

تمارين ٤ - ٢

أولاً: أكمل :

- ١) طاقة حركة قذيفة كتلتها $\frac{1}{2}$ كجم وتتحرك بسرعة ٣٠٠ متر/ث يساوي جول. ١٥٠٠ ج
- ٢) طاقة حركة جسم كتلته ٤٠ جرام يتحرك بسرعة ٢٠ متر/ث يساوي جول. ٨ ج
- ٣) سيارة كتلتها ١,٥ طن وطاقة حركتها ١٦٨٧٥٠ جول فإن سرعة السيارة ١٠٠ م/ث
- ٤) جسم كتلته ٢٠٠ جرام يتحرك بسرعة $\vec{v} = ٣٠ \vec{u} + ٤٠ \vec{v}$ حيث \vec{u} ، \vec{v} متجهان متعامدان ومقدار السرعة مقيس بوحدة سم/ث فإن طاقة حركة هذا الجسم = إرج ٩٠ × ١٠ ج

① $E = \frac{1}{2} m v^2 = ١٥٠٠ \text{ ج}$ $E = \frac{1}{2} m v^2$

$E = \frac{1}{2} m v^2 = ١٥٠٠ \text{ ج}$

③ $E = \frac{1}{2} m v^2 = ٨ \text{ ج}$ $E = \frac{1}{2} m v^2$

$E = \frac{1}{2} m v^2 = ٨ \text{ ج}$

③ $E = \frac{1}{2} m v^2 = ١٦٨٧٥٠ \text{ ج}$ $E = \frac{1}{2} m v^2$

$E = \frac{1}{2} m v^2 = ٨ \text{ ج}$

$E = \frac{1}{2} m v^2 = ٨ \text{ ج}$

④ $E = \frac{1}{2} m v^2 = ٨ \text{ ج}$ $E = \frac{1}{2} m v^2$

$E = \frac{1}{2} m v^2 = ٨ \text{ ج}$

$E = \frac{1}{2} m v^2 = ٨ \text{ ج}$

$E = \frac{1}{2} m v^2 = ٨ \text{ ج}$

٥) جسم يتحرك بسرعة $\vec{v} = 50 \text{ سم} + 100 \text{ سم}$ حيث \vec{v} مقيس بوحدة سم/ث، \vec{v} ، \vec{v} متجهها وحدة متعامدان في إتجاهي \vec{v} ، \vec{v} وكانت طاقة حركة هذا الجسم تساوي ٣,٩ جول فإن كتلة الجسم = ٦٤٤ جرام.

الموضوع

$$\vec{v} = 50 \text{ سم} + 100 \text{ سم} \quad \vec{v} = 3,9 \text{ جول} \quad \vec{v} = 11$$

$$\vec{v} = 50 \text{ سم} + 100 \text{ سم} \quad \vec{v} = 3,9 \text{ جول} \quad \vec{v} = 11$$

$$\vec{v} = 50 \text{ سم} + 100 \text{ سم} \quad \vec{v} = 3,9 \text{ جول} \quad \vec{v} = 11$$

$$\vec{v} = 50 \text{ سم} + 100 \text{ سم} \quad \vec{v} = 3,9 \text{ جول} \quad \vec{v} = 11$$

٦) إذا ترك جسم كتلته ٣٠ جرام ليسقط من إرتفاع ١٠ أمتار من سطح الأرض فإن طاقة حركة هذا الجسم = ٢,٩٤ جول عندما يكون وشك الارتطام بالأرض.

$$\vec{v} = 50 \text{ سم} + 100 \text{ سم} \quad \vec{v} = 3,9 \text{ جول} \quad \vec{v} = 11$$

$$\vec{v} = 50 \text{ سم} + 100 \text{ سم} \quad \vec{v} = 3,9 \text{ جول} \quad \vec{v} = 11$$

$$\vec{v} = 50 \text{ سم} + 100 \text{ سم} \quad \vec{v} = 3,9 \text{ جول} \quad \vec{v} = 11$$

$$\vec{v} = 50 \text{ سم} + 100 \text{ سم} \quad \vec{v} = 3,9 \text{ جول} \quad \vec{v} = 11$$

$$\vec{v} = 50 \text{ سم} + 100 \text{ سم} \quad \vec{v} = 3,9 \text{ جول} \quad \vec{v} = 11$$

$$\vec{v} = 50 \text{ سم} + 100 \text{ سم} \quad \vec{v} = 3,9 \text{ جول} \quad \vec{v} = 11$$

$$\vec{v} = 50 \text{ سم} + 100 \text{ سم} \quad \vec{v} = 3,9 \text{ جول} \quad \vec{v} = 11$$

$$\vec{v} = 50 \text{ سم} + 100 \text{ سم} \quad \vec{v} = 3,9 \text{ جول} \quad \vec{v} = 11$$

ثانياً:

(٧) اصطدمت رصاصة كتلتها $\frac{3}{4}$ جرام وسرعتها ٤٠٠ م/ث بقالب خشبي فسكنت بعد أن قطعت داخل القالب مسافة ٥ سم احسب الزمن الذي تستغرقه الرصاصة داخل القالب (مستخدماً مبدأ الشغل والطاقة).

الموضوع:

$$m = \frac{3}{4} \text{ جم} = \frac{3}{4} \times 10^{-3} \text{ كجم} \quad v = 400 \text{ م/ث} \quad s = 5 \text{ م}$$

$$W = F \cdot s$$

$$W = m \cdot v^2$$

$$m \cdot v^2 = F \cdot s \quad \Rightarrow \quad 10^{-3} \times 400^2 = F \cdot 5$$

$$160 = F \cdot 5$$

$$F = \frac{160}{5} = 32 \text{ نيوتن}$$

$$W = F \cdot s$$

$$W = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 10^{-3} \times 400^2 = 80 \text{ جول}$$

$$W = F \cdot s$$

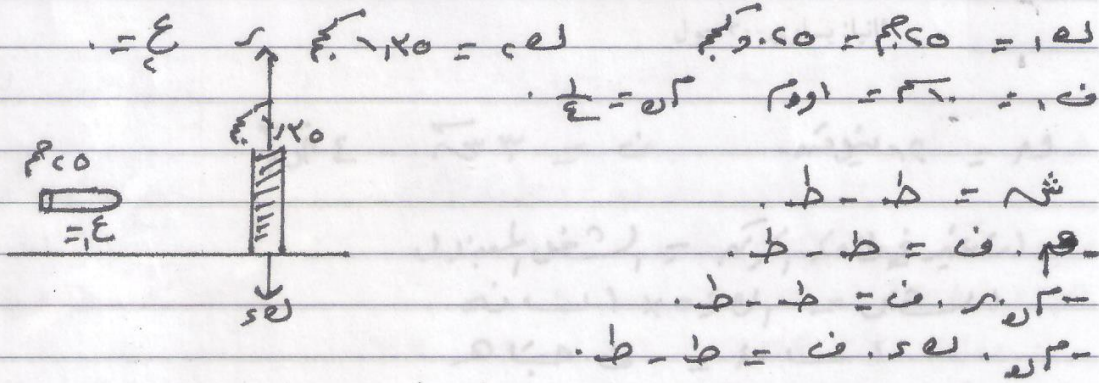
$$80 = 32 \cdot s$$

$$s = \frac{80}{32} = 2.5 \text{ م}$$

$$W = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 10^{-3} \times 400^2 = 80 \text{ جول}$$

٨) أطلقت رصاصة كتلتها ٢٥ جم بسرعة أفقية على قطعة خشبية كتلتها ١,٣٥ كجم موضوعة على نضد أفقي خشن فاستقرت فيها وكونتا جسما واحداً تحرك مسافة ١٠ سم نتيجة للتصادم. احسب سرعة انطلاق الرصاصة مستخدماً مبدأ الشغل والطاقة إذا كان معامل الاحتكاك الحركي بين قطعة الخشب والنضد يساوي $\frac{1}{4}$.

الموضوع :



$$\frac{1}{4} \times (0.025 + 1.35) \times \text{ع} = \frac{1}{4} \times 1.375 \times \text{ف} \times 10$$

$$0.8 \times \text{ع} = 3.6875 \times \text{ف}$$

$$\text{ع} = \frac{3.6875}{0.8} \times \text{ف} = 4.609 \times \text{ف}$$

ع = ٤.٦٠٩ ف

السرعة الحركية

$$m \text{ع} + M \text{ف} = (m + M) \text{ع}$$

$$0.025 \times \text{ع} + 1.35 \times \text{ف} = 1.375 \times \text{ع}$$

$$0.025 \times \text{ع} = 1.375 \times \text{ف}$$

$$\text{ع} = \frac{1.375 \times \text{ف}}{0.025} = 55 \times \text{ف}$$

٩) قوة مقدارها ١٢ نيوتن ثابتة الاتجاه تقوم ببذل شغل على جسم تحرك فإذا كانت إزاحته تعطى بالعلاقة $F = 3s - 4s^2$ حيث F بالمتري حسب قياس الزاوية بين \vec{F} و \vec{s} ، إذا كان التغير في طاقة الحركة للجسم.

أولاً: يساوي ٣٠ جول

ثانياً: يساوي ٣٠٠ جول

$$F = 3s - 4s^2$$

التغير في طاقة الحركة = الشغل المبذول
الشغل = القوة × المسافة
المسافة = $F \times s$

$$W = \int_0^3 (3s - 4s^2) ds = \left[\frac{3}{2}s^2 - \frac{4}{3}s^3 \right]_0^3 = \left(\frac{3}{2} \times 9 - \frac{4}{3} \times 27 \right) = 0 \text{ مس.}$$

أولاً: التغير في طاقة الحركة = ٣٠ جول

$$\begin{aligned} 30 &= \int_0^3 (3s - 4s^2) ds \\ \frac{1}{2} &= \frac{30}{6} = \frac{30}{5 \times 12} = 60 \end{aligned}$$

ثانياً: التغير في طاقة الحركة = ٣٠٠ جول

$$\begin{aligned} 300 &= \int_0^3 (3s - 4s^2) ds \\ \frac{1}{2} &= \frac{300}{60} = \frac{300}{5 \times 12} = 120 \end{aligned}$$

١٠ الشكل المقابل يوضح تأثير مركبة قوة في الاتجاه الموجب إتجاه لمحور السينات على جسم كتلته ٢ كجم

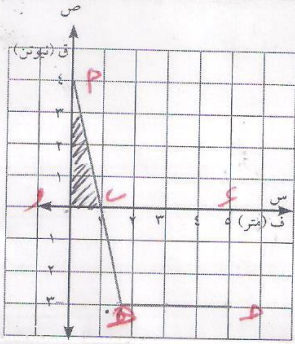
فإذا كانت سرعة الجسم عند $s = 0$ يساوي ٤ م/ث

أولاً: أوجد التغير في طاقة حركة بين $s = 0$ ، $s = 5$ متر.

ثانياً: احسب مقدار طاقة حركة الجسم عند $s = 3$

ثالثاً: عند أي قيمة لـ s يكون مقدار طاقة الحركة ٨ جول

الموضوع:



الشغل = التغير في طاقة الجسم

$$W = \Delta E = E_f - E_i = 0 - 4 = -4$$

الاجابة: التغير في طاقة الجسم هو -4 جول

$$W = \Delta E = E_f - E_i = 0 - 4 = -4$$

$$W = \Delta E = E_f - E_i = 0 - 4 = -4$$

$$W = \Delta E = E_f - E_i = 0 - 4 = -4$$

$$W = \Delta E = E_f - E_i = 0 - 4 = -4$$

أولاً: التغير في طاقة الجسم

$$W = \int_0^5 F(s) ds = \int_0^5 (4 - 2s) ds = \left[4s - s^2 \right]_0^5 = 20 - 25 = -5$$

$$W = \int_0^5 F(s) ds = \int_0^5 (4 - 2s) ds = \left[4s - s^2 \right]_0^5 = 20 - 25 = -5$$

$$W = \int_0^5 F(s) ds = \int_0^5 (4 - 2s) ds = \left[4s - s^2 \right]_0^5 = 20 - 25 = -5$$

ثانياً: مقدار طاقة حركة الجسم عند $s = 3$

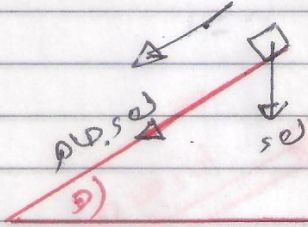
$$W = \int_0^3 F(s) ds = \int_0^3 (4 - 2s) ds = \left[4s - s^2 \right]_0^3 = 12 - 9 = 3$$

$$W = \int_0^3 F(s) ds = \int_0^3 (4 - 2s) ds = \left[4s - s^2 \right]_0^3 = 12 - 9 = 3$$

$$W = \int_0^3 F(s) ds = \int_0^3 (4 - 2s) ds = \left[4s - s^2 \right]_0^3 = 12 - 9 = 3$$

$$W = \int_0^3 F(s) ds = \int_0^3 (4 - 2s) ds = \left[4s - s^2 \right]_0^3 = 12 - 9 = 3$$

الموضوع: ١١ ترك جسم كتلته ٢٠٠ جرام ليتحرك من سكون من قمة مستوى أملس طوله ٢٥ متر ويميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{1}{10}$ أوجد طاقة حركة هذا الجسم عندما يصل إلى قاعدة المستوى.



$$L = 25 \text{ م} = 25 \text{ م} \\ m = 200 \text{ جم} = 0.2 \text{ كغ} \\ \sin \theta = \frac{1}{10}$$

سأستخدم هنا مبدأ حفظ الطاقة

$$E_{\text{pot}} = E_{\text{kin}}$$

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

$$h = \frac{L}{10} = 2.5 \text{ م}$$

$$h = 2.5 \text{ م} \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

$$E_{\text{kin}} = E_{\text{pot}}$$

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2}mv^2 = 0.2 \times 9.8 \times 2.5$$

$$E_{\text{kin}} = 2.45 \text{ جول}$$

$$\therefore E_{\text{kin}} = 2.45 \text{ جول}$$

$$h = \frac{L}{10} = 2.5 \text{ م}$$

$$h = 2.5 \text{ م} \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

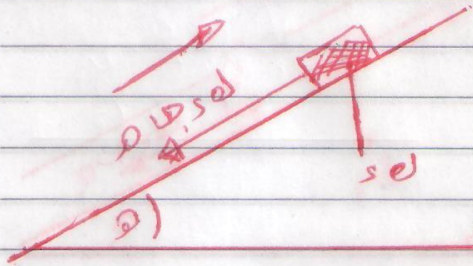
$$h = 2.5 \text{ م} \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

١٢) قذف جسيم كتلته m كجم على خط أكبر ميل لمستوى أملس يميل على

الأفق بزاوية جيبها $\frac{1}{3}$ ، ولأعلى بسرعة 4 متر/ث. إحصب التغير الذي

يطرأ على طاقة حركة هذا الجسيم بعد إنقضاء ثانية واحدة على لحظة قذفه ثم عندما يعود إلى موضع القذف.

ل = ٥ كجم ج = ٤ = ١٢ ث ١ = ٣



٣ - ١ = ٤ ج = ٤ ه = ٤
٤ - ٤ = ٤ ه = ٤
٤ - ٤ = ٤

٤ = ٤ × ٩,٨ × ١ = ٤ = ١٢,٩٨ ث

٣ = ٤ + ٣ = ٣
٣ = ٤ - ٣ = ٣
٣ = ٣,٥١ متر

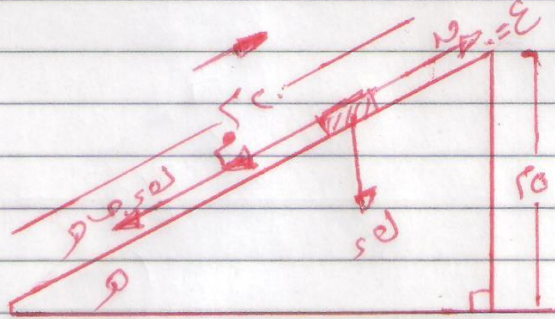
أولاً: التغير في كمية الحركة = التغير في الزخم = ٤ ج = ٤ ه = ٤

٤ = ٤ × ٩,٨ × ١ = ٣,٥١ × ١ = ٣,٥١ جول

ثانياً: عندما يعود إلى موضع القذف فإن الزخم يكون صفراً

أي أن التغير في الزخم = ٣,٥١

الموضوع: ١٢) مستوى مائل خشن طوله ٢٠ متر وإرتفاعه ٥ أمتار أوجد أصغر سرعة يقذف بها جسم من أسفل نقطة في المستوى المائل وفي اتجاه خط أكبر للمستوى لكي يصل بالكاد إلى أعلى نقطة في المستوى علما بأن الجسم يلاقى مقاومات تساوي $\frac{1}{2}$ وزنه.



$$f = 20$$

$$m = \frac{1}{2} P$$

$$P \sin \alpha = f + N$$

$$N = P \cos \alpha$$

$$P \sin \alpha = f + P \cos \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}$$

$$\sin \alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

$$\therefore P \sin \alpha = f + P \cos \alpha \Rightarrow 20 = \frac{1}{2} P + P \frac{\sqrt{15}}{4}$$

$$\therefore P = 20 \quad f = 10 \quad N = 10 \sqrt{15}$$

$$E = E_c + E_p$$

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times v^2 = 10 v^2$$

$$E_p = m g h = 20 \times 10 \times 5 = 1000 \text{ J}$$

الموضوع (١٤) أطلقت قذيفة مدفع بسرعة $\vec{c} = 100 \text{ م/ث} + 360 \text{ م/ث}$ حيث \vec{c} متجهها وحدة متعامدان ومقدار السرعة مقاس بوحدة م/ث، فإذا كانت طاقة الحركة للقذيفة تساوي $1,125 \times 10^6$ جول فأوجد كتلة القذيفة بالكيلو جرام.

$$\vec{c} = 100 \text{ م/ث} + 360 \text{ م/ث}$$

$$P = \frac{1}{2} m c^2 = 1,125 \times 10^6$$

$$m = ?$$

$$m = \frac{2P}{c^2} = \frac{2 \times 1,125 \times 10^6}{(360)^2 + (100)^2} = 370$$

$$P = \frac{1}{2} m c^2$$

$$m = \frac{2P}{c^2}$$

$$m = \frac{2 \times 1,125 \times 10^6}{(360)^2 + (100)^2} = 370 \text{ كجم}$$

الموضوع

(١٥) يتحرك جسم كتلته ٢ كجم تحت تأثير القوى $\vec{F}_1 = \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$

$\vec{s}_3 = \vec{s}_5 + \vec{s}_6$ مقدرة كل منها بالنيوتن حيث \vec{s}_6 ، \vec{s}_5 متجهها وحدة متعامدين فإذا كان متجه الأراحة

كدالة في الزمن يعطى بالعلاقة $F = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 - b \dot{x} - c x$ ومعيار الأزاحة بالمترا أوجد:

أولاً: قيمة كل من الثابتين أ، ب

ثانيًا: الشغل المبذول من هذه القوة بعد ٢ ثانية من بدء الحركة

ثالثاً: طاقة الحركة فى نهاية زمن قدره ٢ ثانية

$$2N + 1N + 1N = N \quad \text{لے } r \text{ کیجیے}$$

$$\begin{aligned} \overline{z}_0 + \overline{z}_3 + \overline{z}_4 + \overline{z}_5 + \overline{z}_6 + \overline{z}_7 &= 10 \\ \overline{z}_1 + \overline{z}_2 &= \end{aligned}$$

$$\mathcal{N}^0(n, \omega) \subset \mathcal{N}^0 \cap \mathcal{P} = \mathcal{C}$$

$$E = \frac{V_{\text{ف}}}{V_{\text{ن}}} = \frac{V_{\text{ف}}}{V_{\text{ن}}} - \frac{V_{\text{ف}}}{V_{\text{ن}}} (1 - \alpha) = \frac{V_{\text{ف}}}{V_{\text{ن}}} \alpha$$

$$\tau_{pcc} - \tau_{pr} = \frac{L_s}{v_s} = \Delta$$

أولاً

$$A \cup B = 19$$

$$w_{\text{CE}} - w_{\text{PE}} = [w_{\text{UC}} - w_{\text{PC}}] \tau = \tau w_{\text{D}} + \tau w_{\text{T}}$$

$$y_0 = \frac{v}{c} = p \quad \text{if } pc = v \Rightarrow pc = \gamma \quad \therefore p\epsilon = \gamma$$

$$N = 1 - \sum_{i=1}^N \frac{1}{N} = 0$$

جانب

$$((N - \epsilon_N) \cup \{ \epsilon_N p \}) \cdot (\wedge \tau) = f, n = \overline{n}$$

$$((1-\varepsilon) \zeta \quad (\varepsilon \times \sum_{\ell}) , (\wedge \zeta \gamma) =$$

$$(\Sigma \bar{c} \gamma) \cdot (\wedge \gamma) =$$

$$99 \times 71 = 7023 + 7023 =$$

১২৬

طاف، كرت $c \times c \times \frac{1}{c} = c \times \frac{1}{c} = 1$

$$\sqrt{\binom{c}{(1-\varepsilon)c} + \binom{c}{c \times \frac{1}{\varepsilon} \times c}} = 11\varepsilon$$

$$NC = 9 \div \quad \sqrt{19} = \sqrt{37 + 37} =$$

$$J_{\theta}^{\theta} v_c = (\nabla_{\theta})_{\theta} \times \frac{1}{2} = -\theta$$

الموضوع (١٦) أطلقت رصاصة أفقيًا بسرعة ٥٤٠ كم/س على قطعة من الخشب فاستقرت فيها على عمق ٢٠ سم، فإذا أطلقت نفس الرصاصة بنفس السرعة على هدف ثابت من نفس نوع الخشب سمكه ١٥ سم، فما هي السرعة التي تخرج بها الرصاصة من الهدف بفرض ثبوت المقاومة.

