

अध्याय 11

कार्य एवं ऊर्जा

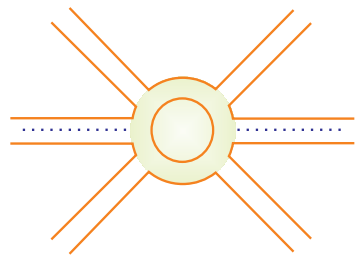
बहुविकल्पीय प्रश्न

1. जब कोई पिंड मुक्त रूप से पृथ्वी की ओर गिरता है, तो इसकी कुल ऊर्जा—
 - (a) बढ़ती है
 - (b) घटती है
 - (c) अचर रहती है
 - (d) पहले बढ़ती है और फिर घटती है
2. कोई कार किसी समतल सड़क पर त्वरित होकर अपने आरंभिक वेग का चार गुना वेग प्राप्त कर लेती है। इस प्रक्रिया में कार की स्थितिज ऊर्जा—
 - (a) परिवर्तित नहीं होती
 - (b) आरंभिक ऊर्जा की दोगुनी हो जाती है
 - (c) आरंभिक ऊर्जा की चार गुनी हो जाती है
 - (d) आरंभिक ऊर्जा की सोलह गुनी हो जाती है
3. ऋणात्मक कार्य के प्रकरण में बल एवं विस्थापन के बीच कोण होता है—
 - (a) 0°
 - (b) 45°
 - (c) 90°
 - (d) 180°
4. 10 kg द्रव्यमान के लोहे तथा 3.5 kg द्रव्यमान के एल्युमिनियम के गोलों के व्यास समान हैं। दोनों गोले किसी मीनार से एक साथ गिराए जाते हैं। जब वे भूतल से 10 m ऊपर होते हैं, तब इनके समान होते/होती हैं—
 - (a) त्वरण
 - (b) संवेग
 - (c) स्थितिज ऊर्जा
 - (d) गतिज ऊर्जा
5. कोई लड़की अपनी पीठ पर 3 kg द्रव्यमान का बस्ता उठाए किसी समतल सड़क पर 300 m की दूरी तय करती है। उसके द्वारा गुरुत्वाकर्षण बल के विरुद्ध किया जाने वाला कार्य होगा ($g = 10 \text{ m s}^{-2}$)
 - (a) $6 \times 10^3 \text{ J}$
 - (b) 6 J
 - (c) 0.6 J
 - (d) शून्य
6. निम्नलिखित में कौन ऊर्जा का मात्रक नहीं है?
 - (a) जूल
 - (b) न्यूटन मीटर
 - (c) किलोवाट
 - (d) किलोवाट घंटा

7. किसी पिंड पर किया गया कार्य निम्नलिखित में किस पर निर्भर नहीं करता?
- विस्थापन
 - लगाया गया बल
 - बल एवं विस्थापन के बीच के कोण
 - पिंड का आरंभिक वेग
8. बाँध के संग्रहित जल में—
- कोई ऊर्जा नहीं होती
 - विद्युत ऊर्जा होती है
 - गतिज ऊर्जा होती है
 - स्थितिज ऊर्जा होती है
9. एक पिंड h ऊँचाई से गिर रहा है। $\frac{h}{2}$ ऊँचाई गिरने के पश्चात् इसमें होगी—
- केवल स्थितिज ऊर्जा
 - केवल गतिज ऊर्जा
 - आधी स्थितिज और आधी गतिज ऊर्जा
 - अधिक गतिज ऊर्जा और कम स्थितिज ऊर्जा

लघुउत्तरीय प्रश्न

10. एक रॉकेट ऊपर की ओर v वेग से गतिमान है। यदि रॉकेट का वेग यकायक तीन गुना हो जाए तो इसकी आरंभिक एवं अंतिम गतिज ऊर्जाओं का अनुपात क्या होगा?
11. अविनाश 10 N के घर्षण बल के विरुद्ध 8 m s^{-1} की चाल से दौड़ सकता है और कपिल 25 N के घर्षण बल के विरुद्ध 3 m s^{-1} की चाल से गति कर सकता है। इनमें कौन अधिक शक्तिशाली है।
12. एक लड़का किसी सीधी सड़क पर 5 N के घर्षण बल के विरुद्ध गतिमान है। 1.5 km की दूरी चलने के बाद वह 100 m त्रिज्या के गोल चक्कर (चित्र 11.1) पर सही मार्ग भूल जाता है। परंतु वह उस वृत्ताकार पथ पर डेढ़ चक्कर लगाता है और फिर 2.0 km तक आगे जाता है। उसके द्वारा किया गया कार्य परिकलित कीजिए।
13. क्या किसी पिंड का संवेग शून्य होने पर भी उसमें यांत्रिक ऊर्जा हो सकती है? स्पष्ट कीजिए।
14. क्या किसी पिंड की यांत्रिक ऊर्जा शून्य होने पर भी उसमें संवेग हो सकता है? स्पष्ट कीजिए।
15. किसी मोटर की शक्ति 2 kW है। यह पंप प्रति मिनट कितना जल 10 m की ऊँचाई तक ऊपर उठा सकता है? (दिया है $g = 10 \text{ m s}^{-2}$)
16. किसी व्यक्ति का ग्रह A पर भार उसके पृथ्वी पर भार का लगभग आधा है। वह पृथ्वी के पृष्ठ पर 0.4 m की ऊँची छलाँग लगा सकता है। ग्रह A पर वह कितनी ऊँची छलाँग लगाएगा?
17. सरल रेखा में गतिमान किसी पिंड पर, गति की दिशा में कुछ दूरी तक, एक नियत बल F लगाकर इसका वेग बढ़ाया गया है। सिद्ध कीजिए कि पिंड की गतिज ऊर्जा में वृद्धि पिंड पर बल द्वारा किए गए कार्य के बराबर होती है।



