

ملخص الفصل الثاني الميكانيكا السماوية



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج السعودية

موقع المناهج ← المناهج السعودية ← الصف الثالث الثانوي ← علوم ← الفصل الأول ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 07:12:47 2025-09-23

ملفات اكتب للمعلم اكتب 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
علوم:

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثالث الثانوي



صفحة المناهج
السعودية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الثالث الثانوي والمادة علوم في الفصل الأول

ملخص الفصل الأول من مقرر علم الأرض والفضاء تطور الكون

1

مراجعة شاملة لدروس علم الأرض والفضاء 1447هـ

2

دليل التجارب العملية لمقرر أحياء 3

3

حل مذكرة أوراق عمل شاملة لمنهج علم الأرض و الفضاء الفصل الأول 1447هـ

4

مذكرة أوراق عمل شاملة لمنهج علم الأرض و الفضاء الفصل الأول 1447هـ

5

الفصل الثاني : الميكانيكا السماوية

1-2 قانون الجاذبية وقوانين كبلر

أهداف الدرس :

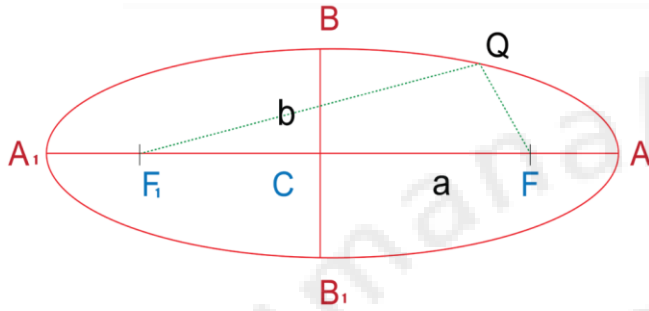
1- يحسب زمن دوران جرم حول الشمس. 2- يحسب وزن جسم ما على كوكب. 3- يحسب سرعة هروب قمر صناعي.

قوانين كبلر

قانون كبلر الأول :

ينص على أن الكواكب تدور حول الشمس في مدارات على شكل قطع ناقص، وتقع الشمس في إحدى بؤرتيه.

خصائص القطع الناقص :



- المسافة A,A1 = المحور الأكبر.
- الرمز a = نصف المحور الأكبر.
- المسافة B,B1 = المحور الأصغر.
- الرمز b = نصف المحور الأصغر.
- النقطة C = مركز القطع الناقص.
- النقطتين F1,F = بؤرتا القطع الناقص.
- كلما صغرت المسافة بين F1,F اقترب شكل القطع من شكل الدائرة.
- كلما زادت المسافة بين F1,F زاد تفلطح (بيضاوية) القطع ونرمز له بالرمز e .
- المسافة بين F,A تسمى **البعد الحضيضي** (r_p) . [بافتراض أن الشمس تقع عند F]
- هو أقرب مسافة فاصلة بين الشمس والكوكب.
- $$r_p = a(1 - e)$$
- المسافة بين F,A1 تسمى **البعد الأوجي** (r_a) .
- هو أبعد مسافة فاصلة بين الشمس والكوكب.
- $$r_a = a(1 + e)$$

قانون كبلر الثاني :

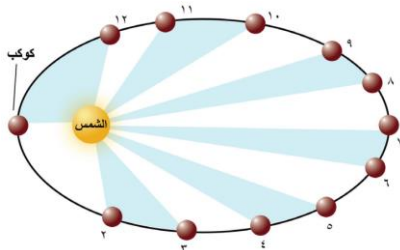
ينص على أن : الخط الوهمي الواصل بين الكوكب والشمس يرسم مساحات متساوية في الفضاء في أزمنة متساوية.

ويشير القانون إلى أن :

- سرعة الكوكب حول الشمس متغيرة.

- سرعة الكوكب تتناسب عكسياً مع بعده عن الشمس.

[سرعة الكوكب تصل أقصاها عند الحضيض وأدناها عند الأوج]



قانون كبلر الثالث :

ينص على أن : مربع مدة دورة الكوكب حول الشمس تتناسب مع مكعب نصف طول المحور الأكبر لمدراه.

إذا كان :

مدة دورة الكوكب حول الشمس = T

نصف المحور الأكبر لمدار الكوكب = a

فإن :

$$T^2 \propto a^3$$

حيث T تقاس بالسنة النجمية.

و a بالوحدة الفلكية [متوسط المسافة بين الشمس والأرض = ١٥٠ مليون كلم].

وبالتالي فإن :

$$T^2 = a^3$$

$$T = a \sqrt{a}$$

قانون كبلر الثالث المعدل :

عام 1687م قام نيوتن بتعديل قانون كبلر الثالث وفقاً لقوانينه الخاصة للحركة وقانون الجذب العام.

حيث M كتلة الشمس ، m كتلة الجرم (تُهمل m لأنها صغيرة جداً مقارنة بكتلة الشمس) $a^3 = T^2(M + m)$

لتحويل الكتلة إلى كتلة شمسية: يكون بقسمة الكتلة على كتلة الشمس.

لتحويل البعد إلى وحدة فلكية: يكون بقسمة المسافة على مسافة الأرض عن الشمس.

$$T^2 = \frac{a^3}{M}$$

إيجاد كتلة كوكب له تابع

من الممكن إيجاد كتلة كوكب له تابع إذا عُلم نصف المحور الأكبر ومدة الدوران للكوكب وتابعه كالآتي:

$$m = M \left(\frac{a_2}{a_1} \right)^3 \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^2$$

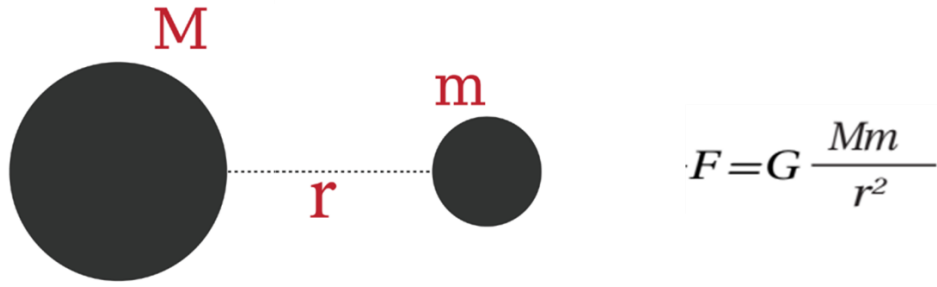
M = كتلة الشمس

m = كتلة الكوكب

قانون الجذب العام لنيوتن

• ينص قانون الجذب العام الذي وضعه العالم إسحاق نيوتن على أن :

[قوة الجاذبية F بين جسمين تتناسب طردياً مع كتلتيهما وعكسياً مع مربع المسافة بينهما]



▪ وزن جسم كتلته m_1 على سطح كوكب = قوة جذب الكوكب لهذا الجسم

$$W = m_1 g$$

▪ وزن هذا الجسم بدلالة وزنه على الأرض :

$$W = W_e \frac{g}{g_e}$$

g = جاذبية الكوكب W = وزن الجسم على الكوكب

g_e = جاذبية الأرض W_e = وزن الجسم على الأرض

السرعة المدارية لجرم سماوي

وهي تمثل سرعة جرم حول جرم آخر.

$$V = 30 \sqrt{M} \sqrt{\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right)}$$

إذا كان الجرم يدور حول الشمس فإن $M =$ كتلة الشمس وتساوي 1 فتصبح المعادلة كالتالي :

$$V = 30 \sqrt{\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right)}$$

V = سرعة الجرم (السرعة المدارية)

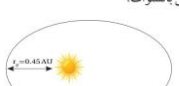
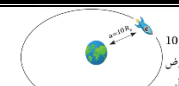
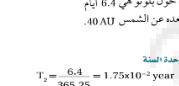
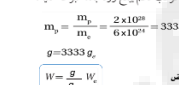
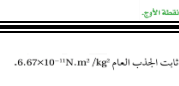
سرعة الهروب

سرعة الهروب : هي السرعة اللازمة لجسم ما للدخول في مسار على شكل قطع مكافئ حول كوكب ما ثم الهروب من جاذبيته.

