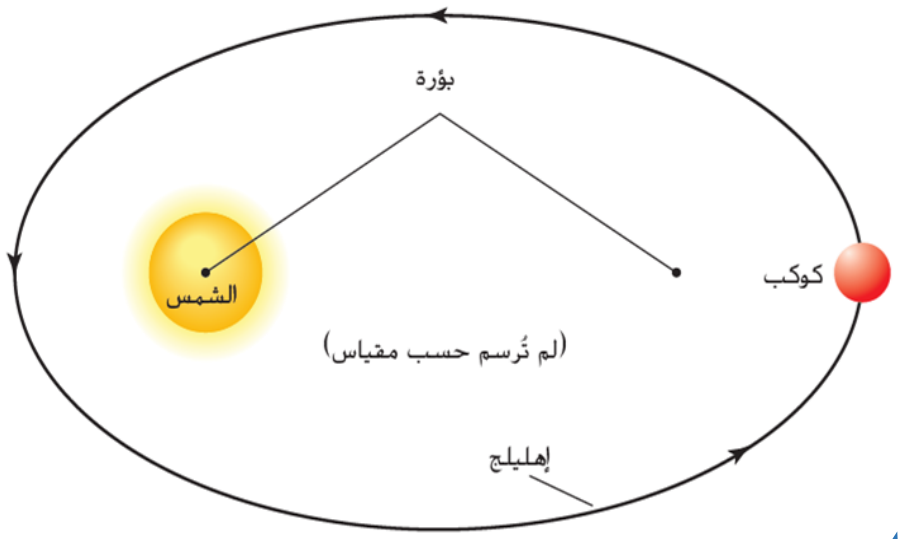
مادة : الفيزياء

اعداد الأستاذ :- عمرو فرج البدوي

انتهاء من هيكل تاسع متقدم حكومة

0563949152

قوانين كبلر



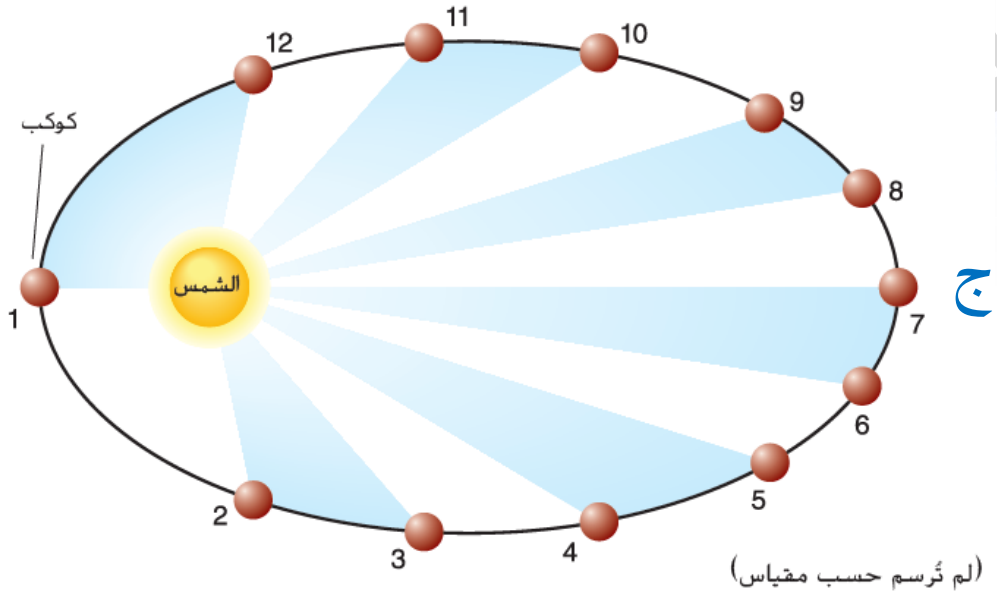
القانون الاول

ينص على ان الكواكب تتحرك حول الشمس بمدار اهليجي(قطع ناقص) تكون الشمس في احدى البؤرتين

الشمس بتكون في احد البؤرتين والكواكب بدور حولها في قطع اهليجي

القانون الثاني

يمسح الخط الوهمي بين الشمس والكواكب مساحات متساوية في أزمنة متساوية



الأوج

كل ما اقترب من الشمس تزيد سرعته وكل ما ابتعد عن الشمس تقل السرعة

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

0563949152

س: قارن المسافة التي تقطعها الأرض من النقطة 1 إلى النقطة 2 ومن النقطة 6 إلى النقطة 7 ما المسافة التي ستقطعها الأرض بشكل أسرع ؟.

ج: المسافة بين النقطتين 1و2 أطول من المسافة بين النقطتين 6 و 7 النقطتين 6 و 7 بما أن الأرض أقرب إلى الشمس في النقطتين 1 و 2 فتكون السرعة هنا أكبر منها في

س: لماذا تختلف أشكال المساحات الزمنية المتساوية ؟

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

0563949152

ج: لأن الشمس تقع في إحدى بؤرتي الشكل الإهليجي

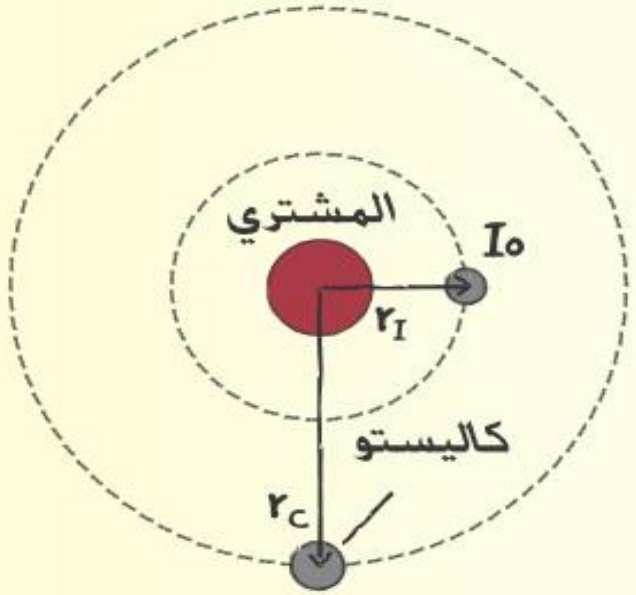
القانون الثالث

هو مربع النسبة بين الزمن الدوري للكوكب A والزمن الدوري للكوكب B يساوي مكعب النسبة بين متوسط بعد الكوكب A عن الشمس ومتوسط بعد الكوكب B عن الشمس

$$\left(\frac{T_A}{T_B}\right)^2 = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3$$

مثال مسألة 1

بُعد القمر كاليستو عن المشتري قاس جاليليو أنصاف أقطار مدارات أقمار المشتري، مستخدمًا قطر المشتري كوحدة قياس. فوجد أن الزمن الدوري للقمر "لو" وهو أقرب قمر للمشتري يساوي 1.8 يومًا وكان على بعد 4.2 وحدات من مركز المشتري. وكان الزمن الدوري للقمر "كاليستو" وهو القمر الرابع للمشتري يساوي 16.7 يومًا. احسب بُعد القمر كاليستو عن المشتري باستخدام الوحدات التي استخدمها جاليليو.



$$T_1 = 1.8\ day$$

$$r_1 = 4.2\ unit$$

$$T_2 = 16.7\ day$$

$$r_2 = ?\ unit$$

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3$$

$$\frac{1.8^2}{16.7^2} = \frac{4.2^3}{x^3} = 18.5 unit$$

$$r_2 = 18.5 unit$$

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

0563949152

مسائل تدريبية

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي
0563949152

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3$$

1. إذا كان الزمن الدوري لغانيميد وهو أحد أقمار المشتري يساوي 32 يومًا، فكم يبلغ عدد وحدات نصف قطر مداره؟ استخدم المعلومات الواردة في مثال مسألة 1

$T_1 = 1.8\ day$

$r_1 = 4.2\ unit$

$T_2 = 32\ day$

$r_2 =?\ unit$

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3$$

$$\frac{1.8^2}{32^2} = \frac{4.2^3}{x^3} = 28.6 unit$$

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي
0563949152

3 . الزمن الدوري لدوران كوكب الزهرة هو 225 يومًا أرضيًّا. أوجد متوسط بُعد الزهرة عن الشمس، وكم ضعفًا يزيد عن متوسط بُعد الأرض عن الشمس.

