Class 9 Vigyan Important Questions Hindi Medium

Chapter 10 गुरुत्वाकर्षण

अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न:

प्रश्न 1.
उस बल का नाम बताइए जो ग्रहों का सूर्य के चारों तरफ चक्कर काटते रहने के लिए आवश्यक है।
उत्तर:
गुरुत्वाकर्षण बल।

प्रश्न 2.
वस्तुओं का पृथ्वी की ओर गिरने के लिए कौनसा बल उत्तरदायी है?
उत्तर:
गुरुत्वाकर्षण बल।

प्रश्न 3.
चन्द्रमा किसकी परिक्रमा करता है ?
उत्तर:
पृथ्वी की परिक्रमा।

प्रश्न 4.
गुरुत्वाकर्षण बल के तथ्य को सबसे पहले किसने समझा था?
उत्तर:
आइजक न्यूटन ने।

प्रश्न 5.
न्यूटन को गुरुत्वाकर्षण के बारे में सोचने के लिए किस क्रिया ने प्रेरित किया था ?
उत्तर:
पेड़ से सेब नीचे गिरने की क्रिया ने।

प्रश्न 6.
दाब का सूत्र लिखिए।
उत्तर:

$$\text{दाब} = \frac{\text{प्रणोद}}{\text{क्षेत्रफल}}$$

प्रश्न 7.
यदि पृथ्वी के द्वारा सेब अपनी ओर आकृष्ट किया जाता तो सेब की ओर पृथ्वी क्यों नहीं खिंच पाती ?
उत्तर:
पृथ्वी की अपेक्षा सेब का द्रव्यमान नगण्य होता है, इसलिए सेब की तरफ पृथ्वी नहीं खिंच पाती है।

प्रश्न 8.
गुरुत्वाकर्षण बल क्या है?
उत्तर:
विश्व के सभी पिण्ड एक - दूसरे को आकर्षित करते हैं। वस्तुओं के बीच यह आकर्षण बल गुरुत्वाकर्षण बल कहलाता है।

प्रश्न 9.
गुरुत्वाकर्षण का बल किस दिशा में लगता है?
उत्तर:
यह बल दोनों पिण्डों को मिलाने वाली रेखा की दिशा में लगता है।

प्रश्न 10.
न्यूटन ने किस वैज्ञानिक के नियम का उपयोग गुरुत्वाकर्षण बल के परिकलन में किया था?
उत्तर:
कैप्लर के तीसरे नियम का उपयोग किया था।

प्रश्न 11.
गुरुत्वीय त्वरण g का मान ध्रुवों पर विषुवत वृत्त की अपेक्षा अधिक क्यों होता है?
उत्तर:
पृथ्वी की त्रिज्या ध्रुवों से विषुवत वृत्त की ओर जाने पर बढ़ती है, इसलिए g का मान ध्रुवों पर अधिक है।

प्रश्न 12.
मुक्त पतन क्या है?
उत्तर:
पृथ्वी के गुरुत्वीय बल से वस्तुओं का पृथ्वी पर गिरना मुक्त पतन कहलाता है।

प्रश्न 13.
गुरुत्वीय त्वरण किसे कहते हैं?
उत्तरं:
पृथ्वी के गुरुत्वीय बल के कारण उत्पन्न त्वरण गुरुत्वीय त्वरण कहलाता है।

https://www.evidyarthi.in/

प्रश्न 14.
गुरुत्वीय बल की परिमाण F का मान किसके बराबर होता है?
उत्तर:
F = Hlg

प्रश्न 15.
g का मान किस सूत्र से ज्ञात किया जाता है।
उत्तर:
$g = G\frac{m}{R^2}$
जहाँ M पृथ्वी का द्रव्यमान, R वस्तु के बीच की दूरी है।

प्रश्न 16.
किसी ऊँचाई से पृथ्वी पर वस्तुओं के गिरने की दर क्या होनी चाहिए?
उत्तर:
एकसमान होनी चाहिए।

प्रश्न 17. भार किसे कहते हैं?
उत्तर:
किसी वस्तु का भार वह बल है जिससे यह पृथ्वी की ओर आकर्षित होती है।

प्रश्न 18.
भार के परिमाण तथा दिशा क्यों होते हैं?
उत्तर:
भार एक बल है जो ऊर्ध्वाधर दिशा में नीचे की ओर लगता है इसलिए इसमें परिमाण एवं दिशा दोनों जे हैं।

