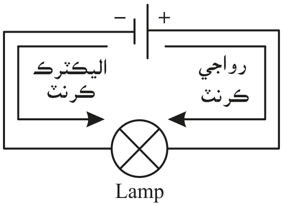
متبادل ڪرنٽ جي ڊائريڪٽ ڪرنٽ تي هڪ خوبي اها آهي ته اهو تمام پري مفاصلي تي توانائي نقصان ڪرڻ ڪانسواءِ منتقل ڪري ٿو.

!چا توهان ڄاڻو ٿا

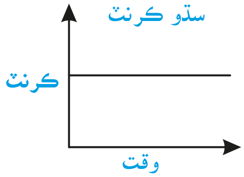
ڪرنٽ هڪ ٽينسر مقدار آهي ڇاڪاڻ ته ان کي طرف آهي مگر طرفي مقدارن جي جوڙي قانون کي تسليم نٿو ڪري.

!چا توهان ڄاڻو ٿا

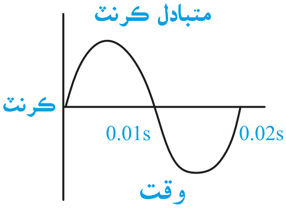
اينڊري مئري ايمپيئر
(20 جنوري 1775A کان 10 جون 183)
(هڪ فرانسيسي طبعيدار رياضي دان هو)



شڪل 15.1



شڪل 15.2



شڪل 15.3

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. ڪرنٽ معلوم ڪريو جيڪڏهن 20C چارج هڪ پسرائيندڙ مان 5 سيڪندن ۾ گذري ٿي؟

سوال2. ڪرنٽ جي وهڪري سان ملندڙ هليندڙ (Analog) ڇا آهي؟

سوال3. ڊائريڪٽ ڪرنٽ جي فريڪوئنسي ڇا آهي؟

15.2 پوٽينشل فرق:

جڏهن هڪ چارج پوٽينشل فرق مان گذري ٿي ته برقي ڪم ٿئي ٿو ۽ توانائي منتقل ٿئي ٿي.

پوٽينشل فرق اهو توانائي جو مقدار ۾ فرق آهي.

$$\Delta V = \frac{W}{q_o}$$

$$\therefore \quad \Delta V = V_B - V_A$$

$$V_B - V_A = \frac{W}{q_o}$$

پوٽينشل فرق کي وولٽ ۾ ماپيو ويندو آهي.

فارمولا = $1\ \text{Volt} = \frac{1\ \text{Joule}}{\text{Columb}} = \frac{J}{C} = \text{Volt}$

اليڪٽرو موٽو زور:

توانائي هڪ جو اهو ڳهربل مقدار جنهن ذريعي هڪ برقي چارج کي بيٽري جي گهٽ پوٽينشل کان وڌيڪ پوٽينشل ڏانهن حرڪت ڏياري ته ان کي اليڪٽرو موٽوِ زور چئبو آهي.

اليڪٽرو موٽوِ زور جي مساوات (EMF) = $\frac{\text{ڏنل توانائي (W)}}{\text{ايڪو چارج (q)}}$

(اي ايم ايف) جو ايڪو وولٽ (Volt) آهي ۽ (سي جي ايس) سرشتي ۾ (EMF) جو ايڪو اسٽيٽ وولٽ (Statvolt) يا هڪ ارگ في برق سڪوني ايڪو چارج آهي.

15.3 اوهم جو قانون:

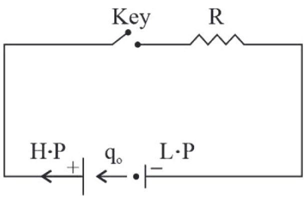
اوهم جو قانون 1826ع ۾ جارج سائمن اوهم هڪ پسرائيندڙ چيزن جي وچ ۾ پوٽيشنل جي فرق ۽ ان منجها گذرندڙ ڪرنٽ جي وچ ۾ تعلق معلوم ڪيو.

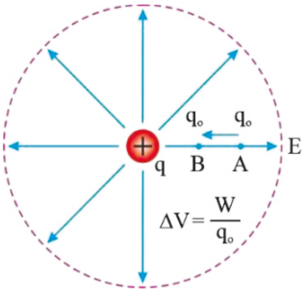
ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

اي-سي ۽ ڊي-سي جي شدت جيڪڏهن ساڳي هجي ته ڊي-سي وڌيڪ خطرناڪ آهي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

مخفي فرق کي وولٽيج به چيو ويندو آهي.





شڪل 15.4
مخفي فرق

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

ڊي-سي جي پيداوار اي - سي کان وڌيڪ مهانگي آهي

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

(K) اوهم جي قانون ۾ اشارو ڪيو ويو آهي پسرائيٽپ ۽ ان جي يونٽ mho آهي
نشاني : اوميگا Ω^{-1}

هن قاعدي مطابق

”ڪرنٽ“ جيڪو پسرائيندڙ مان گذري ٿو. سادي نسبت رکي ٿو پسرائيندڙ جي ٻن ڇيڙن جي وچ ۾ پوٽينشل، جي فرق (V) سان بشرطيڪ پسرائيندڙ جي طبعي حالت (قطر، گرمي جو درجو وغيره) ساڳيو رهي. حسابي ترڪيب سان هيٺين ريت لکي سگهجي ٿو.

$$I \propto V$$

$$I = K\ V$$

جڏهن ته K نسبت جو قائم جزو سڏيو وڃي ٿو ۽ جنهن کي پسراءُ (Conductance) سڏيو وڃي ٿو جيڪو پسراءُ رڪاوٽ (Resistance) جو مخالف آهي

اهڙي طرح $K = \frac{1}{R}$

مساوات کي ٻيهر ترتيب ڏيڻ $I = V/R$

$$V = IR$$

اوهم جو قاعدو فقط اوهمي شين لاءِ درست آهي ڏنل گرمي جي درجي تي ۽ يڪسان ڪرنٽ جي لاءِ.

جڏهن (R) مستقل آهي ۽ $V = IR$

ان کي رڪاوٽ سڏيو وڃي ٿو. اها دارومدار رکي ٿي پسرائيندڙ جي قطر ۽ ڊيگهه تي ۽ پڻ پسرائيندڙ جي قسم تي. ان جو بين الاقوامي سرشتي ۾ ايڪو”اوهم“ "Ω" آهي.

ڪيترن ئي تجربن کان پوءِ اوهم جو قائدو ڏنو ويو. ڪنهن حد تائين هي قاعدو ٿرمو ڊائنامڪ سان مشابهت رکي ٿو جيتري قدر ان جي اهميت آهي. هي قاعدو سائنس ۽ اليڪٽرانڪس جي سيني شاخن ۾ استعمال ڪيو ويندو آهي. هي قاعدو حساب حل ڪرڻ ۾ فائدي مند ثابت ٿئي ٿو جيئن رڪاوٽن جو ملهه معلوم ڪرڻ يا سرڪٽ ۾ ڪرنٽ ۽ وولٽيج ماپڻ.

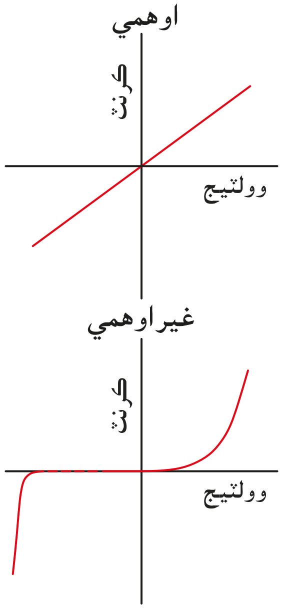
اوهم جي قاعدي جون حد بنديون:

اوهم جي قاعدي جون ڪجهه حدبنديون آهن جيڪي هيٺين ريت آهن.

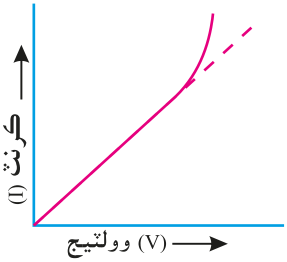
- اوهم جو قاعدو هڪ سادو قاعدو آهي جيڪو وڌ ۾ وڌ تجربن ۾ صحيح ثابت ٿيو پر سين ۾ نه.
- ڪجهه شيون اوهم جي قاعدي کي تسليم نٿيون ڪن، هڪ ڪمزور برقي ميدان تحت.
- اوهم جو قاعدو فقط هڪ پسرائيندڙ لاءِ صحيح ثابت ٿئي ٿو هڪ مستقل گرمي جي درجي تي ڇاڪاڻ ته رڪاوٽ جي صلاحيت (Resistivity) گرمي جي درجي سان تبديل ٿئي ٿي.
- جيستائين ڪرنٽ گذري ٿو پسرائيندڙ جو گرمي پد وڌيڪ ٿي وڃي ٿو.
- هڪ پسرائيندڙ ۾ گرمي جو پيدا ٿيڻ حل (Calculated) ڪري سگهجي ٿو جول جي گرمي واري قاعدي مطابق. $H = I^2Rt$
- نيٽ ورڪ سرڪٽ ۾ اوهم جو قاعدو لاڳو نٿو ٿئي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

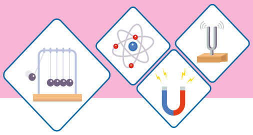
هڪ گراف دارومدار نه رکندڙ مقدار هميشه x-axis تي ۽ دارومدار رکندڙ مقدار هميشه y -axis تي رکيا ويندا آهن



شڪل 15.5
اوهمي ۽ غير اوهمي شين جو (V-I) گراف



شڪل 15.6
IV جون خاصيتون



- اوهم جو قاعدو سڌي طرح ڪئپسٽر سرڪٽن ۾ ان جي انڊڪٽر سرڪٽن ۾ لاڳو نٿو ٿئي.
- V-I گراف اوهمي پسرائينڊز حقيقتن هڪ سڌي ليڪ گراف نه آهي. اهو ان کان ڪجهه مختلف هوندو آهي.

مثال 1

ڪيتري وولٽيج هڪ 50KΩ رڪاوٽ جي چيزن تي ڪرندي جنهن جو ڪرنٽ 300μA آهي.

حل:

قدم1: ڄاتل مقدار ۽ معلوم ٿيندڙ مقدار لکو.

$$R = 50K\Omega = 50 \times 10^3\Omega$$

$$I = 300\mu A = 300 \times 10^{-6}A$$

قدم2: فارمولا لکو ۽ جيڪڏهن ضروري هجي ته پيهر ترتيب ڏيو.

قدم 3: ملھ وجهو ۽ حل ڪريو.

$$V = IR$$

$$V = 300 \times 10^{-6} \times 50 \times 10^3$$

$$V = 15000 \times 10^{-6} \times 10^3 = 15$$

نتيجو: گهربل وولٽيج 15 volt ٿئي ٿي.

15.4 رڪاوٽ:

هڪ سرڪٽ جي برقي رڪاوٽ نسبت آهي مهيا ڪيل وولٽيج ۽ ان منجهان اوهم جي قاعدي مطابق هڪ پسرائينڊز مان گذرندڙ ڪرنٽ ۽ ان جي چيزن تي پوٽينشل جي فرق جي وچ ۾ تعلق آهي جيئن هيٺ ڏنل آهي.

$$R = \frac{V}{I}$$

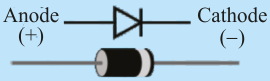
جتي V پوٽينشل ۾ فرق آهي اهو پسرائينڊز جي ٻن چيزن جي وچ ۾ ماپيو وڃي ٿو (وولٽ) ۾ "I" ڪرنٽ آهي (ايمپيئر) ۾.
"R" قائم جزي جو مستقل آهي جنهن کي رڪاوٽ چيو وڃي ٿو.
برقي رڪاوٽ جو ايڪو اوهم (Ω) آهي.

$$\text{هڪ اوهم} = \frac{\text{1 وولٽ}}{\text{1 ايمپيئر}}$$

برقي چارج ڪجهه شين ۾ ٻين مان وڌيڪ آساني سان گذري ٿي. برقي رڪاوٽ هڪ سرڪٽ ۾ ماپي ٿو ته ڪيترو برقي چارج جي وهڪري کي روڪيو ويو آهي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

The device that does not follow ohm's law is known as a **non - ohmic device**
Examples of non-ohmic devices are **thermistors, crystal rectifiers, vacuum tube, diode** etc.



Diode

Thermistor

Vaccum tube

شڪل 15.7
رڪاوٽ

رڪاوٽ تي اثر ڪندڙ جزا (Factor affecting the resistance):

بجلي جي رڪاوٽ سڌي نسبت رکي ٿي پسرائيندڙ جي ڊيگهه سان ۽ ابتي نسبت رکي ٿي پسرائيندڙ جي گولائي پکيڙ (A) سان انهن جو تعلق هيٺ ڏجي ٿو.

$R = \frac{\varrho L}{A}$ جتي (ϱ) جسمن ۾ مزاحمت جي صلاحيت (Resistivity) آهي اوهم ميٽر (Ωm) ۾ ماپي وڃي ٿي. مزاحمتي صلاحيت پسرائيندڙن مان گذرندڙ ڪرنٽ جي رڪاوٽ جي معياري ماپ آهي.

ظاهر آهي ته اڻ پسرائيندڙن کي مزاحمتي صلاحيت جو مقدار وڌيڪ آهي پسرائيندڙن جي پيٽ ۾ بجلي جي رووڪاوٽ پسرائيندڙن جي گرمي پد سان سڌي نسبت رکي ٿي چاڪاڻ ته گرمي پد وڌڻ سان پسرائيندڙن جي موجود آزاد اليڪٽرانن جي بي ترتيب حرڪت وڌي وڃي ٿي ۽ وڌيڪ رڪاوٽ ڪري ٿي.

رڪاوٽ جا استعمال (Uses of Resistance):

رڪاوٽ فائدي مند ثابت ٿئي ٿي، شين ۾ جهڙوڪ ٽرانزسٽر، ريڊيا ۽ ٽي وي سيٽ وغيره، فرض ڪريو ته توهان ٽي وي TV جو آواز گهٽ ڪرڻ چاهيو ٿا. آواز واري بٽڻ جي نوڪ کي ڦيرايو ٿا ۽ آواز گهٽ ٿي وڃي ٿو پر اهو ڪيئن ٿئي ٿو؟ آواز واري بٽڻ جي نوڪ اصل ۾ برقياتي پرزو آهي جنهن کي بدلجندڙ رڪاوٽ پيدا ڪندڙ چئجي ٿو.

جيڪڏهن توهان آواز کي گهٽ ڪيو ته وري اصل توهان برقي سرڪٽ جي رڪاوٽ کي واڌايو، جيڪا TV جي لائوڊ اسپيڪر کي هلائي ٿي. جڏهن توهان رڪاوٽ وڌايو ٿا ته برقي سرڪٽ مان ڪرنٽ جو گذر گهٽجي وڃي ٿو، گهٽ ڪرنٽ سان اتي لائوڊ اسپيڪر ۾ توانائي جي سگهه گهٽجي وڃي ٿي تنهن ڪري اهو تمام گهٽ آواز ڏي ٿو.

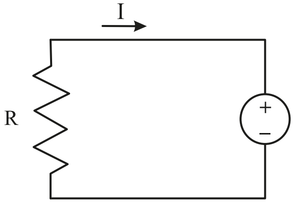
15.5 سرڪٽ ۾ سلسليوار ۽ متوازي رڪاوٽن جو ڳانڍاپو:

برقي حصن کي هڪ طريقي سان ڳنڍڻ کي سرڪٽ چئبو آهي.

هن سرڪٽ جا ٻه قسم آهن.

(1) سلسليوار ڳانڍاپيءَ جو سرڪٽ

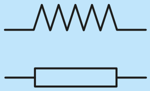
(2) متوازي ڳانڍاپي وارو سرڪٽ.



شڪل 15.8
هڪ سرڪٽ مان
گذرندڙ ڪرنٽ

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

مزاحمت (ريزسٽر) جي علامت هي آهي



ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

مزاحمتن (ريزسٽرس) جي سيريز جو ميلاپ جنهن کي وولٽيج ورهائيندڙ سڏيو ويندو آهي.

سلسليوار مزاحمتن جي ڳانڍاپي جا سرڪٽ:

جڏهن مزاحمتن (Resistors) کي چيڙو کان چيڙي تائين ڳنڍيو وڃي اهڙي طرح جو اتي ڪرنٽ کي گذرڻ لاءِ صرف هڪ رستو ملي ته پوءِ اهڙي ڳانڍاپي کي مزاحمت جو سلسليوار ڳانڍاپو چيو ويندو آهي. فرض ڪريو ته ٽي مزاحم R_1, R_2, R_3 سلسليوار ڳنڍيل آهن جڏهن هي ڳانڍاپو V وولٽ واري بيٽري سان ڳنڍيو وڃي ٿو، بيٽري مان I ڪرنٽ ملي ٿو، Re حاصل مزاحم هڪ اڪيلو مزاحم آهي. هي مزاحم جڏهن Vوولٽ واري بيٽري سان جوڙيو وڃي ٿو. اهو بيٽري کان I ڪرنٽ وٺي ٿو تنهن ڪري هن مزاحم کي حاصل مزاحم چيو ويندو آهي ۽ ان جي رڪاوٽ کي حاصل رڪاوٽ چئبو آهي.

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

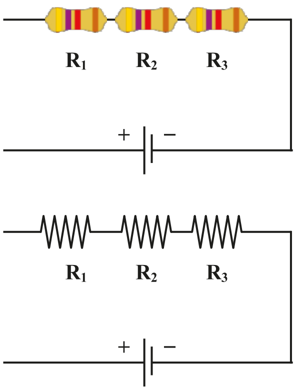
اوهم جو قاعدو هر هڪ مزاحم تي لاڳو ڪرڻ سان اسان کي حاصل ٿئي ٿو.

$$V_1 = IR_1,\ V_2 = IR_2,\ V_3 = IR_3,\ V = IR_e.$$

انهن کي مساوات ۾ استعمال ڪرڻ سان اسين حاصل ڪنداسين.

$$IR_e = IR_1 + IR_2 + IR_3.$$
$$IR_e = I\,(R_1 + R_2 + R_3).$$
$$R_e = R_1 + R_2 + R_3$$

تنهن ڪري حاصل رڪاوٽ جو جوڙ برابر آهي جدا جدا رڪاوٽن جي جوڙجي.



شڪل 15.9
ٽن مزاحمتن جوسلسليوار ڳانڍاپي جو خاڪو

Weblinks

Encouraging students to visit below link for Resistor in series combination circuit
https://www.youtube.com/watch?v=pd3RkGs1Tsg&ab_channel=Don%27tMemorise

فائدا:

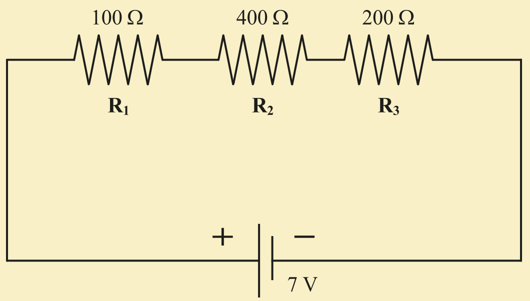
1. اهو استعمال ڪيو وڃي ٿو جڏهن تمام گهڻا بلب يا بتيون هڪ ئي وقت استعمال ڪرڻ جي ضرورت پوي.
2. چاڪاڻ ته اهو گهٽ ڪرنٽ حاصل ڪندڙ آهي.
3. چاڪاڻ ته سڀ بلب،بتيون ۽ اوزار گڏ ڳنڍيل آهن تنهن ڪري انهن کي کولڻ ۽ بند ڪرڻ آسان آهي.

رڪاوٽ جا نقصان:

1. چاڪاڻ ته سڀني اوزارن کي هڪ سوئچ آهي تنهن ڪري فقط هڪڙي اوزار الڳ جدا کولي يا بند نٿو ڪري سگهجي.
2. سرڪٽ جو ٻيو جزو جيڪڏهن ڪم نٿو ڪري ته ٻيون جزو ٻه ڪم ڪرڻ جي قابل نه رهندو.
3. چاڪاڻ ته وولٽيج ورهائجي وڃي ٿي سلسليوار ڳانڍاپي ۾ سيئي جزا هڪ جيتري وولٽيج حاصل نه ڪن ٿا.

مثال 2

سرڪٽ مان گزرندڙ ڪرنٽ (I) معلوم ڪريو وولٽيج ۽ رڪاوٽ هر هڪ مزاحم جي ڏنل آهي.



حل:

قدم 1: معلوم ۽ معلوم ٿيندڙ مقدارن لکو. سلسلوار ڳانڍاپي ۾ ٽن مزاحمتن جي رڪاوٽ جي جوڙ حاصل مزاحمتن جي رڪاوٽ جي جوڙ برابر ٿيندي $Re = 100 + 400 + 200 = 700$

قدم 2: فارمولا لکو ۽ ٻيهر ترتيب ڏيو جيڪڏهن ضروري هجي.

$$I = \frac{V}{R}$$

قدم 3: ملهه رکو ۽ حل ڪريو.

$$I = \frac{V}{R},\ I = \frac{7V}{700} = 0.01\ Amp$$

هر هڪ مزاحم ۾ وولٽيج حاصل ڪري سگهجي ٿي. اوهم قاعدو استعمال ڪندي جيئن هيٺ ڏنل آهي.

$$V_1 = IR_1 = 100\times0.01 = 1V$$
$$V_2 = IR_2 = 400 \times 0.01 = 4V$$
$$V_3 = IR_3 = 200 \times 0.01 = 2v$$

نتيجو: $I = 0.01A,\ V_1 = 1V,\ V_2 = 4V,\ V_3 = 2V$

مزاحمتن (Resistors) جو متوازي ڳانڍاپو:

جڏهن سرڪٽ ۾ ڪرنٽ جي وهڪري لاءِ هڪ کان وڌيڪ رستا هجن (جيئن شڪل (15.10) ۾ ڏيکاريل آهي، مزاحمن جي اهڙي ڳانڍاپي کي متوازي ڳانڍاپي جو حوالو ڏنو ويو آهي. هر هڪ مزاحم ۾ پوٽينشل ساڳئي رهندي ۽ ڏنل پوٽينشل جي برابر هوندي.

Weblinks

Encouraging students to visit below link for How to find current and voltage of resistor in series

https://www.youtube.com/watch?v=EsNsAZ8PR4E&ab_channel=VAM%21Physics%26Engineering

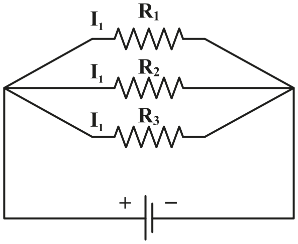
Weblinks

Encourage students to visit below link for Parallel arrangement of resistors

https://www.youtube.com/watch?v=BbYtMQ8EYBg&ab_channel=7activestudio

هر هڪ مزاحم مان الڳ ڪرنٽ جو مقدار گذرندو. گهرن ۾ مزاحمتن جو متوازي ڳانڍاپو مختلف گهريلو اوزارن لاءِ استعمال ڪيو وڃي ٿو هر هڪ کي پنهنجو الڳ بٽڻ آهي جيئن انهن کي ضرورت جي مطابق کولي يا بند ڪري سگهجي.

فرض ڪريون ٿا مزاحم R_1, R_2, R_3 متوازي ڳنڍيل آهن. جڏهن انهن کي V وولٽ واري بيٽري سان ڳنڍيو وڃي ٿو ۽ اهي بيٽري کان I ڪرنٽ وٺن ٿا. حاصل مزاحم (Re) آهي. هي مزاحم جڏهن (V) وولٽ واري بيٽري سان ڳنڍيو وڃي ٿو. ان بيٽري مان (I) ڪرنٽ گذاري ٿي. تنهن ڪري ان کي حاصل مزاحم چيو وڃي ٿو.

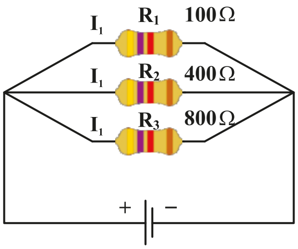


$I = I_1 + I_2 + I_3$ اوهم جو قاعدو هر هڪ مزاحم تي لاڳو ڪرڻ سان اسان کي حاصل ٿو.

$$V = I_1R_1, V = I_2R_2, V = I_3R_3, V = IR_e$$

$$I_1 = \frac{V}{R_1}, I_2 = \frac{V}{R_2}, I_3 = \frac{V}{R_3}, I = \frac{V}{R_e}$$

انهن مساواتن ۾ استعمال ڪرڻ سان اسان کي حاصل ٿئي ٿو.



شکل 15.10
ٽي مزاحم متوازن
ڳنڍيل آهن

$$\frac{V}{R_e} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$\frac{V}{R_e} = V\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)$$

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

تنهنڪري ابتي حاصل رڪاوٽ برابر ٿيندي جدا جدا ابتي رڪاوٽ جي جوڙ جي جيڪڏهن سرڪٽ جو هڪڙو چيڙو يا مزاحم سڙي (Destroy) وڃي متوزاي ڳانڊاپي ۾، سرڪٽ جا رهيل جزا پنهنجو ڪم سر انجام ڏيندا. اهو ان جي ڪري ٿئي ٿو تہ ڪرنٽ کي سرڪٽ مان گذرڻ لاءِ ڪيترائي رستا (Path) آهن.

مثال 3

هيٺ ڏنل سرڪٽ مان ڪرنٽ ۽ هر هڪ مزاحم مان گذرندڙ ڪرنٽ معلوم ڪريو.

شکل (15.10) ۾ مزاحم متوازي ڳنڍيل آهن.

حل:

ٽئي مزاحم متوازي آهن ۽ حاصل رڪاوٽ سان عمل ڪن ٿا. جيڪا هيٺ ڏجي ٿي.

$$\frac{1}{Re} = \frac{1}{100} \quad \frac{1}{400} + \frac{1}{200}$$

سڀن جزن کي 400 سان ضرب ڪري حل ڪرڻ سان اسين حاصل ڪنداسين.

$$\frac{400}{Re} = 4 + 1 + 2$$

$$Re = \frac{400}{7}\ \Omega$$

ٽوٽل ڪرنٽ I هيٺ ڏجي ٿو.

$$I = \frac{7}{Re} = \frac{7}{400} = \frac{49}{400}\ A$$

هاڻي اسان هر هڪ مزاحم مان گذرندڙ ڪرنٽ معلوم ڪرڻ لاءِ اوهم جو قائدو استعمال ڪنداسين.

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{7}{100}\ A$$

$$I_2 = \frac{V}{R2} = \frac{7}{400}\ A$$

$$I_3 = \frac{V}{R3} = \frac{7}{200}\ A$$

جائزو روتو ته ٽنهن ئي ڪرنٽ جو جوڙ $I = \frac{49}{400}\ A$

متوازي ڳانڍاپي جا فائدا (Advantages of Parallel Combination):

1. هر هڪ آواز کي جدا جدا کولي يا بند ڪري سگهجي ٿو.
2. هر هڪ برقي اوزار تي وولٽيج ساڳيو رهي ٿو. ۽ ذريعي جي وولٽيج جي برابر هوندو آهي.
3. جيڪڏهن ڪوبه هڪ اوزار ڪم ڪرڻ ڇڏي ڏي ٿو ته ٻيا اوزار پنهنجو ڪم جاري رکندا.

متوازي ڳانڍاپي جا نقصان:

1. چاڪاڻ ته متوازي ڳانڍاپي جو سرڪٽ گهڻو ڪرنٽ ڪٽي ٿو، اهو محفوظ گهٽ آهي.
2. جيڪڏهن گهڻا بلب، بتيون يا ڪي ٻيا اوزار هڪ جڳهه تي بند ڪرڻا هجن يا هلائڻا هجن ته پوءِ هي طريقو استعمال ڪرڻ ڏکيو هوندو.

15.7 بجلي جي سگهه ۽ جول جو قاعدو:

بجلي جي سگهه (Electric Power):

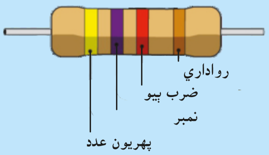
ڪنهن به برقي سرڪٽ في ايڪي وقت ۾ ڪم ڪرڻ جي شرح کي بجلي جي سگهه يعني اليڪٽرڪ پاور چئبو آهي.
يا توانائي منتقل ڪرڻ جي شرح کي برقي سگهه چئبو آهي.

جڏهن ڪنهن هڪ مزاحم مان ڪرنٽ گذري ٿو ته برقي توانائي حرارتي توانائي ۾ تبديل ٿي وڃي ٿي ۽ سرڪٽ جي جزن ۾ حرارت پيدا ٿئي ٿي. انهن مان سيئي ڪجهه نه ڪجهه رڪاوٽ ڪن ٿا جيڪا خارج ٿئي ٿي جزن جي چوڌاري هوا ۾ وڃي ٿي.

اسراف سگهه گرمي ضايع ٿيڻ جي شرح کي (Power dissipation) چئبو آهي.

چا توهان ڄاڻو ٿا!

رنگ جو ڪوڊنگ resistors



1 نمبر	2 عدد	ملائيندڙ	رواداري
0	0	×1	سلور 10%
1	1	×10	سون + 5%
2	2	×100	
3	3	×1000	
4	4	×1000	
5	5	×100000	
6	6	×1000000	
7	7		
8	8		
9	9		

پيلو	واڱڻائي	نارنگي	سون
4	7	⊗ 1000	±5%

47KΩ ±5%

چا توهان ڄاڻو ٿا!

هڪ مخصوس اوزار لاءِ kWh حساب ڪرڻ لاءِ ڊوائيس جي پاور ريٽنگ (واٽ) کي ضرب ڪريو ان وقت جي مقدار (ڪلاڪ) سان جيڪو توهان اوزار استعمال ڪيو ۽ ورهايو 1000 سان.

عام طور تي پاور ڪنڊ تي درج ٿيل اهي، هي درجه بندي طاقت آهي جيڪو توهان جو اوزار استعمال ڪندو آهي جڏهن ان ڪيو ويندو آهي.

وقت جو سامان "ان" ۾ جيڪڏهن منٽ يا سيڪنڊ، پهرين ڪلاڪن ۾ تبديل ڪريو.

$$\text{ڪلو ايچ} = \frac{\text{واٽ x پيرا (ڪلاڪ)}}{1000}$$

مجموعي کي 1000 سان ورهائڻ جي ضرورت آهي، ٻي صورت ۾ اهو ٿيندو، "ڪل-و" نه.

اهو آهي Kilo-Watt-hour جنهن لاءِ توهان کي يوٽيلٽي ڪمپني طرفان بل ڏنو ويندو آهي.

اهو P نشاني سان ظاهر ڪيو ويندو آهي.
۽ ان جو ايڪو واٽ (Watt) آهي.
رياضي مطابق مزاحمتن ۾ سگهه (Power dissipation) جي مساوات هيٺ ڏجي ٿي.

$$P = IV = I^2R = \frac{V^2}{R}$$

مزاحمتن ۾ توانائي:

جڏهن سگهه جو خاص مقدار ڪنهن وقت جي دوراني ۾ اسراف ٿئي ته ان کي توانائي جو اسراف ٿيڻ چئبو آهي. توانائي جول ۾ ماپي ويندي آهي. سگهه جي فارمولا هڪ سرڪٽ يا جيتري ذريعي اسراف ٿيل توانائي جو اندازو لڳائي سگهجي ٿو.

$$\text{خرچ ٿيل توانائي} \quad I^2Rt = \frac{V^2}{R}t = P \times t$$

جول جو قاعدو سرڪٽ (Joules Law):

جڏهن ڪنهن سرڪٽ مان برقي ڪرنٽ گذري ٿو ته اهو پسرائيندڙ جي اندروني توانائي وڌائي ٿو جيڪو اليڪٽرانن جو پسرائيندڙن جي ائٽم سان ٽڪراءُ وڌائي ڇڏي ٿو. جنهن جي نتيجي ۾ توانائي پيدا ٿئي ٿي انهن جي ٽڪراءُ جي ڪري پيدا ٿيندڙ گرمي جي مقدار کي ماپڻ لاءِ انگريز طبعيات دان جول قاعدو ڏنو.

جڏهن بجلي جو ڪرنٽ هڪ سرائيندڙ مان گذري ٿو ته گرمي (H) پيدا ٿي وڃي ٿي. جيڪا پسرائيندڙ جي رڪاوٽ جنهن مان ڪرنٽ گذري ٿو.وقت ۽ ڪرنٽ جي مقدار جي چورس سان سڌي نسبت رکي ٿي. حسابي طريقي سان ان کي هن ريت ظاهر ڪيو ويندو آهي.

$$H \propto I^2Rt$$

جول جو پهريون قاعدو پسرائيندڙ مان گذرندڙ ڪرنٽ ۽ ان ۾ پيدا ٿيندڙ گرمي جي وچ ۾ تعلق ڏياري ٿو.

$$H = I^2Rt$$

جڏهن ته (H) گرمي جو مقدار ظاهر ڪري ٿي.
(I) برقي ڪرنٽ آهي. (R) پسرائيندڙ ۾ برقي رڪاوٽ جو مقدار آهي. (t) وقت کي ظاهر ڪري ٿو.
پيدا ٿيل گرمي جو مقدار سڌي نسبت رکي ٿو تار جي برقي رڪاوٽ سان. سرڪٽ ۾ جڏهن ڪرنٽ جو وهڪرو تبديل نه ڪيو وڃي.
پيدا ٿيل گرمي جو مقدار سڌي نسبت رکي ٿو ڪرنٽ جي چورس سان جڏهن برقي رڪاوٽ ۽ ڪرنٽ جي رسائي (Supply) مستقل آهي.
ڪرنٽ جي وهڪري جي ڪري پيدا ٿيل گرمي جو مقدار سڌي نسبت رکي ٿو وقت سان جڏهن رڪاوٽ ۽ ڪرنٽ جو وهڪرو مستقل رکيو وڃي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

جول جي قانون جو استعمال

اليڪٽرڪ ڪرنٽ جو گرمائش اثر ڪجھ بجليءَ جي سامان ۾ استعمال ٿيندو آهي جهڙوڪ استري ، ٽوسٽر ۽ هيٽر. ڪيترن ئي بجليءَ جي آوزارن ۾ نڪروم (نڪل ۽ ڪروميم جو هڪ ميلاپ) حرارتي عنصر طور استعمال ڪيو ويندو آهي. اهو هيٺين جزن جي ڪري آهي:
Nichrome مخصوص روڪاوٽ (ريزسسٽنٽ) جي هڪ اعليٰ سطحي آهي.
نڪروم جو پگهلاڻ وارو نقطو انتهائي بلند آهي. Nichrome oxidation جي مزاحمتي آهي.

مثال 4

چار 4Ω اوهم رڪاوٽ ۾ 100J جول حرارت پيدا ٿئي ٿي هرهڪ سيڪنڊ ۾ ته مزاحمر جي وچ ۾ مخفي فرق معلوم ڪريو.

قدم 2: هيٺ ڏنل نامعلوم مقدارن کي معلوم ڪريو.

$$H = 100J$$
$$t = 1s$$
$$R = 4\ \Omega$$
$$V = ?$$

قدم 2: هيٺ ڏنل فارمولا لکو ۽ جيڪڏهن ضروري هجي ته ٻيهر ترتيب ڏيو.

$$H = I^2Rt$$
$$V = IR$$
$$\frac{V}{R} = I$$
$$I = \frac{V}{R} \quad \text{or } I^2 = \frac{V^2}{R^2}$$
$$H = \frac{V^2}{R^2} \times R \times t$$
$$H = \frac{V^2}{R} \times t$$

قدم 3: رقمو وجهو ۽ معلوم ڪيو.

$$100 = \frac{V^2}{4} \times 1$$
$$100 \times 4 = V^2$$
$$400 = V^2$$
$$V^2 = 400$$
$$V = \sqrt{400}$$
$$V = 20V$$

نتيجو: مخفي فرق 20V آهي.

Weblinks

Encourage students to visit below link for Verification of Joule's law

https://www.youtube.com/watch?v=93AVPN747O8&ab_channel=Physics4students

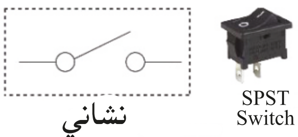
Weblinks

Encourage students to visit below link for Current and potential difference

https://www.youtube.com/watch?v=cYifAaTFe8A&ab_channel=FuseSchool-GlobalEducation

15.8 سرڪٽ جي جزن جا استعمال (Use of Circuit Components):

اهڙا اوزار جيڪي هڪ اليڪٽراني سرڪٽ ناهن ٿا. انهن کي اليڪٽراني جزا چئبو آهي اهي گڏ ڳنڍيا وڃن ٿا عام طور تي ويلڊنگ ذريعي هڪ سرڪٽ سرشتي تي. هڪ سرڪٽ ناهڻ لاءِ نيم پسرائيندڙ اوپٽو اليڪٽرانڪ برقي مقناطيسيت ۾ ڪجهه بين قسمن ۾ ورهائي سگهجن ٿا.



شڪل 15.11
سوئچ

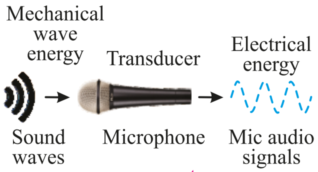
سوئچ يا چابي (Switch or Key): اهو تمام بنيادي برقي جزن مان هڪ آهي اهو برقي سرڪٽ کي کولڻ يا بند ڪرڻ لاءِ استعمال ٿيندو آهي ان مان اهو ظاهر ٿئي ٿو جڏهن توهان سوئچ کي دٻائيندا ته ڪرنٽ سرڪٽ جي رهيل حصي ۾ حرڪت ڪندو.

شڪل 15.12
مزاحم

مزاحم (Resistor): اهو ﮬڪ چيزن وارو برقي اوزار آهي جيڪو بجلي جي رڪاوٽ طور سرڪٽ ۾ استعمال ٿئي ٿو.

شڪل 15.13
بيٽري

بيٽري (Battery): اها هڪ برقي ذريعو آهي جيڪا برقي توانائي کي جمع ڪري ٿي ۽ ڪيميائي توانائي کي بجلي جي توانائي ۾ تبديل ڪري ٿي.

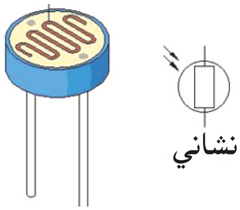


شڪل 15.14
توانائي جي حالت
تبديل ڪندڙ

ٽرانسڊيوسر (Transducer): اهو هڪ برقي جزو آهي جيڪو توانائي جي هڪ قسم کي ٻئي قسم ۾ تبديل ڪري ٿو. جيئن مائڪرو فون آواز واري توانائي کي تبديل ڪري ٿو برقي توانائي ۾ جيئن شڪل 15.14 ۾ ڏيکاريل آهي.

ايل ڊي آر ايس (LDRS Light Dependent Resistors)

روشني ماتحت مزاحم ضياءُ مزاحم روشني تابع مزاحم هڪ اليڪٽرانڪ جزو آهي جيڪو روشني اثر پذير آهي.
مثال طور جيئن خودڪار، حفاظتي بتيون انهن جي رڪاوٽ گهٽجي ٿي جيئن روشني جي شدت وڌي ٿي.



شڪل 15.15
روشني تي دارومدار
رکندڙ مزاحم

روشني جي گهٽ سطحن (In Low Light Levels) تي ايل ڊي آر(LDR)جي رڪاوٽ وڌيڪ آهي ۽ ان ۾ تورو ڪرنٽ وهڪرو ڪري ٿو.

- تيز روشني ۾ هڪ (LDR) جي رڪاوٽ گهٽ آهي ان مان وڌيڪ ڪرنٽ گذري سگهي ٿو.

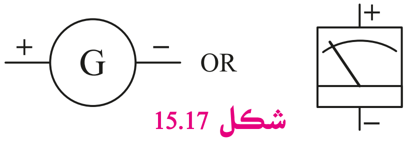
شڪل 15.16
ٿرمسٽر

ٿرمسٽر (Thermistors): اهو حرارتي اثر پذير مزاحم آهي جنهن جي رڪاوٽ وڌيڪ مضبوطي سان گرمي پد تي دارومدار رکي ٿو اهو درستگي سان گرمي جي پيمائش لاءِ استعمال ڪيو وڃي ٿو.

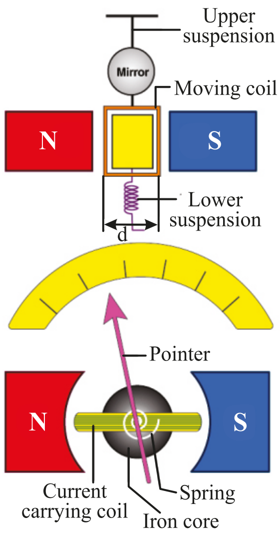
رلي (Relay): اهو سوئچ (Switch) طور ڪم ڪري ٿو جنهن جو ڪم سرڪٽ کي برقي انداز ۾ بند ڪرڻ يا کولڻ آهي.

متحرڪ ڪوائل گيلوانو ميٽر (Moving Coil Galvanometer):

اهو هڪ برقي ميڪاني اوزار آهي، جيڪو تمام گهٽ مقدار جي ڪرنٽ کي معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو وڃي ٿو. جنهن جي حد ملي ايمپيئر (Milli amperes) ۽ مائڪرو ايمپيئر جي وچ ۾ آهي. ليوجي گيلوانو (Luigi Galvano) اوزار ايجاد ڪيو. جنهن ڪري اهو انجي نالي سان منسلڪ آهي. اهو هڪ ڪرنٽ معلوم ڪندڙ ميٽر آهي، جيڪي مقناطيسي ۽ قطبي تي ٿارڪ تي بنياد رکي ٿو.



