

गुरुत्वाकर्षण

Gravitation

7 पाठ

102 प्रश्न

क्रियाकलाप 10.1 से 10.7 · एक चित्र: द्रव्यमान और भार

उत्तर-कुंजी अलग PDF में

इस PDF में

1. चन्द्रमा की गति — क्रियाकलाप 10.1
2. सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियम
3. मुक्त पतन और g — क्रियाकलाप 10.2 और 10.3
4. द्रव्यमान और भार
5. प्रणोद और दाब
6. उत्प्लावन — क्रियाकलाप 10.4, 10.5 और 10.6
7. आर्किमिडीज़ और आपेक्षिक घनत्व — क्रियाकलाप 10.7
8. पूरा प्रश्न बैंक

1 चन्द्रमा की गति — क्रियाकलाप 10.1

The motion of the Moon — Activity 10.1 • अनुभाग 10.1 • क्रियाकलाप 10.1

सेब भी, चन्द्रमा भी

नोट्स

ऊपर फेंकी वस्तु लौट कर गिरती है। चन्द्रमा पृथ्वी के चारों ओर घूमता है। न्यूटन ने पूछा: जो पृथ्वी सेब को खींचती है, क्या वह चन्द्रमा को भी खींच सकती है?

वृत्त पर चलते पत्थर की चाल का परिमाण स्थिर रह सकता है, पर दिशा हर बिन्दु पर बदलती है। दिशा बदलना त्वरण है। इस त्वरण का बल केन्द्र की ओर होता है। इसे **अभिकेन्द्र बल** कहते हैं। धागा छोड़ते ही पत्थर वृत्त की स्पर्शरेखा पर सीधा निकल जाता है।

चन्द्रमा को सीधी रेखा पर भागने से रोकने वाला अभिकेन्द्र बल पृथ्वी का आकर्षण है। सेब भी पृथ्वी को खींचता है, पर पृथ्वी का द्रव्यमान इतना बड़ा है कि उसका त्वरण दिखाई नहीं देता। पिछला अध्याय 8.11 इसी वृत्तीय गति की याद दिलाता है। वह इस अध्याय का क्रियाकलाप नहीं है।

क्रियाकलाप 10.1 — धागे पर पत्थर

क्रियाकलाप

धागे के एक सिरे पर छोटा पत्थर बाँधो। दूसरा सिरा पकड़कर पत्थर को घुमाओ। पत्थर वृत्त में चलता है। धागा छोड़ो। पत्थर स्पर्शरेखा की सीधी दिशा में निकलता है। केन्द्र की ओर बल हटा तो वृत्त नहीं बचता।

हल किया हुआ उदाहरण

उदाहरण

प्रश्न: सेब पृथ्वी को खींचता है, फिर पृथ्वी सेब की ओर क्यों नहीं दौड़ती?

उत्तर: तृतीय नियम से बल बराबर हैं। द्वितीय नियम से $a = F/m$ । पृथ्वी का द्रव्यमान सेब से बहुत बड़ा है, इसलिए पृथ्वी का त्वरण न के बराबर है।

10-सेकंड रिवीजन

- अभिकेन्द्र बल केन्द्र की ओर लगता है
- धागा छूटे तो गति स्पर्शरेखा पर
- चन्द्रमा को पृथ्वी का आकर्षण बाँधे रखता है

बोर्ड टिप • BSEB

बोर्ड टिप

स्पर्शरेखा और अभिकेन्द्र बल दोनों शब्द लिखो। केवल «घूमता है» अधूरा है।

बोर्ड टिप • CBSE

बोर्ड टिप

सेब और पृथ्वी का जोड़ा तृतीय और द्वितीय नियम से जोड़ो।

समझ जाँचो

उत्तर उत्तर-कुंजी PDF में हैं।

- क्रियाकलाप 10.1 में धागा छोड़ते ही पत्थर —
 - केन्द्र में गिरता है
 - स्पर्शरेखा पर सीधा निकलता है
 - द्रव्यमान खो देता है
 - रुक जाता है
- चन्द्रमा पर अभिकेन्द्र बल पृथ्वी का आकर्षण देता है।
सही / गलत
- वृत्त के केन्द्र की ओर लगने वाला बल _____ बल कहलाता है।
- सेब पृथ्वी को खींचता है, पर पृथ्वी नहीं दिखती चलती, क्योंकि —
 - तृतीय नियम सेब पर नहीं लगता
 - पृथ्वी का द्रव्यमान बहुत बड़ा है
 - बल सेब पर शून्य है
 - g का मात्रक न्यूटन है
- क्रियाकलाप 10.1 में धागा छोड़ने से पहले और बाद पत्थर की गति क्या होती है? चन्द्रमा से एक वाक्य जोड़ो।
3 अंक

2 सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियम

The universal law of gravitation · अनुभाग 10.1.1 · $F = GMm/d^2$

दो द्रव्यमान, दूरी का वर्ग

नोट्स

ब्रह्माण्ड की हर वस्तु हर दूसरी वस्तु को आकर्षित करती है। बल दोनों द्रव्यमानों के गुणनफल के समानुपाती है और दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती है। दिशा केन्द्रों को जोड़ने वाली रेखा पर है।

