Lycée secondaire Elhadika | Série en sciences physiques | Niveau : 3 Sc+ Maths +Tech
Prof : Mr Ouerghemmi | Mouvement d'un projectile

Exercice N° :1

D'un point O , situé sur le sol horizontal , on lance un projectile .

a) Montrer que pour une vitesse de lancement v_0 et une portée X données , il existe deux angles de tir possibles .
b) Quelle relation simple existe-t-il entre les valeurs de ces deux angles ?
c) Etudier le cas particulier pour $\alpha = 45°$

Exercice N° : 2

On lance un projectile , avec la vitesse initiale $v_0 = 200\ m.s^{-1}$, sur une cible située à une distance D = 1,2 Km sur le même plan horizontal .

1) On envisage un tir tendu .
   - a- Calculer la valeur α_1 de l'angle de tir .
   - b- Déterminer la durée t_1 du tir .
2) On effectue désormais un tir courbe .
   - a- Quelle est la valeur α_2 de l'angle de tir ?
   - b- Quelle est sa durée t_2 ?

Exercice N° : 3

Cet exercice étudie des tirs d'artillerie .

Un obus de masse m = 1,6 Kg est lancé dans le plan vertical du repère$(O,\vec{i},\vec{k})$ à partir du point O avec une vitesse $\vec{v_0}$ faisant avec l'axe $(O,\vec{i})$ un angle de mesure α positive . La valeur de v_0 est fixée dans tout le problème à 200 $m.s^{-1}$. On admettra que les conditions réunies autorisent à négliger la résistance de l'air et on prendra $\|\vec{g}\|=9,8\ m.s^{-1}$.

1) a- Démontrer les relations donnant les coordonnées x et z du centre d'inertie G du projectile , en fonction du temps t écoulé depuis le lancement , de $\|\vec{g}\|$, $\|\vec{v_0}\|$ et α .
   b- Donner l'équation littérale de la trajectoire de G dans le repère$(O,\vec{i},\vec{k})$.
2) a- On donne à α la valeur $\alpha_1 = 55°$. Déterminer la position P atteinte par le projectile lorsqu'il arrive sur l'axe horizontal$(O,\vec{i})$.
   b- Montrer qu'il existe une deuxième valeur de α , notée α_2 , telle que le projectile arrive également en P .
   c- Pour quelle valeur de α la portée est-elle maximale ?
3) a- Calculer la hauteur maximale atteinte , aussi appelée flèche du tir .
   b- Pour quelle valeur de α la flèche du tir est-elle maximale ? Que pensez-vous de cette condition du tir ?.
4) a- Calculer la durée du tir .
   b- Calculer la vitesse du projectile arrivant en P .

Exercice N° :4

Au cours d'un match de football , le gardien de but effectue un dégagement . Pour dégager le ballon , il le pose sur le sol horizontal , le centre d'inertie est en O , et il lui communique une vitesse $\vec{v}_0$ de valeur 20 $m.s^{-1}$, inclinée d'un angle $\alpha = 40°$ par rapport à l'horizontale .

- On étudie le mouvement du centre d'inertie du ballon et on néglige la résistance de l'air . $\|\vec{g}\|=9,8N.Kg^{-1}$

1°) Déterminer l'équation de la trajectoire dans un repère orthonormé $(O;\vec{i};\vec{j})$que l'on précisera.

2°) a- A quelle distance OB du point O le ballon rebondi-t-il sur le sol ?.
   b- Démontrer qu'il existe une deuxième valeur de α notéeα_2 telle que le ballon arrive également en B .
   - Déterminer α_2.
   c- Déterminer les durées des deux dégagements possibles (Pour $\alpha_1 = 40°$ et α_2)

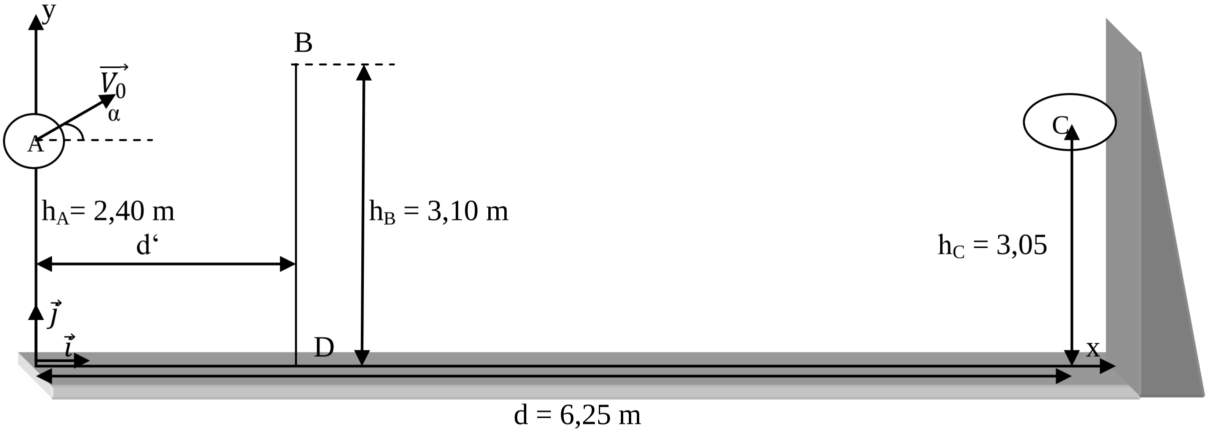
3°) Quelle devrait être la taille d'un joueur , placé en J à la distance OJ = 38 m du point de dégagement , pour qu'il intercepte le ballon sur la tête sans sauter ?

Exercice N°5 :

On étudie la trajectoire du centre d'inertie d'un ballon de basket-ball lancé vers le cercle du panier de l'équipe adverse par un joueur attaquant .

- On ne tiendra compte ni de la résistance de l'air , ni de la rotation éventuelle du ballon .
- Le lancer est effectué vers le haut , depuis le point A voir figure , sa vitesse initiale est représenté par un vecteur $\vec{V_0}$ situé dans un plan vertical (O, $\vec{i}$, $\vec{j}$) et faisant un angle α avec l'axe horizontal .

1- Etablir les équations paramétriques du mouvement du centre d'inertie du ballon. En déduire l'équation de la trajectoire .
2- Calculer la valeur de la vitesse initiale pour que le ballon passe exactement au centre du cercle « panier du centre C » .
3- Un défenseur BD, placé entre l'attaquant et le panneau de basket , saute verticalement pour intercepter le ballon : l'extrémité de sa main se trouve en B à l'altitude $h_B = 3,10$ m
   - A quelle distance horizontale maximale d'de l'attaquant doit-il se trouver pour toucher le ballon
4- Déterminer la vitesse du ballon au point C centre du panier .



On donne : $\alpha = 40°$, diamètre du ballon :D = 25 cm