

مباراة لبعض الوظائف الشاغرة في ملاك وزارة البيئة .

لوظيفة مهندس ميكانيك :

مسابقة في الاختصاص المطلوب لاحدى اللغتين الفرنسية او الانكليزية . الوقت : ثلاث ساعات

- 1- a) A 10 mm diameter rod of aluminum alloy (Yield strength $\sigma_e = 145$ MPa) is subjected to a 6 kN tensile load. Calculate the resulting rod diameter. Young's modulus of Elasticity $E = 70 \times 10^3$ MPa and Poisson's ratio $\nu = 0.33$.
b) Calculate the resulting diameter if this rod is subjected to a 6 kN compressive load.
- 1- a) Une tige de diamètre 10 mm en alliage d'aluminium (Limite d'élasticité $\sigma_e = 145$ MPa) est soumise à une charge de traction de 6 kN. Calculer le nouveau diamètre de la tige sachant que le module d'élasticité d' Young $E = 70 \times 10^3$ MPa et le coefficient de Poisson $\nu = 0.33$.
b) Calculer le diamètre correspondant si cette tige est soumise à une charge de compression de 6 kN
- 2- A structural member has a tensile strength of 800 MPa. Knowing that the fatigue strength is generally one fourth $\frac{1}{4}$ to one half $\frac{1}{2}$ of the tensile strength. Calculate a conservative estimate of the maximum permissible service stress knowing that a safety factor of 2 is required.
- 2- Un élément de structure a une résistance à la traction de 800 MPa. Sachant que la résistance à la fatigue est généralement comprise entre le quart $\frac{1}{4}$ et la moitié $\frac{1}{2}$ de la résistance à la traction. Calculer une estimation prudente de la contrainte de service maximale admissible sachant qu'un facteur de sécurité de 2 est nécessaire.
- 3- A turning machine tool is machining a steel block diameter $D = 200$ mm under the following conditions:
Cutting speed $V_c = 200$ m/min; Feed $a = 0.1$ mm/revolution; Length of cut $L = 50$ mm
Determine the following:
a) Number of revolutions N to be used.
b) Machining time t in minutes.
- 3- On veut charioter une pièce d'acier $D = 200$ mm dans les conditions suivantes:
Vitesse de coupe = 200 m/mn ; avance par tour $a = 0.1$ mm/ tr, Longueur de coupe $L = 50$ mm.
Déterminer :
a) La vitesse de rotation N à utiliser.
b) Le temps d'usinage t en minutes.

4- Label the following sketch from 1 to 9 showing the schematic of the arc welding process by the correspondent number:

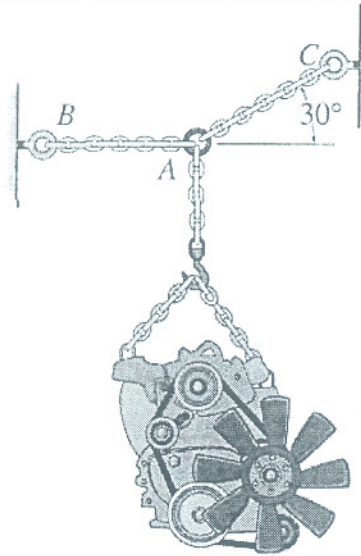
No:	Description
	Molten Weld Metal
	Metal Droplets
	Electrode Coating
	Base Metal
	Slag
	Electrode Wire
	Protective gas
	Solidified weld metal
	Arc

4 – Annoter de 1 à 9 le schéma suivant correspondant au processus de soudage électrique.

No:	Description
	Métal de soudure en fusion
	Gouttes de métal
	Revêtement d'électrode
	Métal de base
	Laitier
	Electrode: fils métalliques
	Gaz de protection
	Métal solidifié de soudure
	Arc

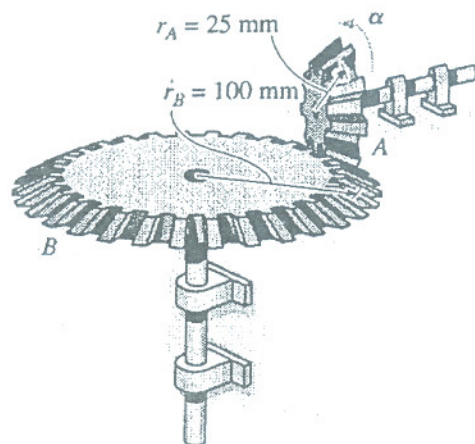
5- Determine the maximum weight of the engine that can be supported without exceeding a tension of 450 kN in chain AB and 480 kN in chain AC.

5- Déterminer le poids maximal du moteur d'une façon à ne pas dépasser une tension de 450 kN dans la chaîne AB et 480 kN dans la chaîne AC.



6- Gear A is in mesh with gear B as shown in the figure below. If A starts from rest and has a constant angular acceleration of $\alpha_A = 2 \text{ rad/s}^2$, determine the time needed for B to attain an angular velocity of $\omega_B = 50 \text{ rad/s}$.

6- Deux roues A et B sont en engrenement comme l'indique la figure ci-dessous. Si A part du repos avec une accélération angulaire constante de $\alpha_A = 2 \text{ rad/s}^2$, déterminer le temps nécessaire pour que B atteigne une vitesse angulaire de $\omega_B = 50 \text{ rad/s}$.



7- a) Sketch a typical stress-strain diagram for a low carbon steel showing clearly all the phases and regions.

b) Present in one figure the stress-strain diagram illustrating the behaviour of the following:

- Low carbon steel.
- Ductile Material (Aluminium).
- Brittle Material (cast iron).

Discuss the difference in their behaviour.

7- a) Tracer la courbe contrainte-déformation d'un acier à faible teneur en carbone et montrer clairement toutes les phases et les régions.

b) Présenter sur la même figure les courbes contraintes-déformations illustrant le comportement de:

- Acier à faible teneur en carbone.
- Matériau ductile (aluminium).
- Matériau fragile (fonte).

Discuter la différence entre leurs comportements.

8- An ideal Otto cycle has a compression ratio of 10. At the beginning of the compression process, the air is at 100 kPa and 17 °C and 800 kJ/kg of heat is transferred to air during the constant-volume heat addition process. Assuming that C_p and C_v are constants Determine:

- a- The maximum temperature and pressure that occur during the cycle.
- b - The net work output of the cycle.
- c- The thermal efficiency of the cycle.

Take : $R = 287 \text{ J/kg.K}$ et $C_p = 1000 \text{ J/kg.K}$.

8- Pour un cycle d'Otto (Rochas) le taux de compression est égal à 10. Au début de la compression, l'air est à 100 kPa et 17 °C, la quantité de chaleur donnée au cycle à volume constant est de 800 kJ/kg. Considérant que C_p et C_v sont constants déterminer :

- a- La température et la pression maximales du cycle.
- b -Le travail du cycle.
- c -Le rendement thermique du cycle.

Prendre : $R = 287 \text{ J/kg.K}$ et $C_p = 1000 \text{ J/kg.K}$.

9 – Sketch and explain the ideal Rankine thermodynamic cycle in a T-S diagram.

9- Tracer et expliquer le cycle thermodynamique idéal de Rankine dans le diagramme T-S.

10- A pump is used to transfer water at a rate of 1000 L/s between two reservoirs having a difference in levels of 50 m through a pipe of 0.5 m diameter and 1400 m of length, and a friction factor of 0.02

- a- Calculate the head loss due to friction in the system.
- b- Calculate the power absorbed by the pump, if its efficiency is 0.75.
- c- Explain the methods used to prevent the water hammer in the system.
- d- What is the type of flow in the pipes? Take the kinematic viscosity of water 1 cSt..

10- Une pompe est utilisée pour transporter de l'eau avec un débit de 1000 L/s entre deux réservoirs ayant une différence de niveau de 50 m à travers une conduite de longueur de 1400 m, de diamètre de 0,5 m et de coefficient de frottement de 0,02.

- a- Calculer les pertes de charge dues au frottement dans le système.
- b- Calculer la puissance absorbée par la pompe, sachant que son rendement est 0.75.
- c- Expliquer des méthodes utilisées pour éviter le coup de bélier dans le système.
- d- Quel est le type d'écoulement dans les conduites? La viscosité cinématique de l'eau étant de 1 cSt.

بيروت، في ٢٠١٠/٦/٣٠

اللجنة الفاحصة