

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية



الملف أوراق عمل طاقة الحركة والشغل

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف الحادي عشر المتقدم ← فيزياء ← الفصل الثاني

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر المتقدم



روابط مواد الصف الحادي عشر المتقدم على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الثاني

[كل ما يخص الاختبار التكويني لمادة الفيزياء للصف الحادي عشر  
يوم الأحد 9/2/2020](#)

1

[ملخص واسئلة - الوراثة الحزئية](#)

2

[الوحدة 6 طاقة الوضع وحفظ الطاقة](#)

3

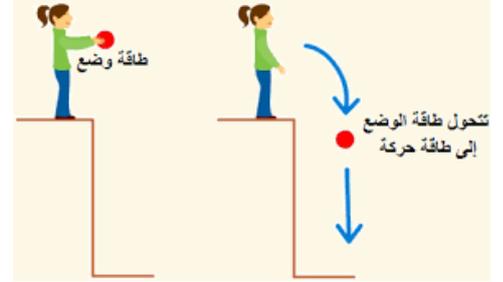
[اوراق عمل الطاقة الحركية والشغل والقدرة](#)

4

[طاقة الحركة والشغل](#)

5

# فيزياء الحادي عشر متقدم



## طاقة الحركة والتشغل

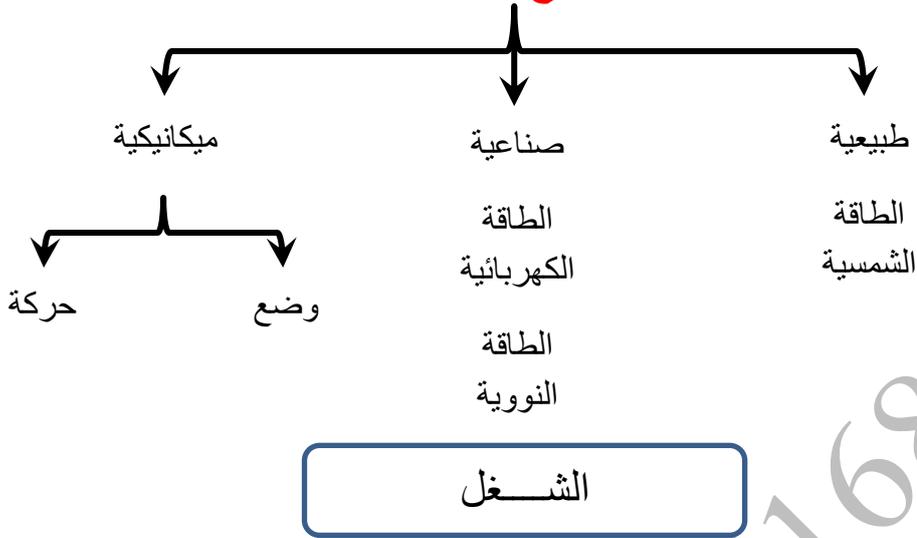
إعداد

الأستاذ / مجدي عوض



## الطاقة

### أنواع الطاقة



### تعرف الشغل :

هو العمل الذي تقوم به قوة لتحريك جسم في اتجاه تأثيرها  
ناتج الضرب القياسي لمتجه القوة في متجه الإزاحة

### قانون حساب الشغل :

$$W = F d \cos \theta$$

الزاوية (  $\theta$  ) الزاوية بين اتجاه القوة واتجاه الإزاحة

### بعض الملاحظات على الشغل :

- ① إذا كانت القوة متعامدة مع الجسم يكون الشغل مساويا ( صفر )
- ② إذا أثرت قوة على جسم ولم تحركه يكون الشغل مساويا ( صفر )
- ③ إذا حمل شخص جسم ما وتحرك به فإنه لا يبذل شغل وذلك لاختلاف تأثير الجاذبية عن حركة الشخص
- ④ عند تحرك الجسم بسرعة ثابتة يكون الشغل مساويا ( صفر )
- ⑤ قد يكون الشغل سالب . مثل الناتج عن قوة الاحتكاك
- ⑥ إذا تأثر جسم بعدة قوى فإن الشغل الكلي يساوي المجموع الجبري للشغل الناتج عن كل قوة على حده
- ⑦ يمكن تحديد قيمة الشغل من الرسوم البيانية . ذلك بحساب المساحة أسفل المنحنى المرسوم للعلاقة بين القوة و الإزاحة .

