

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



PointSolutions



Session

Session ID:

mecain



Reserve

Remove

Session Options

Start Session

Close

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?

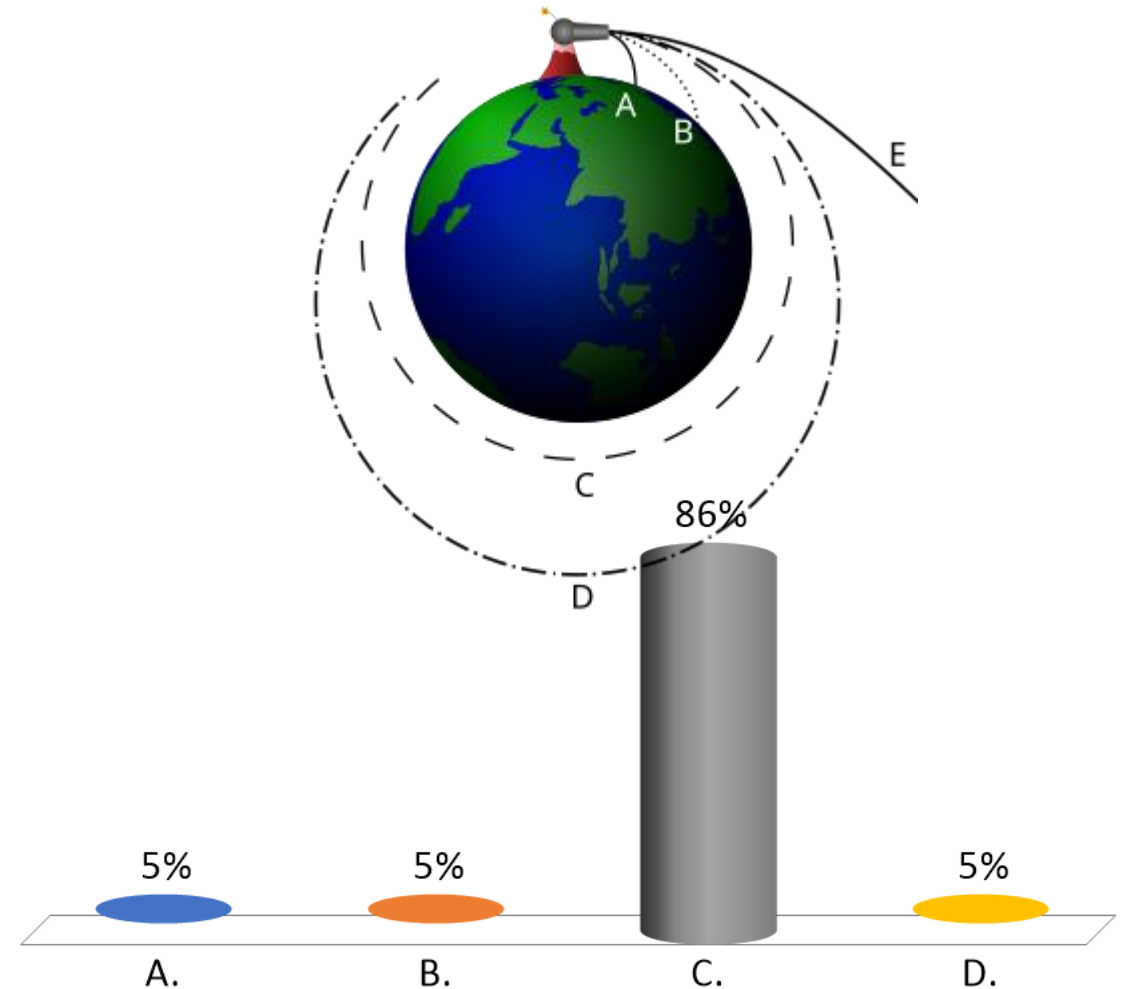
($M_T = 6 \cdot 10^{24}$ kg, $R_T = 6.4 \cdot 10^3$ km, $m = 2 \cdot 10^3$ kg, $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$ N m² / kg²)

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?

