

Cette fiche comporte trois (0 3) pages numérotées 1/3, 2/3 et 3/3.

MOUVEMENT DU CENTRE D'INERTIE D'UN SOLIDE

EXERCICE 1

1. galiléen / des forces extérieures / est égale / par le vecteur accélération / masse / la somme vectorielle / appliquées à un solide / du solide / de son / Dans un référentiel / au produit de la / centre d'inertie.
2. le principe de l'inertie / dans lequel / est un référentiel / est vérifié. / Un référentiel galiléen/

EXERCICE 2

Réarrange la phrase à partir des mots et groupes de mots ci-dessous en lui donnant un sens scientifique.

1. galiléen / des forces extérieures / est égale / par le vecteur accélération / masse / la somme vectorielle / appliquées à un solide / du solide / de son / Dans un référentiel / au produit de la / centre d'inertie.
2. le principe de l'inertie / dans lequel / est un référentiel / est vérifié. / Un référentiel galiléen/

EXERCICE 3

Associe chaque théorème à son expression en utilisant les chiffres et les lettres.

Théorème	
Théorème de l'énergie cinétique	1
Théorème du centre d'inertie	2

Expression	
a	$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$
b	$\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt}$
c	$\Delta E_C = \sum W(\vec{F}_{ext})$

EXERCICE 4

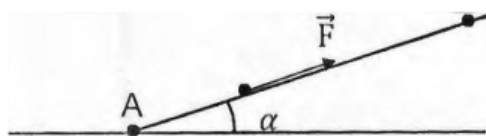
Pour chacune des propositions suivantes :

- 1- Si dans un référentiel galiléen un solide est soumis a m ensemble de force qui se compense alors.
 - a) il est obligatoirement en mouvement rectiligne uniforme
 - b) il est soit immobile, soit animé d'un mouvement rectiligne uniforme
 - c) le centre d'inertie du mobile est toujours immobile
- 2- Le référentiel terrestre est adapté à l'étude du mouvement :
 - a) de la Lune autour de la Terre ;
 - b) de la Terre autour du Soleil ;
 - c) d'un javelot lance par un athlète.
- 3- Si dans un référentiel galiléen la valeur de la vitesse d'un système est constante alors :
 - a) le système est isolé ou pseudo-isolé ;
 - b) le système est indéformable ;
 - c) le système est déformable;

Recopie le numéro de la proposition suivie de la lettre correspondant à la bonne proposition.

EXERCICE 5

Pour « tester sa force », ton ami pousse un solide ponctuel (S) de masse $m = 5 \text{ kg}$, placé sur une piste lisse de longueur AB, incliné d'un angle α par rapport à l'horizontal, avec une force \vec{F} constante pendant une durée $\Delta t = 3 \text{ s}$. Le solide S quitte le point A sans vitesse initiale. Sa vitesse en B est $v_B = 6 \text{ m/s}$.



Pour chacune des propositions suivantes :

1. L'expression de l'intensité a du vecteur accélération de S est ;

a) $a_x = \frac{m}{F} - g \sin \alpha$; b) $a_x = \frac{F}{m} - g \sin \alpha$ c) $a_x = \frac{F \sin \alpha}{mg}$

2. le mouvement du solide est :

- a) rectiligne uniforme
- b) rectiligne uniformément varié
- c) curviligne

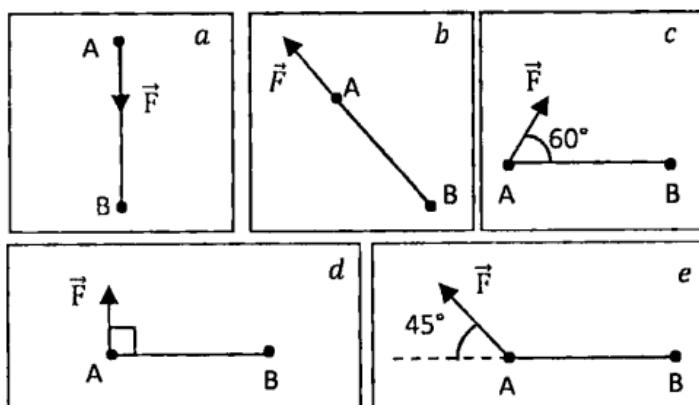
3. La valeur de F est :

a) $F = 35 \text{ N}$; b) $F = 10 \text{ N}$; c) $F = 20 \text{ N}$

Recopie le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne proposition.

EXERCICE 6

Calcule le travail de la force F de valeur $5,0 \text{ N}$ lors du déplacement $AB = 50 \text{ cm}$ dans les cas suivants



EXERCICE 7

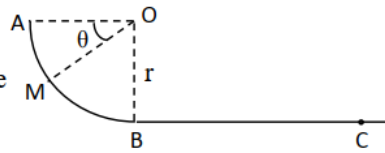
- 1) Énonce le principe de l'inertie.
- 2) Énonce le théorème du centre d'inertie.
- 3) Indique les différentes étapes à respecter pour appliquer résoudre un problème de mécanique.
- 4) Énonce le théorème de l'énergie cinétique. Précise tout en justifiant avec un exemple si la variation de l'énergie cinétique peut-elle être négative.

EXERCICE 8

Un mobile de masse m , supposé ponctuel, peut glisser le long d'une piste ABC dont la forme est donnée par la figure ci-dessous. Le mouvement a lieu dans un plan vertical.

On donne $r = 1\text{ m}$; $BC = L = 2\text{ m}$; $m = 150\text{ g}$; $g = 10\text{ m/s}^2$.

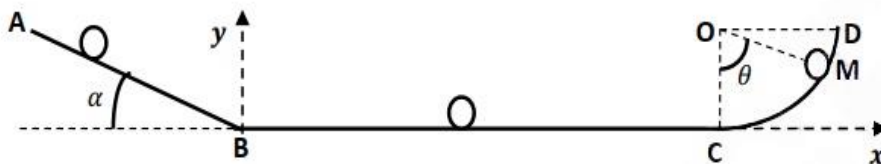
1. La partie curviligne est un quart de cercle parfaitement lisse, de telle sorte que les frottements sont négligeables. Le mobile est lancé en A avec une vitesse $v_A = 2\text{ m/s}$.
 - 1.1 Etablir l'expression de la vitesse v_M du mobile en un point M quelconque de l'arc de cercle en fonction de v_A , g , r et θ .
 - 1.2 Faire l'application numérique au point B.
 - 1.3 Etablir l'expression de la valeur de la réaction de la piste sur le mobile en fonction de m ; g ; θ ; r et v_A .
 - 1.4 Faire l'application numérique en B.
2. La portion BC est rectiligne et rugueuse. Les forces de frottements sont assimilables à une force unique \vec{f} constante et opposé au mouvement.
 - 2.1 Sachant que $v_C = 2\text{ m/s}$. Déterminer f .
 - 2.2 Calculer le travail des forces de frottement sur la piste BC, de deux manières différentes.



EXERCICE 9

Un solide de masse $m = 250\text{ g}$ se déplace sur la piste ABCD située dans le plan vertical. Des frottements équivalents à une force \vec{f} opposé au déplacement existent sur la portion ABC. Abandonné en A sans vitesse, le solide arrive en B avec la vitesse $v_B = 3\text{ m/s}$ pris en C avec la vitesse $v_C = 1,8\text{ m/s}$.

On donne : $g = 10\text{ m/s}^2$, $\alpha = 30^\circ$.



1. Etude sur le plan incliné AB long de 1,5 m.

- 1.1. Calculer l'accélération a_1 du solide.
- 1.2. Calculer la durée Δt du parcours.
- 1.3. Calculer l'intensité de la force de frottement \vec{f} .

2. Etude sur la portion horizontale BC.

On admet que l'intensité de la force de frottement est $f = 0,5\text{ N}$.

- 2.1. Calculer l'accélération a_2 du solide.
- 2.2. Calculer la valeur de la réaction normale \vec{R}_n de la piste.
- 2.3. Exprimer la réaction totale \vec{R} de la piste en fonction de \vec{f} et \vec{R}_n .
- 2.4. En déduire les composantes R_x et R_y de la réaction \vec{R} et calculer sa valeur.
- 2.5. Représenter qualitativement \vec{R} et calculer l'angle qu'il fait avec \vec{R}_n .
- 2.6. Calculer la distance BC.

3. Etude sur la portion circulaire \widehat{CD} de rayon $r = 50\text{ cm}$.

Les forces de frottements sont négligeables sur cette portion. Le solide s'élève jusqu'au point D en passant par le point M tel que l'angle $(\vec{OC}, \vec{OM}) = \theta = 30^\circ$. Exprimer en fonction de v_C , r , g , θ et m : puis calculer :

- 3.1. La vitesse v_M au point M ;
- 3.2. La réaction R de la piste au point M.