

ECOLE NORMALE SUPERIEURE
D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE
ENSET

CONCOURS D'ENTREE EN 1^{ERE} ANNEE SESSION DE 2013

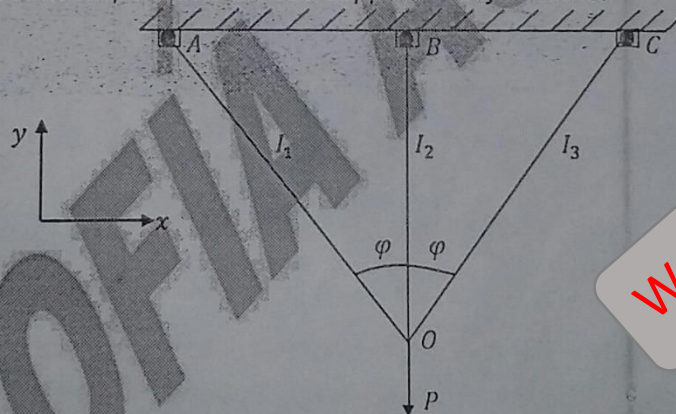
Epreuve de : SPECIALITE

SERIE : CM, CH /MA, MF, F1

Partie I : Statique

Exercice 1 :

Trois barres de même section S , construites dans le matériau de module de Young E sont suspendus à un bâti supposé indéformable.



Les liaisons en A, B, C, O sont des liaisons pivot sans adhérence d'axe \vec{z} . Le poids des barres est négligé. On donne : $\varphi = 30^\circ$.

En O , on suspend une masse de poids \vec{P} . N_1, N_2, N_3 désignent l'effort normal dans la barre

Questions :

- 1- Etudier l'équilibre de l'axe O et montrer que le système est hyperstatique.

Worldprf.com

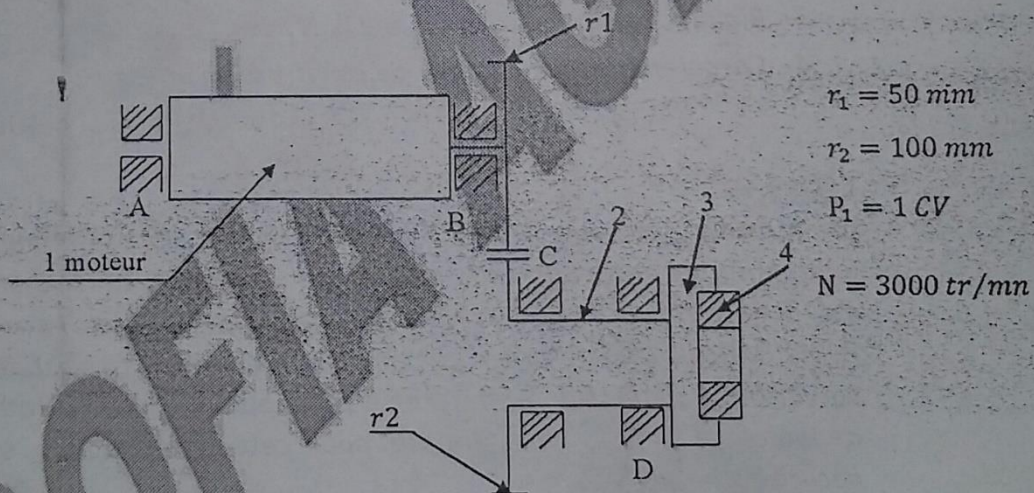
- 2- Exprimer la relation entre les allongements des trois barres. On négligera la variation de φ .
- 3- Exprimer les efforts normaux dans les barres.
- 4- On donne : $S = 100\text{mm}^2$, $\|\vec{P}\| = 6000\text{N}$, $\varphi = 30^\circ$. Calculer les contraintes d'extension dans les trois barres

Partie II :

Exercice 1 :

La figure ci-dessous représente le schéma de la chaîne cinématique de commande d'un mandrin du tour devant servir à l'alésage du trou d'une pièce. Un vérin non représenté assure la commande du mandrin.

La chaîne cinématique comprend le moteur 1, les roues d'entées de rayons primitifs r_1 et r_2 , la broche du tour 2. L'ensemble plateau+colonnes est représenté par le repère 3 et la pièce à aléser par le repère 4.



But : Déterminer le travail fourni par le moteur pendant le démarrage.

