www.tousleconcours.info

CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAU
SESSION DE MAI 2014
EPREUVE DE PHYSIQUE

FILIERES : URBANISME ET GESTION URBAINE

EXERCICE N°1 : 10 pts

Un solide de masse $m = 200g$ est fixé à l'extrémité d'un ressort de raideur $k = 40N.m^{-1}$. L'autre extrémité du ressort est attachée à un point fixe. Ce ressort, de masse négligeable, à spire non jointives, peut travailler en extension et en compression. Le solide de masse m est guidé rectilignement sur un banc à coussin d'air horizontal. Les frottements sont négligeables. Le solide est écarté de sa position d'équilibre d'une longueur $X_0 = 5\ cm$ en étirant le ressort et lâché avec une vitesse initiale $V_0 = 0{,}75\ m.s^{-1}$ vers sa position d'équilibre. On associe au mouvement du solide un repère $(O, \vec{\imath})$ où O est la position d'équilibre du centre de gravité du solide et $\vec{\imath}$ un vecteur unitaire de même sens que $\overrightarrow{V_0}$.

1) Définir un mouvement d'oscillation. Donner l'expression de l'énergie cinétique E_C et potentielle E_p d'un oscillateur harmonique. ***1,5 pt***
2) Calculer l'énergie mécanique E_0 du système ressort-solide au début du mouvement. ***1 pt***
3) Exprimer la vitesse V_1 au passage de la position d'équilibre en fonction de m et E_0. Calculer. ***1,5 pt***
4) En utilisant la conservation de l'énergie mécanique, calculer le raccourcissement maximal X_m du ressort. ***1,5 pt***
5) Etablir l'équation différentielle du mouvement. ***2 pts***

La solution est sous la forme $X(t) = X_M \cos(wt + \phi)$, avec $w = \sqrt{k/m}$. Exprimer les constantes X_M et ϕ. Les calculer. ***2,5 pts***

EXERCICE N°2 : 10 pts

1) Un objet AB de $3\ cm$ de hauteur est placé à $8\ cm$ avant le centre optique O d'une lentille convergente de distance focale $f' = 20\ cm$.
   a) Déterminer la position de l'image. En déduire sa nature. ***1,5 pt***
   b) Calculer le grandissement linéaire. ***1 pt***
   c) Déduire le sens et la grandeur de l'image. ***1 pt***
2) A travers cette lentille on veut obtenir d'un objet réel, une image réelle, renversée et quatre fois plus grande que l'objet.
   a) Donner la formule du grandissement linéaire et déduire la relation entre la positon $\overline{OA}$ de l'objet et celle $\overline{OA'}$ de l'image. ***1,5 pt***
   b) Ecrire la relation de conjugaison. Déduire l'expression de la position $\overline{OA}$ de l'objet en fonction de f'. Calculer. ***2 pts***
   c) Exprimer la position $\overline{OA'}$ de l'image en fonction de f'. Calculer. ***1 ,5 pt***
   d) A quelle distance de l'objet faudra-t-il placer l'écran pour recueillir l'image. ***1,5 pt***