مدارس الكلية العلمية الإسلامية

المادة: الفيزياء

الصف: التاسع

أوراق عمل الوحدة الثالثة

(الشغل والآلات البسيطة)

اسم الطالب :.....

الشعبة : .....

مدارس الكلية العلمية الاسلامية الجبيهة / جبل عمان	ورقة عمل رقم (3) **المبحث : الفيزياء** **الصف: التاسع**	8
اسم الطالب : _____	الوحدة الثالثة:الشغل والآلات البسيطة	الشعبة : ( )
اليوم/ التاريخ : ..... / ..... / 2025	الدرس الأول : الشغل والقدرة	

الشغل: كمية فيزيائية تساوي ناتج ضرب القوة في الازاحة التي يتحركها الجسم باتجاه تلك القوة.

✓ الشغل **كمية قياسية** ، ويرمز إليها بالرمز (W).

❑ العلاقة الرياضية: $W = Fd$

F : القوة بوحدة نيوتن (N)

W : الشغل بوحدة الجول (J)

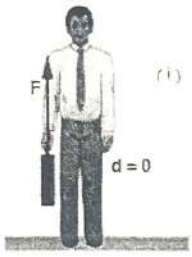
d : الازاحة بوحدة متر (m)

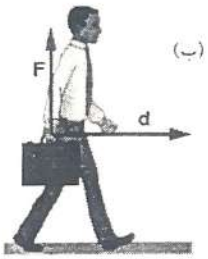
✓ أتحقّقُ: أذكرُ شرطينِ يجبُ توافرُهما كي تَبذلَ القوّةُ شغلًا على الجسمِ.

الاجابة: 1. وجود إزاحة 2. أن تؤثر القوة بإتجاه لا يتعامد مع اتجاه الحركة

سؤال: ما الحالات التي لا تبذل فيها القوة المؤثرة شغلًا على الجسم $(W = 0)$.

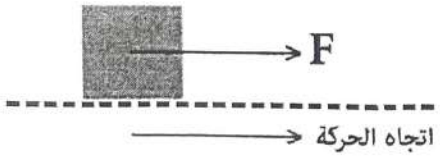
الاجابة: 1. أن يكون الجسم ساكنًا؛ لأنه لا يوجد ازاحة $(d = 0)$ 2. أن تكون القوة عمودية مع اتجاه الحركة





المثال ١

تؤثّرُ فتاةٌ بقوةٍ أفقيّةٍ مقدارُها (60 N) في صندوقٍ، فتدفعُه على سطحٍ أفقيٍّ مسافةَ (5m). أحسُبُ الشغلَ الذي بذَلَتْهُ قوّةُ الدفعِ.



الحل

$W = Fd$

$= 60(5)$

$= 300\ J$

تمرين

1. أحسبُ الإزاحةَ التي يقطعُها جسمٌ عندَما تؤثّرُ فيهِ قوّةٌ مقدارُها (6 N) فتحرّكُه باتجاهِها، وتبذلُ شغلًا مقدارُه (300 J).

الحل

$$W = F\,d$$
$$300 = 6\,d$$
$$d = \frac{300}{6} \Rightarrow \boxed{d = 50\ m}$$

2. أحسبُ مقدارَ القوّةِ التي تؤثّرُ في جسمٍ، عندَما يتحركُ الجسمُ باتجاهِها مسافةَ (2 m)، فتبذلُ عليهِ شغلًا مقدارُه (800 J).

