NCERT SOLUTIONS

CLASS - 9th



aglasem.com

Class : 9th

Subject : विज्ञान

Chapter : 11

Chapter Name : कार्य तथा ऊर्जा

Q1 किसी वस्तु पर 7N का बल लगता है। मान लीजिए बल की दिशा में विस्थापन 8m है (चित्र 11.3)। मान लीजिए वस्तु के विस्थापन के समय लगातार वस्तु पर बल लगता रहता है। इस स्थिति में किया गया कार्य कितना होगा?

Answer. कार्य= बल×विस्थापन
W= F×S
W= 7×8= 56Nm= 56J
इस स्थिति में किया गया कार्य होगा 56J
Page : 164, Block Name: प्रश्न

Q1 हम कब कहते है कि कार्य किया गया है?
Answer. किसी वस्तु पर बल लगाने के बाद अगर उस वस्तु का विस्थापन होता है तो हम कह सकते है की उस वस्तु पर कार्य किया गया है।
कार्य= बल×विस्थापन
W= F×S
Pagev: 165, Block Name: प्रश्न

Q2 जब किसी वस्तु पर लगने वाला बल इसके विस्थापन की दिशा में हो तो किए गए कार्य का व्यंजक लिखिए।
Answer. जब किसी वस्तु पर लगने वाला बल (F) इसके विस्थापन (s) की दिशा में हो तो किए गए कार्य (W) का व्यंजक
W= F×s
Page : 165, Block Name : प्रश्न

Q3 1J कार्य को परिभाषित कीजिए।
Answer. किसी वस्तु पर 1N बल लगाने से अगर बल की दिशा में वस्तु का 1m विस्थापन होता है तो वस्तु के ऊपर किए गए कार्य 1J होगा।
Page : 165, Block Name : प्रश्न

Q4 बैलों की एक जोड़ी खेत जोतते समय किसी हल पर 140N बल लगाती है। जोता गया खेत 15m लंबा है। खेत की लंबाई को जोतने में कितना कार्य किया गया?
Answer. W= F×s

aglasem.com

बल F= 140N
विस्थापन s= 15m
W= 140×15= 2100Nm = 2100J
खेत की लंबाई को जोतने में 2100J कार्य किया गया है।
Page : 165, Block Name : प्रश्न

Q1 किसी वस्तु की गतिज ऊर्जा क्या होती है?
Answer. किसी वस्तु में उसके गति क कारण संचित ऊर्जा को गतिज ऊर्जा कहते है।
गतिज ऊर्जा किसी वस्तु के द्रव्यमान और उसकी गति क ऊपर निर्भर करता है.
गतिज ऊर्जा E_k= ½ mv^2
m= द्रव्यमान
v= वेग
Page : 169, Block Name : प्रश्न

Q2 किसी वस्तु की गतिज ऊर्जा के लिए व्यंजक लिखो।
Answer. गतिज ऊर्जा E_k= ½ mv^2
m= द्रव्यमान
v= वेग
Page : 169, Block Name : प्रश्न

Q3 5m/s के वेग से गतिशील किसी m द्रव्यमान की वस्तु की गतिज ऊर्जा 25J है। यदि इसके वेग को दोगुना कर दिया जाए तो इसकी गतिज ऊर्जा कितनी हो जाएगी? यदि इसके वेग को तीन गुना बढ़ा दिया जाए तो इसकी गतिज ऊर्जा कितनी हो जाएगी?
Answer. गतिज ऊर्जा E_k= 25J
वस्तु का वेग v= 5m/s
वस्तु का द्रव्यमान= m
E_k= ½ mv^2
25= ½×m×$(5)^2$
25= ½×m×25
1= ½×m
m= 2kg
वस्तु का द्रव्यमान= 2kg
स्थिति1
जब वेग को दुगना किया जाता है,
v= 5×2= 10m/s
तब गतिज ऊर्जा E_k= ½×2×$(10)^2$= 100J
स्थिति2
जब वेग को तीन गुना बढ़ा दिया जाता है,
v= 3×5= 15m/s

aglasem.com

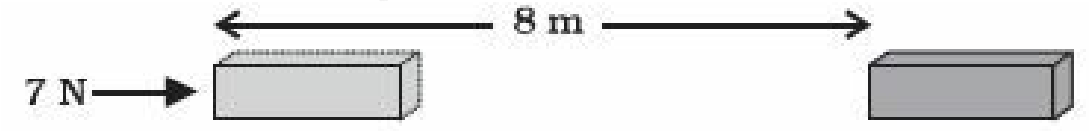
गतिज ऊर्जा $E_k = ½ \times 2 \times (15)^2 = 225J$
Page: 169, Block name: प्रश्न

