

<https://participant.turningtechnologies.eu/en/join>



PointSolutions



Session

Session ID: mecaim



Reserve

Remove

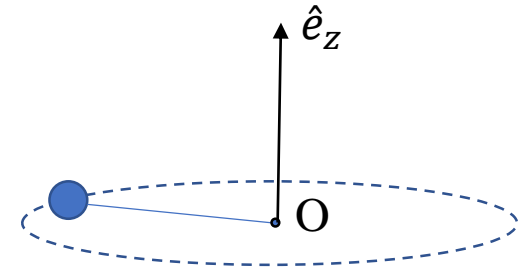
Session Options

Start Session

Close

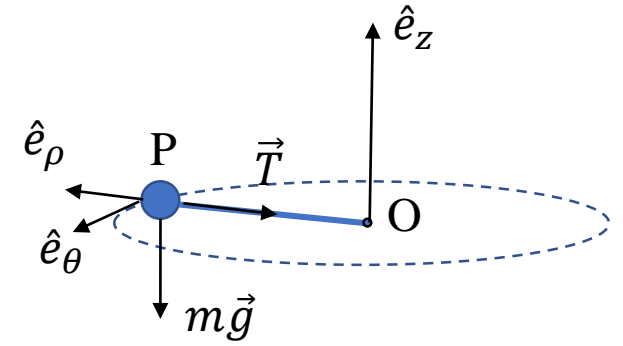
Une balle de masse  $m$ , attachée à une corde, parcourt une circonférence de rayon  $r$  autour d'un point fixe O avec une vitesse angulaire  $\vec{\omega} = \omega \hat{e}_z$  constante? Laquelle des affirmations suivantes est vraie ?

- A.  $\vec{L}_O \cdot \hat{e}_z = cste, \vec{M}_O = 0$
- B.  $\vec{L}_O \cdot \hat{e}_z = cste, \vec{M}_O = cste \neq 0$
- C.  $\vec{L}_O \cdot \hat{e}_z = varie, \vec{M}_O = varie$
- ✓ D.  $\vec{L}_O \cdot \hat{e}_z = cste, \vec{M}_O \cdot \hat{e}_z = 0$



Une balle de masse  $m$ , attachée à une corde, parcourt une circonférence de rayon  $r$  autour d'un point fixe  $O$  avec une vitesse angulaire  $\vec{\omega} = \omega \hat{e}_z$  constante? Laquelle des affirmations suivantes est vraie ?

- A.  $\vec{L}_O \cdot \hat{e}_z = cste, \vec{M}_O = 0$
- B.  $\vec{L}_O \cdot \hat{e}_z = cste, \vec{M}_O = cste \neq 0$
- C.  $\vec{L}_O = varie, \vec{M}_O = varie$
- ✓ D.  $\vec{L}_O \cdot \hat{e}_z = cste, \vec{M}_O \cdot \hat{e}_z = 0$



$$\vec{M}_O = \overrightarrow{OP} \wedge (m\vec{g} + \vec{T}) = mgr\hat{e}_\theta \quad \Rightarrow \quad \vec{M}_O = \text{varie vu que la norme est constante mais pas la direction et}$$

$$\vec{M}_O \cdot \hat{e}_z = mgr\hat{e}_\theta \cdot \hat{e}_z = 0$$

$$\vec{L}_O = \overrightarrow{OP} \wedge m\vec{v} = r\hat{e}_\rho \wedge m\omega r\hat{e}_\theta = m\omega r^2\hat{e}_z \quad \Rightarrow \quad \vec{L}_O \cdot \hat{e}_z = m\omega r^2\hat{e}_z \cdot \hat{e}_z = m\omega r^2 = cste$$

Le « canon de Newton ». Quelle est la vitesse à laquelle il faut lancer horizontalement, d'une hauteur  $h$  au-dessus de la surface terrestre, une sonde spatiale de masse  $m$  pour qu'elle entre dans une orbite circulaire à 200 km au-dessus de la Terre?