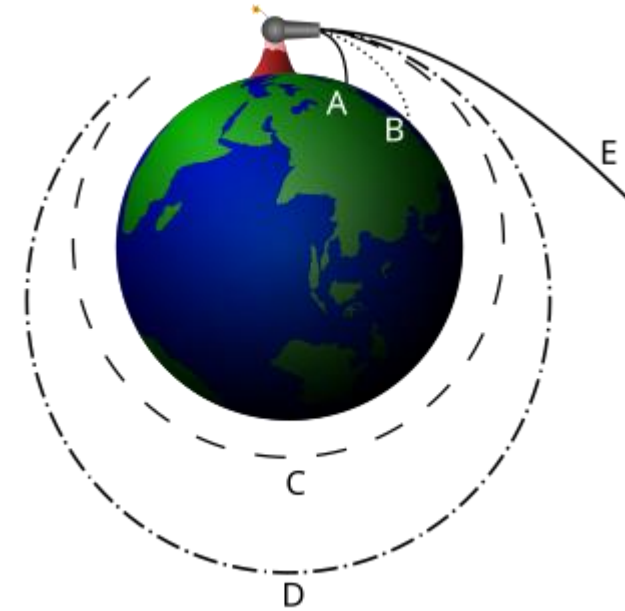
($M_T = 6 \cdot 10^{24}$ kg, $R_T = 6.4 \cdot 10^3$ km, $m = 2 \cdot 10^3$ kg, $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$ N m² / kg²)

A. $v = 5.8$ km/s

B. $v = 6.8$ km/s

✓ C. $v = 7.8$ km/s

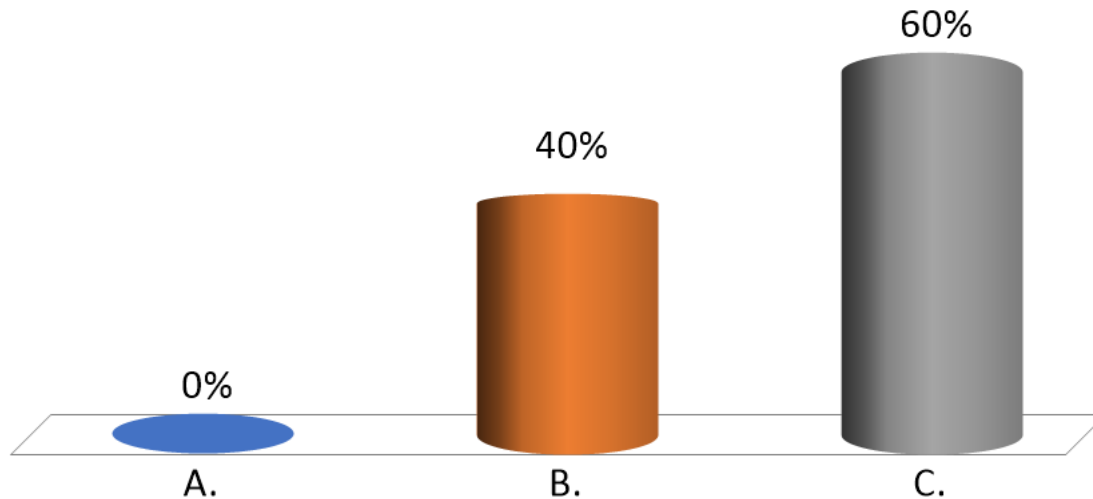
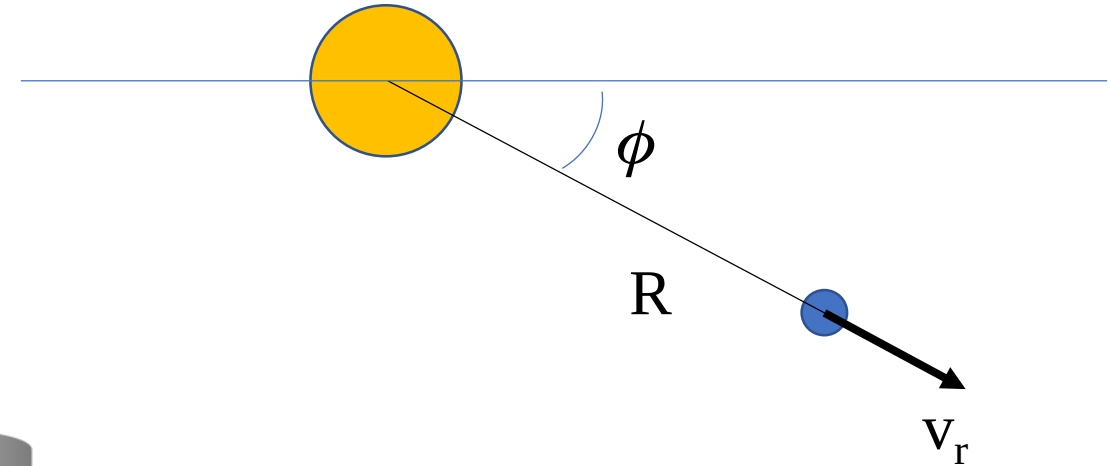
D. $v = 8.8$ km/s



