

Examen Final N°01 - Physique I

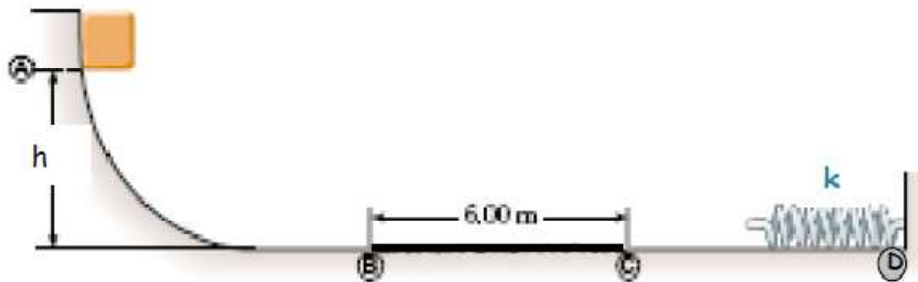
Judi 21 Jan. 16

Durée : 02 heures

Exercice 1 :

On dispose d'une piste constituée de deux parties parfaitement *lisses* **AB** et **CD** et d'une partie *rugueuse* **BC** longue de **6 m** (voir figure). A l'extrémité de la piste est placé un ressort de constante de raideur **$k=2250 \text{ N/m}$** .

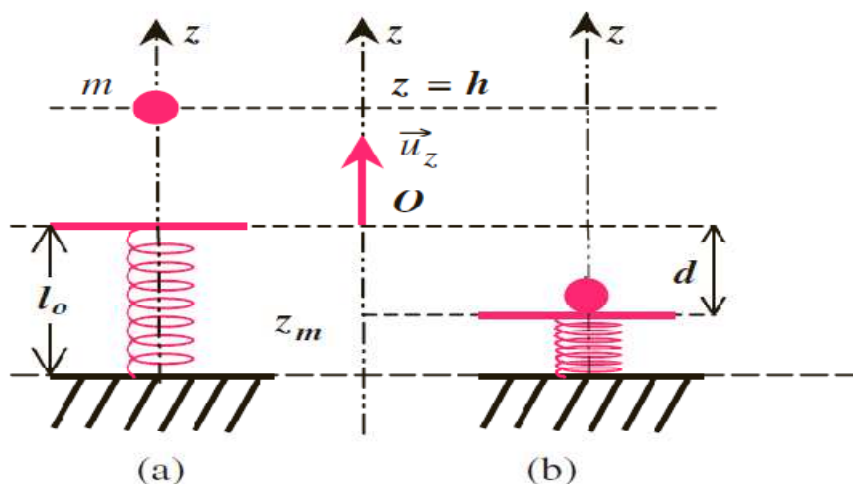
Un bloc de masse **$m=10 \text{ kg}$** est lâché, sans vitesse initiale, du point **A** situé à une hauteur **$h=5 \text{ m}$** . On donne **$g=10 \text{ ms}^{-2}$** .



- Déterminer la vitesse au point **B**. Que devient cette vitesse en présence frottement entre **A** et **B** ? La masse arrive sur le ressort et la *compression maximale* est de **30 cm** par rapport à sa longueur à vide.
- Quelle est la valeur de la vitesse au point **C** ?
- Représenter qualitativement les forces agissant sur la masse entre **B** et **C**.
- Donner l'expression de l'accélération dans cette région.
- En utilisant la variation de l'énergie totale (mécanique) entre **B** et **C**, déterminer l'expression du *coefficient de frottements dynamique* μ_c sur la partie **BC**.
- Donner la valeur de ce coefficient et celle de l'accélération.

Exercice 2 :

Un enfant de masse **$m=40 \text{ kg}$** saute depuis une hauteur **$h=1 \text{ m}$** sur un trampoline assimilé à un ressort de constante de raideur **$k=4000 \text{ Nm}^{-1}$** . On repère les altitudes sur un axe vertical orienté vers le haut, l'origine **O** est prise au niveau du trampoline. On prendra **$g=10 \text{ ms}^{-2}$** .



- trampoline au repos, la masse **m** est à l'altitude **h** avec une vitesse nulle.
- Trampoline comprimé au maximum.

1. Préciser quelle est la vitesse de l'enfant lorsque le trampoline est comprimé au maximum ($z=z_m < 0$) ?
2. En utilisant les expressions de l'énergie mécanique de l'enfant à différents instants (correspondants à la figure), donner la compression maximale $d=(-z_m)$ en fonction de m , g , h et k . Calculer d .
3. Si l'enfant ne pousse pas sur ses jambes à quelle hauteur h' du trampoline va-t-il remonté ?
4. L'enfant exerce en z_m une poussée verticale qui lui permet de monter à une hauteur $h''=2 \text{ m}$. Sachant qu'une cacahuète fournit **10 calories** d'énergie (**1 calorie=4,18 J**), combien de cacahuètes l'enfant devra-t-il manger pour récupérer toute l'énergie dépensée lors de la poussée ?

Exercice 3 :

Une bille de masse $m_1=200 \text{ g}$ rentre en collision avec une autre de masse $m_2=400 \text{ g}$ et de la même forme et taille. Avant le choc la première bille se déplaçait le long de l'axe x à une vitesse de $v_1=15 \text{ ms}^{-1}$, tandis que la deuxième se déplaçait le long de l'axe y à une vitesse de $v_2=10 \text{ ms}^{-1}$. Après la collision la première bille part dans la direction **positive** de l'axe y . Calculez la vitesse de chacune des billes (donner les deux composantes ou la norme et l'angle avec l'un des axes). Considérez que le choc est parfaitement élastique.