$F = G M m / d^2$ । G सार्वत्रिक गुरुत्व स्थिरांक है। कैवेंडिश की माप से स्वीकार मान $6.673 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ है। नियम सार्वत्रिक इसलिए है कि वह छोटे-बड़े, आकाश और पृथ्वी, सब पर लागू होता है।

दूरी 6 गुना हो तो बल 36 गुना छोटा हो जाता है। यही व्युत्क्रम-वर्ग है। दो मित्र पास बैठें तो उनके बीच का बल इतना छोटा है कि महसूस नहीं होता। बड़ा द्रव्यमान ही इस बल को रोजमर्रा में दिखाता है। यह नियम हमें पृथ्वी से बाँधता है, चन्द्रमा की गति, ग्रहों की गति और ज्वार समझाता है।

हल किया हुआ उदाहरण

उदाहरण

प्रश्न: पृथ्वी का द्रव्यमान $6 \times 10^{24} \text{ kg}$, चन्द्रमा का $7.4 \times 10^{22} \text{ kg}$, दूरी $3.84 \times 10^8 \text{ m}$ । $G = 6.7 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ । बल निकालो।

सूत्र: $F = G M m / d^2$

प्रतिस्थापन: $F = (6.7 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24} \times 7.4 \times 10^{22}) / (3.84 \times 10^8)^2$

उत्तर: $F = 2.01 \times 10^{20} \text{ N}$

10-सेकंड रिवीजन

- $F = GMm/d^2$, रेखा केन्द्रों को जोड़े
- $G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

- दूरी $\times 6$ हो तो बल $1/36$

बोर्ड टिप · BSEB

बोर्ड टिप

सूत्र में d^2 लिखना मत भूलना। d लिखोगे तो व्युत्क्रम-वर्ग कट जाता है।

बोर्ड टिप · CBSE

बोर्ड टिप

दूरी आधी हो तो बल 4 गुना। यह अनुपात प्रश्न में बार-बार आता है।

समझ जाँचो

उत्तर उत्तर-कुंजी PDF में हैं।

1. दूरी दोगुनी हो तो गुरुत्व बल —
 - a. दोगुना
 - b. आधा
 - c. चौथाई
 - d. चार गुना
2. G का मात्रक $N\ m^2\ kg^{-2}$ है।
सही / गलत
3. सार्वत्रिक नियम में $F = G\ M\ m / \underline{\hspace{2cm}}$ ।
4. एक द्रव्यमान दोगुना हो तो बल —
 - a. आधा
 - b. दोगुना
 - c. चार गुना
 - d. नहीं बदलता
5. पृथ्वी-चन्द्रमा उदाहरण में बल करीब है —
 - a. $2.01 \times 10^{20}\ N$
 - b. $9.8\ N$
 - c. $6.7\ N$
 - d. $1/6\ N$
6. सार्वत्रिक नियम लिखो। दूरी आधी करने पर बल कितने गुना हो जाएगा? एक पंक्ति में कारण दो।
3 अंक

3 मुक्त पतन और g — क्रियाकलाप 10.2 और 10.3

Free fall and g — Activities 10.2 and 10.3 · अनुभाग 10.2 · $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$

क्रियाकलाप 10.2 और 10.3

क्रियाकलाप

10.2 पत्थर ऊपर फेंको। वह एक ऊँचाई तक जाकर गिरने लगता है। केवल पृथ्वी के गुरुत्व से गिरना **मुक्त पतन** है। दिशा नहीं बदलती, चाल बदलती है, इसलिए त्वरण है। इसी त्वरण को g कहते हैं।

10.3 कागज और पत्थर एक साथ गिराओ। कागज बाद में पहुँचता है, क्योंकि हवा का घर्षण कागज पर अधिक है। हवा निकाला हुआ बर्तन हो तो दोनों साथ गिरते हैं। गैलीलियो की पीसा वाली कथा भी यही बात कहती है।

g द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता

नोट्स

पत्थर पर बल $F = m g$ । पृथ्वी के लिए $g = G M / R^2$ । $M = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$, $R = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$, $G = 6.7 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ रखने पर $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$ । सूत्र में गिरती वस्तु का द्रव्यमान नहीं है, इसलिए खोखला या ठोस, बड़ा या छोटा, त्वरण एक जैसा है।

पृथ्वी के पास एकसमान त्वरण के समीकरण में a की जगह g लिखो: $v = u + gt$, $s = ut + \frac{1}{2} gt^2$, $v^2 = u^2 + 2gs$ । चाल की दिशा में त्वरण धन, विरोध में ऋण। ऊँचाई पर और भूमध्य रेखा की ओर g थोड़ा घटता है।

हल किया हुआ उदाहरण

उदाहरण

प्रश्न: एक कार किनारे से गिरकर 0.5 s में जमीन तक पहुँचती है। $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ लो। चाल और दूरी निकालो।

सूत्र: $v = u + gt$ और $s = ut + \frac{1}{2} gt^2$ । $u = 0$ ।

प्रतिस्थापन: $v = 0 + 10 \times 0.5 = 5$ । $s = 0 + \frac{1}{2} \times 10 \times (0.5)^2 = 5 \times 0.25$ ।

उत्तर: $v = 5 \text{ m s}^{-1}$ नीचे की ओर, $s = 1.25 \text{ m}$ ।

10-सेकंड रिवीजन

- $g = GM/R^2 = 9.8 \text{ m s}^{-2}$
- हवा हटे तो कागज और पत्थर साथ गिरें
- 0.5 s और $g = 10$ पर $s = 1.25 \text{ m}$

