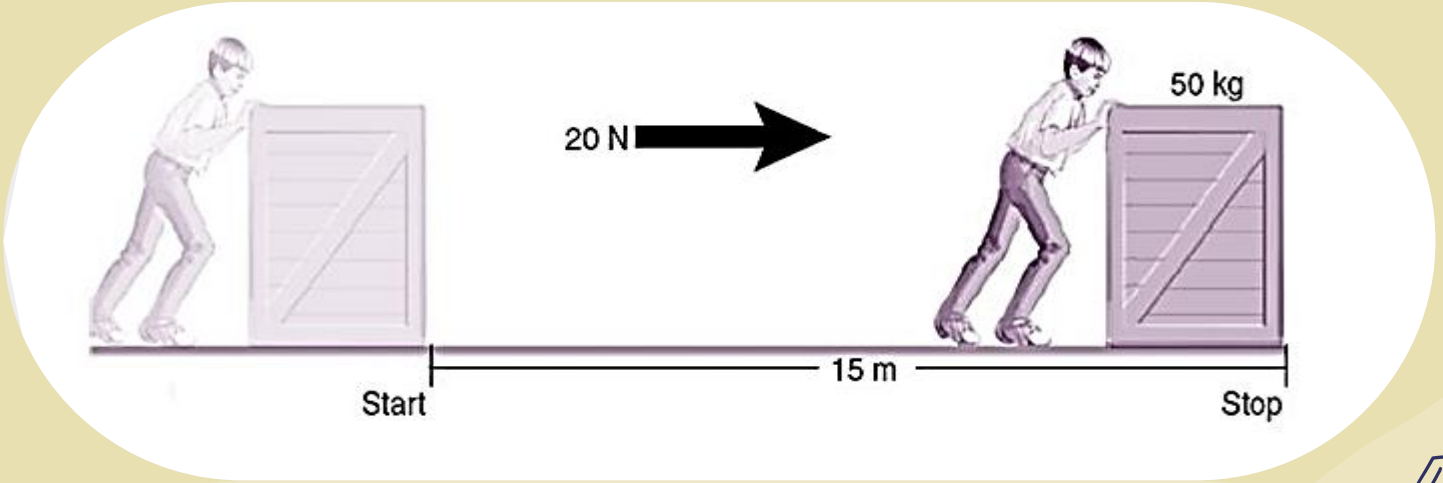
التعلم القبلي

لبذل شغل على جسم ما يجب التأثير عليه بقوة وتحريكه مسافة ما باتجاه القوة



موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

الشغل المبذول

اعداد:أ/ مراد علي البلوشي

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

الشغل المبذول

الشكل ٦-١ يتطلّب رفع الجسم قوَّة شدّ عكس قوّة الجاذبية يكون اتّجاهها إلى الأعلى. وتُنقَل الطاقة من جسم الشخص بواسطة قوّة الشدّ إلى الصندوق

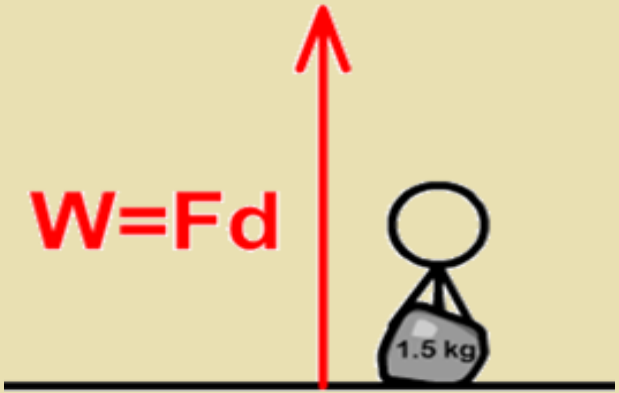
يُظهر الشكل ٦-١ إحدى الطرق لرفع جسم ثقيل. تتمثَّل هذه الطريقة في رفع صندوق ثقيل إلى أعلى بشدّ الحبل بواسطة بكرة. وما دمت تشدّ الحبل إلى الأسفل فإنّ الصندوق يتحرَّك تحت تأثير قوّة شدّ إلى الأعلى.

