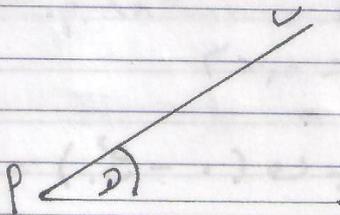


تمارين عامة

١) قذف جسم كتلته ٢٠٠ جم إلى أعلى مستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{4}{5}$ وفى اتجاه خط أكبر ميل بسرعة ٣٠ سم/ث. أحسب التغير الذى يطرأ على طاقة وضع هذا الجسم عندما تصبح سرعته ١٨ سم/ث.

$$v = 30 \text{ م/ث} \quad h = \frac{1}{5} \quad v = 18 \text{ م/ث}$$



$$C_{MP} + C_{Pb} = P_{MP} + P_{Pb}$$

$$P_{MP} - C_{MP} = C_{Pb} - P_{Pb}$$

$$(E_1 - E_2) \times \frac{1}{5} = C_{Pb} - P_{Pb}$$

$$(30^2 - 18^2) \times \frac{1}{5} =$$

$$576 \times 10 =$$

$$5760 \text{ ج} =$$

$$\therefore \text{التغير في طاقة الوضع} = 5760 \text{ ج}$$

٢) أثرت قوة مقدارها ٤٨ ث جم على جسم ساكن موضوع على مستوى أفقى لفترة زمنية ما، ف اكتسب الجسم في نهايتها طاقة حركة قدرها ١٨٩٠٠ ث جم. سم وبلغت كمية حركته عندئذ ١٧٦٤٠٠ جم. سم/ث، ثم رفعت القوة فعاد الجسم إلى السكون مرة أخرى بعد أن قطع مسافة ١٠,٥ متر من لحظة رفع القوة. أوجد كتلة الجسم ومقدار مقاومة المستوى لحركته بغرض ثبوتها. كذلك أوجد زمن تأثير القوة.

$$m = 48 \text{ ث جم} \quad v = 0 \quad v = 18 \text{ ث جم}$$

$$W = 176400 \text{ ث جم. سم} \quad F = 170 \text{ ث جم}$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = (F \cdot x) - m \cdot x$$

$$\frac{1}{2} \times 48 \times 18^2 = (170 \cdot x) - 48 \cdot x$$

$$7776 = 122x$$

$$m = \frac{122000}{170} = 717.6$$

$$m = \frac{176400}{98} = 1800 \text{ ث جم}$$

$$m = 1800 \text{ ث جم}$$

$$98x = 98 \times 18 - 98 \times 48$$

$$98x = 176400 - 470400$$

$$m = \frac{294000}{98} = 3000 \text{ ث جم}$$

$$m = 3000 \text{ ث جم}$$

$$m = 3000 \text{ ث جم}$$

$$m = \frac{98}{30} = 3.27 \text{ ث جم}$$

كتلة الجسم = ١٨٠٠ جم
مقاومة المستوى = ١٨ ث جم
زمن التأثير = ٦ ث جم

$$\Delta = \frac{1}{2} m (v^2 - u^2)$$

$$176400 = \frac{1}{2} m (18^2 - 0^2)$$

$$m = 176400$$

$$176400 = \frac{1}{2} m (18^2 - 0^2)$$

بقية المعادله (١) على المعادله (٢)

$$\frac{1}{2} m (18^2 - 0^2) = 98 \times 176400$$

$$\frac{1}{2} m = \frac{98 \times 176400}{18^2}$$

$$m = \frac{2 \times 98 \times 176400}{18^2}$$

$$m = 1200 \text{ ث جم}$$

بالقوة المرفوعة في المعادله (٣)

$$176400 = 1200 \cdot x$$

$$x = \frac{176400}{1200}$$

$$x = 147 \text{ ث جم}$$

عند رفع القوة (٤ = ٤)

