



**PAU. Curs 2005-2006**

La prova consta de dues parts de dos exercicis cadascuna. La primera part és comuna i la segona consta de dues opcions, A o B, entre les quals cal triar-ne una.

**Primera part**

**Exercici 1** [2,5 punts]

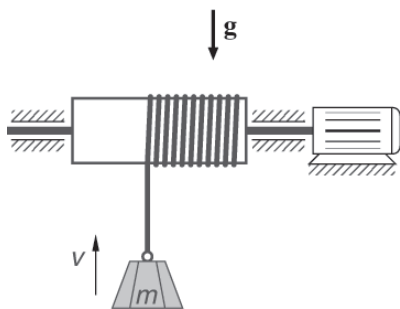
[Per a cada qüestió només es pot triar una resposta. Resposta ben contestada: 0,5 punts; resposta mal contestada -0,16 punts; resposta no contestada 0 punts]

**Qüestió 1**

En quines unitats del Sistema Internacional s'expressa la tensió tangencial a la qual està sotmesa una barra torsionada?

- a) N
- b) kg
- c) Pa
- d) N/m

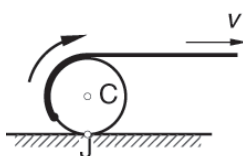
**Qüestió 2**



El pes de la figura penja d'un cable cargolat en un tambor de radi  $r_1$ . Un motor fa girar el tambor i eleva el pes a velocitat constant  $v$ . Si es canvia el tambor per un altre de radi  $r_2 = 2 r_1$ , però es manté la mateixa velocitat  $v$  constant, com varien el parell motor  $\Gamma$  i la potència  $P$  que desenvolupa el motor?

- a)  $\Gamma$  i  $P$  no varien.
- b)  $\Gamma$  i  $P$  es dupliquen.
- c)  $\Gamma$  no varia i  $P$  es duplica.
- d)  $\Gamma$  es duplica i  $P$  no varia.

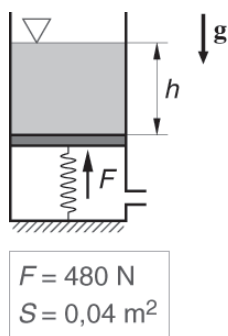
**Qüestió 3**



El corró de la figura roda sense lliscar sobre el pla quan s'estira el fil cargolat al seu voltant amb velocitat  $v$ . Si el fil tampoc llisca sobre el corró, quina és la velocitat del centre C del corró?

- a)  $v/2$
- b)  $v$
- c)  $2v$
- d) 0

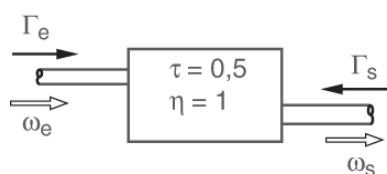
**Qüestió 4**



El dipòsit d'aigua de la figura és de secció circular  $S = 0,04 \text{ m}^2$ , està obert per dalt i per sota està tancat per un èmbol, estanc i sense frec amb el dipòsit, recolzat sobre una molla fixa a terra. Quina és l'alçada  $h$  del nivell de l'aigua al dipòsit quan la molla, comprimida, fa una força  $F = 480 \text{ N}$ ? (Considereu  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- a) 0,48 m
- b) 12 m
- c) 1,2 m
- d) 48 m

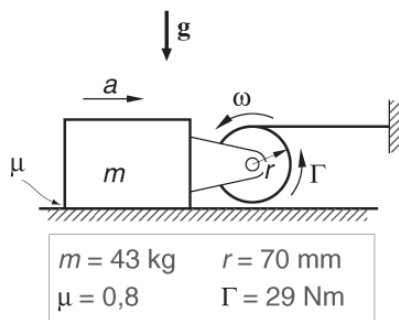
**Qüestió 5**



La figura representa una transmissió per engranatges de relació de transmissió  $\tau = \omega_s/\omega_e = 0,5$ , amb  $\omega_s$  i  $\omega_e$  les velocitats angulars de rotació de l'eix de sortida i d'entrada respectivament. Si el rendiment de la transmissió és  $\eta = 1$ , quina és la relació que hi ha entre els parells  $\Gamma_s$  i  $\Gamma_e$  aplicats als eixos de sortida i d'entrada?

