

Exercices Préparatoires — physique générale I (2024)

Ces exercices mettent en application, dans des cas simples, les notions et exemples vus en cours. Ils sont à faire avant les problèmes proposés en séance d'exercice.

Série Préparatoire 11 : systèmes de points matériels, collisions

1. Questions conceptuelles

- Lorsque Yaroslava Mahuchikh a battu le record du monde féminin de saut en hauteur en 2024 à Paris, en passant la barre placée à 2.10 m, est-ce que son centre de masse a obligatoirement dépassé cette hauteur ? Quelle était la trajectoire du centre de masse ?
- On lâche une balle qui rebondit de manière parfaitement élastique sur le sol. Sa quantité de mouvement est-elle conservée ?
- Si vous laissez tomber un œuf sur le sol, il se brisera, alors que si vous le laissez tomber (de la même hauteur) sur un matelas il ne se brisera pas. Expliquez pourquoi, en utilisant les notions de force et de durée du choc.

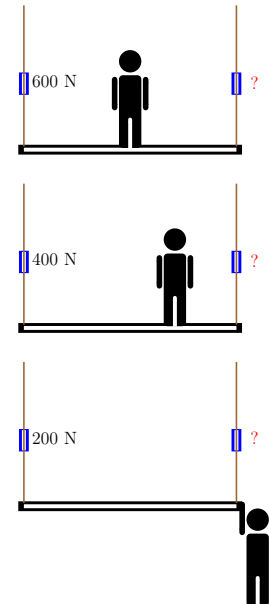
2. Firmin le peintre

Quand Firmin, le peintre, est au milieu de sa nacelle, le dynamomètre de gauche indique 600 N, qu'indique alors celui de droite ?

S'il ne se tient pas au milieu de la nacelle et que le dynamomètre de gauche indique 400 N, qu'indique alors celui de droite ?

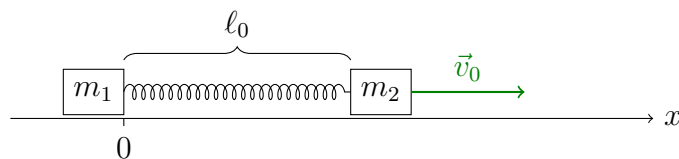
Comme le câble est bloqué, Firmin décide de descendre de sa nacelle par la droite. Juste avant que Firmin ne lâche le câble de droite, le dynamomètre de gauche indique 200 N, qu'indique alors celui de droite ?

Et maintenant, déterminer le poids de Firmin et le poids de la nacelle.



3. Problème à deux corps

Soit deux chariots de masses m_1 et m_2 qui peuvent glisser sans frottement sur un rail horizontal. Initialement, le premier est à l'arrêt et le second en mouvement avec une vitesse \vec{v}_0 . Ils sont reliés par un ressort de raideur k et de longueur naturelle ℓ_0 . La déformation initiale du ressort est nulle.



- Sans faire de calcul, décrire qualitativement
 - le mouvement du centre de masse du système formé des deux chariots
 - le mouvement relatif des chariots (écart entre eux)

- iii. le mouvement de chacun des chariots.
- (b) Ecrire les équations du mouvement
 - i. de chacun des chariots
 - ii. du centre de masse
 - iii. du mouvement relatif.