$T_1 = 225\ day$

$T_2 = 365\ day$

$r_1 =?\ unit$

$r_2 =?\ unit$

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3$$

$$\frac{225^2}{365^2} = \frac{X_1^3}{X_2^3} = 0.724 r_2 unit$$

أهمية قميه الثابت G

1: تستطيع تحديد قيمة القوة الناتجة عن الجذب العام

2: تحديد كتلة الأرض

3: حساب كتلة الشمس

4: اكدت صحة توقعات نويتن

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

0563949152

مراجعة القسم

8: ما قوة الجاذبية بين كرتين كتلة كل منهما 15kg و المسافة بين بين مركزيها 35cm وما نسبة هذه القوة إلى وزن أي منهما ؟

$m_1 = m_2 = 15\ kg$

$r = 35\ cm$

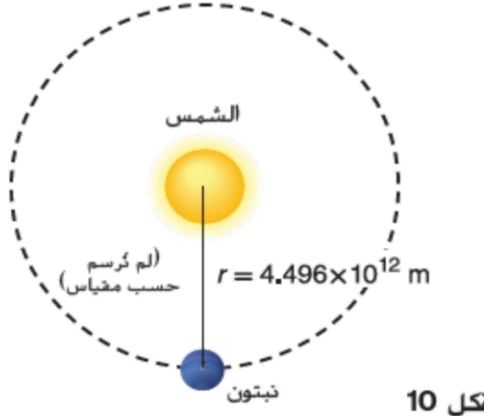
$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{N.m}{kg}$

$$F_g = G\frac{m_1 m_2}{r^2} \qquad F_g = 6.67 \times 10^{-11} \times \frac{15 \times 15}{(0.35)^2} =$$

$$F_g = 1.2 \times 10^{-7} N$$

$$\frac{F}{mg} = \frac{1.2 \times 10^{-7}}{15 \times 9.8} = 8.1 \times 10^{-9}$$

9: الزمن الدوري لنبتون يدور نبتون حول الشمس، ويوضح الشكل متوسط المسافة بينهما والتي تسمح للغازات ومنها الميثان بالتكثف وتكوين غلاف جوي. إذا كانت كتلة الشمس 1.99×10^{30} kg فاحسب الزمن الدوري لنبتون.



شكل 10

$$r = 4.496 \times \mathbf{10^{12}} m$$

$$m_s = 1.99 \times 10^{30} kg$$

$$\boldsymbol{G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{N.m}{kg}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{Gm_s}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{(4.496 \times \mathbf{10^{12}})^3}{\mathbf{6.67 \times 10^{-11}} \times 1.99 \times 10^{30}}}$$

$$T = 5.20 \times 10^9 s$$

$$T = 5.20 \times 10^9 s \times \frac{1day}{24 \times 3600} = 6.02 \times 10^4 day$$

عمرو البدوي

0563949152

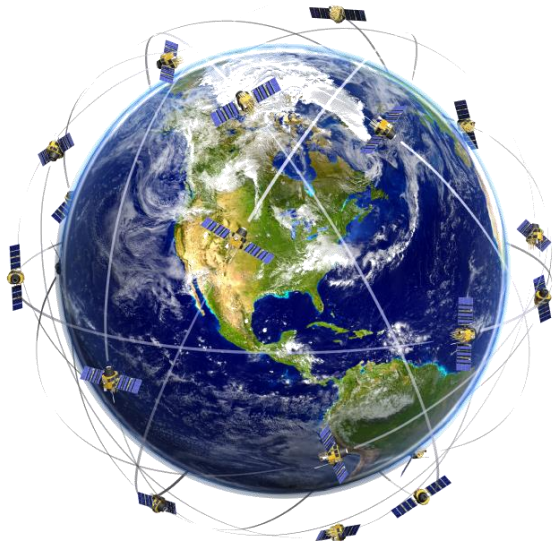
إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

الفيزياء من اجلك

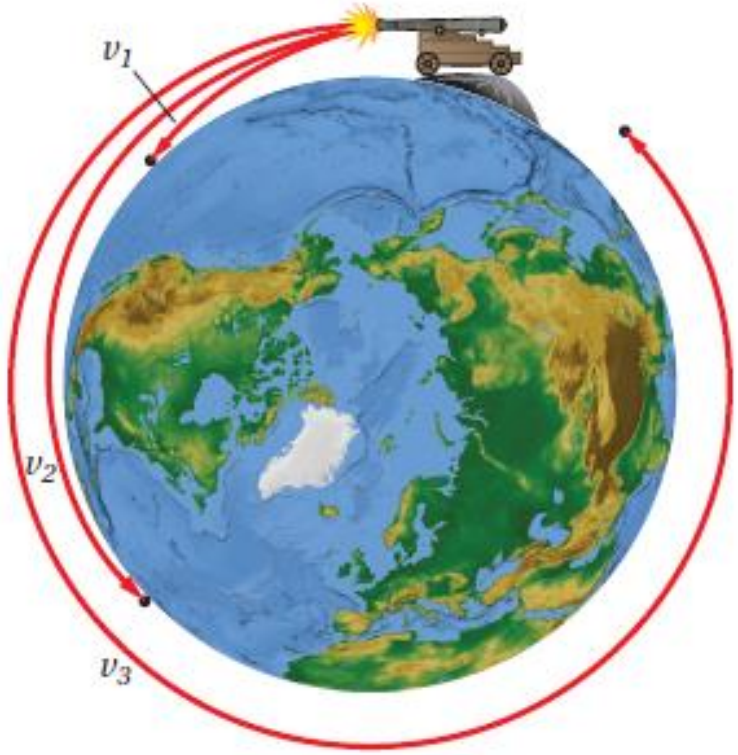
السؤال الذي يطرح نفسه .. كيف يمكن تحديد موقع و تحديد اتجاهات المكان الذي ترغب في الذهاب اليه ؟

عن طريق الـGPS

«نظام تحديد المواقع»



مدارات الكواكب و الاقمار الصناعية



السرعة الأفقية v_1 ليست كبيرة . لذا ستسقط القذيفة على الأرض

. وعند سرعة أكبر v_2 فإن القذيفة ستقطع مسافة أكبر
وأخيراً ستصقط على الأرض .

وتقطع القذيفة المسار كله حول الأرض عندما تكون السرعة v_3 كبيرة بدرجة كافية .

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

0563949152

سرعة القمر الصناعي

يتحرك القمر الصناعي الذي يدور على ارتفاع ثابت عن الأرض حركة دائرية منتظمة .

تذكر : التسارع المركزي للجسم المتحرك حركة دائرية يعطى بالمعادلة :

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

والقانون الثاني لنيوتن يكتب بالشكل التالي :

$$F_{net} = m.a_c = \frac{m.v^2}{r}$$

وقانون الجذب العام :

$$F_g = G\frac{M_E m}{r^2}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM_E}{r}}$$

v سرعة القمر G ثابت الجذب الكوني

r بعد القمر عن مركز الأرض

m_E كتلة الأرض

سرعة القمر الصناعي الذي يدور حول الارض

إن سرعة القمر الصناعي الذي يدور حول الأرض تساوي الجذر التربيعي لثابت الجذب العام مضروبا في كتلة الأرض ومقسوما علي نصف القطر

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

0563949152

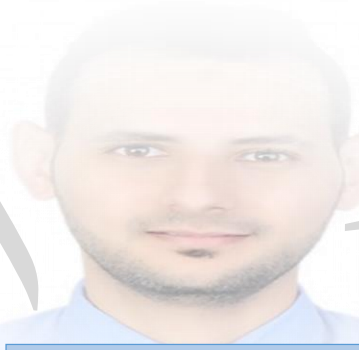
الزمن الدوري للقمر الصناعي (T) :مدار القمر الصناعي حول الأرض يشبه مدار كوكب حول الشمس . والزمن الدوري هو زمن دورة واحدة للقمر حول الأرض

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي
0563949152

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{Gm_E}}$$

T الزمن الدوري G ثابت الجذب الكوني

r بُعد القمر عن الارض m_E كتلة الأرض

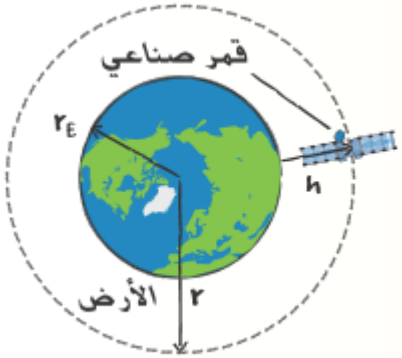


الزمن الدوري للقمر الصناعي الذي يدور حول الارض

يساوي الزمن الدوري للقمر الصناعي الذي يدور حول الأرض تساوي 2π مضروبا في الجذر التربيعي لمكعب نصف قطر المدار مقسوما علي حاصل ضرب ثابت الجذب العام وكتلة الأرض

عمرو البدوي

مثال مسألة 2



السرعة المدارية والزمن الدوري افترض أن قمرًا صناعيًا يدور حول الأرض على ارتفاع 225 km فوق سطحها. فإذا علمت أن كتلة الأرض تساوي 5.97×10^{24} kg ونصف قطر الأرض يساوي 6.38×10^{6} m. فما مقدار السرعة المدارية والزمن الدوري للقمر الصناعي؟

$h = 225km$

$h = 225 \times 10^3 m$

$m_E = 5.97 \times 10^{24} kg$

$r_E = 6.38 \times 10^6 m$

$\boldsymbol{G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{N.m}{kg}}$

$v = ? m/s$

$T = ?\ s$

$r = r_E + h$

$r = 6.38 \times 10^6 + 225 \times 10^3 = 6.60 \times 10^6 m$

$$v = \sqrt{\frac{GM_E}{r}}$$

$$v = \sqrt{\frac{\boldsymbol{6.67 \times 10^{-11}} \times 5.97 \times 10^{24}}{6.60 \times 10^6}}$$

$$v = 7.77 \times 10^3 m/s$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{Gm_E}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{(6.60 \times 10^6)^3}{\boldsymbol{6.67 \times 10^{-11}} \times 5.97 \times 10^{24}}}$$

$$T = 5.34 \times 10^3 s$$

0563949152

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

عند حل المسائل التالية، افترض وجود مدار دائري في جميع العمليات الحسابية.