Q1 शक्ति क्या है?
Answer. कार्य करने की दर रूपांतरण की दर को शक्ति कहते है।
शक्ति (P)= कार्य(w)/समय(t)
Page : 174, Block Name : प्रश्न

Q2 1 वाट शक्ति को परिभाषित कीजिए।
Answer. जब कोई स्रोत 1J ऊर्जा की कार्य करने में 1 सेकेंड लगता है, तब उसकी शक्ति को 1 वाट कहते है।
1 वाट= 1J/1 सेकेंड
1w= 1J/s
Page: 174, Block Name : प्रश्न

Q3 एक लैंप 1000J विद्युत ऊर्जा 10s में व्यय करता है। इसकी शक्ति कितनी है?
Answer. शक्ति (P)= कार्य(w)/समय(t)
P= 1000J/10s= 100J/s= 100W
लैंप का शक्ति है 100W
Page : 174, Block Name : प्रश्न

Q4 औसत शक्ति को परिभाषित कीजिए।
Answer. जब किसी स्रोत की शक्ति समय के साथ बदलती है तब औसत शक्ति का उपयोग करते है।
औसत शक्ति= कुल उपयोग की गई ऊर्जा/लिया गया कुल समय
Page : 174, Block Name : प्रश्न



चित्र 11.3

Q1 निम्न सूचीबद्ध क्रियाकलापों को ध्यान से देखिये। अपनी कार्य सबदा की व्याख्या के आधार पर तर्क दीजिये किए इनमें कार्य हो रहा है अथवा नहीं।

- सूमा एक तलब मैं तैर रही है।
- एक गधे ने अपनी पीठ पर बोझा उठा रहा है।
- एक पवन चक्की (विंड मिल) कुएं से पानी उठा रही है।

- एक हरे पौधे मैं प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया हो रही है।
- एक इंजन ट्रेन को खींच रहा है।
- अनाज के दाने सूर्य की धूप मैं सूख रहा है।
- एक पल-नाव पवन ऊर्जा के कारण गतिशील है।

Answer.

- तैरते समय सूमा पानी को अपने पीछे धकेल कर सामने की ओर विस्थापन कर रही है, इसलिए कार्य होता है। यह कार्य ऋणात्मक है।
- इस स्थिति में कार्य शून्य है। यहा बल तथा विस्थापन परस्पर लंबवत हैं। जब बल तथा विस्थापन परस्पर लंब हों, तो कार्य नहीं होता है।
- इस स्थिति में कार्य हो रहा है क्योंकि बल और विस्थापन दोनों एक ही दिशा में कार्य कर रहा हैं।
- इस स्थिति में कोई विस्थापन नही हो रहा है और न ही कोई बल कार्य कर रहा है।
- यहां इंजन द्वारा लगाया गया बल और ट्रेन का विस्थापन दोनों एक ही दिशा में हैं इसलिए यहां कार्य हो रहा है।
- कोई कार्य नहीं हो रहा है। इस स्थिति में कोई विस्थापन नही हो रहा है और न ही कोई बल कार्य कर रहा है।
- इस स्थिति में कार्य हो रहा है क्योंकि पवन ऊर्जा द्वारा नाव पर बल लग रहा है जिसके प्रभाव से नाव बल की दिशा में गतिशील है।

Page : 176, Block Name : अभ्यास

Q2 एक पिंड को धरती से किसी कोण पर फेंका जाता है। यह एक वक्र पथ पर चलता है और वापस धरती पर आ गिरता है। पिंड के पथ के प्रारंभिक तथा अंतिम बिन्दु एक ही क्षैतिज रेखा पर स्थित हैं। पिंड पर गुरुत्व बल द्वारा कितना कार्य किया गया?

