# أسئلة الإمتحانات النهائية

نموذج الإجابة

برنامج يساعدك على فهم الفيزياء بسهولة والحصول على أعلى الدرجات

إعداد: أ. خليل بن صالح بن سليمان العزري

مشرف فيزياء سابق بمحافظة الداخلية

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

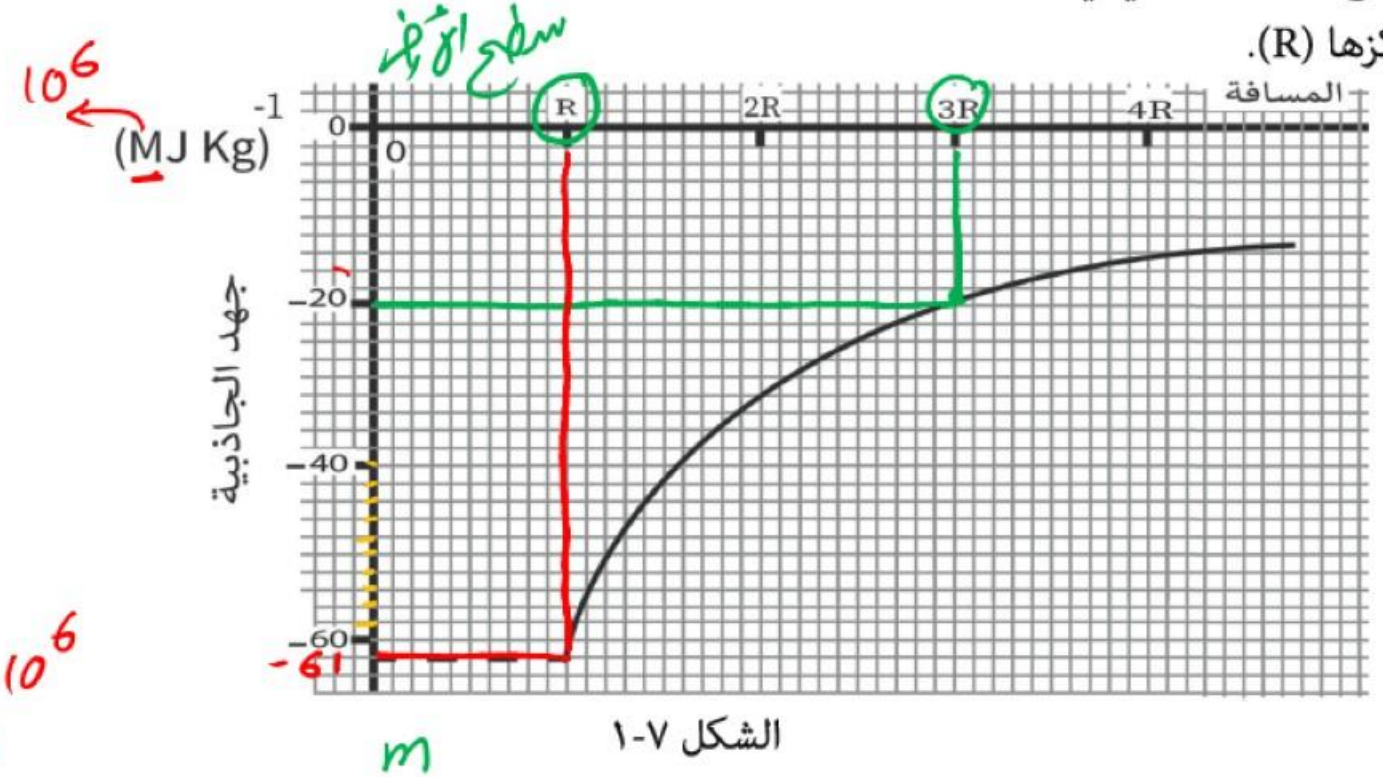
٢) أكمل الجدول بالمصطلح العلمي الصحيح.

| التعريف | المصطلح العلمي |
| --- | --- |
| المنطقة من الفضاء التي تتأثر فيها كتلة ما بقوة جاذبية. | مجال الجاذبية |
| الشغل المبذول لكل وحدة كتلة لنقل كتلة نقطية من اللانهاية إلى تلك النقطة. المبذول $\phi = \frac{W}{m}$ | جهد الجاذبية |

[٢]

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

٧) يوضّح التمثيل البياني في (الشكل ٧-١) العلاقة بين تغير جهد جاذبية الأرض ($\phi$) والبعد عن مركزها (R).