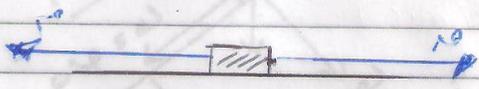
$$W = \frac{1}{2} m (v^2 - u^2)$$

$$W = \frac{1}{2} m (v^2 - u^2)$$

$$W = \frac{1}{2} m (v^2 - u^2)$$

٣) سيارة كتلتها ١٨٠٠ كجم تسير على طريق أفقى بسرعة ثابتة قدرها ٥٤ كم/س، فإذا كان مقدار المقاومة لحركة السيارة يعادل ٠,٢٥ من وزن السيارة فأوجد قدرة الآلة فقى هذه الحالة بالحصان.

$٤٥ = ١٨٠٠ \times ٠,٢٥ = ٤٥٠ \text{ ث كجم}$
 $٤ = ٥٤ \text{ كم/س} = ١٢ \text{ م/ث}$
 القدرة = ؟
 القوة = ؟
 $٣ = ٤٥٠ = ١٢ \times ٣٧٥$



القدرة = ٤,٨٥
 $٦٧٥٠ = ١٥ \times ٤٥٠ = ٦٧٥٠ \text{ ث كجم م/ث}$
 $٩٠ = \frac{٦٧٥٠}{٧٥}$

٤) تسقط مطرقة كتلتها طن واحد مسافة ٤,٩ متر رأسياً على جسم حديدي كتلته ٤٠٠ كجم فتدكه رأسياً فى الأرض لمسافة ١٠ سم عين السرعة المشتركة للمطرقة والجسم بعد الاصطدام مباشرة. عين طاقة الحركة المفقودة بالتصادم ومقدار مقاومة الأرض بفرض ثبوتها.

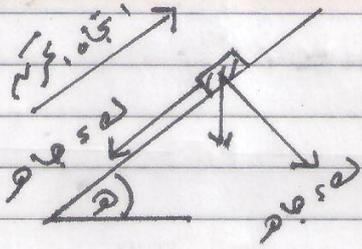
$٤,٩ = ١٠٠٠ \times ١ \times \frac{١}{٢} - (٩,٨) \times ١٠٠٠ \times \frac{١}{٢} = ٢٤٩$
 $٣٤٣٠٠ - ٤٨٠٠٠ = ٢٤٩$
 $١٣٧٥٠ = ٢٤٩$

<p>السرعة وافتن الجسم $٤٩ = ١٠٠٠ \times ١ \times \frac{١}{٢} - (٩,٨) \times ١٠٠٠ \times \frac{١}{٢}$ $٣٤٣٠٠ - ٤٨٠٠٠ = ٢٤٩$ $١٣٧٥٠ = ٢٤٩$</p>	<p> $٤,٩ = ١٠٠٠ \times ١ \times \frac{١}{٢} - (٩,٨) \times ١٠٠٠ \times \frac{١}{٢}$ $٣٤٣٠٠ - ٤٨٠٠٠ = ٢٤٩$ $١٣٧٥٠ = ٢٤٩$ </p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

طاقة الحركة المفقودة = ١٣٧٥٠ جول
 مقاومة الأرض = ٢٤٩ ث كجم

٥) مستوى مائل أملس يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{1}{98}$ قذف عليه جسم كتلته ٢ كجم فى اتجاه خط أكبر ميل للمستوى وإلى أعلى بسرعة ٤ م/ث. أحسب الشغل المبذول من الوزن حتى يسكن لحظياً.