बोर्ड टिप · BSEB

बोर्ड टिप

g का मात्रक m s^{-2} है, न्यूटन नहीं। न्यूटन भार का मात्रक है।

बोर्ड टिप · CBSE

बोर्ड टिप

कागज देर से गिरे तो कारण हवा लिखो, द्रव्यमान नहीं।

समझ जाँचो

उत्तर उत्तर-कुंजी PDF में हैं।

1. पृथ्वी की सतह के पास g है —
 a. 9.8 m s^{-1}
 b. 9.8 m s^{-2}
 c. 9.8 N
 d. 6.67 N
2. निर्वात में कागज और पत्थर एक ही दर से गिरते हैं।
 सही / गलत
3. $g = G M / \underline{\hspace{2cm}}$ ।
4. 19.6 m ऊँची मीनार से पत्थर विराम से छूटता है। जमीन पर चाल निकालो। $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$ । सूत्र, प्रतिस्थापन और मात्रक लिखो।
 3 अंक

4 द्रव्यमान और भार

Mass and weight · अनुभाग 10.3 और 10.4 · $W = mg$

एक स्थिर, एक बदलता है

नोट्स

द्रव्यमान जड़त्व की माप है। पृथ्वी, चन्द्रमा या अन्तरिक्ष में यह नहीं बदलता। भार वह बल है जिससे पृथ्वी वस्तु को खींचती है।

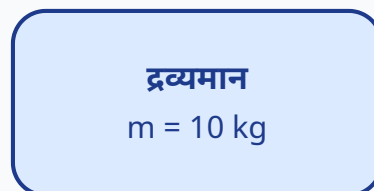
$W = m g$ । मात्रक न्यूटन है और दिशा ऊर्ध्वाधर नीचे है। किसी जगह g स्थिर हो तो भार द्रव्यमान के समानुपाती है, इसलिए तुला द्रव्यमान पढ़ाती हुई भी वास्तव में भार नापती है।

चन्द्रमा का द्रव्यमान पृथ्वी से कम है। सार्वत्रिक नियम से चन्द्रमा पर भार पृथ्वी के भार का लगभग $1/6$ निकलता है। द्रव्यमान नहीं बदलता।

बात	द्रव्यमान	भार
क्या है	जड़त्व की माप	गुरुत्व बल
मात्रक	kg	N
जगह बदले तो	नहीं बदलता	g के साथ बदलता है

एक वस्तु — द्रव्यमान लेबल, भार तीर

लेबल: जगह नहीं बदलता



तीर: बल, नीचे की ओर

$$W = mg = 98 \text{ N}$$

चन्द्रमा पर m वही, W लगभग $1/6$

चित्र: $m = 10 \text{ kg}$ वस्तु पर लिखा है। नीचे का तीर भार $W = 98 \text{ N}$ है।

हल किया हुआ उदाहरण

उदाहरण

प्रश्न: वस्तु का द्रव्यमान 10 kg है। पृथ्वी पर भार निकालो, $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$ । चन्द्रमा पर भार कितना होगा?

सूत्र: $W = m g$, और चन्द्रमा पर $W_m = W / 6$ ।

प्रतिस्थापन: $W = 10 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m s}^{-2} = 98 \text{ N}$ । $W_m = 98 / 6$ ।

उत्तर: पृथ्वी पर 98 N, चन्द्रमा पर लगभग 16.3 N। द्रव्यमान दोनों जगह 10 kg है।

10-सेकंड रिवीजन

- द्रव्यमान kg, जगह से मुक्त
- $W = mg$, मात्रक N, नीचे की ओर
- चन्द्रमा पर भार $\approx 1/6$

बोर्ड टिप · BSEB

बोर्ड टिप

तुला kg दिखाए तब भी उत्तर में लिखो कि वह भार से अंशांकित है।

बोर्ड टिप · CBSE

बोर्ड टिप

10 N पृथ्वी पर हो तो चन्द्रमा पर $10/6 = 1.67 \text{ N}$ । भिन्न मत भूलना।

समझ जाँचो

उत्तर उत्तर-कुंजी PDF में हैं।

- चन्द्रमा पर नहीं बदलता —
 - भार
 - द्रव्यमान
 - g
 - $W = mg$ का N मान
- भार एक बल है और उसका मात्रक न्यूटन है।
सही / गलत
- 10 kg वस्तु का पृथ्वी पर भार _____ N है, जब $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$ ।
- पृथ्वी पर 10 N भार वाली वस्तु का चन्द्रमा पर भार है —
 - 10 N
 - 60 N
 - 1.67 N
 - 98 N
- द्रव्यमान और भार के तीन अंतर लिखो।
3 अंक



बल नहीं, बल प्रति क्षेत्र

नोट्स

पोस्टर की पिन नुकीली हो तो बोर्ड में आसानी से घुसती है। खड़े होने पर पैर रेत में धँसते हैं, लेटने पर शरीर उतना नहीं धँसता। दोनों बार बल तुम्हारा भार ही है।