شڪل 15.17



شڪل 15.17
گيلوانو ميٽر

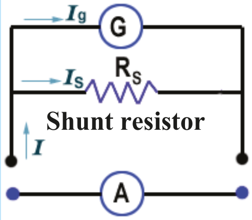
ايميٽر (Ammeter):

ايميٽر هڪ برقي ميڪانوي اوزار آهي جيڪو برقي ڪرنٽ ماپڻ لاءِ استعمال ڪيو وڃي ٿو اهو هڪ گيلوانو ميٽر جو ترميم ٿيل شڪل آهي گيلوانو ميٽر کي هڪ ايميٽر ۾ تبديل ڪري سگهجي ٿو جڏهن ان ۾ متوازي رڪاوٽ (Shunt Resistance) لڳائڻ سان گيلوانو ميٽر کي گهٽ ايميٽر سرڪٽ ۾ ايميٽرکي هميشه کي سلسليوار استعمال ڪيو وڃي ٿو ان جي نشاني (A) آهي.

شڪل 15.18

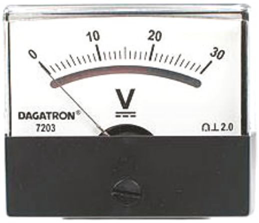
چا توهان ڄاڻو ٿا!

اهڙي قسم جي ريزسٽر کي مزاحمت جو تمام گهٽ قدر هوندو آهي ان کي شنٽ ريزسٽنس چيو آهي.

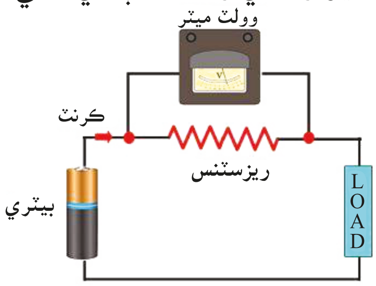


وولٽ ميٽر (Voltmeter):

وولٽ ميٽر هڪ برقي ميڪاني اوزار آهي. جيڪو مخفي فرق معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو وڃي ٿو. هڪ گيلوانو ميٽر کي وولٽ ميٽر ۾ تبديل ڪري سگهجي ٿو. جيڪڏهن گيلوانو ميٽر سان هڪ سلسليوار وڏي رڪاوٽ ڳنڍي وڃي.



شڪل 15.19



شڪل 15.20

چا توهان ڄاڻو ٿا!

هڪ وولٽميٽر کي هڪ سرڪٽ ۾ متوازي ۾ استعمال ڪبو آهي. هي وولٽميٽر جي نشاني آهي

هڪ برقي سگهه جو گهرن ڏانهن منتقل ٿيڻ
(Electrical Power Transmission to a house):

گهر ڏانهن منتقلي لاءِ بجلي جون ٽي تارون استعمال ڪيون وينديون آهن انهن مان هڪ ارٿ واري تار (Ground wire) آهي. هن تار ۾ ڪرنٽ نه هوندو آهي،گهر جي ارٿ واري تار ڌاتو جي پليٽ سان ڳنڍي زمين ۾ پوري ويندي آهي ٻئي تار غير جانبدار تار طور سڃاتي ويندي آهي جيڪا پاور پلانٽ جي اندر زمين ۾ پوري ويندي آهي وولٽيج کي مستقل رکڻ لاءِ هن تار جي ذريعي ڪرنٽ واپس ٿئي ٿو ٽئين تار جنهن کي گهٽي پوٽينشل آهي،ان کي گرم تار چيو ويندو آهي گرم ۽ غير جانبدار گرم تار جي وچ ۾ وولٽيج جو فرق 220V وولٽ آهي. انساني جسم بجلي جو سٺو پسرائيندڙ آهي. جيڪڏهن هڪڙو ماڻهو گرم تار ڪٽي ته ان جي جسم مان زمين ڏانهن ڪرنٽ وهڪرو ڪري ٿو. جيڪو اسان لاءِ خطرناڪ ثابت ٿي سگهي ٿو گرم ۽ غير جانبدار تارن گهريلو اوزارن کي استعمال ڪرڻ لاءِ متوازن ڳنڍيون وجن ٿيون. انهن سينن ۾ ساڳيو ئي وولٽيج جو فرق ٿئي ٿو.مکيه فيوز ۽ بجلي جي ميٽر جيڪو رڪاوٽ لاءِ فعال ڪيو ويو آهي انهن جي و چ ۾ جوڙيو ڪيو وڃي ٿو. جيڪو شڪل (15.21) ۾ ڏيکاريل

بجلي جي ميٽر جي پيداوار گهر جي مکيه بورڊ ڏانهن منتقل ٿئي ٿي ۽ بعد ۾ گهرجي سرڪٽ ڏانهن مکيه بورڊ ۾ 30A جا فيوزلڳايا وڃن ٿا هر هڪ اوزار کي سڌي طرح گرم تار سان جوڙيو وڃي ٿو هڪ فيز ۽ سوئچ اوزارن کي گرم تار جي چيڙن سان ڳنڍڻ لاءِ استعمال ڪيا وڃن ٿا. ان صورت ۾ جيڪڏهن هڪ فيوز سڙي وڃي ته ان جو بين اوزارن جي ڪم تي ڪو اثر نٿو پوي.

Weblinks

Encourage students to visit below link for Live, neutral and earth wire
https://www.youtube.com/watch?v=0OKTejgaWTY&ab_channel=FuseSchool-GlobalEducation

Weblinks

Encourage students to visit below link for How electricity reaches out home
https://www.youtube.com/watch?v=nBM1kd_ECog&ab_channel=GauravJ-TheElectricalGuy

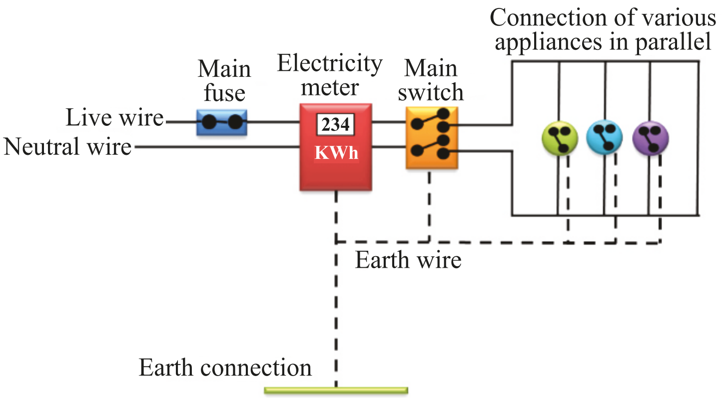


Fig: 15.21

بجلي جا خطرا (Hazards of Electricity):

برقي جهٽڪو برقي باھ ۽ برقي شعلا بجلي جا بنيادي خطرا آهن جيڪي بجلي جي استعمال دوران ٿين ٿا. جڏهن هڪ انساني جسم بجلي جي ننهي تارن يا هڪ گرم تار سان ملي (Contact) ٿو. جنهن جو نتيجو بجلي جو جهٽڪو ثابت ٿئي ٿو. بجلي جي جهٽڪي جي شدت جسم جي رستي تي دارومدار رکي ٿي. ڪرنٽ جو مقدار جسم جي ديگھ ۽ جسم جي چمڙي جو خشڪ ۽ آلو هجڻ تي ۽ آلي چمڙي بجلي جي سٺي پسرائيندڙ آهي.

خراب ٽيل موصليت (Damaged Insulation):

موصليت مان مراد هر سرڪٽ ۾ تار جي چوڌاري پلاسٽ مان نهيل شيٽ آهي. جيڪڏهن موصليت خراب ٿي وڃي ٿي ته اندريون پسرائيندڙ ظاهر ٿي پوي ٿو. جيڪڏهن اهي کليل انساني جسم سان ملن ته پوءِ اهي هڪ ماڻهو کي برقي جهٽڪو ڏئي سگهن ٿيون. جيڪو جهٽڪو انساني موت جو سبب بڻجي سگهي ٿو. جيستائين خراب ٿيل موصليت تبديل نٿا ڪريو ته ان کي بجلي ٽيپ (Tape) سان محفوظ ڪريو. ان ڳالھ کي يقيني بڻايو ته سيئي بجلي جا ذريعا بند آهن ۽ پوءِ ان خراب ٿيل موصوليت کي بدلايو.

شڪل(15.22)
خراب موصليت

تارن جو گهڻو گرم ٿيڻ (Over Heating of Cables):

جڏهن تارن مان گهڻو ڪرنٽ گذري ٿو ته اهو تارن جو وڌيڪ گرم ٿيڻ جو سبب بڻجي سگهي ٿو. توانائي جي گهڻي مقدار جي نتيجي ۾ گهڻي گرم ٿيڻ جي ڪري برقي باھ جو خطرو وڌي ويندو آهي.

شڪل(15.23)
تار جو وڌيڪ گرم ٿيڻ

گهميل حالتون (Damp Conditions):

گهم واري ماحول ۾ جيڪي ماڻهو برقي اوزارن جي ويجهو آهن جيئن هڪ غسل خاني ۾ انهن کي بجلي جو ڪرنٽ لڳڻ جو وڌيڪ انديشو هوندو آهي. پاڻي مان گذرندڙ بجلي جي ڪري چاڪاڻ ته عام پاڻي بجلي جو سٺو پسرائيندڙ آهي جيڪڏهن هڪ ماڻهو ساڪٽ (Socket)کي ڇهي ٿو جڏهن ان جي چمڙي آلي هجي ته ماڻهو کي ڪرنٽ لڳڻ جو وڌيڪ خدشو آهي.

شڪل(15.24)
گهم ۾ رکيل وڏي تار وارا سوئچ

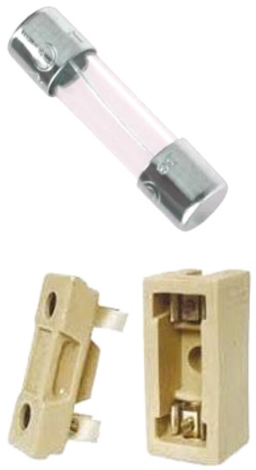
گهريلو بجلي ۾ حفاظتي اُپاءَ (Safety Measures in Household Electricity):

جديد سماج ۾ بجلي هڪ سگھ جو تمام ضروري ذريعو بڻجي چڪي آهي ان جي افاديت جي باوجود برقي وولٽيج جا ڪيترائي حادثا ۽ خطرا آهن.

جنهن کي نظر انداز نٿو ڪري سگهجي. جيڪڏهن احتياط نہ ڪيو تہ اليڪٽرانن جو سلسلو وهڪرو جاندارن جي سيلن (Cell) مان گذارڻ سان تباهہ ڪري سگهي ٿو ڪنهن بہ اڻ وٽندڙ حادثي کان بچاءُ لاءِ هيٺيان اُپاءُ ورتا ويندا آهن.

فيوز ۽ ٽوڙيندڙ (Fuses and Breakers):

فيوز برقي جزن کي نقصان ٿيڻ کان بچائن ٿا جيڪو وڌيڪ گرمي جي سبب ڪري ٿيندو آهي. جڏهن ڪرنٽ جو اهم مقدار سرڪٽ مان وهي ٿو، وائرون جيڪي سرڪٽ ۾ شامل آهن اهي وڌيڪ گرم ٿيڻ شروع ڪنديون. هڪ ڌاتو جي وائر جنهن جي پگهرجڻ جو نقطو گهٽ آهي پگهرجي، وري سرڪٽ کي ٽوڙي ڇڏيندي.



شڪل 15.25
مختلف قسم جا فيوز

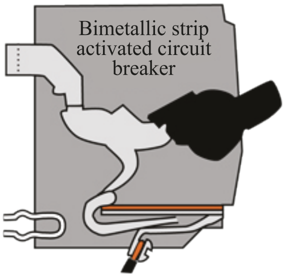
سرڪٽ بريڪر (The Circuit Breaker):

سرڪٽ بريڪر جيڪي اڪثر گهرن ۾ استعمال ڪيا وڃن ٿا. هڪ سرڪٽ مان وهندڙ ڪرنٽ جي مقدار کي روڪڻ لاءِ سرڪٽ بريڪر استعمال ڪيا وڃن ٿا. جيتو ٽيڪ سرڪٽ بريڪز هڪ وسيع حد جي مقدار جا موجود آهن. هڪ اڪيلي سرڪٽ مان وڌ ۾ وڌ ڪرنٽ مثال طور تي 20 ايمپئروهي سگهي ٿو. 20 ايمپئر جو ڪرنٽ ڌاتوجي پٽي کي گرم ڪري ان کي هيٺين طرف ۾ موڙيندو ۽ چال بيرم کي آزاد ڪندو. وڌيڪ چاڙهہ جو بندوبست جيڪو شارٽ سرڪٽ (Short Circuit) مان حاصل ٿئي ٿو. مختلف ترڪيب ۽ ترتيب استعمال ۾ آندي وڃي ٿي. گهٽ گرمي جي سبب ڪري ڪرنٽ تيز ڪرڻ جي هڪ اوچي حالت ۾ بہ ڌاتوئي پٽي تيزيءَ سان بيهر مڙي ويندي هڪ ننڍي برق مقناطيس جي ذريعي جيڪو هڪ لوهہ جي ٽڪر تي ويڙهي ناهيو وڃي ٿو.

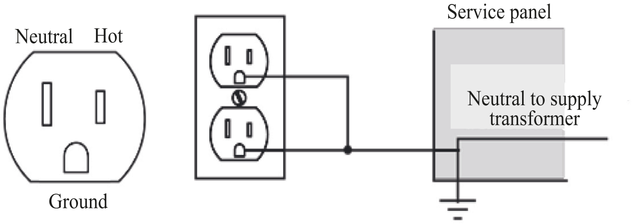
شڪل (a) 15.26
سرڪٽ بريڪر

زميني تار (The Ground Wire):

لفظ گرائونڊ جو مطلب آهي تہ ڪاشيءَ زمين سان ڳنڍي وئي آهي. جيڪا چارج جمع ڪري ٿي. گرائونڊ تار هڪ برقي اوزار طور ڪم اچي ٿي ۽ زمين ڏانهن رستو مهيا ڪري ٿي، جيڪا عام رستي کان جدا ڪري ٿي،جيڪو رستو ڪرنٽ وٺي ٿو. تجرباتي ڪم جي طور تي سروس پينل(Service Panel) تي ان کي برقي غير جانبدار (Electrical neutral) سان ڳنڍيو وڃي ٿو. اهڙي طرح جيڪڏهن ڪو برقي نقص ٿئي ٿو تہ ان تي هڪ ڪافي گهٽ رڪاوٽ جو رستو آهي. سرڪٽ بريڪر کي ڪيرائي ٿو،جيئن شڪل (15.26) ۾ ڏيکاريل آهي. هڪ اوزار جي حالت سان ڳنڍيل آهي، اهو رکي ٿو زمين پوٽينشل کي وولٽيج جي حالت ۾ اڪثر ڪري زميني پوٽينشل کي ٻڙي ورتو وڃي ٿو. ان ئي طرح برقي جهٽڪو پري رکي ٿو. معياري بجلي جي سرڪٽن ۾ هڪ گرائونڊ تارهوندي آهي ۽ فيوز يا سرڪٽ توڙ سلامتي لاءِ هوندو آهي.



شڪل (b) 15.27
بناوتي خاڪو سرڪٽ
بريڪر جو



برقي جهٽڪن جا انساني جسمن تي اثر.
:(Effects of Electric Shock on human body)

- 0.001A جو بجلي جو ڪرنٽ محسوس ڪري سگهجي ٿو.
- 0.005A جو برقي ڪرنٽ انساني جسم لاءِ درد ڪار ٿي سگهي ٿو.
- جيڪڏهن 0.010A جو برقي ڪرنٽ آهي. نتيجي ۾ ماس گوشت سڪڙجي ويندو بي قابو انداز ۾.
- 0.015A جو بجلي جو جهٽڪو آهي ته اهو اسان ڪي ماس تي ضابطي جي ڪوٽ ڏانهن چڪي سگهي ٿو.
- 0.070A جو برقي ڪرنٽ دل مان گذري ٿو ۽ دل ۾ هڪ وڏو خلل پيدا ڪري سگهي ٿو. جيڪڏهن هن برقي ڪرنٽ جو وهڪرو هڪ سيڪنڊ کان وڌيڪ جاري رهي ته اهو يقين موتمار ثابت ٿيندو.

Weblinks

Encourage students to visit below link for Why don't birds get electrocuted on power lines?

https://www.youtube.com/watch?v=rtnmCf2QFTc&ab_channel=InterestingEngineering

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. گهر ۾ بجليءَ جي خطرن جي مختصر وضاحت ڪريو.
سوال2. چار حفاظتي اپاءَ ٻڌايو جيڪي گهر جي سرڪٽ لاءِ هجن.
سوال3. هڪ فيوز سرڪٽ ۾ وولٽيج يا ڪرنٽ ڪي منظم ڇا ڪري ٿو؟

اختصار Summary

- استڊي ڪرنٽ (Steady Current) آزاد اليڪٽران جو مسلسل وهڪرو.
- برقي ڪرنٽ في ايڪي وقت ۾ گولا ئي پڪيڙا ايراضي A منجهان چارجن جو وهڪرو آهي. $I = \frac{Q}{t}$
- ڊائريڪٽ ڪرنٽ DC مستقل مقدار سان طرف ۾ ڪرنٽ جو وهڪرو آهي.
- تبديل ٿيندڙ ڪرنٽ (AC) (Alternate Current) اهو هڪ برقي ڪرنٽ آهي جيڪو پنهنجو طرف هڪ سيڪنڊ ۾ ڪيترائي دفعا بدلائي ٿو باقائدا وقفن تي.
- ٻن نقطن جي وچ ۾ برقي پوٽينشل جي فرق کي پوٽينشل جو فرق چيو وڃي ٿو.
- اليڪٽرو موٽوزور توانائي في ايڪي برقي چارج کي اليڪٽرو موٽوزور چئبو آهي. جيڪا هڪ توانائي جي ذريعي کان مهيا ڪئي وڃي ٿي. جهڙڪ برقي جنريٽر يا بيٽري.
- اوهم جو قائدو بيان ڪري ٿو ته هڪ پسرائيندڙ مان ڪرنٽ جو وهڪرو سڌي نسبت رکي ٿو پسرائيندڙ جي ڇيڙن جي وچ ۾ پوٽينشل فرق سان جيستائين پسرائيندڙ جون طبعي حالتون مستقل هجن. V = IR
- رڪاوٽ هڪ مخالفت آهي آزاد اليڪٽرانن جي وهڪري جي ڪنهن به جسم جي.
- ڪنڊڪٽنس ڪنهن به پسرائيندڙ جي ابتي مزاحمت رڪاوٽ آهي.
- مزاحمن (Reistors) جي سلسليوار ڳانڍاپي ۾ حاصل رڪاوٽ جدا جدا مزاحمت جي مزاحمت جوڙ جي برابر هوندي آهي.
- مزاحمن جي متوازي ڳانڍاپي ۾ حاصل ابتي مزاحمت جدا جدا مزاحمن جي ابتي رڪاوٽ جي جوڙ جي برابر هوندي آهي.
- برقي سگهه برقي سرڪٽ ۾ ڪم ڪرڻ جي شرح آهي.
- جول جو قائدو بيان ڪري ٿو ته برقي سرڪٽ ۾ پيدا ٿيندڙ حرارت جي شرح سڌي نسبت رکي ٿي رڪاوٽ سان ۽ حرڪت جي چورس سان.
- ٿرمسٽر(Thermistor) هڪ حساس اوزار آهي جيڪو عام طور تي نيم پسرائيندڙ شين جو ٺهيل هوندو آهي جنهن جي رڪاوٽ تمام تيزي سان بدلبي رهي ٿي گرمي پد جي بدلجڻ سان.
- رلي (Relay) هڪ اهو اوزار آهي جيڪو بجلي جي وهڪري تي ضابطو آڻڻ لاءِ سرڪٽ کي بند يا کولڻ جو ڪم ڪري ٿو.
- سوئچ هڪ بجلي جو جزو آهي جيڪو هڪ برقي سرڪٽ ۾ پسرائڻ جي رستي کي کولڻ يا بند ڪرڻ لاءِ استعمال ٿئي ٿو.
- لائيٽ ايميٽنگ ڊايوڊ (LED) هڪ نيم پسرائيندڙ روشني جو ذريعو آهي جڏهن ان مان ڪرنٽ گذري ٿو ته روشني خارج ڪري ٿو.
- (LDRS) روشني تابع مزاحم LDRS ضياء مزاحم (Photo Resistor)
- اليڪٽراني جزا آهن جيڪي اڪثر ڪري برقي سرڪٽ ناهڻ لاءِ استعمال ٿيندا آهن اهو اتي لازم ٿئي ٿو جتي روشني جي سطح جي موجودگي معلوم ٿئي.
- گيلوانو ميٽر هڪ بجلي تي هلندڙ اوزار آهي جيڪي ٿورو ڪرنٽ معلوم ڪرڻ ۽ ماپڻ لاءِ استعمال ٿئي ٿو.
- ايميٽر هڪ برقي اوزار آهي جيڪو برقي ڪرنٽ کي ايمپيئر (A) يا ملي ايمپيئر (Milli Amperer)ماپڻ لاءِ استعمال ڪيو وڃي ٿو.
- وولٽ ميٽر (Volt Meter) هڪ اهو برقي اوزار آهي جيڪو پسرائيندڙ جي ٻن ڇيڙن جي وچ ۾ پوٽينشل (مخفي) فرق معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ٿئي ٿو.

ذهني نقشو

برقي ڪرنٽ

فزڪس جي هيءَ شاخ چارجن جي حرڪت سان واسطو رکي ٿي.

- اليڪٽرڪ ڪرنٽ جو ايڪو ايمپيئر
- اليڪٽرڪ ڪرنٽ جا قسم
  - ڌاتو پسرائيندڙ مان ڪرنٽ جو وهڪرو ۽ ڊرفٽ رفتار جو ذڪر
  - اليڪٽرڪ ڪرنٽ
  - رواجي ڪرنٽ
- اليڪٽرڪ ڪرنٽ جو ذريعو
  - بيٽري يا سيل
- اليڪٽرڪ ڪرنٽ جا اثر
  - گرم ٿيڻ وارو اثر $H = I^2Rt$
- پسرائيندڙ ۾ ڪرنٽ جي رڪاوٽ ۽ ان جو ايڪو ”اوهم“
  - گرمي پد جو رڪاوٽن تي اثر $\alpha = \Delta R = R/R_1 t$
  - رڪاوٽي صلاحيت $\rho = RA/L$
  - ايڪو اوهم ($m\Omega$)
  - مزاحمتن جو جوڙ
    - سلسليوار ڳانڍاپو $R_e = R_1 + R_2 + R_2$
    - متوازي ڳانڍاپو $1/R_e = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$
  - سادي سرڪٽن ۾ اوهم جو قاعدو
    - اوهم پسرائيندڙ
    - غير اوهم پسرائيندڙ
- برقي سگهه ۾ ضايع مزاحمتن ۾ $P = IV = V^2/R$
- پوٽينشيو ميٽر ۾ پوٽينشل جو فرق
- اِي-ايم-ايف ۽ پي-ڊي جو ايڪو ساڳيو آهي

حصو (الف) گهڻ جوابي سوال(Multiple Choice Questions):

1. هڪ سرڪٽ ۾ جڏهن اليڪٽران گهٽ پوٽينشل کان وڌيڪ پوٽينشل ڏانهن حرڪت ڪري ته اهو.
(الف) توانائي حاصل ڪندو (ب) پنهنجو وجود وڃائي ويهندو
(ج) توانائي خارج ڪندو (د) پوٽينشل حاصل ڪندو
2. ______ طريقي سان ايمپيئر ميٽر برقي ڳنڍيو ويندو آهي.
(الف) سلسليوار (ب) متوازي (ج) کهڙي به (د) انهن مان ڪوبه نه
3. رڪاوٽ هيٺين مان ڪنهن تي دارومدار نٿي رکي.
(الف) پسرائيندڙ جي ڊيگهه (ب) گولائي پڪيڙ
(ج) گهاٽائي (د) مزاحمتي صلاحيت
4. اوهم جو قاعدو ٻڌائي ٿو ته
(الف) رڪاوٽ وڌڻ سان ڪرنٽ وڌي ٿو (ب) رڪاوٽ گهٽڻ سان ڪرنٽ وڌي ٿو
(ج) رڪاوٽ وڌڻ سان وولٽيج وڌن ٿا (د) ڪرنٽ وڌڻ سان وولٽيج وڌندا
5. سرڪٽ جي اها حالت جنهن ۾ رڪاوٽ "ٻڙي" هجي ته ان کي ______ چئبو آهي.
(الف) پورو سرڪٽ (ب) اڻ پورو سرڪٽ
(ج) شارٽ سرڪٽ (د) ٻڙي سرڪٽ
6. اوهم جي قاعدي لاڳو ٿيڻ لاءِ ______ شرط آهي ته
(الف) گرمي پد مستقل هجڻ گهرجي
(ب) ڪرنٽ جي وولٽيج سان سڌي نسبت هجڻ گهرجي
(ج) گول تار جي رڪاوٽ هجي. (د) مٿيان سڀ
7. اوهم جو قاعدو لاڳو نه ٿيندو.
(الف) نيم پسرائيندڙ (ب) ڊي-سي سرڪٽ
(ج) ننڍين رڪاوٽن (د) گهٽي ڪرنٽ
8. جڏهن 6Ω ۽ 12Ω جي رڪاوٽن کي متوازي ڳنڍيو وڃي ٿو ته انهن جي حاصل رڪاوٽ ٿيندي.
(الف) 7Ω (ب) 6Ω (ج) 4Ω (د) 5Ω
9. جسم جي اها خاصيت جيڪا برقي چارجن جي وهڪري ۾ رڪاوٽ وجهي ته ان کي برق ______ چئبو آهي.
(الف) ڪئپيسٽرس (گنجائش) (ب) پوٽينشل (ج) رڪاوٽ (د) پسراءُ
10. اليڪٽرڪ سرڪٽ کي بيٽري سان ڳنڍڻ جو سبب آهي ته.
(الف) پسرائيندڙ ۾ رڪاوٽ مستقل رکڻ
(ب) پسرائيندڙ ۾ رڪاوٽ کي تبديل ڪرڻ
(ج) پسرائيندڙ ۾پوٽينشل فرق برقرار رکڻ
(د) پسرائيندڙ ۾ بدلجندڙ پوٽينشل کي برقرار رکڻ

حصو (ب) ٿهيل سوال (Structured Questions):

1. ڇا سلسليوار ڪيپيسٽرن جو ڳانڍاپو چارج جو برابر مقدار ڪيپسٽر ۾ جمع ڪري ٿو؟
2. اسان ڪي سلسليوار ڪان وڌيڪ اوزارن جي متوازي ڳانڍاپي ۾ ترجيح ڇو ڏيڻ گهرجي ان بناوت جا ڪهڙا فائدا آهن؟
3. ڇا هڪ سرڪٽ مان ڪرنٽ گذارڻ لاءِ پوٽينشل جي فرق جي ضرورت پوي ٿي؟
4. هڪ بجلي جي بلب ۽ اليڪٽيريڪل هيٽر ڪي سلسليوار ڳنڍڻ ڇو ڏکيو آهي ؟
5. جڏهن هڪ سرڪٽ ۾ فيوز استعمال ڪيو وڃي ته ڇا اهو ڪرنٽ يا پوٽينشل جو فرق تي ضابطو ڪري ٿو؟
6. روايتي (Conventional) ڪرنٽ مان ڇا مراد آهي؟وضاحت ڪريو.
7. اوهم جو قاعدو ۽ ان جون حدون بيان ڪريو؟
8. مختلف مزاحمتن جي حاصل رڪاوٽ معلوم ڪيو سلسليوار يا متوازي ڳانڍاپي ۾ مناسب حل استعمال ڪندي.
9. هڪ ڌاتو جي پسرائيندڙ جي مزاحمت جا اثر ڪهڙا ٽين ٽا ۽ اهي ڪيئن ماپبا؟
10. جول جي قاعدي ۽ مزاحمتن ۾ توانائي جي ضايع ٿيڻ جي عمل جي وضاحت ڪريو.
11. هڪ گهريلو سرشتي ۾ گرم غير جانبدار ۽ زمين تارن جي وضاحت ڪريو.
12. بدلجندڙ ڪرنٽ ڪيئن ڪم ڪري ٿو؟
13. بجلي جي ڪرنٽ سان لاڳاپيل خطرن جي وضاحت ڪريو.
(غير پسرائڻ جو خطرو تارن جي وڌيڪ گرمي گهم جون حالتون).
14. گهريلو بجلي ۾ حفاظتي تدبيرون ڪيئن استعمال ڪيو وينديون آهن؟ وضاحت ڪريو.
15. انساني جسم تي هڪ اوزار جا اثر بجلي جي جهٽڪي جو سبب بڻجن ٿا.بيان ڪريو.

حصو (ت) مشقي سوال:

1. جڏهن هڪ ڪيسي واري ڪلڪيوليٽر ۾ 0.0002A ڪرنٽ آهي ته هر هڪ منٽ ۾ ڪيتري چارج وهڪرو ڪندي؟ (12mC)
2. ڪرنٽ جو مقدار معلوم ڪريو جيڪو هڪ بجلي جو هيٽر هڪ ڪمري کي 5 منٽن ۾ گرم ڪرڻ لاءِ استعمال ڪجي ٿو جيڪڏهن چارج 2100C آهي. (7A)
3. ٻن نقطن جي وچ ۾ 90V پوٽينشل جو فرق موجود آهي جيڪڏهن ٻن نقطن جي وچ ۾ نا معلوم چارج کي حرڪت ڏيارڻ سان 450J ڪم ڪيو ويو آهي ته چارج جو مقدار معلوم ڪريو(5C)
4. ٻن نقطن (A) ۽ (B) جي وچ ۾ پوٽينشل جو فرق معلوم ڪريو. +9μC چارج کي (A) کان (B) تائين حرڪت ڏيارڻ لاءِ ٻاهريون ڪم ڪيو وڃي. (100V)
5. هڪ سفري ريڊيو جي چيڙن تي (6.0V) پوٽينشل آهي جيڪڏهن ريڊيو سرڪٽ کي 20 ملي ايمپيئر ڪرنٽ ڏنو وڃي ٿو ته ريڊيو جي رڪاوٽ معلوم ڪريو. (300Ω)
6. چورٽبل ريڊيو ٽرمينلز تي لاڳو ٿيل ممڪن فرق 6.0 وولٽ آهي. ريڊيو جي مزاحمت جو اندازو لڳايو جڏهن (20mA) جو ڪرنٽ وهڪرو ان مان وهندو. (300Ω)
7. رڪاوٽون 6Ω, 4Ω ۽ 12Ω متوازي ڳنڍيون ويون آهن ۽ پوءِ 6V (اي ايم ايف) ذريعي سان ڳنڍيون وڃن ٿيون. هيٺيان مقدار معلوم ڪريو.
   (i) سرڪٽ جي حاصل رڪاوٽ (2Ω)
   (ii) سرڪٽ مان ڪرنٽ ڪيترو وهڪرو ڪندو. (3A)
   (iii) هر رڪاوٽ مان ڪرنٽ ڪيترو وهڪرو ڪندو. (1.5A, 1A, 0.5A)
8. هڪ 220V سرڪٽ ٻن بلبن 120 Watt ۽ 80 Watt کي سگهه مهيا ڪري ٿو ٻڌايو ته ڪهڙي بلب ۾ وڌيڪ رڪاوٽ R هوندي ۽ ڪهڙي بلب مان وڌيڪ ڪرنٽ گذرندو؟

(80W bulb, 120W bulb)

يونٽ نمبر- 16
برقي مقناطيسيت

بجلي ۽ مقناطيس جي وچ ۾ هڪ مضبوط تعلق آهي. بجليءَ جي پيداوار هڪ مقناطيس کي هڪ ذريعي طور استعمال ڪندي هڪ دلچسپ واقعو آهي. مقناطيسي ميدان کي تبديل ڪرڻ سان برقي ڪرنٽ پيدا ڪرڻ ممڪن آهي، ۽ ساڳئي طرح، مقناطيسي ميدان برقي ڪرنٽ کي تبديل ڪندي پيدا ڪري سگهجي ٿو. هڪڙو سادو مقناطيس استعمال ڪري سگهجي ٿو هڪڙي زندگي بدلائيندڙ ٽيڪنالاجي پيدا ڪرڻ لاءِ جيڪا زندگي کي آسان بڻائي ٿي.

شاگردن جي سکڻ جا نتيجا:

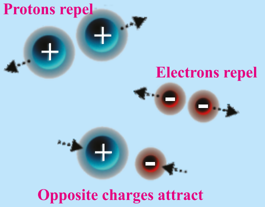
:(Students Learning out comes)(SLO$_5$)

هن يونٽ کي سکڻ کان پوءِ شاگردن کي هيٺين شين لاءِ قابل هئڻ گهرجي.

- هڪ تجربي وسيلي بيان ڪريو ته هڪ اليڪٽرڪ پسرائيندڙ جي چوڌاري مقناطيسي ميدان ٿئي ٿو.
- مقناطيسي ميدان جي وضاحت ڪريو.
- مقناطيسي ميدان جون ليڪون ناهيو.
- بيان ڪريو ته مقناطيسي ميدان ۾ عمودي رکيل ڪرنٽ پسرائيندڙ تي زور لڳي ٿو.
- بيان ڪريو ته ڪرنٽ گذار ڪوائل هڪ مقناطيسي ميدان ۾ معيار زور جو اثر (Torque) محسوس ڪري ٿي.
- (D.C)موٽر جي عمل کي ڪوائل جي موڙ جي اثر سان جوڙيو.
- هڪ تجربي وسيلي بيان ڪري ظاهر ڪيو ته مقناطيسي ميدان جي بدلجڻ سان سرڪٽ ۾ ڪرنٽ جو اُپادن ٿئي ٿو.
- اُپادن اليڪٽرو موٽو زور اُپادن جي ميدان تي اثر ڪندڙ جزن جي لسٽ ناهيو.
- وضاحت ڪريو ته پيدا ٿيل اليڪٽرو موٽو زور جي اُپادن جو رخ تبديلي ۽ بقاءُ واري عمل سان پيٽ ڏيو.
- اي سي A.C جنريٽر جو هڪ سادو نمونو بيان ڪريو.
- باهمي اُپادن ۽ ان جي جزن کي بيان ڪريو.
- نشاندهي ڪيو ته هڪ ٽرانسفارمر ٻن ڪوائلن جي وچ ۾ باهمي اُپادن جي اصولن تي ڪم ڪري ٿو.
- (AC)اي سي سرڪٽ ۾ ٽرانسفارمرن جو مقصد بيان ڪريو.
- سگهه جي منتقلي ۾ ٽرانسفارمر جي ڪارڪردگي جي نشاندهي ڪيو،پاور اسٽيشن کان اوهان جي گهر تائين.
- توهان جي گهر ۾ استعمال ٿيندڙ مختلف مقصدن لاءِ (Step up) ۽ (Step Down) ٽرانسفرمرن جي فهرست ناهيو.

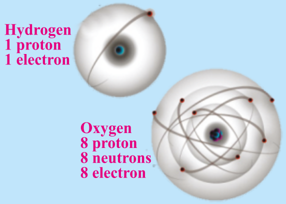
چا توهان ڄاڻو ٿا!

برقي مقناطيسي زور جو مادن جو جوڙڻ. ڪولمب جو قائدو هڪ جهڙيون چارجون هڪ ٻئي کي ڌڪن ٿيون، مخالف چارجون هڪ ٻئي کي ڪشش ڪن ٿيون.
پروٽان، پروٽان کي ڌڪن ٿا ۽ اليڪٽران کي ڇڪن ٿا ۽ جڏهن ته اليڪٽران اليڪٽران کي ڌڪن ٿا ۽ پروٽانن کي ڇڪن ٿا.



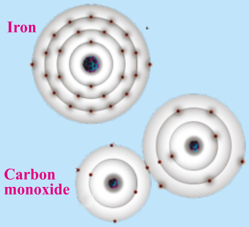
اليڪٽران جي پڪڙ

برقي مقناطيسي زور اليڪٽران کي ائٽم جي واڌو چارج ٿيل مرڪز جي چوڌاري مدار ۾ ڇڪي ٿو وڌن مرڪزن ۾ گهڻا اليڪٽران ڇڪن ٿا.



ائٽم ۽ ماليڪيول

برقي مقناطيسي زور ائٽم ۽ ماليڪيولن کي گڏي رکن ٿا. ائٽمي مرڪزن جي چوڌاري اليڪٽران توانائي جي مدارن ۾ رهندي واڌو ۽ ڪاٽو چارجن کي متوازن ڪن ٿا.



اسان جي روزمره جي زندگي ۾ چار جوڙڻ عمل ڪن ٿيون. ڇا اسان ان کي سمجهون ٿا يا نه؟ باسڪٽ بال (Basket Ball) کيڏڻ کان خلا ۾ راڪيٽ موڪلڻ تائين، توهان جي ريفريجريٽر جي چقمق چنبيڙڻ تائين اهي سڀئي زور اسان روز مره واري زندگي ۾ مشاهدو ڪيو ٿا انهن چئن زورن کي هيٺ ڏجي ٿو. ڪشش ثقل جي قوت ڪمزور زور (Weak Force) برق مقناطيسي زور (Electro (Magnetism force ۽ طاقتور زور (Strong Force).اهي زور هر شئي کي سنڀالن ٿا جيڪي ڪائنات ۾ تي رهيون آهن.

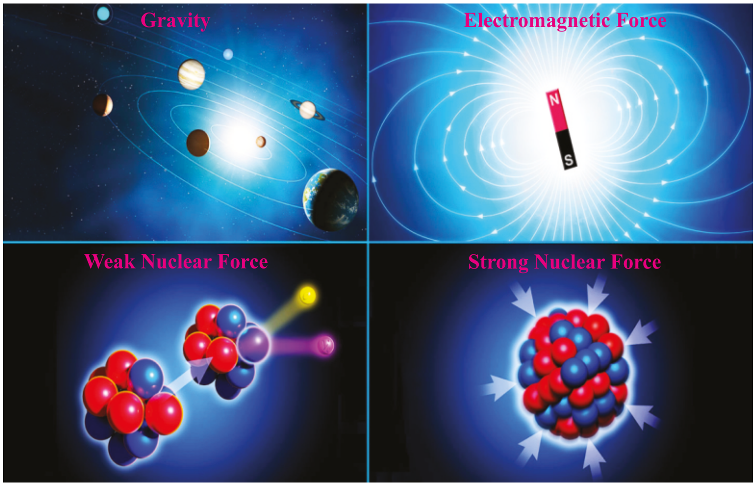


Fig: 16.1 Fundamental forces of nature

ڪشش ثقل اها قوت آهي جيڪا مادي کي گهڻي مفاصلي تائين ڪشش ڪري ٿي (لکين نوري سال). برقي مقناطيسي زور انتهائي طاقتور آهي پر اهو تمام ننڍي حد تي ڪم ڪري ٿو. واڌو چارج ٿيل ائٽم جا مرڪز ڪاٽو چارج ٿيل اليڪٽرانن کي ڪشش ڪن ٿا نتيجن ۾ ائٽم ۽ ماليڪيول نهن ٿا. ان جي بنيادي وجهه اها آهي ته مرڪز اليڪٽران تي ضابطو رکي ٿو ۽ ان سڄي بناوت جو ذميوار مرڪز آهي.

گهريلو استعمال ٿيندڙ برقي اوزارن ۾ برقي مقناطيسيت بنيادي اصولن تحت ڪم ڪري ٿي. انهن جي استعمال ۾ لائيٽ، ائيرڪنڊيشنر، جنريٽر ۽ ٽرانسفارمر وغيره شامل آهن. هن مڪمل ٿيڻ ڪانپوءِ شاگرد انهن متيئن سيني عملن جي (Unit) سمجهڻ جي لائق ٿيندا.

برقي مقناطيسي زور(Electromagnetic Force)

برقي مقناطيسي زور جيئن ته برق مقناطيسي زور بن زورن جو ميلاپ آهي هڪ (برقي Electric) ۽ ٻيو مقناطيسي(Magnetic). طبعياتدان پهريون سوچيو ته اهي ضرور جدا جدا شيون آهن پر آخرڪار اها کوج ڪئي وئي ته اهي ٻئي هڪ ئي زور جا حصا آهن.

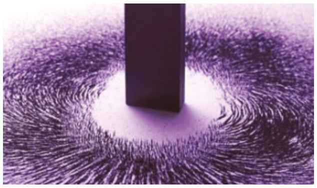
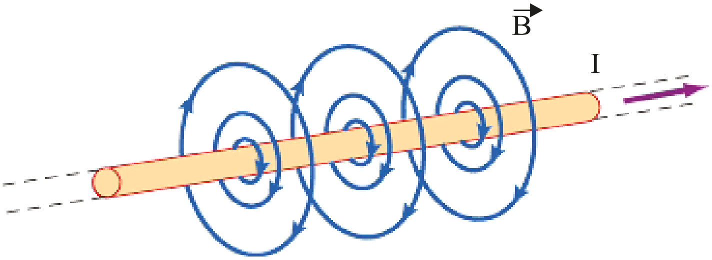


Fig: 16.2
Electromagnetic force

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

برقي مقناطيسي زور کي لورينز زور (Lorentz force) پڻ چيو ويندو آهي. جيڪو حرکت ڪندڙ چارج ٿيل جسمن جي چوڌاري موجود ٿئي ٿو، جيئن ڪاٽو چارج اليڪٽران يا واڌو چارج پروٽان مخالف چارجون هڪ ٻئي کي ڪشش ڪن ٿيون جڏهن ته هڪجهڙيون چارجون هڪٻئي کي ڌڪن ٿيون.

