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

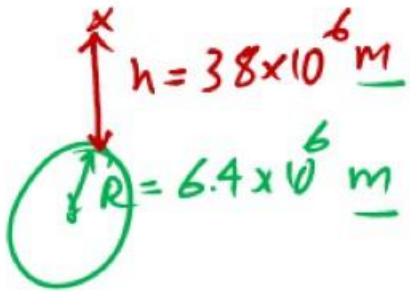
٤) قمر صناعي يدور حول الأرض على ارتفاع ($h = 38 \times 10^6$ m) من سطحها.

ما السرعة المدارية للقمر الصناعي؟ ((إذا علمت بأن كتلة الأرض (6.0×10^{24} kg)، ونصف قطرها (6.4×10^6 m).

(ظلّل الشكل (○) أمام الإجابة الصحيحة)

- ● 3.0×10^3 m s^{-1}
- ○ 7.9×10^3 m s^{-1}
- ○ 9.0×10^6 m s^{-1}
- ○ 6.3×10^7 m s^{-1}

[١]



السرعة المدارية $\rightarrow v = \sqrt{\phi} = \sqrt{\frac{GM}{r}} = \sqrt{\frac{6.67\times10^{-11}\times6\times10^{24}}{6.4\times10^6+38\times10^6}} = 3002 \text{ m.s}^{-1}$

$\simeq 3.0\times10^3 \text{ m s}^{-1}$

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

٥) يدور القمر حول الأرض في مدار دائري نصف قطره (r) وبزمن دوري (T)، حيث أن شدة مجال الجاذبية الأرضية تساوي (g). [٢]

أثبت أن: $r = g\left(\frac{T}{2\pi}\right)^2$

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

السرعة المدارية

$$r = \frac{T v}{2\pi}$$

نعوض عن (v) بما يناسب العلاقة
بحيث يمكن إدخال (g) في العلاقة
بتربيع الطرفين

$$r^2 = \frac{T^2 v^2}{4\pi^2}$$

$$r^2 = \frac{T^2}{4\pi^2} \times \frac{GM}{r}$$

$r \propto \frac{1}{r}$

$$r = \frac{T^2}{4\pi^2} \propto \frac{GM}{r^2}$$

$$r = \frac{T^2}{4\pi^2} \times g$$

$$r = \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 \propto g \quad \#$$

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

R_E

٦) يبلغ نصف قطر مدار الأرض حول الشمس (1.5×10^{11} m)، ونصف قطر مدار نبتون حول الشمس (4.5×10^{12} m)، كم يستغرق نبتون لإتمام دورة كاملة حول الشمس؟ علمًا أن الزمن الدوري للأرض سنة واحدة. R_N $T_E = 1$ سنة

(ظلّل الشكل (▭) أمام الإجابة الصحيحة)

▭ 27 سنة ▭ 30 سنة

▭ 50 سنة ● 164 سنة [١]

في حالة وجود حالتين نستخدم مباشرة النسبة بينهما

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{GM_{sun}} r^3$$

مقدار ثابت في الحالتين

$$\frac{T_N^2}{T_E^2} = \frac{R_N^3}{R_E^3}$$

$$\frac{T_N^2}{1} = \frac{(4.5\times10^{12})^3}{(1.5\times10^{11})^3}$$

$$T_N^2 = 2700 \Rightarrow T = 164.3 \simeq 164 \text{ سنة}$$

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

٦) كوكب كتلته (1.48×10^{23} kg) يكمل دورة كاملة حول محوره في زمن مقداره (7.14 يومًا).
إذا وضع قمر صناعي في مدار ثابت حول الكوكب.
احسب نصف القطر المداري للقمر الصناعي. [4]

الزمن الدوري للقمر هو نفسة للكوكب

المعطيات:

M_1 الكوكب $= 1.48 \times 10^{23}$ kg

$T = 7.14$ يوم
$= 7.14 \times 24 \times 60 \times 60$
$= 616896$ s

الحل

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{M_1 G} r^3$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{T^2 M_1 G}{4\pi^2}} = \sqrt[3]{\frac{(616896)^2 \times 1.48 \times 10^{23} \times 6.67 \times 10^{-11}}{4\pi^2}}$$

$r = 4.57 \times 10^7$ m

$r = 4.57 \times 10^7$ m

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

٤) فسّر كلًّا من:

أ. "الأقمار الصناعية في مدار معين تتحرك بنفس السرعة رغم اختلاف كتلتها".