$$E = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad \text{فأ} - \text{ف} = \text{و} \quad \text{ف} = \text{و} \quad \text{ف} = \text{و}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad \text{فأ} - \text{ف} = \text{و} \quad \text{ف} = \text{و} \quad \text{ف} = \text{و}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad \text{فأ} - \text{ف} = \text{و} \quad \text{ف} = \text{و} \quad \text{ف} = \text{و}$$

بقسمه الحادله (١) على الحادله (٢)

$$\frac{\frac{1}{2}mv^2}{\frac{1}{2}mv_0^2} = \frac{\frac{1}{2}mv_1^2}{\frac{1}{2}mv_0^2} \quad \text{فأ} - \text{ف} = \text{و} \quad \text{ف} = \text{و} \quad \text{ف} = \text{و}$$

$$\frac{\frac{1}{2}mv^2}{\frac{1}{2}mv_0^2} = \frac{\frac{1}{2}mv_1^2}{\frac{1}{2}mv_0^2} \quad \text{فأ} - \text{ف} = \text{و} \quad \text{ف} = \text{و} \quad \text{ف} = \text{و}$$

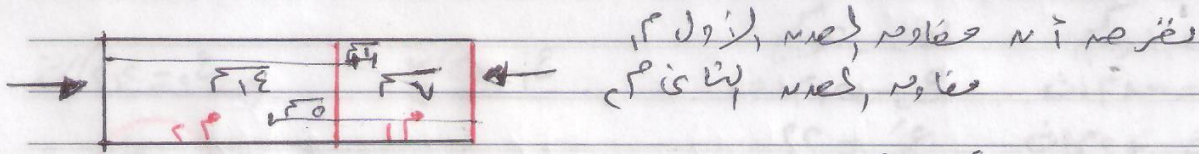
$$E = \frac{1140}{0.2} = 5700$$

$$E = 1275 \text{ ج}$$

تخرج الرصاصة من قطعة الخشب ذات السمك ١٥ سم بسرعة ١٢٧٥ م/ث

الموضوع

١٧) هدف رأسى مكون من طبقتين من معدنين مختلفين، سمك الأول ٧ سم وسمك الثانى ١٤ سم فإذا أطلقت رصاصتان متساويتان فى الكتلة فى إتجاهين متضادين وعموديين على الهدف وبسرعة واحدة فأخترقت الرصاصة الأولى الطبقة الأولى وسكنت فى الثانية بعد أن غاصت فيها مسافة ٥ سم وأخترقت الرصاصة الثانية الطبقة الثانية وأستقرت فى الطبقة الأولى بعد أن غاصت مسافة ١ سم أوجد النسبة بين مقاومة المعدنين.



$$\frac{1}{2} m v^2 = (E_1 - E_2) = m_1 v_1^2 - m_2 v_2^2$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = m_1 v_1^2 - m_2 v_2^2$$

بالنسبة للرصاصه الأولى

$$\frac{1}{2} m v^2 = m_1 v_1^2 - m_2 v_2^2 \quad (1)$$

بالنسبة للرصاصه الثانية

$$\frac{1}{2} m v^2 = m_1 v_1^2 - m_2 v_2^2 \quad (2)$$

بإدخال (1) و (2) فى

$$m_1 v_1^2 - m_2 v_2^2 = m_1 v_1^2 - m_2 v_2^2$$

$$m_1 v_1^2 - m_2 v_2^2 = m_1 v_1^2 - m_2 v_2^2$$

$$m_1 v_1^2 = m_2 v_2^2$$

$$m_1 v_1^2 = m_2 v_2^2$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2^2}{v_1^2}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2^2}{v_1^2}$$

بالنسبة جميع

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2^2}{v_1^2}$$

الشغل، القدرة، الطاقة

١٨) كرتان ملساويتان كتلتاهما ١٠٠ جرام، ٢٠٠ جرام تتحركان في خط مستقيم في اتجاهين متضادتين تصادمت الكرتان عندما كانت سرعتاهما ٨ م/ث، ١٢ م/ث على الترتيب فإذا إرتدت الكرة الأولى بعد التصادم مباشرة بسرعة ٢ م/ث احسب طاقة الحركة المفقودة نتيجة التصادم بالجول.

$$m_1 = 100 \text{ g} \quad m_2 = 200 \text{ g}$$

$$u_1 = 12 \text{ m/s} \quad u_2 = 8 \text{ m/s}$$

$$v_1 = 2 \text{ m/s} \quad v_2 = ?$$

$$m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

$$100 \times 12 + 200 \times 8 = 100 \times 2 + 200 \times v_2$$

$$1200 + 1600 = 200 + 200 v_2$$

$$2800 = 200 + 200 v_2$$

$$2600 = 200 v_2$$

$$v_2 = \frac{2600}{200} = 13 \text{ m/s}$$

$$E_{\text{before}} = \frac{1}{2} m_1 u_1^2 + \frac{1}{2} m_2 u_2^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 100 \times 12^2 + \frac{1}{2} \times 200 \times 8^2$$

$$= 7200 + 6400 = 13600 \text{ J}$$

$$E_{\text{after}} = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 100 \times 2^2 + \frac{1}{2} \times 200 \times 13^2$$

$$= 200 + 16900 = 17100 \text{ J}$$

$$\Delta E = E_{\text{after}} - E_{\text{before}} = 17100 - 13600 = 3500 \text{ J}$$

$$E_{\text{before}} = \frac{1}{2} m_1 u_1^2 + \frac{1}{2} m_2 u_2^2 = \frac{1}{2} \times 100 \times 12^2 + \frac{1}{2} \times 200 \times 8^2 = 7200 + 6400 = 13600 \text{ J}$$

$$E_{\text{after}} = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} \times 100 \times 2^2 + \frac{1}{2} \times 200 \times 13^2 = 200 + 16900 = 17100 \text{ J}$$

الفقد في طاقة الحركة = بعد التصادم - قبل التصادم

$$= 17100 - 13600 = 3500 \text{ J}$$

∴ الفقد في طاقة الحركة = ٣٥٠٠ جول

الزخم = البنية الفقد في الطاقة

١٩) سقطت كرة كتلتها ١٠٠ جرام من إرتفاع ٣,٦ متر على أرض أفقية فاصطدمت بها وأرتدت رأسيا إلى أعلى فإذا بلغ النقص في طاقة حركة الكرة نتيجة إصطدامها بالأرض ١,٩٦ جول. احسب المسافة التي إرتدتها الكرة عقب تصادمها بالأرض.