- a)  $\Gamma_s < 0,5 \Gamma_e$
- b)  $\Gamma_s > 2 \Gamma_e$
- c)  $\Gamma_s = 0,5 \Gamma_e$
- d)  $\Gamma_s = 2 \Gamma_e$

**Exercici 2** [2,5 punts]



La capsa de la figura és arrossegada pel cable que es cargola sobre el tambor, accionat per un motor elèctric. La capsa és de massa  $m = 43 \text{ kg}$  i el tambor té un radi  $r = 70 \text{ mm}$ . Entre la capsa i el terra hi ha frec sec de coeficient  $\mu = 0,8$ , tant l'estàtic com el dinàmic. Es negligeixen totes les masses excepte la de la capsa.

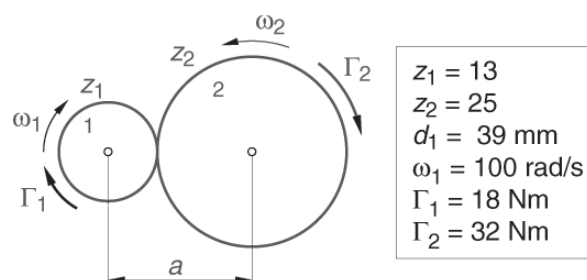
$m = 43 \text{ kg}$      $r = 70 \text{ mm}$   
 $\mu = 0,8$      $\Gamma = 29 \text{ Nm}$

- a) Dibuixeu els diagrames de cos lliure de la capsa i el tambor. [0,75 punts]
- b) Determineu el parell mínim  $\Gamma_{\min}$  que ha d'aplicar el motor sobre el tambor per iniciar el moviment de la capsa partint del repòs. [1 punt]
- c) Determineu l'acceleració  $a$  de la capsa quan el motor aplica un parell  $\Gamma = 29 \text{ Nm}$  al tambor. [0,75 punts]

## Segona part

### Opció A

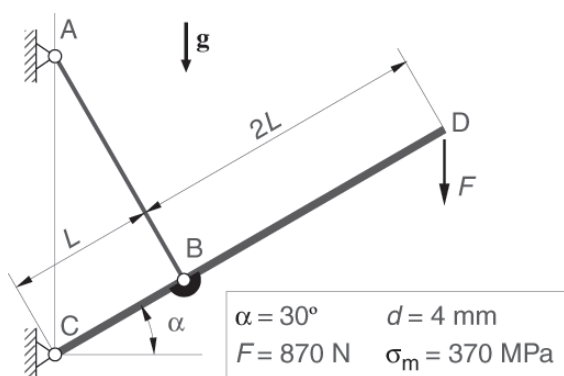
#### Exercici 3 [2,5 punts]



L'engranatge de la figura està format per dues rodes dentades de  $z_1 = 13$  i  $z_2 = 25$  dents respectivament. La roda conductora 1, de diàmetre  $d_1 = 39 \text{ mm}$ , gira a  $\omega_1 = 100 \text{ rad/s}$  constant i sobre ella actua un parell motor  $\Gamma_1 = 18 \text{ Nm}$ . Sobre la roda conduïda 2 actua un parell resistent  $\Gamma_2 = 32 \text{ Nm}$ . Determineu:

- El mòdul  $m$  del dentat, el diàmetre  $d_2$  de la roda 2 i la distància  $a$  que separa els centres de les rodes. [1 punt]
- La velocitat angular de rotació  $\omega_2$  de la roda 2. [0,5 punts]
- El rendiment  $\eta$  de la transmissió que constitueix l'engranatge. [1 punt]

