

التمرين 1 : (04 نقاط)

يعبر عن قوة لورينتز لنقطة مادية كتلتها m ، وشحنتها q ، تتحرك بسرعة v في حقل مغناطيسي B ،
 بالعلاقة التالية :

$$\vec{F} = q\vec{v} \wedge \vec{B}$$

عندما يكون $\vec{v} \perp \vec{B}$ ، يمكننا كتابة السرعة الزاوية للنقطة بدلالة المقادير الأخرى، بالعلاقة التالية :

$$\omega = k \cdot m^\alpha \cdot q^\beta \cdot B^\gamma, \quad k = \text{constante.}$$

يمكن أن نعبر عن السرعة الزاوية بدلالة الدور T_0 ، بالعلاقة : $\omega = \frac{2\pi}{T_0}$

بمعرفة الوحدات الأساسية للقوة، أوجد العلاقة البعدية (التحليل البعدي) لـ B بدلالة $[M]$ ، $[T]$ ، و $[Q]$ ،
 حيث $[Q]$ هو بعد q .
 - أوجد المعاملات : α و β و γ .

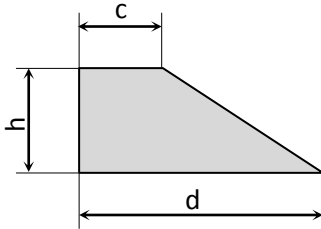
التمرين 2 : (05 نقاط)

تعطى الأشعة التالية : $\vec{V}_1 = x\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$; $\vec{V}_2 = 2\vec{i} + y\vec{j} + 2\vec{k}$; $\vec{V}_3 = 2\vec{i} + y\vec{j} - 2z\vec{k}$;

- أوجد x و y إذا كان الشعاعان \vec{V}_2 و \vec{V}_1 موجودين على نفس المنحى؛
- أوجد z ، إذا كان الشعاعان \vec{V}_3 و \vec{V}_1 متعامدين؛
- أوجد : $\vec{V}_1 \cdot \vec{V}_2$, $\vec{V}_1 \wedge \vec{V}_3$, $\vec{V}_1 \cdot (\vec{V}_2 \wedge \vec{V}_3)$, $\vec{V}_1 \wedge (\vec{V}_2 \wedge \vec{V}_3)$ ؛
- استنتج مساحة المثلث المشكل بالشعاعين \vec{V}_1 و \vec{V}_3 ؛
- أوجد مركبات شعاع الوحدة الموجه للشعاع \vec{V}_1 .

التمرين 3 : (05 نقاط)

الشكل 1



أوجد مركز الكتل للشكل المستوي (الشكل 1) :

- بتجزئة الشكل إلى أشكال هندسية اعتيادية (بسيطة)؛
- باستخدام التكامل البسيط.

التمرين 4 : (06 نقاط)

لرفع حمولة وزنها $m_1 = 50kg$ ، نستخدم رافعة يدوية مؤلفة من :

- ساق معدنية متجانسة طولها $AB = l_1 = 3m$ وكتلتها $m = 10kg$ تسند من منتصفها على حافة ترتفع عن السطح بمقدار $h = 50cm$.

- حبل أفقي، مهمل الكتلة بالنسبة للتوتر يمر على الطرف B للساق المعدنية من ليثبت شاقوليا بالحمولة Q .

لمنع الانزلاق العمودي بالطرف A المسند على السطح والحائط، توضع فوق العريضة حمولة كتلتها $m_2 = 150kg$. انظر الشكل 2.

ملاحظة : مهمل الاحتكاك عند نقاط الاستناد.

1. عين جميع القوى المطبقة على الساق المعدنية؛
 2. اكتب معادلات شروط التوازن ثم أعط تفاصيلها بناء على معطيات التمرين؛
 3. استنتج قيمة توتر الخيط بالطرف B وقيم ردود الأفعال بنقاط الاستناد A و 0.
- نعتبر $g = 9.81 \text{ N/kg}$.