الموضوع

الفرق في طاقة الحركة = ١,٩٦ جول
كتلة الكرة = ١٠٠ جم = ٠,١ كجم

$$\begin{aligned} E &= 0 \\ E &= 2,16 \\ E &= 9,18 \end{aligned}$$



$$E = 0$$

$$E = 9,18$$

$$E = 0$$

$$E = 0$$

$$E = 9,18$$

$$E = E' + E''$$

$$E = 0 + E' = E'$$

$$E = 9,18 = \frac{1}{2} m v^2$$

$$v = 1,8 \text{ m/s}$$

طاقة الحركة قبل الإصدام

$$E = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 0,1 \times (1,8)^2 = 0,162 \text{ J}$$

الفرق في طاقة الحركة = طاقة الحركة بعد الإصدام - طاقة الحركة قبل الإصدام

$$1,96 = 0,162 - E'$$

$$E' = 0,162 - 1,96 = -1,798 \text{ J}$$

$$E' = -1,798 = \frac{1}{2} m v'^2$$

$$v' = 1,87 \text{ m/s}$$

$$E = 0$$

$$E = 3,12 = \frac{1}{2} m v^2$$

$$v = 2,5 \text{ m/s}$$

$$E = E' + E''$$

$$0 = -1,798 + E''$$

$$E'' = 1,798$$

$$E'' = 1,798 = \frac{1}{2} m v''^2$$

$$v'' = 1,87 \text{ m/s}$$

$$h = \frac{v''^2}{2g} = \frac{1,87^2}{2 \times 9,8} = 0,17 \text{ m}$$

(٢٠) سقط جسم مطاطي من السكون من قمة برج فبلغت كمية حركته قبل التصادم مباشرة ١٠٩٢ جم. متر/ث، طاقة حركته ١٠١٤ اث جم. متر احسب كتلة هذا الجسم وارتفاع البرج وإذا ارتد الجسم بعد اصطدامه بالأرض مسافة ٤,٩ متر فأوجد مقدار دفع الأرض للجسم.

الموضوع:

$$\begin{aligned} \text{كتلة الحركة} &= \text{ل.ع} \\ \text{كتلة الحركة} &= ١٠٩٢ \text{ جم} \\ \text{طاقة الحركة} &= ١٠١٤ \text{ اث جم} \\ \text{طاقة الحركة} &= ١٠١٤ \text{ اث جم} \\ \text{طاقة الحركة} &= ١٠١٤ \text{ اث جم} \\ \text{طاقة الحركة} &= ١٠١٤ \text{ اث جم} \end{aligned}$$

بقسمة المعادله (١) ÷ (٢)

$$\frac{١٠}{٩١} = \frac{١٠٩٢}{٩,٨ \times ١٠١٤} = \frac{١٠}{٩١} = \frac{١٠}{٩١}$$

$$\frac{١٠}{٩١} = \frac{١٠٩٢}{٩,٨ \times ١٠١٤} = \frac{١٠}{٩١} = \frac{١٠}{٩١}$$

بالعويض في المعادله (١)

$$\begin{aligned} ١٨١٤ \times \text{ل.ع} &= ١٠٩٢ \\ \text{ل.ع} &= \frac{١٠٩٢}{١٨١٤} = ٠,٦ \text{ و.كجم} \end{aligned}$$

$$٩,٨ = \text{ل.ع} \quad ١٨١٤ = \text{ف} \quad \text{؟} = \text{ف} \quad ٩,٨ = \text{ل.ع}$$

$$\text{ل.ع} = \text{ل.ع} + \text{ف} \quad \text{ف} = \text{ف} + \text{ل.ع}$$

$$\text{ف} = \text{ف} + \text{ل.ع} \quad \text{ف} = \text{ف} + \text{ل.ع}$$

$$\text{ف} = \frac{١٨١٤ \times ١٨١٤}{٩,٨ \times ٩,٨} = \frac{١٦٩}{١٠} = ١٦,٩ \text{ متر (ارتفاع البرج)}$$

$$\text{ف} = ١٦,٩ \text{ متر} \quad \text{ل.ع} = ٠,٦ \text{ و.كجم} \quad \text{ف} = ٩,٨ \text{ و.كجم} \quad \text{ف} = ٩,٨ \text{ و.كجم}$$

$$\text{ف} = \text{ف} + \text{ل.ع} \quad \text{ف} = \text{ف} + \text{ل.ع}$$

$$\text{ف} = \text{ف} + \text{ل.ع} \quad \text{ف} = \text{ف} + \text{ل.ع}$$

$$\text{ف} = \text{ف} + \text{ل.ع} \quad \text{ف} = \text{ف} + \text{ل.ع}$$

$$\text{ف} = \text{ف} + \text{ل.ع} \quad \text{ف} = \text{ف} + \text{ل.ع}$$

$$\text{دفع الأرض للجسم} = \text{ل.ع} + \text{ف} = ١٦,٩ \text{ متر}$$

الموضوع:

(٢١) سقط جسم (أ) كتلته ١,٨ كجم من السكون من ارتفاع ما عن سطح الأرض، وفي نفس اللحظة قذف جسم (ب) كتلته ١,١٤ كجم رأسياً من سطح الأرض لأعلى بسرعة ٤٩ م/ث ليصطدم بالجسم (أ) ويكونا معاً جسماً واحداً، إذا علم أن سرعة الجسم (أ) قبل التصادم مباشرة ٢٨ م/ث فاحسب:
أولاً: السرعة المشتركة للجسمين بعد التصادم مباشرة.