## وحدات قياس الطاقة :

① الجول ويرمز لها بالرمز ( J )

② الإلكترون فولت

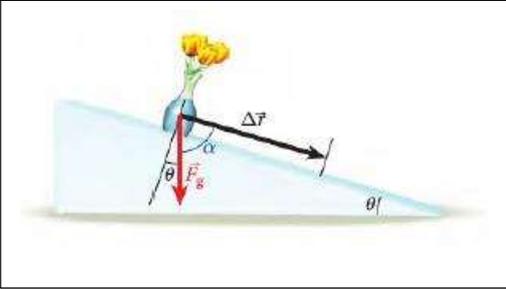
$$1 eV = 1.602 \times 10^{-19} J$$

③ الكالوري ( السعر ) ويرمز لها بالرمز ( cal )

$$1 cal = 4186 J$$

④ الميغاطن ويرمز لها بالرمز ( M t )

$$1 M t = 4.18 \times 10^{15} J$$



## الشغل المبذول من قوة ثابتة :

عندما ينزلق جسم كما هو موضح في الشكل المجاور . فإنه ينزلق تحت تأثير المركبة الافقية لقوة الجاذبية الأرضية . التي يمكن حساب تسارعها ( العجلة ) من القانون التالي .

$$a = g \sin \theta = g \cos \alpha$$

حيث (  $\alpha = 90 - \theta$  )

## ملاحظة :

① عند رسم علاقة بيانية بين القوة والمسافة . فإن المساحة المحصورة أسفل المنحنى تساوي مقدار الشغل

② في حالة الأجسام المتحركة بعجلة مقدارها ( a ) فإن القوة يمكن إيجادها من قانون نيوتن الثاني

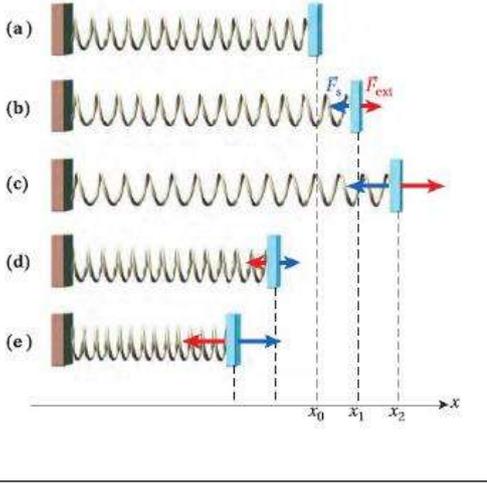
$$F_x(x) = m a$$

## الشغل المبذول من قوة متغيرة :

بفرض ان القوة المؤثرة على جسم ما متغيرة فان الشغل المبذول يمكن إيجادها من المعادلة الآتية

$$W = \int_{x_0}^x F_x(x) dx$$

## الشغل المبذول بواسطة قوة الزنبرك :



عند التأثير بقوة ما على الزنبرك فإن طوله قد يزداد إذا كانت القوة قوة شد . أو ينقص طوله إذا كانت القوة قوة ضغط .  
يمكن حساب مقدار القوة المؤثرة على الزنبرك من القانون التالي

$$\vec{F}_S = -k (\vec{X} - \vec{X}_0)$$

وذلك من قانون هوك . كما يمكن حساب الشغل المبذول على الزنبرك

$$W_S = -\frac{1}{2} k X^2$$

## ملحوظة :

يكون الشغل المبذول على الزنبرك سالب إذا تأثر الزنبرك بقوة شد . كما يكون الشغل المبذول على الزنبرك موجب عندما يتأثر بقوة ضغط . ذلك لأنه في حالة الضغط تكون قيمة (  $X_0$  ) أكبر من قيمة (  $X$  )

