



Generalitat de Catalunya  
Consell Interuniversitari de Catalunya  
**Organització de Proves d'Accés a la Universitat**

## Proves d'accés a la Universitat. Curs 2007-2008

---

### Mecànica

#### Sèrie 2

---

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

---

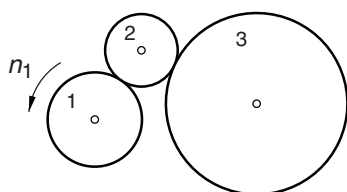
## PRIMERA PART

### Exercici 1

[2,5 punts]

[En cada qüestió només es pot triar UNA resposta. Qüestió ben contestada, 0,5 punts; qüestió mal contestada, -0,16 punts; qüestió no contestada, 0 punts.]

#### Qüestió 1

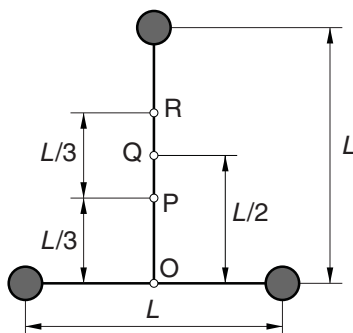


$n_1 = 160 \text{ min}^{-1}$
$z_1 = 23$
$z_2 = 12$
$z_3 = 41$

Al tren d'engranatges de la figura, les tres rodes dentades tenen  $z_1 = 23$ ,  $z_2 = 12$  i  $z_3 = 41$  dents, respectivament. Si la roda 1 gira a  $n_1 = 160 \text{ min}^{-1}$ , a quina velocitat  $n_3$  gira la roda 3?

- a)  $306,7 \text{ min}^{-1}$                       c)  $285,2 \text{ min}^{-1}$   
b)  $46,83 \text{ min}^{-1}$                       d)  $89,76 \text{ min}^{-1}$

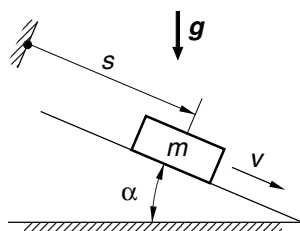
#### Qüestió 2



Les tres esferes de la figura tenen la mateixa massa i estan unides per dues barres, de la mateixa longitud i de massa negligible, disposades tal com s'observa en la figura. Quin dels punts següents és el centre d'inèrcia, o centre de masses, del sòlid resultant?

- a) O    c) Q  
b) P    d) R

#### Qüestió 3

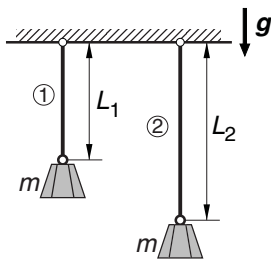


$m = 16 \text{ kg}$
$\alpha = 35^\circ$
$s = 1,4 \text{ m}$

La capsa de la figura, de massa  $m = 16 \text{ kg}$ , baixa a velocitat  $v$  constant per un pla inclinat que forma un angle  $\alpha = 35^\circ$ . Quina és l'energia dissipada per la fricció entre la capsa i el pla quan aquesta recorre una distància  $s = 1,4 \text{ m}$ ? (Preneu  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .)

- a)  $128,5 \text{ J}$                                       c)  $22,4 \text{ J}$   
b)  $224 \text{ J}$                                       d)  $183,5 \text{ J}$

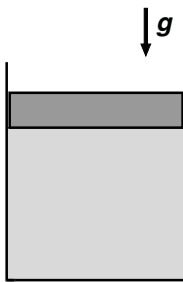
### Qüestió 4



Els dos tirants de la figura són del mateix material i tenen la mateixa secció, però el tirant 2 és més llarg que el tirant 1,  $L_2 > L_1$ . Quan es penjen dels tirants dos pesos iguals, què se'n pot dir, de les tensions de tracció respectives,  $\sigma_1$  i  $\sigma_2$ , i dels allargaments respectius,  $\Delta L_1$  i  $\Delta L_2$ , dels dos tirants?

