

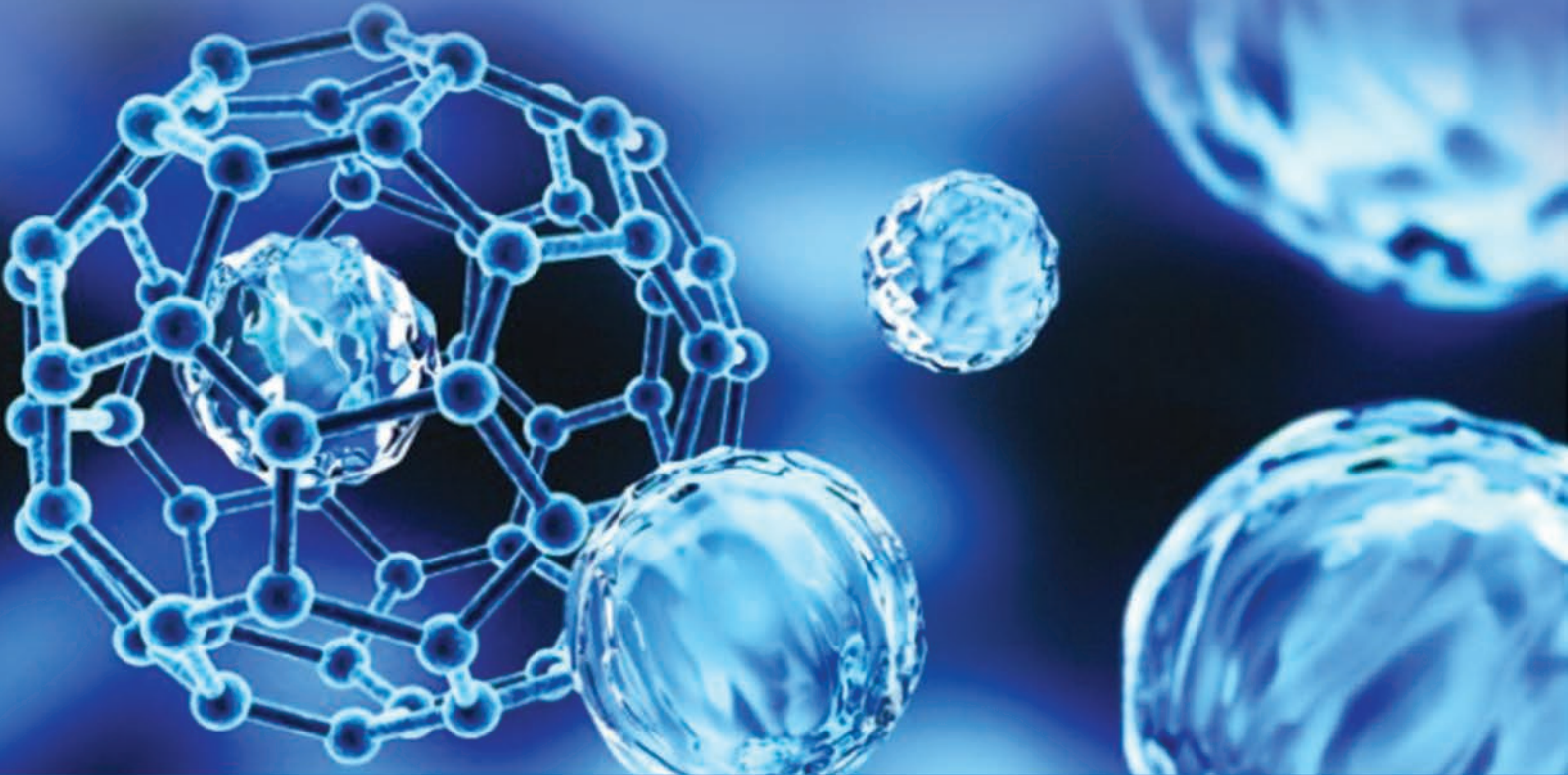
Think
IAS... 



