مسائل على الشغل والطاقة

جسم كتلته (m = 10 kg) يتحرك على مستوى افقي تحت تأثير قوة محافظة فإذا كان الشغل المبذول على الجسم هو (W = 600 J). فإن التغير في طاقته وضع الجسم هو ....

(a) Zero ..... (b) 60 J ..... (c) 600 J ..... (d) 6000 J .....

الحل .....

حيث أن الجسم يتحرك على مستوى أفقي ∴ التغير في طاقة وضعه صفر

∵ الشغل = التغير في طاقة وضعه = $\Delta P.E = mgh$ والارتفاع h لم يتغير

يبذل محرك سيارة قدرة مقدارها (25 kW) ليتحرك بسرعة منتظمة فإذا كانت قوة الاحتكاك تساوي 10^3 N فإن سرعة السيارة هي

(a) 12.5 m/s (b) 50 m/s (c) 100 m/s (d) 25 m/s

الحل

$$P = F \cdot V \Rightarrow V = \frac{P}{F} = \frac{25 \times 1000}{10^3} = 25 \text{ m/s}$$

اذا كانت كتله رجل ودراجته معاً تساوي (m 90 Kg) فما هي القدرة (P) التي يجب أن يبذلها الرجل لكي يقود دراجته بسرعة (v 30 Km/h) الى أعلى منحدر يميل بزاوية 10° عن المستوى الافقي:

(a) 1276 w (b) 4595 w (C) 7235 w (d) 3123 w

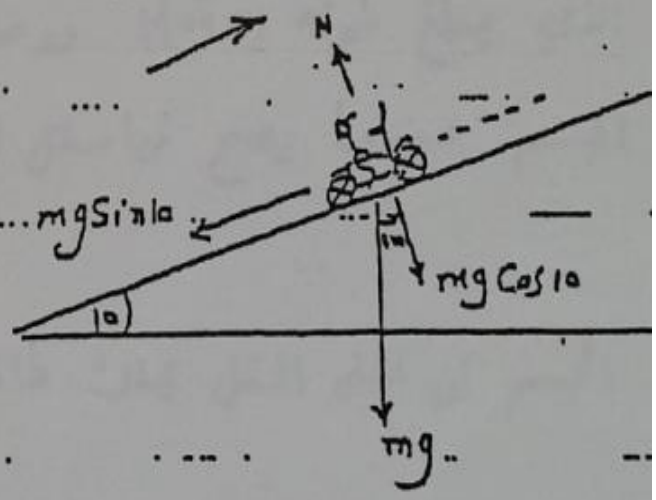
الحل

القدرة $P = f \cdot v$

$= (mg \sin 10) \cdot v$

$= (90)(9.8)(\sin 10)\left(\frac{30 \times 1000}{3600}\right)$

$= 1276 \text{ w}$



احسب متوسط القدرة التي يبذلها رجل كتلته ($60\ kg$) ليصل إلى الطابق الثالث في عمارة خلال زمن قدره دقيقة ونصف علماً بأنه ارتفاع الدور الثالث عن الارض ($12\ m$)

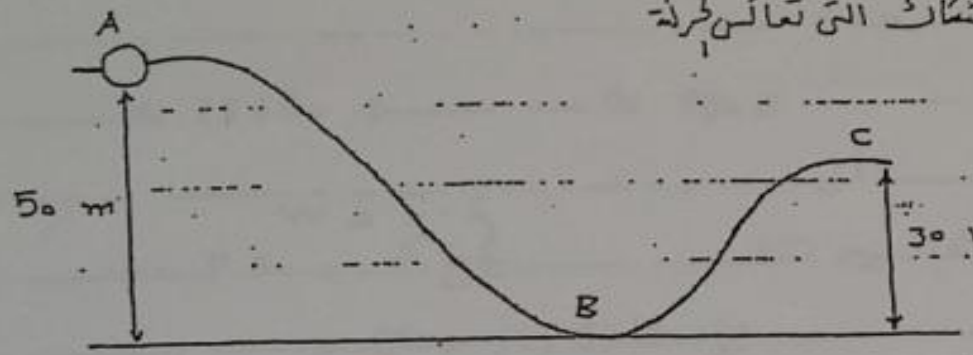
(a) 4704 w (b) 392 w. (c) 78.4 w (d) 6.5 w..