إذا أردت أن ترفع جسمًا فأنت بحاجة إلى مخزون من الطاقة (الطاقة الكيميائية في عضلاتك، مثلًا). وتكون بذلك قد زوّدت الجسم بطاقة وضع جاذبية (G.P.E.). يُطلَق على هذا النوع من نقل الطاقة باستخدام القوَّة اسم **الشغل المبذول Work done** (ويسمّى هذا أيضًا الشغل الميكانيكي).

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

الشغل المبذول

- مقدار الطاقة المنقولة عندما يؤثر جسم ما بقوة على جسم آخر فيحركه مسافة باتجاه القوة
- مقدار الطاقة المنقولة بواسطة قوة عندما يتحرك الجسم مسافة ما باتجاه هذه القوة
- الشغل المبذول = الطاقة المنقولة



موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

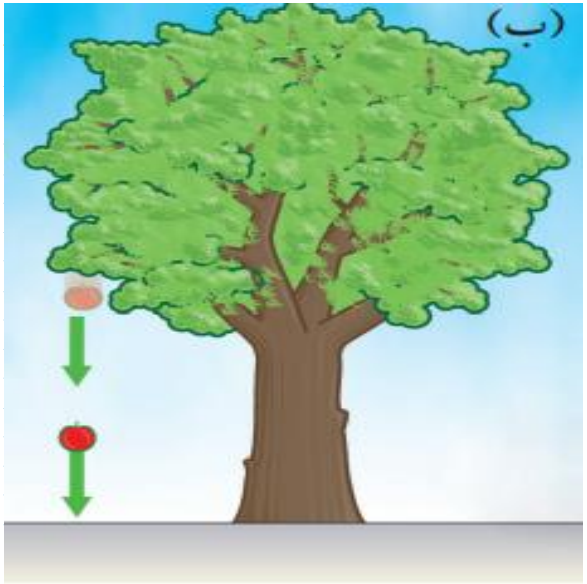
امثلة على الشغل المبذول بواسطة القوى

دفع عربة التسوق لبدء حركتها:فقوة الدفع تبذل شغلً ، لانها تنقل الطاقة إلى العربة، فتزيد طاقة حركتها.

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

امثلة على الشغل المبذول بواسطة القوى

سقوط تفاحة من شجرة:
تشد قوة الجاذبية التفاحة إلى السفل. فقوة الجاذبية تبذل شغل، وبالتالي تزيد طاقة حركة التفاحة.



موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

امثلة على الشغل المبذول بواسطة القوى

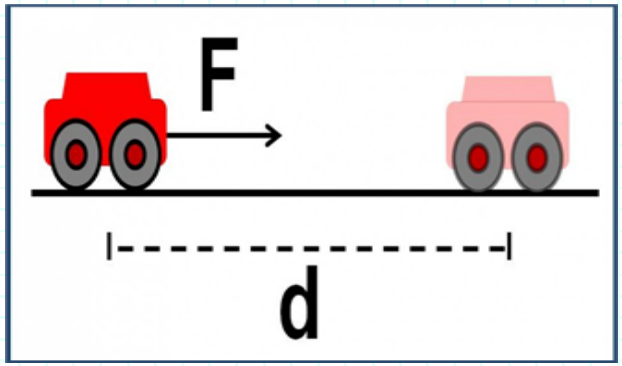
الضغط على المكابح لايقاف دراجة: تنتج المكابح ّقوة احتكاك بعكس اتجاه الحركة، وهي التي تبطئ الدراجة فالاحتكاك يبذل شغل ويقلل من طاقة حركة الدراجة حيث تنقل الطاقة الى المكابح التي تصبح ساخنة