## مسائل على الشغل

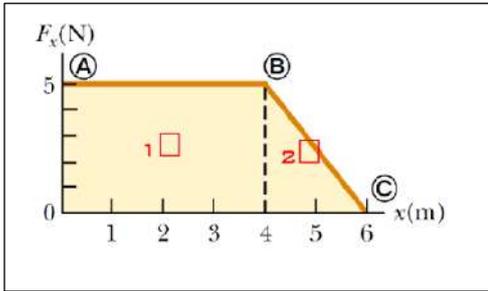
1 - يسحب بحار قاربا مسافة ( 40 m ) في اتجاه الشمال مستخدما حبلًا بزاوية (  $25^\circ$  ) فوق المحور الأفقي ما مقدار الشغل الذي يبذله البحار على القارب إذا أثر بقوة مقدارها ( 255 N ) في الحبل

2 - ما مقدار الشغل المبذول على مكنسة كهربائية تجر مسافة ( 4 m ) بقوة مقدارها ( 60 N ) بزاوية (  $40^\circ$  ) .

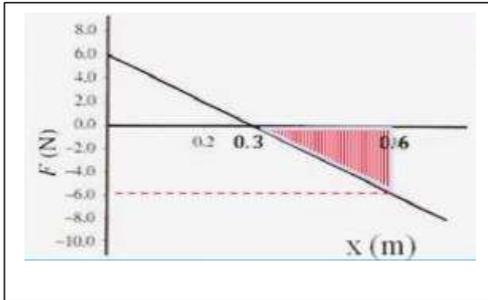
3 - ما أقصى ارتفاع تصل إليه كرة كتلتها ( 2.5 kg ) نذف رأسيا إلى أعلى . إذا كان الشغل الذي تبذله قوة الجاذبية الأرضية من لحظة قذفها حتى وصولها إلى أقصى ارتفاع يساوي ( - 80 J )

4 – يدفع عامل صندوقا كتلته ( 120 kg ) مسافة ( 3 m ) بسرعة ثابتة إلى أعلى سطح يميل فوق الأفقي بزاوية ( 30 ° ) إذا كان مقدار قوة الاحتكاك بين سطح الصندوق والسطح المائل ( 30 N ) .  
 أ ) احسب الشغل الذي يبذله العامل على الصندوق

ب ) احسب الشغل الذي تبذله قوة الاحتكاك



5 – تؤثر قوة باتجاه محور ( X ) الموجب على جسم . إذا كان مقدار القوة يتغير كما في الشكل المجاور . جد مقدار الشغل الذي تبذله القوة لقطع مسافة قدرها ( 6 m )



6 – تؤثر قوة على جسم . يبين الرسم البياني المجاور العلاقة بين القوة المؤثر والمسافة المقطوعة . من الرسم أوجد مقدار الشغل الكلي المبذول

7 – يبذل طالبان معا قوة مقدارها ( 830 N ) لدفع سيارة مسافة ( 1 )  
 أ ) ما مقدار الشغل الذي يبذله الطالبان

ب ) إذا تضاعفت قوتهما فما مقدار المسافة التي ستتحركها السيارة عند بذل نفس المقدار من الشغل

8 – يحمل متسلق صخور حقيبة ظهر كتلتها ( 8 kg ) اثناء تسلق منحدر صخري . بعد ( 40 min ) وصل المتسلق إلى ارتفاع ( 8.6 m ) من نقطة البداية  
 أ ) ما مقدار الشغل الذي بذله المتسلق على حقيبة الظهر

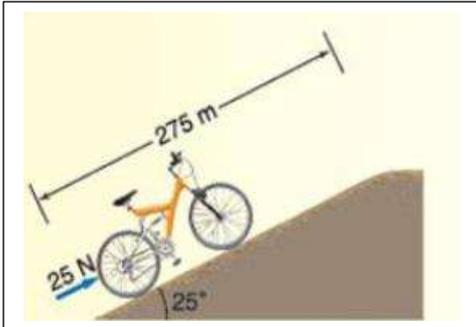
ب ) إذا كان وزن المتسلق ( 650 N ) فما مقدار الشغل الكلي المبذول للوصول إلى نفس النقطة

