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

س: أعطى معلم الفيزياء طلابه صورتين (A وB) تمثل رسم مجال الجاذبية للأرض عند مستوى منزل كما يوضحها الشكل المقابل.

اشرح الأخطاء الواردة لتمثيل مجال الجاذبية في كل من:

1- الصورة A:

2- الصورة B:

B

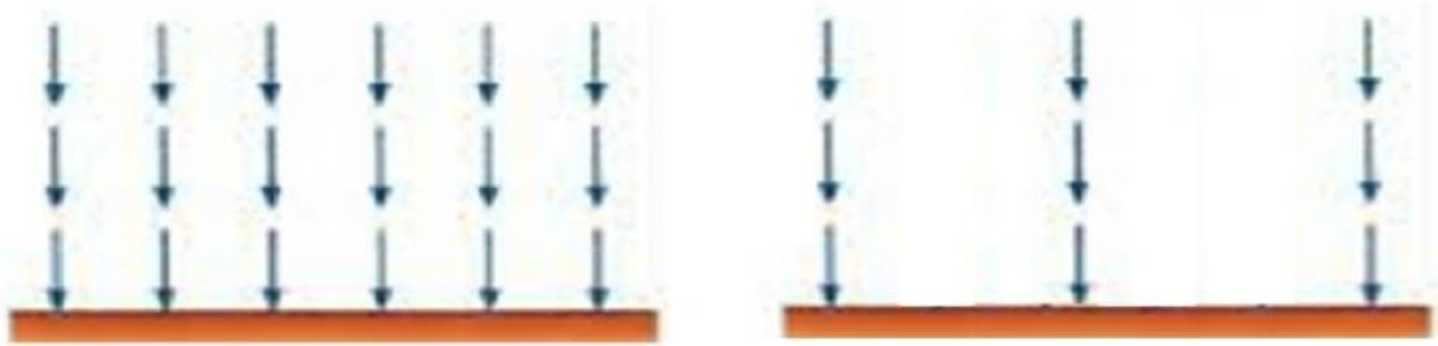
A

① لم ترسم الأسهم

② لم ترسم الأسهم ، الخطوط المسافات بينها غير متساوية

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

س: الشكل الآتي يمثل صورتين لرسم مجال الجاذبية لكوكبين مختلفين في الكتلة.



الكوكب (ب) الكوكب (أ)

ما هي الصورة التي تمثل الكوكب الذي له أكبر كتلة؟ فسر إجابتك.

(تنبيه: الصورة لكل كوكب تمثل نفس مقطع المساحة لكل منهما)

الكوكب (ب) - لأن الخطوط متقاربة أكثر عن الكوكب (أ) وكلما زادت كتلة الجسم زادت شدة مجاله وبالتالي تمثل شدة المجال بالخطوط المتقاربة.

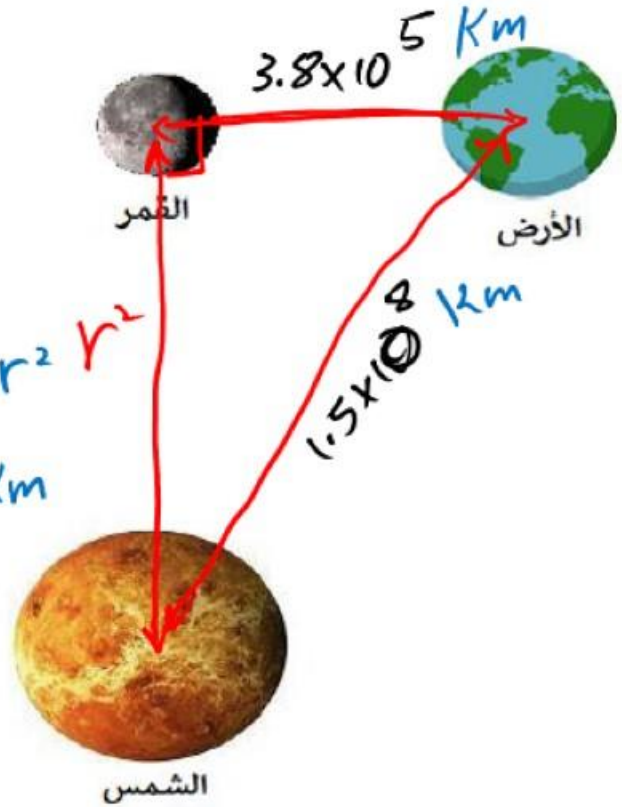
س: مستعينا بالجدول الآتي:

