

أسئلة الدرس (كتاب الطالب)

برنامج يساعدك على فهم الفيزياء بسهولة والحصول على أعلى الدرجات

إعداد: أ. خليل بن صالح بن سليمان العزري

مشرف فيزياء سابق بمحافضة الداخلية

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) تقريباً. قدّر كم يقل وزن متسلق جبال كتلته (100 kg) (مع حقيبة الظهر)، مقارنة بوزنه عند مستوى سطح البحر. هل سيكون هذا الاختلاف قابلاً للقياس بميزان الأشخاص؟

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

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.

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

- 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.
- 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.

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

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؟

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 ($1.0 \times 10^8 \text{ km}$) بين مركزيهما. علماً بأن كتلة كوكب المريخ ($6.4 \times 10^{23} \text{ kg}$).
- ب. تأثير أمّه التي كتلتها (50 kg) وتبعد عنه مسافة (0.40 m).

أسئلة نهاية الوحدة

برنامج يساعدك على فهم الفيزياء بسهولة والحصول على أعلى الدرجات

إعداد: أ. خليل بن صالح بن سليمان العزري

مشرف فيزياء سابق بمحافضة الداخلية

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}

عطارد - أصغر كواكب المجموعة الشمسية الثمانية المعروفة - يبلغ قطره $(4.88 \times 10^6 \text{ m})$ ، ومتوسط كثافته $(5.4 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3})$.

- أ. احسب شدة مجال الجاذبية على سطحه.
- ب. رجل يبلغ وزنه (900 N) على سطح الأرض. كم سيكون وزنه لو كان على سطح عطارد؟

أسئلة الأنشطة والتجارب العملية

برنامج يساعدك على فهم الفيزياء بسهولة والحصول على أعلى الدرجات

إعداد: أ. خليل بن صالح بن سليمان العزري

مشرف فيزياء سابق بمحافضة الداخلية

مصطلحات علمية

شدة مجال الجاذبية
Gravitational field
strength : شدة مجال
الجاذبية عند نقطة ما
هي قوة الجاذبية المؤثرة
لكل وحدة كتلة لجسم
صغير موضوع في تلك
النقطة.

مهم

في السؤال ١ ج، تذكر أن
قوة جاذبية جسم لآخر
تعتمد على المسافة بين
مركزَي كتلتيهما.

نشاط ٢-١ شدة مجال الجاذبية

شدة مجال الجاذبية (g) تُعدُّ كميّة 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}) تقريباً. يتمحور هذا النشاط حول حساب شدة مجال الجاذبية لأجسام مختلفة في النظام الشمسي.

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

تمّ نقل جسم كتلته (20.0 kg) من خط الاستواء إلى القطب الشمالي.
أ. احسب وزن الجسم عند نقطة ما حيث شدة مجال الجاذبية الأرضية (g) تساوي (9.80 N kg^{-1}).

.....
.....

ب. احسب مقدار الزيادة في وزن الجسم أثناء انتقاله من خط الاستواء إلى القطب الشمالي.

.....
.....

ج. اشرح كيف ستتغير (g) إذا صعدت إلى قمة جبل عالٍ.

.....
.....
.....

٢. قوة الجاذبية التي تؤثر بها كتلة على أخرى تُعطى بقانون نيوتن للجاذبية $F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$. يعني تعريف شدة مجال الجاذبية ($\vec{g}$) أن قيمته هي قوة الجاذبية المؤثرة لكل وحدة كتلة من جسم ما.

أ. أثبت أن معادلة شدة مجال الجاذبية على مسافة (r) من كتلة نقطية (M) تعطى بالعلاقة: $g = \frac{GM}{r^2}$.

.....
.....

ب. احسب شدة مجال الجاذبية على سطح الأرض. اكتب إجابتك مقربة إلى أقرب رقمين معنويين. (كتلة الأرض تساوي 6.0×10^{24} kg تقريباً، نصف قطر الأرض يساوي 6400 km تقريباً، ثابت الجاذبية: $G = 6.67 \times 10^{-11}$ N m² kg⁻²).

.....
.....

٣. كتلة القمر تساوي ($7.3 \times 10^{22} \text{ kg}$) تقريباً ومتوسط نصف قطره يساوي ($1.74 \times 10^6 \text{ m}$) تقريباً.

أ. احسب قوة الجاذبية المؤثرة على جسم، كتلته (1 kg) على سطح القمر (ثابت الجاذبية: $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$).

.....
.....

ب. ما مقدار شدة مجال الجاذبية على سطح القمر؟

.....
.....

ج. احسب وزن جسم كتلته (20.0 kg) على سطح القمر.

.....
.....

د. تخيل أنك أسقطت جسمًا بالقرب من سطح القمر. احسب مقدار تسارع الجسم.

.....
.....

٤. يدور قمر الكوكب القزم بلوتو حوله، كما هو موضح في الشكل ١-٤:

في الواقع، يدور كل منهما حول الآخر حول المركز المشترك للكتلتين C (الذي هو عبارة عن النقطة حيث كتلة الجسمين موزعة بالتساوي حولها).

أ. احسب شدة مجال الجاذبية عند النقطة C بسبب بلوتو.

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

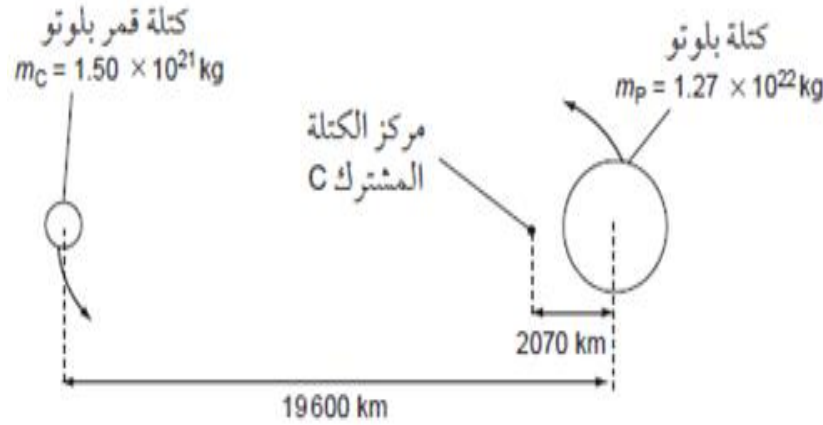
.....
.....
.....
.....

ب. احسب شدة مجال الجاذبية عند النقطة C بسبب قمر بلوتو. حدّد اتجاه هذا المجال.

.....
.....
.....
.....

ج. ما مقدار قوة الجاذبية المؤثرة على جسم كتلته (1.0 kg) موضوعاً عند النقطة C؟ اشرح إجابتك.

.....
.....



الشكل ١-٤: للسؤال ٤. يوضح الكوكب القزم بلوتو يدور حوله قمره.

برنامج يساعدك على فهم الفيزياء بسهولة والحصول على أعلى الدرجات

انتهت مادة هذه الحلقة

نلتقي بإذن الله في الحلقة القادمة

proof.physicist40@gmail.com