9 – يرفع شخصان صندوقا ثقيلًا مسافة ( 15 m ) ويستخدمان حبلين يصنع كل منهما زاوية (  $15^\circ$  ) مع المحور الرأسي . يبذل كل من الشخصين قوة مقدارها ( 225 N ) فما مقدار الشغل الذي يبذله الحبلان .

10 – يحمل راكب طائرة حربية سفر وزنها ( 215 N ) إلى أعلى السلم وتبلغ الإزاحة ( 4.2 m رأسيا ) و ( 4.6 m أفقيا )

أ ) ما مقدار الشغل الذي يبذله الراكب على حربية السفر . مع التعليل

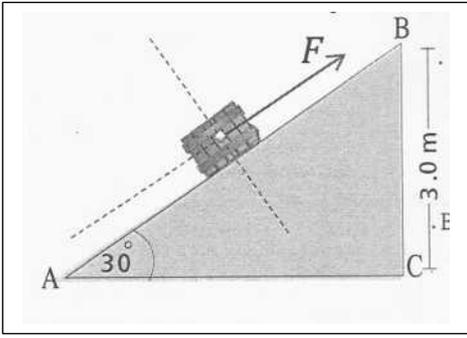
ب ) حمل الراكب حربية السفر نفسها مرة أخرى ونزل بها السلالم نفسها . ما مقدار الشغل الذي يبذله الراكب على الحربية



11 – راكب دراجة يدفع دراجة كتلتها ( 13 kg ) إلى أعلى تل شديد الانحدار يبلغ الميل (  $25^\circ$  ) وطول الطريق ( 275 m ) كما هو موضح بالشكل المجاور . يدفع الراكب الدراجة في اتجاه موازي للطريق بقوة مقدارها ( 25 N )

أ ) ما مقدار الشغل الذي يبذله الراكب على الدراجة

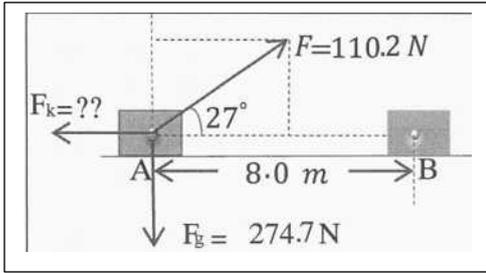
ب ) ما مقدار الشغل الذي تبذله قوة الجاذبية على الدراجة



12 - يدفع صندوق وزنه ( 90 N ) في الشكل المجاور إلى أعلى مستوى مائل ارتفاعه ( 3 m ) بقوة مقدارها ( 100 N ) احسب .  
 أ ) الشغل الكلي المبذول لتحريك الصندوق من أسفل السطح ( A ) إلى ( B )

ب ) الشغل المبذول لتحريك الصندوق رأسياً من أسفل النقطة ( C ) إلى النقطة ( B )

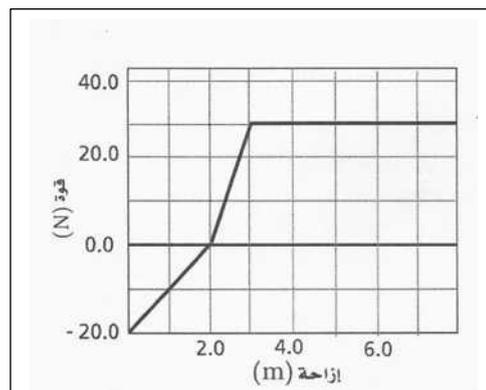
ج ) قارن بين الشغل المبذول في الحالتين



13 - أثرت قوة ( F ) في الجسم الموضح جانبا . فتحرك أفقياً بعجلة ثابتة (  $2 \text{ m/s}^2$  ) بين النقطتين ( A و B ) على السطح الخشن احسب كلا من :  
 أ ) معامل الاحتكاك الحركي بين السطح والجسم .

