Under CSR Support by ipca | Foundation
missiongyan
JINENDER SONI
Founder, MISSION GYAN

बहुविकल्पी प्रश्न

1. एक इलेक्ट्रॉन एवं एक प्रोटॉन पारस्परिक बलों के प्रभाव से गतिमान हैं। गति के दौरान इस तंत्र की गतिज ऊर्जा के परिवर्तन की गणना करते समय हम एक के द्वारा दूसरे पर लगने वाले चुंबकीय बलों की उपेक्षा कर देते हैं। ऐसा इसलिए है क्योंकि,-

(अ) दोनों चुंबकीय बल परिमाण में बराबर और दिशाओं में विपरीत होते हैं इसलिए वे कोई नेट (परिणामी) प्रभाव उत्पन्न नहीं करते।

(ब) चुंबकीय बल प्रत्येक कण पर बराबर (परंतु शून्येतर) और विपरीत कार्य करते हैं।

(स) चुंबकीय बल इन दोनों में से किसी भी कण पर कोई कार्य नहीं करते।

(द) चुंबकीय बल अनिवार्यतः नगण्य होते हैं।

2. 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

3. 126 km h^{-1} की चाल से चलती हुई 150 g द्रव्यमान की एक क्रिकेट गेंद, बल्लेबाज द्वारा दृढ़तापूर्वक पकड़े गए बल्ले के बीचों-बीच टकराती है। बल्ले से टकराकर गेंद सीधी गेंदबाज की ओर लौट जाती है। यह मानते हुए कि गेंद और बल्ले के बीच संघट्ट पूर्णतः प्रत्यास्थ है और ये दोनों 0.001 s के लिए पारस्परिक संपर्क में रहते हैं, वह बल जो बल्लेबाज को अपना बल्ला दृढ़तापूर्वक पकड़े रहने के लिए लगाना आवश्यक है, वह है–

(अ) 10.5 N (ब) 2.1×10^4 N

(स) 21 N (द) 1.05×10^4 N

4. एक साइकिल सवार ब्रेक लगाने के बाद 10 m की दूरी फिसलते हुए जा सकता है। इस प्रक्रिया में सड़क द्वारा साइकिल पर लगाया गया बल 200 N है और गति के ठीक विपरीत दिशा में लगता है। साइकिल द्वारा सड़क पर किया गया कार्य है–

(अ) –20,000 J (ब) शून्य

(स) +2000 J (द) –200 J

5. दो पिंडों के बीच होने वाले अप्रत्यास्थ संघट्ट के दौरान निम्नलिखित में से कौन-सी राशि सदैव संरक्षित रहती है-

(अ) कुल गतिज ऊर्जा (ब) कुल यांत्रिक ऊर्जा

(स) प्रत्येक पिंड की चाल (द) कल रेखीय संवेग

मिशन ज्ञान पढ़ें जब चाहें जहाँ चाहें जैसे चाहें
100% FREE! Video COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES

6. एक प्रोटॉन विरामावस्था में रखा गया है। इसके क्षेत्र में एक अन्य धन आवेशयुक्त कण, इससे d दूरी पर विराम अवस्था में ही विमुक्त किया जाता है। दो प्रयोगों पर विचार कीजिए- पहला वह जिसमें दूसरा आवेशित कण भी प्रोटॉन ही है और दूसरा वह जिसमें दूसरा धन आवेशित कण पॉजिट्रॉन है। समान समय में दोनों गतिमान कणों पर किया गया कार्य–

(अ) पॉजिट्रॉन के प्रकरण में अधिक होता है क्योंकि पॉजिट्रॉन अधिक दूरी तक प्रतिकर्षित होता है।

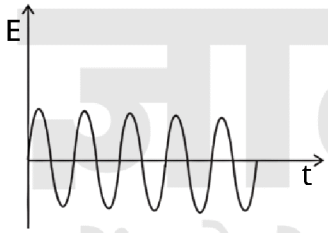
(ब) उतना ही होता है जितना अवेशित कण द्वारा स्थिर प्रोट्रॉन पर किया गया कार्य।

