विषय सूची

क्रम. सं.	अध्याय	पृष्ट संख्या
1.	मापन एवं रिजु रेखीय पथगति	3-11
2.	तरंगें	12-14
3.	ऊष्मा	15-17
4.	प्रकाष्ठा	18-21
5.	विद्युत	22-26
6.	चुम्बकत्व	27-28
7.	द्रवस्थैतिकी और गतिकी	29-31
8.	वैज्ञानिक यंत्र उपकरण	32-33
9.	प्रसिद्ध भौतिक विज्ञानी एवं उनके योगदान	34-35

Gupta Classes

Gupta Classes

1. मापन एवं रिजु रेखीय पथगति

1. मापन

राष्ठि (Quantity) : जिसे संख्या के रूप में प्रकट किया जा सके, उसे राष्ठि कहते है।

अदिष्ठा राष्ठि (Scalars) : वैसी भौतिक राष्ठियां, जिनमें केवल परिमाण (Magnitude) होता है, दिष्ठा (direction) नहीं होती है। उन्हें ''अदिष्ठा राष्ठि'' कहा जात है। जैसे- द्रव्यमान, घनत्व, तापमान, विद्युत, धारा, समय, चाल, आयतन, कार्य आदि।

सदिष्ठा राष्ठियां (Vectors) : वैसी भौतिक राष्ठियां, जिनमें परिणाम के साथ-साथ दिष्ठाएं भी होती है, और योग के निष्ठिचत नियमों के अनुसार जोड़ी जाती है, उन्हें ''सदिष्ठा राष्ठि'' कहा जाता है। जैसे- वेग, विस्थापन, बल रेखीय संवेग, कोणीय विस्थापन, कोणीय वेग, त्वरण, बलआघूर्ण, चुम्बकीय क्षेत्र प्रेरण, चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता, चुम्बकीय तीव्रता, चुम्बकीय आघूर्ण विद्युत तीव्रता, विद्युत धारा घनत्व, विद्युत ध्रुव आधूर्ण, विद्युत ध्रुवण, चाल प्रवणता, ताप प्रवणता आदि।

मूलमात्रक (Fundamental Units)

क्रं.सं.	भौतिक राष्ठि	SI मात्रक इकाई	प्रतीक	विष्ठोष
1.	लम्बाई	मीटर	m	जिसे प्रकाष्ठा निर्वात् में 1/299792458 सेकण्ड में ताय करता है।
2.	द्रव्यमान	किलोग्राम	kg	यह प्लेटिनम-इरीडियम मिश्रधातु के बने बेलन के मानक द्रव्यमान है, जो IBWM द्वारा ''सेवरिस'' में रखा गया है।
3.	समय	सेकंड	S	
4.	विद्युत धारा	ऐम्पियर	A	
5.	ताप	केल्विन	K	जल के त्रिक बिंदु के उष्मागतिक ताप के 1/273.75 वे भाग को केल्विन कहते है।
6.	ज्योति-तीव्रता	कैण्डेला	cd	
7.	पदार्थ की मात्रा	मोल	mol	

सम्पूरक मात्रक

1.	समतल कोण	रेडियन	rad
2.	ठोसीय	स्टेरेडियन	sr

कुछ प्रमुख व्युत्पन्न मात्रक

क्र.सं.	भौतिक राष्ठि	S.I. मात्रक
1.	क्षेत्रफल	मीटर^2 या वर्ग मीटर (m^2)
2.	आयतन	मीटर^3 या घन मीटर (m^3)
3.	घनत्व	किग्रा/मीटर^3 या किलोग्राम प्रति घन मीटर ($kg\ m^{-3}$)
4.	चाल	मीटर/सेकंड या मीटर प्रति सेकंड (ms^{-1})
5.	वेग	मीटर/सेकंड या मीटर प्रति सेकंड (ms^{-1})
6.	त्वरण	मीटर/सेकंड^2 या किग्रा मीटर प्रतिवर्ग सेकंड ($kgms^{-2}$)
7.	बल	किलोग्राम-मीटर/सेकंड^2 या किग्रा मीटर प्रतिवर्ग सेकंड ($kgms^{-2}$)
8.	संवेग	किलोग्राम-मीटर/सेकेड या किलोग्राम-मीटर प्रतिसेकंड ($kgms^{-1}$)
9.	आवेग	न्यूटर-सेकंड (N.S.)
10.	दाब	न्यूटन/मीटर^2 या NS^{-2} G पास्कल (Pa)

11.	कार्य या ऊर्जा	न्यूटन मीटर	G जूल (Joule)
12.	शक्ति	जूल/सेकंड = वाट	

खगोलीय इकाई : यह दूरी का मात्रक है। सूर्य और पृथ्वी के बीच की मध्य दूरी ''खगोलीय दूरी'' कहलाती है। 1 Astronomical Unit = 1.495×10^{11} मीटर।

प्रकाश वर्ष : यह दूरी का मात्रक हैं। एक प्रकाश वर्ष निर्वात् में प्रकाश के द्वारा एक वर्ष में चली गई दूरी है, जो 9.46×10^{15} मीटर के बराबर होती है।

पारसेक : यह दूरी मापने की सबसे बड़ी इकाई है। 1 Parsec = 3.08×10^{16} मीटर

बल एवं गति (Firce & Motion)

- 1 किलोमीटर = 10^{3} मीटर
- 1 डेसीमीटर = 10^{-1} मीटर
- 1 सेंटीमीटर = 10^{-2} मीटर
- 1 माइक्रोन (μ) = 10^{-6} मीटर
- 1 फर्मी = 10^{-15} मीटर
- द्रव्यमान व भार में अंतर होता है। द्रव्यमान, उस वस्तु में द्रव्य की मात्रा है, जबकि भार पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के कारण उत्पन्न होता है। यदि किसी वस्तु का द्रव्यमान (m) हो, तो उसका भार = m × g होगा। एक प्रकार से यह गुरुत्वाकर्षण के कारण वस्तु पर, पृथ्वी पर खिंचाव के कारण लगने वाला बल है।
- **जड़त्व (Inertia) :** वह गुण जिसके कारण कोई वस्तु अपने विराम या गति की अवस्था को बनाए रखना चाहती है, तो उस वस्तु का जड़त्व कहलाता है। गैलिलियों ने सर्वप्रथम जड़त्व संबंधी नियमों की खोज की थी। न्यूटन का प्रथम नियम भी जड़त्व का नियम ही है।
- **बल :** यह बाहरी कारक है, जो किसी प्रारंभिक अवस्था यानी विराम अवस्था या एक सरल रेखा में एक समान गति की अवस्था को परिवर्तित कर सकता है या प्रयास करता है। इसका SI मात्रक = ''न्यूटन'' है और CGS मात्रक = डाइन (Dyne) होता है। 1 N = 10^{5} dyne होता है।
- **बल आघूर्ण (Torque) :** किसी निर्दिष्ट बिन्दु के सापेक्ष किसी वस्तु के घूर्णन प्रभाव को जो बल के कारण उत्पन्न होता है, बल आघूर्ण कहते हैं। यह सदिश राशि है तथा इसका SI मात्रक = न्यूटन-मीटर होता है। **उदाहरण**– कोई स्क्रू किसी बड़े हैंडल वाले पेचकस से अधिक आसानी से खुलता है।
- **बलयुग्म (Couple) :** दो बराबर किंतु विपरीत समान्तर बल, जिनकी क्रियारेखा समान्तर हो ''बलयुग्म'' कहलाती है। उदाहरण नल को बंद करने या खोलने में बल युग्म का निर्माण होता है, किसी ताले में चाभी को घुमाने और कार के स्टीयरिंग में भी बल-युग्म होता है।

गुरूत्वकेन्द्र (CENTRE OF GRAVITY)

- **गुरूत्व:** केन्द्र वह ज्यामितीय बिंदु है, जिस पर पूरे पिंड का भार केंद्रित माना जाता है। किसी वस्तु का गुरूत्व केंद्र उसके आकार पर निर्भर करता है। कुछ नियमित आकार की वस्तुओं का गुरूत्व केन्द्र-

वस्तुएं	गुरूत्व केन्द्र
बेलन	– बेलन के अक्ष का मध्य बिंदु
ठोस शंकु	– आधार से उसके अक्ष पर $h/4$ ऊंचाई पर
खोखला शंकु	– शंकु के आधार से उसके अक्ष पर $h/3$ ऊंचाई पर

घर्षण (FRICTION)

- जब कोई वस्तु किसी धरातल पर चलती है या चलने का प्रयास करती है, तो वस्तु तथा धरातल के बीच ''संस्पर्श-सतह'' पर एक बल स्वयं उत्पन्न हो जाता है। यह बल गति की विपरीत दिशा में होता है और गति को रोकने की चेष्टा करता हैं इस बल को घर्षण कहते है। घर्षण का अर्थ है- ''रगड़ के कारण उत्पन्न बल''।
- इसी बल के प्रभाव में वस्तु में गति उत्पन्न करने वाले बल को हटा लेने पर वस्तु की गति विमंदित हो जाती है और कुछ चलकर वस्तु रूक जाती है।

घर्षण के कारण प्रकार

- घर्षण, स्पर्श करने वाली सतहों के खुरदरेपन के कारण उत्पन्न होता है।
- कोई भी वस्तु को पूर्ण रूप से चिकनी सतह बनाना संभव नहीं है, इसलिए घर्षण-बल कभी शून्य नहीं हो सकता है।
- घर्षण वस्तु के भार पर निर्भर करता है अर्थात् जिस वस्तु का जितना अधिक भार होगा उसका घर्षण उतना ही अधिक होगा।

- विसर्पी घर्षण (Sliding) जब कोई वस्तु किसी सतह पर खिसकती है, तो उत्पन्न होता है।
- लुठंन घर्षण (Rolling): कोई वस्तु धरातल पर लुढ़कती है, तो घर्षण उत्पन्न होता है।
- तरल घर्षण (Fluid) कोई वस्तु तरल से होकर गुजरती है, तो घर्षण उत्पन्न होता है।
- सीमांत/चरम घर्षण (Limiting) वह स्थिति से बाह्य बल का मान में थोड़ा परिवर्तन करने पर वस्तु फिसलने लगे।

घर्षण और ऊष्मा व उदाहरण

- घर्षण के कारण अक्सर ऊष्मा उत्पन्न होती है, जैसे हथेलियों के रगड़ने से वह गर्म हो जाती है।
- घर्षण के कारण मष्ठीनें गर्म हो जाती है। प्राचीन काल में दो लकड़ियों को आपस में रगड़कर आग पैदा की जाती थी।
- उल्काओं का क्षणिक दर्ष्ठान भी घर्षण के कारण ही हो जाती है वास्तव में उत्काएँ बड़े-बड़े द्रव्य पुंज है, जो पष्ठवी के वायुमंडल में आने पर हवा के साथ तरल घर्षण के कारण ऊष्मा व प्रकाष्ठा मुक्त करती है।
- **हानियाँ (घर्षण से)**- घर्षण के कारण मष्ठीनों, मोटरों, जहाजों आदि के यंत्र घिसते है। इसी के मष्ठीनों की गति धीमी होने लगती है। फलतः अधिक ऊर्जा में लगातार अपेक्षाकृत कम कार्य होता है क्योंकि ऊर्जा का एक रूप "ऊष्मा" के रूप में व्यर्थ चली होती हैं

घर्षण कम करने के उपाय

- संस्पर्ष्ठ तलों को काफी चिकना कर देने से,
- **स्नेहक** - जैसे - तेल, ग्रीस, वैसलीन आदि स्नेहकों से सतह के खुरदरेपन कम करके घर्षण कम किया जाता है।
- **बॉल बेयरिंग (Ball-Bearing):-** इसमें घिसने वाली दो सतहों के मध्य की गोली जली होती है। फलतः विसर्पी घर्षण का परिवर्तन लुंटन घर्षण में हो जाती है। और हम जानते है कि लुंठन घर्षण का मान विसर्पी घर्षण से कम होता है।

घर्षण बढ़ाने के उपाय- कुछ अवस्थाओं में घर्षण के मान का बढ़ाने की आवष्ठयकता है-

- वर्षा से रेल पटरियों का सतह चिकना हो जाता है। अतः घर्षण बढ़ाने के लिये बालू (रेत) फेंके जाते है।
- **लाभ**- घर्षण के बिना न तो हम चल सकते है और न ही गाड़ी चल सकती है। न मोटर में ब्रेक लग सकता है।
- बरसात के समय गीली जमीन पर चलना मुष्ठिकल हो जाता है, क्योंकि चिकनाई के कारण घर्षण कम हो जाता है।

विराम अवस्था एंव गति (Rest and Motion) : यह सापेक्षिक अवधारणा है तथा किसी बिन्दु के सापेक्ष किसी पिण्ड की स्थित के आधार पर इसका आकलन किया जाता है। जैसे किसी गतिमान कार में सभी यात्री एक-दूसरे के सापेक्ष विराम अवस्था में रहते है। तथा कार के बाहर स्थित वस्तुओं के सापेक्ष गति की अवस्था में रहते है।

दूरी एवं विस्थापन (Distance And Displocement) : किसी पिण्ड के द्वारा अपनी यात्रा के दौरान चली गई कुल लंबाई पिण्ड के द्वारा तय की गई दूरी के बराबर होती है। यह एक आदिष्ठा राष्ठि है।

किसी पिण्ड के द्वारा यात्रा के दौरान उसकी अंतिम एवं प्रारंभिक बिन्दुओं के बीच की सीधी एवं सबसे छोटी दूरी विस्थापन कहलाती है। यह एक सादेष्ठा राष्ठि है। अर्थात् यह धनात्मक ऋणात्मक अथवा ष्ठून्य कुछ भी हो सकता है।

चाल एवं वेग (Speed and Velocity) : गति की अवस्था में किसी पिण्ड के द्वारा एकाक समय में चली गई दूरी पिण्ड की चाल होती है। उसकी इकाई km/h होती है। यदि किसी पिण्ड की चाल के km/h से मी॰/sec में बदलना हो तो $\frac{5}{18}$ से गुणा किया जाता है।

किसी पिण्ड के द्वारा एंकाक समय में तय किया गया विस्थापन उसका वेग होता है। यह संदिष्ठा राष्ठि है। अर्थात् धनात्मक ऋणात्मक अथवा ष्ठून्य हो सकती है।

$$\text{चाल} = \frac{\text{दरी}}{\text{समय}}$$

औसत चाल :

$$\text{औसत चाल} = \frac{\text{पिण्ड के द्वारा तय की गई दरी}}{\text{यात्रा में लगा कल समय}}$$

1. इस प्रकार के प्रष्ठनों में यात्रा के दौरान पिण्ड के द्वारा दो समान लंबाई की दूरीयाँ अलग-अलग वेग से तय की जाती है इसे यदि v_1 और v_2 माना जाए तो पिण्ड की औसत चाल

$$= \frac{v_1 + v_2}{u_1 + u_2}$$

Qus : एक व्यक्ति x से y तक 40 km/h की रफ्तार पर गया तथा अपनी चाल का 50% वड़ा कर वापस लौटा।

$$\frac{2v_2v_2}{v_1 + v_2}$$

$$= \frac{2 \times 40 \times 60}{40 + 60} = \frac{4800}{100} = 48 \text{ km}$$

रेल की गतियाँ :

1. इस प्रकार के प्रष्ठनों में ट्रेन किसी पेड़ अथवा किसी खंम्बे को पार करती है तथा ट्रेन अपनी ल. के बराबर की दूरी को तय करती है।

Qus : 72 km/h की रफ्तर पर चलती हुई ट्रेन किसी पेड़ को 15 `मब में पार कर जाती है। ट्रेन की लंबाई क्या होगी

$$72 \times \frac{5}{18} = 20 \times 15$$

$= 300$ मी॰

2. इस वर्ग के प्रष्ठन में ट्रेन किसी लम्बी परंतु स्थिर वस्तु को पार करती है। जैसे प्लेट फार्म, पुल, अथवा खड़ी हुई ट्रेन इस प्रकार के प्रष्ठनों में ट्रेन अपनी लम्बाई तथा वस्तु की लम्बाई के बराबर के दूरी के योग को तय करती है।

Qus : 90 km/h की रफ्तर पर चलती हुई 200 मी॰ लम्बी ट्रेन 25 sec में एक प्लेट फार्म को पार करती है। लम्बाई ज्ञात करो।

Ans = 425

3. इस वर्ग के प्रष्ठन में ट्रेन किसी दूरी को, ट्रेन को पार करती है। यहाँ दोनों की लम्बाई के साथ इनके सापेक्षिक वेग को ध्यान में रखना होगा।

Qus : 72km/h की रफ्तार पर चलती हुए एक 200 मी॰ लम्बी ट्रेन को 90 km रफ्तार पर चलती हुई ट्रेन 300 मी॰ लम्बी ट्रेन कितने समय में पार करेगी यदि।

1. दोनों एक दिष्ठा में जा रही हो।
2. विपरित दिष्ठा में जा रही हो।

$$\text{समय} = \frac{\text{दरी}}{\text{चाल}} = \frac{500}{45} = \frac{100}{9} \text{sec}$$

$$= \frac{500}{5} = 100 \text{sec}$$

नाव की गति :

इस प्रकार के प्रष्ठनों में नाव एवं नदी के सापेक्षिक वेग की दिष्ठा को ध्यान में रखना होता है।

Qus : ष्ठान्त जल में एक नाव की चाल 4 km/h है इसे एक नदी में 2 km/h की रफ्तार पर वह रही है। में डाला जाता है। नाव के द्वारा 12 km की दूरी को तय करने में कितना समय लिया जायेगा। जब

1. बहाव की दिष्ठा में जा रही हो।

   = 2 घण्टा

2. बहाव की दिष्ठा के विपरित जा रही है।

   = 9 घण्टा

त्वरण (Accelaration) :