جاه $= \frac{1}{98}$ $h = 2 \text{ كجم}$ $v = 4 \text{ م/ث}$



$h = 2 \text{ م}$
 $v = 4 \text{ م/ث}$
 $v^2 = 16 \text{ م}^2/\text{ث}^2$

$W = m \cdot g = 2 \cdot 10 = 20 \text{ جول}$

$W_{\text{شغل}} = W \cdot h = 20 \cdot 2 = 40 \text{ جول}$

$W_{\text{شغل}} = 40 \text{ جول}$

$W_{\text{شغل}} = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 16 = 16 \text{ جول}$

الشغل = الوزن × الارتفاع

= $2 \times 2 = 4 \text{ جول}$

$W_{\text{شغل}} = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 16 = 16 \text{ جول}$

الشغل المبذول من الوزن من جسم 2 كجم = 16 جول

٦) يتحرك جسم كتلته ٢ كجم تحت تأثير قوة ثابتة \vec{Q} حيث $Q = 4\vec{e}_1 + 8\vec{e}_2$ حيث \vec{e}_1 و \vec{e}_2 مقيسة بالنيوتن، فإذا بدأ الجسم حركته من السكون من نقطة متجه الموضع عندها $2\vec{e}_1 + 5\vec{e}_2$ ، فأوجد متجه موضع الجسم بعد ٣ ثوان، وأوجد أيضًا مقدار الشغل الذى بذلته هذه القوة خلال هذه الفترة الزمنية، وأوجد القدرة المتولدة عندما $t = 3$ ث.

$$\vec{Q} = 4\vec{e}_1 + 8\vec{e}_2 \quad \vec{r}_0 = 2\vec{e}_1 + 5\vec{e}_2$$

$$m = 2 \text{ كجم}$$

$$\text{بقية طرفى المعادله ① على } c \rightarrow D \times c = 4\vec{e}_1 + 8\vec{e}_2$$

$$\text{بقية طرفى المعادله ① على } c$$

$$\text{③ } \rightarrow D = 4\vec{e}_1 + 8\vec{e}_2$$

$$F = \frac{1}{2} m \cdot a + m \cdot v_0$$

$$F = \frac{1}{2} \times 2 \times (4\vec{e}_1 + 8\vec{e}_2) + 2 \times (2\vec{e}_1 + 5\vec{e}_2) = (3) \times (4\vec{e}_1 + 8\vec{e}_2) + 4\vec{e}_1 + 10\vec{e}_2$$

$$F = 12\vec{e}_1 + 24\vec{e}_2 + 4\vec{e}_1 + 10\vec{e}_2 = 16\vec{e}_1 + 34\vec{e}_2$$

$$\text{④ } \rightarrow F = 16\vec{e}_1 + 34\vec{e}_2$$

$$F = 34$$

$$\text{بقية طرفى المعادله ④ على } r \rightarrow F = 34$$

$$F = 16\vec{e}_1 + 34\vec{e}_2 + 4\vec{e}_1 + 10\vec{e}_2 = 20\vec{e}_1 + 44\vec{e}_2$$

$$F = 20\vec{e}_1 + 44\vec{e}_2$$

$$\text{الطرفى المعادله ④ على } r$$

$$F = 20\vec{e}_1 + 44\vec{e}_2$$

$$(1899) (1254) = (16\vec{e}_1 + 34\vec{e}_2) (20\vec{e}_1 + 44\vec{e}_2) =$$

$$= 360 + 1452 + 376 = 1899 \text{ جول}$$

$$\text{القدرة } = 1899 \text{ واط}$$

$$P = 1899 \text{ واط}$$

$$P = 1899 \text{ واط}$$

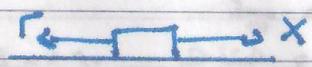
$$P = 1899 \text{ واط}$$

$$(1254) (1899) = (16\vec{e}_1 + 34\vec{e}_2) (20\vec{e}_1 + 44\vec{e}_2) =$$

$$= 360 + 1452 + 376 = 1899 \text{ واط}$$

٧) راكب دراجة كتلته هو والدراجة ٩٨ كجم يتحرك على أرض أفقية خشنة من السكون فبلغت سرعته أقصى قيمة لها وقدرها ٧,٥ م/ث بعد زمن قدره دقيقة واحدة. وعندما أوقف حركة قدميه على بدالة الدراجة سكنت الدراجة بعد أن قطعت مسافة قدرها ١٥ متراً أحسب أقصى قدرة لهذه الرجل خلال هذه الرحلة بالحصان.