الجسم	الكتلة (kg)	نصف القطر (km)	المسافة من مركز الأرض (km)
الأرض	6.0×10^{24}	6400	–
القمر	7.3×10^{22}	1740	3.8×10^{5}
الشمس	2.0×10^{30}	7.0×10^{5}	1.5×10^{8}

إذا افترضنا أن قوى جذب الأرض والشمس يصنعان زاوية قائمة مع موقع القمر كما يوضحه الشكل المقابل.

أ- احسب القوة التي تؤثر بها الشمس على القمر.

ب- اوجد النسبة بين القوة التي تؤثر بها كل من الشمس والأرض على القمر.



مثلث قائم الزاوية

$(1.5 \times 10^8)^2 = (3.8 \times 10^5)^2 + r^2$

$r^2 = 2.2 \times 10^{16}$ Km

$r^2 = 2.2 \times 10^{19}$ m

(أ)

$F_{sm} = G \frac{M_s m_m}{r^2}$

$F_{sm} = 6.67 \times 10^{-11} \times \frac{2.0 \times 10^{30} \times 7.3 \times 10^{22}}{2.2 \times 10^{19}}$

$F_{sm} = 4.4 \times 10^{23}$ N

(ب)

نوجد أولا

$F_{Em} = 6.67 \times 10^{-11} \times \frac{6 \times 10^{24} \times 7.3 \times 10^{22}}{(3.8 \times 10^8)^2}$

$F_{Em} = 2.0 \times 10^{20}$ N

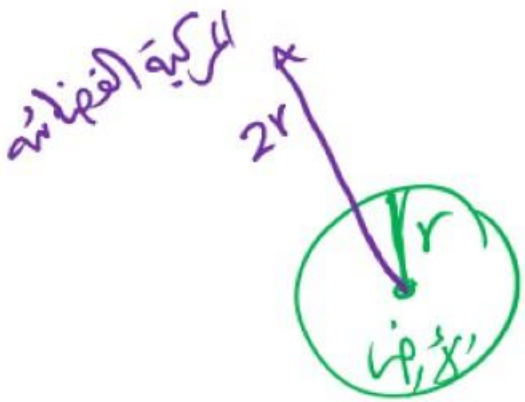
نوجد النسبة بينهما

$\frac{F_{sm}}{F_{Em}} = \frac{4.4 \times 10^{23}}{2.0 \times 10^{20}}$

$= 2200$ مرة

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

س: مركبة فضائية وزنها على سطح الأرض (19620 N). ما مقدار قوة الجاذبية المؤثرة على المركبة الفضائية عندما تصبح على ارتفاع من سطح الأرض يساوي نصف قطر الأرض.



عند سطح الأرض $W = F_1 = G\frac{Mm}{r^2} = 19620\ N$

عند ارتفاع $2r$ $F_2 = G\frac{Mm}{(2r)^2} = G\frac{Mm}{4r^2} = \frac{1}{4}G\frac{Mm}{r^2}$

$F_2 = \frac{1}{4} \times 19620 = 4905\ N$

يمكن حلها مباشرة باستخدام قانون التربيع العكسي

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

س: إذا تجاذب جسمان بقوة مقدارها ($1 \times 10^{-10}\ N$) عندما كانت المسافة بينهما (2000 cm).

أوجد كتلة كل منهما إذا كان مجموع الكتلتين يساوي (50 Kg).

