تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج السعودية

ملخص الفصل الثاني الميكانيكا السماوية

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-02-05 06:56:19

المزيد من مادة علوم:	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 الثالث الثانوي

صفحة المناهج السعودية على فيسبوك					

المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

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

1	ملخص الفصل الأول تطور الكون
2	نموذج اختبار عملي نهائي علم الأرض والفضاء
3	نموذج الإجابة على اختبار نهائي الدور الأول علم الأرض والفضاء
4	اختبار نهائي الدور الأول علم الأرض والفضاء
5	اختبار عملي علوم الأرض والفضاء نهائي مع الإجابة

الفصل الثاني : الميكانيكا السماوية

2-1 قانون الجاذبية وقوانين كبلر

أهداف الدرس :

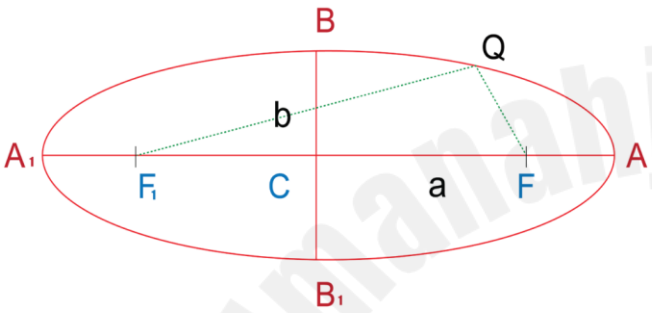
1- يحسب زمن دوران جرم حول الشمس. 2- يحسب وزن جسم ما على كوكب. 3- يحسب سرعة هروب قمر صناعي.

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 A1,A = المحور الأكبر.**
- **الرمز a = نصف المحور الأكبر.**
- **المسافة B1,B = 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 (rp) . [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 (ra) .**

هو أبعد مسافة فاصلة بين الشمس والكوكب.

$$r_a = a\,(1+e)$$

قانون كبلر الثاني :

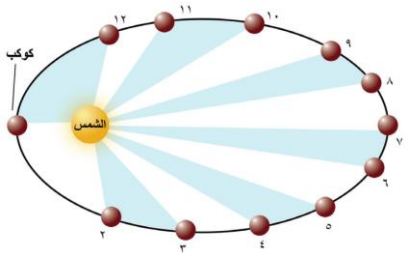
ينص على أن : الخط الوهمي الواصل بين الكوكب والشمس يرسم مساحات متساوية في الفضاء في أزمنة متساوية.

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 لمداره.

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.

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

$$a^3 = T^2M$$ لتحويل الكتلة إلى كتلة شمسية: يكون بقسمة الكتلة على كتلة الشمس.

$$T^2 = \frac{a^3}{M}$$ لتحويل البعد إلى وحدة فلكية: يكون بقسمة المسافة على مسافة الأرض عن الشمس.

إيجاد كتلة كوكب له تابع

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

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

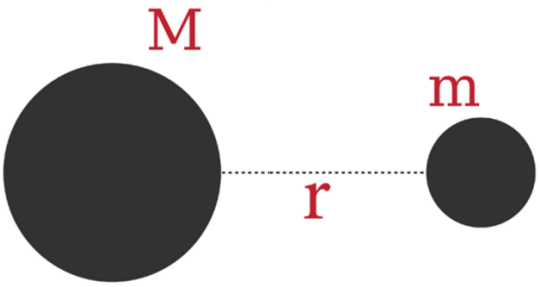
M = كتلة الشمس

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]



$$F = G\frac{Mm}{r^2}$$

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

$$W = m_1 g$$

- وزن هذا الجسم بدلالة وزنه على الأرض :

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

W = وزن الجسم على الكوكب g = جاذبية الكوكب

W_e = وزن الجسم على الأرض g_e = جاذبية 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 = (السرعة المدارية) سرعة الجرم

