



**PAU. Curs 2005-2006**

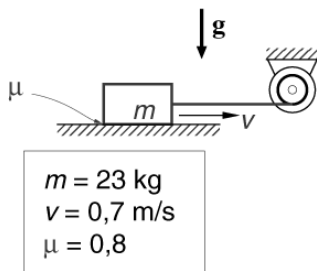
La prova consta de dues parts de dos exercicis cadascuna. La primera part és comuna i la segona consta de dues opcions, A o B, entre les quals cal triar-ne una.

**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]

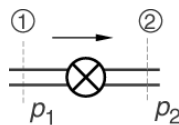
**Qüestió 1**



La capsa de la figura, de massa  $m = 23 \text{ kg}$ , és arrossegada sobre el terra a velocitat constant  $v = 0,7 \text{ m/s}$  per un cable que es cargola en un corró accionat per un motor. Entre la capsa i el terra hi ha freg sec de coeficient dinàmic  $\mu = 0,8$ . Quina és la potència desenvolupada pel motor? (Considereu  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- a) 201,3 W
- b) 161 W
- c) 128,8 W
- d) 184 W

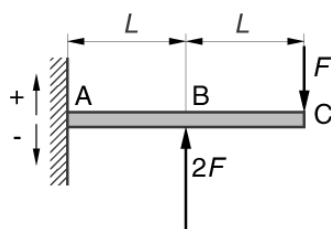
**Qüestió 2**



La canonada horitzontal de la figura, de diàmetre constant, transporta aigua des de la secció 1 cap a la secció 2. Entre ambdues seccions hi ha una aixeta que provoca una pèrdua de càrrega a la canonada. Què se'n pot dir de les pressions  $p_1$  i  $p_2$ , i dels cabals  $q_1$  i  $q_2$  a les seccions 1 i 2, respectivament?

- a)  $p_1 = p_2$  ;  $q_1 < q_2$
- b)  $p_1 = p_2$  ;  $q_1 > q_2$
- c)  $p_1 < p_2$  ;  $q_1 = q_2$
- d)  $p_1 > p_2$  ;  $q_1 = q_2$

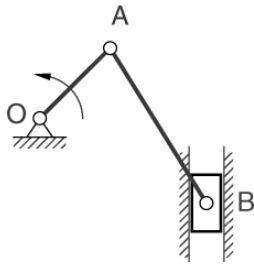
**Qüestió 3**



La barra ABC està encastada a la paret a A, i sobre B i C hi actuen les forces indicades a la figura. Quant val la força tallant que la paret aplica a la barra a A? (Aplicueu el criteri de signes indicat a la figura.)

- a)  $F$  negativa
- b)  $F$  positiva
- c)  $3 F$  negativa
- d)  $3 F$  positiva

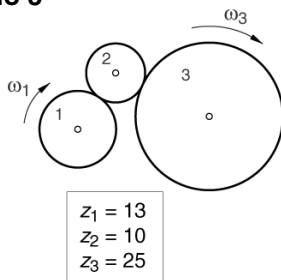
**Qüestió 4**



La maneta OA del mecanisme de la figura es fa girar en el sentit indicat, sentit antihorari. Què se'n pot dir del sentit de gir de la biela AB en la posició indicada?

- a) Gira en sentit horari.
- b) Gira en sentit antihorari.
- c) No gira. El mecanisme en realitat no es pot moure.
- d) No gira. Té moviment de translació.

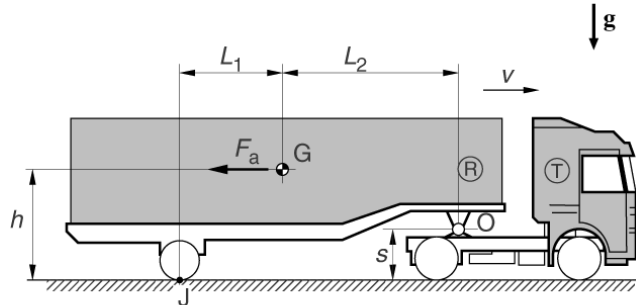
**Qüestió 5**



L'engranatge de la figura està format per tres rodes dentades de nombre de dents  $z_1 = 13$ ,  $z_2 = 10$  i  $z_3 = 25$ , respectivament. Quina és la relació de transmissió de l'engranatge definida com  $\tau = \omega_3/\omega_1$ ?