برقي زور جڏهن چارج ٿيل ذرڙن سان لاڳاپيل اچن ٿا. (اهي چارج ٿيل ذرڙا حرکت ۾ هجن يا سڪوني حالت ۾ هجن) اتي برقي ميدان (field) نهي ٿو. جڏهن چارج ٿيل ذرڙا حرکت ۾ اچن ٿا ته اهي مقناطيسي زور جي پيدا ٿيڻ جو سبب بڻجن ٿا ۽ پڻ پنهنجي چوڌاري هڪ برقي ميدان ناهن ٿا. جيئن شڪل 16.3 ۾ ڏيکاريو ويو آهي، نتيجي طور تي اليڪٽران جڏهن هڪ ڌاتو تار مان وهڪرو ڪن ٿا. انهن جي مدد سان برقي اوزارن کي (جيئن ٽيليوزن کي ON/Off) ڪري سگهون ٿا. هڪ سڌي ڌاتو تار ۾ جڏهن ڪرنٽ وهڪرو ڪري ٿو ته ان جي چوڌاري هڪ ڪمزور برقي مقناطيسي ميدان نهي پوي ٿو.

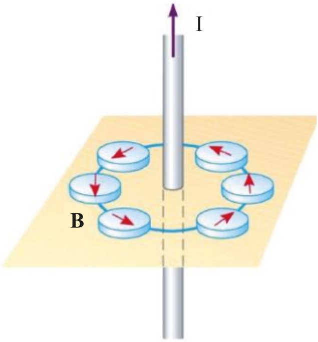


شڪل 16.3 بجلي ۽ مقناطيس جي وچ ۾ لاڳاپو

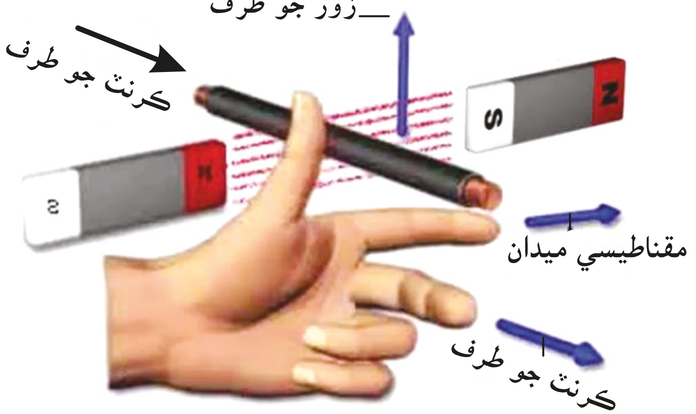
16.1 هڪ يڪسان ڪرنٽ جا مقناطيسي اثر

(Magnetic effect of Steady Current)

هڪ ڪرنٽ گذار پسرائيندڙ جي چوڌاري مقناطيسي ميدان کي هڪ تجربي وسيلي توهان بيان ڪري سگهو ٿا. هڪ ڪارڊ بورڊ شيٽ مان گذندڙ پسرائيندڙ مان ڪرنٽ گذاريو پسرائيندڙ جي ويجهي چوڌاري ننڍڙا قطب نما رکو جيئن شڪل (16.4) ڏيکاري ٿي ته ڪيئن قطب نما مقناطيسي ميدان جي زور واري لڪيرن سان طرف کي ظاهر ڪن ٿا. هڪ ڪرنٽ گذرندڙ سرائيندڙ جي چوڌاري مقناطيسي ميدان جو طرف فليمنگ (Fleming) سڄي هٿ جي قائدي مطابق معلوم ڪري سگهجي ٿو.



شڪل 16.4
ڪمپاس هڪ ڪرنٽ کڻندڙ ڪنڊڪٽر جي چوڌاري گول مقناطيسي ميدان جي نموني کي ظاهر ڪرڻ لاءِ ترتيب ڏنل آهي.



ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

جڏهن ڪرنٽ متين طرف وهڪرو ڪري ٿو ته اهو اتر قطب کي ظاهر ڪري ٿو ۽ جڏهن ڪرنٽ هيٺين طرف حرڪت ڪري ٿو ته اهو ڏکڻ قطب کي ظاهر ڪري ٿو.

هڪ يڪسان ڪرنٽ جا مقناطيسي اثر:

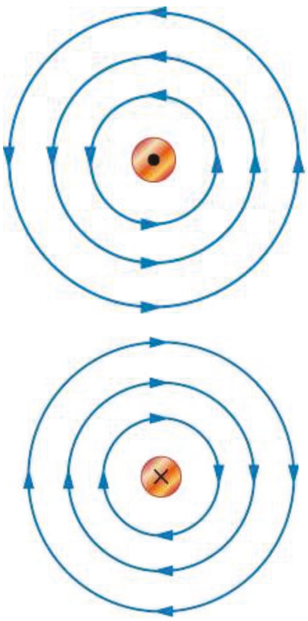
فرض ڪريو ته پسرائيندڙ جي وچ تي نشاني نقطو برقي ڪرنٽ جو ٻاهرين طرف وهڪري کي ظاهر ڪري ٿو. جيئن شڪل(16.6) ۾ ڏيکاريل آهي. مقناطيسي ميدان جو طرف چوڏاري تيرن جي ذريعي ظاهر ڪيو ويو آهي، جڏهن برقي تارن مان جڏهن ڪرنٽ (A.C) گذري ٿو هي اصول اهم آهي. اها هڪ حقيقت آهي ته تارن جي بيهڪ کي (Lead dress) طور سڃاتو وڃي ٿو سرڪٽ جي عمل ۾ ان کي تمام گهڻي اهميت حاصل آهي.

ريڊيائي ۽ حرارتي مداخلت جيڪا ڪرنٽ جي وهڪري جي ڪري پيدا ٿئي ٿي مقناطيسي ميدان جي سبب ڪري ٿئي ٿي جيڪا برقي ڪرنٽ جي وهڪري جي ڪري پيدا ٿي. پسرائيندڙ کي جوڙي طور استعمال ڪري گهٽائي سگهجي ٿي.

حرارتي اثر کي گهٽائڻ لاءِ مُلڪي برقي ڪوڊ جي ضرورت پوي ٿي. جيئن انهن جوڙي واري تارن مان بجلي پسرائي سگهي اهي روايتون استعمال ڪيون وينديون آهن برقي ڪرنٽ جي وهڪري ۽ مقناطيسي ميدان جي وچ ۾ تعلق ڏيکارڻ لاءِ نشاني ٽپڪو ظاهر ڪري ٿي ته ڪرنٽ جي وهڪري کي ظاهر ڪرڻ واري تير جو رُخ توهان ڏانهن آهي. نشاني ڪراس (×) ظاهر ڪري ٿي ته ڪرنٽ جي وهڪري کي ظاهر ڪرڻ واري تير جي پڇڙي توهان ڏانهن آهي ۽ رخ توهان جي مخالف آهي.

هڪ پسرائيندڙ مان ڪرنٽ جي وهڪري، جي ڪري پيدا ٿيندڙ مقناطيسي ميدان.

جڏهن چارجون سڪون واري حالت ۾ آهن اهي هڪ ٻئي تي ڇڪڻ ۽ ڌڪڻ وارو برق سڪوني زور لڳائن ٿيون. جيئن ته اسان کي خبر آهي ته هڪ آئسوليٽيڊ (Isolated) هڪ حرڪت ڪندڙ چارج اليڪٽرڪ فيلڊ سان گڏوگڏ مقناطيسي ميدان به ناهي ٿي، پر هڪ پسرائيندڙ مان ڪرنٽ جي وهڪري جي ڪري فقط مقناطيسي



شڪل 16.6
ڪرنٽ جي ذريعي پيدا ٿيل مقناطيسي ميدان

ميدان نهي ٿو چاڪاڻ تہ حرڪت ڪندڙ اليڪٽرانن جو برقي ميدان پسرائيندڙ ۾ موجود پروٽانن جي برقي ميدان سان ملي ڪري غير جانبدار ٿي وڃي ٿو. هڪ وهڪرو ڪندڙ چارج يا جنهن جي چوڌاري مقناطيسي ميدان هڪ طرفي مقدار آهي جنهن کي نشاني (B) سان ظاهر ڪيو ويندو آهي.

هاڻي فرض ڪريو تہ هڪ چارج (Q) تيل ذرڙو هڪ مقناطيسي ميدان "B" ۾ اسپيڊ "V" سان ميدان "B" جي وچ ۾ ڪند "θ" ناهي ٿو. وهڪرو ڪندڙ ميدان سان ڳانڍاپي ۾ اچي جنهن جي نتيجي ۾ ذرڙي جي مٿان هڪ زور پيدا ٿئي ٿو. اهو معلوم ڪيو ويو آهي تہ ذرڙي مٿان عمل ڪندڙ.

1. زور چارج "q" جي مقدار سان سڌي نسبت رکي ٿو.
2. ذرڙي مٿان عمل ڪندڙ زورن جي رفتار "V" سان سڌي نسبت رکي ٿو.
3. زور مقناطيسي ميدان جي سطح سان عمودي هوندو آهي.

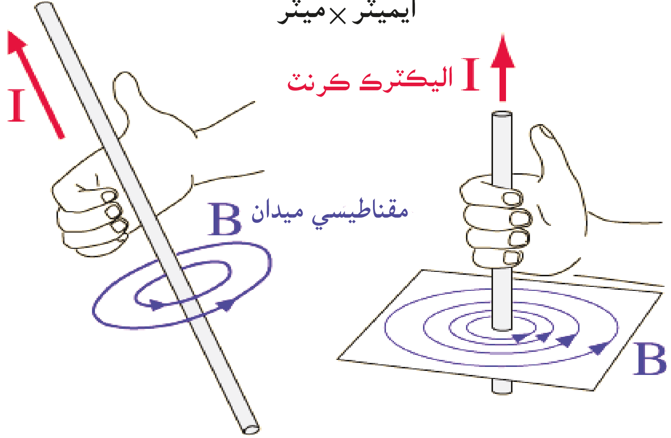
متين ٽن مشاهدن کي ملائڻ سان اسانکي زور جي هينئن مساوات ملي ٿي.

$$F = qV \times B$$

اهڙي طرح مقناطيسي ميدان جي مساوات هيٺ ڏجي ٿي.

$$B = \frac{F}{qv\sin\theta} = \frac{N}{C \times m_{/s}} = 1 \text{ تيسلا}$$

$$1 \text{ تيسلا} = \frac{\text{نيوٽن}}{\text{ايميٽر} \times \text{ميٽر}}$$



شڪل 16.7 هڪ پسرائيندڙ مان ڪرنٽ جي وهڪري سان ان جي چوڌاري مقناطيسي ميدان نهي ٿو.

چا توهان ڄاڻو ٿا!

ايم ڪي ايس (MKS) سرشتي ۾ مقناطيسي وهڪري جي شدت جو ايڪوٽيسلا (Tesla) آهي. اهو هڪ ويبر Weber پاڪي چورس ميٽر جي برابر هوندو.

1 Tesla = 10^4 Gaus

Weblinks

Encourage students to visit below link for Magnetic field due to a current carrying conductor

https://www.youtube.com/watch?v=5fY74-v96N0&ab_channel=Learnnhvfun

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. مقناطيسي زور جي ڪري چارج تي ٿيل ڪم ٻڙي جو هوندو آهي.

سوال2. جيڪڏهن ٻه تارون متوازي (Parallel) رکيل آهن ۽ جڏهن انهن مان ساڳئي طرف ڪرنٽ وهڪرو ڪري ته پوءِ ڇا ٿيندو؟

سوال3. هڪ برقي مقناطيسي لهر ۾ $\vec{E}$ ۽ $\vec{B}$ جي وچ ۾ ڪنڊ ڪهڙي هوندي؟

مقناطيسي ميدان کي بيان ڪريو (Define Magnetic Field):

مقناطيسي ميدان هڪ اها حد آهي جنهن ۾ هڪ چقمق تي مقناطيسي مداخلت ٿئي ٿي ۽ ان کي هينئن طرح بيان ڪري سگهجي ٿو. جڏهن اسين فطرت ۾ مقناطيسي ميدانن جي باري ۾ ڳالهائيندا آهيون، ته مقناطيسي زور ڪيئن خلا ۾ چوڌاري ڦهلجي وڃي ٿو، چقمقي شين ۾، طبعي دنيا ۾.

مقناطيسي زور جون لڪيرون ٺاهيو (Sketch The lines of Magnetic Force)

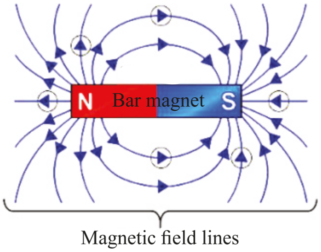
عام طور تي مقناطيسي ميدان قطبن (Poles) جي ويجهو مضبوط ٿئي ٿو ۽ مرڪز تي تمام گهٽ ڪمزور ٿئي ٿو.

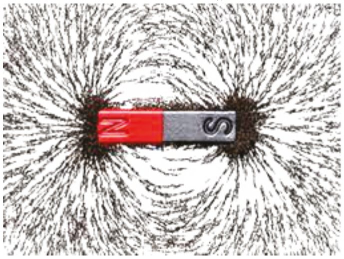
مقناطيسي ميدان جون لڪيرون (Magnetic Field Lines):

مقناطيسي ميدان جون لڪيرون خيالي لڪيرون آهن جيڪي اتر قطب کان ٻاهر اچن ٿيون ۽ ڏکڻ ۾ داخل ٿين ٿيون چقمق جي اندر مقناطيسي ميدان ٻڙي تي وڃي ٿو.

مقناطيسي ميدان پول/قطب (Pole) جي ويجهو مضبوط ٿئي ٿو ڇاڪاڻ ته لڪيرون تمام گهٽو هڪٻئي جي ويجهو آهن قطب وٽ مقناطيسي ميدان کي سمجهڻ لاءِ اچو ته هڪ سرگرمي ڪريون.

هڪ چقمقي پٽي ۽ لوهه جو ٻور (Irom Filling) ڪٽو چقمقي پٽي کي هڪ ٽيبل تي رکو ۽ ان جي چوڌاري ٻُوري کي پکيڙيون اسين ڏسنداسين ته لوهه جو ٻور پنهنجو پاڻ مڙيل لڪيرن وانگر نهي پوندو، انهن مڙيل لڪيرن کي مقناطيسي ميدان جون لڪيرون چيو ويندو آهي جيئن شڪل (16.8) ۾ ڏيکاريل آهي.



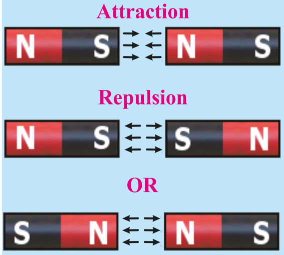


شڪل 16.8 مقناطيسي ميدان جون لائنيون

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

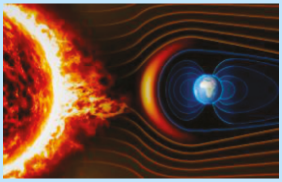
هڪجهڙا قطب هڪ ٻئي کي ڌڪن ٿا جڏهن ته مخالف قطب هڪٻئي کي ڪشش ڪن ٿا.

شڪل 1، 2 ۽ 3



ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

زمين کي چوڌاري مقناطيسي ميدان آهن ڇاڪاڻ ته ٻاهرين (Core) ۾ وهندڙ پٽڙا (Liquids) ذاتو برقي ڪرنٽ جي پيدا ٿيڻ جو سبب بڻجن ٿا. ذرتي جو مقناطيسي ميدان سج مان خارج ٿيندڙ خطرناڪ چارج جي ذرڙن کي موڙي ڪري ذرتي کي محفوظ رکي ٿو. ذرتي جو مقناطيسي ميدان 50μT آهي.



خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. ڇا مقناطيسي زور جي ميدان جون لڪيرون حقيقي آهن؟
سوال2. مقناطيسي ميدان جو ذريعو (Source) ڇا آهي؟
سوال3. مقناطيسي زور جون لڪيرون ڇا آهن؟
سوال4. هڪ (چقمقي) پٽي جي اندر مقناطيسي ميدان ڇا آهي؟
سوال5. ڇا هڪ قطبي (Mono Pole) چقمق ناهي سگهجي ٿو؟

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

زمين جي اتر ۽ ڏکڻ قطب تي خوبصورت رنگين روشني نهي ٿي. ڇاڪاڻ ته زمين جو مقناطيسي ميدان ۾ روشني جيڪا هڪ برقي مقناطيسي فطرت جي لهر آهي پاڻ ۾ باهمي تعلق جي ڪري ردعمل ڪن ٿيون ۽ پوءِ اتر ۽ ڏکڻ تي اَرُورا (Aurora) نهي ٿو.

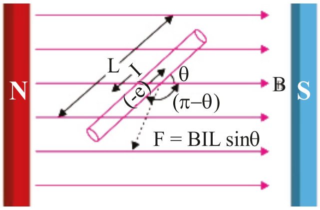
16.2 هڪ مقناطيسي ميدان ۾ ڪرنٽ گذار پسرائيندڙ تي زور
(Force on Current Carrying Conductor in a Magnetic Field)

جڏهن هڪ پسرائيندڙ جي ڊيگهه (L) هجي ان مان ڪرنٽ (I) گذري ۽ ڪند (θ) تي مقناطيسي ميدان (B) ۾ رکيو وڃي. جيئن شڪل 16.9 ۾ رکيل آهي اهو هڪ زور محسوس ڪندو.

$$F = I\,(l \times B)$$
$$F = BIL \sin\theta$$
$$B = \frac{F}{Il \sin\theta}.$$

جيئن ته اسان ڄاڻون ٿا ته هڪ پسرائيندڙ مان ڪرنٽ آزاد وهندڙ اليڪٽرانن جي ڪري گذري ٿو. تنهن ڪري جڏهن هڪ پسرائيندڙ يڪسان مقناطيسي ميدان (B)۾ رکيو وڃي ۽ پسرائيندڙ مان ڪرنٽ (I) گذري ته پسرائيندڙ هڪ زور محسوس ڪري ٿو جيڪو متين مساوات ۾ بيان ڪيل آهي.

جڏهن هڪ پسرائيندڙ مان ڪرنٽ گذري ٿو ته ان جي چوڌاري مقناطيسي ميدان نهي ٿو.
يا
جڏهن هڪ پسرائيندڙ مان ڪرنٽ گذري ٿو ته پسرائيندڙ مقناطيسي خاصيتون ظاهر ڪري ٿو ۽ جڏهن بيو چقمق ان جي مقناطيسي ميدان ۾آندو وڃي ٿو ته ان تي مقناطيسي زور لڳي ٿو.



شڪل 16.9
هڪ مقناطيسي ميدان ۾ هڪ ڪرنٽ گذار پسرائيندڙ

هڪ ڪرنٽ گذار پسرائيندڙ تي مقناطيسي ميدان برابر ۽ مخالف مقناطيسي زور لڳائي ٿو اهو ان جي ڪري ٿئي ٿو جو ٻه مقناطيسي ميدان (ڪرنٽ گذار پسرائيندڙ ۽ چقمقي پٽي) هڪٻئي کي ڪشش ڪن ٿا يا ڌڪن ٿا. ٻاهرين چقمقي ميدان جو طرف ۽ ڪرنٽ گذار پسرائيندڙ جو مقناطيسي ميدان جو طرف ڪشش ڪرڻ واري زور يا ڌڪڻ واري زور جو سبب بڻجن ٿا. پسرائيندڙ تي عمل ڪندڙ زور جوطرف عمودي هوندو. جيڪڏهن مقناطيسي ميدان ۽ برقي ڪرنٽ اهي هڪٻئي سان عمودي آهن.

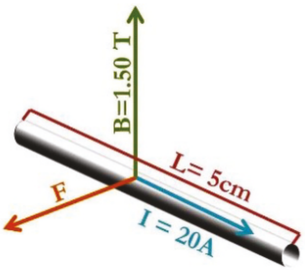


Fig: (a)

مثال 1

هڪ تار تي زور معلوم ڪيو جيڪا شڪل (A) ۾ ڏيکاريل آهي.

حل:

قدم 1: معلوم تيل ۽ معلوم ٿيندڙ مقدار.

$B = 1.50\ T$

$L = 5.00\ cm$

$A = 20\ A$

$\theta = 90^{\circ}$

$F = ?$

قدم2: فارمولا ۽ ان کي پيهر ترتيب ڏيو جيڪڏهن ضرور هجي.

$F = IBL\theta$

قدم 3: ملهه رکو ۽ حل ڪريو.

$F = IBL\theta \because Sin(90)=1$

$F = 20 \times 0.05 \times 1.5 \times 1\ AmT$

تنهن ڪري $AmT = AmN$

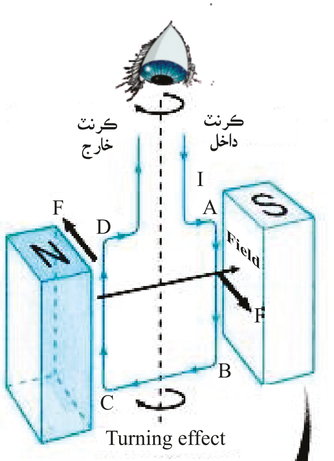
$AmT = N$

$F = 1.50\ N$

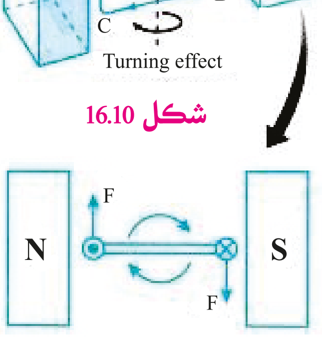
نتيجو: تار تي $F = 1.50\ N$ زورآهي.

16.3 هڪ برقي مقناطيسي ميدان جي ڪرنٽ گذار ڪوائل تي زور جو معيار اثر (Torque) جا اثر:

جڏهن هڪ ڪوائل مان ڪرنٽ گذري ٿو، مستقلي چقمق جي قطبن جي ويجهو ڪوائل جي قطبن تي برابر ۽ مخالف متوازي زور لڳي ٿو. اهو زور جو جوڙو ڪوائل کي ڦيرائڻ لاءِ موڙ جو اثر پيدا ڪن ٿا. اها ڪوائل ايستائين ڦرندي رهي ٿي جيستائين اسپرنگ ان تي ضابطو نٿا آڻن.



شڪل 16.10



شڪل 16.10
ڪرنٽ گذار پسرائيندڙ
ڪوائل تي زور جو معيار اثر

هڪ مقناطيسي ميدان ۾ رکيل هڪ ڪرنٽ گذاريندڙ ڪوائل ٽارڪ محسوس ڪري ٿي جيڪا ڪوائل جي ايراضي ۽ برقي مقناطيسي ميدان جي طرفي ضرب اپت آهي تنهن ڪري جڏهن ڪوائل جي ايراضي مقناطيسي ميدان سان عمودي ٿئي ٿي ته وڏ ۾ وڏ زور جو معيار اثر (Torque) پيدا ٿئي ٿو ۽ جڏهن اهي متوازي ٿين ٿا ته زور جو معيار اثر (Torque) ”ٻڙي“ ٿي وڃي ٿو.

جڏهن هڪ مقناطيسي ميدان سان متوازي رکيل ڪوائل مان ڪرنٽ گذري ٿو، ته اها ٽارڪ (Torque) محسوس ڪري ٿي تنهن ڪري اها مستطيل ڪوائل مقناطيسي ميدان ۾ گردش ڪري ٿي ۽ ان ۾ ٽارڪ پيدا ٿئي ٿو. ٽارڪ هيٺ ڏجي ٿو.

$\tau = BINA\ Cos\theta$

فرض ڪريو ته مستطيل ڪوائل مقناطيسي ميدان (B) ۾ رکيو ويو

آهي ۽ ڪوائل جي سطح مقناطيسي ميدان سان متوازي رکيل آهي ۽ اها پنهنجي محور جي چوڌاري گردش ڪري ٿي.

جڏهن هڪ مقناطيسي ميدان سان عمودي رکيل ڪوائل مان ڪرنٽ گذاريو وڃي ٿو ته هتي هڪ زور F لڳي ٿو. زور جو مقدار (F = BIL) آهي ان ڪري ٻن زورن جو برابر پر مخالف ڪوائل تي اثر ٿئي ٿو. جيڪو ڪوائل کي ڦيرائڻ جو سبب بڻجي ٿو تنهن ڪري ٽارڪ (Torque) برابر آهي

$$\tau = IBAL$$

جيڪڏهن ڪوائل جي سطح مقناطيسي ميدان (B) سان الفا (∝) ڪنڊ ناهي ته پوءِ عمودي مفاصلو Cos∝ ملائجي ٿو.

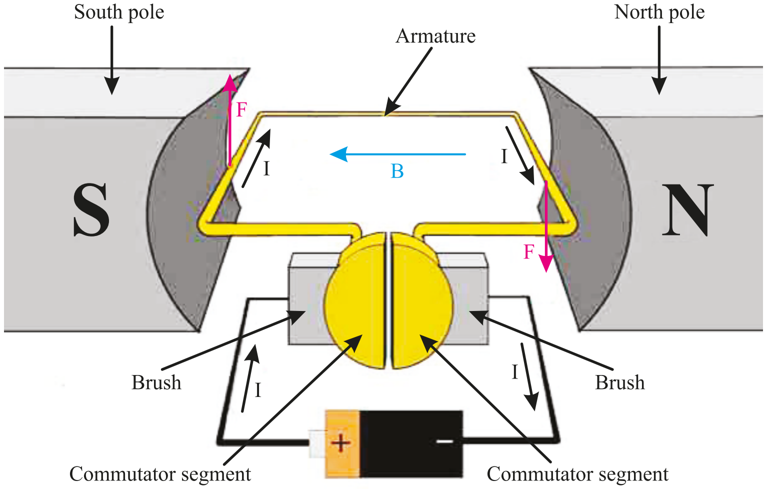
$$\tau = IBA \cos\alpha$$

جيڪڏهن ڪوائل کي (N) وڪڙ آهن ته پوءِ

$$\tau = BIAN \cos\alpha$$

16.4 ڊي سي موٽر (DC Motor)

ڊي سي موٽر برقي ميڪاني اوزار آهي جيڪو برقي توانائي کي ميڪاني توانائي (Mechanical Energy) ۾ تبديل ڪري ٿو. بناوت ۾ ڊي سي موٽر، ڊي سي جنريٽر جيان هوندو آهي. پر حاصلات ڏيندڙ اوزار داخل اوزار جيان ڪم ڪندا آهن.



شڪل 16.11 زور جو معياري اثر ڊي سي موٽر تي

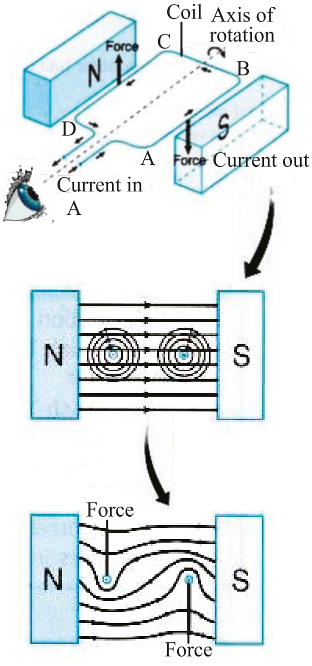
ڊي سي موٽر ڪوائل تي زور جو معيار اثر
(Turning Effects of DC Motor coil):

مقناطيسي ميدان ۾ هڪ ڪرنٽ گذار ڪوائل تي زور جو معيار اثر ٿئي ٿو شڪل (16.12) ۾ هڪ مستطيل ڪوائل A,B,C,D ٻن چقمقن جي وچ واري چقمقي ميدان ۾ ڪرنٽ گذاريندڙ ڪوائل آهي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

ڊي سي موٽر جي ايجاد
(Invention of DC Motor)

پهرين ڊي سي موٽر وليم اسٽرجن (William Sturgeon) ايجاد ڪئي. جيڪا مشين کي هلائڻ لاءِ گهربل سگهه ڏئي سگهي پئي. پر 1886ع تائين اها پهرين ڊي سي عملي ڊي سي موٽر هئي جيڪا مستقل اسپيڊ سان هلندي مختلف اسپرئگيو (Farnk Julicon Sprague) ايجاد ڪئي مختلف ڪيٽالسٽ استعمال ڪري اهڙي برقي موٽر ايجاد ڪئي جيڪا مختلف صنعتڪارين ۾ استعمال ٿئي پئي.



شڪل 16:12
ڊي سي موٽر تي زور جو معيار اثر

(الف) پاسا BC ۽ AD مقناطيسي ميدان سان پورو وچوٽ (Parallel) طرف ۾ ڪرنٽ ڪٽي ويندڙ آهن. انهن ٻنهي پاسن تي ڪو به زور نٽو لڳي.شڪل (16.12)

(ب) پاسيAB تي ڏکڻ قطب ڪان هڪ زور لڳي ٿو فليمنگ کاٻي هٿ جي اصول مطابق انهيءَ زور جو طرف معلوم ڪري سگهجي ٿو.

(ج) پاسي CD تي مخالف طرف ۾ هڪ زور لڳي ٿو. ڪوائل تي ٻه برابر ۽ مخالف طرف ۾ عمل ڪندڙ زور جوڙي Couple طور ڪم ڪن ٿا ۽ ڪوائل تي حرڪت جو معيار اثر رکن ٿا.

جڏهن ڪرنٽ گذار ڪوائل جو مقناطيسي ميدان ٻاهرين جي مقناطيسي ميدان سان ڳانڍاپي ۾ اچي ٿو ته ٻنهي زورن جي نتيجي ۾ ڪوائل جي چوڌاري ڪيٽاپولٽ (Catapult) ميدان نهي پوي ٿو. جيئن شڪل(16.12) ۾ ڏيکاريل آهي.

ڊي سي موٽر ۽ حرڪي ڪوائل گيلوانو ميٽر هڪ مقناطيسي ميدان ۾ ڪرنٽ گذار ڪوائل حرڪت جي معياري اثر جا مثال آهن.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. هڪ ڪوائل جي حرڪت جو معياري اثر ڪيئن واڌائي سگهجي ٿو؟

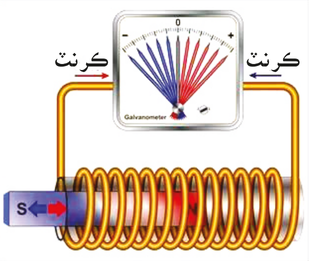
سوال2. ڊي سي موٽر ڪيئن گردش ڪري ٿو؟

16.5 برقي مقناطيسي اُپادن (Electro Magnetic Intduction)

پوٽينشل ناهي يا پيدا ڪري سگهجي ٿو. انهيءَ سبب ڪري اسين هن کي برقي اُپادن چئون ٿا. مقناطيسي ميدان جي تبديلي سان برقي پسرائيندڙن ۾ اليڪٽرو موٽوزور(Electro Motive Force) پوٽينشل فرق (Potential Difference) جي پيدا ڪرڻ جي عمل کي برق مقناطيسي اُپادن چيو ويندو آهي. 1831ع ۾ مائيڪل فيراڊي کي اُپادن جي کوج جو اعزاز حاصل ٿيو. جيمس ڪلرڪ مئڪسويل (James Clerk Maxwell) ان کي رياضي ۾ بيان ڪيو. جنهن کي فيراڊي وارو اپادن جو قاعدو چيو وڃي ٿو.

مقناطيسي ميدان جي تبديلي هڪ سرڪٽ اليڪٽرو موٽوزور (EMF) پيدا ڪري ٿي.

فيراڊي وضاحت ڪئي ته مقناطيسي ميدان جي تبديلي سان ڪرنٽ پيدا ڪري سگهجي ٿو. جيئن شڪل (16.14) ۾ ڏيکاريل آهي. جڏهن هڪ چقمق کي ڪوائل ڏانهن حرڪت ڪرائيندا سين ته گيلوانو ميٽر جو ڪانٽو مرڪز ڪان پري هڪ طرف ۾ مڙندو. جڏهن چقمق جي



شڪل 16.13 ۽ 16.14
برقي مقناطيسي اپادن

ڇا توهان ڄاڻو ٿا !

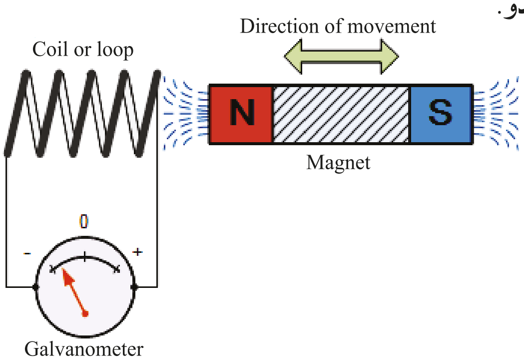
برق مقناطيسي اپادن جو تصور 1830ع ۾ جوسيف هينري ڏنو.

جوسيف هينري

1831ع ۾ **مائيڪل فيراڊي** برق مقناطيسي اُپادن جي وڌيڪ وضاحت ڪئي.

حرڪت ڪي روڪيو ويندو ۽ ڪوائل جي پيٽ ۾ سڪون ۾ آندو ويندو تہ گيلوانو ميٽر جو ڪانٽو ”ٻڙي“ تي اچي ويندو.

ساڳئي ئي طريقي سان جڏهن چقمق کي ڪوائل کان پري حرڪت ڪرائيندسين تہ گيلوانو ميٽر جو ڪانٽو مخالف طرف ۾ مڙندو اهو قطب جي تبديلي کي ظاهر ڪري ٿو. چقمقي پٽي کي اڳتي پوئتي حرڪت ڪرڻ کان پوءِ گيلوانو ميٽر جو ڪانٽو ساڄي ۽ کاٻي طرف مڙندو رهندو.



شڪل 16.14 تبديل ٿيندڙ مقناطيسي ميدان سان پيدا ٿيل (EMF اِي-ايم-ايف)

حرڪت ڪندڙ چقمق جي برق مقناطيسي اُپادن

(Electromagnetic Induction by moving Magnet)

جڏهن توهان چقمق کي سڪون واري حالت ۾ رکو ٿا ۽ ڪوائل کي چقمق کان اڳتي يا پوئتي حرڪت ڪرايو ٿا تہ گيلوانو ميٽر جو ڪانٽو ڪنهن نہ ڪنهن طرف حرڪت ڪندو. جڏهن ڪوائل چقمق جي پيٽ ۾ حرڪت ڪري ٿي تہ ڪوائل جي اندر پوٽينشل جو فرق پيدا ٿئي ٿو. انهي ڪوائل ۾ پوٽينشل جي فرق جو مقدار حرڪت ڪندڙ ڪوائل جي اسپيڊ سان سڌي نسبت رکي ٿي.

فيراڊي قاعدو ان صورت ۾ لاڳو ٿيندو جيڪڏهن ڪوائل يا مقناطيسي ميدان يا ٻئي هڪٻئي جي لحاظ کان حرڪت ۾ هجن، ميدان جي تبديل ٿيڻ جي رفتار وڌائڻ سان (EMF) اُپادن وڌي وڃي ٿو.

فيراڊي جو اُپادن وارو قائدو (Faradays law of Induction)

متي ڏنل وضاحت مان اسان چئي سگهون ٿا تہ برقي وولٽيج ۽ مقناطيسي ميدان جي تبديلي جي وچ ۾ هڪ تعلق آهي. مائيڪل فراڊي جو برق مقناطيسي اُپادن جو قائدو ٻڌائي ٿو تہ.

جڏهن هڪ پسرائيندڙ ۽ مقناطيسي ميدان جي وچ ۾ حرڪت ٿئي ٿي تہ سرڪٽ ۾ وولٽيج جو اُپادن پيدا ٿئي ٿي انهيءَ وولٽيج جو مقدار وهڪري جي تبديلي جي شرح سان. سڌي نسبت رکي ٿو.

Weblinks

Encourage students to visit below link for Electromagnetic induction and Faraday's law

https://www.youtube.com/watch?v=3HyORmBip-w&ab_channel=IkenEdu

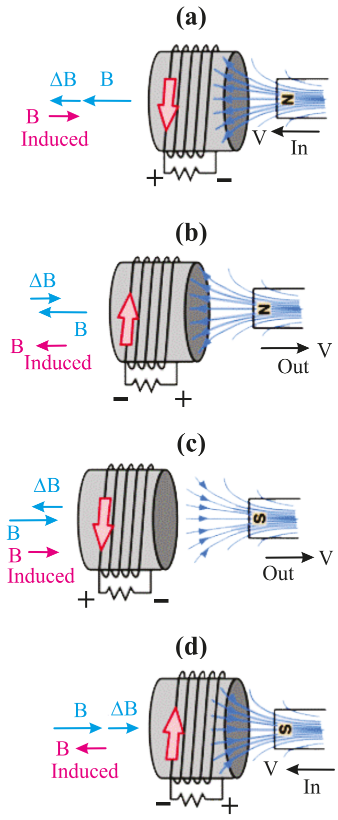
Weblinks

Encourage students to visit below link for Faraday's law of induction

https://www.youtube.com/watch?v=vcStzn55MG0&ab_channel=KhanAcademy

اِي.ايم.ايف(E.m.f.) جي اُپادن جي مقدار تي اثر ڪندڙ جزا :

- هڪ ڪوائل جي (e.m.f) اُپادن جي مقدار تي هينيان جزا لاڳاپيل آهن.(e.m.f)اُپادن ڪوائل جي وڪڙن جي تعداد سان سڌي نسبت رکي ٿي.
- ڪوائل جي متاچري ايراضي سان (e.m.f)اُپادن سڌي نسبت رکي ٿي.
- مقناطيسي ميدان سان (e.m.f) اُپادن سڌي نسبت رکي ٿي جنهن ۾ ڪوائل گردش ڪري ٿي.
- (e.m.f)سڌي نسبت رکي ٿي ڪوائل جي گولائي واري رفتار (ω) سان.
- (e.m.f)اُپادن وقت سان تبديل ٿيندو رهي ٿو ۽ وقت تي مدار رکي ٿو.
- جڏهن ڪوائل جي سطح مقناطيسي ميدان سان متوازي هوندي تہ (e.m.f) اُپادن جو مقدار وڌ کان وڌ هوندو. جڏهن ڪوائل جي سطح مقناطيسي ميدان سان عمودي هوندو تہ (e.m.f) اُپادن ٻڙي (o) ٿي ويندو.



شڪل 16.15
مقناطيسي ميدان جو اپادن ڪرنٽ جي تبديل ٿيڻ سان

لينز جو برق مقناطيسي اُپادن جو قاعدو

(Lenz's Law of Electromagnetic Induction)

فيراڊي جي برق مقناطيس اُپادن جي قاعدي مطابق مقناطيسي ميدان جي تبديلي سان پسرائيندڙ ۾ ڪرنٽ پيدا ٿئي ٿو. لينز جو برق مقناطيس اُپادن جو قاعدو بيان ڪري ٿو تہ مقناطيسي ميدان جي تبديلي جي ڪري پسرائيندڙن ۾ پيدا ٿيندڙ ڪرنٽ ان جي پيدا ڪندڙ مقناطيسي ميدان جي تبديلي جي مخالفت ڪري ٿو. سڄي هٿ جو قاعدو جيڪي فليمنگ ڏنو هو ڪرنٽ جي وهڪري جي طرف کي ظاهر ڪري ٿو. اهو ياد رکڻ گهرجي تہ اُپادن (Induction) ذريعي پيدا ٿيل مقناطيسي ميدان هڪ الڳ مقناطيسي ميدان هوندو آهي. جيڪو هميشہ ان کي ناهيندڙ جي مخالف رخ ۾ هوندو آهي.

جيئن هيٺ شڪل ۾ ڏيکاريل آهي جيڪڏهن مقناطيسي ميدان وڌايو ويندو تہ مقناطيسي اُپادن ان جي مخالفت ڪندو جيئن شڪل (16.15)(a)۾ ڏيکاريل آهي.

شڪل (16.15)(b) ظاهر ڪري ٿي تہ مقناطيسي اُپادن هڪ دفعو ٻيهر مخالفت ڪري ٿو پيدا ڪندڙ مقناطيسي ميدان جي ان جي مقدار کي گهٽائڻ سان.

لينز جو قاعدو فيراڊي جي اپادن جي قاعدي مان ورتو ويو آهي. فراڊي جي قاعدي مطابق مقناطيسي ميدان جي تبديلي سان هڪ پسرائيندڙ ۾ ڪرنٽ پيدا ٿئي ٿو.

جڏهن مقناطيسي ميدان تبديل ٿئي ٿو تہ اُپادن ٿيل ڪرنٽ مخالف رخ ۾ وهڪرو ڪري ٿو جيئن لينز جي قاعدي ۾ بيان ٿيل آهي تنهن ڪري فيراڊي جي اُپادن واري قاعدي جي مساوات ۾ انهيءَ مخالف رخ کي ڪاٽو نشاني ظاهر ڪري ٿي.

اهو ممڪن آهي ميدان جي شدت کي تبديل ڪري سگهجي ٿو چقمق کي ڪوائل جي ويجهو يا پري حرڪت ڪرائڻ سان يا ڪوائل کي مقناطيسي ميدان جي ويجهو يا پري حرڪت ڪرائڻ سان ٻين لفظن ۾ اسين ايئن چئي سگهون ٿا تہ e.m.f جي اُپادن جو مقدار هڪ سرڪٽ ۾ وهڪري جي تبديلي جي شرح سان سڌي نسبت رکي ٿو.

$$\mathcal{E} \propto -\frac{d\Phi_B}{dt}$$

$$\mathcal{E} = -N\frac{d\Phi_B}{dt}$$

جڏهن تہ.
- اپادن ٿيل e.m.f $= \varepsilon$
- مقناطيسي وهڪري جي تبديلي $= d\Phi B$
- ڪوائل جي وڪڙن جو تعداد $= N$

توانائي جو بقاءُ ۾ لينز جو قاعدو(Lenz's law of Conservation of Energy)

توانائي جي بقاءُ واري قاعدي تي عمل ڪندي لينز جي قاعدي مطابق اُپادن ٿيل ڪرنٽ مقناطيسي ميدان ناهي ٿو جيڪو ان کي پيدا ڪندڙ مقناطيسي ميدان جي مخالف رخ ۾ آهي. حقيقت ۾ لينز جو قاعدو توانائي جي بقاءُ واري قاعدي جو نتيجو آهي.