प्रश्न 19.
चन्द्रमा पर वस्तुओं का भार पृथ्वी पर वस्तुओं के भार से कम क्यों होता है?
उत्तर:
चन्द्रमा का द्रव्यमान पृथ्वी की अपेक्षा कम है इसलिए चन्द्रमा वस्तुओं पर कम आकर्षण बल लगाता है।

प्रश्न 20.
चन्द्रमा पर पृथ्वी की अपेक्षा किसी वस्तु का भार कितना होता है?
उत्तर:
छः गुणा कम।

प्रश्न 21.
प्रणोद किसे कहते हैं?
उत्तर:
किसी वस्तु की सतह के लम्बवत् लगने वाले बल को प्रणोद (नेट बल) कहते हैं।

प्रश्न 22.
प्रणोद का प्रभाव किस पर निर्भर करता है?
उत्तर:
प्रणोद का प्रभाव उस क्षेत्रफल पर निर्भर करता है, जिस पर वह लगता है।

प्रश्न 23.
यदि किसी वस्तु को नीचे से ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर फेंका जाता है, तो गति के समीकरणों के स्वरूप खेए।
उत्तर:

1. v = u - g t
2. $h = ut - \frac{1}{2}gt^2$
3. $v^2 = u^2 - 2gh$

प्रश्न 24.
उत्प्लावन बल किसे कहते हैं ?
उत्तर:
किसी वस्तु पर पानी के द्वारा ऊपर की ओर लगाये जाने वाला बल उत्प्लावन बल कहलाता है।

प्रश्न 25.
उत्प्लावन बल का परिमाण किस पर निर्भर करता है?
उत्तर:
तरल के घनत्व पर निर्भर करता है।

प्रश्न 26.
पानी में कॉर्क तैरता है जबकि कील डूब जाती है। क्यों?
उत्तर:
कील का घनत्व कॉर्क के घनत्व से अधिक होता है। इस कारण से कील डूब जाती है।

https://www.evidyarthi.in/

लघूत्तरात्मक प्रश्न:

प्रश्न 1.
गुब्बारे पर सुई चुभोने पर वह फट जाता है, परन्तु दबाने पर नहीं । ऐसा क्यों होता है?
उत्तर:
सुई की नोक का क्षेत्रफल बहुत कम होता है। इस कारण इससे लगने वाले बल का प्रभाव भी अधिक होता है। परन्तु गुब्बारे को हाथ से दबाने से हाथों का क्षेत्रफल गुब्बारे के बड़े क्षेत्र को घेरता है, जिससे लगने वाला बल अधिक क्षेत्र में वितरित हो जाता है। इस कारण गुब्बारा फटता नहीं है।

प्रश्न 2.
आर्किमिडीज का सिद्धान्त लिखिए।
उत्तर:
आर्किमिडीज का सिद्धान्त-यदि किसी वस्तु को किसी तरल में पूर्ण या आंशिक रूप से डुबोया जाता है तो वह ऊपर की दिशा में एक बल का अनुभव करती है, जो वस्तु द्वारा हटाए गए तरल के भार के बराबर होता है।

प्रश्न 3.
G की परिभाषा दो। इसका मान और मानक इकाई लिखिए।
उत्तर:
दो वस्तुओं के बीच लगने वाला गुरुत्वाकर्षण बल
$F = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$ होता है।
यदि $m_1 = m_2 = 1$ इकाई और R = 1 इकाई
तब F = G

अत: गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक G वह आकर्षण बल है जो इकाई द्रव्यमान वाली दो वस्तुओं के मध्य क्रिया करता है, जो कि एक - दूसरे से इकाई दूरी पर स्थिर होती है। CGS प्रणाली में G का मान 6.67×10^{-8} डाइन सेमी^{2} / ग्राम^2 है। मानक इकाई में इसका मान $6.67 \times 10^{-11} \mathrm{Nm}^2/\mathrm{kg}^2$ है। ।