सतह के लम्बवत् बल को **प्रणोद** कहते हैं। **दाब = प्रणोद / क्षेत्रफल**। SI मात्रक N m^{-2} है, जिसे पास्कल (Pa) कहते हैं। छोटा क्षेत्र बड़ा दाब देता है। इसलिए कील की नोक, चाकू की धार और इमारत की चौड़ी नींव समझ में आती है।

द्रव और गैस तरल हैं। बंद तरल में दाब हर दिशा में बिना घटे पहुँचता है।

हल किया हुआ उदाहरण

उदाहरण

प्रश्न: 5 kg लकड़ी का गुटका $40 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ है। $20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ वाले फलक और $40 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ वाले फलक पर दाब निकालो। $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$ ।

सूत्र: प्रणोद $F = m g$, दाब $= F / \text{क्षेत्रफल}$ ।

प्रतिस्थापन: $F = 5 \times 9.8 = 49 \text{ N}$ । छोटा क्षेत्र $= 0.20 \times 0.10 = 0.02 \text{ m}^2$ । बड़ा क्षेत्र $= 0.40 \times 0.20 = 0.08 \text{ m}^2$ ।

उत्तर: $P_1 = 49 / 0.02 = 2450 \text{ Pa}$ । $P_2 = 49 / 0.08 = 612.5 \text{ Pa}$ ।

10-सेकंड रिवीजन

- प्रणोद = लम्बवत् बल, मात्रक N
- दाब = प्रणोद / क्षेत्र, मात्रक Pa
- $20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ पर 2450 Pa

बोर्ड टिप · BSEB

बोर्ड टिप

cm^2 को m^2 में 10^{-4} से गुणा करो। $200 \text{ cm}^2 = 0.02 \text{ m}^2$ ।

बोर्ड टिप · CBSE

बोर्ड टिप

एक ही प्रणोद, दो क्षेत्र। छोटा क्षेत्र बड़ा दाब देता है — यही वाक्य लिखो।

समझ जाँचो

उत्तर उत्तर-कुंजी PDF में हैं।

1. दाब का SI मात्रक है —
 - a. न्यूटन
 - b. पास्कल
 - c. kg m^{-3}
 - d. m s^{-2}
2. एक ही बल छोटे क्षेत्र पर बड़ा दाब देता है।
सही / गलत
3. दाब = प्रणोद / _____।

4. 5 kg गुटके का प्रणोद, $g = 9.8$, है —
 a. 49 N
 b. 5 N
 c. 9.8 Pa
 d. 2450 kg
5. इमारत की नींव चौड़ी इसलिए होती है कि —
 a. दाब बढ़े
 b. उसी भार का दाब घटे
 c. द्रव्यमान शून्य हो
 d. g बढ़े
6. पतली पट्टे वाला बस्ता कंधे में क्यों दर्द करता है? दाब की परिभाषा से लिखो।
 2 अंक

6 उत्प्लावन — क्रियाकलाप 10.4, 10.5 और 10.6

Buoyancy — Activities 10.4, 10.5 and 10.6 · अनुभाग 10.5.2 · 10.5.3

ऊपर की ओर धक्का

नोट्स

तालाब में शरीर हल्का लगता है। कुएँ से निकली बाल्टी पानी के बाहर भारी लगती है। लोहे का जहाज तैरता है, वहीं लोहा चादर बनकर डूब सकता है। कारण **उत्प्लावन** है।

तरल में डूबी वस्तु पर ऊपर की ओर बल लगता है। यह बल हटाए गए तरल के भार जितना होता है। वस्तु का घनत्व तरल से कम हो तो वह तैरती है। घनत्व अधिक हो तो डूबती है। $\text{घनत्व} = \text{द्रव्यमान} / \text{आयतन}$, मात्रक kg m^{-3} ।

क्रियाकलाप 10.4, 10.5 और 10.6

क्रियाकलाप

10.4 खाली प्लास्टिक बोतल का मुँह हवाबंद बन्द कर पानी की बाल्टी में रखो। बोतल तैरती है। उसे नीचे धक्का दो। जितना गहरा धक्का, उतना ऊपर का बल बढ़ता है, जब तक बोतल पूरी न डूबे। छोड़ते ही वह सतह पर लौटती है। भार नीचे खींचता है, पानी ऊपर धकेलता है।

10.5 लोहे की कील पानी की सतह पर रखो। कील डूबती है। नीचे का भार पानी के उत्प्लावन से बड़ा है।

10.6 बराबर द्रव्यमान का कॉर्क और लोहे की कील रखो। कॉर्क तैरता है, कील डूबती है। कॉर्क का घनत्व पानी से कम है, कील का अधिक।

हल किया हुआ उदाहरण

उदाहरण

प्रश्न: 50 g पदार्थ का आयतन 20 cm^3 है। पानी का घनत्व 1 g cm^{-3} है। वस्तु तैरेगी या डूबेगी?