$$\frac{-GMm}{R_T^2} + m \frac{v^2}{R_T} = 0 \quad v = \sqrt{\frac{GM}{R_T}}$$

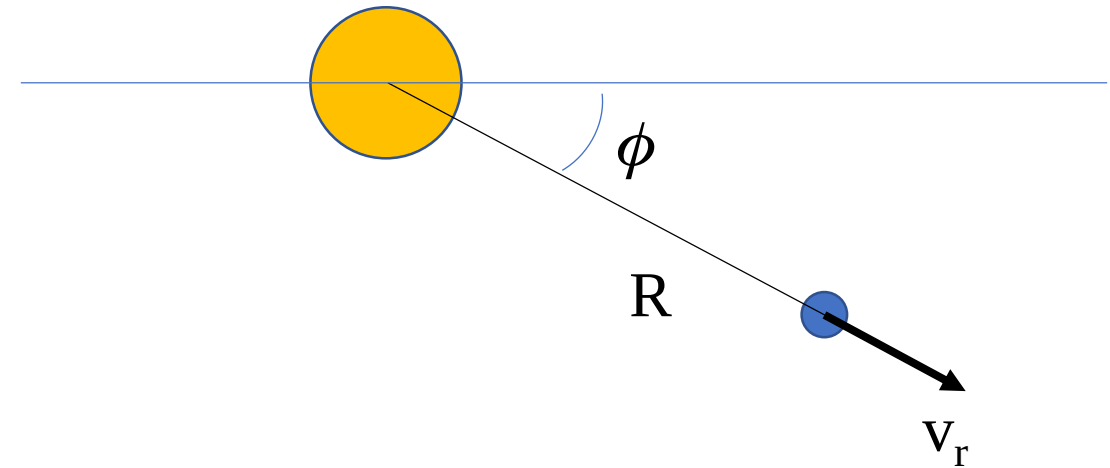
Nous découvrons une nouvelle comète à une distance R du Soleil. La comète s'éloigne du Soleil avec vitesse radiale v_r et elle tourne autour avec vitesse angulaire ω . Quelle est la trajectoire de la comète autour de Soleil? On néglige l'attraction de tout autre planète
(masse Soleil $M = 2 \cdot 10^{30}$ kg, $G = 6.7 \cdot 10^{-11}$ N m² / kg², $R = 3.35 \cdot 10^{11}$ km, $v_r = 16$ km/s, $\dot{\phi} = 3.6 \cdot 10^{-8}$ s⁻¹)

- A. circle*
- ✓ *B. ellipse*
- C. diffuse vers l'infini*



Nous découvrons une nouvelle comète à une distance R du Soleil. La comète s'éloigne du Soleil avec vitesse radiale v_r et elle tourne autour avec vitesse angulaire ω . Quelle est la trajectoire de la comète autour de Soleil? On néglige l'attraction de tout autre planète
(masse Soleil $M = 2 \cdot 10^{30}$ kg, $G = 6.7 \cdot 10^{-11}$ N m² / kg², $R = 3.35 \cdot 10^{11}$ km, $v_r = 16$ km/s, $\dot{\phi} = 3.6 \cdot 10^{-8}$ s⁻¹)