الحل

$$P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{60 \times 9.8 \times 12}{1.5 \times 60} = 78.4\ w$$

للتحويل الى "ماشير"

في الشكل المبين تبدأ خرزة كتلتها 3g من الحركة
على سلك طوله 400 m من A الى C حيث تتوقف
احسب القيمه المتوسطة لقوة الاحتكاك التي تعاكس الحركة



(a) 1.47 N (b) 680 N
(c) 0.03 N (d) 1.47×10^{-3} N

الحل

الجسم في البداية يملك طاقة كامنه عند A

$$P.E = mgh$$

$$= \frac{3}{1000}(9.8)(50) = 1.47 \text{ J}$$

للتحويل من جم الى كجم

يفقد فقط شغل في الاحتكاك

والباقي يتحول الى طاقة كامنة عند C

$$P.E = mgh$$

$$= \frac{3}{1000}(9.8)(30) = 0.882 \text{ J}$$

وعليه فان الشغل المبذول في الاحتكاك

$$W = f.s = 1.47 - 0.882 = 0.588 \text{ J}$$

$$\therefore f.400 = 0.588$$

$$\therefore f = \frac{0.588}{400} = 1.47 \times 10^{-3} N$$

١٨/١٧
ف نهائي

تل يحدد بزاويه (37°) منطلق بالثلوج انزلق جسم كتلته ($500\ Kg$) من اعلى التل الذي يبلغ طوله ($100\ m$) ووصل إلى أسفل التل باحسب الطاقه الحركيه للجسم عندما يصبح في اسفل التل تماماً .

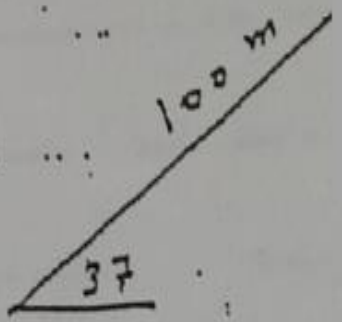
الحل

الجسم في اعلى التل يملك طاقه كامنه .

$P.E = mgh$

$= mg(100 \sin 37)$

$= 500(9.8)(100 \sin 37) = 2.9 \times 10^5\ J$



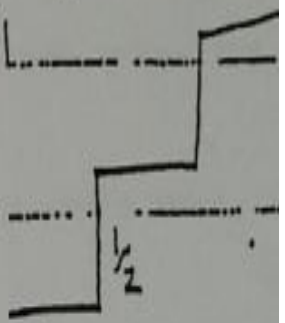
$\sin 37 = \frac{h}{100}$

$h = 100 \sin 37$.

هي تفسر الطاقه الحركيه في اسفل التل لانه لايفقد منها شيء من الاحتكاك

(a) $3.9 \times 10^5\ J$ (b) $6 \times 10^5\ J$ (c) $2.9 \times 10^5\ J$ (d) $4.1 \times 10^5\ J$

درج (سلم) . ارتفاع كل درجه فيه ($\frac{1}{2}$ متر) . وعمقها كذلك ($\frac{1}{2}$ متر) . اذا حمل شخص كتلته (70 kg) جسماً كتلته (10 kg) وصعد به على هذا الدرج ، كم سيكون الشغل الذي ينذله عندما يصعد 20 درجه ؟



(a) 1568o J (b) 980 J (c) 1960 J (d) 7840 J

الحل

$W = F \cdot S$

الشغل الذي ينذله الرجل ضد الجاذبيه فقط $= mgh$

$W = P \cdot E = mgh$

$= (70+10)(9.8)(20 \times \frac{1}{2})$

$= 7840$ J

تقوم مضخة برفع الماء من بحيرة إلى خزان يرتفع (20m) فوق سطح البحيرة. احسب الشغل الذي تبذله المضخة لرفع $5m^3$ حجم من الماء إلى الخزان.