सूत्र: $\text{घनत्व} = \text{द्रव्यमान} / \text{आयतन}$ ।

प्रतिस्थापन: $\text{घनत्व} = 50 \text{ g} / 20 \text{ cm}^3 = 2.5 \text{ g cm}^{-3}$ ।

उत्तर: 2.5, पानी के 1 से बड़ा है, इसलिए वस्तु डूबती है।

10-सेकंड रिवीजन

- उत्प्लावन ऊपर की ओर
- 10.5 में कील डूबती है, 10.6 में कॉर्क तैरता है

- घनत्व = द्रव्यमान / आयतन

बोर्ड टिप · BSEB

बोर्ड टिप

तैरने-डूबने का फैसला घनत्व से लिखो, केवल लोहा या लकड़ी से नहीं।

बोर्ड टिप · CBSE

बोर्ड टिप

जहाज लोहे का होकर भी तैरता है, क्योंकि औसत घनत्व पानी से कम रह जाता है।

समझ जाँचो

उत्तर उत्तर-कुंजी PDF में हैं।

- लोहे की कील पानी पर डूबती है क्योंकि —
 - अ. उसका घनत्व पानी से अधिक है
 - ब. उत्प्लावन नीचे की ओर है
 - क. द्रव्यमान शून्य है
 - द. g शून्य है
- खाली बन्द बोतल को गहरा धकेलना जितना कठिन होता जाता है, उतना ऊपर का बल बढ़ता है।
सही / गलत
- घनत्व = द्रव्यमान / _____।
- बराबर द्रव्यमान के कॉर्क और लोहे की कील में एक तैरता है और एक डूबती है। कारण लिखो।
2 अंक

7 आर्किमिडीज़ और आपेक्षिक घनत्व — क्रियाकलाप 10.7

Archimedes and relative density — Activity 10.7 · अनुभाग 10.6 · 10.7 · क्रियाकलाप 10.7

क्रियाकलाप 10.7 — पानी में पत्थर

क्रियाकलाप

पत्थर को रबर की डोरी या स्प्रिंग तुला से लटकाओ। हवा में लम्बाई या पाठ्यांक नोट करो। पत्थर को पानी में धीरे डालो। डोरी का खिंचाव या तुला का पाठ्यांक घटता है। पत्थर पूरा डूब जाए तो उसके बाद और कमी नहीं आती, क्योंकि हटाया गया आयतन फिर नहीं बढ़ता। खिंचाव भार के कारण था। कमी का अर्थ है कि पानी ऊपर की ओर बल लगा रहा है। यही उत्प्लावन है।

हटाए गए द्रव का भार

नोट्स

पूरी या अधूरी डूबी वस्तु पर ऊपर की ओर बल हटाए गए द्रव के भार के बराबर होता है। यही आर्किमिडीज़ का सिद्धांत है। जहाज, पनडुब्बी, दुग्धमापी और हाइड्रोमीटर इसी पर टिके हैं।

आपेक्षिक घनत्व = पदार्थ का घनत्व / पानी का घनत्व। दोनों घनत्व एक ही मात्रक में हों तो अनुपात का कोई मात्रक नहीं। चाँदी का आपेक्षिक घनत्व 10.8 और पानी का घनत्व 10^3 kg m^{-3} हो तो चाँदी का घनत्व $10.8 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ है।

तुला 42 kg दिखाए तो हवा का उत्प्लावन पाठ्यांक को थोड़ा कम कर देता है, इसलिए वास्तविक द्रव्यमान 42 kg से थोड़ा अधिक है। बराबर पाठ्यांक पर रुई का गट्टर लोहे की छड़ से वास्तव में भारी होता है, क्योंकि रुई का आयतन बड़ा है और हवा का उत्प्लावन अधिक है।

हल किया हुआ उदाहरण

उदाहरण

प्रश्न: चाँदी का आपेक्षिक घनत्व 10.8 है। पानी का घनत्व 10^3 kg m^{-3} है। चाँदी का घनत्व SI में निकालो।

सूत्र: घनत्व = आपेक्षिक घनत्व × पानी का घनत्व।

प्रतिस्थापन: घनत्व = $10.8 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ ।

उत्तर: $1.08 \times 10^4 \text{ kg m}^{-3}$ । आपेक्षिक घनत्व का कोई मात्रक नहीं।

10-सेकंड रिवीजन

- उत्प्लावन = हटाए गए द्रव का भार
- पूरा डूबने के बाद पाठ्यांक और नहीं घटता
- आपेक्षिक घनत्व का मात्रक नहीं

बोर्ड टिप · BSEB

बोर्ड टिप

10.7 में «और कमी क्यों नहीं» का उत्तर आयतन लिखो, भार नहीं।

बोर्ड टिप · CBSE

बोर्ड टिप

आपेक्षिक घनत्व के उत्तर के साथ kg या N मत लिखना।

समझ जाँचो

उत्तर उत्तर-कुंजी PDF में हैं।

1. आर्किमिडीज़ का ऊपर का बल बराबर है —
 - a. वस्तु के आयतन के
 - b. हटाए गए द्रव के भार के
 - c. हमेशा शून्य के
 - d. g के मात्रक के
2. पत्थर पूरा डूबने के बाद तुला का पाठ्यांक और घटता रहता है।
सही / गलत
3. आपेक्षिक घनत्व का मात्रक _____ है।
4. चाँदी का आपेक्षिक घनत्व 10.8 हो तो SI घनत्व है —
 - a. 10.8 kg m^{-3}
 - b. $1.08 \times 10^4 \text{ kg m}^{-3}$
 - c. 10.8 N
 - d. 9.8 m s^{-2}

5. तुला 42 kg दिखाती है। वास्तविक द्रव्यमान अधिक है या कम? हवा के उत्प्लावन से एक पंक्ति में लिखो।