- A. circle
- ✓ B. ellipse
- C. diffuse vers l'infini



Si l'on indique avec E l'énergie mécanique et m la masse de la comète on a que

$$\frac{E}{m} = -\frac{GM}{R} + \frac{1}{2}v_r^2 + \frac{1}{2}R^2\dot{\phi}^2 \cong -2 \cdot 10^8 \text{ J/Kg} < 0$$

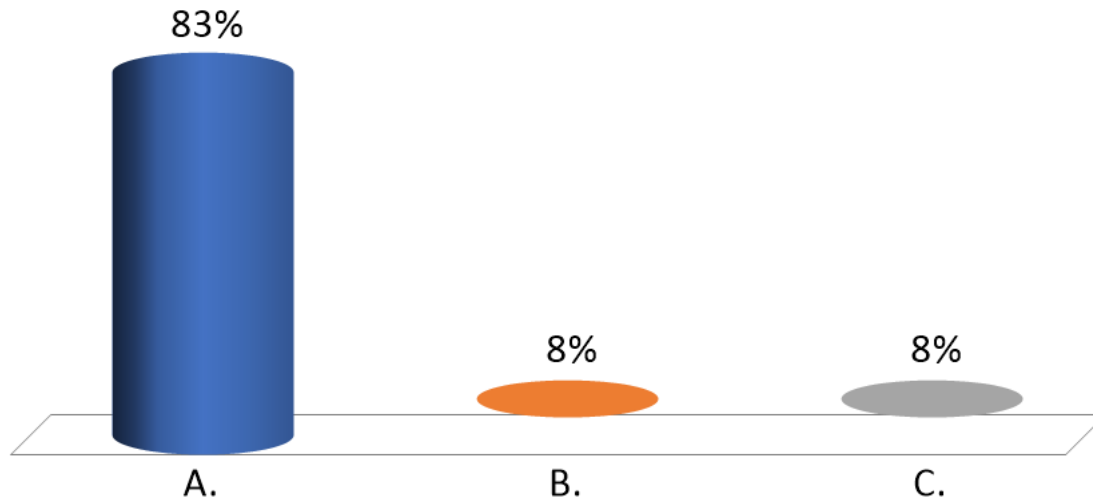
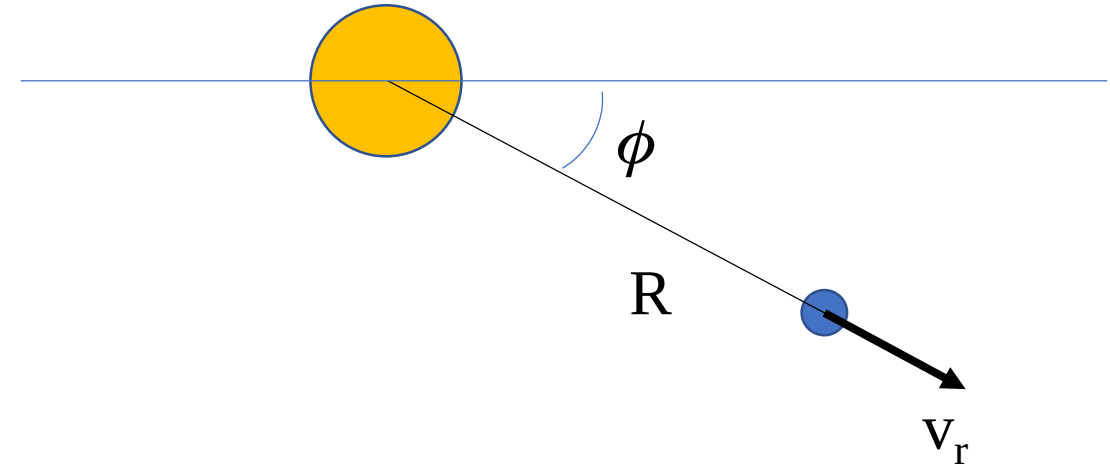
On considère la même comète. Quelles sont la plus petite (périhélie) et la plus grande distance (aphélie) du Soleil? On néglige l'attraction de tout autre planète

(masse Soleil $M = 2 \cdot 10^{30}$ kg, $G = 6.7 \cdot 10^{-11}$ N m² / kg², $R = 3.35 \cdot 10^{11}$ km, $v_r = 16$ km/s, $\dot{\phi} = 3.6 \cdot 10^{-8}$ s⁻¹)