$l = 98$ كجم
 $v = 7.5$ م/ث
 $t = 1$ دقيقة
 $s = 60$ ثانية
 $W = 15$ متر



أثناء حركته البالي

① $v = a \cdot t$ → $7.5 = a \cdot 60$

$7.5 = 60a$ → $a = \frac{7.5}{60} = \frac{1}{8}$ م/ث^٢

② $v^2 = 2as$ → $7.5^2 = 2 \cdot \frac{1}{8} \cdot s$ → $56.25 = \frac{1}{4}s$ → $s = 225$ متر

③ $W = F \cdot s$ → $15 = F \cdot 225$ → $F = \frac{15}{225} = \frac{1}{15}$ حصان

أثناء توقف حركته البالي

④ $W = F \cdot s$ → $15 = F \cdot 15$ → $F = 1$ حصان

⑤ $W = F \cdot s$ → $15 = F \cdot 15$ → $F = 1$ حصان

⑥ $W = F \cdot s$ → $15 = F \cdot 15$ → $F = 1$ حصان

⑦ $W = F \cdot s$ → $15 = F \cdot 15$ → $F = 1$ حصان

⑧ $W = F \cdot s$ → $15 = F \cdot 15$ → $F = 1$ حصان

⑨ $W = F \cdot s$ → $15 = F \cdot 15$ → $F = 1$ حصان

⑩ $W = F \cdot s$ → $15 = F \cdot 15$ → $F = 1$ حصان

لوصول على لئوه يتم بتقويم

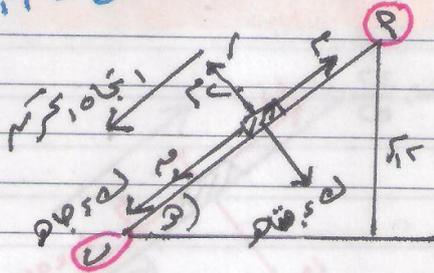
بقيهم في الحصاده

والتقويم بقيهم $\frac{1}{8}$ في الحصاده

$\frac{1}{8} \times 98 = 12.25$ حصان

٨) يهبط جسم كتلته ٦٠ كجم من السكون على خط أكبر ميل لمستوى مائل طوله ٢٠ متراً وارتفاعه ١٢ متراً. فإذا بدأ الجسم الحركة من أعلى نقطة في المستوى وكان معامل الاحتكاك بين الجسم والمستوى $\frac{3}{17}$ فأوجد طاقة حركة الجسم عندما يصل إلى قاعدة المستوى.

$l = 20$ م $h = 12$ م $\mu = \frac{3}{17}$



$\frac{2}{5} = \frac{1}{17} = \frac{12}{17}$

$\frac{4}{5} = \frac{12}{17}$

$\frac{4}{5} \times 9.8 \times 20 = \dots$

الزمكان = $20 \times 0.8 = 16$ م

$W = mgh = 60 \times 9.8 \times 12 = 7056$ نيوتن.

