

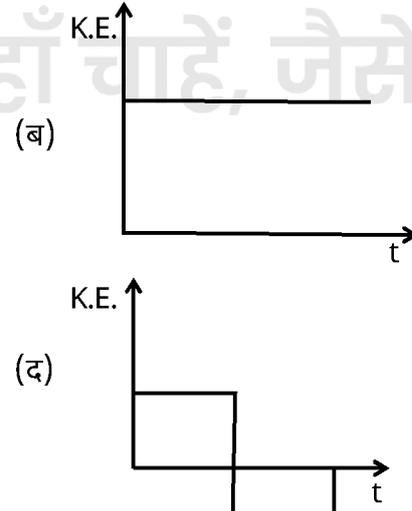
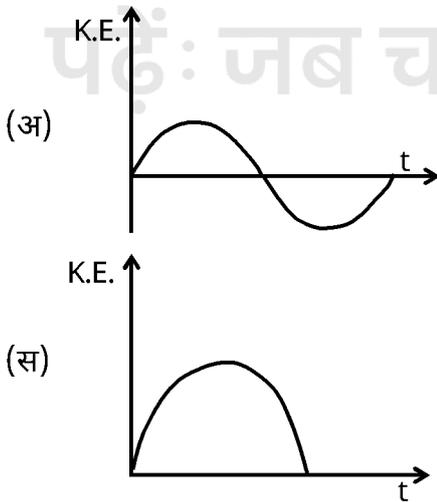


बहुविकल्पी प्रश्न

1. जमीन पर उकड़ू बैठा हुआ एक व्यक्ति उठकर सीधा खड़ा होता है। इस प्रक्रिया में व्यक्ति पर लगने वाला पृथ्वी का प्रतिक्रिया बल-

- (अ) अपरिवर्तित रहता है और परिमाण में mg के बराबर होता है।
 (ब) प्रारंभ में mg से अधिक होता है परंतु बाद में mg के बराबर हो जाता है।
 (स) अपरिवर्तित रहता है और परिमाण में mg से अधिक होता है।
 (द) प्रारंभ परिवर्ती परंतु परिमाण में सदैव mg से अधिक

2. चित्र में दर्शाये गये आरेखों में से कौन-सा आरेख सूर्य के चारों ओर दीर्घ वृत्ताकार कक्षा में घूमती हुई पृथ्वी की एक परिक्रमा में गतिज ऊर्जा में परिवर्तन का निकटतम निरूपण करता है?



3. 5 kg द्रव्यमान का एक पिंड 1 m त्रिज्या के वृत्ताकार पथ पर गतिमान है। यदि यह पिंड प्रति मिनट 300 चक्कर लगाता हो तो इसकी गतिज ऊर्जा होगी-

- (अ) $5 \pi^2$ (ब) 0
 (स) $100 \pi^2$ (द) $250 \pi^2$

4. एक पिंड निर्वात में केवल गुरुत्व के अधीन स्वतंत्रतापूर्वक गिर रहा है। इसके गिरने के दौरान निम्नलिखित में से कौन-सी राशि अचर रहती है?

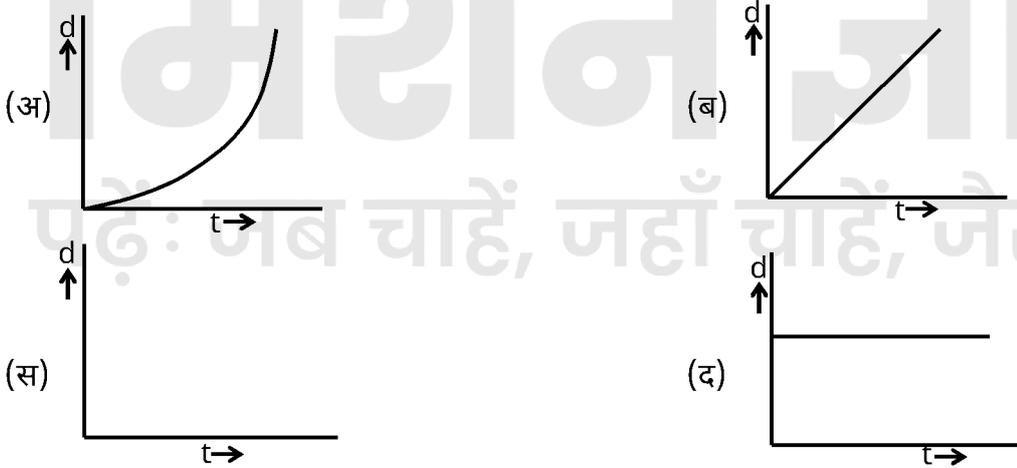
- (अ) कुल यांत्रिक ऊर्जा (ब) कुल रेखीय संवेग
 (स) स्थितिज ऊर्जा (द) गतिज ऊर्जा

