पाठ 10. गुरुत्वाकर्षण

अध्याय-समीक्षा :

- दो कण एक दूसरे को बल लगाकर अपनी ओर आकिर्षित करतें हैं । इस प्रकार के बल को गुरूत्वाकर्षण बल कहते हैं ।
- पृथ्वी द्वारा लगाए गए बल को गुरूत्व बल कहते है ।
- गुरूत्वाकर्षण बल वस्तुओ के द्रव्यमानो के गुणनफल के अनुक्रमानुपाती होता है तथा उनकी बीच की दूरी के वर्ग का व्युत्क्रमानुपाती होता हैं । जिन दो वस्तुओ के बीच यह बल लगता हैं ।
- कोई पिंड गुरूत्व बल अपने केन्द्र से लगाती हैं ।
- जब कोई भी वस्तु पृथ्वी की तरफ गिरती हैं तो हम कहते हैं कि वस्तु मुक्त पतन में हैं ।
- मुक्त रूप से गिरते हुए पिण्ड के गुरूत्व बल के कारण उत्पन्न त्वरण को गुरूत्वीय त्वरण कहते हैं ।
- द्रव्यमान वस्तु मे उपस्थित कुल पदार्थ की मात्रा होती हैं । यह वस्तु के जड़त्व की माप होती है ।
- भार किसी वस्तु पर लगने वाला वह बल हैं, जिससे पृथ्वी किसी वस्तु को अपने केन्द्र की ओर खींचती हैं ।
- द्रव में रखी किसी वस्तु के ऊपर, ऊपर की ओर द्रव के बल लगाने की प्रवृत्ति को उत्पलावकता कहते हैं ।
- G समानुपातिक रूप से स्थिर रहता है और ब्रम्हाण्ड के सभी स्थानों पर इसका मान समान रहता है इसलिए इसे सार्वत्रिक गुरूत्व स्थिरांक कहते है। इसका मान 6.673×10^{-11} $N\ m^2\ Kg^{-2}$ इसका S.I मात्रक $N\ m^2\ Kg^{-2}$.
- गुरुत्वीय त्वरण का मान $9.8\ ms^{-2}$ है |
- किसी वस्तु की सतह के लंबवत् लगने वाले बल को प्रणोद कहते है। इसका S.I मात्रक न्युटन N है।
- प्रति एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले प्रणोद को दाब कहते है। इसका S.I मात्रक न्युटन **Nm^{-2}** है। इसे पास्कल **Pa** भी कहते है।
- जब किसी वस्तु को किसी तरल में पूर्ण या आंशिक रूप से डुबोया जाता है तो वह उपर की दिशा में एक बल का अनुभव करती है जो वस्तु द्वारा हटाये गए तरल के भार के बराबर होता है।
- कागज की गेंद की अपेक्षा कागज पर वायु लगाया गया प्रतिरोध अधिक होता है । वायु भी कागज को इधर उधर हटा सकती हैं । अंत: कागज की शीट भी उसी के परिवर्तित रूप से गेंद से मन्द गिरेगी ।
- गुरूत्वीय त्वरण का मान पृथ्वी की अन्य जगहो की अपेक्षा ध्रुवों पर अधिक है क्योकि पृथ्वी का ध्रुव अन्य जगहों की अपेक्षा चपटा है जिससे पृथ्वी के केन्द्र से कम हो जाता है जिससे त्वरण का मान बढ़ जाता हैं ।

पाठगत प्रश्नोत्तर :

पेज संख्या : 149

Q1. गुरुत्वाकर्षण का सार्वत्रिक नियम बताइए |

उत्तर : गुरुत्वाकर्षण के सार्वत्रिक नियम के अनुसार :

गुरूत्वाकर्षण बल वस्तुओ के द्रव्यमानों के गुणनफल के अनुक्रमानुपाती होता है तथा उनकी बीच की दूरी के वर्ग का व्युत्क्रमानुपाती होता हैं । जिन दो वस्तुओ के बीच यह बल लगता हैं । इसे ही गुरुत्वाकर्षण का सार्वत्रिक नियम कहते है |

Q2. पृथ्वी तथा उसकी सतह पर रखी किसी वस्तु के बीच लगने वाले गुरुत्वाकर्षण बल का परिणाम ज्ञात करने का सूत्र लिखिए |

उत्तर : यदि पृथ्वी का द्रव्यमान = m_1

और वस्तु का द्रव्यमान = m_2

उनकी बीच की दुरी = r

और उनके बीच लगने वाला बल = F

तो गुरुत्वाकर्षण के सार्वत्रिक नियम से -

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

यहाँ G सार्वत्रिक गुरुत्वीय स्थिरांक है जिसका मान 6.67×10^{-11} Nm^2kg^{-2} है |

पेज संख्या : 152

Q1. मुक्त पतन से आप क्या समझते है ?