$$v_{es} = \sqrt{\frac{2GM}{R}} \text{ km.sec}$$

القوانين والمسائل المطلوبة في الفصل الثاني

قوانين كبلر وقانون الجاذبية

الكتاب ص	المثال	الصيغة الرياضية	القانون - المطلوب حسابه	
45	مثال 1 مذنب يدور حول الشمس في مدار قطع ناقص تفلطحه 0.97، وصل إلى أقرب نقطة للشمس على بعد 0.45 وحدة فلكية. احسب مدة دورة هذا المذنب حول الشمس بالسنوات.  المعلوم: $r_p = 0.45 \text{ AU}$ $e = 0.97$ المجهول: $T = ?$ $T = a \sqrt{a}$ إيجاد الكمية المجهولة: حل قانون البعد الحضيضي لإيجاد نصف قطر المحور الأكبر: $r_p = a(1 - e)$ $a = \frac{r_p}{1 - e} = \frac{0.45}{1 - 0.97} = 15 \text{ AU}$ $T = a \sqrt{a} = 15 \sqrt{15} = 58.1 \text{ Year}$	$r_p = a(1 - e)$ $r_a = a(1 + e)$	قانون كبلر الأول البعد الحضيضي - البعد الأوجي	1
46	مثال 2 مركبة فضائية تدور حول الأرض في مدار بيضاوي، على متوسط بعد يساوي 10 أضعاف نصف قطر الأرض، احسب مدة دورتها حول الأرض. علماً بأن نصف قطر الأرض $R = 6378 \text{ km}$ وكتلة الأرض $M = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$ وكتلة الشمس $M_s = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$.  المعلوم: $a = 10 R_E$ $a = 63780 \text{ km}$ $M_E = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$ المجهول: $T = ?$ إيجاد الكمية المجهولة: بمساعدة بعد الجاذبية على $15 \times 10^3 \text{ AU}$ (موسم بعد من الشمس) احسب بعد الجاذبية بالوحدة الفلكية AU. $a = \frac{63780}{2 \times 10^8} = 3.189 \times 10^{-4} \text{ AU}$ بمساعدة كتلة الأرض على كتلة الشمس احسب M_E/M_s بالوحدة الفلكية: $\frac{M_E}{M_s} = \frac{6 \times 10^{24}}{2 \times 10^{30}} = 3 \times 10^{-6}$ $a^3 = T^2 M$ $T^2 = \frac{a^3}{M} = \frac{(3.189 \times 10^{-4})^3}{3 \times 10^{-6}} = 7.47 \times 10^{-5}$ $T = 2.55 \times 10^{-3} \text{ سنة}$ $T = 2.55 \times 10^{-3} \times 365.25 = 0.93 \text{ يوم}$ مدة دورة المركبة الجاذبية حول الأرض: 0.93 يوم	$a^3 = T^2 M$	قانون كبلر الثالث المعدل مدة دورة تابع حول الأرض	3
47	مثال 3 يبعد القمر كرون عن مركز بلوتو 19700 km، فإذا كانت مدة دورانه حول بلوتو هي 6.4 أيام أوجد كتلة بلوتو. علماً بأن الفترة المدارية للبلوتو هي 248 سنة ويعده عن الشمس 40 AU.  المعلوم: $T_1 = 248 \text{ year}$ $T_2 = 6.4 \text{ day}$ $a_1 = 40 \text{ AU}$ $a_2 = 19700 \text{ km}$ $M = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$ المجهول: $m = ?$ إيجاد الكمية المجهولة: بمساعدة الفترة المدارية تكون على 365.25 تكون بوحدة السنة: $T_2 = \frac{6.4}{365.25} = 1.75 \times 10^{-2} \text{ year}$ بمساعدة بعد كرون عن بلوتو على $15 \times 10^3 \text{ AU}$ (الوحدة الفلكية AU): $a_2 = \frac{19700}{15 \times 10^3} = 1.3 \times 10^{-4} \text{ AU}$ بمساعدة كتلة الشمس على كتلة القمر: $m = M \left(\frac{a_2}{a_1} \right)^3 \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^2 = 2 \times 10^{30} \left(\frac{1.3 \times 10^{-4}}{40} \right)^3 \left(\frac{248}{1.75 \times 10^{-2}} \right)^2$ $m = 2 \times 10^{30} \times 3.4 \times 10^{-17} \times 2 \times 10^6 = 1.3 \times 10^{22} \text{ kg}$ كتلة بلوتو: $1.3 \times 10^{22} \text{ kg}$	$m = M \left(\frac{a_2}{a_1} \right)^3 \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^2$	إيجاد كتلة كوكب له تابع	4
49	مثال 4 كوكب كتلته تساوي 0.01 من كتلة الشمس ونصف قطره يساوي نصف قطر الأرض. احسب جاذبيته مقارنة بجاذبية الأرض. 2. افترض أن رائد فضاء وزنه على الأرض يساوي 100 N حيث على هذا الكوكب كجم يبلغ وزنه بعد هبوطه عليه؟  المعلوم: $W_1 = 100 \text{ N}$ $m_1 = 0.01 M_s = 2 \times 10^{28} \text{ kg}$ المجهول: $W_2 = ?$ إيجاد الكمية المجهولة: بمساعدة كتلة الشمس على كتلة القمر: $\frac{m_2}{m_1} = \frac{W_2}{W_1} = 3333 \frac{m_2}{m_1}$ بمساعدة نصف قطر الأرض على نصف قطر القمر: $g = 3333 g_E$ حل قانون وزن جسم على كوكب بدلالة وزنه على الأرض: $W = \frac{g}{g_E} W_E$ $W = 3333 W_E$ $W = 3333 \times 100 = 33.3 \times 10^4 \text{ N}$ تقويم الجواب: هل الجواب منطقي؟ احسب وزن رائد الفضاء على الكوكب؟ هل الجواب منطقي؟ احسب وزن رائد الفضاء على الكوكب؟	$F = G \frac{Mm}{r^2}$ $w = w_e \frac{g}{g_e}$	قانون الجذب العام لنيوتن حساب وزن جسم على كوكب	5
50	مثال 5 في المثال 1 السابق كم تبلغ أثنى سرعة المذنب؟ حيث قيمة الاختلاف المركزي 0.97 ونصف قطر المحور الأكبر 15 AU.  المعلوم: $e = 0.97$ $a = 15 \text{ AU}$ المجهول: $V = ?$ إيجاد الكمية المجهولة: حل قانون السرعة المدارية لجسم سماوي: $V = 30 \sqrt{\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right)}$ بالتعويض لإيجاد أثنى سرعة المذنب: $V = 30 \sqrt{\left(\frac{2}{0.45} - \frac{1}{15} \right)} = 0.94 \text{ km/s}$ تقويم الجواب: هل الجواب منطقي؟ احسب سرعة المذنب المدارية للشمس؟ هل الجواب منطقي؟ احسب سرعة المذنب المدارية للشمس؟	$v = 30 \sqrt{\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right)}$	السرعة المدارية لجسم سماوي	6
51	مثال 6 أوجد سرعة الهروب لكوكب كتلته $7.5 \times 10^{22} \text{ kg}$ ونصف قطره $1.5 \times 10^6 \text{ m}$. علماً بأن ثابت الجذب العام $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$.  المعلوم: $M = 7.5 \times 10^{22} \text{ kg}$ $R = 1.5 \times 10^6 \text{ m}$ المجهول: $V_{esc} = ?$ إيجاد الكمية المجهولة: حل قانون سرعة الهروب: $V_{esc} = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$ بالتعويض لإيجاد سرعة الهروب للكوكب: $V_{esc} = \sqrt{\frac{2 \times 6.67 \times 10^{-11} \times 7.5 \times 10^{22}}{1.5 \times 10^6}} = 2.5 \text{ km/s}$ تقويم الجواب: هل الجواب منطقي؟ احسب سرعة الهروب للكوكب بوحدة km/s.	$v_{es} = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$ Km/sec	سرعة الهروب	7