- a)  $\sigma_1 = \sigma_2$  ;  $\Delta L_1 > \Delta L_2$
- b)  $\sigma_1 > \sigma_2$  ;  $\Delta L_1 < \Delta L_2$
- c)  $\sigma_1 = \sigma_2$  ;  $\Delta L_1 < \Delta L_2$
- d)  $\sigma_1 < \sigma_2$  ;  $\Delta L_1 > \Delta L_2$

### Qüestió 5



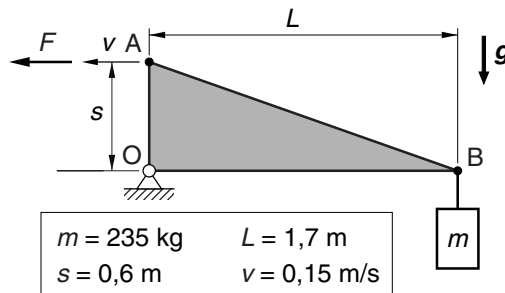
L'aire contingut en el cilindre de la figura, de secció  $S = 311 \text{ cm}^2$ , està comprimit a una pressió relativa  $p = 0,74 \text{ kPa}$  per l'acció de l'èmbol que tanca el cilindre. Quin és el pes de l'èmbol, expressat en unitats del sistema internacional (SI)?

- a) 23 kg
- b) 230 N
- c) 2,3 kg
- d) 23 N

$S = 311 \text{ cm}^2$   
 $p = 0,74 \text{ kPa}$

### Exercici 2

[2,5 punts]



$m = 235 \text{ kg}$      $L = 1,7 \text{ m}$   
 $s = 0,6 \text{ m}$      $v = 0,15 \text{ m/s}$

El braç triangular OAB de la figura pot girar respecte al punt fix O. En el vèrtex B, penjada d'un cable, hi ha una càrrega de massa  $m = 235 \text{ kg}$ , mentre que en el vèrtex A s'aplica una força  $F$ , sempre perpendicular al costat OA, per a elevar la càrrega. Es negligeix la massa del braç.

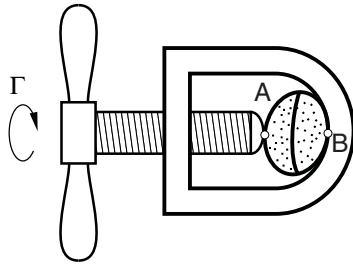
- a) Dibuixeu el diagrama de cos lliure del braç en la posició indicada. [0,5 punts]
- b) Determineu la força  $F$  que cal aplicar a A per a mantenir el braç en repòs en la posició indicada, així com les forces d'enllaç que rep el braç a O. [1 punt]
- c) Determineu, també per a la posició indicada, la velocitat a la qual puja la càrrega quan el vèrtex A es mou a una velocitat  $v = 0,15 \text{ m/s}$ . [0,5 punts]
- d) Determineu el treball  $W$  que desenvolupa la força  $F$  per a pujar la càrrega quan el braç gira  $90^\circ$  a velocitat angular constant des de la posició representada. [0,5 punts]

SEGONA PART

OPCIÓ A

Exercici 3

[2 punts]



$$\begin{aligned} F &= 350 \text{ N} \\ \eta &= 0,9 \\ p &= 1,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

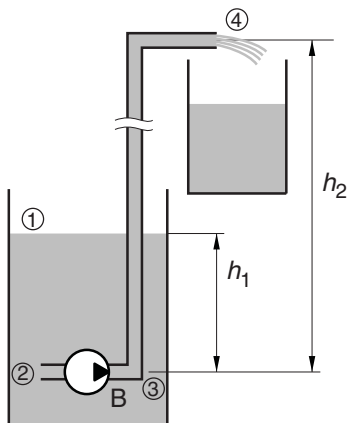
La figura representa el mecanisme d'un trencanous de cargol. El cargol, de pas  $p = 1,5 \text{ mm}$ , s'enrosca en un forat roscat del cos del trencanous; en girar el mànec del cargol, l'extrem A prem la nou contra el fons B del trencanous fins que aquesta es trenca. Es considera que la força  $F$  que cal aplicar a la nou per a trencar-la és constant i igual a