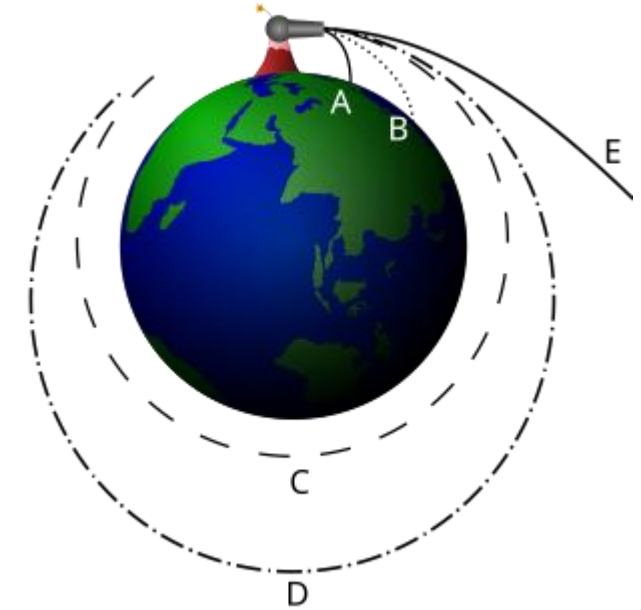
( $M_T = 6 \cdot 10^{24}$  kg,  $R_T = 6.4 \cdot 10^3$  km,  $m = 2 \cdot 10^3$  kg,  $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$  N m<sup>2</sup> / kg<sup>2</sup>)

A.  $v = 5.8$  km/s

B.  $v = 6.8$  km/s

✓ C.  $v = 7.8$  km/s

D.  $v = 8.8$  km/s



Le « canon de Newton ». Quelle est la vitesse à laquelle il faut lancer horizontalement, d'une hauteur  $h$  au dessus de la surface terrestre, une sonde spatiale de masse  $m$  pour qu'elle entre dans une orbite circulaire à 200 km au-dessus de la Terre?

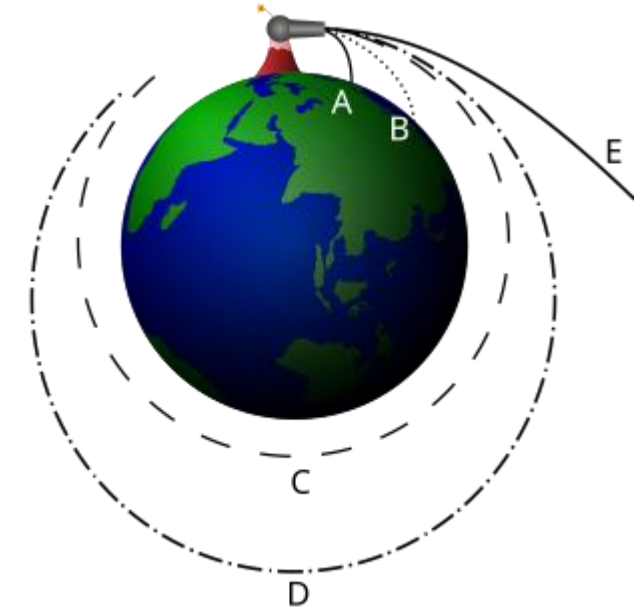
( $M_T = 6 \cdot 10^{24}$  kg,  $R_T = 6.4 \cdot 10^3$  km,  $m = 2 \cdot 10^3$  kg,  $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$  N m<sup>2</sup> / kg<sup>2</sup>)

A.  $v = 5.8$  km/s

B.  $v = 6.8$  km/s

✓ C.  $v = 7.8$  km/s

D.  $v = 8.8$  km/s



2<sup>ème</sup> loi de Newton: la force d'attraction gravitationnelle est égale à la force centripète avec  $r = R_T + h \approx R_T$

$$\frac{-GMm\vec{r}}{r^2} \frac{\vec{r}}{r} = -m \frac{v^2 \vec{r}}{r r} \quad \Rightarrow \quad \frac{GM}{r} = v^2$$

On peut aussi utiliser l'argument que l'orbite circulaire correspond au minimum du potentiel effectif  $V_{eff}(r) = \frac{L_T^2}{2mr^2} + V(r)$  avec  $L_T = mvr$  et  $V(r) = -\frac{GMm}{r}$

$$\frac{dV_{eff}(r)}{dr} = -\frac{L_T^2}{mr^3} + \frac{GMm}{r^2} = 0 \quad \Rightarrow \quad -\frac{(mvr)^2}{mr^3} + \frac{GMm}{r^2} = 0 \quad \Rightarrow \quad -v^2 + \frac{GM}{r} = 0$$

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

Le temps mis par la Lune pour faire le tour de la Terre est d'environ 27 jours. Si on soupçonne une trajectoire circulaire, quelle est la distance Terre-Lune?