- a) 0,52
- b) 1,923
- c) 2,5
- d) 0,4

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



$m = 23000 \text{ kg}$	$L_1 = 4 \text{ m}$	$L_2 = 6 \text{ m}$
$F_a = 3700 \text{ N}$	$s = 1,2 \text{ m}$	
$v = 78 \text{ km/h}$	$h = 2,7 \text{ m}$	

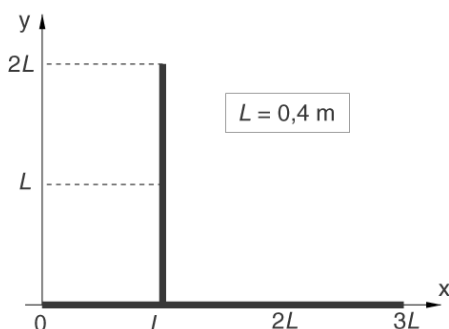
El remolc R del camió articulat de la figura té una massa, càrrega inclosa, de  $m = 23000 \text{ kg}$ . Quan el camió avança a velocitat constant  $v = 78 \text{ km/h}$  per una carretera recta i horitzontal, la resistència aerodinàmica sobre el remolc equival a una força  $F_a = 3700 \text{ N}$  aplicada al seu centre d'inèrcia G i oposada a la velocitat. En aquesta situació de marxa:

- a) Dibuixeu el diagrama de cos lliure del remolc. [0,5 punts]
- b) Determineu les forces horitzontal  $F_H$  i vertical  $F_V$  que la tractora T aplica al remolc a O i la força  $F_N$  que el terra aplica a les rodes posteriors del remolc. [1,5 punts]
- c) Determineu la potència  $P$  que desenvolupa el motor de la tractora per moure el remolc. [0,5 punts]

## Segona part

### Opció A

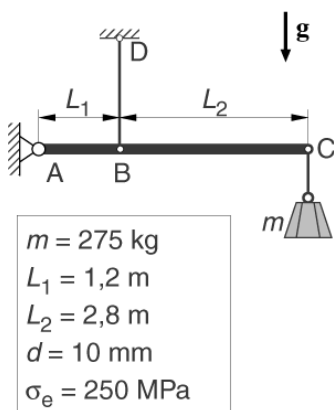
#### Exercici 3 [2 punts]



El sòlid de la figura està format per dues barres homogènies, del mateix gruix i material, soldades en angle recte. 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 barra AC de la figura està articulada al seu vèrtex A i es manté horitzontal gràcies al tirant vertical BD. Al seu extrem C hi ha un pes de massa  $m = 275$  kg.

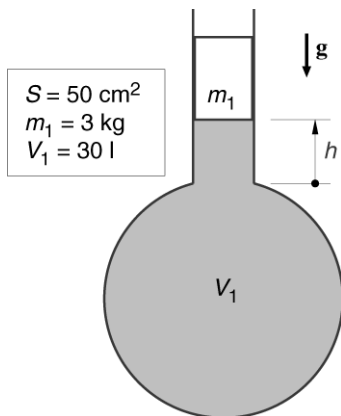
El tirant és d'acer de límit elàstic  $\sigma_e = 250$  MPa i té una secció circular de diàmetre  $d = 10$  mm.

Es negligeixen les masses del tirant i de la barra comparades amb la del pes.

- Dibuixeu el diagrama de cos lliure de la barra. [0,5 punts]
- Determineu la força de tracció  $F_T$  que suporta el tirant. [0,5 punts]
- Comproveu si el tirant pot suportar la força  $F_T$  sense deformar-se de forma permanent. [1 punt]
- Dibuixeu els diagrames de força tallant i de moment flexor de la barra, i indiqueu-ne les escales i les unitats. [1 punt]

## Opció B

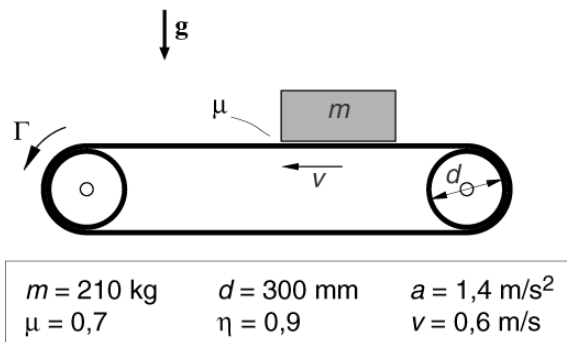
### Exercici 3 [2 punts]