كتلة الكوكب

سرعة المدار ← $v^2 = \frac{MG}{r}$ [1]

من خلال العلاقة الآتية لحساب سرعة المدار
فإن سرعة المدار لا تعتمد على كتلة القمر الصناعي

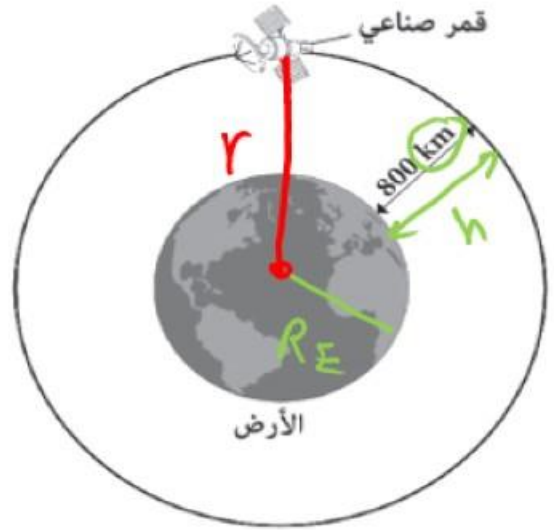
ب. "تبقى بعض الأقمار الصناعية فوق نقطة ثابتة على خط الاستواء في جميع الأوقات".

الأرض

[1] لأن زمن الدوري للأقمار الصناعية يساوي الزمن الدوري للأرض.

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

٧) يوضّح الشكل ٧-١ قمر صناعي في مدار حول الأرض.



الشكل ٧-١

$r = R_E + h$
$= 6.4 \times 10^6 + 800 \times 10^3$
$= 72 \times 10^5$ m

R_E

احسب سرعة القمر الصناعي في مداره إذا علمت أن نصف قطر الأرض (6.4×10^6 m)، وكتلة الأرض (6.0×10^{24} kg). [4]

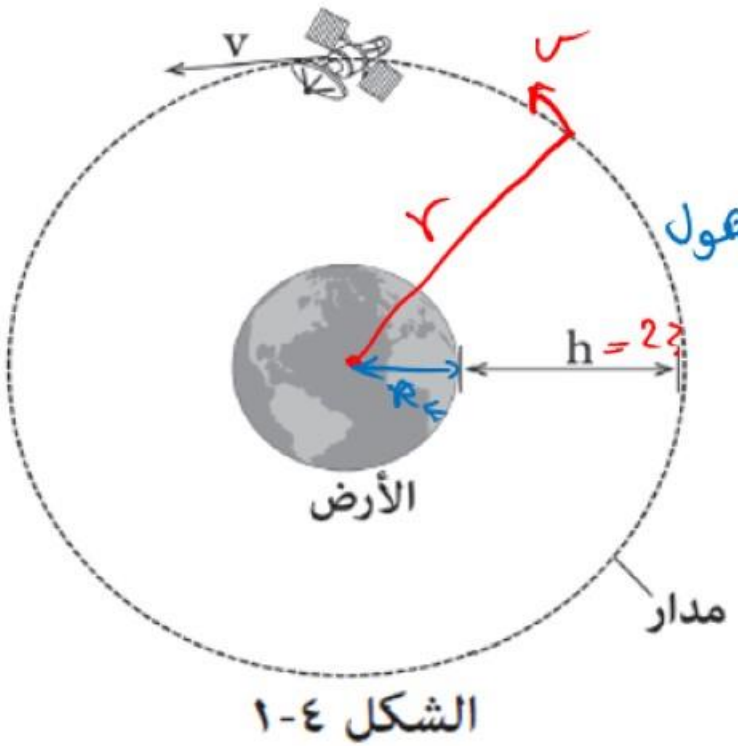
$V^2 = \frac{GM_E}{r}$ ← مجهول

$V = \sqrt{\frac{6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}{72 \times 10^5}} = 7455.4 \text{ m s}^{-1}$