الحل

$W = F \cdot S$

الشغل الذي تبذله المضخة ضد الجاذبية $W = P.E = mgh$

$= m(9.8)(20)$

لحساب الكتلة m: الحجم × الكثافة = الكتلة

$= (1000) \times 5 = 5000\ kg$

$W = (5000)(9.8)(20) = 9.8 \times 10^5\ J$

سطر من الثواب في آخر الورقة

(a) 9.8×10^5 J (b) 9.8×10^5 watt (c) 9.8×10^5 cal (d) 9.8×10^5 N

علقت كتلته m كثقل لبندول من نهايه خيط طوله (4 m) فإذا جذبت الكرة جانباً بواسطه قوة مؤثرة حتى صنع الخيط زاوية قدرها 70° مع الرأسي ثم تركت حرة. أقصى سرعة تصل إليها الكرة هي:

(a) 2.2 m/s (b) 2.6 m/s (c) 5.2 m/s (d) 7.2 m/s

الحل

الجسم في اقصى ارتفاع له يملك طاقه كامنه

$$P.E = mgh$$

$$= m(9.8)[4(1-\cos 70)]$$

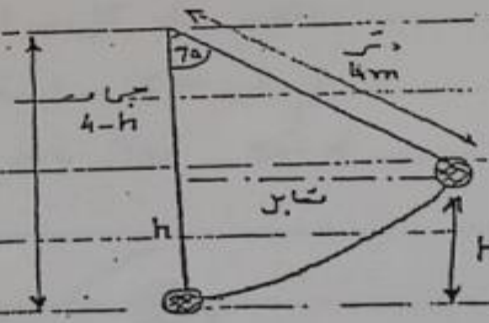
$$= 25.8\ m \quad J$$

تتحول هذه الطاقه بالكامل الى طاقه حركيه عند اقصى سرعه للكرة في الاستقل

$$K.E = \frac{1}{2}mv^2 = 25.8\,m$$

$$v^2 = 2(25.8) = 51.6$$

$$\therefore v = \sqrt{51.6} = 7.2\ m/s$$



من المثلث

$$\cos 70 = \frac{4-h}{4}$$

$$4-h = 4\cos 70$$

$$4-4\cos 70 = h$$

$$\therefore h = 4(1-\cos 70)$$

وبوجه عام في سائل لبندول

$$h = L(1-\cos\theta)$$

طول البندول

مصعد كتلته (1000 kg) ويحمل ثمانيه اشخاص كتله كل منهم (100 kg) وتؤثر عليه اثناء حركته قوة احتكاك ثابتة مقدارها (4000 N)

احسب القدرة التي يجب ان يقوم محرك المصعد بتوفيرها لكي يتحرك المصعد بسرعة ثابته قدرها $(3\ m/s)$

الحل

$m = (100 \times 8) + 1000$

$= 1800\ kg$

$P = F \cdot v = (mg - f_k) \cdot v$

$= [(1000 + 8(100))(9.8) + 4000] \times (3)$

$= 40920\ watt$

ما هو الشغل الكلي المبذول لإبطاء سرعة سيارة كتلتها (10^3 kg) من سرعة 100 Km h^{-1} إلى سرعة 36 Km h^{-1}.

الحل

$$W = \Delta K = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$$

$$= \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_0^2)$$

$$= \frac{1}{2} (10)^3 \left(\left(\frac{36 \times 1000}{3600}\right)^2 - \left(\frac{100 \times 1000}{3600}\right)^2 \right)$$

$$= -3.3 \times 10^5 \text{ J}$$

حدوث فرامل سيارة - وزنها (19500 N) mg كتلة - عند غير قصد ... عندما كانت السيارة
واقفة على تل ... احسب سرعة السيارة عندما تصل الى نقطة على بعد
قدره 15 m ... اسفل نقطة البداية - بانتراض انه متوسط قوة الاحتكاك هي F
500 N ... علماً بأن المسافة التي قطعتها السيارة هي 45m

الحل

السيارة في أعلى نقطة تملك طاقة كامنة

$P.E = (mg)h = (19500)(15)$

$= 292500$ J

يضيع منها في الاحتكاك $W = f.s$

$= (500)(45) = 22500$ J

والباقي يتحول الى طاقة حركية

$K.E = \frac{1}{2}mv^2 = 292500 - 22500$

$\frac{1}{2}\left(\frac{19500}{9.8}\right)v^2 = 270000 \Rightarrow 994.9\,v^2 = 270000$

$\therefore v^2 = \frac{270000}{994.9} = 271.38 \Rightarrow v = 16.47$ m/s