किसी गतिमान वस्तु के वेग यदि परिवर्तन हो रहा हो तो ऐसी गति को त्वरित गति कहते है अर्थात् त्वरण किसी वस्तु के वेग में परिवर्तन की दर है।

$$\text{त्वरण} = \frac{\text{वेग परिवर्तन}}{\text{समयांन्तराल}}$$

इसे a से प्रदर्ष्ठित करते है।

यदि किसी वस्तु के वेग में स्थान समय अन्तराल से समान परिवर्तन हो रहा हो तो उसे एक समान त्वरण के अधीन गति कहा जाता है।

- मन्दन थी एक प्रकार का त्वरण है तथा इसके कारण किसी वस्तु का वेग घटता है।
- गुरूत्व भी एक प्रकार का त्वरण है और इसका मान 9.8 m/sec.
- यदि किसी वस्तु को ऊपर की ओर फैका जाता है तो उस पर ऋणात्मक गुरूत्व र्का करता है।

गति विसयक सूत्र :

$v = a + at$

$s = ut + \frac{1}{2} at^2$

$v^2 = v^2 + 2as$

जहाँ u = पिण्ड का प्रारंभिक वेग, v = पिण्ड का अंतिम वेग

a = पिण्ड का त्वरण, T = समय, S = दूरी

बल (force) : बल वह वाह्य कारक है जो किसी वस्तु की गति अथवा विराम की अवस्था में परिवर्तन ला सके। यह वस्तु की आकृति तथा आकार को भी बदलता है ये चार प्रकार के होते है।

गुरूत्वाकर्षण बल : इस बल के बारे में सर्वप्रथम न्यूटन ने विचार प्रस्तुत किये थे। उसके अनुसार अपने द्रव्यमान के कारण विभिन्न पिण्डों के मध्य लगने वाला आकर्षण बल गुरूत्वाकर्षण बल कहलाता है। पिण्डों का द्रव्यमान चाहे कितना भी न्यून क्यों न हो तथा उसके बीच की दूरी चाहे कितनी क्यों न हो उसके मध्य आकर्षण बल लगेगा ही।

विद्युत चुम्बकीय बल : यह बल पदार्थों पर उपस्थित आवेष्ठा के कारण उत्पन्न होता है तथा यह गुरूत्वीय बल की तुलना में ज्यादा ष्ठाक्तिष्ठाली होता है।

भौतिक जीवन में जिन परिघटनाओं की व्याख्या गुरूत्वीय बल के आधार पर नहीं की जा सकती उन सभी की व्याख्या उस बल के आधार पर की जा सकती है। किसी रस्सी में तनाव बल, तरल सतह पर पष्ठ तनाव प्रकाष्ठा, विद्युत ऊष्मा आदि सभी इस बल के रूप है।

प्रबल बल (Strong force) : यह बल नाभिक के स्थायित्व के लिए आवष्ठयक होता है यह प्रोट्रोन के मध्य पाये जाने वाले प्रतिकर्षण बल को समाप्त कर नाभिक को स्थायित्व प्रदान करता है।

क्षीण बल (Weak force) : यह बल नाभिको उत्पन्न होने वाली रेडियों एक्टिविटी के लिए जिम्मेदार होता है।

न्यूटन के गति विषयक नियम : न्यूटन से गति के संदर्भ में तीन नियमों का प्रतिपादन किया।

न्यूटन गति विषयक प्रथम नियम अथवा गैलीलियों का जड़त्वनियम:-

किसी वस्तु की गति की अवस्था में तब तक कोई परिवर्तन नहीं होता जब तक उस पर कोई बाह्य बल आरोपित नहीं किया जाए। गैलीलियों के अनुसार वस्तुओं का वह गुण जिससे वे अपने विराम अथवा गति की अवस्था को नहीं बदलते जड़त्व कहलाता है।

1. कार के अचानक चलने पर उसमें बैंठे व्यक्ति पीछे की और गिरते है कार में ब्रैक लगाने पर उसमें बैंठे व्यक्ति आगे की और गिरते है।
2. कार के अचानक दाँयी और अथवा बाँयी और मुड़ने पर उस पर सवार व्यक्ति बाँये अथवा दाँये ने और गिरते है।
3. हवाई जहाज़ के उड़ते समय उनमें बैंठे व्यक्ति पीछे व आगे की और गिरते है।

   नोट : वाहनों अथवा वायुयान में इसलिए सीट वैल्ट का प्रयोग किया जाता है।
4. दौड़ता हुआ आदमी ठोकर खाने के पष्ठचात् आगे की और गिरता है।
5. लम्बी कूद का खिलाड़ी कूदने से पहले तेज़ी से दौड़ता है।
6. कब्बल अथवा दरी साफ करने के लिए उसको लटका कर उस पर आघात किया जाता है।
7. हथौड़े को कसने के लिए उसे जमीन पर पटकते है।
8. गतिमान ट्रेन में कोई गेंद उछालने पर वह वापस हमारे हाथ में गिरती है। डिब्बें के अंदर बैठे यात्री को ऊर्ध्वाधर गति करती है। परंतु बाहर स्थित किसी व्यक्ति को यह परवलयकार पथ का अनुसरण करती हुई दिखाई देगी।
9. भट्टियों में कच्चे माल को डालने के लिए Corvege bett का प्रयोग किया जाता है।
10. किसी हवाई जहाज बम के गिराये जाने पर जिस समय बम पष्ठवी को स्पर्ष्ठा करता है वायुयान ठीक उसके ऊपर होगा (यहाँ वायु का घर्षण ष्ठून्य है)

वायुयान चालक को वम ऊर्ध्वाधर दिष्ठा में नीचे गति करता हुआ दिखाई देगा। परंतु किसी निरपेक्ष दर्ष्ठाक को यह अर्द्ध परवलयाकार पथ का अनुसरण कहते हुए दिखाई देगा

द्वितीय नियम : इस नियम के अनुसार यदि किसी पिण्ड पर से बाहर से बल आरोपित किया जाए तो पिण्ड की दिष्ठा में त्वरण उत्पन्न होता है पिण्ड पर लगा बल पिण्ड के द्रव्यमान और त्वरण के गुणनफल के अनुक्रमानुपाती होता है।

बल की ईकाई kg /sec^2 अथवा न्यूटन होती है।

तीसरा नियम अथवा क्रिया प्रतिक्रिया का नियम : इस नियमनुसार जब कोई दूसरी वस्तु पर बल आरोपित करती है तो दूसरी वस्तु उतना ही बल विपरित दिष्ठा में पहली वस्तु पर लगती है। यहाँ यह महत्वपूर्ण है कि क्रिया एवं प्रतिक्रिया सदैव अलग-अलग वस्तुओं पर लगती है।

1. हवा भरे गुब्बारे, जेट वायुयान, मिसाइल, रॉकेट आदि कि गतिया इसी नियम के आधार पर दिखाई देती है।
2. बन्दूक से गोली दागे जाने पर पीछे की ओर धक्का लगाता है।

3. किसी नाव से बाहर की और कूदने पर नाव पीछे की और हटती है।

भार (Weight) : किसी वस्तु पर पृथ्वी के द्वारा लगाया गया आकर्षण बल उस वस्तु का भार कहलाता है परंतु किसी पिण्ड को अपने भार का एहसास लगने वाली प्रतिक्रिया के कारण होता है।

साधारण भाषा में हम भार के लिए किलो ग्राम इकाई का प्रयोग करते है जबकि उसकी इकाई न्यूटन होती है। वास्तव में हम जब किसी वस्तु के किलोग्राम की बात करते है। तब उसका भार 9.8 न्यूटन होता है। परंतु साधारणतः भाषा में 1 kg कहते है। अर्थात् 1 Kg = 9.8 न्यूटन

लिफ्ट में भार : लिफ्ट की गति के कारण पिण्डों के भार में कुछ परिवर्तन आते है ये वास्तव में प्रतिक्रिया बल के बदलने के कारण होता है।

1. यदि लिफ्ट एक समान त्वरण से ऊपर की और गति करती है। तो पिण्ड के आभावी भार में बुद्धि होती है जब लिफ्ट त्वरण से नीचे की ओर यात्रा करती है तो पिण्ड के भार में आभासी कमी जाती है।
2. यदि लिफ्ट एक समान वेग से ऊपर या नीचे यात्रा करती है पिण्ड के भार में कोई भी परिवर्तन नहीं आता।
3. यदि लिफ्ट की डोरी अचानक टूट जाए तो डोरी मुक्त पिण्ड की तरह यात्रा करते हुए नीचे की ओर आती है। ऐसी स्थित में पिण्ड का भार शून्य हो जाता है।

इन सभी स्थितियों में पिण्ड के द्रव्यमान में कोई कमी नहीं आती।

संवेग (Momentum) : किसी वस्तु के द्रव्यमान और वेग के गुणनफल को संवेग कहते है।

P = MU

संवेग में परिवर्तन की दर किसी वस्तु में लगी बाह्य बल के बराबर होती है।

$$F = \frac{\text{संवेग में परिवर्तन}}{\text{समयन्तराल}}$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

बल का आवेग (Impulse of a force) : जब किसी वस्तु पर एक बड़ा बल छोटे समयन्तराल के लिए जगाया जाए तो उसे बल का आवेग कहते है दैनिक जीवन में ऐसे अनेक उदाहरण है जिनमें एक बड़ा बल छोटे समयन्तराल के लिए लगाया जाता है। कभी-कभी बल के एक निष्छिचत आवेग में बल की मात्रा को न्यून करने के लिए समयन्तराल को बड़ा दिया जाता है।

$$\Delta p = f\ \Delta t$$

1. जैसे कैच लेते है समय खिलाड़ी के द्वारा हाथ को पीछे खीचा जाना।
2. ऊँचाई से कूदने पर पक्की वर्षा पर गिरने से ज्यादा चोट आती है जबकि गद्दे रबड़ पर गिरने पर चोट की मात्रा कम होती है।

Universal Gravitation

(सार्वत्रिक गुरूत्वाकर्षण) :

सर्वप्रथम न्यूटन के पिण्डों में पाये जाने वाले द्रव्यमान के कारण उत्पन्न गुरूत्वाकर्षण बल की मात्रा की चर्चा की। इन्होंने बताया कि कोई पिण्ड एक-दूसरे से कितने दूर क्यों न उपस्थित हो और उनका द्रव्यमान भी कम क्यों न हो उनके मध्य एक आकर्षण बल पाया जायेगा।

$$F = \frac{GM_1M_2}{Re^2}$$

कैप्लर के नियम :

न्यूटन के नियम के आधार पर कैप्लर ने खगोलीय पिण्डों की गतियों के संदर्भ में कुछ सामान्य नियमों का प्रतिपादन किया।

1. खगोलीय पिण्ड सदैव दीर्घ वृत्ताकार कक्षा में चक्कर लगाते।
2. किसी खगोलीय पिण्ड का परिक्रमण काल उसकी त्रिज्या के अनुक्रमानुपाती होता है।
3. पिण्डों की क्षैतिज चाल नियत होती है।
4. दीर्घवृत्त में केंद्र के समीपस्थ बिन्दु को parge अथवा उपभू कहते है। यहाँ वेग सर्वाधिक होता है।

जबकि दूरस्थ बिन्दु को A pogee अथवा अपभू कहा जाता है। जहाँ वेग न्यूनतम होता है।

न्यूटन के नियमानुसार किसी M द्रव्यमान के पिण्ड पर पृथ्वी का आकर्षण बल।

$$F = \frac{GMeM}{Re^2} \quad \text{ijUrq}$$

F = mg

$$mg = \frac{Gem}{Re^2}$$

$$g = \frac{Gme}{Re^2}$$

अर्थात् पृथ्वी के गुरूत्व का मान पृथ्वी की त्रिज्या पर निर्भर करता है और क्यों कि पृथ्वी की त्रिज्या एक सी नहीं है इसलिए गुरूत्व का मान बदलता रहता है।

पृथ्वी का गुरूत्व विषुवत रेखा पर सबसे कम और ध्रुवों पर सर्वाधिक होता है।

गुरूत्व का औसत मान 9.8 me/sec^2 होता है। इसे 45° अक्षांष्ठा समुद्र की सतह पर नापा जाता है।

ध्रुव एवं विषुक्त रेखा पर गुरूत्व के मान में 3.4 me/ sec^2 का अंतर होता है।

– पृथ्वी की सतह से ऊपर की और जाने पर गुरूत्व के मान में कमी आती है।

$$g' = g\left(\frac{1-h}{Re}\right)$$

- किसी पिण्ड को पृथ्वी से कितनी दूर क्यों न ले जाया जाए इसका गुरूत्व कमी शून्य नहीं होगा।
- किसी पिण्ड को पृथ्वी से नीचे ले जाने पर गुरूत्व का मान कम होता जाता है। पृथ्वी के केंद्र पर इसका मान शून्य हो जाता है।

यदि पृथ्वी के केंद्र से होते हुए एक सुंरग को खोदा दिया जाए तो उसमें किसी पिण्ड को डालने पर वह उसमें सदैव गति करता रहेगा इस गति को सरल आवर्ती गति कहते है।

घूर्णन गुरूत्व पर प्रभाव : पृथ्वी के घूर्णन के कारण गुरूत्व पर प्रभाव पड़ता है तथा जैसे–जैसे पृथ्वी का घूर्णन वेग बढ़ता जायेगा वैसे–वैसे गुरूत्व का मान कम होता जायेगा। यदि पृथ्वी 24 घंटे की जगह 1.4 घंटे में अपने अक्ष के परित: घूमे तो पृथ्वी का गुरूत्व शून्य हो जायेगा ओर पृथ्वी की सतह पर भार हीनता की स्थित आ जायेगी। यदि पृथ्वी घूमना बंद कर दे तो ध्रुवों को छोड़कर पृथ्वी शोष भाग में गुरूत्व के मान में वृद्धि हो जायेगी।

$$g^1 = g - rw^2$$

Motan In Plane (एक समतल में गति) :

$$T = \frac{2u\sin\theta}{g}$$

$$R = \frac{u^2\sin\theta}{g}$$

$$H = \frac{u^2\sin\theta}{2g}$$

- ऐसी गतियाँ जिनमें पिण्ड अपने ऊपर लगने वाले बल के अनुदिष्ठा दिष्ठा में गति न करें और इसके त्वरण की दिष्ठा भी वेग की दिष्ठा से भिन्न हो एक समतल में गति कहलाती है जैसे प्रक्षेप की गति। प्रक्षेप या Projectile के द्वारा जिस पथ को प्राप्त किया जाता है। वह Trajectory कहलाता है प्रक्षेण पथ के द्वारा प्राप्त परास अथवा ऊँचाई के निर्गत कोणों को बदला जाता है यदि इनाक प्रारंभिक वेग एक समान हो।

प्रक्षेप की उड़ान का काल (T) = $\frac{2u\sin\theta}{g}$

प्रक्षेप की द्वारा परास (R) = $\frac{u2\sin 2\theta}{g}$

प्रक्षेप के प्राप्त ऊँचाई (H) = $\frac{u^2\sin^2\theta}{2g}$

- किसी पिण्ड के द्वारा महत्तम ऊँचाई प्राप्त करने के लिए उसे प्रमोचित किया जाता है जबकि महत्तम परास को प्राप्त करने के लिए 45^o पर फैका जाता है।
- भाला फेंक, गोला फेंक, चक्का फेंक, जैसे खेलों में महत्व परास को प्राप्त करने के लिए 45^o के कोण पर उन्हें फेंका जाता है।
- ट्रैंको अथवा तोपो के परास को बदलने के लिए उनके नाल के कोण को बदला जाता है।

वष्ठाकार पथ पर गति : यदि कोई पिण्ड किसी वष्ठ की परधि के अनुदिष्ठा वष्ठ के केंद्र के चारों तरफ चक्कर करता है। तो इसे वष्ठाकार पथ पर गति कहते है वष्ठाकार पथ पर पिण्ड दो प्रकार के विस्थापानों को तय करते है। रेखीय विस्थापन एवंम कोणीय विस्थापन। कोणीय विस्थापन से कोणीय वेग की गणना की जा सकती है।

$$w = \frac{\theta}{T}$$

जहाँ w = कोणीय वेग, θ आंतरिक कोण + समय

कोणीय वेग एवं रेखीय वेग में एक सीधा संबंध होता है। इसे $v = rw$ के द्वारा व्यक्त करते है।

अभिकेंद्रीय त्वरण : वष्ठाकार पथ पर अचर चाल से चलने वाले किसी पिण्ड की गति के समान रहने के बावजूद उस की दिष्ठा परिवर्तन के कारण पिण्ड का वेग निरंतर बदलता रहता है। इस कारण वष्ठाकार पथ पर गतियाँ सदैव त्वरित होती है। इस त्वरण की दिष्ठा सदैव वष्ठ के केन्द्र की और होती है।

अभिकेंद्रीय बल : वष्ठाकार पथ पर गति करने वाले किसी पिण्ड पर सदैव एक बल कार्य करता है जिसकी दिष्ठा वष्ठ के केन्द्र की और होती है क्योंकि अभिकेंद्रीय त्वरण की दिष्ठा वष्ठ के केन्द्र की और होती है इसे अभिकेंद्रीय बल कहा जाता है।

1. खगोलीय पिण्डों में यह बल गुरूत्वाकर्षण बल में, गतिमान वाहनों को घर्षण बल से, इलेक्ट्रान को विद्युत आकर्षण बसल से डोरी में बंधी हुई गेद को तनाव बल से इस प्रकार के बल प्राप्त होते है।

