حل أسئلة دروس كتاب الطالب للوحدة الأولى (مجالات الجاذبية)

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية	
موقع فايلاتي ⇦ المناهج العمانية ⇦ الصف الثاني عشر ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-11-06 10:26:26	
ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس	المزيد من مادة فيزياء:
إعداد: هلال الشكيلي	

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر					
صفحة المناهج العمانية على فيسبوك					

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة فيزياء في الفصل الأول	
قوانين الوحدة الأولى (مجالات الجاذبية)	1
ملخص وشرح الدرس الثاني تمثيل مجال الجاذبية من الوحدة الأولى مجالات الجاذبية	2
ملخص مبسط لدرس شدة مجال الجاذبية من الوحدة الأولى مجالات الجاذبية	3
ملخص وشرح درس تمثيل مجال الجاذبية	4
ملخص مبسط لدرس تمثيل مجال الجاذبية	5

حل أسئلة دروس كتاب الطالب

الوحدة الاولى

مجالات الجاذبية

اعداد أ.هلال الشكيلي

أسئلة

(١) احسب قوة الجاذبية لكل من:

أ. جسمَين تفصل بين مركزيهما مسافة (1.0 cm)، وكتلة كل منهما (100 g).

ب. كويكبَين تفصل بين مركزيهما مسافة (4.0×10^9 m) وكتلة كل منهما (5.0×10^{10} kg).

ج. قمر صناعي كتلته (1.4×10^4 kg) يدور حول الأرض على بُعد (6800 km) من مركز الأرض (كتلة الأرض تساوي 6.0×10^{24} kg).

١-

أ)

المعطيات $r = 1.0cm = 0.01m \quad m_1 = m_2 = 100g = 0.1kg$

الحل $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2} = 6.67x10^{-11} x \frac{0.1x0.1}{0.01^2} = 6.67x10^{-9}N$

Hilal Alshikaili

ب)

المعطيات $r = 4.0x10^9 m \quad m_1 = m_2 = 5.0x10^{10} kg$

الحل $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2} = 6.67x10^{-11} x \frac{5.0x10^{10} x 5.0x10^{10}}{(4.0x10^9)^2} = 1.04x10^{-8}N$

Hilal Alshikaili

ج)

المعطيات $r = 6400km = 6.8x10^6 m \quad M = 6.0x10^{24} kg \quad m = 1.4x10^4 kg$

الحل $F = G\frac{Mm}{r^2} = 6.67x10^{-11}\frac{6.0x10^{24} x 1.4x10^4}{(6.8x10^6)^2} = 1.2x10^5 N$

Hilal Alshikaili

(٢) قدّر قوة الجاذبية بين شخصَين يجلسان جنبًا إلى جنب على مقعد في حديقة. كيف تقارن هذه القوة بقوة الجاذبية التي تؤثر بها الأرض على كل منهما (بمعنى آخر، وزن كل منهما)؟ افترض أن كتلة كل شخص (70 kg)، وبينهما مسافة (0.5 m).

٢-

بين الشخصين $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2} = 6.67x10^{-11}x\frac{70x70}{(0.5)^2} = 1.3x10^{-6}N$

بين الأرض وشخص $F = mg = 70x9.81 = 687N$

القوة المؤثرة على الشخص بسبب الأرض كبيرة جدا وتعادل تقريبا $1x10^9 \approx \frac{687}{1.3x10^{-6}}$ مرة

Hilal Alshikaili

أسئلة

ستحتاج إلى البيانات الواردة في الجدول ١-١ للإجابة عن الأسئلة من ٣ إلى ٧.

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}

الجدول ١-١

(٣) يبلغ ارتفاع جبل إيفرست (9.0 km) تقريبًا. قدّر كم يقل وزن متسلق جبال كتلته (100 kg) (مع حقيبة الظهر)، مقارنة بوزنه عند مستوى سطح البحر. هل سيكون هذا الاختلاف قابلًا للقياس بميزان الأشخاص؟

٣-

المعطيات $h = 9.0km \quad m = 100kg$

عند السطح $F = G\frac{Mm}{r^2} = 6.67x10^{-11}\frac{6.0x10^{24}x100}{(6.4x10^6)^2} = 977N$

$$F = G\frac{Mm}{r^2} = 6.67x10^{-11}\frac{6.0x10^{24}x100}{(6.409x10^6)^2} = 974N$$

