

المراجعة النهائية

تجميع حل تمارين الكتاب

في مادة الديناميكا

الصف الثالث الثانوي ٢٠١٧

تمارين ٢ - ٣ ص ١٧٢ الورقة ٢

١٤) أوجد قوة مقاومة الفرامل لحركة قطار مقدره بثقل الكيلوجرام لكل طن من كتلته، إذا كانت سرعته ٧٢ كم/س وأوقفته الفرامل بعد أن قطع ٢٥٠ متراً، أوجد الزمن اللازم لذلك.

١٥) دفع رجل سيارة ساكنة كتلتها ٩٨٠ كجم بقوة ثابتة، فأصبحت سرعتها ٤٥ سم/ث بعد ٥ ثوانٍ، أوجد بثقل الكيلوجرام القوة التي دفع بها الرجل السيارة إذا كانت المقاومة ٥٠ ث كجم.

١٤) نفرض أن كتلة القطار ك طن ع = صفر، ع = ٧٢ كم/س = ٢٠ م/ث ، ف = ٢٥٠ م

$$ع = ع + ٢ \geq ف \leq \text{صفر} = ٤٠٠ + ٢ \times ٢٥٠ \geq ج \leq - = \frac{٢}{٥} \text{ م/ث} ؟$$

$$٧ - ٢ = ك \geq ج \leq ٢ - = ك = ١٠٠٠ \times \frac{٢}{٥} - = ٤٠٠ \text{ ث كجم} = ٨٠٠ \text{ ث كجم} / \text{اطن}$$

١٥) ك = ٩٨٠ كجم ع = ٤٥ سم/ث ص = ٥ م = ٥٠ كجم م = ٥٠ كجم

$$ع = ع + ج + ص \leq ٧ \leq ٤٥ = \text{صفر} + ٥ \geq ج = ٠,٠٩ \text{ م/ث} ؟$$

$$٧ - ٢ = ك \geq ج \leq ٧ - = ٩,٨ \times ٥٠ = ٩٨٠ \times ٠,٠٩ \leq ٧ = ٥١ \text{ ث كجم}$$

١٦) أوجد القوة الأفقية التي تُشد بها قاطرة قطار كتلته ٢٤٥ طناً لتزيد سرعته إلى ١٨ كم/س بعد أن قطع مسافة كيلومتر واحد على طريق أفقية إذا كانت قوة المقاومة ٤ ت كجم/طن.

١٦) م = ٢٤٥ × ٤ = ٩٨٠ ث كجم ، ك = ٢٤٥ طن ، ع = ١٨ كم/س = ٥ م/ث ، ف = ١٠٠٠ م

$$ع = ع + ٢ \geq ف \leq ٢٥ = ١٠٠٠ \times ٢ + ٠ \geq ج \leq \frac{١}{٨٠} \text{ م/ث} ؟$$

$$٧ - ٢ = ك \geq ج \leq ٧ - = ٩,٨ \times ٩٨٠ = ٩٨٠ \times \frac{١}{٨٠} = ١٢٦٦٦,٥ \text{ نيوتن}$$

$$٧ - ٢ = ك \geq ج \leq ٧ - = ١٢٩٢,٥ \text{ ث كجم}$$

تمارين ٢ - ٣ ص ١٧١ ورقة ١

١٠) جسم كتلته ١٥٠ جم، أثرت عليه قوة مقدارها ٤٥٠٠ داین، أوجد العجلة الناتجة.

١١) كتلة مقدارها ٢٠ كجم موضوعة على مستوى أفقى أملس، أثرت عليها قوة أفقية مقدارها ١٥ فحركتها بعجلة منتظمة مقدارها ٤٩ م/ث، أوجد ق.

١٢) سيارة ساكنة كتلتها ٤,٩ طن، أثرت عليها قوة فأصبحت سرعتها ٢٧ كم/س خلال دقيقة واحدة، أوجد القوة التي أثرت على السيارة بنقل الكجم

\*\*\*\*\*

١٠) ك = ١٥٠ جم ، ص = ٤٥٠٠ داین

$$٧ = ك \geq ج \leq ١٥٠ = ٤٥٠٠ \geq ج \leq ٣٠ = \text{سم/ث} ؟$$

١١) ك = ٢٠ كجم ص = ٢ م/ث ج = ٤٩ م/ث

$$٧ = ك \geq ج \leq ٧ = ٩٨٠ = ٤٩ \times ٢٠ = ١٠٠ \text{ ث كجم}$$

١٢) ك = ٤,٩ طن ع = ٢٧ كم/س ص = ٦٠ ث

$$ع = ع + ص \leq ٧ \leq ٢٧ = \frac{١٠٠٠}{٦٠} \times \frac{١}{٦٠} = ٢٧ \times ٦٠ \times ٤٩٠٠ \geq ج \leq ١ = \frac{١}{٨} \text{ م/ث} ؟$$

$$٧ = ك \geq ج \leq ٧ = ١٢٤٥ = \frac{١٢٤٥}{١٠} = ١٢٤,٥ \text{ نيوتن} = \frac{١٢٤,٥}{١٠} \times ١٠ = ١٢,٤٥ \text{ ث كجم} = ٦٢,٥ \text{ ث كجم}$$

١٣) إذا كانت قوة آلة قاطرة تساوى ٢,٥ ث طن، وكانت كتلة القطار والقاطرة ٢٠٠ طن، وبدأ القطار يتحرك من السكون، أوجد سرعة القطار بعد نصف دقيقة.

١٣) ص = ٢,٥ ث طن ك = ٢٠٠ طن ص = ٣٠ م/ث ع = ؟

$$٧ = ك \geq ج \leq ٧ = ٩,٨ \times ٢,٥ = ٢٠٠ \geq ج \leq \frac{٢,٥}{٣٠} \text{ م/ث} ؟$$

$$ع = ع + ص \leq ٧ \leq ٧ = ١٠٠ \times ٣٠ \times \frac{٢,٥}{٣٠} + ٠ = ٧٣٥ = ٣٦٧,٥ \text{ سم/ث}$$



تمارين ٢ - ٣ ص ١٧٣ الورقة ٦

٢٥) كرة معدنية كتلتها ١٠ اجم تتحرك فى خط مستقيم داخل وسط محمل بالغبار الذى يلتصق بسطحها بمعدل جرام واحد كل ثانية، فإذا كانت إزاحة هذه الكرة فى نهاية فترة زمنية  $n$  هي  $F = (n^2 + 2n)س$  حيث  $س$  متجه وحدة فى اتجاه حركتها فأوجد القوة المؤثرة على الكرة عند أى لحظة  $n$  واحسب معيارها عند  $n = ٣$  ثوانى إذا علم أن معيار الإزاحة يقاس بالسنتيمتر.

٢٦) يتحرك جسم متغير الكتلة فى خط مستقيم وكانت كتلته عند أى لحظة زمنية  $n$  تساوى  $K = (٤n + ١)$  جرام وكان متجه إزاحته يعطى بالعلاقة  $F = (n^2 + 2n)س$  حيث  $س$  متجه وحدة ثابت مواز للخط المستقيم،  $n$  الزمن بالثانية، ف المسافة بالسنتيمتر أوجد:  
١- متجه كمية الحركة لهذا الجسم، ٢- معيار القوة المؤثرة على الجسم عندما  $n = ٤$ .

٢٥) كمية الغبار = ١  $ن$  جم ، كتلة الكرة والغبار معاً =  $(١٠ + ن)$  جم  

$$\vec{F} = (٧٣ + ٢٧)س = \vec{G} \Rightarrow \vec{F} = (٣ + ٧٢)س$$

$$\vec{F} = (٣٠ + ٧٢٣ + ٢٧٢)س = \vec{G} \Rightarrow \vec{F} = (٣ + ٧٢)س (١٠ + ن) = \vec{G}$$

$$\vec{F} = (٢٣ + ٧٤)س = \vec{G} \Rightarrow \vec{F} = ٣٥ \text{ داین}$$

٢٦) ١ متجه كمية التحرك =  $\vec{G} = \vec{K} = \vec{G} \Rightarrow \vec{G} = (٢ + ٧٢)س (١ + ٧٤)س = \vec{G}$   

$$\vec{G} = (٢ + ٧١٠ + ٧٨)س = \vec{G} \Rightarrow \vec{G} = (١٠ + ٧١٦)س = \vec{G} \Rightarrow \vec{G} = ٧٤ \text{ داین}$$

تمارين ٢ - ٣ ص ١٧٢ الورقة ٥

٢٢) جسم كتلته  $K = (٥ + ٢n)$  كجم ومتجه موضعه  $\vec{r} = (\frac{1}{2}n^2 + ٥n - ٥)س$  حيث متجه  $س$  وحدة ثابت،  $س$  مفاة بالمتر ،  $n$  الزمن بالثانية. أوجد:

أولاً: متجهى السرعة والعجلة للجسم عند أى لحظة زمنية  $n$ .

ثانياً: مقدار القوة المؤثرة على الجسم عند  $n = ١٠$  ثانية

٢٣) أولاً:  $\vec{r} = (٥ - ٧ + ٢٧)س = \vec{F} \Rightarrow \vec{r} = (٧ + ٢٧)س$   

$$\vec{v} = (١ + ٧)س = \vec{G} \Rightarrow \vec{v} = ٨$$

ثانياً كمية التحرك  $\vec{G} = \vec{K} = \vec{G} \Rightarrow \vec{G} = (٧ + ٧٤)س = \vec{G} \Rightarrow \vec{G} = ٨١$   

$$\vec{G} = (٧ + ٧٤)س = \vec{G} \Rightarrow \vec{G} = ٨١ \text{ نيوتن}$$

٢٤) كرة معدنية كتلتها ١٥٠ جم تحركت بسرعة منتظمة ١٢م/ث وسط غبار يلتصق بسطحها بمعدل ثابت ٥,٥ جم فى الثانية. أوجد كتلة الكرة والقوة بالداین المؤثرة عليها عند أى لحظة زمنية  $n$ .

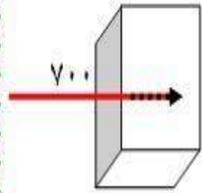
٢٤) كتلة الغبار بعد  $n$  ثانية =  $\frac{1}{2}n$  ،  $\therefore$  الكتلة الكلية =  $(١٥٠ + \frac{1}{2}n)$   
 كمية التحرك  $\vec{G} = \vec{K} = \vec{G} \Rightarrow \vec{G} = (١٢٠٠ + \frac{1}{2}n)س = \vec{G}$   

$$\vec{G} = ١٢٠٠ \times \frac{1}{2} = ٦٠٠ \text{ داین}$$

تمارين ٢ - ٣ ص ١٧٣ ورقة ٨

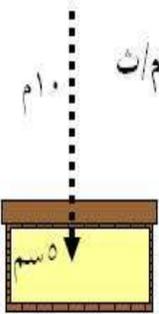
٢٩) رصاصة كتلتها ٢٠ جراماً اصطدمت بحاجز ثابت من الخشب عندما كانت سرعتها ٧٠٠ متر/ ثانية، ففاصت فيه مسافة ٥ سم. احسب بثقل الكيلوجرام مقاومة الخشب بفرض أنها ثابتة.

٢٠) سقط جسم كتلته ٢ كجم من ارتفاع ١٠ أمتار نحو أرض رملية، ففاص فيها مسافة ٥ سم، احسب بثقل الكيلوجرام مقاومة الرمل بفرض ثبوته.



$$\text{٢٩) } \begin{aligned} \text{ع}^2 = \text{ع} + \text{ف} & \Rightarrow \text{ع}^2 = 2 + \text{ف} \\ \text{ع}^2 - \text{ع} + \text{ف} & = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ف} - \text{ع} + \text{م} & = 0 \Rightarrow \text{م} = \text{ع} - \text{ف} \\ \text{م} & = 98000 \text{ نيوتن} = 10000 \text{ ث كجم} = 10 \text{ ث كجم} \end{aligned}$$



$$\text{٣٠) } \begin{aligned} \text{ع}^2 = \text{ع} + \text{ف} & \Rightarrow \text{ع}^2 = 2 + \text{ف} \\ \text{ع}^2 - \text{ع} + \text{ف} & = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ف} - \text{ع} + \text{م} & = 0 \Rightarrow \text{م} = \text{ع} - \text{ف} \\ \text{م} & = 1960 \times 2 = 3920 \text{ نيوتن} = 400 \text{ ث كجم} \end{aligned}$$

عبد الفتاح حجازى الحيدى أسيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

تمارين ٢ - ٣ ص ١٧٣ ورقة ٧

٢٧) أثرت قوة  $9 = 3 + 1$  على جسم، ساكن كتلته ٤ كجم مبتدئاً حركته من نقطة أصل "و" على خط مستقيم.

أ) أوجد ع عندما  $t = 2$  ثانية.

ب) أوجد ف عندما  $t = 2$  ثانية. ، علماً بأن  $v$  بوحدة نيوتن.

٢٨) أوجد أقل عجلة ينزلق بها رجل كتلته ٧٥ كيلوجراماً على حبل النجاة من الحريق إذا كان الحبل لا يتحمل شداً يزيد عن ٥٠ ثقل كيلوجرام، ثم أوجد سرعة الرجل بعد أن يهبط ٣٠ متراً، علماً بأن عجلة الحركة منتظمة.

$$\text{٢٧) } \begin{aligned} \text{ع} = \text{ك} + \text{ج} & \Rightarrow \text{ع} = 1 + 3 = 4 \\ \text{ع} & = \frac{1}{2} + v \frac{t}{2} \end{aligned}$$

$$\text{ع} = \frac{1}{2} + v \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + v \frac{1}{2} \Rightarrow \text{ع} = 1 + v$$

$$\text{ع} = \frac{1}{2} + v \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + v \frac{1}{2} = 1 + v \Rightarrow \text{ع} = 1 + v$$

$$\text{ف} = \text{ع} - \text{ك} = 1 - 1 = 0$$

$$\text{ب) } \text{ف} = \frac{1}{2} + v \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + v \frac{1}{2} = 1 + v$$



$$\text{٢٨) } \text{ك} = 75 \text{ كجم}, \text{ ش} \geq 50 \text{ ث كجم}$$

$$\text{ك} - \text{ش} = \text{ع} \Rightarrow 75 - 50 = 25 \text{ ث كجم}$$

$$75 = 9.8 \times 25 \Rightarrow 75 = 245$$

$$\text{ع} = \text{ع} + \text{ف} \Rightarrow 2 + \text{ف} = 245 \Rightarrow \text{ف} = 243$$

عبد الفتاح حجازى الحيدى أسيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

سنترى توجيه الرياضيات أهـ عادل أبووراء

تمارين ٢ - ٤ ص ١٨٠ ورقة

اعمل تلاً مما ياتى:

- جسم كتلته ٧٠ كجم موضوع على ميزان ضغط على أرضية مصعد متحرك بعجلة منتظمة ١,٤ م/ث<sup>٢</sup> لأسفل، فإن قراءة الميزان **٦٠** ث كجم.
- خلق جسم فى خطاف ميزان زينبكي معلق فى سقف مصعد فجل القراءة ٣٩٠ ث جم عندما كان صاعداً لأعلى، إذا كانت عجلة الحركة - ٧٠ سم/ث<sup>٢</sup>، فإن كتلة الجسم **٤٢٠** جم. إذا كانت كتلة الجسم ٣٥٠ جم، فإن عجلة الحركة **١١٢** سم/ث<sup>٢</sup>.
- شخص يقف على ميزان ضغط مثبت فى أرضية مصعد، فجل الميزان القراءة ٧٥ ث كجم، عندما كان متحركاً لأعلى بعجلة ٦ م/ث<sup>٢</sup>، وسجل القراءة ٦٩ ث كجم عندما كان متحركاً لأسفل بالعجلة نفسها، فإن وزن الشخص الحقيقي **٧٢** ث كجم.

١ **ك = ص - م = ك ج**  
 $1.4 \times 70 = ص - 9.8 \times 70$

قراءة الميزان ص =  $1.4 \times 70 - 9.8 \times 70 = 588$  نيوتن = **٦٠** ث كجم

٢ **ش - ك = ص = ك ج**  
 $70 - ك = 98.0 \times ك - 98.0 \times 390$

$14 \times 390 = 14 \times ك - 14 \times 390$   
 $14 \times 390 = 14 \times ك - 5460$   
 $14 \times 390 + 5460 = 14 \times ك$   
 $11400 = 14 \times ك$   
 $ك = 814.28$

**ش - ك = ص = ك ج**  
 $98.0 \times 350 = 98.0 \times 390 - 98.0 \times ك$

$ك = 112$  سم/ث<sup>٢</sup>

٣ **ص - ك = ص = ك ج**  
 $9.8 \times ك = 9.8 \times 75 - 9.8 \times 75$

**ك = ص - م = ك ج**  
 $ك = 9.8 \times 69 - 9.8 \times ك$

$144 = 9.8 \times ك - 9.8 \times 69$   
 $144 = 9.8 \times ك - 676.2$   
 $820.2 = 9.8 \times ك$   
 $ك = 83.69$

و = ٧٢ ث كجم  
 عبد الفتاح حجازى الحديدى أسيت ١١٥٦٢٨٧٥٥٨

سنتى توجيه الرياضيات | عادل إدوار

تمارين ٢ - ٣ ص ١٧٣ ورقة ٩

- قطار كتلته ٢٤٥ طناً (بمافى ذلك القاطرة) يتحرك بعجلة منتظمة مقدارها ١٥ سم/ث<sup>٢</sup> على طريق مستقيم أفقى فإذا كانت مقاومة الهواء والاحتكاك ٧٥ ث. كجم لكل طن من كتلة القطار فأوجد بتقل الكيلو جرام قوة آلات القاطرة. وإذا انفصلت العربا الأخيرة وكتلتها ٤٩ طناً بعد أن تحرك القطار من السكون لمدة ٤,٩ دقيقة فأوجد الزمن الذى تأخذه العربا المنفصلة حتى تقف.

٣١ **ك = م - ك ج**  
 الكتلة الكلة ٢٤٥ طن  
 ٤٩

$م = 245 \times 9.8 \times 75 = 182250$  نيوتن

**ك = م - ك ج**  
 $ك = 182250 - 1000 \times 245 = 57250$  نيوتن

$ك = 57250$  نيوتن = ٢٢١٢٥ ث كجم انفصلت العربا الأخيرة كتلتها ٤٩ طن

$م = 75 \times 9.8 \times 49 = 36735$  نيوتن  
 $ك = 1000 \times 49 = 49000$  نيوتن  
 $ك = 36735 - 49000 = -12265$  نيوتن

مرحلة ما قبل فصل العربا نجد السرعة النهائية للمجموعة تكون هي السرعة الابتدائية للعربا المنفصلة

**ع = ع + ك ج**  
 $ع = 60 \times 4.9 \times 0.15 = 44.1$  م/ث

الحركة للعربا المنفصلة

**ع = ع + ك ج**  
 $ع = 0.1735 - 44.1 = -43.9265$  م/ث

والحمد لله رب العالمين تم حل السورين على قانون نيوتن الثانى وان شاء الله سيبداً فى الثالث

عبد الفتاح حجازى الحديدى أسيت ١١٥٦٢٨٧٥٥٨

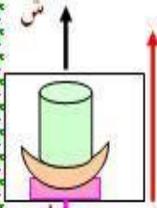
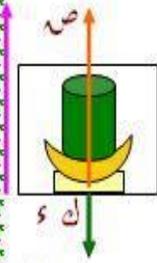


تمارين ٢ - ٤ ص ١٨١ ورقة ٤

- ٨) وُضع جسم على ميزان ضغط مثبت في أرضية مصعد، فسجل القراءة ١٤ ث كجم، عندما كان المصعد ساكناً. أوجد بثقل الكجم قراءة الميزان عندما يتحرك رأسياً لأعلى بعجلة منتظمة قدرها ٧٠ سم/ث<sup>٢</sup>؟
- ٩) جسم كتلته ٩٤,٥ كجم وضع في صندوق كتلته ٥٢,٥ كجم، ثم رفع رأسياً إلى أعلى بواسطة حبل متحرك بعجلة قدرها ١,٤ م/ث<sup>٢</sup>، أوجد مقدار ضغط الجسم على قاعدة الصندوق، ومقدار الشد في الحبل الذى يحمل الصندوق، وإذا قُطع الحبل، فأوجد ضغط الجسم على قاعدة الصندوق عندئذ

٨) ك = ١٤ ث كجم < ك = ١٤ كجم

ص - ك = ٤ = ك ج < ص = ٩,٨ × ١٤ = ٠,٧ × ١٤  
ص = ١٥ ث كجم



٩) ك = ٩٤,٥ كجم ، ك = ٥٢,٥ كجم ، ج = ١,٤ م/ث<sup>٢</sup>

ص - ك = ٤ = ك ج < ص = ١,٤ × ٩٤,٥ + ٩,٨ × ٩٤,٥ = ١٠٥٨,٤ نيوتن  
ص = ١٠٨ ث كجم

حركة الصندوق والجسم

ش - (ك + م) = ٤ (ك + م) × ١,٤ < ش = ٩,٨ × ١٤٧ = ١,٤ × ١٤٧  
ش = ١١,٢ × ١٤٧ = ١٦٤٦,٤ = ١٦٨ ث كجم

حركة الجسم عندما يقطع الحبل يكون سقوط حر أى ج = ٩,٨ م/ث<sup>٢</sup>

ك - ٤ = ص < ك = ٤ = ص - ٤ = ص

ص = صفر عبد الفتاح حجازى الحديدي أسيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥

تمارين ٢ - ٤ ص ١٨١ ورقة ٥

- ١٠) مصعد كهربى وزنه ٣٥٠ ث كجم يهبط رأسياً إلى أسفل بعجلة تقصيرية مقدارها ٤٩ سم/ث<sup>٢</sup> وبه رجل وزنه ٧٠ ث كجم. أوجد مقدار كل من ضغط الرجل على أرضية المصعد والشد في الحبل الذى يحمل المصعد بثقل الكجم
- ١١) علق جسم فى ميزان زنبركى مثبت فى سقف مصعد فسجل الميزان القراءة ٧ ث كجم عندما كان المصعد ساكناً ثم سجل القراءة ٨ ث كجم عندما تحرك المصعد رأسياً بعجلة منتظمة. أوجد مقدار واتجاه العجلة التى يتحرك بها المصعد.

١٠) حركة الرجل ك - ٤ = ص = ك ج < ص = ٠,٤٩ × ٧٠ + ٩,٨ × ٧٠

ص = ٧٢٠,٣ نيوتن = ٧٣,٥ ث كجم

حركة المصعد والرجل (ك + م) × ٤ - ش = (ك + م) × -٤ ج

ش = ٤٢٠ × ٤ + ٠,٤٩ × ٤٢٠ = ٤٣٢١,٨ نيوتن = ٤٤١ ث كجم



١١) عندما كان المصعد ساكن كان ك = ٤ = ش < ك = ٧ كجم

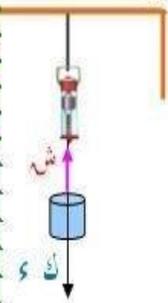
∴ الوزن الظاهري < الوزن الحقيقى يكون حركة المصعد لأعلى

حركة المصعد صاعداً لأعلى

∴ ش - ك = ٤ = ك ج < ص = ٩,٨ × ٨ = ٩,٨ × ٧ + ٧ × ٧

∴ ٧ = ٩,٨ × ١ ج < ج = ١,٤ م/ث<sup>٢</sup>

عبد الفتاح حجازى الحديدي أسيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨



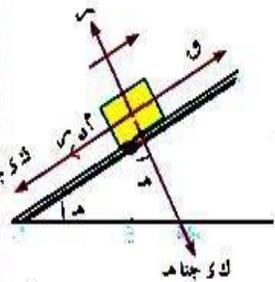
سنتى توجيه (الرياضيات) اعاد اوزار

## تمارين ٢ - ١ ص ١٩١ ورقة ١

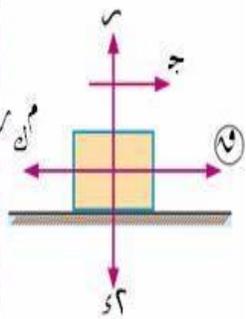
٢ يراد سحب جسم كتلته ١ طن على مستوى خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها هـ حيث ظاه =  $\frac{3}{4}$  بواسطة قوة توازى المستوى فى اتجاه خط أكبر ميل لأعلى، أوجد معامل الاحتكاك الحركى بين الجسم والمستوى إذا كانت أقل قوة تحرك الجسم على المستوى مقدارها ١٤٠٠ ث كجم

٢ جسم كتلته ٢ كجم موضوع على مستوى أفقى خشن، معامل الاحتكاك الحركى بين الجسم والمستوى  $\frac{1}{3}$ ، أوجد القوة الأفقية التى تجعله يتحرك بعجلة منتظمة جـ حيث:

١ ج = ٥ م/ث<sup>٢</sup>      ٢ ج = ١ م/ث<sup>٢</sup>



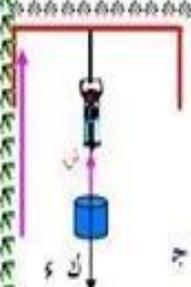
٢  $r = ك$  و جاه =  $\frac{4}{5} \times 9.8 \times 1000 = 800$  ث كجم  
 $ق = م ن ر + ك جاه \leq$   
 $م ن ر = 7840 = \frac{2}{3} \times 9.8 \times 1000 - 1400 \times 9.8$  نيون  
 $م ن ر \times 800 = 800 \leq م ن ر = 1$



٣  $م ن ر - م ن ر = ك ج \leq م ن ر + ر + ك ج$   
 $١٩.٨$  نيون =  $١٠ + ٩.٨ = ٥ \times ٢ + ٩.٨ \times ٢ \times \frac{1}{3}$   
 عندما ج = ١ م/ث<sup>٢</sup>  
 $١١.٨$  نيون =  $٢ + ٩.٨ = ١ \times ٢ + ٩.٨ \times ٢ \times \frac{1}{3}$   
 عبد الفتاح حجازى الحليدي أسيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

## تمارين ٢ - ٤ ص ١٨١ الورقة ٦ والأخيرة

١٢ علق جسم فى ميزان زبركى مثبت فى سقف مصعد فسجل القراءة ١٦ ث جم، عندما كان المصعد صاعداً بعجلة مقدارها جـ م/ث<sup>٢</sup>، وسجل القراءة ١١ ث جم عندما كان المصعد هابطاً بعجلة مقدارها ١,٥ جـ م/ث<sup>٢</sup>. أوجد كتلة الجسم والعجلة جـ واحسب أيضاً قراءة الميزان عندما يكون المصعد هابطاً بتقصير منتظم قدره  $\frac{1}{3}$  جـ م/ث<sup>٢</sup>!



١٢ صاعد ش - ك = ك ج      ك = ١٦ - ٩.٨ × ك ج

ك = ١١ - ٩.٨ × ١,٥ ك ج

بضرب المعادلة الأولى  $1.5 \times$   
 $١.٥ \times ١٦ - ٩.٨ \times ١٦ \times ١.٥ = ١.٥ - ٩.٨ \times ١.٥ ك ج$

$١.٥ - ٩.٨ \times ١٦ \times ١.٥ = ١.٥ - ٩.٨ \times ١٦ \times ١.٥$   
 $١٤ ك ج = ٢.٥ - ٣٤٣ = ٩.٨ \times ١١ - ٤ ك ج$

وبالتعويض فى الأولى  $١٦ - ٩.٨ \times ١٦ - ٩.٨ \times ١٤ = ١٤ ك ج$   
 $١.٤ = ١.٤ م/ث<sup>٢</sup>$

عبد الفتاح حجازى  
الحليدي أسيت  
٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

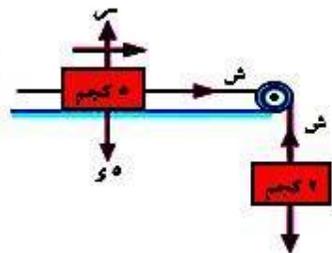


حركة المصعد هابط ك - ش = -  $\frac{1}{3} \times ١٤ \times \frac{1}{3}$   
 $ش = ١٥ = ٩.٨ + ٩.٨ \times ١٤$





تمارين ٢-٧ ص ٢٠٧ ورقة ٤



٥ في الشكل المقابل:

- ١ ج = ..... م/ث
- ٢ ش = ..... ث كجم
- ٣ الضغط على البكرة = ..... ث كجم
- ٤ المسافة المقطوعة بعد ٢ ثانية = ..... متر
- ٥ سرعة المجموعة بعد ٢ ثانية = ..... م/ث

٦ حركة الكتلة كجم يكون ش = ٥ ج

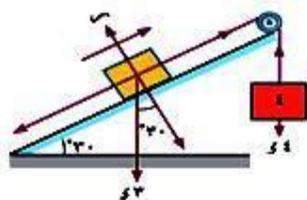
حركة الكتلة ٢ كجم المابط يكون ٢ = ش - ٤ ج المجموع ٢ = ٧ = ٤ ج  $\Rightarrow \frac{F}{m} = ٥ \text{ م/ث}$

٧ ش = ٥ ج  $\Rightarrow \frac{F}{m} \times ٥ = ش = ٥ \text{ ث كجم}$

٨ ص = ٢ ش  $\Rightarrow \frac{F}{m} = ٢ ش = ٢ \text{ ث كجم}$

٩ ف = ٤ ج + ٧ = ١١ ج  $\Rightarrow \frac{F}{m} = ١١ \text{ م}$

١٠ ع = ٤ ج + ٧ = ١١ ج  $\Rightarrow \frac{F}{m} = ١١ \text{ م}$



١١ في الشكل المقابل:

الجسم ٣ كجم موضوع على المستوى المائل ومتصل بخيط بالجسم ٤ كجم المتدلى رأسيًا. أكمل:

- ١ عجلة المجموعة = ..... م/ث
- ٢ الشد في الخيط = ..... نيوتن
- ٣ الضغط على البكرة = ..... نيوتن

٤ الكتلة ٣ كجم المعادلة ش - ٤ ج + ٣ = ٣ = ٤ ج - ٣ = ٣ = ٤ ج

٥ الكتلة ٤ كجم المعادلة ٤ = ش - ٤ ج + ٧ = ٧ = ٤ ج  $\Rightarrow \frac{F}{m} = ٣,٥ \text{ م/ث}$

٦ ش = ٤ ج - ٤ ج = ٠ ج  $\Rightarrow \frac{F}{m} = ٠ \text{ نيوتن}$

٧ ص = ٢ ش حنا ١ = ٢ = ٣٦,٢ = ٣٦,٢ = ٣٦,٢ نيوتن

تمارين ٢-٧ ص ٢٠٧ ورقة ٣

١٢ في الشكل المقابل: جسمان كتلتاهما ك٢، ك١ مربوطان في طرفي خيط يمر على بكرة صغيرة ملساء وتحركت المجموعة من السكون عندما كان الجسمان في مستوى أفقى واحد.



- ١ عجلة الحركة = ..... م/ث
- ٢ الضغط على البكرة = ..... ث كجم
- ٣ سرعة المجموعة بعد  $\frac{٢}{٣}$  ثانية من بدء الحركة = ..... م/ث
- ٤ المسافة الرأسية بين الجسمين بعد  $\frac{٢}{٣}$  ثانية من بدء الحركة = ..... متر
- ٥ إذا قطع الخيط بعد  $\frac{٢}{٣}$  ثانية من بدء الحركة فإن الكتلة ك تتصل للسكون اللحظى بعد زمن قدره ..... ثانية
- ٦ إذا كانت المسافة بين الجسمين بعد زمن ن ثانية بعد قطع الخيط أصبحت ١٢,٢٥ مترًا فإن ن = ..... ثانية

١٣ حركة الجسم الصاعد يكون ش - ٤ ج = ٤ ج

١٤ حركة الجسم المابط يكون ٢ = ش - ٤ ج المجموع ٢ = ٤ ج

١٥ ٤ = ٣ ج  $\Rightarrow \frac{F}{m} = ٣ \text{ م/ث}$

١٦ ش - ٤ ج = ٤ ج  $\Rightarrow \frac{F}{m} = ٤ \text{ م/ث}$

١٧ ص = ٢ ش  $\Rightarrow \frac{F}{m} = ٢ \text{ م/ث}$

١٨ ع = ٤ ج + ٧ = ١١ ج  $\Rightarrow \frac{F}{m} = ١١ \text{ م}$

١٩ المسافة للكتلة ك هي ف = ع = ٤ ج + ٧ = ١١ ج  $\Rightarrow \frac{F}{m} = ١١ \text{ م}$

٢٠ ب. ف الكتلة = ٧,٣٥

٢١ ع = ٤ ج - ٤ ج = ٠ ج  $\Rightarrow \frac{F}{m} = ٠ \text{ ثانية}$

٢٢ و. ف. للجسم ك، ف. للجسم ٢ تكون ف + ١ = ١٢,٢٥

٢٣ ف = ع = ٤ ج - ٤ ج = ٠ ج  $\Rightarrow \frac{F}{m} = ٠ \text{ نيوتن}$

٢٤ ١٢,٢٥ = ٤ ج - ٤ ج = ٠ ج  $\Rightarrow \frac{F}{m} = ٠ \text{ نيوتن}$





٣ تسقط مطرقة من الحديد كتلتها ٢,١ طن من ارتفاع ١,٦ متر على عمود من أعمدة الأساس كتلته ٢٥٠ كجم فتدفعه فى الأرض مسافة ١٢ سم فإذا تحركت المطرقة والعمود بعد التصادم كجسم واحد رأسياً إلى أسفل أحسب مقدار السرعة المشتركة لهما بعد التصادم ثم احسب مقدار مقاومة الأرض بفرض أنها ثابتة.

\*\*\*\*\*

**الحل**

كتلة المطرقة =  $1000 \times 2.1 = 2100$  كجم  $E = E_1 + E_2$  فى النسبة للمطرقة

$E = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 2100 \times 1.6^2 = 26880$  ج

السرعة بعد التصادم  $E = \frac{1}{2} (M + m) v^2 = 26880$

$26880 = \frac{1}{2} (250 + 2100) v^2$

$v = 1.12$  م/ث

حركة العمود والمطرقة فى الأرض  $E = E_1 + E_2$  جف  $26880 = \frac{1}{2} (250 + 2100) v^2$

$v = 1.12$  م/ث

وبالتالى  $E = \frac{1}{2} (M + m) v^2 = 26880$

$26880 = \frac{1}{2} (250 + 2100) v^2$

$v = 1.12$  م/ث

تمارين ٣ - ٢

١٧ تتحرك كرة صغيرة كتلتها ٣٠ جرام فى خط مستقيم بسرعة منتظمة مقدارها ١٣ م/ث وبعد ٤ ثوان من مرورها بموضع معين تحركت كرة أخرى كتلتها ١٠ جرام من هذا الموضع وفى نفس إتجاه حركة الكرة الأولى بسرعة ابتدائية ٤ م/ث وبجولة ٢ م/ث فإذا كونتا جسماً واحداً بعد التصادم مباشرة احسب السرعة المشتركة للجسم وإذا لاقى هذا الجسم مقاومة ثابتة على المستوى الأفقى مقدارها ٤ ثقل جرام احسب متى يسكن هذا الجسم؟

١٨ جسم كتلته ١ كجم موضوع على سطح أفقى أملس أثرت عليه قوة مقدارها ٨ نيوتن لمدة  $\frac{1}{2}$  ثانية وأثناء إنقطاع تأثير القوة اصطدم هذا الجسم بجسم آخر ساكن كتلته ٢ كجم فإذا ارتد الجسم الأول بسرعة ٢ م/ث أوجد سرعة الجسم الثانى بعد التصادم مباشرة.

\*\*\*\*\*

١٧ المسافة التي قطعها الجسم ٣٠ جم خلال ٤ ث =  $4 \times 13 = 52$  م

المسافة التي يقطعها خلال زمن  $t$  بعد ذلك يكون  $52 + vt = 13t$

$52 + vt = 13t$   $\Rightarrow 52 = 13t - vt$   $\Rightarrow 52 = t(13 - v)$

الزمن جسم ٣٠ جم = ١٧ ث  $\Rightarrow 17 = \frac{52}{13 - v}$   $\Rightarrow 17(13 - v) = 52$   $\Rightarrow 221 - 17v = 52$   $\Rightarrow 17v = 169$   $\Rightarrow v = 9.94$  م/ث

الزمن جسم ١٠ جم = ١٣ ث  $\Rightarrow 13 = \frac{52}{13 - v}$   $\Rightarrow 13(13 - v) = 52$   $\Rightarrow 169 - 13v = 52$   $\Rightarrow 13v = 117$   $\Rightarrow v = 9$  م/ث

$E = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 30 \times 13^2 + \frac{1}{2} \times 10 \times 4^2 = 26880$  ج

$E = \frac{1}{2} (M + m) v^2 = 26880$

$26880 = \frac{1}{2} (250 + 2100) v^2$

$v = 1.12$  م/ث

وبالتالى  $E = \frac{1}{2} (M + m) v^2 = 26880$

$26880 = \frac{1}{2} (250 + 2100) v^2$

$v = 1.12$  م/ث

\*\*\*\*\*

١٨  $v = 8$  م/ث  $\Rightarrow 8 = \frac{52}{13 - v}$   $\Rightarrow 8(13 - v) = 52$   $\Rightarrow 104 - 8v = 52$   $\Rightarrow 8v = 52$   $\Rightarrow v = 6.5$  م/ث

$E = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 4^2 = 26880$  ج

$E = \frac{1}{2} (M + m) v^2 = 26880$

$26880 = \frac{1}{2} (250 + 2100) v^2$

$v = 1.12$  م/ث

وبالتالى  $E = \frac{1}{2} (M + m) v^2 = 26880$

$26880 = \frac{1}{2} (250 + 2100) v^2$

$v = 1.12$  م/ث

# تعاريف عامة

الوحدة الثالثة - الدفع والتصادم  
ص ٢٣٤

عبد الفتاح حجازى الحديدي أسنيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

١٧ يتحرك جسم أ كتلته ١٠ جم رأسياً إلى أسفل، صدم جسم آخر ب كتلته ٤ جم متحرك رأسياً إلى أعلى عندما كانت سرعة أ هي ٢٠٠ سم/ث وسرعة ب هي ٨٠٠ سم/ث، فارتد الجسم ب رأسياً إلى أسفل بسرعة ١٠٠ سم/ث بينما ارتد أ رأسياً إلى أعلى وبعد  $\frac{1}{4}$  ثانية اصطدم الجسم ب الجسم أ عندما كانت سرعة أ هي ١٠٠ سم/ث وسرعة ب هي ١٣ سم/ث وكونا جسماً واحداً. أوجد السرعة المشتركة للجسمين أ، ب بعد التصادم.

المرحلة الأولى:

$$200 \times 10 - 800 \times 4 = 100 \times 4 - 10 \times v$$

$$\therefore 2000 - 3200 = 400 - 10v \Rightarrow 160 = 10v \Rightarrow v = 16 \text{ سم/ث}$$

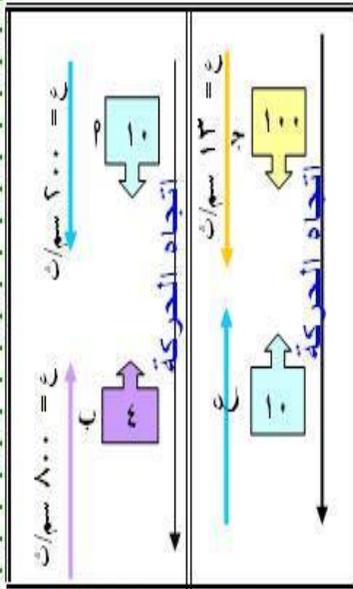
المرحلة الثانية:

$$10v + 4v = 10 \times 16 + 4 \times 16$$

$$140 = 160 + 64 - \frac{1}{4} \times 980 \Rightarrow 140 = 160 + 64 - 245 \Rightarrow 140 = 10 \times v \Rightarrow v = 14 \text{ سم/ث}$$

$$10 \times (110) = 13 \times 100 + 20 \times 10$$

$$v = 10 \text{ سم/ث}$$



المرحلة الأولى

المرحلة الثانية

# تعاريف عامة

الوحدة الثالثة - الدفع والتصادم  
ص ٢٣٤

عبد الفتاح حجازى الحديدي أنيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

١٦ تسقط مطرقة من الحديد كتلتها ٢١٠ كجم من ارتفاع ٩٠ سم على عمود من أعمدة الأساس كتلته ١٤٠ كجم فتدفعه في الأرض مسافة ١٨ سم، فإذا تحركت المطرقة والعمود كجسم واحد بعد التصادم مباشرة فأوجد السرعة المشتركة لهما ثم أوجد بثقل الكيلو جرام متوسط مقاومة الأرض بفرض أنها ثابتة.

\*\*\*\*\*

الحل

$$210 \text{ كجم المطرقة} = 210 \text{ كجم}$$

$$210 \times 9.8 \times 2 + 0 = 210 \times v + 140 \times 0 \Rightarrow v = 9.8 \text{ م/ث}$$

$$210 \times 9.8 + 140 \times 0 = (210 + 140) \times v \Rightarrow v = 4.2 \text{ م/ث}$$

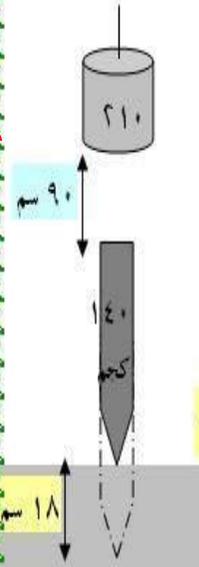
$$140 \times 0 + 210 \times 4.2 = (140 + 210) \times v \Rightarrow v = 2.52 \text{ م/ث}$$

$$140 \times 0 + 210 \times 2.52 = (140 + 210) \times v \Rightarrow v = 1.18 \text{ م/ث}$$

$$17.64 \text{ م/ث} = 17.64 \times 350 + 9.8 \times 350 = 6174 + 3430 = 9604 \text{ نيوتن}$$

$$9604 \text{ نيوتن} = 9604 \text{ كجم}$$

عبد الفتاح حجازى الحديدي أسنيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨



منتري توجيه الرياضيات  
الاعمال الدولية

تمارين ٤-١ ص ٢٤٧ الورقة الثانية - الشغل

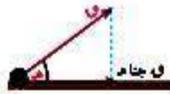
ثانياً: أكمل:

١ رجل يتسوق فى متجر (سوبر ماركت) يدفع عربيه تسوق بقوة مقدارها ٣٥ نيوتن تميل هذه القوة على الأفقى

بزوايه قياسها ٢٥° لتتحرك العربيه مسافه ٥٠ متر فإن الشغل المبذول بواسطه الرجل = ..... أرج

٢ الشغل المبذول فى تحريك كتله مقدارها ٦٠٠ جرام مسافه ٤ أمتار بعجله مقدارها ٢٠ سم / ث يساوى

..... أرج

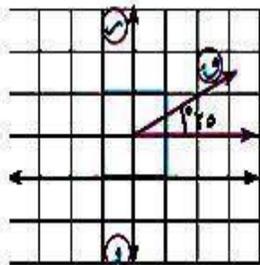


٣ ش = ٠.٥ ف جانا ٢٥° < ش = ٥٠ × ٣٥ × جانا ٢٥° = ١٥٨٦,٠٣٨ جول

٤ = ١٠ × ١٥٨٦ = أ ج

٥ = ٠.٦ × ٠.٢ = ٠.١٢ نيوتن

٦ ∴ ش = ٤ × ٠.١٢ = ٠.٤٨ جول = ١٠ × ٤٨ = أ ج



٧ الشكل المقابل يوضح قوة مقدارها ١٦ نيوتن تميل على الأفقى بزوايه قياسها

٢٥° تؤثر على جسم كتله ٢,٥ كجم ليتحرك على نضد أفقى أملس مسافه

٢٢٠ سم فإن:

١ الشغل المبذول بواسطه القوة = ..... جول

٢ الشغل المبذول بواسطه رد فعل النضد = ..... جول

٣ الشغل المبذول بواسطه وزن الجسم = ..... جول

٤ الشغل الكلى بواسطه القوى المؤثره على الجسم = ..... جول

٥ ش = ٠.٥ ف جانا ٢٥° < ش = ١٦ × ٢,٢ × جانا ٢٥° = ٣١,٩ جول

٦ ش = ٠.٥ ف جانا ٢٥° ∴ ش = ٠.٩٠ ∴ لأن جانا ٩٠° = صفر

٧ ش = ٠.٥ ف جانا ٢٥° ∴ ش = ٠.٩٠ ∴ لنفس السبب

٨ مجموع الشغل الكلى = ٣١,٩ + صفر + صفر = ٣١,٩ جول

تمارين ٤-١ ص ٢٤٧ أستعنا بالله على الشغل

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

١ إذا تحرك جسم فى خط مستقيم من نقطه الأصل إلى النقطه أ (٢,٣) تحت تأثير القوة  $\vec{F} = 3\vec{i} - 5\vec{j}$  فإن الشغل المبذول بواسطه هذه القوة = ..... وحدة شغل

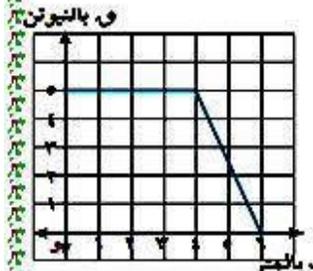
- ١- ٤    ٢- ١٠    ٣- صفر    ٤- ١٥

ش =  $\vec{F} \cdot \vec{OA} = (3\vec{i} - 5\vec{j}) \cdot (2\vec{i} + 3\vec{j}) = 6 - 15 = -9$  ∴ ش = ٩ = ١٠ - ٩ = ١ وحدة شغل

٢ إذا تحرك جسم فى خط مستقيم من النقطه أ (٢,٣) إلى النقطه ب (٥,٣) تحت تأثير القوة  $\vec{F} = 5\vec{i} + 8\vec{j}$  فإن الشغل المبذول بواسطه هذه القوة = ..... وحدة شغل

- ١- صفر    ٢- ٤٠    ٣- ٤٠    ٤- ٨٠

ش =  $\vec{F} \cdot \vec{AB} = (5\vec{i} + 8\vec{j}) \cdot (3\vec{i} - 3\vec{j}) = 15 - 24 = -9$  ∴ ش = ٩ = ٤٠ - ٤٠ = صفر



٣ الشكل المقابل يوضح تأثير قوة (٥) على جسم يتحرك مسافه (٦) فإن الشغل المبذول بواسطه هذه القوة ليتحرك الجسم من ف = ٠ إلى ف = ٦ متر يساوى ..... جول

- ١- ٣    ٢- ٥

المساحه تحت المحنى =  $\frac{6 + 4}{2} \times 5 = 25$  جول

٤ الشغل المبذول فى رفع كتله مقدارها ٢٠٠ جرام موضوعه على سطح الأرض مسافه ١٠ أمتار عن سطح الأرض يساوى ..... جول

- ١- صفر    ٢- ٩,٨    ٣- ١٩,٦    ٤- ٣٩,٤

ش = ٤ ف ∴ ش = ٩,٨ × ٠,٢ = ١,٩٦ نيوتن ∴ ش = ١٩,٦ × ٥ = ٩٥,٦ جول

٥ إذا تحرك جسم فى خط مستقيم وكانت تؤثر عليه قوة مقاومه تساوى فى المقدار ٤٠٠ نيوتن فإن الشغل المبذول بواسطه هذه القوة خلال إزاحه ٣٥٠ م حيث  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$  متر يساوى ..... جول

- ١- ١٠ × ١٤    ٢- ١٠ × ٧    ٣- ١٠ × ٧    ٤- ١٠ × ١٤

م = ش = ٤٠٠ - ٣٥٠ × ٤٠٠ = ١٤٠٠٠٠ - ١٤٠٠٠٠ = ٠ ∴ ش = ١٠ × ١٤ = ١٤٠ جول

تمارين ٤-١ ص ٢٤٨ الورقة الثالثة - الشغل

ثالثا: أجب عن الأسئلة الآتية:

٩) تحرك جسم في خط مستقيم تحت تأثير القوة  $\vec{F} = 6\vec{e}_1 - 3\vec{e}_2$  من التعمير  $(-1, 2)$  إلى النقطة  $(2, 4)$  حيث  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  متجهي الوحدة الأساسيان إحسب الشغل المبذول بواسطة هذه القوة.

١٠) أثرت القوى  $\vec{F}_1 = 4\vec{e}_1 + 3\vec{e}_2, \vec{F}_2 = 2\vec{e}_1 - 4\vec{e}_2, \vec{F}_3 = 3\vec{e}_1 - \vec{e}_2$  على جسم فانقل من النقطة  $A(2, 2)$  إلى النقطة  $B(4, 4)$  أحسب الشغل المبذول من محصلة هذه القوى خلال الأزاحة  $\vec{AB}$

٩)  $\vec{F} = (2, 4) - (4, 3) = (-2, 1)$   $\therefore \vec{F} \odot \vec{u} = (-2, 1) \odot (3, -1) = 2 \cdot 1 - (-1) \cdot (-2) = 2 - 2 = 0$   
 $\therefore \text{ش} = 6 - 24 = 18$  وحدة شغل

١٠)  $\vec{F} = (4, 4) - (3, 2) = (1, 2)$   $\therefore \vec{F} \odot \vec{u} = (1, 2) \odot (3, -1) = 1 \cdot (-1) + 2 \cdot 3 = -1 + 6 = 5$   
 $\therefore \text{ش} = 2 - 18 = -16$  وحدة شغل

١١) يتحرك جسم كتلته ١ كجم ومتجه إزاحته  $\vec{r} = (2\vec{e}_1 + 3\vec{e}_2) + (3\vec{e}_1 + 2\vec{e}_2) = 5\vec{e}_1 + 5\vec{e}_2$  ما هي القوة المحركة احسب الشغل المبذول من القوة المحركة خلال ٥ ثوان من بدء الحركة علما بأن ف مقبسة بالتر، و بالنيوتن، ن بالثانية.

$\vec{F} = 5\vec{e}_1 + 5\vec{e}_2$   $\vec{u} = \frac{1}{\sqrt{2}}(\vec{e}_1 + \vec{e}_2)$   $\therefore \vec{F} \odot \vec{u} = (5\vec{e}_1 + 5\vec{e}_2) \odot \frac{1}{\sqrt{2}}(\vec{e}_1 + \vec{e}_2) = \frac{1}{\sqrt{2}}(5 + 5) = \frac{10}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2}$  نيوتن  
 ف بعد ٥ ثواني هي  $\vec{F} = 5\sqrt{2}\vec{u} = 5\sqrt{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}(\vec{e}_1 + \vec{e}_2) = 5(\vec{e}_1 + \vec{e}_2)$

$\text{ش} = \vec{F} \odot \vec{u} \times \text{زمن} = 5\sqrt{2} \times 5 = 25\sqrt{2}$  جول  $\approx 35.4$  جول

وهناك حل آخر :  $\vec{F} \odot \vec{u} = (5\vec{e}_1 + 5\vec{e}_2) \odot (\frac{1}{\sqrt{2}}(\vec{e}_1 + \vec{e}_2)) = \frac{1}{\sqrt{2}}(5 + 5) = 5\sqrt{2}$   
 $\text{ش} = 5\sqrt{2} \times 5 = 25\sqrt{2} = 35.4$  جول

تمارين ٤-١ ص ٢٤٨ الورقة الرابعة - الشغل

١٢) متجه موضع جسم كتلته ٣ كجم يعطى كدالة في الزمن بالعلاقة  $\vec{r} = (3\vec{e}_1 + 2\vec{e}_2) + (2\vec{e}_1 + 3\vec{e}_2)z$  حيث  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  متجهي وحدة متعامدان في المستوى أثبت أن الجسم يتحرك تحت تأثير قوة ثابتة ثم احسب الشغل المبذول من هذه القوة من  $z=1$  إلى  $z=5$

١٣) عربة ترام ساكنة شدت بحبل يصنع مع شريط الترام زاوية قياسها  $60^\circ$  فإذا كانت قوة الشد ٥٠٠ هـ.ث. كجم وتحركت العربة بعجلة ٥ سم/ث<sup>٢</sup> لمدة ٣٠ ثانية احسب الشغل الذي بذلته قوة الشد.

١٢)  $\vec{r} = (3\vec{e}_1 + 2\vec{e}_2) + (2\vec{e}_1 + 3\vec{e}_2)z$

$\vec{v} = \frac{dr}{dt} = 2\vec{e}_1 + 3\vec{e}_2$   $\vec{a} = \frac{dv}{dt} = 0$

$\vec{F} = m\vec{a} = 0$

$\vec{F} = 0$   $\therefore \text{ش} = 0$

زمن  $t = 30$  ث  $\therefore$  ثابتة ومقدارها  $= 30$  وحدة قوة

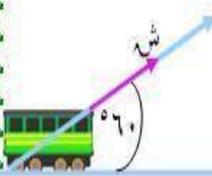
$\vec{F} \odot \vec{u} = (0, 0) \odot (2, 3) = 0$   $\therefore \text{ش} = 0$

$150 = (1-5) \times 150 = 3600$  وحدة شغل

\*\*\*\*\*

١٣)  $F = 2250 = 30 \times 30 \times 5 \times \frac{1}{2} = 2250$  جول

$\text{ش} = F \times \cos 60^\circ \times 50 = 9.8 \times \frac{1}{2} \times 2250 \times 50 = 551250$  جول

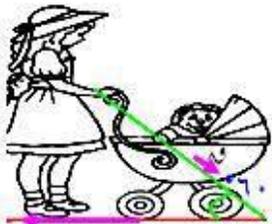


منتري توجيه الرياضيات | عبد الفتاح حجازى

تمارين ٤-١ ص ٢٤٧ الورقة السادسة - الشغل

١٨ سيدة تدفع أمامها عربة بها طفل من حالة سكون على طريق أفقى بقوة قدرها ٢ شكجم وتميل على الأفقى لأسفل بزواوية قياسها ٦٠° ضد مقاومات قدرها ٠,٩٥ ث كجم، فإذا كانت كتلة العربة والطفل ١٨ كجم فأوجد بثقل كجم. متر مقدار الشغل المبذول خلال دقيقة واحدة من:

١ وزن العربة والطفل      ٢ قوة السيدة      ٣ مقاومة الطريق



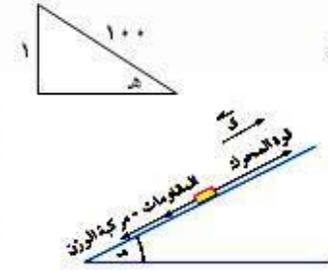
١ و = ك = ١٨ ث كجم  
 ٢ ش = ك × ف = ١٨ × صر = ش = صر  
 ٣ نه جتا ٦٠ = م - ك ج  

$$\therefore 9.8 \times 0.95 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 2 \therefore 9.8 \times 0.95 = 9.8 \times 1 \therefore 0.95 = 1 \therefore 0.05 = 0$$
  

$$ف = ع + ن = \frac{1}{2} + 0 = 0.5 \text{ متر}$$
  
 الشغل لقوة السيدة هي ش = ١٨ × ٠,٩٥ × ٦٠ = ١٠٠٠,٢٤ جول

١٩ قوة المقاومة = ٠,٩٥ × ٩,٨ = ٩,٣١ دابن ∴ ش = ٤٩ × ٩,٣١ = ٤٥٦,١٩ جول

١٩ قطار كتلته ٢٠٠ طن يصعد منحدرًا يميل على الأفقى بزواوية جيبها  $\frac{1}{3}$  بسرعة ثابتة فإذا كان الشغل المبذول من آلات القطار يساوى ١٥ × ١٠<sup>٦</sup> ث. كجم متر حتى وصل إلى أعلى المنحدر والشغل المبذول ضد المقاومات ٥ × ١٠<sup>٦</sup> ث. كجم متر أوجد:



أولاً: طول المنحدر      ثانياً: المقاومة لكل طن من كتلة القطار

أولاً: السرعة ثابتة ∴ ج = ٠ معادلة الحركة هي  

$$ن - م - ك = ع ج ا ه = ٠ \therefore م + ك = ع ج ا ه$$
  

$$٢٠٠ \times ١٠ \times ٥ = ١٠ \times ١٠ \times ٥ + ١٠ \times ١٠ \times ٥ \therefore ١٠٠٠٠ = ١٠٠٠٠ + ١٠٠٠٠ \therefore ١٠٠٠٠ = ٢٠٠٠٠$$

ثانياً: م = ٥ × ١٠ × ١٠ × ٥ = ٥٠٠٠ نيوتن ∴ ١٠٠٠ ث كجم  
 ∴ م / طن = ٥ = ٥٠٠٠ ÷ ١٠٠٠  
 عبد الفتاح حجازى الحديدي أسيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

تمارين ٤-١ ص ٢٤٨ الورقة الخامسة - الشغل

١٤ عامل بناء كتلته ٧٠ كجم يحمل على كتفه كمية من الطوب صاعداً أعلى سلم إرتفاع قمته عن سطح الأرض ١٢ متر فإذا بذل شغلا قدره ١١٧٦٠ جول حتى بلوغه قمة السلم أوجد كتلة الطوب.

١٥ أثرت قوة على جسم ساكن كتلته ٥٠ كجم فأكسبته عجلة منتظمة ٧ م/ث<sup>٢</sup> فإذا كان الشغل المبذول بواسطة هذه القوة يساوى ٣٥٠ ث. كجم. متر أوجد المسافة التي تحركها الجسم.

١٤ الكتلة للرجل والطوب = ٧٠ + س ∴ ٧ × (٧٠ + س) = ١١٧٦٠  
 ∴ ش = (٧٠ + س) × ١٢ × ٤ = ١٠٠ ∴ ١٠٠ = (٧٠ + س) × ٤٨ ∴ ٣٠ = س كجم

١٥ ٧ = ك ج ∴ ٧ × ٥٠ = ٣٥٠ نيوتن ∴ ف = ٣٥٠ ÷ (٩,٨ × ٣٥٠) = ٩٨ م

١٦ قذف حجر كتلته ٤ كجم رأسياً لأعلى من على سطح الأرض فإذا كان الشغل المبذول ليصل إلى أقصى إرتفاع ١١٧٦ جول أوجد أقصى إرتفاع وصل إليه الحجر.

١٦ ٧ = ك = ٤ ∴ ش = ك × ف = ١١٧٦ = (٩,٨ × ٤) × ف ∴ ٣٠ = ف متر

١٧ أحسب بالجول مقدار الشغل اللازم بذله لرفع ٥ متر مكعب من الماء لأرتفاع ١٠ أمتار.