Answer. पथ के शुरू और अंतिम बिन्दु में पिंड एक ही क्षैतिज रेखा पर अवस्थित होते है, तो इसका विस्थापन क्षैतिज दिशा में होगा। गुरुत्वीय बल की दिशा में (ऊर्ध्वाधर नीचे) कुल विस्थापन नहीं होने की कारण पिंड पर गुरुत्व बल द्वारा कोई कार्य नहीं किया गया है।

Page : 176, Block Name : अभ्यास

Q3 एक बैटरी बल्ब जलाती है। इस प्रक्रम मैं होने वाले ऊर्जा परिवर्तनों का वर्णन कीजिये।

Answer. एक बैटरी एक बल्ब को जलाने से सबसे पहले उस बैटरी की रासायनिक ऊर्जा बादल कर विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित होती हैं। उसके बाद विद्युत ऊर्जा ताप ऊर्जा और फिर प्रकाश ऊर्जा में बदलती हैं।

Page : 177, Block Name : अभ्यास

Q4 20kg द्रव्यमान पर लगने वाला कोई बल इसके वेग को 5m/s से 2m/s मैं परिवर्तित कर देता हैं। बल द्वारा किए गए कार्य का परिकलन कीजिये।

Answer.

प्रारंभिक वेग u= 5m/s

अंतिम वेग v= 2m/s

द्रव्यमान m= 20kg

बल द्वारा किए गए कार्य= गतिज ऊर्जा में परिवर्तन= अंतिम गतिज ऊर्जा-प्रारंभिक गतिज ऊर्जा

= ½ mv^2-½ mu^2= ½ $m(v^2-u^2)$= ½×20×(2^2-5^2)

= 10(4-25)

= -210 J

ऋणात्मक चिह्न वस्तु का घटती हुई वेग को समझता है। अर्थात गतिज ऊर्जा में कमी हो रहा है।

कार्य= 210J

Pag e: 177, Block Name : अभ्यास

Q5 10kg द्रव्यमान का एक पिंड मेज़ पर A बिन्दु पर रखा है। इसे B बिन्दु तक लाया जाता है। यदि A तथा B को मिलने वाली रेखा क्षेतिज है तो पिंड पर गुरुत्व बल द्वारा किया गया कार्य कितना होगा? अपने उत्तर की व्याख्या कीजिए।

Answer. गुरूत्व बल द्वारा किया गया कार्य शून्य है क्योंकि A और B को मिलाने वाली रेखा क्षेटीज़ है अर्थात विस्थापन क्षैतिज दिशा में है। परंतु गुरूत्वीय बल ऊर्ध्वाधर नीचे कार्य कर रहा है और बल तथा विस्थापन परस्पर लम्ब हों तो कार्य शून्य होता है।

Page : 177, Block Name : अभ्यास

Q6 मुक्त रूप से गिरते एक पिंड की स्थितिज ऊर्जा लगातार कम होतीं जाती है। क्या यह ऊर्जा संरक्षण नियम का उल्लंघन करती है? कारण बताइए।

Answer. किसी बिन्दु में स्थितिज ऊर्जा कम हो तो गतिज ऊर्जा बढ़ती है। ऊंचाई 'h' पर वस्तु का स्थितिज ऊर्जा सबसे ज्यादा होती है, जैसे वस्तु नीचे गिरने लगता है, उसका गतिज ऊर्जा वृद्धि होते है और स्थितिज ऊर्जा घटती है। पृथ्वी के सतह पर पहुंचने के ठीक पहले वस्तु का गतिज ऊर्जा अधिकतम होता है। स्थितिज ऊर्जा लगातार कम होने पर भी वह नष्ट नहीं होता है, एक रूप से दूसरी रूप में परिवर्तित होता है। यह ऊर्जा संरक्षण नियम का उल्लंघन नहीं करती है।

Page : 177, Block Name : अभ्यास

Q7 जब आप साइकिल चलाते हैं तो कौन-कौन से ऊर्जा रूपांतरण होते है?

