Ex 8 p. 271

Th2 Ch3 Ex 5

1) Période de révolution = temps mis pour faire 1 Tour

On sait que $v = \frac{d}{t} \Rightarrow t = \frac{d}{v}$

On connait $v$ : $v = \sqrt{\frac{G \times M_J}{r}}$

et $d$ : distance parcourue = périmètre d'un tour ; donc $d = 2\pi r$

ainsi :

$$t = T = \frac{2\pi r}{\sqrt{\frac{G \times M_J}{r}}}$$

donc $T = 2\pi r \times \sqrt{\frac{r}{G \times M_J}}$

2) Ainsi : $T^2 = \left(2\pi r \times \sqrt{\frac{r}{G \times M_J}}\right)^2$

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

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

Th2 Ch3 Ex 6

3) $\frac{T^2}{r^3} = cste$ car $4 = cste$, $\pi = cste$, $G = cste$ et $M_J = cste$

Ex 10 p.271

1) 3° loi de Kepler : $\frac{T^2}{r^3} = cste$

2) Pour Io : $\frac{T^{2} \to s}{r^{3} \to m} = \frac{(1{,}77 \times 24 \times 60 \times 60)^2}{(4{,}22 \times 10^5 \times 10^3)^3} = 3{,}11 \times 10^{-16}\ s^2/m^3$

Pour Ganymède : $\frac{T^2}{r^3} = \frac{(7{,}15 \times 24 \times 60 \times 60)^2}{(1{,}07 \times 10^6 \times 10^3)^3} = 3{,}12 \times 10^{-16}\ s^2/m^3$

On a bien $\frac{T^2}{r^3} = cste$ donc ces satellites sont bien en orbite autour de jupiter.

Ex 11 p 271

Si Europe est un satellite de Jupiter alors

$\frac{T^2}{r^3} = cste = 3{,}12 \times 10^{-16}\ s^2/m^3$ (valeur exo précédent)

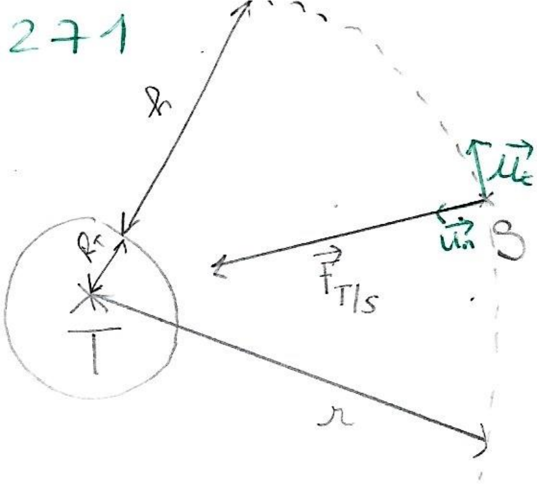
$T^2 = 3{,}12 \times 10^{-16} \times r^3 \Rightarrow T = \sqrt{3{,}11 \times 10^{-16} \times (6{,}71 \times 10^8)^3}$

$\underline{T = 3{,}07 \times 10^5\ s} = \frac{3{,}07 \times 10^5}{24 \times 60 \times 60} = \underline{3{,}55\ j}$

Ex 12 p271



1)




2) Système : Satellite   Ref : Géocentrique supposé Galiléen

D'après la 2° loi de Newton :

$$\Sigma \vec{F} = m_s \vec{a}$$

la seule force c'est la force de gravitation

$$G \times \frac{\cancel{m_s} \times M_T}{(R_T + h)^2} \vec{u_n} = \cancel{m_s} \times \vec{a}$$

$$\vec{a} = \frac{G \times M_T}{(R_T + h)^2} \vec{u_n}$$

or, on sait que dans le repère de Frénet :

$$\vec{a} = \frac{v^2}{r} \vec{u_n} + \frac{dv}{dt} \vec{u_t}$$

ici $r = R_T + h$

Donc par identification : $\frac{dv}{dt} = 0$ donc $\underbrace{v = cste}$

donc le mouvement est uniforme

3) On sait que dans le repère de Frenet :

$$\vec{v} = 0\,\vec{u_n} + v\,\vec{u_t}$$

Th2
Ch3
Ex
8

Or, d'après la question précédente en terminant l'identification on a :

$$\frac{v^2}{R_T + h} = \frac{G \times M_T}{(R_T + h)^2}$$

$$v^2 = \cancel{(R_T + h)} \times \frac{G \times M_T}{(R_T + h)^{\cancel{2}}}$$

$$v^2 = \frac{G \times M_T}{R_T + h}$$

$$v = \sqrt{\frac{G \times M_T}{R_T + h}}$$

ainsi $\vec{v} \begin{cases} v_n = 0 \\ v_t = \sqrt{\dfrac{G \times M_T}{R_T + h}} \end{cases}$

4) Période de révolution $T$ = temps mis par le satellite pour faire le tour de la Terre

Th2
Ch3
Ex
9

On sait que : $v = \dfrac{d}{t}$

donc $t = \dfrac{d}{v}$

avec $d$ : distance parcourue = 1 tour $= 2\pi x$

$= 2\pi(R_T + h)$

et $v = \sqrt{\dfrac{G \times M_T}{R_T + h}}$

Ainsi : $t = T = \dfrac{2\pi(R_T+h)}{\sqrt{\dfrac{G \times M_T}{R_T + h}}}$

$$T = 2\pi\,(R_T+h) \times \sqrt{\frac{R_T + h}{G \times M_T}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{(R_T+h)^3}{G \times M_T}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\left(6{,}4 \times 10^3 \times 10^3 + 519 \times 10^3\right)^3}{6{,}67 \times 10^{-11} \times 6{,}0 \times 10^{24}}}$$

$T = 5{,}7 \times 10^3\ s$