الشكل ٧-١

احسب الزيادة في طاقة وضع الجاذبية لقمر صناعي كتلته (1200 kg) عند رفعه من سطح الأرض إلى مسافة (3R) من مركز الأرض. [٢]

للقمر الصناعي

$$\Delta E_p = m.\Delta\phi$$

$$= m(\phi_{3R} - \phi_R)$$

$$= 1200 \times (-20 - (-61)) \times 10^6$$

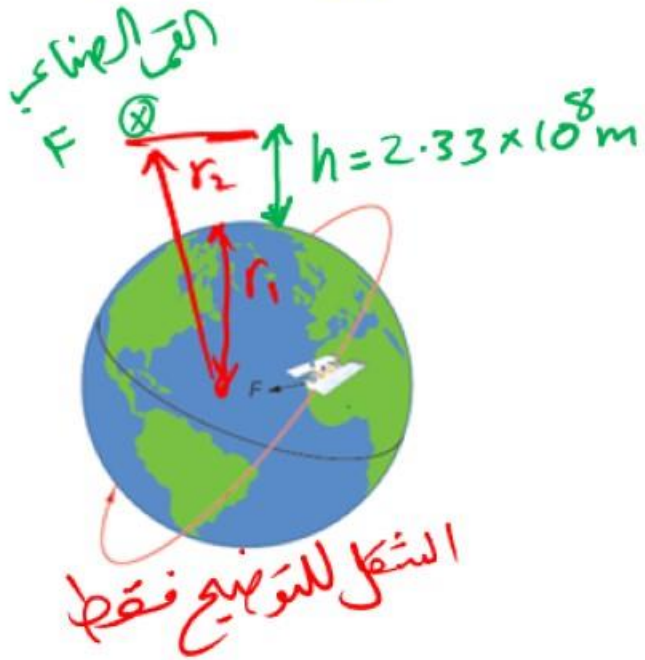
$$= 1200 \times (-20 + 61) \times 10^6$$

$$= 4.92 \times 10^{10}\ J$$

$$\simeq 5.0 \times 10^{10}\ J$$

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

٨) قمر صناعي كتلته (360 kg) على ارتفاع ($2.33 \times 10^8$ m) من سطح كوكب نصف قطره ($4.6 \times 10^6$ m). إذا علمت أن قوة التجاذب بينهما (1.83 N)، ما الشغل اللازم لرفع القمر الصناعي من سطح الكوكب إلى ذلك الارتفاع؟ [٤]




الحل

$$W = m_2 \Delta\phi = m_2 \times M G \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$$

مجهول ← مجهول

نوجد المجاهيل

$$r_2 = h + r_1 = 2.33 \times 10^8 + 4.6 \times 10^6 = 2.4 \times 10^8 \text{ m}$$

نوجد M من العلاقة

$$F = G\frac{M m_2}{r_2^2} \Rightarrow M = \frac{F r_2^2}{G m_2} =$$

نعوض في العلاقة السابقة

$$W = m_2 \times \frac{F r_2^2}{G m_2} \times G\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) = F \times r_2^2 \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$$

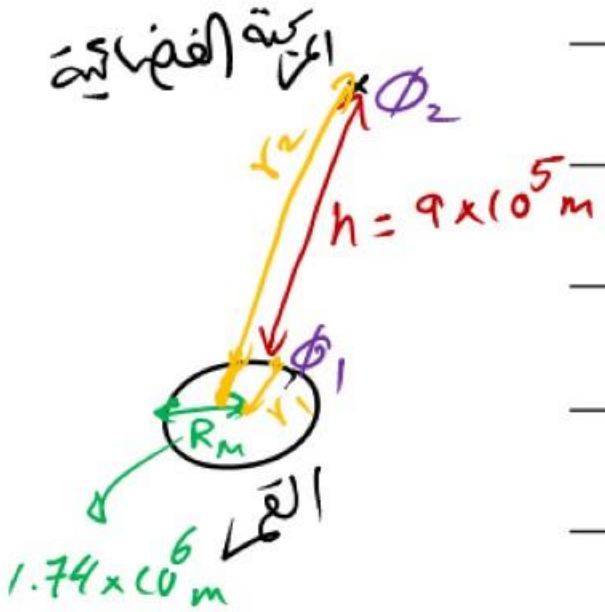
$$W = 1.83 \times (2.4 \times 10^8)^2 \times \left(\frac{1}{4.6 \times 10^6} - \frac{1}{2.4 \times 10^8}\right)$$