ثانياً: طاقة الحركة المفقودة بالتصادم. ثالثاً: الدفع الواقع على الجسم (أ)

$$m_A = 1.8 \text{ كجم}$$

$$v_A = 0 \text{ م/ث}$$

$$m_B = 1.14 \text{ كجم}$$

$$v_B = 49 \text{ م/ث}$$

$$v_A + v_B = v$$

$$0 + 49 = v$$

$$v = \frac{49}{1.14} = 42.9 \text{ م/ث}$$

سرعة الجسم C قبل التصادم

$$v_A + v_B = v$$

$$0 + 49 = v$$

طاقة الحركة قبل التصادم = طاقة الحركة بعد التصادم

$$m_A v_A^2 + m_B v_B^2 = (m_A + m_B) v^2$$

$$1.8 \times 0^2 + 1.14 \times 49^2 = (1.8 + 1.14) v^2$$

$$0 + 2794.5 = 2.94 v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2794.5}{2.94}} = 30.9 \text{ م/ث}$$

$$\text{طاقة الحركة قبل التصادم} = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2 = \frac{1}{2} \times 1.8 \times 0^2 + \frac{1}{2} \times 1.14 \times 49^2 = 1397.25 \text{ جول}$$

$$\text{طاقة الحركة بعد التصادم} = \frac{1}{2} (m_A + m_B) v^2 = \frac{1}{2} \times 2.94 \times 30.9^2 = 1397.25 \text{ جول}$$

$$= 1397.25 \text{ جول}$$

الطاقة المفقودة = الطاقة الحركية بعد التصادم - الطاقة الحركية قبل التصادم

$$= 1397.25 - 1397.25 = 0 \text{ جول}$$

أي أن لا توجد طاقة مفقودة في التصادم.

الدفع الواقع على جسم P = التغير في كمية الحركة = $(v - v_A) m_A$

$$= (30.9 - 0) \times 1.8 = 55.62 \text{ كجم م/ث}$$

٢٢ سقطت مطرقة كتلتها ٨٠٠ كجم من ارتفاع ٦,٤ متر رأسياً على عمود من أعمدة الأساس كتلته ٣٢٠ كجم فتدكه رأسياً في الأرض لمسافة ١٠ سم. أوجد:

الموضوع:

أولاً: السرعة المشتركة للمطرقة والجسم بعد التصادم مباشرة.

ثانياً: طاقة الحركة المفقودة نتيجة للتصادم.

ثالثاً: مقاومة الأرض للجسم مقدرة بثقل الكيلو جرام.

$$\begin{aligned} m_1 &= 800 \text{ كجم} \\ m_2 &= 320 \text{ كجم} \\ v_1 &= 0 \\ v_2 &= 0 \\ u &= 0 \\ v &= ? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_1 &= 800 \text{ كجم} & m_2 &= 320 \text{ كجم} \\ v_1 &= 0 & v_2 &= 0 \end{aligned}$$

نحسب سرعة المطرقة قبل التصادم مباشرة.

$$v_1 = u + g \cdot t$$

$$v_1 = 0 + 9.8 \times 1.28 = 12.576 \text{ م/ث}$$

$$v_1 = 12.576 \text{ م/ث}$$

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$$

$$800 \times 12.576 + 320 \times 0 = (800 + 320) v$$

$$10080 = 1120 v$$

$$v = \frac{10080}{1120} = 9 \text{ م/ث}$$

طاقة الحركة المفقودة = طاقة الحركة بعد التصادم - طاقة الحركة قبل التصادم

$$= \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v^2 - \frac{1}{2} m_1 v_1^2$$

$$= \frac{1}{2} (1120) (9)^2 - \frac{1}{2} (800) (12.576)^2$$

$$= 45840 - 62336 = -16496 \text{ جول}$$

الطاقة المفقودة = ١٦٤٩٦ جول

النتيجة السالبة تعني أن الطاقة المفقودة.

$$F = \frac{(m_1 + m_2) v^2}{2s}$$

$$F = \frac{(1120) (9)^2}{2 \times 0.1} = 45840 \text{ ن}$$

$$45840 = 1977 \text{ م}$$

$$45840 = 1977 \text{ م}$$

$$M = 45840 + 1977$$

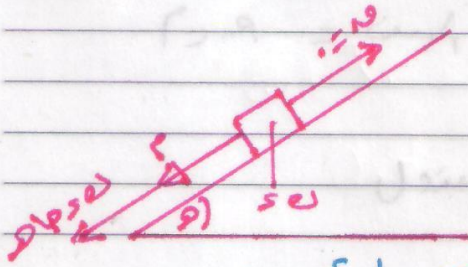
$$M = 47817 \text{ نيوتن} = 37691.42 \text{ كجم}$$

حاول أن تحل

(٢) سيارة كتلتها ١ طن تصعد منحدرًا يميل على الأفقي بزاوية جيبها $\frac{1}{10}$ أبطل محركها ووقفت بعد أن قطعت مسافة ٢٠ مترا من لحظة إبطال المحرك فإذا كان قوة مقاومة المنحدر $\frac{1}{10}$ وزن السيارة لحسب طاقة حركة السيارة بوحدة الجول.