Answer. साइकिल में सवार हो कर बल प्रयोग करके पैडल घूमना एक यांत्रिक कार्य है, जो इसके बाद गतिज ऊर्जा में परिवर्तित होता है। इसमें से कुछ गतिज ऊर्जा साइकिल की टायरों से सड़क का घर्षण बल का सामना करने में लग जाते है। इस घर्षण बल के विरूद्ध किया गया कार्य उष्मीय ऊर्जा में बादल जाता है।

Page : 177, Block Name : अभ्यास

Q8 जब आप अपनी सारी शक्ति लगाकर एक बड़ी चट्टान को धकेलना चाहते हैं और इसे हिलाने में असफल हो जाते हैं तो क्या इस अवस्था मैं ऊर्जा का स्थानांतरण होता है? आपके द्वारा व्यय की गई ऊर्जा कहाँ चली जाती है?

Answer. हाँ, ऊर्जा का स्थानांतरण होता है। पर चट्टान का विस्थापन नहीं होती है और कार्य शून्य होता है। फिर भी हमारे द्वारा ऊर्जा व्यय होने के कारण थकान महसूस होता है और उष्मीय ऊर्जा में बदल जाते है।

Page : 177, Block Name : अभ्यास

Q9 किसी घर मैं एक महीने मैं ऊर्जा की 250 यूनिट व्यय हुई। यह ऊर्जा जुल मैं कितनी होगी?

Answer. 1यूनिट= 1kWh= 3.6×10^6 J

250यूनिट= $250\times3.6\times10^6$ J

= 9×10^8J

घर मैं एक महीने मैं ऊर्जा की 9×10^8J व्यय हुई।

Page: 177, Block name: अभ्यास

Q10 40kg द्रव्यमान का एक पिंड धरती से 5m की ऊंचाई तक उठाया जाता है। इसकी स्थितिज ऊर्जा कितनी है? यदि पिंड को मुक्त रूप से गिरने दिया जाए तो जब पिंड ठीक आधी रास्ते पर है उस समय इसकी गतिज ऊर्जा का परिकलन कीजिये (g= 10m/s^2)

Answer. द्रव्यमान m= 40kg

h= 5m

g= 10m/s^2

स्थितिज ऊर्जा, E_p= mgh

= $40\times10\times5= 2000kgm^2/s^2= 2000J$

जब पिंड ठीक आधी रास्ते पर है तब h= 5/2= 2.5m

u= 0

$v^2-u^2= 2gh$

$v^2-0= 2\times10\times2.5= 50$

गतिज ऊर्जा, E_k= ½ mv^2

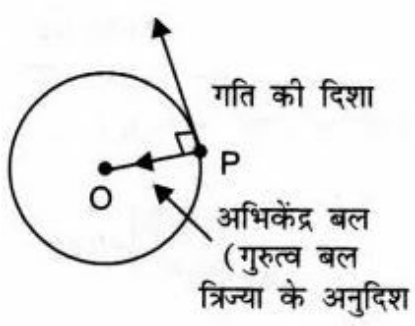
E_k= ½×40×50= 1000J

जब पिंड ठीक आधे रास्ते पर है उस समय इसकी गतिज ऊर्जा 1000J

Page : 177, Block Name : अभ्यास

aglasem.com

Q11 पृथ्वी के चारों ओर घूमते हुए किसी उपग्रह पर गुरुत्व बल द्वारा कितना कार्य किया जाएगा? अपने उत्तर को तर्कसंगत बनाइए।



Answer. उपग्रह के ऊपर कार्यरत गुरूत्वीय बल एवं उपग्रह का विस्थापन दिशा के बीच 90° का कोण उत्पन्न होता है। अतः: पृथ्वी के चारों ओर घूमते हुए किसी उपग्रह पर गुरुत्व बल द्वारा कोई कार्य नहीं किया जाएगा।

W= Fcosα×S= F×cos90°×S= 0 (cos90°= 0)

Page : 177, Block Name : अभ्यास

Q12 क्या किसी पिंड पर लगने वाले किसी भी बल की अनुपस्थिति मैं, इसका विस्थापन हो सकता है? सोचिए। इस प्रश्न के बारे मैं अपने मित्रों तथा अध्यापकों से विचार-विमर्श कीजिये।

