CENTRE D'EDUCATION ET DE COACHING POUR UNE MENTALITE EMERGENTE EN VUE D'UN CAMEROUN EMERGENT
Tél : 6 94 84 16 82 / 6 99 13 13 34
696 44 84 02 / 675 95 7731/ 695116475

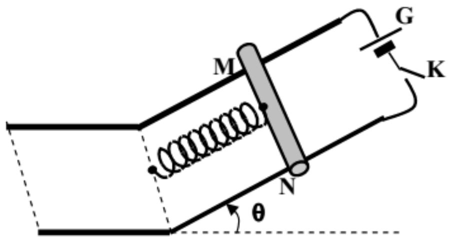
EDUCATION AND COACHING CENTER FOR AN EMERGING MENTALITY FOR AN EMERGING CAMEROON
Tél : 6 94 84 16 82 / 6 99 13 13 34
696 44 84 02 / 675 95 7731/ 695116475

EVALUATION TEST DU SAMEDI 06-11-2021 **PHYSIQUE TC**

Exercice 1-Forces et champ /11points

Partie A-Champ de gravitation /5points

On néglige les forces de frottement et le champ magnétique terrestre. Deux barres conductrices sont disposées parallèlement suivant la ligne de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle θ sur l'horizontale. Elles sont distantes de L; leurs extrémités supérieures sont reliées entre elles par un générateur G et par un interrupteur K. Une barre MN conductrice est posée perpendiculairement sur les deux barres précédentes. Le contact électrique se fait en M et N. On crée dans la région où se trouve la barre MN un champ magnétique uniforme B perpendiculaire au plan des rails. On ferme K. Un courant d'intensité I circule dans le montage.



On donne : θ= 20 ° ; g=10 N/kg et L=0,05 m ; $\|\vec{B}\|=68$ mT.

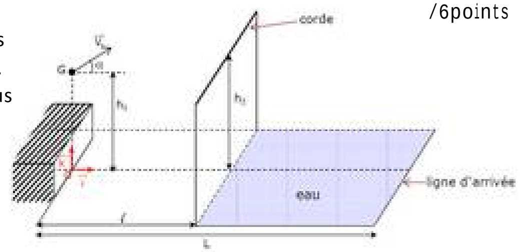
L'intensité du courant est I=15 A et on garde le champ magnétique B précédent, on place sous la barre MN un ressort à spires non jointives, de raideur k de masse négligeable dont la direction est celle de la plus grande pente du plan incliné (voir figure ci-contre). Lorsque l'interrupteur K est ouvert la barre MN est en équilibre. On ferme l'interrupteur K, la barre MN prend une nouvelle position d'équilibre M'N' tel que le ressort soit allongé de Δl=3,36mm.

a- Représenter les forces exercées sur la barre MN (on peut utiliser la vue de droite). 2,5pt

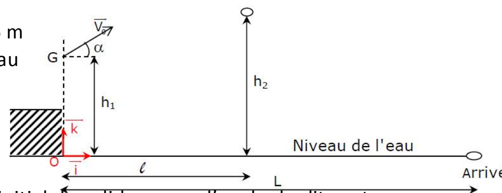
b- Etablir la condition d'équilibre de la barre. Déduire la valeur de la constante de raideur k du ressort. 2,5pt

Partie B-Jeu de plongeon /6points

Des élèves se fixent comme objectif d'appliquer leurs connaissances en mécanique au « jeu de plongeon ». Ce jeu, réalisé à la piscine, consiste à passer au-dessus d'une corde puis atteindre la surface de l'eau en un point le plus éloigné possible du point de départ avant de commencer la nage. Le bassin d'eau a pour longueur L = 20 m et est suffisamment profond. Le plongeur doit quitter un tremplin ; à ce moment son centre d'inertie G est à une hauteur h_1 = 1,5 m au-dessus de la surface de l'eau. La corde, tendue horizontalement, est attachée à une distance l = 1,6 m du tremplin. Elle est à une hauteur h_2 = 2 m du niveau de l'eau(voir figure ci-après).