مسائل تدريبية

14:افترض أن القمر الصناعي في مثال مسألة 2 تحرك إلى مدار نصف قطره أكبر من المدار السابق بمقدار 24 km

أ. ما مقدار سرعته؟ ب . هل هذه السرعة أكبر أم أقل مما في المثال السابق؟ ج . لماذا برأيك؟

$m_E = 5.97 \times 10^{24} kg$

$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{N.m}{kg}$

$r_E = 6.60 \times 10^{6} m$

$v = ? m/s$

$r = 6.60 \times 10^{6} + 24 \times 10^{3} = 6.62 \times 10^{6} m$

$$v = \sqrt{\frac{GM_E}{r}} \qquad v = \sqrt{\frac{6.67 \times 10^{-11} \times 5.97 \times 10^{24}}{6.62 \times 10^{6}}}$$

$$v = 7.76 \times 10^{3} m/s$$

سرعة القمر الصناعي اقل عندما يزيد الارتفاع

لان العلاقة عكسية

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

0563949152

16. استخدم تجربة نيوتن الذهنية عن حركة الأقمار الصناعية لحل المسألتين التاليتين.

أ -حساب مقدار سرعة إطلاق قمر صناعي من مدفع بحيث يصبح في مدار يبعد 150 km عن سطح الارض

ب- ما الفترة التي يستغرقها القمر الصناعي بالثواني و الدقائق ليكمل دورة حول الارض و يعود الى المدفع

$m_E = 5.97 \times 10^{24} kg$

$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{N.m}{kg}$

$r_E = 6.38 \times 10^{6} m$

$v = ? m/s$

$T = ?\ s$

$r = 6.38 \times 10^{6} + 150 \times 10^{3} = 6.53 \times 10^{6} m$

$v = \sqrt{\frac{GM_E}{r}}$ $v = \sqrt{\frac{6.67 \times 10^{-11} \times 5.97 \times 10^{24}}{6.53 \times 10^{6}}} = 7.81 \times 10^{3} m/s$

$T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM_E}}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{(6.53 \times 10^{6})^3}{6.67 \times 10^{-11} \times 5.97 \times 10^{24}}} = 5.25 \times 10^{3} s$

$T = \frac{5.25 \times 10^{3}}{60} = 87.5 \text{ min}$

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

0563949152

تحفيز استخدم بيانات كوكب عطارد الواردة في الجدول 1 لإيجاد ما يلي

أ- مقدار سرعة قمر صناعي في مدار على بُعد 260km من سطح عطارد

ب-الزمن الدوري للقمر الصناعي

$h = 260 \times 10^3 m$

$r_A = 2.44 \times 10^6 m$

$m_A = 3.30 \times 10^{23} kg$

$v = ? m/s$

$T = ?\ s$

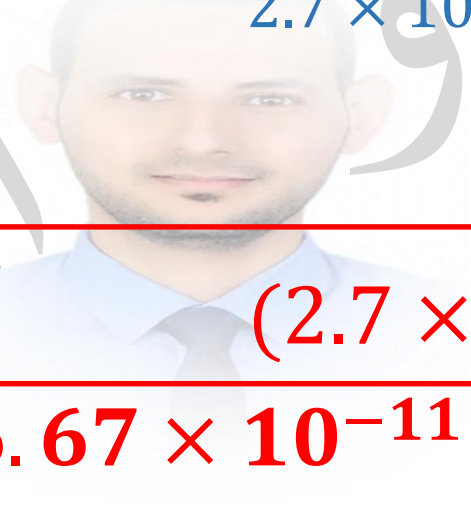
$r = 2.44 \times 10^6 + 260 \times 10^3 = 2.7 \times 10^6 m$

$$v = \sqrt{\frac{GM_E}{r}} \qquad v = \sqrt{\frac{6.67 \times 10^{-11} \times 3.30 \times 10^{23}}{2.7 \times 10^6}} = 2.8 \times 10^3 m/s$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{N.m}{kg}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{(2.7 \times 10^6)^3}{6.67 \times 10^{-11} \times 3.30 \times 10^{23}}} = 5.94 \times 10^3 s$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{Gm_E}}$$



عمرو البدوي

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

0563949152

الشغل الذي تبذله قوة ثابتة :

$$W = Fd\cos\theta$$

الشغل ويقاس بالجول J

القوة وتقاس N

الإزاحة وتقاس m

الزاوية المحصورة بين اتجاه القوة واتجاه الإزاحة .

أ/ عمرو البدوي

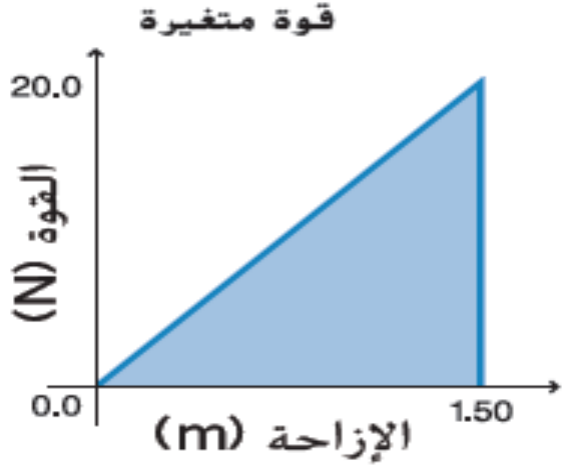
إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

0563949152

إيجاد الشغل المبذول عندما تتغير القوى

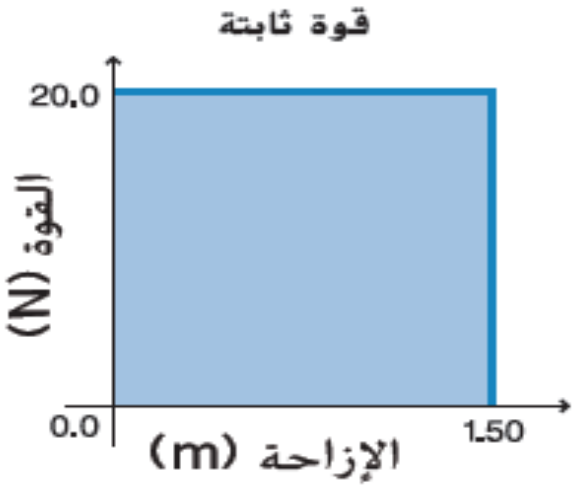
يتيح لك الرسم البياني للقوة مقابل الازاحة تحديد الشغل الذي تبذله قوة ما .
وتستخدم هذه الطريقة لحل المسائل التي تكون فيها القوة متغيرة .

الشغل الذي تبذله القوة يساوي المساحة تحت منحنى (القوة – الإزاحة)



مساحة المثلث = نصف القاعدة × الارتفاع

$$A = \frac{1}{2} \times 1.50 \times 20.0 = 15.0$$



$$W = F.d = 20.0N \times 1.50m = 30.0J$$

الطول × العرض= المساحة

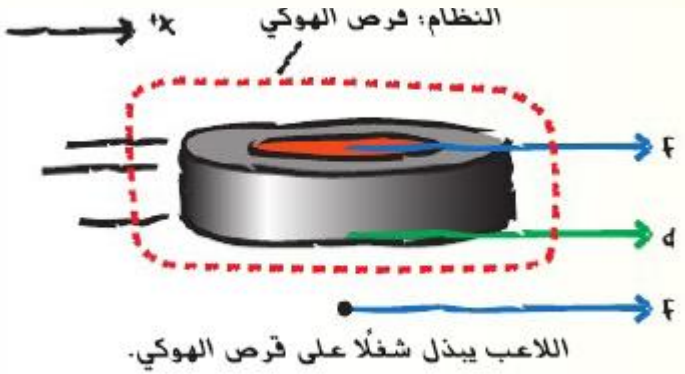
A= 1.50×20 = 30.0

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

0563949152

مثال 1

الشغل يستخدم لاعب الهوكي عصا لبذل قوة ثابتة مقدارها 4.50 N للأمام لدفع قرص هوكي كتلته 105 g ينزلق على الجليد بمسافة إزاحة تبلغ 0.150 m إلى الأمام. ما مقدار الشغل الذي بذلته العصا على قرص الهوكي؟ افترض أن الاحتكاك غير موجود.



