

CONCOURS D'ENTREE A L'ECOLE POLYTECHNIQUE DE LOME (EPL)

Année 2023

TYPE: LICENCE FONDAMENTALE EN SCIENCE DE L'INGENIEUR
PARCOURS: GENIE MECANIQUE (GM)

Epreuve de Sciences Physiques (Durée : 2 heures ; Coef.)

Exercice 1 (3 points)

Un corps de masse $m = 240 \text{ g}$ est accroché à un dynamomètre à ressort.
L'allongement du ressort est 4 cm lorsque le corps est dans l'air. Prendre $g = 10 \text{ N/kg}$.

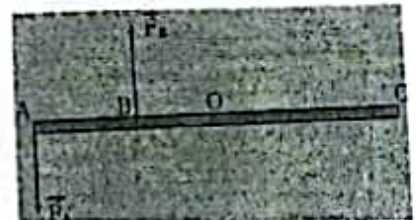
- 1) a-Calculer le poids du corps. (0,25 pt)
b-Que représente l'indication donnée par le dynamomètre. Quelle est sa valeur ? (0,5 pt)
c-Déduire la valeur de la constante de raideur k du ressort. (0,25 pt)
- 2) Lorsqu'on plonge le corps entièrement dans un liquide contenu dans un vase gradué, l'allongement du ressort devient $3,8 \text{ cm}$ et le niveau du liquide monte de 20 cm^3 .
a-Calculer la masse volumique du corps. (0,5 pt)
b- Calculer la tension du ressort quand le corps est dans le liquide. Quelle est dans ce cas l'indication du dynamomètre ? Que représente cette indication ? (0,5 pt)
c-Déduire la valeur de la force de poussée exercée par le liquide sur le corps. (0,5pt)
d- Calculer la masse volumique ρ_L du liquide. (0,5pt)

Exercice 2 (2 points)

Une barre est mobile autour d'un axe (Δ) passant par son centre de gravité O . On applique à la barre les forces \vec{F}_A et \vec{F}_B représentées sur la figure ci-contre.

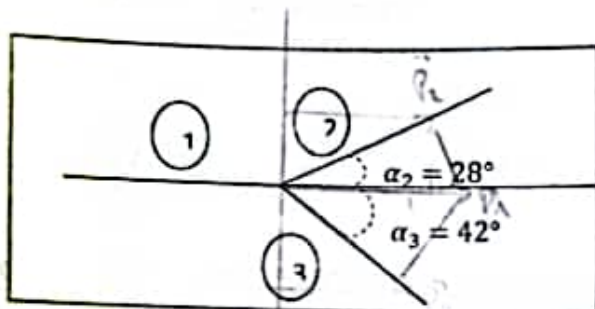
$F_A = 20 \text{ N}$; $F_B = 30 \text{ N}$; $AC = 80 \text{ cm}$; $AB = 25 \text{ cm}$.

- 1) Calculer le moment de \vec{F}_A et celui de \vec{F}_B par rapport à O . La barre est-elle en équilibre ? Justifier la réponse. (1 pt)
- 2) Sinon, dans quel sens la barre tourne-t-elle ? On donnera le sens par rapport à celui des aiguilles d'une montre. Quels sont dans ce cas, la direction, le sens et l'intensité de la force \vec{F}_C qu'il faut appliquer à la barre en C pour maintenir en équilibre horizontal ? (1 pt)



Exercice 3 : Particules de grande énergie (10 points)

Un proton incident de quantité de mouvement $p_1 = 2085 \text{ Mev/c}$ interagit avec un proton cible, dans une chambre à bulles. On observe après le choc deux trajectoires de particules chargées positives de même charge que le proton. Ces deux trajectoires et la trajectoire du proton incident sont situées dans un même plan parallèle au plan d'observation. Les rayons des trajectoires sont : $R_1 = 430 \text{ cm}$; $R_2 = 160 \text{ cm}$; $R_3 = 230 \text{ cm}$. Les tangentes aux trajectoires sont représentées sur la figure.



- 1- Calculer P_2 et P_3 à partir de P_1 . (2 pts)
- 2- Représenter les vectrices quantités de mouvement \vec{p}_1, \vec{p}_2 et \vec{p}_3 (1000 MeV/c \rightarrow 5 cm). (2 pts)
- 3- Montrer que la conservation de la quantité de mouvement n'est pas satisfaite sans l'hypothèse de l'apparition d'une autre particule dont on déterminera la quantité de mouvement P_4 . Pourquoi ne laisse-t-elle pas la trace dans la chambre à bulles ? (2 pts)
- 4- Démontrer que l'énergie totale d'une particule relativiste est liée à la quantité de mouvement par la relation $E = \sqrt{p^2 c^2 + m^2 c^4}$ (1 pt)
- 5- La meilleure conservation de l'énergie totale doit vous permettre de choisir l'évènement le plus probable entre les trois hypothèses.
 - a) $p_1 + p_o \rightarrow p_2 + p_3 + \pi_4^0$
 - b) $p_1 + p_o \rightarrow p_2 + \pi_3^+ + n_4$
 - c) $p_1 + p_o \rightarrow \pi_2^+ + p_3 + n_4$

	Proton	Neutron	π^0	π^+
Masse (MeV/c ²)	938	939	135	139

compléter le tableau suivant et choisir l'évènement le plus probable. (3 pts)

	1	Cible	2	3	4	ΔE	Choix (oui/non)
Hyp (a) E (MeV)							
Hyp (b) E (MeV)							
Hyp (c) E (MeV)							