Think
Drishti

बिहार लोक सेवा आयोग (BPSC)

भौतिक विज्ञान



दूरस्थ शिक्षा कार्यक्रम (Distance Learning Programme)

Code: BRPM13



बिहार लोक सेवा आयोग (BPSC)

भौतिक विज्ञान



641, प्रथम तल, डॉ. मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009

दूरभाष : 011-47532596, 8750187501

टोल फ्री : 1800-121-6260

Web : www.drishtiIAS.com

E-mail : online@groupdrishti.com

पाठ्यक्रम, नोट्स तथा बैच संबंधी updates निरंतर पाने के लिये निम्नलिखित पेज को "like" करें

 www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

 www.twitter.com/drishtiiias

1. सामान्य भौतिकी	5-45
1.1 मात्रक एवं मापन	5
1.2 यांत्रिकी	11
1.3 बल	24
1.4 सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण	25
1.5 घर्षण	30
1.6 कार्य और ऊर्जा	32
1.7 पदार्थ के यांत्रिकी गुण	34
2. तरंगें	46-62
2.1 तरंग संचरण	46
2.2 ध्वनि क्या है	53
2.3 ध्वनि की विशेषताएँ	55
2.4 ध्वनि के गुण	57
3. प्रकाशिकी	63-83
3.1 प्रकाश की प्रकृति	63
3.2 प्रकाश का परावर्तन	65
3.3 प्रकाश का अपवर्तन	68
3.4 प्रकाश का पूर्ण आंतरिक परावर्तन	70
3.5 प्रकाश का वर्ण विक्षेपण	72
3.6 लेंस	74
3.7 प्रकाश का विवर्तन, ध्रुवण, प्रकीर्णन	77
3.8 रमन प्रभाव	79
4. ऊष्मा एवं ऊष्मागतिकी	84-101
4.1 ताप मापन	84
4.2 ऊष्मा स्थानांतरण	89
5. विद्युत एवं चुंबकत्व	102-119
5.1 आवेश	102
5.2 चुंबकत्व	113

भौतिक विज्ञान (Physics)

भौतिक विज्ञान, विज्ञान की वह शाखा है जिसमें हम प्रकृति में होने वाली विविध भौतिक घटनाओं की व्याख्या कुछ संकल्पनाओं एवं नियमों के द्वारा करने का प्रयास करते हैं। उदाहरण के लिये-

- वृक्ष से टूटकर सेब पृथ्वी पर ही गिरता है। भौतिक विज्ञान इसकी व्याख्या करता है कि अवश्य वहाँ पर एक बल कार्यरत है, जिसे गुरुत्वाकर्षण बल कहते हैं।
- लोहे की एक सीधी छड़ को जब पानी से भरी बाल्टी में डुबाया जाता है तो वह मुड़ी हुई दिखने लगती है। भौतिक विज्ञान हमें बताता है कि ऐसा प्रकाश के अपवर्तन (Refraction of Light) के कारण होता है।

1.1 मात्रक एवं मापन (Unit and Measurement)

भौतिक राशियाँ (Physical quantities): किसी द्रव्य की सही स्थिति या उचित मात्रात्मक स्थिति को दर्शाने के लिये भौतिकी के जिन पदों का उपयोग किया जाता है, उन्हें भौतिक राशियाँ कहते हैं।

उदाहरण- द्रव्यमान, लंबाई, समय आदि।

भौतिक राशियाँ दो प्रकार की होती हैं-

1. अदिश राशियाँ

2. सदिश राशियाँ

अदिश राशियाँ (Scalar quantities): वे भौतिक राशियाँ, जिन्हें व्यक्त करने के लिये केवल भौतिक परिमाण (Magnitude) की आवश्यकता होती है, अदिश राशियाँ कहलाती हैं। इन राशियों के साथ कोई दिशा नहीं होती है।

उदाहरण- द्रव्यमान, दूरी, चाल, आयतन, घनत्व, कार्य, शक्ति, ऊर्जा आदि।

सदिश राशियाँ (Vector quantities): वे भौतिक राशियाँ, जिन्हें व्यक्त करने के लिये परिमाण (Magnitude) के साथ-साथ दिशा (Direction) की भी आवश्यकता होती है, सदिश राशियाँ कहलाती हैं।

उदाहरण- विस्थापन, वेग, त्वरण, संवेग, आवेग, वैद्युत क्षेत्र आदि।

जैसे वेग = 5 मीटर/से. पूरब की ओर

संवेग = 10 किग्रा. मी./से. दक्षिण की ओर

किसी भौतिक राशि को व्यक्त करने के लिये उसके दो तथ्यों का ज्ञान होना चाहिये- आंकिक मान एवं मात्रक

उदाहरण- यदि हम कहते हैं कि किसी बर्तन में 5 लीटर दूध है तो कहने का तात्पर्य है कि

बर्तन में दूध के आयतन का आंकिक मान = 5

दूध का आयतन मापने का मात्रक = लीटर तथा बर्तन में 1 लीटर आयतन के पाँच गुने के बराबर दूध है।

मापन की इकाइयाँ (Units of measurement)

किसी भौतिक राशि को मापने के मानक को मात्रक (unit) कहा जाता है।

जब हमें किसी भौतिक राशि (लंबाई, द्रव्यमान, समय आदि) को मापना होता है तो इसके एक निश्चित परिमाण को मानक मानकर इसे एक निश्चित नाम दे देते हैं तथा इसे ही संबंधित राशि का मात्रक कहा जाता है।

