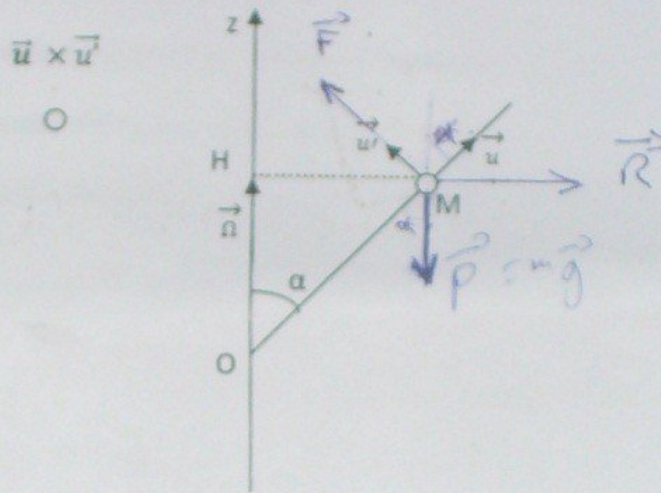


Epreuve de Physique II
Epreuve de Mécanique du point
Durée : 45 minutes

On s'intéresse au mouvement d'un point matériel M de masse m astreint à glisser sans frottement le long d'une barre faisant un angle α avec la verticale et tournant autour de la verticale à vitesse angulaire Ω constante (voir figure ci-dessus). On repère la position de M par r sa distance à O (le long de la barre).



On suppose qu'initialement le point M est au repos et se trouve à la position :

$$r(t=0) = r_0 + \frac{g \cos \alpha}{\Omega^2 \sin^2 \alpha}$$

- 1) Ecrire l'expression vectorielle de toutes les forces appliquées au point M .
- 2) Représenter sur le schéma ces forces.
- 3) Ecrire le principe fondamental de la dynamique dans le référentiel en mouvement.
- 4) Ecrire l'équation du mouvement de M le long de la barre.
- 5) En déduire la position de M , $r(t)$, sur la barre.
- 6) Déterminer l'expression des composantes de la réaction de la barre sur M .

Epreuve de physique II

Epreuve de thermodynamique

Durée conseillée : 45 mn

Exercice 1 : (6,5 pts)

I- Un moteur essence fonctionne selon le cycle réversible de Beau-de-Rochas :

AB : compression adiabatique ;

BC : combustion isochore ;

CD : détente adiabatique ;

DA : échappement isochore.

Ce moteur admet l'air (gaz supposé parfait) sous une pression $p_A = 1 \text{ atm}$ et une température $T_A = 301 \text{ K}$. On donne aussi le taux de compression $\alpha = \frac{V_A}{V_B} = 12,5$

1- Représenter le cycle théorique décrit par l'air dans le diagramme de Clapeyron (V, p).

2- Calculer la pression p_B et la température T_B .

3- Sachant que la quantité de chaleur molaire échangée lors de la combustion est $q_{BC} = 12 \text{ kcal/mole}$ d'air, calculer T_C , p_C puis p_D et T_D . En déduire le rendement ρ de ce cycle.

On donne : $\gamma = 1,4$; $R = 8,32 \text{ J/K.mole}$.

Exercice 2 : (3,5 pts)

On plonge un morceau de fer de masse $m = 100 \text{ g}$, de capacité calorifique massique $c_{\text{fer}} = 460 \text{ J/K.kg}$ et de température initiale $T_1 = 350 \text{ K}$, dans un lac de température constante $T_2 = 280 \text{ K}$. Calculer la variation d'entropie du fer ΔS_{fer} , celle du lac ΔS_{lac} et celle de l'univers $\Delta S_{\text{univers}}$. Que représente $\Delta S_{\text{univers}}$? Pouvaient-on prévoir son signe ?