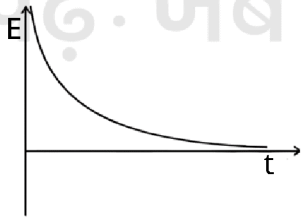
(स) समान है क्योंकि इन दो प्रयोगों में एक ही बल नियम लागू होता है।

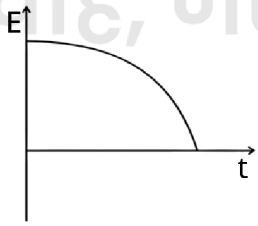
(द) पॉजिट्रॉन के प्रकरण में कम होता है क्योंकि पॉजिट्रॉन अधिक तीव्र गति से प्रतिकर्षित होता है और उस पर बल कम हो जाता है।

7. चित्र में दर्शाए गए आरेखों में से कौन-सा आरेख वायु में दोलन करते हुए किसी लोलक की कुल यांत्रिक ऊर्जा में समय के साथ होने वाले परिवर्तन का सही निरूपण करता है?

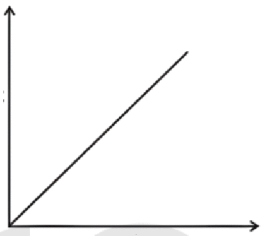
(अ)

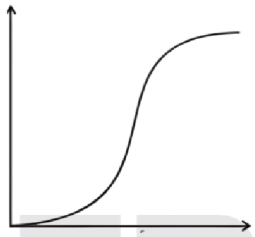
(ब) 

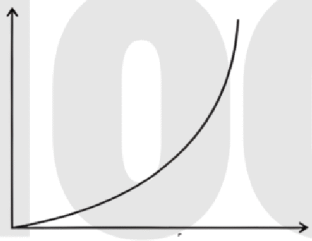
(स) 

(द) 

8. चित्र में कौन-सा आरेख किसी झील में स्वतंत्रतापूर्वक गिरते हुए लोहे के गोले की गतिज ऊर्जा के परिवर्तन का सही निरूपण करता है जबकि झील की गहराई इतनी है कि गोला अंतिम वेग प्राप्त कर सकता है-

(अ) 

(ब) 

(स) 

(द)

9. 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।

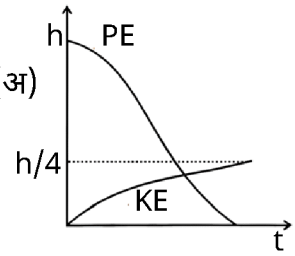
(ब) प्रारंभ में mg से अधिक होता है परंतु बाद में mg के बराबर हो जाता है।

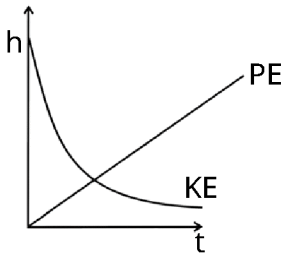
(स) अपरिवर्तित रहता है और परिमाण में mg से अधिक होता है।

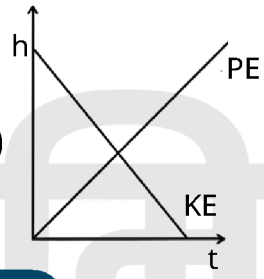
(द) प्रारंभ परिवर्ती परंतु परिमाण में सदैव mg से अधिक

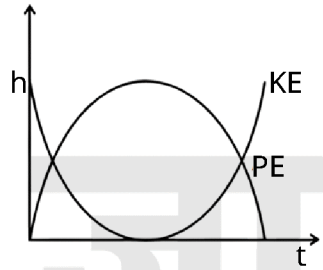
मिशन ज्ञान
पढ़ें: जब चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!
100% FREE!