#### Exercici 4 [2,5 punts]

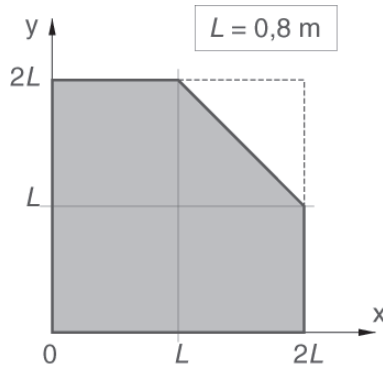


La biga CD de la figura està articulada a C i es manté inclinada un angle  $\alpha = 30^\circ$  gràcies al tirant articulat AB perpendicular a la biga. A l'extrem D de la biga s'aplica una força vertical  $F = 870 \text{ N}$ . El tirant, de diàmetre  $d = 4 \text{ mm}$ , és d'acer de resistència a la tracció  $\sigma_m = 370 \text{ MPa}$ . Els pesos de la biga i el tirant es negligeixen comparats amb la força  $F$ .

- Dibuixeu el diagrama de cos lliure de la biga. [0,5 punts]
- Determineu la força de tracció  $F_T$  que suporta el tirant. [1 punt]
- Determineu la força màxima  $F_{\text{màx}}$  que es pot aplicar amb seguretat a l'extrem D de la biga. (Considereu una tensió màxima admissible en el tirant del 75% de  $\sigma_m$ .) [1 punt]

## Opció B

### Exercici 3 [2 punts]

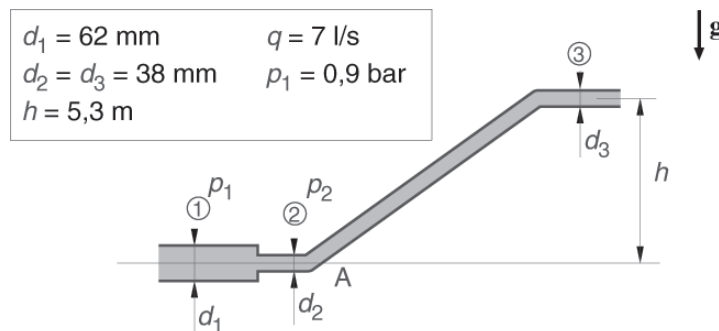


A la placa quadrada de la figura, plana i homogènia, se li ha tret el tros triangular marcat en ratlla discontinua.

Determineu en el sistema de coordenades indicat:

- La coordenada  $x$  del seu centre d'inèrcia, o centre de masses. [1 punt]
- La coordenada  $y$  del seu centre d'inèrcia, o centre de masses. [1 punt]

### Exercici 4 [3 punts]



La canonada de la figura eleva un cabal d'aigua  $q = 7 \text{ l/s}$  a una alçada  $h = 5,3 \text{ m}$ , des de la secció 1 fins a la secció 3. Entre les seccions 1 i 2 hi ha una discontinuïtat de diàmetre, passant de  $d_1 = 62 \text{ mm}$  a  $d_2 = 38 \text{ mm}$ . El tram entre les seccions 2 i 3 és de diàmetre constant. La pressió relativa de l'aigua a la secció 1 és  $p_1 = 0,9 \text{ bar}$  i a la secció 3 l'aigua surt directament a l'exterior. L'única pèrdua de càrrega no negligible és la que es produeix a la discontinuïtat.

Determineu:

- Les velocitats de l'aigua,  $v_1$  i  $v_2$ , a les seccions 1 i 2, respectivament. [0,5 punts]
- La pressió relativa de l'aigua  $p_2$  a la secció 2. [1 punt]
- La pèrdua de càrrega  $\Delta p$  que es produeix a la discontinuïtat. [1 punt]
- La potència hidràulica  $P_h$  que es dissipa a la discontinuïtat. [0,5 punts]