मात्रक दो प्रकार के होते हैं- 1. मूल मात्रक 2. व्युत्पन्न मात्रक

- बादल, वायुमंडल में तैरते हैं क्योंकि गर्मी के दिनों में वायुमंडल में उपस्थित जलवाष्प गर्मी पाकर गर्म होती है जिससे जलवाष्प का घनत्व घटता है। घनत्व घटने के कारण जलवाष्प हल्की होकर ऊपर उठती है। वायुमंडल के ऊपरी भाग में दाब एवं ताप कम होने के कारण ये जलवाष्प फैलती है और पानी की छोटी-छोटी बूंदों में परिवर्तित होकर बादल के रूप में तैरती रहती है।
- शुद्ध जल के बर्फ में परिवर्तित होने पर 4°C ताप पर बर्फ का घनत्व जल के घनत्व का $1/9$ वाँ भाग होता है। अतः शुद्ध जल में बर्फ का 90% भाग पानी के अंदर और 10% भाग पानी के बाहर होना चाहिये। आर्कटिक एवं अंटार्कटिक महासागरों में प्लावी बर्फ दिखाई पड़ती है। प्लावी बर्फ का $8/9$ वाँ भाग जल की सतह के अंदर बना रहता है क्योंकि समुद्री जल लवणीय होने के कारण अधिक घनत्व का होता है लेकिन इससे निर्मित बर्फ लवणीय नहीं होती, वह शुद्ध होती है। अतः आइसवर्ग का $1/9$ वाँ भाग ही समुद्र की सतह के ऊपर होता है।

कुछ प्रमुख आविष्कार

आविष्कार	आविष्कारक	आविष्कार	आविष्कारक
भाप इंजन	जेम्स वाट	इलेक्ट्रिक बल्ब	एडीसन
एक्स-रे मशीन	रोएंटजन	फाइण्डेन पेन	वाटरमैन
दूरबीन	गैलीलियो	डायनामाइट	अल्फ्रेड नोबेल
टाइपराइटर	शोल्स	टेलीविजन	बेयर्ड
रेडियो	जी. मारकोनी	लेसर	थियोडोर मेमैन
डायनेमो	माइकल फैराडे	राडार	राबर्ट वाटसन
टेलीफोन	ग्राहम बेल	सेफ्टी लैंप	डेवी

परीक्षोपयोगी महत्त्वपूर्ण तथ्य

- एक पिंड नियत चाल से वक्र पथ पर गतिमान है तो पिंड के त्वरण की दिशा पिंड की गति के लंबवत् होती है।
- वृत्तीय पथ पर समान चाल से गतिमान पिंड पर त्वरण लगातार गति की दिशा बदलने के कारण उत्पन्न होता है।
- गैस के अणुओं की गति अनियमित होती है।
- एक ट्रेन जैसे ही चलना प्रारंभ करती है उसमें बैठे हुए यात्री का सिर पीछे की ओर झुक जाता है, ऐसा गति के जड़त्व के कारण होता है।
- तेल से अंशतः भरा हुआ एक टैंकर समतल सड़क पर एक समान त्वरण से जा रहा है तो तेल का मुक्त पृष्ठ तनाव बल के कारण परवलय (Parabole) के आकार का हो जाएगा।
- पृथ्वी सूर्य के चारों ओर निश्चित कक्षा में चक्कर गुरुत्वाकर्षण बल के कारण लगाती है।
- यदि कोई वस्तु 11.2 किमी./से. के वेग से फेंक दी जाए तो वह वस्तु पृथ्वी पर वापस नहीं लौटेगी।
- वृत्तीय गति करते हुए पिंड की चाल तथा पथ की त्रिज्या दोनों को दोगुना कर देने पर अभिकेंद्रीय बल में दो गुना परिवर्तन होगा।
- गॉड पार्टिकल हिग्स बोसॉन है।
- लोलक की कालवधि लंबाई के ऊपर निर्भर करती है।
- 1 किमी. = 1000 मीटर
- हवाई जहाज का आविष्कार राईट ब्रदर्स ने किया था।
- एक पीकोग्राम = 10^{-12} ग्राम
- दो उत्तरोत्तर गर्त के बीच की दूरी को तरंगदैर्घ्य कहा जाता है।
- पानी में चीनी का घुलना भौतिक परिवर्तन है।