El dipòsit de la figura està tancat per l'èmbol de massa  $m_1 = 3$  kg i secció circular  $S = 50$  cm<sup>2</sup>, que pot lliscar sense frec evitant que s'escapi l'aire retingut a l'interior del dipòsit. L'aire exterior es troba en condicions normals de pressió,  $p_0 = 1,013$  bar, i temperatura,  $T = 15^\circ\text{C}$ . En aquesta situació, el volum d'aire retingut és  $V_1 = 30$  l. Determineu:

- La pressió relativa  $p_{\text{rel1}}$  de l'aire retingut dins del dipòsit. [0,5 punts]
- La variació d'alçada de l'èmbol,  $\Delta h$ , quan s'hi col·loca a sobre un pes de massa  $m_2 = 2$  kg. [1,5 punts]

### Exercici 4 [3 punts]



La figura representa una cinta transportadora amb corròs de diàmetre  $d = 300$  mm. Inicialment la cinta està aturada, es col·loca al seu damunt una capsa de massa  $m = 210$  kg i s'acciona el motor que la posa en marxa. El motor aplica un parell  $\Gamma$  a l'eix del corró esquerre. El coeficient de frec estàtic entre la capsa i la cinta és  $\mu = 0,7$ . Es negligeix la massa de la cinta comparada amb la de la capsa.

- Dibuixeu el diagrama de cos lliure de la capsa. [0,5 punts]
- Determineu la màxima acceleració  $a_{\text{màx}}$  que pot adquirir la capsa sense que aquesta llisqui sobre la cinta. [1 punt]
- Determineu el parell  $\Gamma$  que ha de fer el motor per tal que la capsa acceleri amb una acceleració constant  $a = 1,4$  m/s<sup>2</sup>. [0,75 punts]
- Determineu el treball  $W_m$  que ha de fer el motor per tal que, partint del repòs i sense que la capsa llisqui, aquesta assolixi una velocitat  $v = 0,6$  m/s, sabent que el rendiment de la transmissió de la cinta és  $\eta = 0,9$ . [0,75 punts]



**PAU. Curs 2005-2006**

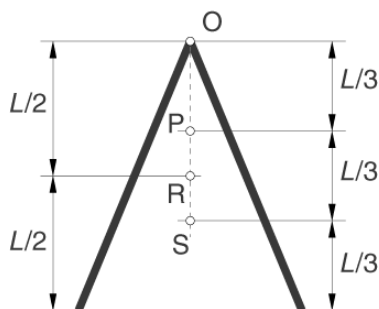
La prova consta de dues parts de dos exercicis cadascuna. La primera part és comuna i la segona consta de dues opcions, A o B, entre les quals cal triar-ne una.

**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]

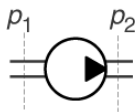
**Qüestió 1**



El sòlid pla de la figura està format per dues barres iguals i homogènies soldades en angle. Quin dels punts marcats és el seu centre d'inèrcia, o centre de masses?

- a) O
- b) P
- c) R
- d) S

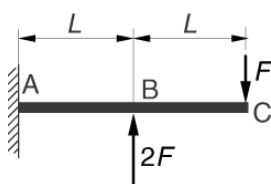
**Qüestió 2**



Una bomba impulsa aigua per una canonada de secció constant. L'increment de pressió que proporciona la bomba és  $\Delta p = p_2 - p_1 = 7,3$  bar i el cabal que hi circula és  $q = 2,8$  l/s. Quina és la potència  $P$  que desenvolupa la bomba?

- a) 20,44 W
- b) 2044 W
- c)  $260,7 \cdot 10^3$  W
- d) 2,607 W

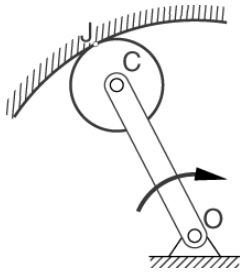
**Qüestió 3**



La barra ABC està encastada a la paret a A, i sobre B i C hi actuen les forces indicades a la figura. Quant val el moment flexor que la paret aplica a la barra a A?