المعطيات

$F = 1 \times 10^{-10}\ N$

$r = 2000\ cm = 20\ m$

$M + m = 50\ Kg \rightarrow ①$

الحل

$F = G\frac{Mm}{r^2}$

$Mm = \frac{F \cdot r^2}{G}$

$Mm = \frac{1 \times 10^{-10} \times (20)^2}{6.67 \times 10^{-11}}$

$Mm = 600\ Kg^2 \rightarrow ②$

نعوض من ① في ②

$M = 50 - m$

نعوض في المعادلة رقم ②

$M.m = 600$

$(50 - m)\,m = 600$

$50m - m^2 = 600$

$m^2 - 50m + 600 = 0$

$(m - 20)(m - 30) = 0$

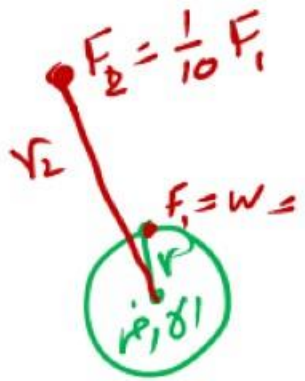
$m = 20$ أو $m = 30$

∴ تكون كتلة $m = 20\ Kg$

$M = 30\ Kg$

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

س: ما مقدار المسافة الفاصلة بين مركز الأرض ونقطة خارج الأرض تكون فيها قوة الجذب لجسم كتلته (30 Kg) تساوي ($\frac{1}{10}$) قوة جذبه على سطح الأرض. (كتلة الأرض ونصف قطرها يمكنك نقله من كتاب الطالب).



توجد هنا حالتين:
ماهو المتغير؟ r
نقسم الحالة ② على الحالة ①

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

$$\frac{\frac{1}{10}F_1}{F_1} = \frac{r_1^2}{r_2^2}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{r_1^2}{r_2^2}$$

$$r_2^2 = 10\, r_1^2$$

$$r_2 = \sqrt{10\,(6400\times10^3)^2}$$

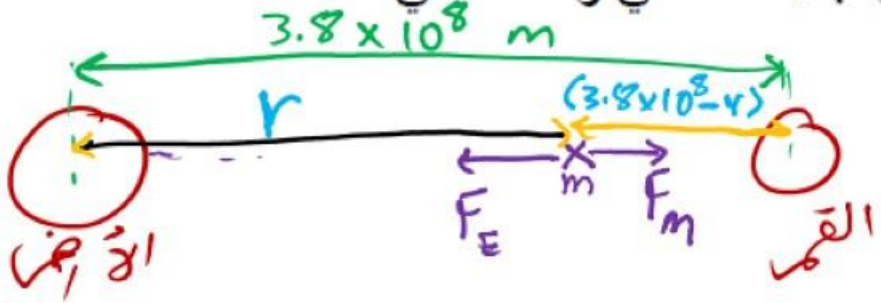
$$r_2 =$$

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

س: ما المسافة التي تبعدها سفينة فضاء عن سطح الأرض خلال سفرها مباشرة من الأرض إلى القمر، والتي تصبح عندها محصلة القوى على السفينة صفرا نتيجة لتساوي قوة جذب كل من الأرض والقمر للسفينة؟ استعن بالبيانات الواردة في الجدول الآتي في حل السؤال.

(تنبيه: هذا السؤال ليس له مخرج في المنهج وضعته كإثراء أسوة بالأسئلة التي وضعت في كتاب الأنشطة)

الجسم	الكتلة (kg)	نصف القطر (km)	المسافة من مركز الأرض (km)
الأرض	6.0×10^{24}	6400	–
القمر	7.3×10^{22}	1740	3.8×10^{5}



$$F_E = F_m$$

$$G\frac{M_E\, m}{r^2} = G\frac{M_m\, m}{(3.8\times10^8 - r)^2}$$

$$\frac{6\times10^{24}}{r^2} = \frac{7.3\times10^{22}}{(3.8\times10^8 - r)^2}$$

$$\frac{\sqrt{6\times10^{24}}}{r} = \frac{\sqrt{7.3\times10^{22}}}{(3.8\times10^8 - r)}$$

$$\frac{\sqrt{6\times10^{24}}}{\sqrt{7.3\times10^{22}}} \times (3.8\times10^8 - r) = r$$

$$9(3.8\times10^8 - r) = r$$

$$3.4\times10^9 - 9r = r$$

$$r = \frac{3.4\times10^9}{10} = 3.4\times10^8 \text{ m}$$

المطلوب البعد عن سطح الأرض

$$x = r - 6400\times10^3$$

$$x = 3.4\times10^8 - 64\times10^6$$

$$x = 2.8\times10^8 \text{ m}$$

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

س: هل يزن الجسم أكثر عند خط الإستواء أم عند قطبي الأرض؟ فسر إجابتك.