اللاعب يبذل شغلًا على قرص الهوكي.

$$W = Fd$$

$$W = 4.50 \times 0.150$$

$$W = 0.675\ J$$

F= 4.50 N

m= 105 g

d=0.150 m

w=? m

عمر البدوي

1- a- إذا بذل لاعب الهوكي ضعف القوة (9.00N) على قرص الهوكي(m=105g) خلال المسافة نفسها (d=0.150m)فكيف ستتأثر كمية الشغل الذي بذلته العصا على قرص الهوكي ؟

b- إذا بذل لا عب الهوكي قوة مقدارها 9.00N ولكن بقيت العصا ملا مسه للقرص لنصف المسافة فقط (0.075m) . فما مقدار الشغل الذي تبذله العصا على القرص ؟

F= 9.00 N

d=0.150 m

w=? m

$$W = Fd$$

$$W = 9.00 \times 0.150$$

W = 1.35 J

d=0.075 m

w=? m

$$W = 9.00 \times 0.075$$

W = 0.675 J

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

0563949152

2- يبذل طالبان معاً قوة مقدارها 825N لدفع سيارة مسافة 35m .

a- ما مقدار الشغل الذي يبذله الطالبان على السيارة ؟

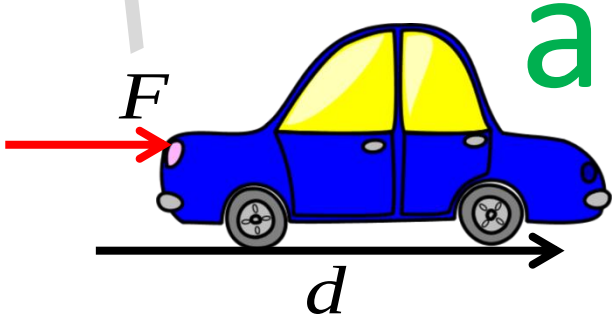
b- إذا تضاعفت قوتهما . فما مقدار الشغل الذي يجب أن يبذلاه على السيارة لدفعها للمسافة نفسها ؟

F= 825 N

d= 35 m

w=? m

a



$$W = Fd$$

$$W = 825 \times 35 = 2.9 \times 10^4 \text{ J}$$

b

$$W = 2 \times 825 \times 35$$

$$W = 5.8 \times 10^4 \text{ J}$$

عمرو البدوي

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

0563949152

3- تحمل متسلقة صخور . حقيبة على ظهرها كتلتها 7.5kg أثناء تسلق منحدر صخري وبعد 30.0min وصلت المتسلقة إلى ارتفاع 8.2m فوق نقطة البداية .

a- ما مقدار الشغل الذي تبذله المتسلقة على حقيبة الظهر ؟

b- إذا كان وزن المتسلقة 645N فما مقدار الشغل الذي بذلته لرفع نفسها وحقيبة الظهر ؟

m= 7.5 kg

t= 30.0 min

d= 8.2 m

w=? m

F= 645 N

a

الشغل الذي تبذله المتسلقة على حقيبة الظهر

$$W = Fd \qquad W = m.g.d$$

$$W = 7.5 \times 9.8 \times 8.2 = 6.0 \times 10^2 \text{ J}$$

b

الشغل الذي بذلته المتسلقة لرفع نفسها

$$W = Fd$$

$$W = 645 \times 8.2 = 5.3 \times 10^3 \text{ J}$$

الشغل الذي بذلته المتسلقة لرفع نفسها وحقيبة الظهر

$$W_{\text{كلي}} = 6.0 \times 10^2 \times 5.3 \times 10^3 = 5.9 \times 10^3 \text{ J}$$

4- مسألة تحفيزية : تدفع مريم صندوقاً كتلته 3.0kg مسافة 7.0m على الأرض بقوة مقدارها 12N ثم ترفع الصندوق لتضعه فوق رف على ارتفاع 1m فوق سطح الأرض . فما مقدار الشغل الذي تبذله مريم على الصندوق ؟

m= 3.0 kg

d= 7.0 m

F= 12 N

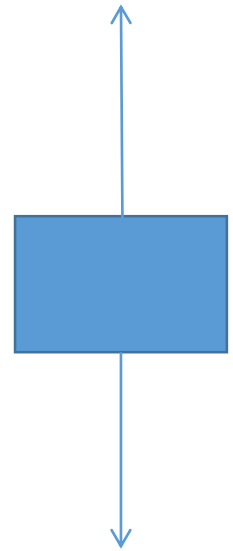
d=1 m

w=? m

الشغل الذي تبذله مريم في دفع الصندوق

$$W = Fd$$

$$W = 12 \times 7 = 84\ \text{J}$$



الشغل الذي تبذله مريم في رفع الصندوق

$$W = m.g.d$$

$$W = 3 \times 9.8 \times 1 = 29.4\ \text{J}$$

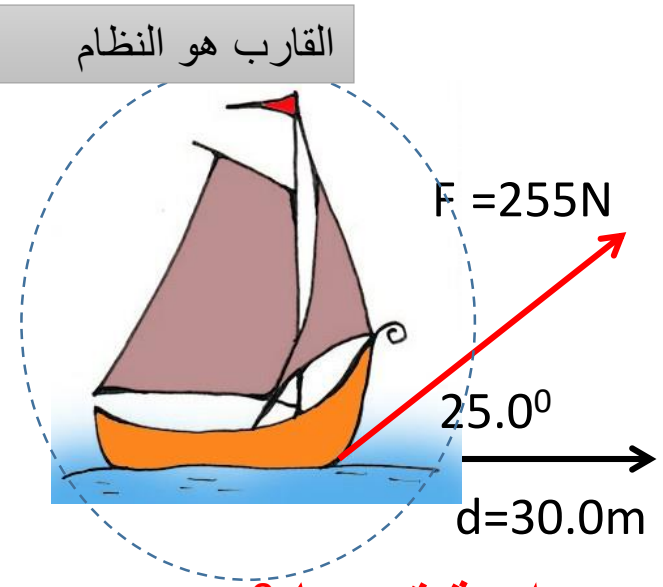
الشغل الكلي الذي بذلته مريم

$$W_{\text{كلي}} = 84 \times 29.4 = 113.4\ \text{J}$$

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

0563949152

مثال 2 - يسحب بحار قارباً مسافة 30.0m في اتجاه رصيف الميناء مستخدماً حبلاً يصنع زاوية قدرها 25.0^0مع المحور الأفقي . فما مقدار الشغل الذي يبذله الحبل على القارب إذا كانت قوة شده 255N ؟؟



$$W = Fd\cos\theta$$

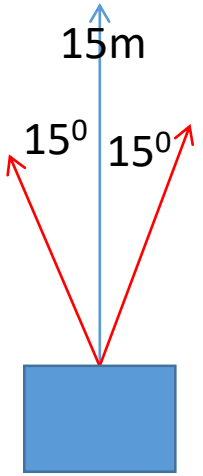
$$W = 255 \times 30 \times \cos 25 = 6.93 \times 10^3 \text{ J}$$

5- يسحب بحار قارباً مسافة 30.0m في اتجاه رصيف الميناء مستخدماً حبلاً يصنع زاوية قدرها 50.0^0مع المحور الأفقي . فما مقدار الشغل الذي يبذله الحبل على القارب إذا كانت قوة شده 255N ؟؟

$$W = Fd\cos\theta$$

$$W = 255 \times 30 \times \cos 50 = 4.92 \times 10^3 \text{ J}$$

6- يرفع شخصان صندوقاً ثقيلاً مسافة 15m ويستخدمان حبلين يصنع كل منهما زاوية 15^0 مع المحور الرأسي . يبذل كل من الشخصين قوة مقدارها 225N فما مقدار الشغل الذي يبذله الحبلان ؟



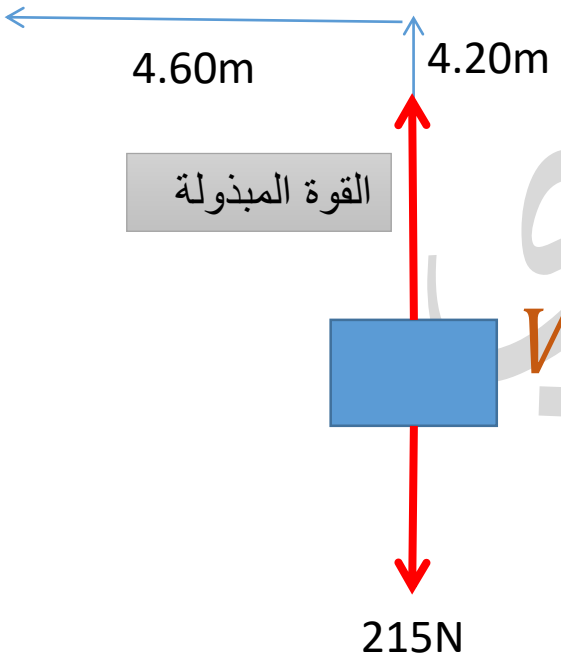
$$W = Fd\cos\theta$$

$$W = 2 \times 225 \times 15 \times \cos 15 = 6.5 \times 10^3 \text{ J}$$

7- يحمل راكب طائرة حقيبة سفر وزنها 215N إلى أعلى السلم . وتبلغ الإزاحة 4.20m رأسياً و4.60m أفقياً .

a- ما مقدار الشغل الذي بذله الراكب على حقيبة السفر ؟

b – حمل الراكب حقيبة السفر نفسها مرة آخرى ونزل بها السلالم نفسها . ما مقدار الشغل الذي بذله الراكب على حقيبة السفر لحملها إلى أسفل السلم ؟



a

أثناء الصعود يبذل قوة تعادل وزن الحقيبة في اتجاه الازاحة

$$W = Fd\cos\theta$$

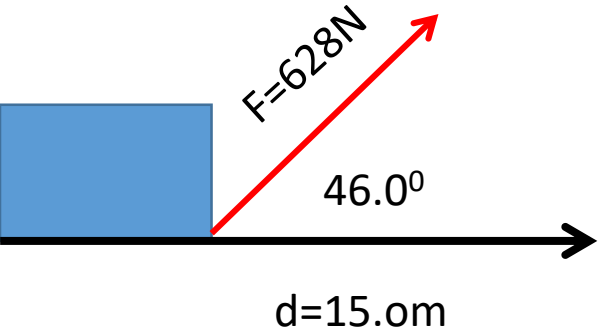
$$W = 215 \times 4.20 \times \cos 0.0 = 903 \text{ J}$$

b

أثناء النزول قوة الجاذبية تقوم بالشغل

$$W = 215 \times 4.20 \times \cos 180 = -903 \text{ J}$$

8 – يُستخدم حبل في سحب صندوق معدني مسافة 15.0m على الأرض . فإذا كان الحبل مربوطاً بزاوية 46.0^0 على الأرض وتؤثر قوة مقدارها 628N في الحبل . فما مقدار الشغل الذي يبذله الحبل على الصندوق ؟



$$W = Fd\cos\theta$$

$$W = 628 \times 15 \times \cos 46 = 6.54 \times 10^3 \text{ J}$$

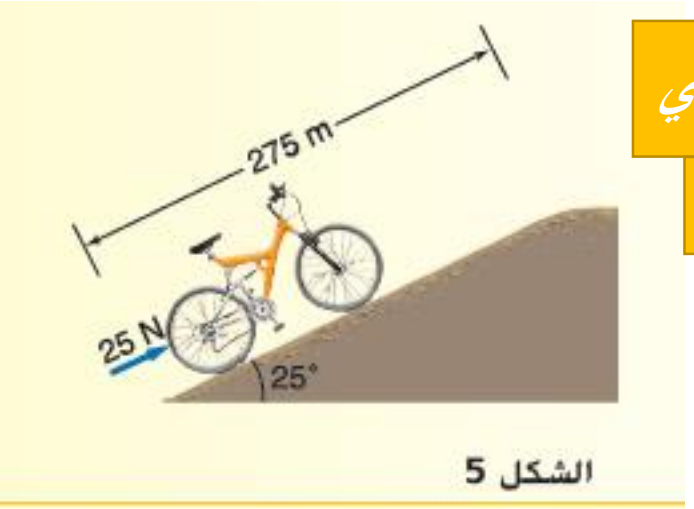
أ/ عمرو البدوي

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي
0563949152

9- مسألة تحفيزية : راكب دراجة يدفع دراجة كتلتها 13kg إلى أعلى تل شديد الانحدار . يبلغ الميل 25^0 وطول الطريق 275m كما هو موضح في **الشكل 5** ويدفع الراكب الدراجة في اتجاه موازٍ للطريق بقوة مقدارها 25N .

a- ما مقدار الشغل الذي يبذله الراكب على الدراجة ؟

b- ما مقدار الشغل الذي تبذله قوة الجاذبية على الدراجة ؟



الشكل 5

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي
0563949152

a

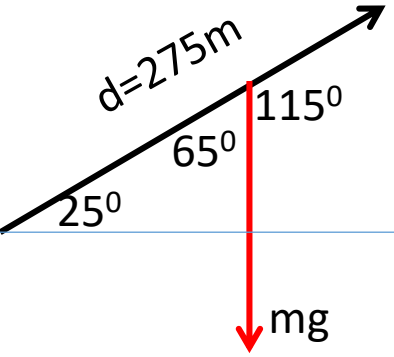
الشغل الذي يبذله الراكب على الدراجة .

$$W = Fd\cos\theta$$

$$W = 25 \times 275 \times \cos 0.0 = 6.9 \times 10^3 \text{ J}$$

b

الشغل الذي تبذله قوة الجاذبية على الدراجة



$$W = Fd\cos\theta \qquad W = m.g.d\cos\theta$$

$$W = 13 \times 9.8 \times 275 \times \cos 115 = 1.5 \times 10^3 \text{ J}$$

2. سيارة كتلتها 875.0 kg تزيد سرعتها من 22.0 m/s إلى 44.0 m/s. ما مقدار طاقتي الحركة الابتدائية والنهائية للسيارة؟ وما مقدار الشغل المبذول على السيارة لزيادة سرعتها؟

The initial kinetic energy of the car is

$$KE_i = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(875.0\ \text{kg})(22.0\ \text{m/s})^2$$

$$= 2.12 \times 10^5\ \text{J}$$

The final kinetic energy is

$$KE_f = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(875.0\ \text{kg})(44.0\ \text{m/s})^2$$

$$= 8.47 \times 10^5\ \text{J}$$

The work done is

$$KE_f - KE_i = 8.47 \times 10^5\ \text{J} - 2.12 \times 10^5\ \text{J}$$

$$= 6.35 \times 10^5\ \text{J}$$

1. يتحرك متزلج كتلته 52.0 kg بسرعة 2.5 m/s ويتوقف تزلجه خلال مسافة 24.0 m. ماهي طاقة الحركة الابتدائية للمتزلج. م مقدار طاقته الحركية التي تحولت إلى أشكال أخرى من الطاقة نتيجة الاحتكاك عند توقفه؟ م مقدار الشغل الذي يجب أن يبذله المتزلج ليصل إلى سرعة 2.5 m/s مرة أخرى؟

$$E_{transformed} = E_i - E_f = KE_i - 0$$
$$= \frac{1}{2}mv_i^2$$
$$= \frac{1}{2}(52.0\ kg)(2.5\ m/s)^2$$
$$= 160\ J$$

All of her kinetic energy is transformed to other forms of energy when she stops.

To Speed up again:

$$W = \Delta E = KE_f - KE_i$$
$$= \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$
$$= \frac{1}{2}(52.0\ kg)(2.5\ m/s)^2 -$$
$$\frac{1}{2}(52.0\ kg)(0.00\ m/s)^2$$
$$= +160\ J$$

القدرة والسرعة

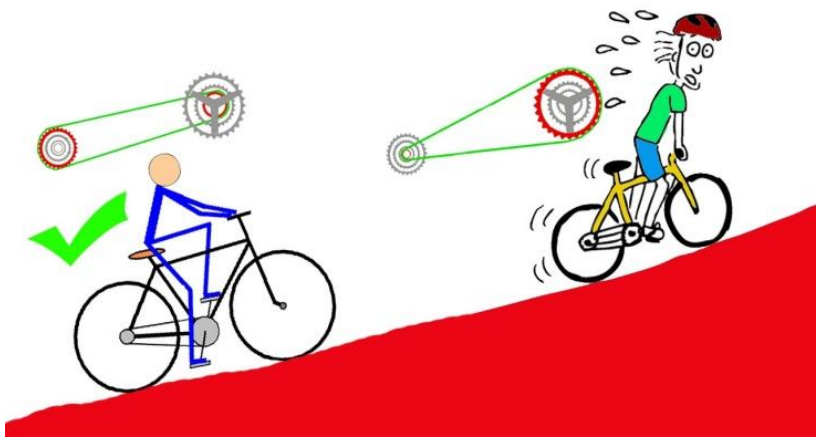
$$P = \frac{\Delta E}{t} = \frac{F.d}{t} = F.v$$

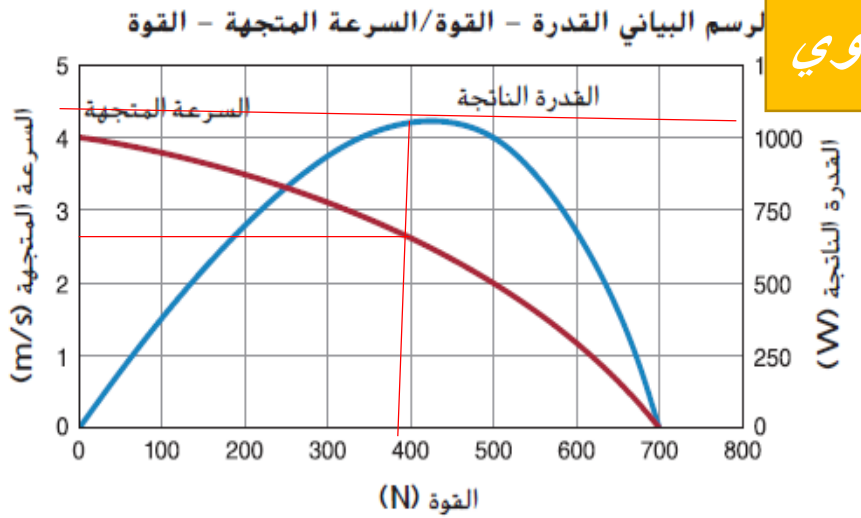
عندما تركب دراجة متعددة السرعات كيف تختار السرعة الصحيحة ؟

القوة الصفرية او السرعة الصفرية لا ينتج عنها قدرة .

عضلات جسم الانسان لا تستطيع بذل قوى كبيرة جدا وتعجز عن التحرك بسرعة كبيرة للغاية .

يؤدي المزج بين القوة المعتدلة والسرعة المعتدلة إلى إنتاج أكبر كمية من القدرة .



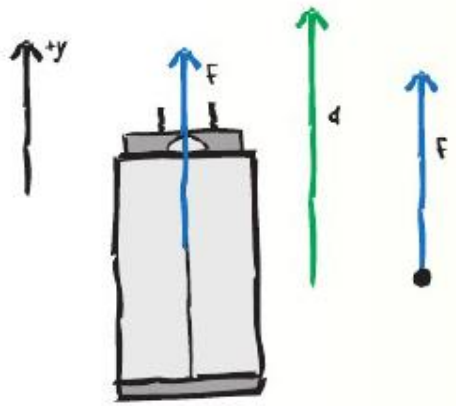


إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

0563949152

مثال 3

القدرة يرفع محرك كهربائي مصعدًا مسافة 9.00 m خلال 15.0 s ببذل قوة لأعلى مقدارها 1.20×10^4 N. ما القدرة التي ينتجها المحرك بوحدة kW؟



d= 9.00 m

t= 15.0 s

F=$1.20\times 10^4 N$

W=?J

P=?w

$$W = fd$$

$$W = 1.20 \times 10^4 \times 9.00$$

$$W = 1.08 \times 10^5 \text{J}$$

$$P = \frac{W}{t} \qquad P = \frac{1.08 \times 10^5}{15} = 7200 \text{ w}$$

$$P = 7200 \times 10^{-3} \text{ Kw}$$

عمرو البدوي

10- يُرفع صندوق يزن 575N رأسياً إلى أعلى مسافة 20.0m بواسطة سلك موصل بمحرك يتحرك الصندوق بسرعة متجهة ثابتة وتكتمل المهمة خلال 10.0s . فما القدرة التي يولدها المحرك بوحدة w ووحدة kw ؟

$F_g = 575N$

$d_y = 20.0m$

$v = ثابت$

$t = 10.0s$

$P = ???$

$$P = \frac{\Delta E}{t} \qquad P = \frac{W}{t} \qquad P = \frac{Fd}{t}$$

$$P = \frac{575 \times 20.0}{10.0}$$

$$P = 1150\ w$$

$$P = 1150 \times 10^{-3} kw = 11.5\ kw$$

عمرو البدوي

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

0563949152

11- تدفع عربة يدوية مسافة 60.0m وبسرعة ثابتة لمدة 25.0s ببذل قوة مقدارها 145N أفقياً .

a- ما مقدار القدرة التي تولدها ؟

b – إذا كنت تحرك العربة اليدوية بضعف السرعة فما مقدار القدرة التي تولدها ؟

d= 60.0 m

v = ثابت

t= 25.0 s

F=145 N

P=?w

2v

P=?w

a

$$P = \frac{\Delta E}{t} \qquad P = \frac{W}{t} \qquad P = \frac{Fd}{t}$$

$$P = \frac{145 \times 60.0}{25.0} = 348 \text{ w}$$

b

نحسب مقدار السرعة

$$v = \frac{d}{t} \qquad v = \frac{60.0}{25.0} = 2.4 \text{ m/s}$$

$$P = F.v \qquad P = 145 \times 2 \times 2.4 = 696 \text{ w}$$

عمر البدوي

12- ما مقدار القدرة التي تولدها مضخة لرفع 35L من الماء كل دقيقة من عمق 110m ؟
(كل 1L من الماء تبلغ كتلته 1.00kg)

P=?w

m=35 Kg

t= 1 min

d= 110 m

$$P = \frac{\Delta E}{t} \qquad P = \frac{W}{t} \qquad P = \frac{Fd}{t}$$

$$P = \frac{m.g.d}{t}$$

$$P = \frac{35 \times 9.8 \times 110}{1 \times 60} = \quad 629\ w$$

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي
0563949152

13- يولد محرك كهربائي قدرة 65kW أثناء رفع مصعد مكتمل الحمولة مسافة 17.5m خلال 35s . ما مقدار القوة التي يبذلها المحرك ؟

P=65 Kw

$P=65 \times 10^3 \ w$

d= 17.5 m

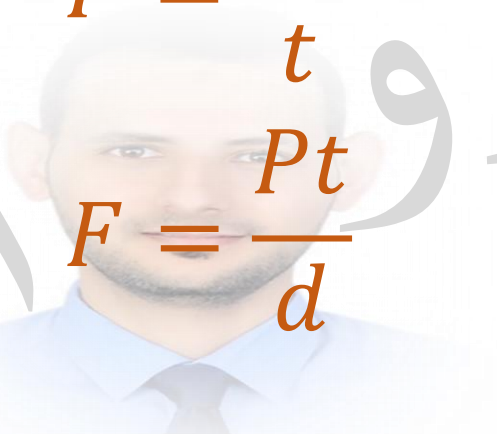
t= 35 s

F = ? N

$$P = \frac{\Delta E}{t} \qquad P = \frac{W}{t} \qquad P = \frac{Fd}{t}$$

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

$$F = \frac{65 \times 10^3 \times 35}{17.5} = 13.0 \times 10^3 \text{ w}$$



تغير الطاقة الحركية

يبذل المتزلج شغلاً على زلاجته لجعلها تتحرك في بداية السباق .

الطاقة المرتبطة بالحركة تسمى الطاقة الحركية الانتقالية

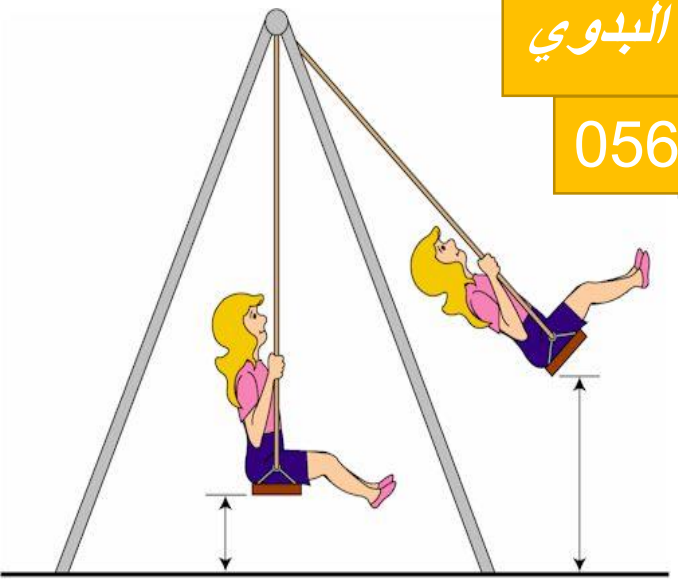
(KE) Kinetic energy

الطاقة الحركية الانتقالية : تساوي الطاقة الحركية الانتقالية للنظام $\frac{1}{2}$ مضروبا في كتلة النظام مضروبا في مربع سرعه النظام

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

إعداد الأستاذ \ عمرو البدوي

0563949152



في نظام الزلاجة تسبب الشغل في تغيير الطاقة الحركية الانتقالية للزلاجة

الأجسام التي تغير موقعها لها طاقة حركة انتقالية

$$W = \Delta KE$$

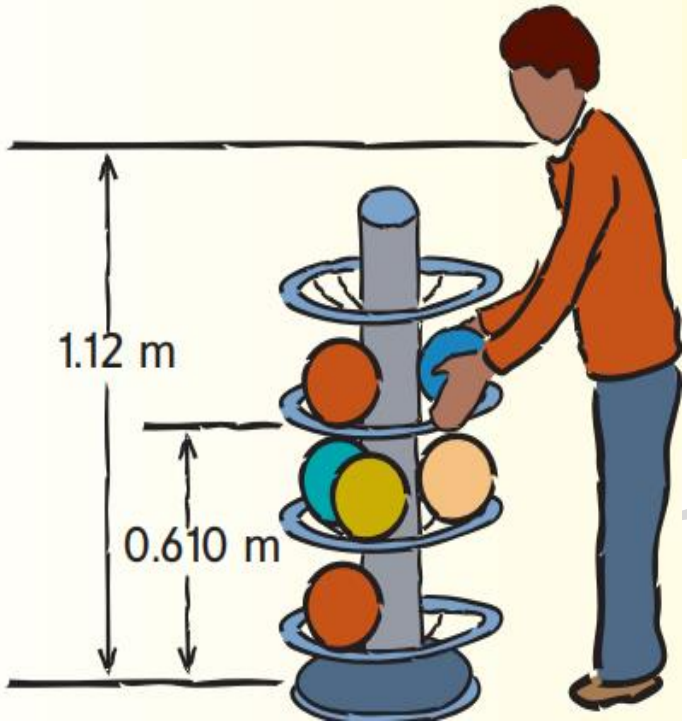
مثال 1

طاقة الوضع الجذبية تقوم برفع كرة بولينج كتلتها 7.30 kg من سلّة الكرات إلى مستوى ارتفاع كتفك. وكان ارتفاع سلة الكرات 0.61 m عن سطح الأرض وارتفاع كتفك عن سطح الأرض 1.12 m.

a. عندما تكون كرة البولينج عند مستوى كتفك، ما طاقة الوضع الجذبية لنظام الكرة–الأرض نسبة لسطح الأرض؟

b. عندما تكون كرة البولينج عند مستوى كتفك، ما طاقة الوضع الجذبية لنظام الكرة–الأرض نسبة إلى مستوى سلة الكرات؟

c. ما مقدار الشغل المبذول عندما رفعت الكرة من السلة إلى مستوى الكتف؟



المعلوم

$m = 7.30\ \text{kg}$ $g = 9.8\ \text{N/kg}$

$h_r = 0.61\ \text{m}$ (السلة نسبة للأرض)

$h_s = 1.12\ \text{m}$ (الكتف نسبة للأرض)

المجهول

GPE_s نسبة إلى f = ?

GPE_s نسبة إلى r = ?

W = ?

حل فرع a

$$GPE_s \text{ نسبة إلى } f = mgh_s = (7.30\ \text{kg})(9.8\ \text{N/kg})(1.12\ \text{m})$$

$$= 8.0 \times 10^1\ \text{J}$$

حل فرع b

$$GPE_{s \text{ نسبة إلى } r} = mgh = mg(h_s - h_r)$$
$$= (7.30\ kg)(9.8\ N/kg)(1.12\ m - 0.61\ m)$$
$$= 36\ J$$

c. الشغل المبذول هو حاصل ضرب وزن الكرة في المسافة التي قطعتها الكرة نحو الأعلى.

$$W = Fd = -(mg)h = -(mg)(h_s - h_r)$$
$$= -(7.30\ kg)(9.8\ N/kg)(1.12\ m - 0.61\ m)$$
$$= -36\ J$$

5. في المثال 1، ما مقدار طاقة وضع النظام المُكوَّن من الكرة والأرض عندما تكون كرة البولينج على سطح الأرض؟ استخدم سلة الكرات كمستوى إسناد.

$GPE = mg$

$= (7.30\ \text{kg})(9.8\ \text{N/kg})(-0.610\ \text{m})$

$= -44\ \text{J}$

6. إذا قمت بإنزال كيس رمل كتلته 20.0 kg ببطء مسافة 1.20 m من شاحنة إلى الرصيف، فما مقدار الشغل الذي تبذله؟

$W = Fd$

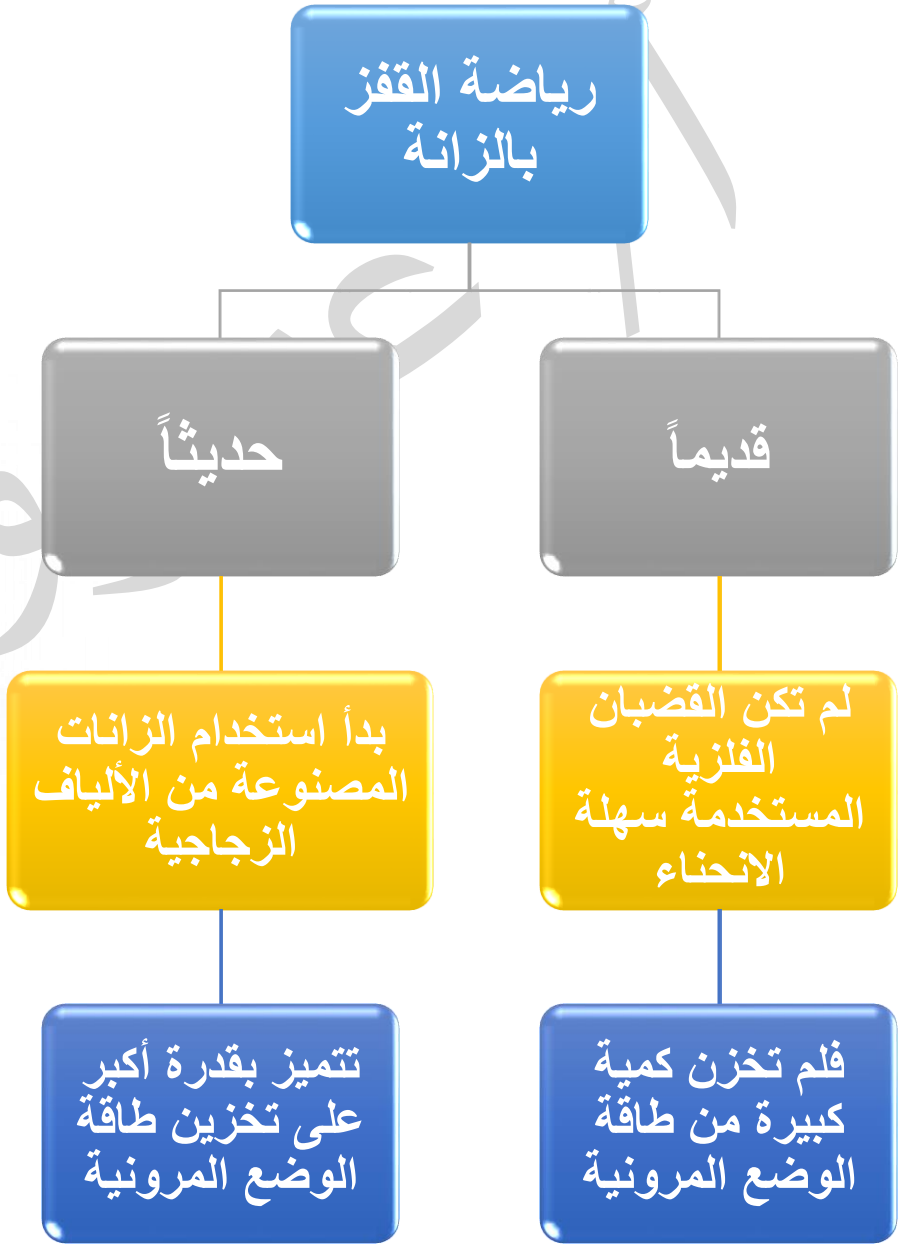
$= mg(h_f - h_i)$

$= (20.0\ \text{kg})(9.8\ \text{N/kg})(0.00\ \text{m} - 1.20\ \text{m})$

$= -2.4 \times 10^2\ \text{J}$

الشكل 7 يخزن لاعب لقفز بالزانة طاقة وضع مرونية في لنظام لمكون من للاعب و لزانة وأرض لملعب. ومن ثم تتحول طاقة لوضع لمرونية للنظام إلى طاقة حركية وطاقة وضع جذبية.

- عندما يثني اللاعب الزانة يتحول جزء من طاقة اللاعب الحركية إلى طاقة وضع مرونية
- عندما تستقيم الزانة تتحول طاقة الوضع المرونية إلى طاقة وضع جذبية وإلى طاقة حركية عندما يبلغ اللاعب ارتفاع 6m فوق سطح الأرض



يقترب سائق دراجة من تل بسرعة 8.5 m/s. فإذا كان مجموع كتلة الدراجة والراكب هو 85 Kg فاختر نظاما مناسبا . ثم أوجد طاقة الحركة الابتدائية للنظام إذا صعد الراكب التل فما الارتفاع الذي تصل عنده الدراجة على حالة السكون إذا اهملنا الاحتكاك ؟

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

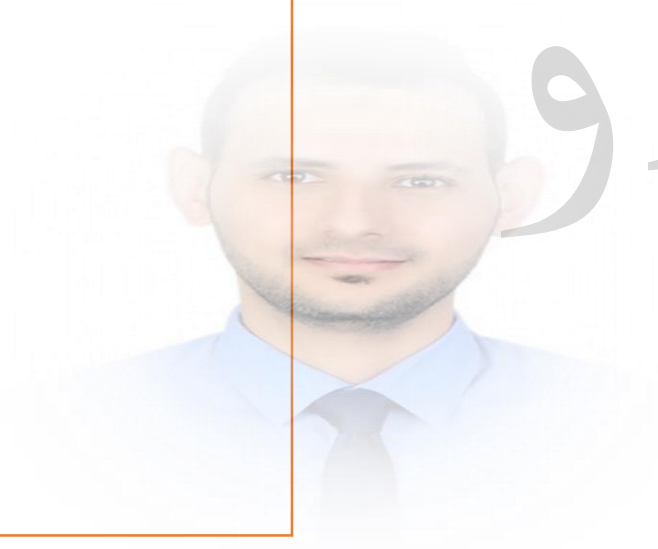
$$= \frac{1}{2} (85) (8.5) = 3.1 \times 103 \, J$$

$$KE_i + PE_i = KE_f + PE_f$$

$$\frac{1}{2} mv^2 + 0 = 0 + mgh$$

$$h = v^2 / 2g$$

$$h = (8.5) / 2 (9.8) = 3.7 \, m$$



التطبيق 18

بدأ متزلج بالانزلاق من السكون من قمة تل ارتفاعه 45.0 m يميل بزاوية 30 في اتجاه الوادي واستمر في التزلج إلى أعلى تل آخر ارتفاعه 40.0 m وقيس ارتفاع التلين بالنسبة إلى قاع الوادي. إذا افترضنا إهمال الاحتكاك وتأثير أعمدة التزلج فأجب عن الآتي ..

