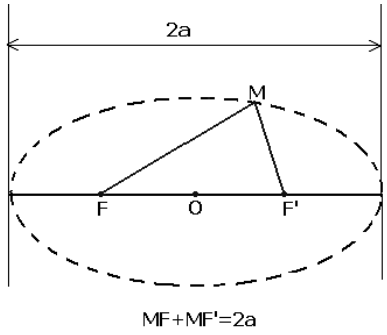
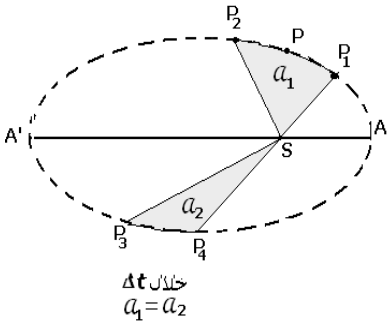
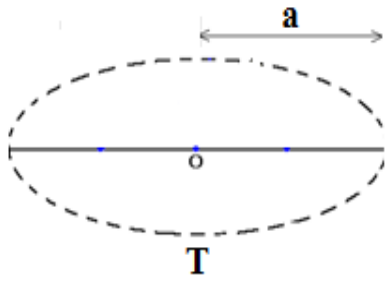
هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

الأقمار الاصطناعية و الكواكب
Satellites artificiels et planètes

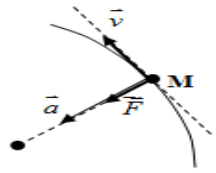
I- القوانين الثلاثة "لكيبلر: Kepler"

القانون1: قانون المدارات الإهليلجية	القانون 2: قانون المساحات	القانون 3 : قانون الأدوار.
" مسار مركز قصور كوكب ، في المرجع المركزي الشمسي ، إهليليج يشكل مركز الشمس إحدى بؤرتيه." $MF + MF' = 2a = Cte$  MF+MF'=2a	"تكسح القطعة $[SP]$ التي تربط مركز الشمس بمركز الكوكب مساحات متقايسة في مدد زمنية متساوية"  خلال Δt $a_1 = a_2$	يتناسب مربع الدور المداري إطرادا مع مكعب نصف طول المحور الكبير للإهليلج : $\frac{T^2}{a^3} = k$ 

II- الحركة الدائرية المنتظمة

تعريف " تكون حركة نقطة دائرية منتظمة إذا كان مسار هذه النقطة المتحركة دائريا و قيمة سرعتها ثابتة."

مميزات الحركة الدائرية المنتظمة:

السرعة:	التسارع	دور الحركة
السرعة الزاوية ثابتة: $\omega = \dot{\theta} = \frac{d\theta}{dt} = Cte$ - متجهة السرعة $\vec{v}$ متماسة للمسار الدائري ، و منحاها هو منحى الحركة : $\vec{v} = r.\omega.\vec{u}$. $\vec{u}$: متجهة واحدية	بالنسبة لحركة دائرية منتظمة ، متجهة التسارع مركزية انجذابية ، تعبيرها : $\vec{a} = \frac{v^2}{r}.\vec{n} = r.\omega^2.\vec{n}$  	هو مدة لازمة لانجاز دورة كاملة $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi.r}{v}$

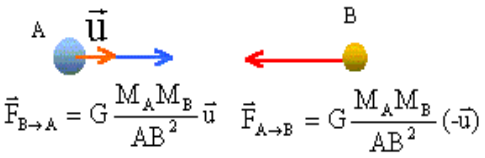
ملحوظة: في الحركة الدائرية المنتظمة : $\vec{a} \perp \vec{v}$.