$$W = 2.2 \times 10^{10} \text{ J}$$

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

٢) محطة فضائية في مدار تبعد ($9.0 \times 10^5$ m) عن سطح قمر ما نصف قطره ($1.74 \times 10^6$ m) وكتلته ($7.3 \times 10^{22}$ kg).

احسب فرق جهد الجاذبية بين سطح القمر وموقع المحطة الفضائية. [3]




$r_2 = h + R_M$
$= 9 \times 10^5 + 1.74 \times 10^6 = 2.64 \times 10^6$ m

$\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1$

$= GM_{القمر}\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) = GM_1\left(\frac{1}{R_M} - \frac{1}{h+R_M}\right)$

$= 6.67 \times 10^{-11} \times 7.3 \times 10^{22}\left(\frac{1}{1.74 \times 10^6} - \frac{1}{2.64 \times 10^6}\right)$

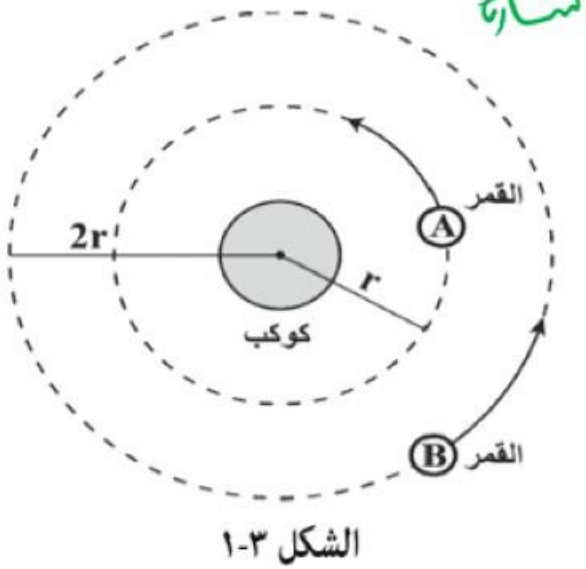
$= 953977.3$

$= 9.54 \times 10^5$ J.kg$^{-1}$

$\Delta\phi =$ $9.54 \times 10^5$ J kg$^{-1}$

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

٣) يمثّل **الشكل ٣-١** قمرين صناعيين (A) و(B) متساويين في الكتلة موضوعين في مدارات دائرية حول كوكب ما.




**الشكل ٣-١**

$E_p = -\frac{GM M_{A\text{ أو }B}}{r^2}$ نفسه ثابت نفسه

علاقة طردية بسبب الاشارة السالبة

**ب.** أيُّ القمرين يمتلك طاقة وضع جاذبية أكبر؟

(A) ☐ (B) ●

(ظلّل الشكل (☐) أمام الإجابة الصحيحة)

فسّر إجابتك.

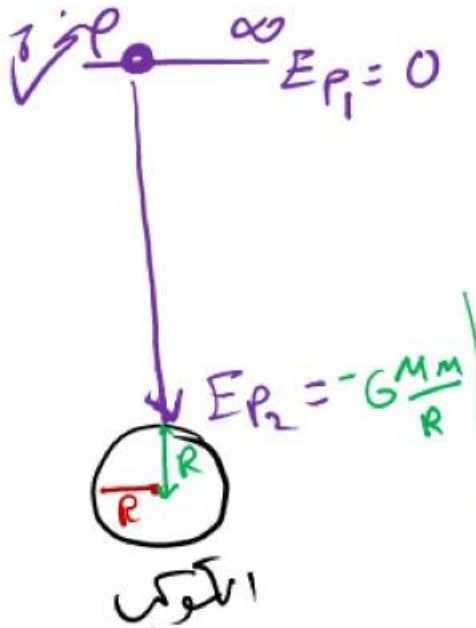
[2] هذه العلاقة طردية بين طاقة الوضع والبعد عن مركز الكوكب.
كلما زادت المسافة عن مركز الكوكب زادت طاقة الوضع.