5. कोई पिंड जो विरामावस्था में है, अचर त्वरण से एकविमीय गति करता है। इसको किसी समय t पर दी गयी शक्ति अनुक्रमानुपाती है-

- (अ) $t^{\frac{3}{2}}$ (ब) t^2
 (स) $t^{\frac{1}{2}}$ (द) t

6. m द्रव्यमान का एक व्यक्ति L ऊँचाई की सीढ़ी के आधार पर खड़ा होता है। फिर वह सीढ़ी पर चढ़कर इसके शीर्ष पर खड़ा हो जाता है।
- व्यक्ति पर लगे सभी बलों द्वारा किया गया कार्य उसकी स्थितिज ऊर्जा में वृद्धि mgL के बराबर होता है।
 - व्यक्ति पर लगे कुल बलों द्वारा किया गया कार्य शून्य होता है।
 - व्यक्ति पर लगे गुरुत्वाकर्षण बल द्वारा किया गया कार्य mgL है।
 - सीढ़ी की किसी पौढ़ी द्वारा लगाए गए प्रतिक्रिया बल द्वारा कोई कार्य नहीं होता क्योंकि बल तो विद्यमान होता है, किंतु जिस बिंदु पर बल लगता है, वह बिंदु स्थानांतरित नहीं होता।
- (अ) विकल्प (i) और (ii) (ब) विकल्प (i) और (iii)
(स) विकल्प (iii) और (iv) (द) विकल्प (ii) और (iv)

7. एक पिंड किसी नियत शक्ति प्रदायक ऊर्जा स्रोत के प्रभाव में एक ही दिशा में चल रहा है। चित्र में कौनसा आरेख इसकी गति का सही विस्थापन समय ग्राफ है?



8. एक पिंड अचर शक्ति के स्रोत के प्रभाव में एक ही दिशा में गतिमान है। इसका t समय में विस्थापन अनुक्रमानुपाती है—
- (अ) $t^{\frac{3}{2}}$ (ब) t^2
(स) $t^{\frac{1}{2}}$ (द) t
9. गोला फेंकने की प्रतियोगिता में एक खिलाड़ी 10 kg द्रव्यमान के एक गोले को 1 ms^{-1} के आरंभिक वेग से पृथ्वी से 1.5 मीटर की ऊँचाई से 45° पर फेंकता है। यह मानते हुए कि वायु प्रतिरोध नगण्य है एवं गुरुत्व के कारण त्वरण 10 ms^{-2} है, जब गोला पृथ्वी पर गिरता है तो इसकी गतिज ऊर्जा होती है—
- (अ) 155.0 J (ब) 52.5 J
(स) 5.0 J (द) 2.5 J
10. 0.5 kg द्रव्यमान का एक पिंड एक सरल रेखा में $v = ax^{3/2}$ वेग से गतिमान है जहाँ $a = 5 \text{ m}^{-1/2}\text{s}^{-1}$ है। इसके $x = 0$ से $x = 2 \text{ m}$ तक विस्थापन में कुल बल द्वारा किया गया कार्य है—
- (अ) 50 J (ब) 100 J
(स) 10 J (द) 0.5 J

रिक्त स्थान

11. विद्युत ऊर्जा की व्यावसायिक इकाई kwh _____ जूल के बराबर होता है।
12. किसी वस्तु को नीचे की ओर छोड़ने पर किया गया कार्य _____ होगा।