الشرطان الأساسيان للحصول على حركة دائرية منتظمة

تكون حركة مركز قصور جسم صلب كتلته m ، دائرية منتظمة ، في معلم غاليلي إذا كان:	
المجموع $\vec{F}$ للقوى الخارجية المطبقة على الجسم الصلب مركزيا انجذابيا.	منظم المتجهة $\vec{F}$ ، ثابت ، و يحقق العلاقة : $F = \frac{m.v_G^2}{r}$

III- الحركة المدارية

1- قانون نيوتن للتجاذب الكوني



يحدث بين جسمين (A) و (B) كتلتاهما m_A و m_B ، و تفصل بينهما مسافة AB ، تجاذب كوني قوتاهما $\vec{F}_{A/B}$ و $\vec{F}_{B/A}$ بحيث : $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A} = -\frac{G.m_A.m_B}{AB^2}.\vec{u}_{AB}$

2- الحركة المدارية للكواكب حول الشمس

المجموعة المدروسة : الكوكب

* جرد القوى المطبقة على الكوكب .قوة التجاذب الكوني

* المرجع : المركزي الشمسي.

$\vec{F}_{\frac{S}{P}} = -G.\frac{M_S M_P}{r^2}.\vec{u}_{SP}$ و $\vec{a}_G = \frac{dV}{dt}.\vec{u} - \frac{v^2}{r}.\vec{u}_{sp}$

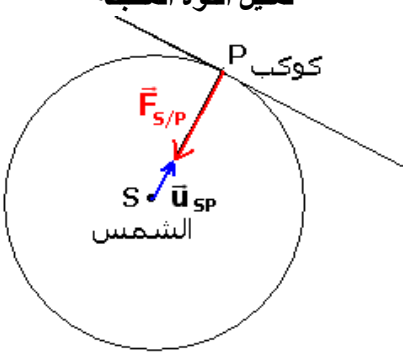
* القانون الثاني لنيوتن : $\begin{cases} \frac{dv}{dt} = 0 \\ \frac{v^2}{r} = G.\frac{M_S}{r^2} \end{cases}$ اي $\begin{cases} v = Cte \\ r = G.\frac{M_S}{v^2} \end{cases}$

حيث r المسافة الفاصلة بين مركزي قصور الكوكب و الشمس

تعبير السرعة دوران الكوكب حول الشمس

من خلال العلاقات نستنتج : $v = \sqrt{G.\frac{M_S}{r}}$

تمثيل القوة المطبقة



تعبير الدور المداري للكوكب حول الشمس

الدور المداري هو المدة الزمنية التي يستغرقها الكوكب لإنجاز دورة كاملة حول الشمس بسرعة ثابتة .

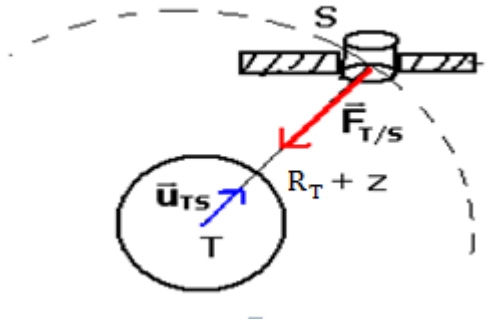
نعلم $T = \frac{2.\pi}{v}.r$ ومنه $T = \frac{2.\pi}{\sqrt{G.\frac{M_S}{r}}}.r$ نستنتج ان تعبير الدور المداري $T = 2.\pi.\sqrt{\frac{r^3}{G.M_S}}$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

3- الحركة المدارية لقمر اصطناعي حول كوكب (ارض مثلا)

* المجموعة المدروسة : القمر
* جرد القوى المطبقة على القمر :قوة التجاذب الكوني
* المرجع : المركزي الكوكبي.(الارضي)



$$\overrightarrow{F_{T/S}} = -G.\frac{M_S M_p}{(R_T+z)^2}.\overrightarrow{u_{TS}}$$

$$\overrightarrow{a_G} = \frac{dV}{dt}.\vec{u} - \frac{v^2}{(R_T+z)}\overrightarrow{u_{TS}}$$

* القانون الثاني لنيوتن : $\overrightarrow{F_{T/S}} = M_s.\overrightarrow{a_G}$

$$\begin{cases} \dfrac{dv}{dt} = 0 \\ \dfrac{v^2}{(R_T+z)} = G.\dfrac{M_p}{(R_T+z)^2} \end{cases}$$

$(R_T + z)$ المسافة الفاصلة بين مركزي قصور الكوكب (الارض) و القمر

G : ثابتة التجاذب الكوني. R_T : شعاع الكوكب (الارض) . z: ارتفاع القمر الاصطناعي عن سطح الكوكب. M_P :كتلة الكوكب .

