

Contrôle de physique N°3

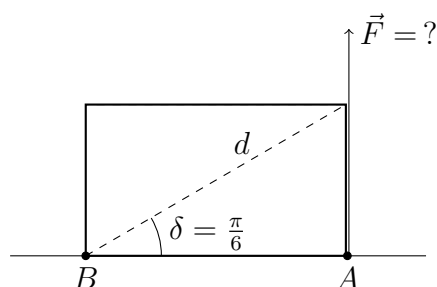
Durée : 1 heure 45 minutes. Barème sur 20 points.

NOM : _____

Groupe

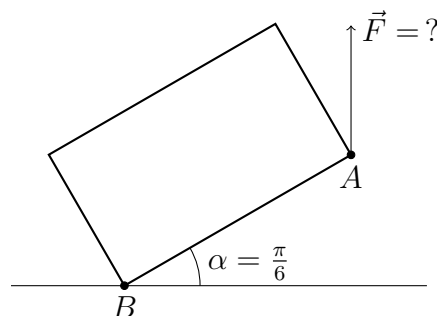
PRENOM : _____

1.



Un bloc de pierre de masse M , de section rectangulaire de diagonale d faisant un angle $\delta = \frac{\pi}{6}$ avec un grand côté, repose sur le sol. On veut le soulever par l'une des arêtes A pour le faire pivoter autour de l'autre arête B restant au sol.

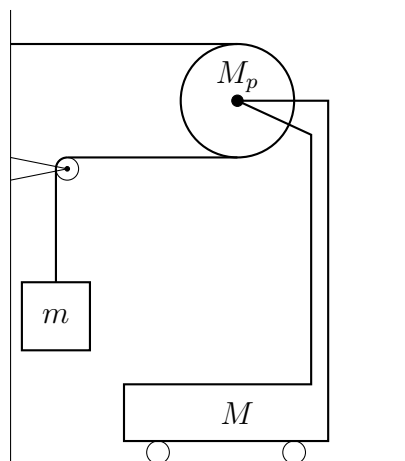
- (a) Déterminer la force minimale à exercer verticalement en A pour que le bloc commence à pivoter.
- (b) Déterminer la force à exercer verticalement en A pour que la base du bloc fasse à l'équilibre un angle $\alpha = \frac{\pi}{6}$ avec le sol.
- (c) Déterminer entièrement la force exercée par le sol pour $\alpha = \frac{\pi}{6}$.



- (d) Pour un angle α plus grand que $\frac{\pi}{6}$, la force verticale exercée en A est-elle plus importante, égale ou plus faible que pour $\alpha = \frac{\pi}{6}$? Justifier.

5 pts

2.

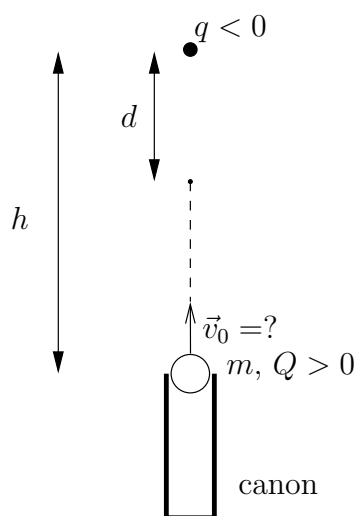


Un chariot de masse M supporte une poulie formée d'un cylindre plein de rayon R et de masse $M_p = 2M$. Un fil fixé au mur passe sur la poulie, revient vers le mur et, passant sur une petite poulie de masse négligeable, retient une masse $m = M/2$. Les frottements entre le chariot et le sol sont négligeables.

Déterminer l'accélération angulaire de la poulie et les accélérations du chariot et de la masse m .

5 pts

3.



Une boule de masse m chargée (charge $Q > 0$) est projetée verticalement vers le haut à l'aide d'une sorte de canon (figure). On observe que la boule s'approche jusqu'à une distance d d'une charge $q < 0$ fixée à la verticale de la sortie du canon. La boule retombe ensuite dans le canon. Une hauteur h sépare le canon de la charge q .

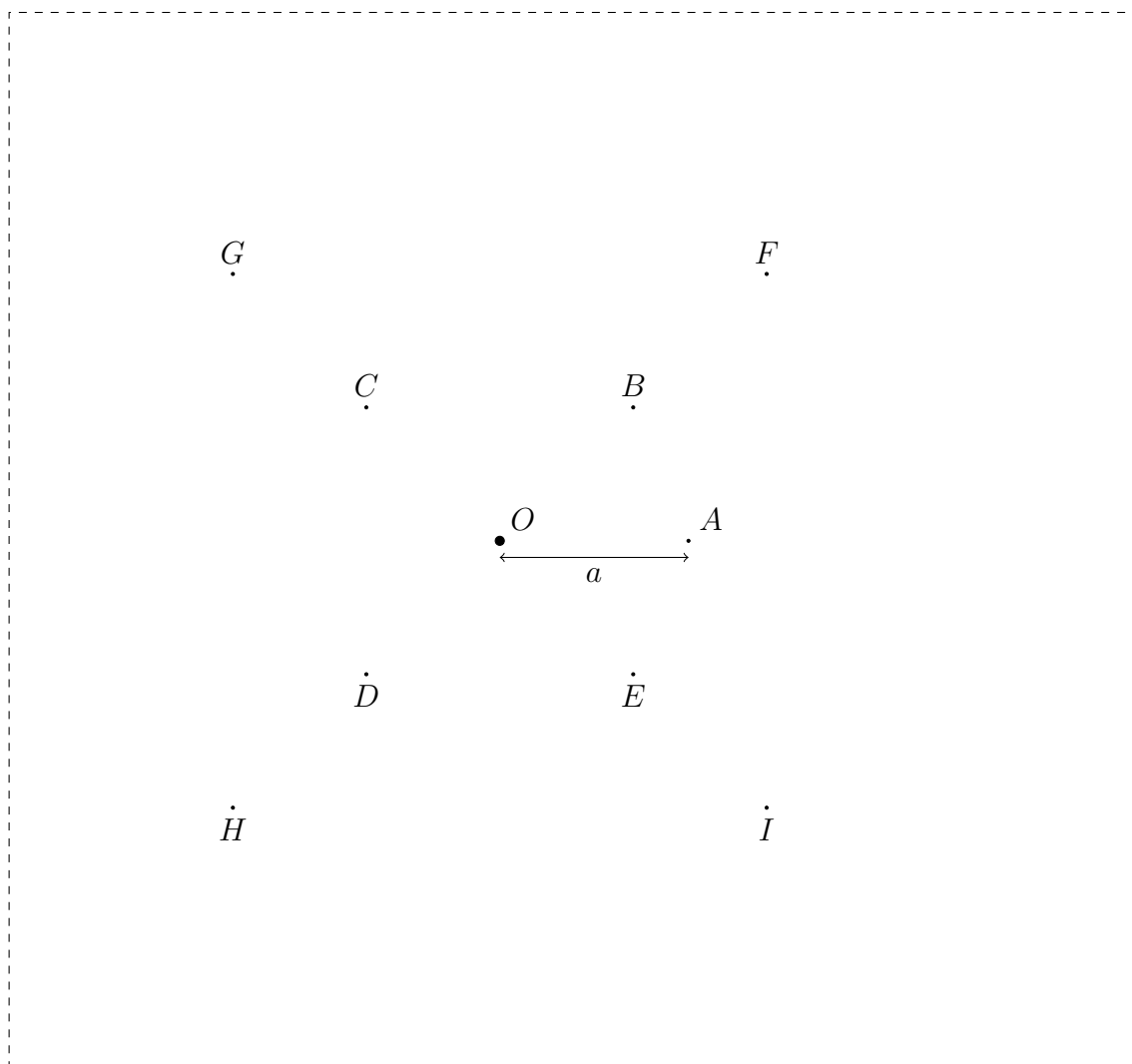
Déterminer :

- l'accélération de la boule à l'endroit où elle est le plus proche de q ;
- la vitesse \vec{v}_0 de la boule à la sortie du canon ;
- la vitesse de la boule lorsqu'elle entre à nouveau dans le canon.

Toutes les réponses doivent être justifiées. On négligera tous les frottements.

5 pts

4. On considère une charge électrique ponctuelle positive fixée en un point O . En un point A situé à une distance a de O , on mesure un champ électrique d'intensité E_a .



On enclenche alors un champ électrique uniforme \vec{E}_0 parallèle à \overrightarrow{OA} , de même sens que \overrightarrow{OA} et de norme $E_0 = E_a/2$.

- (a) Déterminer l'ensemble des points où le champ électrique est nul.
- (b) Représenter le vecteur champ électrique aux points B, C, D, E , tous situés à la distance a de O , ainsi qu'aux points F, G, H et I , tous situés à la distance $2a$ de O , en utilisant l'échelle $E_a \simeq 2 \text{ cm}$.
- (c) Caractériser le champ électrique à grande distance de la charge ponctuelle.
- (d) Esquisser avec soin l'allure du champ électrique et des équipotentiels dans la zone délimitée par le rectangle.

5 pts

Total 20 pts