प्रश्न 4.
गुरुत्वाकर्षण नियम से न्यूटन के तीसरे नियम की व्याख्या किस प्रकार करते हैं?
उत्तर:
न्यूटन के तीसरे नियम के अनुसार प्रत्येक क्रिया के लिए बराबर और विपरीत दिशा में प्रतिक्रिया होती है। क्रिया और प्रतिक्रिया के ऐसे बलों को न्यूटोनियम बल कहते हैं। आक़र्षण का गुरुत्वाकर्षण बल दो वस्तुओं में अपना होता है। यदि एक वस्तु A दूसरी वस्तु B को किसी बल से आकर्षित करती है तो वस्तु B भी वस्तु A को उसी बल में आकर्षित करेगी। वस्तुओं में उत्पन्न प्रवेग भिन्न होगा और यह उनके द्रव्यमानों पर निर्भर करेगा लेकिन दोनों वस्तुओं द्वारा बल बराबर महसूस किया जायेगा।

प्रश्न 5.
गुरुत्व g तथा गुरुत्वाकर्षण (G) में क्या अन्तर है ?
उत्तर:

गुरुत्व (g)	गुरुत्वाकर्षण (G)
1. यह गुरुत्वीय त्वरण को प्रदर्शित करता है।	1. यह गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक को प्रदर्शित करता है।
2. इसका मान भिन्न-भिन्न स्थानों पर भिन्न-भिन्न होता है।	2. इसका मान सभी स्थानों पर समान होता है, इसलिए इसे सार्वत्रिक स्थिरांक भी कहते हैं।
3. इसका पृथ्वी पर मान $9.8 m/s^2$ होता है।	3. इसका मान $6.67 \times 10^{-11} Nm^2/kg^2$ होता है।

प्रश्न 6.
G को सार्वत्रिक स्थिरांक क्यों कहा जाता है?
उत्तर:
चूँकि $F = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$
इसमें G एक स्थिरांक है। G का मान m_1 , m_2 या R के मान पर निर्भर नहीं करता। इसका मान इस बात पर ती निर्भर नहीं करता कि F को किसने मापा, कब मापा और कहाँ मापा। ब्रह्माण्ड में स्थित किन्हीं भी दो वस्तुओं के लिए G का मान स्थिर रहता है। F तथा $\frac{m_1 m_2}{R}$ का अनुपात जो कि G के बराबर होता है, किन्हीं भी दो वस्तुओं के लिए समान होता है इसलिए G को सार्वत्रिक स्थिरांक कहा जाता है।

प्रश्न 7.
केपलर के नियम लिखिए।
उत्तर:
केपलर के नियम:

1. प्रत्येक ग्रह सूर्य के चारों ओर दीर्घ वृत्ताकार कक्षा में परिक्रमण करता है तथा सूर्य कक्षा के एक फोकस र होता है।
2. किसी भी ग्रह को सूर्य में मिलाने वाली रेखा समान समय अन्तराल में समान क्षेत्रफल पार करती है अर्थात् ह का क्षेत्रीय वेग $\left(\frac{dA}{dt}\right)$ नियत रहता है।
3. सूर्य से किसी ग्रह की औसत दूरी (r) का घन, उस ग्रह के सूर्य के परितः परिक्रमण काल T के वर्ग के मानुपाती होता है।
4. अथवा $\frac{r^3}{T^2} =$ स्थिरांक

https://www.evidyarthi.in/

प्रश्न 8.
द्रव्यमान और भार के अभिलक्षण लिखिए।
उत्तर:
द्रव्यमान के अभिलक्षण-किसी वस्तु में उपस्थित द्रव्य की मात्रा को द्रव्यमान कहते हैं। इसके प्रमुख अभिलक्षण निम्नलिखित हैं।

1. यह प्रत्येक स्थान पर समान रहता है।
2. यह एक अदिश राशि है तथा इसे भौतिक तुला में तोला जाता है।

भार के अभिलक्षण: किसी वस्तु का भार वह बल है जिससे पृथ्वी उसे अपनी ओर खींचती है। इसके प्रमुख अभिलक्षण निम्नलिखित होते हैं।

1. यह एक सदिश राशि है, जिसे कमानीदार तुला से तोला जाता है।
2. यह स्थान - स्थान पर बदलता है।
3. यह द्रव्यमान के अनुक्रमानुपाती होता है।

प्रश्न 9.
प्रणोद् किसे कहते हैं? इसके दैनिक जीवन में उपयोग लिखिए।
उत्तर:
किसी वस्तु की सतह के लम्बवत् लगने वाले बल को प्रणोद कहते हैं। इसकी हमारे दैनिक जीवन में बहुत उपयोगिता है। जैसे

1. साइकिल या फुटबॉल में पम्प के द्वारा हवा भरने के लिए इसके द्वारा पिस्टन के पूरे क्षेत्रफल पर बल लगाते हैं।
2. ड्राइंग पिन को लगाते समय इसके चपटे भाग के क्षेत्रफल पर बल लगाते हैं। यह बल सतह के लम्बवत् होता है।