جيڪڏهن مقناطيسي ميدان اُپادن ٿيل ڪرنٽ ناهي ٿو ان کي پيدا ڪندڙ جي ساڳي رخ ۾ تہ پوءِ بہ مقناطيسي ميدان ملي ڪري هڪ وڏو مقناطيسي ميدان ناهن ٿا. انهن ٻنهي مقناطيسي ميدانن کي ملائڻ سان شروعاتي ميدان جي ٻيڻ (Double) تي مضبوط ۽ وڏو مقناطيسي ميدان ٺهندو ۽ پسرائيندڙ ۾ ٻيڻ تي وڏو ڪرنٽ جو اُپادن ٿيندو. نتيجي طور هڪ نئون مقناطيسي ميدان ٺهندو ڪرنٽ جو اُپادن ڪندو انهي جي ڪري اهو سمجهڻ آسان آهي تہ توانائي جي بقاءُ واري قاعدي جي ڀڃڪڙي ٿئي ها.

جيڪڏهن لينز جو قاعدو بيان نہ ڪري ها تہ اُپادن ٿيل ڪرنٽ ان کي پيدا ڪندڙ مقناطيسي ميدان مخالف رخ ۾ آهي. نيوٽن جي حرڪت جو ٽيون قاعدو لينز جي قائدي سان مشابهت رکي ٿو.(هر عمل جو ردعمل).

Weblinks

Encourage students to visit below link for Lenz's Law and Conservation of Energy

https://www.youtube.com/watch?v=wsuBld3Bo00&ab_channel=YenLingLam

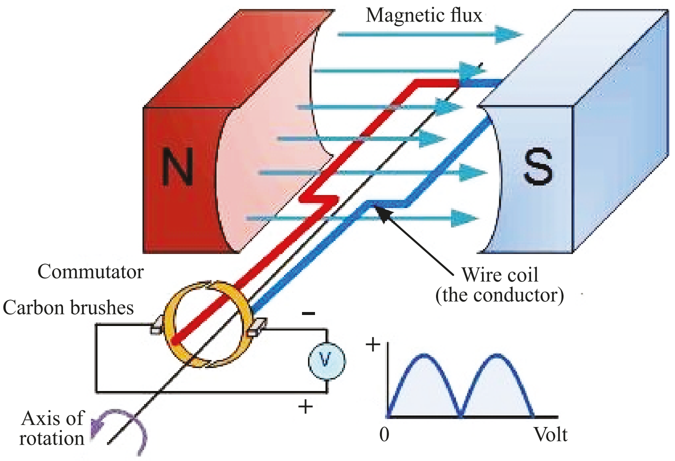
ڇا توهان ڄاڻو ٿا !

توانائي جو بقاءُ وارو قائدو لينز جي قائدي مطابق آهي اهو برق مقناطيسي اُپادن تي لاڳو ڪيو ويو. جڏهن تہ فيراڊي جو قائدو برق مقناطيسي زور پيدا ٿيڻ جي باري ۾ آهي.

جيڪڏهن اُپادن ٿيل ڪرنٽ ان کي پيدا ڪندڙ مقناطيسي ميدان جي رخ ۾ هڪ مقناطيسي ميدان ناهي ته پوءِ اهو مقناطيسي ميدان جي تبديلي کي روڪي ڇڏيندو اهو نيوٽن جي حرڪت واري ٽيئن قائدي سان لاڳاپيل آهي.

16.6 اي سي جنريٽر (AC Generator)

اي سي جنريٽر هڪ بجلي پيدا ڪندڙ اوزار آهي. جيڪو ميڪاني توانائي کي برقي توانائي اليڪٽرو موٽو زور (EMF)۾ الٽرنيٽنگ ڪرنٽ ۾ تبديل ڪري ٿو. هڪ اي سي جنريٽر برق مقناطيسي اُپادن جي قاعدي مطابق ڪم ڪري ٿو.



(شڪل 16.16 اي سي جنريٽر)

16.7 باهمي اُپادن (Mutual Induction)

جڏهن هڪ پرائمري ڪوائل ۾ ڪرنٽ تبديل ٿيندو ته ان جو مقناطيسي ميدان به تبديل ٿيندو. سيڪنڊري ڪوائل ۾ هيءَ وهڪري جي تبديلي (emf) پيدا ڪرڻ جو سبب بڻجي ٿو ۽ مرحلو باهمي اُپادن کي بيان ڪري ٿو. سيڪنڊري ڪوائل جي(emf)پرائمري ڪوائل جي ڪرنٽ جي تبديلي شرح سان سڌي بنست رکي ٿي. تنهن ڪري

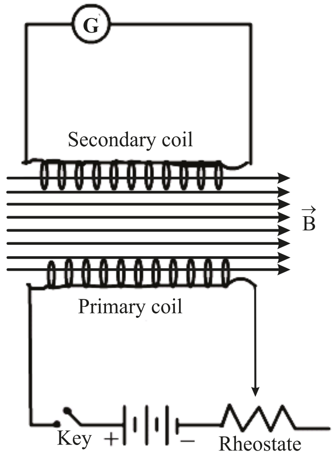
$$\varepsilon_s \alpha \frac{\Delta I_p}{\Delta t}$$

$$\varepsilon_s = -M\frac{\Delta I_p}{\Delta t}$$

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

باهمي اپادن جو بين الاقوامي سرشتي ۾ ايڪو (هينري Henry) آهي. جيڪو

$$H = \frac{V \times S}{A}$$



شڪل 16.17
باهمي اپادن

جڏهن تہ M مستقل آهي جنهن کي ٻن ڪوائل جو باهمي اُپادن چئجي ٿو.

$$M = \frac{\varepsilon_s}{\Delta I_p / \Delta t}$$

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. باهمي اُپادن کي بيان ڪريو؟

سوال2. اُپادن ٿيل e.m.f تي اثر ڪندڙ جزن جي فهرست ناهيو؟

سوال3. اي سي (AC) جنريٽر ڪم ڪيئن ڪري ٿو؟

16.8 ٽرانسفارمر (Transformer)

ٽرانسفارمر هڪ ساڪن مشين آهي جيڪا طاقت کي هڪ سرڪٽ کان ٻئي سرڪٽ تائين پهچائڻ لاءِ استعمال ڪئي ويندي آهي بغير ڪنهن فريڪوئنسي کي تبديل ڪرڻ جي ٽرانسفارمرز باهمي اپادن جي اصول تي ڪم ڪن ٿا.

اهو پڻ اي سي سپلاءِ تي ڪم ڪري ٿو اهو ٻن ڪوائلن تي مشتمل آهي جيڪي هڪٻئي سان چقمقي انداز ۾ جڙيل هونديون آهن پر برقي طور هڪٻئي کان الڳ هونديون آهن ٽرانسفر ڪي ناهڻ لاءِ آئرن ڪور (Iron Core) اڻ پسرائيندڙ مادي سان ويڙهيو ويندو آهي انهن ٻنهي ڪوائلن مان پرائمري ڪوائل کي داخلي اي سي (AC) سگهہ سان جوڙيو ويندو آهي ۽ سيڪنڊري ڪوائل حاصل سرڪٽ (Output circuit) جي سگهہ سان. Np ۽ Ns پرائمري ۽ سيڪنڊري ڪوائل جي وڪرڙ جي تعداد کي ظاهر ڪن ٿيون. جڏهن پرائمري ڪوائل مان ڪرنٽ گذري ٿو تہ اتي مقناطيسي ميدان نهي ٿو جيڪو سيڪنڊري ڪوائل جي ڪور Core جي ذريعي ان ۾ الٽرنيٽنگ emf پيدا ٿيڻ جو سبب بڻجي ٿو سيڪنڊري ڪوائل جي وولٽيج پرائمري ڪوائل جي وولٽيج سان سڌي نسبت رکي ٿو.

پرائمري ۽ سيڪنڊري ڪوائلن ۾ وڪڙن جي تعداد جي نسبت پرائمري ۽ سيڪنڊري ڪوائلن جي وولٽيج جي نسبت جي برابر هوندي جيئن مساوات ۾ ڏيکاريل آهي.

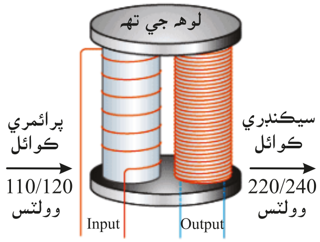
$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

جيڪڏهن سيڪنڊري ڪوائل جي وولٽيج پرائمري ڪوائل جي وولٽيج کان وڌيڪ هوندي تہ اهڙي ٽرانسفارمر کي اسٽيپ اپ ٽرانسفارمر چيو ويندو آهي جيئن شڪل (a) 16.18 ۾ ڏيکاريل آهي.

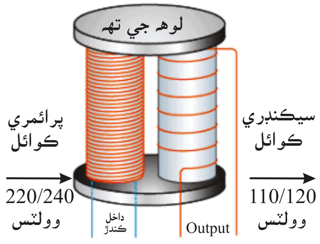
جيڪڏهن پرائمري ڪوائل جي وولٽيج سيڪنڊري ڪوائل جي وولٽيج کان وڌيڪ هوندي تہ اهڙي ٽرانسفارمر کي اسٽيپ ڊائون ٽرانسفارمر چئبو آهي. جيئن شڪل (b) 16.18 ۾ ڏيکاريل آهي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

- اسٽيبلائيزر اسٽيپ اَپ ٽرانسفار جو مثال آهي.
- موبائل چارجر اسٽيپ ڊائون ٽرانسفارمر جو مثال آهي.
- ٽرانسفارمر جي ڪم جا اصول باهمي اُپادن تي دارومدار رکن ٿا.



شڪل (a) 16.18
وولٽيج وڌائڻ وارو ٽرانسفارمر



شڪل (b) 16.18
وولٽيج گهٽائڻ وارو ٽرانسفارمر

هڪ مثالي ٽرانسفرمر ۾ سيڪنڊري سرڪٽ جي برقي سگهه پرائمري سرڪٽ جي برقي سگهه ۾ برابر هوندي آهي.

هڪ مثال ٽرانسفارمر جي سگهه ضايع نٿي ٿئي اهڙي ٽرانسفرمر جي لاءِ اسين هيٺين طرح رياضي ۾ مساوات لکي سگهون ٿا.

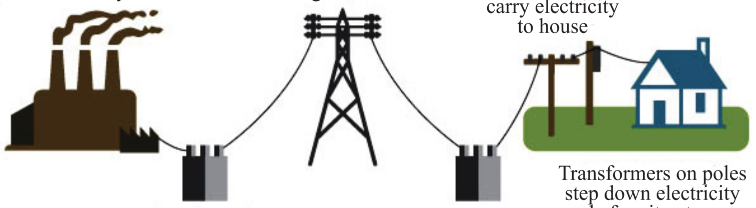
$$P_p = P_s$$
$$V_p I_p = V_s I_s$$

سگهه جي منتقلي ۾ ٽرانسفارمر جو ڪردار:

برقي سگهه حاصل ڪرڻ گهٽ پيماني تي وولٽيج ۾ تمام گهڻي مهنگي پوي ٿي. نظرياتي طور تي هي گهٽ وولٽيج سگهه پِچاڙين تائين منتقل ڪري سگهجي ٿي. گهٽ وولٽيج جي سگهه جي منتقلي ڪرنٽ جون ڏگهيون تارون سگهه جو وڏيڪ ضايع ٿيڻ جو سبب بڻجن ٿيون. پر جيڪڏهن هن سگهه جي وولٽيج کي وڌايو وڃي ۽ ڪرنٽ کي گهٽايو وڃي ته جيئن پسرائيندڙ جي ڪرنٽ جي رڪاوٽن جي ڪري گهٽ سگهه ضايع ٿئي ٿي. $P = I^2R$

ته جيئن وولٽيج جي باقائدگي تي پسرائيندڙ جي گولائي پکيڙ ايراضي ۽ ٻيون رڪاوٽون گهٽ اثر انداز ٿين، سگهه جي ٿوري تعداد کي اسٽيپ اپ Step up ٽرانسفارمر جي ذريعي وڌائي سگهون ٿا.

جتان سگهه منتقل ڪئي وڃي ٿي اتي اسٽيپ اپ ٽرانسفارمر لڳائي سگهه کي وڌايو وڃي ٿو جيئن ته گهٽي وولٽيج واري سگهه صارفين کي سڌي طرح نٿي موڪلي سگهجي تنهن ڪري اسٽيپ ڊائون ٽرانسفارمر استعمال ڪري صارفين کي وولٽيج جي سگهه جو گهربل مقدار مهيا ڪيو وڃي ٿو. تنهن ڪري سگهه جي منتقلي ۾ برقي سگهه ٽرانسفارمر اهم ڪردار ادا ڪري ٿو.



شڪل 16.19 بجلي گهر کان گهرن تائين سگهه جي منتقلي

Weblinks

Encourage students to visit below link for How does a transformer works

https://www.youtube.com/watch?v=UchitHGF4n8&ab_channel=TheEngineeringMindset

Weblinks

Encourage students to visit below link for Role of transformer in power transmission

https://www.youtube.com/watch?v=agujzHdvtjc&ab_channel=PhysicsVideosbyEugeneKhutoryansky

روز مره جي زندگيءَ ۾ ٽرانسفارمر جا استعمال
(Daily Life Application of Transformer)

الٽرينٽنگ ڪرنٽ جي باقائدگي سان وهڪري جي صلاحيت جي ڪري ٽرانسفارمر وڏي پيماني تي استعمال ٿين ٿا. جيڪي بجلي جي ڪارڪردگي کي واڌائي اوزارن ۽ مشينن کي هلائڻ لاءِ گهريلو ۽ صنعتڪاري ۾ پڻ استعمال ٿين ٿا.

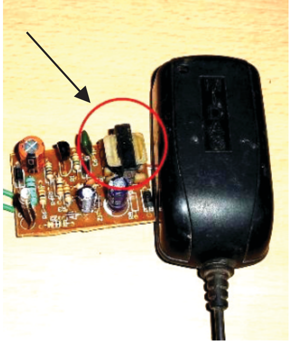
اسٽيبلائيزر ۾ (In Stabilizer):

اسٽيبلائيزر ۾ اسٽيپ اپ ۽ اسپ ڊائون ٽرانسفار استعمال ڪيو ويندو آهي گهريلو اوزارن کي گهربل وولٽيج ڏيڻ لاءِ ۽ بجلي جي جهٽڪي کان بچائڻ ۽ گهرن ۾ استعمال ٿيندڙ ڪرنٽ جي سگهه کي گهٽجڻ ۽ وڌڻ جي ۾ ان تي ضابطو ڪرڻ ۾ مددگار ثابت ٿئي ٿو.

شڪل 16.20
اسٽيبلائيزر ۾ ٽرانسفارمر

بيٽري چارجر ۾ (In Battery Charge):

ٽرانسفارمر جي مدد سان بيٽرين کي پڻ چارج ڪري سگهجي ٿو. وولٽيج جيڪا گهربل آهي ان کي صحيح نموني تي ضابطو ڪيو وڃي ٿو ته جيئن بيٽري جي اندرين حصن کي نقصان کان بچائي سگهي اهو فقط اسٽيپ ڊائون ٽرانسفارمر جي مدد سان ڪري سگهجي ٿو.



شڪل 16.21
بيٽري چارجر ۾ ٽرانسفارمر

سرڪٽ بريڪر ۾ (In Circuit breaker):

سرڪٽ بريڪر سوئيچ (آن ۽ آف) ڪندڙ ٽرانسفارمر جي مدد سان گهٽي ڪرنٽ جي نقصان کان بچائي سگهي ٿو.

ايئرڪنڊيشنر ۾ (In Air Conditioner):

هي اسان جي گهرن ۾ ٽرانسفارمر جو بيو جديد استعمال آهي ان جي تمام گهٽي داخلي ۽ گهٽ رڪاوٽ جي ڪري اهو (A.C) جي ڪم کي صحيح نموني مدد ڏئي ٿو. ان ڪان سواءِ اسان جي گهر ۾ (AC) ايئرڪنڊيشنر گهٽي عرصي تائين پائيدار نٿو ٿي سگهي.

شڪل 16.22
وڏيڪ وولٽيج واري بريڪر ۾ ٽرانسفارمر

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. ٽرانسفارمر ڇا آهي ۽ اهو ڪيئن ڪم ڪري ٿو؟
سوال2. اسٽيپ اپ ۽ اسٽيپ ڊائون ٽرانسفارمر جي وچ ۾ فرق ڇا آهي؟
سوال3. سگهه جي روانگي (Transmission) ۾ اسٽيپ اپ ۽ اسٽيپ ڊائون ٽرانسفارمر ڪهڙي ڪم لاءِ استعمال ٿيندا آهن؟

اختصار Summary

- برق مقناطيسي زور بن چارج ٿيل جسمن جي وچ ۾ عمل ڪري ٿو.
- هڪ ڪرنٽ ڪٽي ويندڙ وائر جي چوڌاري مقناطيسي ميدان جو طرف فيلمنگ جي سجي هٿ جو قاعدو پسرائيندڙ لاءِ استعمال ڪندي معلوم ڪري سگهجي ٿو.
- اهو دائرو جنهن ۾ مقناطيسي جو اثر محسوس ڪري سگهجي ته ان کي مقناطيسي ميدان چئبو آهي.
- قطبن جي ويجهو مقناطيسي ميدان تمام گهڻو مضبوط ۽ مرڪز ۾ تمام گهڻو ڪمزور هوندو آهي.
- هڪ ڪرنٽ ڪٽي ويندڙ وائر جي چوڌاري مقناطيسي ميدان آهي. جڏهن هي مقناطيسي ميدان ٻاهرين ميدان سان عمل ڪري ٿو ته ان تي هڪ زور لڳي ٿو. جيڪو برابر آهي $F = I (L \times B)$
- D.C موٽر هڪ اهو اوزار آهي جيڪو بجلي جي توانائي کي ميڪاني توانائي ۾ تبديل ڪري ٿو.
- فيراڊي معلوم ڪيو ته جڏهن هڪ مستقل چقمق تي ڪوائل جي اندر ۽ ٻاهر يا هڪ اڪيلي وائر جي لوپ ۾ حرڪت ڏياري وڃي ته اليڪٽرو موٽو زور (emf) يا ٻين لفظن ۾ وولٽيج پيدا ٿيڻ سبب ڪرنٽ پيدا ٿئي ٿو.
- مقناطيسي ميدان ۾ ڪرنٽ ڪٽي ويندڙ ڪوائل تي ٽارڪ $\tau = NIAB \sin\theta$ آهي.
- مقناطيسي وهڪري ۾ تبديلي هڪ ٻئي سرڪٽ ۾ ڪرنٽ جي وهڪري جي تبديلي جي ڪري ٿئي ٿي.
- حرڪي طور تي پيدا ٿيل اليڪٽرو موٽوزور. جڏهن پسرائيندڙ تي هڪ ساڪن مقناطيسي ميدان ۾ حرڪت ڏياري وڃي، اهڙي نموني جو ان ساڪن لاڳاپيل مقناطيسي وهڪرو مقدار ۾ تبديل ٿئي ته ان کي حرڪي پيدا ٿيل (emf) چئبو آهي.
- ساڪن پيدا ٿيل اليڪٽرو مَوٽِوزور. جڏهن پسرائيندڙ سڪون ۾ هجي ۽ مقناطيسي ميدان حرڪت يا تبديل ٿيندو رهي ته ان کي سڪوني پيدا ٿيل يا اليڪٽروموٽو زور چئبو. (Staticaly induced emf) آهي.
- ايڊي ڪرنٽ (Eddy Current) اهي ڪرنٽ جيڪي مقناطيسي ميدان ۾ حرڪت ڪندڙ پسرائيندڙ پيدا ٿين يا جيڪي هڪ تبديل ٿيندڙ مقناطيسي ميدان کان ظاهر ڪيا وڃن.
- جنريٽر هڪ برقي مشين آهي جيڪو ميڪانوي توانائي کي بجلي جي توانائي ۾ تبديل ڪري ٿو.
- برقي ٽرانسفر پاور اهم ۽ مکيه ڪردار ادا ڪري ٿو. ٽرانسفرمر اي سي وولٽيج جي شدت کي وڌائڻ يا گهٽائڻ لاءِ استعمال ڪري سگهجي ٿو. اهو باهمي اپادن جي اصول تي ڪم ڪري ٿو.

ٿئي ته ان

ذهني نقشو

برقي ڪرنٽ

فزڪس جي اهڙي شاخ جيڪا برقي ڪرنٽ جي مقناطيسي اثرن سان واسطو رکي ٿي.

- ڪرنٽ گذار ڪوائل زور جو معيار اثر $\tau = IBACosoc$
- هڪ ڊگهي سڌي تار ۾ مقناطيسي ميدان ڪرنٽ جي ڪري
- سڪوني مقناطيسي ميدان ۾ ڪرنٽ گذار جو زور $F = BISin\propto$
- مقناطيسي اُپادن
  - اي سي جنريٽر
- باهمي اُپادن
  - اسٽيپ اَپ
  - اسٽيپ ڊائون

حصو (الف) گهڻ جوابي سوال(Multiple Choice Questions)

هيٺ ڏنل سوالن جا صحيح جواب چونڊيو.

1. مقناطيسي قطبن جي باري ۾ ڪهڙو بيان صحيح آهي.
   (الف) هڪ جهڙا قطب هڪٻئي کي ڌڪن ٿا
   (ب) مخالف قطب هڪ ٻئي کي ڪشش ڪن ٿا
   (ج) مقناطيسي قطب هڪٻئي تي اثر انداز نٿا ٿين
   (د) هڪ واحد مقناطيسي قطب نٿو ٿي سگهي.
2. لٺ نما چقمق جي اندر مقناطيسي لڪيرون جو طرف ڪهڙو هوندو؟
   (الف) اتر قطب کان ڏکڻ قطب ڏانهن (ب) ڏکڻ قطب کان اتر قطب ڏانهن
   (ج) پاسي کان پاسي ڏانهن
   (د) اتي مقناطيسي لڪيرون هونديون ئي ناهن
3. مقناطيسي ميدان جي موجودگي ڇا جي ذريعي محسوس ڪري سگهجي ٿي؟
   (الف) ننڍو مايو (ب) سڪوني چارج
   (ج) سڪوني ڪاٽو چارج (د) قطب نما
4. جيڪڏهن مقناطيسي ميدان ۾ عمودي رکيل تار ۾ ڪرنٽ وڌائجي ته ان تار تي زور.
   (الف) وڌي وڃي ٿو (ب) گهٽجي وڃي ٿو
   (ج) ساڳيو رهي ٿو (د) ٻڙي ٿي وڃي ٿو
5. هڪ (D.C)موٽر تبديل ڪري ٿو.
   (الف) ميڪاني توانائي کي برقي توانائي ۾
   (ب) ميڪاني توانائي کي ڪيميائي توانائي ۾
   (ج) برقي توانائي کي ميڪاني توانائي ۾
   (د) برقي توانائي کي ڪيميائي توانائي ۾
6. هڪ (D.C)موٽر جو ڪهڙو حصو ڪوائل منجهان هر هڪ اڌ سائيڪل کان پوءِ ڪرنٽ جو رخ ابتو ڪري ٿو.
   (الف) ارميچر (ب) ڪميوٽيٽر (ج) برج (د) رنگون
7. اپاڊن اِي ايم ايف (emf) هڪ سرڪٽ ۾ بقا جي قاعدي سان مطابقت رکي ٿو.
   (الف) مايو (ب) چارج (ج) مومينٽم (د) توانائي
8. اسٽيپ اپ ٽرانسفارمر.
   (الف) داخل ڪرنٽ کي وڌائي ٿو
   (ب) داخل وولٽيج کي وڌائي ٿو
   (ج) پرائمري ۾ ڦيرن جو تعداد وڌيڪ آهي.
   (د) سيڪنڊري ڪوائل ۾ ڦيرن جو تعداد وڌيڪ آهي.
9. هڪ ٽرانسفارمر ۾ ڦيرن جي نسبت 10 آهي انجو مطلب ٿئي ٿو ته.
   (الف) $I_s = 10I_p$ (ب) $N_p = 10N_s$ (ج) $N_s = 10N_p$ (د) $V_s=10V_p$

حصو (ب) ٿهيل سوال(Structured Questions):

1. مقناطيسي ميدان هڪ تار ۾ وولٽيج پيدا ڪري ٿو ته وڌ ۾ وڌ وولٽيج پيدا ڪرڻ لاءِ مقناطيسي ميدان سان لاڳاپيل ڪهڙي طرف ۾ تار کي حرڪت ڏيارڻ گهرجي؟
2. ڇا هڪ ٽرانسفارمر (D.C)ڪرنٽ تي عمل ڪري سگهي ٿو؟
3. هڪ تجربي وسيلي بيان ڪريو ته مقناطيسي ميدان جي چوڌاري هڪ پسرائيندڙ ۾ ڪيئن ڪرنٽ پيدا ٿئي ٿو؟
4. وضاحت ڪريو ته ڪرنٽ گذاريندڙ پسرائيندڙ تي هڪ قوت ڪيئن عمل ڪري ٿي. جڏهن پسرائيندڙ مقناطيسي ميدان سان عمود آهي.
5. بيان ڪريو ته هڪ مقناطيسي ميدان ۾ ڪرنٽ گذاريندڙ ڪوائل ٽارڪ محسوس ڪندي.
6. هڪ تجربو بيان ڪريو جيڪو (emf) جو پيدا ٿيڻ ڏيکاري هڪ سرڪٽ ۾ تبديل ٿيندڙ مقناطيسي ميدان جي ڪري.
7. ڪجھ مثال ڏيو ته پيدا ٿيل(emf)جي سگهه کي ڪهڙيون شيون وڌائي يا گهٽائي سگهن ٿيون.
8. وضاحت ڪريو ته هڪ پيدا ٿيل (Induced emf) جو طرف سبب جي تبديلي جي مخالفت ڪري ٿو. (جيڪو انکي پيدا ڪري ٿو) قاعدي سان نسبت ڏيکاريو.
9. وضاحت ڪريو ته هڪ A.C جنريٽر پنهنجي هڪ تمام سادي صورت ۾ ڪيئن ڪم ڪري ٿو.
10. باهمي اپادن (Mutual Induction) جا ايڪا بيان ڪريو ۽ هڪ مثال ڏيو.
11. معلوم ڪريو ته هڪ ٽرانسفارمر ٻن ڪوائلن جي وچ ۾ باهمي اپادن (Mutual Induction)جي تصور جي بنياد تي ڪم ڪري ٿو.
12. تبديل ٿيندڙ ڪرنٽ (A.C) سرڪٽن ۾ ٽرانسفارمر ڪهڙا ڪم ادا ڪن ٿا ۽ وضاحت ڪريو.
13. پاور پلانٽ کان توهان جي گهر تائين برقي ڪرنٽ جي وهڪري جي عمل ۾ ٽرانسفارمرن جي ڪار گذاري معلوم ڪريو.
14. ٽرانسفارمرن (اسٽيپ اپ) ۽ (اسٽيپ ڊائون) جي ڪثير استعمال جي هڪ لسٽ ترتيب ڏيو جيڪي توهان جي گهرن ۾ ملي سگهن ٿا.

حصو (ت) مشقي سوال

1. هڪ تار جنهن مان 4A ڪرنٽ گذري ٿو، انجي ڊيگهه 15cm آهي. هڪ چقمق جي ٻن قطبن جي وچ ۾ 30° ڪنڊ تي يڪسان چقمقي ميدان 0.8T سان رکي وڃي ٿي. تار تي عمل ڪندڙ زور معلوم ڪريو؟(0.24N)
2. هڪ چورس تار جو ويڙهو جنهن جو پاسو 20.cm آهي ان مان 2.0A ڪرنٽ گذري ٿو. ويڙهي جي سطح يڪسان مقناطيسي ميدان جي مقدار 0.7 T سان 30° جي ڪنڊ ناهي ٿي ويڙهي تي حرڪت جي معيار جو مقدار ڇا آهي؟ (Torque) (4.8×10^{-4} Nm)
3. هڪ ٽرانسفارمر جيڪو گهربل آهي 220V مکيه سپلاءِ کي 12V سپلاءِ ۾ تبديل ڪرڻ لاءِ جيڪڏهن پرائمري ڪوائل تي 2200 ڦيرا آهن ته پوءِ سيڪنڊري ڪوائل جي ڦيرن جو تعداد معلوم ڪريو. (120)
4. هڪ ڊگهي تار ويڙهي جي چوڌاري هڪ ڪوائل آهي سولينائيڊ ۾ ڪرنٽ 150A/s جي شرح سان تبديل ٿي رهيو آهي. ۽ ٻن ڪوائلن جي باهمي اپادن (Mutual Induction) H 5.5×10^{-5} آهي. پرواري ڪوائل پيدا ٿيل emf معلوم ڪريو. (-8.25×10^{-3} V)

يونٽ نمبر -17

تعارفي اليڪٽرانڪس

شاگردن جي سکيا جا نتيجا

:(Students Learning outcomes)(SLOs)

هن يونٽ کي سکڻ کانپوءِ هيٺين شين کي سمجهڻ جي لائق ٿيندا.

- مثالن ذريعي سڃاڻپ ڪريو ته جديد دنيا ڊجيٽل اليڪٽرانڪس جي دنيا آهي.
- سڃاڻپ ڪيو ته اليڪٽرانڪ ٽيڪنالاجي ۾ ڪمپيوٽر اڳيرا آهن.
- غور ڪريو ته بجلي تي هلندڙ اوزار، اليڪٽرانڪس جي مدد سان گهٽ ٽيڪنالاجي کان وڌيڪ ٽيڪنالاجي ڏانهن منتقلي آهن.
- اينالاگ(Analog)۽ ڊجيٽل اليڪٽرانڪس جي وچ ۾ فرق بيان ڪريو.
- هڪ فلامينٽ مان گرمي پد جي سبب خارج ٿيندڙ اليڪٽرانن جي عمل جي وضاحت ڪريو.
- اليڪٽرانڪ شعاعن جي وسيلي طور استعمال ٿيندڙ برقي بندوق (Electron Gun) جي سادي بناوت ۽ ان جا استعمال بيان ڪريو.
- هڪ اليڪٽراني شعاع تي برقي ميدان جي اثرن جي وضاحت ڪريو.
- هڪ اليڪٽراني شعاع (Beam) تي مقناطيسي ميدان جي اثر جي وضاحت ڪرڻ.
- (CRO) ڪئٿوڊ ريز اوسيلو اسڪوپ جا بنيادي اصول بيان ڪريو ۽ انهن جي استعمالن جي فهرست ناهيو.
- ڊجيٽل اليڪٽرانڪس جا بنيادي عمل بيان ڪريو.
- لاجڪ گيٽ جون نشانيون ناهيو ۽ سڃاڻپ ڪريو (NOT OR AND NOR ۽ NAND).
- لاجڪ گيٽس جا عمل بيان ڪريو. ٽرٿ ٽيبل (Truth Table) جي صورت ۾.
- لاجڪ گيٽن جا عام استعمال بيان ڪريو.

اليڪٽرانڪ مختلف اليڪٽراني اوزارن ۾ استعمال ٿيندڙ اليڪٽرانن جي حرڪت تي ضابطو آڻي ٿي. اليڪٽرانڪ اوزار معلومات جي عمل لاءِ اليڪٽرانن جي وهڪري جو انتظام ۽ نظام تي ضابطو آڻن ٿا. دنيا ۾ ٽيڪنالوجي تمام تيزي سان تبديل ٿي رهيا آهن. هر روز هڪ نئون اوزار اسان جي زندگيءَ ۾ آسانيون پيدا ڪرڻ لاءِ نهي ٿو. اليڪٽرانڪ اوزار ايترا ته اهم آهن جو اسان انهن کان سواءِ هڪ ڏينهن گذرڻ جو تصور به نٿا ڪري سگهون ٽيليفون کان ڪپڙن ڌوئڻ واري شين تائين جيڪڏهن پنهنجي اردگرد ڏسندا سين ته هر هڪ شيءِ برقي اوزان سان لاڳاپيل آهي انهن کي استعمال ڪرڻ جو آسان آهي ۽ اهي ڪنهن به ڪم ڪرڻ ۾ تمام گهٽ وقت ونن ٿا.

ليپ ٽاپ

ڪئميرا

لائوڊ اسپيڪر

پروجيڪٽر

شڪل 17.1
ڪجھ اليڪٽرانڪ اوزار

هڪ دفعو ٻيهر ورجائيو. ٿي سگهي ٿو ته هيٺيان سوال مختلف وقتن تي توهان جي ذهن ۾ اڀريا هجن.

هن يونٽ کي پڙهڻ کانپوءِ توهان هنن سوالن جا جواب معلوم ڪرڻ جي قابل ٿيندؤ ۽ واضع تصور ٺهندا.

- اينالاگ ۽ ڊجيٽل اليڪٽرانڪس جي وچ ۾ ڪهڙو فرق آهي؟
- اينالاگ تي بنياد رڪندڙ اوزارن کان ڇو اليڪٽرانڪس تي بنياد رکندڙ اوزار وڌيڪ تيزي سان وڌي رهيا آهن؟
- مواد (data) کي ڪمپيوٽر تمام گهٽي تيزي سان ڪيئن حل ڪن؟
- ڇا توهان ڪڏهن سوچيو آهي ته هڪ (Filament)مان اليڪٽران ڇو خارج ٿين ٿا؟
- اليڪٽران شعاع ڪيئن ٺهن ٿا؟
- اليڪٽران شعاع مقناطيسي ميدان ۽ برقي ميدان سان ڇو مڙي وڃن ٿا؟
- اليڪٽرانڪ اوزار، برقي اوزارن کان ڇو وڌيڪ بهتر آهن؟

17.1 اليڪٽرانڪس جو تعارف (Introduction to Electronics):

1897ع ۾ اليڪٽرانڪس جي سڃاڻپ ڪئي وئي آهي. ساڳي دور ۾ خالي ٽيوب (Vacuum Tube) ايجاد ڪيو ويو. خالي ٽيوب ننڍن برقي سنگل کي وڌائي ۽ گهٽائي سگهي ٿو. خالي ٽيوب جي ايجاد جديد ٽيڪنالاجي جو نئون ميدان ٺاهيو جنهن کي اليڪٽرانڪس چيو وڃي ٿو. اليڪٽرانڪس فزڪس انجنيئرنگ ۽ ٽيڪنالوجي تي مشتمل آهي.

اليڪٽرانڪس جي استعمال ۾ اخراجي وهڪرو ۽ اليڪٽرانن جو خال ۽ مادي ۾ ضابطي سان برتاءُ آهي ۽ اهو مختلف اوزار استعمال ڪندي.

سائنس ۽ ٽيڪنالاجي، جي ميدان ۾ ترقي هنن صلاحيتن تي دارومدار رکي ٿي ماپ ڪرڻ، حل ڪرڻ، ڪاٿا لڳائڻ ۽ اٽڪل جو ڪاٿو لڳائڻ.اهي ٽن طريقن سان ممڪن ڪري سگهجن ٿا.

(1) ميڪاني (داٻ گيج جي مدد سان) گيس جي (داٻ جي ماپ).
(2) برقي (برقي ايميٽر سان ڪرنٽ جي پيمائش).
(3) اليڪٽرانڪس (ڪيٿوڊ شعاع اوسيلو اسڪوپ) سان پوٽينشل جي فرق جي پئمائش.

مٿين ٽن طريقن مان اليڪٽرانڪس وڌيڪ بهتر آهي. جڏهن ته اسان کي اليڪٽرانڪس ۾ وڌيڪ حساسيت ملندي تيزي

شڪل 17.2
اينالاگ اوزار

سان عمل ڪري ٿي ۽ گھٽي لچڪ ظاهر ڪري ٿي. ۽ پيمائش تيل مقدارن تي ضابطو آڻي ٿي.
اليڪٽرانڪس جون ٻه شاخون آهن.
(1) اينالاگ (Analogue)
(2) ڊجيٽل (Digital)

جديد دنيا، ڊجيٽل اليڪٽرانڪس جي دنيا آهي.
(Modern World is the World of Digital Electronics)

معلوماتي ميدان ۾ ڊجيٽل اليڪٽرانڪس ٽيڪنالاجي هڪ وڏو معلوماتي انقلاب آهي. مواد صحيح نموني، تيزي سان دنيا جي ڪنهن به حصي مان حاصل ڪري سگهون ٿا. انٽرنيٽ هن عالمگير (Globle) معلومات جي شراڪت جي فقط شروعات آهي.

اينالاگ ڪان ڊجيٽل ڏانهن سگنلن جي تبديلي هن ڊجيٽل انقلاب جي چابي آهي انهن جي ترقي ۽ ڊجيٽل صورت ۾ منتقلي ۽ انهن جي اينالاگ صورت ۾ تبديلي اهو هاڻي ممڪن آهي ته ڪيترائي مليل ڪم ڊجيٽيل طور تي پورا ڪيا وڃن جيڪي اينالاگ اليڪٽرانڪس استعمال ڪندي.
مڪمل ڪيا ويا هئا. اينالاگ معلومات ڪان ڊجيٽل معلومات ڪي وڌيڪ فائدا آهن انهن مان ڪجهه فائدا هي آهن.
(1) آسان ذخيرو (2) آسان منتقلي (3) وڏو وڌاءُ (Amplification)
(4) گهٽ بگڙيل (گوڙ) وارا سگنل يا صاف سگنل (5) تمام گهٽ سگهه يا لائن جا نقصان.

اينالاگ اليڪٽراني اوزارن جي ڀيٽ ۾.
ڊجيٽل اليڪٽرانڪس جي اوزارن جا ڪيترائي وڌيڪ فائدا آهن جن مان ڪجهه فائدا هيٺ ڏجن ٿا.
(1) هي تيزي سان ڪم ڪن ٿا.
(2) اهي تمام حساس آهن.
(3) انهن جون نمائشون (Display) آساني سان پڙهڻ جوڳيون هونديون آهن.
(4) اهي تمام درست آهن.
(5) انهن جا بهترين ريزوليشن آهن.
(6) اهي ڀري وارن سگنلن جي نگراني ڪري سگهن ٿا.
(7) انهن جي جسامت (Size) ننڍي آهي.
مثال طور: برقي وولٽ ميٽر تي ڊجيٽل وولٽ ميٽرڪي هينيان فائدا آهن.
(1) تمام گهٽي درستگي.

شڪل 17.3
ڊجيٽل اوزار

(2) تمام گهٽي تحليل (Resolution)
(3) گهٽي اسپيڊ.
(4) اختلاف منظر جون غلطيون نٿي ڪري.
(5) انساني غلطيون گهٽائي ٿي.
(6) بين ڊجيٽل سازو سامان سان مطابقت رکي ٿو.

مٿين سببن جديد دنيا کي ڊجيٽل اليڪٽرانڪس جي دنيا ڪري ڇڏيو آهي. ڊجيٽل اليڪٽرانڪس تي بنياد رکندڙ اوزار پوري دنيا ۾ زندگيءَ جي هر ميدان ۾ استعمال ٿين ٿا.

مثال طور: موبائل فون ايل اي ڊي (LED) ليپ ٽاپ، واچون، ڪلڪيوليٽر، ڪئٿوڊ ريز اوسيلو اسڪوپ، ڊجيٽل ساهمي، سينسر ايمپليفائرس، پيغام رسائي جي سلسلي ۾.

17.2 اليڪٽرانڪ ٽيڪنالوجي ۾ ڪمپيوٽرن جي اڳڀرائي :

اليڪٽرانڪ ٽيڪنالاجي ڏينهون ڏينهن ترقي ڪري رهي آهي. اليڪٽراني اوزار تمام قابل، درست، تيز، گهٽ خرچ تي، لچڪدار منتقل پذير ۽ جسامت ۾ ننڍا آهن. اليڪٽرانڪس ٽيڪنالوجي جي ميدان ۾ ترقي ڪئي آهي پر ڪمپيوٽر اڳيرا ثابت ٿيا آهن (اليڪٽرانڪ ٽيڪنالاجي جو نمايا حصو) چاڪاڻ ته ڪمپيوٽر تمام سادا ۽ درست اليڪٽراني مشينون آهن. جيڪي داخلي اوزارن کان مواد حاصل ڪري ان تي عمل ڪن ٿا ۽ گهربل صورت ۾ نتيجا مهيا ڪن ٿا ۽ پڻ مواد جو ذخيرو ڪن ٿا. جديد ترقي يافته دنيا ۾ اڄڪلهه ڪيترن ئي قسمن جا ڪمپيوٽر موجود آهن. ڪمپيوٽر روز مره جي زندگي جي ڪمن لاءِ بنيادي ضرورت آهي.

مثال طور: ڪمپيوٽر مختلف مقصدن لاءِ تقريبن هر هنڌ استعمال ٿين ٿا. مثال طور صنعتڪاري ۾ دفتر ۾ تحقيقي تنظيمون، تعليمي ادارن، خريداري مرڪزن، ڪاروبار، گهرن ۽ اسپتالن وغيره ۾ مواد جمع ڪرڻ، تحقيقي مسائل حل ڪرڻ، پڙهڻ، بل جمع ڪرڻ، مواصلات، رانديون کيڏڻ ۽ بين ڪيترن ئي بيشمار شين لاءِ استعمال ٿين ٿا.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

ڊجيٽل ڪئمرائون تيز پائيدار ۽ استعمال ۾ آسان آهي تصوير جي تمام بهترين معيار رکن ٿيون. انهن تصويرن ۾ اسان پنهجي ضرورت مطابق ترميم ڪري سگهون ٿا.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

هاڻي برقي سينسر (Sensors) لاڳيتار تبديل ٿيندو مقدارن کي ڊجيٽل طور پيمائش ڪري سگهن ٿا جيئن گرمي پد داب ۽ ٻيا مقدار.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

نيو مارڪ انالاگ ڪمپيوٽر پنجن جزن تائين 1960 ۾ ٺاهيو ويو. هي ڪمپيوٽر نيشنل دفتر تفرقي (Differential) مساواتن کي حل ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو هو ۽ هاڻي ان کي ڪيمبريج جي عجائب گهر ٽيڪنالوجي ۾ رکيو ويو آهي.