- a)  $4 FL$  en sentit horari.
- b)  $4 FL$  en sentit antihorari.
- c)  $FL$  en sentit horari.
- d) Zero.

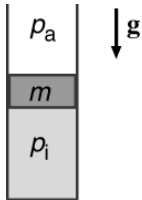
**Qüestió 4**



La barra OC de la figura està articulada amb el terra al punt O i amb la roda al seu centre C. La roda manté contacte sense lliscar amb la pista circular fixa de centre O. Com és el moviment de la roda quan la barra gira en sentit horari?

- a) Gira en sentit horari.
- b) Gira en sentit antihorari.
- c) No gira. Té moviment de translació.
- d) Gira en qualsevol sentit, amb el seu centre C fix.

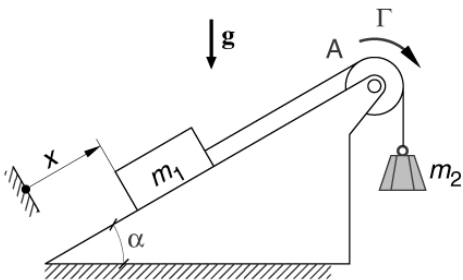
**Qüestió 5**



El cilindre vertical de la figura està tancat per un èmbol mòbil, de massa  $m$ , que pot lliscar sense frec i impedeix la sortida de l'aire de l'interior del cilindre. Amb l'èmbol en repòs, com és la pressió absoluta  $p_i$  de l'aire de l'interior del cilindre si es compara amb la pressió atmosfèrica  $p_a$ ?

- a)  $p_i > p_a$
- b)  $p_i < p_a$
- c)  $p_i = p_a$
- d)  $p_i = p_a = 0$

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



$m_1 = 56 \text{ kg}$	$\alpha = 30^\circ$
$m_2 = 13 \text{ kg}$	$x = 1,3 \text{ m}$
$d = 220 \text{ mm}$	

El sistema mecànic de la figura permet elevar una capsa de massa  $m_1 = 56 \text{ kg}$  per un pla inclinat d'angle  $\alpha = 30^\circ$ . Entre la capsa i el pla hi ha frec negligible. La capsa està unida a un contrapès de massa  $m_2 = 13 \text{ kg}$  amb un cable que passa per la politja A de diàmetre  $d = 220 \text{ mm}$ . Sobre la politja actua un motor que pot aplicar un parell  $\Gamma$ .

- a) Dibuixeu els diagrames de cos lliure de la politja, la capsa i el contrapès. [0,75 punts]
- b) Determineu el parell  $\Gamma$  que ha de fer el motor per mantenir la capsa en repòs. [1 punt]
- c) Determineu el treball que ha de fer el motor  $W_m$  per pujar la capsa sobre el pla inclinat una distància  $x = 1,3 \text{ m}$  a velocitat constant. [0,75 punts]

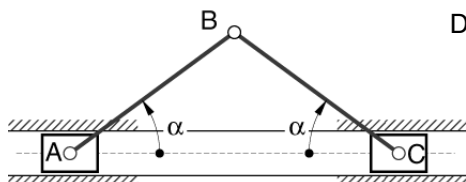
## Segona part

### Opció A

#### Exercici 3 [2 punts]

L'esquema de la figura representa un mecanisme emprat per posicionar un punt, el punt B, en un pla.

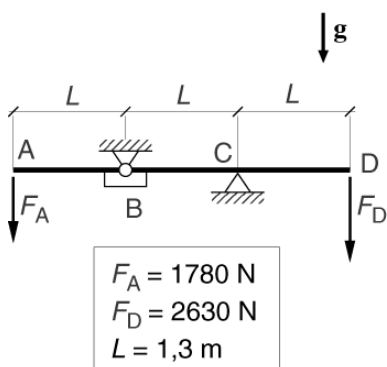
Determineu:



- El nombre i el tipus de membres que conformen el mecanisme. [0,5 punts]
- El nombre i el tipus de parells cinemàtics que té. [0,5 punts]
- El nombre de graus de llibertat d'aquest mecanisme. [0,5 punts]
- El centre instantani de rotació, o pol de velocitats, de la barra AB quan s'immobilitza la corredera C. [0,5 punts]