10. एक वर्षा की बूँद जो पृथ्वी के ऊपर h ऊँचाई से गिरना प्रारंभ करती है। h ऊँचाई से गिरने के बाद अंतिम वेग (Terminal Velocity) प्राप्त कर लेती है। चित्र में दर्शाए गए आरेखों में से कौन-सा आरेख इस बूँद के भू-पृष्ठ तक गिरने में इसकी गतिज तथा स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तनों को सही प्रकार दर्शाता है?

(अ)


(ब)


(स)


(द)


रिक्त स्थान

11. 1 जूल कार्य का SI पद्धति से CGS पद्धति में रूपान्तरण _____ अर्ग होता है।

12. किसी वस्तु पर बल द्वारा किया गया कार्य वस्तु की _____ऊर्जा परिवर्तन के बराबर होता है।

सत्य/असत्य

13. ऊर्जा में परिवर्तन की दर शक्ति कहलाती है।

14. पूर्णत: अप्रत्यास्थ संघट्ट में संघट्ट के पश्चात् वस्तुएँ एक-दूसरे से चिपक कर चलता है।

अति लघूत्तरात्मक प्रश्न

15. किसी राकेट का बाह्य आवरण उड़ान के दौरान घर्षण के कारण जल जाता है। जलने के लिए आवश्यक ऊष्मीय ऊर्जा किसके व्यय पर प्राप्त की गई-राकेट या वातावरण?

16. उस क्रेन की शक्ति वाट में परिकलित कीजिए जो 100 kg द्रव्यमान के एक पिंड को 20s में 10 m की ऊँचाई तक ऊपर उठाती है।

लघूत्तरात्मक प्रश्न

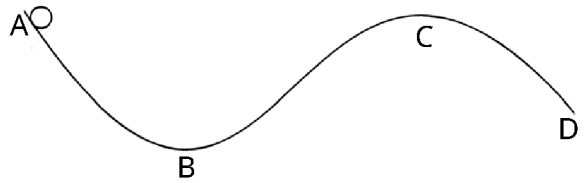
17. 0.3 kg द्रव्यमान का कोई वोल्ट 7 ms^{-1} की एकसमान चाल से नीचे आ रही किसी लिफ्ट की छत से गिरता है। यह लिफ्ट के फर्श से टकराता है (लिफ्ट की लम्बाई 3 m है) और वापस नहीं लौटता है। टक्कर द्वारा कितनी ऊष्मा उत्पन्न हुई? यदि लिफ्ट स्थिर हो तो क्या आपका उत्तर इससे भिन्न होता?

18. एक लीटर पेट्रोल के पूर्ण दहन पर 3×10^7 J के तुल्य ऊष्मा प्राप्त होती है। ड्राइवर सहित 1200 kg द्रव्यमान की कार को चलाने के परीक्षण में यह पाया गया कि एक सीधी सड़क पर समान चाल से चलने पर यह 1 लीटर पेट्रोल में 15 km चलती है। यह मानते हुए कि इस परीक्षण के दौरान सड़क की सतह और हवा के कारण घर्षण एक समान रहता है और कार के इंजन की दक्षता 0.5 है। कार के ऊपर लगने वाले घर्षण बल की गणना कीजिए।

मिशन ज्ञान
पढ़ें जब चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!
100% FREE!
Video COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES

निबंधात्मक प्रश्न

19. चित्र में एक वक्र पृष्ठ दर्शाया गया है। इसका BCD भाग घर्षणरहित है। सर्वसम त्रिज्याओं और द्रव्यमानों की तीन गोलाकार गेंदें दी गई हैं। गेंदों को एक-एक करके बिंदु A से विरामावस्था में छोड़ा जाता है। बिंदु A बिंदु C से कुछ अधिक ऊँचाई पर है।



पृष्ठ AB के साथ गेंद-1 का घर्षण इतना अधिक है कि यह इस पर फिसले बिना लुढ़कती है; गेंद-2 का घर्षण कम है और गेंद-3 का घर्षण नगण्य है-

i. किन गेंदों के लिए कुल यांत्रिक ऊर्जा संरक्षित रहती है?

ii. कौन-सी गेंदे बिंदु D तक पहुँच पाती हैं?

iii. जो गेंदे D तक नहीं पहुँच पाती उनमें से कौन-सी गेंदे वापस A पर लौट पाती हैं?