حظ موفق

Exercice 01 (4 points):

La force de Lorentz pour un point matériel d'une masse m , de charge électrique q soumis à un champ magnétique B et animé d'une vitesse v , est exprimée par la relation suivante :

$$\vec{F} = q\vec{v} \wedge \vec{B}$$

Lorsque $\vec{v} \perp \vec{B}$, une relation, peut-être déduite pour exprimer la vitesse angulaire ω du point en fonction des autres paramètres, de la forme :

$$\omega = k \cdot m^\alpha \cdot q^\beta \cdot B^\gamma, \quad k \text{ est une constante.}$$

La vitesse angulaire peut-être exprimée en fonction de la période T_0 : $\omega = \frac{2\pi}{T_0}$

- En connaissant les unités de base de la force F , déterminer l'équation aux dimensions de B en fonction de $[M]$, $[T]$, et $[Q]$. $[Q]$ est la dimension de q .
- Déterminer les coefficients α, β, γ .

Exercice 02 (05 points):

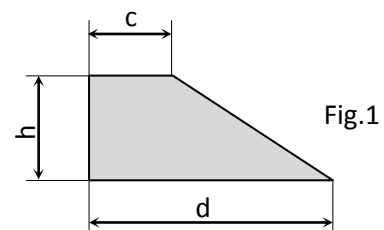
On donne les composantes des vecteurs : $\vec{V}_1 = x\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$; $\vec{V}_2 = 2\vec{i} + y\vec{j} + 2\vec{k}$; $\vec{V}_3 = 2\vec{i} + y\vec{j} - 2z\vec{k}$.

- Déterminer x et y pour que les deux vecteurs \vec{V}_1 et \vec{V}_2 soient colinéaires ;
- Déterminer z pour que les deux vecteurs \vec{V}_1 et \vec{V}_3 soient perpendiculaires ;
- Déterminer $\vec{V}_1 \cdot \vec{V}_2, \vec{V}_1 \wedge \vec{V}_3, \vec{V}_1 \cdot (\vec{V}_2 \wedge \vec{V}_3), \vec{V}_1 \cdot \wedge(\vec{V}_2 \wedge \vec{V}_3)$;
- Déduire la surface du triangle formé par \vec{V}_1 et \vec{V}_3 ;
- Déterminer le vecteur unitaire porté sur le support de \vec{V}_1 ;

Exercice 03 (05 points) :

Déterminer le barycentre de la figure plane (fig.1) :

1. En décomposant la figure en tracés usuels.
2. En utilisant l'intégrale simple.



Exercice 04 (06 points) :

Pour élever une charge $m_1 = 50kg$, on utilise une potence de levage traditionnelle (fig. 2), constituée :

- d'une barre métallique homogène de longueur $AB = l_1 = 3 m$ et de masse $m = 10kg$. A mi-distance, la barre s'appuie sur le bord d'une dalle à une hauteur $h = 50 cm$.
- d'un câble horizontal de poids négligeable devant la tension, passant par l'extrémité B pour s'attacher verticalement à la charge Q .

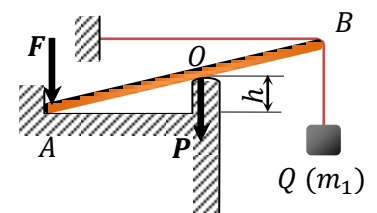


Fig.2

Remarque : On néglige le frottement dans les points d'appuis.

Pour éviter le glissement vertical de la barre, posée contre le mur et la dalle, on met une charge $m_2 = 150kg$ sur son extrémité A .

- 1) Faire un bilan des forces s'appliquant sur la barre.
- 2) Rappeler les conditions d'équilibre puis les exprimer en fonction des données du problème.
- 3) En déduire la valeur de la tension du câble et les réactions en A et B . On prend $g = 9.81 N/kg$.

Bonne chance