الموضوع

$$m = 1 \text{ طن} = 1000 \text{ كجم} \quad \sin \theta = \frac{1}{10} \quad F = 20 \text{ م} \\ m = 1000 \times \frac{1}{10} = 100 \text{ كجم}$$



التي غيرت طاقة الحركة = الشغل المبذول
 $W = (m \cdot g - F) \times x$
 $W = (m \cdot g - F) \times x$

$$W = (100 \times 10 - 100) \times 20$$

$$W = 100 \times (100 - 100) = 0 \text{ جول}$$

$$W = 0 \text{ جول}$$

$$W = 0 \text{ جول}$$

$$W = 0 \text{ جول}$$

حاول أن تحل

الموضوع

٤) أطلقت رصاصة على هدف سمكه ٩ سم وخرجت من جانبه الآخر بنصف سرعتها التي دخلت بها. فما هو أقل سمك لازم لهدف من نفس المادة حتى لا تخرج منه نفس الرصاصة لو أطلقت عليه بسرعتها السابقة نفسها.

$$\begin{aligned} \text{نفرص أن سرعة دخول الرصاصة} &= v \\ \text{سرعة خروج الرصاصة} &= \frac{1}{2}v \\ \text{المسافة بين نقطتي الرصاصة داخل الهدف} &= 0.9 \text{ م} \\ \text{ومقاومة الهدف} &= M \end{aligned}$$

$$\text{الشغل في طاقة الحركة} = \text{الشغل المبذول}$$

$$P - P = M - M$$

$$P - P = \frac{1}{2} M v^2 - \frac{1}{2} M \left(\frac{1}{2}v\right)^2$$

$$= \frac{1}{2} M v^2 - \frac{1}{8} M v^2 = \frac{3}{8} M v^2$$

$$M - M = (9 - 0) \text{ ف}$$

$$= (9 - 0) \times 0.9$$

$$= 8.1$$

$$\frac{9 \times 1^2}{2} = \frac{3}{8} M v^2$$

$$2 = \frac{3}{8} \times \frac{1}{9} \times \frac{100}{1} \Rightarrow M = 16 \text{ كجم}$$

ثانياً

$$P - P = M - M$$

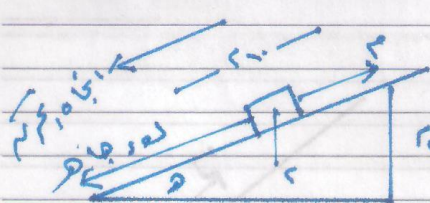
$$= \frac{1}{2} M v^2 - \frac{1}{2} M \left(\frac{100}{36}\right)^2$$

$$M = \frac{3}{100} = 12 \text{ م} = 12 \text{ م}$$

السمك الذي لازم حتى لا تخرج الرصاصة هو ١٢ سم

الموضوع: حاول أن تحل

(٥) قذف جسم كتلته ٢ كجم بسرعة ٣ متر/ث إلى أسفل على خط أكبر ميل لمستوى أملس طوله ١٠ أمتار وارتفاعه ٢ متر أوجد طاقة حركة هذا الجسم عند وصوله إلى قاعدة المستوى.



المعطى: $m = 2 \text{ كجم}$ ، $v = 3 \text{ م/ث}$ ، $h = 2 \text{ م}$ ، $L = 10 \text{ م}$ ، $\theta = 30^\circ$

المطلوب: أوجد طاقة حركة الجسم عند وصوله إلى قاعدة المستوى.

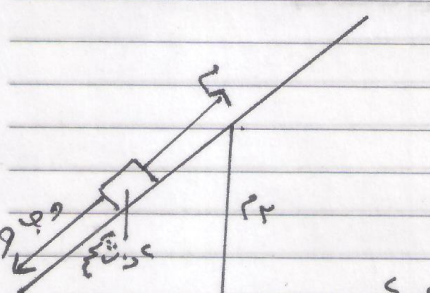
الحل: $E_p = m \cdot g \cdot h = 2 \times 9.8 \times 2 = 39.2 \text{ جول}$

$E_k = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 3^2 = 9 \text{ جول}$

الطاقة الحركية عند الوصول إلى القاعدة: $E_k = E_p + E_k = 39.2 + 9 = 48.2 \text{ جول}$

الموضوع: حاول أن تحل

(٦) وضع جسم كتلته ٢٠٠ جرام عند قمة مستوى مائل ارتفاعه ٣ أمتار. احسب السرعة التي يصل بها هذا الجسم إلى قاعدة المستوى علماً بأن مقدار الشغل الذي بذلته قوة مقاومة المستوى للحركة ٤,٤٨ جول.



المعطى: $m = 200 \text{ جرام}$ ، $h = 3 \text{ م}$ ، $L = 5 \text{ م}$ ، $\theta = 30^\circ$ ، $W_{\text{مقاومة}} = 4.48 \text{ جول}$

المطلوب: احسب السرعة التي يصل بها هذا الجسم إلى قاعدة المستوى.

الحل: $E_p = m \cdot g \cdot h = 0.2 \times 9.8 \times 3 = 5.88 \text{ جول}$

$E_k = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times v^2 = 0.1 v^2$

الطاقة الحركية عند الوصول إلى القاعدة: $E_k = E_p - W_{\text{مقاومة}} = 5.88 - 4.48 = 1.4 \text{ جول}$

$1.4 = 0.1 v^2$ ، $v^2 = 14$ ، $v = \sqrt{14} = 3.74 \text{ م/ث}$