Au cours d'une simulation, les élèves font plusieurs essais en lançant, avec un dispositif approprié, un solide ponctuel à partir du point G.



Les essais diffèrent par la valeur du vecteur-vitesse initial du solide ou par l'angle du dit vecteur avec l'horizontale.

Le mouvement du solide est étudié dans le repère $(O; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$. Le point O est le point d'intersection entre la verticale passant par la position initiale de G et la surface de l'eau. La direction de l'axe $\vec{i}$ est perpendiculaire au plan vertical contenant la corde.

On néglige les frottements et on prendra g = 10 m.s^{-2}.

CENTRE D'EDUCATION ET DE COACHING POUR UNE MENTALITE EMERGENTE EN VUE D'UN CAMEROUN EMERGENT
Tél : 6 94 84 16 82 / 6 99 13 13 34
696 44 84 02 / 675 95 7731/ 695116475

EDUCATION AND COACHING CENTER FOR AN EMERGING MENTALITY FOR AN EMERGING CAMEROON
Tél : 6 94 84 16 82 / 6 99 13 13 34
696 44 84 02 / 675 95 7731/ 695116475

EVALUATION TEST DU SAMEDI 06-11-2021 **PHYSIQUE TC**

1. Lors d'un premier essai, le solide est lancé du point G, à la date t = 0, avec une vitesse $\vec{V}_0$ faisant un angle $\alpha = 45°$avec l'horizontale, de valeur V_0 = 8 m.s^{-1} et appartenant au plan vertical défini par $(\vec{i}; \vec{j})$

1.1. Établir les équations paramétriques du mouvement du solide. En déduire l'équation cartésienne de sa trajectoire. 1,5 pt

1.2. Le solide passe-t-il au-dessus de la corde ? Justifier la réponse. 0,75 pt

1.3. Au cas où le solide passe au-dessus de la corde, quelle distance le sépare-t-il de la ligne d'arrivée lorsqu'il touche l'eau ? 0,75 pt

1.4. Calculer la norme du vecteur vitesse et l'angle βque ce vecteur forme avec la verticale descendante lorsque le solide touche l'eau. 0,5 pt

2. Dans un second essai, les élèves voudraient que le solide touche l'eau en un point distant de 8 m de la ligne d'arrivée. Quelle doit être alors la valeur de la vitesse initiale pour $\alpha = 45°$? 0,5 pt

3. Au troisième essai, le solide est lancé à t = 0 du point G avec une vitesse $\vec{V'}_0$appartenant au plan vertical défini par $(\vec{i}; \vec{k})$et de valeur V'_0 = 11 m.s^{-1}.

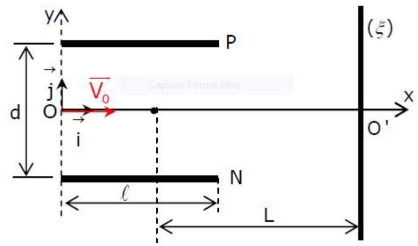
3.1. Déterminer la valeur de l'angle α' que doit faire V'_0 avec l'horizontale pour que le solide touche l'eau à 8 m de la ligne d'arrivée, comme précédemment. On montrera que la question admet deux solutions et on portera le choix sur la valeur de l'angle α' pour laquelle la durée de chute est plus courte (le solide fait moins de temps entre le point de départ et le point de chute). 1,5 pt

3.2. Pour lequel des essais décrits en 2. et 3.1, le solide s'élève-t-il plus au-dessus de la corde ? Justifier la réponse par le calcul. 0,5 pt

Partie B-Association de champs électriques /4,5points

Un faisceau d'électrons homocinétiques pénètre en O entre les plaques horizontales Pet N d'un condensateur plan, avec une vitesse initiale Vo de norme Vo = 8 x10^{6} ms^{-1}(voir figure ci-dessous).

La tension entre les plaques est U = $V_P - V_N$, la plaque P étant au potentiel le plus élevé.