सत्य/असत्य

13. कार्य सदिश राशि है।
14. प्रत्यास्थ संघट्ट में गतिज ऊर्जा की हानि होती है।

अति लघूत्तरात्मक प्रश्न

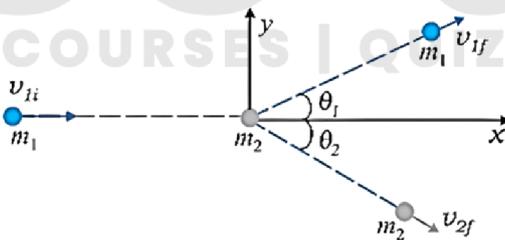
15. एक पिंड एक बंद लूप पर चलता है। क्या पिंड के चलने में किया गया कार्य अनिवार्यतः शून्य होता है? यदि नहीं तो वह शर्तें बताइए जिनके अंतर्गत बंद पथ पर चलने में किया गया कार्य सदैव शून्य होता है।
16. एक पिंड वायु में पृथ्वी की ओर गिरता है। क्या गिरने के दौरान इसकी कुल यांत्रिक ऊर्जा संरक्षित रहती है? अपने उत्तर के समर्थन में तर्क दीजिए।

लघूत्तरात्मक प्रश्न

17. कार दुर्घटना को दिखाने के लिए (अनुकार) मोटरकार निर्माता विभिन्न स्प्रिंग नियतांकों के स्प्रिंगों का फ्रेम चढ़ाकर चलती हुई कारों के संघट्ट का अध्ययन करते हैं। मान लीजिए किसी प्रतीकात्मक अनुरूपण में कोई 1000 kg द्रव्यमान की कार एक चिकनी सड़क पर 18 km/h की चाल से चलते हुए, क्षैतिज फ्रेम पर चढ़ाए गए स्प्रिंग से संघट्ट करती है जिसका स्प्रिंग नियतांक $5.25 \times 10^3 \text{ N m}^{-1}$ है। स्प्रिंग का अधिकतम संपीडन क्या होगा?
18. कोई साइकिल सवार ब्रेक लगाने पर फिसलता हुआ 10 m दूर जाकर रुकता है। इस प्रक्रिया की अवधि में, सड़क द्वारा साइकिल पर लगाया गया बल 200 N है जो उसकी गति के विपरीत है।
- सड़क द्वारा साइकिल पर कितना कार्य किया गया?
 - साइकिल द्वारा सड़क पर कितना कार्य किया गया?

निबंधात्मक प्रश्न

19. मान लीजिए कि चित्र में चित्रित संघट्ट बिलियर्ड की समान द्रव्यमान ($m_1 = m_2$) वाली दो गेंदों के मध्य हुआ है जिसमें प्रथम गेंद क्यू (डण्डा) कहलाती है और द्वितीय गेंद लक्ष्य कहलाती है। खिलाड़ी लक्ष्य गेंद को के कोण पर कोने में लगी थैली में गिराना चाहता है। यहाँ मान लीजिए कि संघट्ट प्रत्यास्थ है तथा घर्षण और घूर्णन गति महत्वपूर्ण नहीं हैं। कोण θ_1 ज्ञात कीजिए।



20. 1.00 g द्रव्यमान की एक वर्षा की बूँद 1 km ऊँचाई से गिरती है और भूतल पर 50 ms^{-1} की चाल से टकराती है। गणना कीजिए-
- बूँद की स्थैतिज ऊर्जा में हुई क्षति की।
 - बूँद की गतिज ऊर्जा में वृद्धि की।
 - क्या स्थैतिज ऊर्जा की क्षति गतिज ऊर्जा की वृद्धि के बराबर है? यदि नहीं तो क्यों? ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ले सकते हैं)

HOTS

21. 2 kg द्रव्यमान की कोई वस्तु जो आरंभ में विरामावस्था में है, 7 N के किसी क्षैतिज बल के प्रभाव से एक मेज पर गति करती है। मेज का गतिज-घर्षण गुणांक 0.1 है। निम्नलिखित का परिकलन कीजिए और अपने परिणामों की व्याख्या कीजिए।
- लगाए गए बल द्वारा 10s में किया गया कार्य।
 - घर्षण द्वारा 10 s में किया गया कार्य।
 - वस्तु पर कुल बल द्वारा 10s में किया गया कार्य।
 - वस्तु की गतिज ऊर्जा में 10 s में परिवर्तन ।

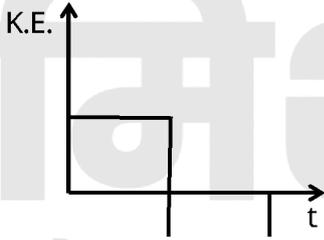
पढ़ें: जब चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!

