

विज्ञानिक यंत्र व उपकरण

- ❖ ऑडियोमीटर — इस यंत्र द्वारा ध्वनि की तीव्रता का मापन होता है।
- ❖ एनिमोमीटर — इसके द्वारा वायु की गति का मापन किया जाता है।
- ❖ आमीटर — विद्युत धारा को मापा जाता है।
- ❖ बैरोमीटर — वायुमण्डलीय दाब को मापने का यन्त्र है।
- ❖ क्रोनोमीटर — जलयानों में सही समय का पता लगाता है।
- ❖ क्रेस्कोग्राफ — पौधों की वृद्धि मापने का यन्त्र है।
- ❖ फ़ैदोमीटर — समुद्र की गहराई का मापक यंत्र।
- ❖ गाइगर मूलर काउण्टर — किसी रेडियोऐक्टिव स्रोत से निकलने वाले विकिरण (Radiation) की गणना की जाती है।
- ❖ हाइड्रोमीटर — द्रवों का आपेक्षिक घनत्व ज्ञात करने का यन्त्र है।
- ❖ हाइग्रोमीटर — वायुमण्डल की आर्द्रता को मापने वाला यन्त्र है।
- ❖ लैक्टोमीटर — दूध की शुद्धता का मापन किया जाता है।
- ❖ मैनोमीटर — इससे गैसों का दाब ज्ञात किया जाता है।
- ❖ पेरिस्कोप — मुख्यतः पनडुब्बी में प्रयुक्त होता है। इसकी सहायता से समुद्र की सतह का ऑकलन किया जाता है।
- ❖ पायरोमीटर — उच्च ताप का मापन करता है।
- ❖ रेनगेज — वर्षा मापक यन्त्र है।
- ❖ सिस्मोग्राफ/सिस्मोमीटर — भूकम्प की तीव्रता मापन हेतु प्रयुक्त।
- ❖ स्फ़ग्मोमैनोमीटर — रक्त दाब का मापन किया जाता है।
- ❖ सोनार — समुद्र के अन्दर छिपे पदार्थों का पता लगाया जाता है।
- ❖ ट्रांसफार्मर — वोल्टेज को कम या अधिक किया जाता है।

ऊर्जा को परिवर्तन करने वाले यंत्र

- ❖ विद्युत सेल — रासायनिक ऊर्जा से वैद्युत ऊर्जा
- ❖ फोटो इलेक्ट्रिक सेल — प्रकाश ऊर्जा से वैद्युत ऊर्जा
- ❖ डायनेमों — यान्त्रिक ऊर्जा से वैद्युत ऊर्जा
- ❖ माइक्रोफ़ोन — ध्वनि ऊर्जा से वैद्युत ऊर्जा
- ❖ मोटर — वैद्युत ऊर्जा से यान्त्रिक ऊर्जा
- ❖ सितार — यान्त्रिक ऊर्जा से ध्वनि ऊर्जा
- ❖ इंजन — ऊष्मा से यान्त्रिक ऊर्जा
- ❖ लाउड स्पीकर — वैद्युत ऊर्जा से ध्वनि ऊर्जा

प्रमुख चिकित्सीय उपकरण एवं विधियाँ

- ❖ पेसमेकर — इस उपकरण द्वारा हृदय में नियमित रूप से स्पन्दन तथा धमनियों में रक्त प्रवाहित होता है।
- ❖ इलेक्ट्रोकार्डियोग्राफ (ECG) — हृदय सम्बन्धी बीमारियों

का पता लगाया जाता है।

- ❖ इलेक्ट्रोएन्सि पैफ़्लोग्राफ (EEG) — मस्तिष्क सम्बन्धी बीमारियों का निरूपण होता है।
- ❖ ऑटो एनालाइजर — ग्लूकोज, यूरिया, कोलेस्ट्रॉल इत्यादि की जाँच की जाती है।
- ❖ सी. टी. स्कैन — इसके द्वारा सम्पूर्ण शरीर के किसी भाग में असामान्यता का पता लगाया जाता है।
- ❖ बायोप्सी — कैंसर की जाँच करने की विधि।
- ❖ एलिसा टेस्ट — एड्स परीक्षण के लिए।
- ❖ ऑटोप्सी — मृतक शरीर की जाँच या पोस्टमार्टम को कहते हैं।
- ❖ टुबेक्टॉमी — स्त्री की नसबन्दी को कहते हैं।
- ❖ वैसेक्टॉमी — पुरुष की नसबन्दी को कहते हैं।

विज्ञान की प्रमुख शाखाएँ

- ❖ एन्थ्रोपोजी — मानव प्रजातियों का अध्ययन
- ❖ एस्ट्रोलॉजी — विभिन्न ग्रहों का मानव जीवन पर प्रभाव का अध्ययन
- ❖ एरोनॉटिक्स — वायुयानसम्बन्धी सभी तथ्यों का अध्ययन
- ❖ ऐकोस्टिक्स — ध्वनि से सम्बन्धित विज्ञान
- ❖ सिरैमिक्स — चीनी मिट्टी के बर्तन निर्माण की विधि
- ❖ कीमोथिरेपी — रासायनिक यौगिकों से कैंसर जैसे रोगों का उपचार
- ❖ क्रायोजेनिक्स — निम्नताप पर वस्तुओं के गुणों एवं परिघटनाओं का अध्ययन
- ❖ एक्सबायोलॉजी — पृथ्वी के अतिरिक्त अन्य ग्रहों पर जीवन की संभावनाओं का अध्ययन
- ❖ एस्थेटिक्स — सौन्दर्य शास्त्र का अध्ययन
- ❖ इथोलॉजी — जंतुओं के व्यवहार के अध्ययन का विज्ञान
- ❖ इपीग्राफी — शिलालेख सम्बन्धी ज्ञान का अध्ययन
- ❖ जेनेटिक्स — जीवों की वंश परम्परा का अध्ययन अर्थात् आनुवंशिकी
- ❖ हाइड्रोपैथी — जल से रोगों की चिकित्सा
- ❖ हाईजीन — स्वास्थ्य की देखभाल करने वाला विज्ञान
- ❖ होलोग्राफी — लेसर पुन्ज से त्रिविमीय चित्र बनाने वाली एक विधि
- ❖ होरोलॉजी — समय मापने से सम्बन्धी विज्ञान
- ❖ हिस्टोलॉजी — ऊतकों के बारे में अध्ययन
- ❖ हीलियोथिरेपी — सूर्य की किरणों से रोगों का उपचार
- ❖ माइकोलॉजी — कवकों का अध्ययन
- ❖ मैट्रोलॉजी — माप विज्ञान कहा जाता है
- ❖ न्यूमिसमैटिक्स — सिक्कों के अध्ययन का विज्ञान
- ❖ ओडोण्टोग्राफी — दांतों का अध्ययन
- ❖ आर्थोपीडिक्स — विकलांगता का अध्ययन
- ❖ पोमोलॉजी — फलों का अध्ययन
- ❖ पेडागॉगी — अध्यापन कला का अध्ययन
- ❖ फिलैटेली — टिकट एकत्रित करने की प्रवृत्ति एवं

- ❖ फोनेटिक्स – कला का अध्ययन
- ❖ फाइकोलॉजी – स्वर-ध्वनि का अध्ययन
- ❖ टेलीपैथी – शैवालों का अध्ययन
- ❖ वाइरोलॉजी – मानसिक दूरसंवेदन की प्रक्रिया का अध्ययन
- ❖ वायरस का अध्ययन