التغير يساوي $\Delta = 977 - 974 = 3N$

Hilal Alshikaili

حل آخر بحساب g للمنطقتين

عند السطح $g_1 = \frac{M}{r^2} = 6.67x10^{-11}x\frac{6.0x10^{24}}{(6.4x10^6)^2} = 9.77Nkg^{-1}$

عند ارتفاع 9km $g_1 = \frac{M}{r^2} = 6.67x10^{-11}x\frac{6.0x10^{24}}{(6.409x10^6)^2} = 9.74Nkg^{-1}$

$$F_1 = mg = 100x9.77 = 977N$$

$$F_2 = mg = 100x9.74 = 974N$$

Hilal Alshikaili

التغير يساوي $\Delta = 977 - 974 = 3N$

يصعب قراءة 3N أي كتلة 300g بميزان الأشخاص لان غالبا أقل قراءة تقرأها 500g

٤ أ. احسب شدة مجال الجاذبية:

١. بالقرب من سطح القمر.

٢. بالقرب من سطح الشمس.

ب. اقترح كيف تساعد إجاباتك في شرح سبب وجود غلاف جوي رقيق للقمر، بينما يكون للشمس غلاف جوي سميك.

٤ - أ)

١- عند سطح القمر $g = \frac{M}{r^2} = 6.67x10^{-11}x\frac{7.3x10^{22}}{(1740x10^3)^2} = 1.6Nkg^{-1}$

٢ -عند سطح الشمس $g = \frac{M}{r^2} = 6.67x10^{-11}x\frac{2.0x10^{30}}{(7.0x10^8)^2} = 270Nkg^{-1}$

Hilal Alshikaili

ب)

تتمكن الشمس من المحافظة على غلاف جوي سميك بسبب قوة الجاذبية لها عكس القمر يكون غلافه الجوي أقل سمكا بسبب ضعف قوة الجاذبية له.

Hilal Alshikaili

٥ أ. احسب شدة مجال الجاذبية الأرضية في موقع القمر.

ب. احسب القوة التي تؤثر بها الأرض على القمر، ثم احسب تسارع القمر نحو الأرض.

٥-أ)

$$g = \frac{M}{r^2} = 6.67x10^{-11}x\frac{6.0x10^{24}}{(3.8x10^8)^2} = 2.8x10^{-3}Nkg^{-1}$$

Hilal Alshikaili

ب)

شدة المجال يساوي تسارع القمر نحو الأرض

$$F = mg = 7.3x10^{22}x2.8x10^{-3} = 2.044x10^{20}N$$

التسارع المركزي يساوي شدة المجال $a = g = 2.8x10^{-3}ms^{-2}$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{2.044x10^{20}}{7.3x10^{22}} = 2.8x10^{-3}ms^{-2}$$

Hilal Alshikaili

٦ تبلغ كتلة المشتري 320 مرة كتلة الأرض، ونصف قطره 11.2 مرة نصف قطر الأرض، وشدة مجال الجاذبية على سطح الأرض ($9.81\ N\ kg^{-1}$). احسب شدة مجال الجاذبية بالقرب من سطح كوكب المشتري.

٦ -

المعطيات

$$M = 320x6.0x10^{24} = 1.9x10^{27}$$

$$r = 11.2x6400 = 71680km = 7168x10^{4}m$$

$$g = \frac{M}{r^2} = 6.67x10^{-11}x\frac{1.9x10^{27}}{(7168x10^{4})^2} \approx 25Nkg^{-1}$$

Hilal Alshikaili

حل آخر

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

للشمس $g = \frac{G.320M}{(11.2r)^2} = \frac{GM}{r^2}x\frac{320}{11.2^2} = 9.81x\frac{320}{11.2^2} \approx 25Nkg^{-1}$

(٧) يُسهم كل من القمر والشمس في المدّ والجزر على محيطات الأرض. أيّ منهما له قوة شد أكبر على كل كيلوغرام من مياه البحر، الشمس أم القمر؟