#### Exercici 4 [3 punts]

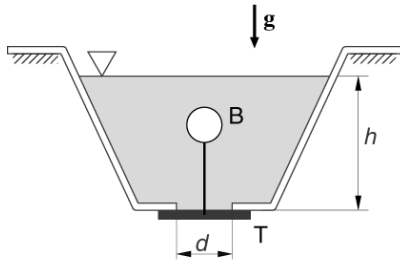
La barra horitzontal de la figura es troba articulada a B i recolza a C en un topall. Als extrems A i D s'apliquen les forces  $F_A = 1780 \text{ N}$  i  $F_D = 2630 \text{ N}$  respectivament. Es considera que el pes de la barra és negligible comparat amb el valor de les forces  $F_A$  i  $F_D$ .



- Dibuixeu el diagrama de cos lliure de la barra. [0,5 punts]
- Determineu el valor de les forces verticals  $F_B$  i  $F_C$  que rep la barra a B i C, respectivament. [1 punt]
- Dibuixeu els diagrames de força tallant i de moment flexor de la barra, i indiqueu-ne les escales i les unitats. [1,5 punts]

## Opció B

### Exercici 3 [2,5 punts]

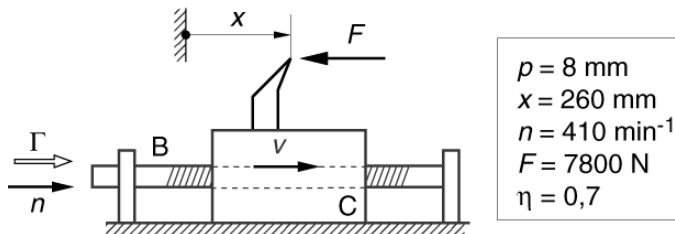


$$h = 1,5 \text{ m} \quad d = 70 \text{ mm} \quad F = 130 \text{ N}$$

El dipòsit de la figura està obert per la part superior i a la base té un forat circular per buidar-lo de diàmetre  $d = 70 \text{ mm}$ . El forat es tanca amb una tapa T, de diàmetre més gran, que es prem contra el forat gràcies a la força vertical que li aplica la boia B, totalment submergida i lligada amb un cable a la tapa. El nivell de l'aigua al dipòsit és  $h = 1,5 \text{ m}$ . Es negligeixen les masses de la tapa, del cable i de la boia.

- Determineu quant val la pressió relativa de l'aigua al fons del dipòsit. [0,5 punts]
- Dibuixeu el diagrama de cos lliure de la tapa. [0,5 punts]
- Determineu quina força  $F_B$  ha de fer la boia sobre la tapa per tal que aquesta es premi contra el dipòsit amb una força  $F = 130 \text{ N}$ , força mínima per tal que l'aigua no s'escoli pel forat. [1 punt]
- Determineu quin volum  $V$  ha de tenir la boia per fer la força  $F_B$  obtinguda a l'apartat anterior. [0,5 punts]

### Exercici 4 [2,5 punts]



$$\begin{aligned} p &= 8 \text{ mm} \\ x &= 260 \text{ mm} \\ n &= 410 \text{ min}^{-1} \\ F &= 7800 \text{ N} \\ \eta &= 0,7 \end{aligned}$$

La figura representa el carro porta-eines d'una màquina llimadora. La barra roscada B, de pas  $p = 8 \text{ mm}$ , gira a  $n = 410 \text{ min}^{-1}$  i acciona el moviment de translació del carro C, que actua de femella. La barra roscada és accionada per un motor que li aplica un parell  $\Gamma$ . Sobre la punta de l'eina de la llimadora hi actua la força de tall  $F = 7800 \text{ N}$  en sentit oposat al desplaçament del carro. Determineu:

- El nombre de voltes que ha de donar la barra per desplaçar el carro una distància  $x = 260 \text{ mm}$ . [0,5 punts]
- La velocitat  $v$  de translació del carro. [0,5 punts]
- La potència  $P$  que dóna el motor si el rendiment de la transmissió és  $\eta = 0,7$ . [1 punt]
- El parell  $\Gamma$  que el motor aplica a la barra. [0,5 punts]