سرعة الهروب

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

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

القوانين والمسائل المطلوبة في الفصل الثاني

قوانين كبلر وقانون الجاذبية

	القانون – المطلوب حسابه	الصيغة الرياضية	المثال	الكتاب ص
1	**قانون كبلر الأول** البعد الحضيضي - البعد الأوجي	$r_p = a\ (1\text{-}e)$ $r_a = a\ (1\text{+}e)$	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: $r_p=0.45\,AU$, $e=0.97$ المجهول: $T=?$, $T=a\sqrt{a}$ إيجاد الكمية المجهولة: حل قانون البعد الحضيضي لإيجاد نصف قطر المحور الأكبر $r_p=a\,(1-e)$ $a=\frac{r_p}{1-e}$ $a=\frac{0.45}{1-0.97}=15\,AU$ $T=a\sqrt{a}$ $T=15\sqrt{15}$ $T=58.1$ Year	45
2	**قانون كبلر الثالث** مدة دورة الكوكب حول الشمس	$T= a\sqrt{a}$		
3	**قانون كبلر الثالث المعدل** مدة دورة تابع حول الأرض	$a^3 = T^2 M$	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 $R_e=6378\,km$ وكتلة الأرض $Me=6\times10^{24}\,kg$ وكتلة الشمس $Ms=2\times10^{30}\,kg$. الحل: المعلوم: $a=10\,R_e$, $a=63780\,km$, $M_e=6\times10^{24}\,kg$ المجهول: $T=?$ لابد من تحويل الوحدات إيجاد الكمية المجهولة: بقسمة بعد المركبة على 1.5×10^{8} (متوسط بعد الأرض عن الشمس) لإيجاد بعد المركبة بالوحدة الفلكية AU. $a=\frac{63780}{1.5\times10^{8}}=4.25\times10^{-4}\,AU$ بقسمة كتلة الأرض على كتلة الشمس لإيجاد كتلة الأرض بدلالة كتلة الشمس $M=\frac{M_e}{M_s}=\frac{6\times10^{24}}{2\times10^{30}}=3\times10^{-6}M_s$ $a^3=T^2M$ $T^2=\frac{a^3}{M}=\frac{(4.25\times10^{-4})^3}{3\times10^{-6}}=\frac{7.67\times10^{-11}}{3\times10^{-6}}=2.55\times10^{-5}$ $T^2=2.55\times10^{-5}$ $T=\sqrt{2.55\times10^{-5}}$ $T=5.1\times10^{-3}$ سنة ← للتحويل إلى الأيام $T=5.1\times10^{-3}\times365.25=1.84$ يوم ← مدة دورة المركبة الفضائية حول الأرض	46
4	**إيجاد كتلة كوكب له تابع**	$m = M\left(\frac{a_2}{a_1}\right)^3\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2$	مثال 3 يبعد القمر كارون عن مركز بلوتو 19700 km، فإذا كانت مدة دورانه حول بلوتو هي 6.4 أيام. أوجد كتلة بلوتو. علماً بأن الفترة المدارية لبلوتو هي 248 سنة وبعده عن الشمس 40 AU. الحل: تحليل المسألة و رسمها: المعلوم: $T_1=248$ year, $T_2=6.4$ day, $a_1=40\,AU$, $a_2=19700$ km, $M=2\times10^{30}$ kg المجهول: $m_{بلوتو}=?$ إيجاد الكمية المجهولة: بقسمة الفترة المدارية لكارون على 365.25 لتكون بوحدة السنة $T_2=\frac{6.4}{365.25}=1.75\times10^{-2}$ year بقسمة بعد كارون عن بلوتو على 15×10^{7} لتكون بوحدة (الوحدة الفلكية AU) $a_2=\frac{19700}{15\times10^{7}}=1.3\times10^{-4}\,AU$ $m=M\left(\frac{a_2}{a_1}\right)^3\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2=2\times10^{30}\left(\frac{1.3\times10^{-4}}{40}\right)^3\left(\frac{248}{1.75\times10^{-2}}\right)^2$ $m=2\times10^{30}\times3.4\times10^{-17}\times2\times10^{8}=1.3\times10^{22}$ kg ← كتلة بلوتو	47