$W_f = \mu R = \frac{3}{17} \times 60 \times 9.8 \times \frac{12}{17} = 600$

$W_{net} = 7056 - 600 = 6456$

الشغل ضد الاحتكاك = $W_f \times m = 600 \times 60 = 36000$ جول

$W_{net} = \Delta K = \frac{1}{2}mv^2$

$6456 = \frac{1}{2} \times 60 \times v^2$

$6456 \times 2 = 60 \times v^2$

$21520 = 60 \times v^2$

$358.67 = v^2$

$v = 18.94$ م/ث

$W_{net} = 6456$

$W_{net} = W_g - W_f = 7056 - 600 = 6456$

$W_{net} = \Delta K = \frac{1}{2}mv^2$

$6456 = \frac{1}{2} \times 60 \times v^2$

$21520 = 60 \times v^2$

$358.67 = v^2$

$v = 18.94$ م/ث

الشغل ضد الاحتكاك = $W_f \times m = 600 \times 60 = 36000$ جول

$W_{net} = 6456$

$W_{net} = \Delta K = \frac{1}{2}mv^2$

$6456 = \frac{1}{2} \times 60 \times v^2$

$21520 = 60 \times v^2$

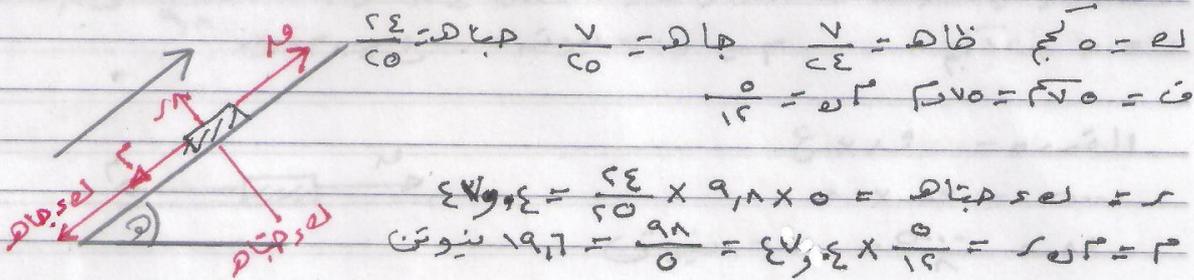
$358.67 = v^2$

$v = 18.94$ م/ث

٩) وضع جسم كتلته ٥ كجم على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية ظلها $\frac{٧}{٢٤}$ وأثرت عليه قوة في اتجاه خط أكبر ميل للمستوى فحركته لأعلى المستوى بسرعة منتظمة مسافة ٧٥ سم فإذا كان معامل الاحتكاك بين الجسم والمستوى هو $\frac{١}{٣}$ فأوجد:

أ) مقدار الشغل المبذول ضد مقاومة المستوى.

ب) مقدار الشغل المبذول من القوة.



∴ السرعة منتظمة ∴ $a = ٠$ ∴ $F = ١٩$

$١٩ = ٣ + ١٦$ ∴ $١٦ = ١٩ - ٣$

$٢٢,٢٢ = \frac{١٢٢}{٢٥} = \frac{٧}{٢٥} \times ٩,٨ \times ٥ + ١٩,٦ = ١٩$

الشغل المبذول ضد المقاومة = $F \times s$

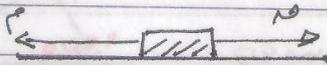
$١٤,٧ = \frac{١٤٧}{١٠} = ١٩,٦ \times ٧,٥ =$

الشغل المبذول من القوة = $٣٣,٣٢ = ١٩ \times ٧,٥ = \frac{٢٤٩٩}{١٠} = ٢٤,٩٩$ جول

∴ مقدار الشغل المبذول ضد مقاومة المستوى = ١٤,٧ جول
 مقدار الشغل المبذول من القوة = ٢٤,٩٩ جول

١٠) محرك سيارة تبذل شغلاً بمعدل ثابت قدره ٥ كيلو وات وكتلة السيارة ١٢٠٠ كجم فإذا كانت السيارة تسير في طريق أفقى ضد مقاومة ثابتة مقدارها ٣٢٥ نيوتن فأوجد:
 أ) مقدار عجلة حركة السيارة عندما تكون سرعتها ٨ م/ث.
 ب) أقصى سرعة للسيارة.