प्रमुख विज्ञानिक अविष्कार

- ❖ इन्सुलिन – बैटिंग
- ❖ हृदय प्रत्यारोपण – डॉ. क्रिश्चियन बर्नार्ड
- ❖ हैजे का टीका – राबर्ट कौच
- ❖ आर. एन. ए. – आर्थर वर्ग एवं जैम्स वॉटसन
- ❖ डी. एन. ए. – जैम्स वाटसन तथा क्रिक
- ❖ पेनिसिलीन – सर अलेक्जेंडर फ्लेमिंग
- ❖ रक्त परिवहन – विलियम हार्वे
- ❖ होम्योपैथिक चिकित्सा – हैनीमैन
- ❖ चेचक का टीका – एडवर्ड जेनर
- ❖ टी. बी. की चिकित्सा – राबर्ट कौच
- ❖ हाइड्रोफोबिया (रेबीज) – लुई पाश्चर
- ❖ विटामिन 'ए' – मैकुलन
- ❖ विटामिन 'बी' – मैकुलन
- ❖ विटामिन 'सी' – यूजोक्स होल्कट
- ❖ विटामिन 'डी' – एफ. जी. हॉपकिन्स
- ❖ बैक्टीरिया (जीवाणु) – ल्यूवेन हॉक
- ❖ विषाणु (वाइरस) – इवानोवस्की
- ❖ पोलियो टीका – जोन्स साल्क
- ❖ पोलियो ड्रॉप – एल्बर्ट सैबिन
- ❖ गर्भ निरोधक गोलियाँ – पिनकस
- ❖ बीसीजी टीका – यूरिन कालमेट
- ❖ बेरी-बेरी की चिकित्सा – आइजक मैन
- ❖ मलेरिया की चिकित्सा – डॉ. रोनेल्ड रॉस
- ❖ जेनेटिक कोड – हरगोविन्द खुराना
- ❖ डी. डी. टी. – डॉ. पालमुलर
- ❖ एस्प्रीन – ड्रेसर
- ❖ परमाणु भट्टी (एटॉमिक रिएक्टर) – एनरिको फर्मी
- ❖ ऐरोप्लेन (वायुयान) – राइट बन्धु
- ❖ बाइसिकिल – के. मैकमिलन
- ❖ कम्प्यूटर – चार्ल्स बैबेज
- ❖ बैरोमीटर – टॉरीसेली
- ❖ कम्प्यूटर (इलेक्ट्रॉनिक) – ब्रेनर्ड इंकर्ट व मैन्जुली
- ❖ प्रिंटिंग प्रेस – जे. गुटेन बर्ग
- ❖ राडार – टेलर एवं यंग
- ❖ सेफ्टी लैम्प – सर हम्फ्री डेवी
- ❖ टेलीविजन – जॉन लोगी बेयर्ड
- ❖ लिफ्ट – इलिशा ग्रेविस ओटिस
- ❖ रेखागणित की स्थापना – यूक्लिड
- ❖ टेलीस्कोप – गैलीलियो
- ❖ रिवाल्वर – कोल्ट
- ❖ थ्योरी ऑफ रिलेटिविटी – आइन्स्टीन
- ❖ अंघों के लिखने-पढ़ने की लिपि – लुई ब्रैल

- ❖ गुरुत्वाकर्षण, गति के नियम – न्यूटन
- ❖ लॉगरिथम (लघुगणक) – जॉन नेपियर
- ❖ कैस्क्रोग्राफ – जे. सी. बोस
- ❖ सिलार्ड मशीन – इलियास हो

महत्वपूर्ण कृषि अनुसंधान संस्थान

- | | |
|--|--------------------|
| इण्डियन एग्रीकल्चर रिसर्च इंस्टीट्यूट | नई दिल्ली |
| इण्डियन इंस्टीट्यूट ऑफ पल्स रिसर्च | कानपुर (उ.प्र.) |
| सुगरकेन ब्रीडिंग इंस्टीट्यूट | (तमिलनाडु) |
| नेशनल बोटेनिकल रिसर्च इंस्टीट्यूट | लखनऊ (उ.प्र.) |
| नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूट्रीशन | हैदराबाद (आ.प्र.) |
| नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ रूरल डेवलपमेंट | हैदराबाद (आ.प्र.) |
| सेण्ट्रल एरिड जोन रिसर्च इंस्टीट्यूट | जोधपुर (राजस्थान) |
| सेण्ट्रल फूड टेक्नोलॉजी रिसर्च इंस्टीट्यूट | मैसूर (कर्नाटक) |
| सेण्ट्रल इंस्टीट्यूट ऑफ फिशरीज टेक्नो | कोचीन (केरल) |
| सेण्ट्रल पोटेटो रिसर्च इंस्टीट्यूट | शिमला (हि.प्र.) |
| सेण्ट्रल राइस रिसर्च इंस्टीट्यूट | कटक (उड़ीसा) |
| सेण्ट्रल टुबैको रिसर्च इंस्टीट्यूट | राजमुन्दी (आ.प्र.) |

भौतिक विज्ञान

विज्ञान की जिस शाखा में प्रकृति तथा प्राकृतिक घटनाओं का अध्ययन किया जाता है वह भौतिकी है, परन्तु प्रकृति वास्तव में द्रव्य, ऊर्जा एवं उनकी अन्योन्य क्रियाओं की अभिव्यक्ति है। इस प्रकार द्रव्य, ऊर्जा तथा इनकी अन्योन्यक्रियाओं के वैज्ञानिक अध्ययन को भौतिक विज्ञान कहते हैं।

मापन (Measurement)

- ❖ वे भौतिक राशियाँ जिनमें केवल परिमाण (magnitude) होता है, दिशा (direction) नहीं होती अदिश राशियाँ कहलाती हैं। समय, द्रव्यमान, दूरी, विद्युत धारा, चाल, कार्य अदिश राशियाँ हैं।
- ❖ वे भौतिक राशियाँ जिनमें परिमाण के साथ-साथ दिशा भी होती है सदिश राशियाँ कहलाती हैं। वेग, विस्थापन, त्वरण, बल, संवेग, आवेग आदि सदिश राशियाँ हैं।
- ❖ मूल मात्रक पूर्णतया स्वतंत्र रहते हैं किसी अन्य मात्रक पर निर्भर नहीं रहते हैं। जैसे-मीटर, किलोग्राम, सेकण्ड, ऐम्पियर, केल्विन आदि।

मूल मात्रक

भौतिक राशि	S.I. मात्रक/इकाई
लम्बाई	मीटर
द्रव्यमान	किलोग्राम
समय	सेकण्ड
विद्युत धारा	ऐम्पियर
ताप	केल्विन
ज्योति तीव्रता	कैण्डेला
पदार्थ की मात्रा	मोल

प्रचलित मात्रक

मात्रक का नाम

प्रकाश वर्ष
खगोलीय मात्रक
पारसेक
ऐंग्स्ट्रॉम
डेसीबल
नॉटिकल मील
नॉट
फैदम
डायोप्टर
पास्कल
हर्ट्ज
ल्यूमेन
बार
ओम
मैक
कैलोरी
कूलॉम
इलेक्ट्रॉन वोल्ट
कैरेट
वॉट
जूल
न्यूटन

भौतिक राशि

दूरी
दूरी
दूरी
प्रकाश की तरंग दैर्घ्य
ध्वनि की तीव्रता
समुद्री दूरी
समुद्री गति
समुद्री गहराई
लेंस की क्षमता
दाब
आवृत्ति
ज्योति पलक्स
वायुमंडलीय दाब
विद्युत प्रतिरोध
पराध्वनिक गति
ऊष्मा की मात्रा
विद्युत आवेश
ऊर्जा
स्वर्ण की शुद्धता
शक्ति
कार्य
बल

- ❖ निर्वात में प्रकाश द्वारा एक वर्ष में चलित दूरी 1 प्रकाश वर्ष कहलाती है।
- ❖ एक नैनोमीटर एक मीटर का कौन-सा भाग होता है? – अरबवां
- ❖ एक नैनोमीटर में कितने सेंटीमीटर होते हैं? – 10 सेंटीमीटर
- ❖ रिक्टर पैमाने का उपयोग किया जाता है – भूकम्प की तीव्रता मापने में
- ❖ 1 पारसेक में कितने प्रकाश वर्ष होते हैं? – 3.26 प्रकाश वर्ष

विज्ञान संबंधी-शब्द संक्षेप

- ❖ **L.P.G.** – Liquefied Petroleum Gas
- ❖ **C.N.G.** – Compressed Natural Gas
- ❖ **AIDS** – Acquired Immuno Deficiency Syndrome
- ❖ **SIM** (सिम) – Subscribes Identity Module
- ❖ **RADAR** – Radio Detection and Ranging
- ❖ **C.F.C.** (सी.एफ.सी.) – Chloro Floro Carbon
- ❖ **D.D.T.** – Dichloro Diphinyl Trichloro Ethene
- ❖ **ATM** का पूरा नाम है – Automated Teller Machine
- ❖ **MRI** का पूरा नाम है – मैग्नेटिक रिजोनेंस इमेजिंग
- ❖ **CFL** का पूरा नाम है – कॉम्पैक्ट फ्लोरोसेंट लैम्प
- ❖ **LED** का पूरा नाम है – लाइट इमिटिंग डायोड

तरंग गति

यांत्रिक तरंगें (Mechanical waves)

- ❖ यांत्रिक तरंगों के प्रकार हैं – अनुप्रस्थ तरंगें, अनुदैर्घ्य

तरंगें।

- ❖ जब किसी माध्यम में तरंग गति की दिशा माध्यम के कणों के कम्पन करने की दिशा के समान्तर होती है, तो इस प्रकार की तरंगों को अनुदैर्घ्य तरंगें (Longitudinal waves) कहते हैं। उदाहरण-वायु में उत्पन्न तरंगें, भूकम्प में उत्पन्न तरंगें, स्प्रिंग में उत्पन्न तरंगें आदि।
- ❖ गैस में तरंगें उत्पन्न की जा सकती है – केवल अनुदैर्घ्य तरंगें।
- ❖ सितार के तार की तरंगें होती हैं – अनुप्रस्थ तरंगें।

विद्युत चुम्बकीय तरंगें

इनके संचरण के लिये माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है। ये तरंगें निर्वात में चल सकती है। प्रकाश की गति से चलती है तथा अनुप्रस्थ प्रकार की होती है। प्रकाश विद्युत चुम्बकीय तरंगों के रूप में संचारित होता है।

- ❖ रात्रि दृष्टि उपकरण में प्रयोग किया जाता है – अवरक्त तरंगों का
- ❖ आंतां के रोगों के निदान में उपयोग किया जाता है – एक्स-किरण का
- ❖ सी. टी. स्कैन करने में प्रयोग में लाई जाती है – एक्स-किरणें
- ❖ क्रिस्टल की संरचना जानने के लिए प्रयुक्त होगी – एक्स-किरणें

विद्युत चुम्बकीय तरंगें	खोजकर्ता	तरंगदैर्घ्य परिसर A° में	उपयोग
गामा-किरणें	बैकुरल	10^4A° से 1A° तक	इसकी वेधन क्षमता अत्यधिक होती है, इसका उपयोग नाभिकीय अभिक्रिया तथा कृत्रिम रेडियो धर्मिता में की जाती है।
एक्स किरणें	रॉन्टजन	1A° से 100A° तक	चिकित्सा एवं औद्योगिक क्षेत्र में।
पराबैंगनी किरणें	रिटर	100A° से 4000A° तक	अदृश्य लिखावट को देखने, अंगुली के निधानों का पता लगाने में, नकली करेंसी का पता लगाने में, प्रकाश वेद्युत प्रभाव को उत्पन्न करने, बैकिट्रिया को नष्ट करने में
दृश्य किरणें	न्यूटन	4000A° से 7800A° तक	इसमें हमें वस्तुएँ दिखाई पड़ती है।
अवरक्त विकिरण	हरशैल	7800A° से 10^7A° तक	ये किरणें उष्मीय विकिरण है। ये जिस वस्तु पर पड़ती है, उसका ताप बढ़ जाता है। इसका उपयोग कुहर में फोटोग्राफी करने, रोगियों की सेकई करने में, टीवी के रिमोट कन्ट्रोल में किया जाता है।
लघु रेडियो तरंगें या हाटर्ज तरंगें	हेनरिक हर्ट्ज	10^7A° से 10^{10}A°	रेडियो, टेलिविजन एवं टेलिफोन में इसका उपयोग किया जाता है।
दीर्घ रेडियो तरंगें	मारकोनी	10^{10}A° से 10^{14}A° तक	रेडियो एवं टेलिविजन में उपयोग होता है।

- ❖ ध्वनि तरंगें होती है – अनुदैर्घ्य तरंगें।
- ❖ आवृत्ति के आधार पर ध्वनि तरंगें तीन प्रकार की होती है।
 1. श्रव्य तरंगें, 2. अवश्रव्य तरंगें, 3. पराश्रव्य तरंगें।
- ❖ 20 हर्ट्ज से 20,000 हर्ट्ज वाली तरंगें कहलाती है –श्रव्य

- ❖ तरंगों (Audible Waves)।
- ❖ श्रव्यता (सुनने) की सीमा है -20 हर्ट्ज से 20,000 हर्ट्ज तक।
- ❖ 20 हर्ट्ज से नीचे की आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों को कहते हैं -अवश्रव्य तरंगों (Infrasonic Waves)।
- ❖ 20,000 हर्ट्ज से अधिक आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों कहलाती हैं - पराश्रव्य तरंगों (Ultrasonic Waves)।
- ❖ 20,000 हर्ट्ज से अधिक आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों कहलाती हैं - पराश्रव्य तरंगों (Ultrasonic Waves)।

व्याख्या - मनुष्य सिर्फ श्रव्य तरंगों सुन सकता है जबकि कुछ जानवर जैसे- कुत्ता, बिल्ली, चमगादड़ आदि पराश्रव्य तरंगों सुन सकते हैं।

- ❖ पराश्रव्य तरंगों के उपयोग हैं - संकेत भेजने, समुद्र की गहराई ज्ञात करने, गठिया रोग में एवं मस्तिष्क का ट्यूमर का पता करने में।
- ❖ SONAR में कौन-सी तरंगों का प्रयोग होता है? - पराश्रव्य तरंगों
- ❖ किसी माध्यम में ध्वनि की चाल निर्भर करती है - माध्यम की प्रत्यास्थता (Elasticity) एवं घनत्व (Density) पर।
- ❖ जब ध्वनि एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती है, तो ध्वनि की चाल एवं तरंग दैर्घ्य बदल जाती है। जबकि आवृत्ति अपरिवर्तित रहती है।
- ❖ विभिन्न माध्यमों में ध्वनि की चाल होती है - भिन्न-भिन्न।
- ❖ एक पूर्णतः दृढ़ छड़ में ध्वनि वेग होगा - अनन्त।
- ❖ ध्वनि की चाल का मान सबसे अधिक होता है - ठोस में।
- ❖ ध्वनि का गमन नहीं होता है - निर्वात में।
- ❖ हल्की गैस में ध्वनि की चाल भारी गैस से अधिक होती है।
- ❖ आर्द्रता बढ़ने पर ध्वनि की चाल बढ़ जाती है - कम घनत्व के कारण।
- ❖ माध्यम का ताप बढ़ने पर ध्वनि की चाल का मान बढ़ जाता है। वायु में 1°C ताप बढ़ने पर ध्वनि की चाल 0.61 मी./से. बढ़ जाती है।
- ❖ दाब के मान में वृद्धि या कमी होने पर गैस में ध्वनि की चाल का मान -अपरिवर्तित रहता है।
- ❖ वायुयान की चाल को मापा जाता है - मैक संख्या में।
- ❖ जब किसी माध्यम में वस्तु की चाल ध्वनि की चाल के बराबर होगी तो मैक संख्या का मान 1 होगा। यदि वस्तु की चाल ध्वनि की चाल का दोगुना है तो मैक संख्या 2 होगी। पराध्वनिक (Supersonic) यान की मैक संख्या 1 से अधिक होती है। यदि मैक संख्या 5 से अधिक है, तो चाल अतिपराध्वनिक (Hypersonic) कहलाती है।
- ❖ ध्वनियों के लक्षण हैं - तीव्रता, तारत्व तथा गुणता (Quality)।
- ❖ ध्वनि के किस लक्षण के कारण ध्वनि हमें धीमी अथवा तेज सुनाई पड़ती है? - तीव्रता (Intensity) के कारण।
- ❖ ध्वनि के किस लक्षण के कारण ध्वनि को मोटी (Grave) या तीक्ष्ण (Shrill) कहते हैं? - तारत्व (Pitch)।
- ❖ किसके कारण समान तीव्रता व समान तारत्व की ध्वनियों में अन्तर प्रतीत होता है? - गुणता।
- ❖ ध्वनि का तारत्व निर्भर करता है - उसकी आवृत्ति पर।

- ❖ मोटी ध्वनि का तारत्व कम जबकि बारीक ध्वनि का अधिक होता है।
- ❖ प्रतिध्वनि का कारण है - ध्वनि का परावर्तन।
- ❖ किसी भी ध्वनि का प्रभाव हमारे कानों में रहता है - 1/10 सेकेण्ड तक।
- ❖ प्रतिध्वनि (Echo) सुनायी देने के लिए श्रोता (Listener) एवं परावर्तक सतह के बीच की न्यूनतम दूरी होगी -16.6 मीटर लगभग।
- ❖ सिनेमाहॉल की दीवारों पर थर्माकोल का प्रयोग किया जाता है - अनुरणन (Reverberation) से बचाव के लिए।
- ❖ संगीत के कारण खिड़की के शीशों का टूट जाना एवं सैनिकों के एक ताल में परेड करने से पुल का टूटना घटित होगा - अनुनाद के कारण।
- ❖ रेडियो के कार्य करने का सिद्धांत आधारित है - विद्युत-चुम्बकीय अनुनाद (Electro magnetic resonance) पर।
- ❖ दिन की अपेक्षा रात में ध्वनि का दूर तक सुनाई देना- ध्वनि का अपवर्तन के कारण।
- ❖ बन्द कमरों में भी ध्वनि का सुनाई देने का कारण है- ध्वनि का विवर्तन।
- ❖ पास के रेडियो स्टेशनों का प्रसारण कभी-कभी साफ न सुनाई देना-विनाशी व्यतिकरण (Destructive Interference)।
- ❖ समुद्र में Silence Zone (नीरव-क्षेत्र) का होना - विनाशी व्यतिकरण।

