شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج العمانية

حل أسئلة نهاية الوحدة الأولى مجالات الجاذبية

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 2023-10-09 17:24:28 | اسم المدرس: هلال الشكيلي

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر

روابط مواد الصف الثاني عشر على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة فيزياء في الفصل الأول

1	نموذج إجابة الاختبار القصير الأول نموذج ثالث
2	اختبار قصير أول نموذج ثالث
3	اختبار قصير أول نموذج ثاني
4	اختبار قصير أول نموذج أول
5	حل أسئلة الامتحانات الخاصة بدرس اشباه الموصلات

حل أسئلة نهاية الوحدة الأولى

مجالات الجاذبية

الفيزياء الثاني عشر

اعداد أ.هلال الشكيلي

٢٠٢٣-٢٠٢٤م

أسئلة نهاية الوحدة

١ يقف رائد فضاء على سطح كوكب كتلته ($0.50\ M_E$) ونصف قطره ($0.75\ r_E$)، حيث (M_E) هي كتلة الأرض و (r_E) هو نصف قطر الأرض. كم تبلغ شدة مجال الجاذبية على سطح الكوكب؟

أ. $6.5\ N\ kg^{-1}$

ب. $8.7\ N\ kg^{-1}$

ج. $11\ N\ kg^{-1}$

د. $12\ N\ kg^{-1}$

١-

المعطيات

كتلة الكوكب $M = 0.50M_E$

قطر الكوكب $r = 0.75r_E$

للأرض $g = \frac{GM}{r^2} = 9.81ms^{-2}$

للكوكب $g = \frac{G.0.50M_E}{(0.75r_E)^2} = \frac{GM}{r^2}x\frac{0.50}{0.75^2} = 9.81x\frac{0.50}{0.75^2} = 8.7Nkg^{-1}$

الاختيار الصحيح ب

Hilal Alshikaili

٢ يمكن اعتبار الكوكب القزم بلوتو كرة نصف قطرها ($1.2 \times 10^6\ m$) وكتلتها ($1.27 \times 10^{22}\ kg$). ما جهد الجاذبية على سطح بلوتو؟

أ. $-0.59\ J\ kg^{-1}$

ب. $-7.1 \times 10^5\ J\ kg^{-1}$

ج. $0.59\ J\ kg^{-1}$

د. $7.1 \times 10^5\ J\ kg^{-1}$

٢-

المعطيات $r = 1.2x10^6m \quad m = 1.27x10^{22}kg$

$$\emptyset = -G\frac{M}{r} = -6.67x10^{-11}x\frac{1.27x10^{22}}{1.2x10^6} = -7.1x10^5Jkg^{-1}$$

الاختيار الصحيح ب

Hilal Alshikaili

٣ كُرتان صغيرتان كتلة كل منهما ($20\ g$) معلّقتان جنبًا إلى جنب، والبُعد بين مركزَيهما ($5.00\ mm$). احسب مقدار قوة الجاذبية بين الكُرتَين.

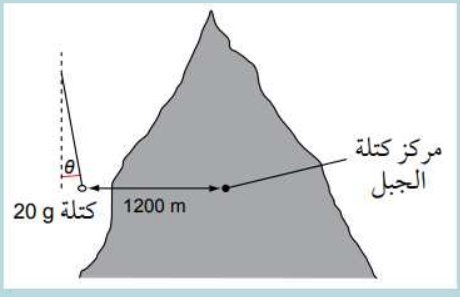
٣-

المعطيات $r = 5.00 = 5.00x10^{-3}m \quad m_1 = m_2 = 20g = 20x10^{-3}kg$

الحل $F = G\frac{m_1m_2}{r^2} = 6.67x10^{-11}x\frac{20x10^{-3}x20x10^{-3}}{(5.00x10^{-3})^2} = 1.1x10^{-9}N$

Hilal Alshikaili

٤ يوضح الشكل ١-١٠ أنه يمكن قياس كتلة جبل ما بانحراف كتلة معلّقة عن الاتجاه الرأسي.



