



P.C

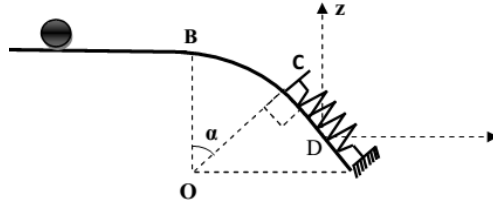
20-DECEMBRE 2021

TRAVAUX DIRIGES PHYSIQUES

Exercice 1 : Mécanique

Une bille de masse $m = 300g$ se déplace sur une piste ABCD représentée par la figure ci-contre. Il existe des forces de frottements d'intensité $f=0,03N$ durant les trajets AB et BC seulement. Le trajet BC est un arc de cercle de centre O et de rayon $OB = OC = r = 2m$. On donne $AB = L = 500m$ et $\alpha=45^\circ$.

- Quand dit-on qu'un système mécanique est conservatif ? 0,5pt
- Faire le bilan des forces qui s'exerce sur la bille et déduire la nature du mouvement de la bille sur chacun des parcours AB et BC à l'aide de schémas. 1pt
- Calculer la vitesse V_A de la bille lors de son passage en A sachant qu'elle s'arrête en B. 0,5pt
- L'équilibre de la bille en B est instable, celle-ci glisse alors vers le point C. Déterminer la vitesse V_C de la bille au point C. 0,5pt
- Au point C est placé un ressort de raideur $k = 500N/m$. La bille bute en C sur le ressort avec la vitesse $V_C = 3.4 m/s$ qu'il comprime au maximum d'une valeur X_0 jusqu'au point D (X_0 est positif). On choisit comme référence de l'énergie potentielle de pesanteur le plan horizontal passant par D.
 - En application la conservation de l'énergie mécanique, montrer qu'on a la relation suivante $KX_0^2 - 2mg \sin \alpha - mV_C^2 = 0$ 1pt
 - Calculer la compression maximale X_0 du ressort. Prendre $g = 9,8 N/kg$. 0,5pt



Exercice 2 : Optique géométrique

Partie D : Les lentilles

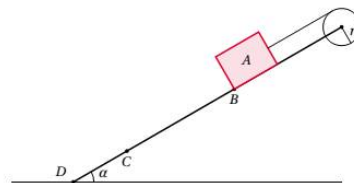
- Une lentille mince convergente (L) de centre optique O et de diamètre 5 cm porte l'indication : + 25 δ. Un objet AB de 2 cm de hauteur est situé à 9 cm de la lentille. AB est perpendiculaire à l'axe optique principal de la lentille et A est situé sur cet axe.
 - Déterminer la distance focale de cette lentille. 0,25pt
 - Schématiser la situation et construire l'image A'B' de AB. 0,5x2pt
 - Calculer par un calcul, les valeurs numériques de OA' et A'B'. 0,5pt

Partie E : L'oeil réduit

- Un œil hypermétrope, assimilable à une lentille mince convergente de 67 dioptries, a son plan focal image à 1 mm derrière la rétine.
 - Sachant que l'accommodation maximale augmente sa convergence de 8 dioptries, calculer sa distance minimale de vision distincte d. 0,5pt
 - Calculer la vergence de la lentille correctrice qu'il faut placer à 2 cm de son centre optique O pour qu'il puisse voir nettement à l'infini ; où est alors son punctum proximum d' ? 0,5x2pt

Partie F : Les instruments d'optiques

- Une lunette astronomique est constituée d'un objectif de distance focale 200 cm et d'un oculaire de distance focale 4 cm. La lunette étant afocale, déterminer :
 - La distance entre les centres optiques de l'oculaire et de l'objectif. 0,5pt
 - Le grossissement de la lunette. 0,5pt



Exercice 3 :

Un corps A de masse M est attaché à un fil inextensible, enroulé autour d'une poulie de rayon r et de moment d'inertie J par rapport à l'axe de rotation. Le corps A est abandonné sans vitesse initiale au point B.



P.C

20-DECEMBRE 2021

TRAVAUX DIRIGES PHYSIQUES

Il se déplace alors le long de la ligne de plus grande pente d'un plan incliné faisant avec le plan horizontal un angle α .

On donne : $M = 1kg$; $\alpha = 30^\circ$; $g = 10m.s^{-2}$; $J = 9 \times 10^{-4} kg.m^{-2}$; $r = 6cm$.

- Quelle est la vitesse du corps A quand il atteint le point C tel que $BC = 2m$ dans les hypothèses suivantes?
 - Hypothèse I : Les frottements sont négligeables.
 - Hypothèse II : Les forces de frottement qui agissent sur A sont équivalentes à une force constante, parallèle au déplacement, d'intensité égale au dixième du poids du corps A.
- Quand le corps atteint le point C, on brûle le fil; Déterminer dans chacune des hypothèses /et //la vitesse du corps A quand il atteint le point D tel que $CD = 1m$.
- Quelle distance le corps A parcourt-il alors sur le plan horizontal? (On admettra que le changement de plan n'a aucun effet sur le module du vecteur vitesse) (mêmes hypothèses /et //).

Exercice 4.

Un œil myope a, comme limites de vision distincte, 10 cm et 1 m.

- Quelle est la vergence du verre correcteur à placer à 2 cm de l'œil, pour qu'il voie nettement un objet à l'infini?
- Où est le punctum proximum de l'œil ainsi corrigé?

Exercice 5

- Un calorimètre contient $m_1 = 200g$ d'eau à $\theta_1 = 12^\circ C$. on ajoute une masse $m_2 = 200g$ à $\theta_2 = 27,9^\circ C$. quelle serait la température d'équilibre si on néglige la capacité calorifique du calorimètre et ses accessoires.
- La température d'équilibre du mélange est en fait $\theta_f = 19,5^\circ C$.
 - En déduire la capacité calorifique μ du calorimètre et ses accessoires.
 - Calculer la valeur en eau du calorimètre.
- On introduit ensuite dans le calorimètre 50g de glace prise à $\theta = -30^\circ C$. Sachant que la température finale du mélange est $\theta' = 7,4^\circ C$. En déduire la chaleur latente L_f de fusion de la glace. On donne : Chaleur massique de l'eau : $C_e = 4,18.10^3 J.kg^{-1}.K^{-1}$; de la glace $C_g = 2,1. 10^3 J.kg^{-1}.K^{-1}$

Exercice 6 : Energie mécanique

Sur un plan incliné d'angle $\alpha = 30^\circ$, un mobile de masse $m = 100g$ se déplace de la position M_0 (point le plus haut du plan) à la position M_7 (point le plus bas du plan)

A des intervalles de temps successifs et égaux et à l'aide d'un dispositif approprié, on enregistre la position et la vitesse du mobile. On obtient les résultats suivants :

position	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
x (m)	0	0,050	0,125	0,220	0,330	0,455	0,610	0,770
V (m/s)	0	0,78	1,06	1,28	1,47	1,75	1,97	2,25

- Représenter le système ainsi que toutes les forces s'agissant sur lui.
- Déterminer le travail effectué par le poids entre M_0 et M_7 .
- Calculer la variation de l'énergie cinétique entre M_0 et M_7 .
- En comparant les réponses de 3 et 2, dégager une conclusion.
- Tracer sur papier millimétré la courbe $V^2 = f(x)$.
- En appliquant le TEC, exprimer V^2 en fonction de m, g, x, α et f (force de frottement).
- Déduire de la courbe l'intensité de la force de frottement.

Prendre $g = 10N/Kg$