١٧ بالنسبة للماء كثافته = ١ ، الكتلة = الكثافة × الحجم ∴ ١ كجم = ١ لتر = ١٠٠٠ سم<sup>٣</sup>  

$$٢٥ = ١٠٠ \times ١٠٠ \times ١٠٠ \times ٥ = ١٠ \times ١٠ \times ١٠ \times ٥ = ١٠٠ \div ١٠ \times ٥ = ١٠ \times ٥ = ٥٠ \text{ كجم}$$
  
 ش = ك × ف = ١٠ × ٤٩ = ١٠ × ٩,٨ × ٢١٠ × ٥ = ١٠٠ × ٤٩ = ٤٩٠٠ جول

تمارين ٤-١ الورقة السابعة (الشفل) ص ٢٤٩

٢٠ سيارة كتلتها ٤ طن تصعد منحدرًا يميل على الأفقى بزاوية جيبها  $\frac{1}{4}$  ضد مقاومات تعادل ٥٥. كجم لكل طن من كتلة القطار فأكسبت سرعة ٥٤ كم/س خلال  $\frac{1}{4}$  دقيقة فإذا بدأت السيارة حركتها من السكون احسب بالجدول الشغل المبذول من:

أولاً: قوة محرك السيارة  
ثانياً: قوة المقاومة  
ثالثاً: من وزن السيارة  
رابعاً: ضد وزن السيارة

أولاً: ع =  $\frac{1}{4} \times 54 = 13.5$  م/ث ، م =  $4 \times 9.8 \times 5 = 196$  نيوتن

ع = ع + ج = ١٥ < ٣٠ = ج ∴  $\frac{1}{4}$  م/ث

هـ = ك + ج + م = ٣٩٢ + ١٩٦ + ٢٠٠٠ = ٢٥٨٨ نيوتن

هـ = ٢٥٨٨ نيوتن ، ف =  $30 \times 30 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = 225$  م

ش = هـ × ف = ٢٢٥ × ٢٥٨٨ = ٥٨٢٣٠٠ جول

ثانياً: ش = - ٢٢٥ × ١٩٦ = - ٤٤١٠٠ جول

ثالثاً: ش = - ك × ج = - ٢٢٥ ×  $\frac{1}{4} \times 9.8 \times 4000 = - ٨٨٢٠٠$  جول

رابعاً: الشغل ضد وزن السيارة = ك × ج = ٢٢٥ ×  $\frac{1}{4} \times 9.8 \times 4000 = ٨٨٢٠٠$  جول

٢١ جسم يتحرك فى خط مستقيم تحت تأثير القوة (نيوتن) حيث  $0.4 = ف$  ، ف مقاسة بالمتر. احسب الشغل المبذول من القوة  $0.4$  عندما يتحرك الجسم من:

١ = ف حتى ٠ = ف

٢ = ف حتى ١ = ف

١ = ش =  $[٠.٤ \times ف]$  =  $[٠.٤ \times ٠.٤] = ٠.١٦$  جول

٢ = ش =  $[٠.٤ \times ف]$  =  $[٠.٤ \times ١] = ٠.٤$  جول

تمارين ٤-١ الورقة الثامنة (الشفل) ص ٢٤٩

٢٢ جسم يتحرك فى خط مستقيم تحت تأثير القوة (نيوتن) حيث  $0 = ج$  ، ف مقاسة بالمتر،

احسب الشغل المبذول من القوة  $0$  عندما يتحرك الجسم من:

١ = ف حتى  $0 = ف$

٢ = ف حتى  $\frac{\pi}{4} = ف$

٣ = ف حتى  $\frac{\pi}{4} = ف$

١ = ش =  $[٠.٤ \times ف]$  =  $[٠.٤ \times ٠] = ٠$  جول

٢ = ش =  $[٠.٤ \times ف]$  +  $[٠.٤ \times ف]$  =  $[٠.٤ \times ١] + [٠.٤ \times ٠.٤] = ٠.٤ + ٠.١٦ = ٠.٥٦$  جول

٣ = ش =  $[٠.٤ \times ف]$  =  $[٠.٤ \times ٠.٤] = ٠.١٦$  جول



السلام عليكم

## طاقة الحركة Kinetic energy الورقة الثانية

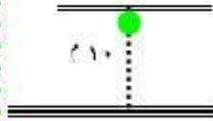
تمارين ٤-٢ ص ٢٥٦

٥) جسم يتحرك بسرعة  $\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$  حيث  $\vec{v}_1$  مقيس بوحدة سم/ث،  $\vec{v}_2$  مقيس بوحدة م/ث،  $\vec{v}_1$  متجهها وحدة متعامدان في إتجاهى  $\vec{v}_1$  و  $\vec{v}_2$  وكانت طاقة حركة هذا الجسم تساوى ٢.٩ جول فإن كتلة الجسم = ..... جرام.

$$v^2 = v_1^2 + v_2^2 = 1.0^2 + 2.0^2 = 5.0$$

$$W = \frac{1}{2} m v^2 = 2.9 \text{ جول} \Rightarrow \frac{1}{2} m \times 5.0 = 2.9 \Rightarrow m = 1.16 \text{ كجم} = 1160 \text{ جرام}$$

٦) إذا ترك جسم كتلته ٢٠ جرام ليقط من ارتفاع ١٠ أمتار من سطح الأرض فإن طاقة حركة هذا الجسم = ..... جول عندما يكون وشك الإرتطام بالأرض.



$$W = mgh = 20 \times 9.8 \times 10 = 1960 \text{ جول}$$

$$W = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow 1960 = \frac{1}{2} \times 20 \times v^2 \Rightarrow v^2 = 196 \Rightarrow v = 14 \text{ م/ث}$$

### مبدأ الشغل والطاقة:

$$W = \vec{F} \cdot \vec{d} = Fd \cos \theta$$

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

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

ثانياً:

٧) اصطدمت رصاصة كتلتها  $\frac{1}{2}$  جرام وسرعتها ٤٠٠ م/ث بقلب خشبي فسكنت بعد أن قطعت داخل القلب مسافة ٥ سم إ حسب الزمن الذى تستغرقه الرصاصة داخل القلب (مستخدماً مبدأ الشغل والطاقة).

$$W = Fd = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 400^2 = 40000 \text{ جول}$$

$$W = Fd = 40000 = F \times 0.05 \Rightarrow F = 800000 \text{ نيوتن}$$

عبد الفتاح حجازى الحديدي أسنبت ١١٥٦٢٨٧٥٥٨

## طاقة الحركة Kinetic energy الورقة الأولى

طاقة حركة جسم هي الطاقة التي يكتسبها الجسم بفضل سرعته وتقدر عند لحظة ما بنصف حاصل ضرب كتلة هذا الجسم في مربع سرعته عند هذه اللحظة ويرمز لها بالرمز ط.

$$W = \frac{1}{2} m v^2$$

$$W = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m v^2$$

تمارين ٤-٢ ص ٢٥٦

أولاً: أكمل:

١) طاقة حركة قذيفة كتلتها  $\frac{1}{2}$  كجم وتتحرك بسرعة ٢٠٠ متر/ث يساوى ..... جول.

$$W = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 200^2 = 10000 \text{ جول}$$

٢) طاقة حركة جسم كتلته ٤٠ جرام يتحرك بسرعة ٢٠ متر/ث يساوى ..... جول

$$W = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 40 \times 20^2 = 8000 \text{ جول}$$

٣) سيارة كتلتها ١,٥ طن وطاقة حركتها ١٦٨٧٥٠ جول فإن سرعة السيارة ..... م/ث

$$W = \frac{1}{2} m v^2 = 168750 = \frac{1}{2} \times 1500 \times v^2 \Rightarrow v^2 = 225 \Rightarrow v = 15 \text{ م/ث}$$

٤) جسم كتلته ٢٠٠ جرام يتحرك بسرعة  $\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$  حيث  $\vec{v}_1$  متجهها وحدة متعامدان ومقدار السرعة مقيس بوحدة سم/ث فإن طاقة حركة هذا الجسم = ..... إرج

$$W = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times (1600 + 900) = 250000 \text{ إرج}$$

عبد الفتاح حجازى الحديدي أسنبت ١١٥٦٢٨٧٥٥٨

منتري توجيه الرياضيات | عبد الفتاح حجازى



Kinetic energy طاقة الحركه الورقة السادسة

تمارين ٤-٢ ص ٢٥٧

١٤) أطلقت قذيفة مدفع بسرعة  $\vec{v} = 100\hat{i} + 360\hat{j}$  م/ث، حيث  $\hat{i}$  متجه وحدة متعامدان ومقدار السرعة مقاس بوحدة م/ث، فإذا كانت طاقة الحركة للقذيفة تساوي  $1.0 \times 10^6$  جول فأوجد كتلة القذيفة بالكيلو جرام.

$$\frac{1}{2}mv^2 = 1.0 \times 10^6 \Rightarrow \frac{1}{2}m(100^2 + 360^2) = 1.0 \times 10^6 \Rightarrow m = 16 \text{ كجم}$$

١٥) يتحرك جسم كتلته ٢ كجم تحت تأثير القوى  $\vec{F}_1 = 2\hat{i} + 3\hat{j}$  و  $\vec{F}_2 = 3\hat{i} + 5\hat{j}$  م/ث، متجه وحدة متعامدين فإذا كان متجه الأزاحة كدالة في الزمن يعطى بالعلاقة  $\vec{r} = at^2 - bt - c$  (ن-ن) ومقياس الأزاحة بالتر أوجد:  
أولاً: قيمة كل من الثابتين ا، ب

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

ثالثاً: طاقة الحركة في نهاية زمن قدره ٢ ثانية

$$\vec{F} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 3\hat{i} + 5\hat{j} = 5\hat{i} + 8\hat{j} \text{ م/ث}$$

$$\vec{r} = at^2 - bt - c = a(2)^2 - b(2) - c = 4a - 2b - c$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = 2at - b = 4a - b$$

$$W = \vec{F} \cdot \vec{r} = (5\hat{i} + 8\hat{j}) \cdot (4a - 2b - c) = 20a - 10b - 5c + 32a - 16b - 8c = 52a - 26b - 13c$$

$$W = 52a - 26b - 13c = 68 \text{ جول}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times (4a - b)^2 = 2(4a - b)^2 = 72 \text{ جول}$$

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.

$$m \times v^2 = k \times d \Rightarrow m \times 540^2 = k \times 20$$

$$m \times v'^2 = k \times 15 \Rightarrow m \times v'^2 = \frac{15}{20} \times m \times 540^2$$

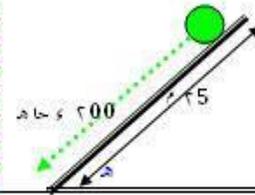
$$v' = 562.5 \text{ م/ث}$$

عبد الفتاح حجازي الحديدي أسنيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

Kinetic energy طاقة الحركه الورقة الخامسة

تمارين ٤-٢ ص ٢٥٧

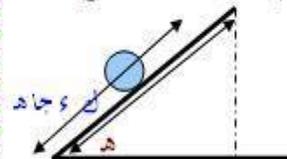
١١) ترك جسم كتلته ٢٠٠ جرام ليتحرك من سكون من قمة مستوى أملس طوله ٢٥ متر ويميل على الأفقى بزاوية جيبها  $\frac{1}{3}$  أوجد طاقة حركة هذا الجسم عندما يصل إلى قاعدة المستوى.



$$W = mgh = 0.2 \times 9.8 \times 25 \times \frac{1}{3} = 16.33 \text{ جول}$$

$$K = W = 16.33 \text{ جول}$$

١٢) قذف جسم كتلته ٥ كجم على خط أكبر ميل لمستوى أملس ويميل على الأفقى بزاوية جيبها  $\frac{1}{3}$ ، ولأعلى بسرعة ٤ متر/ث. إحصب التغير الذي يطرأ على طاقة حركة هذا الجسم بعد إنقضاء ثانية واحدة على لحظة قذفه ثم عندما يعود إلى موضع القذف.



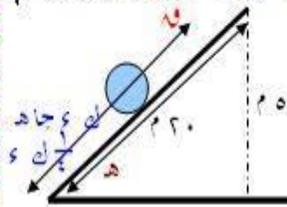
$$W = mgh = 5 \times 9.8 \times 20 \times \frac{1}{3} = 326.67 \text{ جول}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 4^2 = 40 \text{ جول}$$

$$\Delta K = 326.67 - 40 = 286.67 \text{ جول}$$

وعندما يعود الجسم إلى نقطة القذف يكون الشغل المبذول يساوي صفر

١٣) 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 علماً بأن الجسم يلقى مقاومات تساوي  $\frac{1}{3}$  وزنه.



$$W = mgh = \frac{1}{3}mg \times 20 \times \frac{1}{4} = \frac{10}{3}mg$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m \times 2^2 = 2m$$

$$W = K \Rightarrow \frac{10}{3}mg = 2m \Rightarrow g = 0.6 \text{ م/ث}^2$$

عبد الفتاح حجازي الحديدي أسنيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

## طاقة الحركية Kinetic energy الورقة السابعة

تمارين ٢-٤ ص ٢٥٧

١٧ هدف رأسى مكون من طبقتين من معدنين مختلفين، سمك الأول ٧ سم وسمك الثانى ٤ 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.

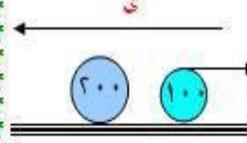


مقاومة الكتلة الأولى م، مقاومة الكتلة الثانية م، السرعة الابتدائية فى الخطين هي ع.  
بالنسبة للكتلة الأولى الشغل المبذول يكون ط = م × م - م × م ف = م × م - م × م  
بالنسبة للكتلة الثانية الشغل المبذول يكون ط = م × م - م × م ف = م × م - م × م

بالطرح

$$٠ = ١,٦ م - ١,٦ م = ٠ \quad ١,٦ م = ١,٦ م \quad ١,٦ م = ١,٦ م \quad ١,٦ م = ١,٦ م$$

١٨ كرتان متساويتان كتلتها ١٠٠ جرام، ٢٠٠ جرام تتحركان فى خط مستقيم فى إتجاهين متضادتان تصادمت الكرتان عندما كانت سرعتاهما ٨ م/ث، ١٢ م/ث على الترتيب فإذا ارتدت الكرة الأولى بعد التصادم مباشرة بسرعة ٢ م/ث إحسب طاقة الحركة المفقودة نتيجة التصادم بالجول.



$$\text{الكتلة } ٢٠٠ \text{ ك.ع.} - ١,٦ \text{ ك.ع.} = ٢,٠ \text{ ك.ع.} - ١,٦ \text{ ك.ع.}$$

$$١,٦ \times ٠,٢ - ٨ \times ٠,١ = ١,٦ \times ٠,٢ + ٢ - ٤ \times ٠,١ = ١,٦ - ٠,٨ = ٠,٨$$

∴ ع = ٧ م/ث وتكون فى إتجاه الحركة بى وهى سرعة الكتلة ٢٠٠ بعد التصادم

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

$$\text{الطاقة المفقودة} = (٤٩ \times ٠,٢ \times \frac{1}{2} + ٤ \times ٠,١ \times \frac{1}{2}) - (١٤٤ \times ٠,٢ \times \frac{1}{2} + ٦٤ \times ٠,١ \times \frac{1}{2})$$

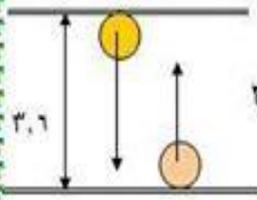
∴ الطاقة المفقودة = ١٧,٦ - ٥,١ = ١٢,٥ جول

عبد الفتاح حجازى الحديدي أسنيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