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

٤) صخرة كتلتها (400 kg) تسارعت من السكون من مسافة بعيدة جدًا باتجاه كوكب كتلته ($4.9 \times 10^{23}$ kg) وارتطمت بسطحه. إذا كان التغير في طاقة وضع الجاذبية للصخرة ($-1.9 \times 10^{9}$ J)، فكم سيكون نصف قطر الكوكب (r) بوحدة (m)؟ [1]

(ظلّل الشكل ▭ أمام الإجابة الصحيحة)

| | |
|---|---|
| $2.62 \times 10^{3}$ ▭ | $1.72 \times 10^{6}$ ▭ |
| $6.88 \times 10^{6}$ ✓ | $2.48 \times 10^{25}$ ▭ |




الحل

$$\Delta E_P = E_{P_2} - E_{P_1}$$

$$= -\frac{GM_1M_2}{R} - 0$$

$$-1.9 \times 10^{9} = -\frac{6.67 \times 10^{-11} \times 4.9 \times 10^{23} \times 400}{R}$$

$$R = 6880631 = 6.88 \times 10^{6}\ m$$

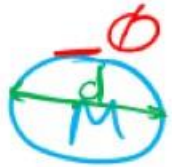
الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

٢) ما كتلة كوكب قطره (6400 km) وجهد الجاذبية على سطحه ($-9.6 \times 10^6$ J kg$^{-1}$)؟

(ظلّل الشكل (▢) أمام الإجابة الصحيحة)

| | |
|---|---|
| ▢ $4.6 \times 10^{20}$ kg | ▢ $9.2 \times 10^{20}$ kg |
| ✓ $4.6 \times 10^{23}$ kg | ▢ $9.2 \times 10^{23}$ kg |

[1]




$R = \frac{d}{2} = \frac{6400\ km}{2}$

$R = 3200\ km$

$R = 32 \times 10^5\ m$

الحل

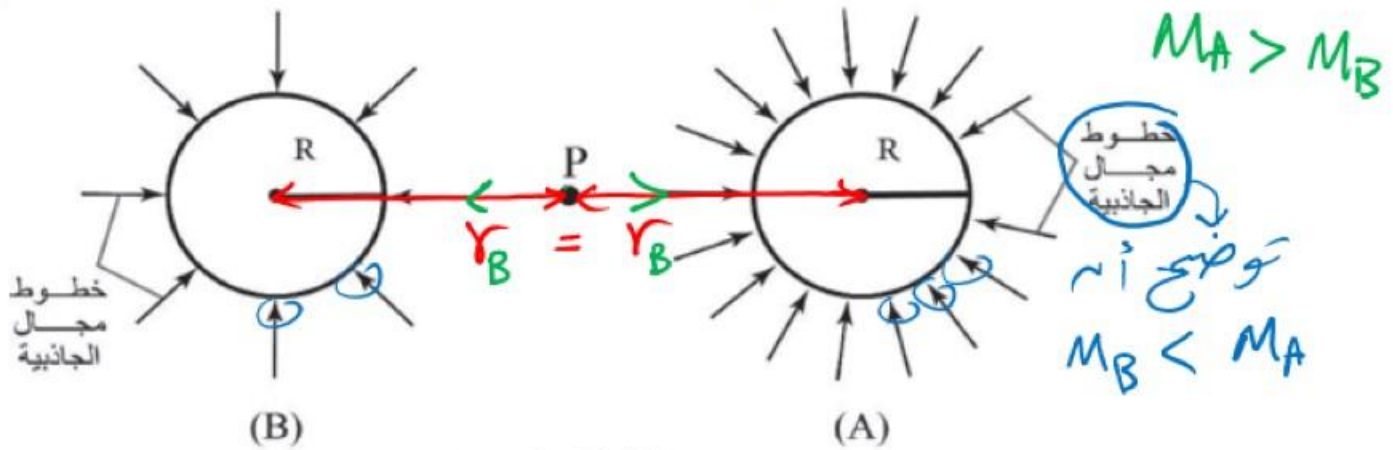
$\Phi = -G\frac{M}{R}$

$M = -\frac{\Phi R}{G}$

$M = -\frac{(-9.6 \times 10^6) \times 32 \times 10^5}{6.67 \times 10^{-11}} = 4.6 \times 10^{23}\ Kg$