القدرة = ٥ كيلو وات = ٥٠٠٠ واط = ٥٠٠٠ نيوتن. متر / ث = $\frac{٥٠٠٠}{٩.٨} = ٥١٨$ كجم. م / ث^٢
 ر = ١٢٠٠ كجم م = ٣٢٥ نيوتن ع = ٨ م / ث



القدرة = ٥ × ١٠٠٠ = ٥٠٠٠

٨ × ١٢٠٠ = ٩٦٠٠

٩ = $\frac{٥٠٠٠}{٩٦٠٠} = ٠.٥٢١$ نيوتن

٩ = ٣ - ١

٩ × ١٢٠٠ = ٣٢٥ - ٦٤٠

٩ × ١٢٠٠ = ٣٠٠

٩ = $\frac{٣٠٠}{١٢٠٠} = \frac{١}{٤} = ٠.٢٥$ م / ث^٢

٩ = ٣ - ١

٩ = ٣ - ١

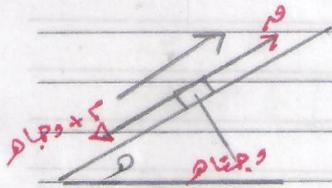
٩ × ٣ = ٢٧

٩ × ٣٢٥ = ٢٩٢٥

٨ = $\frac{٢٩٢٥}{٣٦٤٥} = ٠.٨٠٥$ م / ث^٢

١١) تتحرك سيارة كتلتها ٥ طن بسرعة منتظمة مقدارها ٣٦ كم/س صاعدة طريق منحدر يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{1}{4}$ ضد مقاومة تعادل ٢,٥% من وزن السيارة. أوجد قدرة محرك السيارة عندئذ بالحصان، وإذا زادت قدرة المحرك فجأة إلى ٥٠ حصاناً فأوجد مقدار عجلة السيارة بعدها مباشرة.

$$P = \frac{1}{4} \times 5000 = 1250 \text{ نيوتن}$$



$$P = \frac{1}{4} \times 5000 = 1250 \text{ نيوتن}$$

$$P = 1250 + 1250 = 2500 \text{ نيوتن}$$

$$P = 2500 = 1250 + \frac{1}{4} \times 9.8 \times 5000 = 2500 \text{ نيوتن}$$

$$\text{القدرة} = \text{القوة} \times \text{السرعة} = 2500 \times 10 = 25000 \text{ واط}$$

$$25000 = 70 \times 360 = 25200 \text{ نيوتن}$$

$$25000 = 70 \times 360 = 25200 \text{ نيوتن}$$

$$\text{القدرة} = 25000 \text{ واط}$$

$$P = 25000 \text{ واط}$$

$$25000 = 70 \times 360 = 25200 \text{ نيوتن}$$

$$P = 25000 = 70 \times 360 = 25200 \text{ نيوتن}$$

$$P = 25000 = 70 \times 360 = 25200 \text{ نيوتن}$$

$$P = 25000 = 70 \times 360 = 25200 \text{ نيوتن}$$

$$P = 25000 = 70 \times 360 = 25200 \text{ نيوتن}$$

$$P = 25000 = 70 \times 360 = 25200 \text{ نيوتن}$$

١٢) يتحرك قطار بسرعة ثابتة قدرها ٧٢ كم/س ، فصلت العربة الأخيرة وكتلتها ١٦ طن فزادت سرعة القطار إلى ٩٦ كم/س. إذا كانت قدرة آلات القطار ثابتة فأوجد قدرة الآلة وكتلة القطار علماً بأن القطار يلاقى مقاومة ثابتة قدرها ٦ كجم لكل طن من الكتلة المتحركة.

سرعة ثابتة : $v_1 = 72$ م. : $v_2 = 96$ م
 ل $v_1 = 16$ م : $v_2 = 96$ م
 $3 = 6 \times \text{كتلة القطار المتحركة}$

نفره u = كتلة القطار المتحركة = ل
 : $3 = 6 \times ل$

القدرة = $3 \times 16 = 48$ ، $6 \times ل = 48$ ، $ل = 8$ كجم \rightarrow ①

المقاومة بعد فصل العربة (3) = $(ل - 16) \times 6$

القدرة = $3 \times 96 = 288$ ، $6 \times (ل - 16) = \frac{288}{3}$ ، $ل = 16$ ، $ل = 16$ كجم \rightarrow ②