الشكل ١-١٠

أ. انسخ الشكل وارسم الأسهم التي تمثل القوى المؤثرة على الكتلة. سمِّ الأسهم.

ب. الكتلة الكلّية للجبل هي (3.8×10^{12} kg) ويمكن اعتبارها كما لو أنها مركزة في مركز كتلته. احسب القوة الأفقية المؤثرة على الكتلة بسبب الجبل.

ج. قارن بين القوة المحسوبة في الجزئية (ب) وقوة الجاذبية الأرضية المؤثرة على الكتلة.

٤-

أ)

ب-

مع الجبل $F = G\frac{Mm}{r^2} = 6.67x10^{-11}\frac{3.8x10^{12}x20x10^{-3}}{(1200)^2} = 3.5x10^{-6}N$ Hilal Alshikaili

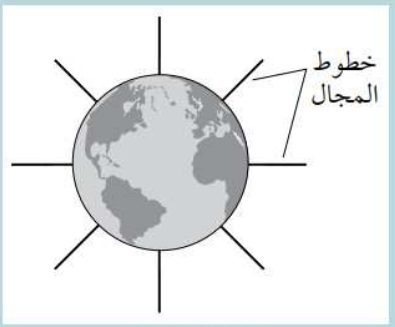
ج-

مع الأرض $F = G\frac{Mm}{r^2} = 6.67x10^{-11}\frac{6.0x10^{24}x20x10^{-3}}{(6.4x10^{6})^2} = 0.195N$

قوة جذب الأرض كبيرة ب $(\frac{0.195}{3.5x10^{-6}} \approx 5.6x10^{4})$ مرة مقارنة بالقوة الناتجة من الجبل

Hilal Alshikaili

٥ يوضح الشكل ١-١١ خطوط مجال الجاذبية الأرضية.



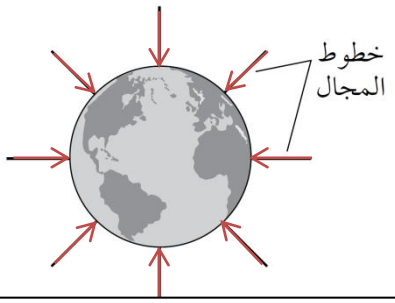
الشكل ١-١١

أ. انسخ الشكل وأضف أسهمًا لتبيّن اتجاه المجال.

ب. اشرح سبب استخدام صيغة طاقة الوضع المكتسبة ($mg\Delta h$) لإيجاد الزيادة في طاقة الوضع عند صعود طائرة إلى ارتفاع (10000 m)، ولا يمكن استخدامها لحساب الزيادة في طاقة الوضع عندما تنتقل مركبة فضائية من سطح الأرض إلى ارتفاع (10000 km).

٥-

أ)



ب)

لأن شدة المجال للأرض في الارتفاعات الكبيرة أكثر من 10km تتغير بالنقصان أما في الارتفاعات الأقل . التغير قليل جدا ، تكون تقريبا ثابته

Hilal Alshikaili

٦ عطارد – أصغر كواكب المجموعة الشمسية الثمانية المعروفة – يبلغ قطره (4.88×10^6 m)، ومتوسط كثافته (5.4×10^3 kg m^{-3}).

أ. احسب شدة مجال الجاذبية على سطحه.