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

٣) يوضّح **الشكل ٣ - ١** جسمين (A) و(B) في مجال الجاذبية، والعلاقة بين كتلة الجسمين هي $(M_A = 2M_B)$ والنقطة (P) توجد في منتصف المسافة بين مركزيّ الجسمين.



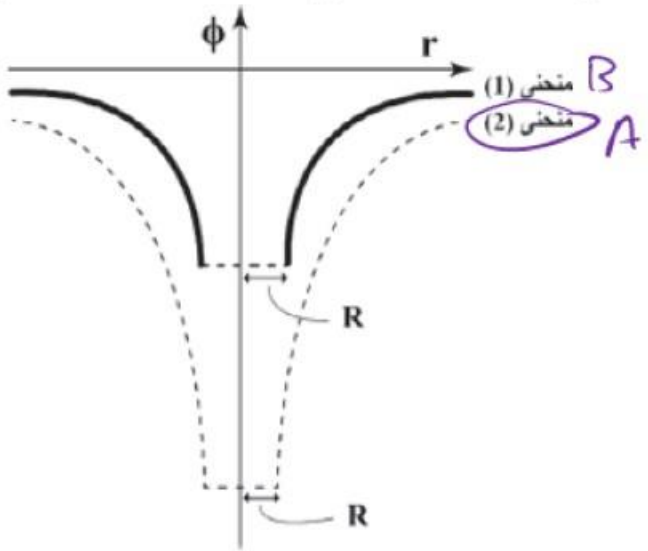

الشكل ٣ - ١

تنبيه: لمتابعة فيديو شرح حل السؤال الخاص ببئر جهد الجاذبية فيمكن الرجوع إلى الفيديو س٣ في درس شدة مجال الجاذبية

أ. أكمل الجدول الآتي:

| المقارنة | الجسم (A) | الجسم (B) |
|---|---|---|
| شدة مجال الجاذبية للجسم (أقل/أكبر) | أكبر | أقل |
| رقم المنحنى الذي يمثل الجسم | 2 | 1 |

-يوضّح **الشكل ٣ - ٢** منحنيات جهد الجاذبية (1) و(2) للجسمين.




الشكل ٣-٢

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

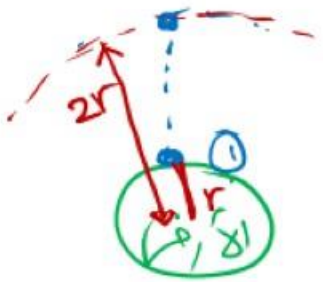
١) أ. عرّف جهد الجاذبيّة عند نقطة ما. [1]

لا تُقبل الصيغة الرياضيّة

$\emptyset = \frac{W}{m}$ ← الجول المبذول

الشغل المبذول لكل وحدة كتلة لنقل كتلة نقطية من اللانهاية إلى تلك النقطة. _____

ب. احسب التغيّر في جهد الجاذبية عند رفع قمر صناعيّ من سطح الأرض إلى مدار دائري نصف قطره يساوي ضعف نصف قطر الأرض. [2]




$\Delta\emptyset = GM_E \left(\frac{1}{r_E} - \frac{1}{2r_E}\right)$

$= 6.67\times10^{-11} \times 6\times10^{24} \times \left(\frac{2-1}{2r_E}\right)$

$= 6.67\times10^{-11} \times 6\times10^{24} \times \frac{1}{2\times6.4\times10^{6}}$

$= 31265625 \ J\,kg^{-1}$

$= 3.1\times10^{7} \ J\,kg^{-1}$

$\Delta\phi = \underline{3.1\times10^{7}} \ J\,kg^{-1}$

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

٣) يوضّح **الشكل ٣-١** تغيّر موضع جسم كتلته (10.0 kg) من النقطة (a) إلى النقطة (b).

