تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية

ملخص شرح درس الدوران تحت تأثير الجاذبية

موقع فايلاتي ⇦ المناهج العمانية ⇦ الصف الثاني عشر ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملخصات وتقارير ⇦ الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2024-10-23 11:36:11

المزيد من مادة فيزياء:	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

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر

صفحة المناهج العمانية على فيسبوك					
المواد 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 ثاني في الوحدة الثانية المجالات الكهربائية وقانون كولوم
2	اختبار قصير أول نموذج ثاني في الوحدة الثانية المجالات الكهربائية وقانون كولوم
3	نموذج إجابة الاختبار القصير الأول في مجال الجاذبية منهج كامبريدج
4	اختبار قصير أول في مجال الجاذبية منهج كامبريدج
5	نموذج إجابة الاختبار القصير الأول في الوحدة الثانية المجالات الكهربائية

الفيزياء للصف الثاني عشر

الوحدة الأولى

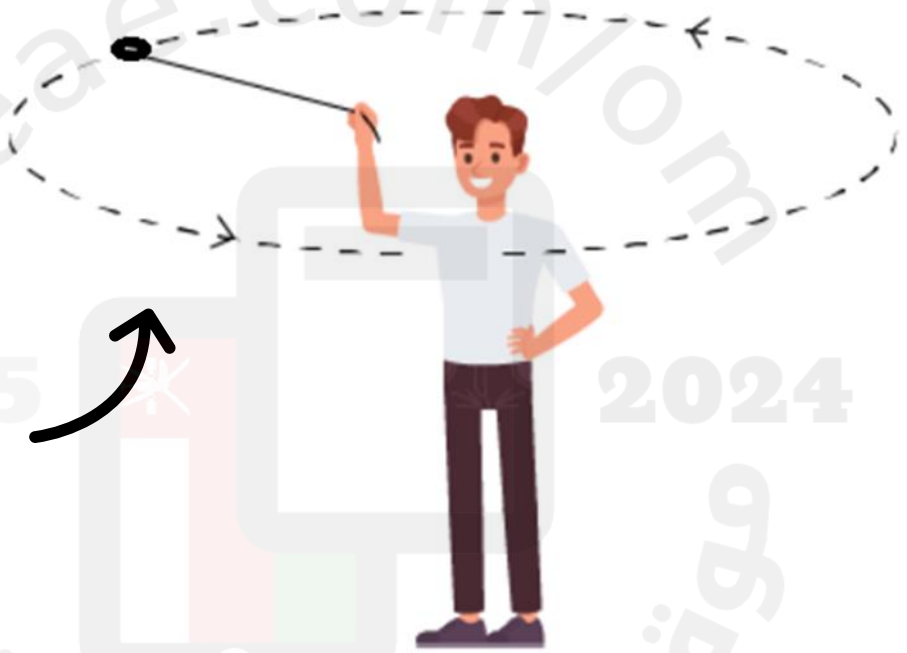
1-4 الدوران تحت تأثير الجاذبية

أجوخه المسرورية

درست سابقا

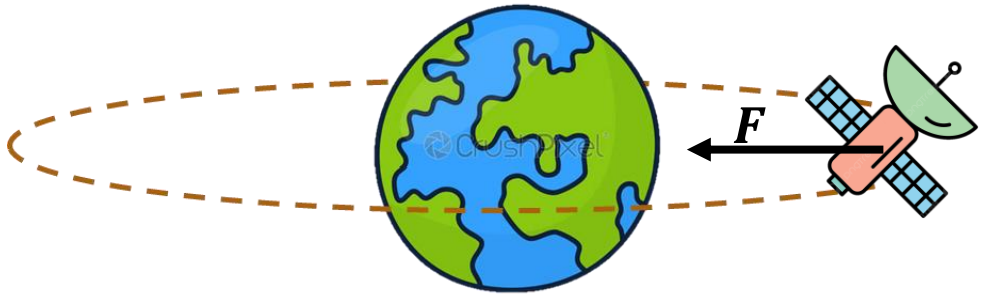
تتأثر الاجسام التي تتحرك في مسار دائري بقوة مركزية مقدارها $F = \frac{mv^2}{r}$