100% FREE!
Video COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES



1. (ब)

पूरी प्रक्रिया में, मनुष्य अपने शरीर को गति में रखने के लिए जमीन पर एक चर बल (F) का उत्सर्जन करता है। यह बल अपने वजन (mg) का समर्थन करने के लिए आवश्यक बल के अतिरिक्त होता है। एक बार जब आदमी खड़ी स्थिति में होता है, तो F शून्य हो जाता है।



2. (द)

3. (द) $250 \pi^2$

4. (अ) कुल यांत्रिक ऊर्जा

5. (द) t

6. (द)

सभी बल आंतरिक बल, गुरुत्वाकर्षण बल और घर्षण बल हैं।

गुरुत्वाकर्षण बल द्वारा किया गया कार्य = $-mgL$

आंतरिक बल द्वारा किया गया कार्य = $-$ गुरुत्वाकर्षण बल

द्वारा किया गया कार्य = $-mgL$

घर्षण बल द्वारा किया गया कार्य = $F \times 0 = 0$

सभी बलों द्वारा किया गया कार्य = $mgL - mgL + 0 = 0$

प्रतिक्रिया बल द्वारा किया गया कार्य = $N \times 0 = 0$

7. (अ)

नियम शक्ति के लिए विस्थापन $s \propto t^{3/2}$

8. (अ) $t^{3/2}$

9. (अ) 155.0 J

10. (अ) 50 J

11. 3.6×10^6 जूल

12. धनात्मक

13. असत्य

14. असत्य

15. नहीं, एक बंद लूप के साथ गति करने वाले पिंड द्वारा किया गया कार्य अनिवार्यतः रूप से शून्य होगा, यदि सिस्टम पर काम करने वाले सभी बल संरक्षी हैं।

16. नहीं, यांत्रिक ऊर्जा संरक्षित नहीं है, क्योंकि हवा का प्रतिरोधक बल भी पिंड पर कार्य करता है जोकि एक संरक्षी बल है, इसलिए KE में वृद्धि PE में क्षय से कम होगी।

17. कार की गतिज ऊर्जा अधिकतम संपीड़न पर संपूर्ण रूप से स्प्रिंग की स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है। गतिमान कार की गतिज ऊर्जा:

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 10^3 \times 5 \times 5$$

$$K = 1.25 \times 10^4 \text{ J}$$

जहाँ कार की चाल 18 km h^{-1} को इसके SI मान 5 ms^{-1} में परिवर्तित कर दिया गया है। [यहाँ यह ध्यान रखने योग्य है कि $36 \text{ km h}^{-1} = 10 \text{ ms}^{-1}$]]

यांत्रिक ऊर्जा-संरक्षण नियम के अनुसार अधिकतम संपीड़न x_m पर स्प्रिंग की स्थितिज ऊर्जा (V), गतिशील कार की गतिज ऊर्जा (K) के बराबर होती है।

$$\text{अतः } V = \frac{1}{2}kx_m^2$$

$$= 1.25 \times 10^4 \text{ J}$$

हल करने पर हम प्राप्त करते हैं कि $x_m = 2.00 \text{ m}$ ध्यान दें कि यहाँ इस स्थिति को हमने आदर्श रूप में प्रस्तुत किया है। यहाँ स्प्रिंग को द्रव्यमानरहित माना है और सड़क का घर्षण नगण्य लिया है।

18. सड़क द्वारा साइकिल पर किया गया कार्य सड़क द्वारा साइकिल पर लगाए गए विरोधी (घर्षण बल) द्वारा किया किया कार्य है।

i. यहाँ विरोधी बल और साइकिल के विस्थापन के मध्य कोण 180° (या rad) है। अतः सड़क द्वारा किया गया कार्य

$$W_r = Fd \cos \theta$$

$$= 200 \times 10 \times \cos \pi$$

$$= -2000 \text{ J}$$

कार्य-ऊर्जा प्रमेय के अनुसार, इस ऋणात्मक कार्य के कारण ही साइकिल रुक जाती है।

ii. न्यूटन के गति के तृतीय नियमानुसार साइकिल द्वारा सड़क पर लगाया गया बल सड़क द्वारा साइकिल पर लगाए बल के बराबर परंतु विपरीत दिशा में होगा। इसका परिमाण 200 N है। तथापि, सड़क का विस्थापन नहीं होता है। अतः साइकिल द्वारा सड़क पर किया गया कार्य शून्य होगा।