Moment d'inertie de l'arbre moteur 1 $J_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

Moment d'inertie de la broche 2 $J_2 = 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

Moment d'inertie de 3 et 4 ; $J_3 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$; $J_4 = 2J_3$

Moment de frottement sur l'arbre 1 ; $Mf1 = 0,2 \text{ N} \cdot \text{m}$

Moment de frottement sur l'arbre 2 ; $Mf2 = 0,8 \text{ N} \cdot \text{m}$

Questions

- 1- Calculer le couple moteur C_m et la vitesse angulaire ω_2 de la broche 2.
- 2- Appliquer le théorème de l'énergie cinétique aux deux systèmes pris séparément : $S_1 = \{1; r_1\}$; $S_2 = \{r_2; 2; 3; 4\}$ et calculer le nombre de tours (n) effectués par le moteur pendant la période de démarrage.
- 3- Calculer le travail fourni par le moteur pendant le démarrage.

Partie III : RESISTANCE DES MATERIAUX

Cette partie comporte trois exercices tous indépendants les uns des autres

Exercice 1 :

Déterminer les caractéristiques (D : diamètre d'enroulement de l'hélice moyenne, d : diamètre de fil et n : nombre de spires utiles) d'un ressort de compression hélicoïdal à fil rond dont le cahier des charges précise :

- 1- Le ressort doit être guidé dans un tube de $\phi 52\text{mm}$
- 2- Charge maximale en fonctionnement normal : $P_{\max} = 500\text{N}$
- 3- Rigidité approximative : $k \approx 18 \text{ N/mm}$
- 4- Caractéristiques de l'acier de construction utilisé :
 $G = 84.10^3 \text{ Mpa}$; $\tau_e = 600 \text{ MPa}$; $\tau_p = 400 \text{ MPa}$

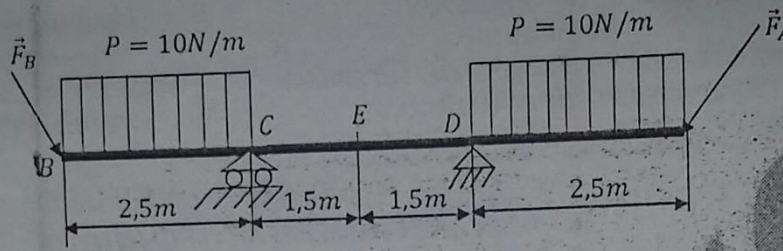
Exercice 2 :

On considère un arbre cylindrique creux de diamètre intérieur $d = 20 \text{ mm}$. Sa longueur utile entre les sections A et B est $l = 600 \text{ mm}$. Le diamètre extérieur D est à déterminer. Cet arbre est en acier pour lequel $\tau_e = 130 \text{ MPa}$ et $G = 8.10^4 \text{ MPa}$. La valeur maximale du couple à transmettre est de 50 Nm .

La variation de section entre A et B provoque une concentration de contrainte de valeur $k = 1,7$. On s'impose pour cette construction un coefficient de sécurité $s = 3$.

- 1- Déterminer de deux manières distinctes la valeur de D (diamètre externe de l'arbre) ;
 - A partir de la condition de résistance
 - A partir de la condition de rigidité
- 2- Déterminer la valeur de la déformation entre les deux sections A et B (α_{AB}).

Exercice 3 :



On considère une poutre cylindrique plein chargée par partie

$$\vec{F}_A = \begin{pmatrix} -450\text{ N} \\ -650\text{ N} \end{pmatrix}$$

$$\vec{F}_B = \begin{pmatrix} 450\text{ N} \\ -650\text{ N} \end{pmatrix}$$

$$d = \phi 12\text{ mm}$$

$$\sigma_e = 150\text{ MPa } S = 3$$

- 1- Calculer les réactions aux appuis C et D.
- 2- Tracer les courbes de $|N(x)|$; $|T(x)|$; et $|mf_z(x)|$
- 3- Déduire $|N(x)|_{\max}$; $|T(x)|_{\max}$ et $|mf_z(x)|_{\max}$
- 4- Déduire $|N(x)|_{\max}$; $|T(x)|_{\max}$ et $|mf_z(x)|_{\max}$ à $x = 5\text{ m}$
- 5- Calculer les contraintes maximales et fléchissant (resp. σ_1, σ_2 et σ_T) à $x = 5\text{ m}$ et tracer la répartition des contraintes correspondantes
- 6- Vérifier que votre poutre résiste.
- 7- Déterminer la valeur de γ' en A. En déduire l'angle φ_A de la déformée en A
- 8- Déterminer la déformation y_1 au point A

Vous retrouverez régulièrement sur worldprf.com les informations sur les concours et les examens nationaux, les épreuves avec corrigés, les offres d'emploi de tous les domaines, les micro formations dans les domaines technologiques, etc. Également disponibles sur [worldprf](http://worldprf.com), les Anciens sujets avec propositions de corrigés des concours dans plusieurs Pays. Nous faisons des mises à jour tous les jours. Si vous ne trouvez pas celle que vous cherchez, revenez plus tard vérifier les nouvelles mises à jour.