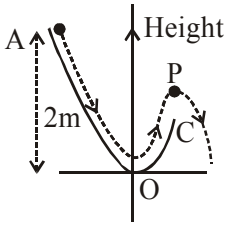
WORK POWER ENERGY

1. अधिकतम 2000 kg की कुल भार क्षमता वाले एक एलीवेटर को 60 HP वाला एक मोटर ऊपर की ओर उठाता है। यदि एलीवेटर पर लगने वाला घर्षण बल 4000 N हो, तो पूरी क्षमता से भरे हुए एलीवेटर की गति निम्न में से किसके निकटतम है? (1 HP = 746 W, g = 10 ms^{-2})

(1) 1.7 ms^{-1} (2) 2.0 ms^{-1}

(3) 1.9 ms^{-1} (4) 1.5 ms^{-1}

2. चित्र में दिखाए गये घर्षणरहित पथ AOC पर 1kg द्रव्यमान का एक कण बिन्दु A (ऊँचाई 2 मीटर) से विरामावस्था से शुरू होकर नीचे की ओर फिसलता है। बिन्दु C पर पहुँचने के बाद यह पर प्रक्षेप्य (projectile) की तरह हवा में चलते रहता है। जब यह अपने उच्चतम बिन्दु P (ऊँचाई 1 मीटर) पर पहुँचेगा, तो इसकी गतिज ऊर्जा (J में) का मान होगा: (दिखाया गया चित्र सांकेतिक है; g का मान 10 ms^{-2} लें)_____.

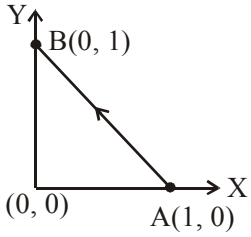


3. एक इमारत में लगे हुए एलीवेटर में औसत द्रव्यमान 68 kg के अधिकतम 10 व्यक्ति जा सकते हैं। खाली एलीवेटर का द्रव्यमान 920 kg है और यह 3 m/s गति से चलता है। एलीवेटर पर लगने वाला घर्षण बल 6000 N है। यदि एलीवेटर अपनी अधिकतम क्षमता तक भरा हुआ ऊपर को उठ रहा हो तो इसको चलाने वाले मोटर द्वारा दी जाने वाली न्यूनतम शक्ति का मान है : (g = 10 m/s^2)

(1) 56300 W (2) 48000 W

(3) 66000 W (4) 62360 W

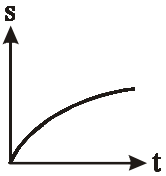
4. आपको एक बल $\vec{F} = -x\hat{i} + y\hat{j}$. दिया गया है। एक कण को बिन्दु A(1, 0) से बिन्दु B(0, 1) तक चित्र में दिखायी गयी रेखा पर ले जाने में इस बल द्वारा किया गया कार्य होगा : (सभी राशियाँ SI में दी गयी है।)

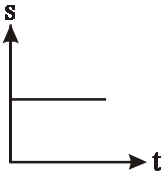


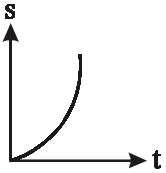
(1) $\frac{3}{2}$ (2) 1 (3) 2 (4) $\frac{1}{2}$

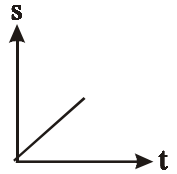
5. 0.15 kg द्रव्यमान की एक क्रिकेट की गेंद एक बॉलिंग मशीन के द्वारा ऊर्ध्वाधर दिशा में फेंकी जाती है। मशीन से निकलने के पश्चात् यह 20 m अधिकतम ऊँचाई तक जाती है। यदि मशीन में गेंद को धकेलने वाले भाग ने इस पर एक स्थिर बल F लगाया हो और यह गेंद को धकेलते समय क्षैतिज दिशा में 0.2 m दूरी चला हो तो F का मान (N में) होगा (g = 10 ms^{-2})_____.