- पृथ्वी पर ऊर्जा का सबसे महत्वपूर्ण स्रोत सौर ऊर्जा है।
- सौर ऊर्जा का रूपांतरण रासायनिक ऊर्जा में प्रकाश संश्लेषण के समय होता है।
- किसी वस्तु का जड़त्व द्रव्यमान पर निर्भर करता है।
- सूर्य से पृथ्वी की दूरी 149.6 मिलियन किमी. है, प्रकाश वर्ष दूरी की इकाई है।
- प्रकाश वर्ष एक वर्ष में प्रकाश द्वारा तय की जाने वाली दूरी है।
- यदि पृथ्वी की त्रिज्या 1% घटा दी जाए तो गुरुत्वीय त्वरण (g) बढ़ जाएगा (क्योंकि $g \propto \frac{1}{R^2}$)
- किसी पिंड का भार पृथ्वी के ध्रुवों पर अधिकतम होता है।
- ब्रह्मगुप्त ने न्यूटन से पूर्व ही बता दिया था कि सभी वस्तुएँ पृथ्वी की ओर आकर्षित होती हैं।
- ग्रहों की गति का नियम केप्लर ने प्रतिपादित किया।
- यदि पृथ्वी और सूर्य के बीच की दूरी दोगुनी हो जाए तो सूर्य द्वारा पृथ्वी पर लगाया जाने वाला गुरुत्वाकर्षण बल वर्तमान गुरुत्वाकर्षण बल का चौथाई रह जाएगा।
- एक माइक्रॉन = $\frac{1}{1000}$ मिलीमीटर
- किसी उपग्रह को ग्रह के परितः घूमने हेतु अभिकेंद्रीय बल ग्रह के गुरुत्वाकर्षण बल से प्राप्त होता है।
- न्यूटन के गति के प्रथम नियम से बल की परिभाषा प्राप्त होती है।
- यदि दो वस्तुओं के बीच की दूरी आधी कर दी जाए तो उनके बीच गुरुत्वाकर्षण बल पहले का चार गुना हो जाएगा।
- गुरुत्वाकर्षण बल का उल्लेख न्यूटन ने अपनी 'प्रिंसिपिया' (Principia) नामक पुस्तक में किया है।
- पृथ्वी तल के अति निकट चक्कर लगाने वाले उपग्रह की कक्षीय चाल लगभग 8 किमी./सेकेंड होती है।
- पृथ्वी के अति निकट चक्कर लगाने वाले उपग्रह का परिक्रमण काल 1 घंटा 24 मिनट होता है।
- यदि पृथ्वी अपनी वर्तमान कोणीय चाल से 17 गुनी अधिक चाल से घूमने लगे तो भूमध्य रेखा पर रखी वस्तु का भार शून्य हो जाएगा।
- क्वांटम मैकेनिक्स के अंतर्गत अति सूक्ष्म कणों का अध्ययन किया जाता है।

बहुविकल्पीय प्रश्न

1. गॉड पार्टिकल है: **60-62वीं, B.P.S.C. (Pre)**
 - (a) न्यूट्रिनो
 - (b) हिग्स बोसॉन
 - (c) मेसॉन
 - (d) पॉजिट्रॉन
 - (e) उपरोक्त में से कोई नहीं/उपरोक्त में से एक से अधिक
2. लोलक की कालावधि (Time-Period)- **47वीं, B.P.S.C. (Pre)**
 - (a) द्रव्यमान के ऊपर निर्भर करती है।
 - (b) लंबाई के ऊपर निर्भर करती है।
 - (c) समय के ऊपर निर्भर करती है।
 - (d) तापक्रम के ऊपर निर्भर करती है।
3. आप एक लिफ्ट में खड़े हैं, लिफ्ट के फर्श पर आपके भार द्वारा लग रहा बल- **46वीं, B.P.S.C. (Pre)**
 - (a) लिफ्ट के 9.8 मीटर/सेकंड² के त्वरण से ऊपर जाते समय शून्य होगा।
 - (b) लिफ्ट के 9.8 मीटर/सेकंड² के त्वरण से नीचे आते समय शून्य होगा।
 - (c) लिफ्ट के 9.8 मीटर/सेकंड² के त्वरण से किसी भी दिशा में जाते समय शून्य होगा।
 - (d) लिफ्ट के त्वरण की दर बदलने से प्रभावित नहीं होगा।
4. पदार्थ के संवेग और वेग के अनुपात से कौन-सी भौतिक राशि प्राप्त की जाती है- **45वीं, B.P.S.C. (Pre)**
 - (a) वेग
 - (b) त्वरण
 - (c) द्रव्यमान
 - (d) बल