अपकेंद्रीय बल (Centrifugal) : वष्ठीय केन्द्र पर गति करने वाला कोई पिण्ड अंदर की और एक बल का लगाता है प्रतिक्रिया स्वरूप बल बाहर की और कार्य करता है। इसे अपकेंद्रीय बल कहा जाता है यह एक छदम (pseudo) बल है।

यह बल वष्ठाकार पथ पर गति करने वाले पिण्डों को ही प्रतीत होता है जिसकी दिष्ठा बाहर की और होती है इसका प्रयोग करते हुए मक्खन अथवा क्रीम को निकाला जाता है, वांष्ठिग मष्ठीन में कपड़े धोऐ जाते है। यूरोनियम हैक्सा फ्लोराइड़ यूरोनियम का इसी विधि से प्राप्त किया जाता है।

अन्तरिक्ष में भार हीनता :

- यदि किसी पिण्ड को अंतरिक्ष में ले जाया जाता है तो उसके भार में कमी आती है।
- किसी पिण्ड को पष्ठवी की कक्षा में स्थापित किया जाए तो भार हीनता की उपस्थित होती है, अर्थात् पिण्ड का भार ष्ठून्य हो जाता है।
- किसी पिण्ड को पष्ठवी की कक्षा में उपस्थित किसी उपग्रह पर ले जाया जाए तो। उपग्रह के द्रव्यमान के अनुसार गुरूत्वीय बल का सर्जन होता है। क्योंकि मानव निर्मित उपग्रहों का द्रव्यमान कम है, इसलिए वहां पर भार हीनता की स्थिति में रहती है, परन्तु यदि किसी पिण्ड को चन्द्रमा पर ले जया जाए, तो इसके द्रव्यामान के ज्यादा होने के कारण गुरूत्वीय बल का सर्जन होता है तथा इसका मान पष्ठवी के गुरूत्व का 1/6 भाग होता है। इस प्रकार किसी पिण्ड का चन्द्रमा पर भार पष्ठवी की तुलना में 6 गुना कम होगा।

जडत्व आघूर्ण (Moment of Inertia) **:** पिण्डों का वह गुण जिससे वे अपनी अवस्था परिवर्तन का विरोध करते है जड़त्व कहलाते है।

अपने अक्ष के परित: घूर्णन करने वाले किसी पिण्ड में भी अपनी अवस्था परिवर्तन का विरोध करने का गुण पाया जाता है। इसे जड़त्व आर्घूण कहा जाता है।

$$I = EMr^2$$

- जडत्व आघूर्ण के गुण का प्रयोग करते हुए–
- बच्चों के घर्षण पर आधारित खिलौने ज्यादा देर तक गति करते रहते हैं क्योंकि इनमें एक भारी पाहेया थ्री व्हील जोड़ दिया जाता है।

2. भाप से चलने वाली रेलगाड़ियों से जो पहिया जुड़ा रहता है, वह वेहद भारी रहता है इसके कारण रेलगाड़ी की गति में वष्ठद्धि रहता है।

कोणीय संवेग के संरक्षण का सिद्धांत :

- कोणीय संवेग किसी भी स्थित में नहीं बदलता यादि घर्षण आदि मौजद न हो यदि घूर्णन करने वाले किसी पिण्ड के द्रव्यमान में परिवर्तन किये वगैर पिण्ड को संकुचित कर दिया जाए, तो पिण्ड का कोणीय वेग बड़ जाता है।

1. गोवा खोर के द्वारा अपने ष्ठारीर को सिकोडने पर उसके ष्ठारीर का घूमना।
2. बर्फ पर Skating करते हुए व्यक्ति द्वारा घूर्णन करते समय अपने ष्ठारीर को सिकोड़ने पर घूर्णन का बढ़ना।
3. न्यूट्रान स्टॉर का घूर्णन

$$\mathbf{J = I.W}$$

Simplke. Harmonic Motion (सरल आवष्ठि गति): ऐसी गतियाँ जो बार-बार अपने आप को दोहराये सरल आवष्ठि गति कहलाती है, जैसे वष्ठाकार पथ पर गति, पैंडुलय पर गति आदि।

Pendulam (सरल लोलक) : सरल लोलक का निर्माण

करने के लिए एक धातु के गोले जिसे वोक कहा जाता है। धागे में बांधकर किसी कील अथवा खूटी से लटका दिया जाता है, अपनी माध्यस्थिति में यह सदैव पृथ्वी के केन्द्र की और लटकी रहती है, लोलक को इसकी माध्य स्थित से विस्थापित करके मुक्त में छोड़ दिया जाता है तो दोलन करने लगती है। माध्य स्थित के एक ओर अधिकतम जाने तथा वहां से वापस आने तथा पुनः दूसरी और अधिकतम बिन्दु से वापस आने तथा पुनः दूसरी और अधिकतम बिन्दु तक जाने तथा वहां से माध्य स्थित तक आने को एक दोलन कहा जाता है, और इसे सम्पन्न करने में लगे समय को दोलन काल कहा जाता है। एक सैकण्ड में लोलक के द्वारा सम्पन्न किये गये दोलनों की संख्या आवृत्ति कहलाती है आवृत्ति एवं दोलन काल में व्युत्क्रम सम्बन्ध होती है।

$$N \sim \frac{1}{T}$$

दोलन काल की गणना करने के लिए सूत्र

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{1}{g}}$$

लोलक के दोलन काल पर उसके द्रव्यमान अथवा माध्य स्थित से विस्थान जिसे आयाम कहा जाता है, कोई प्रभाव नहीं पड़ता। गोलक को माध्य स्थित से एक और विस्थापित करने पर स्थित ऊर्जा का मान अधितम होता है।

यहां वेग एवं गति ऊर्जा का मान शून्य होता है।

जब लोलक गति करते हुए माध्य स्थित पर पहुंचता है, तो इसका वेग एंव गतिज ऊर्जा अधिकतम हो जाती है, तथा स्थिति ऊर्जा शून्य हो जाती है।

1. झूला झूलती हुई बैठी लड़की अचानक खड़ी हो जाए, तो झूले की प्रभावी लम्बाई के घटने के कारण आर्वत काल घट जाऐगा। झूला तेज हो जाऐगा।
2. झूला झूलती हुई लड़की अचानक बैठ जाए, तो झूले के प्रभावी लम्बाई बड़ जाऐगी, आर्थत् काल बड़ जाऐगा। झूला कम हो जाऐगा।
3. पैडुलम वाली घड़ी को पहाड़, खान, अन्तरिक्ष में, चन्द्रमा की सतह पर, विषुवत रेखा पर ले जाऐ जाने पर गुरूत्व का मान कम होगा, इसलिए आर्वत काल बड़ जाऐगा, इसलिए घड़ी सुस्त हो जाऐगी।
4. किसी पैण्डुलम वाली घड़ी को ध्रुव पर ले जाने पर गुरूत्व का मान बड़ता है, इसलिए आर्वत काल घटेगा। इसलिए घड़ी तेज हो जाऐगी।
5. यदि किसी घड़ी को पृथ्वी की कक्षा स्थापित किया जाए, तो गुरूत्व हीनता के कारण आर्वत काल अन्नतः हो जाऐगा, अर्थात् घड़ी रुक जायेगी।

गर्मी के दिनों में पैण्डुलम वाली घड़ी की लम्बाई बड़ जाती है। इसलिए आर्वतकाल बड़ जाता है। अर्थात् खड़ी धीमी हो जाती है।

लिफ्ट में घड़ी :

1. किसी पैण्डुलम वाली घड़ी को लिफ्ट में ले जाने पर यदि लिफ्ट a त्वरण से ऊपर की और जाये, तो प्रभावी गुरूत्व बड़ जाता है। अर्थात् घड़ी का आर्वत काल घट जायेगा, और घड़ी तेज हो जायेगी।
2. यदि लिफ्ट a त्वरण से नीचे जा रही हो, तो प्रभावी गुरूत्व कम हो जायेगा, आर्वत काल बड़ जायेगा और घड़ी हो जायेगी।
3. यदि लिफ्ट टूट जाए, तो ऐसी स्थिति में प्रभावी गुरूत्व शून्य हो जायेगा। और आर्वत काल के अन्नत होने के कारण घड़ी रूक जायेगी।
4. यदि लिफ्ट एक समान वेग से ऊपर या नीचे जाए तो ऐसी स्थिति में गुरूत्व में कोई अन्तर नहीं आयेगा ओर घड़ी पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा।

Forced oscillaties and resonance

(प्रणोदित दोलन एवं अनुनाद) :

जब कोई वस्तु किसी वाहय आर्वत बल के अन्तर्गत वाहय बल की आवृत्ति से कम्पन्न करती है, तो उसे प्रणोदित दोलन कहा जाता है।

यदि किसी वस्तु पर एक ऐसा वाहय आवृत्ति बल आयोजित किया जाए जिसकी आवृत्ति वस्तु की प्राकृतिक आवृत्ति के ठीक बराबर हो, तो वस्तु के कम्पन्नों का आयाम बड़ जाता है।

1. सैनिकों को पुल पर कदमताल करते हुए चलने से रोक दिया जाता है। अन्यथा पुल टूटने का खतरा उत्पन्न हो जाता है।
2. खाली पात्र को खान में रखने से उसमें गुनगुन की ध्वनि होती है।
3. वाद्य यन्त्रों के बजने पर वर्तन आदि का खड़खड़ाना
4. वाहन की बांड़ी का खडखड़ाना आदि अनुनाद के उदाहरण है।

2. तरंगें

यान्त्रिक तरंगें :

- ऐसी तरंगे जिनको चलने के लिए किसी माध्यम की आवष्ठयकता होती है यान्त्रिक तरंगे कहलाती है। माध्यम में तरंगो के चलने के लिए माध्य के दो गुण उत्तरदायी होते हैं।

1. **प्रत्यास्थता (Clastisii) जड़त्व**

इस प्रकार की तरंग को दो भागों में बांटा जाता है।

अनुप्रस्थ तरंग या Transuerse : इस प्रकार की तरंग केवल ठोसो तथा द्रव के मुख्य पष्ठ पर उत्पन्न होती है। इस प्रकार की तरंगों में माध्यम के कण तरंग के चलने की दिष्ठा के लम्बवत् कम्पन्न करते है। इस प्रकार की तरंगों में किसी रस्सी में तालाब की सतह उत्पन्न होने वाली तरंगों को रखा जा सकता है।

समस्त विद्युत चुम्बकीय तरंगें जैसे प्रकाष्ठा की किरण को इसी प्रकार की तरंगों के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है।

- भूकंप के कारण उत्पन्न होने वाली द्वितीय तरंग इसी प्रकार की होती है।

अनुदैर्ध्य तरंग या Langitudinal : इस प्रकार की तरंगें ठोस द्रव गैस तीनों में चलती है। इस प्रकार की तरंगों में माध्य के कण तरंग की दिष्ठा के समान्तर कंपन्न करते है।

इस प्रकार की तरंगों में ध्वनि तरंग का उदाहरण लिया जा सकता है।

- भूकम्प के कारण उत्पन्न होने वाली प्राथमिक तरंग इसी प्रकार की तरंग होती है।

Wave (तरंग) :

एक तरंग OABCD का प्रदर्ष्ठान किया गया है, चित्र में किसी विष्ठोष क्षण पर तरंग गति सम्पन्न करने वाले कणों का प्रदर्ष्ठान किया गया है तरंग के उच्चतम बिन्दु A के Crest अथवा श्रंष्ठ कहते जबकि न्युत्तम Trough अथवा गर्त कहते है।

- किसी तरंग की लम्बाई जिसे तरंग दैर्ध्य कहा जाता है, दो क्रमागत कणों जिनकी कला एक समान हो के बीच की दूरी के बराबर होता है। इसे ∧ (लैम्ड़) से प्रदर्ष्ठित करते है।
- दो क्रमागत गर्तो अथवा श्रष्ठों अथवा समानकला वाले बिन्दुओं के बीच की दूरी ∧ (लैम्डा) होती है
- तरंग के द्वारा एक कम्पन्न को पूरा करने में लिया गया समय आर्वतकाल कहलाता है, इसे T से व्यक्त करते है।

इसी प्रकार एक सैकण्ड में उत्पन्न तरंगों की संख्या आर्वत कहलाती है।

तरंग का वेग $(V) = n^{a}$

- रेडियो तरंगों का वेग 3×10^{8} mt/sec

Qus : एक रेडियो स्टेष्ठान के $90KH_3$ कार्यक्रम का प्रसारण किया जा रहा है, रेडियो स्टेष्ठान से निकलने वाले तरंग

$$^{a} = \frac{u}{n} \quad ^{a} = \frac{3 \times 108}{9 \times 105} = \frac{103}{3}$$

$$= \frac{1000}{3}$$

$$= 333.33$$

$$^{a} = 3$$

- कोई तरंग जब किसी एक माध्यम से दूसरे माध्य में जाती है। तो तरंगों के वेग, तरंग दैर्ध्य, आयाम तीव्रता में परिवर्तन आ जाता है परंतु तरंगों की आवष्ति नहीं बदलती।

Sound wave (ध्वनि तरंग)

- ध्वनि तरंगे एक प्रकार की यांत्रिक तरंग है। जिनका वेग मध्यम के गुण धर्मों पर निर्भर करता है वायु में ध्वनि का वेग 332 मी०/sec होता है प्रति डिग्री से सेन्टीभेट तापमान के बढ़ने पर 61 मी०/sec की वष्द्धि होती है।
- आर्द्रवायु का घनत्व कम होता है इसलिए उसमें ध्वनि का वेग ज्यादा होता है वायु पर दबाव के बढ़ाने से ध्वनि के वेग में कोई परिवर्तन नहीं आता।
- वायु में ध्वनि के वेग के आधार पर विभिन्न यानों की गतियों को वर्गीकृत किया जाता है। और इन्हें मैक संख्या के रूप मं प्रदर्ष्ठित किया जाता है।

Subsonic : ऐसे यान जिनका वेग ध्वनि के वेग से कम हो Subsonic कहलाते है।

Super sonic : ऐसे यान जो ध्वनि के वेग से तीव्र गति से उड़ते है Super sonic कहलाते है। इनका अधिकतम 5 mak वेग

तक होता है उससे ज्यादा वेग पर उड़ने वाले को Hyper sonik यान कहा जाता है।

- जब कोई वायुयान ध्वनि के वेग के बराबर के वेग पर उड़ता है। तो उसके मार्ग माध्यम में एक अवरोध उत्पन्न करता है उसे

  Sound Barriel कहा जाता है। यदि वायुयान को ध्वनि के वेग से तीव्र से उड़ना होता है तो इस अवरोध को तोड़ना होता है इसके कारण तीव्र ध्वनि उत्पन्न होती है। जिसे Sonic boom कहा जाता है। इसके कारण वायुयान के पश्च भाग से प्रघाती तरंगे निकलती है जो भवनों आदि के लिए क्षति कारक होती है।
- आवृष्तियों के आधार पर ध्वनि तरंगो को तीन भागों में बाँटा जाता है।
- 20 से 20000 टर्तज की ध्वनियाँ Soundwave या श्रंव्य तरंगे कहलाती है, ऐसी तरंगे जिनकी आवृष्ति 20 हर्टज से कम होती है। अप्रश्रव्य कहलाती है। इस प्रकार की तरंगों को हाथी एवं व्हेल जैस जीव उत्पन्न करते है तथा उनका प्रयोग करते हुए परस्पर संपर्क कर लेते है भूंकप एवं ज्वालामुखी गतियों में इस प्रकार की तरंगे उत्पन्न होती है।
- Ultrasound ऐसी तरंगे 20000 हर्टज से ऊपर की ध्वनियाँ उत्पन्न करती हो पराश्रय तरंग कहलाती है चमकादड़ डालफिन के द्वारा इस प्रकार की तरंगे उत्पन्न की जाती है कुत्ते भी इस प्रकार की ध्वनि को सुन लेते है इसलिए ऐसी पराश्रव्य सीटियों का प्रयोग करते हुए कुत्ते का आदेष्ठा दिये जा सकते है परंतु आस-पास खड़े व्यक्ति इनकों नहीं सुन सकते है।

1. Sonar अथवा (Sound Navigtiona and Ranging) नामक यंत्र में पराश्रव्य तरंगों का प्रयोग किया जाता है इससे समुद्री पनडुब्बियाँ तथा समुद्र की तली में बड़ी कोई वस्तु की खोज की जाती है तथा समुद्र की तली का मानचित्र इससे बनाया जाता है।
2. Sonograhy अथवा Ultrasonography में परश्रव्य तरंगों का प्रयोग करते हुए ष्ठारीर के भीतरी भागों में जानकारी एवं गर्भस्य ष्ठिष्ठु के लिंग के बारे में भी जानकारी प्राप्त की जाती है।
3. Lathotriphy विधि के द्वारा किसी में पाये जाने वाले स्टासे की चिकित्सा की जाती है, तथा Ultrasoound के माध्यम से इनको तोड़ दिया जाता है।
4. इन तरंगों के प्रयोग करते हुए पीड़ाग्रस्त जोड़ो की मालिष्ठा एवं वैक्ट्रीरिया का नाष्ठा किया जाता है।
5. इन तरंगों का प्रयोग करते हुए मानसिक रोगों की चिकित्सा की जाती है। (डालफोन के द्वारा)
6. इन तरंगों का प्रयोग करते हुए धातु की चादरों एवं धातु के क्लोक्स आदि में धातु के दरार की खोज की जाती है इनका प्रयोग करते धातु की टंकी में भरे हुए तरल के तल की स्थित का पत्ता लगाया जाता है।

इनका प्रयोग करते हुए वायुयानों एवं घड़ियों के पुर्जे एवें चिमनियों की कालिक को साफ किया जाता है।

ध्वनि तरंगों के गुण :

