

Les champs gravitationnelles

La loi de l'inverse du carré

1. Qu'est-ce qu'on veut dire par la loi de l'inverse des carrés?

La force est dépendant de la distance. La force varie de façon opposé à la distance mais l'effet est au carré.

2. La force de gravité agissant sur un objet est de 600N à 10000 km.

a) À quelle distance est-ce que la force serait à 150N?

$$F_1 = 600N \quad F_2 = 150 \quad d_2 = \sqrt{\frac{(600)(10000)^2}{150}} = \boxed{20000N}$$

$d_1 = 10000km \quad d_2 = ?$

b) Quelle serait la force de gravité à 5000km?

$d \div 2$ alors $F \times d^2 \Rightarrow 600 \times 4 = 2400N$

$$F_2 = F_1 \cdot \frac{d_1^2}{d_2^2}$$

$$F_1 = 600N \quad d = 10000km$$

$$F_2 = \quad d = 5000km$$

$$\frac{F_1 \cdot d_1^2}{F_2} = \frac{F_2 \cdot d_2^2}{F_2}$$

c) À quelle distance est-ce que la force serait à 150N?

d) À quelle distance est-ce que la force serait à 2400N?

$F \times 4 = 2400$ alors $d \div 2$ ~~10000~~ $10000 \div 2 = \boxed{5000km}$

$$d = \sqrt{\frac{(600)(10000)^2}{2400}} = \boxed{5000km}$$

3. À une distance de 5000km du centre de la lune un satellite subit une force de 30 000N.

a) Quelle serait la force si on triple la distance?

$d \times 3$ alors $F \div 3^2 \Rightarrow 30000 \div 9 = \boxed{3333,33N}$

b) Quelle serait la force si on est à la moitié de la distance?

$d \div 2$ alors $F \times d^2 \Rightarrow 30000 \times 4 = \boxed{120000N}$

4. Une navette avec une masse de 20 000kg se trouve à la surface de la terre ($R_{\text{terre}} = 6,4 \times 10^6\text{m}$)

a) Quelle est la force de gravité sur lui à la surface?

$$F_g = 20\,000 \times 9,8 = \boxed{196\,000\text{N}}$$

b) Quelle serait la force à 3 rayons terrestres?

$$196\,000 \div 3^2 = \boxed{21\,777,78\text{N}}$$

$F_1 = 196\,000\text{N}$ $F_2 = ?$
 $d_1 = 6,4 \times 10^6\text{m}$ $d_2 = 1,92 \times 10^7\text{m}$
 $\uparrow 2R$ $\uparrow 3R$

$\div 3^2$
 $\times 3$

c) Quelle serait la force de gravité à $2,56 \times 10^7\text{m}$?

$$F_1 = 196\,000$$

$$d_1 = 6,4 \times 10^6$$

$$F_2 = ?$$

$$d_2 = 2,56 \times 10^7$$

$$F_2 = \frac{(196\,000)(6,4 \times 10^6)^2}{(2,56 \times 10^7)^2}$$

$$\boxed{F_2 = 122\,50\text{N}}$$

d) À quelle distance est-ce que la force serait 40 000N?

~~$$F_1 = 196\,000$$~~
~~$$d_1 = 6,4 \times 10^6$$~~

$$F_1 = 196\,000$$

$$d_1 = 6,4 \times 10^6$$

$$F_2 = 40\,000$$

$$d_2 = ?$$

$$d_2 = \sqrt{\frac{(196\,000)(6,4 \times 10^6)^2}{40\,000}}$$

$$\boxed{d_2 = 1,42 \times 10^7\text{m}}$$

5. Une fille de 60kg est debout sur la surface de la terre (1 rayon terrestre).

a) Quelle est la force de gravité sur elle? (à la surface, $F_g = mg$)

$$F_g = (60)(9,8) = \boxed{588\text{N}}$$

b) Quelle serait la force sur elle à 4 rayons terrestres?

$$588 \div 4^2 = \boxed{36,75\text{N}}$$

c) Quelle serait la force sur elle à $9,2 \times 10^6\text{m}$?

$$F_1 = 588\text{N}$$

$$d_1 = 6,4 \times 10^6$$

$$F_2 = ?$$

$$d_2 = 9,2 \times 10^6$$

$$F_2 = \frac{(588)(6,4 \times 10^6)^2}{(9,2 \times 10^6)^2}$$

$$\boxed{F_2 = 284,55\text{N}}$$

6. Un astéroïde distant de 100 000km de Jupiter subit une force de gravité de 6000N.

a) Quelle est la force sur astéroïde à 25 000 km? (2)

$$F_1 = 6000\text{N}$$

$$d_1 = 100\,000\text{km}$$

$$F_2 = ?$$

$$d_2 = 25\,000$$

$$F_2 = \frac{(6000)(100\,000)^2}{(25\,000)^2} = \boxed{96\,000\text{N}}$$

$$\text{ou } 6000 \times 4^2 = 96\,000\text{N}$$

b) À quelle distance est-ce que la force serait 15 000N? (2)

$$F_1 = 6000\text{N}$$

$$d_1 = 100\,000\text{km}$$

$$F_2 = 15\,000\text{N}$$

$$d_2 = ?$$

$$d_2 = \sqrt{\frac{(6000)(100\,000)^2}{(15\,000)}} = \boxed{50\,000\text{km}}$$

63 245,55 km