6. एक स्थिर शक्ति वाले स्त्रोत से ऊर्जा प्राप्त कर एक कण एक क्षैतिज समतल पर एक ही दिशा में चलायमान है। इस कण के लिये निम्न में से कौन सा विस्थापन (s) - समय (t) ग्राफ उपयुक्त है (ग्राफ संकेतात्मक है):

(1)


(2)


(3)


(4)


node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\Jee Main-2020_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\Work Power Energy

7. एक व्यक्ति एक बक्से को एक क्षैतिज प्लेटफार्म की खुरदरी सतह पर धकेल रहा है। पहले 15 m तक व्यक्ति बक्से पर 200 N का बल लगाता है। तत्पश्चात् वह थक जाता है तथा उसके द्वारा लगाये जाने वाला बल बक्से द्वारा तय की गयी दूरी के साथ रेखीय रूप से कम होकर 100 N हो जाता है। यदि बक्से द्वारा तय की गयी कुल दूरी 30 m हो तो व्यक्ति द्वारा बक्से पर किये गये कुल कार्य का मान होगा ?

(1) 5690 J

(2) 5250 J

(3) 3280 J

(4) 2780 J

8. 2kg की एक वस्तु एक इंजन द्वारा संचालित है जो कि 1J/s की नियत शक्ति प्रदान कर रहा है। यह वस्तु स्थिरावस्था से गतिमान होकर सीधी रेखा में चलती है। 9 सैकिण्ड बाद वस्तु द्वारा चली गयी दूरी (m में) होगी _____।

9. यदि दो अणुओं के बीच स्थितिज ऊर्जा का संबंध उनकी बीच की दूरी से $U = \frac{A}{r^6} + \frac{B}{r^{12}}$ से दी जाती है, तब साम्यावस्था पर अणुओं के बीच दूरी और स्थितिज ऊर्जा होगी :

(1) $\left(\frac{B}{A}\right)^{1/6}, 0$ (2) $\left(\frac{B}{2A}\right)^{1/6}, -\frac{A^2}{2B}$

(3) $\left(\frac{2B}{A}\right)^{1/6}, -\frac{A^2}{4B}$ (4) $\left(\frac{2B}{A}\right)^{1/6}, -\frac{A^2}{2B}$

10. xy समतल में गति करते हुए एक कण वेग-आधारित बल, $\vec{F} = k(v_y\hat{i} + v_x\hat{j})$ का अनुभव करता है, जहां v_x तथा v_y वेग $\vec{v}$ के क्रमशः x तथा y घटक है। यदि, कण का त्वरण $\vec{a}$ है, तो निम्नांकित में से कौनसा कथन कण के लिये सही है ?

(1) राशि $\vec{v}\cdot\vec{a}$ समय के साथ स्थिर रहती है।

(2) समय के साथ कण की गतिज ऊर्जा स्थिर रहती है।

(3) राशि $\vec{v}\times\vec{a}$ समय के साथ स्थिर रहती है।

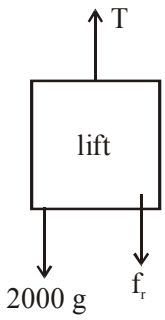
(4) $\vec{F}$ किसी चुम्बकीय क्षेत्र के कारण है।

node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\Jee Main-2020_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\Work Power Energy

SOLUTION

1. NTA Ans. (3)

Sol.



Let elevator is moving upward with constant speed V.

Tension in cable

$T = 2000\ g + f_r = 2000 + 4000$

$T = 24000$ N

Power $P = TV$

$\Rightarrow \quad 60 \times 746 = (24000)\ V$

$$V = \frac{60\times 746}{24000} = 1.865 \approx 1.9 \text{ m/s.}$$

2. NTA Ans. (10)

Sol. Mechanical energy conservation between A & P

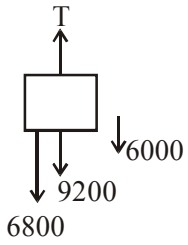
$U_1 + K_1 = K_2 + U_2$

$mg \times 2 = mg \times 1 + K_2$

$K_2 = mg \times 1 = 10$ J.

3. NTA Ans. (3)

Sol.



elevater moving with constant speed hence

$T = 6800 + 9200 + 6000$

$T = 22000$ N

power $= T\cdot v = 22000 \times 3$

$= 66000$ W

4. NTA Ans. (2)

Sol. $W = \int_{\vec{r}_i}^{\vec{r}_g} \vec{F}.d\vec{r}$

$$W = \int_1^0 -x\,dx + \int_0^1 y\,dy$$

$$W = \frac{-x^2}{2}\Big|_1^0 + \frac{y^2}{2}\Big|_0^1$$

$$= -\left(\frac{0^2}{2} - \frac{1^2}{2}\right) + \left(\frac{1^2}{2} - \frac{0^2}{2}\right)$$