20. किसी अंतरिक्ष किरण प्रयोग में एक इलेक्ट्रॉन और एक प्रोटॉन का संसूचन होता है जिसमें पहले कण की गतिज ऊर्जा 10 keV है और दूसरे कण की गतिज ऊर्जा 100 keV है। इनमें कौन-सा तीव्रगामी है, इलेक्ट्रॉन या प्रोटॉन? इनकी चालों का अनुपात ज्ञात कीजिए।

(इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 9.11×10^{-31} kg, प्रोटॉन का द्रव्यमान = 1.67×10^{-27} kg, 1 eV = 1.6×10^{-19})

HOTS

21. m द्रव्यमान की $2v_0$ वेग से चलती हुई एक गेंद विरामावस्था में रखी हुई एक अन्य सर्वसम गेंद से अप्रत्यास्थ ($e > 0$) रूप से टकराती है। दर्शाइए कि,

i. सम्मुख संघट्ट होने पर दोनों गेंदें आगे चलेंगी।

ii. सामान्य संघट्ट में, संघट्ट के पश्चात् प्रकीर्णित गेंदों के वेगों के बीच कोण 90° से कम होगा।

मिशन ज्ञान
पढ़ें जब चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!
100% FREE!
Video COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES

Under CSR Support by ipca | Foundation
missiongyan
JINENDER SONI
Founder, MISSION GYAN

उत्तरमाला

1. (स)

इस प्रकार इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन की गति के कारण चुंबकीय क्षेत्र गति की दिशा के लंबवत दिशा में कार्य करता है। बलों द्वारा कोई काम नहीं किया जाता है। यही कारण है कि चुंबकीय बल इन दोनों में से किसी भी कण पर कार्य नहीं करते।

2. (अ) 155.0 J

3. (द) 1.05×10^4 N

4. (ब)

सिर्फ इसलिए कि सड़क बिल्कुल गति नहीं करती है, इसलिए सड़क पर साईकिल द्वारा किया गया कार्य शून्य होना चाहिए।

5. (द)

अप्रत्यास्थ संघट्ट में कुल रैखिक संवेग सरंक्षित रहता है। लेकिन कुछ ऊर्जा सरंक्षित नहीं रहती।

6. (अ)

दो प्रोटॉन के बीच बल = एक प्रोटॉन और एक पॉजिट्रॉन के बीच बल

प्रोटॉन की तुलना में हल्का वजन होने के कारण, पॉजिट्रॉन, प्रोटॉन की तुलना में अधिक दूरी पर चला जाता है।

यदि, कार्य किया गया = बल × विस्थापन

इसलिए, एक ही समय में, पॉजिट्रॉन की स्थिति में किया गया कार्य प्रोटॉन की तुलना में अधिक है।

7. (स)

हवा में एक लोलक के दोलनों के दौरान, इसकी कुल यांत्रिक ऊर्जा समय के साथ तेजी से घट जाती है। ये विकल्प सही आरेख का प्रतिनिधित्व करता है।

8. (द)

जब लोहे को गोला एक झील में स्वतंत्र रूप से गिरता है, तो इसकी गति गुरुत्वाकर्षण के कारण तेज होती है और श्यान बल के कारण मंद हो जाती है। यह प्रभाव वेग में वृद्धि करता है और इसलिए गतिज ऊर्जा में तब तक वृद्धि होती है जब तक कि अधिग्रहीत अंतिम वेग स्थिर नहीं हो जाता है।

9. (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।

10. (अ)

h पर वर्षा की स्थितिज ऊर्जा अधिकतम है और गतिज ऊर्जा 0, जैसे ही वर्षा होती है उसकी स्थितिज ऊर्जा घटती चली जाती है और गतिज ऊर्जा जमीन के ऊपर $\frac{h}{4}$ तक बढ़ती चली जाती है।