2 अंक

पूरा प्रश्न बैंक

BSEB वाले प्रश्न मॉडल अभ्यास हैं — वार्षिक परीक्षा का सत्यापित प्रश्न नहीं। CBSE वाले CBSE-शैली हैं, पिछले साल का पेपर नहीं। उत्तर और व्याख्या अलग उत्तर-कुंजी PDF में हैं।

बहुविकल्पी

एक विकल्प चुनो। गलत पर संकेत मिलेगा।

1. धागा छोड़ने पर पत्थर चलता है —

- a. केन्द्र की ओर
- b. स्पर्शरेखा पर
- c. हमेशा ऊपर
- d. रुक कर

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

2. $F = GMm/d^2$ में दूरी तीन गुना हो तो बल —

- a. तीन गुना
- b. $1/3$
- c. $1/9$
- d. 9 गुना

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

3. G का स्वीकार मान करीब है —

- a. 9.8 m s^{-2}
- b. $6.673 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
- c. 10 N
- d. $1/6$

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

4. मुक्त पतन का त्वरण कहलाता है —

- a. G
- b. g
- c. दाब
- d. घनत्व

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

5. कागज पत्थर से देर में गिरता है क्योंकि —

- a. कागज का g अलग है
- b. हवा का प्रतिरोध कागज पर अधिक है
- c. पत्थर का द्रव्यमान शून्य है
- d. निर्वात में भी यही होता है

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

6. $W = mg$ में भार का मात्रक है —

- a. kg
- b. N
- c. Pa
- d. $m\ s^{-2}$

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

7. चन्द्रमा पर 60 N के पृथ्वी-भार का मान करीब है —

- a. 60 N
- b. 10 N
- c. 360 N
- d. 9.8 N

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

8. दाब बढ़ा होता है जब —

- a. क्षेत्र बढ़ा हो
- b. वही प्रणोद छोटे क्षेत्र पर हो
- c. द्रव्यमान शून्य हो
- d. g शून्य हो

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

9. 5 kg का प्रणोद $g = 9.8$ पर है —

- a. 49 N
- b. 2450 N
- c. 0.02 Pa
- d. 9.8 kg

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

10. लोहे की कील डूबती है और कॉर्क तैरता है क्योंकि —

- a. दोनों का घनत्व बराबर है
- b. कॉर्क का घनत्व पानी से कम है
- c. उत्प्लावन नीचे लगता है
- d. कील का द्रव्यमान सदा शून्य है

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

11. आपेक्षिक घनत्व —

- a. का मात्रक न्यूटन है
- b. का कोई मात्रक नहीं
- c. सदा 9.8 होता है
- d. केवल ऋण होता है

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

12. $50 \text{ g} / 20 \text{ cm}^3$ का घनत्व है —

- a. 0.4 g cm^{-3} , तैरे
- b. 2.5 g cm^{-3} , डूबे
- c. 1 g cm^{-3} , तैर-डूब के बीच
- d. 20 N

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

13. $u = 0$, $t = 0.5 \text{ s}$, $g = 10$ पर दूरी है —

- a. 5 m
- b. 1.25 m
- c. 0.5 m
- d. 10 m

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

14. तुला का 42 kg पाठ्यांक —

- a. हवा के कारण वास्तविक द्रव्यमान से थोड़ा कम है
- b. वास्तविक द्रव्यमान से बड़ा है
- c. भार को kg में नहीं पढ़ सकता
- d. चन्द्रमा पर 42 N है

