



Only & Only NCERT
इसे कर लिया तो NCERT मुट्ठी में...

NCERT MCQs

सामान्य विज्ञान

Class 6-12 (Old+New)

UPSC, State PSCs

एवं अन्य प्रतियोगी परीक्षाओं के लिए अत्यंत उपयोगी...

Only & Only NCERT
इसे कर लिया तो NCERT मुट्ठी में...

NCERT **MCQs**

सामान्य विज्ञान

Class 6-12 (Old+New)

UPSC, State PSCs

एवं अन्य प्रतियोगी परीक्षाओं के लिए अत्यंत उपयोगी...

Only & Only NCERT
इसे कर लिया तो NCERT मुट्ठी में...

NCERT MCQs

सामान्य विज्ञान
Class 6-12 (Old+New)

UPSC, State PSCs

एवं अन्य प्रतियोगी परीक्षाओं के लिए अत्यंत उपयोगी...

लेखक

दिविजय सिंह (भौतिक विज्ञान)

कृष्ण प्रताप सिंह (रसायन विज्ञान)

चिराग मेंदावत (जीव विज्ञान)

 arihant

अरिहन्त पब्लिकेशन्स (इण्डिया) लिमिटेड



अरिहन्त पब्लिकेशन्स (इण्डिया) लिमिटेड

सर्वाधिकार सुरक्षित

卐 © प्रकाशक

इस पुस्तक के किसी भी अंश का पुनरुत्पादन या किसी प्रणाली के सहारे पुनर्प्राप्ति का प्रयास अथवा किसी भी तकनीकी तरीके—इलेक्ट्रॉनिक, मैकेनिकल, फोटोकॉपी, रिक्वॉर्डिंग या वेब माध्यम से प्रकाशक की अनुमति के बिना वितरण नहीं किया जा सकता है। 'अरिहन्त' ने अपने प्रयास से इस पुस्तक के तथ्यों तथा विवरणों को उचित स्रोतों से प्राप्त किया है। पुस्तक में प्रकाशित किसी भी सूचना की सत्यता के प्रति तथा इससे होने वाली किसी भी क्षति के लिए प्रकाशक, सम्पादक, लेखक अथवा मुद्रक जिम्मेदार नहीं हैं।

सभी प्रतिवाद का न्यायिक क्षेत्र 'मेरठ' होगा।

卐 रजि. कार्यालय

'रामछाया' 4577/15, अग्रवाल रोड, दरिया गंज, नई दिल्ली- 110002

फोन: 011-47630600, 43518550

卐 मुख्य कार्यालय

कालिन्दी, टी०पी० नगर, मेरठ (यूपी)— 250002 फोन: 0121-7156203, 7156204

卐 शाखा कार्यालय

आगरा, अहमदाबाद, बरेली, बंगलुरु, चेन्नई, दिल्ली, गुवाहाटी, हैदराबाद, जयपुर, झाँसी, कोलकाता, लखनऊ, नागपुर तथा पुणे

PO No : TXT-XX-XXXXXXX-X-XX

PUBLISHED BY ARIHANT PUBLICATIONS (INDIA) LTD.

'अरिहन्त' की पुस्तकों के बारे में अधिक जानकारी के लिए हमारी वेबसाइट www.arihantbooks.com पर लॉग इन करें या info@arihantbooks.com पर सम्पर्क करें।

Follow us on...    



आपकी सफलता हमारी प्रतिबद्धता...

“अपनी कमजोरियों को अपनी ताकत बनाओ फिर ‘आईएस’ का सपना आँखों में सजाओ”

सिविल सेवा परीक्षा भारत की सर्वाधिक प्रतिष्ठित, कठिन एवं चुनौतीपूर्ण परीक्षा है। इस परीक्षा में सफलता प्राप्त करने वाला अभ्यर्थी न केवल उच्च पद एवं प्रतिष्ठा प्राप्त करता है, बल्कि सिविल सेवक के रूप में देश एवं समाज के विकास में भी अपना महत्वपूर्ण योगदान देता है।

भारत में सिविल सेवा की परीक्षा इसलिए भी कठिन और चुनौतीपूर्ण हो जाती है कि इसमें “कितना पढ़ना है” से ज्यादा महत्वपूर्ण होता है “क्या पढ़ना है” अर्थात् इस परीक्षा में सफल होने के लिए प्रामाणिक एवं प्रासंगिक अध्ययन-सामग्री का अध्ययन अति आवश्यक हो जाता है।

सफल अभ्यर्थियों के अनुभवों तथा विगत वर्षों के प्रश्न-पत्रों के विश्लेषण से यह सिद्ध हुआ है कि इस परीक्षा में **NCERT की पुस्तकों** का विशेष महत्त्व है, क्योंकि इन्हीं पुस्तकों को आधार बनाकर सामान्य अध्ययन के प्रश्नों को परीक्षा में पूछा जाता है। **NCERT के तथ्यों** से प्रत्येक वर्ष सीधे प्रश्न पूछे जा रहे हैं।

इसके साथ-ही-साथ NCERT की पुस्तकों में **बेसिक कॉन्सेप्ट्स** बहुत ही सरल तरीके से समझाए गए हैं, जोकि विषय सम्बन्धी ज्ञान को और मजबूत बनाते हैं।

NCERT पुस्तकों के अध्ययन को आसान तथा उद्देश्यपूर्ण बनाने हेतु ‘अरिहन्त पब्लिकेशन्स’ द्वारा ‘**NCERT MCQs**’ सीरीज तैयार की गई है। इस सीरीज में कक्षा 6 से 12 तक की पुरानी व नई **NCERT का कवरेज वस्तुनिष्ठ प्रश्नों** के रूप में किया गया है।

पुस्तक में प्रश्नों का स्तर सिविल सेवा एवं विभिन्न लोक सेवा आयोगों की प्रारम्भिक परीक्षाओं के अनुरूप रखा गया है। इस पुस्तक में **प्रश्नों को अध्यायवार रूप** में रखा गया है, जिससे अभ्यर्थी को NCERT पुस्तक के सम्बन्धित विषय के सम्पूर्ण अध्ययन का ज्ञान प्राप्त हो सके। पुस्तक के प्रत्येक अध्याय में NCERT की कक्षा के अनुसार पुस्तकों का विवरण तथा प्रत्येक प्रश्न में कक्षा आदि का स्रोत दिया गया है, जिससे प्रश्नों का क्रम विषय अनुसार बन सके। प्रश्नों के हल के साथ उनकी **विस्तृत एवं तथ्यपरक व्याख्या** भी दी गई है, जो आपके अध्ययन को बेहतर बनाने में सहायक होगी। इस पुस्तक की सबसे बड़ी विशेषता है कि यह शत-प्रतिशत NCERT की पुस्तकों पर आधारित है।

पुस्तक के अन्त में **तीन प्रैक्टिस सेट्स** दिए गए हैं। इनमें से अधिकांश प्रश्न विगत वर्षों की सिविल सेवा एवं विभिन्न लोक सेवा आयोगों की प्रारम्भिक परीक्षाओं में पूछे गए हैं। इस पुस्तक को गुणवत्तापूर्ण बनाया गया है, जिससे यह सम्पूर्ण सीरीज निश्चय ही आपकी तैयारी में रामबाण का कार्य करेगी।

इस सीरीज को पूरा करने में विशेषज्ञों की एक टीम ने उत्साह के साथ कार्य किया है। इस पुस्तक के संकलन में विशेषज्ञों के साथ-साथ प्रोजेक्ट मैनेजमेण्ट टीम का भी विशेष योगदान रहा, जिसमें मोना यादव (प्रोजेक्ट मैनेजर), दिव्या गुसाई (प्रोजेक्ट कॉर्डिनेटर), ऋषि, पूजा वर्मा, बहादुर खान (प्रूफ रीडर्स), विनय शर्मा, कमल किशोर (डीटीपी ऑपरेटर) और शानू एवं मजहर (कवर एवं इनर डिजाइनर) प्रमुख हैं।

आशा है कि सिविल सेवा तथा अन्य प्रतियोगी परीक्षाओं के अभ्यर्थी इस पुस्तक का अध्ययन कर अपने लक्ष्य को निश्चित ही प्राप्त करेंगे। आपके उपयोगी सुझाव सदैव हमें बेहतर संस्करण बनाने में सहायक सिद्ध हुए हैं। इसलिए आप हमें अपने सुझाव अवश्य भेजें, जिनके आधार पर हम पुस्तक के आगामी संस्करण को और भी बेहतर बना सकें।

लेखक

विषय - सूची

भौतिक विज्ञान

अध्याय 1. मापन	1-3
अध्याय 2. गति	4-6
अध्याय 3. बल एवं न्यूटन के गति विषयक नियम (घर्षण)	7-11
अध्याय 4. कार्य, ऊर्जा और शक्ति	12-15
अध्याय 5. गुरुत्वाकर्षण	16-19
अध्याय 6. पदार्थों के यांत्रिक गुण	20-24
अध्याय 7. ऊष्मा	25-29
अध्याय 8. आवर्त गति एवं ध्वनि तरंगें	30-38
अध्याय 9. विद्युत	39-46
अध्याय 10. चुंबकत्व एवं विद्युत चुंबकीय प्रेरण	47-50
अध्याय 11. प्रकाश	51-58
अध्याय 12. आधुनिक भौतिकी	59-61
अध्याय 13. अर्धचालक इलेक्ट्रॉनिकी	62-63
अध्याय 14. कुछ प्राकृतिक घटनाएँ (पवन, तूफान, चक्रवात)	64-66
अध्याय 15. तारे एवं सौर परिवार	67-69

रसायन विज्ञान

अध्याय 1. परमाणु संरचना एवं रेडियोएक्टिवता	70-74
• परमाणु संरचना	
• रेडियोएक्टिवता	
अध्याय 2. पदार्थों का भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन एवं पृथक्करण	75-78
अध्याय 3. रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण	79-82
अध्याय 4. तत्वों का आवर्ती वर्गीकरण	83-86

अध्याय 5. अम्ल, क्षार तथा लवण	87-90
• अम्ल व क्षार	
• लवण	
• सूचक	
अध्याय 6. धातुएँ, खनिज, अयस्क, मिश्रधातु, गुणधर्म व उपयोग	91-93
अध्याय 7. अधातुएँ	94-97
अध्याय 8. कार्बन एवं उसके यौगिक	98-100
अध्याय 9. दैनिक जीवन में रसायन	101-103
अध्याय 10. पर्यावरणीय रसायन	104-106

जीव विज्ञान

अध्याय 1. जीव विज्ञान का परिचय एवं सजीवों का वर्गीकरण	107-117
• परिचय एवं सजीवों का वर्गीकरण	
• मोनेरा जगत	
• प्रोटिस्टा जगत	
• कवक जगत	
• पादप जगत	
• जंतु जगत	
अध्याय 2. कोशिका	118-124
अध्याय 3. ऊतक	125-131
• पादप ऊतक	
• जंतु ऊतक	
अध्याय 4. आनुवंशिकता	132-136
अध्याय 5. जीवन की उत्पत्ति एवं जैव विकास	137-140
• जीवन की उत्पत्ति	
• जैव विकास	

अध्याय 6. मानव/जंतु कार्यािकी एवं जनन	141-151
<ul style="list-style-type: none">• जंतुओं में पोषण• पाचन तंत्र• श्वसन तंत्र• परिसंचरण तंत्र• उत्सर्जन तंत्र• कंकाल तंत्र• तंत्रिका तंत्र• अंतःस्त्रावी तंत्र• मानव जनन तंत्र	
अध्याय 7. पादप आकारिकी, कार्यािकी एवं जनन	152-158
<ul style="list-style-type: none">• पुष्पी पादपों की आकारिकी• पादप कार्यािकी	
अध्याय 8. स्वास्थ्य एवं रोग	159-163
<ul style="list-style-type: none">• मानव रोग• प्रतिरक्षा तंत्र	
अध्याय 9. जैव-प्रौद्योगिकी	164-167
अध्याय 10. पर्यावरण, पारिस्थितिकी एवं जैव विविधता	168-176
<ul style="list-style-type: none">• पर्यावरण• पारिस्थितिकी तंत्र• जैव विविधता	
अध्याय 11. पर्यावरणीय प्रदूषण	177-180
अध्याय 12. कृषि, पशुपालन एवं खाद्य संरक्षण	181-185
<ul style="list-style-type: none">• कृषि• पशुपालन• खाद्य संरक्षण	
प्रैक्टिस सेट्स	189-198
<ul style="list-style-type: none">• प्रैक्टिस सेट 1• प्रैक्टिस सेट 2• प्रैक्टिस सेट 3	

NCERT Class VI गति एवं दूरियों का मापन, NCERT Class XI मात्रक एवं मापन

1. ऐम्पियर मापने की इकाई है।

(Chap 2, Class-XI, NCERT) (CGPSC Pre 2005)

- (a) वोल्टेज (b) विद्युत धारा (c) प्रतिरोध (d) शक्ति

उत्तर (b)

व्याख्या ऐम्पियर, विद्युत धारा मापने की इकाई है, जबकि वोल्टेज को वोल्ट में, प्रतिरोध को ओम में तथा शक्ति को वाट में मापा जाता है।

2. किसी चालक की वैद्युत प्रतिरोधकता का मात्रक है

(Chap 2, Class-XI, NCERT)

- (a) फ़ैरड-मी (b) (ओम)² (c) ऐम्पियर-मी (d) ओम-मी

उत्तर (d)

व्याख्या किसी चालक की वैद्युत प्रतिरोधकता (Resistivity) या विशिष्ट प्रतिरोध (Specific resistance) का मात्रक ओम-मी होता है।

$$\therefore \text{वैद्युत प्रतिरोधकता, } \rho = \frac{RA}{l}$$

यहाँ, R = चालक तार का प्रतिरोध

A = चालक के अनुप्रस्थ-काट (Cross-section) का क्षेत्रफल

तथा l = चालक तार की लंबाई

$$\therefore \rho = \frac{\text{ओम-मी}^2}{\text{मी}} = \text{ओम-मी}$$

3. FPS प्रणाली में द्रव्यमान और समय के मात्रक हैं

(Chap 2, Class-XI, NCERT)

- (a) सेमी और सेकण्ड (b) फुट और (सेकण्ड)²
(c) पाउंड और (सेकण्ड)² (d) पाउंड और सेकण्ड

उत्तर (d)

व्याख्या FPS (Foot-Pound-Second) प्रणाली में द्रव्यमान और समय के मात्रक क्रमशः पाउंड और सेकण्ड होते हैं। मापन की मुख्यतः तीन प्रणालियाँ हैं, जिन्हें MKS (Metre-Kilogram-Second), CGS (Centimetre-Gram-Second) तथा FPS प्रणाली के रूप में जाना जाता है। MKS प्रणाली में लंबाई, द्रव्यमान तथा समय के मात्रक क्रमशः मीटर, किलोग्राम तथा सेकण्ड होते हैं तथा CGS प्रणाली में लंबाई, द्रव्यमान तथा समय के मात्रक क्रमशः सेण्टीमीटर, ग्राम तथा सेकण्ड होते हैं। वर्तमान समय में मापन की SI प्रणाली प्रयुक्त की जाती है, जोकि MKS पद्धति का संशोधित रूप है।

4. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।

(Chap 10, Class-VI, NCERT)

1. एक सेण्टीमीटर में 100 मिलीमीटर होते हैं।
2. एक मीटर को 100 बराबर भागों में विभाजित किया जाता है, जिसे सेण्टीमीटर कहते हैं।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन असत्य है/हैं?