ب ) الشغل الذي تبذله كل قوة مؤثرة على الجسم

ج ) الشغل الكلي المبذول في تحريك الجسم



14 - يوضح الرسم البياني المجاور منحنى القوة والإزاحة لعملية سحب جسم . احسب الشغل المبذول لسحب الجسم مسافة ( 70 m )

# الطاقة

## الطاقة:

هي المقدرة على بذل شغل .

لذا نلاحظ أن وحدات قياس الطاقة هي نفسها وحدات قياس الشغل ( الجول ) الذي يرمز له بالرمز ( J )

## أنواع الطاقة

طاقة حركة

طاقة وضع

طاقة وضع مرونية  
هي الطاقة التي  
يكتسبها جسم عند شدة  
أو ضغطه

طاقة وضع تجاذبية  
هي الطاقة التي  
يكتسبها بفضل وضعة  
بالنسبة لمستوى  
مرجعي

### أولا : طاقة الحركة :

هي الطاقة التي يكتسبها الجسم نتيجة لحركته

### قانون حساب طاقة الحركة :

طاقة الحركة

الكتلة

السرعة

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

### ثانيا : طاقة الوضع التجاذبية :

هي الطاقة التي يكتسبها بفضل وضعة بالنسبة لمستوى مرجعي

### قانون حساب طاقة الوضع التجاذبية والشغل :

الكتلة

طاقة الوضع

الارتفاع

$$PE = m g h$$

ومن تعريف الطاقة يمكن التوصل إلى ان الشغل المبذول في رفع جسم يساوي

$$W = - m g h$$

اما الشغل المبذول بتأثير الجاذبية ( سقوط الجسم ) يكون موجبا

## نظرية الشغل – الطاقة :

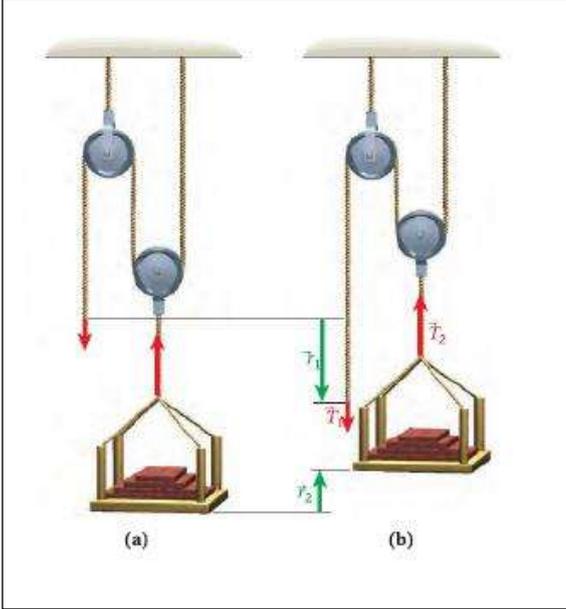
الشغل المبذول على نظام ما يساوي التغير في طاقة النظام

الشغل

التغير في الطاقة

$$W = \Delta E$$

### حساب الشغل في حالة استعمال البكرات :



يمكننا ملاحظة ان الصندوق المعلق في الحالة ( b ) قد ارتفع مسافة قدرها (  $r_2$  ) عن الوضع في الحالة ( a ) . ولكن قوة الشد (  $T_1$  ) قد انخفضت مسافة مقدارها (  $r_1$  ) حيث (  $r_2 = \frac{1}{2} r_1$  ) كما نلاحظ أن الصندوق يتأثر بقوة شد قدرها (  $T_2$  ) . أي أن القوة المؤثرة (  $T_2 = mg$  ) . ولكن إذا لاحظنا الرسم بشكل جيد نجد أن الصندوق معلق في بكرة متحركة . لذا يمكننا عمل علاقة بين قوة الشد الفعلية (  $T_1$  و  $T_2$  ) كما درسنا في الفصل الدراسي الأول فإن (  $T_1 = \frac{1}{2} T_2$  ) .

ولايجاد مقدار الشغل المبذول في رفع جسم بواسطة بكرة متحركة يستخدم القانون التالي في حالة حساب الشغل المبذول باستخدام القوة (  $T_2$  ) يستخدم القانون التالي

$$W_2 = m g r_2$$

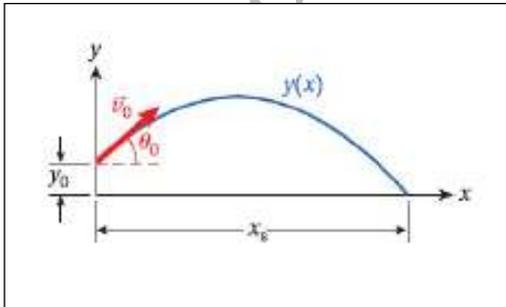
أما في حال حساب الشغل المبذول من القوة الأساسية (  $T_1$  ) يستخدم القانون التالي :

$$W_1 = \frac{1}{2} m g r_1$$

مما سبق نلاحظ أن (  $W_1 = W_2$  )

### حساب الشغل في حالة المقذوفات ( رمى الكرة الحديدية ) :

من قانون حساب طاقة الحركة



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

وبما اننا لا نعلم السرعة التي انطلقت بها الكرة . كما أن الكرة انطلقت من ارتفاع من على سطح الأرض قدرة (  $y_0$  ) فلا بد من إيجاد السرعة الابتدائية التي انطلقت بها الكرة من القانون التالي

$$v_o^2 = \frac{x_s^2 g}{2 \cos^2 \theta_o (y_o + x_s \tan \theta_o)}$$

بعد حساب السرعة الابتدائية يمكن تطبيق قانون الطاقة وإيجاد مقدار طاقة الحركة للكرة

## القدرة

### القدرة:

انتقال الشغل في وحدة الزمن

معدل التغير في الطاقة بالنسبة للزمن

### قوانين حساب القدرة:

$$P = \frac{W}{t}$$

الشغل

الزمن

القدرة

$$P = \frac{\Delta E}{t}$$

التغير في الطاقة

الزمن

القدرة

$$P = F \vec{v}$$

السرعة

القوة

القدرة

$$P = \frac{dW}{dt}$$

### وحدة قياس القدرة:

تسمى وحدة قياس القدرة بالوات ويرمز لها بالرمز (W)

وهناك وحدات أخرى لقياس القدرة وهي:

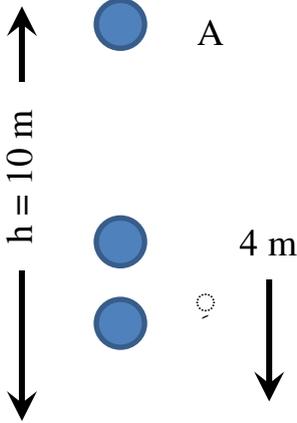
① الكيلوات ساعة ويرمز لها بالرمز (KWh)

$$1 \text{ kWh} = 1000 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 3.6 \times 10^6 \text{ J} = 3.6 \text{ MJ}$$

② الحصان ويرمز لها بالرمز ( hp )

$$1 \text{ hp} = 746 \text{ W}$$

### مسائل على الشغل والطاقة و القدرة



1 - اسقط جسم كتلته ( 2 kg ) من النقطة ( A ) كما في الشكل المجاور . احسب الشغل الذي تبذله الجاذبية الأرضية على هذا الجسم ( أ ) عندما يصل الجسم إلى النقطة ( B )

.....

.....

ب ( عندما يصل الجسم إلى النقطة ( C )

.....

2 - أثرت قوة أفقية على جسم فحركته مسافة ( 50 m ) على سطح أفقي أملس فأكسبته سرعة قدرها ( 50 m / s ) فإذا كان مقدار طاقة الحركة التي اكتسبها الجسم ( 1600 J ) احسب ( أ ) مقدار القوة المؤثرة في الجسم

.....