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

सही / गलत

1. गुरुत्वाकर्षण केवल भारी पिण्डों के बीच लगता है।

सही / गलत

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

2. g गिरती वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर करता है।

सही / गलत

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

3. द्रव्यमान चन्द्रमा पर भी उतना ही रहता है।

सही / गलत

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

4. दाब का मात्रक पास्कल है।

सही / गलत

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

5. उत्प्लावन नीचे की ओर लगता है।

सही / गलत

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

6. आपेक्षिक घनत्व का मात्रक kg m^{-3} है।

सही / गलत

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

7. पूरा डूबा पत्थर और नीचे जाए तो हटाया गया आयतन बढ़ता रहता है।

सही / गलत

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

8. दोनों द्रव्यमान दोगुने हों तो गुरुत्व बल चार गुना हो जाता है।

सही / गलत

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

रिक्त स्थान

1. अभिकेन्द्र बल की दिशा _____ की ओर होती है।

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

2. $F = \frac{M m}{d^2}$

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

3. पृथ्वी के पास $g = \frac{m}{s^2}$

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

4. भार $W = \frac{m}{s^2}$

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

5. दाब का मात्रक _____ है।

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

6. घनत्व = द्रव्यमान / _____।

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

7. चाँदी का घनत्व $10.8 \times 10^3 = \frac{kg}{m^3}$

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

8. चन्द्रमा पर भार पृथ्वी के भार का लगभग _____ होता है।

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

मिलान करो

1. राशि को मात्रक से मिलाओ।

स्तंभ A

G

g

भार

दाब

स्तंभ B

A. m s^{-2}

B. N

C. Pa

D. $\text{N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

2. क्रियाकलाप को अवलोकन से मिलाओ।

स्तंभ A

10.1 धागा

10.3 कागज

10.5 कील

10.7 तुला

स्तंभ B

A. कागज देर से गिरे

B. कील डूबे

C. पाठ्यांक घटे

D. स्पर्शरेखा पर निकले

NCERT-शैली · अभ्यास

अभिकथन-कारण

पहले दोनों कथन जाँचो, फिर देखो कि कारण व्याख्या है या नहीं।

1. अभिकथन (A): दूरी दोगुनी होने पर गुरुत्व बल चौथाई रह जाता है।

कारण (R): बल दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती है।

a. A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।

b. A और R दोनों सही हैं, पर R, A की सही व्याख्या नहीं करता।

c. A सही है, पर R गलत है।

d. A गलत है, पर R सही है।

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

2. **अभिकथन (A):** निर्वात में भारी और हल्की वस्तु एक ही दर से गिरती हैं।

कारण (R): g गिरती वस्तु के द्रव्यमान के समानुपाती है।

- a. A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।
- b. A और R दोनों सही हैं, पर R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
- c. A सही है, पर R गलत है।
- d. A गलत है, पर R सही है।

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

3. **अभिकथन (A):** चन्द्रमा पर भार घटता है।

कारण (R): द्रव्यमान जड़त्व की माप है।

- a. A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।
- b. A और R दोनों सही हैं, पर R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
- c. A सही है, पर R गलत है।
- d. A गलत है, पर R सही है।

CBSE-शैली · योग्यता-आधारित (PYQ नहीं)

4. **अभिकथन (A):** आपेक्षिक घनत्व का मात्रक kg m^{-3} है।

कारण (R): आपेक्षिक घनत्व दो घनत्वों का अनुपात है।

- a. A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।
- b. A और R दोनों सही हैं, पर R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
- c. A सही है, पर R गलत है।
- d. A गलत है, पर R सही है।

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

5. **अभिकथन (A):** लोहे की कील पानी में डूबती है।

कारण (R): कील का घनत्व पानी के घनत्व से अधिक है।

- a. A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।
- b. A और R दोनों सही हैं, पर R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
- c. A सही है, पर R गलत है।
- d. A गलत है, पर R सही है।

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

गुणांक अभ्यास

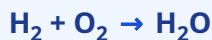
ये समीकरण इस अध्याय का परिणाम नहीं हैं। केवल $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ का गुणांक अभ्यास है।

1. यह गुणांक अभ्यास 1 है, इस अध्याय का परिणाम नहीं। गुरुत्वाकर्षण में कोई रासायनिक समीकरण नहीं है। $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ के गुणांक भरो।



बोर्ड-शैली (अभ्यास)

2. यह गुणांक अभ्यास 2 है, इस अध्याय का परिणाम नहीं। गुरुत्वाकर्षण में कोई रासायनिक समीकरण नहीं है। $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ के गुणांक भरो।



बोर्ड-शैली (अभ्यास)

3. यह गुणांक अभ्यास 3 है, इस अध्याय का परिणाम नहीं। गुरुत्वाकर्षण में कोई रासायनिक समीकरण नहीं है। $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ के गुणांक भरो।



बोर्ड-शैली (अभ्यास)

4. यह गुणांक अभ्यास 4 है, इस अध्याय का परिणाम नहीं। गुरुत्वाकर्षण में कोई रासायनिक समीकरण नहीं है। $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ के गुणांक भरो।



बोर्ड-शैली (अभ्यास)

वर्गीकरण

1. हर बात को द्रव्यमान या भार में रखो।
मात्रक kg (द्रव्यमान / भार)
 $W = mg$ (द्रव्यमान / भार)
चन्द्रमा पर नहीं बदलता (द्रव्यमान / भार)
चन्द्रमा पर लगभग $1/6$ (द्रव्यमान / भार)
2. पानी में हर वस्तु को तैरना या डूबना चुनो।
लोहे की कील (तैरे / डूबे)
कॉर्क (तैरे / डूबे)
घनत्व 2.5 g cm^{-3} (तैरे / डूबे)
घनत्व पानी से कम (तैरे / डूबे)

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

NCERT-शैली · अभ्यास

अति लघु उत्तरीय

1. सार्वत्रिक नियम का सूत्र लिखो।
- 1 अंक
2. मुक्त पतन की परिभाषा लिखो।

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

2 अंक

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

3. द्रव्यमान और भार का एक-एक अंतर लिखो।

2 अंक

NCERT-शैली · अभ्यास

4. दाब की परिभाषा और मात्रक लिखो।

2 अंक

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

5. आर्किमिडीज़ का सिद्धांत एक पंक्ति में लिखो।

1 अंक

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

लघु उत्तरीय

1. $g = GM/R^2$ से पृथ्वी का g निकालो। $G = 6.7 \times 10^{-11}$, $M = 6 \times 10^{24}$ kg, $R = 6.4 \times 10^6$ m। मान और मात्रक लिखो।

3 अंक

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

2. गेंद 49 m/s से ऊपर फेंकी जाती है। $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$ । अधिकतम ऊँचाई और वापसी का कुल समय निकालो। ऊपर की दिशा धन लो।

3 अंक

NCERT-शैली · अभ्यास

3. लकड़ी के 5 kg गुटके का 40 cm × 20 cm फलक मेज पर है। दाब निकालो। $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$ ।

3 अंक

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

4. रुई और लोहे की छड़ दोनों तुला पर 100 kg दिखाती हैं। वास्तव में कौन भारी है और क्यों?

3 अंक

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

दीर्घ उत्तरीय

1. सार्वत्रिक नियम लिखो और उसके चार उपयोग बताओ। फिर दिखाओ कि दूरी आधी करने पर बल 4 गुना क्यों हो जाता है।

5 अंक

बोर्ड-शैली (अभ्यास)

2. द्रव्यमान और भार की तुलना करो। 10 kg वस्तु का पृथ्वी और चन्द्रमा पर भार निकालो। $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$ और चन्द्रमा पर भार 1/6 है। चित्र में तीर और लेबल क्या दिखाएँगे?

5 अंक

NCERT-शैली · अभ्यास

3. उत्प्लावन क्या है? आर्किमिडीज़ का सिद्धांत लिखो। क्रियाकलाप 10.7 में पाठ्यांक क्यों घटता है और पूरा डूबने के बाद क्यों रुक जाता है? तैरने की शर्त घनत्व से लिखो।

5 अंक

BSEB मॉडल · अभ्यास (वार्षिक नहीं)

BSEB मॉडल प्रश्न-पत्र · अभ्यास

यह मॉडल सेट अभ्यास के लिए है। किसी वर्ष की वार्षिक परीक्षा का प्रश्न नहीं है।

1. दो वस्तुओं के बीच दूरी आधी हो तो गुरुत्व बल —

- आधा
- दोगुना
- चार गुना
- नहीं बदलता

BSEB मॉडल · अभ्यास (वार्षिक नहीं)

2. भारी वस्तु हल्की वस्तु से तेज नहीं गिरती, क्योंकि —

- g द्रव्यमान पर निर्भर नहीं
- भारी वस्तु पर बल शून्य है
- हवा केवल भारी वस्तु पर है
- द्रव्यमान भार के बराबर है

BSEB मॉडल · अभ्यास (वार्षिक नहीं)

3. पृथ्वी और वस्तु के बीच गुरुत्व बल को _____ कहते हैं।

BSEB मॉडल · अभ्यास (वार्षिक नहीं)

4. उत्प्लावन बल किस दिशा में लगता है?

2 अंक

BSEB मॉडल · अभ्यास (वार्षिक नहीं)

5. पानी के अन्दर छोड़ा प्लास्टिक का टुकड़ा सतह पर क्यों आ जाता है?

3 अंक

BSEB मॉडल · अभ्यास (वार्षिक नहीं)

6. एक 500 g बन्द पैकेट का आयतन 350 cm^3 है। पानी का घनत्व 1 g cm^{-3} है। पैकेट तैरेगा या डूबेगा? घनत्व निकालकर लिखो।

5 अंक

BSEB मॉडल · अभ्यास (वार्षिक नहीं)

CBSE-शैली प्रश्न

ये योग्यता-आधारित अभ्यास प्रश्न हैं। किसी CBSE प्रश्नपत्र की प्रति नहीं हैं।

1. रेत पर खड़े होने से पैर धँसते हैं, लेटने पर कम। कारण है —

- a. लेटने पर भार शून्य हो जाता है
- b. लेटने पर वही भार बड़े क्षेत्र पर बँटता है
- c. g लेटने पर घटता है
- d. द्रव्यमान खड़े होने पर बढ़ता है

CBSE-शैली · योग्यता-आधारित (PYQ नहीं)

2. एक छात्र कहता है कि चन्द्रमा पर द्रव्यमान $1/6$ हो जाता है। सही सुधार है —

- a. द्रव्यमान वही रहता है, भार $1/6$ होता है
- b. द्रव्यमान और भार दोनों शून्य
- c. केवल g नहीं बदलता
- d. मात्रक kg न्यूटन बन जाता है

CBSE-शैली · योग्यता-आधारित (PYQ नहीं)

3. **अभिकथन (A):** कील की नोक नुकीली रखी जाती है।

कारण (R): छोटे क्षेत्र पर वही बल बड़ा दाब देता है।

- a. A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।
- b. A और R दोनों सही हैं, पर R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
- c. A सही है, पर R गलत है।
- d. A गलत है, पर R सही है।

CBSE-शैली · योग्यता-आधारित (PYQ नहीं)

4. **अभिकथन (A):** पानी में डूबी वस्तु पर उत्प्लावन नीचे की ओर लगता है।

कारण (R): आर्किमिडीज़ के अनुसार यह बल हटाए गए द्रव के भार के बराबर है।

- a. A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।
- b. A और R दोनों सही हैं, पर R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
- c. A सही है, पर R गलत है।
- d. A गलत है, पर R सही है।

CBSE-शैली · योग्यता-आधारित (PYQ नहीं)

5. दो गाँवों में एक ही 10 kg बोरा है। एक तुला समुद्र तट पर 98 N के पास पढ़ती है और ऊँचे पहाड़ पर थोड़ा कम। द्रव्यमान बदला या भार? किसान को क्या समझाओगे?

3 अंक

CBSE-शैली · योग्यता-आधारित (PYQ नहीं)

6. नाव लोहे की चादर से बनी है और तैरती है। वही चादर मोड़कर ठोस पिण्ड बना दो तो डूब जाती है। घनत्व और उत्प्लावन से समझाओ।

3 अंक

CBSE-शैली · योग्यता-आधारित (PYQ नहीं)