- (a) केवल 1 (b) केवल 2
(c) 1 और 2 दोनों (d) न तो 1 और न ही 2

उत्तर (a)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1) असत्य है, क्योंकि 1 सेण्टीमीटर में 10 मिलीमीटर होते हैं।

कथन (2) सत्य है, क्योंकि एक मीटर को 100 बराबर भागों में विभाजित किया जाता है, जिसे सेण्टीमीटर कहते हैं। 1790 ई. में फ्रांसीसियों ने मापन की एक मानक प्रणाली की रचना की, जिसे मीटरी पद्धति कहते हैं।

5. निम्न कथन (A) व कारण (R) को पढ़िए और नीचे दिए गए कूट की सहायता से सही उत्तर का चयन कीजिए।

(Chap 2, Class-XI, NCERT)

कथन (A) जब हम एक राशि के मापन की इकाई परिवर्तित करते हैं, तो इसका संख्यात्मक मान परिवर्तित हो जाता है।

कारण (R) मापन की इकाई छोटी होने के कारण इसका संख्यात्मक मान छोटा होता है।

कूट

- (a) A और R दोनों सही हैं तथा R, A का सही स्पष्टीकरण है।
(b) A और R दोनों सही हैं, परंतु R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(c) A सही है, किंतु R गलत है।
(d) A गलत है, किंतु R सही है।

उत्तर (c)

व्याख्या कथन (A) सही है, किंतु कारण (R) गलत है, क्योंकि जब किसी भौतिक राशि की इकाई परिवर्तित करते हैं, तो उसका संख्यात्मक (Numerical) मान परिवर्तित हो जाता है, उदाहरणार्थ—

$$1 \text{ मीटर} = 100 \text{ सेमी} = 1000 \text{ मिलीमीटर}$$

मापन की इकाई छोटी होने पर संख्यात्मक मान छोटा नहीं होता है, बल्कि संख्यात्मक मान बड़ा हो जाता है। उदाहरणार्थ—1 कैरेट = 200 मिलीग्राम।

NCERT MCQs • मापन 02

6. सूची-I तथा सूची-II का मिलान कीजिए तथा दिए गए कूट का प्रयोग करके उचित उत्तर दीजिए। (Chap 2, Class-XI, NCERT)

सूची-I (राशियाँ)	सूची-II (मात्रक)
A. आवृत्ति	1. कैलोरी
B. ध्वनि	2. हर्ट्ज
C. ऊर्जा	3. अर्ग
D. ऊष्मा	4. डेसीबल

कूट

A B C D	A B C D
(a) 4 1 2 3	(b) 2 4 3 1
(c) 3 2 1 4	(d) 4 3 2 1

उत्तर (b)

व्याख्या सही सुमेलन A-2, B-4, C-3, D-1 है।

कण द्वारा 1 सेकण्ड में किए गए कंपनों की संख्या को कण की आवृत्ति (Frequency) कहते हैं, इसका SI मात्रक हर्ट्ज होता है।

ध्वनि की तीव्रता का मापन डेसीबल (dB) में किया जाता है।

वैज्ञानिक दृष्टि से मानव कान के लिए निर्धारित ध्वनि सीमा 85 डेसीबल है। CGS (सेण्टीमीटर-ग्राम-सेकण्ड) पद्धति में ऊर्जा का मात्रक अर्ग होता है, जबकि SI पद्धति में ऊर्जा का मात्रक जूल होता है।

ऊष्मा का मात्रक कैलोरी होता है, 1 कैलोरी ऊष्मा 4.186 जूल के तुल्य होती है।

7. निम्नलिखित में से असत्य कथन चुनिए। (Chap 2, Class-XI, NCERT)

- स्टेरेडियन एक मूल मात्रक (Basic unit) है।
- स्टेरेडियन घन कोण का मात्रक होता है।
- 10^6 डाइन/सेमी² का दाब 10^5 न्यूटन/मी² के बराबर होता है।
- न्यूटन/किग्रा त्वरण का मात्रक है।

उत्तर (a)

व्याख्या दिए गए कथनों में कथन (a) असत्य है, क्योंकि स्टेरेडियन एक पूरक मात्रक है, जिसके द्वारा घनकोण का मापन किया जाता है।

कथन (b), (c) और (d) सत्य हैं।

10^6 डाइन/सेमी² का दाब 10^5 न्यूटन/मी² के बराबर होता है।

हम जानते हैं 1 न्यूटन = 10^5 डाइन

$$\therefore 10^6 \text{ न्यूटन/मी}^2 = \frac{10^6 \times 10^5}{(100)^2} = 10^6 \text{ डाइन/सेमी}^2$$

न्यूटन/किग्रा त्वरण का मात्रक है।

न्यूटन के गति के द्वितीय नियम द्वारा,

$$\text{बल (F) = द्रव्यमान (m) \times त्वरण (a)}$$

$$a = \frac{F}{m} \text{ न्यूटन/किग्रा}$$

8. निम्नलिखित में से सत्य कथन चुनिए। (Chap 2, Class-XI, NCERT)

- 1 मानक मीटर वह दूरी है, जिसे प्रकाश निर्वात में 1 सेकण्ड के 399729458 वें भाग में निर्धारित करता है।
- 1 किलोग्राम कार्बन-12 के 5.0188×10^{26} परमाणुओं के द्रव्यमान के तुल्य होता है।
- 1 सेकण्ड वह समयांतराल है, जिसमें परमाणुक घड़ी में सीजियम-133 का परमाणु 9192631770 बार कंपन करता है।
- ऊष्मा का मात्रक केल्विन होता है।

उत्तर (c)

व्याख्या दिए गए कथनों में कथन (c) सत्य है, क्योंकि 1 सेकण्ड वह समयांतराल है, जिसमें परमाणुक घड़ी में सीजियम-133 का परमाणु, 9192631770 बार कंपन करता है।

कथन (a), (b) और (d) असत्य हैं। 1 मानक मीटर वह दूरी है, जिसे प्रकाश, निर्वात में 1 सेकण्ड के 299729458 वें भाग में तय करता है।

1 मानक किलोग्राम, परमाण्वीय स्केल पर 1 किलोग्राम कार्बन-12 के 5.0188×10^{26} परमाणुओं के द्रव्यमान के तुल्य होता है।

ऊष्मागतिक तापमान का मापन केल्विन में करते हैं तथा ऊष्मा का मात्रक जूल होता है।

9. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए। (Chap 2, Class-XI, NCERT)

1. पास्कल, दाब का SI मात्रक है।

2. 1 पास्कल में 1 न्यूटन/मी³ होते हैं।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- केवल 1
- 1 और 2 दोनों
- न तो 1 और न ही 2
- केवल 2

उत्तर (a)

व्याख्या दिए गए कथनों में कथन (1) सही है। दाब का SI मात्रक पास्कल या न्यूटन/मी² होता है।

कथन (2) गलत है, क्योंकि 1 पास्कल में न्यूटन/मी³ नहीं, बल्कि 1 न्यूटन/मी² होते हैं।

$$\text{दाब (p) = } \frac{\text{बल (F)}}{\text{क्षेत्रफल (A)}} = \text{न्यूटन/मी}^2 \text{ या पास्कल}$$

10. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए। (Chap 2, Class-XI, NCERT)

1. पानी के जहाज की चाल को नॉटिकल गति में मापा जाता है।

2. मैक मात्रक के द्वारा प्रकाश की चाल को मापा जाता है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन असत्य है/हैं?

- केवल 1
- केवल 2
- 1 और 2 दोनों
- न तो 1 और न ही 2

उत्तर (b)

व्याख्या दिए गए कथनों में कथन (2) असत्य है, क्योंकि प्रकाश की चाल को प्रकाश वर्ष या मी/से में मापा जाता है, जबकि मैक मात्रक के द्वारा ध्वनि की चाल को मापा जाता है।

11. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए। (Chap 2, Class-XI, NCERT)

1. अश्वशक्ति (Horsepower), शक्ति का SI मात्रक है।

2. अश्वशक्ति में 748 वाट होते हैं।

3. अश्वशक्ति में केवल कार्य को मापा जा सकता है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- 1 और 2
- 2 और 3
- 1, 2 और 3
- इनमें से कोई नहीं

उत्तर (d)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कोई भी सही नहीं है, क्योंकि शक्ति का SI मात्रक वाट (Watt) है। शक्ति के अन्य बड़े मात्रक निम्नलिखित हैं

1 अश्वशक्ति (Horsepower) = 746 वाट

1 मेगावाट = 10^6 वाट

अश्वशक्ति में कार्य को नहीं मापा जा सकता है।

02

गति

NCERT Class VI गति एवं दूरियों का मापन, NCERT Class VII गति एवं समय, NCERT Class IX गति,
NCERT Class XI सरल रेखा में गति, NCERT Class XI समतल में गति

1. यदि कोई वस्तु किसी आनत तल पर फिसल रही है, तब वस्तु की गति है

(Chap 10, Class-VI, NCERT)

- (a) वर्तुल गति (b) घूर्णन गति
(c) आवर्ती गति (d) सरल रेखीय गति

उत्तर (d)

व्याख्या यदि कोई वस्तु किसी आनत तल (Inclined plane) पर फिसलती है, तो वस्तु की गति सरल रेखीय होती है, क्योंकि वस्तु एक सरल रेखा के अनुदिश गति करती है। सरल रेखीय गति को एक रेखीय गति भी कहते हैं।

2. निम्नलिखित में से कौन-सा उदाहरण आवर्ती गति का नहीं है?

(Chap 10, Class-VI, NCERT)

- (a) वृक्ष की शाखाओं का इधर-उधर लहराना
(b) सितार की डोरियों का कंपन
(c) बजते समय तबलों की झिल्ली की गति
(d) अपने अक्ष पर घूमती हुई पृथ्वी की गति

उत्तर (d)

व्याख्या अपने अक्ष पर घूमती हुई पृथ्वी की गति आवर्ती गति (Periodic motion) का उदाहरण नहीं है, क्योंकि यह गति घूर्णी गति (Rotational motion) को दर्शाती है। घूर्णी गति के अंतर्गत वस्तु अपने अक्ष पर घूमती है। वृक्ष की शाखाओं का इधर-उधर लहराना, सितार की डोरी का कंपन, बजते समय तबलों की झिल्ली की गति आदि आवर्ती गति के उदाहरण हैं।

3. निम्न कथनों पर विचार कीजिए। (Chap 10, Class VI, NCERT)

1. दौड़ते हुए धावक के हाथों की गति आवर्ती गति है।
2. मार्च पास्ट करते सैनिक की गति आवर्ती गति है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- (a) केवल 1 (b) केवल 2
(c) 1 और 2 दोनों (d) न तो 1 और न ही 2

उत्तर (a)

व्याख्या दिए गए कथनों में कथन (1) सही है। दौड़ते हुए धावक के हाथों की गति आवर्ती गति होती है, क्योंकि धावक के हाथ निश्चित अंतराल के पश्चात् एक निश्चित पथ पर अपनी गति को दोहराते हैं।

कथन (2) गलत है, क्योंकि मार्च पास्ट करते हुए सैनिकों की गति, सरल रेखीय गति होती है, न कि आवर्ती गति।

4. सूची-I तथा सूची-II का मिलान कीजिए तथा दिए गए कूट का प्रयोग करके उचित उत्तर दीजिए। (Chap 10, Class VI, NCERT)

सूची-I (गति के प्रकार)	सूची-II (वस्तुओं की गति)
A. वृत्तीय गति	1. घड़ी के दोलक की गति
B. घूर्णन गति	2. नदी के प्रवाह की गति
C. आवर्ती गति	3. पृथ्वी के परितः चंद्रमा की गति
D. सरल रेखीय गति	4. लट्टू का अपनी अक्ष पर घूमना

कूट

- A B C D
(a) 2 3 4 1
(b) 3 4 1 2
(c) 4 3 2 1
(d) 3 1 4 2

उत्तर (b)

व्याख्या सही सुमेलन A-3, B-4, C-1, D-2 है।

पृथ्वी के परितः चंद्रमा की गति, वृत्तीय गति है, क्योंकि चंद्रमा, पृथ्वी को केंद्र मानकर उसके परितः घूमता है।

लट्टू का अपने अक्ष पर घूमना घूर्णन गति है, क्योंकि लट्टू अपने अक्ष पर ही घूर्णन करता है।

घड़ी के दोलक की गति एक आवर्ती गति है, क्योंकि दोलक निश्चित समयांतराल के बाद पुनः उसी पथ पर गति करता है।

नदी के प्रवाह की गति, सरल रेखीय गति होती है, क्योंकि नदी एक सरल रेखा के अनुदिश प्रवाहित होती है।

5. जब कोई वस्तु सरल रेखा में गति करती है, तब

(Chap 8, Class IX, NCERT)

- (a) वस्तु द्वारा निर्धारित की गई दूरी, उसके विस्थापन से अधिक होती है।
(b) वस्तु द्वारा निर्धारित की गई दूरी, उसके विस्थापन से कम होती है।
(c) वस्तु द्वारा निर्धारित की गई दूरी तथा उसके विस्थापन का अनुपात सदैव एक होता है।
(d) वस्तु द्वारा निर्धारित किया गया विस्थापन हमेशा शून्य होता है।

उत्तर (c)

NCERT MCQs • गति 06

$$\text{वेग} = \frac{\text{विस्थापन}}{\text{समयांतराल}}$$

वेग का मात्रक = मी/से

गतिमान वस्तु के वेग में परिवर्तन की दर को त्वरण कहते हैं,

$$\text{अर्थात् त्वरण} = \frac{\text{वेग में परिवर्तन}}{\text{समयांतराल}} = \frac{\text{मी/से}}{\text{से}} = \text{मी/से}^2$$

अतः वेग का मात्रक त्वरण के समतुल्य नहीं होता है।

वेग के विपरीत दिशा में त्वरण का मान ऋणात्मक (Negative) लिया जाता है।

12. निम्नलिखित में से कौन-सा प्रक्षेप्य गति का उदाहरण है?