$W = 1$J

5. Official Ans. by NTA (150)

Sol. $W_F = \frac{1}{2}mv^2 = mgh$

$F(S) = mgh$

$F(0.2) = (0.15)\ (10)\ (20)$

$\boxed{F = 150\text{N}}$

6. Official Ans. by NTA (3)

Sol. $\frac{dK}{dE} = P = \cos t \Rightarrow K = Pt = \frac{1}{2}mV^2$

$$\therefore \ V = \sqrt{\frac{2Pt}{m}} = \frac{ds}{dt} \therefore S = \sqrt{\frac{2P}{m}}\frac{2}{3}t^{\frac{3}{2}}$$

7. Official Ans. by NTA (2)

Sol. $F = 200$ N for $0 \le x \le 15$

$= 200 - \frac{100}{15}(x-15)$ for $15 \le x < 30$

$W = \int F\,dx$

$$= \int_0^{15} 200\,dx + \int_{15}^{30}\left(300 - \frac{100}{15}x\right)dx$$

$$= 200 \times 15 + 300 \times 15 - \frac{100}{15} \times \frac{(30^2 - 15^2)}{2}$$

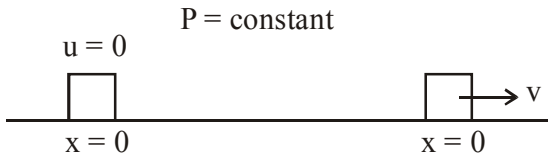
$= 3000 + 4500 - 2250$

$= 5250$ J

node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\Jee Main-2020_Subject Topic PDF With Solution\Physics\Hindi\Work Power Energy

8. Official Ans. by NTA (18.00)

Sol.



$P = mav$

$$m\frac{dv}{dt}v = P$$

$$\int_0^v v\,dv = \frac{P}{m}\int_0^t dt$$

$$\frac{v^2}{2} = \frac{Pt}{m} \Rightarrow v = \left(\frac{2Pt}{m}\right)^{1/2}$$

$$\frac{dx}{dt} = \sqrt{\frac{2P}{m}}\,t^{1/2}$$

$$\int_0^x dx = \sqrt{\frac{2P}{m}}\int_0^t t^{1/2}\,dt$$

$$x = \sqrt{\frac{2P}{m}}\,\frac{t^{3/2}}{3/2} = \sqrt{\frac{2P}{m}}\times\frac{2}{3}t^{3/2}$$

$$= \sqrt{\frac{2\times1}{2}}\times\frac{2}{3}\times9^{3/2}$$

$$= \frac{2}{3}\times 27 = 18$$

9. Official Ans. by NTA (3)

Sol. $U = \frac{-A}{r^6} + \frac{B}{r^{12}}$

$$F = -\frac{dU}{dr} = -\left(A\left(-6r^{-7}\right)\right) + B\left(-12r^{-13}\right)$$

$$0 = \frac{6A}{r^7} - \frac{12B}{r^{13}}$$

$$\frac{6A}{12B} = \frac{1}{r^6} \Rightarrow r = \left(\frac{2B}{A}\right)^{1/6}$$

$$U\left(r = \left(\frac{2B}{A}\right)^{1/6}\right) = -\frac{A}{2B/A} + \frac{B}{4B^2/A^2}$$

$$= \frac{-A^2}{2B} + \frac{A^2}{4B} = \frac{-A^2}{4B}$$

10. Official Ans. by NTA (3)

Sol. $$\frac{dv_x}{dt} = \frac{k}{m}v_y$$

$$\frac{dv_y}{dt} = \frac{k}{m}v_x$$

$$\frac{dv_y}{dv_x} = \frac{v_x}{v_y} \Rightarrow \int v_y dv_y = \int v_x dv_x$$

$$v_y^2 = v_x^2 + C$$

$$v_y^2 - v_x^2 = \text{constant}$$

Option (3)

$$\vec{v}\times\vec{a} = (v_x\hat{i} + v_y\hat{j})\times\frac{k}{m}(v_y\hat{i} + v_x\hat{j})$$

$$= (v_x^2\hat{k} - v_y^2\hat{k})\frac{k}{m}$$

$$= (v_x^2 - v_y^2)\frac{k}{m}\hat{k}$$

= Constant

node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\Jee Main-2020_SubjectTopicPDF With Solution\Physics\Hindi\Work Power Energy