प्रश्न 10.
दाब किसे कहते हैं? इसकी प्रमुख विशेषताएँ लिखिए।
उत्तर:
इकाई क्षेत्रफल पर लगने वाले बल को दाब कहते हैं।

$$\text{अत: दाब (P)} = \frac{\text{बल (F)}}{\text{क्षेत्रफल (A)}}$$

बल का मात्रक न्यूटन और क्षेत्रफल का मात्रक मीटर^2
इस प्रकार दाब का मात्रक न्यूटन / मीटर^2 होता है । इसका SI मात्रक पास्कल Pa होता है। पिन, कुल्हाड़ी, कील, चाकू, कैंची आदि औजारों में बल का प्रभाव बढ़ाने के लिए उस क्षेत्रफल को कम किया जाता है, जिंस पर ये क्रिया करते हैं। क्षेत्रफल कम होने से दाब बढ़ जाता है।

प्रश्न 11.
उत्प्लावन बल किसे कहते हैं? यह कैसे मापा जाता है?
उत्तर:
जब किसी वस्तु को द्रव में डुबोया जाता है तो वस्तु पर ऊपर की ओर एक बल लगता है, जिसे उत्प्लावन बल कहते

हैं।
उत्प्लावन बल का मापन: एक ठोस बेलन लेकर एक कमानीदार तुला से उसका भार नोट करते हैं। माना उसका भार W_1 ग्राम है। अब बीकर में पानी लेते हैं और बेलन को बीकर में रखे पानी में धीरे - धीरे ले जाते हैं। पानी में धीरेधीरे डालने से बेलन का भार कम प्रतीत होने लगता है, जो कि कमानीदार तुला के सूचक से प्रकट होता है। जब बेलन पूरी तरह से पानी में डूब जाये तो कमानीदार तुला के सूचक का पाठ्यांक नोट करते हैं। माना यह पाठ्यांक W_2 है।
अत: उत्प्लावन बल = बेलन का वायु में भार - बेलन का पानी में भार
= $(W_1 - W_2)$ ग्राम

प्रश्न 12.
कलन (Calculus) से क्या अभिप्राय है?
उत्तर:
न्यूटन ने गणित की एक नई शाखा की खोज की, जिसे कलन कहते हैं। इसका उपयोग उन्होंने यह सिद्ध करने के लिए किया कि किसी एकसमान घनत्व वाले गोले के बाहर स्थित वस्तुओं के लिए गोले का व्यवहार इस प्रकार का होता है, जैसे कि उसका सम्पूर्ण द्रव्यमान उसके केन्द्र में स्थित हो।

प्रश्न 13.
गुरुत्वाकर्षण का सार्वत्रिक नियम क्या है? लिखिए।
उंत्तर:
गुरुत्वाकर्षण का सार्वत्रिक नियम-विश्व का प्रत्येक पिण्ड प्रत्येक अन्य पिण्ड को एक बल से आकर्षित करता है, जो दोनों पिण्डों के द्रव्यमानों के गुणनफल के समानुपाती तथा उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है। यह बल दोनों पिण्डों को मिलाने वाली रेखा की दिशा में लगता है। यह नियम सार्वत्रिक इस अभिप्राय से है कि यह सभी वस्तुओं पर लागू होता है, चाहे वे वस्तुएँ छोटी हों या बड़ी, खगोलीय हों या पार्थिव।

प्रश्न 14.
क्या कारण है कि किसी दिए हुए स्थान पर हम वस्तु के भार को उसके द्रव्यमान की माप के रूप में उपयोग कर सकते हैं?
उत्तर:
चूँकि किसी दिए हुए स्थान पर गुरुत्वीय त्वरण g का मान स्थिर रहता है, इसलिए किसी दिए हुए स्थान पर, वस्तु का भार, वस्तु के द्रव्यमान m के समानुपाती होता है, अर्थात् $W \propto m$। इसी कारण किसी दिए हुए स्थान पर हम वस्तु के भार को उसके द्रव्यमान की माप के रूप में उपयोग कर सकते हैं। किसी वस्तु का द्रव्यमान प्रत्येक स्थान पर, चाहे पृथ्वी पर या किसी अन्य ग्रह पर उतना ही रहता है, जबकि वस्तु का भार इसके स्थान पर निर्भर करता है।

