

Devoir #4 (Correcteur : Ryan)

Solutions à remettre avant **mardi 19 novembre avant 15h**, dans notre boîte au 3^{ème} étage de STEM prêt de la salle STEM372 {Aucun retard permis}

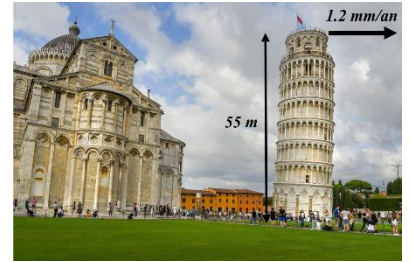
- ❖ Travaux sans nom → 0% ET pénalité de 30% pour travaux non agrafés ou malpropres
- ❖ Vous devez inclure vos démarches utilisées pour arriver à vos réponses
- ❖ Étant donné le grand nombre d'étudiants, il se peut qu'on ne corrige qu'un sous-ensemble des questions.

1. Un pulsar est une étoile à neutrons en rotation rapide qui émet un signal radioélectrique de la même manière qu'un phare émet un faisceau lumineux. Pour chaque rotation de l'étoile, nous recevons une impulsion radio. La période T de rotation est trouvée en mesurant le temps entre les impulsions. De cette manière, on a déterminé que le pulsar de la Nébuleuse du Crabe a une période de rotation de $T = 0.033\text{s}$, qui augmente au rythme de $1.26 \times 10^{-5} \text{ s/an}$.

- a) Quelle est l'accélération angulaire du pulsar, α ?
- b) Si α est constant, dans combien de temps (en années) le pulsar cessera-t-il de tourner?
- c) Le pulsar a pour origine une explosion de supernova observée en l'année 1054. En supposant que l'alpha est constant, trouvez la période de rotation initiale, T_0 .

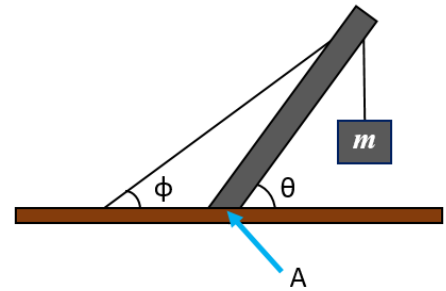


2. Entre 1911 et 1990, le sommet de la tour penchée de Pise, en Italie, s'est déplacé vers le sud à une vitesse moyenne de 1.2 mm/an. La tour a une hauteur de 55 m. Quelle est la vitesse angulaire moyenne du sommet de la tour par rapport à sa base (en rad/s)?



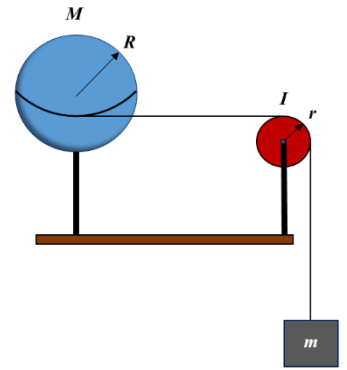
3. Le système dans la figure est en équilibre. Un bloc en béton de $M = 225 \text{ kg}$ est suspendu à l'extrémité d'une poutre de $m = 45.0 \text{ kg}$. Un câble passe du sol, au-dessus de la poutre, au bloc qu'il maintient en place. Pour les angles $\phi = 30.0^\circ$ et $\theta = 45.0^\circ$, trouvez :

- La tension, T , dans le câble.
- La composante horizontale de la force exercée sur la poutre à son point de contact avec le sol, A.
- La composante verticale de la force exercée sur la poutre au point A.

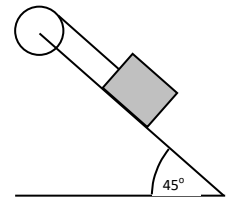


4. Une sphère uniforme de masse $M = 4.5 \text{ kg}$, et de rayon $R = 8.5 \text{ cm}$, peut tourner autour d'un axe vertical sans frottement. Une corde sans masse passe autour de l'équateur de la sphère, sur une poulie et jusqu'à une masse $m = 0.60 \text{ kg}$. La poulie a un moment d'inertie $I = 3.0 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ et un rayon de $r = 5.0 \text{ cm}$. Il n'y a aucune friction sur l'axe de la poulie, et la corde ne glisse pas sur la poulie.

Quelle est la vitesse de la masse suspendue après une chute de 82 cm , s'il était relâché du repos? (Utilisez des concepts d'énergie pour répondre à cette question.)



5. Un bloc de 2 kg peut glisser vers le bas d'un plan incliné de 45 degrés, sans frottement, mais il est relié à une poulie de masse $M = 4$ kg et de rayon $R=0,5$ m, tel que sur la figure. On peut assimiler la poulie à un disque ($I_{cm} = \frac{1}{2}mR^2$). Quelle est l'accélération angulaire de la poulie?



6. Un homme est assis sur une chaise tournante. Il tient une masse de 5 kg dans chaque main. Son moment d'inertie par rapport à l'axe vertical vaut 20 kg m² lorsqu'il a les mains près du corps. Bras tendus, le moment d'inertie total vaut 35 kg m². Au départ, l'homme a une vitesse angulaire égale à 3 rad·s⁻¹ et ses bras sont près du corps. Quelle est la vitesse angulaire de l'homme lorsqu'il a les bras tendus?