

CONCOURS D'ENTREE EN PREMIERE ANNEE DU CYCLE DE D.U.T.

JUILLET 2004

EPREUVE : PHYSIQUE

DUREE : 4 Heures

(prendre $g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

EXERCICE 1

Deux trolleys P et Q de masses respectives 0.5kg et 0.3kg sont reliés par un ressort en état de compression. Quand le ressort est relâché, les trolleys se séparent librement et P se déplace vers la gauche avec une vitesse initiale de 6 m/s.

a) Calculer :

- La vitesse de Q
- L'énergie cinétique total du système

b) Calculer la vitesse initiale de Q si le trolley P ne bouge pas au moment où le ressort est relâché à partir du même état de compression qu'avant

c) La raideur du ressort étant de $4.8 \times 10^5 \text{ N/m}$, calculer la compression juste avant qu'il soit relâché.

d) En considérant que la résistance de frottement dans le déplacement de Q est 1,5 N dans le cas 1(a) :

- Calculer le temps mis par Q à l'arrêt.
- Tracer la courbe de l'énergie cinétique

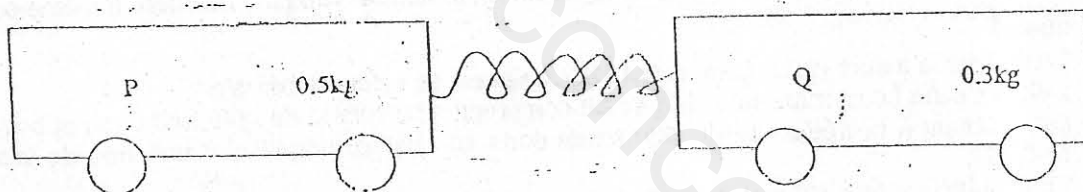


Figure 1 : Deux Trolleys Reliés par un Ressort comprimé

EXERCICE 2

Un corps suspendu à un ressort hélicoïdal lui impose un déplacement de 1,5cm du ressort. Si la masse est soumise à une oscillation verticale à petite amplitude :

- Calculer la période de l'oscillation
- Représenter sur le même graphe les variations de l'énergie cinétique, de l'énergie potentielle, et de la force sur le ressort en fonction du déplacement du corps à partir de sa position d'équilibre.

Juillet 2004

Français. Culture générale 2 heures

Il ne pourrait y avoir de Globalisation sans technologie
Discuter cette proposition

EXERCICE 3

2

a). Définition de l'Ampère. Donner les expressions de :

- La densité du flux B à la distance d d'un très long-fil conducteur de courant I .
- La force agissant sur le fil conducteur de longueur l , perpendiculaire au champ magnétique et traversé par un courant I .
- Montrer que ces deux expressions peuvent être utilisées pour déduire la formule de la force par unité de longueur entre deux longs fils conducteurs parallèles séparés par une distance d et traversés par les courants I_1 et I_2 .

b) Un fil de masse par unité de longueur $1,2 \text{ gm}^{-1}$ est placé perpendiculairement dans un champ magnétique uniforme et horizontal de $0,6 \text{ T}$. La résistivité du fil est de $33,8 \Omega \text{ m}^{-1}$. Quand on applique une différence de potentiel de $3,7 \text{ mV}$ aux deux extrémités du fil, le fil est en équilibre:

- Calculer la longueur du fil.
- Tracer le diagramme montrant la direction du champ et la direction que prend le courant dans le fil.

EXERCICE 4

L'alternateur d'une automobile peut, en première approximation, être assimilé à un cadre rectangulaire, de surface S , de centre O portant N spires d'un fil conducteur et tournant dans un champ magnétique uniforme B (Figure 2).

- Montrer que pour une vitesse de rotation ω donnée, le flux traversant le cadre est de la forme $\phi = NBS \cos \omega t$ si l'on suppose qu'à l'instant $t=0$, la normale au plan du cadre a même sens que B .
- En déduire la nature de la f.e.m. induite E . Quelle est sa valeur maximale ?
- Calculer cette f.e.m. maximale si le cadre comprend 150 spires, de côté $a=8,0 \text{ cm}$ et $b=10,0 \text{ cm}$, tournant à la fréquence de 600 tr/min dans un champ magnétique uniforme de valeur $B=0,25 \text{ T}$.
- En déduire la valeur efficace de cette f.e.m.

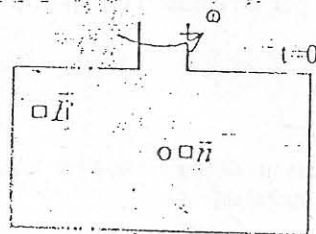


Figure 2 : Un Cadre Rectangulaire dans un champ Magnétique

EXERCICE 5

Une fusée décolle verticalement de la Terre. Son mouvement comporte trois phases :

- la propulsion par le premier étage, de durée $t_1=12 \text{ s}$, se déroulant sur une distance $d_1=2,0 \text{ km}$;
- la propulsion par le second étage, de durée $t_2=150 \text{ s}$, qui permet à la fusée d'atteindre une altitude de 50 km ;
- la propulsion par le troisième étage, à une vitesse de $1,5 \text{ km.s}^{-1}$ et d'une durée de $t_3=1 \text{ min } 30 \text{ s}$;

- Pour chaque phase du mouvement, préciser sa durée, la vitesse moyenne de la fusée et la distance parcourue.
- Quelle est la durée totale du parcours décrit ?
- Quelle est l'altitude atteinte à la fin de la troisième phase du mouvement ?
- Quelle est la vitesse moyenne de la fusée, exprimée en m.s^{-1} et en km.h^{-1} ?