أهداف الدرس :

1- يصنف أنواع المركبات الفضائية. 2- يذكر أنواع مدارات الأقمار الصناعية. 3- يقارن بين أنواع المركبات المأهولة وغير المأهولة.

رحلات الفضاء

- بدأت التقنية الفضائية في منتصف الخمسينات من القرن الماضي.
- أطلق الاتحاد السوفيتي أول قمر صناعي للاتصالات [سبوتنيك 1].
- أول رحلة لرائد فضاء كانت لرائد الفضاء الروسي جاجارين عام 1961 م.

سباق الفضاء :

- تم إرسال مركبات فضائية إلى القمر وتصوير الجانب المظلم فأرسلت مجموعة من الأقمار الروسية والأقمار الأمريكية.
- برنامج أبوللو الأمريكي :
- بدأ في أواخر الستينات من القرن الماضي ويهدف إرسال رائد فضاء والهبوط على القمر.
- رحلة [أبوللو 11] هي أول رحلة ناجحة بواسطة رائد الفضاء نيل أرموسترونج عام 1969 م.
- استمر برنامج "أبوللو" حتى عام 1974 م.
- أرسلت عدة مركبات فضائية لاستكشاف المجموعة الشمسية :
- فايكنج هبطت على سطح المريخ في منتصف السبعينات.
- فويجر 1 و فويجر 2 أرسلت لاستكشاف كواكب المجموعة الشمسية.

المركبات الفضائية

المركبات الفضائية : هي أنظمة مصممة ومبنية للعمل في الفضاء، تختلف أنواعها باختلاف مهامها. وتصنف كالتالي :



الأقمار الصناعية

تعريف: هي مركبات صممت لتدور حول الجرم السماوي ولها عدة وظائف بحسب مداراتها.
- يدور القمر الصناعي حول الأرض عندما تتوازن سرعته مع الجاذبية الأرضية.

تصنف حسب مداراتها إلى :

المدار الأرضي المنخفض

- مدار قريب من سطح الأرض بارتفاع أقل من 2000 كلم.
- المدار الأكثر استخداماً لتصوير الأقمار الصناعية.
- تتحرك فيه الأقمار بسرعة 7.8 كلم/ث، يكمل دوره كاملة خلال 90 دقيقة.

المدار الأرضي المتوسط

- يقع على ارتفاع 2000 إلى 35000 كلم.
- مثالي للملاحة والاتصالات.
- يكمل دوره كاملة خلال 12 ساعة.

المدار الثابت للأرض

- يقع فوق خط الاستواء على ارتفاع 35786 كلم.
- مناسب لأقمار مراقبة الطقس والاتصالات والقنوات الفضائية.
- يدور بنفس سرعة دوران الأرض أي أنه يغطي منطقة ثابتة.

المدار القطبي الأرضي

- يقع على ارتفاع منخفض 200 إلى 1000 كلم.
- تستخدم أقماره للتنبؤ بالطقس والعواصف وحرائق الغابات والفيضانات.
- تتحرك أقماره من الشمال إلى الجنوب مروراً بالقطبين.

محطات الفضاء

تعريف : هي مركبة مصممة من عدة وحدات معملية ومعيشية يتناوب على العمل فيها رواد فضاء لعدة أشهر، وتدور حول الأرض في المدار الأرضي المنخفض.

محطة الفضاء الدولية ISS

وهي بالتعاون مع :

[وكالة الفضاء الأمريكية - وكالة الفضاء الروسية - وكالة الفضاء الأوروبية - وكالة الفضاء اليابانية - كندا]

محطة الفضاء الصينية TSS

مركبات الفضاء المأهولة

تعريف : هي مركبات فضاء يقودها رواد فضاء، ويقومون بعدة تجارب عبر معامل صممت لعدة أغراض، وعند اكتمال مهمتهم يعودون إلى الأرض عن طريق نفس المركبة.

مركبات الفضاء غير المأهولة

تتنوع المركبات غير المأهولة فبعضها للاستطلاع والتصوير وبعضها لجمع العينات المتناثرة في الفضاء الناتجة مثل مخلفات المذنبات وهناك مركبات تهبط على سطح الكوكب وتتجول لجمع العينات ودراستها وإرسال النتائج لمحطات المراقبة الأرضية.

مثل : مركبة ستاردست - مركبة برسفيرنس

نهاية الفصل الثاني