प्रकाश (Light)

- ❖ स्वयं के प्रकाश से प्रकाशित होने वाली वस्तुएँ हैं - प्रदीप्त वस्तुएँ।
- ❖ प्रकाश विकिरणों की प्रकृति होती है - तरंग एवं कण दोनों के समान।
- ❖ प्रकाश तरंग होती है - अनुप्रस्थ तरंग (Transverse Waves)।
- ❖ प्रकाश की चाल का मापन सर्वप्रथम रोमर ने किया था। भिन्न-भिन्न माध्यमों में प्रकाश की चाल भिन्न-भिन्न होती है। प्रकाश की चाल माध्यम के अपवर्तनांक पर निर्भर करती है। प्रकाश की चाल सबसे अधिक निर्वात में होती है।

दृष्टि दोष

1. **निकट दृष्टि दोष (Myopia of Short Sightedness)**
इस दोष में व्यक्ति नजदीक की वस्तु देख लेता है परन्तु दूर स्थित वस्तु को स्पष्ट नहीं देख पाता है। इसका निवारण उपयुक्त फोकस दूरी का अवतल लेन्स (Concave Lens) का प्रयोग किया जाता है।
2. **दूरदृष्टि दोष (Hypermetropia or long Sightedness)**
इस दोष में व्यक्ति दूर की वस्तु देख लेता है परन्तु नजदीक की वस्तु को स्पष्ट रूप से नहीं देख पाता है। इसका निवारण के उपर्युक्त फोकस दूरी का उत्तल लेन्स (Convex Lens) का प्रयोग करते हैं।
3. **जरा दृष्टि दोष (Presbyopia)**

इस दृष्टि दोष में व्यक्ति को दूर एवं नजदीक दोनों प्रकार की वस्तुएँ स्पष्ट रूप से दिखाई नहीं पड़ती है। इसके निवारण के लिए द्विफोकसी लेंस का प्रयोग किया जाता है। इसमें ऊपर अवतल लेंस एवं नीचे वाला लेंस उत्तल होता है जो आपस में जुड़े होते हैं।

4. दृष्टि वैषम्य या अबिन्दुकता (Astigmatism)

इस दोष में व्यक्ति ऊर्ध्वाधर एवं क्षैतिज रेखाओं में अन्तर नहीं कर पाता है। इसका निवारण बेलनाकार लेंस (Cylindrical Lens) है।

लेन्स की क्षमता (Power of Lens)

- ❖ किसी लेन्स की फोकस दूरी का व्युत्क्रम लेन्स की क्षमता कहलाता है। इसका मात्रक डायोप्टर होता है।
- ❖ धूप के चश्मे की क्षमता शून्य डायोप्टर होती है।
- ❖ उत्तल लेन्स की क्षमता घनात्मक जबकि अवतल लेन्स की क्षमता ऋणात्मक होती है।

दर्पण (Mirror)

- ❖ उत्तल दर्पण (Convex mirror) का प्रयोग झाड़वर के बगल में, सड़क पर लगे परावर्तक लैम्पों में किया जाता है।
- ❖ अवतल दर्पण (Concave mirror) का प्रयोग सोलर कुकर (Solar Cooker), गाड़ियों की हेडलाइट, सर्चलाइट, दाढ़ी बनाने में किया जाता है। दाढ़ी बनाने में बड़ी फोकस दूरी वाला अवतल दर्पण प्रयुक्त होता है। चिकित्सक कान, नाक एवं गले की जांच करने में अवतल दर्पण का प्रयोग करता है।
- ❖ वाहनों की हेडलाइटों में प्रयोग किया जाता है – परवलयिक दर्पणों का।

समतल दर्पण (Plane mirror)

- ❖ यदि दो समतल दर्पण समान्तर स्थित में हो तो उनके बीच रखी वस्तु के प्रतिबिम्ब की संख्या अनन्त होगी। यदि दो समतल दर्पण लम्बवत् स्थित में हो, तो उनके बीच रखी वस्तु के प्रतिबिम्बों की संख्या तीन होगी।
- ❖ 1.5 मीटर लम्बे व्यक्ति को अपना संपूर्ण प्रतिबिम्ब देखने के लिए आवश्यक समतल दर्पण की न्यूनतम लम्बाई होगी – 0.75 मीटर।

नोट – समतल दर्पण में संपूर्ण प्रतिबिम्ब देखने के लिए दर्पण की लम्बाई वस्तु की लम्बाई की कम से कम आधी होनी चाहिए।

रंग (Colour)

- ❖ प्राथमिक रंग कौन-से हैं? – लाल, हरा एवं नीला।
- ❖ प्रकाश का रंग निर्भर करता है – तरंग दैर्ध्य पर।
- ❖ सबसे अधिक तरंग दैर्ध्य होती है – लाल रंग की।
- ❖ जब प्रकाश के लाल, हरा व नीला रंगों को समान अनुपात में मिलाया जाता है, तो परिणामी रंग होता है – सफेद।
- ❖ प्रिज्म से गुजरने पर सबसे अधिक विचलन दर्शाता है? – बैंगनी रंग।
- ❖ किसी अपारदर्शी वस्तु का रंग उस रंग के कारण होता है, जिसे वह – परावर्तित करता है।
- ❖ हरे पत्तों वाला पौधा लाल प्रकाश में देखने पर दिखाई देता है – काला।

- ❖ यदि किसी पीली वस्तु को लाल प्रकाश में देखा जाये, तो वह कैसी दिखाई देगी? – काली।
- ❖ इंद्रधनुष में रंगों की संख्या है – सात।
- ❖ इंद्रधनुष में किनारों पर रंग होते हैं – बैंगनी, लाल।

दर्पण एवं लेन्स द्वारा बनने वाला प्रतिबिम्ब

- ❖ एक उत्तल दर्पण से बनने वाला प्रतिबिम्ब होगा – सदैव वस्तु से छोटा, आभासी एवं सीधा।
- ❖ एक समतल दर्पण से बनने वाला प्रतिबिम्ब होगा – वस्तु के बराबर, आभासी एवं पार्श्व उल्टा।
- ❖ किस दर्पण का प्रयोग वस्तु का आवर्धित, आभासी एवं सीधा प्रतिबिम्ब प्राप्त करने के लिए किया जाता है? – अवतल दर्पण।
- ❖ एक अवतल लेन्स से बनने वाला प्रतिबिम्ब होगा – सदैव आभासी।
- ❖ उत्तल लेन्स द्वारा आभासी प्रतिबिम्ब वस्तु की किस स्थिति में बनता है? – जब वस्तु प्रकाशिक केन्द्र तथा फोकस के बीच में होती है।

EXAM POINTS

- ❖ पूर्ण आंतरिक परावर्तन के उदाहरण हैं – हीरे का चमकना, रेगिस्तान में मरीचिका (Mirage), ठण्डे देशों में मरीचिका (Looming)।
- ❖ ऑप्टिकल फाइबर कार्य करता है – प्रकाश के पूर्ण आन्तरिक परावर्तन।
- ❖ पेट के अंगों की जानकारी के लिए इण्डोस्कोपी प्रयुक्त की जाती है, जो आधारित है – पूर्ण आन्तरिक परावर्तन पर।
- ❖ आसमान का नीला दिखाई देना और सूर्योदय एवं सूर्यास्त के समय सूर्य के आसपास लाल दिखाई देता है – प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण।
- ❖ अंतरिक्ष से आकाश का रंग दिखाई देता है – काला।
- ❖ चन्द्रमा से आकाश का रंग दिखाई देता है – काला।
- ❖ यदि पृथ्वी पर वायुमंडल नहीं होता, तो आकाश का रंग नीले के बजाय कैसा दिखता – काला।
- ❖ जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाता है तो तीव्रता, वेग, तरंगदैर्ध्य परिवर्तित हो जाते हैं जबकि आवृत्ति अपरिवर्तित रहती है।
- ❖ प्रकाश के अपवर्तन से सम्बन्धित घटनाएँ हैं: –
 1. तारों का टिमटिमाना,
 2. जल से भरे पात्र में पड़े सिक्के का उठा हुआ नजर आना,
 3. जल से भड़े पात्र में पड़ी छड़ का टेढ़ा दिखाई देना।
- ❖ जल का तालाब कम गहरा दिखाई देने का कारण है – प्रकाश का अपवर्तन।
- ❖ प्रिज्म में प्रकाश के विभिन्न रंगों का विभाजन होता है – अपवर्तन के कारण।
- ❖ मानव आंख की रेटिना पर प्रतिबिम्ब बनता है – वास्तविक तथा उल्टा।
- ❖ आंखों में बाहर से पड़ने वाले प्रकाश को नियंत्रित करता है – आइरिस।
- ❖ मनुष्य की आंख में किसी वस्तु का प्रतिबिम्ब जिस भाग पर