(Chap 4, Class XI, NCERT)

- अंतरिक्ष में छोड़ा गया रॉकेट
- पृथ्वी के चक्कर लगाता उपग्रह
- तोप से छोड़ा गया गोला
- फूलों पर मंडराती तितली

➤ उत्तर (c)

व्याख्या प्रक्षेप्य गति (Projectile motion) का उदाहरण विकल्प (c) में दिया गया है, क्योंकि तोप से छोड़ा गया गोला एक वक्र पथ के अनुदिश गति करता है तथा इस प्रकार की गति को प्रक्षेप्य गति कहते हैं। अंतरिक्ष में रॉकेट की गति, पृथ्वी के परितः उपग्रह की गति तथा फूलों पर मंडराती तितली की गति वक्र पथ के अनुदिश नहीं होती हैं, अतः ये प्रक्षेप्य गति के उदाहरण नहीं हैं।

13. जब एक वस्तु को ऊर्ध्वाधर दिशा में गिराया जाता है तथा उसी समय दूसरी वस्तु को क्षैतिज दिशा में प्रक्षेपित किया जाता है, तब निम्न में से क्या प्रभाव पड़ेगा?

(Chap 4, Class XI, NCERT)

- दोनों वस्तु पृथ्वी पर एकसाथ पहुँचेंगी
- पहला कण पृथ्वी पर पहले पहुँच जाएगा
- दूसरा कण पृथ्वी पर पहले पहुँच जाएगा
- कुछ कहा नहीं जा सकता

➤ उत्तर (a)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (a) सत्य है। जब एक वस्तु को ऊर्ध्वाधर (Vertical) दिशा में गिराया जाता है तथा उसी समय दूसरी वस्तु को क्षैतिज (Horizontal) दिशा में प्रक्षेपित किया जाता है, तब दोनों वस्तु पृथ्वी पर एकसाथ पहुँचेंगी, क्योंकि दोनों वस्तुओं पर कार्यरत गुरुत्वीय त्वरण (g) का मान समान होता है।

14. निम्नलिखित में से एकसमान त्वरित गति का उदाहरण

कौन-सा/से है/हैं?

(Chap 8, Class IX, NCERT)

- नियत चाल से वृत्तीय पथ पर दौड़ता हुआ एक एथलीट।
- पृथ्वी के चारों ओर घूमता चंद्रमा।
- आयताकार पथ पर चक्कर लगाता मनुष्य।

कूट

- 1 और 2
- 2 और 3
- 1 और 3
- 1, 2 और 3

➤ उत्तर (a)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1) और (2) एकसमान त्वरित गति के उदाहरण हैं, क्योंकि नियत चाल से वृत्तीय पथ पर दौड़ते एथलीट तथा पृथ्वी के चारों ओर घूमते हुए चंद्रमा का वेग उसकी गति की दिशा में परिवर्तन के सापेक्ष परिवर्तित होता है। अतः दोनों की गति त्वरित गति का उदाहरण है।

कथन (3) एकसमान त्वरित गति का उदाहरण नहीं है, क्योंकि आयताकार पथ पर गति करते समय, व्यक्ति को पथ के कोनों पर अपनी चाल को शीघ्रता से परिवर्तित करना पड़ेगा तथा उसे गति की दिशा को भी परिवर्तित करना पड़ेगा।

15. जब एक वस्तु वृत्तीय पथ पर नियत चाल से गति करती है, तब

(Chap 4, Class XI, NCERT)

- त्वरण का परिमाण अचर (Constant) रहता है।
- त्वरण की दिशा सदैव वृत्त के केंद्र की ओर होती है।
- वेग का मान अचर रहता है।
- त्वरण की दिशा वृत्त के केंद्र से विपरीत दिशा में होती है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- 1 और 2
- 2 और 3
- 3 और 4
- 1, 2 और 4

➤ उत्तर (a)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1) और (2) सही हैं, क्योंकि जब कोई कण एकसमान वृत्तीय गति करता है, तब कण के वेग का परिमाण नियत/अचर रहता है, लेकिन उसकी दिशा बदलती रहती है। इस स्थिति में कण पर उसके वेग की दिशा के लंबवत् एक त्वरण कार्य करता है जिसकी दिशा सदैव केंद्र की ओर होती है। इसे अभिकेंद्र त्वरण कहते हैं।

कथन (3) और (4) गलत हैं, क्योंकि कण का वेग सदिश (Velocity vector) बदलता रहता है। त्वरण की दिशा वृत्त के केंद्र की ओर होती है।

03

बल एवं न्यूटन के गति विषयक नियम (घर्षण)

NCERT Class VIII बल तथा दाब, NCERT Class VIII घर्षण,
NCERT Class IX बल तथा गति के नियम, NCERT Class XI गति के नियम

1. निम्नलिखित बलों में से कौन-सा बल संपर्क बल का उदाहरण है?

(Chap 11, Class-VIII, NCERT)

- दो चुंबकों के बीच लगने वाला चुंबकीय बल
- माँसपेशियों के क्रियास्वरूप लगने वाला पेशीय बल
- एक आवेशित वस्तु द्वारा किसी दूसरी आवेशित वस्तु पर लगने वाला स्थिर वैद्युत बल
- पृथ्वी द्वारा लगने वाला गुरुत्व बल

उत्तर (b)

व्याख्या माँसपेशियों के क्रियास्वरूप लगने वाला पेशीय बल संपर्क बल का उदाहरण है, क्योंकि पेशीय बल तभी लगाया जा सकता है, जब पेशियाँ किसी वस्तु के संपर्क में होती हैं। वह बल जिसमें दो वस्तुओं के मध्य संपर्क की आवश्यकता नहीं होती है, असंपर्क बल कहलाता है। उदाहरणार्थ चुंबकीय बल, स्थिर वैद्युत बल, गुरुत्व बल आदि।

2. निम्नलिखित बलों में कौन-से बल असंपर्क बल के उदाहरण नहीं हैं?

(Chap 11, Class-VIII, NCERT)

- दो सतहों के मध्य लगने वाला घर्षण बल
- चुंबक द्वारा लोहे पर लगाया गया बल
- दो वस्तुओं के मध्य लगने वाला गुरुत्वाकर्षण बल
- रस्सी को खींचते समय मनुष्य द्वारा लगाया गया बल

कूट

- (a) 1 और 3 (b) 1 और 4 (c) 1, 2 और 3 (d) केवल 4

उत्तर (b)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1) और (4) असंपर्क (Non-contact) बल के उदाहरण नहीं हैं, क्योंकि घर्षण बल तथा रस्सी को खींचते समय मनुष्य द्वारा लगाया गया बल दो वस्तुओं के बीच लगने वाला संपर्क बल है जिसमें किन्हीं दो सतहों या पृष्ठों के मध्य सम्पर्क होता है।

कथन (2) और (3) असंपर्क बल के उदाहरण हैं, क्योंकि जब दो वस्तुओं का कोई संपर्क नहीं होता है तथा उनके मध्य बल कार्यरत होता है, तो उसे असंपर्क बल कहते हैं; जैसे-चुंबकीय बल तथा गुरुत्वाकर्षण बल आदि।

3. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।

(Chap 11, Class-VIII, NCERT)

- बल केवल गतिशील वस्तु की चाल में परिवर्तन कर सकता है।
- कागज की शीट से रगड़े जाने पर स्ट्रॉ स्थिर वैद्युत आवेश उपार्जित कर लेता है।
- घर्षण बल के कारण नदियों में पानी नीचे की ओर बहता है।
- विश्व में सभी वस्तुएँ एक-दूसरे पर गुरुत्व बल लगाती हैं।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- 1 और 2
- 2 और 4
- 3 और 4
- 1, 3 और 4

उत्तर (b)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (2) और (4) सही हैं।

जब कागज की शीट से स्ट्रॉ को रगड़ा जाता है, तो वह स्थिर वैद्युत आवेश उपार्जित कर लेता है, क्योंकि स्ट्रॉ तथा कागज के मध्य आवेश का स्थानांतरण होता है। पृथ्वी के गुरुत्वीय बल के कारण विश्व की सभी वस्तुएँ एक-दूसरे पर गुरुत्व बल लगाती हैं।

कथन (1) और (3) गलत हैं। बल के कारण गतिशील वस्तु को रोका जा सकता है तथा स्थिर वस्तु को गतिमान किया जा सकता है। गुरुत्व बल के कारण नदियों में पानी नीचे की ओर बहता है।

4. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।

(Chap 9, Class-IX, NCERT)

- घर्षण बल गतिशील वस्तु की विपरीत दिशा में कार्य करता है।
- किसी वस्तु को त्वरित करने के लिए एक असंतुलित बल की आवश्यकता होती है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- केवल 1
- केवल 2
- 1 और 2 दोनों
- इनमें से कोई नहीं

NCERT MCQs • बल एवं न्यूटन के गति विषयक नियम (घर्षण) 08

उत्तर (c)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1) और (2) दोनों सही हैं। घर्षण बल गतिशील वस्तु की विपरीत दिशा में कार्य करता है, जोकि वस्तु की गति का अवरोध करता है। किसी वस्तु को त्वरित करने हेतु असंतुलित बल की आवश्यकता होती है। असंतुलित बल द्वारा किसी स्थिर वस्तु को गति प्रदान की जा सकती है तथा किसी गतिमान वस्तु को रोका जा सकता है।

5. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए। (Chap 9, Class-IX, NCERT)

1. किसी वस्तु का द्रव्यमान उसके जड़त्व की माप है।
2. किसी भी वस्तु का जड़त्व केवल वस्तु की गति की अवस्था में परिवर्तन का विरोध करता है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- (a) केवल 1 (b) केवल 2
(c) 1 और 2 दोनों (d) इनमें से कोई नहीं

उत्तर (a)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1) सही है। किसी वस्तु का द्रव्यमान उसके जड़त्व (Inertia) की माप होती है, क्योंकि किसी वस्तु का जड़त्व उसके द्रव्यमान के अनुक्रमानुपाती होता है, अतः जिस वस्तु का द्रव्यमान अधिक होगा, उसका जड़त्व भी अधिक होगा। कथन (2) असत्य है, क्योंकि किसी वस्तु का वह गुण जो उसकी विराम या गति की अवस्था में परिवर्तन का विरोध करता है, जड़त्व कहलाता है।

6. बस के अचानक चलने पर उसमें बैठे यात्री पीछे की ओर गिर पड़ते हैं, यह उदाहरण है

(Chap 5, Class-XI, NCERT)

- (a) विराम का जड़त्व (b) गति का जड़त्व
(c) दिशा का जड़त्व (d) इनमें से कोई नहीं

उत्तर (a)

व्याख्या बस के अचानक चलने पर उसमें बैठे यात्री पीछे की ओर विराम के जड़त्व (Inertia of rest) के कारण गिरते हैं, क्योंकि यात्रियों का नीचे वाला भाग जो बस के संपर्क में है, आगे की ओर गतिमान हो जाता है, जबकि ऊपर वाला भाग जड़त्व के कारण पीछे की ओर विस्थापित हो जाता है।

7. सूची-I तथा सूची-II का मिलान कीजिए तथा दिए गए कूट का प्रयोग करके उचित उत्तर दीजिए। (Chap 5, Class-XI, NCERT)

सूची-I (जड़त्व के प्रकार)	सूची-II (जड़त्व के उदाहरण)
A. दिशा का जड़त्व	1. कंबल को पीटने पर धूल के कणों का अलग होना
B. विराम का जड़त्व	2. बस के मुड़ने पर यात्रियों का बाहर की ओर झुकाव
C. गति का जड़त्व	3. तेज दौड़ते घोड़े के अचानक रुक जाने पर घुड़सवार का आगे की ओर गिरना

कूट

A B C	A B C
(a) 3 2 1	(b) 2 1 3
(c) 1 2 3	(d) 3 1 2

उत्तर (b)

व्याख्या

सही सुमेलन A-2, B-1, C-3 है। बस के मुड़ने पर यात्री, दिशा के जड़त्व के कारण बाहर की ओर झुक जाते हैं, क्योंकि जब तेज गति से चलती बस वक्राकार मोड़ पर मुड़ती है, तो उसमें बैठे यात्री दिशा के जड़त्व के कारण पहली दिशा में ही गति करते रहते हैं, जिस कारण यात्री मोड़ के केंद्र से बाहर की ओर झुक जाते हैं।

कंबल को पीटने पर धूल के कणों का अलग होना, विराम के जड़त्व का उदाहरण है, क्योंकि जब कंबल को तेजी से झाड़ते हैं, तो विराम के जड़त्व के कारण धूल के कण अपने स्थान पर ही रहते हैं और कंबल से अलग होकर नीचे गिर जाते हैं।

तेज दौड़ते घोड़े के अचानक रुक जाने पर घुड़सवार का आगे की ओर गिरना, गति के जड़त्व के कारण होता है, क्योंकि जब घोड़ा तेजी से दौड़ता है तो घोड़ा तथा घुड़सवार एक चाल से गति करते हैं। घोड़े के अचानक रुक जाने पर घुड़सवार गति के जड़त्व के कारण आगे की ओर गति करता है, जिससे घुड़सवार आगे की ओर गिर जाता है।

8. न्यूटन के प्रथम नियम से संबंधित निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए। (Chap 9, Class-IX, NCERT) (CGPSC Pre 2019)

1. बाह्य बल किसी वस्तु की अवस्था में परिवर्तन करने के लिए आवश्यक होता है।
 2. न्यूटन का प्रथम नियम जड़त्व का नियम भी कहलाता है।
- उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
- (a) केवल 1 (b) केवल 2
(c) 1 और 2 दोनों (d) न तो 1 और न ही 2

उत्तर (c)

व्याख्या न्यूटन के प्रथम नियम से संबंधित दिए गए कथनों में से कथन (1) और (2) दोनों सही हैं। यदि कोई वस्तु अपनी स्थिर अवस्था या सरल रेखा में एकसमान (Uniform) गति की अवस्था में है, तो वह उसी अवस्था में बनी रहती है, जब तक कि उस पर बाह्य बल न लगाया जाए। यह नियम जड़त्व का नियम या न्यूटन का प्रथम नियम कहलाता है।

9. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए। (Chap 9, Class-IX, NCERT)

1. संवेग में परिमाण और दिशा दोनों होते हैं।
2. संवेग द्रव्यमान तथा त्वरण के गुणनफल के बराबर होता है।
3. संवेग की दिशा वेग की दिशा में होती है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- (a) केवल 3 (b) 1 और 3
(c) केवल 2 (d) 2 और 3

उत्तर (b)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1) और (3) सही हैं, क्योंकि संवेग एक सदिश राशि है अर्थात् इसमें परिमाण तथा दिशा दोनों होते हैं। संवेग की दिशा वही होती है, जो वेग की दिशा होती है।

अतः कथन (2) गलत है, क्योंकि संवेग, द्रव्यमान (m) तथा वेग (v) के गुणनफल के बराबर होता है।

$$P = mv$$

10. बल गुणनफल है (Chap 9, Class-IX, NCERT) (BPS Pre 2001)

- (a) द्रव्यमान और वेग का (b) द्रव्यमान और त्वरण का
(c) भार और वेग का (d) भार और त्वरण का

उत्तर (b)

NCERT MCQs • बल एवं न्यूटन के गति विषयक नियम (घर्षण) 09

व्याख्या बल का मान द्रव्यमान और त्वरण के गुणनफल के बराबर होता है। अतः

$$\text{बल} = \text{द्रव्यमान} \times \text{त्वरण}$$

बल एक सदिश राशि है जिसकी दिशा त्वरण की दिशा में होती है।

11. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए। (Chap 5, Class-XI, NCERT)

- समान समय के लिए लगाया गया समान बल विभिन्न पिण्डों में समान संवेग परिवर्तन करता है।
- किसी पिण्ड के संवेग परिवर्तन की दर आरोपित बल के व्युत्क्रमानुपाती होती है।
- बल को न्यूटन/किग्रा में भी मापा जा सकता है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं?