٧- العبارة بالسؤال (قوة الشد على كيلوجرام) هو شدة مجال الجاذبية عند تلك النقطة

للقمر $g = G\frac{M}{r^2} = 6.67x10^{-11}\frac{7.3x10^{22}}{(3.8x10^{8})^2} = 3.4x10^{-5}Nkg^{-1}$

للشمس $g = G\frac{M}{r^2} = 6.67x10^{-11}\frac{2.0x10^{30}}{(1.5x10^{8})^2} = 5.9x10^{-5}Nkg^{-1}$

Hilal Alshikaili

الشمس لها قوة شد أكبر على المد والجزر لأن شدة الجاذبية لها أكبر

(٨) طفل كتلته (4.0 kg)، احسب قوة الجاذبية المؤثرة عليه بسبب:

أ. تأثير كوكب المريخ عندما يكون عند أقرب مسافة له عن الأرض ومقدارها (1.0×10^8 km) بين مركزيهما. علمًا بأن كتلة كوكب المريخ (6.4×10^{23} kg).

ب. تأثير أمّه التي كتلتها (50 kg) وتبعد عنه مسافة (0.40 m).

٨-أ) تأثير المريخ على الطفل $F = G\frac{Mm}{r^2} = 6.67x10^{-11}\frac{6.4x10^{23}x4.0}{(1.0x10^{11})^2} = 1.7x10^{8}N$

ب) تأثير الأم على الطفل $F = G\frac{m_1m_2}{r^2} = 6.67x10^{-11}\frac{50x4.0}{(0.4)^2} = 8.3x10^{-8}N$

Hilal Alshikaili

سؤال

(٩) مستعينًا بالبيانات الواردة في الجدول ١-٢ أجب عما يأتي:

ثابت الجاذبية: $G = 6.67 \times 10^{-11}\ N\ m^2\ kg^{-2}$

الجسم	الكتلة (kg)	نصف القطر (km)
الأرض	6.0×10^{24}	6400
القمر	7.3×10^{22}	1740

الجدول ١-٢

أ. احسب جهد الجاذبية عند سطح الأرض.

ب. احسب جهد الجاذبية عند سطح القمر.

ج. أي «بئر جهد» أقل عمقًا: الأرض أم القمر؟ ارسم مخططًا مشابهًا للشكل ١-٦ لمقارنة «بئرَي الجهد» للأرض والقمر.

د. استخدم مخططًا لشرح سبب وجود حاجة إلى صاروخ كبير لرفع مركبة فضائية من سطح الأرض، في حين يمكن أن يستخدم صاروخ أصغر بكثير للانطلاق من سطح القمر.

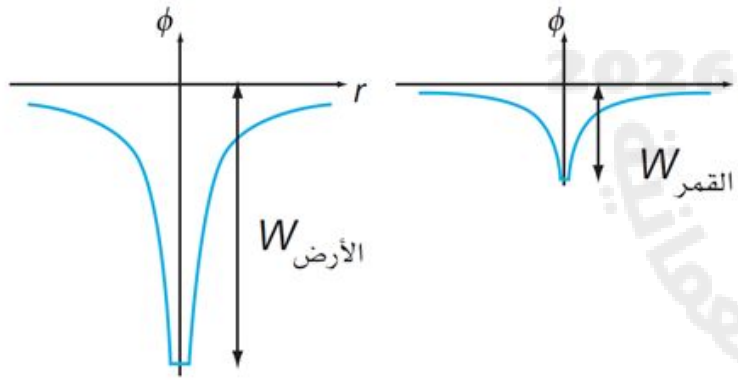
٩- أ)

جهد الأرض $\emptyset = -G\frac{M}{r} = -6.67x10^{-11}x\frac{6.0x10^{24}}{6.4x10^{6}} = -6.3x10^{7}Jkg^{-1}$

ب)

جهد القمر $\emptyset = -G\frac{M}{r} = -6.67x10^{-11}x\frac{7.3x10^{22}}{1.74x10^{6}} = -2.8x10^{6}Jkg^{-1}$

ج)



بئر جهد الأرض بئر جهد القمر

بئر جهد القمر أقل عمقا

د)ليتخلص الصاروخ من جهد جاذبية الأرض يحتاج الى بذل شغل كبير وذلك لأن طاقة الوضع كبير التي تمثل ب W في الرسم من الجزئية ج مقارن بالشغل المبذول للتغلب على جهد القمر

Hilal Alshikaili

(١٠) أثناء عمليات هبوط المركبات المأهولة على سطح القمر في الستينيات دارت مركبة القيادة للقمر الصناعي حول القمر في مدار إهليلجي بارتفاع أقصاه (310 km) فوق سطح القمر، في حين هبطت المركبة القمرية على سطح القمر.