इस स्तर पर अंतिम वेग के पास बारिश की बूंद का अधिग्रहण किया जाता है।

इस स्तर पर, गतिज ऊर्जा नियत हो जाती है। जब बारिश जमीन पर गिरती है तो स्थैतिज ऊर्जा शून्य हो जाती हैं।

11. 10^7

12. गतिज ऊर्जा

13. सत्य

14. सत्य

15. आवरण को जलने के लिए आवश्यक ऊष्मा रॉकेट की ऊर्जा (यान्त्रिक ऊर्जा) से व्यय की होती है।

16. F = mg = 100 × 9.8 N [m = 100 kg, g = 9.8 m/s^2]

शक्ति $= P = \frac{mgh}{t}$ W

= 490 W

17. लिफ्ट तथा लिफ्ट से सम्बद्ध वोल्ट गुरुत्वीय त्वरण g के प्रभाव में गति कर रहे हैं। अतः छत से वोल्ट को गिराने पर वोल्ट की स्थितिज ऊर्जा में कमी उत्पत्र करता है।

स्थितिज ऊर्जा में कमी = mgh

= 0.3 x 9.8 × 3 = 8.82 J

जब वोल्ट लिफ्ट के फर्श से संघट्ट करता है तो उसकी यह ऊर्जा पूर्ण रूप से ऊष्मा

Q = स्थितिज में बदल जाती है। इस प्रकार उत्पन्न ऊष्मा

Q = स्थितिज ऊर्जा में कमी

= 8.82 J

लिफ्ट के सापेक्ष वोल्ट का वेग शून्य है। जब लिफ्ट स्थिर होगी तो भी जब वोल्ट लिफ्ट के फर्श पर गिरेगा तो वोल्ट की स्थितिज ऊर्जा में कमी mgh = 8.82 J होगी जो ऊष्मा उत्पन्न करने में व्यय होगी।

18. 1 लीटर पेट्रोल में कार द्वारा दी गई ऊर्जा

$= 0.5 \times 3 \times 10^7$ R

$= 1.5 \times 10^7$ J

0.5 दक्षता के साथ, 1 लीटर उत्पन्न करता है

1.5×10^7 J

जो 15 km कार चलाने के लिए उपयुक्त होती है।

$Fd = 1.5 \times 10^7$ J,

जहाँ $d = 1.5 \times 10^4$ m

घर्षण का बल = $F = \dfrac{1.5 \times 10^7 \text{ J}}{1.5 \times 10^4 \text{ m}}$

$F = 10^3$ N

19. i. घर्षण बल क्रमशः 1 और 3 गेंद के लिए शून्य और नगण्य है, इसलिए ऊर्जा 1 और 3 गेंदों के लिए सरंक्षित है।

ii. गेंद 1 घूर्णी ऊर्जा प्राप्त करती है, गेंद 2 घर्षण द्वारा ऊर्जा खो देती है। वे C पार नहीं जा पाती। केवल गेंद –3C को पारकर पाती है।

iii. गेंद–3 में नगण्य घर्षण होता है और C को पार कर जाती है इसलिए गेंद S^T पर नहीं पहुंच सकती है। गेंद 1, 2, C तक पहुंचने से पहले पीछे मुड़ती हैं। ऊर्जा के क्षय के कारण गेंद 2, A तक वापस नहीं पहुँच पाती।

iv. गेंद 1 में "गलत" अर्थ में एक घूर्णी गति होती है जब यह B तक पहुँचता है। गतिज घर्षण के कारण यह A पर वापस नहीं आ सकता है।

20. किसी कण की गतिज ऊर्जा $K = \frac{1}{2}mv^2$

इलेक्ट्रॉन के लिए मान रखने पर,

$$10 \times 10^3 \text{ eV} = \frac{1}{2} \times 9.11 \times 10^{-31} \times v_e^2 \text{ ...(i)}$$