प्रश्न 15.
आपेक्षिक घनत्व से क्या अभिप्राय है?
उत्तर:
आपेक्षिक घनत्व-किसी पदार्थ का आपेक्षिक घनत्व, उस पदार्थ का घनत्व एवं पानी के घनत्व का अनुपात होता है। अर्थात्

$$\text{आपेक्षिक घनत्व} = \frac{\text{किसी पदार्थ का घनत्व}}{\text{पानी का घनत्व}}$$

चूँकि आपेक्षिक घनत्व समान राशियों का एक अनुपात है, अतः इसका कोई मात्रक नहीं होता है।

https://www.evidyarthi.in/

प्रश्न 16.
भारी वाहनों के पहियों के टायर काफी चौड़े क्यों बनाए जाते हैं?
उत्तर:
भारी वाहनों के पहियों के टायर काफी चौड़े बनाए जाते हैं क्योंक भारी वाहनों के टायर चौड़े होने से सड़क (जमीन) पर इनके द्वारा लगने वाला दाब कम हो जाता है। चूँकि वाहन का भार अधिक क्षेत्रफल पर लगता है, इसलिए वाहन के पहिए जमीन में धंसने से बच जाते हैं।

प्रश्न 17.
लोहे से बना जहाज समुद्र में तैरता रहता है। क्यों?
उत्तर:
लोहे के जहाज का ढाँचा अवतल होता है तथा वह अन्दर से खोखला बनाया जाता है। जैसे ही जहाज समुद्र में प्रवेश करता है, उसके द्वारा (उसकी बनावट के कारण) इतना जल हटा दिया जाता है कि उसके द्वारा हटाए गए जल का भार, जहाज (जहाज एवं उसके समस्त सामान सहित) के कुल भार के बराबर हो जाता है। इसी कारण प्लवन के सिद्धान्त के अनुसार लोहे का जहाज जल में डूबता नहीं है, वरन् तैरता रहता है।

प्रश्न 18.
रेलगाड़ी की पटरियों के नीचे लकड़ी अथवा लोहे के चौड़े स्लीपर क्यों लगाए जाते हैं?
उत्तर:
रेलगाड़ी की पटरियों के नीचे चौड़े स्लीपर नहीं लगाने पर रेल की पटरियाँ अधिक दबाव के कारण जमीन में धँस सकती हैं। पटरियों के नीचे लकड़ी अथवा लोहे के चौड़े स्लीपर लगाने से क्षेत्रफल अधिक हो जाता है, जिस कारण रेलगाड़ी का दबाव पटरियों पर कम पड़ता है और रेल की पटरियाँ जमीन में नहीं धँसतीं।

प्रश्न 19.
कुएं से पानी खींचते समय, पानी से भरी बाल्टी, कुएं के पानी से बाहर आती है, तो वह अधिक भारी क्यों लगती है?
उत्तर:
जब बाल्टी जल में डूबी होती है, तब उस पर उसके द्वारा हटाए गए जल के भार के बराबर उत्प्लावन बल लगता है। जैसे - जैसे बाल्टी जल से बाहर निकलती है, उस पर लगने वाले उत्प्लावन बल का मान भी कम होने लगता है, जिस कारण बाल्टी भारी लगने लगती है।

प्रश्न 20.
जब हम ढीली रेत पर खड़े होते हैं, तो हमारे पैर रेत में गहरे धँस जाते हैं, परन्तु रेत पर लेटने पर हमारा शरीर अपेक्षाकृत कम धँसता है। क्यों ?
उत्तर:
चूँकि किसी वस्तु की सतह के लम्बवत् लगने वाला बल प्रणीद कहलाता है। अतः जब हम ढीली रेत पर खड़े होते हैं, तब बल अर्थात् हमारे शरीर का भार, हमारे पैरों के क्षेत्रफल के बराबर क्षेत्रफल पर लग रहा होता है। परन्तु जब हम रेत पर लेटते हैं, तब वही बल हमारे पूरे शरीर के सम्पर्क क्षेत्रफल के बराबर क्षेत्रफल पर लगता है, जो कि हमारे पैरों के क्षेत्रफल से अधिक है। चूँकि रेत पर प्रणोद का प्रभाव लेटे हुए की अपेक्षा खड़े होने की स्थिति में अधिक है। इसलिए खड़े होने पर हमारे पैर जमीन में धँस जाते हैं।