ध्वनि तीव्रता : ध्वनियों का वह गुण जिसके कारण कभी कोई ध्वनि तेज अथवा धीमी सुनाई देती है तीव्रता कहलाती है ध्वनि की तीव्रता आयाम के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होती है (आयम स्वयम ऊर्जा का प्रदर्ष्ठन करता है अर्थात् आयम के बड़ने पर ध्वनि की तीव्रता बढ़ती है।

ध्वनि विस्तारक यंत्र (Lound speaker) ध्वनि के आयाम में परिवर्तन करते है।

Pitch (तात्व) : ध्वनि तंरगों का वह गुण जिसके कारण ध्वनि तरंग मोटी अथवा पतली प्रतीत होती है तारत्व कहलता है। मोटी ध्वनियों का तारत्व ऊँचा होता है। जैसे लड़कों की आवाज का का तारत्व कम जबकि लड़कियों की आवाज का तारत्व अधिक होता है।

- तारत्व ध्वनि तरंग की आवृष्ति पर निर्भर करता है तथा जिन तरंगों का तारत्व अधिक होता है उनकी आवृष्ति भी ज्यादा होती है। जैसे ष्ठोर के दहाड़ की आवृष्ति कम हो जबकि मच्छर की आवाज की आवृष्ति ज्यादा होती है।

Qulity (गुणता) : ध्वनि तरंगों का वह गुण जिसके कारण दो भिन्न ध्वनियों में भेद किया जा सकता है Quality अथवा गुणता कहलाता है इसी गुण के कारण हम अपने मित्रों, विविध बाधयन्तों की ध्वनि मे विभेद करते है।

ध्वनि व्यतिकरण (Interference) : जब किसी माध्यम के दो अथवा दो या दो से ज्यादा तरंगे चले तो माध्यम में किसी क्षण परिणामी विस्थापन इन तरंगों के सादिष्ठा योग के बराबर होता है।

कोलाहल पूर्ण अवस्थाओं में किसी ध्वनि को प्रभावी करने के लिए ध्वनि का आयाम बड़ा दिया जाता है

Super pocition (अध्यारोपण) : जब किसी माध्यम में दो ऐसी ध्वनि तरंगे चले जिनकी आवष्ति एक हो तो जब ये समान कला में मिलती है तरंगों के माान को वेहद बड़ा देती है जबकि विपरीत कला में मिलने पर ये एक दूसरे को नष्ट कर देती है। जैसे– रेडियों स्टेष्ठान से प्रसारित होने वाले कार्यक्रम जब रेड़ियों सैट पर विपरीत कला में पहुंचते है इन कार्यक्रमों को नहीं सुना जा सकता जबकि समान कला में पहुंचने पर कार्यक्रम स्पष्ट रूप से सुनाई देते है।

Fcho या प्रति ध्वनि : प्रति ध्वनि को सुनने के लिए परावर्ती सतह की दूरी ध्वनि के स्रोत से 16.6मी॰/sec होनी चाहिए।

ध्वनि अनुरणन : जब किसी वन्द कक्ष या किसी वन्द वातावरण में ध्वनि उत्पन्न होना वन्द होने के वाद भी ध्वनि की गूँज सुनाई दे तो इसे ध्वनि अनुरणन कहते है जैसे बादल की गड़गड़ाहट

Edlelon Effect (सोपानक प्रभाव) : किसी सिनेमाघर में अथवा Auditoriom जहाँ बैठने की व्यवस्था सोपानो की जाती है जहाँ मूल ध्वनि तथा परावर्तित ध्वनि से एक विष्ठोष संगीतिस प्रभाव उत्पन्न होता है इस को समाप्त करने के लिए सिड़ीयों की चौड़ाई एक समान नहीं रखी जाती कालीन तथा दिवारों पर परदों का इस्तेमाल किया जाता है।

Gupta Classes

3. ऊष्मा

- ऊष्मा एक प्रकार की ऊर्जा है।
- ऊष्मा का यांत्रिक तुल्यांक = यदि कार्य (W) करने में उत्पन्न ऊष्मा की मात्रा 'Q' हो तो $\frac{W}{Q} = J$ या $W = JQ$

  जहां J का मान 4186 Joule/ किलो कैलोरी या 4.186 जूल/कैलोरी या 4.186×10^7 अर्ग/कैलोरी होता है या = 4186 जूल का यांत्रिक कार्य किया, जाये तो उत्पन्न ऊष्मा की मात्रा '1' किलो कैलोरी होगा।
- उष्मा/उर्जा का मात्रक SI में = जूल और C.G.S. पद्धति में मात्रक ''कैलोरी '' होती है।
- कैलोरी 1 ग्राम जल का ताप 1^oC बढ़ाने के लिए आवष्यक ऊष्मा की मात्रा को कैलोरी कहते है।
- **अंतर्राष्ट्रीय कैलोरी :** एक ग्राम जल का ताप 14.5^oC से 15.5^oC तक बढ़ाने के लिये आवष्यक ऊष्मा की मात्रा को ''अन्तर्राष्ट्रीय कैलोरी'' कहते है। **British thermal unit = 1** पौंड जल का 1^oF ताप बढ़ाने के लिये आवष्यक ऊष्मा की मात्रा।
- 1 B. Th. U = 252 कैलोरी, 1 जूल = 0.24 कैलोरी

  1 कैलोरी = 1.186 जूल, 1 किलो कैलोरी = $4\text{-}186 \times 10^3$ जूल = 1000 कै
- **द्रव तापमापी :** इसमें एल्कोहल या पारा का उपयोग किया जाता है। ये दोनों द्रव अवस्था होते है। इस तापमापी का उपयोग -115^oC से 350^oC तक के ताप मापने में किया जाता है।
- **सीबेक प्रभाव :** दो अलग-अलग तारों के छिारों को गर्म करते है वे उसके दूसरे सिरों को जोड़कर परिपथ बनाते है,तो धारा बहने लगती है। इसे ताप-विद्युत प्रभाव या "Seeback effect" कहते है।
- विभिन्न तापमान पैमाने में सम्बन्ध

$$\frac{C-O}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{R-O}{80} = \frac{K-273}{100}$$

- **परम छाून्य ताप :** किसी भी वस्तु की ताप 273.15^oC से कम नहीं हो सकता है। इसे कैल्विन में O^oK लिखते है।

विभिन्न पैमानों पर कुछ तापमान

तापमान	**सेल्सियस (°C)**	**फैरनहाइट (°F)**	**केल्विन (K)**
जल का जमना	0	32	273
कमरे का सामान्य ताप	27	80.6	300
मानव छारीर का सामान्य ताप	37	98.6	310
जल का उबलना	100	212	373

- **विष्शिष्ट ऊष्मा :** इकाई द्रव्यमान में इकाई ताप वद्धि हेतु आवष्यक ऊष्मा (ताप) को विष्शिष्ट ऊष्मा कहते है। इसका (उष्मा का) SI मात्रक = जूल किलोग्राम$^{-1}$ केल्विन$^{-1}$

  कुछ पदार्थो की विष्शिष्ट ऊष्मा

पदार्थ	**विष्शिष्ट ऊष्मा (कैलोरी/ग्राम)°C**	**पदार्थ**	**विष्शिष्ट ऊष्मा (कैलोरी/ग्राम)°C**
सीसा	0.03	संगमरमर	0.21
पीतल	0.09	तारपीन	0.42
लोहा	0.11	बर्फ	0.50
कार्बन	0.17	एल्कोहल	0.60
बालू (रेत)	0.20	पानी	1

- **ऊष्मीय प्रसार :** प्राय: सभी वस्तुएं ताप में वृद्धि से फैला जाती है। किंतु कुछ अन्य वस्तुएं जैसे–पानी (O से 4ºC में), सिल्वर आयोडाइड (AgI_2 80ºC से 140ºC) ताप बढ़ाने पर इनका संकुचन होता है। यही कारण है कि 4ºC पर जल का घनत्व सर्वाधिक होता है।
- **ऊष्मा का संचरण :** जो वस्तु ऊष्मा का संचरण करते है उन्हें चालक व जिन पर ऊष्मा का चालन नहीं होता उन्हें कुचालक कहते है। जैसे

  चालक : सभी धातुएं, अम्लीय जल, मानव ष्ठारीर आदि।

  कुचालक : लकड़ी कांच, वायु, गैसे, सिलिका, कपड़ा, ऊन, रबर आदि
- जिन पदार्थों से ऊष्मा का चालन बिल्कुल नहीं होता, उन्हें **ऊष्मारोधी पदार्थ** कहते हैं जैसे–एबोनाइट, ऐस्बेस्टस आदि।
- पष्ठ्वी का वायु मंडल सम्वहन विधि से गर्म होता है।
- ष्ठीत ऋतु में लकड़ी व लोहे की कुर्सिया एक ही ताप पर होती है, परतु लोहे की कुर्सी छूने पर लकड़ी की अपेक्षा अधिक ठण्डी लगती है, क्योंकि ष्ठीत ऋतु में ष्ठारीर का ताप कमरे के ताप से अधिक होता है। लोहा ऊष्मा का सुचालक और लकड़ी ऊष्मा का कुचालक होता है।
- **किरचॉफ का नियम :** अच्छे अवष्ठोषक ही अच्छे उत्सर्जक होते है। इसका प्रमाण –जैसे–यदि ष्ठवेत प्रकाष्ठा के सात रंगों में लाल रंग को निकाल दिया जाये, तो ष्ठोष रंगों का सम्मिलित प्रभाव हरे रंग जैसा होता है अत: किरचांफ के नियमानुसार, लाल रंग की वस्तु गर्म होने पर हरा प्रकाष्ठा उत्सर्जित करेगी। इसीलिये लाल कॉच की गेंद को गर्म करके अंधेरे कमरे में देखा जाये तो वह हरी दिखाई देती है और हरे कांच की पर्याप्त रूप से गरम गेंद लाल दिखाई देगी।
- **मनुष्य के स्वास्थ्य के अनुकूल जलवायु के लिये निम्न परिस्थितियां होनी चाहिये:**

  ताप 23ºC = 25ºC

  आपेक्षित आर्द्रता = 60% - 65%

  वायु की गति = 0.0125 मी./से. से 0.0416 मी./से. तक
- पदार्थों का प्रसार तापमान का समानुपाती होता है।

'उष्मा ऊर्जा का वह रूप है, जिसे देने अथवा लेने से किसी वस्तु के ताप में अन्तर आता है। तथा ताप वह भौतिक राष्ठी है। जिससे हमें पता लगता है कि कोई वस्तु कितनी गर्म तथा ठण्डी है।'

उष्मा क्योंकि ऊर्जा का रूप है इसलिए SI पद्धति में इसका मात्रक जूल होता है, परन्तु उष्मा को नापने के लिए कैलोरी नामक एक अन्य मात्रक प्रयोग में लाया जाता है।

कैलोरी : पानी के 1 gm जल का तापमान बड़ाने के लिए जितनी उष्मा की आवष्ठयकता होती है, उसे कैलोरी कहते हैं।

एक कैलोरी = 4.186 जूल

विष्ठिष्ट उष्मा : किसी पदार्थ की 1 gm द्रव्यामान मात्रा का तापमान 10ºC बड़ाने के लिए ऊष्मा की आवष्ठयक मात्रा पदार्थ की विष्ठिष्ट उष्मा कहलाती है।

1. जल की विष्ठिष्ट उष्मा के ज्यादा होने के कारण सिकाई की वोतलो तंत्रो में गर्म जल का प्रयोग किया जाता है।
2. पाला पड़ने की आष्ठांका में खेतों में पानी भर दिया जाता है
3. समुद्रतटीय भागों में स्थल समीर एवं समुद्री समीर का चलना।
4. **पारे का तापमापी :**

   (a) तापीय प्रसार

   (b) पारे की विष्ठिष्ट ऊष्मा कम होना।

   (c) पारे एवं कांच मध्य असंजन बल का कम होना

   (d) पारे का चमकीला होना।

गुप्त उष्मा :

- उष्मा की वह मात्रा जो पदार्थ के इकाई द्रव्यमान मात्रा बदले वगैर अवस्था परिवर्तन कर सके गुप्त उष्मा कहलाती है।

1. वर्फ अथवा ओला गिरते समय नहीं बल्कि पिघलते समय ठण्ड पड़ती है क्योंकि वर्फ गलने के लिए गुप्त उष्मा को वातावरण से प्राप्त करती है आय से चलने पर चलन की अनुभूति ज्यादा होती है क्यों भाप में गुप्त ऊष्मा होती है।
2. वर्फ 0ºC जल की तुलना में ज्यादा ठण्डा प्रतीत होती है।

जल का असमान प्रसार :

पानी के तापमान को 0ºC से 4ºC तक लाने में पानी का आयत कम हो जाता है। 4ºC पर किसी दिये हुए द्रव्यमान के जल का आयतन न्यूनतम होता है और घनत्व अधिकतम होता है।

1. वर्फ पानी की सतह पर इसलिए तैरती रहती है क्योंकि

इसका आयतन अधिकतम और घनत्व न्यूनतम होता है।

- पानी के जमने पर बोतले अथवा पानी के पाइप फट जाते है क्योंकि वर्फ का आयतन ज्यादा हो जाता है।
- तालाब की सतह पर बर्फ के जमने के बावजूद सम्पूर्ण तालाब में वर्फ नहीं जमती। क्योंकि घनत्व के कम होने पर ये ऊपर की सतह पर तैरती रहती है।
- लोहा, Bisumuth Antimony और कुछ मिश्र धातु पिघली अवस्था से जमने की अवस्था में बढ़ती है, इनका ढलाई उद्योग में प्रयोग किया जाता है।
- सोने ओर चांदी का प्रयोग ढलाई उद्योग में नहीं किया जा सकता क्योंकि ये जमने पर आयतन में सिकुड़ती ड़ती है।

गंलनाक पर दाब का प्रभाव : ऐसे ठोस जो पिघलने पर आयतन में कम होते है पर वाह्य दाव लगाने पर उनका गंलनांक कम हो जाता है, जैसे लोहे के टुकड़े पर अघात करने से वह कम तापमान पर ही पिघल कर जुड़ जाता है।

2. वर्फ पर वाह्य दाब लगाने पर या हिमाक के नीचे के ताप पर पिघल जाती है, इसीलिए वर्फ का गोला बनाया जा सकता है, तथा इस केटस पहन कर वर्फ पर फिसला जा सकता है।

Gupta Classes

4. प्रकाष्ठा

प्रकाष्ठा की किरण एक अयांत्रिक तंरग है जिसे चलने के लिए किसी माध्यम की आवष्ठयकता नहीं होती तथा यह तरंग एक अनुप्रस्थ तरंग के रूप में एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाती है। प्रकाष्ठा की तरंग एक इलैक्ट्रोमैगनेटिक या विद्युत चुम्बकीय विकरण भी है जो फोट्रोन नाम के मूल कणों की बनी होती है। ये कण ऊर्जा बंडलों के रूप में गति करते है और द्रव्यमान विहीन होते है।

विद्युत चुम्बकीय विकिरण : इस प्रकार के विकिरण प्राकृतिक रूप से सूर्य जैसे तारों के द्वारा उत्पन्न होते है। इन सभी का वेग 300000km/sec होता है। इन तरंगों में अंतर केवल तरंग दैर्ध्य एवं आवष्ठति का होता है।

जिस तरंग की आवष्ठति जितनी ज्यादा होती है उसकी ऊर्जा उतनी ही होती है तथा जिसकी आवष्ठति जितनी ज्यादा होती है वह उतनी ही मात्रा में सूचनाओं को ले जा सकती है।

तरंग दैर्ध्य के कम होने का लाभ ऐन्टीना के आकृति में प्राप्त होता है तरंग दैर्ध्य जितना कम होगा ऐन्टीना का आकार उतना कम होगा।

Y विकिरण (10^{-14} mt –10^{-1} mt तक) : इनकी की खोज हैनरी वैकरल ने की थी ये किरणें कैंसर कारी होती है इन किरणों का प्रयोग करते हुए कैंसर की चिकित्सा भी की जाती है, तथा उत्परिवर्तन की क्रिया को सम्पन्न करते हुए फसलों की नयी किस्मों को भी खोजा जाता है। खाद्य प्रसस्करण उद्योग मे इसका प्रयोग करते हुए खाद्य पदार्थों को लंम्बी अवधि के लिए संरक्षित किया जा सकता है।

नासिक के निकट तासल गाँव में Y Irrideaition सयंत्र करते हुए प्याज की भंडारण अवधि बढ़ाई जाती है उसी प्रकार ष्ठाल्य उपकरणों को भी y विकिरण से विसंकृति किया जाता है।

X विकिरण (10^{-11} मी० से 10^{-8} मी०) : इसकी खोज Rantgent ने की थी, और इसका प्रयोग करते हुए X Ray फोटो ग्राफी सीटी स्क्रैन और कैट स्कैन की क्रिया सपन्न की जाती है इसका प्रयोग करते हुए भूगर्भी खजिनों की खोज की जाती है।

U.U Ultavilet या पराबैंगनी (10^{-8} मी०–4×10^{-7} मी०) : इसकी खोज रिटर ने की थी तथा इनका प्रयोग करते हुए है, जाँली दस्तावेजों, जालीनोटों की पहचान की जाती है। खान से निकलने वाली धातुओं की पहचान करने के लिए एवं असली एवं नकली मणियों की पहचान करने के लिए भ ी इनका प्रयोग किया जाता है उनका प्रयोग D.N.A सैंटिग से किया जाता है। इसका प्रयोग करते हुए वैक्ट्रीरिया को नष्ट किया जाता है। दाद जैसे रोगों का इलाज भी इनके द्वारा किया जाता है।

