

EXERCICES GRAVITATION

Constante de gravitation Universelle: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ S.I}$

Exercice n° 1: Étudier le mouvement d'un satellite

La station orbitale I.S.S. tourne autour de la Terre sur une orbite circulaire à une altitude $h=274 \text{ km}$. Elle effectue un tour de la Terre en 1 h 30 min.

1. Dans quel référentiel le mouvement de la station orbitale est-il décrit?
2. En utilisant le principe de l'inertie, montrer que la station n'est pas soumise à des forces qui se compensent.
3. En fait, la station n'est soumise qu'à une seule force. Faites un schéma représentant la Terre, l'ISS et la force gravitationnelle à laquelle elle est soumise.
4. Quel est le rayon de l'orbite de la station?
5. Calculez la force d'attraction de la Terre sur l'ISS.



Données:

Rayon de la Terre : $R_T = 6380 \text{ km}$

Masse de l'ISS : $m_{ISS} = 450 \text{ tonnes} = 450000 \text{ kg}$

Exercice n°2: Calculer une force de gravitation

Le satellite Phobos de la planète Mars décrit une trajectoire circulaire dont le centre est confondu avec le centre de Mars. Le rayon de cette trajectoire a pour valeur $r = 9378 \text{ km}$. On considérera que Phobos et Mars ont des masses régulièrement réparties autour de leur centre.

1. Exprimer littéralement la valeur $F_{M/P}$ de la force exercée par Mars sur le satellite Phobos.
2. Calculer la valeur de cette force.
3. Déterminer la valeur de la force $F_{P/M}$ exercée par Phobos sur la planète Mars.

Données:

-Masse de la planète Mars: $m_M = 6,42 \times 10^{23} \text{ kg}$

-Masse du satellite Photos: $m_{PH} = 9,6 \times 10^{15} \text{ kg}$

Exercice n°3: Comparer poids et force de gravitation

On suppose que la Terre a une masse régulièrement répartie autour de son centre. Son rayon est $R_T = 6,38 \times 10^3 \text{ km}$, sa masse est $M = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$.

On rappelle que $P = m \times g$

1. Déterminer la valeur de la force de gravitation exercée par la Terre sur un ballon de masse $m = 0,60 \text{ kg}$ posé sur le sol.
2. Déterminer le poids du même ballon placé dans un lieu où l'intensité de la pesanteur vaut: $g = 9,8 \text{ N / kg}$.
3. Comparer les valeurs des deux forces et conclure.

Exercice n°4: Comparer la force de gravitation à d'autres forces

Deux boules de pétanque, de masse $m = 650 \text{ g}$, sont posées sur le sol l'une à côté de l'autre. Leurs centres sont distants de $d = 20 \text{ cm}$.

1. Calculer la valeur du poids P d'une boule.
2. Quelle est la valeur de la force F de gravitation exercée par une boule sur l'autre?
3. Pourquoi, lorsqu'on étudie l'équilibre de l'une des boules, ne tient-on pas compte de la force de gravitation exercée par l'autre boule?

Donnée: L'intensité de la pesanteur vaut: $g = 9,8 \text{ N / kg}$.