350 N. Es considera que, per causa del frec, a la rosca hi ha un rendiment de  $\eta = 0,9$ . Determineu:

- El nombre de voltes  $n$  que s'ha de fer girar el cargol per tal que avanci 4 mm. [0,5 punts]
- El treball  $W$  que es fa sobre el mànec en girar-lo, tenint en compte que, a partir del moment en el qual l'extrem A del cargol entra en contacte amb la nou, cal donar el nombre de voltes  $n$  de l'apartat a per a trencar-la. [0,75 punts]
- El parell  $\Gamma$  que s'aplica al mànec quan s'està trencant la nou. [0,75 punts]

Exercici 4

[3 punts]



$$\begin{aligned} h_1 &= 7 \text{ m} \\ h_2 &= 19 \text{ m} \\ q &= 4,5 \text{ l/s} \\ d &= 36 \text{ mm} \\ \Delta p &= 18,7 \text{ kPa} \\ \eta &= 0,71 \end{aligned}$$

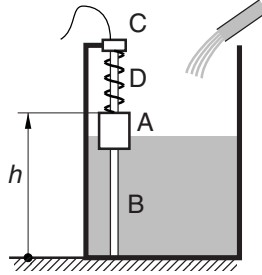
El pou d'aigua de la figura disposa d'una bomba submergida B que impulsa un cabal d'aigua  $q = 4,5 \text{ l/s}$  fins a un dipòsit obert, a través d'una canonada de diàmetre constant  $d = 36 \text{ mm}$ . L'entrada 2 de la bomba es troba a una profunditat  $h_1 = 7 \text{ m}$ , mesurada des del nivell 1 de l'aigua. Entre la sortida 3 de la bomba i la sortida 4 de la canonada hi ha una altura  $h_2 = 19 \text{ m}$ . Determineu:

- La pressió relativa  $p_2$  a la profunditat on es troba l'entrada 2 de la bomba. [0,5 punts]
- La velocitat  $v$  a la qual la bomba impulsa l'aigua per la canonada. [0,5 punts]
- La pressió relativa  $p_3$  a la sortida de la bomba, sabent que la pèrdua de càrrega a través de la canonada és  $\Delta p = 18,7 \text{ kPa}$ . [1 punt]
- La potència elèctrica consumida pel motor de la bomba si el rendiment del conjunt motor-bomba és  $\eta = 0,71$ . [1 punt]

## OPCIÓ B

### Exercici 3

[2 punts]



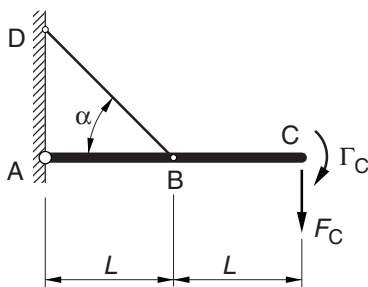
$h = 1,7 \text{ m}$	$m = 0,4 \text{ kg}$
$h_0 = 0,5 \text{ m}$	$k = 9 \text{ N/m}$

Per a controlar el nivell d'aigua en un dipòsit, s'empra el dispositiu mostrat en la figura. El flotador cilíndric A, de massa  $m = 0,4 \text{ kg}$ , pot lliscar per la guia vertical B sense frec. Quan el flotador puja, empeny un mesurador de força C a través de la molla lineal D de constant  $k = 9 \text{ N/m}$ . La força mesurada indica el nivell de l'aigua. La molla és de massa negligible, i a una altura del flotador  $h_0 = 0,5 \text{ m}$ , està totalment distesa.