ये ष्ठीर में विटामिन D के निर्माण के लिए उत्तरदायी होती है।

Uisible (दष्ठय प्रकाष्ठा) 4×10^{-7} मी०–7.8×10^{-7} मी० : विकिरण के इस भाग के कारण भौतिक वस्तुऐं दिखाई देती है तथा प्रकाष्ठा की किरणें विभिन्न रोगों की किरणों की उपस्थित इनके तरंग दैर्ध्य पर निर्भर करती है। प्रकाष्ठा के कारण यद्यपि वस्तुऐं दिखाई देती है परंतु स्वयम प्रकाष्ठा दिखाई नहीं देता।

लेसर किरणे एक विष्ठोष प्रकार की प्रकाष्ठा की किरणे होती है। प्रकाष्ठा का प्रयोग करते हुए प्रकाष्ठिक वस्तुओं (Opticfibge) के माध्यम से सूचनाओं को एक स्थान से दूसरे स्थान पर भेजा जाता है।

I.R Indra Red या अवरक्त (7.8×10^{-7} मी०–10^{-3} मी०) : इनकी खोज हरष्ठौल ने की थी। इन तरंगों का प्रयोग घरेलू रिमोड़ युक्तियों में किया जाता है।

Note : घरेलू रिमोड़ युक्तियों में माइक्रोवेव तरंगे का भी प्रयोग होता है परंतु अवरक्त विकिरण को बरीरयता दी जायेगी।

- अवरक्त विकिरण का प्रयोग करते हुए मांसपेष्ठियों की सिकाई की जाती है, तथा इसका प्रयोग करते हुए night vison Devices (रात्रि दिग्दर्ष्ठाक उपकरणों) का निर्माण किया जाता है। जिनका प्रयोग करते हुए रात्रि के अंधेरे में देखा जा सकता है।
- दूरस्थ संवेदी उपग्रह (Remote Sen Oing उपग्रह में इस तंरग का प्रयोग किया जाता है।

रेडियों तंरग (10^{-3} मी –10^{3} मी०) : इनकी खोज हेनरिक हट्र्ज ने की थी इसलिए इन्हें हट्र्जियन तंरग भी कहते है। इनका प्रयोग करते हुए टी०वी० एंव रेडियो के कार्यक्रमों का प्रसार किया जाता है एवं मौबाइल संचार में भी इनका प्रयोग होता है। सैनिकों के द्वारा प्रयुक्त रिमोड़ एंव कार के रिमाड इन्हीं तंरगों के आधार पर कार्य करते है।

- रेडियो तंरगों की सबसे महत्वपूर्ण विष्ठोषता अपने श्रोत से

छुटने के पष्ठचात चारों और प्रसार करने की होती है।

Microwave (सूक्ष्म तंरगें) : ये तंरगे अवरवत एंव रेडियो तंरगों के बीच की होती है। ये सीधी सरल रेखा में चलती है, इसलिए इनका प्रयोग राडार यंत्र में प्रयोग किया जाता है।

Note : राडार यंत्र में रेडियो तंरगों का भी प्रयोग किया जाता है, परन्तु माइकोतंत्र को वरीयता दी जाऐगी।

दूर संचार विभाग अपने केंद्रों को जोड़ने के लिए माइक्रोबेव तंरगों का प्रयोग करता है, इसका प्रयोग करते हुए माइक्रोबेव अवन (Over) का निर्माण किया जाता है। इसका प्रयोग भोजन पकाने में किया जाता है।

प्रकीर्णन (Scattering) : धूल द्वारा प्रकाष्ठा को फैलाना प्रकीर्णन कहलाता है। प्रकीर्णन की मात्रा तंरग दैर्ध्य पर निर्भर करती है।

$$\text{प्रकीर्णन } \sim \frac{1}{a^4}$$

क्योंकि बैंगनी रंग का तंरग दैर्ध्य सबसे कम होता है, इसलिए इसका प्रकीर्णन सबसे ज्यादा लाल रंग की तुलना में बैंगनी और नीले रंग का प्रकीर्णन 16 गुना ज्यादा होता है।

1. आकाष्ठा का रंग नीला दिखाई देता है।
2. उगते और डूबते सूर्य का रंग लाल होता है।
3. खतरे का रंग लाल होता है।
4. Black box एवं Fight Data Recorerd नारंगी रंग का बनाया जाता है।
5. हवाई पत्तियों के दोनों और नीले और बैंगनी रंग के प्रकाष्ठा का प्रयोग किया जाता है।
6. अंतरिक्ष का रंग काला होता है क्योंकि यहाँ पर प्रकीर्णन की कोई दष्ठा नहीं होती है।

Refraction (अपवर्तन) :

$$\text{स्नैल का नियम } n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2}$$

जब प्रकाष्ठा की कोई किरण किसी एक माध्यम से किसी दूसरे माध्यम में जाती है। तो तोड़ा विचलित हो जाती है। इसे अपवर्तन कहते है। प्रकाष्ठा की किरण जब किसी विरल माध्यम में किसी सघन माध्यम में जाती है, तो अभिलंब की और झुक जाती है। इसके विपरीत जब प्रकाष्ठा की कोई किरण किसी साध्न माध्यम से किसी विरल माध्यम में जाती है, तो अभिलंब से दूर हट जाती है।

पदार्थो का वह गुण जिसके कारण तरंगों के मार्गों में विचलन आता है। अपवर्तनाक कहलाता है, जिस पदार्थ का अपवर्तनाक जतना ज्यादा होता है। उसका विचलन भी उतना ही ज्यादा होता है।

$$\text{पदार्थ का अपवर्तनाक } n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2}$$

जहाँ v_1 = पहले माध्यम में प्रकाष्ठा की चाल

v_2 = दूसरे माध्यम में प्रकाष्ठा की चाल

1. अपवर्तन के कारण तालाब के तल पर पड़ा हुआ कोई सिक्का अथवा मछली अपनी मूल स्थित से ऊपर नजर आते है।
2. अपवर्तन के कारण तालाब की आभासी गहराई कम प्रतीत होती है।
3. पानी में डूबी हुई कोई छड़ टेड़ी प्रतीत होती है।
4. सूर्य और तारे अपनी वास्तविक स्थित से ऊँचे नज़र आते है।
5. सूर्योदय एवं सूर्यास्त के समय वायु के अपर्वतनाक (1.00029) के कारण 2 मी॰ $\left(\frac{10}{2}\right)$ का अतिरिक्त काल प्राप्त होता है।
6. मष्ठमरीचिकाके के निर्माण के लिए भी अपर्वतनांक की उत्तरदायी है।

पूर्ण अन्तरिक परावर्तन : जब प्रकाष्ठा की किरण किसी सद्यन माध्यम से किसी विरल माध्यम की और जाये तो एक विष्ठोष आयतन कोण से ज्यादा के मान के लिए ये वापस उसी माध्यम में लौट जाती है। इस विष्ठोष कोण को क्रांतिक कोण कहा जाता है। क्रांतिकोण सद्यन माध्यम में बना हुआ वह आपतन कोण है। जिसके लिए विरल माध्यम में अपवर्तन कोण का मान 90° होता है।

1. मष्ठमरीचिका अथवा Mirage का निर्माण पूर्ण आतंरिक परावर्तन की वजह से।
2. ठंडे प्रदेष्ठों में Looming की घटना के लिए यही परिघटना उत्तरदायी टंगी हुई प्रतीत होती है।
3. हीरे की चमक के लिए भी पूर्ण आंतरिक परावर्तन की घटना उत्तरदायी है।

4. पानी में वायु का बुलबुला चमकीला दिखाई देता है।
5. चिपके हुए कांच की दरार से इसी प्रकार चमकीला प्रकाष्ठा प्राप्त होता है।

प्रकाष्ठिक तंतु (Optic fibre) : प्रकाष्ठिक तंतु में सूचनाओं अथवा प्रकाष्ठा के पूर्ण आर्तरिक परावर्तन के सिद्धांत पर एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाया जाता है। चिकित्सा के द्वारा प्रयुक्त Endoescopic यंत्रों में इसी सिद्धांत का प्रयोग होता है।

Dispersion या वर्ण विक्षेपण : प्रकाष्ठा की किरणों का वेग अंतरिक्ष अथवा वायु में 3 लाख km/sec होता है। परंतु कांच जैसे माध्यमों में प्रकाष्ठा की किरणों का वेग अलग-अलग हो जाता है। क्योंकि बैगनी रंग की किरण का वेग सबसे कम होता है। इसलिए सर्वाधिक मात्रा में विचलित होती है।

- प्रिज्म में गुजरने पर प्रकाष्ठा की किरणें अपने आप को रंगों की पट्टियों के रूप ने व्यवस्थित कर लेती है। उसे वर्ण विक्षेपण कहा जाता है। इससे रंग सबसे नीचे है। लाल रंग सबसे ऊपर होता है।

इन्द्रधनुष : इन्द्रधनुष का निर्माण तब होता है। जब बादल अथवा जल की बूंदे सामने हो और सूर्य दर्शक के पीछे उपस्थित हो इन्द्रधनुष का आकार पूर्ण वष्ठ होता है।

इन्द्रधनुष का निर्माण वर्ण विक्षेपण एंव पूर्ण आंतरिक परावर्तन के कारण होता है।

- प्राथमिक इन्द्रधनुष में रंग बैगनी से लाल की और व्यवस्थित होते है तथा द्वितीय इन्द्रधनुष जो पूर्ण आंतरिक परावर्त के पष्ठचात् बनता है। उससे लाल रंग ऊपर एवं बैगनी रंग नीचे होता है।

ध्रुवण :

- प्रकाष्ठा की किरण एक विद्युत चुम्बकीय किरण है। उसके दो घटक होते है विद्युत एवं चुम्बकीय। इसके दोनों घटक प्रकाष्ठा की चलने की दिष्ठा के लम्बवत् होते।
- समस्त प्रकाष्ठी घटनाओं के लिए केवल विद्युतीय घटक ही उत्तरदायी होता हैं।

प्रकाष्ठा की किरण सभी सम्भव दिष्ठाओं में कंपन्न करते हुए चलती है तथा ऐसे प्रकाष्ठा को अध्रुवति प्रकाष्ठा कहा जाता है। जब प्रकाष्ठा की किरण इस प्रकार नियमित कर दिया जाए कि उसके विद्युतीय वेक्टर किसी एक विष्ठोष तल के सापेक्ष कंपन्न करते हुए गति करे तो इसे ध्रुवित प्रकाष्ठा कहा जाता है।

ध्रुवण की घटना के संपन्न करने के लिए विभिन्न प्रकार के रसायनों का प्रयोग किया जाता है, तथा उसके माध्यम से प्रकाष्ठा की तीव्रता को नियन्त्रित किया जाता है जैसे वायुयान एवं रेलगाड़ी की खिड़की में इसी प्रकार के पौलेराइड़ का प्रयोग करते हुए प्रकाष्ठा को तीव्रता से नियन्त्रित किया जाता है।

- चष्ठमों में इसका प्रयोग करते हुए प्रकाष्ठा की तीव्रता को नियन्त्रित करते है।

Primary-Secondary.Complementory

प्राथमिक द्वितीयक समपूरक रंग :

- प्रकाष्ठा की किरणों, नेत्र एवं टीवी के प्राथामिक रंग लाल, नीला एवं हरा होता है। इन रंगों को मिलाने से जो रंग बनते है। उन्हें द्वितीय रंग कहा जाता है। इस प्रकार

1. लाल + हरा = पीला
2. हरा + नीला – Cyan

   लाल + पीला – Magenta

- मनुष्य अपनी आंख से 10 लाख रंगों की पहचान कर लेता है।
- विभिन्न रंगों को मिलाने पर जब सफेद रंग की उत्पत्ति हो, तो इसे Complementery (समपूरक) कहा जाता है–

लाल + हरा + नीला – सफेद

पीला + Cyan + Magenta – सफेद

लाल + Cyan = सफेद

Magenta + हरा – सफेद

पीला + नीला – सफेद

- प्रकाष्ठा की किरणों के मिलने के कारण बनने वाले द्वितीयक एवं समपूरक रंग योगात्मक प्रभाव के कारण उत्पन्न होते हैं।
- ऑक्सेट प्रिन्टिग-प्रेंटरस,कपड़ा उद्योग आदि जगहों पर जहां रंगों को भौतिक रूप में मिलाया जाता है। प्राथमिक रंग निम्न होते है, पीला, Magenta, cyan भ्रमवंष्ठा इन्हें पीला लाल, नीला कह दिया जाता है, इन रंगों के मिलने से जो रंग मिलते हैं उन्हें द्वितीय रंग कहा जाता है।
- इन प्राथमिक रंगों के द्वारा बनने वाले द्वितीयक एवं समपूरक रंगों का निर्माण विकलनांक नामक सिद्धान्त के द्वारा होता है।
- YM,C,K, का अर्थ पीला, Magenta, Cyan, काला है। यह ऑक्सी प्रिन्टिग के मूल रंग हैं।
- विभिन्न वस्तुऐं विभिन्न रंगों की दिखाई देती है, क्योंकि अपने पर पड़ने वाले विकास के एक विष्ठोष तंरग दैर्ध्य वाली किरणों को परावर्तित करती है, और ष्ठोष का अवष्ठोषित कर लेती है।
- इस प्रकार यदि किसी रंगीन वस्तु पर सफेद, या उसी रंग

के प्रकाष्ठा की किरण पड़े तो वस्तु अपने मूल रंग की दिखाई देगी। ष्ठोष रंगों की प्रकाष्ठा किरणों में वस्तु काली दिखाई देगी।

दर्पण (Mirror) :

1. यदि कोई V वेग से दर्पण की और चले तो दर्पण में वस्तु का चित्र 2V वेग से वसतु की और आता हुआ प्रतीत होगा।
2. यदि किसी वस्तु के पूर्ण प्रतिबिम्ब को दर्पण में प्राप्त करना हो, तो दर्पण की ल० वस्तु की ल० के आधे के बराबर होनी चाहिए।
3. यदि किसी दर्पण को किसी विष्ठोष कोण से मोढ़ दिया जाए तो, दर्पण पर पड़ने वाली आपतित किरण दुगने कोण से घूम जायेगी।
4. दो अनत (झुके) समतल दर्पणों के मध्य बनने वाले छिद्रों की संख्या

$$n = \frac{360-1}{-}$$

इस प्रकार दो समतल दर्पणों के मध्य अन्नत चित्र बनते हैं

Concave Mirror (अवतल दर्पण) :

1. अवतल दर्पणों का प्रयोग करते हुए ऐसी प्रतिबिम्बों को प्राप्त किया जाता है, जो मूल आकार से बड़े सीधे एवं आभासी होते है, इस प्रकार के चित्रों को प्राप्त करने के लिए वस्तु के दर्पण के फोकस और दर्पण के ध्रुव के बीच रखते हैं।

- इसका प्रयोग करते हुए दन्त चिकित्सक दांतों को स्पष्ट रूप से देखते है।
- इसी प्रकार के दर्पण का इस्तेमाल दाड़ी बनाने के रूप में किया जाता है।
- इस दर्पण का इस्तेमाल वाहनों के हेडलाउटस और टेविल लैंप में किया जाता है। परार्वतन के पष्ठचात् किरणे समान्तर चलती हुई दूर तक जाती है।

Convex (उत्तल दर्पण) : इस प्रकार के दर्पण का प्रयोग Rear View Finder के रूप में किया जाता है इसमें बनने वाले चित्र सदैव छोटे एवं सीधे, आभासी होते है।

- दर्पण में बनने वाले प्रतिबिम्ब जिस दूरी पर दिखाई देते है वास्तव में उससे निकट स्थित होते है।
- Read light के रूप में उत्तल दर्पण का ही प्रयोग किया जाता है।

लेंस (Lens) : लेंस ऐसे पारदर्ष्ठी पदार्थ हैं। जो प्रकाष्ठा की किरणों को एक बिन्दु पर फोकस देते हैं या फोकस करते हुए प्रतीत होते हैं।

किसी लेंस की क्षमता लेंस के पदार्थ के अपवर्तनाक तथा लेंस के वक्रता पर निर्भर करता है।

लेंस की क्षमता $P = \frac{1}{\text{Mk; kSVj}}$

- यदि लेंस अलग–अलग अपर्वतनांक वाले तरलों में डुवोया जाता है, तो लेंस की क्षमता प्रभावित होती है।

1. यदि ऐसे तरल में डुबोया जाए जिसका अपर्वतनाक लेंस के अपवर्ततनांक के बराबर हो, तो लेंस की क्षमता ष्ठाून्य हो जाऐगी। अर्थात् लेंसे–लेंस की तरह व्यवहार नहीं करेगा।
2. यदि लेंस को किसी ऐसे तरल में डाला जाए, जिसका अपर्वतनांक वायु के अपवर्तनाक से ज्यादा और लेंस के अपर्वतनाक से कम हो, तो लेंस की क्षमता घट जाती है।
3. यदि लेंस को किसी ऐसे तरल में डुबोया जाए जिसका अपवर्तनांक लेंस के अपवर्तनांक से ज्यादा हो, तो लेंस की प्रकृति बदल जाऐगी। अर्थात् उत्तल लेंस अवतल लेंस की तरह व्यवहार करने लगेगा। जैसे—पानी अथवा कांच में वायु का बुलबुला।

डॉप्टर का प्रभाव (Doppter's effect) : तरंगों को उत्पन्न करने वाले स्रोत तथा स्रोत की सापेक्षिक गतियों का तरंग पर बड़ने वाले प्रभाव की व्याख्या करता है। यदि कोई प्रकाष्ठा उत्पन्न करने वाला स्रोत किसी दर्ष्ठाक की और गति करता हुआ आता है। तो ऐसी स्थित में प्रकाष्ठा की आवष्ट्टि बड़ जाती है, और प्रकाष्ठा की किरणें बैंगनी विस्थापन प्रदर्ष्ठित होता है।

