

Physique

Semestre de printemps 2025

Roger Sauser
Raphaël Butté
Guido Burmeister

<https://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=15842>

Série 3

Exercice 1

Vous êtes debout dans un train et ne pouvez rien distinguer au-dehors. Tout à coup vous êtes projeté contre une des parois latérales.

Donnez une explication à ce mouvement.

Exercice 2

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 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

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} .

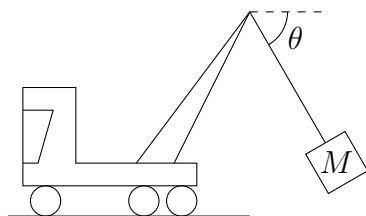
Quelle est l'indication de la balance ?

Exercice 5

Une grue soulève un bloc de pierre de 500 kg posé sur le sol. Le long du premier mètre de son ascension, le bloc a une accélération de 1 m s^{-2} . Ensuite il a une vitesse constante. Calculez la force exercée par le câble sur le bloc dans le premier mètre et dans la suite.

(Monard, ex.8-5 p.362)

Exercice 6



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 7

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 8

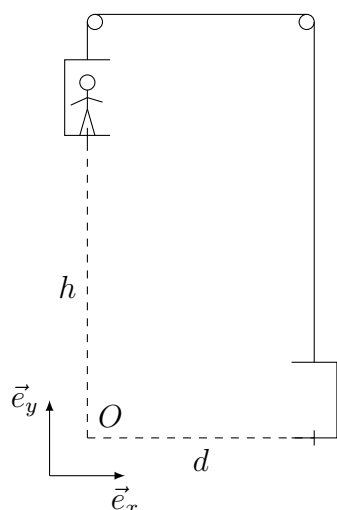
Une masse m est suspendue à un fil passant sur une poulie. A l'autre bout du fil est suspendue une masse M , plus grande que m . Le fil et la poulie ont une masse négligeable. (Monard ex.8-26 p.366)

- (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 9

Une sarbacane vise une cible suspendue au plafond par un électro-aimant. Elle éjecte une bille à une vitesse qu'on peut faire varier. Lorsque la bille arrive à l'extrémité du tube, elle ouvre un contact électrique et l'électro-aimant laisse tomber la cible. La bille atteindra-t-elle la cible ?

Exercice 10



Deux cages d'ascenseur, séparées horizontalement d'une distance d , sont reliées par un câble actionné par un moteur. L'une des cages se trouve au sol et l'autre à une hauteur h . Dans cette deuxième cage se tient un cascadeur. A l'instant $t = 0$ s, les cages se mettent en mouvement avec une vitesse de norme v_0 constante, l'une vers le haut et l'autre vers le bas. En prenant son élan, le cascadeur quitte à un certain instant la cage d'ascenseur avec une vitesse v_h horizontale par rapport au plancher de la cage.

A quel instant t_s le cascadeur doit-il sauter pour tomber dans la cage montante ?

Réponses

Ex. 3 0.7° (env. 0.012 rad).

Ex. 4 708.6 N (env. 720 N).

Ex. 5 5405 N, 4905 N.

Ex. 6 $5.66 \text{ m s}^{-2} \approx \frac{10}{\sqrt{3}} \text{ m s}^{-2}$.

Ex. 7 50 , $50F$ et $49F$.

Ex. 8 (a) $\frac{m-M}{M+m} \vec{g}$ et $-\frac{2mM}{M+m} \vec{g}$.

Ex. 9 Oui.

Ex. 10 $\frac{1}{2v_0} \left(h - \frac{gd^2}{2v_h^2} \right) - \frac{d}{v_h}$