5	**قانون الجذب العام لنيوتن** حساب وزن جسم على كوكب	$F = G\frac{Mm}{r^2}$ $w = w_e\ \frac{g}{g_e}$	مثال 4 كوكب كتلته تساوي 0.01 من كتلة الشمس ونصف قطره يساوي نصف قطر الأرض. 1. احسب جاذبيته مقارنة بجاذبية الأرض. 2. افترض أن رائد فضاء وزنه على الأرض يساوي 100 N هبط على هذا الكوكب فكم يبلغ وزنه بعد هبوطه عليه؟ الحل: تحليل المسألة و رسمها: المعلوم: $W_e=100$ N, $m_p=0.01\,M_e=2\times10^{28}$ kg المجهول: $W_p=?$ إيجاد الكمية المجهولة: بحساب كتلة الكوكب بالنسبة لكتلة الأرض $m_p=\frac{m_p}{m_e}=\frac{2\times10^{28}}{6\times10^{24}}=3333m_e$ $g=3333\,g_e$ حل قانون وزن جسم على كوكب بدلالة وزنه على الأرض $W=\frac{g}{g_e}W_e$ بالتعويض تكون جاذبية الكوكب $W=3333\,W_e$ بحساب وزن رائد الفضاء على الكوكب $W=3333\times100=33.3\times10^{4}$ N • تقويم الجواب: هل الوحدات صحيحة؟ وحدة وزن رائد الفضاء بالنيوتن N هل الجواب منطقي؟ نعم لأن وزنه على هذا الكوكب ضعف وزنه على الأرض بمقدار 3333 مرة.	49
6	**السرعة المدارية لجرم سماوي**	$v = 30\sqrt{\left(\frac{2}{r}-\frac{1}{a}\right)}$	مثال 5 في المثال 1 السابق كم تبلغ أدنى سرعة للمذنب؟ حيث قيمة الاختلاف المركزي 0.97 ونصف قطر المحور الأكبر 15 AU؟ الحل: تحليل المسألة و رسمها: المعلوم: $e=0.97$, $a=15\,AU$ المجهول: $V=?$ إيجاد الكمية المجهولة: حل قانون البعد الأوجي $r_a=a(1+e)$ $r_a=15(1+0.97)=29.55\,AU$ حل قانون السرعة المدارية لجرم سماوي $V=30\sqrt{\left(\frac{2}{r_a}-\frac{1}{a}\right)}$ بالتعويض لإيجاد أدنى سرعة للمذنب $V=30\sqrt{\left(\frac{2}{29.55}-\frac{1}{15}\right)}=0.94$ Km/s • تقويم الجواب: هل الوحدات صحيحة؟ وحدة السرعة المدارية للمذنب km/s هل الجواب منطقي؟ نعم بحكم أن هذه السرعة للمذنب وهو في نقطة الأوج.	50
7	**سرعة الهروب**	$v_{es} = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$ Km/sec	مثال 6 أوجد سرعة الهروب لكوكب كتلته 7.5×10^{22} kg ونصف قطره 1.5×10^{6} m. علماً بأن ثابت الجذب العام $6.67\times10^{-11}\,N.m^2/kg^2$. الحل: تحليل المسألة و رسمها: المعلوم: $M=7.5\times10^{22}$ Kg, $R=1.5\times10^{6}$ km المجهول: $V_{esc}=?$ إيجاد الكمية المجهولة: حل قانون سرعة الهروب $V_{esc}=\sqrt{\frac{2GM}{R}}$ بالتعويض لإيجاد سرعة الهروب للكوكب $V_{esc}=\sqrt{\frac{2\times6.67\times10^{-11}\times7.5\times10^{22}}{1.5\times10^{6}}}$ $V_{esc}=2.5$ km/s • تقويم الجواب: هل الوحدات صحيحة؟ وحدة سرعة الهروب للكوكب بوحدة km/s.	51

2-2 التقنية الفضائية

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 اول 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