س: علل: وزن الجسم عند خط الإستواء أقل قليلا من وزنه عند القطبين.

$$W = F = G\frac{Mm}{r^2}$$

المتغير

لأن المسافة بين مركز الأرض وخط الاستواء أكبر قليلا من المسافة بين الأرض وأحد القطبين.

نشاط ١-٢ شدة مجال الجاذبية

شدة مجال الجاذبية (g) تُعدّ كمّية فيزيائية مألوفة لأننا نستخدمها لحساب الوزن (W) لأي جسم ولنفترض كتلته (m) باستخدام المعادلة $W = mg$، وقيمة (g) على سطح الأرض تساوي ($9.81\ N\ kg^{-1}$) تقريبًا. يتمحور هذا النشاط حول حساب شدة مجال الجاذبية لأجسام مختلفة في النظام الشمسي.

١. بما أن الأرض ليست كروية تمامًا، تتراوح قيمة (g) من ($9.78\ N\ kg^{-1}$) عند خط الاستواء إلى ($9.83\ N\ kg^{-1}$) عند القطبَين.

تمّ نقل جسم كتلته ($20.0\ kg$) من خط الاستواء إلى القطب الشمالي.

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

س: جسمين لهما نفس الكتلة (80 Kg) والمسافة بين مركزيهما (40 cm).

أ- احسب القوة المتبادلة بينهما عندما يكونان على سطح الأرض.

ب- إذا تم وضع الجسمين على سطح القمر مع إبقاء نفس المسافة بين مركزيهما، ماذا يحدث للقوة المتبادلة بينهما؟ (اختر مع التفسير)

(تقل - تزداد - تبقى ثابتة)

(أ) $F = G\frac{M_1 M_2}{r^2}$

$F = 6.67\times10^{-11} \times \frac{(80)^2}{(0.4)^2}$

$F = 2.7\times10^{-6}\ N$

على سطح القمر

(ب) $F = G\frac{M_1 M_2}{r^2}$

$F = 2.7\times10^{-6}\ N$

تتغير القوة المتبادلة بين الكتلتين ما دام نفس المسافة بينهما

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

س: جسمين كتلهما $(m_1 = 6 \times 10^{24}\ Kg)$ و $(m_2 = 5\ Kg)$، والمسافة بين مركزيهما $(6.4 \times 10^6\ m)$.

أ-ما هو الجسم الذي سوف يتحرك نحو الثاني؟ فسر إجابتك.

ب-باعتبار لا توجد قوى تؤثر على الجسمين عدا قوة الجذب بينهما، احسب التسارع للجسم (m_2).

$F_1 = F_2$

(أ) m_2 سوف تتحرك باتجاه m_1. لأن كتلة m_2 صغيرة جدا مقابل كتلة m_1 الكبيرة.

لأن قوة تأثير m_1 على m_2 أكبر من قوة تأثير m_1 على m_2

(ب) $F = m_2 a$

$$G\frac{m_1 m_2}{r^2} = m_2 a$$

$$a = G\frac{m_1}{r^2} = 6.67\times10^{-11} \times \frac{6\times10^{24}}{(6.4\times10^6)^2}$$

$$a = 9.77\ m.s^{-2} \simeq 9.8\ m.s^{-2}$$

برنامج يساعدك على فهم الفيزياء بسهولة والحصول على أعلى الدرجات

انتهت مادة هذه الحلقة

نلتقي بإذن الله في الحلقة القادمة

proof.physicist40@gmail.com