ب. رجل يبلغ وزنه (900 N) على سطح الأرض. كم سيكون وزنه لو كان على سطح عطارد؟

٦-

المعطيات

$2R = 4.88x10^6 m$ $\quad \rho = 5.4x10^3 kgm^{-3}$

$R = \frac{4.88x10^6}{2} = 2.44x10^6 m$

أ)

$$\rho = \frac{M}{V} \rightarrow M = \rho V = M\left({}^4/_3 \pi r^3\right) = 5.4x10^3\left({}^4/_3 \pi (2.44x10^6)^3\right) = 3.3x10^{23} kg$$

$$g = \frac{M}{r^2} = 6.67x10^{-11} x \frac{3.3x10^{23}}{(2.44x10^6)^2} = 3.7 Nkg^{-1}$$

Hilal Alshikaili

ب)

وزنه في عطارد $w = mg = 91.7x3.7 = 339.4 \approx 340N$

كتلته $m = \frac{w}{g} = \frac{900}{9.81} = 91.7kg$

Hilal Alshikaili

٧ احسب طاقة وضع الجاذبية لمركبة فضائية كتلتها (250 kg) عندما تكون على بُعد (20000 km) من كوكب المريخ (كتلة المريخ = 6.4×10^{23} kg، نصف قطر المريخ = 3.4×10^{6} m).

٧-

المعطيات $h = 20000km = 20x10^6m$ $m = 250kg$

$M = 6.4x10^{23}kg$ $R = 3.4x10^6m$

$$E_p = \frac{-GMm}{r} = \frac{-GMm}{(R+h)} = \frac{-6.67x10^{-11}x6.4x10^{23}x250}{(3.4x10^6 + 20x10^6)} = -4.6x10^8J$$

Hilal Alshikaili

٨ جانيميد هو أكبر أقمار كوكب المشتري، وتبلغ كتلته (1.48×10^{23} kg)، ويدور حول كوكب المشتري بنصف قطر مداري يبلغ (1.07×10^{6} km)، ويدور حول محوره بزمن دوري مقداره 7.15 يومًا. اقتُرح من أجل مراقبة مركبة هبوط غير مأهولة على سطح جانيميد أنه يجب وضع قمر صناعي ثابت بالنسبة إلى جانيميد في مدار حوله.

أ. احسب نصف القطر المداري للقمر الصناعي الثابت المقترح.

ب. تنبأ بالصعوبات التي يمكن مواجهتها في تحقيق المدار الثابت لهذا القمر.

٨-

المعطيات $M = 1.48x10^{23}kg$ $R = 1.07x10^6m$

$T = 7.15Day = 7.15x24x60x60 = 67760s$

أ)

$$T^2 = \frac{4\pi^2r^3}{GM} \rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{T^2GM}{4\pi^2}} = \sqrt[3]{\frac{(617760)^2x6.67x10^{-11}x1.48x10^{23}}{4\pi^2}} = 45.7x10^6m$$

Hilal Alshikaili

ب) قمر المشتري قريب من كوكب المشتري والقمر الصناعي يتأثر بجاذبية المشتري الكبيرة ولا يستقر المدار حول قمر المشتري

Hilal Alshikaili

٩ تدور الأرض حول الشمس بزمن دوري مقداره سنة واحدة في مدار متوسط نصف قطره (1.50×10^{11} m). احسب:

أ. السرعة المدارية للأرض.

ب. التسارع المركزي للأرض.

ج. شدة مجال جاذبية الشمس على الأرض.

٩ -

أ)

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi x1.5x10^{11}}{(365x24x60x60)} = 29.9x10^3 \approx 3.0x10^3ms^{-1}$$

Hilal Alshikaili

حل آخر $v = \sqrt{\frac{GM}{r}} = \sqrt{\frac{6.67x10^{-11}x2.0x10^{30}}{1.5x10^{11}}} = 29.8x10^3 \approx 3.0x10^3ms^{-1}$

Hilal Alshikaili

ب)

$$a = \frac{v^2}{r} = \frac{(29.8x10^3)^2}{1.50x10^{11}} = 5.9x10^{-3}ms^{-2}$$

Hilal Alshikaili

ج)

$$a = g = 5.9x10^{-3}Nkg^{-1} \quad \text{أو} \quad g = \frac{GM}{r^2} = \frac{6.67x10^{-11}x2.0x10^{30}}{(1.50x10^{11})^2} = 5.9x10^{-3}Nkg^{-1}$$

Hilal Alshikaili

١٠ تبلغ كتلة كوكب المريخ (6.4×10^{23} kg)، وقطره (6790 km).

