

1. (5 Points : 2 + 1 + 1 + 1)

Un moteur électrique exerce un couple constant de 10 mN sur une meule, qui a un moment d'inertie de 2 kgm² autour de son arbre. Le système démarre au repos.

Trouvez :

- L'abscisse angulaire balayée en 8,0 s ;
- Le travail W effectué par le moteur en 8,0 s ;
- L'énergie cinétique de la meule à ce moment-là ;
- La puissance moyenne délivrée par le moteur.

2. (5 Points)

Quelles sont les assertions fausses :

- Le premier temps du moteur à essence consiste en l'introduction du mélange air/essence dans le cylindre par la soupape d'admission ;
- Dans un moteur à explosion, il y a une explosion tous les trois tours de vilebrequin ;
- Dans le troisième temps du moteur Diesel, le carburant est éjecté et la combustion du mélange (à pression constante) survient. La détente des gaz de combustion produit de l'énergie thermique ;
- Dans un moteur à essence, à deux temps, le second temps : (piston descendant) les gaz produit de la combustion se détendent et produisent un travail ;
- Avec les moteurs Diesel, le fuel n'est pas vaporisé directement dans le cylindre.

3. (5 Points : 2.5 + 2.5)

Un véhicule d'une tonne roule sur une route rectiligne et horizontale à la vitesse constante de 72 km/h. L'automobile freine brusquement et s'arrête après 50 m. Déterminer l'accélération ainsi que la force de frottement nécessaire pour l'arrêter.

4. (5 Points à raison de 1 point par question)

Un moteur à courant continu à excitation indépendante et constante est alimenté sous 240 V.

La résistance d'induit est égale à 0,5 Ω , le circuit inducteur absorbe 250 W et les pertes collectives s'élèvent à 625 W. Au fonctionnement nominal, le moteur consomme 42 A et la vitesse de rotation est de 1200 tr/min.

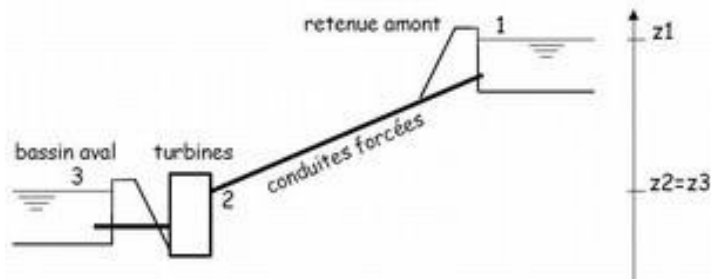
Calculer :

- la f.é.m. ;
- la puissance absorbée ;
- la puissance électromagnétique ;
- la puissance utile ;
- le couple utile ;

5. (5 Points : 2 + 2 + 1)

Une installation hydroélectrique comporte une retenue d'eau amont, trois conduites forcées parallèles de diamètre 300 cm chacune et de longueur $L=1670$ m, un ensemble de turbines, un bassin aval selon le schéma donné ci-dessous.

Le débit turbiné par l'installation est $q_v = 217$ m³/s. On supposera nulles les vitesses de l'eau en 1 et en 3.



On donne :

- viscosité cinématique de l'eau : $1,00 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- $p_1 = p_3 = 1100 \text{ mbar}$; $z_1 = 1695 \text{ m}$; $z_2 = z_3 = 740 \text{ m}$

On néglige les pertes de charge.

Calculer :

- la vitesse d'écoulement de l'eau dans les conduites forcées.
- la pression à l'entrée d'une turbine.
- la puissance produite par l'ensemble des turbines