

La gravitation universelle

Exercice1 :

On considère deux corps ponctuelles A et B de masses respectives $m_A=1\text{Kg}$ et $m_B=4\text{Kg}$, la distance entre A et B est $d=2\text{m}$ situés à une altitude $h=200\text{m}$ de la surface de la terre, la constante d'attraction universelle : $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ (SI)}$, le rayon de la terre $R_T=6400\text{Km}$, la masse de la terre $M_T=6 \cdot 10^{24}\text{Kg}$.

- 1 – Citer la loi de Newton de l'attraction universelle et puis donner son expression mathématique.
- 2 – Donner les caractéristiques des deux forces d'attractions universelles $F_{A/B}$ et $F_{B/A}$ et les représenter sur un schéma clair sans souci d'échelle.
- 3 – Calculer l'intensité de la force exercée par la terre sur A noté $F_{T/A}$ puis sur B noté $F_{T/B}$.
- 4 – Comparer $F_{T/A}$ et $F_{T/B}$ avec $F_{A/B}$ et $F_{B/A}$. Conclure.

Exercice2 :

On considère une navette spatiale ponctuelle (S) située entre la terre et la lune à une distance d du centre de la lune ; les centres de la terre, de la lune et de la navette spatiale (S) sont alignés ; la distance entre le centre de la terre et le centre de la lune est $D=38 \cdot 10^4\text{Km}$; on donne $M_T = 81M_L$ avec M_L la masse de la lune et M_T la masse de la terre.

- 1 – Représenter sur un schéma clair et sans souci d'échelle les deux forces exercées par la terre $F_{T/S}$ et la lune $F_{L/S}$ sur (S) sachant que ces deux forces ont la même intensité.
- 2 – Peut-on considérer ces deux forces comme deux forces d'attractions universelles ? justifier.
- 3 – trouver l'expression de la distance d qui sépare la navette spatiale de la lune puis la calculer.
- 4 – Donner l'ordre de grandeur de la distance d qui sépare la navette spatiale (S) de la terre.

Exercice3 :

Sachant que le poids d'une personne à l'équateur ou l'intensité de la pesanteur $g_0 = 9.81\text{N/Kg}$ est $P_0 = 500\text{N}$. On suppose que la terre a une symétrie sphérique et que l'intensité de la force de gravitation universelle F est égale au poids du corps P .

- 1 – Définir le poids d'un corps.
- 2 - Calculer la masse de cette personne.
- 3 – Donner l'expression de l'intensité de la pesanteur g_h à l'altitude h en fonction de R_T , g_0 et h .
- 4 – Calculer l'intensité de la pesanteur g_h au sommet du Toubkal qui se trouve à une altitude $h=4165\text{m}$, on donne $R_T=6400\text{Km}$. déduire le poids de cette personne au sommet du Toubkal.
- 5 – On considère un solide S de masse m sur la surface de la terre à l'équateur, déterminer la valeur de l'altitude h à laquelle on transporte le corps S pour que son poids diminue de 30%.

Exercice4 :

On considère que la lune a une symétrie sphérique de masse $M_L = 7.34 \cdot 10^{22}\text{Kg}$ et de rayon $R_L = 1736\text{Km}$.

- 1 – Ecrire l'expression de la force de gravitation exercée par la lune sur un objet de masse m situé à la distance d du centre de la lune.
 - 2 – En déduire l'expression de l'intensité de la pesanteur g_{0L} à la surface de la lune.
 - 3 – Ecrire l'expression de l'intensité de la pesanteur g_{0T} à la surface de la terre.
 - 4 – Comparer g_{0L} et g_{0T} ; quelle conclusion peut-on tirer de cette comparaison ?
 - 5 – Des astronautes ont rapporté des roches de masse $m=110\text{Kg}$; déterminer l'intensité du poids de ces roches à la surface de la lune et à une altitude $h=90\text{Km}$ de la surface de la lune.
- On donne $M_T = 5.98 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$, la constante d'attraction universelle : $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2 \text{ Kg}^{-2} \text{ N}$, le rayon de la terre est $R_T = 6380\text{Km}$

JAMMIL