

EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES
2013

1. Mvt dans champ de pesanteur.

a) et b) Théorie

c) $\alpha = 30^\circ$

$v_0 = 82 \text{ m/s}$

$$y(x) = -\frac{1}{2} \frac{g}{v_0^2 \cdot \cos^2 \alpha} x^2 + \tan \alpha \cdot x + y_0$$

$$\left. \begin{array}{l} y_0 = 0 \\ y = -180 \text{ m} \end{array} \right\}$$

$$-\frac{1}{2} \frac{9,81}{82^2 \cdot \cos^2 30^\circ} \cdot x^2 + \tan 30^\circ \cdot x + 180 = 0$$

$$\Leftrightarrow -9,73 \cdot 10^{-4} x^2 + 0,5774 \cdot x + 180 = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = 819,5 \text{ m} \approx 820 \text{ m}$$

$$x_2 = -225,8 \approx -226 \text{ m à rejeter}$$

le boulet touche l'eau à 220 m du bateau.

$$\left. \begin{array}{l} d) y(x) = -180 \text{ m} \\ x = 600 \text{ m} \end{array} \right\}$$

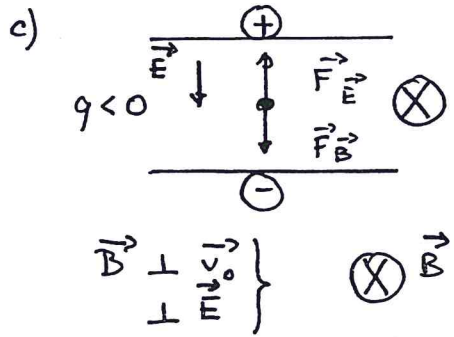
$$v_0^2 = \frac{g \cdot x^2}{2 \cdot (x \cdot \tan \alpha - y) \cdot \cos^2 \alpha}$$

$$\Rightarrow v_0 = 66,9 \text{ m/s} \approx 67 \text{ m/s}$$

2. Particule chargée dans \vec{E} et \vec{B} .

a) Selon x : mvt rectiligne uniforme ; aucune force n'agit selon x ; $v_x = v_0$ reste constante

b) Selon y : mvt uniformément accéléré ; une force constante $\vec{F} = q \cdot \vec{E}$ agit



$$\vec{F}_E + \vec{F}_B = \vec{0} : q \cdot \frac{U}{d} = q \cdot v \cdot B$$

$$\Rightarrow B = \frac{U}{d \cdot v} = \frac{240}{2 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^6}$$

$$B = 0,04 \text{ T}$$

d) pour $v < v_0$, $F_B < F_E$

force résultante dirigée vers la plaque positive ; les électrons seront déviés vers la plaque positive

3. Ondes

a) Théorie

b) (i) FAUX car ils n'ont pas la même vitesse ni la même accélération ; au passage de l'onde M monte et N descend

(ii) FAUX car deux points en opposition de phase ont des élongations de signes opposés (à part posⁿ d'équ.)

4. Dualité ondes-corpules.

a) Théorie

b) i) $E_c = \frac{hc}{\lambda} - W = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,434 \cdot 10^{-6}} - 1,9 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}$

$E_c = 1,54 \cdot 10^{-19} \text{ J } (= 0,93 \text{ eV})$ au choix

ii) $\lambda = h / \sqrt{2mE_c} = 1,25 \cdot 10^{-9} \text{ m}$

c) Réponse (i)

5. Physique nucléaire.

a) + b) + c) Théorie/explications

5. d)

$$A = 25\% \text{ de } A_0 \Leftrightarrow A = \frac{A_0}{4}$$

Au bout de 2 dem-vies l'activité est tombée

à $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} \right) A_0$ ou bien

$$\frac{A_0}{4} = A_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot t} \Leftrightarrow t = \frac{\ln 4}{\ln 2} \cdot T$$

$$t = 3200 \text{ années}$$



f) énergie libérée

$$\Delta E = [m(\text{Ra}) - m(\text{Rn}) - m(\alpha)] \cdot c^2$$

$$= (226,0254 - 222,0175 - 4,0015) \cdot 931,49 \frac{\text{MeV}}{c^2} \cdot c^2$$

$$\Delta E = 5,96 \text{ MeV}$$

(

(

(

(