5. बल गुणनफल है— **45वीं, B.P.S.C. (Pre)**
- (a) द्रव्यमान और वेग का
(b) द्रव्यमान और त्वरण का
(c) भार और वेग का
(d) भार और त्वरण का
6. निम्नलिखित में कौन-सी राशि सदिश नहीं है। **45वीं, B.P.S.C. (Pre)**
- (a) विस्थापन (b) वेग
(c) बल (d) आयतन
7. 1 कि.मी दूरी का तात्पर्य है—
- (a) 100 मीटर (b) 1000 सेंटीमीटर
(c) 1000 मीटर (d) 100 सेंटीमीटर
8. त्वरण ज्ञात करने का सही सूत्र कौन-सा है? **45वीं, B.P.S.C. (Pre)**
- (a) $a = \frac{v-4}{t}$ (b) $a = u + vt$
(c) $a = \frac{v+u}{t}$ (d) $a = \frac{v+u}{2}$
9. दो उत्तरोत्तर शृंग अथवा दो उत्तरोत्तर गर्त के बीच की दूरी को क्या कहते हैं— **45वीं, B.P.S.C. (Pre)**
- (a) आयाम (b) तरंगदैर्घ्य
(c) आवृत्ति (d) इनमें से कोई नहीं
10. टरबाइन व डाइनेमो से बिजली प्राप्त करने में किस ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करते हैं? **44वीं, B.P.S.C. (Pre)**
- (a) रासायनिक ऊर्जा (b) सौर ऊर्जा
(c) मेकेनिकल ऊर्जा (d) मैग्नेटिक ऊर्जा
11. इस सदी की शुरुआत में हवाई जहाज का आविष्कार किसने किया था— **45वीं, B.P.S.C. (Pre)**
- (a) राईट ब्रदर्स (b) जेम्स वाट
(c) हम्फ्री डेवी (d) वोन ब्राऊन
12. एक पीकोग्राम बराबर होता है— **42वीं, B.P.S.C. (Pre)**
- (a) 10^{-6} ग्राम के (b) 10^{-9} ग्राम के
(c) 10^{-12} ग्राम के (d) 10^{-15} ग्राम के
13. डायनेमो— **39वीं, B.P.S.C. (Pre)**
- (a) वैद्युत ऊर्जा को गतिज ऊर्जा में बदलता है।
(b) यांत्रिक ऊर्जा को वैद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करता है।
(c) वैद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करता है।
(d) यांत्रिक ऊर्जा उत्पन्न करता है।
14. एक माइक्रॉन बराबर है— **39वीं, B.P.S.C. (Pre)**
- (a) $\frac{1}{10}$ मिलीमीटर (b) $\frac{1}{100}$ मिलीमीटर
(c) $\frac{1}{1000}$ मिलीमीटर (d) $\frac{1}{10000}$ मिलीमीटर
15. भौतिक परिवर्तन का एक उदाहरण है— **38वीं, B.P.S.C. (Pre)**
- (a) हवा में चाँदी के बर्तनों का काला होना
(b) मोमबत्ती का जलना
(c) दूध से दही बनाना
(d) पानी में चीनी का घुलना
16. बर्फ पानी पर क्यों तैरती है?
- (a) बर्फ में वायु भरा होता है।
(b) बर्फ का घनत्व पानी से कम होता है।
(c) पानी का बर्फ से ज्यादा गहरा होना।
(d) बर्फ का घनत्व पानी से ज्यादा होना।
17. भारहीनता की अवस्था में एक मोमबत्ती की ज्वाला का आकार हो जाएगा—
- (a) अधिक लंबा (b) अधिक छोटा
(c) गोलाकार (d) वही रहेगा
18. एक पारसेक, तारों संबंधी दूरी मापने का मात्रक है। इसका मान क्या है?
- (a) 4.25 प्रकाश वर्ष (b) 3.26 प्रकाश वर्ष
(c) 4.50 प्रकाश वर्ष (d) 3.85 प्रकाश वर्ष
19. 'प्रकाश वर्ष' मात्रक है—
- (a) दूरी का (b) समय का
(c) आयु का (d) प्रकाश की तीव्रता का
20. बत्ती वाले स्टोव में केरोसिन का बत्ती से ऊपर चढ़ने का कारण है—
- (a) परासरण (b) विसरण
(c) पृष्ठ तनाव (d) जीवद्रव्यकुंचन
21. पेण्डुलम घड़ी तीव्र गति से चल सकती है—
- (a) ग्रीष्म ऋतु में (b) शीत ऋतु में
(c) बसंत ऋतु में (d) वर्षा ऋतु में
22. पृथ्वी का पलायन वेग है—
- (a) 15.0 km/s (b) 21.1 km/s
(c) 7.0 km/s (d) 11.2 km/s