لكن ما مصدر هذه القوة ؟



مصدر القوة المركزية هنا هي قوة شد الحبل

$$T = F = \frac{mv^2}{r}$$



ماذا عن حركة القمر الصناعي حول الأرض، ما مصدر هذه القوة ؟

★ مصدر القوة المركزية هي قوة الجذب الكوني بين الكتلتين

لذلك فإن

$$F_c = F_g$$

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{GMm}{r^2}$$

$$\frac{\cancel{m}v^2}{\cancel{r}} = \frac{GM\cancel{m}}{r^{\cancel{2}}}$$

$$v^2 = \frac{GM}{r}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

عند وجود قوة واحدة فقط تؤثر على القمر الصناعي هي قوة الجاذبية يتبع القمر الصناعي مسارا دائريا لان قوة الجاذبية تكون عمودية على سرعته المتجهة

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

- لكل مدار سرعة محددة
- لا تتغير سرعة المدار بكتلة الجسم المتحرك

تحليل علمي

هل من المنطقي أن يخرج رائد الفضاء الى خارج المركبة دون أن يتأثر بالسرعة العالية ؟

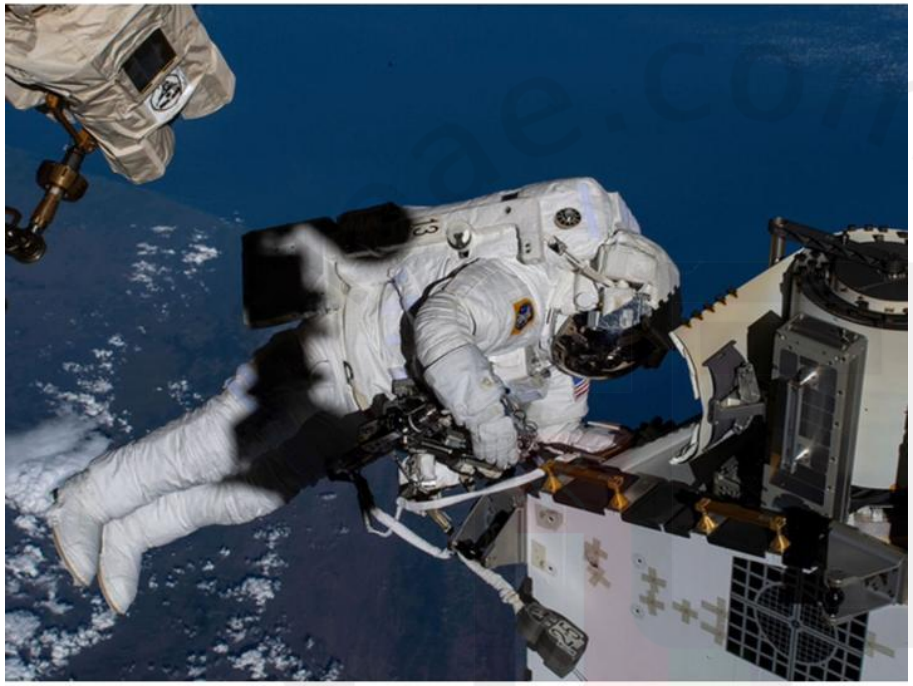
تتيح لنا هذه المعادلة حساب السرعة التي يجب أن يتحرك بها القمر الصناعي للبقاء في مدار دائري. لاحظ أن كتلة القمر الصناعي (m) تُحذف من المعادلة الأخيرة؛ وهذا يعني أن جميع الأقمار الصناعية مهما كانت كتلتها تتحرك في مدار معيّن بالسرعة نفسها، وقد تجد هذا مطمئنًا جدًا إذا كنت رائد فضاء وخرجت خارج مركبتك (الصورة ١-٣)، حيث إنك ستتحرك بسرعة مركبتك نفسها، على الرغم من حقيقة أن كتلتك أقل بكثير من كتلة مركبتك. يمكن تطبيق هذه المعادلة على كواكب نظامنا الشمسي حيث تمثل (M) كتلة الشمس.

المثال ٣ يوضح كيف يمكنك حساب السرعة (v).

الصورة ١-٣ يتحرك كل من رائد الفضاء والمركبة الفضائية عبر الفضاء خلال هذه الرحلة الفضائية بسرعة تزيد عن ($8\ km\ s^{-1}$).