1980ع ۾ مين فريم ڪمپيوٽر هڪ ڪمري جي جڳهه والاري پيو پر اڄڪلهه ڪمپيوٽر، ليپ- ٽاپ، ڊيسڪٽاپ ۽ ٽيبل ڪمپيوٽر استعمال ٿي رهيا آهن. وقت جي گذرڻ سان ڪمپيوٽر جي اسپيڊ وڌي رهي آهي ۽ ان جي جسامت گهٽجي رهي آهي. انٽرنيٽ سان ڪمپيوٽر مواصلات جا تمام طاقتور اوزار ٿهي ويا آهن جيڪو گهربل مواد کي هڪ جڳهه کان پوري دنيا اندر سيڪنڊن ۾ منتقل ڪن ٿا. وڌندڙ جديد اليڪٽرانڪ ٽيڪنالوجي ۾ اهو شايد هڪ ڏينهن ممڪن ٿئي ته ڪمپيوٽر جي ڪي بورڊ استعمال ڪرڻ جي بدارن ڪمپيوٽر کي مواد ڏيڻ ۽ وٺڻ لاءِ صرف ڪمپيوٽر سان ڳالهايو وڃي.

17.3 برقي اوزارن جي گهٽ ٽيڪنالاجي کان وڌيڪ ٽيڪنالاجي ڏانهن ترقي:

هڪ اعليٰ ٽيڪنالاجي موجوده تمام جديد ٽيل ٽيڪنالاجي آهي. گهٽ ٽيڪنالاجي اعليٰ ٽيڪنالاجي جو ضد آهي گهٽ ٽيڪنالاجي سادي، اڪثر رواجي ۽ غير جديد ٽيڪنالاجي ڏانهن رجوع ڪري ٿي.

ڊجيٽل اليڪٽرانڪس ٽيڪنالاجي جا استعمال نئين دور ۾ شامل ٿين ٿيا هي دنيا کي منتقل ڪري ٿو. گهٽ ٽيڪنالاجي وارن اوزارن کان وڌيڪ ٽيڪنالاجي وارن اليڪٽرانڪس اوزارن ڏانهن. اهو هينين سبب جي ڪري ٿئي ٿو ڊجيٽيل اوزار مؤثر درست، لچڪدار، تيز ۽ استعمال ۾ آسان ٿين ٿا. انهن اوزارن ۾ سگهه جي ضايع ٿيڻ جا امڪان به نه هجڻ جي برابر هوندا آهن. اهي تمام ٿوري سگهه خرچ ڪن ٿا.

اسان جي روز مره جي زندگي ۾ ان جا ڪيترائي مثال آهن جهڙوڪ.

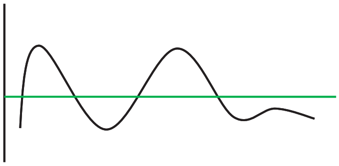
- مواد جي ذخيري جي ميدان ۾ تمام گهٽي ترقي ٿي.
  ڊجيٽل ڪئمرائن ۾ ورتل تصويرو ڪمپوٽر ڏانهن منتقل ۽ محفوظ ڪري سگهجن ٿيون ۽ انهن کي آساني سان ردو بدل ڪري بهتر ڪري سگهجي ٿو.
- هڪ شخص جي سڃاڻپ جيئن شناختي ڪارڊ، پاسپورٽ ڊرائيونگ لائسنس، انشورنس ڪار ، ۽ ڊبايو ميٽرڪ مواد (آواز سڃاڻ ۽ اک جي ريٽينا جي اسڪين) هڪ ننڍڙي چِپ (Chip) ۾ ذخيرو ڪري سگهجن ٿا.

شڪل 17.4
گهٽ ٽيڪنالاجي وارو
اينالاگ ڪمپيوٽر

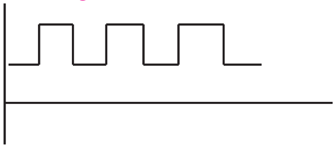
شڪل 17.5
وڌيڪ ٽيڪنالاجي وارو
ڊجيٽل ڪمپيوٽر

مواصلات جي طريقن کي باقاعدگي سان بدلايو ويو آهي. مثال طور ٽيليفون سگنل جيڪي ڪاپر جي تار مان برقي طور منتقل ڪيا ويندا هئا، هاڻي انهن کي آپٽيڪل فائيبر (Optical Fiber) ۾ ڊجيٽل طور تي منتقل ڪيو وڃي ٿو.

ڊجيٽل ٽيليويزن بهترين تصوير ۽ آواز ڏئي ٿي. فلم انڊسٽري ۾ استعمال ٿيندڙ سازو سامان، رڪارڊنگ لاءِ ڪئمرا ۽ آواز رڪارڊ ڪندڙ ٽيپ وغيره استعمال ٿيندا هئا. انهن سين رڪارڊنگ جي اوزارن جي جاءِ تي ڊجيٽل ڪئمرا استعمال ڪئي وڃي ٿي. ڊجيٽل ڪئمرا ان عمل کي بهترين ۽ درستگي سان حل ڪري ٿي.



شڪل 17.6
اينالاگ سگنل



شڪل 17.7
ڊجيٽل سگنل

17.4 اينالاگ ۽ ڊجيٽل اليڪٽرانڪس ۾ فرق:

اليڪٽرانڪس کي ٻن شاخن ۾ ورهايو ويو آهي.

(1) اينالاگ اليڪٽرانڪس

(2) ڊجيٽل اليڪٽرانڪس

پهريان اسان اينالاگ ۽ ڊجيٽل اليڪٽرانڪس ۾ فرق کي سمجهون ٿا. انهن جي سگنل ۽ روزمره جي زندگي جي مثالن سان پوءِ اسين انهن کي انهن جي خاصيتن مطابق فرق بيان ڪنداسين.

اينالاگ اليڪٽرانڪس انهن سرڪٽن سان واسطو رکي ٿي، جنهن ۾ سگنل لڳاتار تبديل ٿيندا رهن ٿا. مثال طور ريڊيو، ٽيلي ويزن، اوسيليٽر وغيره.

اينالا سگنل تصوير17.6 ڏيکاريل آهي

لفظ ڊجيٽل لاطيني ٻولي جي لفظ ڊجيٽس (Digitus) مان ورتو ويو آهي جنهن جي معنيٰ ”آڱر“ آهي.

اهو ان جي ڪري آهي ته آڱريون اڪثر ڪري جدا ڳڻپ لاءِ استعمال ڪيو وينديون آهن.

تنهن ڪري ڊجيٽل اليڪٽرانڪس اهڙن سرڪٽن سان واسطو رکي ٿي جنهن کي جدا سگنل (Discrete Signals) هوندا آهن مثال طور ڪمپيوٽر، ڪيلڪيوليٽر (MP3) وغيره.

شڪل17.8
اينالاگ ۽ ڊجيٽل اوزارن ۾ فرق

هڪ ڊجيٽل سگنل تصوير17.7 ۾ ڏيکاريل آهي.

اينالاگ ۽ ڊجيٽل اليڪٽرانڪس جي وچ ۾ فرق جو خلاصو هيٺين ٽيبل ۾ ڏنو ويو آهي.

اينالاگ اليڪٽرانڪس (Analog Electronics)	ڊجيٽل اليڪٽرانڪس (Digital Electronics)
1. لاڳاتار تبديل ٿيندڙ مقدار جي پئمائش ڪري ٿي.	الگ توڙي لڳاتار تبديل ٿيندڙ مقدارن جي پئمائش ڪري ٿي.
2. اينالاگ سگنل لهرن جي صورت ۾ هوندا آهن.	ڊجيٽل سگنل ٻڙي (O) ۽ هڪ (1) جي صورت ۾ هوندا آهن. اهي ٻئي سطحون چورس لهر (Square Wave) جي صورت ۾ نهيل هونديون آهن.
3. ذخيرو ٿيل مواد ڳتيل نٿو ٿي سگهي.	ذخيرو ٿيل مواد ڳتيل رکي سگهجي ٿو. جيئن ميموري ڪارڊ ۾.
4. گوڙ جي ڪري اينالاگ سگنل گهڻو متاثر ٿين ٿا (اڻ وڻندڙ وولٽيج جو گهٽ وڌ ٿيڻ سان)	گوڙ جي ڪري ڊجيٽل سگنل اڪثر ڪري متاثر نٿا ٿين اڻ وڻندڙ وولٽيج جو گهٽ وڌ ٿيڻ سان)
5. اينالاگ مواد منتقل ڪري سگهن ٿا.	ڊجيٽل وڏيڪ قابليت ۽ وڏيڪ پروسي سان مواد منتقل ڪري سگهن ٿا.
6. واڌايل اينا لاگ سنگل گوڙ ڪن ٿا.	واڌايل ڊجيٽل سگنلن کي گوڙ نہ هوندو آهي.
7.اينالاگ اوزارن ۾ اڳتي وڌڻ جو عمل گهٽو آهي.	ڊجيٽل اوزارن ۾ اڳتي وڌڻ جو عمل تمام گهٽو آهي.
8. اينالاگ اوزارن جي مثالن ۾ عام رواجي هوائي گرمي پد ميٽر ٻئروميٽر، اسپيڊوميٽر، گاڏيون، ميڪاني واچون وغيره شامل ٿين ٿيو.	ڊجيٽل اوزارن جي مثالن ۾ ڪمپيوٽر، ڪلڪيوليٽر، اليڪٽراني واچون، MP3 پليئرز، DVDS ليپ ٽاپس، سينسرس، بايو ميٽر مشينون، شناختي ڪارڊن ۾ چپ (Chip) وغيره شامل ٿين ٿيو.

Weblinks

Encourage students to visit below link for Digital vs Analog Why does it matter?

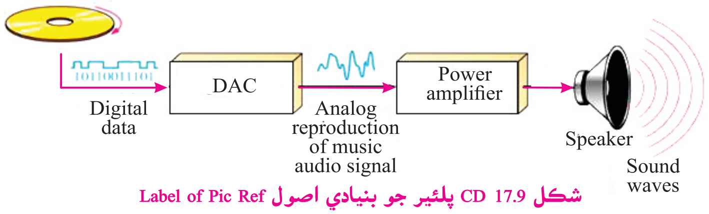
https://www.youtube.com/watch?v=ZWdT-6Ld71Q&ab_channel=BasicsExplained%2CH3Vtux

Weblinks

Encourage students to visit below link for Difference between Analog and Digital Signals

https://www.youtube.com/watch?v=WxJKXGugfh8&ab_channel=AddOhms

ٻئي اينالاگ ۽ ڊجيٽل اليڪٽرانڪس ڪيترن ئي اوزارن ۾ استعمال ڪيا ويندا آهن ڪمپيڪٽ ڊسڪ (CD) پليئر ان جو موسيقي هڪ مثال آهيCD پليئر جو بنيادي اصول هيٺ تصوير ۾ ڏيکاريل آهي.



شڪل 17.9 CD پليئر جو بنيادي اصول Label of Pic Ref

ميوزڪ CD ۾ ڊجيٽل صورت ۾ ذخيرو ڪيو وڃي ٿو هن مواد کي هڪ آپٽيڪل سسٽم سجاڳي ٿو ۽ ان کي منتقل ڪري ٿو ڊجيٽل کان اينالاگ ڏانهن DAC هن ڊجيٽل مواد کي اينالاگ سگنل ۾ تبديل ڪري ٿو هن اينالاگ سگنلن کي ايمپليفائر جي مدد سان وڌائجي ٿو پوءِ انهن کي اسپيڪر ڏانهن موڪليو وڃي ٿو جيڪو اسان کي ٻڌڻ ۾ اچي ٿو. مٿئين عمل جو ابتڙ مرحلو استعمال ڪجي ٿو. (CD) ۾ رڪارڊنگ ڪرڻ لاءِ اينالاگ کان ڊجيٽل منتقلي لاءِ (ADC) استعمال ڪيو ويندو آهي. هڪ اينالاگ کان ڊجيٽل ڏانهن تبديل ڪندڙ (ADC) جي شڪل 17.10 ڏيکاريل آهي.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. ڪن ٻـ ٽن اينالاگ اوزارن جا نالا لکو.
سوال2. اصطلاح (Hi-tech) جي وضاحت ڪيو؟
سوال3. ڪن ٻـ ٽن ڊجيٽل اوزارن جا نالا لکو.

17.5 گرمي پد جي وڌڻ سان ڌاتن مان اليڪٽرانن جو خارج ٿيڻ:

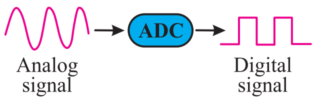
جيئن تہ اسين ڄاڻو ٿا تہ ڌاتو بجلي جا سنا پسرائيندڙ آهن. ڇاڪاڻ تہ انهن ۾ آزاد اليڪٽران هوندا آهن آزاد اليڪٽران ڌاتن ۾ آساني سان حرڪت ڪندا آهن. جيڪڏهن اليڪٽرانن کي توانائي مهيا ڪنداسين تہ اهي اليڪٽران ڌاتو جي سطح کان خارج ٿي سگهن ٿا. عام بلب ۾ ٽنگسٽن فلامينٽ (Tungsten Filament) استعمال ڪيو ويندو آهي. جيڪڏهن ٽنگسٽن فلامينٽ کي $2000C^{o}$ گرمي پد تائين گرم ڪيو ويندو تہ ڪجھ اليڪٽران ڌاتو جي سطح کان آزاد ٿيڻ لاءِ ڪافي (Enough) توانائي حاصل ڪري ويندا. ان اثر کي حرارتي خارج ٿيڻ چئبو آهي.

گرم ڌاتن جي سطح سان اليڪٽران جي خارج ٿيڻ کي ٿرميونڪ خارج ٿيڻ چئبو آهي.

حرارتي خارج ٿيڻ جو عمل هڪ پاٽيات جي سطح تان خارج ٿيندڙ ماليڪيولن وانگر ٿيندو آهي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا؟

حرارتي خارج ٿيڻ (اليڪٽرانن جو گرم ڌاتو مان نڪرڻ) هڪ پاڻياٺي ماليڪيولن جي ٻخاران (Evaporation) وانگر آهي.

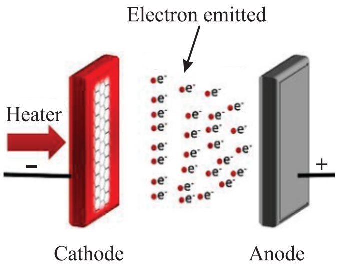


شڪل 17.10
اينالاگ کان ڊجيٽل ۾ تبديل ٿيڻ جو خاڪو

شڪل 17.11
هڪ عام بلب

حرارتي خارج ٿيڻ جي تشريح (Demonstration of Thermionic emission):

حرارتي خارج ٿيڻ جو اثر تجربي وسيلي بيان ڪيو وڃي ٿو.
شڪل (17.12) هي تجربو ڏيکاري ٿو ته شڪل ۾ ڏيکار ته خالي ٽيوب ڪي ٿرميونڪ ڊايوڊ چئجي ٿو.
هي خالي(vacuum) ٽيوب ٻن اليڪٽروڊ جو ٺهيل هوندو آهي.
جنهن کي ڪئٿوڊ (Cathode) ۽ ائنوڊ Anode چيو ويندو آهي.
واڌو چارج ٿيل ائنوڊ، ڪاٽو چارج ٿيل اليڪٽرانن کي ڪشش ڪندو آهي.
ڪاٽو چارج ٿيل ڪئٿوڊ ڪاٽو اليڪٽرانن کي ڌڪي ٿو.
ڏيکاريل ڪئٿوڊ ٽنگسٽن فائلمينٽ جو ٺهيل آهي. عام طور تي ڪئٿوڊ ۽ ائنوڊ جي وچ خال پار نتا ڪري سگهن جيستائين فائلمينٽ بند آهي. جڏهن فلامينٽ کي ڪوليو وڃي ٿو اهي اليڪٽران ڪشش تي ڪري ائنوڊ ڏانهن وڃن ٿا تنهن ڪري حرارتي اخراج جو عمل ٿئي ٿو. نوٽ ڪيو ته جيڪڏهن ٽيوب ۾ خلا جي بداران هوا هجي ته پوءِ به حرارتي اخراج ٿئي ٿو.



شڪل 17.12
حرارتي خارج ٿيڻ جو نمونو

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

مائڪرو اسڪوپ ۾ هڪ اليڪٽران ٽن رخن واري تصوير طور ڏيکاريو ويو آهي.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. حرارتي خارج ٿيڻ مان ڇا مراد آهي؟
سوال2. ڪهڙا ذرڙا حرارتي خارج ٿيڻ جي ذريعي خارج ڪيا وڃن ٿا؟
سوال3. ڪئٿوڊ جو گرم ٿيڻ ضروري آهي؟

17.6 اليڪٽران بندوق (Gum) ۽ ڪئٿوڊ شعاع
(Electron Gum and Cathode Rays)

تيز حرڪت ڪندڙ اليڪٽرانن جي شعاعن کي ڪئٿوڊ شعاع به چيو ويندو آهن. هڪ بلب جو فائلمينٽ لڳاتار اليڪٽرانن جو وهڪرو نٽي ڪري جڏهن ته بلب جي گيس واري ذرڙن ڪان اليڪٽران تمام گهڻا ننڍا آهن تنهن ڪري جڏهن اليڪٽران گئس جي ذرڙن سان ٽڪرائجن ٿا ته اهي پنهنجي توانائي ضايع ڪن ٿا نتيجي ۾ اليڪٽران تيزي سان لڳاتار گهڻو پري حرڪت نٿا ڪري سگهن.
هڪ اليڪٽران گن، اليڪٽرانن کي سڌي رستي ۾ حرڪت ڪرائي ٿي. هڪ شعاع جيئان جنهن کي ڪئٿوڊ شعاع چيوويندو آهي. اهي نه نظر ايندڙ شعاع ڪئٿوڊ ڪان ملن ٿا. اهو اسانکي اليڪٽران جي ايجاد ڏانهن متوجه ڪري ٿو. انهن شعاعن کي هينيون خاصيتون هونديون آهن.

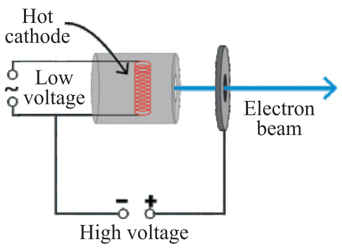
* هي ڪاٽو چارج منتقل ڪن ٿا. * اهي توانائي منتقل ڪن ٿا.
* اهي مايو منتقل ڪن ٿا. * اهي حرڪت جو معيار منتقل ڪن ٿا.

انهن جي چارج ۽ مايو نسبت (e/m) هائڊروجن آئين کان تمام گهٽي وڏي آهي انهن جون خاصيتون ٽيوب ۾ موجود گئس ۽ ڪئٿوڊ لاءِ استعمال ٿيل ڌاتو جي چونڊ تي دارو مدار نٿيون رکن.

هڪ اليڪٽران گن هڪ اليڪٽراني شعاع جي ذريعي طور

هڪ اليڪٽران گن، اليڪٽرانن جي لڳاتار وهڪرو مهيا ڪرڻ لاءِ استعمال ڪئي ويندي آهي شڪل (17.13) ڏسو.

گرم فائلمينٽ مان اليڪٽران خارج ٿيندا آهن ڪئٿوڊ ڌاتو جي پليٽ فائلمينٽ جي ذريعي گرم ڪئي ويندي آهي ائنوڊ جي پيٽ ۾ ڪئٿوڊ تي ڪاٽو پوٽينشل هوندي آهي ۽ ائنوڊ تي گهٽي پوٽينشل تصور ڪئي ويندي آهي. ڪئٿوڊ ائنوڊ تي پوٽينشل جو فرق تقريبن هزارين وولٽ جو آهي. گرم فائلمينٽ کان خارج ٿيندڙ اليڪٽران کي هڪ وڏي ڪئٿوڊ ۽ ائنوڊ جي وچ ۾ پوٽينشل جي فرق ذريعي تيزي ڏني ويندي آهي. هي اليڪٽرانن کي تيز حرڪت ڪرائڻ جو طريقو آهي. جيئن ته اليڪٽران ڪاٽو چارج ٿيل هوندا آهن تنهن ڪري اهي ڪئٿوڊ کان ڌڪجن ٿا ۽ ائنوڊ ڏانهن ڇڪجن ٿا. تنهن ڪري اليڪٽرانن جو هوا جي ذرڙن سان ٽڪرائڻ جي ڪري رفتار گهٽ نه ٿيندي اهڙي طرح هڪ تيز حرڪت ڪندڙ اليڪٽرانن جو شعاع بيم مهيا ٿئي ٿو اليڪٽران گن هڪ پيڪ ٿيل شيشي جي ٽيوب ۾ رکي ويندي آهي. جنهن کي خلائي پيڪ ٽيوب چيو وڃي ٿو، چاڪاڻ ته ان ٽيوب مان تقريبن هوا خارج ڪئي ويندي آهي. اليڪٽران گن ذريعي هڪ پيدا ٿيل تيز حرڪت ڪندڙ شعاع ٽي وي (TV) مانيٽرس ۾ ڪئٿوڊ شعاع اوسيلواسڪوپ، اليڪٽران مائڪرو اسڪوپ ۽ ڪجهه ٻين اوزارن ۾ استعمال ڪيا ويندا آهن.



شڪل 17.13
هڪ اليڪٽرانڪ بندوق

ڇا توهان ڄاڻو ٿا؟

جديد رنگين ٽي وي کي ٽي اليڪٽران گنس هونديون آهن. هر هڪ گن جدا جدا شعاع مهيا ڪري ٿي تنهي مان هر هڪ بنيادي رنگن لاءِ جيڪي اسڪرين تي ظاهر ٿين ٿا.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

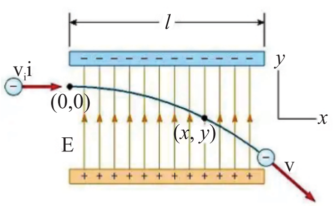
سوال1. اليڪٽرانن کي سڌي رستي تي ڪهڙو ذريعو حرڪت ڪرائي ٿو هڪ لاٽ جيئن؟

سوال2. ڪئٿوڊ شعاعن کي بيان ڪريو.

سوال3. ڪهڙي چيزي تي وڏيڪ پوٽينشل هوندي آهي ڪئٿوڊ يا ائنوڊ؟

17.7 برقي ميدان سان اليڪٽران جي موڙ:

اليڪٽرانن کي موڙي سگهجي ٿو. برقي ميدان ذريعي شڪل 17.14 يڪسان برقي ميدان مان گذرندڙ اليڪٽران جي رستي ۾ 90 ڊگر تي موڙ ڏيکاريل آهي.



شڪل 17.14
يڪسان برقي ميدان مان گذرندڙ اليڪٽران جي موڙ

هي ميدان متوازن رکيل چارج پليٽ جي ذريعي ٺاهيو ويو آهي ٻنهي پليٽن تي مخالف چارج آهي. اليڪٽران تي عمل ڪندڙ زور مستقل ۽ ان جو رخ واڌو چارج ٿيل پليٽ ڏانهن آهي نتيجي ۾ حرڪت ڪندڙ اليڪٽران واڌو چارج ٿيل پليٽ ڏانهن مڙي ويندو.

چا توهان ڄاڻو ٿا!

برقي ميدان ۾ هڪ اليڪٽران جي حرڪت ڪشش ثقل ۾ موڙ واري حرڪت بيان آهي.

برقي ميدان جو اليڪٽران جي لاٽ تي اثر:

اليڪٽران گن کان مهيا ٿيل اليڪٽران جو شعاع ڪنهن خاص طئي ٿيل حد ڏانهن موڙي سگهجي ٿو. هي هينئين عملن ذريعي ڪري سگهجي ٿو.

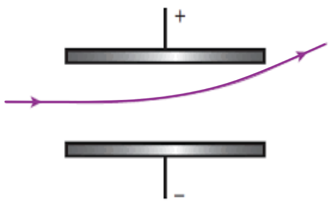
(1) گن کي پنهنجو پاڻ سڌو مضبوط رکندي.

(2) مهيا ڪيل اليڪٽرانن جي مجموعي کي موڙ سان.

برقي ميدان سان اليڪٽران جي شعاعن کي موڙڻ سان ٿي سگهي ٿو هي ڌاتو جي ٻن مخالف چارج ٿيل پليٽن ذريعي ٿي سگهجي ٿو. برقي ميدان اليڪٽرانن جي شعاعن جي موڙ جو نمونو ساڳيو هوندو جيئن هڪ اليڪٽران جي باري ۾ ذڪر ڪري آيا آهيون، اليڪٽراني شعاعن جي موڙ جو اثر هڪ برقي ميدان جي ذريعي هيٺ ڏجي ٿو.

1. لاٽ جو موڙ ۾ رخن جي تبديلي.
2. شعاع مُڙيل رستو اختيار ڪن ٿا برقي ميدان ۾.
3. اليڪٽراني لاٽ هر هڪ سيڪنڊ ۾ لڪين دفعا رخ بدلين ٿا.
4. اليڪٽراني شعاعن جي توانائي ۽ اسپيڊ وڌي وڃي ٿي.
5. برقي ميدان مان گذرڻ کان پوءِ شعاع پنهنجو لڳاتار ۾ سڌو رستو اختيار ڪن ٿا.

برقي ميدان ذريعي هڪ اليڪٽراني شعاع جي موڙ شڪل 17.5 ۾ ڏيکارجي ٿي.



شڪل 17.15
اليڪٽران لاٽ جي موڙ

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. جڏهن هڪ اليڪٽران جو شعاع هڪ برقي ميدان مان گذري ٿو ته اهو پنهنجو رخ ڪيترا دفعا تبديل ڪري ٿو؟

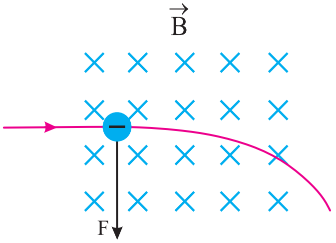
سوال2. جڏهن هڪ اليڪٽران جو شعاع هڪ برقي ميدان مان گذري ٿو ته ان جي اسپيڊ ۽ توانائي ڇا ٿيندي؟

سوال3. برقي ميدان ۾ هڪ اليڪٽران جو رستو بيان ڪريو.

17.8. مقناطيسي ميدان جي ڪري اليڪٽران جو موڙ

مقناطيسي ميدان سان اليڪٽرانن کي موڙي سگهجي ٿو. شڪل 17.16 هڪ يڪسان مقناطيسي ميدان جيڪو اليڪٽران جي حرڪت سان 90° جي ڪنڊ ٺاهي ٿو ان مان گذرندڙ اليڪٽران جي موڙ ڏيکاري ٿي.

هي ميدان پليٽن جي جوڙي مان ڪرنٽ گذاري ٺاهيو وڃي ٿو شڪل 17.16 ۾ مقناطيسي ميدان کي ميدان جي لڪيرن جو رخ سطح سان عمودي آهي ۽ ان جو رخ پيج جي اندرين طرف آهي. اهو هڪ زور پيدا ڪري ٿو جيڪو اليڪٽران جي حرڪت جي رخ سان عمودي آهي. جيڪڏهن مقناطيسي ميدان جو رخ ابتڙ ڪبو ته زور جو رخ به پڻ ابتو ٿي ويندو. زور جو رخ فليمنگ جي سڄي هٿ واري قائدي مطابق معلوم ڪري سگهجي ٿو. نوٽ ڪيو ته رواجي ڪرنٽ جو رخ اليڪٽرانن جي وهڪري کان مخالف هوندو آهي اليڪٽرانن جو رخ تبديل ٿي وڃي ٿو. ۽ مڙي وڃن ٿا ڇاڪاڻ ته عمل ڪندڙ زور اليڪٽرانن جي حرڪت سان عمودي آهي ۽ پوءِ اليڪٽران گولائي واري رستي ۾ حرڪت ڪندا.

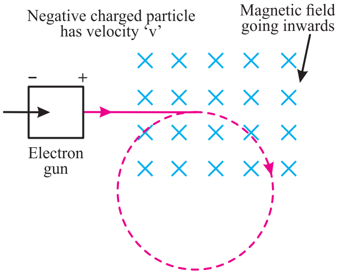


شڪل 17.16
يڪسان مقناطيسي ميدان ذريعي الڪٽران گذرڻ جي موڙ

هڪ اليڪٽران جي شعاع تي مقناطيسي ميدان جا اثر:

مقناطيسي ميدان سان عمودي رخ ۾ داخل ٿيندڙ اليڪٽران جي شعاعن جو رستو شڪل 17.27 ۾ ڏيکاريو ويو آهي مقناطيسي ميدان سان اليڪٽرانن جي شعاعن جي موڙ تي هيٺيان اثر آهن.

1. شعاع بيم مڙي وڃن ٿا ۽ انهن جو رخ تبديل ٿي وڃي ٿو.
2. مقناطيسي ميدان ۾ شعاع گولائي وارو رستو اختيار ڪن ٿا.
3. اليڪٽرانن جي شعاعن جي توانائي مقناطيسيميدان ۾ تبديل نٿي ٿئي.
4. مقناطيسي ميدان ۾ اليڪٽراني شعاعن جي اسپيڊ تبدلي نٿي ٿئي.



شڪل 17.17
مقناطيسي ميدان جا اثر

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. مقناطيسي ميدان ۾ هڪ اليڪٽران جو اختيار ڪيل رستو بيان ڪريو؟

سوال2. مقناطيسي ميدان ۾ زور جو رخ معلوم ڪرڻ لاءِ ڪهڙو قائدو استعمال ڪيو ويندو آهي؟

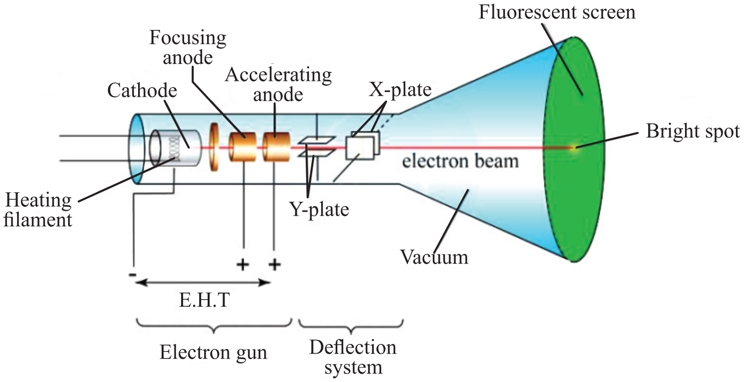
سوال3. هڪ مقناطيسي ميدان مان گذرندڙ هڪ اليڪٽراني شعاع جي اسپيڊ تي ڪهڙو اثر پوندو؟

17.9 (CRO) ڪئٿوڊ شعاع اوسيلو اسڪوپ (Oscilloscope)

هڪ ڪئٿوڊ شعاع اوسيلو اسڪوپ کي اوسيلو اسڪوپ يا اسڪوپ پڻ چيو ويندو آهي اهو ظاهر ڪري سگهي ٿو ۽ پڻ پيمائش ڪري ٿو ڪيترن ئي طبعي مقدارن جي. جيئن DC/AC وولٽيج ۽ فريڪوئنسي وغيره. ان کي ڪئٿوڊ شعاع اوسيلو اسڪوپ (Cathode Ray Oscilloscope) ان ڪري چيو وڃي ٿو، ڇاڪاڻ ته اهو اليڪٽراني شعاعن (Cathode Rays) جي گهربل لهري (Waves) صورت جي (نشاندهي) وولٽيج جي لهري صورتن کي معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ٿئي ٿو. هڪ ڪئٿوڊ ري اوسيلو اسڪوپ نشاندهي ڪري ظاهر ڪري ٿو ته ڪيئن وولٽيج وقت سان تبديل ٿئي ٿو. مثال طور فون مائڪرو ذريعي پيدا ٿيل وولٽيج ۾ تبديلي جڏهن اها آوازي لهرن کي محسوس ڪن ٿا.

ڪئٿوڊ ري اوسيلو اسڪوپ جا بنيادي اصول:

هڪ ڪئٿوڊ ري اوسيلو اسڪوپ مختلف جزن تي مشتمل هوندو آهي. هڪ ڪئٿوڊ ري اوسيلو اسڪوپ جو اهم جزو ڪئٿوڊ ري ٽيوب آهي. هڪ ڪئٿوڊ ري ٽيوب شڪل 17.19 ۾ ڏيکارجي ٿو.



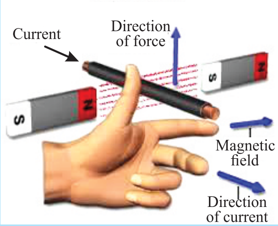
شڪل 17.19 ڪئٿوڊ ري اوسيلو اسڪوپ جو خاڪو

ڪئٿوڊ ري اوسيلو اسڪوپ:

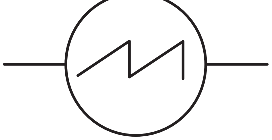
- اليڪٽران گن، اليڪٽراني شعاع خارج ڪري ٿي. جيڪي ڪئٿوڊ سان پيدا ٿيا.
- جڏهن هي اليڪٽراني بيم فلوروسينٽ (Fluorescent) اسڪرين سان ٽڪرائجي ٿو ته اسڪرين ته هڪ روشن جاءِ ناهي ٿو اهو ان سبب جي ڪري ٿئي ٿو ته فلوروسينٽ اسڪرين، فلوروسينٽ سالٽ (Salt) جيئن زنڪ سلفائيڊ سان ڍڪيل ٿئي ٿي جڏهن ان سان اليڪٽران ٽڪراجي ٿو ته اها چمڪندڙ ٿي پوي ٿي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

فليمنگ جي کابي هٿ جو قاعدو



شڪل 17.18
اوسيلو اسڪوپ

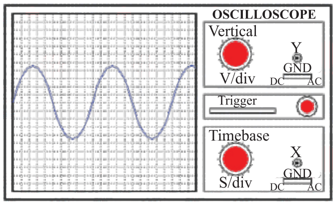


هڪ نشاني(CRO)

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

ايل اي ڊي(LED) ۽ ايل سي ڊي(LCD) کان اڳ، ٽيليويزن کي اونڌو کيو ويندو هو، جوجو انهن ۾ ڪيٿوڊ ري ٽيوب شامل هئا، ٽنهنڪري اهي وڏن خانن ۾ رکي ويندي هئي.

- اليڪٽراني گن هڪ ڄاري تي مشتمل ٿئي ٿي جيڪا ڪاٿو پوٽينشل سان جڙيل هوندي آهي اها اليڪٽرانن کي ڌڪي ٿي تنهن ڪري اليڪٽرانن جو وهڪرو ائنوڊ ۾ اسڪرين تي پهچي ٿو. اهڙي طرح اهوضابطو رکي ٿو اسڪرين جي روشن جاءِ تي.
- واڌو چيڙوائنوڊ اليڪٽرانن ۾ تيزي پيدا ڪرڻ ۾ اليڪٽراني شعاعن کي هڪ جڳهه تي مرڪوز ڪرڻ لاءِ استعمال ٿئي ٿو.
- موڙ وارو سرشتو (X) ۽ (Y) پليٽن تي مشتمل هوندو آهي جيڪو اسڪرين تي نهنڊڙ روشن جڳهه کي حرکت ڏياري ٿو جيڪڏهن اهو تيز حرکت ڪري ٿو ته اها روشن جڳهه لڪير جي شڪل ۾ نهي پوندو.
- Y پليٽ عمودي رخ ۾ موڙ جو سبب بڻجي ٿي. (هيٺ ۽ مٿي) جڏهن ان کي وولٽيج سان جوڙيو وڃي ٿو. اليڪٽراني شعاع عمودي موڙي سگهجي ٿو Y پليٽ تي وولٽيج کي تبديل ڪرڻ سان.
- (X) پليٽون اُفقي ۾ موڙ پيدا ڪرڻ جو سبب بڻجن ٿيون. (کابي ۽ ساڄي) جڏهن انهن کي وولٽيج سان ملائجي ٿو جڏهن (X) پليٽ تي وولٽيج کي تبديل ڪيو وڃي ٿو ته ميدان مان گذرندڙ اليڪٽراني شعاعن ۾ اُفقي موڙ پيدا ٿئي ٿو.



شڪل 17.20
اڳيون حصو CRO جو

شڪل 17.20 جي اسڪرين (CRO) کي ظاهر ڪري ٿي. جنهن سان چيڙي جي اهم استعمال کي سمجهي سگهجي ٿو.

اوسيلو اسڪوپ جا هينيان چار اهم ضابطا آهن.

1. (X) منتقلي
2. (Y)منتقلي
3. بنيادي وقت
4. (Y)حاصل

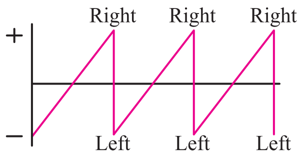
- (X)منتقلي اسڪرين تي نهنڊڙ روشن جڳهه کي کابي کان ساڄي پاسي حرکت تي ضابطو آڻي ٿي.
- (Y)منتقلي اسڪرين جي مرڪز تي نهنڊڙ روشن جڳهه کي هيٺ ۽ مٿي حرکت ڏياري ٿي.(Y)پليٽون جڏهن تبديل ٿيندڙ وولٽيج سان ڳنڍيون وڃن ٿيون ته اهي اليڪٽراني شعاعن ۾ عمودي نشان پيدا ڪن ٿيون.
- عمودي موڙ (Y) حاصل اليڪٽراني شعاعن جي وڌاءُ تي ضابطو آڻي ٿو اهو (Y) پليٽ ۾ وولٽيج جي تبديلي سان ٿئي ٿو. هڪ ايمپليفائرسرڪٽ ڪئٿوڊ ري ٽيوب ۾ Yپليٽ جي وولٽيج کي وڌائي ٿو.

Weblinks

Encourage students to visit below link for Cathode ray oscilloscope

https://www.youtube.com/watch?v=9scohkuTG88&ab_channel=myhometuition

- بنيادي وقت (Time Base) هن کي استعمال ڪندي اليڪٽراني شعاعن تي اُفقي ضابطو آڻي سگهجي ٿو. ڪئٿوڊ ري ٽيوب ۾ X ري پليٽ سان ٽائيم بنياد (Time Base) سان فرڪيوئنسي ۾ تبديلي آڻي سگهجي ٿي هڪ اندرين سرڪٽ وسيلي هڪ ڪئٿوڊ ري ٽيوب ۾ جيڪو X پليٽ ۾ تبديل ٿيندڙ وولٽيج مهيا ڪري ٿو. دراصل ٽائيم بنياد وولٽيج جو گراف ڪارائي جي ڏندن وانگر ناهيندي جيئن شڪل 17.21 ۾ ڏيکاريل آهي.



شڪل 17.21
اي سي ڪرنٽ جو ڏيک

CRO جا استعمال (Sea-saw tooth):

اوسيلو اسڪوپ جي Y داخلي کي پئمائش ٿيل وولٽيج سان جوڙيو وڃي ٿو.

1. Y محور کي وولٽيج جي پئمائش لاءِ استعمال ڪيو ويو آهي.
2. X محور کي وقت جي پئمائش لاءِ استعمال ڪيو ويو آهي.

تنهن ڪري ڪئٿوڊ ري ٽيوب جي اسڪرين تي وولٽيج ٽائيم جو گراف ڏيکار جي ٿو. ڪئٿوڊ ري ٽيوب جا ڪجهه اهم استعمال هيٺ ڏجن ٿا.

1. وولٽيج کي پيمائش ڪرڻ.
2. وولٽيج جي لهري صورت ظاهر ڪرڻ.
3. وقت جي ننڍن دورانن جي پئمائش ڪرڻ.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. وولٽيج جي پئمائش لاءِ ڪهڙو محور استعمال ٿيندو آهي؟
سوال2. X منتقلي جو ڪهڙو ڪم آهي؟
سوال3. ڪئٿوڊ ري اوسيلو اسڪوپ جو اهم جزو ڪهڙو آهي؟

Weblinks

Encourage students to visit below link for How to use CRO to measure Amplitude and Frequency

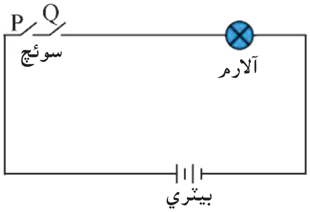
https://www.youtube.com/watch?v=kh-oIlf4e3Y&ab_channel=TechnicalKnowledgeinElectronics

17.10 اينالاگ ۽ ڊجيٽل اليڪٽرانڪس

اينالاگ اليڪٽرانڪس مقدارن جي لڳاتار تبديلي جي صورت ۾ مهيا ڪيل مواد سان واسطو رکي ٿي.
ڊجيٽل اليڪٽرانڪس جدا جدا تبديل ٿيندڙ مقدارن سان واسطو رکي ٿي. ڊجيٽل اليڪٽرانڪس عددن جي صورت ۾ مهيا ڪيل مواد سان واسطو رکي ٿي.

ڊجيٽل اليڪٽرانڪس جا بنيادي عمل:

ڊجيٽل اليڪٽرانڪس جدا جدا سگنلن (0,1) وارن اوزارن تي بنياد رکي ٿي. ڊجيٽل سگنل ٻن مختلف حالتن کي ظاهري ڪن ٿا. اهي سگنل (آن، آف، هاءِ، لو، اوپن، ڪلوز، اپر، لوئر، پلس، مائينس، صحيح، غلط، ميگزيميم، مينيميم سرشتي جي حالتن کي ظاهر ڪن ٿا.



