

Interactions mécaniques

I - Attraction universelle

Exercice 1

1. Donner l'expression littérale de la valeur de la force d'attraction gravitationnelle exercée par le Soleil sur la Terre.
2. Calculer la valeur de cette force.
3. Sur un schéma qui fait apparaître la Terre et le soleil en utilisant une échelle convenable , représenter le vecteur - force $\vec{F}_{S/T}$

Données :

La masse de la Terre : $M_T = 5,95 \times 10^{24} kg$

La masse du Soleil : $M_S = 1,99 \times 10^{30}$

Distance Terre- Soleil (entre les centres) $d_{TS} = 1,50 \times 10^{11} m$

La constante gravitationnelle : $G = 6,67 \times 10^{-11} SI$

Exercice 2

Un satellite artificiel de masse $1,80 \times 10^3 kg$ tourne autour de la Terre, sur une orbite circulaire, à une altitude de $h = 250 km$.

1. Donner l'expression de la valeur de la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur le satellite. Calculer sa valeur.
2. Représenter cette force sur un schéma faisant apparaître la Terre et le satellite en utilisant l'échelle suivante : $1cm$ pour $10^4 N$.
3. Le satellite exerce une force sur la Terre. La comparer à celle exercée par la Terre sur le satellite.

Données :

La masse de la Terre : $M_T = 5,95 \times 10^{24} kg$

Rayon de la Terre : $R = 6387 km$

La constante gravitationnelle : $G = 6,67 \times 10^{-11} SI$

Exercice 3

La masse d'un satellite est de $800 kg$.

1. Quelle est son poids au sol, sur Terre ?
2. Quel est son poids à $h = 300 km$ d'altitude ?
3. faites une comparaison entre le poids au sol et le poids à l'altitude h .

Donnée : Le rayon de la Terre $R = 6380 km$

Exercice 4

Les centres de deux planètes à répartition sphérique de masse sont situés à la distance d .

Que deviendrait la valeur de la force d'attraction gravitationnelle sexerçant sur chaque planète si, les valeurs des autres grandeurs restant inchangées :

1. la masse de l'un des planètes était multipliée par 2 ;
2. la masse de chaque planète était multipliée par 3 ;
3. la distance d était multipliée par 3 ;
4. la masse de chaque planète et la distance d étaient multipliées par 2

Exercice 5

Un vaisseau spatial de masse $m = 1800\text{kg}$, parti de la Terre se dirige en ligne droite vers la Lune . On appelle x la distance qui sépare le centre de la Terre et le vaisseau spatiale , D la distance moyenne entre la Lune et la Terre $D = 3,84 \times 10^5\text{km}$

1. Calculer le poids du vaisseau spatial sur la Terre .

2. Quel est la masse du vaisseau spatial sur la Lune .

3. Calculer le poids de vaisseau spatial sur la Lune .

4.Lorsque le vaisseau spatial parcourt la distance x ,soit F_1 l'intensité commune des deux forces d'attraction universelle entre la Terre et le vaisseau spatial et soit F_2 l'intensité commune des deux forces d'attraction universelle entre la Lune et le vaisseau spatial .

4.1 Donner les expressions de F_1 et F_2 .

4.2 Pour quelle valeur de x les composantes F_1 et F_2 ont les même intensités .

Données :

Intensité de pesanteur sur la Terre : $g_0 = 9,80\text{N/kg}$

Intensité de pesanteur sur la Lune : $g_L = 1,7\text{N/kg}$

La constante gravitationnelle : $G = 6,67 \times 10^{-11}\text{SI}$

La masse de la Terre : $M_T = 5,95 \times 10^{24}\text{kg}$

La masse de la Lune : $0,012M_T$

Le rayon de la Terre $R = 6380\text{km}$

II. Les actions mécaniques

Exercice 1

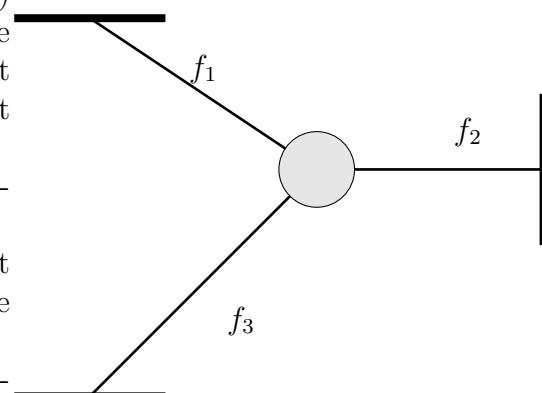
A l'aide de trois fils (f_1, f_2, f_3) de masses négligeables , on suspend un petit anneau (S) de masse $m = 10\text{g}$ comme l'indique la figure de coté . La valeur de la tension de fil f_1 est $T_1 = T_2\sqrt{2}\text{N}$ et pour les tensions des fils f_2 et f_3 ont la même valeur $T_2 = T_3 = 4\text{N}$.