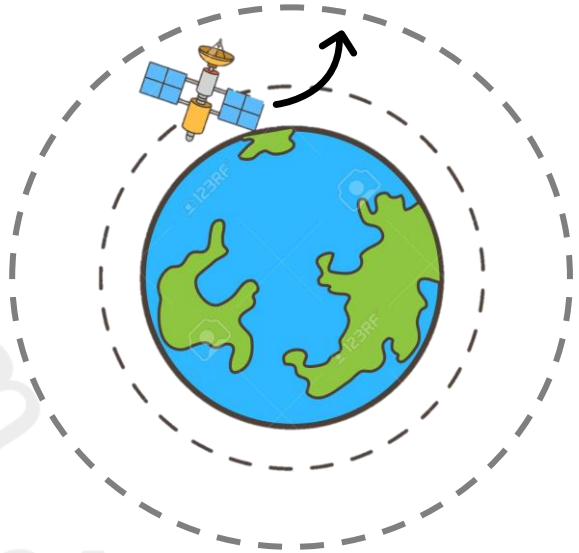
تحليل علمي

انت تفرض قوانين عالمك على عالم آخر تماما, عندما تخرج يدك من سيارة فستجد ان هناك قوة تدفعها الى الخلف باستمرار, وان تمكنت من اخراج يدك من نافذة طائرة فستفقدها مباشرة, اذن ماذا عن رائد الفضاء الذي يقوم باعمال الصيانة بكل بساطة مع ان سرعتها اكبر بكثير من سرعة الطائرة والسيارة, لابد اذن ان الفيديو مفبرك وانه لا وجود الى اي فضاء. هاه؟؟



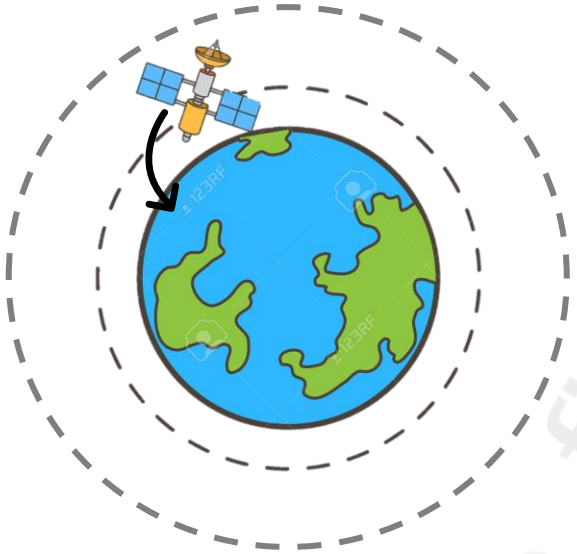
تلك القوة التي تدفع يدك نحو الخلف على الارض هي قوة دفع الهواء, او فقط احتكاك يدك مع الهواء. والأن ماهو اول سبب لعدم قدرة البشر على التنفس في الفضاء؟ انعدام الهواء اليس كذلك؟ -او بشكل ادق نقص كثافته-

الدوران حول الأرض



اذا أعطي القمر الصناعي سرعة ابتدائية أكبر من السرعة المناسبة للمدار سينتقل الى مدار أعلى ويجب ان يفقد سرعة للعودة الى المدار الأصلي

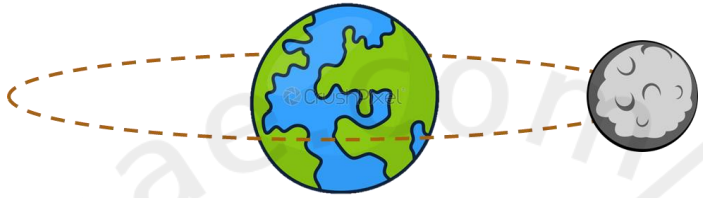
$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$



اذا وضع القمر الصناعي في مدار حول الأرض وأعطي سرعة ابتدائية أقل من السرعة المناسبة للمدار سوف يسقط باتجاه الأرض

الزمن الدوري المداري

كم المدة التي يستغرقها قمرنا الطبيعي ليدور حول الأرض دورة كاملة ؟



بما أن المسافة حول مدار دائري واحد كامل تساوي محيط الدائرة $2\pi r$، فإن معادلة السرعة تكون:

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

وبالتعويض عن معادلة السرعة هذه في معادلة السرعة المدارية للقمر الصناعي نحصل على:

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

وبإعادة ترتيب المعادلة نحصل على:

$$T^2 = \left(\frac{4\pi^2}{GM}\right) r^3$$

وبالتالي:

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

مصطلحات علمية

الزمن الدوري المداري

Orbital period:

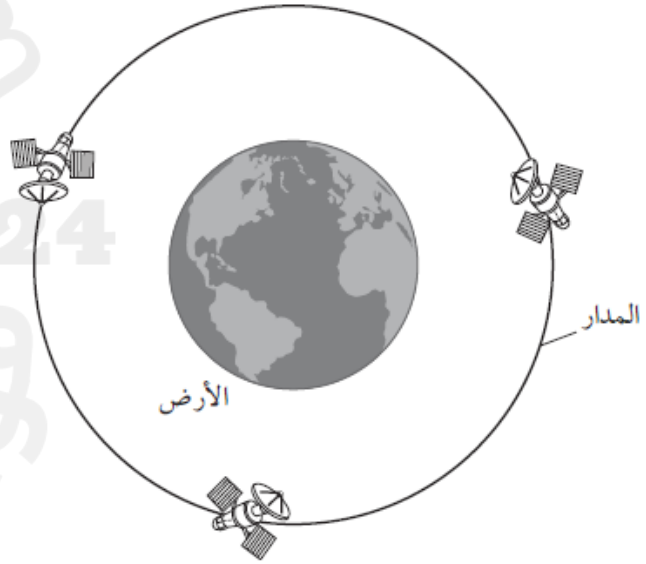
الزمن الذي يستغرقه جسم ما لإكمال دورة واحدة كاملة في مداره.

تمرين

نشاط ١-٥ الدوران تحت تأثير الجاذبية

الجاذبية هي القوة الأكثر أهمية للأجرام السماوية مثل الكواكب والأقمار في النظام الشمسي. كما أنها تبقي الأقمار الصناعية الثابتة بالنسبة إلى الأرض في مداراتها حول هذا الكوكب. هذا النشاط يأخذ في الاعتبار المركبات الفضائية والأقمار الصناعية لأنواع مختلفة من المدارات حول الأرض.

١. يوضح الشكل ١-٦ ثلاث مركبات فضائية متماثلة تشترك في مدار دائري حول الأرض، وكتلة كل مركبة فضائية (450 kg):



الشكل ١-٦: للسؤال ١. ثلاث مركبات فضائية تشترك في مدار دائري حول الأرض.

مهمّ

تذكّر دائمًا حساب بُعد المركبة الفضائية عن مركز الأرض، وليس عن سطحها.

أ. أضف سهم قوة إلى الرسم في الشكل لكل مركبة فضائية لإظهار تأثير قوة جاذبية الأرض عليها.

ب. تدور كل مركبة فضائية على مسافة (2600 km) فوق سطح الأرض. احسب مسافة كل مركبة فضائية من مركز الأرض، ومقدار قوة الجاذبية المؤثرة عليها (ثابت الجاذبية: $G = 6.67 \times 10^{-11}\,N\,m^2\,kg^{-2}$، كتلة الأرض = $6.0 \times 10^{24}\,kg$، نصف قطر الأرض = $6.4 \times 10^{6}\,m$).

.....

.....

.....

ج. يجب على أي مركبة فضائية أن تتحرك بسرعة مناسبة لتبقى في مدارها. احسب مقدار هذه السرعة باستخدام معادلة الحركة الدائرية $F = \frac{mv^2}{r}$.

.....

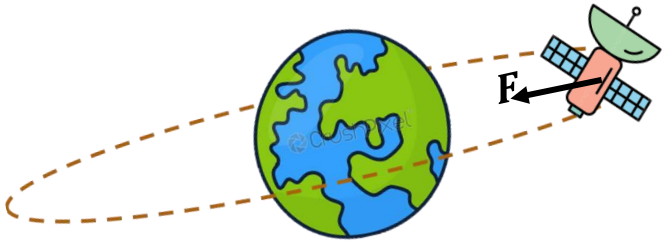
.....

د. احسب الزمن الذي تستغرقه إحدى المركبات الفضائية لإكمال دورة كاملة حول الأرض. أعط إجابتك بالدقائق.

.....