चित्र 11.1

18. क्या यह संभव है कि कोई पिंड बाह्य बल लगने के कारण त्वरित गति की अवस्था में तो हो, परंतु उस पर बल द्वारा कोई कार्य न हो रहा हो। उदाहरण देकर स्पष्ट कीजिए।
19. कोई गेंद 10 m ऊँचाई से गिराई जाती है। यदि धरातल से टकराने के पश्चात् गेंद की ऊर्जा 40% कम हो जाती है, तो यह कितनी ऊँचाई तक ऊपर उठेगी? ($g = 10 \text{ m s}^{-2}$)
20. यदि 1200 W की विद्युत इस्तरी को प्रतिदिन 30 मिनट उपयोग में लाया जाए तो अप्रैल माह में उपयुक्त विद्युत ऊर्जा ज्ञात कीजिए।

दीर्घउत्तरीय प्रश्न

21. एक हलका तथा दूसरा भारी, दो पिंडों के संवेग समान हैं। इनकी गतिज ऊर्जाओं का अनुपात ज्ञात कीजिए। इनमें किसकी गतिज ऊर्जा अधिक है?
22. कोई स्वचालित इंजन किसी 1000 kg द्रव्यमान की कार (A) को 36 km h^{-1} की चाल से समतल सड़क पर खींचता है। यदि यह गति 100 N घर्षण बल के तुल्य है तो इंजन की शक्ति परिकलित कीजिए। अब मान लीजिए 200 m चलने के पश्चात् यह कार समान द्रव्यमान की किसी दूसरी स्थिर कार (B) से टकराकर स्वयं विरामावस्था में आ जाती है। मान लीजिए उसी क्षण इसका इंजन भी रुक जाता है। अब कार B का इंजन चालू नहीं है और संघट्ट के पश्चात् यह उसी समतल सड़क पर चलना प्रारंभ कर देती है। संघट्ट के तुरंत पश्चात् कार B की चाल परिकलित कीजिए।
23. 35 kg द्रव्यमान की एक लड़की 5 kg द्रव्यमान की एक ट्रॉली पर बैठी है। ट्रॉली पर बल लगाकर इसे 4 m s^{-1} का आरंभिक वेग प्रदान किया जाता है। ट्रॉली 16 m दूर चल कर रुक जाती है—
(a) ट्रॉली पर कितना कार्य किया गया है?
(b) लड़की ने कितना कार्य किया है?
24. चार व्यक्ति 250 kg के बॉक्स को 1 m की ऊँचाई तक उठाते हैं और उसे बिना ऊपर-नीचे किए थामे रखते हैं (a) ये व्यक्ति बॉक्स को ऊपर उठाने में कितना कार्य करते हैं? (b) बॉक्स ऊपर थामे रखने में वे कितना कार्य करते हैं? (c) बॉक्स को थामे रखने में वे थक क्यों जाते हैं? ($g = 10 \text{ m s}^{-2}$)
25. 'शक्ति' क्या है? किलोवाट एवं किलोवाट घंटे में क्या अंतर है? कर्नाटक में जोग फाल्स (झरना) लगभग 20 m ऊँचा है। इसमें एक मिनट में 2000 टन पानी गिरता है। यदि यह संपूर्ण ऊर्जा उपयोग में लाई जा सके तो समतुल्य शक्ति परिकलित कीजिए। ($g = 10 \text{ m s}^{-2}$)
26. शक्ति और उस चाल जिससे कोई वस्तु ऊपर उठाई जाती है, में क्या संबंध होता है? 100 W शक्ति पर कार्य करता हुआ कोई व्यक्ति कितने किलोग्राम द्रव्यमान को 1 m s^{-1} की नियत चाल से ऊर्ध्वाधरतः ऊपर उठा सकता है। ($g = 10 \text{ m s}^{-2}$)
27. वाट की परिभाषा लिखिए। किलोवाट को जूल प्रति सेकंड के पदों में व्यक्त कीजिए। 150 kg का कोई कार का इंजन प्रत्येक kg के लिए 500 W शक्ति विकसित करता है। कार को 20 m s^{-1} चाल से गति कराने के लिए इंजन को कितना बल लगाना पड़ता है?
28. नीचे दिए गए प्रत्येक प्रकरण में गुरुत्व बल के विरुद्ध ऊपर की ओर गति करने की शक्तियों की तुलना कीजिए—
(i) 1.0 g द्रव्यमान की तितली 0.5 m s^{-1} की चाल से ऊपर की ओर उड़ती है।
(ii) 250 g की गिलहरी, 0.5 m s^{-1} की दर से पेड़ पर चढ़ रही है।