تعبير السرعة دوران القمر الاصطناعي حول الكوكب

من خلال العلاقات نستنتج : $v = \sqrt{G.\frac{M_P}{(R_T+z)}}$

تعبير الدور المداري للقمر الاصطناعي حول الكوكب

الدور المداري هو المدة الزمنية التي يستغرقها القمر الاصطناعي لإنجاز دورة كاملة حول الكوكب بسرعة ثابتة .

نعلم $T = \frac{2.\pi}{v}.(R_T + z)$ ومنه $T = \frac{2.\pi}{\sqrt{G.\frac{M_S}{(R_T+z)}}}.(R_T + z)$ نستنتج ان تعبير الدور المداري $T = 2.\pi.\sqrt{\frac{(R_T+z)^3}{G.M_S}}$

ملحوظة : لا تتعلق v سرعة الدوران و لا T الدور المداري بكتلة القمر الاصطناعي بل تتعلق بارتفاعه z بالنسبة لسطح الكوب.

4- التحقق من القانون الثالث لكيبلير

نعلم ان تعبير الدور المداري $T = 2.\pi.\sqrt{\frac{r^3}{G.M_i}}$ اي $T^2 = 4.\pi^2.\frac{r^3}{G.M_i}$ نستنتج ان القانون الثالث لكيبلير : $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4.\pi^2}{G.M_i}$

حركة دوران الكواكب حول الشمس	حركة دوران الاقمار حول الارض
$K = \frac{4.\pi^2}{G.M_S} = 2,96.10^{-19}\ s^2.m^{-3}$ حيث M_S كتلة الشمس	$K = \frac{4.\pi^2}{G.M_T} = 8,78.10^{-14}\ s^2.m^{-3}$ حيث M_T كتلة الارض

IV- الاستقمار

"الاستقمار هو وضع قمر اصطناعي في مداره حول الأرض و إعطاءه سرعة كافية تُخَوِّله حركة دائرية منتظمة حول الأرض".

تتم عملية الاستقمار بواسطة مركبة فضائية ، تقوم بدور مزدوج :

حَملُ القمر الاصطناعي إلى ارتفاع يفوق 200 Km ، حيث الغلاف الجوي الأرضي منعدم تقريبا.

منح القمر الاصطناعي ، سرعة تجعله يبقى في مدار دائري حول الأرض حيث $\overrightarrow{TS}.\perp \vec{v}_0$ ، و منظم المتجهة $\vec{v}_0$ يحقق العلاقة $v_0 = \sqrt{\frac{G.m_T}{r_T + z}}$.

نعتبر القمر الاصطناعي خاضعا لقوة التجاذب الأرضي فقط ، بحيث نهمل الاحتكاكات المتعلقة بالجو.

V- الاقمار الساكنة بالنسبة للارض

1- تعريف

يكون القمر الاصطناعي ساكن بالنسبة للارض عندما يبقى ثابت بالنسبة لملاحظ على سطح الارض

مثال : القمر الاصطناعي للارسال التليفيزيوني حيث يستقبل الهوائي المقعر اشاراته

2 -الشروط اللازمة لكي يكون القمر ساكنا بالنسبة للارض

- أن يدورالقمر الاصطناعي في نفس منحى دوران الأرض حول محورها القطبي.
- ينبغي يكون مداره في مستوى خط الاستواء.
- أن يكون دوره المداري مساويا لدور حركة دوران الأرض حول محورها القطبي: أي T= 23h56min4s

ملحوظة : الارتفاع الدي يوضع عليه القمر عن سطح الارض كي يصبح ساكنا هو : h=36000Km

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma