

Physique

Semestre d'automne 2018

Simon Bossone
Guido Burmeister

moodle.epfl.ch

Série 4

Exercice 1

Un objet de masse M repose sur un plan incliné d'un angle α .
Représenter et déterminer toutes les forces exercées sur l'objet.

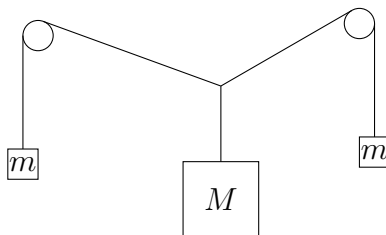
Exercice 2

Un homme de 60 kg se trouve debout sur une balance à ressort dans un ascenseur. Lorsque ce dernier se met en mouvement vers le haut, il a une accélération de 2 m s^{-2} .
Quelle est l'indication de la balance ?

Exercice 3

On lâche une masse sur un plan incliné où le frottement est négligeable. Après 5 s, elle a parcouru 1.5 m. Quel est l'angle du plan ?
(Monard, ex.8.18 p.364)

Exercice 4

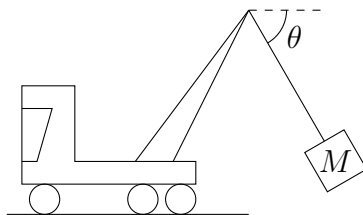


Deux objets de masse m et un objet de masse M sont liés par des fils et des poulies (d'axe fixe) comme l'indique la figure ci-contre.

Déterminez les angles faits par les fils supérieurs avec l'horizontale lorsque le système est à l'équilibre.

(Monard, ex.7 p.105)

Exercice 5



Une charge $M = 50 \text{ kg}$ est suspendue par un câble sans masse à la grue d'un camion. Lorsque le camion accélère, l'angle que fait le câble avec l'horizontale vaut $\theta = 60^\circ$. Calculer l'accélération du camion.

Exercice 6

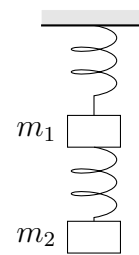
On suspend une masse m à l'extrémité d'un ressort de longueur au repos ℓ_0 et de constante k .

Déterminez l'allongement du ressort.

Exercice 7

On dispose de deux ressorts de constante k et le longueur au repos l . Le premier ressort est suspendu à une poutre et on y accroche une masse m_1 . On suspend à cette masse une seconde masse m_2 au moyen de l'autre ressort.

Calculer l'allongement de chacun des ressorts.



Exercice 8

Un train formé de wagons identiques circule sur une droite horizontale. L'avant-dernier wagon exerce une force de norme F sur le dernier. La locomotive tire le train avec une force de norme $50F$.

En négligeant les frottements entre les wagons et le sol, calculer le nombre de wagons. Déterminer également les forces exercées sur le premier wagon.

Exercice 9

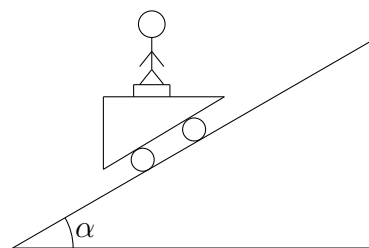
Une masse m est suspendue à un fil passant sur une poulie. A l'autre bout du fil est suspendue une masse M , plus grande que m . Le fil et la poulie ont une masse négligeable. (Monard ex.8-26 p.366)

- (a) Calculez l'accélération de la masse m et la traction du fil.
- (b) Si la masse M augmente indéfiniment, a et T tendent-ils vers l'infini ou non ? Dans la négative, calculez les valeurs limites.

Exercice 10

Un chariot de masse $M = 200$ kg peut rouler sans frottement le long d'une droite inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$. Un passager de masse $m = 80$ kg se tient sur le chariot, debout sur une balance. Ses semelles l'empêchent de glisser.

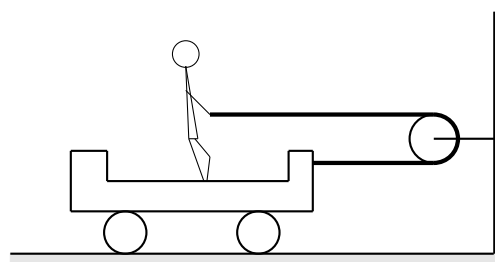
Quelle est l'indication de la balance ?



Exercice 11

Un chariot de 200 kg peut se déplacer sans frottement sur le sol horizontal. Le passager de 80 kg tire sur un fil parfaitement souple et inextensible. Celui-ci passe sur une poulie et tire le chariot. Les masses du fil et de la poulie sont négligeables.

Quelle est l'accélération du chariot sachant que le passager subit une force de frottement de 60 N l'empêchant de glisser dans le chariot ?



Réponses

Ex. 2 708.6 N (env. 720 N).

Ex. 3 0.7° (env. 0.012 rad).

Ex. 4 $\arcsin \frac{M}{2m}$.

Ex. 5 $5.66 \text{ m s}^{-2} \approx \frac{10}{\sqrt{3}} \text{ m s}^{-2}$.

Ex. 6 $\frac{m\vec{g}}{k}$.

Ex. 7 $\frac{(m_1+m_2)g}{k}$ et $\frac{m_2g}{k}$.

Ex. 8 50, $50F$ et $49F$.

Ex. 9 (a) $\frac{m-M}{M+m} \vec{g}$ et $-\frac{2mM}{M+m} \vec{g}$.

Ex. 10 $588.6 \text{ N} \approx 600 \text{ N}$.

Ex. 11 1 m s^{-2} .