- इसके विपरीत जब प्रकाष्ठा का कोई स्रोत किसी दर्ष्ठाक से दूर जाता है, तो प्रकाष्ठा की आवष्ट्टि घट जाती है। तथा तरंगों को लाल रंग का विस्थापन दिखाई देता है।
- ध्वनि तरंगों पर भी डॉप्टर के नियम का प्रभाव पड़ता है। यदि कोई इंजन सीटी बजाता हुआ प्लेट फार्म की तरफ आये। तो उसकी आवष्ट्टि बड़ी हुई प्रतीत होती है, अर्थात् इंजन की ध्वनि तीक्ष्ण सुनाई देती है।
- इसके विपरीत इंजन प्लेट फार्म से दूर जाता है, तो उसकी आवष्ट्टि घटी हुई प्राप्त होती है। अर्थात् ध्वनियां मोती सुनाई देती है।

5. विद्युत

विद्युत (Electricity) : 600 B.C पूर्व थेल्स ने सर्वप्रथम वस्तुओं के आवेष्ठा के संदर्भ में चर्चा की उन्होंने बताया कि आवेष्ठा किंही वस्तुओं के परस्पर रंगड़ने के कारण उत्पन्न होता है। आवेष्ठा के कारण आवेष्ठित वस्तुऐं हल्के पदार्थों को आकर्षित करती है।

लगभग 1750 BC में वेन्जायिन क्रेकिलन नामक अमेरिकी वैज्ञानक ने आवेष्ठों का अध्ययन करने के उपरांत बताया कि आवेष्ठा दो प्रकार के होते हैं, उन्होंने यह भी बताया कि दोनों आवेष्ठों की प्रकृति एक-दूसरे के विपरित होती है तथा इसमें से एक आवेष्ठा को उन्होंने धन आवेष्ठा दूसरे को ऋण आवेष्ठा कहा। आवेष्ठों का नामकरण एक अंतराष्ट्रीयत परिपार्टी है।

- काँच के रेष्ठाम पर रगड़ने पर उसमें धन आवेष्ठा तथा आवनूख की लकड़ी को बिल्ली की खाल पर रगड़ने पर उसमें ऋण आवेष्ठा उत्पन्न हुआ माना गया।
- आवेष्ठित वस्तुओं को परस्पर संपर्क में लाने अथवा चालक तार के द्वारा जोड़ने पर इनमें आवेष्ठों का प्रवाह होता है। वस्तुऐं आवेष्ठा विहीन हो जाती है आवेष्ठों के इस प्रवाह को विद्युत धारा कहा गया जिसकी दिष्ठा धनात्मक सिरे से ऋणात्मक सिरे की और होती है।
- बाद में परमाणु मॉडल का अध्ययन करने से स्पष्ट हुआ कि गति केवल इलेक्ट्रान में होती है। जो ऋण आवेष्ठित कण है, और धन आवेष्ठा कभी भी परमाणुओं को नहीं छोड़ पाता इसलिए आज कहा जाता है कि विद्युत धारा का प्रवाह सदैव धनात्मक सिरे ऋणात्मक सिरे की और होता है इलेक्ट्रानों का प्रवाह इसके विपरित ऋणात्मक सिरे से धनात्मक सिरे की और होता है।
- न्यूनतम संभव ऋणात्मक आवेष्ठा इलेक्ट्रान पर होता है इसका मान -1.6×10^{-19} कूलाम होता है।
- एकाक समय में प्रवाहित होने वाले आवेष्ठा को विद्युत धारा कहा जाता है।

$$I = \frac{Q}{T}$$

- यदि किसी तार में एक कूंलाम का आवेष्ठा अर्थात् 6.25×10^{18} इलेक्ट्रान किसी परिच्छेद से एक सैंकड में गुजर रहे हो तो बहने वाली विद्युत धारा का मान एक एम्पियर होता है।

यदि किसी तार में एक एम्पियर विद्युत धारा बहती है तो इसका अर्थ है कि 6.25×10^{18} इलेक्ट्रान तार में प्रवेष्ठा करते है, और इतने ही इलेक्ट्रान तार से निकल जाते है।

चालक (Counductor) : ऐसे पदार्थ जो विद्युत धारा को स्वतंत्रता पूर्वक बहने की इजाजत देता है चालक कहलाते है धातुयें विद्युत की अच्छी चालक है उनकी चालकता का घटता हुआ क्रम निम्न चाँदी, ताँबा, सोना, एल्युमोनियम लौहा आदि।

Bad Conductor (कुचालक) : ऐसे पदार्थ जो विद्युत धारा को प्रवाहित न होने दे कुचालक कहलाते है, जैसे प्लास्टिक, रबड़, कागज़, लकड़ी आदि।

- मनुष्य की त्वचा का प्रतिरोध 10^4 ओम अर्थात् 50000–60000 ओम के मध्य होता है।

Semi conductor (अर्द्धचालक) : ये पदार्थ चालक एवं कुचालक के बीच के होते है तथा सीमित मात्रा में विद्युत धारा को जाने देते है, जैसे स्लीफॉन, जर्मेनियम, आर्सेनिक, कार्बन आदि।

अति चालक : ऐसे पदार्थ जिनमें विद्युत धारा के लिए प्रतिरोधक का मान ष्ठून्य होता है अति चालक कहलाते है।

प्रतिरोध : किसी चालक का वह गुण है जिनके कारण वह विद्युत धारा का विरोध करता है।

प्रतिरोध $R = \frac{KL}{A}$

जहाँ k किसी धातु का विष्ठिष्ट प्रतिरोध है तथा यह किसी धातु विष्ठेष के लिए सदैव निथत रहता। जिसका विष्ठिष्ट प्रतिरोध कम होता उस धातु के तार का प्रतिरोध भी कम होता है।

Qus : यदि किसी तार की लंबाई को चार गुना कर दिया और उसकी त्रिज्या को दुगुना कर दिया तो

$$R = \frac{\mathrm{KL}}{\mathrm{A}}$$

$$R = \frac{\mathrm{KL}}{®^2}$$

Qus : किसी तार की लंबाई 3 गुना कर दिया जाएं और तार की त्रिज्या मूल त्रिज्या की तिहाई हो

$$= \frac{3\,KL}{11\left(\frac{1}{3}\right)}$$

$$R = \frac{27\,KL}{®2} = 27 \text{ गुणा}$$

प्रतिरोधों का समायोजन :

श्रेणीक्रम : इन क्रम में प्रतिरोध सीधे एक-दूसरे से जुड़े होते है अर्थात् पहला प्रतिरोध दूसरे से दूसरा तीसरे से जुड़ा होता इन सभी में एक समान विद्युत धारा प्रवाहित होती है।

$R = r_1 + r_2 + r_3$

समानान्तर क्रम : इस प्रकार के समायोजन विभिन्न प्रकार के प्रतिरोधों के दोनों सिरे किन्ही दो बिदुंओं पर जुड़ते हैं इनमें बहने वाली विद्युत का मान अलग-अलग होता है।

$$\frac{1}{12} = \frac{1}{r1} + \frac{1}{r2} + \frac{1}{r3} + \ldots\ldots$$

Qus:-

$$= \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6}$$

$$\frac{1+1+2}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$R = \frac{3}{2}$$

Qus:-

विभवान्तर : विभवान्तर वह बाह्य कारक है जिसके कारण आवेशों का प्रवाह होता है यदि कुंलाप आवेश को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाये जाने पर एक जूल ऊर्जा खर्च होती है। तो तार के सिरों पर विभवातंर की मात्रा एक वोल्ट होती है।

$$v = \frac{w}{p}$$

विद्युत खर्च : विद्युत आपूर्ति के बाद जब विभिन्न उपकरणों में इसका प्रयोग किया जाता है तो एक निश्चित मात्रा में ऊर्जा खर्च होती है।

$$\text{विद्युत खर्च} = \frac{\text{वाट} \times \text{घंटों की संख्या}}{1000} \text{ km/h}$$

अथवा unit. B.T.U

Qus : एक कार्यालय में एक 500 वाट का फ्रिज 10 घंटा प्रतिक्षेण 80 वाट का संख्या + 10 प्रतिदिन और 60 की ट्यूब 5 घंटे प्रतिदिन के क्रम से एक महीना तक प्रयोग होता है कितने यूनिट बिजली खर्च होगी।

घरेलू विद्युत आपूर्ति : घरों की आपूर्ति की जाने वाली विद्युत धारा 220 वोल्ट की प्रत्यावर्ती धारा होती है जो 50 हटर्ज की आवष्ति पर प्रवाहित होती है। अर्थात् घरेलू विघुत 1 sec में 100 बार दिष्शा परिवर्तन करती है।

घरों में सर्वप्रथम विद्युत धारा Mains पर पहुंचती है जहाँ इसका संबंध फ्यूज से होता हैं फ्यूज का तार टिन एवं तावे की मिश्र धातु, टिन, एवं ष्शीष्शे की मिश्र धातु का बना होता है इसका प्रतिरोध उच्च एवं गलनांक निम्न होता है।

इसके पष्ठचात् यह मीटर में प्रवेष्श करती है और फिर Distrubution Board के माध्यम से ष्शेष धारा में आपूर्ति की जाती है।

- घर में उपकरणों को विद्युत आपूर्ति समांतर क्रम में की जाती है। जिसके कारण:-

1. उपकरणों को स्वतंत्रापूर्वक प्रयोग करने की स्वतंत्रता प्राप्त होती है।
2. घर में सकल प्रतिरोध का मान कम हो जाता है।

इसके विपरीत घर में प्रयुक्त होने वाले फ्यूज-M.C.U सदैव श्रेणी क्रम में जोड़े जाते है। जब कभी परिपथ में लघुपत्तन या Soft Sareet होता है परिपथ में प्रतिरोधक का मान कम हो जाता है इसलिए बहने वाली धारा भी बढ़ जाती है तथा ज्यादा ऊष्मा उत्पन्न होती है। जिसके कारण फ्यूज गल जाता है।

$$H = \frac{RRT}{4.2}$$

- घरों में विभिन्न क्षमताओं के उपकरणों का प्रयोग किया जाता है किसी उपकरण का प्रतिरोध जितना कम होगा एक निष्छिचत वोल्टेज पर प्रवाहित होने वाली धारा का मान उतना ही ज्यादा होगा और इस कारण उपकरण की ष्शक्ति उतनी ज्यादा $I = \frac{u}{r}$ हो $p = i \times u$ परंतु प्रतिरोध का मान

Gupta Classes

कम तार की मोटाई के बढ़ने पर होगा अर्थात् ज्यादा ष्ठाक्ति वाले उपकरणों का तार मोटा होता है।

विभिन्न घरेलू उपकरणों की ष्ठाक्ति का घटता हुआ क्रम AC, हीटर, आयरन, वांष्ठिग मष्ठीन, एअर कूलर, पंखा बल्ब, रॉड़, C.F.L

- विभिन्न ष्ठाक्ति वाले बल्बों को जब समांतर क्रम से जोड़ा जाता है तो जिस बल की ष्ठाक्ति ज्यादा होती है, तो वह ज्यादा तेज चमकता है क्योंकि इन सभी बल्बों में एक ही विभातंर मौजूद रहता है।

$$\left(H = \frac{U^2 t}{4.2R}\right)$$

- परंतु यदि इन सभी बल्बों को श्रेणी क्रम से जोड़ा जाए तो जिस बल्ब की पावर सबसे कम होगी वह सबसे तेज चमकेगा

$$\left(H = \frac{1^2 t}{4.2}\right)$$

विद्युत उपकरण :

- **हीटर :** नाइक्रोम मिश्र धातु के तार का प्रयोग किया जाता है यह निकिल, क्रोमियम, मैग्नीज का बना होता है
- **आयरन :** इसमें नाइक्रेम के तार के साथ माइका तथा अभ्रक का प्रयोग किया जाता है।
- **सामान्य विद्युती बल्ब :** इसमें टंगस्टन के तार का प्रयोग करते है तथा आर्गन तथा नाइट्रोजन गैस का प्रयोग किया जाता है।
- **ट्यूबरोड़ :** इससे टंगस्टन के तार का प्रयोग किया जाता। जिस पर बेरियम ऑक्साइड की सतह रहती है इससे आर्गन गैस के साथ-साथ पारे की वाष्प का भी प्रयोग होता है। इसमें पराबैंगनी उत्पन्न होता है। जो जिंक सल्फाइड़ अथवा फास्फोरस के परदें पर गिरकर ष्ठवेत प्रकाष्ठा उत्पन्न करता है।
- **ट्रांसफार्मर :** यह प्रत्यावर्ती धारा को उच्च अथवा निम्न बोल्ट पर करते है।
- **टाइनमने :** यह यांत्रिक ऊर्जा को विद्युति ऊर्जा के रूप में बदलता है।
- **विद्युत मोटर :** यह विद्युत ऊर्जा की यांत्रिक ऊर्जा के रूप में बदलता है।
- **विद्युत बल रेखा :** वह पथ है, जिसमें एक स्वतंत्र धन आवेष्ठा चलता है या चलने की प्रवष्टि रखता है।
- **आवेष्ठा :** निर्वात् में 1 मीटर की दूरी पर रहकर दो समान 9×10^9 न्यूटन प्रतिकर्षण का बल कार्य करता है, तो उनमें से प्रत्येक को एकांक आवेष्ठा कहते है।

  * आवेष्ठा का SI मात्रक ''कूलम्ब'' है।
- **विद्युत क्षेत्र की तीव्रता :** विद्युतीय क्षेत्र की किसी बिन्दु पर स्थित एकांक धन आवेष्ठा पर कार्य करने वाले बल को उस बिन्दु पर ''विद्युत क्षेत्र की तीव्रता'' कहते है।

  * विद्युत तीव्रता का मात्रक ''बोल्ट प्रतिमीटर (Vm^{-1}) या न्यूटन/कूलम्ब है।
- **विद्युत विभव :** एकांक धन आवेष्ठा को अनंत से विद्युत क्षेत्र के किसी बिंदु तक लाने में जो कार्य करना पड़ता है, उसे विद्युत विभव कहते है। इसका SI मात्रक =''जूल प्रति कूलाम्ब'' होता है। जिसे 'बोल्ट' कहते है।

  जिसे 'बोल्ट' कहते है।
- **विद्युत धारिता :** किसी चालक पर जितना आवेष्ठा देने से उसके विभव में एकांक वष्ठि होती है। उतने को उसकी धारिता कहते है।

  * इसका SI मात्रक ''फैराडे (Faradey -F)'' होता है।
- **विद्युत धारा :** यदि किसी परिपथ में धारा का प्रवाह सदैव एक ही दिष्ठा में होता है, तो इसे ''दिष्ट धारा'' (Direct Current-de) कहते है। और यदि धारा का प्रवाह एकान्तर क्रम में समानान्तर रूप से आगे और पीछे होता हो, तो ऐसी धारा ''प्रत्यावर्ती धारा'' (Alternating current - a.c) कहते है।

  * धारा का SI मात्रक = एम्पीयर (Ampere-A) होता है।
- **विद्युत चालन :** ''स्थिर ताप पर किसी चालक में प्रवाहित होने वाली धारा चालक के सिरों के बीच विभवान्तर के समानुपाती होती है।'' इसे ''ओम का नियम'' कहते है।
- **प्रतिरोध :** किसी चालक का वह गुण जो उसमें प्रवाहित धारा का विरोध करता है, ''प्रतिरोध'' कहलाता है।

$$\text{प्रतिरोध} = \frac{\text{विभवान्तर}}{\text{धारा}} \quad \text{या} \quad R = \frac{V}{I}$$

* प्रतिरोध का SI मात्रक ''ओम'' है, जिसका संकेत Ω है।

- मैगनीज (Mn) का तार, तांबा का तार (Cu) एवं एल्युमिनियम (AI) का तार आदि ओम के नियम का पालन करते है। अत: ये ओमीय प्रतिरोध है।
- जो चालक ओम के नियम का पालन नहीं करते है, उन्हें अनओमीय प्रतिरोध कहते है। Example - डायोड वाल्व का प्रतिरोध, ट्रायोड वाल्य की प्रतिरोध आदि।
- **विष्ठिष्ट प्रतिरोध :** का SI मात्रक = ओम मीटर (Ωm) होता है। सबसे कम विष्ठिष्ट प्रतिरोध चांदी का होता है, इसलिए चांदी विद्युत का सबसे अच्छा चालक है।
- **कुछ पदार्थों के विष्ठिष्ट प्रतिरोध**

पदार्थ	0^oC पर विष्ठिष्ट प्रतिरोध (Ωm में)	पदार्थ	0^oC पर विष्ठिष्ट प्रतिरोध (Ωm में)
चांदी	1.6×10^{-8}	तांबा	1.7×10^{-8}
एल्युमिनियम	2.7×10^{-8}		
टंगस्टन	5.6×10^{-8}		
लोहा	10×10^{-8}	कार्बन	3.5×10^{-5}
पारा	98×10^{-8}	कांच	10^{10} - 10^{14}

- **विद्युत ष्ठाक्ति/सामर्थ :** विद्युत परिपथ में ऊर्जा के क्षय होने की दर को विद्युत ष्ठाक्ति कहते है।

  * इसका SI मात्रक = वाट (Watt - W) होता है। इसके बड़े मात्रक को किलोवाट व मेगावाट कहते है।

  विद्युत ष्ठाक्ति (P) = धारा (I) × विभवान्तर (v) या ष्ठाक्ति

  $$P = \frac{V^2}{R}$$

  1 वाट = 1 एम्पियर × 1 वोल्ट
- **किलोवाट घंटा मात्रक या यूनिट :** 1 किलोवाट घंटा या 1 यूनिट विद्युत ऊर्जा की वह मात्रा है, जो किसी परिपथ में एक घंटे में व्यय होती है। जबकि परिपथ में 1 किलोवाट की ष्ठाक्ति हो,

$$\text{किलोवाट घंटा मात्रक} = \frac{\text{वोल्ट} \times \text{एम्पियर} \times \text{घंटा}}{1000} = \frac{\text{वाट} \times \text{घंटा}}{1000}$$