- Dibuixeu el diagrama de cos lliure del flotador. [0,5 punts]
- Determineu la força  $F$  que la molla aplica al mesurador quan el flotador arriba a una altura  $h = 1,7 \text{ m}$ . [0,5 punts]
- Determineu el volum de la part submergida del flotador en la situació exposada a l'apartat b. [1 punt]

### Exercici 4

[3 punts]



$L = 0,35 \text{ m}$
$\alpha = 45^\circ$
$F_C = 114 \text{ N}$
$\Gamma_C = 48 \text{ Nm}$

La barra ABC de la figura està articulada a la paret per l'extrem A i es manté en repòs gràcies al tirant BD. Un motor, no representat en la figura, aplica a l'extrem C de la barra una força  $F_C = 114 \text{ N}$  i un parell  $\Gamma_C = 48 \text{ Nm}$  en els sentits indicats. Es negligeix la massa de la barra i la del tirant.

- Dibuixeu el diagrama de cos lliure de la barra. [0,5 punts]
- Determineu la força de tracció  $F_t$  que suporta el tirant. [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]







L'Institut d'Estudis Catalans ha tingut cura de la correcció lingüística i de l'edició d'aquesta prova d'accés





Generalitat de Catalunya  
Consell Interuniversitari de Catalunya  
**Organització de Proves d'Accés a la Universitat**

## Proves d'accés a la Universitat. Curs 2007-2008

---

### Mecànica

#### Sèrie 5

---

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

---

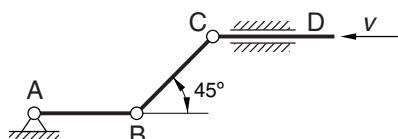
## PRIMERA PART

### Exercici 1

[2,5 punts]

[En cada qüestió només es pot triar UNA resposta. Qüestió ben contestada, 0,5 punts; qüestió mal contestada, -0,16 punts; qüestió no contestada, 0 punts.]

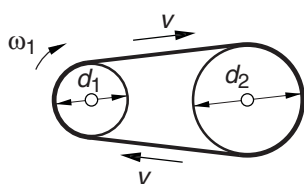
#### Qüestió 1



En el mecanisme de la figura, la barra CD es mou dins la guia en el sentit indicat per la fletxa. Com és el moviment de la barra AB en la configuració indicada?

- a) No hi ha moviment.
- b) És un moviment de translació horitzontal.
- c) Gira al voltant de A en sentit horari.
- d) Gira al voltant de A en sentit antihorari.

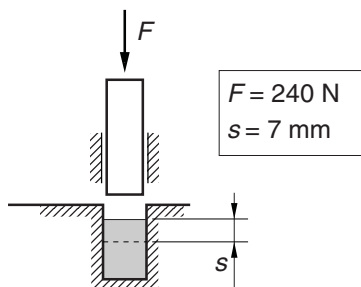
#### Qüestió 2



En la transmissió per corretja de la figura, la poltja petita és de diàmetre  $d_1 = 140$  mm i gira a una velocitat angular  $\omega_1 = 93$  rad/s. Quina és la velocitat  $v$  de la corretja?

- a) 6,51 m/s
- b) 1,505 m/s
- c) 6510 m/s
- d) 13,02 m/s

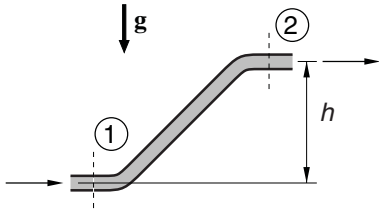
#### Qüestió 3



La màquina de la figura s'empra per a fabricar pastilles de sabó. Durant la compactació del sabó, el capçal recorre una distància  $s = 7$  mm. Si la força de compressió és constant,  $F = 240$  N, quina és l'energia necessària per a fer aquesta operació?

- a) 1680 J
- b) 34286 J
- c) 34,28 J
- d) 1,68 J

### Qüestió 4



Una canonada d'aigua, de secció constant, presenta un desnivell  $h$  entre les seccions 1 i 2. Si l'aigua circula en la direcció d'1 cap a 2, què es pot dir de les pressions,  $p_1$  i  $p_2$ , i de les velocitats,  $v_1$  i  $v_2$ , a les seccions 1 i 2, respectivament?