- केवल 1
- 2 और 3
- 1 और 3
- 1, 2 और 3

➤ उत्तर (a)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1) सत्य है, क्योंकि समान समय के लिए लगाया गया समान बल विभिन्न पिण्डों में समान संवेग परिवर्तन करता है।

कथन (2) और (3) असत्य हैं। न्यूटन के गति विषयक द्वितीय नियम के अनुसार किसी वस्तु के संवेग (Momentum) परिवर्तन की दर, उस पर लगने वाले असंतुलित बल के अनुक्रमानुपाती होती है अर्थात्

$$F \propto \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

यहाँ, Δp = संवेग में परिवर्तन

तथा Δt = परिवर्तन में लगा समय

बल का मात्रक किग्रा-मी/से² या न्यूटन है।

12. निम्नलिखित में से कौन-सा/से न्यूटन के द्वितीय नियम का/के उदाहरण है/हैं? (Chap 9, Class-IX, NCERT)

- क्रिकेट के खेल के मैदान में क्षेत्ररक्षक को तेजी से आ रही गेंद को लपकते समय हाथ को पीछे की ओर खींचना।
- ऊँची कूद वाले मैदान में खिलाड़ियों का कुशन या बालू पर कूदना।
- किसी तीव्र गति की कैरम की गोटी (या स्ट्राइचर) से टकराकर ठेरी के सबसे नीचे वाली गोटी ही ठेरी से बाहर आती है।

कूट

- 2 और 3
- 1 और 2
- 1 और 3
- 1, 2 और 3

➤ उत्तर (b)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1) और (2) न्यूटन के द्वितीय नियम के उदाहरण हैं।

क्रिकेट मैच के दौरान मैदान में क्षेत्ररक्षक (Fielder), गेंद को लपकते समय हाथ को पीछे की ओर खींचता है। इस प्रकार से क्षेत्ररक्षक गेंद के वेग को शून्य करने के लिए अधिक समय लगाता है जिससे गेंद में संवेग परिवर्तन की दर कम हो जाती है और तेज गति से आ रही गेंद का प्रभाव हाथ पर कम पड़ता है।

इसी प्रकार ऊँची कूद वाले मैदान में खिलाड़ियों के बालू या कुशन पर कूदने से, संवेग शून्य होने में कुछ देर लगेगी जिससे उनके पैर में चोट नहीं आएगी।

कथन (3) न्यूटन के गति के प्रथम नियम का उदाहरण है।

13. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए। (Chap 9, Class-IX, NCERT)

- दो पिण्डों के बीच परस्पर बल सदैव समान और एक दिशा में होते हैं।
- क्रिया तथा प्रतिक्रिया बल एक वस्तु पर कार्य करते हैं।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- केवल 1
- केवल 2
- 1 और 2 दोनों
- इनमें से कोई नहीं

➤ उत्तर (d)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कोई भी कथन सही नहीं है, क्योंकि न्यूटन के गति के तृतीय नियम के अनुसार, जब कोई वस्तु किसी दूसरी वस्तु पर बल लगाती है, तब दूसरी वस्तु भी पहली वस्तु पर विपरीत दिशा में बल लगाती है। एक वस्तु द्वारा लगाया गया बल क्रिया तथा दूसरी वस्तु द्वारा लगाए गए बल को प्रतिक्रिया कहते हैं।

अतः प्रत्येक क्रिया की बराबर व विपरीत दिशा में प्रतिक्रिया प्राप्त होती है तथा क्रिया-प्रतिक्रिया बल अलग-अलग वस्तुओं पर कार्य करते हैं।

14. आवेग के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।

(Chap 5, Class-XI, NCERT)

- बल तथा समय का गुणनफल आवेग है।
- संवेग परिवर्तन की दर आवेग को निरूपित करते हैं।
- संवेग में परिवर्तन को आवेग कहते हैं।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- 1 और 2
- 1 और 3
- केवल 2
- 1, 2 और 3

➤ उत्तर (b)

व्याख्या आवेग के संदर्भ में दिए गए कथनों में से कथन (1) और (3) सही हैं, क्योंकि बल (F) तथा समयांतराल (Δt) (जिसके लिए बल कार्य करता है) के गुणनफल को बल का आवेग (Impulse, I) कहते हैं अर्थात्

$$I = F \times \Delta t$$

आवेग-संवेग प्रमेय के अनुसार, किसी बल का आवेग उस बल द्वारा उत्पन्न संवेग में परिवर्तन के बराबर होता है।

जबकि कथन (2) असत्य है, क्योंकि संवेग परिवर्तन की दर आरोपित बल को निरूपित करती है।

15. निम्न में से किसका संबंध न्यूटन के तृतीय नियम से है?

(Chap 9, Class-IX, NCERT)

- बंदूक से गोली छूटने पर बंदूक का पीछे की ओर गति करना।
- नाविक का नाव से किनारे पर कूदना।
- सड़क पर चलना।

कूट

- 1 और 3
- केवल 1
- 1 और 2
- 1, 2 और 3

➤ उत्तर (d)

व्याख्या न्यूटन के तृतीय नियम के संबंध में दिए गए कथनों में से कथन (1), (2) और (3) इसके उदाहरण हैं जैसे-बंदूक से गोली छूटने पर बंदूक का पीछे की ओर गति करना, सड़क पर चलना तथा नाविक का नाव से किनारे पर कूदने पर नाव का पीछे जाना।

इस नियम के अनुसार, जब कोई वस्तु किसी दूसरी वस्तु पर बल लगाती है, तब दूसरी वस्तु भी पहली वस्तु पर विपरीत दिशा में बराबर बल लगाती है।

NCERT MCQs • बल एवं न्यूटन के गति विषयक नियम (घर्षण) 10

- 16. निम्न कथन (A) व कारण (R) को पढ़िए और नीचे दिए गए कूट की सहायता से सही उत्तर का चयन कीजिए।**

(Chap 5, Class-XI, NCERT)

कथन (A) गोली-बंदूक निकाय (System) का कुल संवेग संरक्षित रहता है।

कारण (R) गोली का संवेग परिवर्तन, बंदूक के संवेग परिवर्तन के बराबर है।

कूट

- (a) A और R दोनों सही हैं तथा R, A का सही स्पष्टीकरण है।
 (b) A और R दोनों सही हैं परंतु R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
 (c) A सही है, किंतु R गलत है।
 (d) A गलत है, किंतु R सही है।

➤ **उत्तर (a)**

व्याख्या कथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं तथा कारण (R), कथन (A) का सही स्पष्टीकरण है, क्योंकि जब बंदूक से गोली चलती है, तब गोली आगे की ओर गति करती है, जबकि बंदूक पीछे की ओर गति करती है। गोली-बंदूक निकाय का गोली चलने से पहले संवेग शून्य होता है। गोली चलने के बाद गोली का संवेग बंदूक के संवेग के बराबर, परंतु विपरीत दिशा में होता है। जिस कारण गोली-बंदूक निकाय का संवेग बाद में भी शून्य बना रहता है अर्थात् संवेग संरक्षित रहता है।

- 17. निम्न कथन (A) व कारण (R) को पढ़िए और नीचे दिए गए कूट की सहायता से सही उत्तर का चयन कीजिए।**

(Chap 5, Class-XI, NCERT)

कथन (A) एक पूर्णतः घर्षणहीन पृष्ठ पर खड़ा एक व्यक्ति सीटी बजाने से स्वयं को गति में ला सकता है।

कारण (R) यदि किसी तंत्र पर कोई बाह्य बल क्रियाशील नहीं है, तो इसका संवेग परिवर्तित नहीं हो सकता।

कूट

- (a) A और R दोनों सही हैं तथा R, A का सही स्पष्टीकरण है।
 (b) A और R दोनों सही हैं, परंतु R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
 (c) A सही है, किंतु R गलत है।
 (d) A गलत है, किंतु R सही है।

➤ **उत्तर (a)**

व्याख्या कथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं तथा कारण (R) कथन (A) का सही स्पष्टीकरण है।

पूर्णतः घर्षणहीन पृष्ठ (Completely frictionless surface) पर खड़ा व्यक्ति सीटी बजाने से अपने को गति में ला सकता है। सीटी बजाने के लिए व्यक्ति एक दिशा में हवा छोड़ेगा जिसके परिणामस्वरूप विपरीत दिशा में वह गति करने लगेगा।

यदि किसी तंत्र पर कोई बाह्य बल क्रियाशील नहीं है, तो इसका संवेग परिवर्तित नहीं हो सकता। अतः यह संवेग संरक्षण का उल्लेख करता है, जोकि पूर्णतः सही है।

- 18. यदि घर्षण न हो, तो वस्तु जो गतिशील है**

(Chap 5, Class-XI, NCERT)

- (a) अपनी दिशा को परिवर्तित करेगी।
 (b) अपनी चाल को परिवर्तित करेगी।
 (c) अपनी गति की अवस्था में रहेगी।
 (d) अपनी गति की अवस्था को विरामावस्था में परिवर्तित करेगी।

➤ **उत्तर (c)**

व्याख्या घर्षण की अनुपस्थिति में गति को नियंत्रित नहीं किया जा सकता है तथा वस्तु गति की अवस्था में ही बनी रहेगी, क्योंकि घर्षण बल सदैव वस्तु की विपरीत दिशा में कार्य करता है अर्थात् वह वस्तु की गति का अवरोध करता है।

- 19. सड़क पर चलने की अपेक्षा बर्फ पर चलना कठिन है, क्योंकि**

(Chap 5, Class-XI, NCERT) (UPPSC Pre 1994)

- (a) बर्फ सड़क से सख्त होती है।
 (b) सड़क बर्फ से सख्त होती है।
 (c) जब हम अपने पैर से धक्का देते हैं, तो बर्फ कोई प्रतिक्रिया व्यक्त नहीं करती।
 (d) बर्फ में सड़क की अपेक्षा घर्षण कम होता है।

➤ **उत्तर (d)**

व्याख्या सड़क पर चलने की अपेक्षा बर्फ पर चलना कठिन है, क्योंकि चलने के लिए घर्षण बल की आवश्यकता होती है और बर्फ में सड़क की अपेक्षा घर्षण कम होता है।

- 20. घर्षण से संबंधित निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।**

(Chap 11, Class-VIII, NCERT)

- स्वचालित वाहनों में ब्रेक प्रणालियों में ब्रेक पेडों का उपयोग करके घर्षण को घटाया जाता है।
- कबड्डी खिलाड़ी मिट्टी रगड़कर घर्षण को बढ़ाते हैं, ताकि प्रतिद्वंद्वी को अच्छी तरह पकड़ सकें।
- द्रवों तथा गैसों द्वारा उत्पन्न घर्षण को कर्षण कहते हैं।
- घर्षण से ऊष्मा उत्पन्न होती है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं?

- (a) केवल 1
 (b) 2, 3 और 4
 (c) 1 और 3
 (d) 1, 2 3 और 4

➤ **उत्तर (b)**

व्याख्या घर्षण से संबंधित दिए गए कथनों में कथन (2), (3) और (4) सत्य हैं, क्योंकि कबड्डी के खिलाड़ी के हाथों में पसीना आने के कारण घर्षण कम हो जाता है, जिस कारण पकड़ कमजोर हो जाती है। इस समस्या के समाधान हेतु कबड्डी का खिलाड़ी हाथों पर मिट्टी लगाता है।

द्रवों तथा गैसों द्वारा उत्पन्न घर्षण को कर्षण कहते हैं तथा घर्षण के कारण ही माचिस की तीली को रगड़ने पर वह आग उत्पन्न करती है। अतः घर्षण से ऊष्मा उत्पन्न होती है।

कथन (1) असत्य है, क्योंकि स्वचालित वाहनों में ब्रेक प्रणालियों में ब्रेक पेडों का उपयोग करके घर्षण को बढ़ाया जाता है, ताकि ब्रेक लगाने पर वाहन रुक जाए।

- 21. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।**

(Chap 11, Class-VIII, NCERT)

- लोटनिक घर्षण, सर्पी घर्षण से अधिक होता है।
- सर्पी घर्षण, स्थैतिक घर्षण से कम होता है।
- स्थैतिक घर्षण, लोटनिक घर्षण से कम होता है।
- बॉल बेयरिंग, सर्पी घर्षण को लोटनिक घर्षण में परिवर्तित कर देते हैं।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- (a) 1, 2 और 3
 (b) 2, 3 और 4
 (c) 2 और 4
 (d) ये सभी

➤ **उत्तर (c)**

NCERT MCQs • बल एवं न्यूटन के गति विषयक नियम (घर्षण) 11

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (2) और (4) सही हैं।

सर्पी घर्षण का मान, स्थैतिक घर्षण से कम होता है, क्योंकि जब कोई वस्तु किसी पृष्ठ पर सरकती है, तो उसके पृष्ठ के संपर्क बिंदुओं को उतना समय नहीं मिल पाता कि ये सतह के संपर्क बिंदुओं में धँस सके।

जब एक वस्तु किसी पृष्ठ के ऊपर लुढ़कती है, तो उनके संपर्क पृष्ठों के मध्य कार्य करने वाले घर्षण को लोटनिक घर्षण कहते हैं। बॉल बेयरिंग की सहायता से सर्पी घर्षण को लोटनिक घर्षण में परिवर्तित किया जाता है।

कथन (1) और (3) गलत हैं, क्योंकि लोटनिक घर्षण का मान सर्पी घर्षण तथा स्थैतिक घर्षण से कम होता है, जिस कारण वस्तु को सरकाने की अपेक्षा लुढ़काना बहुत आसान होता है।

22. निम्न कथन पर तथा उससे निकाले गए निष्कर्ष पर विचार कीजिए तथा बताइए कि कौन-सा निष्कर्ष सही है?