الحل

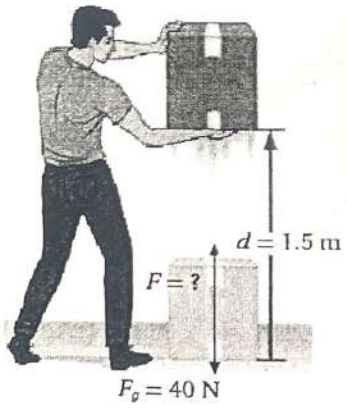
$$W = F\,d$$
$$800 = F\,(2)$$
$$F = \frac{800}{2} \Rightarrow \boxed{F = 400\ N}$$

المثال 2

يرفعُ أحمدُ صندوقًا وزنُه (40 N) إلى ارتفاعِ (1.5 m) بسرعةٍ ثابتةٍ، ثمَّ يمشي بهِ مسافةَ (2 m) عبرَ الغرفةِ بسرعةٍ ثابتةٍ، فما الشغلُ الذي يبذلُه أحمدُ على الصندوقِ في أثناءِ:

أ. رفعِه إلى الأعلى.

ب. المشي أفقيًّا عبرَ الغرفةِ.



الحل

(أ) $W = F\,d$
$= (40)(1.5)$
$\boxed{W = 60\ J}$

(ب) $W = 0$
لأنّ الزاويةَ بينَ القوّةِ والإزاحةِ تساوي 90°

Book/ (مراجعة الوحدة)

أضعُ دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل جملة مما يأتي:

1. يكونُ الشغلُ المبذولُ (1 J)، عندَما تؤثّرُ قوّةٌ مقدارُها (0.1 N) فتحرّكُ جسمًا باتّجاهِها مسافةَ:

أ . (0.01 m)　　ب . (0.1 m)

جـ. (1 m)　　د. (10 m)

الحل

$W = Fd$

$1 = 0.1\,d$

$d = 10\ m$

---

3. يُبيّنُ الشكلُ طالبًا كتلتُه (30 kg)، ويحملُ صندوقًا كتلتُه (1.0 kg). ويصعدُ درجًا يتكوّنُ من (20) درجةً، ارتفاعُ الدرجةِ الواحدةِ (20 cm). فالشغلُ الذي يبذلُه يساوي:

أ . 400 J　　ب . 620 J

جـ. 1200 J　　د . 1240 J

المعطيات $m = 30 + 1 = 31\ kg \Rightarrow F = 31(10) = 310\ N$

ارتفاع الدرجة الواحدة $d = \frac{20}{100} = 0.2m \Rightarrow d = 0.2(20) = 4\ m$

الحل $W = Fd$

$= 310(4)$

$W = 1240\ J$

Book/ (مراجعة الوحدة)

3. أحسُبُ الشغلَ الذي تبذلُه آلةٌ قدرتُها (75 kW) خلالَ (20 s). هذا السؤال يجب أن يكون في الصفحة (23)

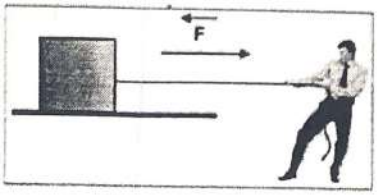
الحل $P = \frac{W}{t}$

$75 \times 10^3 = \frac{W}{20} \Rightarrow W = 1500 \times 10^3 = 1.5 \times 10^6\ J = 1.5\ MJ$

واجب بيتي/ على الدفتر

سحب رجل صندوقًا كتلته $(15\ kg)$، إزاحة $(d = 4m)$ بقوة $(400\ N)$

نحو اليمين على سطح أفقي (أملس) كما في الشكل المجاور. أحسب مقدار كلّ مما يلي:



أ) الشغل الذي يبذله الرجل في سحب الصندوق؟

$W = Fd = 400(4) = 1600\ J$

ب) الشغل الذي تبذله قوة الجاذبية على الصندوق؟ $W = 0$ لأن الزاوية بين قوة الجاذبية والإزاحة $(90°)$

القدرة: المعدل الزمني لبذل الشغل.

✓ **القدرة كمية قياسية** ، ويرمز إليها بالرمز (P) وتقاس بوحدة (J/s) وتُعرف بالواط $(Watt)$.