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

(الشغل) كمية الطاقة المنقولة بواسطة القوة تعتمد على عاملين

01 مقدار القوة

02 المسافة المقطوعة باتجاه القوة

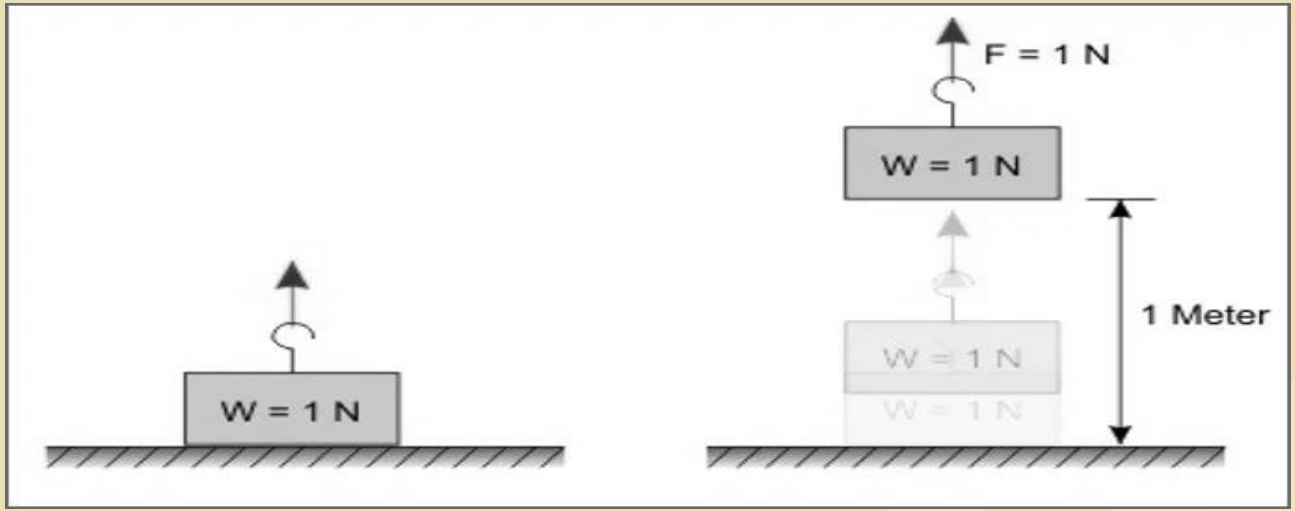


موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

كلما ازدادت القوة ازداد الشغل الذي تبذله لتحريك جسم ما في اتجاهها

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

اذا تحرك الجسم مسافة أبعد ازداد الشغل الذي تبذله القوة



W=0 J

W=1 J

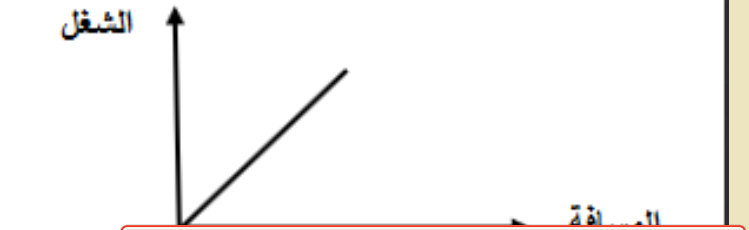
موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

العوامل التي يعتمد عليها مقدار الشغل المبذول

المسافة التي يقطعها الجسم

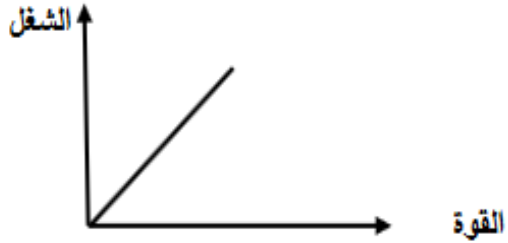
كلما زادت المسافة التي يقطعها الجسم زاد مقدار الشغل المبذول .

مع نقل المزيد من الطاقة



مقدار القوة المبذولة

كلما زاد مقدار القوة المبذولة لتحريك الجسم زاد مقدار الشغل المبذول .



موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

تبين لنا معادلة الشغل المبذول بواسطة القوة
(العلاقة بين الجول والنيوتن)

$$W = d \times F$$

$$1\ J = 1\ N \times 1\ m = 1\ N\,m$$

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

الشغل في علم الفيزياء

01

اذا كنت جالسا تفكر في واجبك المنزلي

لا تبذل شغل

02

تبدأ بكتابة الواجب

تبذل شغل

03

الرسم على الورقة

تبذل شغل

04

استخدام الممحاة

تبذل شغل

05

ترفع كتاباً

تبذل شغل

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

1- ما الذي يتطل كتلته بذل شغل أكثر:
رفع كيس من الفحم (10 kg) أم رفع كيس من الريش كتلته (15 kg)؟

١-٦ يتطلّب رفع كيس من الريش (15 kg) بذل شغل أكثر لأن كتلته أكبر.

2- ما القو ة التي تبذل شغل ، عندما تتدحرج كرة إلى أسفل منحدر؟

٢-٦ قوّة الجاذبية (وزن الكُرة).

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

تمرين ٦-١ قوى تبذل شغلاً وتنقل طاقة

عندما يتحرّك جسم تحت تأثير قوّة ما، فإن الجسم يبذل شغلاً، أي أنّ القوّة تنقل طاقة إلى الجسم.

أ أكمل الجُمل الآتية.

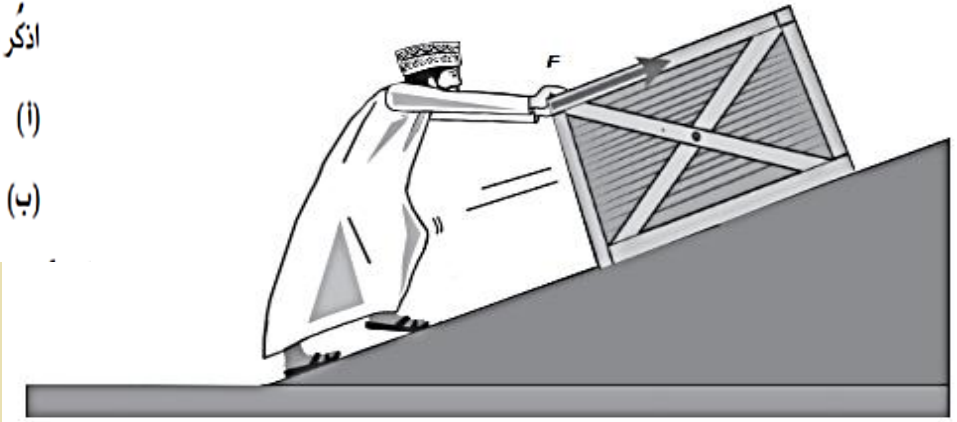
١. الشغل المبذول بواسطة قوّة يُحسب كقوّة مضروبة في ..المسافة التي يتحركها الجسم.. في اتّجاه القوّة.

وحدة قياس الشغل المبذول هي .....الجول.....

٢. مع نقل المزيد من الطاقة، فإنّ الشغل المبذول .....يزداد.....

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

ب يُظهر الرسم أدناه عبدالعزيز يدفع صندوقًا إلى أعلى مُنحدَر.



١. لماذا تزداد الطاقة المُخزَّنة في الصندوق؟

لأن الصندوق يرتفع فتزداد طاقة الوضع الجاذبية

٢. يبذل عبدالعزيز شغلًا على الصندوق.

اذكُر سببَين لدعم العبارة السابقة.

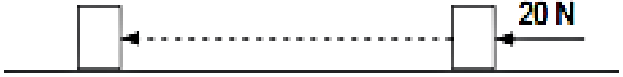
(أ) أ)يتم نقل الطاقة من عبد العزيز إلى الصندوق

(ب) ب)القوة التي يؤثر بها عبد العزيز تستخدم لتحريك الصندوق لذلك فإن القوة تبذل شغلا على الصندوق

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

نشاط

ج) يبيّن الرسم التخطيطي أدناه أنّ القوّة 20 N تبذل شغلًا أكبر ممّا تبذله القوّة 10 N في تحريك الصندوق مسافة ما. اذكر أمرَين يمكنك خلالهما معرفة ذلك.