- **चुम्बकीय फ्लक्स :** ये चुम्बकीय क्षेत्र में रखी हुई किसी सतह के लम्बवत् गुजरने वाली कुछ चुम्बकीय रेखाओं की संख्या होती है।

  * इसका SI मात्रक ''वेबेर'' (Wb) है।
- चुम्बकीय क्षेत्र का SI मात्रक टेसला (Tesla = T) होता है।

  1 Tesla (T) = 1 $NA^{-1}m^{-1}$

  1 Tesla = 1 $wb\,m^{-2}$

  1 Tesla = 10^4 Gauss

  * चुम्बकीय क्षेत्र का गॉस में भी व्यक्त किया जाता है।

  1 गॉस = 10^{-4} टेसला
- **धारामापी :** विद्युत परिपथ में प्रवाहित विद्युत धारा को बताने वाला एक यंत्र है। इस यंत्र की सहायता से 10^{-6} एम्पियर की विद्युत धारा को मापा जा सकता है।
- **ष्ठांट :** Shunt एक अत्यंत ही कम प्रतिरोध वाला तार होता है। ष्ठांट उच्च धाराओं से धारामापी की रक्षा करता है।
- **आमीटर :** इसकी सहायता से विद्युत धारा का मान एम्पियर में ज्ञात किया जाता है। एक आदर्ष्ठा अमीटर का प्रतिरोध ष्ठून्य होना चाहिए।
- **वोल्टमीटर :** इसकी सहायता से दो बिन्दुओं के बीच विभवान्तर ज्ञात किया जाता है। वोल्टमीटर का प्रतिरोध बहुत अधिक होता है। एक आदर्ष्ठा वोल्टमीटर का प्रतिरोध अनंत होना चाहिये।
- **स्व-प्रेरण गुणांक :** इसका मात्रक 'हेनरी' (Henry) होता है।
- **प्रेरित विद्युत वाहक बल :** इसका मात्रक 'वोल्ट' होता है।
- **वाटहीन धारा :** जब प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में बिना ऊर्जा का व्यय किए प्रवाहित होती हो, तो ऐसी धारा को वाटहीन धारा कहते है। ऐसी धारा तभी प्रवाहित होगी जब परिपथ में ओमीय प्रतिरोध का मान ष्ठून्य हो।
- **ट्रान्सफॉर्मर (Transformer) :** एक ऐसा उपकरण है जिससे बिना विद्युत ष्ठाक्ति नष्ट किये हुए प्रत्यावर्ती धारा के विद्युत वाहक बल का मान बढ़ाया या घटाया जाता है।

  * ट्रांसफॉर्मर केवल प्रत्यावर्ती धारा (A.C) के लिए प्रयुक्त किया जाता है।
- **माइक्रोफोन :** इसकी सहायता से ध्वनि ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है।

भौतिक राशि	मात्रक	संकेत
विद्युत आवेश	कुलम्ब	9 या C
विभवान्तर	वोल्ट	V
विद्युत विभव	वोल्ट	V
विद्युत धारिता	फैराडे	F
विद्युत धारा	एम्पियर	A
विशिष्ट चालकता	ओम$^{-1}$ मीटर$^{-1}$	
$\Omega^{-1}m^{-1}$		
प्रतिरोध	ओम	Ω
विद्युत ष्ठाक्ति	वाट	W
विशिष्ट प्रतिरोध	ओम मीटर	Ωm
विद्युत चालकता	ओम$^{-1}$, म्हो सीमेन	

| भौतिक राशि | मात्रक | संकेत |

विश्लेष

- **रेक्टीफायर :** प्रत्यावर्ती धारा (A.C.) को दिष्ट धारा में परिवर्तित करने वाली युक्ति को ''रेक्टीफायर'' कहते है।
- **इनवर्टर :** यह एक विद्युत सर्किट होता है, जो दिष्ट धारा (D.C.) को प्रत्यावर्ती धारा (A.C.) में परिवर्तित करता है।
- **ट्रॉन्समीटर :** वह वैद्युत युक्ति जो एंटीना की सहायता से विद्युत चुम्बकीय संकेतों को प्रसारित किया जाता है। यह मुख्यत: रेडियों, टेलीविजन व संचार साधनों के लिए प्रयोग किया जाता है।
- ष्ठुष्क मानव ष्ठारीर के ''विद्युत प्रतिरोध'' के परिमाण (Magnitude) की कोटि 10^6 ओम होती (Ω) है।

Gupta Classes

6. चुम्बकत्व

चुम्बक की खोज सर्वप्रथम 8 वी षताब्दी ईसा पूर्व एषिया माइनर में मैगनीषिया नामक द्वीप पर की गई प्राकृतिक रूप से पाया जाने वाला चुम्बक लौह अयस्क मैगनेटाइट होता है।

चुम्बक को कभी-कभी लौह-स्ट्रोन भी कहते है।

चुम्बक के गुणों का व्यापक अध्यन महारानी एलिजावेथ के व्यक्तिगत चिकित्सक विलियम गिलवर्ट के द्वारा किया गया था, उन्होंने चुम्बक के भिन्न गुण बताये है।

1. चुम्बक लोहे के आकर्षित करता हैं।
2. स्वतंत्रता पूर्वक लटकाने पर चुम्बक सदैव उत्तर दक्षिण दिषा की तरफ ठहरता है।
3. चुम्बक को तोड़ने पर बार-बार पूरे चुम्बक मिलते है, अर्थात् स्वतंत्रता चुम्बकीय ध्रुवों का कोई अस्तित्व नहीं है।

- चुम्बक से चुम्बकीय बल रेखायें निकलती है ये चुम्बक के उत्तरी सिरे से निकल कर दक्षिणी सिरे की ओर गति करती है।
- ये एक-दूसरे के सामान्तर होती है और कमी भी एक-दूसरे को नहीं काटती है।
- चुम्बक में चुम्बकीय का विकास चुम्बक में पाये जाने वाले परमाणुओं के विषेष व्यवस्था क्रम ने उपस्थित होने के कारण होता है। ऐसे क्षेत्रों को डोमेने कहा जाता है।
- चुम्बक को गर्म करने पर एक विषेष क्रांतिक तापमान पर जिसे क्यूरी तापमान कहते है। चुम्बक का चुम्बकत्व समाप्त हो जाता है। लोहे के लिए यह तापमान 770°C और निकिल के लिए 358°C होता है।
- चुम्बकीय पदार्थो को भिन्न भागों में बाँटा जाता है।

फैरोमैगनेटिक (लौह चुम्बकीय पदार्थं) : ऐसे पदार्थ जो चुम्बकीय क्षेत्र प्रबल चुम्बक की तरह व्यवहार करे प्रबल चुम्बकीय पदार्थं कहलाते हैं जैसे लौहा, स्टील, कोवाल्ट।

अनु चुम्बकीय पदार्थं (Paramagnetic substes) : ऐसे पदार्थं चुम्बकीय क्षेत्र में अषिक रूप से चुम्बकित होते है ऑक्सीजन, सोडियम, प्लैटिनम, मैगनीज, एल्युमोनियम, क्रोमिग्रम

प्रति चुम्बकीय पदार्थं (Dia Magnetic) : चुम्बकीय क्षेत्र में रखे जाने पर इनमें विपरीत दिषा में चुम्बकत्व का निर्माण होता (H_2) नाइट्रोजन गैस (N_2) सामान्य जल, नमक, सोना, चाँदी, हीरा, पारा, जस्ता, ताँवा आदि। इसके अतिरिक्त अति चालक भी प्रति चुम्बकत्व का प्रदर्षन करते हैं।

भू-चुम्बकत्व : पृथ्वी एक दंड चुम्बक की तरह व्यवहार करती है, इनका मूल कारण पृथ्वी के अंदर भाग में पाये जाने वाला। पिघला आयन व निकिल होता है। पृथ्वी के घूर्णन के कारण इसमें संवहन धारायें उत्पन्न होती है जिसके कारण चुम्बकीय क्षेत्र का निर्माण होता है।

चुम्बकीय उत्तरी एवं दक्षिणी ध्रुव एक-दूसरे के प्रति ध्रुवस्त नहीं है। चुम्बकीय उत्तर प्रिंस ऑफ वेल्स कनाड़ा में जबकि दक्षिणी ध्रुव के उत्तरी की ओर स्थित होता है जबकि चुम्बक का उत्तरी ध्रुव पृथ्वी के दक्षिणी ध्रुव की और स्थित होता है।

Angle Ofdip (नमन कोण या नीति कोण) : स्वतंत्रता पूर्वक लटकाये जाने पर चुम्बकीय सुई क्षैतिज से एक काणे बनाती है इसका मान विषुवत रेखा पर षून्य और ध्रुवों पर 90° का होता है, उसके कोण से स्थान विषेष के अक्षांषा के बारे जानकारी प्राप्त होती है।

द्रिकपात कोण (Angle of diclination) : स्वतंत्रता पूर्वक लटकायें जाने पर चुम्बकीय सुई का चुम्बकीय यामोत्तर तथा भौगोलिक प्रामोत्तर के मध्य एक कोण बनता है। इसे द्रिकपात कोण कहते हैं ये एक न्यून कोण है।

- **प्राकृतिक चुम्बक :** लोहे का आक्साइड (Fe_3O_4) होता है।
- **कृत्रिम रूप से चुम्बकत्व :** लोहा, इस्पात, कोबाल्ट आदि।
- **अनुचुम्बकीय :** ऐसे पदार्थ, जिन्हे चुम्बकीय क्षेत्र में लटका देने पर विक्षेप की दिषा समानान्तर हो जाती है। उदाहरण-प्लैटिनम, क्रोमियम, सोडियम, पोटेषियम, ऑक्सीजन, एल्युमीनियम आदि।
- **लौह चुम्बकीय :** वे पदार्थ जो चुम्बक द्वारा आकर्षित होते है, वास्तव में ये प्रबल अनुचुम्बकीय होते है। उदाहरण-लोहा, कोबाल्ट, निकेल आदि।
- **प्रति चुम्बकीय :** ऐसे पदार्थ, जिन्हें चुम्बकीय क्षेत्र में लटका देने पर वे क्षेत्र के समकोणिक दिषा में आ जाते है। उदाहरण-बिस्मथ, एण्टीमनी, चांदी, तांबा, जिंक, सोना, सीरा, जल, एल्कोहल, हवा, हाइड्रोजन आदि।

- **विविध**

क्र.सं.	**विद्युत चुम्बकीय तरंगे**	
तरंग दैर्ध्य (मीटर में)		
आवृत्ति परिस (Hz में)		
1.	एक्स किरणें (x - rays)	10^{-}
^{10} से 10^{-8} तक	10^{-18} से 10^{-16} तक	
2.	गामा किरणें (y - rays)	10^{-}
^{14} से 10^{-10} तक	10^{20} से 10^{-18} तक	
3.	पराबैंगनी किरणें	10^{-}
^{8} से 10^{-7} तक	10^{16} से 10^{14} तक	
4.	दृष्टय विकिरण	3.9
$\times 10^{-7}$ से 7.8×10^{-7}		10^{-}
^{14} से 10^{12} तक		
तक		
5.	अवरक्त किरणें	7.8
$\times 10^{-7}$ से 10^{-3} तक		
10^{12} से 10^{10} तक		
6.	लघु रेडियों तरंगे	10^{-}
^{3} से 1 तक	10^{10} से 10^{18} तक	
7.	दीर्घ रेडियों तरंगे	1
से 10^{-4} तक	10^{6} से 10^{14} तक	

- **प्रतिदीप्ति :** प्रकृति में कुछ पदार्थ ऐसे होते है जब उन पर उच्च आवृत्ति या छोटी तरंग दैर्ध्य का प्रकाष्ठा (जैसे–पराबैंगनी प्रकाष्ठा) डाला जाता है, तो वे उसे अवष्ठोषित कर लेते है और अपेक्षाकृत निचली आकृति या ऊंची तरंगदैर्ध्य का प्रकाष्ठा उत्सर्जित करते है। इन पदार्थों के द्वारा प्रकाष्ठा का उत्सर्जन तभी तक होता है, जब तक कि उन पर प्रकाष्ठा डाला जाता है। इस घटना को प्रतिदीप्ति (Fluorescence) और ऐसे पदार्थ को प्रतिदीप्ति पदार्थ कहते है।

कुछ महत्वपूर्ण प्रतिदीप्ति पदार्थ

उत्पन्न प्रकाष्ठा का रंग

कैडमियम बोरेट
गुलाबी प्रकाष्ठा

जिंक सिलिकेट
हरे रंग का प्रकाष्ठा

मैग्नीष्ठियम टंगस्टेट
हल्का नीला रंग का प्रकाष्ठा

जिंक बेरीलियम सिलिकेट
पीला प्रकाष्ठा

मैग्नीष्ठियम टंगस्टेट + जिंक बेरीलियम सिलिकेट
ष्ठवेत प्रकाष्ठा

- **स्फुरदीप्ति (Phosphorescence) :** जिन पदार्थ पर जब प्रकाष्ठा डाला जाता है, तक उनसे प्रकाष्ठा का उत्सर्जन होता है, अर्थात् प्रकाष्ठा डालना बंद करते ही उनसे प्रकाष्ठा का उत्सर्जन बंद हो जाता है। **उदाहरण :** घड़ी सुईयों पर, साइन बोर्डों पर, बिजली बोर्डों आदि पर स्फुरदीप्ति पदार्थों का लेप चढ़ाया जाता है। ये पदार्थ दिन में सूर्य का प्रकाष्ठा अवष्ठोषित करके रात में चमकते हैं।

Gupta Classes

7. द्रवस्थैतिकी और गतिकी

तरल के गुण : तरल पदार्थ सदैव ऊपर से नीचे की और वहते है, तथा इनमें अपने तल को प्राप्त करने की क्षमता होती है, अर्थात् कोई तरल उस उचचतम बिन्दु तक जा सकता है, जिस ऊंचाई पर तरल का स्वतंत्र पष्ठ अस्थित हो। जैसे–

- पानी की टंकी सबसे उच्चतम बिन्दु पर स्थापित की जाती है।
- पास्कल के नियमानुसार जैसे–2 गहराई बड़ती जाती है तरल के द्वारा आरोपित दाब का मान भी बड़ता जाता है, समान गहराई पर उपस्थिति सभी बिन्दुओं पर तरल के द्वारा आरोपित दाब एक समान होता है। जैसे–

  P = hdg

1. गोताखोरो के द्वारा प्रेष्ठार सूट का प्रयोग किया जाता है।
2. बांध नीचे की और ज्यादा मोटे एवं ऊपर की और पतले बनाये जाते है।

- पास्कल के एक अन्य नियमानुसार तरल अपने ऊपर (लगने वाले वल को चारों और समान रूप से फैला देते है यह बल क्षेत्रफल के अनुसार वितरित हो जाता है। जैसे–

  हाइड्रोलिक मशीनें हाइड्रोलिक ब्रेक आदि इसी सिद्धांत के अनुसार कार्य करते हैं।

आर्कमिड़ीज का सिद्धांत : जब किसी वस्तु को किसी द्रव में डुबाया जाता है, तो वस्तु के भार में आभासी कमी आती है यह कभी वस्तु के द्वारा हटाये गये द्रव के भार के बराबर होती है।

तरल पदार्थों में उनमें डुबोर्ड गई वस्तुओं पर ऊपर की और उत्पलावन बल लगाने की क्षमता होती है। यह बल सम्पूर्ण तरल में एक समान होता है, अर्थात् गहराई के बड़ने पर इसका मान परिवर्तित नहीं होता है।

- किसी तरल में डाले गये किसी पिण्ड पर दो बल कार्य करते है।

1. वस्तु का भार
2. वस्तु पर लगने वाला उत्पलावन बल

- जब कोई पिण्ड किसी तरल में डाला जाता है, तो इन वलों के अधीन अपनी स्थित को प्राप्त करता है।

1. जब W > F तब वस्तु डूब जायेगी।
2. जब W = F वस्तु तरल में डूबते हुए तैरेंगी तथा तरल के अन्दर जिस स्थित पर इसको रख दिया जायेगा वस्तु वही रूकी रहेगी।
3. जब F > W वस्तु तरल की सतह पर उतराती हुई तैरंगी।

- किसी वस्तु का कितना भाग डूबते हुए तैरेगा इसकी गणना निम्न सूब के आधार पर की जा सकती है।

$$\frac{\text{Bkks ds Mwcs Hkkx dk vk;ru}}{\text{Bkks dk dqy vk;ru}} = \frac{\text{Bkks dk ?kuRo}}{\text{rjy dk ?kuRo}}$$

- आर्कमिडीज के नियमनुसार पानी में तैरती हुई वस्तु के डूबे हुए आयतन की गणना की जा सकती है, वस्तु का 8/9 भाग तैरता हुआ है।
- आर्कमिडीज के सिद्धांत के अनुसार विभिन्न वस्तुओं के तैरने की व्याख्या की जा सकती है, पानी के जहाज, लाइफ जैकट आदि घनत्व कम होता है, और ये पानी की एवं सतहो पर तैरते है।

  जहाजों पर प्लीन सोल रेखाओं का प्रयोग किया जाता है। जहाजों की उन सुरक्षित सीमाओं को बताती है, जिनका प्रयोग करते हुए जहाज सभी लवणताओं वाले समुद्रों में एक विष्ठेष द्रव्यमान वाली वस्तु को ले जा सकता है।

- पन डुब्बी में ब्लास्ट (Ballast) टैक का इस्तेमाल करते हुए पनडुब्बी को पानी की सतह के नीचे अथवा ऊपर ले जाया जाता है।

Note: पनडुब्बीयों में Peris cope नामक यन्त्र का इस्तेमाल पानी की सतह पर उपस्थित वस्तुओं को देखने के लिए किया जाता है।

- हाइड्रोजन अथवा हीलियम गैस का गुब्बारा ऊपर की और उड़ता है क्योंकि इन गैसों का घनत्व वायु के घनत्व से कम होता है।
- पैरासूट धारी सैनिक वायु में धीरे–धीरे नीचे की और आते है।

Cohesion And Adhesion (संसजन और असंजन बल)

- ये दोनों बल विष्ठेष प्रकार के आकर्षी बल होते है, जहां संसजक बल एक पदार्थ विभिन्न अणुओं एवं परमाणुओं के मध्य पाया जाने वाला आकर्षी बल होता है वहीं अंसजन

बल विभिन्न वस्तुओं के अणुओं के मध्य पाया जाने वाला आकर्षी बल होता है।

- विभिन्न वस्तुओं आकृति एवं आकार के लिए संसजन बल ही उत्तरदाई होता है। यदि यह बल समाप्त हो जाए तो वस्तुयें अपनी मूल आकृति को खो देगी।
- असंजन बल के कारण ही हम लिख सकते हैं। इसी बल के कारण किसी वस्तु को पौछ कर साफ कर सकते हैं।
- कांच की सतह पर पड़ा जल कांच की सतह को धो देता है। जबकि पारा कांच की सतह को नहीं भिगो पाता।

पृष्ठ तनाव (Sarface Tension) : द्रव पदार्थों की मुक्त सतह सदैव एक तनाव में रहती है इसे पृष्ठ तनाव कहा जाता है।

- किसी दिये हुए आयतन के लिए गोलक का पृष्ठ क्षेत्रफल न्यूनतम होता है।

इसलिए द्रव युक्त रूप से गोल आकृति को ग्रहण करते हैं। जैसे वर्षा जल की बूंदे, साबुन का बुलबुला, पारे की बूंद आदि सभी गोल आकृति को ग्रहण करते है।

2. कपूर का जल की सतह पर नाचना
3. सुई का जल की सतह पर तैरना।

- कभी-कभी कुछ विशेष स्थिति पृष्ठ तनाव को कम करने पर हम तरल का बेहतर प्रयोग कर पाते है। जैसे पानी सतह पर तेल के छिड़कने से मच्छर के लावा डूब जाते है।

2. गर्म भोजन ठण्डे भोजन की तुलना में स्वादिस्ट लगता है।
3. पानी में साबुन अथवा डिटरजैन्ट, मिलाने पर कपड़े जयादा अच्छे साफ होते है।

कैशिकत्व (Capillary Action) : तरलों की सतह पर पाये जाने वाले पृष्ठतनाव के कारण जब तरलो में महीन केशा नलियां डाली जाती है तरल केशानलियों में ऊपर की और चढ़ता है। केशानली में तरल कितनी ऊंचाई तक चढ़ेगा यह तरल के पृष्ठ तनाव, केशानली की त्रिज्या और तरल के घनत्व पर निर्भर करता है।

1. मोमबत्ती अथवा लालटेन की बत्ती में ईधन का ऊपर की और चढ़ना।
2. सोक्ता कागज या बिलोटिंग पेपर का प्रयोग।
3. किसी तरल में आशिक रूप से डुबे हुए कपड़े का धीरे-धीरे पूरा भीग जाना।
4. कांफी पाउडर का शीघ्रता पूर्व घुलना।
5. वर्षा के बाद किसानों के द्वारा खेत की जुताई करके खेत की केशानली को तोड़ दिया जाता है, जिससे आर्दता खेत में बनी रहे।
6. पेड़ों में भूमिगत जल को पेड़ की सतह तक पहुचने के लिए कोशिकत्व के साथ मूल दाव या मूल प्रेशर, पत्तियों में पाया जाने आशिक निर्वाह, जल के अणुओं के मध्य पाया जाने वाला संसजक बल आदि उत्तरदाई होती है।

Bernolis theorem (बरनौली सिद्धांत) : जब कोई तरल किसी परिच्छेद में वहता है, तो तरल की दाब ऊर्जा, स्थिति ऊर्जा तथा गतिज ऊर्जा का मान एक नियतांक रहता है।

सामान्य अर्थ में जब कोई तरल किसी परिच्छेद से वहता है तो जिस जगह तरल का वेग वड़ जाता है, वहां पर दाब कम हो जाता है, इसके विपरीत जहां तरल का वेग कम होता है। दाब का मान बड़ जाता है।

1. आंधी आने पर टीन अथवा छप्पर का उड़ना।
2. Flit Pump, Stencil पेन्टरसके द्वारा Spray pump आदि भी वरनौली के सिद्धांत पर कार्य करते हैं।
3. गैस के चूल्हे में ईधन एवं वायु का मिश्रण वरनौली के सिद्धांत आधार पर ही विसरित होता है।
4. वायुयान में वरनौली प्रमेय (क्रिया-प्रतिक्रिया, संवेग संरक्षण) (का भी नियम लगता है) के द्वारा उड़ाया जाता है।
5. गेद के स्विग होना वरनौली के सिद्धात के आधार पर समझाया जा सकता है इसे मैगनस प्रभाव कहते है।

तरलो का प्रवाह : जब कोई तरल किसी सतह पर बहता है तो तरलों की विभिन्न सतहों के संपर्क में रहने वाला तरल शून्यवेग पर रहता है, तथा जैसे हम तरल के मुख्य पृष्ठ की और बढ़ते हैं तरल का वेग बढ़ता जाता है।

मुख्य पृष्ठ का वेग सर्वाधिक होता है।

- जब तरल इस प्रकार से वहे कि माध्यम के किसी बिन्दु के सापेक्ष गुरजनों वाले तरल के सभी कण एक सीधी सरल रेखा में चले तो इसे धारा रेखीय प्रवाह कहते है। जब तरल का वेग कृत्रिम यान से ज्यादा हो जाता है, तो प्रवाह Terbulent अथवा विक्षुब्ध हो जाता है। तरल से भँवर धाराएँ (Addy Correngts) बनने लगती है।

धारा रेखीय प्रवाह के सिद्धांत का प्रयोग करते हुए तीव्र गति से चीले वाले वाहनों को डिजाइन किया जाता है। इसके कारण वाहनों का वेग एवं माइलने बढ़ जाती है।

- तरलों की विभिन्न परतों के मध्य एक घर्षण बल पाया जाता है जो तरल की सतहों की आपेक्षिक गतियों का प्रयोग करता है।
- ताप बढ़ाने पर द्रव की ष्ठयानता कम हो जाती है जबकि गैस की ष्ठयानता बढ़ जाती है।

Stokes का नियम : तरलों में मुख्य रूप गिरते हुए किसी पिण्ड पर ष्ठयान बल कार्य करता है जैसे-जैसे पिण्ड का वेग बढ़ता जाता है। उस पर लगने वाला ष्ठयान बल भी बढ़ता जाता हैं एक अंतिम वेग जिसे सीमांत वेग कहते है, प्राप्त करने पर पिण्ड पर लगने वाला गुरूत्वाकर्षण बल समाप्त हो जाता है पिण्ड इसी स्थित वेग पर गति करते हुए नीचे की और आता है।

- वर्षा जल की बूँदे सीमान्त वेग प्राप्त करती है और यह त्रिज्या के वर्ग के अनुक्रमानुपाती है। अर्थात् वर्षा की वष्ठि जिनती बड़ी होगी उनका वेग उतना ही अधिक होगा।

Gupta Classes

8. वैज्ञानिक यंत्र उपकरण

यंत्र/उपकरण	उपयोग
• आमीटर	विद्युत-धारा को एम्पियर में मापने हेतु प्रयुक्त यंत्र
• अल्टीमीटर	विमानों की ऊंचाई मापने हेतु प्रयुक्त यंत्र
• एनिमोमीटर	वायु की ष्ठाक्ति और गति मापने का यंत्र
• एक्युमुलेटर	विद्युत् ऊर्जा को संचित करने का यंत्र
• एस्केलेर	चलती हुई यांत्रिक सीढ़ियां
• ओडोमीटर	वाहनों के पहियों द्वारा तय की गई दूरी को मापने वाला यंत्र
• एक्सिलरोमीटर	वाहन की चाल की वष्द्धि दर को मापने का यंत्र
• बोलोमीटर	ऊष्मीय विकिरण मापने का यंत्र
• क्रेस्कोग्राफ	पौधों की वष्द्धि को दष्र्शाने वाला यंत्र
• कार्डियोग्राम	मनुष्य की हृदय गति को मापने का यंत्र
• कारबुरेटर	अन्त: दहन पेट्रोल इंजनों में प्रयुक्त उपकरण
• कम्पास बॉक्स	किसी स्थान पर उत्तर-दक्षिण दिष्ठा को ज्ञात करने का यंत्र
• साइक्लोट्रान	अधिक आवेष्ठित कण को त्वरित किया जाने वाला यंत्र
• कैलीपर्स	बेलनाकार वस्तुओं के अंदर तथा बाहर का व्यास मापने का यंत्र
• क्रोनोमीटर	पानी के जहाजों में सही समय ज्ञात करने में प्रयुक्त उपकरण
• डेनियल सेल	किसी परिपथ में दिष्टधारा प्रवाह के लिए प्रयुक्त उपकरण
• डायनेमो	यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदलने का यंत्र
• डायलेसिस मष्ठीन	गुर्दे खराब होने की स्थिति में रक्त-ष्ठोधन करने वाला यंत्र
• एपीडायस्कोप	चित्रों को पर्दे पर प्रक्षेपण के लिए प्रयोग किया जाने वाला उपकरण
• फेदोमीटर	समुद्र की गहराई मापने वाला यंत्र
• जी.एम.काउन्टर	रेडियोसक्रिय स्रोत के विकिरण की गणना करने वाला यंत्र
• ग्रेवोमीटर	पानी की सतह पर तेल की उपस्थिति का पता लगाने वाला यंत्र
• ग्रामोफोन	रिकार्ड् पर अंकित ध्वनि तरंगों की गणना करने में काम आने वाला उपकरण
• हाइग्रोमीटर	वायुमंडलीय आर्द्रता मापने का यंत्र
• हाइड्रोमीटर	द्रवों का आपेक्षित घनत्व मापने वाला यंत्र
• हाइग्रोस्कोप	वायुमंडलीय आर्द्रता में परिवर्तन दिखाने वालाा यंत्र
• लैक्टोमीटर	दूध की ष्ठुद्धता मापने वाला यंत्र
• मैनोमीटर	गैसों का दाब मापने का यंत्र
• माइक्रोस्कोप	सूक्ष्म-वस्तुओं को आवर्द्धित रूप में देखने का यंत्र
• ओममीटर	विद्युत् प्रतिरोध को मापने वाला यंत्र
• फोनोग्राफ	ध्वनि लेखन के काम आने वाला उपकरण
• पाइरोमीटर	उच्च ताप मापने वाला यंत्र
• पेरिस्कोप	ऐसी वस्तुओं को देखने का यंत्र जो देखने की सीमा से दूर है और जिनका प्रत्यक्ष दष्ठय नहीं है।
• पीपेट	द्रव का निष्ठिचत आयतन मापने वाली कांच की एक पतली नली जैसा यंत्र
• पोटोमीटर	पौधों में वाष्पोत्सर्जन दर को मापने वाला यंत्र

• पोलीग्राफ	झूठ का पता लगाने वाला यंत्र
• रेडियोमीटर	विकिरण को मापने वाला यंत्र
• स्फिग्मोस्कोप	नाड़ियों की गति के कम्पन का अध्ययन करने वाला उपकरण
• स्फिग्मोमैनोमीटर	धमनियों में रूधिर के दाब को मापने का उपकरण
• सिस्मोग्राफ	भूकम्पीय तीव्रता मापने वाला यंत्र
• स्टेथेस्कोप	हृदय तथा फेफड़ों की आवाज सुनने का यंत्र
• स्पेक्ट्रोस्कोप	स्पेक्ट्रम का विष्ठलेषण करने वाला यंत्र
• स्फेरोमीटर	किसी तरह की वक्रता मापने का यंत्र
• टैकोमीटर	वायुयान की गति मापने वाला यंत्र
• ट्रांसफार्मर	AC विद्युत की वोल्टेज को कम या अधिक करने वाला यंत्र
• थर्मोस्टेट	स्थिर तापमान को संचालित रखने वाला यंत्र
• टरबाइन	वह यंत्र जिसके द्वारा किसी बहते हुए द्रव (जैसे हवा, पानी) की गतिज ऊर्जा का घूर्णन ऊर्जा में परिवर्तित करके यांत्रिक कार्य प्राप्त किया जाता है।
• जाइलोफोन	संगीत का एक वाद्य यंत्र

Gupta Classes

9. प्रसिद्ध भौतिक विज्ञानी एवं उनके योगदान

भौतिक विज्ञानी	देष्ठा	योगदान
गैलीलियों	इटली	जड़त्व का नियम, गति के समीकरण एवं दूरदर्ष्टी का निर्माण
एर्निको फर्मी	इटली	कृत्रिम रेडियोसक्रिय तत्वों की पहचान, परमाणु भट्टी का निर्माण
जे.जे. थॉमसन	इंग्लैंड	इलेक्ट्रॉन की खोज
जैम्स चैडविक	इंग्लैंड	न्यूट्रॉन की खोज
फैराडे	इंग्लैंड	विद्युत् चुम्बकीय प्रेरण के नियम, विद्युत अपघटन के नियम एवं डायनेमो का आविष्कार
रॉबर्ट वाटसन वाट	इंग्लैंड	रडार का आविष्कार
हाइजेनबर्ग	जर्मनी	अनिष्ठिचतता का सिद्धांत एवं क्वाण्टम यांत्रिकी का निर्माण
मैक्स प्लांक	जर्मनी	क्वाण्टम सिद्धांत का प्रतिपादन
ऑटो हॉन	जर्मनी	परमाणु बम का निर्माण
थॉमस एल्वा एडीसन	अमेरिका	फानोग्राफ, विद्युत बल्ब, चलचित्र टेलीग्राफ आदि का आविष्कार, तापायनिक उत्सर्जन की खोज।
डी.एडवर्ड टेलर	अमेरिका	हाइड्रोजन बम का निर्माण
हेन्री बेक्वेरल	फ्रांस	रेडियोसक्रियता की खोज
डी. ब्रॉग्ली	फ्रांस	द्रव्य तरंगों की भविष्यवाणी एवं द्रव्य की दैवी प्रकृति
नील्स बोर	डेनमार्क	हाइड्रोजन परमाणु की संरचना और विकिरण का क्वाण्टम सिद्धांत
आर्किमिडीज	यूनान	द्रवों के उछाल संबंधी नियमों का प्रतिपादन, लीवर का सिद्धांत, आर्किमिडियन स्क्रू का निर्माण, विष्ठिष्ट गुरूत्व की खोज
कॉपरनिक्स	पोलैण्ड	सौरमंडल की खोज
जे.वी. नार्लीकर	भारत	थ्योरी ऑफ रिलेटीविटी के नवीन सिद्धांत का प्रतिपादन
डॉ. सुब्रह्मण्यम	भारत	खगोल विज्ञान, प्लाविक भौतिक, गणितीय धारा भौतिकी एवं सामान्य सापेक्षता सिद्धांत का प्रतिपादन
डॉ. राजा रमन्ना	भारत	भारत के प्रथम परमाणु परीक्षण में महत्त्वपूर्ण योगदान
डॉ. बिक्रम साराभाई	भारत	अंतरिक्ष विज्ञान के क्षेत्र में प्रसिद्ध वैज्ञानिक, कॉस्मिक किरणों के अध्ययन पर महत्त्वपूर्ण योगदान।
बी.टी. नाग चौधरी	भारत	परमाणु विज्ञान पर महत्वपूर्ण ष्ठोध कार्य, साइक्लोट्रॉन के आविष्कार में डॉ. लोरेन्स के सहयोगी
प्रो. सतीष्ठा धवन	भारत	प्रमुख भारतीय वैज्ञानिक, अंतरिक्ष अनुसंधान के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान, भारतीय कृत्रिम उपग्रह 'आर्यभट्ट' एवं 'रोहिणी' के प्रक्षेपण में महत्वपूर्ण भूमिका।
आर्यभट्ट	भारत	5वीं ष्ठाताब्दी के सुविख्यात गणितज्ञ एवं खगोलष्ठास्त्री गणित संबंधी कई

		महत्वपूर्ण खोजें।
भास्कर प्रथम	भारत	7वीं ष्ठाताब्दी के सुविख्यात खगोलष्ठास्त्री
भास्काराचार्य द्वितीय	भारत	12वीं ष्ठाताब्दी के सुविख्यात गणितज्ञ एवं खगोलष्ठास्त्री
श्रीनिवास रामानुजम	भारत	'नम्बर थ्योरी' में महत्वपूर्ण योगदान
एस.एन. बोस	भारत	बोसॉन नामक कण की खोज
एच.जे. भाभा	भारत	अंतरिक्ष किरणों की बौछार का सिद्धांत एवं भारत में परमाणु ऊर्जा के जनक
एम.एन. साहा	भारत	तापीय आयनीकरण का सिद्धांत
सी.वी. रमण	भारत	प्रकाष्ठा के प्रकीर्णन से संबंधित रमण प्रभाव, क्रिस्टल की संरचना पर अध्ययन एवं खोज
जे.सी. बोस	भारत	बेतार संदेष्ठा, पौधों में भारत की खोज, क्रिस्कोग्राफ का आविष्कार

Gupta Classes