प्रोटॉन के लिए गतिज ऊर्जा

$$100 \times 10^3 \text{ eV} = \frac{1}{2} \times 1.67 \times 10^{-27} \times v_p^2 \text{ ...(ii)}$$

समीकरण (i) में समीकरण (ii) से भाग देने पर,

$$\frac{10 \times 10^3 \text{ eV}}{100 \times 10^3 \text{ eV}} = \frac{\frac{1}{2} \times 9.11 \times 10^{-31} \; v_e^2}{\frac{1}{2} \times 1.67 \times 10^{-27} \; v_p^2}$$

(ve = इलेक्ट्रॉन का वेग, v_p = प्रोटॉन का वेग है)

या $\frac{1}{10} = \frac{911}{1.67} \times 10^{-4} \frac{v_e^2}{v_p^2}$

या $\frac{v_e^2}{v_p^2} = \frac{167}{10 \times 911 \times 10^{-4}} = \frac{167}{911} \times 10^3$

या $\frac{v_e^2}{v_p^2} = 183.325$

या $\frac{v_e}{v_p} = \sqrt{183.325}$

$\therefore \frac{v_e}{v_p} = 13.53$

इससे सिद्ध होता है कि इलेक्ट्रॉन का वेग ve प्रोटॉन के वेग से अधिक है।

21. i. सम्मुख संघट्ट होने पर

बता दें कि संघट्ट के बाद V_1, V_2 गेंदों का वेग है।

संवेग का संरक्षण

$\Rightarrow 2mV_0 = mV_1 + mV_2$

या $2V_0 = V_1 + V_2$

और $= \frac{V_2 - V_1}{2V_0} \Rightarrow V_2 = V_1 + 2V_0 e$

$\therefore 2V_1 = 2V_0 - 2eV_0$

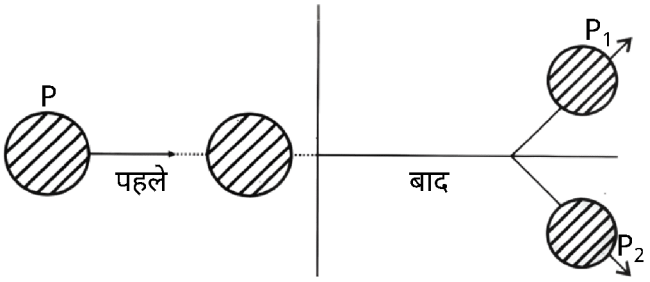
$\therefore V_1 = V_0 (1 - e)$

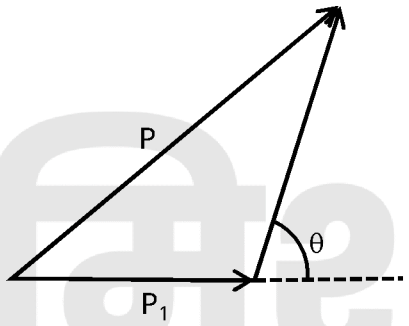
चूंकि $e < 1 \Rightarrow V$, समान चिन्ह है जैसे कि V_0 इस प्रकार संघट्ट के बाद गेंदे आगे बढ़ती हैं।

मिशन ज्ञान
पढ़ें: जब चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!
100% FREE!
VIDEO COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES

ii. संवेग का संरक्षण $\Rightarrow p = p_1 + p_2$

लेकिन गतिज ऊर्जा लुप्त हो जाती है।





$$KE > KE_1 + KE_2 \Rightarrow \frac{p_2}{2m} > \frac{p_1^2}{2m} + \frac{p_2^2}{2m}$$

$$\Rightarrow p > p_1^2 + p_2^2$$

इस प्रकार P, P_1 तथा P_2 से संबंधित है जैसाकि चित्र में दिखाया गया है।

θ न्यून कोण है (यह 90° से कम है।)

मिशन ज्ञान
पढ़ें: जब चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!
100% FREE!
Video COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES