برنامج يساعدك على فهم الفيزياء بسهولة والحصول على أعلى الدرجات

أسئلة إثرائية للدرس

إعداد: أ. خليل بن صالح بن سليمان العزري

مشرف فيزياء سابق بمحافظة الداخلية

(تنبيه: يمنع نشر هذه الأسئلة)

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

س1: صمم طلبة الصف الثاني برنامج محاكاة لإطلاق الأقمار الصناعية من أسطح الكواكب المختلف.

فإذا تم إطلاق مركبتين فضائيتين في نفس الوقت ونفس المسافة (200 Km) من سطح كوكبين فكانت الأولى من سطح الأرض كتلتها (50 Kg) والثانية من سطح كوكب المريخ كتلتها (100 Kg).

إذا علمت أن نصف قطر المريخ (3389 Km) وتسارع الأجسام عند سطحه ($3.71\ m/s^2$) ونصف قطر الأرض (6400 Km) وشدة مجال الجاذبية عند سطحها (9.81 N/Kg).

أ- ما هو الكوكب الذي له بئر جهد أعمق؟ أثبت ذلك بالعلاقات الحسابية.

ب- أي الكوكبين يكون له جهد أعلى عند ارتفاع (200 Km) من سطحه؟ أثبت ذلك بالعلاقات الحسابية.

ج-ما هي المركبة الفضائية التي تحتاج لبذل شغل أكبر لإيصالها إلى ارتفاع (200 Km)؟

أثبت ذلك بالعلاقات الحسابية.

د-احسب السرعة المناسبة لإطلاق كل مركبة لكي تصل إلى ارتفاع (200 Km).

هـ -إذا قطعت المركبة الفضائية المنطلقة من سطح المريخ مسافة (100 Km)، ما هي المسافة التي تقطعها المركبة الفضائية المنطلقة من سطح كوكب الأرض لكي تتساوى طاقة وضعها مع المركبة الفضائية المنطلقة من سطح المريخ؟

كوكب الأرض
$m_1 = 50\ Kg$
$R_E = 6400\ Km = 6400 \times 10^3\ m$
$g = 9.81\ N.kg^{-1}$

كوكب المريخ
$m_2 = 100\ Kg$
$R = 3389\ Km = 3389 \times 10^3\ m$
$g = 3.71\ m.s^{-2}$

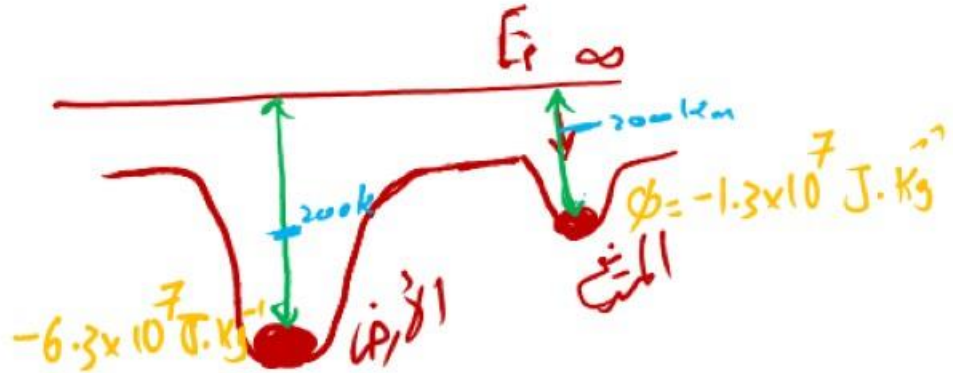
الفيزيائي المحترف

الفيزياء معنا سهلة وممتعة

$$\phi = G\frac{M}{r}$$

$$\phi = g \times r$$

$$= G\frac{M}{r^2}\cdot r = G\frac{M}{r}$$



(أ) حسب جهد الجاذبية عند سطح كل كوكب

$$\phi_E = -g_E \cdot r = -9.8 \times 6400\times10^3 = -6.3\times10^7\ J.Kg^{-1}$$

$$\phi_{\text{المريخ}} = -g_{\text{المريخ}} \cdot r = -3.71\times3389\times10^3 = -1.3\times10^7\ J.Kg^{-1}$$

نلاحظ أن كوكب الأرض أكبر سالبية وبالتالي فإن لها بئر جهد أعمق

(ب)

$$\phi_E = -G\frac{M_E}{(R+200)\times10^3}$$

الأرض

$$= -6.67\times10^{-11}\times\frac{6\times10^{24}}{(6400+200)\times10^3}$$

$$= -6.1\times10^7\ J.Kg^{-1}$$

$$\phi_{\text{المريخ}} = -G\frac{M_{\text{المريخ}}}{(R+200)\times10^3}$$

توجيه أو كتلة المريخ من خلال العلاقة

$$g = G\frac{M_{\text{المريخ}}}{R^2}$$

الفيزيائي المحترف

الفيزياء معنا سهلة وممتعة

من خلال النتائج
جهد الجاذبية للمريخ أكبر من جهد الجاذبية للأرض
عند ارتفاع (200 km).

$$g_{\text{المريخ}} = G\frac{M_{\text{المريخ}}}{R^2}$$

$$M_{\text{المريخ}} = \frac{g_{\text{المريخ}} \times R^2}{G} = \frac{3.71 \times (3389\times10^3)^2}{6.67\times10^{-11}}$$

$$M_{\text{المريخ}} = 6.4 \times 10^{23}\ Kg$$

نوجد جهد الجاذبية للمريخ عند ارتفاع 200 km

$$\phi = -6.67\times10^{-11} \times \frac{6.4\times10^{23}}{(3389+200)\times10^3}$$

$$\phi = -1.2\times10^{7}\ J.kg^{-1}$$

(2)

$$W_E = \Delta\phi \cdot m_1$$
$$= (\phi_2 - \phi_1) \times m_1$$
$$= (-6.1\times10^7 - (-6.3\times10^7)) \times 50$$
$$= (-6.1\times10^7 + 6.3\times10^7) \times 50$$
$$= 1\times10^8\ J$$

$$W_{\text{المريخ}} = \Delta\phi \cdot m_2$$
$$= (-1.2\times10^7 + 1.3\times10^7) \times 100$$
$$= 1\times10^8\ J$$

نفس الشغل المبذول

الفيزيائي المحترف

الفيزياء معنا سهلة وممتعة

ب) $V = \sqrt{2\Phi}$ المريخ

$= \sqrt{2 \times 1.2 \times 10^7}$

$= 4898\ m.s^{-1}$

أ)

$\frac{1}{2} m V^2 = G\frac{M_E\, m}{r}$

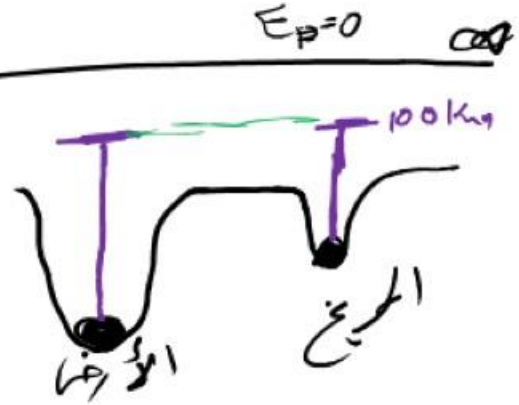
$V^2 = 2 \times \left(G\frac{M_E}{r}\right)$

$V^2 = 2 \cdot \Phi$ ← عند ارتفاع 200 km

$V = \sqrt{2\Phi}$

$V_E = \sqrt{2 \times 6.1 \times 10^7}$

$V_E = 11045\ m.s^{-1}$



ج) $E_{p_E} = E_{p_{\text{المريخ}}}$

$G\frac{M_E \cdot m_1}{r} = G\frac{M_{\text{المريخ}} \cdot m_2}{r}$

$\frac{6 \times 10^{24} \times 50}{r} = \frac{6.4 \times 10^{23} \times 100^2}{(3389 + 100)}$

$r = 16354\ Km$

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

س2: على مسافة (2540 Km) من مركز كوكب عطار تصبح شدة مجال الجاذبية له (3.4 N/Kg).

أ- احسب جهد الجاذبية عند تلك المسافة.

ب- مركبتان فضائيتان صعدتا من سطح كوكب عطارد ووصلتا إلى مسافة (2540 Km) من مركز الكوكب، فإذا كانت كتلة المركبة الأولى (200 Kg) وكتلة الثانية (400 Kg).

ما هي المركبة الفضائية التي سوف تتأثر بقوة جذب أكبر من قبل كوكب عطارد؟

احسب قوة الجذب المتبادلة مع كوكب عطارد.

ج-عندما كانتا المركبتين على سطح عطارد كانت المسافة بينهما (10 Km) وبعد صعودهما إلى الإرتفاع المطلوب أصبحت المسافة بينهما (100 Km). أحسب النسبة بين قوة الجذب بينهما قبل الصعود وبعد الصعود إلى الفضاء.

د-بفرض حدوث خلل في المركبتين مما أدى إلى سقوطهما في نفس الوقت، ما هي المركبة الفضائية التي سوف تصطدم بسطح عطارد بسرعة أكبر؟ فسر ذلك.

الفيزيائي المحترف

الفيزياء معنا سهلة وممتعة

ج)

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{G\frac{m_1 m_2}{r_1^2}}{G\frac{m_1 m_2}{r_2^2}}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{(100)^2}{(10)^2} = \frac{100}{1}$$

أ) $\phi = g \cdot r$

$= 3.4 \times 2540 \times 10^3$

$= 8636 \times 10^3 \ J.kg^{-1}$

ب) تكون أكبر مع الكتلة m_2 (400 kg)

$F = g \cdot m = 3.4 \times 400$

$= 1360 \ N$

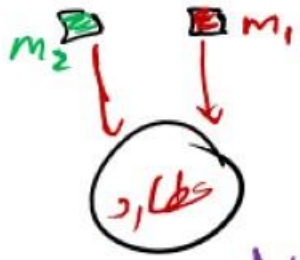
د) سنحلل العلاقة التالية

$E_P = E_K$

$G\frac{Mm}{r} = \frac{1}{2}mv^2$

$v^2 = 2 \times \frac{GM}{r} = 2.\phi$

نلاحظ بأنه لا تعتمد سرعة الوصول على كتلة المركبة



وبالتالي سوف تصل المركبتين سطح عطارد بنفس السرعة

برنامج يساعدك على فهم الفيزياء بسهولة والحصول على أعلى الدرجات

انتهت مادة هذه الحلقة

نلتقي بإذن الله في الحلقة القادمة

proof.physicist40@gmail.com