Answer. न्यूटन का गति की प्रथम सूत्र के अनुसार,

i) जब वस्तु विरामावस्था में हो तो वाह्यिक बल की अनुपस्थिति में विरामावस्था में ही रहेगा।
ii) जब वस्तु एक समान गति से एक सीधी रेखा में गतिशील है तो वाह्यिक बल की अनुपस्थिति में गतिशील ही रहेगा।

सूत्र (ii) के अनुसार पिंड पर लगने वाले किसी भी बल की अनुपस्थिति में, इसका विस्थापन हो सकता है।

Page : 177, Block Name : अभ्यास

Q13 कोई मनुष्य भूसे के एक गट्ठर को अपने सिर पर 30 मिनट तक रखे रहता है और थक जाता है। क्या उसने कुछ कार्य किया या नहीं? अपने उत्तर को तर्कसंगत बनाइए।

Answer. वह व्यक्ति एक ही स्थान पर खरे रहने के कारण उसका कोई विस्थापन नहीं है, तो व्यक्ति द्वारा किया कार्य शून्य है। परंतु अधिक समय तक पेशी में खिंचाव रक्त का विकृत पेशी के ओर अधिक तेज़ी से जाने की कारण उसका पेशीय थकान हो जाता है और ऊर्जा व्यय होते है, इसलिए वह थकान महसूस करते है।

Page : 177, Block Name : अभ्यास

Q14 एक विद्युत-हीटर (ऊष्मक) की घोषित शक्ति 1500W है। 10 घंटे मैं यह कितनी ऊर्जा उपयोग करेगा?

Answer. ऊर्जा का उपयोग= शक्ति×समय

विद्युत-हीटर (ऊष्मक) की घोषित शक्ति= 1500W= 1500/1000= 1.5kw

समय= 10 घंटे

10 घंटे मैं हीटर के द्वारा उपयोग की गयी ऊर्जा= 1.5×10= 15kwh

Page : 177, Block Name : अभ्यास

Q15 जब हम किसी सरल लोलक को एक ओर ले जाकर छोड़ते हैं तो यह दोलन करने लगता है। इसमें होने वाले ऊर्जा परिवर्तनों की चर्चा करते हुए ऊर्जा संरक्षण के नियम को स्पष्ट कीजिये। गोलक कुछ समय पश्चात विराम अवस्था में क्यों आ जाता है? अंततः इसकी ऊर्जा की क्या होता है? क्या यह ऊर्जा संरक्षण नियम का उल्लंघन है?

Answer. सरल लोलक का प्रारम्भिक स्थिति विरामवस्था थी जो की स्थिति A हैं। जब इसको B स्थिति तक लेकर फिर छोड़ दिया जाता है तो निम्न स्थितियां घटती है:

i) स्थिति B पर सिर्फ स्थितिज ऊर्जा होते है।
ii) लोलक को B से छोड़ने के तुरंत बाद ही वह A की ओर गति करता है और उसका स्थितिज ऊर्जा कम होता जाता है, गतिज ऊर्जा बढ़ता जाता है।
iii) A पर पहुँचने पर उसमें सिर्फ गतिज ऊर्जा ही होता है।
iv) स्थिति A से C की ओर जाने की समय उसका गतिज ऊर्जा घटती जाती है और स्थितिज ऊर्जा बढ़ने लगती है।
v) स्थिति C पर गतिज ऊर्जा शून्य होता है।

घर्षण बल और वायु का प्रति अवरोध के कारण सरल लोलक का ऊर्जा व्यय होने लगता है और कुछ समय के बाद विरामवस्था में आ जाते है, अर्थात ऊष्मीय ऊर्जा में बदल जाता है। इसमें संरक्षण नियम का उल्लंघन नहीं हो रहा है।

Page : 177, Block Name : अभ्यास

Q16 m द्रव्यमान का एक पिंड एक नियत वेग v से गतिशील है। पिंड पर कितना कार्य करना चाहिए कि यह विराम अवस्था में आ जाए?