सामान्य रूप में तरंग का तात्पर्य लहर होता है। भौतिकी में तरंग का अर्थ और अधिक विस्तृत होता है जहाँ यह विभिन्न प्रकार के कंपन या दोलन को स्पष्ट करता है। इसके अंतर्गत यांत्रिक ऊष्मीय एवं विद्युत चुंबकीय इत्यादि तरंगों का अध्ययन किया जाता है।

2.1 तरंग संचरण (Transmission of Wave)

तरंग का संचरण जिस किसी भी प्रक्रिया से संभव होता है उसे तरंग संचरण कहा जाता है।

तरंगें (Waves)

तरंगों के द्वारा ऊर्जा एक स्थान से दूसरे स्थान की ओर गति करती है अर्थात् किसी माध्यम में हुए वे विक्षोभ, जो माध्यम के कणों के प्रवाह के बिना ही माध्यम में एक स्थान से दूसरे स्थान की ओर गति करते हैं, तरंगें कहलाते हैं अर्थात् तरंग ऊर्जा के एक स्थान से दूसरे स्थान तक गमन का वह तरीका है, जिसमें माध्यम के कणों का गमन नहीं होता है। तरंगें मुख्यतः दो प्रकार की होती हैं—

1. यांत्रिक तरंगें

2. अयांत्रिक तरंगें या विद्युत चुंबकीय तरंगें

यांत्रिक तरंगें (Mechanical waves)

यांत्रिक तरंगें किसी भौतिक माध्यम में उत्पन्न वे विक्षोभ हैं, जो बिना अपना स्वरूप बदले एक निश्चित चाल से आगे बढ़ती रहती हैं अर्थात् वे तरंगें जिनके गमन के लिये एक भौतिक माध्यम की आवश्यकता होती है, उन्हें 'यांत्रिक तरंगें' कहते हैं। यह भौतिक माध्यम ठोस, द्रव या गैस कुछ भी हो सकता है।

ध्वनि एक यांत्रिक तरंग है। यही कारण है कि इसके गमन के लिये एक माध्यम चाहिये, क्योंकि यह निर्वात में गमन नहीं कर सकती। इसलिये चंद्रमा पर या अंतरिक्ष में अंतरिक्ष यात्री एक-दूसरे की आवाज़ नहीं सुन पाते हैं।

- यांत्रिक तरंगें जिस माध्यम में गति करती हैं, वहाँ ऊर्जा तथा संवेग का संचरण करती हैं, परंतु माध्यम की स्थिति यथावत् बनी रहती है अर्थात् यांत्रिक तरंगें केवल ऊर्जा तथा संवेग का स्थानांतरण करती हैं, द्रव्य का नहीं।
- यांत्रिक तरंगों का संचरण माध्यम के दो गुणों पर निर्भर करता है—

1. माध्यम की प्रत्यास्थता

2. माध्यम का जड़त्व

- यांत्रिक तरंगें मुख्यतः दो प्रकार की होती हैं—

A. अनुप्रस्थ तरंगें

B. अनुदैर्घ्य तरंगें

- A. **अनुप्रस्थ तरंगें (Transverse waves):** यदि किसी माध्यम में यांत्रिक तरंगों के संचरण पर माध्यम के कण तरंग संचरण की दिशा के लंबवत् कंपन करते हैं तो ऐसी यांत्रिक तरंगों को 'अनुप्रस्थ तरंगें' कहा जाता है।



- ◆ अनुप्रस्थ तरंगों में ऊपर की ओर अधिकतम विस्थापन को शृंग (Crest) तथा नीचे की ओर अधिकतम विस्थापन को गर्त (Trough) कहा जाता है।
- ◆ शृंग तथा गर्त, तरंग संचरण के साथ इसकी दिशा में आगे की ओर बढ़ते जाते हैं।
- ◆ दो उत्तरोत्तर (लगातार) शृंगों या दो लगातार गर्तों के बीच की दूरी को 'तरंगदैर्घ्य' (λ) कहते हैं।

प्रकाश (Light) एक प्रकार की ऊर्जा (Energy) है, जो विद्युत चुंबकीय तरंगों (Electro magnetic wave) के रूप में संचरित (Transmit) होती है और हमें देखने में सहायता प्रदान करती है।

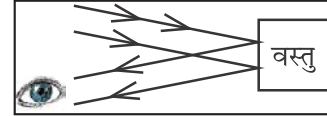
सभी प्रकाश स्रोत एक प्रकार का विकिरण (Radiation) उत्सर्जित करते हैं। ये विकिरण वस्तुओं से परावर्तित (Reflect) होकर हमारी आँखों पर पड़ता है, जिससे हमें वस्तुएँ दिखाई देने लगती हैं। इसी विकिरण को 'प्रकाश' कहते हैं।