أ. احسب طاقة وضع الجاذبيّة عند النقطة (b). [نصف قطر الأرض = $R_e$] [2]

$E_p = 3.12 \times 10^8$ J

ب. ماذا سيحدث لجهد الجاذبيّة عندما يتحرك الجسم من النقطة (a) إلى النقطة (b)؟

(ظلّل الشكل (▭) المقترن بالإجابة الصحيحة)

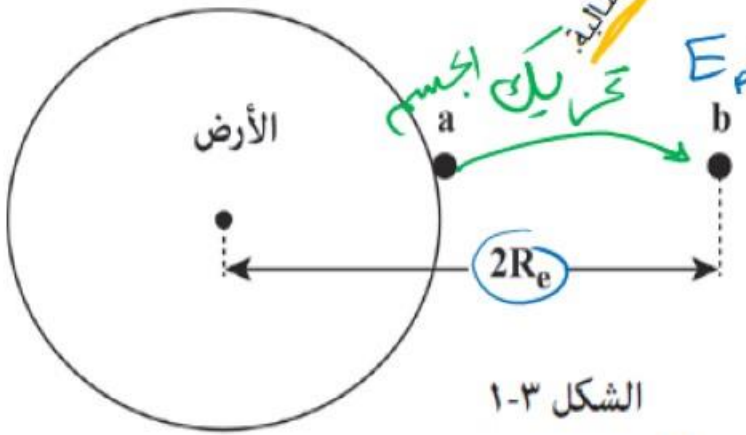
▭ يقلّ ● يزيد ▭ لا يتغير

فسر إجابتك. [1]

١) العلاقة طردية بين جهد الجاذبية والمسافة عن مركز الكوكب

أو

٢) تحريك الجسم عكس اتجاه مجال الجاذبية وبالتالي بذلنا عليه شغل فيزداد جهد الجاذبية (طاقة الوضع)




الشكل ٣-١

(Ep) درجة على التعويض عن
(Ep) درجة على ناتج
لا يحاسب على الإشارة السالبة

تحريك الجسم $E_p = ??$

(أ) $E_{P(b)} = -G\frac{M_e\, m}{2R_e}$

$= \frac{-6.67\times10^{-11}\times 6\times10^{24}\times 10}{2\times 6.4\times10^{6}}$

$= -312565250$ J

$= -3.12\times10^{8}$ J

يمكن التفسير

$\Phi = -G\frac{M_E}{r}$ ①

طردية

② $W$ خلال طردية

$\Delta\Phi = \frac{W}{m}$ ← ثابت

الجسم الصغير

نبذل شغل على الجسم لأننا نحركه عكس المجال

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

٥) إذا علمت أن كتلة كوكب الزهرة تساوي (0. 815) من كتلة كوكب الأرض، ونصف قطره (0.94) من نصف قطر كوكب الأرض، فما مقدار جهد الجاذبيّة على سطح كوكب الزهرة؟ [1]

(ظلّل الشكل (▭) المقترن بالإجابة الصحيحة)

| | |
|---|---|
| $-54.2 \times 10^6$ J Kg$^{-1}$ ● | $-72.6 \times 10^6$ J Kg$^{-1}$ ▭ |
| $-38.2 \times 10^6$ J Kg$^{-1}$ ▭ | $-48.2 \times 10^6$ J Kg$^{-1}$ ▭ |

المعطيات

$M_Z = 0.815\ M_E$

$R_Z = 0.94\ R_E$

$\phi_Z$ = جهد السطح

الحل

$$\phi_Z = -G\frac{M_Z}{R_Z} = \frac{-6.67\times10^{-11}\times 0.815\ M_E}{0.94\ R_E}$$

$$= \frac{-6.67\times10^{-11}\times0.815\times6\times10^{24}}{0.94\times6.4\times10^{6}}$$

$$= -54215924\ J\ Kg^{-1} \simeq -54.2\times10^{6}\ J\ Kg^{-1}$$

برنامج يساعدك على فهم الفيزياء بسهولة والحصول على أعلى الدرجات

# انتهت مادة هذه الحلقة

# نلتقي بإذن الله في الحلقة القادمة

proof.physicist40@gmail.com