1. Donner le bilan des forces exercées sur l'anneau .

2. Pour chacune des actions, préciser si elle est de contact ou à distance et si elle est localisée ou répartie.

3. Représenter ces forces sur un schéma en prenant comme échelle $1\text{cm} \longleftrightarrow 2\text{N}$

Donnée : L'intensité de pesanteur $g = 10\text{N/kg}$



Exercice 2

On pose sur un ressort une boite de masse $m = 850\text{g}$.

On prend $g = 10\text{N/kg}$

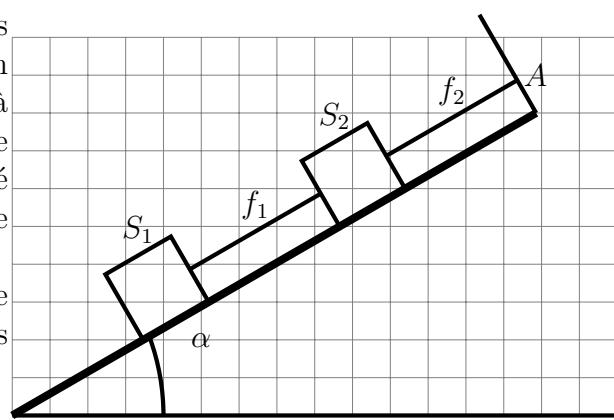
1. Faire le bilan des forces qui s'exercent sur la boite .

2. Calculer la valeur du poids de la boite .

3. Représenter le vecteur- tension (\vec{T}) du ressort sachant que $T = P$

Exercice 3

deux solides (S_1) et (S_2) de masses $m_1 = m_2 = 100g$, sont placés sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal, liés par deux fils f_1 et f_2 de masse négligeable, l'ensemble est fixé par l'extrémité du fil f_2 à un support au point A (voir figure). (il ny a aucun frottement).



1. Donner le bilan des forces exercées sur le solide (S_1). Quelles sont les forces intérieures et extérieures ?

2. Donner le bilan des forces exercées sur le solide (S_2). Quelles sont les forces intérieures et extérieures ?

3. Donner le bilan des forces exercées sur le système (S_1, S_2). Quelles sont les forces intérieures et extérieures ?

4. Que peut on dire pour les forces intérieures du système (S_1, S_2) ?

Donnée : $g = 10N/kg$

Exercice 4

Un cube de masse $m = 1,2kg$ est immobile sur une surface inclinée d'un angle $\alpha = 20^\circ$.

1. faire le bilan des forces qui s'exercent sur le cube. Donner les caractéristiques pour chacune .

2. Pourquoi peut - on affirmer que le contact entre le cube et la surface se fait par frottement ?

3. Représenter le vecteur - poids \vec{P} (échelle $1cm \longleftrightarrow 3N$)

4. Déterminer graphiquement les valeurs de R_T et R_N .

5. Vérifier que $R = P$.

Donnée : $g = 10N/kg$

III. Les forces pressantes

Exercice 1

Un nettoyeur vapeur est constitué d'une cuve, contenant de l'eau que l'on chauffe pour la transformer en vapeur. Pendant l'utilisation, la pression à l'intérieur de la cuve est $p = 4bars$.

1. Le bouchon cylindrique de la cuve a une aire $S = 3,14cm^2$. Convertir S en m^2 .

2. En prenant $1bar = 10^5 pascals$, calculer, en newton (résultat par excès au newton), la valeur de la force F exercée par la vapeur sur le bouchon

Exercice 2

Dans une salle de laboratoire, la pression de l'air est supérieure de 1,0% à la pression atmosphérique extérieure égale à $1013mbar$.

1. Déterminer la pression de l'air à l'intérieur de la salle.

2. Calculer la résultante des forces pressantes exercées sur chaque face d'une vitre d'une surface de $425dm^2$ faisant communiquer la salle de laboratoire avec l'extérieur