प्रकाश के दृश्य रेंज की तरंगदैर्घ्य 400 nm से 750 nm के बीच होती है।

- प्रकाश का विद्युत चुंबकीय तरंग सिद्धांत प्रकाश के केवल कुछ गुणों की व्याख्या कर पाता है, जैसे-प्रकाश का परावर्तन, प्रकाश का अपवर्तन, प्रकाश का सीधी रेखा में गमन, प्रकाश का विवर्तन, प्रकाश का व्यतिकरण एवं प्रकाश का ध्रुवन।
- प्रकाश को सूर्य से पृथ्वी तक आने में लगभग 8 मिनट 20 सेकेंड का समय लगता है।
- चंद्रमा से परावर्तित प्रकाश को पृथ्वी तक आने में 1.28 सेकेंड का समय लगता है।

3.1 प्रकाश की प्रकृति (Nature of Light)

दैनिक जीवन में हम जिन-जिन वस्तुओं को देखते हैं, उनकी अनुभूति हमें प्रकाश द्वारा होती है। यदि अँधेरे में हम किसी वस्तु को देखने में असमर्थ हैं तो सूर्य के प्रकाश या किसी अन्य कृत्रिम प्रकाश के माध्यम से हम वस्तुओं को देख सकते हैं।



अतः जब कोई वस्तु अपने पर पड़ने वाले प्रकाश को परावर्तित (Reflect) कर देती है और यह परावर्तित प्रकाश हमारी आँखों पर पड़ता है तो हमें वह वस्तु दिखाई देती है अर्थात् प्रकाशीय ऊर्जा के कारण ही हम किसी वस्तु को देख पाते हैं।

अतः हम किसी वस्तु को देख पाएँ इसके लिये यह आवश्यक है कि किसी स्रोत से निकलने वाला प्रकाश उस वस्तु पर पड़े और उससे टकराकर हमारी आँखों तक पहुँचे।

लेकिन हम यह भी जानते हैं कि प्रत्येक वस्तु अपने ऊपर आपतित (पड़ने वाले) प्रकाश का कुछ हिस्सा अवशोषित करती है। चूँकि सूर्य के प्रकाश या श्वेत प्रकाश में विभिन्न रंगों के प्रकाश समाहित रहते हैं। अतः जब यह प्रकाश किसी रंगीन वस्तु पर पड़ता है तो वह वस्तु केवल एक रंग के प्रकाश को परावर्तित करती है और बाकी रंगों के प्रकाश को अवशोषित कर लेती है। उसके द्वारा परावर्तित प्रकाश का रंग ही हमें उस वस्तु के रंग के रूप में दिखाई देता है।

जैसे कोई नीले रंग की वस्तु श्वेत प्रकाश में से नीले प्रकाश को परावर्तित करती है और बाकी रंगों के प्रकाश को अवशोषित कर लेती है। चूँकि श्वेत वस्तु संपूर्ण प्रकाश को परावर्तित करती है कुछ भी अवशोषित नहीं करती, अतः हमारी आँखों तक श्वेत प्रकाश ही पहुँचता है और वस्तु हमें श्वेत दिखाई देती है। इसी प्रकार जो वस्तु संपूर्ण प्रकाश को अवशोषित कर लेती है, उसका रंग हमें काला दिखाई देता है।

रंगीन प्रकाश का मिश्रण एवं वर्ण त्रिभुज

लाल, हरे व नीले रंग के प्रकाश के मिश्रण से श्वेत प्रकाश उत्पन्न होता है। वास्तव में किसी भी रंग को इन तीन रंगों के समुचित मिश्रण से बनाया जा सकता है। अतः ये तीन रंग- लाल, हरा व नीला प्राथमिक रंग या मूल रंग कहलाते हैं। अन्य रंगों को गौण रंग (अथवा द्वितीयक रंग) कहते हैं।

प्राथमिक रंगों के किस मिश्रण से कौन-सा रंग प्राप्त होगा यह हमें वर्ण-त्रिभुज की सहायता से पता चलता है, जैसे-

ऊष्मा ऊर्जा का ही एक प्रकार है, जो दो वस्तुओं के तापमान में अंतर होने पर उनके बीच प्रवाहित होती है। ऊर्जा का यह स्थानांतरण सदैव उच्च ताप वाली वस्तु से निम्न ताप वाली वस्तु की ओर होता है। यही कारण है कि जब हम गर्म जल को स्पर्श करते हैं तो हमें गर्मी का अनुभव होता है, जबकि बर्फ के टुकड़े को छूने पर ठंड का एहसास होता है, क्योंकि पहली अवस्था में ऊर्जा गर्म जल से हमारे हाथ की ओर तथा दूसरी अवस्था में हाथ से बर्फ की ओर प्रवाहित होती है।