✓ A. $r_A = 6 \cdot 10^{11}$ km, $r_p = 6.7 \cdot 10^{10}$ km

B. $r_A = 6 \cdot 10^9$ km, $r_p = 6.7 \cdot 10^8$ km

C. $r_A = 6 \cdot 10^{13}$ km, $r_p = 6.7 \cdot 10^{11}$ km



On considère la même comète. Quelles sont la plus petite (périhélie) et la plus grande distance (aphélie) du Soleil? On néglige l'attraction de tout autre planète

(masse Soleil $M = 2 \cdot 10^{30}$ kg, $G = 6.7 \cdot 10^{-11}$ N m² / kg², $R = 3.35 \cdot 10^{11}$ km, $v_r = 16$ km/s, $\dot{\phi} = 3.6 \cdot 10^{-8}$ s⁻¹)

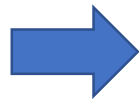
- ✓ A. $r_A = 6 \cdot 10^{11}$ km, $r_p = 6.7 \cdot 10^{10}$ km
- B. $r_A = 6 \cdot 10^9$ km, $r_p = 6.7 \cdot 10^8$ km
- C. $r_A = 6 \cdot 10^{13}$ km, $r_p = 6.7 \cdot 10^{11}$ km

Le moment cinétique est conservée et aux deux extrêmes de la trajectoire la vitesse est perpendiculaire à la distance donc:

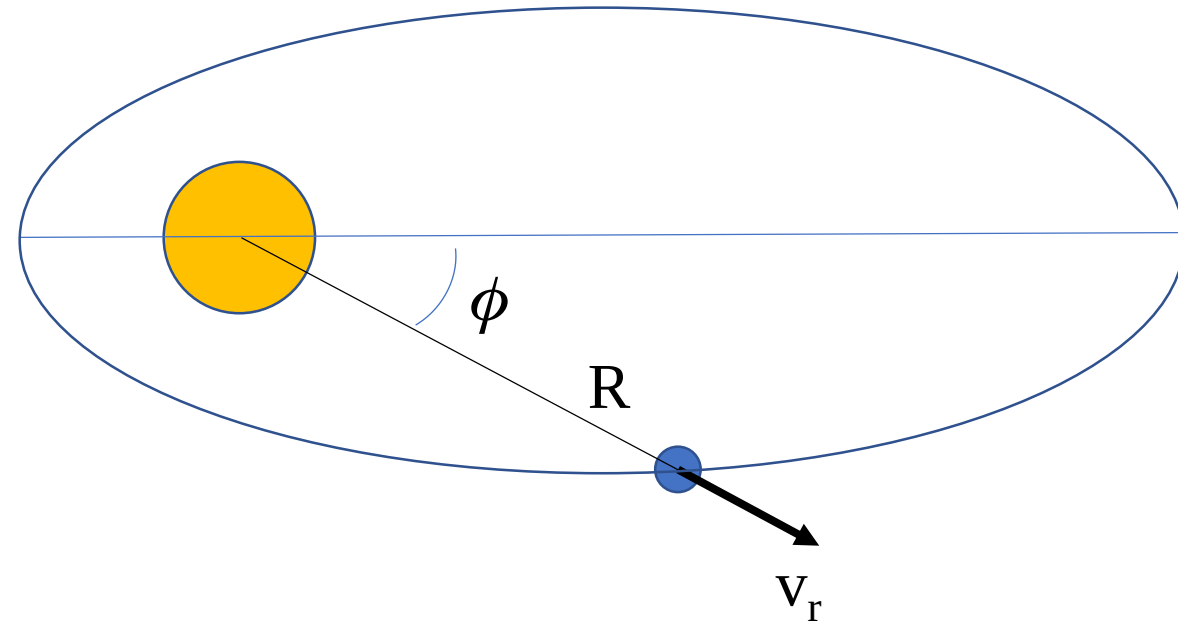
$$mR^2\dot{\phi} = mrv$$

La quantité E/m est conservée et donc:

$$\frac{E}{m} = -\frac{GM}{r} + \frac{1}{2}v^2 \cong -2 \cdot 10^8 = -A$$



$$r = \frac{2GM \pm \sqrt{4G^2M^2 - 8AR^4\dot{\phi}^2}}{4A}$$

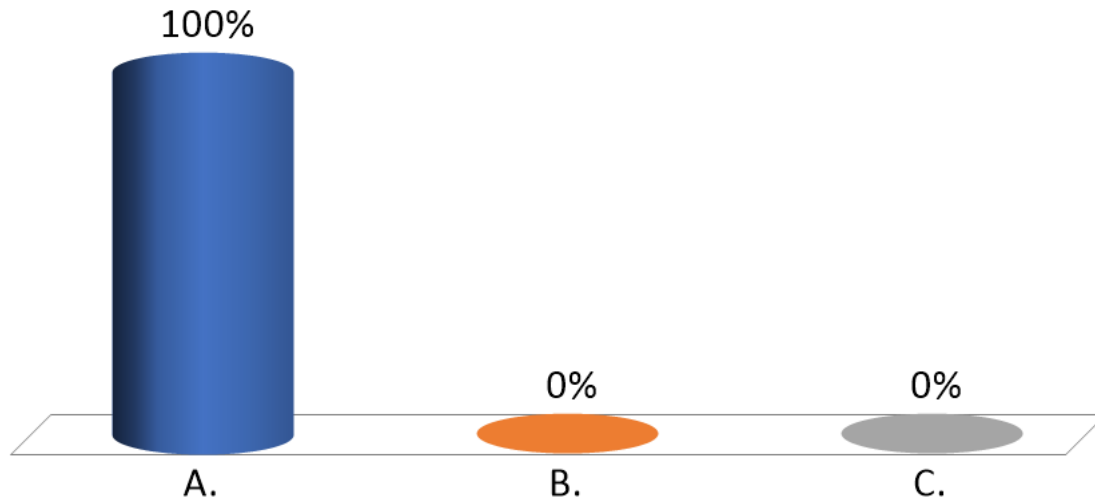
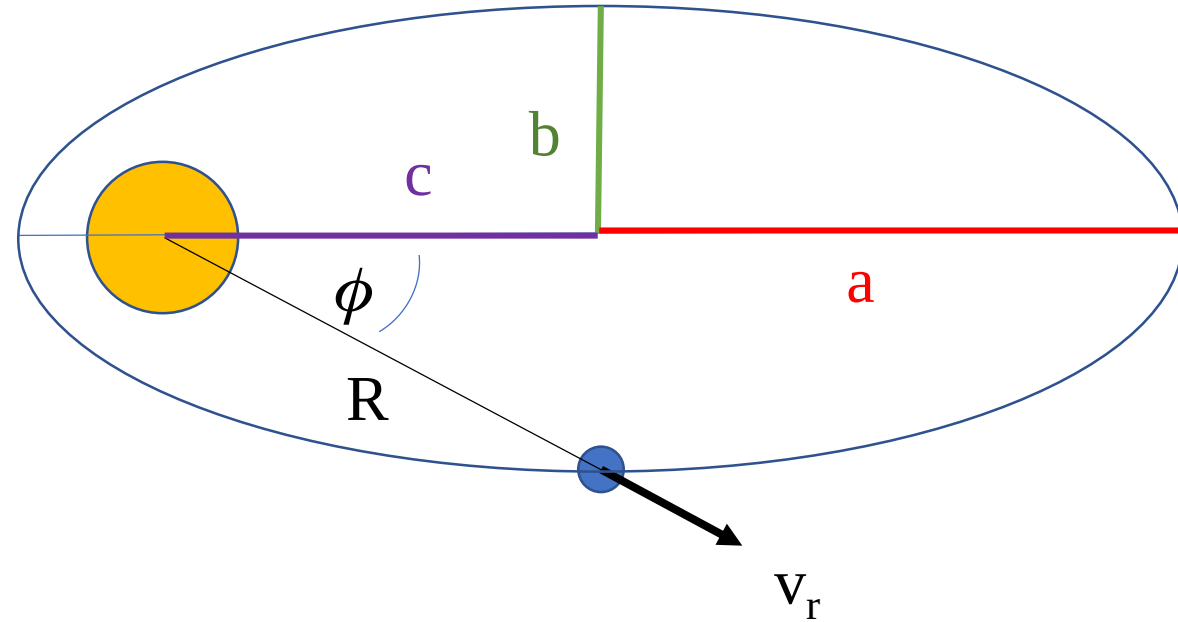


On considère la même comète. Quelle est la période T de révolution?

