भौतिक विज्ञान
(Physics)

मात्रक/इकाई

☞ अंतरराष्ट्रीय मात्रक पद्धति को **International System of Units अथवा SI Units** कहते हैं।
☞ वे राशियां जिनके मात्रक पूर्णतः स्वतंत्र हैं **मूल राशियां** कहलाती हैं।
☞ **S.I. पद्धति** के अनुसार, लंबाई, द्रव्यमान, समय, विद्युत धारा, ताप, ज्योति तीव्रता, पदार्थ की मात्रा, मूल राशियां हैं।
☞ मूल राशियों के मात्रक **मूल मात्रक** कहलाते हैं।
☞ किसी भौतिक राशि को जब दो या दो से अधिक मूल मात्रकों के रूप में व्यक्त करते हैं, तो इसे **व्युत्पन्न मात्रक** कहते हैं।
☞ **लंबाई** के मूल मात्रक को **'मीटर'** कहते हैं।
☞ **द्रव्यमान** के मूल मात्रक को '**किलोग्राम**' कहते हैं।
☞ **समय** के मूल मात्रक को '**सेकंड**' कहते हैं।
☞ **विद्युत धारा** के मूल मात्रक को '**एम्पियर**' कहते हैं।
☞ **ताप** के मूल मात्रक को '**केल्विन**' कहते हैं।
☞ **ज्योति तीव्रता** का मूल मात्रक '**कैण्डेला**' कहलाता है।
☞ **पदार्थ की मात्रा** का मूल मात्रक '**मोल**' कहलाता है।
☞ उपरोक्त मूल मात्रकों के अतिरिक्त दो और मात्रक होते हैं, जिन्हें **पूरक मात्रक** कहते हैं।
☞ **रेडियन** और **स्टेरेडियन** को पूरक मात्रक कहा जाता है।
☞ समतल पर बने कोण का मात्रक '**रेडियन**' कहलाता है।
☞ ठोसीय कोणों के मापन का मात्रक '**स्टेरेडियन**' कहलाता है।
☞ **व्युत्पन्न मात्रक** एक अथवा एक से अधिक मूल मात्रकों पर उपयुक्त घातें (Powers) लगाकर प्राप्त होते हैं।
☞ किसी भी रशि के मात्रक **मूल मात्रकों** से व्युत्पन्न किए जा सकते हैं।
☞ **आयतन** का मात्रक **मीटर**^{3} है।
☞ **घनत्व** का मात्रक **किग्रा./मीटर**^{3} है।
☞ **वेग** का मात्रक **मीटर/सेकंड** है।
☞ **त्वरण** का मात्रक **मीटर/सेकंड**^{2} है।
☞ **बल** का मात्रक '**न्यूटन**' है. जो 1 किग्रा.-मीटर/सेकंड^2 के बराबर होता है।
☞ **कार्य** का मात्रक '**जूल**' है, जो कि न्यूटन × मीटर के बराबर होता है।
☞ **शक्ति** अथवा **सामर्थ्य** का मात्रक '**वॉट**' होता है, जो कि 1 जूल/सेकंड के बराबर होता है।
☞ ताप का मात्रक **डिग्री सेल्सियस** (^oC) होता है।
☞ **आवृत्ति** का मात्रक **हर्ट्ज** (Hz) होता है।

मूल मात्रक (Fundamental Units)	
भौतिक राशि	**SI मात्रक एवं प्रतीक**
लंबाई	मीटर (m)
द्रव्यमान	किलो ग्राम (kg)
समय	सेकेण्ड (s)
विद्युतधारा	एम्पियर (A)
ताप	केल्विन (K)
ज्योति तीव्रता	कैण्डला (cd)
पदार्थ की मात्रा	मोल (Mol)
संपूरक कोण (Supplementary Units)	
समतल कोण	रेडियन (rad)
ठोस कोण	स्टेरिडयन (Sr)

☞ **दाब** के मात्रक को **पास्कल** या **न्यूटन/मीटर**^{2} कहते हैं।
☞ **विद्युत विभवांतर** का मात्रक **वोल्ट** होता है।
☞ **विद्युत प्रतिरोध** का मात्रक **वोल्ट/एम्पियर** होता है जिसे **ओम** (Ohm) कहते हैं।
☞ '**प्रकाशवर्ष**' दूरी का मात्रक है।
☞ '**पारसेक**' तारों से संबंधित दूरियां मापने का मात्रक है।
☞ **मेगावॉट** विद्युत उत्पादन केंद्र में उत्पादित की जाने वाली बिजली को मापने की इकाई है।
☞ एक **मेगावॉट** 10^6 (मिलियन) वॉट के बराबर होता है।
☞ समुद्री जहाज की गति मापने की इकाई **नॉट** (Knot) होती है।
☞ नौ संचालन में प्रयुक्त दूरी को '**नॉटिकल मील**' में मापते हैं।
☞ **ऊष्मा** को मापने की इकाई '**कैलोरी**' कहलाती है।
☞ **एंगस्ट्रॉम** प्रकाश के तरंगदैर्ध्य को मापने की इकाई है।
☞ एंगस्ट्रॉम को **Å** से प्रदर्शित करते हैं।
☞ 1 **एंगस्ट्रॉम** बराबर 1×10^{-10} मीटर के बराबर होता है।
☞ **क्षेत्रफल** का मात्रक **मीटर**^{2} होता है।
☞ एक **एकड़** 4840 वर्ग गज के बराबर होता है।
☞ एक **एकड़** में 43,560 वर्ग फीट होता है।
☞ **4046.85 वर्ग मीटर** एक एकड़ के समतुल्य होता है।
☞ 640 एकड़ **एक वर्ग मील** के समान होता है।
☞ **1 हॉर्स पॉवर** (अश्वशक्ति) शक्ति या सामर्थ्य का मापक है।
☞ **1 अश्वशक्ति** लगभग 746 वॉट के समतुल्य होती है।

☞ **उच्च वेग** का मात्रक **मैक** (Mac) होता है।

☞ ध्वनि की तीव्रता का मात्रक '**डेसीबल**' होता है।

☞ **तेल की मात्रा** घन मीटर में मापी जाती है।

☞ पहले तेल की मात्रा **बैरल** में मापी जाती थी।

☞ जल धारा के प्रवाह को 'क्यूबिक फिट/सेकंड' में मापते हैं।

☞ क्यूबिक फिट/सेकंड को **क्यूसेक** भी कहते हैं।

☞ डिजिटल सूचना इकाई को '**बाइट**' कहते हैं।

☞ **बार** दाब मापने की एक इकाई है।

☞ वायुमंडल में ओजोन परत मापने की इकाई को **डॉब्सन** कहते हैं।

मापक यंत्र एवं पैमाने

☞ 1 किलोमीटर में **10^3 मीटर** होता है।

☞ 1 **सेमी.** (cm) $\frac{1}{100}$ मीटर या 10^{-2} मीटर के बराबर होता है।

☞ 1 **मिलीमीटर** $\frac{1}{1000}$ या 10^{-3} मीटर के बराबर होता है।

☞ **टैकियोमीटर** से क्षैतिज दूरियां, लंबवत उन्नयन का मापन किया जाता है।

☞ **पाइरोमीटर** की सहायता से दूर स्थित उच्च तापीय वस्तुओं का ताप मापते हैं।

☞ **एनीमोमीटर** की सहायता से वायु की चाल मापी जाती है।

☞ **अमीटर** की सहायता से विद्युत धारा का मापन किया जाता है।

☞ **ऑडियोमीटर** नामक यंत्र की सहायता से ध्वनि की तीव्रता का मापन किया जाता है।

☞ **ऑडियोफोन** का उपयोग दोषयुक्त श्रवण शक्ति में सुधार लाने के लिए किया जाता है।

☞ सागर में डूबी वस्तुओं की स्थिति जानने के लिए **सोनार** नामक यंत्र प्रयुक्त होता है।

☞ '**मैनोमीटर**' नामक यंत्र का प्रयोग गैसों का दाब मापने के लिए किया जाता है।

☞ वायुमंडलीय दाब मापने का यंत्र **बैरोमीटर** कहलाता है।

☞ दूध का आपेक्षिक घनत्व या दूध की शुद्धता का मापन **लैक्टोमीटर** द्वारा करते हैं।

☞ दूध या दुग्ध उत्पादों में वसा की मात्रा मापने का उपकरण **ब्यूटिरोमीटर** होता है।

☞ **हाइग्रोमीटर** की सहायता से हवा की आर्द्रता मापी जाती है।

☞ **स्पेक्ट्रोमीटर** से विद्युत चुंबकीय स्पेक्ट्रम के एक विशिष्ट भाग के सापेक्ष प्रकाश के गुणों का मापन करते हैं।

☞ **यूडियोमीटर** द्वारा किसी भौतिक या रासायनिक परिवर्तन के फलस्वरूप गैसीय मिश्रण के आयतन में होने वाले परिवर्तन को मापते हैं।

☞ **हिप्सोमीटर** से ऊंचाई के मापन का कार्य किया जाता है।

☞ **यूडोमीटर** (Udometer or pluviometer) या वर्षामापक यंत्र (Rain gauge) से वर्षा मापते हैं।

☞ **वेन्चुरीमीटर** (Venturimeter) की सहायता से तरल पदार्थों के प्रवाह की गति मापी जाती है।

मात्रकों का एक पद्धति से दूसरी पद्धति में परिवर्तन		
1 फैदम	=	6 फीट
1 नॉटिकल मील	=	1.85 किमी.
1 मील	=	1.60 किमी.
1 फीट	=	12 इंच
1 गज	=	3 फीट
1 गज	=	0.91 मीटर
1 फैदम	=	1.8 मीटर
1 अश्वशक्ति	=	746 वॉट
1 अर्ग	=	10^{-7} जूल
1 डाइन	=	10^{-5} न्यूटन
1 लीटर	=	1000 घन सेमी.
-40^0 फॉरेनहाइट	=	-40^0 सेंटीग्रेड
37^0 सेंटीग्रेड	=	98.6^0 फॉरेन्हाइट
32^0 फॉरेनहाइट	=	0^0 सेंटीग्रेड

☞ **स्टेथोस्कोप** की सहायता से हृदय की धड़कन सुनते हैं।

☞ **स्फिग्मोमैनोमीटर** से रक्तचाप (Blood pressure) मापते हैं।

☞ **कैरेटोमीटर** की सहायता से सोने की शुद्धता मापते हैं।

☞ **लक्स मीटर** का उपयोग प्रकाश की तीव्रता मापने के लिए किया जाता है।

☞ **कोलोरीमीटर** किसी पदार्थ द्वारा अवशोषित किए जाने वाले रंग को मापता है।

☞ **रिक्टर स्केल** भूकंप की तीव्रता मापने का एक पैमाना है।

☞ **सीस्मोग्राफ** भूकंपीय तीव्रता मापने वाला यंत्र है।

☞ **क्रेस्कोग्राफ** (Crescograph) पौधे में वृद्धि मापने का एक यंत्र है।

☞ **गीगर काउंटर** एक प्रकार का 'कण अनुवेदक' है, जो आयनित विकरण की मात्रा का मापक है।

☞ **अल्टीमीटर** नामक यंत्र से समुद्र तल से विमानों की ऊंचाई मापी जाती है।

☞ **फेदोमीटर** नामक यंत्र से समुद्र की गहराई मापते हैं।

यांत्रिकी

☞ जब वस्तु किसी सीधी रेखा में गतिमान हो उस गति को **सरल रेखीय गति** कहते हैं। जैसे-बंदूक से छोड़ी गई गोली।

☞ जब वस्तु किसी वक्रीय मार्ग के साथ-साथ गतिमान हो, तो उसकी गति **वक्रीय गति** कहलाती है। जैसे- वक्रीय सड़क के मोड़ों पर चलती मोटर कार।

☞ जब एक वस्तु किसी ऐसे वृत्ताकार पथ पर इस प्रकार से गतिमान हो कि उसकी गति किसी भी बिंदु पर स्पर्श रेखा डालकर प्रदर्शित की जा सके, **वृत्तीय गति** कहलाती है। जैसे-पृथ्वी का उपग्रह द्वारा चक्कर लगाना।
☞ **कंपनीय गति** उस गति को कहते हैं जब वस्तु किसी निश्चित बिंदु के इधर-उधर गति करती है। जैसे-घड़ी का लोलक अपनी मध्यमान स्थिति के दोनों ओर दोलन करता है।
☞ किसी वस्तु द्वारा किसी समयांतराल में तय किए गए संपूर्ण मार्ग की लंबाई को **दूरी** कहते हैं।
☞ किसी वस्तु की अंतिम स्थिति तथा प्रारंभिक स्थिति के बीच की निम्नतम दूरी को **विस्थापन** कहते हैं।
☞ दूरी एक **अदिश राशि** है जिसमें केवल परिमाण होता है।
☞ विस्थापन **सदिश राशि** है जिसमें परिमाण एवं दिशा दोनों होते हैं।
☞ **विस्थापन** का मान धनात्मक एवं ऋणात्मक या शून्य कुछ भी हो सकता है। जबकि **दूरी** सदैव धनात्मक होती है।
☞ किसी वस्तु द्वारा इकाई समय में तय की गई दूरी को उस वस्तु की **चाल** कहते हैं।
☞ **चाल** एक अदिश राशि है। इसका SI मात्रक **मीटर/सेकंड** होता है।
☞ एकांक समय में किसी वस्तु द्वारा जितना विस्थापन होता है उसे उस वस्तु का **वेग** कहते हैं।
☞ किसी वस्तु के वेग परिवर्तन की दर को उस वस्तु का **त्वरण** कहते हैं।
☞ किसी वस्तु को जब क्षैतिज से कोई कोण बनाते हुए ऊर्ध्वाधर तल से प्रक्षेपित किया जाता है, तो उसका पथ **परवलयाकार** होता है। वस्तु की यह गति **प्रक्षेप्य** गति कहलाती है।
☞ किसी पिंड को पृथ्वी से फेंकने और वापस पृथ्वी पर गिरने के बीच के समय को **उड्डयन काल** कहते हैं।
☞ किसी पिंड द्वारा अपने उड्डयन काल में जितनी क्षैतिज दूरी तय की जाती है, उसे उस पिंड का **परास** कहते हैं।
☞ गति के नियम महान वैज्ञानिक **सर आइजक न्यूटन** (1642-1727) ने अपनी पुस्तक प्रिंसिपिया (Principia) में प्रतिपादित किए।
☞ ''यदि कोई वस्तु विराम अवस्था में है, तो वह विराम अवस्था में ही रहेगी और वह एक-समान चाल से सीधी रेखा में चल रही है, तो वैसे ही चलती रहेगी, जब तक की कोई बाह्य बल लगाकर उसकी वर्तमान अवस्था में परिवर्तन न किया जाए'' यही **न्यूटन का प्रथम नियम** है।
☞ **जड़त्व** वस्तुओं की स्वाभाविक अवस्था (गति की अवस्था या विराम) में स्वतः परिवर्तन नहीं होने की प्रवृत्ति को कहते हैं।
☞ ''किसी वस्तु के संवेग परिवर्तन की दर उस वस्तु पर आरोपित बल के अनुक्रमानुपाती है और संवेग परिवर्तन आरोपित बल की दिशा में ही होता है। यही **न्यूटन का द्वितीय नियम** है।''
☞ किसी गतिमान वस्तु के द्रव्यमान तथा वेग के गुणनफल को उस वस्तु का संवेग कहते हैं। संवेग (P) = द्रव्यमान (m) × वेग (v)
☞ **संवेग** एक सदिश राशि है, इसका मात्रक **किग्रा.मी./से.** होता है।
☞ यदि कोई बल किसी वस्तु पर कम समय तक कार्यरत रहे तो बल और समयांतराल के गुणनफल को उस वस्तु का **'आवेग'** कहते हैं। **आवेग (J) = बल (F) × समयांतराल**
☞ ''प्रत्येक क्रिया के बराबर, परंतु विपरीत दिशा में प्रतिक्रिया होती है ''इसे **न्यूटन का तृतीय नियम** कहते हैं। इसे क्रिया-प्रतिक्रिया का नियम भी कहते हैं।
☞ न्यूटन के द्वितीय एवं तृतीय नियम के संयोग से एक नए नियम की निष्पत्ति होती है जिसे **संवेग संरक्षण का नियम** कहते हैं।
☞ इस नियम के अनुसार, ''यदि कणों के किसी समूह या निकाय पर कोई बाह्य बल नहीं लग रहा हो, तो उस निकाय का कुल संवेग नियत रहता है अर्थात संरक्षित रहता है।''
☞ बल वह बाह्य कारक है, जो किसी वस्तु की विरामावस्था को परिवर्तित कर सकता है अथवा किसी वस्तु की एक-समान गति की अवस्था को परिवर्तित कर सकता है।
☞ ब्रह्मांड के प्रत्येक कण एक-दूसरे को अपने द्रव्यमान के कारण आकर्षित करते हैं और किन्हीं दो कणों के बीच इस प्रकार के आकर्षित करने के गुण को ही **गुरुत्वाकर्षण** कहते हैं।
☞ दो स्थिर बिंदु आवेशों के मध्य लगने वाले बल को **स्थिर-वैद्युत बल** कहते हैं।
☞ दो चुंबकीय ध्रुवों के मध्य लगने वाले बल को **चुंबकीय बल** कहते हैं।
☞ जब किसी वस्तु पर दो या दो से अधिक बल कार्य कर रहे हों कि वस्तु किसी एक बल की दिशा में गति करने लगती है, तो उस वस्तु पर लगने वाला बल **असंतुलित बल** कहलाता है।
☞ संपर्क में रखी दो वस्तुओं के मध्य एक बल कार्य करता है, जो दोनों वस्तुओं के बीच आपेक्षिक गति का विरोध करता है। यह बल ही **घर्षण बल** कहलाता है।
☞ **कार्य = बल × बल की दिशा में विस्थापन**
☞ **कार्य** एक अदिश राशि है। इसका मात्रक **न्यूटन × मीटर** होता है।
☞ किसी कार्य को करने की दर को **शक्ति** या **सामर्थ्य** कहते हैं।
☞ शक्ति का मात्रक जूल/से. या वाट होता है। 1 किलोवॉट = 1000 वॉट, 1 मेगावॉट = 1000000 वॉट = 10^6 वॉट
☞ किसी वस्तु की कार्य करने की क्षमता को उस वस्तु की **ऊर्जा** कहते हैं।
☞ किसी वस्तु में गति के कारण कार्य करने की जो क्षमता आ जाती है, उसे उस वस्तु की **गतिज ऊर्जा** कहते हैं।
☞ जब किसी वस्तु में विशेष अवस्था या स्थिति के कारण कार्य करने की जो क्षमता आ जाती है, तो हम कहते हैं कि वस्तु में **स्थितिज ऊर्जा** है।
☞ **ऊर्जा** न तो उत्पन्न की जा सकती है और न ही नष्ट की जा

सकती है। ऊर्जा केवल एक रूप से दूसरे रूप में परिवर्तित की जा सकती है। इसे ऊष्मा गतिकी का प्रथम नियम भी कहते हैं।

- जब भी **ऊर्जा** किसी रूप में लुप्त होती है, तो ठीक उतनी ही ऊर्जा अन्य रूपों में प्रकट हो जाती है। इस प्रकार विश्व की संपूर्ण **ऊर्जा** का परिमाण स्थिर रहता है। यही **ऊर्जा संरक्षण का नियम** है।
- **बांध के जल को बांध से नीचे गिराकर टरबाइन घुमाना** स्थितिज ऊर्जा का गतिज ऊर्जा में रूपांतरण है।
- **बिजली के पंखे, मिक्सी, आदि का चलना** विद्युत ऊर्जा का गतिज ऊर्जा में रूपांतरण है।
- **डायनमो से विद्युत उत्पन्न करना** यांत्रिक का विद्युत ऊर्जा में परिवर्तन है।
- **बल्ब, ट्यूबलाइट, CFL आदि का जलना** विद्युत ऊर्जा का प्रकाश में परिवर्तन है।
- ध्वनि ऊर्जा का विद्युत ऊर्जा में परिवर्तन का उदाहरण **माइक्रोफोन** है।
- इसके विपरीत विद्युत ऊर्जा का ध्वनि ऊर्जा में रूपांतरण का उदाहरण **लाउडस्पीकर** है।
- किसी चालक पर लगने वाले चुंबकीय बल के कारण उसमें कार्य करने की क्षमता उत्पन्न हो जाना **चुंबकीय स्थितिज ऊर्जा** कहलाती है।
- विभिन्न प्रकार के ईंधनों में जो रासायनिक ऊर्जा संचित रहती है, वह **स्थितिज ऊर्जा** के रूप में होती है।

गुरुत्व के अधीन गति

- पदार्थों द्वारा एक-दूसरे की ओर आकृष्ट होने की प्रवृत्ति को **गुरुत्वाकर्षण** कहते हैं।
- **सर आइजक न्यूटन** ने गुरुत्वाकर्षण के सिद्धांत का प्रतिपादन किया।
- **न्यूटन** ने अपनी मौलिक खोज के आधार पर बताया कि केवल पृथ्वी ही नहीं अपितु विश्व का प्रत्येक कण दूसरे कण को अपनी ओर आकर्षित करता है।
- कणों के मध्य कार्य करने वाले पारस्परिक आकर्षण को **गुरुत्वाकर्षण** तथा उससे उत्पन्न बल को **गुरुत्वाकर्षण बल** कहा जाता है।
- अंतरिक्ष में कम **गुरुत्व** के चलते अंतरिक्ष यात्री सीधे खड़े नहीं रह पाते।
- **गुरुत्व केंद्र** वह बिंदु है, जहां वस्तु का संपूर्ण द्रव्यमान संकेंद्रित होता है।
- कोई भी वस्तु तब तक स्थिर रहती है जब तक **गुरुत्व केंद्र** से जाने वाली ऊर्ध्वाधर रेखा उसके तल से होकर गुजरती है।
- आदर्श परिस्थितियों में (वायु के प्रतिरोध को नगण्य मानते हुए) किसी वस्तु को ऊपर से गिराने पर उसके भार में कोई भी परिवर्तन नहीं होता।
- आदर्श परिस्थितियों में समान ऊंचाई से गिराए जाने पर समान आकार के पिंड एक साथ पृथ्वी पर पहुंचेंगे।
- **चंद्रमा** पृथ्वी का उपग्रह है।
- चंद्रमा के **गुरुत्वीय त्वरण** का मान पृथ्वी पर g के मान का $\frac{1}{6}$ वां भाग है।
- किसी वस्तु का चंद्रमा पर **भार** पृथ्वी पर उसके भार का $\frac{1}{6}$ वां भाग होगा।
- गुरुत्वीय त्वरण का मान **भूमध्य रेखा** पर सबसे कम होता है।
- **ध्रुवों** पर गुरुत्वीय त्वरण का मान सबसे अधिक होता है।
- **किसी वस्तु के द्रव्यमान** पर गुरुत्वीय त्वरण के परिवर्तन का कोई प्रभाव नहीं पड़ता वह स्थिर रहता है।
- गुरुत्वीय त्वरण में परिवर्तन से **वस्तु के भार** में परिवर्तन होता है।
- **भारहीनता** वह अवस्था है जब पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल ऊपर की ओर लगने वाले बल से संतुलित हो जाए।
- भारहीनता में गुरुत्वाकर्षण की **शून्य** स्थिति होती है।
- पृथ्वी की सतह के निकट किसी पिंड पर लगने वाला पृथ्वी का **गुरुत्वाकर्षण बल** यदि अचानक लुप्त हो जाए, तो वस्तु का भार शून्य हो जाएगा परंतु द्रव्यमान वही रहेगा।
- पृथ्वी के चारों ओर परिक्रमा करते हुए कृत्रिम उपग्रह पर दो प्रकार के बल कार्य करते हैं। पहला-**केंद्रीय बल** दूसरा-**प्रक्षोभ बल**।
- **केंद्रीय बल** गोलाकर पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल है जिसके कारण उपग्रह अपनी गति के लिए आवश्यक अपकेंद्री त्वरण प्राप्त कर पृथ्वी की वृत्तीय अथवा दीर्घवृत्तीय कक्षा में परिक्रमा करता है।
- **केंद्रीय बल** के कारण ही उपग्रह पृथ्वी पर नीचे नहीं गिरता है।
- **प्रक्षोभ बल** के अंतर्गत वायुमंडलीय कर्षण, पृथ्वी की गोलाई में त्रुटि, चंद्र एवं सौर के गुरुत्वाकर्षण, खिंचाव, सौर विकिरण, दाब आदि से उत्पन्न बल आते हैं।
- किसी लिफ्ट में बैठे हुए व्यक्ति को अपना भार जब लिफ्ट **त्वरित गति** से ऊपर जा रही हो, तो अधिक मालूम पड़ता है।
- **लोलक** की कालावधि लंबाई के ऊपर निर्भर करती है।
- **लोलक** घड़ियां गर्मियों में सुस्त हो जाती हैं क्योंकि लोलक की लंबाई बढ़ जाती है।
- **सरल आवर्त गति** करने वाले पिंड जब अपनी मध्यमान स्थिति से गुजरते हैं, तो–

  (i) उस पर कोई बल कार्य नहीं करता है।

  (ii) उसका त्वरण शून्य होता है।

  (iii) वेग अधिकतम होता है।

  (iv) गतिज ऊर्जा अधिकतम होती है।

(v) स्थितिज ऊर्जा शून्य होती है।

☞ जब पिंड गति के अन्तः बिंदुओं (चरम स्थिति) पर पहुंचता है, तो–
(i) उसका त्वरण अधिकतम होता है।
(ii) उस पर कार्य करने वाला प्रत्यानयन बल अधिकतम होता है।
(iii) गतिज ऊर्जा शून्य होती है।
(iv) स्थितिज ऊर्जा अधिकतम होती है।
(v) वेग शून्य होता है।

☞ प्रत्येक आवर्तन में **दोलक** दो बार किसी एक निर्दिष्ट वेग को प्राप्त करता है।

☞ सामान्य परिस्थितियों में सामान्य दोलक का दोलन **आयाम समय** के साथ-साथ कम होता जाता है।

☞ **पेंडुलम घड़ी** शीतकाल में तेजी से चलती है क्योंकि शीतकाल में इसका आवर्तपथ एवं आवर्तकाल घट जाता है।

☞ **पलायन वेग** वह न्यूनतम वेग है, जिससे किसी पिंड को ऊपर की ओर फेंके जाने पर वह पृथ्वी के गुरुत्वीय क्षेत्र को पार कर जाता है पृथ्वी पर वापस नहीं आता।

☞ **पृथ्वी** का **पलायन वेग 11.2** किमी./सेकंड है।

☞ **चंद्रमा** पर वायुमंडल नहीं पाया जाता है।

☞ **वायुमंडल** अनेक गैसों का मिश्रण होता है।

☞ **चंद्रमा** पर **पलायन वेग** का मान लगभग 2.4 किमी./सेकंड होता है।

☞ चंद्रमा के **पलायन वेग** से गैस के अणुओं का वेग ज्यादा होने के कारण वे वहां से पलायन कर जाते हैं इसी कारण चंद्रमा पर वायुमंडल संभव नहीं है।

स्थूल पदार्थों का गुण

☞ **पृष्ठ तनाव** के गुण के कारण किसी द्रव का स्वतंत्र पृष्ठ न्यूनतम क्षेत्रफल घेरने का प्रयास करता है।

☞ वर्षा की बूंद के गोलाकार आकृति का कारण **पृष्ठ तनाव** होता है।

☞ नैनो द्रव्यों का सर्वाधिक महत्वपूर्ण गुण **घर्षण** है।

☞ **तेल का पृष्ठ** तनाव पानी की अपेक्षा कम होता है तेल के जल के तल पर फैल जाने का यही कारण होता है।

☞ **साबुन के घोल** के बुलबुले बड़े इसलिए होते हैं क्योंकि जल में साबुन घुलने पर उसका **पृष्ठ तनाव** कम हो जाता है।

☞ बुलबुले के अंदर का दाब सदैव बाहर के वायुमंडलीय दाब से अधिक होता है।

☞ किसी द्रव का ताप बढ़ाने पर उसका **पृष्ठ तनाव** घट जाता है।

☞ गर्म सूप, ठंडे सूप की अपेक्षा अधिक स्वादिष्ट लगते हैं क्योंकि गर्म सूप मुंह के अधिक क्षेत्रफल में फैल जाता है।

☞ जल, पारा और साबुन के घोल को उनके **पृष्ठ तनाव** के आरोही क्रम के अनुसार-साबुन का घोल, जल, पारा है।

☞ लोहे की सुई पानी की सतह पर तैरती रहती है, इस घटना का कारण **पृष्ठ तनाव** है।

☞ यदि पानी में डिटर्जेंट पाउडर या तेल डाल दें तो सुई डूब जाती है क्योंकि पानी के **पृष्ठ तनाव** में कमी आ जाती है।

☞ एक ही पदार्थ के अणुओं के मध्य कार्य करने वाले आकर्षण बल को **ससंजक बल** कहते हैं।

☞ भिन्न-भिन्न पदार्थों के अणुओं के बीच कार्य करने वाले आकर्षण बल को **आसंजक बल** कहते हैं।

☞ **लाप्लास** ने पृष्ठ तनाव की व्याख्या ससंजक बलों के आधार पर की।

☞ वह नली जिसका छिद्र बाल (केश) के समान महीन होता है, उसे **केशनली** कहते हैं।

☞ **केशिकत्व** वह घटना है जिसमें द्रव किसी केशनली में ऊपर या नीचे चढ़ता-उतरता है।

☞ किस सीमा तक कोई द्रव **केशनली** में चढ़ता या उतरता है यह द्रव के पृष्ठ तनाव और केशनली की त्रिज्या पर निर्भर करता है।

☞ जल में नमक डालने पर जल का **पृष्ठ तनाव** घट जाता है।

☞ जल में साबुन मिलाने पर जल का **पृष्ठ तनाव** घट जाता है।

☞ **केशिकत्व** के द्वारा खेतों में दिया गया पानी पौधों व पेड़ों के तनों में बनी असंख्य केशनलियों में चढ़कर पौधों व पेड़ों की टहनियों तक पहुंचता है।

☞ **केशिकत्व** के द्वारा ही लालटेन में मिट्टी का तेल उसकी बत्ती में ऊपर चढ़ता और जलता है।

☞ स्याही का सोखता भी **केशिकत्व** के द्वारा स्याही सोखता है।

☞ **प्रत्यास्थता** किसी वस्तु के पदार्थ का वह गुण है, जिसके कारण वस्तु किसी विरूपक बल के द्वारा उत्पन्न आकार अथवा आकृति परिवर्तन का विरोध करती है।

☞ जैसे ही **विरूपक बल** हटा लिया जाता है, वस्तु अपनी पूर्व अवस्था प्राप्त कर लेती है।

☞ जो वस्तुएं विरूपक बल हटा लिए जाने पर अपनी पूर्व अवस्था को पूर्णतः प्राप्त कर लेती हैं वे **'पूर्ण प्रत्यास्थ'** कहलाती हैं।

☞ इसके विपरीत, जो वस्तुएं विरूपक बल को हटा लेने पर अपनी पूर्व अवस्था में नहीं लौटतीं बल्कि सदैव के लिए विरूपित हो जाती हैं वे '**पूर्ण सुघट्य**' कहलाती हैं।

☞ वास्तव में कोई भी वस्तु न तो पूर्ण प्रत्यास्थ होती है और न पूर्ण सुघट्य, बल्कि सभी वस्तुएं इन दोनों सीमाओं के भीतर होती हैं।

☞ मोटे तौर पर **क्वाट्र्ज** को पूर्ण प्रत्यास्थ वस्तु मानते हैं।

☞ मोम तथा गीली मिट्टी को **पूर्ण सुघट्य** मानते हैं।

☞ यदि किसी वस्तु पर बाह्य बल आरोपित करने से वस्तु के कणों की सापेक्ष स्थितियां न बदलें अर्थात वस्तु के आकार में तथा आकृति में कोई परिवर्तन न हो, तो ऐसी वस्तु को '**दृढ़ वस्तु**' कहते हैं।

☞ किसी पदार्थ पर लगाए गए विरूपक बल की उस सीमा को

जिसके अंतर्गत पदार्थ का प्रत्यास्थ का गुण विद्यमान रहता है, उस पदार्थ की '**प्रत्यास्थता की सीमा**' कहते हैं।

☞ वस्तु के एकांक आकार में होने वाले भिन्नात्मक परिवर्तन को '**विकृति**' कहते हैं।

☞ **यंग प्रत्यास्थता गुणांक** का मात्रक न्यूटन/मीटर^2 होता है।

☞ रबड़ और स्टील में **स्टील** अधिक प्रत्यास्थ होती है।

☞ हाथी दांत और रबड़ में **हाथी दांत** अधिक प्रत्यास्थ है।

☞ आयतन प्रत्यास्थता गुणांक के व्युत्क्रम को **संपीडता** कहते हैं।

☞ ठोस, द्रव तथा गैस में गैस की **संपीडता** सर्वाधिक होती है।

☞ **धारा रेखीय प्रवाह** उस प्रवाह को कहते हैं, जब कोई द्रव इस प्रकार प्रवाहित होता है कि किसी एक ही बिंदु में होकर गुजरने वाले द्रव के सभी कण एक ही पथ पर चलते हैं।

☞ द्रव के प्रवाह का वह अधिकतम वेग जहां तक द्रव का प्रवाह धारा रेखीय रहता है, द्रव का **क्रांतिक वेग** कहलाता है।

☞ द्रव का वेग क्रांतिक वेग से अधिक होने पर द्रव का प्रवाह विक्षुब्ध (turfulent) हो जाता है।

☞ द्रव का वह गुण जिसके कारण द्रव अपनी भिन्न-भिन्न परतों में होने वाली सापेक्ष गति का विरोध करता है '**श्यानता**' कहलाता है।

☞ गाढ़े द्रव में अधिक **श्यानता** होती है।

☞ कोलतार, ग्लिसरीन, शहद आदि अधिक **श्यान** द्रव हैं।

☞ जितना तेज हम वायु में चल सकते हैं उतना तेज जल में नहीं चल सकते इसका कारण वायु की तुलना में जल की **श्यानता** बहुत अधिक होना है।

☞ बादल के कण वायु की **श्यानता** के कारण बहुत धीरे-धीरे नीचे आ पाते हैं तथा वे आकाश में ही तैरते हुए प्रतीत होते हैं।

☞ **श्यानता** तभी कार्यशील होती है, जब एक ही पदार्थ की विभिन्न परतों में सापेक्ष गति हो।

☞ इसी कारण से ठोसों **में श्यानता** नहीं होती है।

ऊष्मा

☞ **जूल** नामक वैज्ञानिक ने यह सिद्ध किया कि '**ऊष्मा**' ऊर्जा का ही एक रूप है।

☞ बिना माध्यम के प्रकाश की चाल सीधी रेखा में संचारित होती है। इस प्रकार सूर्य से पृथ्वी तक ऊर्जा **ऊष्मा विकिरण** द्वारा आती है।

☞ किसी गर्म स्रोत से ऊर्जा का विद्युत चुंबकीय तरंगों के रूप में संचरण **विकिरण** कहलाता है।

☞ **विकिरण** के लिए किसी माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है।

☞ ऊष्मा संचरण की वह प्रक्रिया जिसमें वस्तु के कण अपने स्थान से नहीं हटते '**चालन**' कहते हैं।

☞ ठोस वस्तुओं एवं पारे में ऊष्मा का संचरण **चालन** के माध्यम से होता है।

☞ ऊष्मा संचरण की वह प्रक्रिया जिसमें पदार्थ के कण स्वयं स्थानांतरित होते हैं 'संवहन' कहते हैं।

☞ द्रव एवं गैस में ऊष्मा संचरण मुख्यतः संवहन द्वारा होता है।

☞ 1 **किलो कैलोरी** 4.184×10^3 जूल कार्य के समतुल्य होती है।

☞ 1 जूल का मान 10^7 अर्ग होता है।

☞ **1 ब्रिटिश थर्मल यूनिट** BThU कैलोरी के बराबर होती है।

☞ ताप के परिवर्तन के फलस्वरूप पदार्थों की लंबाई, क्षेत्रफल एवं आयतन में होने वाले परिवर्तन को **ताप विस्तार** (Thermal Expansion) कहते हैं।

☞ किसी वस्तु का **रेखीय प्रसार गुणांक** उसकी लंबाई में वह प्रसार है, जो उस वस्तु की 1 सेमी. लंबी छड़ के 1^{o}C ताप बढ़ाने पर होता है।

☞ **रेखीय प्रसार गुणांक** का मात्रक प्रति डिग्री सेल्सियस होता है।

☞ रेखीय प्रसार गुणांक $= \dfrac{\text{लंबाई में वृद्धि}}{\text{प्रारंभिक लंबाई} \times \text{ताप वृद्धि}}$

☞ किसी वस्तु का **क्षेत्रीय प्रसार गुणांक** उसके क्षेत्रफल में वह प्रसार है, जो वस्तु के एकांक क्षेत्रफल का ताप 1^{o}C बढ़ाने पर होता है।

☞ क्षेत्रीय प्रसार गुणांक $= \dfrac{\text{क्षेत्रफल में वृद्धि}}{\text{प्रारंभिक क्षेत्रफल} \times \text{ताप वृद्धि}}$

☞ किसी वस्तु का **आयतन प्रसार गुणांक** उस वस्तु के आयतन में वह प्रसार है, जो उस वस्तु के एकांक आयतन का ताप 1^{o}C बढ़ाने पर होता है।

☞ आयतन प्रसार गुणांक $= \dfrac{\text{आयतन में वृद्धि}}{\text{प्रारंभिक आयतन} \times \text{ताप वृद्धि}}$

☞ जिस सामग्री में से ऊष्मा तेजी से गुजरती है वह सामग्री **ऊष्मा की सुचालक** कहलाती है।

☞ जिस सामग्री से ऊष्मा या ताप धीरे-धीरे प्रवाहित होती है वह सामग्री **कुचालक या ऊष्मारोधी** कहलाती है।

☞ **ऊष्मा धारिता** का मात्रक **कैलोरी प्रति ^{o}C** जूल/केल्विन होता है।

☞ एस.आई. पद्धति में **ऊष्मा धारिता** का मात्रक जूल प्रति ^{o}C या जूल प्रति केल्विन होता है।

☞ **कैलोरीमिति** की क्रिया में प्रयोग किए जाने वाले उपकरण को कैलोरीमापी कहते हैं।

☞ **जल** की विशिष्ट ऊष्मा सर्वाधिक होती है।

☞ **सेल्सियस पैमाने** का आविष्कार स्वीडन के वैज्ञानिक **सेल्सियस** ने किया था।

☞ इस पैमाने में **हिमांक 0^{o}C** व **वाष्प बिंदु** को **100^{o}C** में अंकित किया जाता है।

☞ **फॉरेनहाइट पैमाने** का आविष्कार जर्मन वैज्ञानिक **फॉरेनहाइट** ने किया था।

- ☞ इस पैमाने को अंग्रेजी के बड़े अक्षर **F** से प्रदर्शित करते हैं।
- ☞ सेल्सियस पैमाने व फॉरेनहाइट पैमाने में मापे गए ताप में निम्न संबंध है– $\frac{C}{100} = \frac{F-32}{180}$
- ☞ **केल्विन पैमाने** पर जल के हिमांक को 273^oK तथा वाष्प बिंदु को 373^oK अंकित किया जाता है।
- ☞ **सेल्सियस पैमाने** के किसी मान को केल्विन पर प्राप्त करने के लिए उसमें **273** जोड़ देते हैं।
- ☞ **केल्विन पैमाने** का कोई मान सेल्सियस पैमाने पर प्राप्त करने के लिए उसमें से **273** घटा देते हैं।
- ☞ अवस्था परिवर्तन के समय स्थिर ताप पर पदार्थ के एकांक द्रव्यमान को दी गई आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को **गुप्त ऊष्मा** कहते हैं।
- ☞ ठोस पदार्थ के एकांक द्रव्यमान को उसके गलनांक पर द्रव में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा को ठोस के गलन की **गुप्त ऊष्मा** कहते हैं।
- ☞ **गुप्त ऊष्मा** का मात्रक **जूल/किग्रा.** होता है।
- ☞ द्रव पदार्थ के एकांक द्रव्यमान को इसके क्वथनांक पर वाष्प में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा को द्रव के क्वथन की **गुप्त ऊष्मा** कहते हैं।
- ☞ वायुमंडल के सामान्य दाब पर जल के क्वथन की गुप्त ऊष्मा **2.26×10^5 J/kg** होती है।
- ☞ जब संघनन एक ऐसी ओसांक पर होता है, जो हिमांक से नीचे हो, तो अतिरिक्त जलवाष्प जल कणों के बदले हिम कणों के रूप में जमा होता है, इसे **तुषार** या **पाला** कहते हैं।
- ☞ हवा की जलवाष्प जब संघनित होकर नन्हीं बूंदों के रूप में धरातल पर स्थित घास और पत्तियों पर जमा होती है, तो इसे **ओस** कहते हैं।
- ☞ यह एक प्रकार का **बादल** है जिसका आधार **पृथ्वी के धरातल** पर उसके बिल्कुल समीप होता है।
- ☞ **धुंध** भी एक प्रकार का कुहरा है। इसमें कुहरे की अपेक्षा दृश्यता दूर तक रहती है।
- ☞ दाब बढ़ाने से द्रव का **क्वथनांक** बढ़ जाता है।
- ☞ **हाइग्रोमीटर** से आपेक्षिक आर्द्रता का मापन किया जाता है।
- ☞ बहुत नीचे के तापों के अध्ययन को **निम्न तापिकी** कहते हैं।
- ☞ वायुमंडल पृथ्वी से चलने वाले **विकिरण** से गर्म होता है।
- ☞ **न्यून तापमानों** का प्रयोग अंतरिक्ष विज्ञान, शल्य क्रिया एवं चुंबकीय प्रोत्थान में किया जाता है।
- ☞ वह ताप जिसके नीचे दाब बढ़ाकर गैस को द्रवीभूत किया जा सकता है, **क्रांतिक ताप** कहलाता है।
- ☞ **थर्मस फ्लास्क** में ऊष्मा का क्षय चालन, संवहन तथा विकिरण द्वारा होता है।
- ☞ **ज्वालामुखी** को '**प्रकृति का सुरक्षा वाल्व**' कहा जाता है।
- ☞ बर्फ पर स्केटिंग करते समय दाब के कारण बर्फ का **गलनांक** नीचे चला जाता है।
- ☞ दो पतले कंबल अपनी संयुक्त मोटाई के बराबर मोटे कंबल की अपेक्षा अधिक गर्म रहते हैं, क्योंकि कंबलों के बीच वायु की परत आ जाती है, जो **ऊष्मा की कुचालक** है।
- ☞ ठंडे देशों में कारों के रेडियेटरों में पानी के साथ ग्लिसरॉल मिला दिया जाता है, जिससे **पानी का जमाव बिंदु नीचे चला** जाता है।
- ☞ वायुमंडल का ताप कार्बन डाइऑक्साइड गैस की मात्रा में वृद्धि होने से बढ़ता है, क्योंकि यह गैस **सौर विकिरण की अवरक्त किरणों का अवशोषण** कर लेती है।
- ☞ वातावरण के ताप में वृद्धि होने पर निरपेक्ष आर्द्रता बढ़ती है तथा आपेक्षिक आर्द्रता घटती है।
- ☞ जलते हुए विद्युत **वल्ब के फिलामेंट** का ताप 2000^oC से 2500^oC तक होता है।
- ☞ **केल्विन पैमाने** पर ऋणात्मक ताप नहीं होता है।
- ☞ किसी दिए हुए ताप पर वायु में उपस्थित जलवाष्प की मात्रा और वायु को संतृप्त करने के लिए, अधिकतम जलवाष्प की मात्रा के अनुपात को **आपेक्षिक आर्द्रता** कहते हैं।
- ☞ **कार्बन डाइऑक्साइड** ग्रीन हाउस प्रभाव उत्पन्न करती है।
- ☞ यदि तप्त पिंड की सतह काली और खुरदरी हो, तो वह तेजी से **ऊष्मा विकरित** करता है।
- ☞ यदि जल को 0^oC से 10^oC तक गर्म किया जाए, तो उसका आयतन पहले घटता है, **4^oC पर न्यून** हो जाता है और फिर **बढ़ने लगता** है।
- ☞ यदि जल को 0^oC से 10^oC तक गर्म किया जाए, तो उसका घनत्व पहले बढ़ता है, **4^oC पर अधिकतम** हो जाता है फिर **घटता** है।
- ☞ यदि एक चालू **रेफ्रिजरेटर** को बंद कमरे में खुला छोड़ दिया जाए, तो कमरे का तापक्रम बढ़ जाता है।
- ☞ रेफ्रिजरेटर में **थर्मोस्टेट** ताप को नियंत्रित करता है।
- ☞ जब लोहे और लकड़ी को धूप में रख दिया जाए, तो लोहा अधिक गर्म प्रतीत होता है क्योंकि **लोहा ऊष्मा का सुचालक** और **लकड़ी ऊष्मा की कुचालक** है।
- ☞ **गैलीलियो** प्रथम वैज्ञानिक थे जिन्होंने तापीय प्रसार के आधार पर तापमापी बनाया था।
- ☞ इन्होंने तापमापी को **थर्मोस्कोप** कह कर प्रयोग किया था।
- ☞ **थर्मोस्कोप** में गैलीलियो ने तापमान के मापन में गैस के प्रसार का उपयोग किया था।
- ☞ **तापन** या **शीतन** द्वारा प्रत्येक पदार्थ एक अवस्था से अन्य अवस्था में परिवर्तित हो सकता है।
- ☞ पौधों को पाले से सुरक्षित रखने के लिए किसान खेतों को **जल** से भर देते हैं।

- ☞ **मोम** पर बाह्य दाब बढ़ाने से उसका गलनांक कम हो जाता है।
- ☞ **बर्फ** को **0^oC** पर पिघलने से रोकने के लिए नमक मिलाया जाता है।
- ☞ **हिम मिश्रण** का उपयोग बर्फ और कुल्फी जमाने में किया जाता है।
- ☞ उबलते जल की अपेक्षा उसी ताप में भाप से जलना अधिक कष्टकारक होता है, क्योंकि भाप की गुप्त ऊष्मा, जल की गुप्त ऊष्मा से अधिक होती है।
- ☞ यदि **वायुमंडल** में वाष्प की मात्रा अधिक हो, तो द्रव का वाष्पीकरण घट जाता है।
- ☞ निम्न ताप ज्ञात करने के लिए **एल्कोहल तापमापी** का प्रयोग किया जाता है।
- ☞ गर्मी के दिनों की तुलना में बरसात के दिनों में **वाष्पीकरण** कम होता है।
- ☞ गर्मी के दिनों में सुराही का पानी **वाष्पीकरण के कारण ठंडा** हो जाता है।
- ☞ वायुमंडल में जलवाष्प की उपस्थिति **वायु की आर्द्रता** कहलाती है।
- ☞ **आपेक्षिक आर्द्रता** को प्रतिशत में व्यक्त किया जाता है।
- ☞ **आपेक्षिक आर्द्रता** और ताप में समानुपातिक संबंध होता है।
- ☞ **आपेक्षिक आर्द्रता** अधिक होने पर वर्षा होने की संभावना व्यक्त की जाती है।
- ☞ सामान्य मनुष्य के स्वास्थ्य के अनुकूल ताप **23^oC से 25^oC** के बीच होता है।
- ☞ सामान्य मनुष्य के स्वास्थ्य के अनुकूल आपेक्षिक आर्द्रता **60 प्रतिशत से 65 प्रतिशत** के बीच होती है।
- ☞ **पेट्रोल इंजन** अंतःदहन प्रकार के इंजन होते हैं।
- ☞ **अंतःदहन** की कार्यक्षमता 70 प्रतिशत के लगभग होती है।
- ☞ **पेट्रोल इंजन** का आविष्कार '**निकोल ऑटो**' ने किया था।
- ☞ पेट्रोल इंजन को '**ऑटो इंजन**' के नाम से भी जाना जाता है।
- ☞ पेट्रोल इंजन में **कार्बुरेटर** में पेट्रोल और वायु का संयोग होता है।
- ☞ पेट्रोल इंजन एवं डीजल इंजन में डीजल इंजन की दक्षता अधिक होती है।
- ☞ इंजन के **बॉइलर** (Boiler) में पानी गर्म होना **समदाबी प्रक्रम** का उदाहरण है।
- ☞ जल के जमने पर उसकी आंतरिक **ऊर्जा** घट जाती है।
- ☞ **थर्मस** में रखी चाय को खूब हिलाने पर उसका ताप बढ़ जाता है।
- ☞ जब किसी गाड़ी की ट्यूब अचानक फट (Burst) जाती है, तो वह **रुद्धोष्म प्रक्रम** का उदाहरण है।
- ☞ वे पदार्थ जिनसे होकर ऊष्मा का चालन बिल्कुल नहीं होता **ऊष्मारोधी** (Insulator) कहलाते हैं।
- ☞ समुद्रतटीय क्षेत्रों में दिन में समुद्र से भूमि की ओर चलने वाली हवा को **समुद्री पवन** (Sea Breeze) के नाम से जाना जाता है।
- ☞ **स्थलीय पवन** रात्रि में चलती है।
- ☞ **विकिरण** निर्वात में भी गमन कर सकता है।
- ☞ चमकदार व श्वेत सतह से **ऊष्मीय विकिरण** का उत्सर्जन अत्यल्प होता है।
- ☞ चाय की केतली की ऊपरी सतह चमकदार बनाई जाती है क्योंकि **ऊष्मा का उत्सर्जन** कम होने से चाय गर्म बनी रहे।
- ☞ 'अच्छे उत्सर्जक अच्छे अवशोषक होते हैं' यह वक्तव्य **किरचॉफ का नियम** (Kirchoff's Law) कहलाता है।
- ☞ लाल रंग के कांच को गरम करने पर कांच **हरे रंग** का दिखाई देता है।
- ☞ हरे रंग के कांच को गरम करने पर कांच **लाल रंग** का दिखाई देता है।
- ☞ केल्विन पैमाने पर 0^oK को **परम शून्य** (Absolute Zero) कहते हैं।
- ☞ **प्लेटेनियम तापमापी** से -200^oC से 1200^oC तक का ताप मापा जा सकता है।
- ☞ **ताप-युग्म तापमापी** से -200^oC से 1600^oC तक का ताप मापा जा सकता है।
- ☞ ऐसा तापमापी जो बहुत उच्च ताप का मापन करने में उपयोग में लाया जाता है, **उत्तापमापी यंत्र** कहते हैं।

प्रकाश

- ☞ **प्रकाश** वह ऊर्जा है, जो हमें वस्तुओं को देखने में मदद करती है।
- ☞ वे वस्तुएं जो स्वयं के प्रकाश से प्रकाशित होती हैं, **प्रदीप्त वस्तु** कही जाती हैं।
- ☞ सूर्य, तारे, विद्युत बल्ब आदि **प्रदीप्त वस्तु** हैं।
- ☞ जिन वस्तुओं से होकर प्रकाश की किरणें आर-पार निकल जाती हैं, उन्हें **पारदर्शक वस्तु** कहते हैं।
- ☞ ऐसी वस्तुएं जिन पर प्रकाश की किरणें पड़ने पर प्रकाश का कुछ भाग अवशोषित हो जाता है **अर्धपारदर्शक वस्तुएं** कहलाती हैं।
- ☞ ऐसी वस्तुएं जिनसे होकर प्रकाश की किरणें बाहर नहीं निकल पाती **अपारदर्शक वस्तुएं** कही जाती हैं।
- ☞ यदि ऊर्जा का संचरण एक स्थान से दूसरे स्थान तक बिना किसी द्रव्यात्मक माध्यम से होता है, तो उसे **विकिरण** कहते हैं।
- ☞ **विकिरण** का तात्पर्य विद्युत चुंबकीय विकिरण से होता है।
- ☞ **विद्युत चुंबकीय तरंगों** को चलने के लिए किसी माध्यम की आवश्यकता नहीं पड़ती है।
- ☞ **तरंगदैर्ध्य** के अनुसार, प्रत्येक विकिरण के भिन्न-भिन्न गुण होते हैं।
- ☞ **प्रकाश** वह विकिरण है, जो आंखों से दिखाई पड़ता है।
- ☞ **दृश्य विकिरण** का तरंगदैर्ध्य लगभग 4000Å से 8000Å तक होता है।

☞ जिस विकिरण का तरंगदैर्ध्य 4000 Å से कम एवं 8000Å से अधिक होता है वे दिखाई नहीं पड़ते हैं।

☞ किसी प्रकाश स्रोत के सामने किसी अपारदर्शक वस्तु रखने से वस्तु के पीछे बनने वाली काली आकृति को **छाया** कहा जाता है।

विभिन्न माध्यमों में प्रकाश की चाल		
क्र.सं.	**माध्यम**	**प्रकाश की चाल**
1.	निर्वात	3.00×10^8
2.	पानी	2.25×10^8
3.	कांच	2.00×10^8
4.	तारपीन का तेल	2.04×10^8
5.	रॉक साल्ट	1.96×10^8
6.	नायलॉन	1.96×10^8

☞ प्रकाश की प्रकृति द्वैध (कण और तरंग) प्रकार की होती है।

☞ तेल लगा हुआ कागज **अर्धपारदर्शक** होता है।

☞ वायु की अपेक्षा निर्वात में **प्रकाश की चाल** अधिक होती है।

☞ सूर्य से प्रकाश को पृथ्वी तक आने में **500 सेकंड (8 मिनट 20 सेकंड**) लगते हैं।

☞ जब चंद्रमा सूर्य तथा पृथ्वी के बीच में आ जाता है, तो **सूर्यग्रहण** लगता है।

☞ जब पृथ्वी सूर्य और चंद्रमा के बीच में आ जाती है, तो **चंद्रग्रहण** लगता है।

☞ दृश्य प्रकाश में **बैंगनी रंग** का अपवर्तनांक सर्वाधिक होता है।

☞ **लाल रंग** का अपवर्तनांक सबसे कम होता है।

☞ **श्वेत प्रकाश** में बैंगनी रंग की तरंगदैर्ध्य सबसे कम होती है।

☞ **श्वेत प्रकाश** में लाल रंग की तरंगदैर्ध्य सबसे अधिक होती है।

☞ प्रकाश का एक माध्यम से दूसरे माध्यम में प्रवेश करते समय दूसरे माध्यम की सीमा पर अपने रेखीय पथ से विचलित होने की घटना को **प्रकाश का अपवर्तन** कहते हैं।

☞ पानी में पड़ी हुई छड़ प्रकाश के अपवर्तन के कारण हमें तिरछी दिखाई देती है।

☞ **प्रकाश के अपवर्तन** के कारण ही तारे टिमटिमाते हुए दिखाई देते हैं।

☞ पानी से भरे पात्र में सिक्का डालने पर **अपवर्तन** के कारण सिक्का कुछ ऊपर उठा हुआ प्रतीत होता है।

☞ सूर्यास्त के समय, सूर्य क्षितिज के नीचे चला जाता है अर्थात वह वास्तव में अस्त हो गया होता है फिर भी वह दिखाई देता है। ऐसा **प्रकाश के अपवर्तन** के फलस्वरूप होता है।

☞ **पूर्ण आंतरिक परावर्तन** के लिए आपतन कोण का मान क्रांतिक कोण से बड़ा होना चाहिए।

☞ **हीरे की चमक** का कारण पूर्ण आंतरिक परावर्तन प्रकाशिक घटना होती है।

☞ गर्मी के मौसम में रेगिस्तान में यात्रियों को कुछ दूरी पर पानी होने का भ्रम हो जाता है, जिसे **मरीचिका** कहते हैं। यह भ्रम **पूर्ण आंतरिक परावर्तन** के कारण होता है।

☞ **प्रकाशिक-तंतु** (Optical fibre) पूर्ण आंतरिक परावर्तन के सिद्धांत पर कार्य करता है।

☞ **एंडोस्कोपी** तकनीक जो पेट अथवा शरीर के आंतरिक अंगों के अन्वेषण के लिए प्रयुक्त की जाती है, **पूर्ण आंतरिक परावर्तन** के सिद्धांत पर आधारित है।

☞ **समतल दर्पण** में किसी वस्तु का प्रतिबिंब आभासी बनता है।

☞ **समतल दर्पण** से बने प्रतिबिंब को पर्दे पर नहीं लिया जा सकता है।

☞ **समतल दर्पण** से बने वस्तु का प्रतिबिंब दर्पण से उतनी दूरी पर बनता है जितनी दूरी पर वस्तु दर्पण से दूर होती है।

☞ किसी लंबी वस्तु का प्रतिबिंब प्राप्त करने के लिए **समतल दर्पण** की न्यूनतम लंबाई वस्तु की लंबाई की आधी होनी चाहिए।

☞ यदि दो **समतल दर्पण** परस्पर एक-दूसरे के समांतर हों, तो उनके बीच रखी वस्तु के प्रतिबिंबों की संख्या अनंत होगी।

☞ सर्च लाइट तथा कार की हेड लाइट में **अवतल दर्पण** का प्रयोग किया जाता है।

☞ ट्रकों या कारों में पीछे की वस्तुएं देखने के लिए उत्तल दर्पण का प्रयोग किया जाता है।

☞ सड़कों के किनारे लगे परावर्तक-लैंपों में **उत्तल दर्पण** का प्रयोग किया जाता है।

☞ लेंस की क्षमता का मात्रक **डायोप्टर** (Dioptre) होता है।

☞ **उत्तल लेंस** की क्षमता धनात्मक होती है।

☞ **अवतल लेंस** की क्षमता ऋणात्मक होती है।

☞ **प्राथमिक इंद्रधनुष** में लाल रंग बाहर की ओर और बैंगनी रंग अंदर की ओर होता है।

☞ **द्वितीयक इंद्रधनुष** में क्रमशः बाहर और भीतर की ओर बैंगनी रंग और लाल रंग होते हैं।

☞ **प्रकीर्णन** की घटना के कारण आकाश नीला दिखाई देता है।

☞ **प्रकाश के प्रकीर्णन** के कारण उदय एवं अस्त के समय सूर्य लाल रंग का दिखाई देता है।

☞ **प्रकीर्णन** के कारण समुद्र का पानी नीला दिखाई देता है।

☞ चन्द्रमा पर वायुमण्डल न होने के कारण वहां किसी अंतरिक्ष यात्री को आकाश काला दिखेगा।

☞ **प्राथमिक रंग** में नीला, हरा, लाल रंग होते हैं।

☞ **रंगीन टेलीविजन** में लाल, हरा, नीला रंगों का उपयोग किया जाता है।

☞ आंख के दृष्टि पटल के सामने उभरे हुए भाग को **कॉर्निया** कहते हैं।

- ☞ **कॉर्निया** के पीछे एक पारदर्शी द्रव भरा रहता है उस द्रव को **नेत्रोद** (Aqueous-humour) कहते हैं।
- ☞ **नेत्र लेंस** (Eye lens) आंख का वह भाग है, जो पुतली के पीछे स्थित होता है।
- ☞ सामान्य आंख के लिए दृष्टि की न्यूनतम दूरी **25** सेमी. होती है।
- ☞ 25 सेमी. दूरी को आंख के लिए **आंख का निकट बिंदु** कहते हैं।
- ☞ **निकट दृष्टि-दोष** में किसी वस्तु का प्रतिबिंब रेटिना के आगे बनता है। इसके निवारण के लिए **अवतल लेंस** का प्रयोग किया जाता है।
- ☞ **दूर दृष्टि-दोष** में किसी वस्तु का प्रतिबिंब रेटिना के पीछे बनता है।
- ☞ दूर दृष्टि-दोष के निवारण हेतु चश्मे में **उत्तल लेंस** का उपयोग किया जाता है।
- ☞ साबुन के बुलबुले (Shoap Bubbles) रंगीन **प्रकाश के व्यतिकरण** के कारण दिखाई देते हैं।
- ☞ **प्रकाश का व्यतिकरण,** प्रकाश के तरंग प्रकृति की पुष्टि करता है।
- ☞ **सूक्ष्मदर्शी** एक ऐसा प्रकाशिक यंत्र है, जिसकी सहायता से सूक्ष्म वस्तुएं देखी जाती हैं।
- ☞ प्रकाश के **फोटॉन सिद्धांत** के अनुसार, प्रकाश ऊर्जा के छोटे-छोटे बंडलों या पैकेटों के रूप में चलता है जिन्हें **फोटॉन** (Photon) कहते हैं।
- ☞ **फोटॉन** ऊर्जा कण हैं जिसकी ऊर्जा का मान उससे संबद्ध विद्युत चुंबकीय तरंग की आवृत्ति को एक **नियतांक** h से गुणा करके प्राप्त करते हैं।
- ☞ नियतांक h को **प्लांक नियतांक** कहते हैं।
- ☞ इस नियतांक का मान $\mathbf{6.626\times10^{-34}}$ जूल/सेकंड होता है।

विद्युत एवं उसके प्रभाव

- ☞ दो वस्तुओं को आपस में रगड़ने से उत्पन्न विद्युत को **घर्षण विद्युत** कहते हैं।
- ☞ रगड़ने से किसी वस्तु का आवेशन करने पर वस्तु में उत्पन्न आवेश गतिशील अवस्था में नहीं होता है अतः इस प्रकार की विद्युत को स्थिर विद्युत भी कहा जाता है।
- ☞ समान प्रकार के आवेश अर्थात धन-धन या ऋण-ऋण परस्पर प्रतिकर्षित करते हैं तथा विपरीत प्रकार के आवेश परस्पर आकर्षित करते हैं।
- ☞ किसी पदार्थ में **विद्युत चालन** क्रिया मुक्त इलेक्ट्रॉनों के द्वारा होती है।
- ☞ वायु कणों द्वारा आवेश बाहर ले जाने की घटना को **संवहन विसर्जन** (Convection Discharge) कहते हैं।
- ☞ संवहन धारा को **वैद्युत पवन** (Electric Wind) के नाम से जानते हैं।
- ☞ विद्युत चालक को **तड़ित चालक** (Lightening Conductor) कहते हैं।
- ☞ **तड़ित चालक** तांबे की धातु का बना होता है।
- ☞ आवेश के प्रवाह को **विद्युत धारा** कहते हैं।
- ☞ ठोस चालकों में आवेश का प्रवाह **इलेक्ट्रॉनों** द्वारा होता है।
- ☞ द्रव तथा गैसों में आवेश का प्रवाह **आयनों** के द्वारा होता है।
- ☞ यदि किसी परिपथ में धारा एक ही दिशा में प्रवाहित हो, तो उस धारा को **दिष्ट धारा** (Direct-Current) कहते हैं।
- ☞ **विभवांतर** का मात्रक **वोल्ट** (Volt) होता है।
- ☞ **टार्च** में प्रयुक्त सेल, **प्राथमिक सेल** होता है।
- ☞ मोटर-कारों, ट्रकों, ट्रैक्टरों आदि के इंजन को स्टार्ट करने के लिए **द्वितीयक सेल** का प्रयोग किया जाता है।
- ☞ **वोल्टीय सेल** के आविष्कारक **एलेक्जांद्रो वोल्ट** थे।
- ☞ टॉर्च, ट्रांजिस्टर, रेडियो आदि में **शुष्क सेल** का प्रयोग किया जाता है।
- ☞ **विद्युत हीटर** में प्रयुक्त प्लेट प्लास्टर ऑफ पेरिस की बनी होती है।
- ☞ विद्युत हीटर में प्रयुक्त होने वाला तार **नाइक्रोम** का बना होता है।
- ☞ **विद्युत वल्ब** का आविष्कार **एडिसन** नामक वैज्ञानिक ने किया था।
- ☞ **ट्यूबलाइट** में प्रतिदीप्ति के लिए फास्फोरस का प्रयोग करते हैं।
- ☞ विद्युत वल्ब का फिलामेंट **टंगस्टन** का बना होता है।
- ☞ विद्युत वल्ब के अंदर **आर्गन** या **नाइट्रोजन गैस** भरी जाती है।
- ☞ ऐसे पदार्थ जो विद्युत प्रवाहित किए जाने से अपघटित हो जाते हैं, **वैद्युत अपघट्य** कहलाते हैं।
- ☞ **विद्युत सामर्थ्य** का मात्रक 'वॉट' (Watt) है।
- ☞ **विद्युत सामर्थ्य** के बड़े मात्रक किलोवॉट एवं मेगावॉट होते हैं।
- ☞ **1 किलोवॉट** 10^3 वॉट के बराबर होता है।
- ☞ एक आदर्श **अमीटर** का प्रतिरोध शून्य होता है।
- ☞ **वोल्ट मीटर** को परिपथ में समांतर क्रम में लगाते हैं।
- ☞ एक आदर्श **वोल्ट मीटर** का प्रतिरोध अनंत (Infinity) होता है।
- ☞ **विद्युत फ्यूज** तांबा, टिन, सीसा एवं मिश्रधातु से बना होता है।
- ☞ **परम शून्य ताप** पर कोई अर्ध-चालक आदर्श अचालक की भांति व्यवहार करता है।

चुंबकत्व

- ☞ **मैग्नेटाइट** (Fe_3O_4) पृथ्वी पर पाए जाने वाले सभी प्राकृतिक खनिजों में सबसे अधिक चुंबकीय होता है।
- ☞ **मैग्नेटाइट** लोहे का एक अयस्क है।
- ☞ **चुंबक** के किनारे के दोनों सिरे **ध्रुव** कहलाते हैं।
- ☞ **चुंबकीय क्षेत्र** का मात्रक **गौस** (Gauss) कहलाता है।
- ☞ **चुंबकीय बल रेखाओं** का विशेष गुण है कि वे एक-दूसरे को नहीं काटती हैं।
- ☞ जब कोई आवेश चुंबकीय क्षेत्र में गति करता है, तो उस पर कार्य करने वाले बल को **लॉरेंस बल** (Lorentz Force) कहते हैं।
- ☞ चुंबकीय फ्लक्स का मात्रक **वेबर** कहलाता है।

☞ ट्रांसफॉर्मर में प्रयुक्त चुंबक **विद्युत चुंबक** होता है।

☞ **चुंबकीय सुई** (Magnetic Needle) से दिशा का ज्ञान प्राप्त किया जाता है।

☞ **चुंबकीय सुई** के ठहरने की दिशा उत्तर-दक्षिण होती है।

☞ **अनुचुंबकीय** पदार्थों के उदाहरण ऑक्सीजन, प्लेटिनम, एल्युमीनियम, सोडियम, मैगनीज आदि हैं।

☞ **क्यूरी ताप** (Curie Temperature) वह ताप है जिसके ऊपर पदार्थ अनुचुंबकीय और जिसके नीचे पदार्थ लौह-चुंबकीय होता है।

☞ लोहे का क्यूरी ताप **780°C** होता है।

☞ स्थायी चुंबक बनाने के लिए प्रयोग में लाया जाने वाला पदार्थ **इस्पात** (Steel) होता है।

☞ **विद्युत घंटी** (Electric Bell) और **ट्रांसफॉर्मर** (Transfarmer) में प्रयुक्त चुंबक का निर्माण नर्म लोहे से होता है।

☞ **लाउडस्पीकर** में प्रयुक्त चुंबक का निर्माण इस्पात से किया जाता है।

☞ **भू-चुंबक** का दक्षिण ध्रुव पृथ्वी के उत्तरी ध्रुव की ओर होता है।

☞ **भू-चुंबक** का उत्तरी ध्रुव पृथ्वी के दक्षिणी ध्रुव की ओर होता है।

☞ किसी परिपथ में प्रेरित धारा की दिशा सदैव इस प्रकार होती है कि वह उस कारण का विरोध करती है, जिससे वह उत्पन्न होती है। इसे **लेंज़ का नियम** (Lenz's Law) कहते हैं।

☞ घरों में प्रयुक्त होने वाली **प्रत्यावर्ती धारा** की आवृत्ति 50 साइकिल/सेकंड होती है।

☞ वह विद्युत-जनित्र जिसका प्रयोग दिष्ट-धारा (Direct Current-D.C.) पैदा करने में किया जाता है उसे **दिष्ट-धारा जनित्र** (D.C. Generator) कहते हैं।

☞ ट्रांसफॉर्मर अन्योन्य प्रेरण (Mutual Induction) के सिद्धांत पर कार्य करता है।

☞ **विद्युत चुंबकीय प्रेरण सिद्धांत** पर डायनमो, विद्युत मोटर, ट्रांसफॉर्मर, माइक्रोफोन, लाउडस्पीकर आदि उपकरण कार्य करते हैं।

☞ पृथ्वी भी **प्राकृतिक चुंबक** का कार्य करती है।

☞ **प्रति चुंबकीय पदार्थ** वे पदार्थ होते हैं, जो विद्युत चुंबकीय क्षेत्र में रखे जाने पर क्षेत्र के विपरीत दिशा में चुंबकित हो जाते हैं।

☞ **अनुचुंबकीय पदार्थ** वे पदार्थ होते हैं, जो चुंबकीय क्षेत्र में रखे जाने पर क्षेत्र में मामूली रूप से चुंबकित हो जाते हैं।

☞ **लौह चुंबकीय पदार्थ** वे पदार्थ होते हैं, जो चुंबकीय क्षेत्र में रखे जाने पर क्षेत्र की दिशा में प्रबल रूप से चुंबकित हो जाते हैं।

रडार

☞ **रडार** (Radar) शब्द Radio Detection and Ranging का संक्षिप्त रूप है।

☞ **रडार युक्ति** में रेडियो तरंगों का प्रयोग किया जाता है।

☞ युद्ध के दिनों में शत्रु के वायुयान की स्थिति, उसकी दूरी तथा चलने की दिशा व गति का पता जिस यंत्र से लगाया जाता है वह **रडार** ही है।

☞ रडार तरंगें **रिफ्लेक्स क्लिस्टॉन** व **मैग्नेटॉन** द्वारा उत्पन्न की जाती हैं।

टेलीविजन

☞ टेलीविजन के आविष्कारक **जॉन लोगी बेयर्ड** थे।

☞ टेलीविजन के कार्यक्रमों को देखने के लिए प्रयोग में लाया जाने वाला उपग्रह **भू-स्थिर उपग्रह** (Geostationary Satellite) है।

☞ **डायोड वाल्व** का कार्य प्रत्यावर्ती धारा (A.C.) को दिष्ट धारा (D.C.) में बदलना है।

☞ लेसर किरणों की खोज वर्ष 1960 में **टी.एच. मेमन** नामक अमेरिकी वैज्ञानिक ने की थी।

☞ '**LASER**' का पूरा नाम Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation है।

☞ '**MASER**' का विस्तार रूप Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation अर्थात विकिरण के उद्दीप्त उत्सर्जन द्वारा माइक्रो तरंगों का प्रवर्धन है।

प्रमुख उपकरण एवं आविष्कार

उपकरण (खोज)	आविष्कारक	देश
कंप्यूटर	चार्ल्स बैवेज	ब्रिटेन
फाउंटेन पेन	ले.वाटर मैन	अमेरिका
ग्रामोफोन	थॉमस एल्वा एडिसन	अमेरिका
टेलीफोन	ग्राह्म बेल	अमेरिका
टेलीविजन	जे.एल.बेयर्ड	ब्रिटेन
माइक्रोफोन	ग्राह्म बेल	अमेरिका
सीमेंट (पोर्टलैंड)	जोसेफ आस्फडीन	ब्रिटेन
ट्रांसफॉर्मर	माइकल फैराडे	ब्रिटेन
पेनिसिलीन	एलेक्जेंडर फ्लेमिंग	ब्रिटेन
डायनमो	माइकल फेराडे	ब्रिटेन
पाश्चुरीकरण	लुई पाश्चर	फ्रांस
रिवॉल्वर	सैमुअल कोल्ट	अमेरिका
स्कूटर	जी. ब्राडशॉ	ब्रिटेन
बैरोमीटर	ई. टौरीसॉली	इटली
साइकिल	मैकमिलन	स्कॉटलैंड
विद्युत बैटरी	ए. वोल्टा	इटली
डीजल इंजन	राडोल्फ डीजल	जर्मनी
रेडियो	मारकोनी	इटली
कैलकुलेटर	पास्कल	फ्रांस
दूरबीन	गैलीलियो	इटली
ई-मेल	रे टॉमलिंसन	अमेरिका