❑ العلاقة الرياضية: $$P = \frac{W}{t}$$

P : القدرة بوحدة الواط (W)

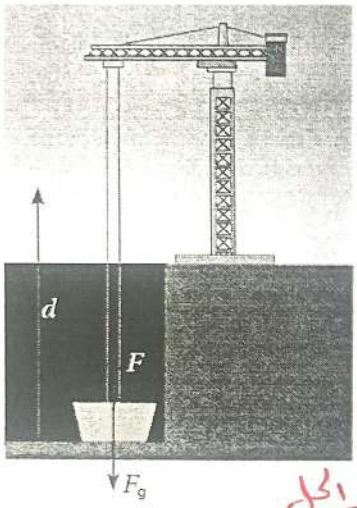
W : الشغل بوحدة الجول (J)

t : الزمن بوحدة ثانية (s)

✓ **أتحقّقُ:** كيفَ تتغيّرُ القدرةُ عندَ بذلِ الشغلِ نفسِه في زمنٍ أقلّ؟ العلاقة عكسية بين P و t بثبوت الشغل.

الاجابة: بالرجوع إلى العلاقة $(P = \frac{W}{t})$ نستنتج أن القدرة تزداد عند بذل الشغل نفسه في زمن أقل.

المثال 3



يجب أن نحوّل الى وزن.

رافعتانِ (آ، ب) استُخدِمَتا في رفعِ جسمٍ كتلتُه (120 kg) إلى ارتفاعِ (15 m) بسرعةٍ ثابتةٍ، والزمنُ اللازمُ لرفعِ الجسمِ باستخدامِ الرافعةِ الأولى (30 s)، والرافعةِ الثانيةِ (9 s). فإذا علمتُ أنَّ تسارعَ السقوطِ الحرِّ $(10m/s^2)$، أحسبُ قدرةَ كلِّ رافعةٍ.

الوزن $F_g = mg = 120(10) = 1200\ N$

الحل

$$P_1 = \frac{W}{t_1} = \frac{Fd}{t_1} = \frac{1200(15)}{30} = 600\ watt$$

$$P_2 = \frac{W}{t_2} = \frac{Fd}{t_2} = \frac{1200(15)}{9} = 2000\ watt$$

تمرين

1. أحسبُ: تَرفعُ رافعةٌ جسمًا وزنُه (600 N) إلى ارتفاعِ (5m)، فيستغرقُ ذلكَ (1 min). فما قدرةُ الرافعةِ؟

الحل

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Fd}{t} = \frac{600(5)}{60}$$

$P = 50\ watt$

$1\ min * \frac{60\ s}{1\ min}$

$t = 60\ s$

Book/ (مراجعة الوحدة)

2. التفكيرُ الناقدُ: يصعدُ شخصٌ كتلتُه (70 kg) وطفلٌ كتلتُه (35 kg) الدرجَ معًا (في المدّةِ الزمنيةِ نفسِها)، فلماذا تكونُ قدرةُ الرجلِ ضعفَ قدرةِ الطفلِ؟

الإجابة: بثبوت الزمن والإزاحة، فإنّ القدرة ($P=\frac{W}{t}$) تتناسب طرديًا مع الشغل

وبما أن وزن الرجل ضعف وزن الطفل فإنّ الشغل الذي يبذله الرجل ضعف الشغل الذي يبذله الطفل.

واجب بيتي/ على الدفتر

1. احسب الشغل الذي تبذله آلة قدرتها ($80\ kW$) خلال ($10\ s$).

① $P=\frac{W}{t} \Rightarrow W=Pt=80\times10^3(10)=800\times10^3=8\times10^5\ J$

2. إذا كانت قدرة آلة ($6\times10^4 W$)، أجد الزمن المستغرق لبذل شغلًا مقداره ($1.2\times10^6\ J$).

② $t=\frac{W}{P}=\frac{1.2\times10^6}{6\times10^4}=20\ s$

الطاقة الحركية

الطاقة الحركية: هي الطاقة الناشئة عن حركة الأجسام

✓ الطاقة الحركية كمية قياسية، ويرمز إليها بالرمز (KE) وتقاس بوحدة جول (J).