أ. ١. احسب التسارع بسبب الجاذبية على سطح الكوكب.

٢. احسب جهد الجاذبية على سطح الكوكب.

ب. يعيد الصاروخ عيّنات لبعض المواد من المريخ إلى الأرض. اكتب مقدار الطاقة الذي يجب أن تُعطى لكل كيلوغرام من المادة للإفلات تمامًا من مجال جاذبية المريخ (الإفلات من مجال الجاذبية يحتاج إلى طاقة إذ يصل الجسم إلى نقطة حيث جهد الجاذبية $0\ J\ kg^{-1}$).

ج. استخدم إجابتك عن الجزئية (ب) لتوضح أن الحد الأدنى للسرعة التي يجب أن يصلها الصاروخ للإفلات من مجال جاذبية المريخ هو ($5000\ m\ s^{-1}$).

د. من أجل مهمة ناجحة إلى المريخ يجب تجميع المركبة التي تنقل رواد الفضاء إلى المريخ في محطة فضائية في مدار حول الأرض لتُطلق من هناك وليس من سطح الأرض. ما سبب ذلك؟

-١٠

المعطيات $M = 6.4x10^{23}kg$ $2R = 6790x10^{3}m$

$$R = \frac{6790x10^{3}}{2} = 3395x10^{3}m$$

أ)

$$g = \frac{GM}{r^2} = \frac{6.67x10^{-11}x6.4x10^{23}}{(3395x10^{3})^2} = 3.7Nkg^{-1}$$

$$\emptyset = -\frac{GM}{r} = -\frac{6.67x10^{-11}x6.4x10^{23}}{3395x10^{3}} = -12.6x10^{6}Jkg^{-1}$$

Hilal Alshikaili

ب)

$$E_p = -\frac{GMm}{r} = -\frac{6.67x10^{-11}x6.4x10^{23}x1}{3359x10^{3}} = -12.6x10^{6}J$$

Hilal Alshikaili

ج)

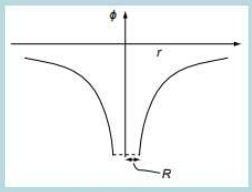
$$E_k = E_p \rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = 12.6x10^{6} \rightarrow v = \sqrt{\frac{2x12.6x10^{6}}{1}} = 5020ms^{-1}$$

Hilal Alshikaili

د)

لأن الشغل المبذول لرفع المركبة من الأرض كبير جدا ويتطلب صاروخا قوي جدا لتنفيذ ذلك.

١١ يبيّن الشكل ١-١٢ جهد الجاذبية بالقرب من كوكب كتلته (M) ونصف قطره (R).



الشكل ١-١٢

أ. اشرح المقصود بجهد الجاذبية عند نقطة ما.

ب. انسخ الشكل وارسم عليه منحنيات مشابهة:

١. لكوكب له نصف القطر نفسه ولكن كتلته (2M) سمِّ هذا المنحنى (أ).

٢. لكوكب له الكتلة نفسها ولكن نصف قطره (2R) سمِّ هذا المنحنى (ب).

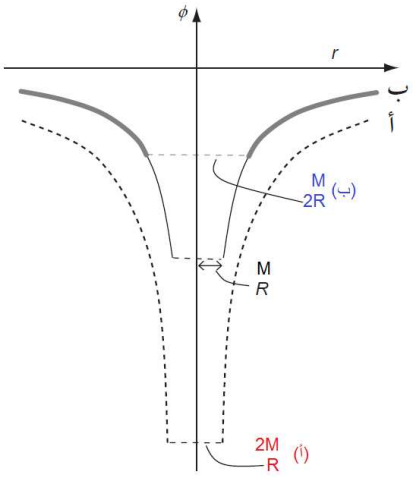
ج. أيّ من هذه الكواكب الثلاثة يتطلب أقل قدر من الطاقة للإفلات من سطحه؟ استخدم المخططات لشرح إجابتك.