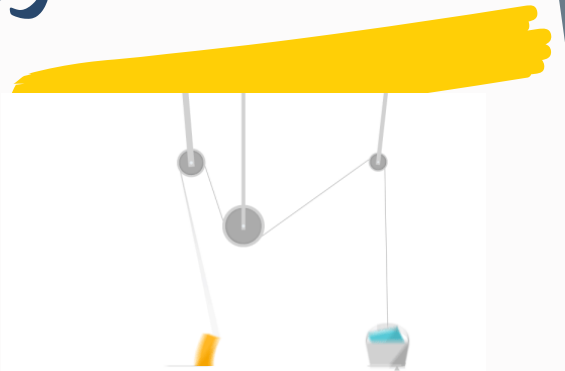


ج) - لأن القوة 20N أكبر من القوة 10 N

- لأن القوة20N تحرك الصندوق مسافة أكبر

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

الوحدة السادسة
الشغل والقدرة



٦-٢
حساب الشغل المبذول

اعداد:
أ.مراد البلوشي

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

٦-٢ حساب الشغل المبذول

الشغل المبذول بواسطة قوّة = القوّة × المسافة التي يتحرّكها الجسم باتّجاه القوّة.

$$W = F \times d$$

يمثل الرمز W مقدار الشغل المبذول، لأن هذا المقدار هو كمّية الطاقة المنقولة نفسها والتي تُقاس بوحدة الجول (J)، وهي وحدة الطاقة.

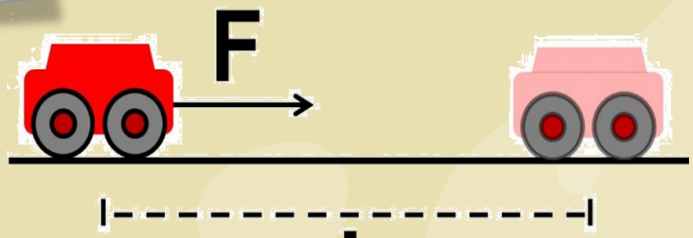
$$1\ J = 1\ N \times 1\ m = 1\ N\,m$$

وبشكل آخر يُعرّف **الجول Joule (J)** كما هو موضّح أدناه.

مصطلحات علمية

الجول Joule (J): الجول الواحد (1 J) هو الطاقة المنقولة (أو الشغل المبذول) بواسطة قوّة مقدارها نيوتن واحد (1 N) عندما يتحرّك الجسم مسافة متر واحد (1 m) باتّجاه القوة.

$$1\ J = 1\ N\,m$$



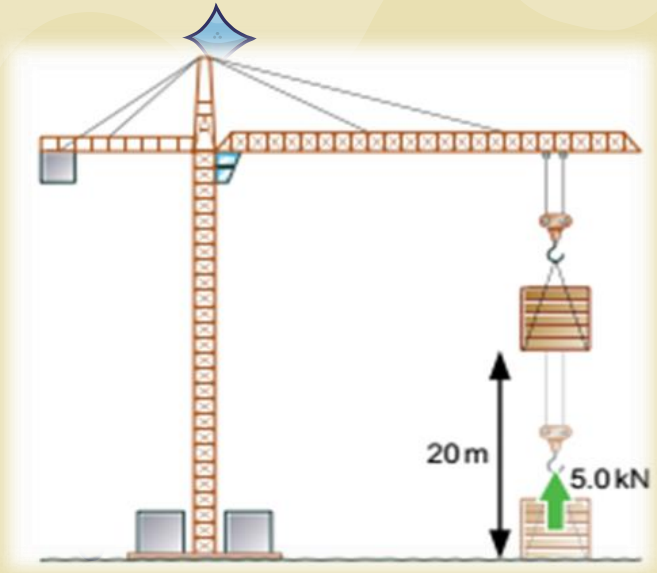
موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