On néglige l'attraction de tout autre planète. Dans une ellipse $c^2 = a^2 - b^2$

(masse Soleil $M = 2 \cdot 10^{30}$ kg, $G = 6.7 \cdot 10^{-11}$ N m² / kg², $R = 3.35 \cdot 10^{11}$ km, $v_r = 16$ km/s, $\dot{\phi} = 3.6 \cdot 10^{-8}$ s⁻¹)

- A. $T = 10^5$ s
- ✓ B. $T = 10^8$ s
- C. $T = 10^{11}$ s

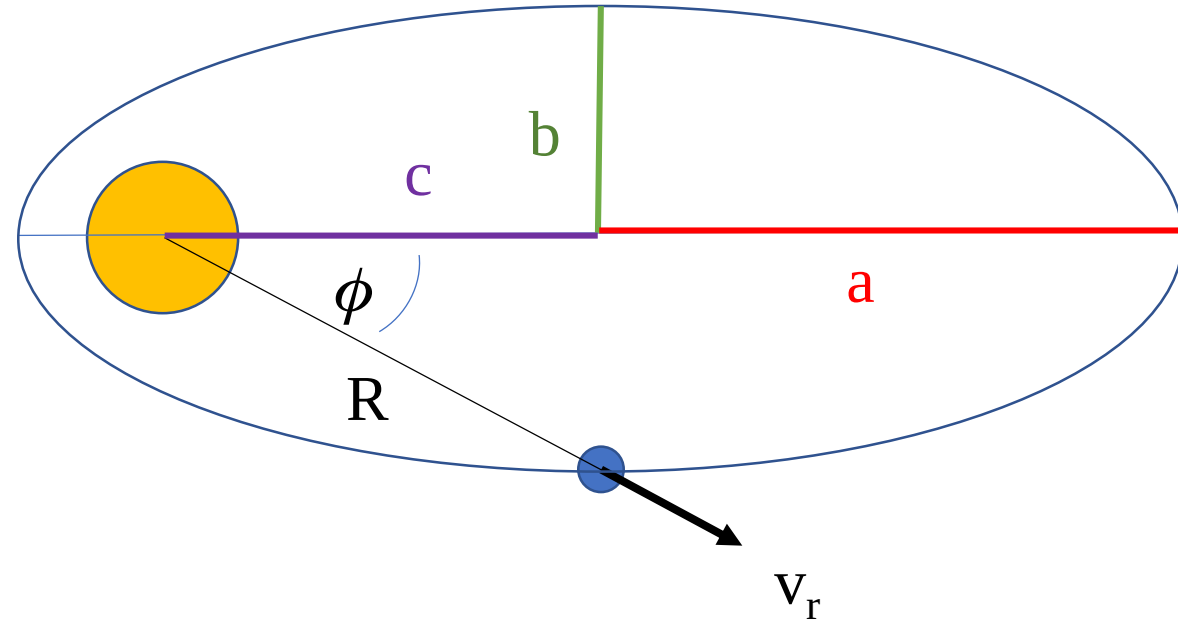


On considère la même comète. Quelle est la période T de révolution?

On néglige l'attraction de tout autre planète. Dans une ellipse $c^2 = a^2 - b^2$

(masse Soleil $M = 2 \cdot 10^{30}$ kg, $G = 6.7 \cdot 10^{-11}$ N m² / kg², $R = 3.35 \cdot 10^{11}$ km, $v_r = 16$ km/s, $\dot{\phi} = 3.6 \cdot 10^{-8}$ s⁻¹)

- A. $T = 10^5$ s
- ✓ B. $T = 10^8$ s
- C. $T = 10^{11}$ s



$$\begin{aligned} r_A &= a + c \\ r_P &= a - c \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad a = \frac{r_A + r_P}{2} = 3.35 \cdot 10^{11} \text{ m}$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} a^3$$