- a)  $p_1 < p_2$        $v_1 = v_2$
- b)  $p_1 > p_2$        $v_1 = v_2$
- c)  $p_1 < p_2$        $v_1 > v_2$
- d)  $p_1 > p_2$        $v_1 < v_2$

### Qüestió 5

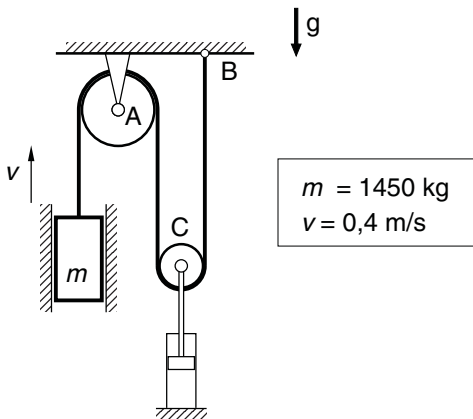


La biga AB de la figura té l'extrem A encastat a una paret. A l'extrem B se li aplica una força  $F$ , inclinada formant un angle  $\alpha$  respecte de la biga i en el sentit indicat. Quines forces i quins moments hi ha a la secció de la biga situada a l'extrem A?

- a) Només força axial.
- b) Només força axial i força tallant.
- c) Només força tallant i moment flexor.
- d) Força axial, força tallant i moment flexor.

### Exercici 2

[2,5 punts]



L'ascensor de la figura és accionat per un cilindre hidràulic a través d'un sistema de doble politja. La politja A gira al voltant del seu centre fix, mentre que la politja C és articulada a l'extrem del cilindre. L'extrem del cable es fixa a B. La massa de la cabina més la càrrega és  $m = 1450$  kg i es negligeixen les altres masses, així com la fricció a les guies i a les politges.

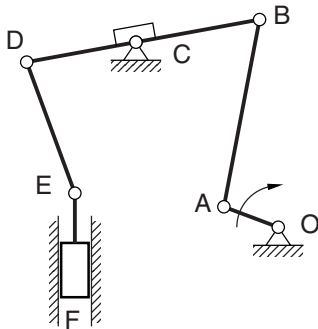
- a) Dibuixeu els diagrames de cos lliure de les dues politges. [0,75 punts]
- b) Determineu la força  $F_c$  que ha de fer el cilindre hidràulic per a elevar l'ascensor a velocitat constant. [0,75 punts]
- c) Determineu la velocitat  $v_e$  a la qual baixa l'èmbol del cilindre quan la cabina puja a  $v = 0,4$  m/s. [1 punt]

**SEGONA PART**

**OPCIÓ A**

**Exercici 3**

[2 punts]

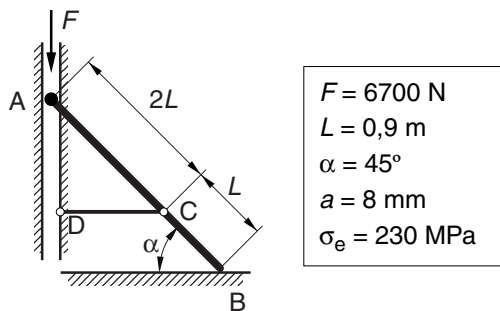


L'esquema de la figura representa el mecanisme d'accionament d'una bomba de moviment alternatiu per a extreure aigua d'un pou. Determineu:

- a) El nombre i el tipus de membres que conformen el mecanisme. [0,5 punts]
- b) El nombre i el tipus de parells cinemàtics que té. [0,5 punts]
- c) El nombre de graus de llibertat d'aquest mecanisme. [0,5 punts]
- d) La posició que ocupa el centre instantani de rotació, o pol de velocitats, de la barra DE en la configuració indicada. [0,5 punts]

**Exercici 4**

[3 punts]



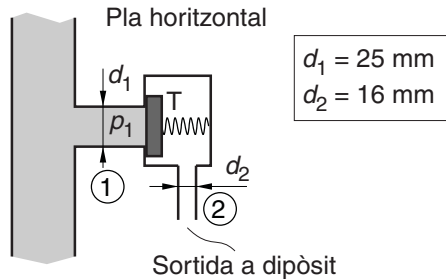
La barra AB de la figura es troba en repòs gràcies a l'acció del tirant CD. L'extrem A de la barra es pot moure dins una guia vertical, mentre que l'extrem B recolza sobre el terra horitzontal. La massa de cadascun dels elements i les forces de frec a A i a B són negligibles. Sobre l'extrem A hi actua una càrrega vertical  $F = 6700 \text{ N}$ . El tirant és d'acer, de límit elàstic  $\sigma_e = 230 \text{ MPa}$ , i té una secció quadrada de costat  $a = 8 \text{ mm}$ .

- a) Dibuixeu el diagrama de cos lliure de la barra AB. [0,5 punts]
- b) Determineu les reaccions  $F_A$  i  $F_B$  que actuen sobre la barra a A i a B, respectivament, així com la força  $F_C$  que el tirant fa sobre la barra. [1,5 punts]
- c) Comproveu si el tirant pot arribar a deformar-se plàsticament per causa de la tensió de tracció que suporta. [1 punt]

## OPCIÓ B

### Exercici 3

[2 punts]

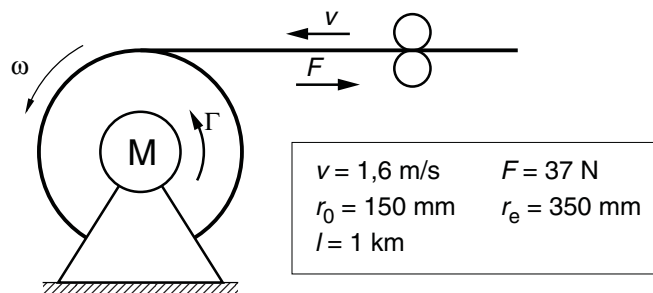


La figura representa una vàlvula de descàrrega d'una canonada horitzontal d'aigua. El tap T de la vàlvula tanca el conducte 1, de diàmetre  $d_1 = 25$  mm, per l'acció de la molla comprimida. Si la pressió relativa  $p_1$  a la canonada supera un cert valor, la vàlvula s'obre i deixa escapar l'aigua per la sortida 2, de diàmetre  $d_2 = 16$  mm, cap a un dipòsit obert.

- Determineu la força de compressió de la molla,  $F_m$ , perquè la vàlvula es mantingui tancada a pressions relatives  $p_1$  inferiors a 3 bar. [0,5 punts]
- Quan la pressió relativa a la secció 1 és  $p_1 = 4$  bar, es descarrega per la vàlvula un cabal  $q = 2,5$  l/s. Quines són les velocitats  $v_1$  i  $v_2$  de l'aigua que circula per les seccions 1 i 2, respectivament? [0,5 punts]
- Quina és la pèrdua de càrrega que es produeix a la vàlvula en la situació plantejada a l'apartat b)? [1 punt]

### Exercici 4

[3 punts]



La figura representa una màquina per a fer bobines de paper. La bobina s'obté en enrotllar la làmina de paper continu en un tub de cartró de radi  $r_0 = 150$  mm, que gira al voltant del seu eix per l'acció del motor M. La velocitat,  $v = 1,6$  m/s, i la força de tibament,  $F = 37$  N, del paper es mantenen constants gràcies a un sistema de regulació. La màquina s'atura quan ha enrotllat  $l = 1$  km de paper. La bobina obtinguda té un radi exterior  $r_e = 350$  mm.

- Dibuixeu el gràfic que expressa el parell  $\Gamma$  que fa el motor en funció del radi  $r$  de la bobina, des de  $r = r_0$  fins a  $r = r_e$ , i indiqueu-ne les escales i les unitats. [1 punt]
- Dibuixeu el gràfic que expressa la velocitat angular de rotació  $\omega$  de la bobina en funció del seu radi  $r$ , des de  $r = r_0$  fins a  $r = r_e$ , i indiqueu-ne les escales i les unitats. [1 punt]
- Determineu el temps  $t$  que tarda a fer-se una bobina i el treball  $W$  fet pel motor durant aquest temps. [1 punt]







L'Institut d'Estudis Catalans ha tingut cura de la correcció lingüística i de l'edició d'aquesta prova d'accés