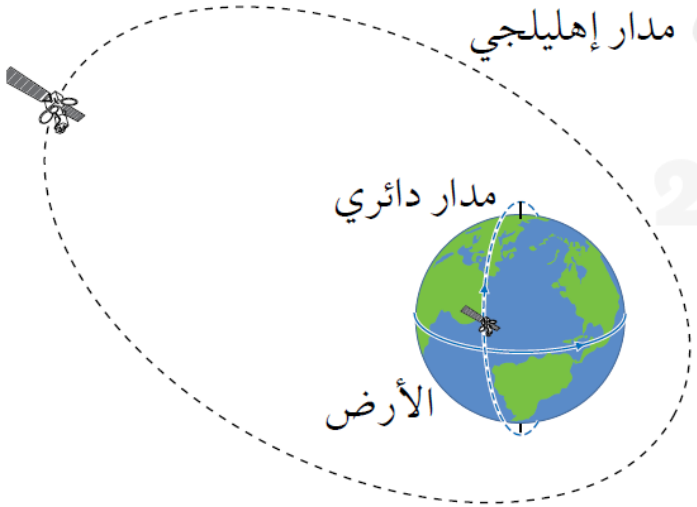
2024 2025 فيزيائي الموهوبة

مراقبة الأرض



تستخدم الأقمار الصناعية لمراقبة سطح الأرض لأغراض تجارية، او بيئية او جوية او عسكرية كما يمكن أن تستخدم في الرصد الفلكي والملاحة والاتصالات اللاسلكية والبث الإذاعي

نوعين من المدارات التي تستقر فيها الأقمار الصناعية



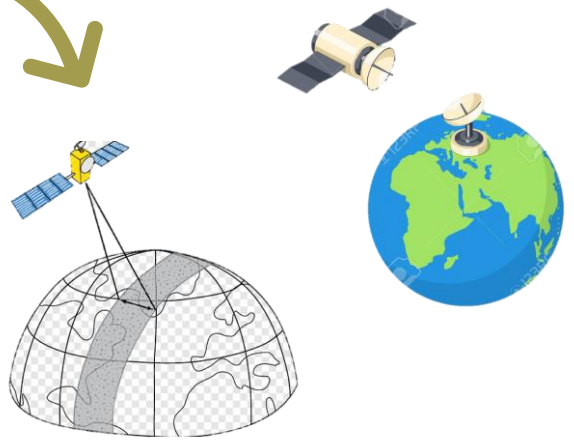
fileae.com/om
2025
2024

مدارات الأقمار الثابتة بالنسبة الى الأرض

مدار الأقمار الثابتة بالنسبة إلى الأرض

Geostationary orbit:

مدار يبقى فيه القمر الصناعي مباشرةً فوق النقطة نفسها على الأرض في جميع الأوقات.



كيف نحدد البعد المناسب الذي يوضع فيه القمر الصناعي في المدار الثابت ؟

يمكن تحديد بُعد القمر الصناعي في المدار الثابت بالنسبة إلى الأرض باستخدام المعادلة:

$$T^2 = \left(\frac{4\pi^2}{GM}\right) r^3$$

ولكي يبقى القمر الصناعي فوق نقطة ثابتة على خط الاستواء يجب أن يستغرق 24 ساعة بالضبط لإكمال دورة واحدة (الشكل ١-٩).

نحن نعلم أن:

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

$$T = 24\ \text{hours} = 86400\ \text{s}$$

$$M = 6.0 \times 10^{24}\ \text{kg}$$

$$T^2 = \left(\frac{4\pi^2}{GM}\right) r^3$$

$$86400^2 = \left(\frac{4\pi^2}{6.67 \times 10^{-11} \times 6.0 \times 10^{24}}\right) r^3$$

$$r^3 = \frac{86400^2}{\left(\frac{4\pi^2}{6.67 \times 10^{-11} \times 6.0 \times 10^{24}}\right)}$$

$$r^3 = 7.57 \times 10^{22}\ \text{m}^3$$

$$r = \sqrt[3]{7.57 \times 10^{22}}$$

$$r \approx 4.23 \times 10^7\ \text{m}$$

- يوضع القمر الصناعي في مدار ثابت بحيث يتحرك من الغرب الى الشرق وبحيث يدور في اثناء دوران الأرض بالسرعة الزاوية نفسها

- يوجد أكثر من 300 قمر صناعي في المدارات الثابتة تستخدم فالاتصالات اللاسلكية والبث التلفزيوني

file4e.com/om
2025 2024
توجيهية العمانية

تمرين

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.

تمرين

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.

(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 $c = 3.0 \times 10^8$ m s $^{-1}$