(Chap 5, Class-XI, NCERT) (UPPSC Mains 2013)

कथन भरी हुई गाड़ी को चलाने में, उसे चलायमान रखने के लिए आवश्यक ताकत से अपेक्षाकृत अधिक ताकत से धक्का देना पड़ता है।

निष्कर्ष

- किसी चलायमान वस्तु का भार कम होता है।
- प्रारंभ में पहिए फिसलने लगते हैं।
- एक बार गाड़ी चल पड़ने के बाद घर्षण कम होता है।
- अभ्यास से निपुणता प्राप्त होती है।

➤ उत्तर (c)

व्याख्या भरी हुई गाड़ी को चलाने में, उसे चलायमान रखने के लिए आवश्यक ताकत से अपेक्षाकृत अधिक ताकत से धक्का देना पड़ता है, क्योंकि एक बार गाड़ी चल देने के बाद घर्षण कम होता है।

जब वस्तु स्थिर अवस्था में होती है, तब उस पर स्थैतिक घर्षण बल कार्य करता है तथा जब वस्तु गतिमान अवस्था में होती है, तब उस पर गतिक घर्षण बल कार्य करता है और गतिक घर्षण बल का मान स्थैतिक घर्षण से कम होता है।

23. निम्नलिखित में से अभिकेंद्र बल से संबंधित कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(Chap 5, Class-XI, NCERT)

- साइकिल सवार का वृत्तीय मोड़ पर मुड़ना।
- सूर्य के चारों ओर किसी ग्रह का गति करना।
- डोरी से बँधे कण की क्षैतिज वृत्त में गति।

कूट

- 1 और 2
- 2 और 3
- 1 और 3
- उपर्युक्त सभी

➤ उत्तर (d)

व्याख्या अभिकेंद्र बल से संबंधित सभी कथन सही हैं।

वृत्तीय गति करते हुए पिण्ड पर एक बल कार्य करता है, जिसकी दिशा सदैव वृत्त के केंद्र की ओर रहती है। इस बल को अभिकेंद्र बल कहते हैं।

जब वृत्ताकार पथ पर साइकिल सवार मुड़ता है, तो साइकिल को अभिकेंद्र बल टायरों तथा सड़क के मध्य विद्यमान घर्षण बल से प्राप्त होता है।

सूर्य के चारों ओर ग्रहों की गति में गुरुत्वाकर्षण बल द्वारा अभिकेंद्र बल प्राप्त होता है।

डोरी से बँधे कण की क्षैतिज वृत्त में गति के दौरान अभिकेंद्र बल, डोरी में उत्पन्न तनाव द्वारा प्रदत्त होता है।

04

कार्य, ऊर्जा और शक्ति

NCERT Class IX कार्य तथा ऊर्जा, NCERT Class X ऊर्जा के स्रोत,
NCERT Class XI कार्य, ऊर्जा और शक्ति

1. कार्य से संबंधित निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।

(Chap 11, Class-IX, NCERT)

1. किसी वस्तु पर किया गया कार्य उस वस्तु पर लगने वाले बल के परिमाण तथा बल की दिशा में उत्पन्न त्वरण के बराबर होता है।
2. कार्य में केवल परिमाण होता है, कोई दिशा नहीं होती है।
3. यदि वस्तु विस्थापित नहीं होती है, तब वस्तु पर किया गया कार्य शून्य होता है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन असत्य है/हैं?

- (a) केवल 1 (b) 1 और 2
(c) 2 और 3 (d) ये सभी

उत्तर (a)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1) असत्य है, क्योंकि किसी वस्तु पर किया गया कार्य उस पर लगने वाले बल तथा बल की दिशा में उत्पन्न विस्थापन के गुणनफल के तुल्य होता है।

कथन (2) और (3) सत्य हैं। कार्य एक अदिश (Scalar) राशि है अर्थात् कार्य में केवल परिमाण उपस्थित होता है। जब विस्थापन या आरोपित बल का मान शून्य होता है तो किए गए कार्य का मान भी शून्य होता है।

2. निम्नलिखित में से कौन-सा उदाहरण शून्य कार्य से संबंधित है?

(Chap 6, Class-XI, NCERT)

1. घर्षणहीन चिकनी क्षैतिज मेज पर गतिमान पिण्ड
2. अपने सिर पर भार उठाकर एक स्थान पर खड़ा मनुष्य
3. पृथ्वी के चारों ओर चक्कर लगाता चंद्रमा
4. खुरदरे तल पर वस्तु को खींचने पर घर्षण बल द्वारा किया गया कार्य

कूट

- (a) 1 और 2 (b) 2 और 3
(c) केवल 4 (d) 1, 2 और 3

उत्तर (d)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1), (2) और (3) शून्य कार्य के उदाहरण हैं।

किसी चिकनी क्षैतिज मेज पर गतिमान पिण्ड पर कोई क्षैतिज बल कार्य नहीं करता है, क्योंकि वहाँ घर्षण उपस्थित नहीं है अर्थात् इस स्थिति में किया गया कार्य शून्य माना जाएगा।

यदि कोई मनुष्य सिर पर भार उठाकर एक स्थान पर खड़ा है, तो वह कोई कार्य नहीं करता है, क्योंकि उसका कार्य गुरुत्व बल के लंबवत् है।

पृथ्वी के परितः चक्कर लगाते चंद्रमा द्वारा कृत कार्य शून्य है, क्योंकि चंद्रमा पर बल की दिशा सदैव पिण्ड की गति के लंबवत् होती है।

कथन (4) शून्य कार्य का उदाहरण नहीं है, क्योंकि घर्षण बल, वस्तु के विस्थापन की विपरीत दिशा में कार्यरत है, अतः इसके द्वारा किया गया कार्य ऋणात्मक होगा।

3. दिए गए कथन (A) और कारण (R) को पढ़िए और कूट की सहायता से सही उत्तर का चयन कीजिए।

(Chap 11, Class-IX, NCERT)

कथन (A) जब कोई बल किसी वस्तु की गति को अवमंदित करता है, तो बल द्वारा किया गया कार्य शून्य होता है।

कारण (R) शून्य कार्य होने के लिए विस्थापन का मान शून्य होना चाहिए।

कूट

- (a) A और R दोनों सही हैं तथा R, A का सही स्पष्टीकरण है।
(b) A और R दोनों सही हैं, परंतु R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(c) A सही है, किंतु R गलत है।
(d) A गलत है, किंतु R सही है।

उत्तर (d)

व्याख्या कथन (A) गलत है किंतु कारण (R) सही है।

जब कोई बल किसी वस्तु की गति को अवमंदित करता है तो बल द्वारा किया गया कार्य ऋणात्मक होगा, क्योंकि बल विस्थापन की दिशा की विपरीत दिशा में कार्य कर रहा है।

शून्य कार्य के लिए निम्न तीन स्थितियाँ संभव हैं

- बल तथा विस्थापन का एक-दूसरे के लंबवत् होना
- विस्थापन का मान शून्य होना
- बल का मान शून्य होना

4. निम्न में से कौन-से बल संरक्षी बल हैं? (Chap 6, Class-XI, NCERT)

1. स्थिर वैद्युत बल
2. वैद्युत चुंबकीय बल
3. घर्षण बल
4. श्यान बल
5. गुरुत्वाकर्षण बल

कूट

- (a) 1 और 2 (b) 2, 3 और 4
(c) 1, 2 और 4 (d) 1, 2 और 5

उत्तर (d)

NCERT MCQs • कार्य, ऊर्जा और शक्ति 13

व्याख्या स्थिर वैद्युत बल, वैद्युत चुंबकीय बल, गुरुत्वाकर्षण बल संरक्षी बल के उदाहरण हैं, क्योंकि इन बलों के द्वारा किसी पिण्ड को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक ले जाने में किया गया कार्य केवल पिण्ड की प्रारंभिक तथा अंतिम स्थिति पर निर्भर करता है, पिण्ड के पथ पर निर्भर नहीं करता है।

जबकि घर्षण बल और श्यान बल असंरक्षी बल के उदाहरण हैं, क्योंकि इन बलों के द्वारा किसी पिण्ड को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक ले जाने में किया गया कार्य पिण्ड की प्रारंभिक तथा अंतिम स्थिति के साथ-साथ पिण्ड द्वारा तय किए गए पथ पर भी निर्भर करता है।

5. निम्न कथनों पर विचार कीजिए। (Chap 11, Class-IX, NCERT)

1. किसी वस्तु में निहित ऊर्जा का मापन उसके द्वारा किए कुल कार्य से किया जाता है।
 2. यांत्रिक ऊर्जा विद्युत ऊर्जा तथा प्रकाश ऊर्जा का योग होती है।
- उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
- (a) केवल 1 (b) केवल 2
(c) 1 और 2 दोनों (d) न तो 1 और न ही 2

उत्तर (a)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1) सही है।

किसी वस्तु में निहित ऊर्जा का मापन उसके द्वारा किए गए उस कुल कार्य से किया जाता है जिसे वस्तु अपनी वर्तमान अवस्था से उस अवस्था में आने तक कर सकती है जबकि वह कार्य करने के योग्य न रहे अर्थात् शून्य ऊर्जा वाली स्थिति में आने तक करती है।

कथन (2) गलत है, क्योंकि यांत्रिक ऊर्जा, गतिज ऊर्जा तथा स्थितिज ऊर्जा का योग होती है।

6. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए। (Chap 6, Class-XI, NCERT)

1. किसी वस्तु द्वारा किया गया कार्य वस्तु की गतिज ऊर्जा में परिवर्तन के बराबर होता है।
 2. किसी वस्तु की चाल बढ़ने पर उस वस्तु की गतिज ऊर्जा का मान कम हो जाता है।
- उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
- (a) केवल 1 (b) केवल 2
(c) 1 और 2 दोनों (d) न तो 1 और न ही 2

उत्तर (a)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1) सही है, क्योंकि कार्य-ऊर्जा प्रमेय के अनुसार, जब किसी वस्तु पर कई बल इस प्रकार लगे हों कि उनका परिणामी बल शून्य न हो, तब परिणामी बल द्वारा किया गया कार्य वस्तु की गतिज ऊर्जा में परिवर्तन के बराबर होता है।

कथन (2) गलत है, क्योंकि हम जानते हैं,

$$\text{गतिज ऊर्जा, } KE = \frac{1}{2}mv^2$$

यहाँ, $v =$ पिण्ड का वेग

तथा $m =$ पिण्ड का द्रव्यमान

उपरोक्त सूत्र के अनुसार, यदि वस्तु की चाल को बढ़ाते हैं, तो गतिज ऊर्जा का मान बढ़ेगा।

7. जब कोई व्यक्ति कील ठोकने के लिए हथौड़े को किसी ऊँचाई तक उठाता है, तब इसमें संचित ऊर्जा होती है

(Chap 11, Class-IX, NCERT)

- (a) गतिज ऊर्जा (b) स्थितिज ऊर्जा
(c) रासायनिक ऊर्जा (d) विद्युत ऊर्जा

उत्तर (b)

व्याख्या जब कोई व्यक्ति कील ठोकने के लिए हथौड़े को ऊपर उठाता है, तो उसमें गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा संचित (Stored) हो जाती है। इस ऊर्जा का उपयोग कील ठोकने के लिए किया जाता है।

8. निम्नलिखित में से कौन-सी क्रिया/क्रियाओं में स्थितिज ऊर्जा संगृहीत रहती है?

(Chap 11, Class-IX, NCERT)

1. तीर को धनुष की डोरी पर रखकर खींचने में संचित ऊर्जा
2. किसी खिलौने वाली कार में चाबी भरने पर उसकी कमानी में संचित ऊर्जा
3. स्प्रिंग को खींचने पर इसमें उपाजित ऊर्जा
4. बहती हुई हवा में निहित ऊर्जा

कूट

- (a) 1 और 2 (b) 2 और 4
(c) 1, 2 और 3 (d) 1 और 4

उत्तर (c)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1), (2) और (3) में स्थितिज ऊर्जा संचित होती है। जब धनुष की डोरी को खींचा जाता है, तो डोरी में प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा (Elastic potential energy) संचित हो जाती है, जिसके माध्यम से तीर को गति प्रदान की जाती है।

जब खिलौने वाली कार में चाबी भरी जाती है, तो खिलौने से संबंधित स्प्रिंग में प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा संचित हो जाती है। स्प्रिंग को खींचने पर स्प्रिंग विस्तारित हो जाता है, जिससे उसमें स्थितिज ऊर्जा संचित हो जाती है।

कथन (4) असत्य है, क्योंकि बहती हुई हवा में गति के कारण गतिज ऊर्जा संचित होती है।

9. वायु शक्ति में ऊर्जा का कौन-सा रूप विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित होता है?

(Chap 14, Class-X, NCERT) (UPPSC Pre 2016)

- (a) गतिज ऊर्जा (b) स्थितिज ऊर्जा (c) सौर ऊर्जा (d) विकिरण ऊर्जा

उत्तर (a)

व्याख्या वायु शक्ति में गतिज ऊर्जा प्रायः विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित होती है। वायु की तीव्र गति के कारण इसमें गतिज ऊर्जा होती है। इस गतिज ऊर्जा का उपयोग निम्न कार्यों में किया जाता है

- विद्युत उत्पादन में
- नदियों तथा समुद्रों में नाव चलाने में
- पृथ्वी की सतह के अंदर से पानी बाहर निकालने में।

10. ऊर्जा रूपांतरण के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।

(Chap 11, Class-IX, NCERT) (MPPSC Pre 2001)

1. ऊर्जा को नष्ट तो किया जा सकता है लेकिन ऊर्जा को उत्पन्न नहीं किया जा सकता है।
2. ऊर्जा रूपांतरण की अवस्था में निकाय की कुल ऊर्जा अपरिवर्तित रहती है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- (a) केवल 1 (b) केवल 2
(c) 1 और 2 दोनों (d) न तो 1 और न ही 2

उत्तर (b)

व्याख्या दिए गए कथनों में कथन (2) सही है, क्योंकि ऊर्जा के संरक्षण नियम के अनुसार, ऊर्जा न तो उत्पन्न की जा सकती है और न ही नष्ट की जा सकती है, किंतु एक रूप से दूसरे रूप में इसका रूपांतरण हो सकता है। अतः संसार की कुल ऊर्जा का परिमाण स्थिर रहता है।

NCERT MCQs • कार्य, ऊर्जा और शक्ति 14

11. दिए गए कथन (A) और कारण (R) को पढ़िए और कूट की सहायता से सही उत्तर का चयन कीजिए।

(Chap 6, Class-XI, NCERT)

कथन (A) जब कोई वस्तु किसी चट्टान से गिराई जाती है, तब उसकी गतिज ऊर्जा, स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है।

कारण (R) किसी भी निकाय की कुल यांत्रिक ऊर्जा संरक्षित रहती है।

कूट

- (a) A और R दोनों सही हैं तथा R, A का सही स्पष्टीकरण है।
 (b) A और R दोनों सही हैं, परंतु R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
 (c) A सही है, किंतु R गलत है।
 (d) A गलत है, किंतु R सही है।

➤ **उत्तर (d)**

व्याख्या कथन (A) गलत है, किंतु कारण (R) सही है, क्योंकि जब कोई वस्तु चट्टान से गिराई जाती है, तो उसकी स्थितिज ऊर्जा, गतिज ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है अर्थात् स्थितिज ऊर्जा का मान घटता है तथा गतिज ऊर्जा का मान बढ़ता है, परंतु निकाय की सम्पूर्ण ऊर्जा का मान नियत रहता है। अर्थात् निकाय की कुल यांत्रिक ऊर्जा संरक्षित रहती है।

12. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए। (Chap 14, Class-X, NCERT)

- कोयला, पेट्रोलियम तथा प्राकृतिक गैस ऊर्जा के परंपरागत स्रोत हैं।
- तापीय विद्युत संयंत्र के द्वारा विद्युत ऊर्जा ऊष्मीय ऊर्जा में रूपांतरित की जाती है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- (a) केवल 1 (b) केवल 2
 (c) 1 और 2 दोनों (d) न तो 1 और न ही 2

➤ **उत्तर (a)**

व्याख्या कथन (1) सही है, क्योंकि ऊर्जा के वे स्रोत, जो प्रकृति द्वारा प्रदत्त हैं तथा जिनका निर्माण अत्यंत अधिक समय में हुआ है, वे परंपरागत (Conventional) ऊर्जा स्रोत कहलाते हैं; जैसे - कोयला, पेट्रोलियम व प्राकृतिक गैस।

कथन (2) असत्य है, क्योंकि तापीय विद्युत संयंत्र में ईंधन के दहन द्वारा ऊष्मीय ऊर्जा उत्पन्न की जाती है, जिसे विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित किया जाता है।

13. निम्न में से कौन-सी हानि जल विद्युत उत्पादन द्वारा नहीं होती है?

(Chap 14, Class-X, NCERT)

- (a) ग्रीन हाउस गैस की उत्पत्ति
 (b) खेतों की उत्पादन क्षमता में कमी
 (c) अम्लीय वर्षा का निर्माण
 (d) जीव-जंतु, मछली आदि का प्रभावित होना

➤ **उत्तर (c)**

व्याख्या अम्लीय वर्षा का निर्माण जल विद्युत उत्पादन द्वारा नहीं होता है। अम्लीय वर्षा होने का कारण यह है कि कारखानों तथा वाहनों से सल्फर डाइऑक्साइड और नाइट्रोजन ऑक्साइड के प्रदूषक उत्सर्जित होकर पृथ्वी के वायुमण्डल में उपस्थित जल के साथ क्रिया करके नाइट्रिक अम्ल और गंधक का तेजाब बनाते हैं जिससे अम्लीय वर्षा का निर्माण होता है। जलीय विद्युत संयंत्र द्वारा उत्पन्न जलीय विद्युत उत्पादन में निम्नलिखित हानियाँ होती हैं

- बाँधों का निर्माण वातावरण को नुकसान पहुँचाता है।
- इससे खेतों की उत्पादक क्षमता में कमी आ जाती है, जिससे फसलें भी प्रभावित होती हैं। फसलों की मात्रा कम हो जाती है।

- वह वनस्पति जो बाँध के समीप है, पानी में डूब जाती है तथा यह ग्रीन हाउस गैस मीथेन का निर्माण करने लगती है।
- बाँधों पर पानी को रोकने से पानी के जीव-जंतु, मछली व अन्य जीव प्रभावित होते हैं।

14. निम्नलिखित में से कौन-सा जैव मात्रा ऊर्जा स्रोत का उदाहरण नहीं है?

(Chap 14, Class-X, NCERT)

- (a) लकड़ी (b) बायोगैस (c) नाभिकीय ऊर्जा (d) कोयला

➤ **उत्तर (c)**

व्याख्या नाभिकीय ऊर्जा, गैर-परंपरागत (Non-conventional) ऊर्जा का स्रोत है इसलिए यह जैव मात्रा ऊर्जा स्रोत का उदाहरण नहीं है, जैव-मात्रा परंपरागत ऊर्जा का स्रोत है। लकड़ी, फसलों के अवशेष, गन्ने के छिलके, गाय के गोबर के उपले आदि को घरों तथा उद्योगों में ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है, जिसे जैव-मात्रा कहते हैं। जैव-मात्रा का उपयोग विद्युत के उत्पादन में किया जाता है।

15. टरबाइन को आवश्यक चाल से चलने के लिए पवन की चाल होती है

(Chap 14, Class-X, NCERT)

- (a) 25 किमी/घंटा (b) 15 किमी/घंटा
 (c) 20 किमी/घंटा (d) 5 किमी/घंटा

➤ **उत्तर (b)**

व्याख्या पवन (Wind) ऊर्जा उत्पन्न करने हेतु वायु की न्यूनतम गति 15 किमी/घंटा होनी चाहिए। पवन ऊर्जा संयंत्र गतिशील वायु की ऊर्जा से कार्य करने वाली एक युक्ति है, जिसके द्वारा पवन ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित किया जाता है।

16. निम्नलिखित में से कौन-सा स्रोत अंततः सौर ऊर्जा से व्युत्पन्न नहीं है?

(Chap 14, Class-X, NCERT)

- (a) भू-तापीय ऊर्जा (b) पवन ऊर्जा
 (c) नाभिकीय ऊर्जा (d) जैव मात्रा

➤ **उत्तर (c)**

व्याख्या नाभिकीय ऊर्जा, सौर ऊर्जा से व्युत्पन्न नहीं होती है, क्योंकि नाभिकीय ऊर्जा, परमाणु के नाभिक में संगृहीत होती है, जोकि नाभिकीय अभिक्रिया (शृंखला या संलयन) से मुक्त होती है, जबकि भू-तापीय ऊर्जा, पवन ऊर्जा तथा जैव-मात्रा आदि, सौर ऊर्जा से व्युत्पन्न होते हैं, क्योंकि सभी के उत्पादन हेतु सौर ऊर्जा प्रयुक्त होती है।

17. सूची-I को सूची-II से सुमेलित करें। (Chap 14, Class-X, NCERT)

सूची-I (ऊर्जा के प्रकार)	सूची-II (ऊर्जा के उदाहरण)
A. ज्वारीय ऊर्जा	1. समुद्र की सतह पर उत्पन्न तरंगों के कारण उत्पन्न ऊर्जा
B. तरंग ऊर्जा	2. भूमि के तप्त स्थान तथा भूमिगत जल के संपर्क से उत्पन्न ऊर्जा
C. सागरीय ऊर्जा	3. जलीय तरंगों के ऊपर-नीचे जाने पर उत्पन्न ऊर्जा
D. भूतापीय ऊर्जा	4. समुद्र के तल तथा गहराई के जल के ताप के अंतर के कारण उत्पन्न ऊर्जा

कूट

- | | |
|-------------|-------------|
| A B C D | A B C D |
| (a) 2 3 1 4 | (b) 3 2 1 4 |
| (c) 3 1 4 2 | (d) 4 3 2 1 |

NCERT MCQs • कार्य, ऊर्जा और शक्ति 15

उत्तर (c)

व्याख्या सही सुमेलन A-3, B-1, C-4, D-2 है।

ज्वार भाटा में जलीय तरंगों के ऊपर-नीचे जाने से जो ऊर्जा उत्पन्न होती है, उसे ज्वारीय ऊर्जा कहते हैं। ज्वारीय तरंग चंद्रमा के आकर्षण के कारण समुद्र में उत्पन्न होती है।

वायु के कारण समुद्र की सतह पर पानी में तरंगें उत्पन्न होती हैं। इन तरंगों द्वारा उत्पन्न ऊर्जा को तरंग ऊर्जा कहते हैं। उदाहरणार्थ जनित्र के टरबाइन के घूर्णन में तथा विद्युत उत्पादन में।

समुद्रों के पृष्ठ का जल सूर्य द्वारा तप्त हो जाता है, जबकि इनके गहराई वाले भाग का जल अपेक्षाकृत ठंडा होता है। ताप में इस अंतर का उपयोग सागरीय तापीय ऊर्जा विद्युत संयंत्र में ऊर्जा प्राप्त करने में किया जाता है।

भूमि के तप्त स्थानों तथा भूमिगत जल के संपर्क के कारण भाप बनती है जिसकी सहायता से विद्युत जनित्र के टरबाइन घुमाकर विद्युत का उत्पादन किया जाता है। इस ऊर्जा को भूतापीय ऊर्जा कहते हैं। न्यूजीलैंड तथा संयुक्त राज्य अमेरिका में भूतापीय ऊर्जा पर आधारित कई विद्युत शक्ति संयंत्र कार्य कर रहे हैं।

18. सौर सेल को बनाने के लिए किस तत्व का उपयोग किया जाता है?

(Chap 14, Class-X, NCERT)

- (a) सीरियम (b) सिलिकॉन
(c) फॉस्फोरस (d) जर्मेनियम

उत्तर (b)

व्याख्या सौर सेल को बनाने के लिए सिलिकॉन का उपयोग किया जाता है। यह सौर ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करता है। यह वातावरण के अनुकूल है तथा कोई प्रदूषण उत्पन्न नहीं करता है। इसको बनाने की प्रक्रिया बहुत महंगी होती है।

19. सागरीय तापीय ऊर्जा स्थानांतरण विद्युत संयंत्र तभी प्रचालित हो सकते हैं, जब

(Chap 14, Class-X, NCERT)

- (a) महासागर के पृष्ठ पर जल का ताप तथा 2 किमी तक की गहराई पर जल के ताप में 30°C का अंतर हो।
(b) महासागर के पृष्ठ पर जल का ताप तथा 2 किमी तक की गहराई पर जल के ताप में 20°C का अंतर हो।
(c) महासागर के पृष्ठ पर जल का ताप तथा 2 किमी तक की गहराई पर जल के ताप में 15°C का अंतर हो।
(d) महासागर के पृष्ठ पर जल का ताप 20°C हो।

उत्तर (b)

व्याख्या सागरीय तापीय ऊर्जा स्थानांतरण विद्युत संयंत्र तभी प्रचालित हो सकते हैं, जब महासागर के पृष्ठ पर जल का ताप तथा 2 किमी तक की गहराई पर जल के ताप में 20°C का अंतर हो।

पृष्ठ के तप्त जल का उपयोग अमोनिया जैसे वाष्पशील द्रवों को उबालने में किया जाता है। इस प्रकार बनी द्रवों की वाष्प से टरबाइन घूमता है।

महासागर की गहराई में ठंडे जल को पंपों से खींचकर वाष्प को ठंडा करके फिर संघनित किया जाता है।

20. निम्न कथनों पर विचार कीजिए। (Chap 14, Class-X, NCERT)

- नाभिकीय विखंडन की प्रक्रिया में यूरेनियम, प्लूटोनियम अथवा थोरियम के नाभिकों को निम्न ऊर्जा न्यूट्रॉन से बमबारी कराकर हल्के नाभिक में तोड़ा जाता है।
- हाइड्रोजन अथवा हाइड्रोजन समस्थानिकों से हीलियम उत्पन्न होना नाभिकीय विखंडन की प्रक्रिया है।

3. नाभिकीय रिएक्टर नाभिकीय विखंडन पर आधारित होता है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- (a) केवल 1 (b) 1 और 2 (c) 1 और 3 (d) ये सभी

उत्तर (c)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1) और (3) सही हैं।

नाभिकीय विखंडन अभिक्रिया में एक भारी नाभिक (यूरेनियम, प्लूटोनियम अथवा थोरियम) पर धीमी गति के न्यूट्रॉनों की बमबारी की जाती है जिसके कारण नाभिक दो या दो से अधिक भागों में टूट जाता है। इस विखंडन में असीम ऊर्जा उत्पन्न होती है। नाभिकीय रिएक्टर, नाभिकीय विखंडन पर आधारित एक युक्ति है। इसमें नियंत्रित शृंखला अभिक्रिया होती है।

कथन (2) गलत है, क्योंकि हाइड्रोजन अथवा हाइड्रोजन के समस्थानिकों द्वारा हीलियम का उत्पादन होता है। इस प्रक्रिया को नाभिकीय संलयन कहते हैं।

21. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन असत्य है?