شڪل 17.22
حفاظتي گھنٽي

انهن جي وچ ۾ ٻي ڪا به ممڪن حالت نه آهي مثال طور هڪ حفاظتي گھنٽي جيڪا شڪل 17.22 ۾ ڏيکاريل آهي. انهي ۾ سوئيچن (Switch) سان ڪم ڪري ٿي. شڪل 17.22 ۾ واضح ڏسي سگھجي ٿو.

- ➢ جيڪڏهن P ۽ Q بند آهي ته گھنٽي بند رهندي.
- ➢ جيڪڏهن P ۽ Q سوئچ کليل آهن ته گھنٽي کليل رهندي ۽ وڄندي.

هي مثال هيٺ ڏنل جدول ذريعي بيان ڪري سگھجي ٿو.

گھنٽي جي حالت	بٽڻ(q)	بٽڻ(P)
خاموش	بند (OFF)	بند (OFF)
خاموش	بند (OFF)	کليل(ON)
خاموش	کليل(ON)	بند (OFF)
وڄي ٿي	کليل(ON)	کليل(ON)

مٿين جدول گھنٽي جي ڪم جا دليل ڏئي ٿي. ڊجيٽل اليڪٽرانڪس ۾ هي دليل لاجڪ گيٽس (LOGICGATES) سان لاڳو ڪيا ويا آهن.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. ڊجيٽل اليڪٽرانڪس تي بنياد رکندڙ اوزارن ۾ ڪهڙا سگنل استعمال ٿيندا آهن؟

سوال2. لاجڪ ۾ ڪهڙا جزا لاڳو ٿين ٿا؟

سوال3. ڊجيٽل سگنلن جون ڪيتريون حالتون آهن؟

ڇا توهان ڄاڻو ٿا؟

ڇا توهان ڄاڻو ٿا هڪ ڊجيٽل MP3 پليئر هڪ ڊوائيس جي مثال تي آهي جيڪو ڊجيٽل اليڪٽرانڪس استعمال ڪندو آهي.

17.11 لاجڪ گيٽون(LOGIC GATES)

لاجڪ گيٽ ڊجيٽل لاجڪ سرڪٽ جو بنيادي جزو آهي. لاجڪ گيٽ جا ٽي بنيادي جزا آهن(AND)(OR) ۽ (NOT) ڊجيٽل سرشتي ۾ اهي لاجڪ گيٽون(AND)(OR) ۽ (NOT) جو عمل ڪنديون.

اينڊ گيٽ(AND GATE):

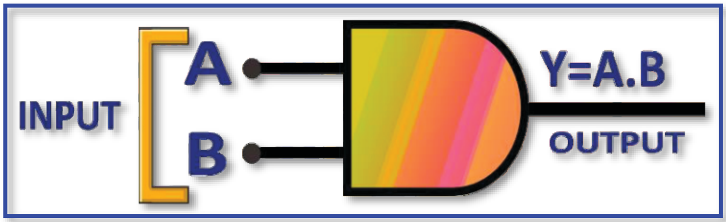
اينڊگيٽ هڪ ڊجيٽل سرڪٽ آهي. جنهن کي ٻه داخلي ۽ هڪ خارجي اٽس. اينڊ گيٽ منطقي ضرب جي قانون تحت ڪم ڪري ٿي اينڊ گيٽ عمل بدلجندڙ (A) ۽ (B) استعمال ڪندي (A.B) ذريعي ظاهر ڪيو وڃي ٿو، هتي (.) ڊاٽ منتقي ضرب جي نشاني آهي.

اينڊ گيٽ جو بولين اظهار (Boolean Expression) Y = A.B

AND گيٽ جي ڪم ٽرٿ ٽيبل ۾ درآمد بدلجندڙ استعمال ڪندي		
A	**B**	**Y = A . B**
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

چا توهان ڄاڻو ٿا!

ٽرٿ ٽيبل (تختي) آهي جيڪا درآمد ۽ برآمد سرڪٽ جيڪي ٻه يا ٻن کان وڌيڪ بدلجندڙن تي مشتمل آهن لاجڪ سرڪٽ جي برآمد لاجيڪل سگنل (Logical Signals (1) جيڪو درآمدن تي موجود آهن.



شڪل 17.23 اينڊ گيٽ ۾ بدلجندڙ استعمال ڪندي.

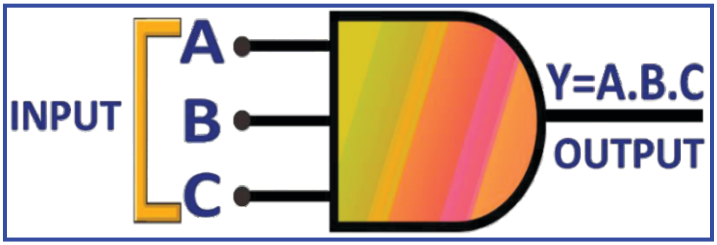
اينڊ گيٽ جي ٽرٿ ٽيبل تي درآمد بدلجندڙ A,B,C ۽ برآمد Y آهي.جيڪڏهن ڪو ٻه درآمد ٻڙي هوندو ته پوءِ برآمد (Y) ٻه ٻڙي هوندو. جيڪڏهن سڀ درآمدون 1 آهن ته پوءِ برآمد Y ٻه 1 (هڪ) هوندو.
اينڊ گيٽ جي لاءِ بولين اظهار Y= A.B.C

ٽي بدلجندڙ درآمد واري AND ۾ هن ٽيبل ۾ ڏيکاريل آهي			
A	**B**	**C**	**Y = A.B.C**
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Weblinks

Encourage students to visit below link for The AND gate

https://www.youtube.com/watch?v=oRiWUZRUyKo&ab_channel=EarthPen



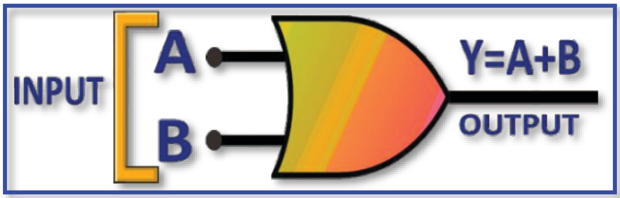
شڪل 17.24 اينڊ گيٽ تي درآمد ۾ هڪ برآمد استعمال ڪندي

آرگيٽ OR Gate

آرگيٽ هڪ ڊجيٽل سرڪٽ آهي. جنهن کي ٻه يا وڌيڪ درآمد آهن ۾ هڪ اڪيلي برآمد مهيا ڪري ٿو جيڪا منطقي OR انهن سڀ برآمدن جي آهي. منطقي OR واڌو(+) نشاني سان ظاهر ڪئي وڃي ٿي هڪ OR گيٽ منطقي جوڙ جي قائدن (logical Addition rules) تي ڪم ڪري ٿي.

آرگيٽ جو بوليائي اظهار Y = A + B

آرگيٽ جي ڪم جي ٽرٿ ٽيبل ٻه درآمدون بدلجندڙ استعمال ڪندي		
A	B	Y = A + B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



شڪل 17.25 آرگيٽ ٻه درآمدون بدلجندڙ استعمال ڪندي.

آرگيٽ جي ٽرٿ ٽيبل ٽي درآمدون بدلجندڙ A,B,C استعمال ڪندي. جيڪڏهن ڪائي ٻه درآمد هڪ (1) آهي ۾ برآمد(Y) هڪ (1) ٿئي ٿي ۾ جيڪڏهن سڀ درآمدون ٻڙي (0) آهن پوءِ برآمد (Y) ٻڙي (0) ٿئي ٿي

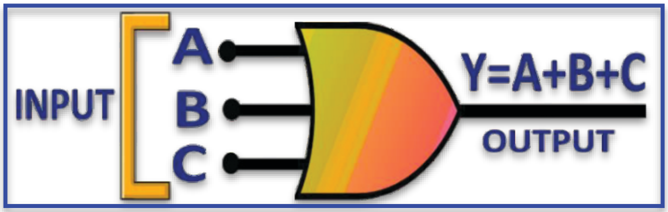
آرگيٽ جو بوليائي اظهار Y = A + B + C

Weblinks

Encourage students to visit below link for OR gate operations

https://www.youtube.com/watch?v=XLSsEKl-g7A&ab_channel=Physics4students

آرگيٽ جي ڪم جي ٽرٿ ٽيبل ٽي ڊرآمدون بدلجندڙ استعمال ڪندي.			
A	B	C	Y = A+B+C
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1



شڪل 17.26 آرگيٽ ٽي درآمد بدلجندڙ استعمال ڪندي.

چا توهان ڄاڻو ٿا!

هڪ منطقي بيان جنهن جو نتيجو هڪ ڊجيٽل مقدار جي صورت ۾ هجي، يا ته صحيح هجي يا غلط. ان کي بوليان اظهار چئبو آهي.

ناٽ گيٽ (Not Gate):

هڪ ناٽ گيٽ هڪ ڊجيٽل سرڪٽ آهي جنهن کي هڪ درآمد ۽ هڪ برآمد آهي اهو پڻ ابتوڪندڙ (INVENTOR) طور سڃاتو وڃي ٿو. ناٽ گيٽ پورائو ڪندڙ يا ڪنهن به درآمد کي ابتو ڪندڙ طور استعمال ٿئي ٿو.

ان کي ڪمپليمنٽ نشاني (،) سان ظاهر ڪيو وڃي ٿو. ساڄي پاسي کان درآمدن تي ليڪ (bar) (-) ڏني ويندي آهي بدلجندڙن جي مٿان.

بوليائي اظهار ناٽ گيٽ (NOT GATE) $Y = A$ or $Y=\overline{A}$ آهي

ناٽ گيٽ جي ٽرٿ جدول ۾ (A) درآمد ۽ $(Y = A)$ برآمد آهي.

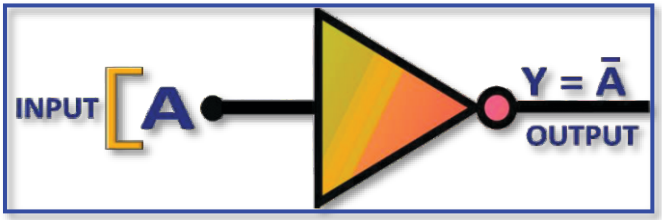
Weblinks

Encourage students to visit below link for NOT gate

https://www.youtube.com/watch?v=C_NNbYNy-cw&ab_channel=EarthPen

(NOT) گيٽ ٽرٿ جدول ۾ هڪ درآمد بدلجندڙ استعمال ڪندي	
A	$Y = \overline{A}$
0	1
1	0

برآمد $Y = A$ A درآمد



شڪل 17.27 ناٽ گيٽ

نيند گيٽ:

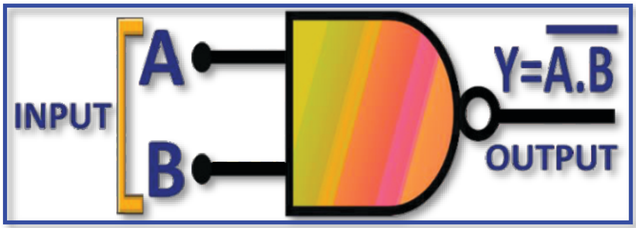
هڪ Gate(NAND) ايند (AND) گيٽ جي برآمد چيڙي سان هڪ NOT گيٽ ڳنڍيندي هڪ (NAND) گيٽ ٺاهي سگهجي ٿي. NAND گيٽ جو بوليان اظهار

Y = (A.B) يا $Y=\overline{AB}$ آهي.

NAND گيٽ جي ٽرٿ ٽيبل(A,B) درآمدون آهن ۽ (Y)برآمد آهي. جڏهن ٻئي درآمدون "1" آهن، برآمد Y"0" آهي جيڪڏهن درآمدن مان ڪا ٻه هڪ "0" آهي پوءِ درآمد Y "1" آهي.

NAND گيٽ جي ڪم جي ٽرٿ ٽيبل ۾ بدلجندڙ درآمدون استعمال ڪندي.

A	B	$Y = \overline{AB}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



17.28 شڪل NAND گيٽ

برآمد $Y = \overline{AB}$ درآمد

A B

نارگيٽ(NOR GATE):

OR گيٽ جي برآمد چيڙن سان NOT گيٽ ڳنڍيندي هڪ (NOR) گيٽ ٺاهي سگهجي ٿي. NOR گيٽ جو بوليان اظهار Y = (A+B) يا $Y=\overline{A+B}$ آهي.

Weblinks

Encourage students to visit below link for NAND gate operation

https://www.youtube.com/watch?v=EUwjkBJPtuw&ab_channel=Electrical4U

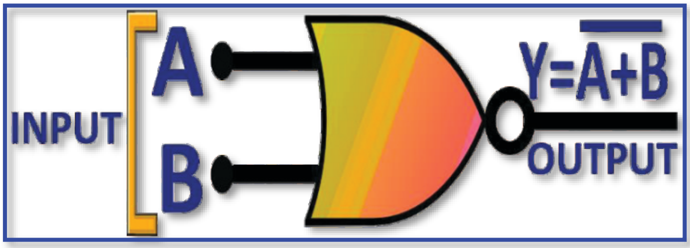
Weblinks

Encourage students to visit below link for NOR gate operation

https://www.youtube.com/watch?v=E3ry_j80AZA&ab_channel=Electrical4U

NOR گيٽ جي ٽرٿ ٽيبل ڏيکاري ٿي ته A,B درآمد آهن ۽ Y برآمد آهي. جيڪڏهن ٻئي درآمد "0" آهن ته پوءِ برآمد Y = "1" ٿيندي. جيڪڏهن ڪو به هڪ درآمد "1" ته پوءِ برآمد "0" ٿيندي.

NOR گيٽ جي ڪم جي ٽرٿ ٽيبل ۾ بدلڪندڙ درآمدون استعمال ڪندي.		
A	B	$Y = \overline{A + B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



شڪل (17.29) نور گيٽ

Weblinks

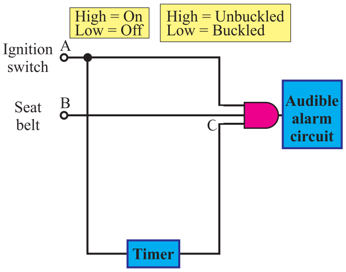
Encourage students to visit below link for Logic gates and its real-world applications

https://www.youtube.com/watch?v=Sb5iU5HDvRc&ab_channel=CognitiveLearners

لاجڪ گيٽ جا استعمال:

هڪ ڪرسي واري پٽي جو گهنٽي وارو سسٽم:

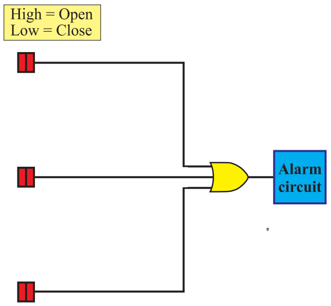
گاڏين جي سيٽ وارن پٽن کي محسوس ڪرڻ واري گهنٽي ۾ (AND)گيٽ استعمال ڪيو ويندو آهي. جڏهن ڪرسي وارو پٽو بند نه هوندو ته بٽڻ آن (ON) ٿي ويندو ۽ بتي ٻري ويندي جيڪڏهن بتي آن ٿي وڃي ٿي ته (AND) گيٽ جي درآمد (A) کي (HIGH) ملي ٿي. جيڪڏهن ڪرسي وارو پٽو صحيح ٻڌل نه هجي (AND) گيٽ جي درآمد B تي (HIGH) مهيا ٿيندي. جڏهن برندڙ بتي جو بٽڻ آن ٿيندو. ٽائمر هلڻ شروع ڪري ٿو، جيڪو درآمد کي HIGH مهيا ڪري ٿو 30 سيڪندن لاءِ جيڪڏهن ٻئي حالتون موجود هجن ته بتي ٻري ٿي ۽ ڪرسي وارو پٽو کليل رهندو ۽ ٽائيم هلندو رهندو اهڙي طريقي سان AND گيٽ جي بر آمد HIGH ٿيندي ۽ گهنٽي ڊرائيور کي ياد ڪرائيندي رهندي.



شڪل 17.30
هڪ اينڊ گيٽ استعمال ڪندي سادي ڪرسي جي پٽن الرام سرڪٽ ۾

مداخلت معلوم ڪرڻ ۽ گھنٽي جو سرشتو:

مداخلت معلوم ڪرڻ ۽ گھنٽي جي سرشتي جي هڪ سادي صورت شڪل 17.31 ۾ ڏيکاريل آهي. هي سسٽم گھرجي ٻن درين ۽ هڪ دروازي ڪمري لاءِ استعمال ڪري سگھجي ٿو. مقناطيسي سوئچ سينسر آهن اهي برآمد کي (High) مهيا ڪن ٿا. جڏهن دَرُ يا دري کوليون ٿا ۽ برآمد کي (Low) مهيا ڪن ٿا جڏهن دَرَ ۽ دَريون بند آهن. جيستائين دَرَ ۽ دريون محفوظ آهن. ٻنھي بند هوندا ۽ ٿي آر گيٽ جا داخلا (Low)آهن جڏهن در يا دري کوليا وڃن ٿا تہ آر گيٽ جي داخلي کي (High) ملي ٿي. جيڪا آرگيٽ جي برآمد کي High ملي ٿي. اهو پوءِ گھنٽي جي سرڪٽ کي ڪرنٽ ڏي ٿو ۽ اها گھنٽي خبردار ڪري ٿي.



شڪل 17.31
هڪ دروازي کي آرگيٽ استعمال ڪندي ڪنهن مداخلت جي خبر لهڻ

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. لاجڪ گيٽ ڇا آهي؟
سوال2. ڪهڙي گيٽ ابتو (Invert) درآمد استعمال ڪري ٿي؟
سوال3. هڪ آرگيٽ جو بوليان اظهار لکو.

اختصار Summary

- اليڪٽرانڪس فزڪس، انجنيئرنگ تي مشتمل آهي.
- اليڪٽرانڪس جا استعمال واسطو رکن ٿا هڪ خلائي ٽيوب ۾ اليڪٽرانن جي ضابطي، وهڪري ۽ خارج ٿيڻ سان ۽ مختلف اوزارن ۾ ذاتن جي استعمال سان.
- اينلاگ اهي مقدار آهن جيڪي وقت سان لڳاتار تبديل ٿين ٿا.
- ڊجيٽل اهي مقدار آهن جيڪي وقت سان جدا جدا تبديل ٿين ٿا.
- اينالاگ اليڪٽرانڪس لڳاتار تبديل ٿيندڙ مقدارن جي صورت ۾ ملندڙ مواد تي مشتمل آهي.
- ڊجيٽل اليڪٽرانڪس الڳ الڳ عددن جي صورت ۾ ملندڙ مواد تي مشتمل آهن.
- حرارتي خارج ٿيڻ هڪ گرم ڌاتو جي متاڇري تان ملندڙ اليڪٽرانن جو خارج ٿيڻ آهي.
- اليڪٽران گن اليڪٽرانن کي سڌي رستي ۾ هڪ شعاع بيم (لاٽ) جي صورت ۾ حرڪت ڏياري ٿي.
- اليڪٽرانن ۽ انهن جا شعاع برقي ميدان ۾ مڙي وڃن ٿا.
- اليڪٽران ۽ انهن جا شعاع مقناطيسي ميدان ۾ مڙي وڃن ٿا.
- ڪئٿوڊ ري اوسيلو اسڪوپ هڪ اليڪٽرانڪ اوزار آهي جيڪو وولٽيج لهري صورت جي جاڻ جي پئمائش لاءِ استعمال ڪري سگهجي ٿو ۽ پڻ وقت جي وقفن جي پئمائش ڪري ٿو.
- ڪئٿوڊ شعاع اليڪٽراني شعاع آهي جيڪي هڪ خلائي ٽيوب ۾ حرارتي خارج ٿيڻ جو عمل پيدا ڪن ٿا.
- ڪئٿوڊ شعاع برقي ۽ مقناطيسي ميدانن ذريعي موڙي سگهجن ٿا.
- لاجڪ گيٽون لاجڪ پورائي لاءِ استعمال ڪيون وينديون آهن.
- لاجڪ گيٽ جا ڪيترائي قسم آهن جيئن NOT, OR, AND, NOR ۽ NAND گيٽيون آهن.
- هڪ ٽرٿ ٽيبل لاجڪ سرڪٽن جا ممڪن داخلي ۽ خارجي ڏي ٿي.

ذهني نقشو

- اليڪٽرانڪس
  - اينالاگ اليڪٽرانڪس
    - سرڪٽ جنهن کي تبديل ٿيندڙ سگنل آهن جهڙوڪ ريڊيو ٽيليويزن يٽ وارو گھڙيال وغيره
  - ڊجيٽل اليڪٽرانڪ
    - لاجڪ گيٽون
      - پيون لاجڪ گيٽون
        - NAND گيٽ
        - NOR گيٽ
      - بنيادي لاجڪ گيٽون
        - AND گيٽ
        - NOT گيٽ
        - OR گيٽ

حصو (الف) گهڻ جوابي سوال(Multiple Choice Questions):

1. ڌاتو بجلي جا سنا پسرائيندڙ آهن چاڪاڻ ته اهي آزاد آهن.
(الف) اليڪٽران (ب) پروٽان (ج) نيوٽران (د) فوٽان
2. لڳاتار اليڪٽرانن جو وهڪرو اوزار جي ذريعي ممڪن بڻجي ٿو.
(الف) ڪئٿوڊ (ب) اليڪٽران گن (ج) ائنوڊ (د) فائلمينٽ
3. برق ميدان معلوم ڪري سگهجي ٿو.
(الف) پروٽان (ب) نيو ٽران (ج) ڦوٽان (د) اليڪٽران
4. جيڪڏهن مقناطيسي ميدان جو رخ ابتو ڪيو وڃي ته زور جو رخ هوندو.
(الف) ابتڙ (ب) ساڳي (ج) ابتو ۽ سبتو (د) انهن مان ڪو به نه
5. هڪ گرم مٽاچري تان اليڪٽرانن جي خارج ٿيڻ جي عمل کي چئبو آهي.
(الف) پلاسٽڪ جو خارج ٿيڻ (ب) حرارتي خارج ٿيڻ
(ج) ڪرنٽ جو خارج ٿيڻ (د) حالت جو خارج ٿيڻ
6. جيڪڏهن هڪ ناٽ گيٽ جو درآمد هڪ "1" آهي ته ان جو برآمد ڇا هوندو؟
(الف) 1هڪ (ب) ٻڙي (ج) هڪ1 يا ٻڙي
(د) انهن مان ڪو به نه
7. AND گيٽ جو بوليان اظهار آهي.
(الف) A.B (ب) A + B (ج) A × B (د) انهن مان ڪو به نه
8. اليڪٽرانڪس مشتمل آهي.
(الف) فزڪس (ب) انجنيئرنگ (ج) ٽيڪنالاجي (د) اهي سڀئي
9. (OR) آرگيٽ جو بوليان اظهار آهي.
(الف) A.B (ب) A + B (ج) A × B (د) انهن مان ڪو به نه
10. ڪيئٿود شعاع ڪٽي ٿو.
(الف) واڌو چارج (ب) ڪاٽو چارج (ج) پازيٽران (د) ڪا به چارج نه آهي.

حصو (ب) ٺهيل سوال (Structured Questions):

1. هڪ مثال وسيلي ظاهر ڪريو ته دنيا ڪهڙي ٽيڪنالاجي واري اوزارن کان وڌيڪ ٽيڪنالاجي وارن اوزارن ڏانهن منتقل ٿي رهي آهي.
2. (الف) ڊجيٽل اليڪٽرانڪس اوزارن جا اينالاگ اليڪٽرانڪس اوزارن جي ڀيٽ ۾ ڪي به ٽي فائدا لکو.
(ب) اليڪٽرانڪس ۾ خلائي ٽيوب جو ڪردار بيان ڪريو.
3. هڪ DAC جو ڪم ڇا آهي؟
4. ڪئٿوڊ کي اليڪٽران خارج ڪرڻ لاءِ ڪير ممڪن بڻائي ٿو.
5. (الف) شڪل وسيلي حرارتي خارج ٿيڻ جو عمل بيان ڪريو.
(ب) جيڪڏهن خلائي ٽيوب ۾ خلا جي بدران هوا موجود هجي ته ڇا پوءِ به حرارتي خارج ٿيڻ ممڪن آهي؟
6. ڪئٿوڊ اليڪٽرانن کي ڇو ڌڪن ٿا؟
7. ڪئٿوڊ شعاعن جون ڪي به ٻه خاصيتون لکو.

8. (الف) جيڪڏهن ٽيوب ۾ گئس تبديل ڪئي وڃي ته ڇا ڪئٿوڊ شعاعن جي خاصيت ۾ ڪا به تبديلي ايندي؟
(ب) جيڪڏهن ڪئٿوڊ ۾ استعمال ڪيل ڌاتو تبديل ڪجي ته ڇا ڪئٿوڊ شعاعن ۾ ڪا به تبديلي ايندي؟
(ج) هڪ اليڪٽراني شعاع (Beam) ۾ استعمال ٿيندڙ ڪن به ٻن اوزارن جا نالا لکو؟
(د) ڪئٿوڊ شعاعن سان ڪهڙي ذرڙي جي دريافت ٿي؟
9. هڪ اليڪٽراني گن وسيلي پيدا ٿيل اليڪٽراني شعاع جو عمل بيان ڪريو ۽ وضاحت ڪريو.
10. جيڪڏهن اليڪٽراني شعاع هڪ برقي ميدان مان گذرن ته ڇا انهن جي رخ ۾ ڪا تبديلي ايندي وضاحت ڪريو؟
11. هڪ اليڪٽران گن مان پيدا ٿيل اليڪٽراني شعاع کي مخصوص هدف ڏانهن ڪيئن رُخ ڏياريو وڃي ٿو.
12. برقي ميدان سان اليڪٽراني شعاعن جي موڙ جي هڪ شڪل وسيلي وضاحت ڪريو.
13. (الف) جڏهن اليڪٽراني شعاع هڪ مقناطيسي ميدان مان گذري ٿو ته ان جي توانائي تي ڪهڙو اثر پوندو.
(ب) جڏهن اليڪٽراني شعاع (Beam) هڪ مقناطيسي ميدان مان گذرن ٿا ته ڇا انهن جي اسپيڊ ۾ ڪا تبديلي ايندي.
14. مقناطيسي ميدان مان گذرندڙ اليڪٽراني شعاعن جي موڙ تي پيدا ٿيندڙ ڪي به ٽي اثر بيان ڪريو.
15. هڪ اوسيلو اسڪوپ جي هينين جزن جي وضاحت ڪريو.
(الف) فلورسينٽ اسڪرين (ب) ڪئٿوڊ
(ج) ائنوڊ (د) Y پليٽ
16. وضاحت ڪريو ته ڪئٿوڊ ري اوسيلو اسڪوپ جي اندر اليڪٽراني شعاع ڪيئن پيدا ٿيندو آ؟
17. مناسب مثال ڏيندي اصطلاح ”لاجڪ “Logic جي وضاحت ڪريو.
18. (الف) ڊجيٽل اليڪٽرانڪس ۾ لاجڪ ۾ لاڳو ٿيندڙ جزن جا نالا لکو.
(ب) ڪئٿوڊ کان ائنوڊ ڏانهن اليڪٽرانن ۾ تيزي پيدا ٿيڻ جو ڪهڙو سبب آهي؟ وضاحت ڪريو.
19. وضاحت ڪيو ته انهن مان ڪا به وچولي حالت ٿي سگهي ٿي.
20. (الف) (NAND)گيٽ جي نشاني ناهيو (ب) (AND)گيٽ جي ٽرٿ ٽيبل ناهيو.
21. (الف) هڪ انورٽر (Inverter) جي لاجڪ عملن جي وضاحت ڪريو.
(ب) هڪ آر (OR) گيٽ جي ٽرٿ ٽيبل ناهيو.
22. ڪهڙيون ٻه لاجڪ گيٽون درآمد هڪ(1) ۽ ٻڙي (0) سان برآمد ڏيندين.
(الف) (NOR)گيٽ جي نشاني ناهيو. (ب) (NOR)گيٽ جي ٽرٿ ٽيبل ناهيو.

يونٽ نمبر- 18

معلومات ۽ مواصلات ٽيڪنالاجي

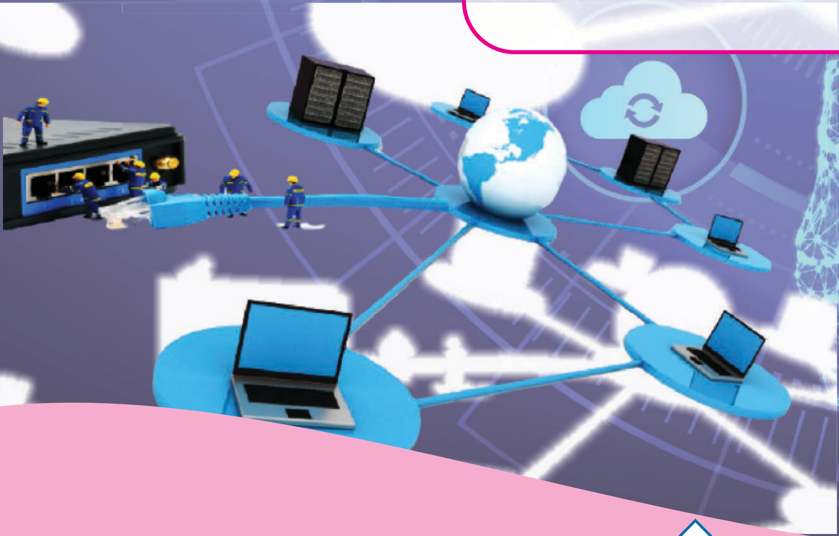
شاگردن جي سکڻ جا نتيجا:

(Students Learning out comes (SLO$_5$)):

هن يونٽ کي سکڻ کان پوءِ شاگردن کي هيٺين شين لاءِ قابل هئڻ گهرجي.

- معلوماتي ٽيڪنالاجي جا جزا بيان ڪريو.
- هيٺين جي منتقلي تفصيل سان وضاحت ڪريو.
  - تارن مان گذرندڙ برقي سگنل
  - هوا مان گذرندڙ ريڊيائي لهرون
  - آپٽيڪل مان گزرندڙ سگنل
- فيڪس مشين سيل فون، فوٽو فون ۽ ڪمپيوٽر جا استعمال بيان ڪريو.
- انٽرنيٽ ۽ اي ميل جي استعمال جي فهرست ٺاهيو.
- معلوماتي ذخيري جي اوزارن جا استعمال بيان ڪريو.
- جيئن آڊيو ڪيسٽون، وڊيو ڪيسٽون، هارڊ ڊسڪ، فلاپي، ڪمپيڪٽ ڊسڪ ۽ فليش ڊرائيو وغيره.
- ورڊ جي ڪم، مواد جي سنڀال، نگراني ۽ ضابطي جي عملن جي نشاندهي ڪيو.

اسين ICT جي دور ۾ هلون پيا. اهو هڪ وقت هو جڏهن مواصلات جو ذريعو فقط ٽيليفون هئي اج ڪلھ ماڻهو هڪ ٻئي سان موبائيل فون، فيڪس، ڪمپيوٽر ۽ انٽرنيٽ جي ذريعي، رابطو ڪن ٿا اهي ذريعا دورين کي گهٽائن ٿا ۽ پوري دنيا کي هڪ نيٽ ورڪ ذريعي ملائي ڇڏيو آهي. هن بابت اسان ڪجھ بنيادي عملن جي باري ۾ پڙهنداسين ۽ اهي ٽيڪنالاجون جيڪي اج ڪلھ جي معلومات ۽ ICI سسٽم ۾ مواصلاتي ٽيڪنالاجي سان لاڳاپيل آهن.



18.1 معلومات ۽ مواصلاتي ٽيڪنالاجي

معلومات جي صورت ۾ ڪمپيوٽر مواد کي حل ڪري ٿو هڪ ڪمپيوٽر معلومات جي تجويز ڪري ڏئي ٿو. آواز تصوير ۽ ڊجيٽل مواد پري کان هن معلوماتي مواصلات جا استعمال آهن. هڪ اليڪٽرانڪ بنياد رکندڙ سرشتي جي، منتقل، حاصلات، عمل ۽ ٻيهر حاصل ٿيندڙ معلومات ۽ مواصلاتي ٽيڪنالاجي طور سڃاتو وڃي ٿو. ٽيلي مواصلات ۽ معلوماتي ٽيڪنالاجي کي ملائي ڪري (ICT) ناهيو ويو آهي. مٿين اصطلاحن کي هينين طريقي سان جدا جدا بيان ڪري سگهجي ٿو.

1. انفارميشن ٽيڪنالاجي سائنسي طريقو آهي مواد جي ذخيري ۽ ان جي بهترين استعمال ۽ ٻين مواصلاتن جي پهچ لاءِ ڊگهي مفاصلي تي معلومات منتقل ڪرڻ جي عمل کي پري واري مواصلات (Telecommunication) طور سڃاتو وڃي ٿو.
2. (ICT)حوالو آهي ته اوزار ڪيئن سائنسي هنر سان مواد کي معلومات مرحليوار گڏ ڪري ٻين مادن تائين منتقل ڪن ٿا اليڪٽراني اوزار استعمال ڪندي

18.2 معلوماتي سرشتي تي بنياد رکندڙ ڪمپيوٽر جا جزا (CBIS)

CBIS هينين پنجن جزن تي مشتمل آهي. جيڪو شڪل (18.1) ۾ ڏيکاريل آهن هاڻي اسين انهن جي باري ۾ تفصيل سان تذڪرو ڪنداسين.

1. **هارڊويئر مشينري (Hardware Machinery):** هارڊ ويئر (CPU) ۽ ان جي مددگار جزن تي مشتمل آهي Storage Output Input ذخيري ۽ مواصلات جا اوزار هارڊويئر جا بنيادي مثال آهن.
2. **سافٽ ويئر(Soft Ware):** ڪمپيوٽر جي ايپليڪشنز سافٽ ويئر ۾ شمار ٿين ٿيون. اهي هارڊويئر کي ٻڌائن ٿيون ته مواد تي ڪيئن عمل ڪري ان معلومات کي ڪارائتو ڪيئن ڪجي. پروگرام کي اڪثر ڪري (Chip)يا (Tape) ۾ محفوظ ڪيو ويندو آهي.
3. **مواد (Data):** پروگرام مواد کي مددگار معلومات جي مهيا ڪن ٿا. اهو جملو شڪل يا تصوير تي سگهي ٿي. جنهن کي خاص اهميت هجي مواد جيئن پروگرام اڪثر ڪري (Chip) ۾ محفوظ ڪيا ويندا آهن. جيستائين ڪمپيوٽر جي ضرورت ۾ هجن.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

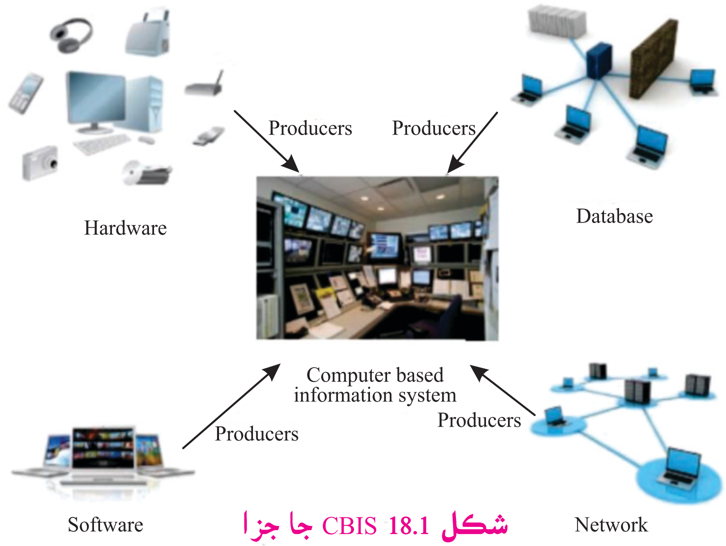
معلومات وصول ڪندڙ داخلي هارڊويئر

ڪمپيوٽر کي جيڪي جزا مواد مهيا ڪن ٿا انهن کي داخلي هارڊويئر طور سڃاتو وڃين ٿو. جيئن مائوس (Mouse) جواءِ اسٽڪ (Joy Stick) بٽڻ وارو بورڊ (Keyboard)

معلومات ڏيندڙ هارڊويئر (Out Put Hardware)

ڪمپيوٽر کان حل ٿيل مواد ڏيندڙ جزن کي معلومات ڏيندڙ هارڊ ويئر چئبو آهي. جيئن لائوڊ اسپيڪر، پرنٽر، اسڪرين وغيره.

4. **طريقيڪار (Procedure):** معلوماتي سرشتي کي ناهڻ ۽ هلائڻ ۾ رهنمائي ڪري ٿو اهو دستوري ڪاغذن ۾ استعمال ٿئي ٿو. وقتاً فوقتاً هنن قاعدن ۽ مهارتن ۾ اصطلاح ڪري سگهجي ٿي هنن ۾ هم آهنگن جي اصطلاح ڪرڻ خاطر معلوماتي سرشتو ضرورت مطابق بڻائڻ جي قابل هئڻ گهرجي.



شڪل 18.1 CBIS جا جزا

5. **ماڻهون (People):** هڪ CBIS فردن ڪانسواءِ بيڪار آهي جيڪي معلوماتي سرشتن جي ڪاميابي يا ناڪامي تي اثر وجهي سگهن ٿا. ماڻهون سافٽ ويئر کي مڪمل ڪرڻ ۽ بحال ڪن ٿا مواد داخل ڪن ٿا ۽ هارويئر ناهن ٿا. جيڪو (CBIS) ڪم ناهي ته ماڻهون طريقن کي لکن ٿا ۽ بل آخر (CBIS) جي اثر کي قائم رکن ٿا.

18.3 اطلاع جو جاري ٿيڻ (Flow of Information):

اليڪٽرانڪ ۽ بصري جا اوزار هڪ جڳهه کان ٻي جڳهه اطلاع کي منتقل ڪرڻ جي لاءِ استعمال ڪري سگهجن ٿا. جنهن کي اطلاع جو منتقل ٿيڻ چيو وڃي ٿو. جڏهن توهان هڪ فون استعمال ڪيو ٿا، برقي امپلس (Electrical Impules) تار جي ذريعي مواد روانو ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيا وڃن ٿا. ريڊيو، ٽيليوزن ۽ موبائل فون برقي مقناطيس لهرن يا روشني جي ذريعي اطلاع مهيا ڪن ٿا. بصري تاندورن (Optical Fibers) رستي جيئن ريڊيائي لهرون زمين جي فضا جي مختلف تهن مان حرڪت ڪن ٿيون. اهي مڙنديون وڃن ٿيون. نتيجي طور سگنل ڪمزور ٿيندا وڃن ٿا. ماڻهن لاءِ ان کي حاصل ڪرڻ هڪ ڏکي مفاصلي کان مشڪل ٿي پوي ٿو مائڪرو لهرون (Microwaves) ساڱئي طريقي ريڊيائي لهرن وانگر نه موڙيون وڃن ٿيون

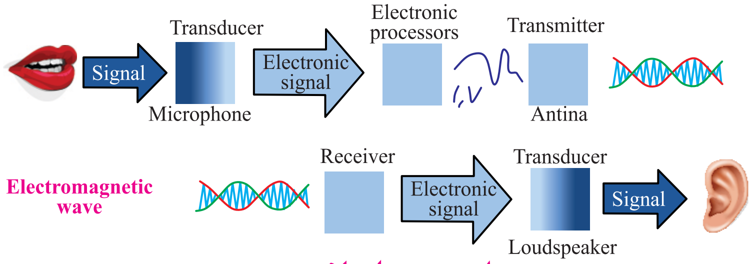
ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

سافٽ ويئر سرشتو
سافٽ (System Software) ويئر سرشتو ڪمپيوٽر پروگرام جو هڪ قسم آهي جيڪو ڪمپيوٽر جي هارڊويئر پروگرامن جي استعمال کي هلائڻ لاءِ ناهيو ويو آهي.

ايپليڪيشن سافٽ ويئر (Application Software)
ايپليڪيشن سافٽ ويئر ڪمپيوٽر پروگرام جو هڪ قسم آهي جيڪو خاص شخصي، تعليمي، ۽ ڪاروبار ڪم پورا ڪري ٿو.

وڃن. اهو انجي ڪري ته اهي سيارن (Statelites) ذريعي اطلاع ڏيڻ لاءِ استعمال ڪيا وڃن ٿا.

شڪل (18.2) هڪ مواصلاتي سرشتو (Communication system) ڏيکاري ٿي. منتقلي اوزار (Transmitter) ٽرانسميشن چينل (Transmission Channel) ۽ وصول ڪندڙ (Receiver) ڪنهن مواصلاتي سرشتي جا تمام مکيه حصا آهن.



شڪل(18.2)مواصلاتي سرشتو.

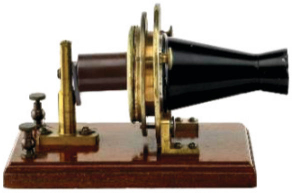
درآمد سگنل (Input Signal) ٽرانسميٽر جي ذريعي وڌايا وڃن ٿا. ٽرانسميشن چينل وسيلي، جيڪو سگنل منتقل ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو وڃي ٿو. وائرون يا هم محور ڪي تارون (Coaxial Cables) ساڳئي طريقي استعمال ڪري سگهجن ٿيون،جيئن ريڊيائي لهر ۽ بصري تاندوري تارون (Optical Fiber Cables) ٻين لفظن ۾ جيئن توهان ذريعي (Source) کان پري ويون ٿا ته ڪمزور ٿي وڃي ٿي. توانائي تبديل ڪندڙ (Transducer) بر آمد سگنل وصول ڪندڙ (Receiver) کان حاصل ڪري ٿو. ٽرانسميشن نقصان (Transmission Loss) جو پورائي ڪرڻ لاءِ وصول ڪندڙ (Receiver) داخلي سگنل (Input Signal) کي وڌائي سگهي ٿو.