∴ قدرة الآلة ثابتة : 3 ، 6 ، 16 كجم

$160 = 160 - ل = 160$

$160 = ل(160 - 160)$

$ل = \frac{160}{6} = 26.67$ م

∴ القدرة = ل = 26.67 م ①

القدرة = $6 \times 160 = 960$ ، $ل = 160$ ، $ل = 160$ م/ث

$ل = \frac{960}{6} = 160$ ، $ل = 160$ م

١٣) جسيم يتحرك في خط مستقيم تحت تأثير قوة متغيرة و حيث $v = \frac{1}{5} s$ (نيوتن) حيث s بالمتري هو بعد

الجسيم عن نقطة أصل ثابتة على خط المستقيم ، أوجد الشغل المبذول من $v = 0$ في كل من الحالات الآتية :

أ) عندما يتحرك الجسيم من $s = 0$ حتى $s = 10$.

ب) عندما يتحرك الجسيم من $s = 1$ حتى $s = 5$.

$$v = \frac{1}{5} s \quad \text{ثم} = 2$$

$$\text{الشغل} = \int_{s_1}^{s_2} F \cdot ds$$

$$W = \int_{s_1}^{s_2} \frac{1}{5} s \cdot ds = \frac{1}{5} \int_{s_1}^{s_2} s \cdot ds = \frac{1}{5} \left[\frac{s^2}{2} \right]_{s_1}^{s_2}$$

$$W = \frac{1}{5} \left[\frac{s^2}{2} \right]_{s_1}^{s_2}$$

$$(P) \quad \text{ثم} = \frac{1}{5} \left[\frac{s^2}{2} \right]_{0}^{10} = \frac{1}{5} \cdot \frac{100}{2} = 10 \text{ جول}$$

$$(B) \quad \text{ثم} = \frac{1}{5} \left[\frac{s^2}{2} \right]_{1}^{5} = \frac{1}{5} \cdot \frac{25 - 1}{2} = \frac{24}{10} = 2.4 \text{ جول}$$

$$= \frac{24}{10} = 2.4 \text{ جول}$$

١٤) سقط جسم كتلته ١ كجم من السكون رأسياً إلى أسفل تحت تأثير عجلة الجاذبية ضد مقاومات قدرها $\frac{24}{50}$ س (نيوتن) حيث س بعد الجسم عن نقطة السقوط بالمتر عند أى لحظة . أوجد الشغل المبذول من الجسم ضد المقاومة منذ لحظة السقوط حتى يقطع مسافة ١٠ متر أسفل نقطة السقوط وأوجد سرعته عند هذه اللحظة.

$l = 10$ $g = 9.8$ $m = 1$ $f = \frac{24}{50}$ $v = ?$
 $s = 10$ $g = 9.8$

$W = \int_{0}^{10} (mg - f) ds = \int_{0}^{10} (9.8 - \frac{24}{50}) ds$

$W = \int_{0}^{10} (9.8 - \frac{24}{50}) ds = [9.8s - \frac{24}{50}s]_{0}^{10}$

$W = 10 \times 9.8 - \frac{24}{50} \times 10 = 98 - 4.8 = 93.2$
 الشغل المبذول من الجسم ضد مقاومات قدرها $\frac{24}{50}$ س هو ٩٣.٢ جول

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

$\frac{1}{2} \times 1 \times v^2 = 93.2$

$v^2 = 186.4$

$v = \sqrt{186.4} = 13.65$

$\frac{1}{2}mv^2 = W = \int_{0}^{10} (9.8 - \frac{24}{50}) ds$

$\frac{1}{2} \times 1 \times v^2 = 93.2$

$v^2 = 186.4$

$v = 13.65$

حل المارين العامة على الشغل و القدرة و الطاقة صفحة ٢٧٥ بالكتاب المدرسي- ديناميكيا – الصف الثالث الثانوى