## طاقة الحركية Kinetic energy الورقة الثامنة

تمارين ٢-٤ ص ٢٥٨

١٩ سقطت كرة كتلتها ١٠٠ جرام من ارتفاع ٢,٦ متر على أرض أفقية فاصطدمت بها وأرذت رأسياً إلى أعلى فإذا بلغ النقص فى طاقة حركة الكرة نتيجة إصطدامها بالأرض ١,٩٦ جول. احسب المسافة التى إرذتها الكرة عقب تصادمها بالأرض.



$$\text{ش} = \text{ط} - (\text{ط}) \quad ١,٩٦ = \text{ع}^2 - ٢ \times \text{ع} \quad \text{ع}^2 - ٢ \times \text{ع} - ١,٩٦ = ٠$$

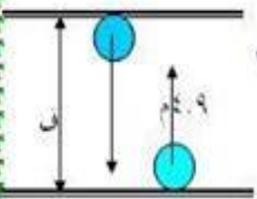
$$\text{ع} = ٧٠,٥٦ \quad \text{ش} = \text{ط} - (\text{ط}) \quad ١,٩٦ = \text{ع}^2 - ٢ \times \text{ع} - ١,٩٦$$

$$١,٩٦ - ٧٠,٥٦ \times ٠,١ \times \frac{1}{2} = \text{ع}^2 \times ٠,١ \times \frac{1}{2} \quad \text{ع}^2 \times ٠,١ \times \frac{1}{2} - ٧٠,٥٦ \times ٠,١ \times \frac{1}{2} = ١,٩٦$$

$$\text{ع}^2 = (١,٩٦٠ - ٣,٥٢٨) \div ٠,٠٥ + (١,٩٦٠ - ٣,٥٢٨) \div ٠,٠٥ = ٣١,٣٦ \quad \text{ع} = ٥,٦ \text{ م/ث}$$

$$\text{ف} = ١٩,٦ + ٣١,٣٦ = ٥١,٠$$

٢٠ سقط جسم مطاطى من السكون من قمة برج فبلغت كمية حركته قبل التصادم مباشرة ١٠٩٢ جم. متر/ث، طاقة حركته ١٠١٤ ا٦ جم. متر احسب كتلة هذا الجسم وارتفاع البرج وإذا إرذت الجسم بعد إصطدامه بالأرض مسافة ٤,٩ متر فأوجد مقدار دفع الأرض للجسم.



$$\text{ك.ع} = ١,٠٩٢ \text{ كجم. م/ث} \quad ١ \text{ ك.ع} = ١,٠٩٢ \times ١,٠١٤ \text{ جول} \quad ١ \text{ ك.ع} = ١,٠٩٢ \times ١,٠١٤ \text{ جول}$$

$$\text{بحسبة ٢ على ١} \quad \text{ع} = ٩,١ \text{ م/ث} \quad \text{ع} = ١٨,٢ \text{ م/ث}$$

$$\text{ذلك} = ١٨,٢ + ١,٠٩٢ = ١٩,٢٩ \text{ كجم}$$

$$\text{ع}^2 = ٢ + \text{ع}^2 \quad (١٨,٢) = ٩,٨ \times ٢ \quad \text{ع} = ٩,٨ \text{ م/ث}$$

$$\text{ع}^2 = ٢ + \text{ع}^2 \quad ٤,٩ \times ٩,٨ \times ٢ + \text{ع}^2 = ٠ \quad \text{ع} = ٩,٨ \text{ م/ث}$$

$$\text{الدفع} = \text{د} = \text{ك} (\text{ع} - \text{ع}) = (١٨,٢ + ٩,٨) \times ٠,٠٦ = ١,٦٨ \text{ كجم. م/ث}$$

عبد الفتاح حجازى الحديدي أسنيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

## طاقة الحركية Kinetic energy الورقة العاشرة

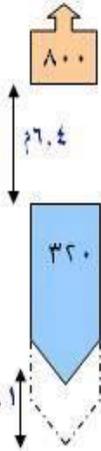
تمارين ٢-٤ ص ٢٥٨

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

أولاً: السرعة المشتركة للمطرقة والجسم بعد التصادم مباشرة.

ثانياً: طاقة الحركة المفقودة نتيجة للتصادم.

ثالثاً: مقاومة الأرض للجسم مقدرة بثقل الكيلوجرام.



$$E = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 6,4 \times 2 \times 9,8 = E \Rightarrow E = 11,2 \text{ م/ث}$$

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

$$800 \times 11,2 + 320 \times 0 = (800 + 320) v \Rightarrow v = 8 \text{ م/ث}$$

$$\text{الطاقة قبل التصادم} = \frac{1}{2} \times 800 \times (11,2)^2 + \frac{1}{2} \times 320 \times 0 = 50176 \text{ جول}$$

$$\text{الطاقة بعد التصادم} = \frac{1}{2} \times (800 + 320) \times 8^2 = 35840 \text{ جول}$$

$$\text{الطاقة المفقودة} = 50176 - 35840 = 14336 \text{ جول}$$

مرحلة نزول العمود الخرساني في الأرض العبر في طاقة الحركة تساوي الشغل ضد القوى الكلية

القوى هي ك - م - ش = ك - م - ف = ط - ط

$$0,1 \times 9,8 \times 1120 - 0 = 0,1 \times م - 0,1 \times 320 \times 1120$$

$$1097,6 - 35840 = 0,1 \times م$$

$$م = 319371 \text{ نيون} \approx 37191,43 \text{ كجم}$$

عبد الفتاح حجازي الحديدي أسنيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

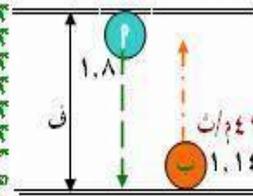


السلام عليكم

## طاقة الحركية Kinetic energy الورقة التاسعة

تمارين ٢-٤ ص ٢٥٨

٢١) سقطت 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)

$$E = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 1,8 \times 28^2 = E \Rightarrow E = 71,28 \text{ جول}$$

$$E = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 1,14 \times 49^2 = E \Rightarrow E = 137,82 \text{ جول}$$

$$1,8 \times 28 + 1,14 \times 49 = (1,8 + 1,14) v \Rightarrow v = 34,2 \text{ م/ث}$$

$$\text{طاقة الحركة قبل التصادم} = \frac{1}{2} \times 1,8 \times 28^2 + \frac{1}{2} \times 1,14 \times 49^2 = 965,79 \text{ جول}$$

$$\text{طاقة الحركة بعد التصادم} = \frac{1}{2} \times (1,8 + 1,14) \times 34,2^2 = 119,07 \text{ جول}$$

$$\text{الطاقة المفقودة} = 965,79 - 119,07 = 846,72 \text{ جول}$$

الدفع = ك (ع بعد التصادم - ع قبل التصادم)

$$د = 1,8 - 0 = (28 - 9) \times 1,8 = 34,2 \text{ كجم م/ث}$$

عبد الفتاح حجازي الحديدي أسنيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

طاقة الوضع Potential energy ص ٢٦٤ الورقة الثانية

تمارين ٣-٤ ص ٢٦٤

٣ طائرة عمودية وزنها ٣٥٠٠ ث كجم تهبط رأسيًا لأسفل من ارتفاع ٢٥٠ متر إلى ارتفاع ١٥٠ متر من سطح الأرض فإن مقدار الفقد في طاقة وضعها = ..... جول.

ص م = ٣٥٠٠ × ٩,٨ × ٢٥٠ = ص ب  
 ص م = ١٥٠ × ٩,٨ × ٣٥٠٠ = ص ب  
 الفقد في طاقة الوضع = ٣٥٠٠ × ٩,٨ × ٢٥٠ - ١٥٠ × ٩,٨ × ٣٥٠٠ =  
 ١٠٠ × ٩,٨ × ٣٥٠٠ = ٩٨ × ٣٥٠٠ × ١٠٠ = ٣٤٣ × ١٠٠ = ٣٤٣٠٠ جول

٤ جسم وزنه ٢ ث كجم صعد مسافة ٢٠٠ سم على خط أكبر ميل لمستوى أملس يميل على الأفقي بزاوية قياسها ٣٠°، فإن الزيادة في طاقة وضعه = ..... جول.

ص م = ٢ × ٩,٨ × ٢٠٠ × ١/٢ = ٣٩٠ ج  
 ص م = ٢ × ٩,٨ × ٢٠٠ × ١/٢ = ١٩٠ ج  
 ص م = ٢ × ٩,٨ × ٢٠٠ × ١/٢ = ١٩٠ ج

٥ وضع جسم عن قمة مستو مائل أملس ارتفاعه ٩٠ سم فإن سرعته عندما يصل إلى قاعدة المستوي = ..... متر/ث

ص م = ٩٠ × ٩,٨ = ٨٨٢ ج  
 ص م = ٩٠ × ٩,٨ = ٨٨٢ ج  
 ص م = ٩٠ × ٩,٨ = ٨٨٢ ج

٦ يتحرك جسم من الموضع أ (٣،٢) إلى الموضع ب (٦،٧) تحت تأثير القوة  $\vec{F} = ٣\vec{i} + ٤\vec{j}$  فإن التغير في طاقة وضع الجسم = ..... جول؛ حيث  $\vec{F}$  بالستيمتر، و  $\vec{r}$  مقاسة بالداين.

التغير = ص ب - ص م = (٦،٧) · (٣،٢) - (٤،٣) · (٦،٧) =

٢١ + ٢٤ - ٦ - ١٢ = ٢٧ أ ج

عبد الفتاح حجازي الحديدي أسيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

طاقة الوضع Potential energy ص ٢٦٤ الورقة الأولى

ص ب - ص م = و - و  
 ص ب - ص م = و - و  
 ص ب - ص م = و - و

بقاء الطاقة ص ب - ص م = ش  
 ص ب + ص م = و + و  
 مجموع طاقتي الحركة والوضع يظل ثابتًا أثناء الحركة

تمارين ٣-٤ ص ٢٦٤

أولاً: أكمل:

١ سقط جسم كتلته ٠,٢ كجم من ارتفاع ٥ أمتار عن سطح الأرض.

أ طاقة وضع الجسم لحظة سقوطه = ..... جول

ب طاقة حركة الجسم لحظة سقوطه = ..... جول

ج مجموع طاقتي الحركة والوضع لحظة وصوله لسطح الأرض = ..... جول

ع = ٢ + ؟ ع = ٢  
 ص م = ٠,٢ × ٩,٨ × ٥ = ٩,٨ جول  
 ص م = ٠,٢ × ٩,٨ × ٥ = ٩,٨ جول  
 ص ب = ٠,٢ × ٩,٨ × ٥ = ٩,٨ جول  
 مجموع طاقتي الحركة والوضع = ٩,٨ + ٩,٨ = ١٩,٦ جول

٢ جسم كتلته ٣٥٠ كجم على ارتفاع ٢٠ متر من سطح الأرض، فإن طاقة وضع الجسم = ..... جول.

ص م = ٣٥٠ × ٩,٨ × ٢٠ = ٦٨٦٠٠ جول  
 ص م = ٣٥٠ × ٩,٨ × ٢٠ = ٦٨٦٠٠ جول  
 عبد الفتاح حجازي الحديدي أسيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

طاقة الوضع Potential energy ص ٢٦٤ الورقة الثالثة

تمارين ٣-٤ ص ٢٦٤

٧ أثرت قوة  $\vec{Q} = 4\vec{e}_1 + 5\vec{e}_2$  على جسم فحركته من الموضع ا إلى الموضع ب في زمن ٢ ثانية، وكان متجه الموضع للجسم يعطى كدالة في الزمن بالعلاقة  $\vec{r} = (2t^2 + 3)\vec{e}_1 + (4t + 1)\vec{e}_2$  فإن التغير في طاقة الوضع للجسم = ..... جول؛ حيث  $\vec{e}_1$  و  $\vec{e}_2$  بالنيوتن،  $\|\vec{r}\|$  بالمتر، ن بالثانية

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = 4t\vec{e}_1 + \vec{e}_2$$

$$\vec{v}_1 = 4\vec{e}_1, \vec{v}_2 = \vec{e}_2$$

$$\vec{r}_1 = (2 \times 2^2 + 3)\vec{e}_1 + (4 \times 2 + 1)\vec{e}_2 = 11\vec{e}_1 + 9\vec{e}_2$$

$$\vec{r}_2 = (2 \times 0^2 + 3)\vec{e}_1 + (4 \times 0 + 1)\vec{e}_2 = 3\vec{e}_1 + \vec{e}_2$$

$$\vec{r} = \vec{r}_1 - \vec{r}_2 = 8\vec{e}_1 + 8\vec{e}_2$$

$$r = \sqrt{8^2 + 8^2} = 8\sqrt{2} \text{ م}$$

$$W = Q \cdot r = (4\vec{e}_1 + 5\vec{e}_2) \cdot (8\sqrt{2}\vec{e}_1 + 8\sqrt{2}\vec{e}_2) = 32\sqrt{2} + 40\sqrt{2} = 72\sqrt{2} \text{ جول}$$

اجب عن الأسئلة الآتية:

٨ جسم كتلته ٢٠٠ جرام موضوع على ارتفاع ١٠ أمتار من سطح الأرض، أوجد طاقة وضع الجسم، وإذا سقط الجسم رأسياً، فأوجد طاقة حركته عندما يكون على ارتفاع ٢ متر من سطح الأرض.

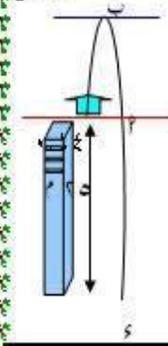
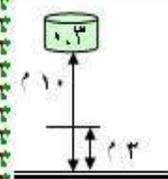
$$W_p = mgh = 0.2 \times 9.8 \times 10 = 19.6 \text{ جول}$$

$$W_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (13.72)^2 = 20.58 \text{ جول}$$

٩ قذف جسم كتلته ١٤٠ جرام رأسياً لأعلى من قمة برج ارتفاعه ٢٥ متراً عن سطح الأرض، احسب التغير في طاقة حركة الجسم من لحظة قذفه حتى وصوله إلى سطح الأرض مقديراً بالجول.

$$W_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 0.14 \times (25 \times 9.8)^2 = 34.3 \text{ جول}$$

عبد الفتاح حجازى الحديدى أسيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨



طاقة الوضع Potential energy ص ٢٦٤ الورقة الرابعة

تمارين ٣-٤ ص ٢٦٤

١٠ قذف جسم كتلته ٢ كجم رأسياً إلى أعلى بسرعة ٧٠ متر/ثانية أوجد مجموع طاقتي الحركة والوضع بعد ٥ ثوان، وإذا كانت طاقة حركته بعد زمن ما هو ١٢٥،٤٤ جول فأوجد هذا الزمن وأوجد طاقة وضعه عندئذ.

$$v = 70 \text{ م/ث}$$

$$W_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 70^2 = 4900 \text{ جول}$$

$$W_p = mgh = 2 \times 9.8 \times 2 = 39.2 \text{ جول}$$

$$W_{total} = 4900 + 39.2 = 4939.2 \text{ جول}$$

$$W_k = 125.44 \text{ جول}$$

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 9.8 \times 6} = 10.8 \text{ م/ث}$$

$$W_p = mgh = 2 \times 9.8 \times 6 = 117.6 \text{ جول}$$

١١ جسم كتلته ١٠٠ جم سقط من ارتفاع ٥ أمتار على أرض رخوة فغاص فيها ٢٠ سم أوجد: أولاً: مقدار ما فقد من طاقة الوضع بالجول قبل لحظة اصطدامه بالأرض مباشرة. ثانياً: متوسط مقاومة الأرض بثقل الكيلو جرام.