❑ العلاقة الرياضية: $KE=\frac{1}{2}mv^2$

KE : الطاقة الحركية بوحدة جول (J)

m : الكتلة بوحدة الكيلوغرام (kg)

v^2 : مربع السرعة بوحدة (m^2/s^2)

✓ أتحقّقُ: أذكرُ العواملَ التي يعتمدُ عليها مقدارُ الطاقةِ الحركيّةِ لجسمٍ، وأحدّدُ طبيعةَ التناسُبِ معَ كلِّ عاملٍ.

الإجابة: 1. كتلة الجسم [طرديًا]

2. مُربّع سرعة الجسم [طرديًا]

المثال 4

تركضُ فتاةٌ كتلتُها (60 kg) بسرعةٍ (5 m/s)، أحسبُ الطاقةَ الحركيّةَ للفتاةِ.

الحل

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

$=\frac{1}{2}(60)(5)^2$

$=\frac{1}{2}(60)(25) \Rightarrow KE=750\ J$

Book/ (مراجعة الوحدة)

أضعُ دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل جملة مما يأتي:

2. جسمانِ (A,B) يتحرّكانِ بالسرعةِ نفسِها، كتلةُ الجسمِ (B) ثلاثةُ أضعافِ كتلةِ الجسمِ (A)، إذا كانتِ الطاقةُ الحركيّةُ للجسمِ (A) تساوي (KE)، فإنَّ الطاقةَ الحركيّةَ للجسمِ (B) تساوي:

أ. $\frac{1}{3}KE$ ب. KE

جـ. $3\,KE$ د. $9KE$

$V_B = V_A$

$m_B = 3\,m_A$

الحل

$$\frac{KE_B}{KE_A} = \frac{\frac{1}{2}m_B V_B^2}{\frac{1}{2}m_A V_A^2}$$

$$\frac{KE_B}{KE_A} = \frac{3\,m_A}{m_A}$$

$$KE_B = 3\,KE_A$$

4. أستخدمُ المتغيّراتِ: شاحنةٌ كتلتُها (6000 kg) تتحرّكُ على طريقٍ أفقيٍّ بسرعةِ (15 m/s)، وسيارةٌ كتلتُها (2000 kg) تتحرّكُ على الطريقِ نفسِه بسرعةِ (30 m/s). أقارنُ بينَ طاقتَيْهما الحركيّةِ.

الحل

شاحنة $KE = \frac{1}{2}mV^2$

$= \frac{1}{2}(6000)(15)^2 = \frac{1}{2}(6000)(225) = 675000\ J$

$= 6.75 \times 10^5\ J$

سيارة $KE = \frac{1}{2}mV^2$

$= \frac{1}{2}(2000)(30)^2 = \frac{1}{2}(2000)(900) = 900000\ J$

$= 9 \times 10^5\ J$

الطاقة الحركية للسيارة أكبر من الطاقة الحركية للشاحنة.

واجب بيتي/ على الدفتر

1. يركض طالب كتلته $(50\ kg)$ ، فيمتلك طاقة حركية مقدارها $(900\ J)$، احسب سرعته.

① $KE = \frac{1}{2}mV^2$

$900 = \frac{1}{2}(50)V^2$

$900 = 25V^2$

$V^2 = 36$

$V = 6\ m/s$

2. يركض طالب بسرعة $(4\ m/s)$، فيمتلك طاقة حركية مقدارها $(480\ J)$، احسب كتلته.