18.4 برقي سگنلن جي تارن ذريعي منتقلي:

1876ع ۾ اليگزينڊر گراهم بيل برقي سگنلن جي ذريعي آواز کي منتقل ڪرڻ لاءِ هڪ سادو ۽ بنيادي ٽيليفون سرشتو ايجاد ڪيو. هڪ برقي ڪوائل هڪ لرزشي ڊايا فرام (Diaphragms) سان ڳنڍيل آهي، جيڪو ڌاتو جو ٺهيل آهي. آواز کي برقي سگنل ۾ تبديل ڪري منتقل ڪرڻ لاءِ جديد ٽيليفون سرششتي ۾ به ڊايا فرام ۾ استعمال ڪيا ويندا آهن. ٻڌڻ وارو حصو ۽ ڳالهائڻ وارو حصو ٽيليفون سرشتي جا ٻه حصا آهن. جيئن شڪل 18.3(b) ۾ ڏيکاريل آهي. هڪ سنهڙي ڌاتو جي ڊايا فرام ۽ ڪاربان داڻا ڳالهائڻ ۽ ٻڌڻ وارن حصن ۾ ملن ٿا. جيئن اسين ڳالهايون ٿا ته اسان جو آواز ڊايا فرام سان ٽڪرائڻ سبب ڊايا فرام ۾ لرزش پيدا ٿئي ٿي. برقي ڪرنٽ تارن مان گذري ٿو چاڪاڻ ته ڊايا فرام لرزش ڪندي ڪاربان ذرڙن کي دٻائي ٿو. لائن جو آخر ۾ ٻڌڻ وارو اوزار مليل پيغام کي آواز

چا توهان ڄاڻو ٿا!

ٽرانسڊيوسر (Transducer) هڪ اهو اوزار آهي. جيڪو توانائي جي هڪ حالت کي ٻئي حالت ۾ تبديل ڪري ٿو.



شڪل (a) 18.3

پهريون ٽيليفون:

گراهم بيل جو منتقلي ٽيليفون (Microphone) هڪ مستقل مقناطيس ٽيل چقمقي پٽي تي مشتمل آهي هڪ ننڍي ڪوائل ياهڪ قطب تي ويڙهيل تار هوندي آهي جنهن جي اڳيان هڪ گول لوهه جي سنهي ڊسڪ ٽالهي لڳل هوندي آهي.

شڪل (b) 18.3
ٽيليفون

جي صورت ۾ تبديلي ڪري ٿو هڪ برق مقناطيس آواز وصول ڪندڙن ۾ مقناطيسي ميدان ناهي ٿو برقي ڪرنٽ جي نتيجي ۾ سنهڙي ڌاتو جي ڊايا فرام مقناطيسي ميدان جي ڪري لرزش ڪندي آواز پيدا ڪري ٿي.

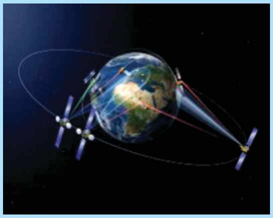
اينٽينا

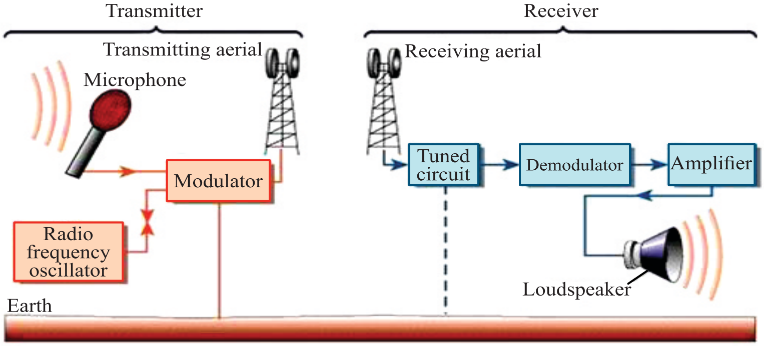
18.5 خلا ۾ ريڊيائي لهرن جي منتقلي (Transmission of Radio Waves Through Space):

تارون (Cables) يا ريڊيائي لهرون برقي سگنل کي منتقل ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيون وڃن ٿيون، هڪ مائڪروفون، ٽي وي ڪئميرا يا ڪمپيوٽر کي موادي صورت ۾ ظاهر ڪندي. آوازي فريڪوئنسي سگنلن کي هڪ تار ذريعي سڌو موڪلي سگهجي ٿو. برق مقناطيس لهرون هڪ وڏي مفاصلي تي معلومات منتقل ڪرڻ لاءِ استعمال ٿين ٿيون.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

هٽرادو رابطي لاءِ ريڊيائي لهرون استعمال ڪندي سگنلن کي زمين تي اينٽينا ڏانهن موڪلن ٿا.





شڪل 18.4

مائڪرو فون ريڊيو اسٽيشن جي آوازي لهرن کي برقي لهرن ۾ تبديل ڪري ٿو. منتقلي اينٽينا بن ڌاتوئي لٺن (Rods) تي مشتمل آهي ۽ بعد ۾ اهي سگنل اينٽينا ڏي موڪليا ويندا آهن. جڏهن برقي سگنلن جي ڪري منتقلي اينٽينا چارجون لرزش ڪن ٿيون ته برق مقناطيسي ريڊيو لهرون پيدا ٿين ٿيون. ماڊيول ٿيل سگنلن کي منتخب ڪيو ويو آهي ۽ ٻئي طرف وصول ڪندڙ چيزي ذريعي وڌايو ويو آهي. معلوماتي سگنل حاصل ڪرڻ لاءِ اسان کي ڊي ماڊيوليٽر (Demodulator) جي استعمال جي ضرورت پوي ٿي جيڪو انهن سگنلن کي حاصل ڪري ٿو شڪل (18.5) ۾ اسين ريڊيو نشر ۽ سماعت جي نظام ڏسون ٿا.

اينٽينا

شڪل 18.5 ريڊيو

فيڪس مشين (Fax Machine):

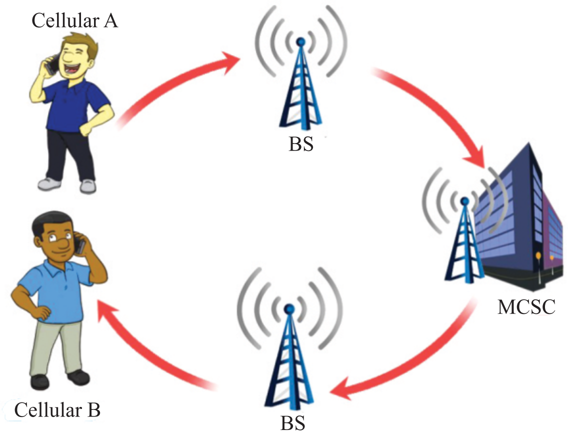
فيڪس مشين دينا ۾ ڪيترن ئي ادارن جي ضرورت آهي.
فيڪس مشين بن بنيادي ڪمن لاءِ استعمال ٿئي ٿي صفحي کي اسڪين ڪرڻ ۽ ٽيليفون ذريعي برقي سگنلن ۾ منتقل ڪرڻ. برقي سگنلن جي ذريعي منتقل ٿيل پيغام واري پيج جي پرنٽ ڪاپي ٻاهر اچي ٿي. وصول ڪندڙ جي اندرين پرنٽر ذريعي ان تي هڪ پيرو پيھر سافٽ ويئر ۾ تبديل ڪري سگهجي ٿو.

شڪل(18.6) فيڪس مشين

سيل فون(Cell Phone):

موبائل فونن ۾ ريڊيو ٽيڪنالاجي استعمال ٿئي ٿي (شڪل 18.7) اهو هڪ ريڊيو جو قسم آهي جيڪو پنهي طرفن کان استعمال ڪندڙن جي وچ ۾ رابطي جي اجازت ڏي ٿو. موبائل فون جي اندرين حصن ۾ ريڊيو وصول ڪندڙ ۽ منتقل ڪندڙ جزا لڳايا ويا آهن. رابطي لاءِ اهو ريڊيائي لهرون منتقل ۽ حاصل ڪري ٿو.

شڪل 18.7
موبائل فون



شڪل(18.8)موبائل فون جو نظام

جڏهن هڪ موبائل فون استعمال ڪندڙ ڪال (Call) ڪري ٿو.ڪال ڪندڙ جون آوازي لهرون ريڊيائي لهرن ۾ تبديل ٿي وڃن ٿيون جيئن ئي هي سگنل ملن ٿا اهو ويجهي اسٽيشن ڏانهن روانو ڪري ٿو. هڪ منفرد فريڪوئنسي سان موصول ڪندڙ اسٽيشن موبائل سوئچ سينٽر کان سگنل وصول ڪري ٿي. جيڪو ان کي منتقل ڪندڙ ڏانهن اماڻي ٿو. ان ڪانپوءِ ڪال ڪندڙ موبائل فون جي ڪال ملي وڃي ٿي. ريڊيائي لهرون هڪ دفعي ٻيهر آواز ۾ تبديل ٿي وڃن ٿيون. موصول ڪندڙ جي موبائل ۾ جيئن شڪل (18.8) ۾ ڏيکاريو ويو آهي.

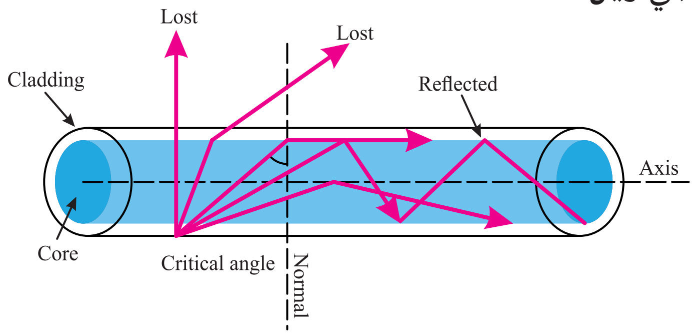
ڦوٽو فون:

شڪل (18.9) ڦوٽو فون يا وڊيو فون جي تمام جديد تصوير جو روپ ڏيکاري ٿي.ڦوٽو فون استعمال ڪندڙن لاءِ اهو ممڪن آهي ته اهي هڪٻئي کي ڏسي سگهن.روايتي فون جي برعڪس اسان پنهنجي دوستن يا خانداني ميمبرن سان رابطو ڪرڻ لاءِ صرف انهن جي تصوير ۽ موبائل نمبر کي ملايون ٿا. نتيجي ۾ اسان خاندان يا دوست سان ڪئميرائن ذريعي انهن جي حقيقي ڏيک ڏسڻ جي قابل ٿيون ٿا.

شڪل 18.9
ڦوٽو فون

18.6 روشني جي سگنل جي بصري تاندورن جي ذريعي منتقل ٿيڻ:

نظر ايندڙ روشني جي لهرن جي فريڪوئنسي ريڊيائي لهرن کان تمام گهڻي آهي. ان جو مطلب آهي تہ روشني جا شعاع ريڊيائي لهرن يا مائڪرو لهرون جي پيٽ ۾ تمام تيزي سان معلومات پهچائڻ تا. هڪ بصري تاندوري کي منتقلي رستي طور استعمال ڪيو ويو آهي. هڪ گهٽ موڙ جي اثر وارو بصري تاندورو گهٽ روشني جذب ڪندڙ هڪ سنو معياري رستو آهي. بصري تاندورن جو بنڊل هڪ انساني وار جيترو ٿئي ٿو. روشني هڪ بصري تاندوري اندر داخل ٿي اندروني ديوار سان ٽڪرائجي سفر ڪري ٿي جيڪڏهن ٽڪرائيندڙ ڪنڊ، فاصل ڪنڊ (Critical angle) کان گهٽ آهي تہ ڪجھ روشني بصري تاندوري کان ٻاهر نڪري ضايع ٿيندي جيئن شڪل 18.10 ۾ ڏيکاريل آهي. فاصلي ڪنڊ (Critical angle) هڪ اهڙي ڪنڊ آهي جنهن ڪنڊ تي روشني ٽڪرائڻ کان پوءِ مڙي وڃي ٿي ۽ مڪمل طور تي بصري تاندوري اندر رهي ٿي. پوءِ اها سڌي رستي ۾ هلندي رهي ٿي جيستائين اها ٻيهر اندرين پٽ سان ٽڪرائجي ۽ اهو سلسلو هلندو رهي ٿو. بصري تاندوري (Optical Fiber) جو فائدو اهو آهي تہ مواد (Data) جو تمام وڏو مقدار وڏي فاصلي تائين ٿوري مقدار ۾ نقصان ڪندي منتقل ڪرڻ لاءِ ان کي استعمال ڪري سگهجي ٿو. بصري تاندوري جي اها خصوصيت بنيادي تارن (Wires) واري سرشتي کان ان کي الڳ ڪري ٿي تہ جڏهن برقي سگنل کي هڪ تار ذريعي منتقل ڪيو ويندو آهي تہ سگنلن کي هڪ تار ذريعي منتقل ڪيو ويندو آهي. سگنلن جو نقصان سڌي نسبت رکي ٿو پهچائڻ واري مواد جي شرح سان. نتيجي طور هڪ حد تائين سگنل گهٽجي وڃن ٿا.



شڪل 18.10 روشني هڪ شيشي جي تاندوري (Rod) ۾ داخل ٿئي ٿي جنهن جي ٽڪرائڻ جي ڪنڊ فاصل ڪنڊ (Critical angle) کان گهٽ تہ اها شيشي جي تاندوري ۾ رهندي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

هڪ عام غلط فهمي اها آهي تہ اڪثر ڪري اسان جي معلومات کي سيارن ذريعي منتقل ڪيو ويندو آهي. پر دراصل بصري تاندوري، تارون انٽرنيٽ جو اهم سبب آهي جيڪي مواد جو %99. منتقل ڪن ٿيون اڄ اتي 420 کان وڌيڪ آب دوز (Submarine) ڪم ڪري رهيون آهن. پوري دنيا ۾ ست لک ميلن (1.1 ميلن ڪلوميٽر) تائين وڃايل آهن.

جڏهن هڪ تار جي پيٽ ۾ هڪ ٿلهي بصري تار جنهن ۾ گهڻيون تارون گڏيل هجن اُها استعمال ڪجي ٿي ته ان کي گهڻ رخي تار چيو وڃي ٿو، جنهن مان ڪيترن ئي طريقين سان روشني جا شعاع گذري سگهن ٿا. گهڻ رخي تار ٿوري مفاصلي تائين مواد منتقل ڪري ٿي ۽ ڪمپيوٽر نيٽورڪ کي گڏ ڪرڻ لاءِ استعمال ڪئي ويندي آهي.

ڪمپيوٽر (Computer):

ڪمپيوٽر مواد کي ترڪيب ۽ ذخيرو ظاهر ڪري ٿو. هارڊويئر ۽ سافٽ ويئر ڪمپيوٽر جا ٻه بنيادي حصا آهن. هارڊويئر ڪمپيوٽر جو طبعي حصو آهي جنهن جا مثال سي پي يو (CPU) مانيٽر، ڪي بورڊ، مائوس (Mouse) وغيره آهن. سي پي يو هڪ ننڍو ترڪيب (Microprocess) ڏيندڙ تمام اهم هارڊويئر جزو آهي. ان کي ڪمپيوٽر جو دماغ حصو چيو ويندو آهي،جيڪو ڏنل هدايتن تي عمل ڪري حل ٿيل نتيجا ڏئي ٿو.

سافٽويئر هارڊويئر کي ٻڌائي ٿو ته ڇا ڪجي. هڪ لفظ عملي پروگرام توهان کي اکرن لکڻ جي قابل بڻائي ٿو. سافٽويئر هڪ عملي ڪم ڪندڙ آهي،جيڪو توهان جي ڪمپيوٽر ۽ ٻين ڳنڍيل اوزارن جو ڪم سنڀالي ٿو. ونڊو ۽ لينڪس (Windows and Linux) تمام سٺو عملي سرشتو آهي.

اڄڪلهه ڪمپيوٽر هرشعبي سان لاڳاپيل آهن. دوائون، انجنيئرنگ، موسم جي اڳڪٿي، ٽرانسپوٽر ۽ خريداري مرڪزن ۾ استيمال ٿين ٿا. گهڻا ماڻهو هاڻي ليپ ٽاپ استعمال ڪن ٿا.(شڪل 18.11) اهو گڏ کڻڻ آسان آهي ۽ جڏهن توهان کي ضرورت پوي استعمال ڪيو.

Fig: 18.11
Laptop

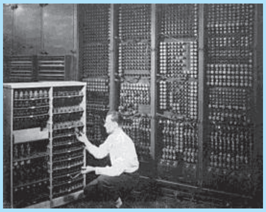
شڪل 18.12 ڪمپيوٽر جا حصا

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

سپر ڪمپيوٽر هڪ اهو ڪمپيوٽر آهي جيڪو ڪمپيوٽرن جي لاءِ تمام گهڻي شرح سان ڪم ڪن ٿا روايتي سُپر-ڪمپيوٽرن جي ايپليڪيشن جا سائنس ۽ انجنيئرنگ ۾ استعمال آهن جيڪي ڳنڀير مواد تي بنياد رکن ٿا ڪمپيوٽرن جي هڪ وڏي تعداد کي هلائڻ لاءِ.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

ENIAC مخفف آهي. اليڪٽرانڪ نيومريڪل انٽيگريٽر. ڪمپيوٽر ٻئين جنگ عظيم دوران ڊجيٽل اليڪٽرنڪس جي مختلف پروگرامن کي هلائڻ لاءِ يونائيٽڊ اسٽيٽ آمريڪا جي طبعياتدان جون ماچلي (John Machaly) امريڪي انجنيئر ڪمپيوٽر ناهيو.



18.7 مواد جي ذخيري جا اوزار:

ذخيري جا اوزار اهي اوزار آهن، جيڪي ڪمپيوٽر ۾ مواد جي ذخيري لاءِ استعمال ٿيندا آهن ذخيري جي اوزارن ۾ اليڪٽرانڪس مقناطيسيت ۽ ليزر ٽيڪنالاجي مختلف طريقن سان معلومات جمع ڪرڻ لاءِ استعمال ٿئي ٿي.

پرائمري ميموري:

پرائمري ميموري انٽيگريٽ ٽيل سرڪٽ (ICs) جو ٺهيل هوندو آهي. جيڪو ڪمپيوٽر ۾ فوري طور تي عمل رسائي ڪري ٿو. بي ترتيبي رسائي ميموري (RAM) هڪ اهڙو ميدان آهي جنهن ۾ هلندڙ پروگرامن ۽ تعميلن تائين (CPU) ذريعي پيغام رسائي ٿئي ٿي. جڏهن ڪمپيوٽر بند ڪيو وڃي ته ڪمپيوٽر جي بند ٿيڻ سان ئي ريم (RAM) جو سمورو مواد ختم ٿي وڃي ٿو ميموري جي ٻئي حصي کي روم (ROM) چيو ويندو آهي جيڪو ذخيري جو هڪ قسم آهي جيڪو ڪمپيوٽر ۽ ٻين اليڪٽراني اوزارن ۾ مواد جو ذخيرو ڪري ٿو اهڙي طريقي سان جو اهي ان کي تبديل نه ڪن، ان جي ڪيترن ئي ڪمن مان اهو اڪثر ڪري هڪ ڪمپيوٽر جي داخلي مواد ۽ حاصلي مواد کي سنڀالي ٿو. ڪنهن به پروگرام يا انسٽال ٿيل سافٽ ويئر جي هدايتن جا ذخيرو ڪري ٿو.

سيڪنڊري ذخيري جا اوزار:

اهي عام طور تي سيڪنڊري مواد جو ذخيرو ڪندا آهن. اهي پڻ ٻين قسمن جي مواد زخيرو ڪري سگهن ٿا. اهي ڪمپيوٽر ۾ ڊگهي عرصي تائين مواد رکڻ لاءِ استعمال ٿين ٿا. جڏهن اسين هڪ سافٽ ويئرڪوليون ته مواد کي پرائمري کان سيڪنڊري ۾ منتقل ڪيو ويندو آهي. آڊيو وڊيو ڪيسٽ، هارڊ ڊسڪ، يو ايس بي سيڪنڊري ذخيري جا ڪجھ مثال آهن.

آڊيو ۽ وڊيو ڪيسٽون:

اهي اوزار مقناطيسيت تي مشتمل آهن، آڊيو ڪيسٽون مقناطيسي مواد جي پٽي تي مشتمل آهن جنهن تي مقناطيسي ميدان جي هڪ خاص نموني سان آواز رڪارڊ ٿيل هوندو آهي جيئن شڪل 18.13 ۾ ڏيکاريل آهي هن مقصد لاءِ مائڪرو فون آوازي لهرن کي برقي لهرن ۾ تبديل ڪري ٿو. بعد ۾ جيڪي ايمپلفائر ذريعي وڌايا وڃن ٿا. مقناطيسي ٽيپ کي ڪيسٽ رڪارڊر جي مٿان گھمايو ويندو آهي. جيڪو حقيقت ۾ برق مقناطيسي آهي.

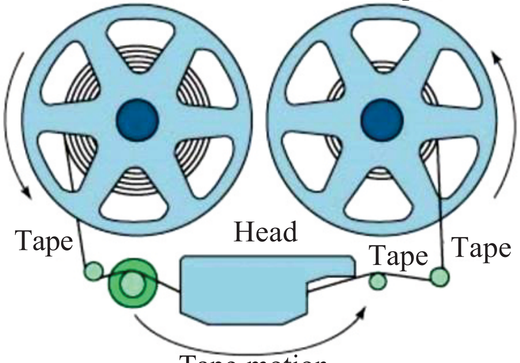
ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

پرائمري ميموري کي پرائمري ذخيرو يا مکيه ميموري پڻ چيو ويندو آهي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

مقناطيسي ميدان جي ڪمزور ٿيڻ سان مواد پڻ ضايع ٿي وڃي ٿو.

شڪل (18.13)
آواز واري ڪيسٽ



شڪل 18.14 هڪ مقناطيسي ٽيپ ۾ مواد کي ذخيرو ڪرڻ جو طريقو:

تنهنڪري ٽيپ کي هڪ خاص نموني سان مقناطيسي ڪيو ويندو آهي. ڪرنٽ جي گهٽ ۽ وڌ ٿيڻ مطابق اهڙي طرح هن ٽيپ تي هڪ مخصوص طريقي سان آواز جو ذخيرو ڪيو وڃي ٿو. ٻيهر آواز پيدا ڪرڻ لاءِ ٽيپ کي پوئين طريقي جو ابتو عمل دهرايو وڃي ٿو ٽيپ ۾ تبديل ٿيندڙ مقناطيسي ميدان جي مٿان گهمندڙ ڪوائل ۾ (A.C) ڪرنٽ جي اپادن سگنل پيدا ڪري ٿي. اهي سگنل وڌائي ڪري لائوڊ اسپيڪر ڏانهن موڪليا وڃن ٿا جيڪي رڪارڊ ٿيل آواز کي ٻيهر مهيا ڪن ٿا. شڪل 18.15 ۾ وڊيو سان گڏ آواز رڪارڊ ٿيل ڪيسٽ ڏيکاريل آهي.

مقناطيسي ڊسڪ:

مقناطيسي مواد جي ٿهن سان ڍڪيل مقناطيسي ڊسڪن جا ڪيترائي قسم آهن. ڊسڪ جو پڙهڻ ۽ لکڻ جو عمل به ٽيپ رڪارڊ واري عمل جيان ٿي ٿيندو آهي اهو معلومات کي سطح جي حصن تي مقناطيسي طرح سان رڪارڊ ڪري ٿو فرق اهو آهي ته ڊسڪ هڪ ڊجيٽل ذريعو آهي جنهن ۾ به بنياد عدد (0.1) لکي ۽ پڙهي سگهجن ٿا.

فلاپي ڊسڪ:

هڪ ننڍو مقناطيسي طور تي حساس لچڪدار جيڪا پلاسٽ جي ڪيس ۾ بند ٿيل آهي. اهي مقناطيسي آڪسائيڊ سان ڍڪي ويندو آهي. ذاتي ڪمپيوٽر ۾ گهٽ ۾ گهٽ هڪ ڊسڪ ڊرائيور ڏنو ويندو آهي جيڪو ڪمپيوٽر کي فلاپي ڊسڪ تان پڙهڻ ۽ لکڻ لاءِ استعمال ٿيندو آهي.

هارڊ ڊسڪ :

گهڻا استعمال ڪندڙ بنيادي ذخيري لاءِ هارڊ ڊسڪ استعمال ڪن ٿا. هڪ هارڊ ڊسڪ هڪ سخت مقناطيسي طور تي حساس ڊسڪ آهي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا !

1877ع ۾ ٿامس ايڊيسن فوٽو گراف ايجاد ڪئي اها آواز جي پيدا ٿيڻ ۽ رڪارڊ ٿيڻ جي شروعات هئي.

فوٽو گراف

شڪل(18.15)
وڊيو ڪيسٽ

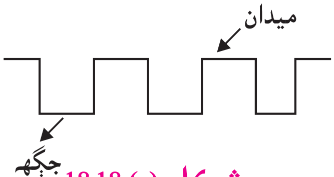
شڪل(18.16)
فلاپي ڊسڪ

شڪل(18.17)
هارڊ ڊسڪ

جيڪو ڪمپيوٽر جي اندر تيزي سان مسلسل گردش ڪري ٿو. جيڪا شڪل 18.17 ڏيکاريل آهي. هن قسم جي هارڊ ڊسڪ استعمال ڪندڙ ڪڍهن به نه ڪيندا آهن. هڪ عام هارڊ ڊسڪ ڪيئترن ئي پليٽن تي مشتمل آهي حرڪت ڪندڙ بازو ذريعي هارڊ ڊسڪ کي پڙهو ۽ لکيو وڃي ٿو.

ڪمپيڪٽ ڊسڪ (CDs):

اها هڪ پلاسٽ جي ٺهيل ڊسڪ آهي جنهن ۾ ننڍڙا کڏا ۽ ميدان آهن جيڪي ڊجيٽل مواد جي ذخيرو ڪن ٿيون. سي ڊي جي پيچيدار رستن ۽ وڙڻ جي وچ ۾ چگهه (Pits) آهن جيئن شڪل (a) (18.18) ۾ ڏيکاريل آهن هڪ ليزر شعاع ڊسڪ کي اسڪين ڪري مواد پڙهي ٿو. سي ڊي چگهن ۽ دڙن کي ليزر جي روشني مختلف انداز سان ظاهر ڪري ٿي. هي چگهن دڙين جي نموني کان روشني کي به بنياد (Binary) مواد ۾ تبديل ڪيو وڃي ٿو. چگهه، دڙيون پڙي (0) ۽ 1 هڪ کي ظاهر ڪن ٿيون. هڪ سي ڊي 680MB مواد تي مشتمل ٿي سگهي ٿي. جڏهن ته هڪ ڊي وي ڊي (DVD) سترنهن گيگا بائيٽ 17GB تي مشتمل ٿي سگهي ٿي.



شڪل (a) 18.18

شڪل (b) 18.18
ڪمپيڪٽ ڊسڪ

فليش ڊرائيور (Flash Driver):

اهو هڪ اليڪٽرانڪس اوزار آهي ۽ ان ۾ انٽيگريٽس سرڪٽ لڳل هوندو آهي جيڪي مواد کي ذخيرو ڪري ٿو. هڪ فليش ڊرائيور ٻن ڪمپيوٽرن جي وچ ۾ مواد منتقل ڪري ٿو انهن مان ڪيترائي ننڍن اوزار تي هڪ سال تائين اسڪول جو رڪارڊ رکي سگهجي ٿو اسين ڪتاب جي ٿيلهن، ڪالر ۽ چابي جي زنجيرن کي هڪ جاءِ تي فليش ڊرائيور جي ڪري ڳنڍي سگهون ٿا. پوري دنيا ۾ گهمڻ لاءِ اسان کي ليپ ٽاپ ۽ هارڊڊرائيور ڪٽي وڃڻ جي ضرورت ناهي.

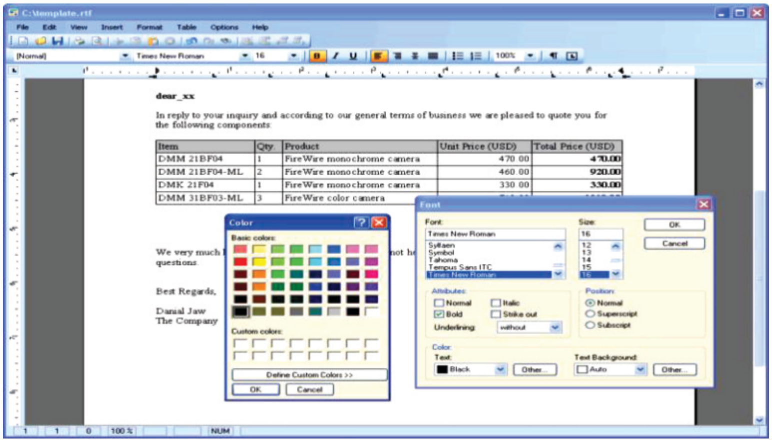
شڪل 18.19
يو ايس بي

18.8 ورڊ پروسيسنگ ڊيٽا مئنيجمينٽ ۽ ضابطو:

ورڊ پراسسنگ ڪمپيوٽر جو اهڙو استعمال آهي جنهن ذريعي اسان هڪ خط، مضمون يا ڪتاب لکي سگهون ٿا. يا هڪ رپورٽ تيار ڪري سگهون ٿا ورڊ پراسيسنگ ڪمپيوٽر جو هڪ پراسس آهي ان کي استعمال ڪندي اسان دستاويز تيار ڪري سگهون ٿا. ٽائيپ ڪرڻ کان پوءِ ان کي اسڪرين تي ڏسي سگهون ٿا. اسين انهن دستاويزن کي تبديل / ختم ڪري،ڊاهي يا انهن ۾ ڪي نيون شيون شامل ڪري سگهون ٿا. اسين مواد کي هڪ صفحي کان ٻئي صفحي تي يا ڪنهن هڪ فائل کان ٻئي فائل ڏانهن منتقل ڪري سگهون ٿا. دستاويز ميموري ۾ ذخيرو ڪري سگهجن ٿا ۽ ڪنهن به وقت انهن کي ڇاپي (Publish) سگهون ٿا. جديد لفظ پراسيسنگ جي ذريعي اسين مختلف اندازن ۽ رنگن ۾ لکي سگهون ٿا.
لفظ پراسيسنگ جون ڪجهه بيون خاصيتون اڳئين صفحي تي تصوير طور ڏجن ٿيون.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

1956 ۾، IBM جي ڊيٽا پروسيسنگ ڊويزن ڏکڻ (سان جوس سي اي) ۾ پهرين هارڊ ڊرائيو کي منتقل ڪيو جنهن ۾ صرف (MB5) ميگا بائيٽ اسٽوريج هئي.



مواد جو انتظام نگراني ۽ ڪنٽرول:

ڪنهن به مقصد لاءِ هڪ سبجيڪٽ جي باري ۾ سڀ معلومات گڏ ڪري ۽ ان کي ڪمپيوٽي ۾ ذخيرو ڪرڻ ۽ ان سان جڙيل فائلون جيڪي ضرورت وقت مددگار ثابت ٿي سگهن انهن کي گڏ ڪرڻ جي نظام کي مواد جو انتظام چئبو آهي. تعليمي ادارا لائبريريون اسپتالون ۽ صنعتون لاڳاپيل معلومات مواد جي انتظام ذريعي محفوظ ڪن ٿا. ضرورت مطابق مواد ۾ جوڙ ۽ ڪٽ ڪئي ويندي آهي.جيڪي ادارن ۾ انتظام جي بهتري لاءِ مددگار ثابت ٿئي ٿي. وڏن گودامن ۽ سپر مارڪيٽ ۾ نوٽ ڪرڻ لاءِ آپٽيڪل اسڪينر استعمال ڪيا ويندا آهن. ليزر شعاعن جي مدد سان هڪ پراڊڪٽ جا ڪوڊ جنهن سان اهو پراڊڪٽ رجسٽر ۾ داخل ٿيل هجي. هن طريقي سان ان جي قيمت بابت تفصيل ڪئي ويندي آهي. مرڪزي ڪمپيوٽر وڪرو ٿيل شين جي رڪارڊ ۽ بلن جي نگراني ڪندو آهي. اهو پڻ وڏي مقدار ۾ وڪرو ٿيل شين کي ترتيب ۾ رکي ٿو ۽ گهٽ وڪرو ٿيندڙ شين جي بابت فيصلو ڏي ٿو. جيئن شڪل 18.20 ۾ ڏيکاريل آهي.

18.9 انٽرنيٽ (Internet)

جڏهن هڪٻئي سان رابطي لاءِ دنيا جا ڪيترائي ڪمپيوٽر نيٽورڪ هڪٻئي سان جڙيل هئا. ان وقت انٽرنيٽ ناهي وئي بين لفظن ۾ اسان ايئن چئي سگهون ٿا ته انٽرنيٽ نيٽورڪ جو ڳانڍاپو آهي. جيڪو پوري دنيا ۾ پکڙيل آهي. شروعات ۾ انٽرنيٽ جو پيمانو گهٽ هيو جلد ئي ماڻهن کي انهيءَ بابت خبر پئجي وئي. وقت جي مختصر عرصي اندر ڪيترائي ڪمپيوٽر نيٽورڪ انٽرنيٽ سان جڙي ويا آهن. ڪجهه ئي سالن ۾ هر شعبي ۾ ان جو استعمال وڏي

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

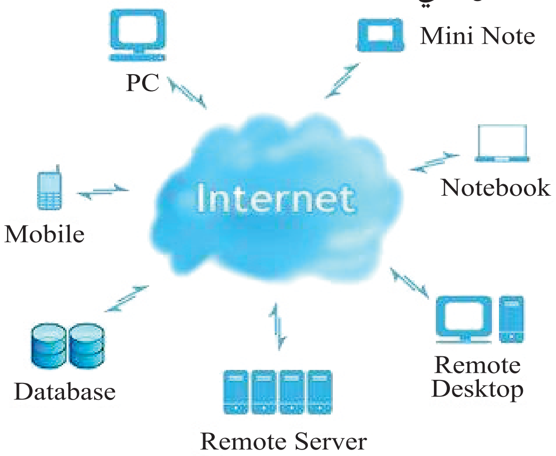
National Data base and Registration Authority Middle (NADRA)

پاڪستان جي اختيار جي مواد جو وڏو انتظام 10 مارچ 2000 ۾ قائم ڪيو ويو. اهو مواد جو انتظام شهرين کي انٽرنيٽ ذريعي ڪمپيوٽرائزڊ شناختي ڪارڊ ۽ بيفارم جاري ڪري ٿو.

NADRA PAKISTAN

شڪل 18.20
بارڪوڊ اسڪينگ

ويو آهي. اڄ انٽرنيٽ ڪيترن ئي ملين ڪمپيوٽرن تي مشتمل آهي شايد ئي دنيا جي ڪنهن ملڪ جو ڪو اهڙو شهر هجي جتي انٽرنيٽ موجود نہ هجي. انٽرنيٽ جو هڪ تصوري خاڪو تصوير 18.21 ۾ ڏيکاريل آهي.



شڪل (18.21) انٽرنيٽ

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

پهرين جنوري 1983ع کي سرڪاري انٽرنيٽ جو جنم ڏينهن سمجهيو ويندو آهي ان ڪان اڳ مختلف ڪمپيوٽرن جو هڪ ٻئي سان معياري طور رابطو نہ هيو هڪ نئون مواصلاتي پروٽوڪل ناهيو ويو جنهن کي منتقلي ضابطو پروٽو ڪول يا انٽرنيٽ ورڪ پروٽوڪل (TCP/IP) چيو وڃي ٿو.

انٽرنيٽ بنيادي طوري تي هڪ وڏو ڪمپيوٽرن جو نيٽورڪ آهي. جيڪو سڄي دنيا ۾ پکڙيل آهي. انٽرنيٽ ۾ لکن ڪمپيوٽر مواصلاتي نظام کي چڱي نموني سان ڳنڍي ڇڏيو آهي. ياد رهي تہ ٽيليفونڪ مواصلاتي سسٽم چڱي طرح بيان ڪيو ويو آهي. انٽرنيٽ ان سسٽم ۽ بين ڪيترن ئي سسٽم کي ڪمپيوٽرن سان جوڙي ڇڏيو آهي. اهڙي طرح ڪنهن هڪ شهر جي ڪمپيوٽر کي ٻئي شهر جي ڪمپيوٽر سان مواد جي منتقلي جا پيغام رسائي لاءِ ڳنڍيو ويو آهي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

HTTP مخفف آهي هائپر ٽيڪسٽ ٽرانسفر پروٽوڪول معياري ايپليڪيشن جي سطح تي فائلن جي مٽا سٽا لاءِ ورلڊ وائيڊ ويب ۾ پروٽو ڪول استعمال ڪيو ويندو آهي.

انٽرنيٽ جون سهولتون (Internet Services):

انٽرنيٽ تي استعمال ٿيندڙ مکيہ سهولتون هيٺ ڏجن ٿيون.

- ويب برائوزنگ (Web Browsing) هي عمل استعمال ڪندڙن کي ويب پيج ڏسڻ جي اجازت ڏئي ٿو.
- ايميل (Email)هي عمل ماڻهن کي لکت ۾ پيغام موڪلڻ ۽ حاصل ڪرڻ جي اجازت ڏي ٿو.

ڳوليندڙ/تلاشيندڙ (Browsers):

انٽرنيٽ ايڪسپلورر

برائوزر هڪ ايپليڪيشن آهي. جيڪا ونڊو(Window) کي ويب سان جوڙي ٿي، سيئي برائوزر پوري دنيا ۾ موجود صفحن جي معلومات کي ظاهر ڪرڻ لاءِ ناهيا ويا آهن.

اڄڪلھ جي مارڪيٽ ۾ تمام مشھور انٽرنيٽ استعمال ٿيندڙ برائوزر ھيٺ ڏجن ٿا.

ايڪسپلورر، دي ورلڊ، اوپرا، صفاري، موزيلا، فائيرفوڪس ۽ ڪروم وغيره (شڪل 18.22) اسان سرچ انجڻ جي ذريعي ڪجھ بہ ڳولي سگھون ٿا. جھڙوڪ گوگل ڪروم، انٽرنيٽ ايڪسپلورر، موزيلا فائير فوڪس وغيره.

گوگل ڪروم

موزيلا فائر فوڪس

شڪل(18.22)
مختلف ويب براؤزرس جون نشانيون

اليڪٽرانڪ ميل (Email):

انٽرنيٽ جي سڀ کان وڌيڪ استعمال ٿيندڙ ايپليڪيشن مان ھڪ آھي جيڪا انٽرنيٽ ذريعي ڪنھن بہ علائقي تائين پيغام رسائي آسان ۽ تيزي سان ڪري ٿي.

ايميل ذريعي رابطو تمام تيز ۽ قابل اعتماد آھي. ايميل ذريعي اسين پنھنجي دوستن ۽ ادارن سان وڌيڪ آسان ۽ تيزي سان رابطو ڪري سگھون ٿا. ايميل جا ڪجھ فائدا ھيٺ ڏجن ٿا.

تيزرابطو:

اسان فوري طور: دنيا ۾ ڪٿي بہ پيغام موڪلي سگھن ٿا.

مفت سھولت:

جيڪڏھن اسان وٽ انٽرنٽ موجود آھي تہ پوءِ اسان ايميل جي سھولت مفت ۾ حاصل ڪري سگھون ٿا.

آسان استعمال:

ايميل اڪائونٽ نھڻ کان پوءِ ان کي استعمال ڪرڻ سولو آھي.

وڌيڪ موثر:

اسان پنھنجي پيغام کي ڪيترن ئي ماڻھن تائين فقط ھڪ ڪلڪ ذريعي پھچائي سگھون ٿا تصويرون ۽ ٻيا فائل موڪلي سگھون ٿا انٽرنيٽ اسان لاءِ تمام گھڻو فائدي مند ٿيو آھي انٽرنيٽ جي استعمالن جي فھرست ھيٺ ڏجي ٿي.