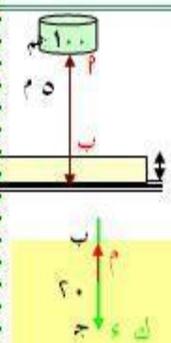
$$W_p = mgh = 0.1 \times 9.8 \times 5 = 4.9 \text{ جول}$$

$$W_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 0.1 \times 9.8^2 = 4.9 \text{ جول}$$

$$W_{lost} = 4.9 - 4.9 = 0 \text{ جول}$$

$$W_{spring} = \frac{1}{2}kx^2 = 4.9 \text{ جول}$$

$$k = \frac{2W}{x^2} = \frac{2 \times 4.9}{0.2^2} = 245 \text{ نيوتن/م}$$

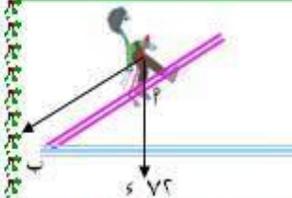


عبد الفتاح حجازى الحديدى أسيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

## طاقة الوضع Potential energy ص ٢٦٤ الورقة الخامسة

### تمارين ٣-٤ ص ٢٦٥

١٢) تحرك رجل كتلته ٧٢ كيلو جراما صاعداً طريقاً يميل علي الأفقى بزاوية جيبها  $\frac{1}{4}$  فقطع ١٢٠ متراً. أحسب التغير في طاقة وضع الرجل

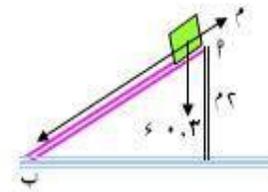


$$\text{ص ب} = \text{ص ج} = \text{ص م} = \text{ك} \times \text{ج} \times \text{ف}$$

$$\text{التغير في طاقة الوضع} = \text{ص م} - \text{ص ب}$$

$$= 9,8 \times 72 \times \frac{1}{4} \times 120 = 14112 \text{ جول} = 1440 \text{ كجم}$$

١٣) احسب السرعة التى يصل بها جسم كتلته ٢٠٠ جم موضوع عند قمة مستوي مائل ارتفاعه ٢ متر إلى قاعدة المستوى إذا كان مقدار الشغل المبذول ضد المقاومة يساوى ٢,١٣ جول.



التغير في طاقة الوضع = التغير في طاقة الحركة + الشغل المبذول ضد المقاومة

$$\text{ص ب} - \text{ص م} = \frac{1}{2} \text{ك} (\text{ع}^2 - \text{ع}^2) + \text{م} \times \text{ف}$$

$$- 0,3 \times 9,8 \times 2 = \frac{1}{2} \text{ك} (\text{ع}^2 - 0,13)$$

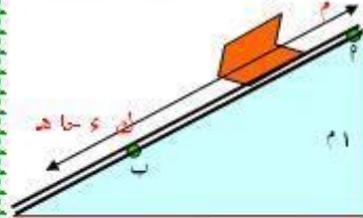
$$\frac{1}{2} \text{ك} (\text{ع}^2 - 0,13) = 2,13 - 2 \times 9,8 \times 0,3$$

$$\text{ك} (\text{ع}^2 - 0,13) = 7,5 \Rightarrow \text{ع}^2 = 0,3 \div 7,5 = 0,04 \Rightarrow \text{ع} = 0,2 \text{ م/ث} \quad \text{###}$$

طاقة الوضع Potential energy ص ٢٦٤ الورقة السادسة

تمارين ٣-٤ ص ٢٦٥

١٤ ا، ب نقطتان على خط أكبر ميل لمستوى مائل خشن بحيث ب أسفل ا، بدأ جسم كتلته ٥٠٠ جم الحركة من السكون من نقطة ا، فإذا كانت المسافة الرأسية تساوى مترًا واحدًا وسرعة الجسم عندما يصل إلى ب تساوى ٤ م/ث. أوجد بالجول:



أولاً: طاقة الوضع المفقودة.

ثانياً: الشغل المبذول من المقاومات.

$$ص_{م} = ١ \times ٩.٨ \times ٠.٥ = ٤.٩ \text{ جول}$$

$$ص_{ط} = ٠, \text{ ط} = ١٦ \times ٠.٥ \times ٠.٥ = ٤ \text{ جول}$$

$$ص_{م} + ص_{ط} = ص_{ب} + ص_{ا} \Rightarrow ٤ + ص_{ب} = ٠ + ٤.٩ \Rightarrow ص_{ب} = ٠.٩ \text{ جول}$$

$$\text{الطاقة المفقودة} = ٤.٩ - ٠.٩ = ٤ \text{ جول}$$

التغير في طاقة الوضع = التغير في طاقة الحركة + الشغل المبذول ضد المقاومة

$$ص_{م} - ص_{ب} = \frac{1}{2} m (v_b^2 - v_a^2) + m \times f$$

$$٤.٩ = ٠.٩ + ١٦ \times ٠.٥ \times ٠.٥ \Rightarrow f = ٠.٩ \text{ جول}$$

١٥ فرض الشكل المجاور: بندول بسيط طول خيطه ١٣٠ سم، يبدأ البندول الحركة من السكون من النقطة ا ويتحرك حراً ليتذبذب في زاوية قياسها ٥٢ حيث طاه =  $\frac{٥}{13}$ .



أوجد سرعة الكرة عند منتصف المسار.

١٦ حلقة كتلتها  $\frac{1}{2}$  كجم، تنزلق على عمود أسطوانى رأسى خشن، فإذا كانت سرعتها ٦.٣

$$ص_{م} = ١٢٠ \times ٦ = ٧٢٠ \text{ جول}, \text{ ك} = ١٣٠ \times ٦$$

$$\text{ط} = ٠, \text{ ط} = \frac{1}{2} m v^2 = ١٩٦٠$$

$$\therefore ص_{م} + ص_{ط} = ص_{ب} + ص_{ا} \Rightarrow ٧٢٠ + ١٩٦٠ = ص_{ب} + ٠ \Rightarrow ص_{ب} = ٢٦٨٠$$

$$\therefore \frac{1}{2} m v^2 = ١٩٦٠ \Rightarrow v = ١٤٠ \text{ م/ث}$$

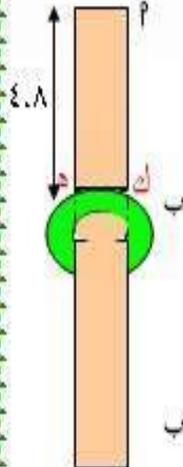
$$\therefore v = ١٤٠ \text{ م/ث}$$

عبد الفتاح حجازى الحلبيدي أسنيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

طاقة الوضع Potential energy ص ٢٦٤ الورقة السابعة

تمارين ٣-٤ ص ٢٦٥

١٦ حلقة كتلتها  $\frac{1}{2}$  كجم، تنزلق على عمود أسطوانى رأسى خشن، فإذا كانت سرعتها ٦.٣ متر/ث بعد أن قطعت مسافة ٤.٨ متر من بدء حركتها باستخدام مبدأ الشغل والطاقة، احسب الشغل المبذول من المقاومة أثناء الحركة.



$$ص_{م} = ٤.٨ \times ٩.٨ \times \frac{1}{2} = ٢٣.٥٢ \text{ جول}, \text{ ص}_{ب} = ٠$$

$$\text{ط} = ٠, \text{ ط} = \frac{1}{2} m v^2 = ١٩٦$$

التغير في طاقة الوضع = التغير في طاقة الحركة + الشغل المبذول ضد المقاومة

$$ص_{م} - ص_{ب} = \frac{1}{2} m (v_b^2 - v_a^2) + W_{f}$$

$$٢٣.٥٢ = ١٩٦ + W_{f} \Rightarrow W_{f} = ١٣.٥٩٧٥ \text{ جول}$$

$$\text{الشغل المبذول من المقاومة} = ٢٣.٥٢ - ٩.٩٢٢٥ = ١٣.٥٩٧٥ \text{ جول}$$

السلام عليكم



عبد الفتاح حجازى الحلبيدي أسنيت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

منترى توجيه الرياضيات م/عبد الفتاح حجازى

## القدرة Power ص ٢٦٦ الورقة الثانية

### تمارين ٤-٤

١) قطار كتلته ٣٧٥ طن وقدرة محركه ٦٢٥ حصان يتحرك على أرض أفقية بأقصى سرعة ك وقدراها ٩٠ كم/س فإن المقاومة التى يلاقها عن كل طن من كتلة القطار = ..... ث كجم



$$P = F \cdot v \Rightarrow F = \frac{P}{v} = \frac{9.8 \times 750 \times 625}{90 \times 1000} = 81.25 \text{ ث كجم/طن}$$

$$P = F \cdot v \Rightarrow 183750 \text{ نيون} = 49 \text{ نيون / طن} \Rightarrow 5 \text{ ث كجم/طن}$$

٢) تتحرك سيارة كتلتها ٤ طن وقدرة محركها ١٠ حصان فى خط مستقيم على أرض أفقية فكانت أقصى سرعة لها ٧٥ كم/س فإن مقدار مقاومة الطريق لحركة السيارة = ..... ث كجم



$$P = F \cdot v \Rightarrow F = \frac{P}{v} = \frac{9.8 \times 750 \times 10}{75 \times 1000} = 13.07 \text{ ث كجم}$$

$$P = F \cdot v \Rightarrow 1764 \text{ نيون} = 36 \text{ ث كجم}$$

٤) قطار كتلته ١٠٨ طن يتحرك بسرعة منتظمة على طريق أفقى بسرعة ٣٠ كم/ساعة فإذا كانت المقاومات تعادل ١٠,٥ ثقل كجم لكل طن من كتلته فأوجد قدره القاطرة بالحصان عندئذ.



$$P = F \cdot v \Rightarrow F = \frac{P}{v} = \frac{9.8 \times 108 \times 30}{3600} = 88.2 \text{ نيون}$$

$$P = F \cdot v \Rightarrow 11113.2 \text{ نيون} = 108 \times 9.8 \times 10.5 = 11113.2 \text{ نيون}$$

٥) قطار قدرة آتته ٥٠٤ حصان وكتلته ٢١٦ طن يتحرك على طريق أفقى بأقصى سرعة له ضد مقاومات تعادل ٥ ثقل كجم لكل طن من الكتلة، أوجد أقصى سرعة له بالكيلو متر/ساعة



$$P = F \cdot v \Rightarrow v = \frac{P}{F} = \frac{9.8 \times 504}{75} = 65.52 \text{ م/ث}$$

$$P = F \cdot v \Rightarrow 10584 \text{ نيون} = 216 \times 9.8 \times 50.4 = 10584 \text{ نيون}$$

$$P = F \cdot v \Rightarrow 126 \text{ م/ث} = 35 \text{ كم/س}$$

## القدرة Power ص ٢٦٦ الورقة الأولى

**تعريف** القدرة : هى المعدل الزمنى لبذل شغل

«القدرة هى الشغل المبذول فى وحدة الزمن»

$$\text{القدرة} = \frac{W}{t} \text{ (هـ)}$$

<u>نقل جرام . سم / ثانية</u> هو قوة تبذل شغلاً بمعدل زمنى ثابت مقداره ١ ثقل جرام . سم فى كل ثانية	<u>الوات أجول / ث أو نيوتن . متر / ث</u> هو قوة تبذل شغلاً بمعدل زمنى ثابت مقداره ١ نيوتن . متر فى كل ثانية
<u>الكيلو وات</u> هو قوة تبذل شغلاً بمعدل زمنى ثابت مقداره ١٠٠٠ نيوتن . متر فى كل ثانية	<u>الأرج / ث دايين سم / ث</u> هو قدرة قوة تبذل شغلاً بمعدل زمنى ثابت ١ أرج فى كل ثانية
<u>الحصان</u> هو قدرة تبذل شغلاً بمعدل زمنى ثابت مقداره ٧٥٠ كجم . متر فى كل ثانية	<u>الكيلو جرام . متر / ث</u> هو قدرة قوة تبذل شغلاً بمعدل زمنى ثابت مقداره ١ كيلو جرام . متر فى كل ثانية

إن شاء الله سنبداً فى نشر تمارين القدرة **تمارين ٤-٤** ص ٢٧٢

أكمل

١) جسم يتحرك تحت تأثير قوة  $\vec{F} = 3\vec{e}_1 + 4\vec{e}_2$  بحيث كانت إزاحته  $\vec{r} = 2\vec{e}_1 + (\vec{e}_2 + \vec{e}_3)$  ص فإن قدرة القوة  $\vec{F}$  عند اللحظة  $t = 3$  ثانية تساوى ..... دايين . سم/ث حيث  $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3$  ف بالستيمتر.

$$\text{القدرة} = \vec{F} \cdot \vec{v} = (3\vec{e}_1 + 4\vec{e}_2) \cdot \left[ \frac{d}{dt} (2\vec{e}_1 + \vec{e}_2 + \vec{e}_3) \right] = [2\vec{e}_1 + \vec{e}_2 + \vec{e}_3] \cdot \vec{0} = 0$$

$$= 7 + 8 = 15 \text{ عندما } t = 3 \text{ ثانية تكون القدرة} = 31 \text{ دايين . سم / ث} = 31 \text{ أرج / ث}$$



## القدرة Power ص ٢٧٣ الورقة الخامسة

١٦) تجر قاطرة قدرة آتتها ٤٠٠ حصان قطارًا بأقصى سرعة وقدورها ٧٢ كم/س على أرض أفقية. إحسب المقاومة لحركة القطار، إذا كانت كتلة القطار والقاطرة معًا ٢٠٠ طن، أوجد أقصى سرعة يصعد بها القطار طريقًا منحدرًا يميل على الأفقى بزاوية جيبها  $\frac{3}{4}$  على فرض أن مقاومة الطريق للحركة لم تتغير.

ع = ٧٢ كم/ث = ٢٠ م/ث  $\therefore$   $v = 20$  م الحركة على الأفقى  
 ع =  $75 \times 9.8 \times 400 = 2.94 \times 10^6$  ن  $\therefore$   $m = 147000$  نيوتن  
 $v \times m = ع + ك + ج + ح$   
 $20 \times 147000 = ع + 2.94 \times 10^6$   
 $ع = 2.94 \times 10^6 - 2.94 \times 10^6 = 0$   
 $\therefore$   $ع = 147000$  نيوتن

١٧) راكب دراجة كتلته مع دراجته ٨٠ كجم، وأكبر قدره له  $\frac{1}{3}$  حصان فإذا كانت أقصى سرعة له على طريق أفقى هي ١٨ كم/ساعة، فأحسب مقاومة الطريق بقتل كجم، وإذا علم أنه صعد منحدرًا يميل على الأفقى بزاوية جيبها  $\frac{3}{4}$  بأقصى سرعة له فأحسب هذه السرعة بالكم/ساعة.