बनता है, वह है – दृष्टि पटल (Retina)।

- ❖ प्रकाश में ध्रुवण (Polarization) की घटना से यह सिद्ध होता है कि प्रकाश तरंगें हैं – अनुप्रस्थ।
- ❖ मोटर कारों में हेडलाइट की चका चौंध (Glare) को हटाने के लिए किसका प्रयोग किया जाता है? – पोलेरॉइड प्रयुक्त किए जाते हैं।
- ❖ 3D फिल्में देखने के लिए प्रयोग किये जाने वाले चश्मों में होते हैं – पोलेरॉइड।
- ❖ पृथ्वी पर दूरस्थ वस्तुओं को देखने के लिए प्रयुक्त उपकरण है – पार्थिव दूरदर्शक (Terrestrial Telescope)।
- ❖ प्रकाश के किसी अवरोध के किनारों पर मुड़ने की घटना को कहते हैं – प्रकाश का विवर्तन।
- ❖ पनडुब्बी के अन्दर से बाहर की वस्तुओं को देखने के लिए प्रयोग करते हैं – पेरिस्कोप को।

ऊष्मा (Heat)

- ❖ -40° पर सेल्सियस एवं फारेनहाइट पैमानों का तापमान समान होता है।
- ❖ ताप का एस. आई. (S.I.) मात्रक केल्विन है।
- ❖ शून्य केल्विन या -273.15°C को परमशून्य ताप कहते हैं। इस तापमान पर पदार्थ के अणुओं की गति लगभग शून्य हो जाती है।
- ❖ केल्विन में व्यक्त ताप को परम ताप कहते हैं।
- ❖ स्वस्थ मानव शरीर का तापमान सेल्सियस पैमाने पर 37° केल्विन पैमाने पर 310 एवं फारेनहाइट पर 98.6 होता है।
- ❖ मानव शरीर के तापमान का मापन डॉक्टरों थर्मामीटर से करते हैं।
- ❖ केल्विन पैमाने पर परम शून्य ताप का मान होता है – शून्य केल्विन।
- ❖ रंगीन कपड़े ऊष्मा का अवशोषण करते हैं – अधिक।
- ❖ श्वेत कपड़े ऊष्मा का अवशोषण करते हैं – निम्नतम।
- ❖ कोई पिण्ड ऊष्मा का अवशोषण करता है, जब वह हो – श्वेत और चिकना।
- ❖ एक श्वेत और चिकनी सतह कैसी होती है? – ऊष्मा की खराब अवशोषण तथा अच्छी परावर्तक।
- ❖ कोई पिण्ड ऊष्मा का सबसे अधिक अवशोषण करता है, जब वह हो – काला और खुरदरा।
- ❖ धूप से बचने के लिए छाते में सबसे उचित रंग संयोजन है – ऊपर उजला नीचे काला।
- ❖ काली वस्तुओं के लिए अवशोषण क्षमता और उत्सर्जन क्षमता होती है – अधिक।
- ❖ एक काली तथा खुरदरी (rough) सतह कैसी होती है? – ऊष्मीय विकिरण की अच्छी अवशोषक तथा बुरी परावर्तक।
- ❖ 'अच्छे उत्सर्जक अच्छे अवशोषक होते हैं' – यह नियम है – किरचाफ का नियम।
- ❖ जो वस्तु अपने पृष्ठ पर आपतित सम्पूर्ण विकिरण को पूर्णतः अवशोषित कर लेती है, कहलाती है – कृष्ण पिण्ड (Black body)।
- ❖ बादलों वाली रात स्वच्छ आकाश वाली रात की अपेक्षा काफी गर्म होती है, क्योंकि – बादल ऊष्मा के बुरे अवशोषक होने के कारण पृथ्वी से विकिरित ऊर्जा को परावर्तित कर देते हैं।
- ❖ शीतकाल में कपड़े (ऊनी) हमें गरम रखते हैं, क्योंकि वे – शरीर की ऊष्मा को बाहर जाने से रोकते हैं।
- ❖ ऊष्मा संचरण (Heat Transmission) की विधियाँ हैं – चालन, संवहन व विकिरण।
- ❖ ठोसों में ऊष्मा का संचरण किस विधि से होता है? – चालन (Conduction) विधि।
- ❖ गैसों एवं द्रवों में ऊष्मा का संचरण किस विधि से होता है? – संवहन (Convection) विधि।
- ❖ सूर्य से पृथ्वी तक ऊष्मा का स्थानान्तरण होता है – विकिरण (Radiation) द्वारा।
- ❖ जल की विशिष्ट ऊष्मा का मान होता है -1 कैलोरी/ग्राम $^{\circ}\text{C}$ ।
- ❖ बन्द कमरे में बिजली का पंखा चलाने से कमरे की वायु होगी – गर्म।
- ❖ जल की विशिष्ट ऊष्मा सभी ठोसों तथा द्रवों में होती है – सबसे अधिक।
- ❖ जलवाष्प में भंडारित ऊष्मा है – गुप्त ऊष्मा।
- ❖ एक नक्षत्र का रंग निर्भर करता है उसके – पृष्ठीय ताप पर।
- ❖ क्रायोजेनिक का सम्बन्ध है – निम्न ताप से।
- ❖ ऊष्मा के कुचालक (Bad Conductor) पदार्थ है – लकड़ी, काँच, वायु, ऊन आदि।
- ❖ पारे में ऊष्मा का संचरण होता है – चालन द्वारा।
- ❖ सेल्सियस पैमाना और केल्विन पैमाना में सम्बन्ध होता है – $K=C+273$ ।
- ❖ ऐसे पदार्थ जिनमें विशेष परिस्थिति में विद्युत प्रतिरोध शून्य हो जाता है तथा वे विद्युत के पूर्ण चालक बन जाते हैं, कहलाते हैं – अतिचालक पदार्थ।
- ❖ जल के किसी द्रव्यमान को 0°C से 10°C तक गरम करने से उसके आयतन में – घटने के बाद वृद्धि होती है।
- ❖ रेफ्रिजरेटर में थर्मोस्टेट का कार्य है – एक समान तापमान को बनाए रखना।
- ❖ 100° सेल्सियस की वाष्प द्वारा उत्पन्न जलन उसी ताप के जल द्वारा उत्पन्न जलन से अधिक गंभीर होती है क्योंकि – वाष्प द्वारा अधिक ऊष्मा दी जाती है।
- ❖ तेज हवा वाली रात्रि में ओस नहीं बनती है क्योंकि – वाष्पीकरण की दर तेज होती है।
- ❖ कमरे में लगा हुआ वातानुकूलक क्या नियंत्रित करता है? – केवल आर्द्रता एवं तापक्रम।
- ❖ जब जल में साधारण नमक मिलाया जाता है तो पानी के क्वथनांक बिंदु और हिमांक बिंदु – क्रमशः बढ़ेंगे तथा घटेंगे।
- ❖ पानी से भरी डाट लगी बोतल जमने पर टूट जाएगी क्योंकि – जमने पर जल का आयतन बढ़ जाता है।
- ❖ रेफ्रिजरेटर खाद्य पदार्थों को खराब होने से बचाते हैं, क्योंकि – इसके न्यून तापमान पर जीवाणु और फफूंदी निष्क्रिय होते हैं।
- ❖ जब बर्फ पिघलती है तब – आयतन घटता है।
- ❖ गर्म करने पर तरल पदार्थ का घनत्व हो जाता है – कम।

- ❖ कमरे को ठंडा किया जा सकता है – सम्पीड़ित गैस को छोड़ने से।
- ❖ यदि हवा का तापमान बढ़ता है, तो उसकी जलवाष्प ग्रहण करने की क्षमता – बढ़ती है।
- ❖ वह थर्मामीटर जो 2000°C मापने हेतु प्रयुक्त हो वह है – पूर्ण विकिरण पाइरोमीटर।
- ❖ स्वचालित इंजनों हेतु कौन सा एक हिमरोधी के तौर पर प्रयुक्त होता है? – एथिलीन ग्लाइकोल।
- ❖ ठंडे प्रदेशों में पारा के स्थान पर अल्कोहल को तापमापी द्रव के रूप में वरीयता दी जाती है – अल्कोहल का द्रवांक निम्नतर होता है।
- ❖ पृथ्वी ऊष्मा की खराब अवशोषक और खराब विकिरक है।

तापमान (Temperature)

- ❖ डाक्टरी थर्मामीटर में पारा का प्रयोग किया जाता है – क्योंकि यह अपारदर्शी, चमकीला, ताप के मान को पढ़ने में आसानी होती है। यह काँच में चिपकता नहीं है और न ही वाष्पित होता है। अतः सही मापन करता है।
- ❖ ठंडे प्रदेशों में जहाँ पर न्यूनतम तापमान -40°C तक पहुँच जाता है। वहाँ पर पारे युक्त तापमानी का प्रयोग न करके अल्कोहल युक्त तापमापी का प्रयोग किया जाता है। क्योंकि पारा -39°C पर जमने लगता है जबकि अल्कोहल -115°C पर जमता है।

गति (Motion)

- ❖ एकसमान त्वरण से गिरती हुई लिफ्ट में व्यक्ति अपने आप को अनुभव करता है – हल्का।
- ❖ समान चाल से चलती वस्तु का त्वरण होगा – शून्य।
- ❖ परिक्रमा के दौरान उपग्रह जिस बिन्दु पर पृथ्वी से सबसे निकट होता है, उस बिन्दु को कहते हैं – **पेरिजी (Perigee)**।
- ❖ किसी निश्चित दिशा में इकाई समय में तय की गई दूरी कहलाती है – **वेग**।
- ❖ किस नियम के अनुसार प्रत्येक ग्रह सूर्य के चारों ओर दीर्घ वृत्ताकार (Elliptical) कक्षा में परिक्रमा करता है तथा सूर्य ग्रह की कक्षा के एक फोकस बिन्दु पर स्थित होता है? – **केप्लर का प्रथम नियम**।
- ❖ सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाते समय ग्रह का वेग – अधिकतम होता है, जब सूर्य के समीप होता है।
- ❖ सूर्य से अधिक दूर पर स्थित ग्रह का परिक्रमण काल होता है – अधिक।
- ❖ सूर्य के निकट पर स्थित ग्रह का परिक्रमण काल होता है – कम।
- ❖ पृथ्वी का अपने अक्ष पर घूमना किस प्रकार की गति है? – **घूर्णन गति**।
- ❖ ग्रहों की गति के नियम दिये – **केप्लर ने**।
- ❖ वेग परिवर्तन की दर को कहते हैं – **त्वरण**।
- ❖ जहाजों की गति का मापन करते हैं – **नॉट में**।
- ❖ तोप से छूटे गोले का पथ होता है – **परवलयाकार**।
- ❖ न्यूटन की पुस्तक का नाम है – **प्रिंसीपिया**।
- ❖ जब ग्रह सूर्य से दूर होता है, तब ग्रह का वेग होगा – कम।
- ❖ न्यूटन का तृतीय नियम – “प्रत्येक क्रिया के बराबर परन्तु विपरीत दिशा में प्रतिक्रिया होती है” इसके उदाहरण हैं – बन्दूक से गोली छोड़ते समय पीछे की ओर झटका लगना, राकेट का आगे बढ़ना।
- ❖ पृथ्वी पर पलायन वेग का मान है – **11.2km/sec**।
- ❖ 25 ग्राम के पिण्ड के लिए पृथ्वी से पलायन करने का वेग 11.2 किमी./सेकेण्ड है।
- ❖ 40 ग्राम के पिण्ड के लिए पृथ्वी से पलायन करने का वेग 11.2km/sec है।
- ❖ किस बल के बिना वस्तु या कण की वृत्ताकार पथ पर गति सम्भव नहीं है – **अभिकेन्द्री बल**।
- ❖ अभिकेन्द्री (Centripetal) बल के उदाहरण हैं – पृथ्वी का सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाना, इलेक्ट्रॉन का नाभिक के चारों ओर घूमना, चौराहे पर मुड़ते समय साइकिल सवार का झुक जाना आदि।
- ❖ अपकेन्द्री बल के उदाहरण हैं – कपड़ा सुखाने की मशीन, दूध से मक्खन निकालने की मशीन, ड्राई क्लीनर, सर्कस में मौत के कुएं।
- ❖ प्रक्षेप्य गति (Projectile Motion) के उदाहरण हैं – तोप से छूटे गोले की गति, ईंधन समाप्त हो जाने के बाद रॉकेट की गति, हवाई जहाज से गिराये गये बम की गति, छत पर खड़े होकर क्षैतिज दिशा में फेंकी गई गेंद की गति, बल्ले द्वारा टकराई गई गेंद की गति आदि।
- ❖ घूर्णन गति के उदाहरण हैं – पृथ्वी का अपने अक्ष पर घूमना, लट्टू का नाचना, पंखे की ब्लेडों की गति आदि।
- ❖ यदि हम एक गेंद को छत से नीचे गिराये तथा ठीक उसी समय एक दूसरी गेंद को क्षैतिज दिशा में फेंके तो, दोनों गेंदें पृथ्वी पर अलग-अलग स्थानों पर परन्तु एक साथ पहुँचेगी।
- ❖ तोप से छूटे गोले का गमन – पथ तो परवलयाकार होगा परन्तु बहुत दूर तक मार करने वाली मिसाइलों का गमन – पथ परवलयाकार नहीं होगा।
- ❖ पिण्ड का अधिकतम परास (Range) प्राप्त करने के लिए पिण्ड को 45° पर प्रक्षेपित किया जाना चाहिए।
- ❖ यदि कोई पिण्ड ठीक पृथ्वी तल के बजाय, तल से कुछ ऊपर उठाकर फेंका जाय तब पृथ्वी पर अधिकतम परास प्राप्त करने के लिए उसे 45° से कुछ छोटे कोण पर फेंकना चाहिए। जैसे– भाला फेंक (Javelin throw), चक्का फेंक (Discus throw) में खिलाड़ी अधिकतम परास के लिए प्रक्षेप्य को क्षैतिज दिशा से 45° से कुछ छोटे कोण पर फेंकते हैं।
- ❖ पिण्ड को चाहे θ कोण पर प्रक्षेपित करें अथवा $(90^\circ - \theta)$ कोण पर दोनों दशाओं में क्षैतिज परास वही रहती है।
- ❖ क्षैतिज वृत्त में अचर चाल से घूमती हुई एक वस्तु के लिए क्या नियत रहता है? – **गतिज ऊर्जा**।
- ❖ क्षैतिज वृत्त में घूमने वाली वस्तु की गतिज ऊर्जा प्रत्येक स्थान पर समान रहती है। क्या ऊर्ध्व वृत्त में भी यह कथन

सत्य है – नहीं।

- ❖ एक कण समान चाल से वृताकार पथ पर चक्कर लगाता है। कण का त्वरण है – **त्रिज्या के साथ।**
- ❖ एक कण एकसमान चाल से वृताकार पथ पर चक्कर लगाता है। कण के त्वरण की दिशा होगी – **सदैव उस वृत्त के केन्द्र की ओर।**
- ❖ एक कण एकसमान चाल से वृताकार पथ पर चक्कर लगाता है। पथ के प्रत्येक बिन्दु पर कण के वेग की दिशा होगी – **स्पर्श रेखीय (Tangential)।**
- ❖ यदि लिफ्ट ऊपर जा रही है उस पर एक व्यक्ति का भार लिफ्ट में अपने भार का दोगुना होता है, इस दिशा में लिफ्ट का त्वरण क्या होगा? – **g.**
- ❖ एक वस्तु का द्रव्यमान, भौतिक तुला से मापने पर एक स्थिर लिफ्ट में **m** पाया गया है। यदि वही लिफ्ट **a** के त्वरण से ऊपर जाने लगे तो उस वस्तु के द्रव्यमान का माप कितना होगा? – **$m(1+a/g)$**
- ❖ आपेक्षिकता के विशेष सिद्धांत के अनुसार किसी कण का द्रव्यमान – **एक प्रेक्षक के संबंध में वेग में बढ़ोत्तरी के साथ बढ़ता है।**
- ❖ एक समान वेग से चल रही गाड़ी में से एक व्यक्ति प्लेटफार्म पर एक गेंद गिराता है। प्लेटफार्म पर खड़े एक प्रेक्षक द्वारा देखा जाने वाला गेंद का पथ कैसा होगा? – **परवलय।**
- ❖ सड़क पर चलते समय किसी बैलगाड़ी के पहियों की गति किसका उदाहरण है? – **स्थानांतरीय और घूर्णनी गति।**
- ❖ यदि एक प्रक्षेपक का क्षैतिज परास उसकी अधिकतम ऊँचाई का चार गुना है, तो प्रक्षेपण का कोण है – **45°**

बल (Force)

- ❖ न्यूटन के गति का प्रथम नियम से बल की परिभाषा मिलती है।
- ❖ न्यूटन के गति का द्वितीय नियम से बल का व्यंजक प्राप्त होता है। ($FA = ma$)
बलों के प्रकार :- प्रकृति में मूलतः चार प्रकार के बल माने जाते हैं।
(i) गुरुत्वाकर्षण बल (Gravitational Force)
(ii) विद्युत-चुम्बकीय बल (Electromagnetic Force)
(iii) नाभिकीय बल या प्रबल बल एवं
(iv) दुर्बल बल
- ❖ गुरुत्वीय बल सबसे कमजोर (क्षीण) जबकि नाभिकीय बल सबसे प्रबल बल होता है।
- ❖ **गुरुत्वाकर्षण बल** – न्यूटन के अनुसार दो वस्तुओं के बीच लगने वाला आकर्षण बल गुरुत्वाकर्षण बल कहलाता है। यदि एक-एक किलोग्राम के दो पिण्डों को 1 मीटर की दूरी पर रखा जाए तो इनके मध्य 6.67×10^{-11} न्यूटन का बल लगेगा। यह बल बहुत कम होने के कारण इसका अनुभव नहीं होता है।
- ❖ **गुरुत्व बल** – पृथ्वी प्रत्येक वस्तु को अपनी ओर जिस बल से आकर्षित करती है, उस बल को पृथ्वी का गुरुत्व

बल कहते हैं।

- ❖ **विद्युत चुम्बकीय बल (Electro Magnetic Force)** – ये बल आकर्षण अथवा प्रतिकर्षण बल है एवं परास अधिक होती है।
- ❖ **प्रबल बल** – नाभिकीय एवं आकर्षण बल है यह अति लघु परास (10^{15} मीटर की कोटि) बल है। इसे ही प्रबल बल कहते हैं।
- ❖ **दुर्बल बल (Weak Force)** – अत्यन्त लघु परास वाला बल है।

घर्षण बल (Frictional Force)

- ❖ किन्ही दो सतह के सम्पर्क तलों के बीच सापेक्ष गति का विरोध करने वाले बल को घर्षण बल कहते हैं। इसकी दिशा सदैव वस्तु की गति की दिशा के विपरीत होती है।
- ❖ घर्षण बल परस्पर सम्पर्क में आने वाली सतहों की प्रकृति पर निर्भर करता है परन्तु उनके क्षेत्रफल पर निर्भर नहीं करता है।

घर्षण बल से लाभ :

- ❖ घर्षण बल के कारण ही हम पृथ्वी की सतह पर चलते, दौड़ते एवं सीधा खड़ा हो पाते हैं।
- ❖ माचिस की तीली को माचिस की सतह पर रगड़ने पर घर्षण बल के कारण ही वह जलती है।
- ❖ गाड़ियों के ब्रेक घर्षण बल के कारण ही कार्य करते हैं।
- ❖ **घर्षण बल से हानि :**
- ❖ घर्षण बल के कारण ही वाहनों के टायर घिस जाते हैं।
- ❖ जूते घर्षण बल के कारण ही घिस जाता है।

नोट :

- (i) स्नेहक का प्रयोग करके जैसे-तेल, ग्रीस आदि एवं बाल-बियरिंग का प्रयोग करके घर्षण को कम किया जाता है।
- (ii) पहियों के टायरों में छोटे-छोटे खँचे बने होते हैं ये घर्षण बल बढ़ा देते हैं जिससे वाहन फिसलते नहीं हैं।

उत्तोलक (Lever)

- ❖ उत्तोलक एक सरल मशीन, बल आधूर्ण के सिद्धांत पर आधारित जैसे- चिमटा, घिरनी, सरौता आदि।
- ❖ कैंची, प्लास, साइकिल का ब्रेक, डंडी तराजू, हैंडपम्प आदि प्रथम श्रेणी के उत्तोलक हैं।
- ❖ सरौता, नींबू निचोड़ने की मशीन, कूड़ा ढोने की मशीन, पहिया, कब्जे पर घूमने वाला दरवाजा आदि द्वितीय श्रेणी के उत्तोलक हैं।
- ❖ चिमटा, मनुष्य का हाथ, किसान का हल आदि तृतीय श्रेणी के उत्तोलक हैं।

गुरुत्व केन्द्र (Centre of Gravity)

- ❖ किसी वस्तु का गुरुत्व केन्द्र वह बिन्दु है जहाँ वस्तु का समस्त भार कार्य करता है।

कुछ नियमित वस्तुओं के गुरुत्व-केन्द्र

वस्तु	गुरुत्व-केन्द्र की स्थिति
सामन छड़	छड़ के अक्ष का माध्य बिंदु
त्रिभुजाकार टोस	माधिकाओं का कटान बिंदु
वर्गाकार या आयताकार टोस	विकर्णों का कटान बिंदु
वृत्ताकार पटल	वृत्त का केन्द्र
समांतर चतुर्भुज	विकर्णों का कटान बिंदु
टोस गोला	गोले का केन्द्र
षंक्वाकार टोस	षंकु के अक्ष पर आधार से $1/4$ ऊँचाई की दूरी पर
खोखला षंकु	षंकु के अक्ष पर आधार, से $1/3$ ऊँचाई की दूरी पर

ऊर्जा (Energy)

किसी वस्तु में कार्य करने की क्षमता (Capacity to do work) को उस वस्तु की ऊर्जा कहते हैं। ऊर्जा एक आदर्श राशि है। इसका SI मात्रक जूल (Joule) है।

- ❖ तनी हुई स्प्रिंग या कमानी की ऊर्जा, बाँध बना कर इकट्ठा किए गए जल ऊर्जा, चाभी वाली घड़ियों की स्प्रिंग में संचित ऊर्जा, तनी हुई धनुष की डोरी में निहित ऊर्जा, किसी दबे हुए गेंद में निहित ऊर्जा, किसी ऊँचाई पर अवस्थित पिण्ड में निहित ऊर्जा आदि स्थितिज ऊर्जा होती है।
- ❖ संवेग को दो गुना करने पर गतिज ऊर्जा हो जायेगी चार गुना।
- ❖ गतिमान गोली, गतिशील वाहन, चलते हुये हथौड़े, बहते हुये जल, बहती हुई हवा, फेंका गया भाला या तीर आदि में गतिज ऊर्जा होती है।
- ❖ **ऊर्जासंरक्षण का नियम (Law of Conservation of Energy)** ऊर्जा का न तो निर्माण होता है और न ही विनाश। ऊर्जा का केवल एक रूप से दूसरे रूप में रूपान्तरण होता है। इसे ऊर्जा संरक्षण का नियम कहते हैं।
- ❖ **द्रव्यमान-ऊर्जा तुल्यता (Mass Energy Equivalence)** आइंस्टीन ने द्रव्यमान तथा ऊर्जा के मध्य एक सम्बन्ध स्थापित किया। $E = mc^2$ जहाँ पर $E =$ ऊर्जा, $m =$ द्रव्यमान, $c =$ प्रकाश का वेग है।
- ❖ **गुरुत्वीय त्वरण (Acceleration due to gravity)**
- ❖ पृथ्वी पर गुरुत्वीय त्वरण का मान सबसे अधिक होता है। – ध्रुवों पर
- ❖ पृथ्वी पर गुरुत्वीय त्वरण का मान सबसे कम कहाँ होता है? – भूमध्य रेखा (Equator) पर।

- ❖ पृथ्वी तल से ऊपर या नीचे जाने पर गुरुत्वीय त्वरण के मान पर प्रभाव पड़ता है – घटता है।
- ❖ पृथ्वी तल पर एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाने पर गुरुत्वीय त्वरण का मान बदल जाता है।
- ❖ गुरुत्वीय त्वरण का मात्रक है – न्यूटन/किग्रा या मीटर/सेकण्ड²
- ❖ गुरुत्वीय त्वरण वस्तु के आकार, रूप, द्रव्यमान आदि पर निर्भर नहीं करता है।

भार (Weight)

- ❖ पृथ्वी पर वस्तुओं के भार सबसे अधिक होते हैं – ध्रुवों पर
- ❖ पृथ्वी पर वस्तुओं का भार सबसे कम होता है – भूमध्य रेखा
- ❖ कृत्रिम उपग्रह में रखी वस्तु होगी – भारहीनता की अवस्था में
- ❖ चन्द्रमा पर वस्तु का भार होगा – पृथ्वी की तुलना में छठवां भाग
- ❖ पृथ्वी अपनी अक्ष के परितः घूमना बन्द कर दे तो वस्तुओं के भार पर प्रभाव पड़ेगा। – ध्रुवों के अतिरिक्त प्रत्येक स्थान पर वृद्धि होगी।
- ❖ पृथ्वी की घूर्णन गति बढ़ने पर वस्तुओं के भार पर प्रभाव पड़ेगा – ध्रुवों के अतिरिक्त हर स्थान पर वस्तुओं के भार में कमी होगी।
- ❖ पृथ्वी की घूर्णन गति कम होने से वस्तुओं के भार पर प्रभाव पड़ेगा – ध्रुवों के अतिरिक्त प्रत्येक स्थान पर वस्तुओं के भार में वृद्धि होगी।
- ❖ पृथ्वी पर भार का मान अक्षांश के साथ-साथ होता है। – परिवर्तित
- ❖ लिफ्ट के ऊपर जाने पर उस पर स्थित वस्तु का आभासी भार – बढ़ जायेगा।
- ❖ लिफ्ट के नीचे जाने पर उस पर स्थित वस्तु का आभासी भार – कम हो जायेगा।
- ❖ दुर्घटनावश लिफ्ट टूट जाने पर उस पर स्थित वस्तु हो जायेगी – भारहीन
- ❖ लिफ्ट के समान चाल से ऊपर या नीचे जाने पर उस पर स्थित वस्तु का आभासी भार होगा – वास्तविक भार के बराबर
- ❖ जंग लगने पर लोहे के भार में क्या परिवर्तन होगा? – लोहे के भार में वृद्धि हो जायेगी।