(1) تيز رابطو
(2) معلومات جو وڏو ذريعو
(3) وندر جو ذريعي
(4) سوشل ميڊيا تائين رسائي
(5) آنلائن سھولتن تائين رسائي
(6) ئي ڪامرس
(7) ئي لرننگ

شڪل(18.23)
اليڪٽرانڪ ميل جي نشاني

Summary اختصار

- معلومات کي ذخيرو ڪرڻ لاءِ استعمال ٿيندڙ سائنسي طريقو ان جي مناسب استعمال لاءِ ترتيب ڏيڻ ۽ ان کي ٻين تائين پهچائڻ کي انفارميشن ٽيڪنالاجي چيو ويندو آهي.
- اهي طريقا ۽ وسيلا جيڪي معلومات کي وڏي مفاصلي تائين جلدي پهچائڻ لاءِ استعمال ٿين ٿا انهن کي ٽيليڪميونيڪيشن چيو ويندو آهي.
- ذخيري جي سائنسي طريقن ۽ وسيلن، مرحلن ڪرڻ ۽ معلومات جي وڏي مقدار کي اليڪٽرانڪ اوزارن جي مدد سان سيڪنڊن ۾ منتقل ڪرڻ جي عمل کي انفارميشن ۽ ڪميونيڪيشن ٽيڪنالاجي (ICT) چيو ويندو آهي.
- معلومات جي وهڪري جو مطالبو آهي ته مختلف آپٽيڪل ۽ اليڪٽرانڪ اوزارن ذريعي معلومات کي هڪ جڳهه کان ٻئي جڳهه ڏانهن منتقل ڪرڻ.
- ٽيليفون ۾ معلومات برقي سگنلن جي صورت ۾ تارن (Wires) جي وسيلي موڪلي سگهجي ٿي ۽ ريڊيو ٽيليوزن موبائل فون ۾ معلومات موڪلي سگهجي ٿي خلا ۾ برق مقناطيسي لهرن وسيلي يا بصري تاندورن جي ذريعي روشني جي سگنلن (Lights Signals) جي صورت ۾.
- ڪمپيوٽر بيسڊ انفارميشن سسٽم (CBIS) پنجن جزن تي مشتمل آهي جيڪي هيٺ ڏجن ٿا. هارڊويئر، سافٽ ويئر مواد، پروسيجر ۽ ماڻهو.
- معلوماتي ذخيري جا اوزار استعمالن ۽ فائدن لاءِ معلومات ذخيرو ڪن ٿا. ڪجهه ذخيري جا اوزار هيٺ ڏجن ٿا. آڊيو ڪيسٽون، وڊيو ٽيپ، ڪمپيڪٽ ڊسڪ، ليزر ڊسڪ فلاپي ڊسڪ ۽ هارڊ ڊسڪ.
- ٽيليفون آوازي لهرن کي برقي سگنلن ۾ تبديل ڪري ٿو ۽ انهن سگنل کي موصول ڪندڙن ڏانهن موڪلي ٿو. وصول ڪندڙ برقي سگنلن کي ٻيهر آواز ۾ تبديل ڪري ٿو لڳايل سرشتي ذريعي.
- موبائل فون هڪ قسم جو ريڊيو آهي جنهن ۾ ٻه طرفي مواصلات ٿئي ٿي. اهو ريڊ يائي لهرن جي صورت ۾پيغام موڪلي ٿو ۽ حاصل ڪري ٿو.
- فيڪس مشين هڪ وسيلو آهي ٽيليفون لائنن ذريعي دستاويز هڪ هنڌ کان ٻئي هڪ موڪلڻ لاءِ.
- ريڊيو هڪ اهڙو اوزار آهي جيڪو آوازي لهرن کي اسان تائين پهچائي ٿو.
- ڪمپيوٽر هڪ ڳڻپ جي مشين آهي. جيڪا جوڙ ڪٽ ۽ ضرب وغيره لاءِ استعمال ٿي سگهي ٿي. هارڊويئر ڪمپيوٽر جا اهي حصا آهن جنهن کي اسان ڏسي ۽ ڇهي سگهون ٿا. يعني ڪي بورڊ، مانيٽر، اسڪرين ۽ مائوسن وغيره.

- هارڊويئر جو سڀ کان اهم جزو سي پي يو(CPU) آهي. ان کي ڪمپيوٽر جو دماغ چيووينڊو آهي سي پي يو ترجمو، ڳڻپ ۽ ٻيا ڪيترائي عمل ڪري ٿو.
- ڪمپيوٽر ۾ انسٽال ٿيل پروگرامن کي سافٽ ويئر چيو ويندو آهي. هارڊويئر مختلف ڪم سر انجام ڏيڻ لاءِ انهن پروگرامن کان پڻ هدايتون وٺي ٿو. ونڊو (Window) ۽ لنڪس (Linux) هلائڻ وارا سر شتا سافٽ ويئر جا مثال آهن.
- ورڊ پراسسنگ ڪمپيوٽر جو اهو پروگرام آهي جنهن ذريعي اسان دستاويز، خط، مضمون ۽ ڪتاب لکي سگهون ٿا.
- ڪنهن خاص مقصد لاءِ معلومات گڏ ڪرڻ ۽ ڪمپيوٽر جي فائيل ۾ اسٽور ڪري جنهن کي اسان ضرورت وقت استعمال ڪري سگهون ٿا ان عمل کي مواد جو انتظام چيو ويندو آهي.
- انٽرنيٽ وڏي تعداد ۾ ڪمپيوٽر جو هڪ نيٽ ورڪ آهي جيڪو دنيا جي مواصلات ۽ معلومات جو تمام اهم ذريعو آهي.

ذهني نقشو

معلومات ۽ مواصلات ٽيڪنالاجي

ڊگهي مفاصلي تائين معلومات جي منتقلي
- برقي سگنلن ذريعي
- ريڊيائي لهرن ذريعي
- موبائل فون ذريعي
- بصري تاندورن ذريعي

معلوماتي مواد جي پراسسنگ
ڪمپيوٽر جا بنيادي ڪم

داخل ← عمل ← خارج

عمل ↔ ذخيرو

ڪمپيوٽر

ڪمپيوٽر جا حصا
مانيٽر ڪي بورڊ، مائوس، پرنٽر وغيره

سافٽ ويئر
هڪ هدايت جو مجموعو جيڪو ڪمپيوٽر کي ٻڌائي ٿو تہ ڇا ڪرڻ گهرجي

- سسٽم سافٽ ويئر: ونڊوز ۽ لينڪس
- ايپليڪيشن سافٽ ويئر: ورڊ پراسسنگ وغيره

هارڊ ويئر ڪمپيوٽر جو طبعي حصو

داخلي اوزار
ڪي بورڊ، مائوس،
لائٽ پين،
جو ڪي اسٽڪ،
بارڪوڊ پڙهندڙ
ڊجيٽل ڪيميرا

خارجي اوزار
مانيٽر، پرنٽر،
اسپيڪر،
پروجيڪٽ پين،
اسپيڪر

حصو (الف) گهڻ جوابي سوال(Multiple Choice Questions):

1. سپرڪمپيوٽر جو ٻيو نالو آهي.
(الف) گهٽ کان گهٽ ڪندڙ ڪمپيوٽر (ب) ميگزميم ڪمپيوٽر
(ج) مين فريم ڪمپيوٽر (د) ڪو به نه

2. داخلائي پروسيسنگ، خارج ۽ ذخيري کي مجموعي طور تي حوالو ڏئي ٿو.
(الف) معلوماتي سائيڪل (ب) سافٽ ويئر جي زندگي جو سائيڪل
(ج) هارڊويئر جي زندگي جو سائيڪل (د) انفارميشن ٽيڪنالاجي

3. ڪمپيوٽر جي درآمد ۽ برآمد کي ڇيو ويندو آهي.
(الف) مواد (ب) معلومات
(ج) ڪمپيوٽر (د) مائوس

4. هيٺين مان ڪهڙو هڪ سافٽ ويئر سسٽم نه آهي.
(الف) جمع ڪندڙ (Assembler) (ب) مترجم (Interpreter)
(ج) مرتب ڪندڙ (Compilar) (د) ٽيلي (Tally)

5. هيٺين مان ڪهڙو طريقو بهتر آهي آفيس جي عمارتن ۾ مختلف ڪمپيوٽر کي ڳنڍڻ لاءِ.
(الف) MAN (ب) WAN
(ج) ANN (د) LAN

6. هڪ ڪمپيوٽر پروگرام جيڪو مشيني ٻولين ۾ هڪ ئي وقت ۾ ڪمپيوٽر جي پروگرامن جو ترجمو ڪري ٿو ان کي ڇئبو آهي.
(الف) مترجم (ب) CPU
(ج) ڪمپائلر (د) سميوليٽر

7. ڪمپيوٽر جي ٻولي ۾ هدايتن جي هڪ ترتيب کي ڏنل نالو گهربل نتيجي کي حاصل ڪرڻ جي لاءِ آهي.
(الف) پروگرام (ب) فيصلي واري جدول
(ج) سيڊو ڪوڊ (Pseudo Code) (د) الگورٿم

8. يو ايس بي USB جو مطلب آهي.
(الف) الٽرا سيريل بس (ب) ان لميٽيڊ اسٽرڪچرڊ بٽ
(ج) يونيورسل سيريل بس (د) يونيائيڊ اسٽيٽس بس

9. (Ms-word) ۾ ڪهڙو وڌاءُ مناسب نه آهي.
(الف) ڊاڪ (doc) (ب) ڊاڪس(docx)
(ج) آرٽي ايف(rtf) (د) جي پي اي جي(Jpeg)

10. ICT جو مطلب ڇا آهي؟
(الف) انفارميشن ۽ ڪميونيڪيشن ٽيڪنالاجي
(ب) انٽيگريٽڊ سرڪيولر ٽيڪنالاجي
(ج) انٽينسو ڪمپيوٽر ٽيڪنڪس (د) انٽرفيسنگ ڪمپيوٽر ٿيوريز

حصو (ب) ٿهيل سوال(Structured Questions):

1. مواد ۽ معلومات ۾ ڪهڙو فرق آهي؟
2. معلومات ۽ مواصلاتي ٽيڪنالاجي (ICT) کي ڇا ٿا سمجهو.
3. معلوماتي ٽيڪنالاجي جا ڪهڙا حصا آهن؟ هر هڪ جزي جو عمل ظاهر ڪيو.
4. پرائمري ميموري ۽ سيڪنڊري ميموري ۾ فرق بيان ڪريو.
5. منختلف معلومات ذخيرو ڪندڙ اوزارن جا نالا لکو ۽ انهن جا استعمال بيان ڪريو.
6. خلا ذريعي ريڊيائي لهرن جي منتقلي جي وضاحت ڪريو.
7. بصري تاندورن ذريعي روشني جا سگنل ڪيئن موڪليا ويندا آهن؟
8. ڪمپيوٽر ڇا آهي؟ روزمره جي زندگي ۾ ڪمپيوٽر جي ڪهڙي اهميت آهي؟
9. هارڊويئر ۽ سافٽ ويئر ۾ ڪهڙو فرق آهي؟ مختلف سافٽ ويئر جا نالا لکو.
10. لفظ پروسيسنگ ۽ مواد مئنيجمينٽ مان توهان ڇا ٿا سمجهو؟
11. انٽرنيٽ ڇا آهي؟ انٽرنيٽ، معلومات ۽ ڄاڻ جو مکيه ڪارائتو ذريعو آهي بحث ڪريو.
12. اسڪول جي تعليم ۾ معلوماتي ٽيڪنالاجي جي ڪردار تي بحث ڪريو.
13. ڇو بصري تاندورا مواصلاتي عمل ۾ وڌيڪ ڪارائتا اوزار آهن ؟
14. فلاپي ڊسڪ ۽ هارڊ ڊسڪ مان ڪهڙي وڌيڪ قابل اعتماد آهي؟
15. (RAM) ۽(ROM)ميمورين جي وچ ۾ ڪهڙو فرق آهي؟

يونٽ نمبر- 19
ائٽمن جي بناوت

شاگردن جي سکڻ جا نتيجا:

(Students Learning out comes)(SLO$_5$):

هن يونٽ کي سکڻ کان پوءِ شاگردن کي هيٺين شين لاءِ قابل هئڻ گهرجي.

- اليڪٽران ۽ هڪ مرڪز جي لحاظ کان ائٽم جي بناوت بيان ڪريو.
- ائٽم جي نيوڪليئر ماڊل جا ثبوت بيان ڪريو.
- پروٽان ۽ نيوٽران جي لحاظ کان نيوڪلس جي جوڙ جڪ بيان ڪريو.
- وضاحت ڪريو ته نيوڪليس ۾ موجود پروٽان جو تعداد هڪ عنصر کان ٻي عنصر ۾ فرق بيان ڪري ٿو.
- مختلف نشانيون جيئن پروٽان نمبر (Z) نيوڪليان نمبر (A) ۽ نيوڪلائيڊ نمبر ($_ZX^A$) جي استعمال ڪرڻ سان نيوڪلائيڊ کي ظاهر ڪري سگهجي ٿو.
- آئسو ٽوپ جي اصطلاح جي وضاحت ڪريو.

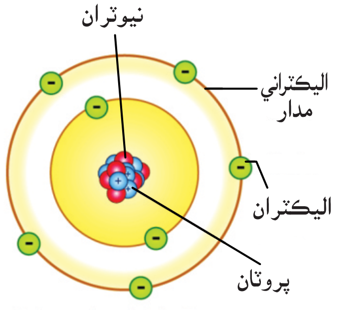
ائٽم جا سئو کان وڌيڪ قسم آهن انهن مان 92 قدرتي طور ملندا آهن جڏهن ته ٻيا ناهيا وڃن ٿا. ائٽم جو گهڻو حصو خالي هوندو آهي ائٽم جو نيوڪليس گهاٽو (Dense) هوندو آهي ۽ ائٽم جو گهڻو مايو (Mass) ان ۾ هوندو آهي. ائٽم جي مايي جي حصي ۾ اليڪٽرانن جو حصو تمام گهٽ هوندو آهي. (1836) اليڪٽرانن جو مايو هڪ پروٽان جي مايي جي برابر هوندو آهي ۽ اليڪٽرا نيوڪليس کان تمام گهڻُ پري مدارن ۾ اهڙي طرح گردش ڪندا آهن. ائٽم جو 99% حصو خالي پيو هوندو آهي.

هر شيءِ مادي جي ٺهيل آهي جيئن بئڪٽيريا جانور ۽ ٻوٽا ۽ ان سان گڏوگڏ غير جاندار شيون به جيئن ميز، پاڻي، سيارا ۽ ستارا وغيره مادي جا بنيادي جزا ائٽم آهن. اهڙي طرح جاندار ۽ بي جان سڀ ائٽمن جا ٺهيل آهن.

ائٽم جي حقيقت ڇا آهي؟ اهو ڪهڙي شيءِ جو ٺهيل هوندو آهي. اچو ته اسان هن يونٽ ۾ ائٽم جي بناوت جي تفصيل سان پڙهون.

19.1 ائٽم ۽ ائٽم جو نيوڪليس (Atom and Atomic Nucleus):

ائٽم اهو ننڍي ۾ ننڍو ذرڙو آهي جنهن ۾ مادو برقي چارج ذرڙا خارج ڪرڻ کان بغير تقسيم ٿي سگهي ٿو اهو ايترو ته ننڍو آهي جو ان کي مخصوص خوردبين جي مدد کانسواءِ نٿو ڏسي سگهجي جيتوڻيڪ سائنسدانن ننڍن ائٽمي ذرڙن کي بين ائٽمن سان ٽڪرائي ائٽم جي بناوت جو نمونو ٺاهيو آهي. ردر فورڊ جو سادو ائٽامڪ ماڊل هيٺ ڏجي ٿو. ائٽم جي بنيادي بناوت 19.1 ۾ ڏيکاريل آهي.



شڪل 19.1
هڪ ائٽم جي بناوت

هر هڪ ائٽم ٻن حصن تي مشتمل هوندو آهي .

- ائٽم جي وچين گري ۽ سخت حصي کي ائٽم جو مرڪز چئبو آهي، جيڪو ننڍو ۽ گهاٽو هوندو آهي. ائٽم جي مرڪز ۾ پروٽان ۽ نيوٽارن هڪ ٻئي سان تمام ويجها جڙيل هوندا آهن.
- نيوڪليس جي ٻاهران مدار ۾ اليڪٽر تمام تيزي سان گردش ڪندا آهن.

ذرڙن جو تعداد (اليڪٽران ۽ پروٽان) ائٽمن جي قسم تي دارو مدار رکن ٿا. ائٽم جو گهڻو حصو خالي هوندو آهي. ڳتيل حصي ۾ واڌو چارج ٿيل مرڪز هوندو آهي. جنهن جي چوڌاري ڪاٽو چارج ٿيل اليڪٽران مدارن ۾ ڦرندا آهن. اليڪٽرانن جي ڀيٽ ۾ نيوڪليس تمام گهٽا ننڍا ۽ گهاٽا هوندا آهن واڌو چارج ٿيل مرڪز ۽ ڪاٽو چارج ٿيل اليڪٽرانن جي وچ ۾ اليڪٽرو اسٽيٽڪ زور هوندو آهي. جنهن جي وجهه سان اليڪٽران مرڪز جي چوڌاري مدارن ۾ گهمندا آهن.

ائٽم جو نيوڪليئر ماڊل (Nuclear Model of the atom):

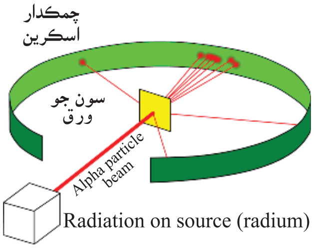
ڪنهن به ائٽم ناهي ڏٺو ائٽم جي عملن کي تصور ڪرڻ لاءِ مختلف ماڊل پيش ڪيا ويا آهن انهن مان ردر فورڊ جو نيوڪليائي ماڊل هڪ آهي جيڪو هن گائيگر ۽ مارسڊن (Geiger and Marsden) جي ٿيل تجربن مان اخذ ڪيو هو اچو ته اسين ان تجربي ۽ ان جي نتيجن تي تفصيلي بحث مباحثو ڪيون.

گائگر ۽ مارسڊن جو الفا اسڪيٽرنگ جو تجربو:

ٻن سائنسدانن گائگر ۽ مارسڊن هڪ سنهڙي سون جي ورق (Gold Foil) کي خال (Vacuum) ۾ رکيو جنهن جي چوڌاري دائري

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

لفظ ائٽم يوناني (Greek) ٻولي جي لفظ مان ورتل آهي جنهن جي معنيٰ آهي "ناقابل تقسيم" پنجين عيسوي صدي جي يوناني فلاسفر (Philosopher) ۽ ڊيموڪريٽس (Democritus) جو چوڻ آهي ته ائٽم مادي جو ننڍو ۽ ونڊجندڙ زور آهي جنهن کي وڌيڪ حصن ۾ تقسيم نه ٿو ڪري سگهجي. وڏي عرصي تائين ماڻهن جو چوڻ هو ته مادي جو بنيادي حصو ائٽم آهي جيڪو ناقابل تقسيم آهي.

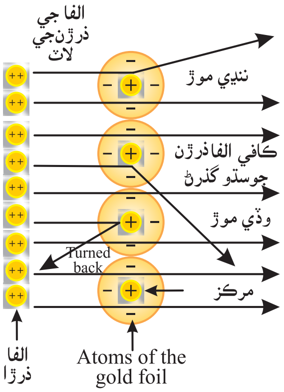


شڪل 19.2
گيگر ۽ مارسڊن وارو الفا جي پکڙجڻ جو نظام

وانگر چمڪدار (Fluorescent) اسڪرين لڳائي ۽ پوءِ ان سون جي ورق تي واڌو چارج کيل الفا ذرڙن (∝ particles) جو ڦوهارو (Bombardment) ڪئي. ان ڦوهاري کان پوءِ الفا ذرڙن کي هڪ ڦرندڙ ڊيٽيڪٽر جي ذريعي ڏٺو ويو. ڊيٽيڪٽر (Detector) سان معلوم ٿيو ته جڏهن الفا ذرڙا اسڪرين سان ٽڪرائجن ٿا ته روشني پيدا ٿيندي آهي. (شڪل 19.2) گائگر ۽ مارسڊن کي هن تجربي سان غير يقيني نتيجا مليا. گهڻا ذرڙا نه پکڙيا ۽ ڪجهه سڌو هليا ويا جڏهن ته ڪجهه الفا ذرڙا سوڙهي ڪنڊ تي مڙي ويا.

وڌيڪ غير يقيني نتيجو اهو هيو ته تمام گهٽ الفا ذرڙا تمام وڏي ڪنڊن يعني 90° جي ڪنڊن تي ۽ ڪجهه الفا ذرڙا 180° جي ويڪري ڪنڊن تي مڙي ويا هئا.

انهن مشاهدن جي وضاحت جي لاءِ ردرفورڊ ائٽامڪ ماڊل جو مفروضو ڏنو. ائٽم جي سڀئي واڌو چارجن ۽ تقريبن سڄو مايو نيوڪليس جو هوندو آهي الفا ذرڙن جي تمام وڏي تعداد جو سون جي ورقن مان بغير مڙڻ جي گذري وڃڻ ان ڳالهه کي ظاهر ڪري ٿو ته ائٽم جو تمام گهڻو حصو خالي هوندو آهي ۽ تمام گهٽا واڌ وچارج ٿيل الفا ذرڙا جيڪي واڌو چارج ٿيل نيو ڪليس جي تمام ويجهو تي وڃن ٿا اهي 180° ڪنڊ تي واپس اچن ٿا جڏهن ته ڪجهه ذرڙن کي نيوڪليس گهٽي سگهه سان ٿتو ڏڪي ته اهي واپس مڙي اچن يا پوءِ ويڪري ڪنڊ تي مڙي وڃن ٿا جيئن شڪل (19.3) ۽ (19.4) ڏيکاريو ويو آهي.



شڪل 19.3
هڪ مرڪز جي ذريعي الفا ذرڙن جو پکڙجڻ

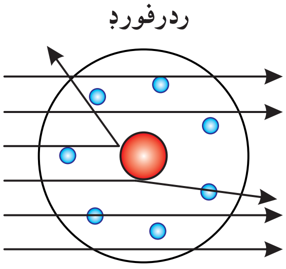
خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. ائٽم ۾ جتي پروٽان-نيوٽران موجود آهن ان حصي کي ڇا چيو ويندو آهي.

سوال2. ائٽم جي اندر اليڪٽران ڪهڙي حصي ۾ موجود هوندا آهن؟

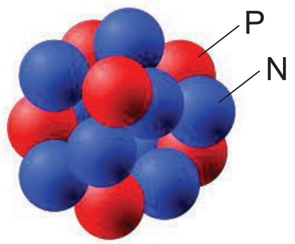
19.2 پروٽان ۽ نيوٽران
ائٽم جي بناوت

اسين نائين ڪلاس ۾ پڙهي آيا آهيون ته ائٽم ٽن بنيادي ذرڙن اليڪٽران پروٽان ۽ نيوٽران تي مشتمل هوندو آهي نيوڪليس جي چوڌاري جتي اليڪٽران گردش ڪندا آهن ان حصي کي اليڪٽراني مدار/انرجي ليول يا شيل چيو ويندو آهي. اليڪٽران تي ڪاٽو چارج هوندي آهي.پروٽان ۽ نيوٽران ائٽم جي مرڪز ۾ موجود هوندا آهن اهي پاڻ ۾ نيوڪليئر زور (Gluons) جي ذريعي جڙيل هوندا آهن. جيئن شڪل 19.5 ۾ ڏيکاريو ويو آهي. پروٽان تي واڌو چارج ۽ نيوٽران تي ڪابه چارج نه هوندي آهي.نيوٽرانن جو مايو پروٽان جي مايي کان ڪجهه گهٽ

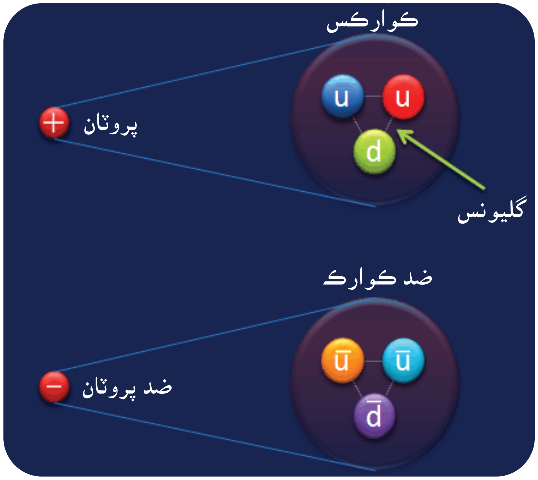


شڪل 19.4
هڪ مرڪز ذريعي الفا جي پکيڙجڻ وارو ويجهي کان ڏيک

هوندو آهي. پروٽانن تي واڌو چارج جو مقدار اليڪٽرانن جي ڪاٽو چارج جي برابر هوندو آهي. ائٽم ۾ اليڪٽرانن ۽ پروٽانن جو تعداد اڪثر ڪري برابر ٿئي ٿو. جنهن جي ڪري ائٽم تي ڪائي به چارج نه هوندي آهي. انڪري ائٽم کي نيوٽرل سمجهيو ويندو آهي.
ائٽم جون مختلف خاصيتون ٽين ٿيون جيڪي ان ۾ موجود بنيادي ذرڙن جي تعداد ۽ ان جي ترتيب تي دارو مدار رکن ٿيون.



شڪل 19.6
ائٽمي نيوڪليس جي ماڊل ۾ اهو ڏيکاريل ته ڳتيل جڳهي ۾ ٻن قسمن جا ذرڙا هوندا آهن. پروٽان (ڳاڙها) ۽ نيوٽران (نيرا)



شڪل 19.5

مضبوط زور (Strong force) ڪوارڪس (Quarks) کي ڇڳن (Cluster) جي صورت ۾ جوڙي رکي ٿو. ائٽم جا ننڍا ذرڙا نيوٽران ۽ پروٽان ڪوارڪس جا ٺهيل آهن. هي زور ائٽامڪ نيوڪليس ۽ ذرڙن جي وچ ۾ ٿيندڙ باهمي عمل (جن ۾ ڪوارڪس هوندا آهن) کي قابو ۾ رکي ٿو.

(19.1) جدول: ائٽمي ذرڙن ۾ موجود مايا (Masses) ۽ چارجون (Charges)

ذرڙي جو نالو	مايو	چارج
پروٽان	1	+1
نيوٽران	1	0
اليڪٽران	1/1836	-1

فزڪس جي اها شاخ جنهن ۾ اسان ائٽم جي نيوڪليس کي ان جي ترتيب، بناوت ۽ انهن زورن (جيڪي ان کي گڏ ڪري رکن ٿا) جي متعلق پڙهندا ۽ سمجهندا آهيون ان کي نيوڪليئر فزڪس چئبو آهي.

Weblinks

Encouraging students to visit below link for Atom and its composition
https://www.youtube.com/watch?v=pNroKeV2fgk&ab_channel=FuseSchool-GlobalEducation

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1: هڪ ائٽم ۾ اليڪٽران هوندا آهن جيڪي نيوڪلس جي چوڌاري گهمندا آهن جنهن ۾ پروٽان ۽ نيوٽران مرڪز ۾ هوندا آهن اهو ٻڌايو ته انهن مان

(i) ڪهڙن ذرڙن تي برابر ۽ مخالف چارج هوندي آهي

(ii) ڪهڙن کي تقريباً برابر مايو هوندو آهي؟

19.3 عنصر (Elements):

سيئي شيون هڪ سئو ضروري مادن سان ملي ڪري ٺهنديون آهن. جنهن کي عنصر چئبو آهي. اها ڪهڙ خاصيت هوندي آهي جيڪا هر هڪ عنصر ۾ مختلف هوندي آهي؟ ۽ جيڪا ٻن عنصرن جي وچ ۾ باهمي فرق کي ظاهر ڪري ٿي؟ هر هڪ عنصر ۾ پروٽانن جو تعداد الڳ الڳ هوندو آهي.

ڪنهن عنصر کي ائٽم جي مرڪز ۾ موجود پروٽانن جي تعداد کي ائٽمي نمبر(Z) چيو ويندو آهي.

ائٽمي نمبر ٻن عنصرن جي وچ ۾ فرق ظاهر ڪري ٿو. مثال طور ڪاربان جو ائٽمي نمبر6 آهي. چاڪاڻ ته ڪاربان جي ائٽمي مرڪز ۾ پروٽانن جو تعداد 6 آهي جڏهن ته نائٽروجن جو ائٽمي نمبر 7 ست آهي. جو ته ان جي ائٽمي مرڪز ۾ پروٽانن جو تعداد 7 ست آهي. اهڙائي ڪجهه ٻيا مثال هيٺ ڏنل جدول 19.2 ۾ ڏيکاريا ويا آهن.

ائٽمي نمبر اسان کي ڪنهن به عنصر ۾ موجود اليڪٽرانن جو تعداد به ٻڌائيندو آهي جو ته هڪ ائٽم ۾ اليڪٽرانن ۽ پروٽان جو تعداد برابر هوندو آهي.

جدول 19.2: پيريا ڊڪ ٽيبل جا پهرين اٺن عنصرن جا ائٽم

عنصر جو نالو	اليڪٽران e	پروٽان جو P = 2	نيوٽران N = A-Z	ائٽمي نمبر Z = P	ائٽمي مايو (A)
هائڊروجن	1	1	0	1	1
هيليئم	2	2	2	2	4
لٿيم	3	3	4	3	7
بيريليم	4	4	5	4	9
بوران	5	5	6	5	11
ڪاربان	6	6	6	6	12
نائٽروجن	7	7	7	7	14
آڪسيجن	8	8	8	8	16

نيوڪلائيڊز (Nuclides):

ڪنهن به عنصر جي هڪ ائٽم ۾ ان عنصر جون سڀ خاصيتون موجود هونديون آهن. نيوڪليس ۾ پروٽان ۽ نيوٽران

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

فقط اليڪٽران ئي بنيادي ذرڙو آهي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

جڏهن هڪ ائٽم جي سائيز هڪ فٽ بال جي ميدان جي برابر هجي ته ان جي نيوڪليس جي سائيز مٽر جي داڻي برابر هوندي. جيتو ٽيڪ نيوڪليس باقي ائٽم جي حصي جي پيٽ ۾ تمام گهاٽو هوندو آهي.

Weblinks

Encourage students to visit below link for Atomic Number

https://www.youtube.com/watch?v=D3GR6thtApI&ab_channel=Don%27tMemorise

موجود هوندا آهن. جن کي گڏيل طور تي نيوڪليونس (Nucleons) چئبو آهي. پروٽان جي تعداد کي ائٽمي نمبر (Z) چئبو آهي. نيو ڪلس ۾ موجود نيوٽرانن جي تعداد کي نيوٽران نمبر (N) چئبو آهي.

پروٽان ۽ نيوٽرانن جي گڏيل تعداد کي نيو ڪليائي نمبر (A) يا ائٽمي مايو (A) چئبو آهي.

نيوڪليانز جو تعداد ان عنصر جي ائٽمي مايي (A) کي ظاهر ڪري ٿو جيئن جدول 19.2 ۾ ڏيکاريو ويو آهي. ائٽمي مايو (A) نيو ٽرانن ۽ پروٽانن جي گڏيل تعداد جي برابر هوندو آهي يعني $A = Z + N$ نيو ڪليس کي علامتي طريقي سان هن طرح ظاهر ڪيو ويندو آهي.

$$_{Z}X^{A}$$

جڏهن ته (X) ڪيميائي عنصر جي نيوڪليائيڊ کي ظاهر ڪري ٿو (A) نيوڪليان نمبر ۽ (Z) ائٽمي نمبر کي ظاهر ڪندو آهي.
مثال طور $_{6}C^{12}$ ڪاربان جي نيوڪلس کي ظاهري ڪري ٿو جنهن ۾ ڇهه پروٽان ۽ 12 نيوڪليانز آهن هن ائٽم ۾ اليڪٽرانن جو تعداد ڇهه آهي ۽ نيوٽرانن جو تعداد معلوم ڪرڻ لاءِ.

$$A = Z + N$$
$$N = Z - A$$
$$N = 12 - 6$$
$$N = 6$$

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال 1. يورينيم-235 نيو ڪليائيڊ $_{92}U^{235}$ جي نشاني آهي يورينيم جا پروٽان نمبر، اليڪٽران نمبر، نيوٽران نمبر ۽ نيوڪليان نمبر معلوم ڪريو؟

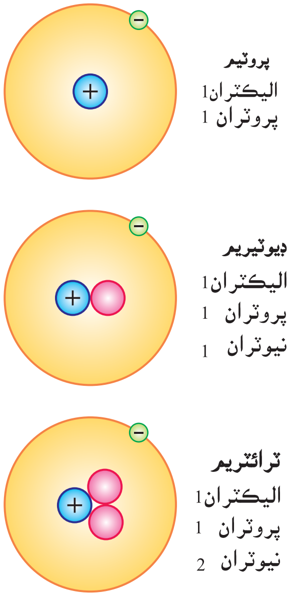
19.4 عنصر ۽ آئسوٽوپس / همزاد (Elements and Isotopes):

آئسوٽوپس:

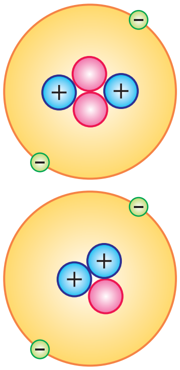
هڪ عنصر جا سيئي ائٽم هڪ جهڙا هوندا آهن. ڪجهه ائٽمن ۾ بين ائٽم کان نيوٽرانن جو تعداد وڌيڪ ٿي سگهي ٿو. عنصرن جي هن مختلف خاصيت کي آئسوٽوپ چئبو آهي.

ڪنهن به عنصر جا ٻه يا ٻن کان وڌيڪ ائٽمن جن جو ائٽمي نمبر (Z) ساڳيو هجي پر انهن ۾ ائٽمي مايو (A) مختلف هجي ته ان کي همزاد / آئسوٽوپ چئبو آهي.

گهڻا عنصر ٻه يا ٻن کان وڌيڪ همزادن جو مرڪب هوندا آهن. مثال طور هائڊروجن ائٽم (جنهن جو ائٽمي نمبر 1 آهي) ان جا ٽي همزاد آهن جن جا ائٽمي مايا ٽيبل (19.3) ۾ هائڊروجن جي مختلف همزادن جون نشانيون ۽ نمبر ڏنل آهن.



شڪل 19.7
هائڊروجن جو همزاد



شڪل 19.8
هيليم جو همزاد

ٽيبل 19.3 هائڊروجن ائٽم جا همزاد

	پروٽان نمبر (Z)	نيوٽران نمبر (N)	ائٽمي مايو (A)	نشاني
پروٽيم	1	0	1	$_1H^1$
ڊيوٽريم	1	1	2	$_1H^2$
ٽرائٽيم	1	2	3	$_1H^3$

دوري جدول ۾ هر عنصرن کي هڪ خاص جڳهه ڏنل آهي هڪ عنصر جون ڪيمائي خاصيتون ۽ رويا هڪجهڙا هوندا آهن ڇو ته انهن جي ائٽمن ۾ اليڪٽرانن جو تعدا ساڳيو هوندو آهي. جڏهن ته ڪجهه ٻيون خاصيتون جيڪي آئسوٽوپ جي وجهه سان هونديون آهن. اهي ان عنصر جي مايي تي دارو مدار رکن ٿيون. نيوڪليس ۾ موجود پروٽانن ۽ نيوٽرانن جي گڏيل تعداد کي ائٽمي مايو چيو ويندو آهي. جنهن جي وجهه سان ائٽم کي مختلف طبعي خاصيتون ٿينديون آهن. مثال طور مايو سطحي ايراضي، مقدار ۽ گهاٽائي وغيره.

عنصر جا ٻه يا ٻن کان وڌيڪ مختلف ائٽم ملي ڪري همزاد ناهن ٿا. جن ۾ هڪجهڙيون ڪيميائي خاصيتون ۽ مختلف طبعي خاصيتون هونديون آهن.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

عنصر جن ۾ سڀ کان وڌيڪ آئسو ٽوپس ٿين ٿا اهي سيزيم (Sesium) ۽ زينان (Zenan) آهن جن جا 36،36 آئسوٽوپس آهن.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

آئسوٽوپس جو اصطلاح يوناني ٻولي مان ورتو ويو آهي جيڪو ٻن لفظ جو مجموعو آهي هڪ آسوس (ISOS) معنيٰ برابر ۽ ٽوپس (Topos) مطلب جڳهه ٺهن ڪري ان جو مطلب اهو ٿيو ته هڪ عنصر جا سيئي آئسو ٽوپس دوري جدول ۾ ساڳي جڳهه تي هوندا.

ذهني نقشو

ائٽم جي بناوت
↓
نيوڪليس جي دريافت
↓
ردرفورڊ جو ائٽمي ماڊل
↓
عنصر
↓
آئسوٽوپس / همزاد
↓
نيوڪلائيڊ
→ نيوڪليائي نمبر
→ ائٽمي نمبر

اختصار Summary

- اسانجي چوڌاري سڀئي شيون ائٽمن جون ٺهيل آهن.
- ائٽم مادي جو ننڍو ۾ ننڍو جزو آهي.
- هرهڪ ائٽم ٻن حصن تي مشتمل هوندو آهي ”نيوڪليس ۽ مدار تي“
- ائٽم جو مرڪز سڀ کان گهاٽي حصي وچ تي هوندو آهي جتي پروٽان ۽ نيوٽران موجود هوندا آهن.
- ائٽم جي مدارن ۾ اليڪٽران موجود هوندا آهن.
- ائٽم جو گهڻو حصو خالي هوندو آهي.
- ائٽم ۾ موجود اليڪٽرو اسٽيٽڪ زور اليڪٽرانن ۽ نيوڪليس ۾ موجود ذرڙن کي پاڻ ۾ جڪڙي رکي ٿو.
- ائٽم ٽن بنيادي ذرڙن تي مشتمل هوندو آهي. اليڪٽران، پروٽان ۽ نيوٽران.
- هر عنصر جي نيوڪليس ۾ پروٽانن جو تعداد الڳ الڳ هوندو آهي.
- هڪ عنصر جي ائٽم ۾ موجود پروٽانن جي تعداد کي ائٽمي نمبر چيو ويندو آهي.
- هڪ ائٽم ۾ موجود پروٽانن ۽ نيوٽرانن جي گڏيل تعداد کي نيو ڪليانز چيو ويندو آهي.
- هڪ ائٽم ۾ نيوڪليان جي تعداد کي ائٽمي مايو چيو ويندو آهي.
- آئسوٽوپس جو ائٽمي نمبر ساڳيو ۽ ائٽمي مايو مختلف هوندو آهي.

حصو (الف) گهڻ جوابي سوال (Multiple Choice Questions):

ڏنل جوابن مان صحيح جواب چونڊيو ۽ صحيح جوابن تي نشان (√) لڳايو.

1. $_1H^2$ ۽ $_1H^3$ آهن.
   (الف) آئسوٽوپس (ب) آئسو بار
   (ج) آئسو ٽونس (د) آئسو ڪورز
2. هڪ عنصر جي سڀني آئسوٽوپس جي غير جانبدارن ائٽمن (Neutral atoms) ۾ هوندو آهي.
   (الف) پروٽانن جو مختلف تعداد (ب) نيوٽرانن جو ساڳو تعداد
   (ج) پروٽانن جو ساڳيو تعداد (د) نيو ڪليان جو ساڳيو تعداد
3. ڪلورين جا ٻه آئسوٽوپس آهن $_{17}Cl^{35}$ ۽ $_{17}U^{37}$ انهن ۾ ______ جو تعداد ساڳيو هوندو.
   (الف) نيو ڪليان (ب) پروٽانن
   (ج) نيو ٽرانن (د) مايو نمبر
4. هڪ عنصر جو ائٽمي مايو ______ جي برابر هوندو آهي.
   (الف) پروٽانن ۽ نيوٽرانن جي گڏيل مايي
   (ب) پروٽانن ۽ اليڪٽرانن جي گڏيل مايي
   (ج) اليڪٽرانن ۽ نيوٽرانن جي گڏيل مايي
   (د) صرف پروٽانن جي مايي

5. ائٽم جو گھڻو مايو ______ ۾ ملندو آهي.
(الف) نيو ڪليس (ب) نيو ٽرانن
(ج) پروٽانن (د) اليڪٽرانن

6. فرض ڪريو تہ يورينيم جو آئسوٽوپس ${}_{92}U^{237}$ آهي. ان ۾ پروٽانن جو ______ تعداد آهي.
(الف) 92 (ب) 237 (ج) 145 (د) 329

7. پروٽان نمبر جي نشاني آهي.
(الف) P (ب) A (ج) N (د) Z

8. پروٽيم ۾ نيوٽرانن جو تعداد هوندو آهي.
(الف) ٻڙي (ب) هڪ
(ج) ٻہ (د) ٽي

9. هڪ ائٽم جي نيوڪليس ڪي بقايا حصي سان ڀيٽ ڏيارائينداسين تہ.
(الف) مقدار ۾ وڏو ۽ مايي جي لحاظ کان وڌيڪ آهي.
(ب) مقدار ۾ ننڍو ۽ مايي جي لحاظ کان وڌيڪ آهي.
(ج) مقدار ۾ وڏو ۽ مايي جي لحاظ کان گھٽ آهي.
(د) مقدار ۾ ننڍو ۽ مايي جي لحاظ کان گھٽ آحي.

10. جيڪڏهن هڪ عنصر B پنجن پروٽانن، ڇهن نيوٽرانن تي مشتمل آهي تہ ان جي نشاني ڪھڙي هوندي.
(الف) ${}_{6}B^{11}$ (ب) 11B (ج) ${}_{5}B^{11}$ (د) ${}_{11}B^{5}$

حصو (ب) ٿهيل سوال (Structured Questions):

1.
(الف) ائٽم جي نيوڪليس ۾ ڪھڙا ذرڙا موجود هوندا آهن؟
(ب) ائٽم جي بناوت بيان ڪريو.
(ج) نيوڪليس ۾ موجود پروٽانن جو تعداد ڪھڙي ريت ٻن عنصرن جي باهمي فرق کي واضح ڪري ٿو؟

2. (الف) گائگر ۽ مارسڊن جو تجربو شڪل جي مدد سان بيان ڪريو
(ب) ردرفور جو ائٽمي ماڊل لکو.
(ج) اهو ڇو تجويز ڪيو ويو تہ ائٽمن جو گھڻو حصو خالي هوندو آهي؟

3. (الف) ائٽمي نمبر Z بيان ڪريو.
(ب) عنصر جي هڪ ائٽم کي نشاني وسيلي ڪئين ظاهر ڪيو ويندو آهي .

4. (الف) همزاد ڇا آهي؟
(ب) آئسو ٽوپ جي مثالن سان وضاحت ڪيو .
(ج) هڪ عنصر جي مختلف آئسوٽوپس جو ڪيميائي خاصيتون هڪ جهڙيون ڇو هونديون آهن؟
(د) هڪ عنصر جي مختلف طبعي خاصيت جي فهرست ناهيو جيڪي هڪٻئي کان مختلف هوندا آهن .