(Chap 14, Class-X, NCERT)

- (a) हाइड्रोजन बम नाभिकीय संलयन पर आधारित होता है
(b) हाइड्रोजन बम के क्रोड में प्लूटोनियम के विखंडन पर आधारित किसी नाभिकीय बम को रखा जाता है।
(c) सूर्य तथा अन्य तारों की विशाल ऊर्जा का स्रोत नाभिकीय विखंडन है।
(d) नाभिकों के परस्पर स्थापित होने के लिए अत्यधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

उत्तर (c)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (c) असत्य है, क्योंकि सूर्य तथा अन्य तारों की विशाल ऊर्जा का स्रोत नाभिकीय संलयन है।

कथन (a), (b) और (d) सत्य हैं। सूर्य तथा तारों पर हाइड्रोजन गैस प्रचुर मात्रा में उपस्थित है जिसके कारण इन पर नाभिकीय संलयन अभिक्रिया होती है तथा प्रचुर मात्रा में ऊर्जा उत्पन्न होती है। इसके अतिरिक्त नाभिकीय संलयन का उदाहरण हाइड्रोजन बम है। यह अनियंत्रित संलयन अभिक्रिया पर आधारित होता है।

हाइड्रोजन बम के क्रोड में यूरेनियम अथवा प्लूटोनियम के विखंडन पर आधारित बम को रख देते हैं, जब इस नाभिकीय बम को अधिविस्फोटित करते हैं, तो ताप कुछ ही माइक्रो सेकण्ड में 10⁷ K तक बढ़ जाता है।

यह अति उच्च ताप हल्के नाभिकों को संलयित करके अपार ऊर्जा उत्पन्न कर देता है, अतः नाभिकों को परस्पर स्थापित होने के लिए अत्यधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

22. निम्न में से असत्य कथन कौन-सा है? (Chap 11, Class-IX, NCERT)

- (a) ऊर्जा रूपांतरण की दर को शक्ति कहते हैं।
(b) 1 किलोवाट-घंटा में 3.6×10^5 जूल होते हैं।
(c) 1 वाट उस अभिकर्ता की शक्ति है जो 1 सेकण्ड में 1 जूल कार्य करता है।
(d) जूल प्रति सेकण्ड को एक वाट कहते हैं।

उत्तर (b)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (b) असत्य है।

$$\begin{aligned} 1 \text{ किलोवाट घण्टा} &= 1 \text{ किलोवाट} \times 1 \text{ घण्टा} \\ &= 1000 \text{ वाट} \times 60 \times 60 \text{ सेकण्ड} \\ &= 3.6 \times 10^6 \text{ जूल} \end{aligned}$$

कार्य करने की दर या ऊर्जा रूपांतरण की दर को शक्ति कहते हैं। SI पद्धति में शक्ति का मात्रक वाट होता है।

किसी व्यक्ति या वस्तु द्वारा 1 सेकण्ड में 1 जूल कार्य किया जाता है, तो उसकी शक्ति 1 वाट कहलाती है।

गुरुत्वाकर्षण

NCERT Class IX गुरुत्वाकर्षण, NCERT Class XI गुरुत्वाकर्षण

1. यदि कोई वस्तु पृथ्वी की ओर आकर्षित होती है, तो पृथ्वी भी उस वस्तु की ओर आकर्षित होती है, लेकिन हम पृथ्वी को वस्तु की ओर गति करते नहीं देखते हैं। इस कारण की पुष्टि गति के कौन-से नियम द्वारा की जा सकती है? (Chap 10, Class- IX, NCERT)

- गति का द्वितीय नियम
- गति का तृतीय नियम
- गति का प्रथम नियम
- ऊर्जा संरक्षण का नियम

➤ उत्तर (a)

व्याख्या पृथ्वी भी वस्तु की ओर आकर्षित होती है, लेकिन हम पृथ्वी को वस्तु की ओर गति करते नहीं देखते हैं। इस कारण की पुष्टि गति के द्वितीय नियम द्वारा की जा सकती है। इस नियम के अनुसार, किसी वस्तु पर कार्यरत बल, द्रव्यमान तथा त्वरण का गुणनफल होता है।

पृथ्वी का द्रव्यमान, सदैव वस्तु से अधिक होता है। इसलिए पृथ्वी का गुरुत्वीय बल वस्तु के बल से अधिक है जिस कारण पृथ्वी वस्तु की ओर गति नहीं करती है। अपितु वस्तु, पृथ्वी की ओर गति करती है।

2. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।

(Chap 10, Class-IX, NCERT)

- न्यूटन के अनुसार, विश्व के सभी पिण्डों के बीच गुरुत्वाकर्षण बल लगता है।
- गुरुत्वाकर्षण बल एक प्रबल बल है।
- गुरुत्वाकर्षण बल, आकर्षण तथा प्रतिकर्षण दोनों प्रकार का होता है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन असत्य हैं?

- 1 और 2
- 2 और 3
- 1 और 3
- केवल 1

➤ उत्तर (b)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (2) और (3) असत्य हैं, क्योंकि गुरुत्वाकर्षण बल एक दुर्बल बल है तथा यह केवल आकर्षण प्रकृति का होता है। हमारे सौर परिवार में, सभी ग्रह सूर्य की परिक्रमा करते हैं इसका अर्थ यह है कि सूर्य तथा ग्रहों के बीच एक बल विद्यमान है।

इस तथ्य के आधार पर न्यूटन ने निष्कर्ष निकाला कि विश्व के सभी पिण्ड एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं अर्थात् उनके बीच गुरुत्वाकर्षण बल कार्य करता है।

3. निम्न कथनों में से कौन-सा कथन असत्य है?

(Chap-10, Class-IX, NCERT)

- पृथ्वी के चारों ओर चंद्रमा की गति, अभिकेंद्र बल के कारण है।
- चंद्रमा को गति करने के लिए आवश्यक अभिकेंद्र बल पृथ्वी के आकर्षण बल से प्राप्त होता है।
- पृथ्वी द्वारा लगाया जाने वाला गुरुत्वाकर्षण बल गुरुत्व कहलाता है।
- पृथ्वी के चारों ओर यदि अभिकेंद्र बल प्राप्त न हो, तो चंद्रमा स्थिर हो जाएगा।

➤ उत्तर (d)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (d) असत्य है। पृथ्वी के चारों ओर चंद्रमा की गति अभिकेंद्रीय बल के कारण होती है, जोकि पृथ्वी के गुरुत्वीय बल द्वारा प्राप्त होता है।

यदि ऐसा कोई बल प्राप्त न हो, तो चंद्रमा एकसमान गति से सरल रेखीय पथ पर चलता रहेगा।

4. गुरुत्वाकर्षण के सार्वत्रिक नियम का प्रतिपादन किसने किया?

(Chap 10, Class-IX, NCERT) (MPPSC Pre 2000)

- आइंस्टीन
- गैलीलियो
- न्यूटन
- कॉपरनिकस

➤ उत्तर (c)

व्याख्या गुरुत्वाकर्षण के सार्वत्रिक नियम का प्रतिपादन न्यूटन ने किया था। जिनके अनुसार, ब्रह्मांड के किन्हीं दो पिण्डों के मध्य कार्य करने वाला आकर्षण बल पिण्डों के द्रव्यमानों के गुणनफल के समानुपाती तथा उनके बीच की दूरी के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

5. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।

(Chap 10, Class-IX, NCERT)

- किन्हीं दो पिण्डों की दूरी बढ़ने के साथ गुरुत्वाकर्षण बल अधिक हो जाता है।
- यदि पिण्डों के द्रव्यमान अधिक कर दिए जाएँ तो उनके बीच गुरुत्वाकर्षण बल भी अधिक हो जाएगा।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सत्य हैं/हैं?

- केवल 1
- केवल 2
- 1 और 2 दोनों
- न तो 1 और न ही 2

NCERT MCQs • गुरुत्वाकर्षण 17

उत्तर (b)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (2) सत्य है।

गुरुत्वाकर्षण के नियमानुसार दो पिण्डों के मध्य कार्यरत् गुरुत्वाकर्षण बल उनके द्रव्यमान के समानुपाती होता है।

इसलिए यदि पिण्डों के द्रव्यमान अधिक कर दिए जाएँ तो उनके बीच गुरुत्वाकर्षण बल भी अधिक हो जाएगा।

कथन (1) असत्य है, क्योंकि गुरुत्वीय बल पिण्डों के बीच की दूरी के व्युत्क्रमानुपाती होता है, इसलिए दूरी का मान बढ़ाने पर, गुरुत्वीय बल का मान कम होता है।

6. निम्न कथन किस महान वैज्ञानिक से संबंधित हैं?

(Chap 10, Class-IX, NCERT)

1. गति के सुप्रसिद्ध नियमों का प्रतिपादन किया।
2. खगोलीय प्रेक्षणों के लिए खगोलीय दूरदर्शी की रचना की।
3. गणित की नई शाखा कलन की खोज की।

कूट

- | | |
|------------|--------------|
| (a) कैप्लर | (b) गैलिलियो |
| (c) न्यूटन | (d) कॉपरनिकस |

उत्तर (c)

व्याख्या न्यूटन नामक महान वैज्ञानिक ने गति के सुप्रसिद्ध नियमों का प्रतिपादन किया। उन्होंने प्रकाश तथा रंगों के सिद्धांतों पर कार्य किया। उन्होंने खगोलीय प्रेक्षणों के लिए खगोलीय दूरदर्शी की रचना की। न्यूटन एक महान गणितज्ञ भी थे।

उन्होंने गणित की एक शाखा की खोज की जिसे कलन (Calculus) 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 संपूर्ण द्रव्यमान उसके केंद्र पर है।

7. निम्नलिखित में से कौन-सी घटना/घटनाएँ गुरुत्वाकर्षण के सार्वत्रिक नियम की सही पुष्टि करता/करती है/हैं?

(Chap 10, Class-IX, NCERT)

1. सूर्य के चारों ओर ग्रहों की गति
2. पृथ्वी पर पेड़ों का उगना
3. सूर्य तथा चंद्रमा के कारण ज्वार-भाटा
4. हमें पृथ्वी से बाँधे रखने वाला बल

कूट

- | | |
|---------------|------------|
| (a) 1, 2 और 4 | (b) 1 और 4 |
| (c) 1, 3 और 4 | (d) 3 और 5 |

उत्तर (c)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1), (3) और (4) में वर्णित घटनाएँ गुरुत्वाकर्षण के सार्वत्रिक नियम की पुष्टि करती हैं।

सूर्य के चारों ओर ग्रहों की गति के लिए अभिकेंद्रीय बल, गुरुत्वीय बल से ही प्राप्त होता है। सूर्य तथा चंद्रमा के गुरुत्वाकर्षण के कारण ही समुद्र की लहरें ऊपर-नीचे उठती हैं जिसे ज्वार-भाटा कहा जाता है।

गुरुत्वाकर्षण बल के कारण ही हम पृथ्वी से बाँधे रहते हैं। अन्यथा गुरुत्वाकर्षण बल की अनुपस्थिति में हम अंतरिक्ष के समान उड़ते रहते, क्योंकि अंतरिक्ष में गुरुत्वीय बल अनुपस्थित है।

कथन (2) की घटना गुरुत्वाकर्षण के सार्वत्रिक नियम की पुष्टि नहीं करती है, क्योंकि यह एक प्राकृतिक घटना है।

8. निम्नलिखित में से कौन-सा/से युग्म सही सुमेलित है/हैं?

(Chap 10, Class-IX, NCERT)

1. केप्लर — प्रत्येक ग्रह की कक्षा एक दीर्घ वृत्त होती है।
2. न्यूटन — सूर्य तथा ग्रह को मिलाने वाली रेखा समान समय में समान क्षेत्रफल तय करती है।
3. हेनरी — सुग्राही तुल्य द्वारा गुरुत्वीय स्थिरांक का मान ज्ञात करना।

कूट

- | | |
|------------|------------|
| (a) केवल 1 | (b) 1 और 3 |
| (c) 2 और 3 | (d) केवल 3 |

उत्तर (b)

व्याख्या दिए गए युग्मों में से युग्म (1) और (3) सही सुमेलित हैं।

केप्लर के प्रथम नियम के अनुसार, प्रत्येक ग्रह सूर्य के चारों ओर एक दीर्घ वृत्ताकार कक्षा में घूमता है तथा सूर्य इसके फोकस पर स्थित होता है।

हेनरी कैवेंडिस ने एक सुग्राही तुल्य का उपयोग करके गुरुत्वीय स्थिरांक (Gravitational constant) का मान ज्ञात किया था। इसका मान 6.673×10^{-11} न्यूटन-मी² किग्रा⁻² है।

युग्म (2) सही सुमेलित नहीं है, क्योंकि केप्लर के द्वितीय नियम के अनुसार, सूर्य तथा ग्रह को मिलाने वाली रेखा समान समय में समान क्षेत्रफल तय करती है।

9. गुरुत्वीय त्वरण g से संबंधित निम्न कथनों में से कौन-से कथन सत्य हैं?

(Chap 8, Class-XI, NCERT)

1. पृथ्वी तल से ऊपर जाने पर g का मान घटता है।
2. पृथ्वी तल से नीचे जाने पर g का मान घटता है।
3. ध्रुवों से विषुवत् वृत्त की ओर जाने पर g का मान घटता है।

कूट

- | | |
|------------|------------|
| (a) 1 और 2 | (b) 2 और 3 |
| (c) 1 और 3 | (d) ये सभी |

उत्तर (d)

व्याख्या दिए गए कथनों में से सभी कथन सत्य हैं।

पृथ्वी तल से ऊपर जाने पर गुरुत्वीय त्वरण, $g' = g \left(1 - \frac{2h}{R}\right)$

यहाँ, h = पृथ्वी तल से ऊँचाई

उपर्युक्त व्यंजक से स्पष्ट है कि ऊपर जाने पर गुरुत्वीय त्वरण g का मान घटता है।

पृथ्वी तल से नीचे जाने पर गुरुत्वीय त्वरण,

$$g_d = g \left(1 - \frac{d}{R_e}\right)$$

उपर्युक्त व्यंजक से स्पष्ट है कि नीचे जाने पर गुरुत्वीय त्वरण g का मान घटता है तथा पृथ्वी के केंद्र पर गुरुत्वीय त्वरण शून्य हो जाता है।

हम जानते हैं,

$$\text{पृथ्वी सतह पर गुरुत्वीय त्वरण, } g = \frac{GM}{R^2}$$

यहाँ, M = पृथ्वी का द्रव्यमान

तथा R = पृथ्वी की त्रिज्या

उपरोक्त सूत्र से स्पष्ट होता है कि पृथ्वी की त्रिज्या बढ़ने पर गुरुत्वीय त्वरण g का मान घटता है। पृथ्वी एक पूर्ण गोला नहीं है। पृथ्वी की त्रिज्या ध्रुवों से विषुवत् वृत्त की ओर जाने पर बढ़ती है। इसलिए ध्रुवों से विषुवत् वृत्त की ओर जाने पर गुरुत्वीय त्वरण g का मान घटता है।

NCERT MCQs • गुरुत्वाकर्षण 18

10. दिए गए कथन (A) और कारण (R) को पढ़िए और कूट की सहायता से सही उत्तर का चयन कीजिए।

(Chap 10, Class-IX, NCERT)

कथन (A) गुरुत्वीय त्वरण का मान उस वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर करता है जिस पर गुरुत्व बल लगाया जाता है।

कारण (R) पृथ्वी के तल पर गुरुत्वीय त्वरण का मान लगभग स्थिर रहता है।

कूट

- (a) A और R दोनों सही हैं तथा R, A का सही स्पष्टीकरण है।
 (b) A और R दोनों सही हैं, परंतु R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
 (c) A सही है, किंतु R गलत है।
 (d) A गलत है, किंतु R सही है।

➤ **उत्तर (b)**

व्याख्या कथन (A) और कारण (R) सही हैं, परंतु कारण (R), कथन (A) का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

गुरुत्वीय त्वरण, $g = \frac{GM}{R^2}$

यहाँ, $M =$ पृथ्वी का द्रव्यमान

तथा $R =$ पृथ्वी की त्रिज्या

अतः गुरुत्वीय त्वरण का मान पृथ्वी के द्रव्यमान तथा इसकी त्रिज्या पर निर्भर करता है। यह वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है। अधिकांश गणनाओं के लिए पृथ्वी की सतह पर या इसके निकट गुरुत्वीय त्वरण के मान को लगभग स्थिर मान सकते हैं।

11. कागज और पत्थर समान ऊँचाई से छोड़े जाने पर कागज पृथ्वी पर पत्थर के बाद पहुँचता है। इसका कारण है