1- ما هي سرعة حركة المتزلج في أسفل الوادي ؟

$KE_i + PE_i = KE_f + PE_f$

$0 + mgh = \frac{1}{2} mv^2 + 0$

$V^2 = 2gh$

$V = \sqrt{2gh}$

$V = \sqrt{(2)(9.8)(45)}$

$V = 30\ m/s$

2- ما هي سرعة المتزلج في أعل التل الثاني ؟

$KE_i + PE_i = KE_f + PE_f$

$0 + mgh_i = \frac{1}{2} mv^2 + mgh_f$

$V^2 = 2g (h_i - h_f)$

$V = \sqrt{2g(hi - hf)}$

$V = \sqrt{(2)(9.8)(45 - 40)}$

$V = 9.9\ m/s$

3- هل تؤثر زوايا انحدار التلال في إجابتكم ؟

لا تؤثر الزاوية

أ/ عمر الدوي

التطبيق 19

في إحدى مسابقات بيلي فلوب للغطس يكون الفائز هو الغطاس الذي يثير أكبر كمية من رذاذا الماء عند ارتطام جسمه بالماء ولا تعتمد كمية الرذاذا على طريقة الغطاس فقط . بل تعتمد أيضا على مقدار طاقة الحركة التي لديه . افترض أن هناك مسابقة يقفز فيها كل غطاس عن منصة ارتفاعها **3.0 m** وكانت كتلة أحدهما **136 kg** وألقى نفسه عن المنصة ببساطة بينما كانت كتلة غطاس آخر هي **100 kg** فقفز عن المنصة إلى أعلى فما الارتفاع الذي يجب أن يصل إليه الغطاس الثاني عند القفز إلى أعلى ليثير كمية رذاذ منافسة ؟

$$GPE = mgh$$

$$= (136)\,(9.8)(3)$$

$$= 4000\ J$$

الغطاس الأصغر يجب أن يقفز للارتفاع التالي

$$h = GPE/mg$$

$$h = (4000)/(100 \times 9.8) = 4.1\ m$$

$$h = 4.1 - 3 = 1.1\ m$$

المسائل

1. الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر 1.0×10^5 Pa تقريبًا. ما القوة التي يؤثر بها الهواء عند مستوى سطح البحر على سطح مكتب طوله 152 cm وعرضه 76 cm؟

الحل

$P=1.0\times10^5$ Pa

$L=152\ cm\ 10^{-2}\ m$

$W=76\ cm\ 10^{-2}\ m$

F = ? N

$P=\frac{F}{A}$

$A=L\times W$

$F=p\times L\times W$

$F=1.0\times10^5\times152\times10^{-2}\times76\times10^{-2}$

$F=1.2\times10^5\ N$

2. يلامس إطار سيارة الأرض على مساحة مستطيلة تبلغ 12 cm عرضًا و 18 cm طولًا. إذا كانت كتلة السيارة 925 kg ما مقدار الضغط الذي تؤثر به السيارة على الأرض عندما تستقر على أربعة إطارات؟

الحل

W= 12 cm $10^{-2}\ m$

L= 18 cm $10^{-2}\ m$

M = 925 kg

P=? Pa

F=mg

A=LW

$$P = \frac{F}{A} = \frac{m.g}{L.W}$$

$$P = \frac{m.g}{L.W} = \frac{925 \times 9.8}{4 \times 0.12 \times 0.18}$$

$$P = 1.05 \times 10^{5}\ Pa$$

3- ما وزن الغلاف الجوي للأرض إذا كان نصف قطرها $R=6.37X10^6m$ والضغط الجوي على سطحها $1.013X10^5Pa$

الحل

$P = \frac{F}{A}$

$A=4\pi R^2$

$F=p\times 4\pi R^2$

$R=6.37X10^6m$

$P=1.013X10^5Pa$

$F=?\ N$

$$F = 1.013\times10^5 \times 4\pi \times (6.37\times10^6)^2$$

$$F = 5.17\times10^{19}\ N$$

يلجأ المهندسون في المباني الصناعية إلى وضع المعدات والآلات الثقيلة على ألواح فولاذية عريضة، بحيث يتوزع وزن هذه الآلات على مساحات أكبر. فإذا خطط مهندس لتركيب جهاز كتلته 454 kg على أرضية صُمِّمت لتتحمل ضغطًا إضافيًّا مقداره 5.0×10^4 Pa، فما مساحة صفيحة الفولاذ الداعمة؟

الحل

M = 454 kg

$P=5.0X10^4Pa$

A = ? m^2

$P = \frac{F}{A}$

$A = \frac{F}{P} = \frac{mg}{P}$

$A = \frac{454X9.8}{5.0X104}$

$A = 0.0889m^2$

$F_2 = 1600$

$A_2 = 1440Cm^2$

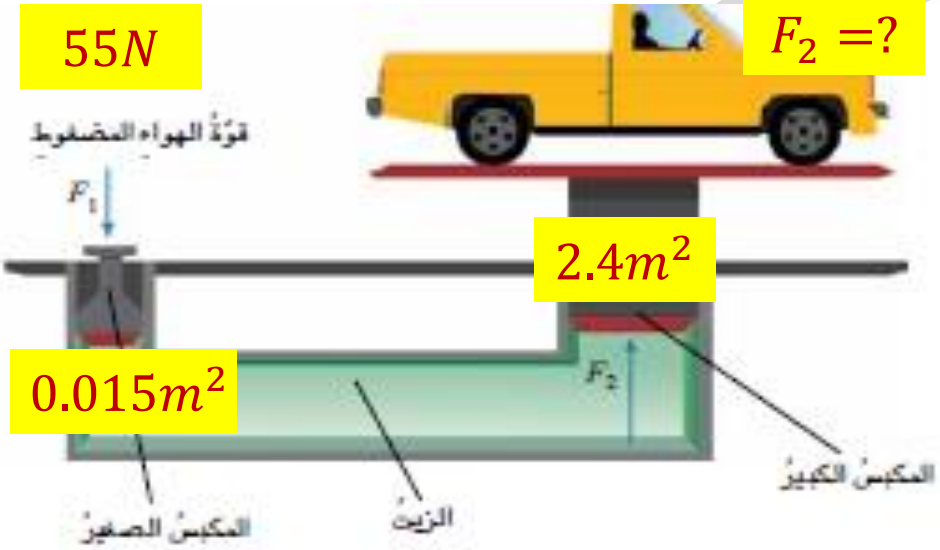
$A_1 = 72Cm^2$

$F_1 = ?$

24. كرسي طبيب الأسنان هو مثال عن نظام الرفع الهيدروليكي. إذا كان وزن الكرسي 1600 N ويستقر على مكبس مساحة مقطعه العرضي مقداره 1440 cm^2. فما مقدار القوة اللازم بذلها على المكبس الأصغر. مساحة مقطعه العرضي مقدارها 72 cm^2. لرفع الكرسي؟

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \qquad \frac{F_1}{72} = \frac{1600}{1440}$$

$F_1 = 80$



25. في ميكانيكي يبذل قوة مقدارها 55 N على مكبس هيدروليكي مساحة مقطعه العرضي 0.015 m^2 لرفع سيارة صغيرة. فإذا كانت مساحة المقطع العرضي للمكبس الذي تستقر عليه السيارة مقدارها 2.4 m^2. ما وزن السيارة؟

$P_1 = P_2$ $\qquad \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \qquad \frac{55}{0.015} = \frac{F_2}{2.4}$

$F_2 = 8800N$

ضغط المائع على الجسم

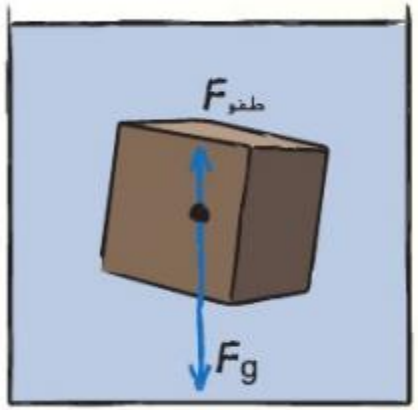
ضغط عمود من المائع على الجسم يساوي حاصل ضرب كثافة المائع في ارتفاع العمود في تسارع الجاذبية الأرضية.

$$P = \rho hg$$

يعتمد ضغط المائع على جسم ما على كثافة المائع وعمق الجسم و g. كما يظهر في **الشكل 11** واكتشفت الغواصات أعمق أخاديد المحيط وواجهت ضغوط تزيد عن الضغط الجوي القياسي ب1000 مرة.

أ. البدوي

مثال 3



مبدأ أرخميدس حجر بناء من الجرانيت مكعب الشكل حجمه $(1.00\times10^{-3}\ m^3)$ مغمور في الماء. كثافة الجرانيت هي $2.70\times10^3\ kg/m^3$.

a. ما مقدار قوة الطفو المؤثرة على الحجر؟

b. ما القوة المحصلة أو الوزن الظاهري للحجر؟

المعلوم

$V = 1.00\times10^{-3}\ m^3$

$\rho_{الجرانيت} = 2.70\times10^3\ kg/m^3$

$\rho_{الماء} = 1.00\times10^3\ kg/m^3$

المجهول

$F_{الطفو} = ?$

$F_{محصلة} = ?$

a. احسب قوة الطفو المؤثرة على حجر الجرانيت.

$$F_{الطفو} = \rho_{الماء} Vg$$

$$= (1.00\times10^3\ kg/m^3)(1.00\times10^{-3}\ m^3)(9.8\ N/kg)$$

$$= 9.8\ N$$

b. احسب وزن الجرانيت. ثم احسب محصلة القوى له.

$$F_g = mg = \rho_{الجرانيت} Vg$$

$$= (2.70\times10^3\ kg/m^3)(1.00\times10^{-3}\ m^3)(9.8\ N/kg)$$

$$= 26.5\ N$$

$$F_{محصلة} = F_g - F_{الطفو}$$

$$= 26.5\ N - 9.8\ N$$

$$= 16.7\ N$$

مادة : الفيزياء
اعداد الأستاذ :- عمرو فرج البدوي
0563949152
انتهاء من هيكل تاسع متقدم حكومة لا
تنسونا من صالح الدعاء
الصف تاسع متقدم