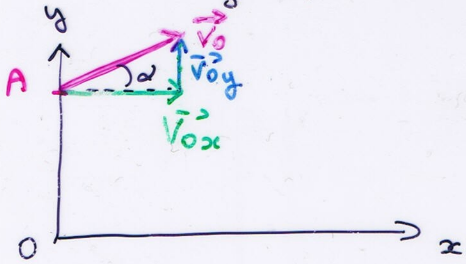
Exercice 2 (basket)

1) Système ballon - référentiel terrestre galiléen.

Force appliquée au ballon : $\vec{P} = m\vec{g}$

2e loi de Newton : $\vec{P} = m\vec{a}$ $\Rightarrow$ $\vec{a} = \vec{g}$

$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \\ a_z = 0 \end{cases}$



2 $\vec{v} \begin{cases} v_x = v_0 \cos\alpha \\ v_y = -gt + v_0 \sin\alpha \\ v_z = 0 \end{cases}$

3 $\begin{cases} x(t) = v_0 \cos\alpha \cdot t \\ y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 \sin\alpha \cdot t + y_A \\ z(t) = 0 \end{cases}$ Donc le mouvement a lieu dans le plan xOy.

4 trajectoire : $t = \frac{x}{v_0 \cos\alpha}$.

$\Rightarrow y(x) = -\frac{1}{2} g \cdot \frac{x^2}{v_0^2 \cos^2\alpha} + v_0 \sin\alpha \times \frac{x}{v_0 \cos\alpha} + y_A$.

$$y(x) = -\frac{1}{2} \frac{g}{v_0^2 \cos^2\alpha} \cdot x^2 + \tan\alpha \cdot x + y_A$$

A.N $y(x) = -0,116 x^2 + x + 2,00$

5 Au sommet de la trajectoire :

a $\vec{v_s}$: $\begin{cases} v_{sx} = v_0 \cos\alpha = \underline{6,5 \text{ m/s}} \\ v_{sy} = 0 \end{cases}$

b le ballon passe en S à la date t_s telle que :

$v_{ys} = -g t_s + v_0 \sin\alpha = 0$

$\Rightarrow t_s = \frac{v_0 \sin\alpha}{g}$

AN : $\underline{t_s = 0,66 \text{ s}}$

c $y_s(t_s) = -\frac{1}{2} g t_s^2 + v_0 \sin\alpha \, t_s + y_A$: $\underline{y_s = 4,16 \text{ m}}$.

6 Il faut que le point C soit sur la trajectoire, donc que x_C et y_C vérifient l'équation de la trajectoire.

($y_C = 3,05$ m)

$\Rightarrow -0,116 \times x_C^2 + x_C + 2,00 = 3,05$.

Il y a 2 solutions :

$x_1 = 1,22$ m (totalement irréaliste)

$\underline{x_2 = 7,4 \text{ m}}$.