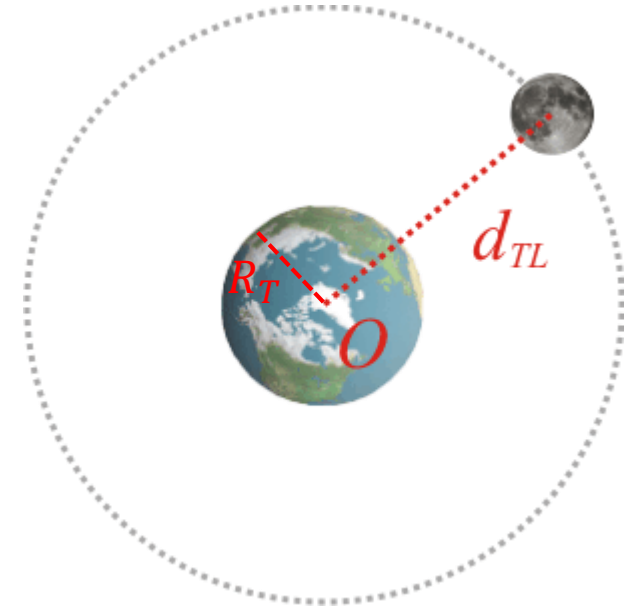
( $M_T = 6 \cdot 10^{24}$  kg,  $R_T = 6.4 \cdot 10^3$  km,  $M_L = 7.3 \cdot 10^{22}$  kg,  $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$  N m<sup>2</sup> / kg<sup>2</sup>)

A.  $d_{TL} = 1.8 \cdot 10^5$  km

B.  $d_{TL} = 2.8 \cdot 10^5$  km

✓ C.  $d_{TL} = 3.8 \cdot 10^5$  km

D.  $d_{TL} = 4.8 \cdot 10^5$  km



Le temps mis par la Lune pour faire le tour de la Terre est d'environ 27 jours. Si on soupçonne une trajectoire circulaire, quelle est la distance Terre-Lune?

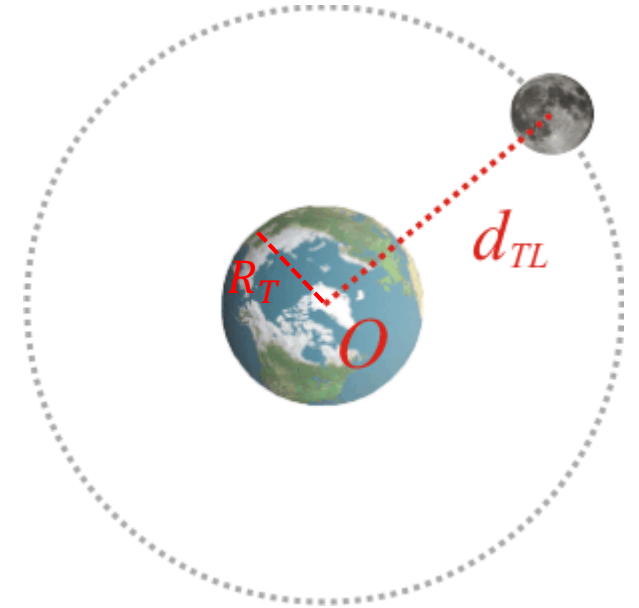
( $M_T = 6 \cdot 10^{24}$  kg,  $R_T = 6.4 \cdot 10^3$  km,  $M_L = 7.3 \cdot 10^{22}$  kg,  $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$  N m<sup>2</sup> / kg<sup>2</sup>)

A.  $d_{TL} = 1.8 \cdot 10^5$  km

B.  $d_{TL} = 2.8 \cdot 10^5$  km

✓ C.  $d_{TL} = 3.8 \cdot 10^5$  km

D.  $d_{TL} = 4.8 \cdot 10^5$  km



2<sup>ème</sup> loi de Newton:  $\frac{-GMm\vec{r}}{r^2} \frac{\vec{r}}{r} = -m \frac{v^2 \vec{r}}{r r} = -m\omega^2 r \frac{\vec{r}}{r} \Rightarrow GM = \omega^2 r^3$

Données du problème:  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2.7 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$

$r = d_{TL} = \sqrt[3]{\frac{GM}{\omega^2}}$