1. En appliquant le théorème du centre d'inertie, exprimé dans le repère orthonormé $(O; \vec{i}; \vec{j})$les équations horaires du mouvement d'un électron dans le champ. On négligera le poids de l'électron devant la force électrique. 1,5 pt

2. La trajectoire des électrons dans le champ est une parabole d'équation $y = \frac{U}{36}x^2$

Quelle valeur maximale doit avoir U pour que les électrons sortent du champ sans heurter les plaques ? 1pt

3. Cette condition étant réalisée, on recueille les électrons sur un écran (ξ) placé à une distance L = 36cm du centre I des plaques. Soit Y l'ordonnée du point d'impact des électrons sur l'écran. Calculer le rapport $K = \frac{U}{Y}$ 1pt

4. En déduire l'expression la charge massique $\frac{e}{m}$. 0,5pt

5. Citer deux applications de la déviation d'un faisceau d'électron dans un champ électrique uniforme. 0,5 pt

Données : Distance entre les plaques : d = 5 cm. Longueur des plaques : l = 10 cm.

Exercice 3-Exploitation des résultats d'une expérience /4points

Lors du championnat du monde d'athlétisme de 2003 à paris, le vainqueur de l'épreuve du lancé de poids a réussi un jet à une distance D=21,69 m.

L'entraineur d'un de ses concurrents souhaite étudier ce lancé. Pour cela, il dispose pour le centre d'inertie du boulet, en plus de la valeur 21,69 m du record, de la vitesse initiale V_A mesurée à l'aide d'un cinémomètre et de l'altitude h. Données V_A=14,14m/s, h=2,62m. Un logiciel informatique lui permet de réaliser une simulation de ce lancé et de déterminer la valeur de l'angle du vecteur vitesse initial avec l'horizontale soit α=45^{0}.Pour l'étude, on définit le repère d'espace (Ox ;Oy) représenté ci-dessus. Le centre d'inertie du boulet à l'instant où il quitte la main du lanceur est en A (0 ;2,62). L'entraineur à étudier le mouvement du centre d'inertie du boulet et a obtenue 3 graphes :

-Le graphe de la trajectoire y=f(x) du boulet.

-Les graphes V_x =g(t) et V_y =h(t) où V_x et V_y sont les composantes horizontale et verticale de la vitesse ; f, g et h sont des fonctions ; t est le temps.

1-Etude des résultats de la simulation.

1.1-Etude de la projection horizontale du mouvement du centre d'inertie du boulet. En utilisant la figure (2) et (3), déterminer :

a) La composante V_{Ax} du vecteur vitesse du centre d'inertie du boulet à l'instant de date t=0. 0,25pt

b) Nature du mouvement de la projection du centre d'inertie du boulet sur l'axe ox en justifiant votre réponse. 0,25pt

c) La composante V_{SX} du vecteur vitesse du centre d'inertie lorsque le boulet est au sommet S de sa trajectoire. 0,25pt

1.2- Etude des conditions initiales.

a) En utilisant la figure 3, déterminer la composante V_{AY} du vecteur vitesse initiale à l'instant de date t=0. 0,25pt

b) A partir des résultats précédent, vérifier que la valeur de la vitesse initiale et l'angle de tir sont compatibles avec les valeurs respectives V_A =14,14m/s et a=45^0 données dans le texte. 0,5pt

1.3- Etude du vecteur vitesse du centre d'inertie du boulet. Déterminer toutes les caractéristiques du vecteur vitesse du centre d'inertie du boulet au sommet S de la trajectoire. 0,5pt

2. Etude théorique du mouvement du centre d'inertie du boulet.

2.1- Par application du théorème du centre d'inertie au boulet dans le référentiel terrestre galiléen déterminer le vecteur accélération du mouvement de son centre d'inertie.
On suppose les frottements négligeables. 0,5pt

2.2- Dans le repère défini en introduction, montrer que les équations horaires du mouvement s'écrivent sous la forme $x=(V_A \cos a).t$ et $y=-\frac{1}{2}.g.t^2 + (V_A \text{ sn } a).t + h$ où V_A est la vitesse initiale du centre d'inertie du boulet et a l'angle que fait V_A avec l'horizontale. 1pt

2.3 Déterminer l'équation de la trajectoire 0,5pt