उत्तर : पृथ्वी वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करती है। पृथ्वी के इस आकर्षण बल को गुरुत्वीय बल कहते हैं। अतः जब वस्तुएँ पृथ्वी की ओर केवल इसी गुरुत्वीय बल के कारण गिरती हैं, हम कहते हैं कि वस्तुएँ मुक्त पतन में हैं।

Q2. गुरुत्वीय त्वरण से आप क्या समझते हैं ?

उत्तर : पृथ्वी के गुरुत्वीय बल के कारण उत्पन्न त्वरण को गुरुत्वीय त्वरण कहते है | जब कोई वस्तु पृथ्वी के आकर्षण बल के कारण गिरती है तो उसके वेग में परिवर्तन होता है | इस वेग में परिवर्तन से त्वरण उत्पन्न होता है | इसे ही गुरुत्वीय त्वरण कहते हैं |

पेज संख्या : 153

Q1. किसी वस्तु के द्रव्यमान तथा भार में क्या अंतर है ?

उत्तर : वस्तु के द्रव्यमान तथा भार में अंतर :

द्रव्यमान :

1. वस्तु मे उपस्थित कुल पदार्थ की मात्रा होती हैं । यह वस्तु के जड़त्व की माप होती है ।
2. यह प्रत्येक स्थान पर अचर होता है ।

3. इसका मात्रक किलोग्राम (kg) हैं ।

4. यह भौतिक तुला से मापा जाता हैं ।
5. यह एक अदिश राशि हैं ।

भार :

1. वह वस्तु बल हैं, जिससे पृथ्वी किसी वस्तु को अपने केन्द्र की ओर खींचती हैं ।
2. वस्तु का भार स्थान स्थान पर बदलता रहता हैं ।
3. इसका मात्रक न्यूटन (N) है ।
4. यह कमानीदार तुला से मापा जाता हैं ।
5. यह एक सदिश राशि हैं ।

Q2. किसी वस्तु का चन्द्रमा पर भार पृथ्वी पर इसके भार का 1/6 गुणा क्यों होता है ?

उत्तर :

पेज संख्या : 157

Q1. एक पतली तथा मजबूत डोरी से बने पट्टे की सहायता से स्कूल बैग उठाना कठिन होता है, क्यों ?

उत्तर :

Q2. उत्प्लावकता से आप क्या समझते हैं ?

उत्तर : पृथ्वी वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करती है। पृथ्वी के इस आकर्षण बल को गुरुत्वीय बल कहते हैं। अतः जब वस्तुएँ पृथ्वी की ओर केवल इसी **गुरुत्वीय बल** के कारण गिरती हैं, हम कहते हैं कि वस्तुएँ मुक्त पतन में हैं।

Q3. पानी की सतह पर रखने पर कोई वस्तु क्यों तैरती या डूबती है ?

पेज संख्या : 158

Q1. एक तुला (Weighing machine) पर आप अपना द्रव्यमान 42 kg नोट करते हैं | क्या आपका द्रव्यमान 42 kg से अधिक है या कम ?

उत्तर :

Q2. आपके पास एक रुई का बोरा तथा एक लोहे की छड हैं | तुला पर मापने पर दोनों 100 kg द्रव्यमान दर्शाते हैं | वास्तविकता में एक-दुसरे से भारी है | क्या आप बता सकते हैं कि कौन-सा भारी है और क्यों ?

अतिरिक्त प्रश्नोत्तर

प्रश्न: द्रव्यमान और भार में अंतर स्पष्ट करो |

उत्तर:

द्रव्यमान	भार
(1) यह वस्तु में उपस्थित कुल पदार्थ की मात्रा होती है | द्रव्यमान वस्तु के जड़त्व की माप होती है | (2) वस्तु का द्रव्यमान प्रत्येक स्थान पर अचर रहता है | (3) इसका मात्रक किलोग्राम (kg) है |	(1) भार किसी वस्तु पर लगने वाला बल है जो पृथ्वी द्वारा किसी वस्तु को अपने केंद्र की ओर खींचने के लिए लगाया जाता है | (2) वस्तु का भार अलग-अलग स्थान पर बदलता रहता है |

(4) यह भौतिक तुला से मापा जाता है | (5) यह एक अदिश राशि है |	(3) इसका मात्रक न्यूटन (N) होता है | (4) यह कमानीदार तुला से मापा जाता है | (5) यह एक सदिश राशि है |