.....

ب ( قدره هذه القوة خلال فترة تأثيرها

.....

.....

3 - ينزلق جسم وزنه ( 190 N ) من السكون من قمة سطح مائل خشن - معامل احتكاكه ( 0.4 ) إلى أسفل مسافة ( 10 m ) فإذا كانت زاوية ميل المستوى ( 25 ° ) احسب كل من ( أ ) الشغل الذي تبذله كل قوة مؤثرة على الجسم .

.....

.....

.....

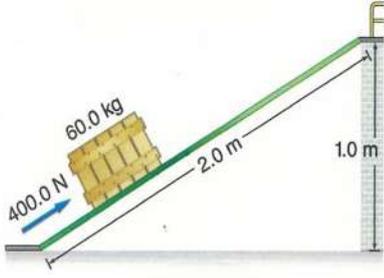
.....

ب ( الشغل الكلي المبذول في تحريك الجسم

.....

.....

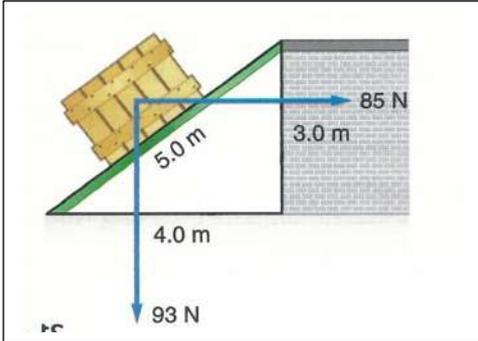
ج) سرعة الجسم عند وصوله أسفل السطح



4 - يدفع شخص صندوقا كتلته ( 60 kg ) إلى أعلى مستوى مائل طوله ( 2 m ) متصل بمنصة أفقية ترتفع ( 1 m ) فوق مستوى الأرض كما هو موضح بالشكل المجاور . تلزم قوة مقدارها ( 400 N ) تؤثر في اتجاه يوازي المستوى المائل لدفع الصندوق إلى أعلى بسرعة ثابتة

أ) ما مقدار الشغل الذي بذله الشخص في دفع الصندوق إلى أعلى المستوى المائل .

ب) ما مقدار الشغل الذي يبذله الشخص إذا رفع الصندوق رأسا إلى أعلى من سطح الأرض إلى المنصة



5 - يدفع عامل صندوق يزن ( 93 N ) إلى أعلى مستوى مائل ، إذا كان دفع العامل أفقي بحيث يوازي سطح الأرض كما هو موضح بالشكل المجاور .

أ) إذا أثر العامل بقوة مقدارها ( 85 N ) ، فما مقدار الشغل

ب) ما مقدار الشغل الذي تبذله قوة الجاذبية الأرضية

ج) إذا كان معامل الاحتكاك الحركي ( 0.2 ) فما مقدار الشغل الذي تبذله قوة الاحتكاك

6 – يتطلب جر صندوق عبر أرض أفقية بسرعة ثابتة قوة أفقية مقدارها ( 805 N ) فإذا ربطت الصندوق بحبل يميل بزاوية ( 32 ° ) على الأفقي  
أ ) ما مقدار القوة التي تؤثر بها في الحبل

ب ) ما مقدار الشغل الذي بذلته على الصندوق إذا حركته مسافة ( 22 m )

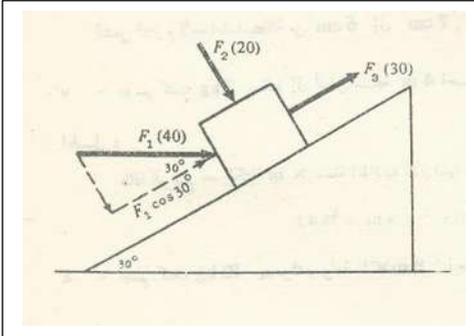
ج ) إذا حركت الصندوق خلال ( 8 s ) فما مقدار القدرة الناتجة