कोई वस्तु हमें कितनी गर्म या ठंडी लगेगी, यह उस वस्तु से होने वाले या उस वस्तु तक होने वाले ऊष्मा के प्रवाह पर निर्भर करता है। यही कारण है कि जाड़े की सुबह में लकड़ी के टुकड़े एवं लोहे के टुकड़े को छूने पर लोहे का टुकड़ा अधिक ठंडा प्रतीत होता है, क्योंकि लकड़ी की तुलना में लोहा ऊष्मा का अच्छा चालक है और हमारे हाथ से ज्यादा ऊष्मा निकलकर लोहे तक चली जाती है।

ठीक इसी प्रकार एक तांबे की गोली और एक काँच की गोली को समान तापमान तक गर्म करने के बाद उन्हें छूने पर तांबे की गोली अधिक गर्म प्रतीत होती है, क्योंकि तांबे के ऊष्मा के सुचालक होने के कारण उससे अधिक ऊष्मा हमारे हाथ तक पहुँच पाती है।

ऊष्मा के विभिन्न मात्रक

- 1 कैलोरी - 4.186 जूल
- 1 जूल - 0.24 कैलोरी
- 1 किलो कैलोरी = 1000 कैलोरी = 4186 जूल
- 1 ब्रिटिश ऊष्मीय इकाई = 252 कैलोरी
- 1 थर्म = 1,00,000 ब्रिटिश ऊष्मीय इकाई

4.1 ताप मापन (*Temperature Measurement*)

ताप की अवधारणा (*Concept of temperature*)

किसी वस्तु का ताप उसकी गर्माहट (Heatness) या ठंडेपन (Coldness) का मापक होता है अर्थात् ताप वह भौतिक राशि होती है, जिसके द्वारा हम छूकर यह ज्ञात कर सकते हैं कि कोई वस्तु कितनी गर्म या ठंडी है।

तापीय साम्य (*Thermal equilibrium*)

यदि दो वस्तुएँ X तथा Y परस्पर संपर्क में रखी हैं, जिनमें से वस्तु X छूने पर वस्तु Y की अपेक्षा गर्म प्रतीत होती है तो ऊष्मा वस्तु X से Y की ओर बहने लगती है और यह ऊष्मा तब तक बहती है, जब तक दोनों का तापमान समान न हो जाए अर्थात् 'ऊष्मा का प्रवाह सदैव उच्च ताप वाली वस्तु से निम्न ताप वाली वस्तु की ओर होता है।'

ताप का मापक्रम (*Scale of temperature*)

यदि दो वस्तुओं के ताप में अंतर बहुत कम हो तो वस्तुओं को केवल छूकर ही उनके ताप का अनुमान नहीं लगाया जा सकता है। अतः इस हेतु ताप का एक मापक्रम या पैमाना बनाना आवश्यक होता है।

तापमापी (*Thermometer*)

ऐसा यंत्र जिसमें ताप को मापने के लिये पैमाना प्रयुक्त होता है, 'तापमापी' कहलाता है अर्थात् 'वह यंत्र जो किसी वस्तु का ताप मापता है, तापमापी कहलाता है।'

पदार्थ के विभिन्न भौतिक गुणों में ताप के साथ परिवर्तन होता है। अतः तापमापी बनाने हेतु पदार्थ के किसी ऐसे गुण का प्रयोग किया जाता है, जो ताप पर निर्भर करता हो, जैसे- ताप के साथ किसी द्रव या गैस के आयतन में परिवर्तन, ताप के साथ विद्युत प्रतिरोध में परिवर्तन आदि।

डी.एल.पी. बुकलेट्स की विशेषताएँ

- आयोग के नवीनतम पैटर्न पर आधारित अध्ययन सामग्री।
- पैराग्राफ, बुलेट फॉर्म, सारणी, फ्लोचार्ट तथा मानचित्र का उपयुक्त समावेश।
- विषयवस्तु की सरलता, प्रामाणिकता तथा परीक्षा की दृष्टि से उपयोगिता पर विशेष ध्यान।
- क्विक रिवीजन हेतु प्रत्येक अध्याय में महत्त्वपूर्ण तथ्यों का संकलन।
- प्रत्येक अध्याय के अंत में विगत वर्षों में पूछे गए एवं संभावित प्रश्नों का समावेश।

Website : www.drishtiIAS.com

E-mail : online@groupdrishti.com



DrishtiIAS



YouTube Drishti IAS



drishtiias



drishtithevisionfoundation

641, First Floor, Dr. Mukherjee Nagar, Delhi-110009

Phones : 011-47532596, +91-8130392354, 813039235456