19. चूंकि द्रव्यमान समान हैं अतः संवेग संरक्षण के नियमानुसार,

$$V_{1i} = V_{1f} + V_{2f}$$

समीकरण के दोनों पक्षों का वर्ग करने पर प्राप्त होता है

$$U_{1i}^2 = (V_{1f} + V_{2f}) (V_{1f} + V_{2f})$$

$$= V_{1f}^2 + V_{2f}^2 + 2V_{1f}V_{2f}$$

$$= (V_{1f}^2 + V_{2f}^2 + 2V_{1f}V_{2f} \cos (\theta_1 + 37^\circ)) \dots (i)$$

चूंकि संघट्ट प्रत्यास्थ है और द्रव्यमान $m_1 = m_2$ है, गतिज ऊर्जा के संरक्षण, समीकरण

$$\left(\frac{1}{2} m_1 v_{1i}^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{1f}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2f}^2 \right) \text{ से हमें प्राप्त होता है}$$

$$v_{1i}^2 = v_{1f}^2 + v_{2f}^2 \dots (ii)$$

उपरोक्त दोनों समीकरणों (i) और (ii) की तुलना करने पर, $\cos (\theta_1 + 37^\circ) = 0$

$$\text{अतः } \theta_1 + 37^\circ = 90^\circ$$

$$\text{अथवा, } \theta_1 + 53$$

इससे सिद्ध होता है कि जब समान द्रव्यमान के दो पिंड जिनमें से एक स्थिर है, पृष्ठसर्पी प्रत्यास्थ संघट्ट करते हैं तो संघट्ट के पश्चात्, दोनों एक-दूसरे से समकोण बनाते हुए गति करेंगे।

20. वर्षा की बूंद का द्रव्यमान दिया गया है (m) = 0.001 kg
 $= 1 \times 10^{-3} \text{ kg}$

$$\text{ऊँचाई, } h = 1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$\text{गति, } v = 50 \text{ m/s, } u = 0$$

i. स्थितिज ऊर्जा में क्षय

$$PE = mgh = 1 \times 10^{-3} \times 10 \times 10^3 = 10 \text{ J}$$

ii. गतिज ऊर्जा में वृद्धि

$$KE = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 10^{-3} \times 2500 = 1.25 \text{ J}$$

iii. नहीं, क्योंकि PE का एक हिस्सा हवा में श्यान के विरुद्ध काम करने में उपयोग किया

21. दिया है, वस्तु पर आरोपित बल $F = 7 \text{ N}$, गतिज घर्षण गुणांक $\mu_k = 0.1$

$$\text{वस्तु पर कार्य करने वाला परिणामी बल} = 7 - f_k$$

$$= 7 - \mu mg$$

$$= 7 - 0.1 \times 2 \times 10$$

$$= 7 - 2 = 5 \text{ N}$$

परिणामतः वस्तु 5 N बल के प्रभाव में गति करेगी जिससे वस्तु में उत्पन्न त्वरण

$$a = \frac{F}{m} = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ ms}^{-2}$$

अतः 10 सैकण्ड में वस्तु द्वारा चली दूरी

$$s = ut + \frac{1}{2} at^2$$

$$\therefore s = 0 + \frac{1}{2} \times 2.5 \times 100 = 125 \text{ m}$$

i. 10 s में चली दूरी $s = 125 \text{ m}$, बल $= 7 \text{ N}$, $\theta = 0$

$$\text{अतः कृत कार्य } W = F.s \cos \theta$$

$$= 7 \times 125 \times 1 = 875 \text{ J}$$

ii. घर्षण बल का मान $f_k = \mu mg$

$$= 0.1 \times 2 \times 10 = 2 \text{ N}$$

$$\text{अतः कृत कार्य} = 2 \times 125 \cos 180^\circ$$

$$= 2 \times 125 \times (-1) = -250 \text{ J}$$

iii. वस्तु पर कार्यरत कुल बल $= 7 - 2 = 5 \text{ N}$

$$\text{विस्थापन } s = 125 \text{ m}$$

$$\text{अतः कृत कार्य } W = 5 \times 125 \times \cos \theta$$

$$= 5 \times 125 \times 1 = 625 \text{ J}$$

iv. गतिज ऊर्जा में परिवर्तन = परिणामी बल द्वारा कृत कार्य

$$\text{गतिज ऊर्जा में परिवर्तन} = 625 \text{ J}$$