د. يبلغ قطر كوكب الزهرة (12100 km) وكتلته (4.87×10^{24} kg). احسب الطاقة اللازمة لرفع كيلوغرام واحد من سطح كوكب الزهرة إلى محطة فضائية في مدار يبعد (900 km) عن سطحه.

١١-

أ) جهد الجاذبية عند نقطة :هو الشغل المبذول في نقل وحدة كتل من اللانهاية الى تلك النقطة

Hilal Alshikaili



ج) الكوكب (ب) لأن بئر الجهد له أقل عمقا ولذلك يبذل شغل أقل للإفلات من جاذبية الكوكب

Hilal Alshikaili

د) المعطيات $M = 4.87x10^{24}kg$ $\quad 2R = 12100x10^{3}m$

$$R = \frac{12100x10^{3}}{2} = 6050x10^{3}m \qquad h = 900km = 900x10^{3}m$$

العبارة بالسؤال (احسب الطاقة اللازمة لرفع كيلوغرام واحد بين نقطتين)تدل على حساب فرق الجهد بين النقطتين

$$\Delta\emptyset = GM\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$$

$$= 6.67x10^{-11}x4.87x10^{24}\left(\frac{1}{6050x10^{3}} - \frac{1}{(6050+900)x10^{3}}\right)$$

$$= 6.9x10^{6}Jkg^{-1} \approx 7.0x10^{6}Jkg^{-1}$$

Hilal Alshikaili

حل آخر Hilal Alshikaili

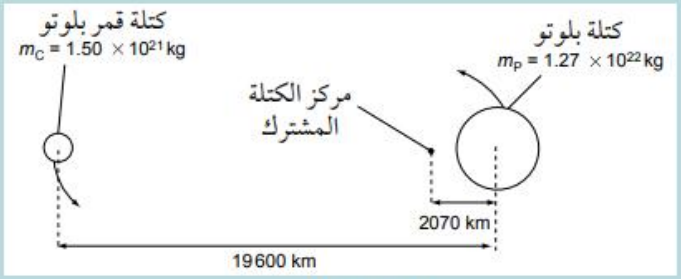
$$\emptyset_1 = -\frac{GM}{r_1} = -\frac{6.67x10^{-11}x4.87x10^{24}}{6050x10^{3}} = -5.4x10^{7}Jkg^{-1}$$

$$\emptyset_2 = -\frac{GM}{r_2} = -\frac{6.67x10^{-11}x4.87x10^{24}}{(6050+900)x10^{3}} = -4.7x10^{7}Jkg^{-1}$$

$$\Delta\emptyset = \emptyset_2 - \emptyset_1 = -4.7x10^{7} - (-5.4x10^{7}) = 7.0x10^{6}Jkg^{-1}$$

١٢ أ. اشرح المقصود بشدة مجال الجاذبية عند نقطة ما.

ب. يبيّن الشكل ١-١٣ الكوكب القزم بلوتو وقمره، ويمكن اعتبارهما نظامًا كوكبيًا مزدوجًا يدوران حول المركز المشترك لكتلتَيهما.



الشكل ١-١٣

١. احسب قوة جاذبية الكوكب بلوتو لقمره.

٢. استخدم إجابتك في الجزئية (١) لحساب الزمن الدوري المداري لقمر بلوتو.

٣. لماذا يجب أن يكون الزمن الدوري المداري لكوكب بلوتو مماثلًا لقمره؟ اشرح إجابتك.

-١٢

أ)

شدة المجال عند نقطة : هو قوة الجاذبية لكل وحدة كتلة عند تلك النقطة

ب)

-١

$$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2} = 6.67x10^{-11}x\frac{1.27x10^{22}x1.50x10^{21}}{(1.96x10^{7})^2} = 3.31x10^{18}N$$

Hilal Alshikaili

-٢

$$F = \frac{mv^2}{r} = \frac{m\left(\frac{2\pi r}{T}\right)^2}{r} = \frac{4\pi^2 rm}{T^2} \rightarrow$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{rm}{F}} = 2\pi\sqrt{\frac{19.6x10^{6}x1.50x10^{21}}{3.31x10^{18}}} = 5.6x10^{5}s$$

Hilal Alshikaili

حل آخر

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}} = \sqrt{\frac{4\pi^2(19.6x10^{6})^3}{6.67x10^{-11}x1.27x10^{22}}} = 5.9x10^{5}s$$

$$= \frac{5.9x10^{5}}{(24x60x60)} = 6.8\text{يوم}$$

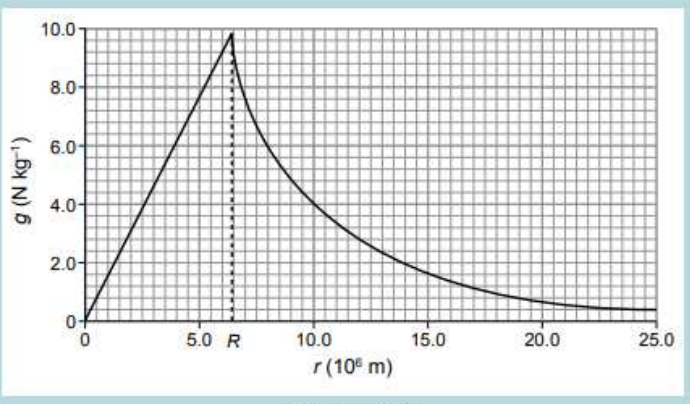
Hilal Alshikaili

-٣

لكي تتزن قوى التجاذب بينهما عند الدوران حول مركز الكتلة المشترك (الاستقرار في مداريهما)

Hilal Alshikaili

١٣ يبيّن التمثيل البياني في الشكل ١-١٤ اختلاف شدة مجال الجاذبية الأرضية مع البُعد عن مركزها.



الشكل ١-١٤

أ. حدّد شدة مجال الجاذبية على ارتفاع يساوي (2R) فوق سطح الأرض، حيث (R) هو نصف قطر الأرض.
ب. يوضع قمر صناعي في مدار على هذا الارتفاع. احسب التسارع المركزي للقمر الصناعي.
ج. احسب السرعة التي يجب أن يتحرك بها القمر الصناعي للبقاء في هذا المدار.
د. قوى الاحتكاك تعني أن القمر الصناعي يتباطأ تدريجيًا بينما يكمل دورة كاملة. ارسم مخططًا للمسار المداري الدائري الابتدائي للقمر الصناعي، وبيّن المدار الناتج عندما تعمل قوى الاحتكاك على إبطاء حركة القمر الصناعي.
هـ. لماذا لا تسقط الأقمار الصناعية القديمة على سطح الأرض باستمرار؟ اقترح السبب واشرح إجابتك.

١٣-

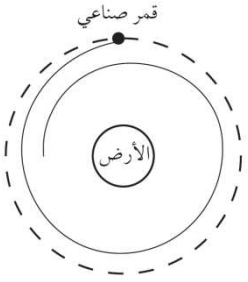
أ) من الرسم البياني $r = 3R = 3x6.5x10^6 = 19.5x10^6 m$ $R = 6.5x10^6 m$

$g = 0.8 N kg^{-1}$

ب) $a = g = 0.8 ms^{-2}$

ج) $a = \frac{v^2}{r} \rightarrow v = \sqrt{ar} = \sqrt{0.8x19.5x10^6} = 3.9x10^3 ms^{-1}$

د)



هـ)عند السقوط (الشغل المبذول) يحترق القمر الصناعي (حجمه صغير) بسبب الاحتكاك وتسخين الغلاف الجوي له

Hilal Alshikaili