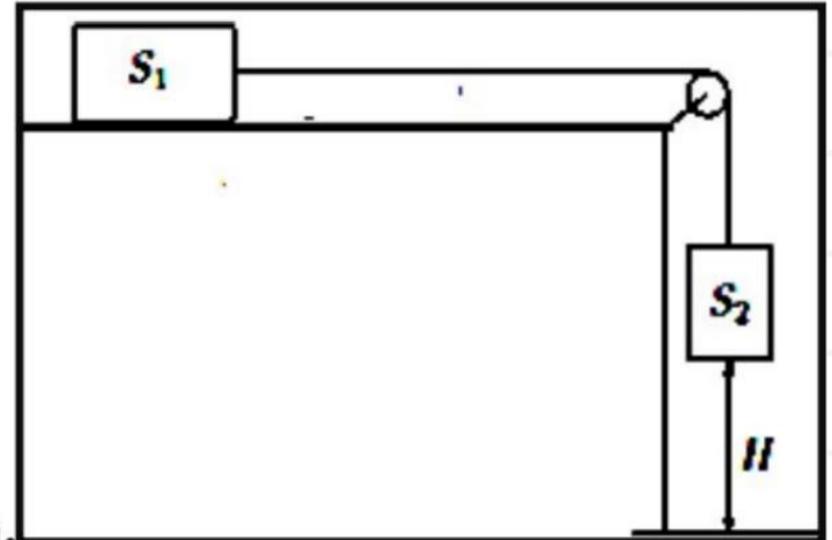




Devoir maison pour 2bsmf : Les lois de newton _ projectile

Physique I (6 points) :

On entraîne un solide S_1 de masse $m_1=1,4\text{kg}$ par la chute d'un solide S_2 de masse $m_2=850\text{g}$ sur une hauteur H . Ainsi lancé sur la longueur H , le solide S_1 frottant sur le support horizontal parcourt la distance d avant de s'arrêter. Le fil de liaison est supposé inextensible et de masse négligeable.



On néglige la masse de la poulie de transmission.

On note $f = 1,75\text{N}$ la valeur de la force de frottement qui est constante tout le long du parcours AC. On appelle t_1 l'instant où S_2 touche le sol et t_2 l'instant où S_1 s'arrête.

La vitesse initiale de S_1 est nulle.

On donne $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1. En Appliquant la deuxième loi de Newton pour la 1^{ère} phase ($t \in [t_1, t_2]$)

Scanné avec CamScanner

- | | |
|-----|--|
| 1,5 | 1. Etablir l'expression de l'accélération a du solide S_1 en fonction de : m_1, m_2, g et f .
Calculer la valeur de l'accélération a |
| 1 | 2. Calculer la vitesse v_1 du solide S_1 à l'instant $t_1=0,5 \text{ s}$ et déduire la valeur de la hauteur H |
| 1 | 3. Déterminer l'intensité T de la tension du fil appliquée sur le solide (S_1) |
| 1,5 | 4. Déterminer la distance d parcourue par le solide S_1 entre l'instant t_1 et t_2 |
| 1 | 5. Déduire la valeur de l'instant t_2 |



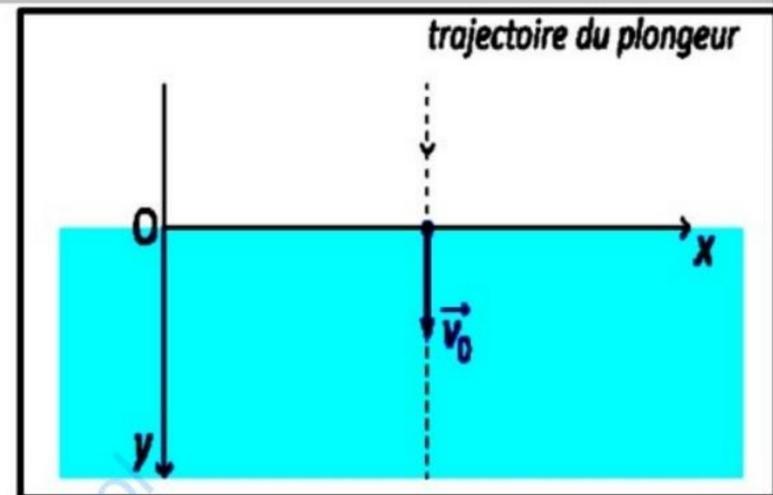
Physique 2(7 points) :

Après avoir sauté du plongoir de hauteur 10 m, un plongeur arrive perpendiculairement à la surface de l'eau avec une vitesse v_0

Il subit le poids (\vec{P}), la poussée d'Archimède (\vec{F}_a) exercée par l'eau et une force de frottement \vec{f} dont la valeur s'exprime par : $f = k.v^2$ avec $k = 59 \text{ N.s}^2 \cdot \text{m}^{-2}$

on prend comme origine des date : instant où le plongeur touche l'eau

Données : masse du plongeur : $m_p = 70 \text{ kg}$; masse volumique du corps humain : $\rho_p = 945 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$; masse volumique de l'eau : $\rho_e = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ et $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$



- 1 **1.** On considère que le plongeur se laisse chuter sans vitesse initiale et qu'il est uniquement soumis à la force de pesanteur. Calculer la vitesse v_0
- 1 **2.** Exprimer la coordonnée verticale de \vec{P} puis celle de \vec{F}_a dans le repère d'étude. Montrer que ces valeurs sont en accord avec le fait que le plongeur finit par remonter à la surface.
- 1,5 **3.** Etablir les équations différentielles de la coordonnée v_y du vecteur- vitesse
- 1 **4.** Exprimer la vitesse limite v_{ly} en fonction de ρ_e ; ρ_p ; m et k . Calculer v_{ly}
- 1 **5.** Voici un extrait du tableau de valeurs obtenu avec la méthode d'Euler : retrouver les valeurs de v_y ; a_y et y manquantes
- 1,5 **6.** la courbes obtenue représente l'évolution de y en fonction du temps

t en s	a_y en $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$	v_y en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	y (m)
0,25	-10,50	3,33	1,51
0,26	-9,91		
0,27		3,14	1,57

Déterminer :

- la valeur de la vitesse limite $v_{l,y}$
- la date à laquelle le plongeur atteint le point le plus bas de la piscine
- la profondeur minimale de la piscine
- la durée que passe le plongeur sous l'eau