ما المقصود بقولنا أن مقدار الطاقة المنقولة يساوي 1J؟

أن الطاقة المنقولة لجسم ما بواسطة قوة مقدارها 1N يتحرك مسافة 1m باتجاه القوة

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

الشغل المبذول وطاقة وضع الجاذبية



القوَّة التي توفّرها الرافعة لرفع الصندوق يجب أن تساوي وزن الصندوق mg وهي ترفع الصندوق إلى ارتفاع h. وبناء على ذلك يكون الشغل المبذول هو: الوزن × التغيُّر في الارتفاع، يمكننا كتابة ذلك كمعادلة:

$$W = mg \times \Delta h$$

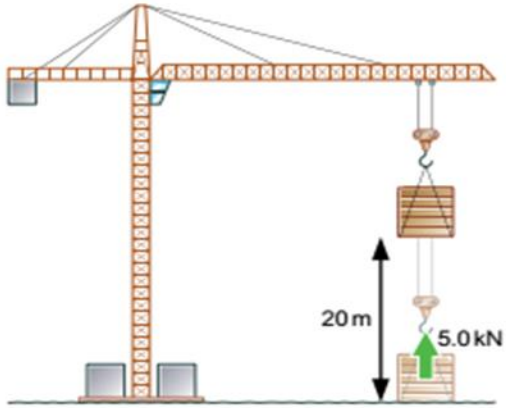
في هذه المعادلة نستخدم الرمز Δ (الحرف اليوناني الكبير دلتا (delta)) الذي يعني «التغيُّر في كمّية الشيء» أو «التغيُّر في الشيء».

ويتّضح من المثال السابق أن الصندوق يكتسب طاقة وضع جاذبية (G.P.E.) تساوي mgh.

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

مثال ٦-١

رافعة تقوم برفع صندوق إلى علوّ (20 m). تبلغ قوَّة الرفع التي توفّرها الرافعة (5.0 kN)، كما هو مبيّن في الرسم التخطيطي أدناه. ما مقدار الشغل المبذول بواسطة القوَّة؟ وما مقدار الطاقة المنقولة؟



الخطوة ١: ابدأ بكتابة ما تعرفه، ثم ما تريد أن تعرفه.

القوّة: $F = 5.0\ \text{kN} = 5000\ \text{N}$

المسافة: $d = 20\ \text{m}$

الشغل المبذول: $W = ?$

الخطوة ٢: اكتب معادلة الشغل المبذول وعوّض القيَم فيها وقُم بالحسابات اللازمة:

$$W = F \times d$$

$$W = 5000 \times 20$$

$$W = 100\ 000\ \text{J}$$

إذن الشغل المبذول بواسطة القوَّة يبلغ (100 000 J)، أو (100 kJ).

وبما أن الشغل المبذول = الطاقة المنقولة فإنّ هذه الإجابة هي أيضًا للجزء الثاني من السؤال أي أنّ (100 kJ) من الطاقة نُقلت إلى الصندوق.

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

ينزلق الولد في الشكل ٦-٣ إلى أسفل المنحدَر، تشدّه الجاذبية إلى الأسفل وتجعل سرعته تتزايد.

لحساب الشغل المبذول بواسطة قوّة الجاذبية (أي وزن الجسم)، علينا أن نعرف المسافة الرأسية h التي ينتقلها مركز كتلة الجسم، لأنّها تُمثّل المسافة المقطوعة باتّجاه القوّة.

الشكل ٦-٣ من المهمّ استخدام المسافة الصحيحة عند حساب الشغل المبذول بواسطة قوّة. تؤثّر قوّة الجاذبية على الولد فتجعله ينزلق على المنحدَر. ومع ذلك فإنّنا، لحساب الطاقة المنقولة بواسطة قوّة الجاذبية، يجب أن نستخدم الارتفاع الرأسي للحركة فقط لأن الوزن قوة رأسية

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

أسئلة

٦-٣ ما وحدة قياس الشغل الذي تبذله قوَّة ما؟

٦-٤ تمتلك سيّارة طاقة حركة مقدارها (0.5 MJ). يضغط السائق على المكابح لإيقاف السيّارة. ما مقدار الشغل الذي بذلته القوَّة التي وفّرتها المكابح لإيقاف السيّارة؟

٦-٥ أ. ما مقدار الشغل الذي تبذله قوَّة مقدارها (1.0 N) لتحريك جسم مسافة (1.0 m)؟

ب. تبذل قوَّة مقدارها (5.0 N) شغلاً مقداره (10 J) لتحريك صندوق ما. ما المسافة التي يتحرّكها الصندوق؟

٦-٣ وحدة قياس الشغل هي الجول (J).