$= 7.5 \times 10^3 \text{ m s}^{-1}$

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

٤) يوضّح الشكل ٤-١ قمرًا صناعيًا يدور حول الأرض بسرعة مداريّة مقدارها ($4.0 \times 10^3\ m\ s^{-1}$)، على ارتفاع (h) فوق سطح الأرض. احسب ارتفاع القمر الصناعيّ (h). [4]



الشكل ٤-١

$$h = \underline{\qquad 1.86\times10^{7} \qquad}\ m$$

س

الخطوة ١

$r = R_E + h$

مجهول — معطى — مطلوب

نوجد r من خلال

$$v^2 = G\frac{M_E}{r}$$

$$r = \frac{G M_E}{v^2} = \frac{6.67\times10^{-11}\times 6\times10^{24}}{(4\times10^3)^2}$$

$r = 25012500\ m$

$r \simeq 2.5\times10^{7}\ m$

لإيجاد (h)

$r = R_E + h$

$h = r - R_E$

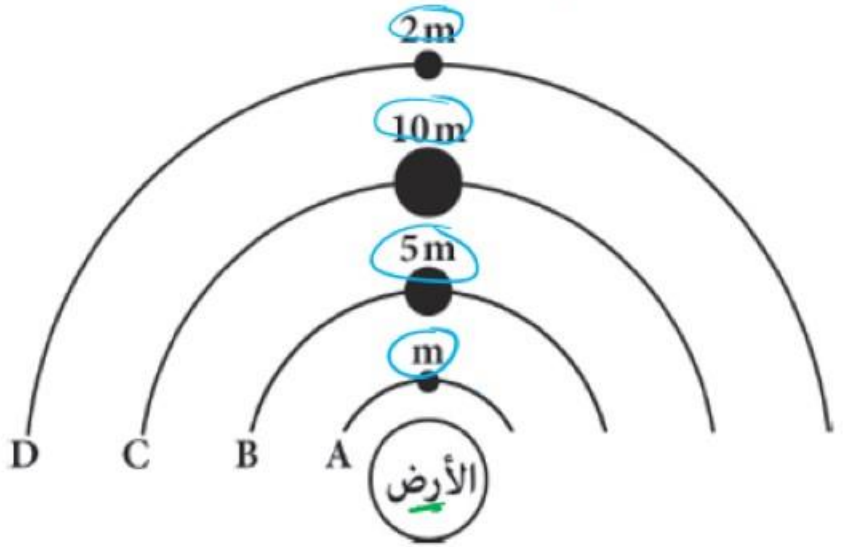
$= 2.5\times10^{7} - 6.4\times10^{6}$

$= 1.86\times10^{7}\ m$

$= 18.6\times10^{6}\ m$

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

٥) يوضّح **الشكل ٥-١** أربعة أقمار صناعيّة مختلفة الكُتل، تدور في مدارات دائريّة (A و B و C وD).
علمًا بأن (m) هي كتلة القمر الصناعيّ في مدار (A). [1]



الشكل ٥-١

تنبيه:
السرعة المدارية لا تعتمد على كتلة القمر الصناعي
من خلال العلاقة
$v^2 = G\frac{M_E}{r}$ تزداد ↑ بقل ↓

أيُّ المدارات يوجد فيه القمر الصناعيّ ذو السرعة المداريّة الأكبر؟
(ظلّل الشكل (▭) المقترن بالإجابة الصحيحة)

A ● ✓ B ▭
C ▭ D ▭

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

١) احسب كتلة كوكب يدور حوله قمر صناعيّ، حيث يُكمل دورة واحدة في زمن قدره $(5.4 \times 10^3\ \text{s})$، علمًا بأن نصف قطر مدار القمر الصناعيّ $(8.0 \times 10^6\ \text{m})$. [2]

$$M = \frac{1.04 \times 10^{25}}{} \text{ kg}$$

المعطيات:

$T = 5.4 \times 10^3\ s$

$r = 8 \times 10^6\ m$

الحل

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} r^3$$

$$M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2} = \frac{4\pi^2 \times (8 \times 10^6)^3}{6.67 \times 10^{-11} \times (5.4 \times 10^3)^2} = 1.04 \times 10^{25}\ Kg$$

برنامج يساعدك على فهم الفيزياء بسهولة والحصول على أعلى الدرجات

انتهت مادة هذه الحلقة

نلتقي بإذن الله في الحلقة القادمة

proof.physicist40@gmail.com