

TP de physique - séance 5

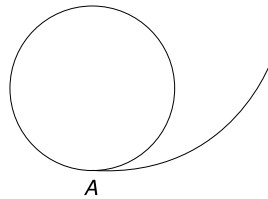
Chap 5 et 7: Gravitation et frottements

Questions pour réfléchir:

Q4. p.262. Jupiter a une masse 318 fois plus grande que celle de la Terre. Pourtant, l'accélération de la pesanteur à sa surface est seulement de 26 m/s^2 . Pourquoi ?

Q8. p.262. Le Soleil semble se déplacer par rapport aux étoiles plus rapidement en hiver qu'en été. Que peut-on en déduire concernant la distance de la Terre au Soleil à ces deux périodes de l'année ?

Q13. p.262. La figure ci-dessous montre une manoeuvre qu'une fusée peut effectuer pour s'échapper d'une orbite circulaire autour d'une planète vers une trajectoire hyperbolique, quelle parcourt sans propulsion. Que faut-il faire en A ? Si le processus a lieu en sens inverse, le vaisseau arrivant en chute libre vers la planète, que faut-il faire pour passer en orbite circulaire ?



Exercices : Gravitation

1. [I] p.264. Que deviendrait le poids d'un objet si sa masse était doublée et sa distance au centre de la Terre également doublée ?

(11.) [I] p.265. Les masses des électrons et des protons sont respectivement $9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ et $1,7 \times 10^{-27} \text{ kg}$. Lorsqu'ils sont distants de $5,3 \times 10^{-11} \text{ m}$, comme dans l'atome d'hydrogène, ils s'attirent avec une force électrique F_E de $8,2 \times 10^{-8} \text{ N}$. Comparez cette force avec l'attraction gravitationnelle correspondante F_G . Quel est le rapport entre F_E et F_G ?

(18.) [II] p.265. Sachant que $M_L/M_T = 0,01230$ et $R_L/R_T = 0,2731$, calculer le rapport du poids d'un astronaute sur la Lune à son poids sur la Terre.

20. [II] p.265. Déterminez la position d'un vaisseau spatial sur la droite joignant les centres de la Terre et de la Lune, où les forces exercées sur lui par

ces deux corps célestes sont exactement opposées. Le vaisseau est alors sans poids.

(22.) [II] p.265. Trois très petites sphères, de masses respectivement 2,50 kg, 5,00 kg et 6,00 kg, sont situées sur une ligne droite dans l'espace, loin de tout autre corps. La première masse est située entre les deux autres, à 10,0 cm à droite de la seconde, et à 20,0 cm à gauche de la troisième. Calculer la force gravitationnelle subie par la première sphère.

(45.) [I] p.267. Un satellite doit passer d'une orbite circulaire à une autre de rayon deux fois plus grand. Comment sa période est-elle modifiée ?

50. [II] p.267. Par définition, la Terre est à une distance de 1,0000 UA (unité astronomique) du Soleil. Utilisant le fait que Jupiter est, en moyenne, à 5,2028 UA du Soleil, calculez sa période en années terrestres.

33. [III] p.266. Une étoile à neutrons, de masse de l'ordre de celle du Soleil et d'un rayon d'environ 10 km, est en fait un immense noyau atomique, soudé par sa propre gravitation. Quelle est la période de rotation de cette étoile au-dessous de laquelle elle éjecte de la matière équatoriale ? Prendre $\rho = 10^{17} \text{ kg / m}^3$.

(59.) [III] p.268. Io, l'une des quatre lunes de Jupiter découvertes par Galilée en 1610, a une période de 1,7699 j (jours terrestres), et elle est à une distance de 5,578 R_J (rayons de Jupiter) du centre de la planète. En déduire la densité moyenne (masse volumique) de Jupiter. Prenez $G = 6.67259 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

Exercices : Frottements

6. [I] p.227. Un enfant de 200 N est debout, au repos, sur un plan incliné d'un angle de 24° par rapport à l'horizontale. Calculer la force de frottement sur ses chaussures. Quelle doit être la valeur minimum de μ_s ?

(69.) [I] p.191. Un camion transporte une caisse de bois de masse 50,0 kg. Il aborde une montée d'inclinaison $20,0^\circ$. Y a-t-il un risque que la caisse commence à glisser, si le camion roule à vitesse scalaire constante et le coefficient de frottement statique de la caisse sur la plate-forme du camion est 0,3 ?

78. [II] p.191. Un corps de masse m est lancé avec une vitesse de 2,0 m/s sur un plan incliné à 20° . Il glisse en ligne droite vers le haut du plan. Sachant que le coefficient de frottement cinétique est $\mu_c = 0,40$, quelle doit être la distance parcourue pour que la vitesse se réduise à 1,0 m/s ?

QUESTION DE L'EXAMEN DE JUIN 2006

Une caisse de 200 kg tombe d'un camion qui descend à la vitesse de 72 km/h une route inclinée de 10° par rapport à l'horizontale (on considère que la caisse est tombée du camion sans avoir de vitesse initiale par rapport à celui-ci).

- a. Quelle est la condition pour que la caisse s'arrête à cause de son frottement sur le sol ?
- b. Si la caisse parcourt une distance de 30 m avant de s'arrêter, quel est le coefficient de frottement entre la caisse et la route ?

QUESTION DE L'INTERRO DE NOVEMBRE 2004

Le "Rotor" de la Foire du Midi est un manège cylindrique, qui peut atteindre une vitesse d'un tour par seconde. La paroi verticale est en bois; on considère que le coefficient de frottement statique entre les vêtements des passagers et le bois est de 0,20. On veut pouvoir escamoter le plancher lorsque le "Rotor" tourne à pleine vitesse, sans danger pour les passagers. Questions:

- a. les dimensions du "Rotor" doivent-elles répondre à certaines conditions ?
Si oui, lesquelles ?
- b. y a-t-il une condition sur le poids maximum des passagers ?
Si oui, laquelle ?

QUESTION DE L'EXAMEN D'AOUT 2007

Un plan incliné formant un angle de 30° avec l'horizontale est long de 200 cm. Un bloc d'une masse de 100 g, lâché sans vitesse initiale depuis l'extrémité haute du plan, glisse sur celui-ci, le coefficient de frottement cinétique étant de 0,200. Arrivé au pied du plan, le bloc heurte de manière parfaitement élastique un bloc de même masse, au repos. Quelle est la vitesse acquise par ce dernier ?