٦-٤ 0.50 MJ (تتحوّل كامل طاقة حركة السيّارة إلى شغل تبذله قوّة الفرامل لإيقاف السيارة).

٦-٥ أ. الشغل الذي تبذله القوَّة.

$$W = F \times d$$

$$= 1.0 \times 1.0$$

$$W = 1.0\ \text{J}$$

ب. الشغل الذي تبذله القوّة الأخرى.

$$W = F \times d$$

المسافة d التي يتحرّكها الصندوق:

$$d = \frac{W}{F}$$

$$= \frac{10}{5.0}$$

$$d = 2\ \text{m}$$

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

قوى لا تبذل شغلاً

الشكل ٦-٤ عندما تجلس على كرسيّ، فإنّك تخضع لتأثير قوَّتَين. ولكن كلًّا منهما لا تنقل الطاقة إليك

إذا كنت جالسًا على كرسيّ كما في الشكل ٦-٤، تكون خاضعًا لتأثير قوَّتَين، هما وزنك mg الذي يتّجه إلى الأسفل، وقوَّة التلامس العمودية من الكرسي التي تمنعك من السقوط إلى الأسفل، والتي تتّجه إلى الأعلى.

لا تبذل أي من هاتَين القوَّتَين أيّ شغل عليك. والسبب هو أن كلتيهما لا تُسبِّبان حركتك وبالتالي لا تقطع مسافة d.

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

٦-٦ أيٌّ قوّة تبذل شغل أكبر: قوّة مقدارها (500 N) تتحرّك مسافة (10 m)، أم قوّة مقدارها (100 N) تتحرّك مسافة (40 m)؟

٦-٦ تبذل القوّة 500 N شغلاً مقداره:

$= 500 \times 10$

$W = 5000\ J$

تبذل القوّة 100 N شغلاً مقداره:

$= 100 \times 40$

$W = 4000\ J$

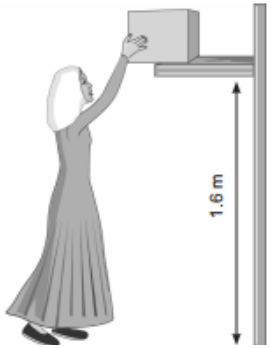
لذلك تبذل القوّة 500 N شغلاً أكبر ممّا تبذله القوّة 100 N.

٧-٦ كتلة معلّقة بخيط في وضع ساكن. تدعم قوّة الشدّ في الخيط الكتلة بعكس قوّة الجاذبية. اشرح لماذا لا تبذل قوّة الشدّ هذه شغلاً على الكتلة.

٧-٦ قوّة الشدّ في الخيط لا تتحرّك (في وضع ساكن) بالتالي لا تبذل شغلاً.

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com

ج قامت أحلام برفع صندوق ثقيل لتضعه على الرف، كما يظهر في الشكل أدناه.



- تبلغ قوّة الرفع التي تؤثّر بها أحلام على الصندوق 120 N

١. احسب الشغل الذي تبذله أحلام لرفع الصندوق.

١. الشغل الذي تبذله أحلام لرفع الصندوق:

$W = F \times d$

$= 120 \times 1.6$

$W = 192\ J$

٢. فكّرت أحلام أنّه من الأسهل لها دفع الصندوق إلى الأعلى بواسطة مستوى مائل أملس بحيث:

- تبلغ قوّة دفعها للصندوق 80 N
- ويبلغ طول المستوى المائل 3.0 m

احسب الشغل الذي تبذله أحلام في هذه الحالة.

٢. الشغل الذي تبذله أحلام لرفع الصندوق بواسطة المستوى المائل:

$W = F \times d$

$= 80 \times 3.0$

$W = 240\ J$

٣. ما سبب بذل المزيد من الشغل في دفع الصندوق إلى الأعلى بواسطة المستوى المائل بدلاً من رفعه بشكل رأسي؟

٣. بذلت أحلام المزيد من الشغل في دفع الصندوق إلى أعلى للتغلُّب على قوّة احتكاك الصندوق على المستوى المائل.

موقع عمان 22 التعليمي Oman22.com