(Chap 10, Class-IX, NCERT)

- (a) पत्थर का द्रव्यमान, कागज के द्रव्यमान से कम है।
 (b) कागज पर लगने वाला वायु प्रतिरोध (घर्षण) बल, पत्थर पर लगने वाले वायु प्रतिरोध बल से अधिक होता है।
 (c) पृथ्वी कागज पर कोई गुरुत्वाकर्षण बल नहीं लगाती है।
 (d) उपर्युक्त सभी

➤ **उत्तर (b)**

व्याख्या जब कागज तथा पत्थर को समान ऊँचाई से गिराया जाता है, तो कागज पृथ्वी पर पत्थर के बाद पहुँचता है। इसका कारण यह है कि कागज के लिए वायु प्रतिरोध (घर्षण) बल पत्थर की तुलना में अधिक होता है, क्योंकि कम द्रव्यमान वाली वस्तु पर वायु का प्रतिरोध बल अधिक लगता है। यदि वायु के स्थान पर निर्वात हो, तो कागज और पत्थर पृथ्वी पर एक साथ पहुँचेंगे।

12. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।

(Chap 10, Class-IX, NCERT) (UPPSC Pre 2009)

1. किसी वस्तु का द्रव्यमान, चंद्रमा पर पृथ्वी की अपेक्षा कम होता है।
 2. किसी वस्तु का भार वह बल है जिससे यह पृथ्वी की ओर आकर्षित होता है।
 3. किसी वस्तु का भार ध्रुवों से विषुवत् वृत्त की ओर घटता है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- (a) केवल 1
 (b) 2 और 3
 (c) 1 और 3
 (d) ये सभी

➤ **उत्तर (b)**

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (2) और (3) सही हैं।

पृथ्वी जिस बल से किसी वस्तु को अपने केंद्र की ओर आकर्षित करती है, वह उस वस्तु का भार कहलाता है।

भार, $w = mg$

उपरोक्त सूत्र से ज्ञात होता है कि भार का मान गुरुत्वीय त्वरण पर निर्भर करता है चूंकि ध्रुवों पर गुरुत्वीय त्वरण, विषुवत् पर गुरुत्वीय त्वरण से अधिक होता है। इसलिए वस्तु का भार ध्रुवों से विषुवत् वृत्त की ओर जाने पर घटता है।

कथन (1) गलत है, क्योंकि वस्तु का द्रव्यमान सदैव नियत रहता है। अतः किसी वस्तु का चंद्रमा तथा पृथ्वी पर द्रव्यमान समान रहता है।

13. यदि पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल अचानक लुप्त हो जाता है तो निम्न में से कौन-सा परिणाम सही होगा?

(Chap 10, Class-IX, NCERT) (UPPSC Mains 2012)

- (a) वस्तु का भार शून्य हो जायेगा, परंतु द्रव्यमान वही रहेगा।
 (b) वस्तु का द्रव्यमान शून्य हो जाएगा, परंतु भार वही रहेगा।
 (c) वस्तु का भार तथा द्रव्यमान दोनों शून्य हो जाएंगे।
 (d) वस्तु का द्रव्यमान बढ़ जाएगा।

➤ **उत्तर (a)**

व्याख्या यदि पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल अचानक लुप्त हो जाता है तो वस्तु का भार शून्य हो जाएगा, परंतु द्रव्यमान वही रहेगा, क्योंकि वस्तु का द्रव्यमान एक नियत राशि है। यह एक स्थान से दूसरे स्थान पर वस्तु को ले जाने पर परिवर्तित नहीं होता है, जबकि भार गुरुत्वीय त्वरण पर निर्भर करता है। गुरुत्वाकर्षण बल लुप्त होने पर गुरुत्वीय त्वरण का मान शून्य हो जाएगा जिसके कारण वस्तु का भार शून्य हो जाएगा।

14. दिए गए कथन (A) और कारण (R) को पढ़िए और कूट की सहायता से सही उत्तर का चयन कीजिए।

(Chap 10, Class-IX, NCERT) (CGPSC Pre 2008)

कथन (A) चंद्रमा पर किसी मानव का भार पृथ्वी पर भार की तुलना में 1/6 रहता है।

कारण (R) चंद्रमा पर पृथ्वी की तरह गुरुत्वाकर्षण नहीं है।

कूट

- (a) A और R दोनों सही हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
 (b) A और R दोनों सही हैं, परंतु R, A सही व्याख्या नहीं करता है।
 (c) A सही है, किंतु R गलत है।
 (d) A गलत है, किंतु R सही है।

➤ **उत्तर (c)**

व्याख्या कथन (A) सही है, किंतु कारण (R) गलत है।

हम जानते हैं,

पृथ्वी पर वस्तु का भार, $w = mg$ (पृथ्वी सतह पर)(i)

चंद्रमा का गुरुत्वीय त्वरण, $g_m = \frac{g}{6}$

चंद्रमा पर वस्तु का भार, $w' = mg_m$

$\Rightarrow w' = \frac{mg}{6} \Rightarrow w' = \frac{w}{6}$

अतः चंद्रमा पर मानव का भार, पृथ्वी पर भार की तुलना में 1/6 भाग होता है तथा चंद्रमा भी पृथ्वी की तरह वस्तुओं पर गुरुत्वाकर्षण बल लगाता है, लेकिन चंद्रमा का द्रव्यमान पृथ्वी की अपेक्षा कम है। इस कारण चंद्रमा वस्तुओं पर कम गुरुत्वाकर्षण बल लगाता है।

NCERT MCQs • गुरुत्वाकर्षण 19

15. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए। (Chap 8, Class-XI, NCERT)

1. पलायन वेग प्राप्त करने के बाद कोई पिण्ड पृथ्वी पर वापस नहीं आता है।

2. पलायन वेग पिण्ड के आकार पर भी निर्भर करता है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं?

- (a) केवल 1
(b) केवल 2
(c) 1 और 2 दोनों
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

✚ उत्तर (c)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1) और (2) दोनों सत्य हैं।

पलायन वेग वह न्यूनतम वेग है जिससे किसी वस्तु को ऊपर की ओर फेंके जाने पर वह पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र से बाहर चली जाए और पुनः वापस न लौटे।

पलायन वेग, $v_e = \sqrt{2gR_e}$,

R_e = पृथ्वी की त्रिज्या

तथा g = गुरुत्वीय त्वरण

यदि पिण्ड का आकार बढ़ता है, तो पिण्ड की त्रिज्या भी बढ़ती है अर्थात् पिण्ड का पलायन वेग उसके आकार पर भी निर्भर करता है।

16. चंद्रमा पर वायुमंडल नहीं होने का क्या कारण है?

(Chap 8, Class-XI, NCERT) (UPPSC Mains 2012)

- (a) यह पृथ्वी के निकट है।
(b) यह सूर्य से प्रकाश प्राप्त करता है।
(c) यह पृथ्वी की परिक्रमा करता है।
(d) इस पर गैस अणुओं का पलायन वेग उनके वर्ग माध्य मूल वेग से कम होता है।

✚ उत्तर (d)

व्याख्या चंद्रमा पर वायुमंडल नहीं होने का कारण यह है कि इस पर गैस अणुओं का पलायन वेग उनके वर्ग माध्य मूल वेग से कम होता है। चंद्रमा पर पलायन वेग का मान 2.4 किमी/से है, जोकि पृथ्वी की तुलना में बहुत कम है।

इस कारण इसकी सतह पर उपस्थित गैस और वायु के कण अपने अति वेग के कारण पलायन कर जाते हैं और वायुमंडल अनुपस्थित रहता है।

17. निम्न में से तुल्यकाली उपग्रह की मुख्य विशेषता कौन-सी है?

(Chap 8, Class-XI, NCERT)

- (a) ये उपग्रह 24 घंटे में पृथ्वी के परितः परिक्रमण करते हैं।
(b) इनकी पृथ्वी तल से ऊँचाई 35830 किमी होती है।
(c) ये विषुवत् तल में पृथ्वी के परितः चक्कर लगाते हैं।
(d) उपर्युक्त सभी

✚ उत्तर (d)

व्याख्या पृथ्वी का ऐसा उपग्रह जिसका परिक्रमण काल, पृथ्वी के अपने अक्ष पर परिक्रमण काल के बराबर हो अर्थात् 24 घंटे हो, तुल्यकाली उपग्रह या भू-स्थिर उपग्रह (Geostationary satellite) कहलाता है।

इस प्रकार के उपग्रह पृथ्वी तल से 35830 किमी की ऊँचाई पर स्थित होते हैं तथा ये उपग्रह पृथ्वी के विषुवत् तल में पश्चिम से पूर्व की ओर पृथ्वी की परिक्रमा करते हैं।

18. ध्रुवीय उपग्रह की विशेषता यह है कि (Chap 8, Class-XI, NCERT)

1. ये ध्रुवों के परितः उत्तर-दक्षिण दिशा में गमन करते हैं।
2. ये पृथ्वी के अक्ष पर पश्चिम से पूर्व की ओर गमन करते हैं।
3. इनकी पृथ्वी पृष्ठ से ऊँचाई 500-800 किमी तक होती है।
4. इनका उपयोग पर्यावरण अध्ययन, सुदूर संवेदन इत्यादि के लिए किया जाता है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं?

- (a) केवल 2
(b) 2, 3 और 4
(c) 1, 3 और 4
(d) ये सभी

✚ उत्तर (c)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1), (3) और (4) ध्रुवीय (Polar) उपग्रह की विशेषताएँ हैं। वे उपग्रह जो पृथ्वी के चारों ओर ध्रुवीय कक्षाओं में परिक्रमण करते हैं, ध्रुवीय उपग्रह कहलाते हैं।

ध्रुवीय उपग्रहों की कक्षा की दिशा उत्तर-दक्षिण होती है। ध्रुवीय उपग्रह पृथ्वी की सतह से 500-800 किमी दूरी पर स्थित होते हैं।

इन उपग्रहों का उपयोग पर्यावरण अध्ययन, मौसम संबंधी भविष्यवाणियाँ तथा पृथ्वी की सतह के अंदर खनिज पदार्थों इत्यादि की खोज में किया जाता है।

कथन (2) ध्रुवीय उपग्रह की विशेषता नहीं है, चूँकि केवल तुल्यकाली उपग्रह पृथ्वी के अक्ष पर पश्चिम दिशा से पूर्व दिशा की ओर गति करते हैं।

06

पदार्थों के यांत्रिक गुण

NCERT Class XI ठोसों के यांत्रिक गुण, NCERT Class-VIII बल तथा दाब,
NCERT Class IX गुरुत्वाकर्षण, तरलों के यांत्रिक गुण

1. निम्नलिखित में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(Chap 9, Class-XI, NCERT)

- प्लास्टिकता का गुण ग्रहण करने के बाद वस्तु अपनी मूल अवस्था प्राप्त नहीं कर सकता है।
- प्रत्यास्थता वस्तु का वह गुण है, जिसके कारण वह प्रत्यारोपित बल हटाने पर अपनी प्रारंभिक आकृति एवं आकार पुनः प्राप्त कर लेता है।

कूट

- (a) केवल 1 (b) केवल 2
(c) 1 और 2 दोनों (d) न तो 1 और न ही 2

➤ उत्तर (c)

व्याख्या दिए गए कथनों में से कथन (1) और (2) दोनों सही हैं।

कोई वस्तु प्लास्टिक का गुण ग्रहण करने के बाद अपनी मूल अवस्था प्राप्त नहीं कर सकता है।

ऐसी वस्तुएँ जो विरूपक बल को हटा लेने पर अपनी पूर्व अवस्था में लौटने का प्रयत्न नहीं करती हैं अर्थात् पूर्ण रूप से विकृत हो जाती हैं, प्लास्टिक (अप्रत्यास्थ) कहलाती हैं। वस्तु के इस गुण को प्लास्टिकता कहते हैं। प्रत्यास्थता (Elasticity) किसी वस्तु के पदार्थ का वह गुण है, जिसके कारण वस्तु अपने ऊपर आरोपित विरूपक बल द्वारा उत्पन्न आकार अथवा आकृति में हुए परिवर्तन का विरोध करती है और जैसे बल हटाया जाता है, वह अपनी प्रारंभिक अवस्था को प्राप्त करने लगती है।

2. हुक के नियम से संबंधित निम्न में से कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं?

(Chap 9, Class-XI, NCERT)

- कम विरूपक के लिए प्रतिबल तथा विकृति एक-दूसरे के अनुक्रमानुपाती होते हैं।
- यह नियम प्रत्यास्थता गुणांक को दर्शाता है।

कूट

- (a) केवल 1 (b) केवल 2
(c) 1 और 2 दोनों (d) न तो 1 और न ही 2

➤ उत्तर (c)

व्याख्या हुक के नियम से संबंधित दिए गए कथनों में से कथन (1) और (2) दोनों सत्य हैं।

हुक के नियमानुसार, प्रत्यास्थता की सीमा के अंदर प्रतिबल सदैव विकृति के अनुक्रमानुपाती होता है,

प्रतिबल \propto विकृति ; प्रतिबल = $k \times$ विकृति

यहाँ k एक नियतांक है, जिसे प्रत्यास्थता गुणांक कहते हैं।

अतः यह नियम प्रत्यास्थता गुणांक को व्यक्त करता है।

3. अधिक उपयोग की जाने वाली मशीनों और संरचनात्मक डिजाइनों में इस्पात को वरीयता दी जाती है, क्योंकि

(Chap 9, Class-XI, NCERT)

- (a) ताँबा, पीतल तथा एल्युमीनियम से इस्पात अधिक प्रत्यास्थ होता है।
(b) इस्पात का यंग गुणांक सबसे कम होता है।
(c) इस्पात की प्रत्यास्थता सभी धातु की तुलना में सबसे कम होती है।
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

➤ उत्तर (a)

व्याख्या अधिक उपयोग की जाने वाली मशीनों और संरचनात्मक डिजाइनों में इस्पात को वरीयता दी जाती है, क्योंकि ताँबा, पीतल तथा एल्युमीनियम की तुलना में इस्पात अधिक प्रत्यास्थ होता है। इस्पात (Iron) की तन्यता अधिक होती है तथा इसका यंग गुणांक ताँबा, एल्युमीनियम तथा पीतल से अधिक होता है।

4. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।

(Chap 11, Class-VIII, NCERT)

- किसी वस्तु का क्षेत्रफल, उसके द्वारा उत्पन्न दाब को बढ़ाने या घटाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
- दाब को कम करने के लिए बल के मान को हमेशा अधिक करना पड़ता है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- (a) केवल 1 (b) केवल 2
(c) 1 और 2 दोनों (d) न तो 1 और न ही 2

➤ उत्तर (a)