7 – الحمولة القصوى لمصعد كتلته ( 1000 kg ) هي ( 800 kg ) يتعرض في صعوده لقوة احتكاك ثابتة مقدارها (  $4 \times 10^3 \text{ N}$  ) ما الحد الأقصى بالكيلوات للقدرة التي يجب أن ينقلها المحرك كي يتحرك بحمولة كاملة بسرعة ( 3 m / s )

8 – يتسلق شخص كتلته ( 50 kg ) حبلًا رأسياً لمسافة ( 5 m ) بسرعة ثابتة كم من الزمن يلزم إذا كانت قدرته ( 200 w ) ؟ ما مقدار الشغل الذي يبذله الشخص ؟

9 – سلم طوله ( 5 m ) وكتلته ( 22 kg ) مركز ثقله يبعد ( 2 m ) عن طرفه السفلي . يحمل السلم كتلة مقدارها ( 5 kg ) في طرفه العلوي احسب الشغل اللازم لرفع السلم من وضع أفقي على الأرض إلى وضع عمودي .

10 – احسب الشغل الفعال الذي تبذله مضخة تقوم بتفريغ (  $2 \text{ m}^3$  ) من زيت بذر الكتان إلى خزان يرتفع (  $15 \text{ m}$  ) أعلى الاناء المحتوي على الزيت . علما بأن كثافة زيت بذر الكتان (  $941 \text{ kg} / \text{m}^3$  )



11 – جسم يتحرك إلى أعلى فوق مستوى كما هو موضح بالشكل المجاور . تحت تأثير ثلاث قوى موضحة بالرسم . احسب قيمة الشغل المبذول لكل قوة على حدة عندما يتحرك الجسم مسافة قدرها (  $10 \text{ m}$  ) أعلى المستوى .

12 – جسم كتلته (  $5 \text{ kg}$  ) يسقط حرا إلى أسفل من ارتفاع (  $3 \text{ m}$  ) احسب طاقة حركته عندما يرتطم بالأرض . اثبت انها تساوي طاقة وضعه قبل سقوطه

13 – مقذوف ناري كتلته (  $20 \text{ kg}$  ) يتحرك بسرعة (  $600 \text{ m/s}$  ) اكتسب المقذوف سرعته خلال مروره في ماسورة طولها (  $3 \text{ m}$  ) . احسب القوة المتوسطة المضادة للمقذوف عند انطلاقها .

14 - قذف حجر إلى الامام على سطح الأرض بسرعة (  $28 \text{ m / s}$  ) فإذا كان معامل الاحتكاك الحركي بين الحجر والارض هو (  $0.25$  ) احسب الزمن اللازم الذي يستغرقه الحجر والمسافة التي يقطعها قبل توقفه .

15 - احسب قيمة الكتلة التي يمكن لاله قدرتها (  $4.5 \text{ k w}$  ) أن تشدها بسرعة قدرها (  $7 \text{ m / s}$  ) على طريق مستو . إذا كان معامل الاحتكاك بين هذه الكتلة والطريق مقداره (  $0.2$  ) .

16 - احسب القيمة المتوسطة للقدرة اللازمة لرفع اسطوانة كتلتها (  $140 \text{ kg}$  ) إلى أعلى مسافة قدرها (  $15 \text{ m}$  ) في زمن قدره دقيقة واحدة

17 - آلة تعمل بقدرة (  $30 \text{ k w}$  ) في شد عربة على طريق مستو بسرعة قدرها (  $54 \text{ km / h}$  ) احسب المقاومة الكلية للهواء والاحتكاك التي تغلبت عليها الآلة

18 - احسب قيمة الكتلة التي تستطيع آله شد قدرتها (  $30 \text{ k w}$  ) أن تدفعها على طريق مستو بسرعة قدرها (  $15 \text{ m / s}$  ) إذا كان معامل الاحتكاك بين هذه الكتلة والطريق (  $0.15$  )