أ. لماذا كانت طاقة وضع الجاذبية لمركبة القيادة تتغيّر في مدارها؟ اشرح إجابتك.

ب. احسب أكبر فرق لجهد الجاذبية بين سطح القمر وموقع مركبة القيادة.

١٠ - أ)

يتغير نصف قطر المدار وذلك لأن المدار إهليجي وبذلك المركبة تارة تقترب وتارة تبتعد وعندما تقترب يكون جهد الجاذبية قليل ولذلك تتغير طاقة وضعها.

Hilal Alshikaili

ب)

المعطيات $M = 7.3x10^{22}kg$ $r_1 = 1.74x10^{6}m$

$$r_2 = 1740+310 = 2050km = 2.05x10^{6}m$$

$$\Delta\emptyset = GM\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right) = 6.67x10^{-11}x7.3x10^{22}\left(\frac{1}{1.74x10^{6}}-\frac{1}{2.05x10^{6}}\right)$$
$$= 4.0x10^{5}Jkg^{-1}$$

حل آخر

$$\emptyset_1 = -\frac{GM}{r_1} = -\frac{6.67x10^{-11}x7.3x10^{22}}{1.74x10^{6}} = -2.8x10^{6}Jkg^{-1}$$

$$\emptyset_2 = -\frac{GM}{r_2} = -\frac{6.67x10^{-11}x7.3x10^{22}}{2.05x10^{6}} = -2.4x10^{6}Jkg^{-1}$$

$$\Delta\emptyset = \emptyset_2 - \emptyset_1 = -2.4x10^{6} - (-2.8x10^{6}) = 4.0x10^{5}Jkg^{-1}$$

Hilal Alshikaili

2026 2025 موقع فيلاني للفيزياء

(١٢) قمر صناعي يدور على ارتفاع بضع مئات من الكيلومترات فوق سطح الأرض ويتأثر بقوة احتكاك طفيفة مع الغلاف الجوي (الرقيق جدًا) للأرض. ارسم مخططًا لإظهار كيف تتوقع أن يتغيّر مدار القمر نتيجة لذلك. وكيف يمكن التغلّب على هذه المشكلة إذا كان ضروريًا الإبقاء على القمر الصناعي على ارتفاع معيّن فوق الأرض؟

١١-

المعطيات $R = 6400km = 6.4x10^6m$ $M = 6.0x10^{24}kg$

$h = 200km = 0.2x10^6m$ $r = R + h = 6.4x10^6 + 0.2x10^6 = 6.6x10^6m$

الحل $v = \sqrt{\frac{GM}{r}} = \sqrt{\frac{6.67x10^{-11}x6.0x10^{24}}{6.6x10^6}} = 7.8x10^3ms^{-1}$

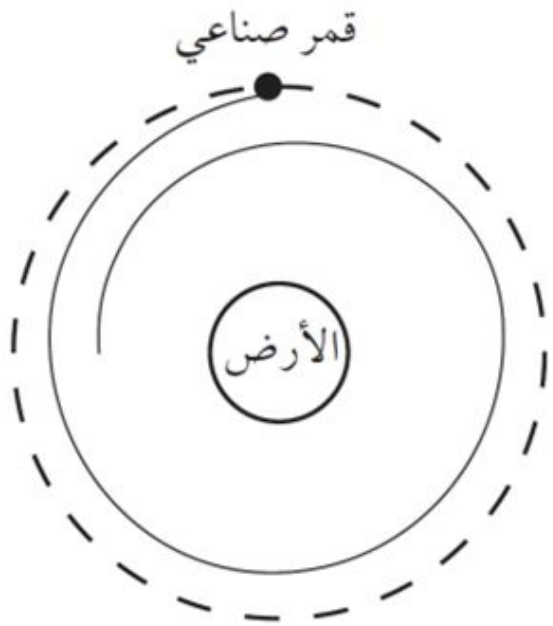
Hilal Alshikaili

سؤال

(١٢) قمر صناعي يدور على ارتفاع بضع مئات من الكيلومترات فوق سطح الأرض ويتأثر بقوة احتكاك طفيفة مع الغلاف الجوي (الرقيق جدًا) للأرض. ارسم مخططًا لإظهار كيف تتوقع أن يتغيّر مدار القمر نتيجة لذلك. وكيف يمكن التغلّب على هذه المشكلة إذا كان ضروريًا الإبقاء على القمر الصناعي على ارتفاع معيّن فوق الأرض؟

١٢-

بسبب الاحتكاك تقل سرعة القمر الصناعي على المدى البعيد الامر الذي يجعل المدار قطره يقل أي يبدأ القمر الصناعي بالاقتراب من الأرض بمدار لولبي ولذلك يجب تعديل سرعة القمر للمحافظة على مدار ثابت .



Hilal Alshikaili

أسئلة

(١٣) سيكون من المفيد لأي مهمة مستقبلية إلى المريخ إنشاء نظام من ثلاثة أو أربعة أقمار صناعية ثابتة بالنسبة إلى المريخ للسماح بالتواصل بين المريخ والأرض.

احسب نصف قطر المدار المناسب حول المريخ إذا علمت أن كتلة كوكب المريخ (6.4×10^{23} kg)، وزمنه الدوري 24.6 ساعة.

-١٣

المعطيات $M = 6.4x10^{23}kg$ $T = 24.6h$

الحل $r = \sqrt[3]{\frac{T^2GM}{4\pi^2}} = \sqrt[3]{\frac{(24.6x60x60)^2x6.67x10^{-11}x6.4x10^{23}}{4\pi^2}} = 2.0x10^7m$

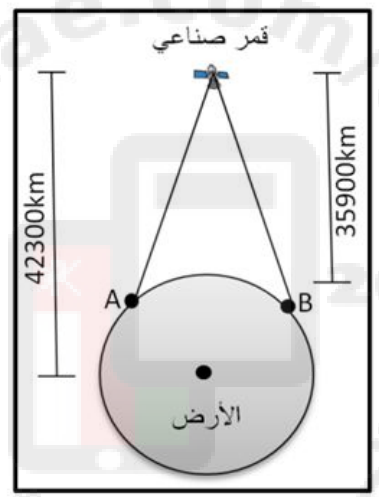
Hilal Alshikaili

(١٤) على الرغم من وجود بعض إشارات الهاتف الدولية التي تُرسل عبر الأقمار الصناعية في المدارات الثابتة بالنسبة إلى الأرض، إلّا أن معظمها يُرسل عبر الكابلات الموجودة على سطح الأرض، وهذا يقلّل من التأخير الزمني بين إرسال الإشارة واستقبالها. قدّر قيمة هذا التأخير الزمني عبر الأقمار الصناعية، واشرح السبب في أن يكون ذلك أقل أهمية عند استخدام الكابلات.

ستحتاج إلى ما يأتي:

- نصف قطر المدار الثابت بالنسبة إلى الأرض = 42300 km
- نصف قطر الأرض = 6400 km
- سرعة الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ تساوي $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

١٤-



Hilal Alshikaili

عند استخدام الكابلات (الالياف الضوئية)على مستوى سطح الأرض

تكون المسافة قريبة مقارنة بالمسافة التي تقطعها الإشارة من الموقع A الى الموقع B ويمكن حساب الزمن المستغرق كما يلي:

المسافة الكلية التي تقطعها الموجة تساوي

$d=35900x2=71800km=7.18x10^7m$

$$v = \frac{d}{t} \rightarrow t = \frac{d}{v} = \frac{7.18x10^7}{3.0x10^8} = 0.24s$$

واذا اعتبرنا المسافة المقطوعة على الارض تساوي $6.4x10^6m$

$$v = \frac{d}{t} \rightarrow t = \frac{d}{v} = \frac{6.4x10^6}{3.0x10^8} = 0.02s$$

الزمن بالأقمار يعتبر كبير مقارنة بالزمن الذي يستغرق بالكابلات