ع =  $75 \times 9.8 \times \frac{1}{3} = 24500$  نيوتن  
 $v \times m = ع + ك + ج + ح$   
 $18 \times 80 = ع + 24500$   
 $ع = 1440 - 24500 = -23060$   
 $\therefore$   $ع = 1440$  نيوتن

١٨) عربة نقل كتلتها ٥ طن تتحرك على طريق أفقى بسرعة منتظمة قدرها ١٤٤ كم/س، عندما كانت قدرة آتتها ١٢٠ حصان. أوجد مقاومة الطريق لكل طن من الكتلة بقتل كجم، وإذا كانت المقاومة تتناسب مع السرعة، فأوجد قدرة المحرك بالحصان عندما تصعد العربة منحدرًا يميل على الأفقى بزاوية جيبها  $\frac{3}{4}$  بسرعة منتظمة قدرها ٩٦ كم/س

ع = ١٤٤ كم/س = ٤٠ م/ث  
 القدرة =  $9.8 \times 75 \times 120 = 88200$  وات  
 القدرة =  $ع \times م$   $\therefore$   $88200 = 40 \times م$   $\therefore$   $م = 2205$  نيوتن  
 مرحلة الصعود  $ع = 96 \text{ كم/س} = 26.7 \text{ م/ث}$   $\therefore$   $م = 2205$  نيوتن  
 القدرة =  $ع \times م + ك + ج + ح$   
 $26.7 \times 2205 + 9.8 \times 5000 = ع + 2.94 \times 10^6$   
 $ع = 58800 - 2.94 \times 10^6 = -2.8812 \times 10^6$   
 $\therefore$   $ع = 58800$  وات = ٨٠ حصان

## القدرة Power ص ٢٧٣ الورقة السادسة

١٤) هبطت شاحنة كتلتها ٢ طن على طريق منحدر يميل على الأفقى بزاوية جيبها  $\frac{3}{4}$  من موقع (أ) الى موقع (ب) بأقصى سرعة وقدورها ٩٠ كم/س. إحسب قدرة محرك السيارة إذا علمت أن مقاومة الطريق لحركتها تقدر بنسبة ١٢٪ من وزن السيارة، حملت السيارة عند وصولها إلى الموقع (ب) شحنة كتلتها  $\frac{1}{2}$  طن ثم تحركت صاعدة الطريق الى موقع (أ) بأقصى سرعة، أوجد هذه السرعة إذا ظلت المقاومة على نفس نسبتها من الوزن

ع = ٩٠ كم/س = ٢٥ م/ث  
 $م = 2000 \times 9.8 \times \frac{3}{4} = 14700$  نيوتن  
 في حالة الهبوط يكون  $ع + ك + ج + ح = م$   
 $v \times م + ع + ك + ج + ح = م$   
 $25 \times 14700 + ع + 2.94 \times 10^6 = 14700$   
 $ع = 14700 - 2.94 \times 10^6 - 367500 = -2.8225 \times 10^6$   
 $\therefore$  القدرة = ٨٠ حصان  
 في مرحلة الصعود يكون  $ع + م + ج + ح = م$   
 $ع + 2.94 \times 10^6 + 367500 = 2.8225 \times 10^6$   
 $ع = 2.8225 \times 10^6 - 3.3075 \times 10^6 = -485000$   
 $\therefore$   $ع = 318500$  نيوتن  $\therefore$   $ع = 3430$  م/ث = ١٢.٣ كم/س

١٥) قطار كتلته ١٥ طن يتحرك على طريق أفقى بأقصى سرعة له وقدورها ٦٠ كم/س. فصلت منه العربة الأخيرة وكتلتها ١٥ طن، فزادت أقصى سرعة له بمقدار ٧.٥ كم/س. أوجد قدرة الآلة بالحصان وكذلك كتلة القطار، علمًا بأن المقاومة تساوي ٩ ثقل كجم عن كل طن من الكتلة

القدرة =  $ع \times م = 9 \times 9.8 \times 15 = 13230$  نيوتن  
 القدرة =  $ع \times م = 9 \times 9.8 \times (15 - ك) = 13230$   
 $ع \times (15 - ك) = 13230$   
 $ع \times 15 - ع \times ك = 13230$   
 $ع \times 15 = 13230 + ع \times ك$   
 $ع = \frac{13230 + ع \times ك}{15}$   
 القدرة =  $9 \times 9.8 \times 135 = 118260$  نيوتن = ٢٧٠ حصان  
 عبد الفتاح حجازى الخديدي أسنبت ٠١١٥٦٢٨٧٥٥٨

## القدرة Power

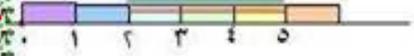
ص ٢٧٤ الورقة السابعة

١٦ جسم يتحرك تحت تأثير القوة  $\vec{F} = 4\hat{i} + 3\hat{j}$  وكان متجه إزاحته  $\vec{r}$  يعطى كدالة في الزمن  $t$  بالعلاقة  $\vec{r} = t^2\hat{i} + (t^3 + 2t)\hat{j}$  ، أوجد إذا كانت  $\vec{F}$  مقيسة بالنيوتن،  $\vec{r}$  بالمتر،  $t$  بالثانية.

- الشغل المبذول خلال الثواني الثلاث الأولى
- متوسط القدرة خلال الثواني الثلاث الأولى
- قدرة القوة  $\vec{F}$  عند  $t = 3$

ش =  $\vec{F} \cdot \vec{r} = (4\hat{i} + 3\hat{j}) \cdot (t^2\hat{i} + (t^3 + 2t)\hat{j}) = 4t^2 + 3t^3 + 6t$   
 ش =  $4(3)^2 + 3(3)^3 + 6(3) = 36 + 81 + 18 = 135$  جول  
 متوسط القدرة =  $\frac{\text{الشغل الكلى}}{\text{الزمن}} = \frac{135}{3} = 45$  وات  
 القدرة عند  $t = 3$  =  $4(3)^2 + 3(3)^3 + 6(3) = 135$  وات

١٧ يتحرك جسم كتلته الوحدة تحت تأثير قوة  $\vec{F} = 12t^2\hat{i} + 20t\hat{j}$  بحيث كان متجه إزاحته يعطى كدالة في الزمن بالعلاقة  $\vec{r} = (3t^3 + 4t)\hat{i} + 4t\hat{j}$  ، أوجد إذا كانت  $\vec{F}$  مقيسة بالنيوتن،  $\vec{r}$  بالمتر،  $t$  بالثانية.



- الشغل المبذول خلال الثواني الثالثة والرابعة والخامسة
- القدرة المتوسطة خلال الثواني الثالثة والرابعة والخامسة.
- قدرة القوة عند  $t = 5$

ش =  $\vec{F} \cdot \vec{r} = (12t^2\hat{i} + 20t\hat{j}) \cdot ((3t^3 + 4t)\hat{i} + 4t\hat{j}) = 36t^5 + 80t^3 + 80t^2$   
 ش =  $36(5)^5 + 80(5)^3 + 80(5)^2 = 225000 + 10000 + 2000 = 237000$  جول  
 متوسط القدرة =  $\frac{\text{الشغل الكلى}}{\text{الزمن}} = \frac{237000}{5} = 47400$  وات  
 القدرة عند  $t = 5$  =  $36(5)^5 + 80(5)^3 + 80(5)^2 = 237000$  وات

ش =  $18 + 38t + 18t^2 = 18 + 38(5) + 18(5)^2 = 7 + 190 + 450 = 647$  وات  
 عبد الفتاح حجازى الحديدي أسيت ١١٥٦٢٨٧٥٥٨

## القدرة Power

ص ٢٧٤ الورقة الثامنة

١٨ جسم كتلته ٣ كجم يتحرك تحت تأثير قوة  $\vec{F}$  وكان متجه موضع الجسم عند أى لحظة زمنية  $t$  يعطى بالعلاقة  $\vec{r} = (t^3 + 2t)\hat{i} + (t^2 + 3t)\hat{j}$  حيث  $\vec{F}$  مقيسة بالمتر،  $\vec{r}$  بالنيوتن،  $t$  بالثانية. أوجد:

- القوة المؤثرة  $\vec{F}$  بدلالة  $t$
- أوجد الشغل المبذول من القوة  $\vec{F}$  خلال الفترة الزمنية  $t = 2$  إلى  $t = 3$

$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} = \frac{d(m\vec{v})}{dt} = m\frac{d\vec{v}}{dt}$   
 $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = (3t^2 + 2)\hat{i} + (2t + 3)\hat{j}$   
 $\vec{F} = 3(3t^2 + 2)\hat{i} + 3(2t + 3)\hat{j} = (9t^2 + 6)\hat{i} + (6t + 9)\hat{j}$   
 الشغل =  $\int_{t=2}^{t=3} \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_{t=2}^{t=3} [(9t^2 + 6)\hat{i} + (6t + 9)\hat{j}] \cdot [(6t + 2)\hat{i} + (2 + 3t)\hat{j}] dt$   
 الشغل =  $\int_{t=2}^{t=3} (54t^2 + 18t + 12t + 18) dt = \int_{t=2}^{t=3} (54t^2 + 30t + 18) dt$   
 الشغل =  $18t^3 + 15t^2 + 18t \Big|_{t=2}^{t=3} = 18(27) + 15(9) + 18(3) - [18(8) + 15(4) + 18(2)] = 486 + 135 + 54 - 144 - 60 - 36 = 489$  جول

١٩ إذا كانت قدرة آلة (بالحصان) تساوى  $(6t - \frac{1}{2}t^2)$  حيث  $t$  الزمن بالثواني،  $t \in [0, 120]$  أوجد:  
 ١ قدرة الآلة عندما  $t = 90$ .  
 ٢ أقصى قدرة للآلة.

القدرة =  $90 \times 6 - \frac{1}{2} \times 90^2 = 540 - 4050 = -3510$  حصان  
 الشغل =  $\int_{t=0}^{t=120} (6t - \frac{1}{2}t^2) dt = [3t^2 - \frac{1}{6}t^3]_{t=0}^{t=120} = 3(14400) - \frac{1}{6}(1728000) = 43200 - 288000 = -244800$  ج.م  
 قد =  $6t - \frac{1}{2}t^2 = 0 \Rightarrow t(6 - \frac{1}{2}t) = 0 \Rightarrow t = 0$  أو  $t = 12$  ثانية، قد =  $6(12) - \frac{1}{2}(12)^2 = 72 - 72 = 0$

٢٠ جسم كتلته ٥ كجم يتحرك تحت تأثير قوة  $\vec{F}$  بحيث كان متجه موضعه عند الزمن  $t$  يعطى بالعلاقة  $\vec{r} = (t^3 + 2t)\hat{i} + (t^2 + 3t)\hat{j}$  ، أوجد:  
 - مستخدماً التكامل الشغل المبذول من القوة  $\vec{F}$  في الفترة الزمنية  $t \in [0, 2]$ .

$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} = \frac{d(m\vec{v})}{dt} = m\frac{d\vec{v}}{dt}$   
 $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = (3t^2 + 2)\hat{i} + (2t + 3)\hat{j}$   
 $\vec{F} = 5(3t^2 + 2)\hat{i} + 5(2t + 3)\hat{j} = (15t^2 + 10)\hat{i} + (10t + 15)\hat{j}$   
 الشغل =  $\int_{t=0}^{t=2} \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_{t=0}^{t=2} [(15t^2 + 10)\hat{i} + (10t + 15)\hat{j}] \cdot [(6t + 2)\hat{i} + (2 + 3t)\hat{j}] dt$   
 الشغل =  $\int_{t=0}^{t=2} (90t^2 + 30t + 20t + 30) dt = \int_{t=0}^{t=2} (90t^2 + 50t + 30) dt$   
 الشغل =  $30t^3 + 25t^2 + 30t \Big|_{t=0}^{t=2} = 30(8) + 25(4) + 30(2) = 240 + 100 + 60 = 400$  جول

منتري توجيه الرياضيات | عبد الفتاح حجازى

## القدرة Power ص ٢٧٤ الورقة التاسعة والأخيرة

٢٦) جسم كتلته ٢ كجم يتحرك تحت تأثير قوة  $\vec{F}$  بحيث كان متجه سرعته  $\vec{v}$  يعطى بالعلاقة  $\vec{v} = (1 - 2t) \vec{i} + (-1 + 2t) \vec{j}$  ، إذا كانت  $\vec{v}$  مقاسة بالنيوتن ،  $\vec{v}$  بوحدة م/ث فأوجد

١) القوة  $\vec{F}$  بدلالة الزمن  $t$  .

٢) طاقة الحركة طح عند الزمن  $t$  .

٣) أثبت أن معدل تغير طح يساوى القدرة الناتجة عن القوة  $\vec{F}$  .

$$\vec{v} = (1 - 2t) \vec{i} + (-1 + 2t) \vec{j} \quad \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = -2\vec{i} + 2\vec{j}$$

$$\vec{F} = m\vec{a} = 2(-2\vec{i} + 2\vec{j}) = -4\vec{i} + 4\vec{j}$$

$$\text{طح} = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot [(1-2t)^2 + (-1+2t)^2] = (1-2t)^2 + (-1+2t)^2$$

$$= (1 - 4t + 4t^2) + (1 - 4t + 4t^2) = 2 - 8t + 8t^2$$

$$\frac{d(\text{طح})}{dt} = -8 + 16t = 8(2t - 1)$$

$$= 8(2t - 1) = 4(4t - 2) = 4(-4\vec{i} + 4\vec{j}) = -16\vec{i} + 16\vec{j}$$

$$= 4(-4\vec{i} + 4\vec{j}) = 4\vec{F}$$

$$\frac{d(\text{طح})}{dt} = 4\vec{F}$$

$$\frac{d(\text{طح})}{dt} = 4\vec{F} \Rightarrow \frac{d(\text{طح})}{dt} = 4\vec{F}$$

$$\frac{d(\text{طح})}{dt} = 4\vec{F}$$

$$\frac{d(\text{طح})}{dt} = 4\vec{F}$$

$$\frac{d(\text{طح})}{dt} = 4\vec{F}$$

السلام عليكم



عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ : (إِنَّ الْعَيْدَ لَيُنْتَكَمُ بِالْكَلِمَةِ مِنْ رِضْوَانِ اللَّهِ لَا يُلْقَى لَهَا بَالًا تَرْفَعُهُ اللَّهُ بِهَا دَرَجَاتٍ وَإِنَّ الْعَيْدَ لَيُنْتَكَمُ بِالْكَلِمَةِ مِنْ سَخَطِ اللَّهِ لَا يُلْقَى لَهَا بَالًا يَهْوِي بِهَا فِي جَهَنَّمَ) صدق رسول الله

منتري توجيه الرياضيات أحاول إزوار