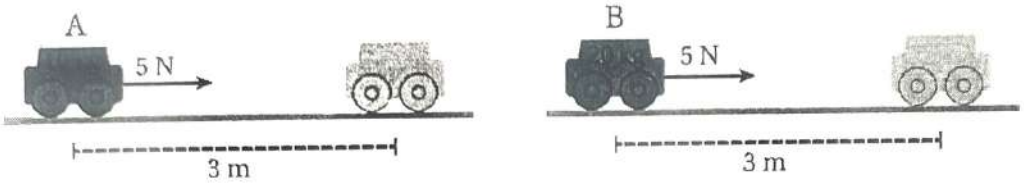
② $KE = \frac{1}{2}mV^2$

$480 = \frac{1}{2}m(4)^2 \Rightarrow 480 = 8m \Rightarrow m = 60\ kg$

هذا السؤال يجب أن يكون بعد شرح الشغل والطاقة الحركية

Book/ (مراجعة الوحدة)

5. أحلّلُ: يُبيّنُ الشكلُ عربتينِ كتلتاهُما ($m_A = 10\ kg$)، ($m_B = 20\ kg$). والعربتانِ موضوعتانِ على سطحٍ أملسَ، أثّرتْ فيهِما قوّتانِ متساويتانِ مقدارُ كلٍّ منهُما (5 N) فتحرّكتا منَ السكونِ إلى جهةِ اليمينِ مسافةً (3 m).



أ . أفسّرُ ما يأتي: الشغلُ المبذولُ على السيارتينِ متساوٍ.

ب . هلْ تكتسبُ السيارتانِ المقدارَ نفسَه منَ الطاقةِ الحركيّةِ ؟ أفسّرُ إجابتي.

جـ. أتوقّعُ: أيُّ السيارتينِ سرعتُها أكبرُ بعدَ قطعِ مسافةِ (3 m)؟ أُعطي دليلًا يدعمُ صحّةَ إجابتي.

الحل: أ. الشغل متساوٍ، لأن العربتين تأثرتا بالقوة نفسها وقطعتا المسافة نفسها.

ب. نعم، لأن التغير في الطاقة الحركية يساوي الشغل المبذول $W = \Delta KE$.

ج. بثبوت الطاقة الحركية تكون العلاقة بين كتلة الجسم وسرعته عكسية وبما أن كتلة السيارة (A) أقل فإنه سرعتها أكبر.

الشغل والطاقة الحركية

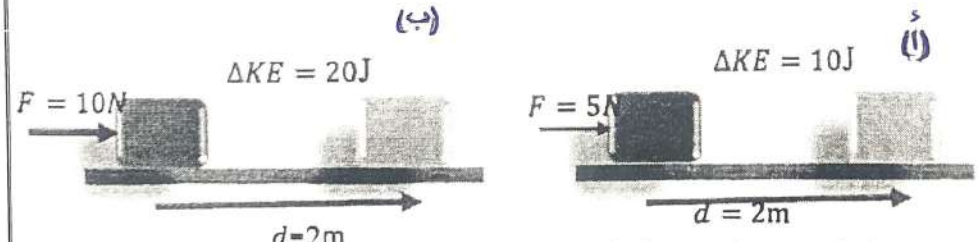
عندما تؤثر قوة في جسم ساكن وتحركه باتجاهها فإنها تبذل عليه شغلًا، حسب العلاقة ($W = Fd$) ولما كان الجسم المتحرك يمتلك طاقة حركية (KE)، فإن القوة أكسبت الجسم طاقة عندما بذلت عليه شغلا، لذا يُعدّ الشغل وسيلة لإكساب الجسم طاقة حركية.

$W = \Delta KE$ ← الشغل المبذول على الجسم يساوي التغير في طاقته الحركية.

الشكل (4): العلاقةُ بينَ الشغلِ والطاقةِ.

(أ) القوّةُ تُكسِبُ الجسمَ طاقةً حركيةً تساوي الشغلَ المبذولَ عليه.

(ب) عندَ مضاعفةِ القوةِ (وثباتِ المسافةِ) يتضاعفُ مقدارُ الشغلِ المبذولِ على الجسمِ، فتتضاعفُ طاقتُه الحركيّةُ



- ولما كان الشغل $W = \Delta KE$ يتناسب طرديا مع كل من القوة المؤثرة والإزاحة، فهذا يعني أنَّ زيادة أي منهما يؤدّي إلى زيادة الشغل المبذول على الجسم، فيزداد التغير في طاقتِه الحركية.
- عند ثبات المسافةِ التي يتحرّكها الجسم، ومضاعفة مقدار القوّة المؤثرة فيهِ يضاعِفُ مقدار الشغل المبذول عليه، فيتضاعف مقدار التغير في طاقته الحركية.

الشغل السالب

عندما تؤثر قوة في جسم بعكس اتجاه حركته، يكون الشغل المنجز على الجسم سالبًا.

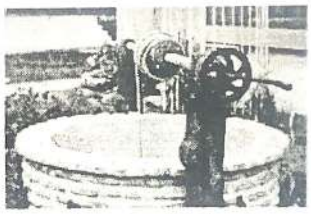
مثال: عندما يضرب اللاعب الكرة فإنه يُكسبها طاقة حركية، وفي أثناء حركتها على السطح الخشن تؤثر فيها قوة الاحتكاك، ويكون اتجاهها عكس اتجاه الحركة.
وفي هذهِ الحالةِ، تَبذل قوّة الاحتكاكِ على الكرةِ شغلًا سالبًا يؤدّي إلى تناقص طاقتِها الحركيّة، وتحويلها إلى طاقة حرارية

مدارس الكلية العلمية الاسلامية الجبيهة / جبل عمان	ورقة عمل رقم (4) **المبحث : الفيزياء** **الصف: التاسع**	
اسم الطالب : _____	الوحدة الثالثة:الشغل والآلات البسيطة	الشعبة : ( )
اليوم/ التاريخ : ..... / ..... / 2025	الدرس الثاني : الآلات البسيطة	

الآلة البسيطة: هي أداة تساعدنا على إنجاز الشغل بسهولة، وذلك بتغيير مقدار القوة المؤثرة في جسم أو اتجاهها أو كليهما، أو مقدار المسافة التي يتحرّكها الجسم تحت تأثير القوة (الإزاحة).

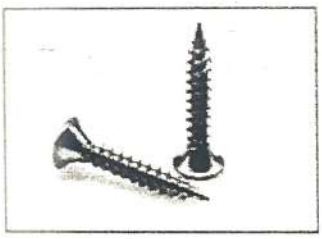
✓ **ملاحظة هامة**: الآلة البسيطة لا تقلل من الشغل المبذول، وإنما تُسهل إنجازه.

سؤال: تُصنَّفُ الآلات البسيطةُ بناءً على ذلك إلى ستة أنواع رئيسة، أذكرها:

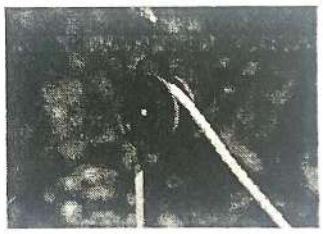


الدولابُ/ والجِذعُ

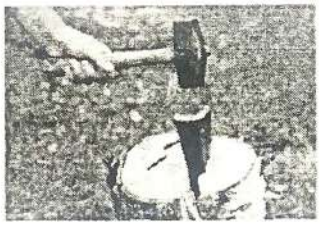
الرافعةُ



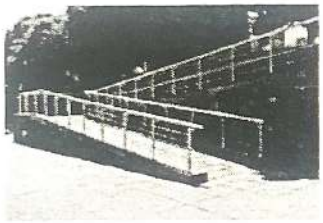
البرغيُّ



البكرةُ

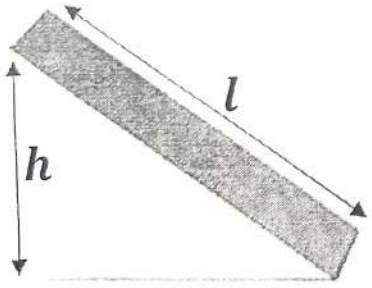


الوتدُ



المستوى المائلُ

المستوى المائل: هو سطح يكون طرفيه أعلى من الآخر.



✓ يعمل المستوى المائل على تقليل القوة اللازمة لإنجاز الشغل نفسه المطلوبِ إنجازه دونَ استخدام المستوى المائل.

الشغل المنجز عند رفع الجسم رأسيًا للأعلى = الشغل المنجز باستخدام المستوى المائل

الفائدة الآليّة للمستوى المائل :

$$MA = \frac{l}{h}$$

MA : الفائدة الآلية

l : طول المستوى المائل بوحدة متر (m)

h : ارتفاع المستوى المائل بوحدة متر (m)

$$MA = \frac{F_g}{F_l}$$

MA : الفائدة الآلية

F_g : وزن الجسم (المقاومة) بوحدة نيوتن (N)

F_l : القوة المؤثرة باستخدام المستوى المائل بوحدة نيوتن (N)

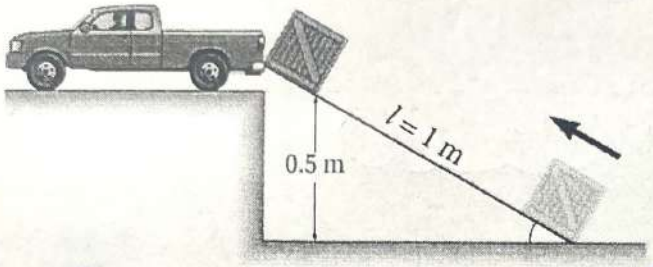
✓ الفائدة الآلية ليس لها وحدة قياس.

✓ تزداد الفائدة الآلية بنقصان القوة المؤثرة، وهذا يتحقق للمستوى المائل بزيادة طوله.

المثال 5

يُرادُ رفعُ صندوقٍ وزنُه 800 N على سيارةِ شحنٍ عن طريقِ مستوًى مائلٍ أملسَ طولُه 1 m، كما في الشكلِ. أحسُبُ:

1. الفائدةَ الآليّةَ للمستوى المائلِ.
2. مقدارَ القوةِ (F_l).



الحل

(1) الفائدة الآلية $MA = \frac{l}{h}$

$= \frac{1}{0.5}$

$MA = 2$

(2) $MA = \frac{F_g}{F_l}$

$2 = \frac{800}{F_l}$

$F_l = 400\ N$

Book/ (مراجعة الدرس)

5. أستخدمُ المتغيّراتِ: دُفِعَ جسمٌ وزنُه (500 N) إلى أعلى مستوًى مائلٍ بقوةٍ مقدارُها (250 N)، أحسبُ:

أ. الفائدةَ الآليّةَ للمستوى المائلِ.

ب. طولَ المستوى إذا كانَ ارتفاعُه (4 m).

الحل

(أ-1) $MA = \frac{F_g}{F_l}$

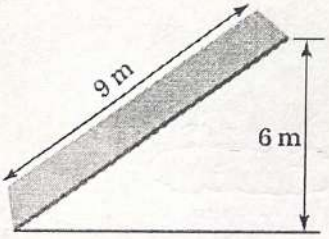
$= \frac{500}{250} = 2$

(ب) $MA = \frac{l}{h}$

$2 = \frac{l}{4}$

$l = 8\ m$

Book/ (مراجعة الوحدة)



6. أستخدمُ المتغيّراتِ: في الشكلِ المجاورِ مستوًى مائلٌ طولُه (9 m)، وارتفاعُه (6 m). أجدُ:

أ. الفائدةَ الآليّةَ للمستوى.

ب. القوّةَ اللازمةَ لرفعِ جسمٍ وزنُه (300 N) من أسفلِ المستوى إلى أعلاهُ.

الحل

(أ-1) $MA = \frac{l}{h}$

$= \frac{9}{6}$

$MA = 1.5$

(ب) $MA = \frac{F_g}{F_l}$

$1.5 = \frac{300}{F_l}$

$1.5\ F_l = 300$

$F_l = 200\ N$

المعلم طريق عياضه