Answer. पिंड का द्रव्यमान m

पिंड का वेग v

पिंड का गतिज ऊर्जा $\frac{1}{2}mv^2$

पिंड को विरामवस्था में आने के लिए उसका गतिज ऊर्जा $\frac{1}{2}mv^2$ से कम होना पड़ता हैं।

पिंड को विरामवस्था में लाने के लिए किया गया कार्य= $-\frac{1}{2}mv^2$

Page : 177, Block Name : अभ्यास

Q17 1500kg द्रव्यमान को कार को जो 60km/h के वेग से चल रही है, रोकने के लिए किए गए कार्य का परिकलन कीजिए।

Answer. कार का द्रव्यमान m= 1500kg

प्रारंभिक वेग u= 60km/h= (60×1000/60×60)= 16.67m/s

अंतिम वेग v= 0 (कार को रोकने के बाद विरामवस्था में आ जाता है)

$W= \frac{1}{2}m(v^2-u^2)= \frac{1}{2}\times1500\times[0-(16.67)^2]$

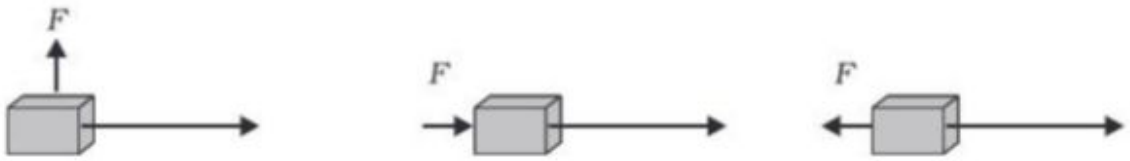
aglasem.com

= -208333.3J

कार को रोकने के लिए किए गए कार्य 208333.3J

Page : 177, Block Name: अभ्यास

Q18 निम्न में से प्रत्येक स्थिति में m द्रव्यमान के एक पिंड पर एक बल F लग रहा है। विस्थापन की दिशा पश्चिम से पूर्व की ओर है जो एक लंबे तीर से प्रदर्शित की गई है। चित्रों को ध्यानपूर्वक देखिये और बताइए की किया गया कार्य ऋणात्मक है, धनात्मक है या शून्य है।



Answer.

- पहले वाले पिंड पर किया गया कार्य शून्य है, क्योंकि बल और विस्थापन की दिशा एक दूसरे से 90° कोण उत्पन्न करता है।
- दूसरे पिंड पर किया गया कार्य धनात्मक है क्योंकि विस्थापन बल की दिशा में हो रहा है।
- तीसरी पिंड पर किया गया कार्य ऋणात्मक है क्योंकि विस्थापन और बल का दिशा एक दूसरे के विपरीत है।

Page: 177, Block name: अभ्यास

Q19 सोनी कहती है की किसी वस्तु पर त्वरण शून्य हो सकता है चाहे उस पर कोई बल कार्य कर रहे हों। क्या आप उससे सहमत हैं? बताइए क्यों?

Answer. हाँ, हम सोनी से सहमत हैं। किसी वस्तु के ऊपर कोई विशेष तरह का बल (जैसे, गुरुत्वीय बल) कार्य कर रहा है तो उनका परिणामी बल शून्य होता है, ऐसे उस वस्तु का त्वरण भी शून्य हो जाएगा।

Page: 177, Block name: अभ्यास

Q20 चार युक्तियाँ, जिनमें प्रत्येक की शक्ति 500w है 10 घंटे तक उपयोग में लाई जाती हैं। इनके द्वारा व्यय की गई ऊर्जा kWh में परिकलित कीजिए।

Answer. चार युक्तियों की मिलित शक्ति= 4×500w= 2000w

समय= 10 घंटा

व्यय की गयी ऊर्जा= 2000×10= 20000wh= 20kwh

चार युक्तियों द्वारा व्यय की गई ऊर्जा 20kwh

Page : 177, Block Name : अभ्यास

Q21 मुक्त रूप में गिरता एक पिंड अंततः धरती तक पहुँचने पर रुक जाता है। इनकी गतिज ऊर्जा का क्या होता है?

Answer. मुक्त रूप में गिरता एक पिंड अंततः धरती तक पहुँचने पर उसका गतिज ऊर्जा ध्वनि ऊर्जा, घर्षण बल की विरूद्ध कार्य करने के कारण ऊष्मीय ऊर्जा और स्थितिज ऊर्जा में बदल जाएगा।

Page : 177, Block Name : अभ्यास

aglasem.com