सरल लोलक (Simple Pendulum)

- ❖ कृत्रिम उपग्रह में लोलक घड़ी कार्य नहीं करती है।
- ❖ आवर्तकाल का मान लोलक (Bob) के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है।
- ❖ चन्द्रमा पर लोलक घड़ी ले जाने पर उसका आवर्तकाल का मान बढ़ जाता है।
- ❖ कृत्रिम उपग्रह में लोलक घड़ी का आवर्तकाल अनंत हो जाएगा।
- ❖ कोई लड़का झूला झूलते-झूलते खड़ा हो जाए तो झूले का आवर्तकाल का मान घट जाता है।

- ❖ गर्मियों में लोलक घड़ियाँ सुस्त हो जाती है।
- ❖ सर्दियों में लोलक घड़ियाँ तेज चलने लगती है।
- ❖ सर्दियों में लोलक घड़ी का आवर्तकाल घट जाता है।
- ❖ गर्मियों में लोलक घड़ी का आवर्तकाल बढ़ जाता है।

पदार्थ के गुण

घनत्व (Density)

- ❖ द्रव्यमान (Mass) प्रति एकांक आयतन (Volume) घनत्व कहलाता है। (घनत्व=द्रव्यमान/आयतन)
- ❖ इसका SI मात्रक किग्रा/मीटर³ है।
- ❖ आपेक्षिक घनत्व = वस्तु का घनत्व /4°C पर जल का घनत्व।
- ❖ आपेक्षिक घनत्व का कोई मात्रक नहीं होता। यह एक अनुपात है।
- ❖ आपेक्षिक घनत्व को हाइड्रोमीटर से मापा जाता है।
- ❖ दूध की शुद्धता लैक्टोमीटर नामक यंत्र से करते हैं।
- ❖ लोहे का घनत्व जल के घनत्व से अधिक होता है। जबकि पारे के घनत्व से कम होता है। इसलिए लोहे का टुकड़ा जल में डूब जाता है। किन्तु पारे में तैरता रहता है।
- ❖ 4°C पर जल का घनत्व सबसे अधिक होता है। जबकि आयतन न्यूनतम होता है।
- ❖ किसी बर्तन में जल भरा है उस पर बर्फ तैर रही है, जब बर्फ पूर्णतः पिघल जाएगी तो बर्तन में जल का तल अपरिवर्तित रहता है, अर्थात् पहले के समान ही रहता है।
- ❖ बर्फ का घनत्व जल के घनत्व से कम होता है। इसलिए बर्फ जल में तैरती है। जब बर्फ जल में तैरती है, तो उसके आयतन का 1/10 भाग जल के ऊपर रहता है।
- ❖ समुद्री जल का घनत्व साधारण जल से अधिक होता है, इसलिए समुद्री जल में तैरना आसान होता है।
- ❖ स्वर्ण (Gold) पारा में डूब जाता है, स्वर्ण का घनत्व पारे के घनत्व से अधिक होता है।
- ❖ ऑस्मियम धातु का सर्वाधिक घनत्व (22.61 ग्र./सेमी³) है, इसलिए यह सबसे ज्यादा भारी है।
- ❖ जब नाव समुद्र में जाती है, तो वह थोड़ा उठ जाती है। इसके विपरीत जब कोई नाव समुद्र से नदी में जाती है, तो वह थोड़ा दब जाती है। समुद्र में नदी की तुलना में नाव पर अधिक बोझ रखा जा सकता है।

दाब (Pressure)

- ❖ प्रति एकांक क्षेत्रफल पर लगनेवाले बल को दाब कहते हैं। इसका SI मात्रक न्यूटन/मीटर² जिसे आप पास्कल कहते हैं। दाब एक अदिश राशि है। 1 पास्कल = 1 न्यूटन/मीटर², 1 बार = 10⁵ न्यूटन/मीटर²।
- ❖ रेल की पटरियाँ चौड़े स्लीपर्स पर बिछाई जाती है जिससे रेलगाड़ी के भार के कारण दाब कम हो जाए।
- ❖ द्रवचालित प्रेस, द्रवचालित ब्रेक, द्रवचालित द्वार इत्यादि पास्कल के सिद्धांत पर आधारित है।

वायुमंडलीय दाब

- ❖ यदि बैरोमीटर में पारे का पाठ्यांक अचानक/एकाएक गिर जाता है तो इसका अर्थ आंधी/तूफान आने की संभावना

होती है। लेकिन पारा धीरे-धीरे ऊपर चढ़ता है तो इसका अर्थ मौसम स्वच्छ रहेगा।

- ❖ यदि बैरोमीटर में पारा धीरे-धीरे नीचे गिरता है तो इसका अर्थ वर्षा होने की संभावना होती है।
- ❖ साबुन के बुलबुले के अंदर का दाब वायुमंडलीय दाब से अधिक होता है।
- ❖ पृथ्वी की सतह से ऊपर जाने पर वायुमंडलीय दाब कम होता जाता है जिसके कारण पहाड़ों पर खाना बनाने में कठिनाई होती है और वायुयान में बैठे यात्री के फाउन्टेन पेन से स्याही बहने लग जाती है।

दाब का प्रभाव

(Effect of different factors on Pressure)

1. दाब का प्रभाव (Effect of Melting Point)

- ❖ पिघलने पर जिस पदार्थ का आयतन बढ़ जाता है उस पर दाब बढ़ाने से उसका गलनांक बढ़ जाता है। जैसे— मोम, घी आदि।
 - ❖ जो पदार्थ पिघलने पर संकुचित होते हैं। उन पर दाब बढ़ाने से गलनांक कम हो जाता है। जैसे—बर्फ आदि।
- ##### 2. क्वथनांक (Effect of Melting Point) दाब का मान बढ़ने पर सामान्यता सभी द्रवों का क्वनांक बढ़ जाता है।

पृष्ठ तनाव (Surface Tension)

- ❖ किसी द्रव का पृष्ठ तनाव वह बल है जो द्रव के मुक्त पृष्ठ पर खींची गई कल्पित रेखा के एक ओर उसकी एकांक लम्बाई के लम्बवत तथा पृष्ठ के तल में कार्य करता है।
- ❖ पृष्ठ तनाव का SI मात्रक है। — न्यूटन/मीटर
- ❖ वर्षा की बूँदें गोलाकार होती है। — जल के पृष्ठ तनाव के कारण
- ❖ लोहे की सुई जल की सतह पर तैरती है। — पृष्ठ तनाव के कारण
- ❖ जल के पृष्ठ तनाव को कम किया जा सकता है। — गर्म करके, तेल साबुन या डिटरजेंट डालकर
- ❖ जब द्रव में विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है इसका द्रव के पृष्ठ तनाव पर क्या प्रभाव पड़ता है? — घटता है।
- ❖ जल में नमक मिलाने पर पृष्ठ तनाव — बढ़ जाता है।
- ❖ द्रव का ताप बढ़ने पर पृष्ठ तनाव हो जाता है — कम।
- ❖ जल में मिट्टी का तेल छड़क देने पर पृष्ठ तनाव कम हो जाता है — मच्छरों के लार्वा जल में डूब कर मर जाते हैं।

श्यानता

- ❖ ताप का मान बढ़ाने पर द्रवों की श्यानता पर क्या प्रभाव पड़ता है? — श्यानता घट जाती है।
- ❖ ताप का मान बढ़ाने पर गैसों की श्यानता पर क्या प्रभाव पड़ता है? — बढ़ जाती है।
- ❖ द्रवों में श्यानता किसके कारण होती है? — अणुओं के मध्य लगने वाले असंजक बल के कारण।
- ❖ जल और वायु में से किसकी श्यानता अधिक होती है? — जल की।
- ❖ शहद और जल में से किसकी श्यानता अधिक होती है? — शहद की।
- ❖ गाढ़े एवं पतले द्रव में से किसकी श्यानता अधिक होती है? — गाढ़े द्रव की।