

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 fabricació d'un producte consta de dues operacions. La taxa de qualitat de cadascuna d'aquestes, mesurada com el percentatge de peces obtingudes sense defectes, és del 95 % i el 98 %. Si només passen a l'operació següent les peces sense defectes, d'un lot de 1000 peces, quantes se n'obtidran sense defectes?

- a) 950
- b) 931
- c) 980
- d) 965

**Qüestió 2**

El cost fix de producció d'un objecte és  $c_f = 70000$  PTA. Si es ven a  $p_v = 250$  PTA/unitat i a partir de 400 unitats venudes la fabricació comença a donar beneficis, el cost de producció d'una unitat és:

- a) 175 PTA
- b) 75 PTA
- c) 120 PTA
- d) 150 PTA

**Qüestió 3**

La unitat de pressió expressada d'acord amb les unitats bàsiques del sistema internacional (SI) és:

- a)  $N m^{-2}$
- b)  $kg m^{-1} s^{-2}$
- c)  $kg m^{-2}$
- d) bar

#### Qüestió 4

En l'ajust fix 28 H7/r6, la tolerància H7 del forat és  $\begin{pmatrix} +21 \\ -0 \end{pmatrix} \mu\text{m}$  i la tolerància r6 de l'eix és  $\begin{pmatrix} +41 \\ +28 \end{pmatrix} \mu\text{m}$ . Determineu-ne els serratges màxim i mínim.

- a) 21  $\mu\text{m}$  i 13  $\mu\text{m}$
- b) 28  $\mu\text{m}$  i 20  $\mu\text{m}$
- c) 41  $\mu\text{m}$  i 0  $\mu\text{m}$
- d) 41  $\mu\text{m}$  i 7  $\mu\text{m}$

#### Qüestió 5

Quan en un torn es realitzen les operacions de cilindratge i d'escairament, la punta de l'eina descriu, respecte a la peça, una corba:

|    | Cilindratge | Escairament |
|----|-------------|-------------|
| a) | Espiral     | Espiral     |
| b) | Espiral     | Helicoïdal  |
| c) | Helicoïdal  | Espiral     |
| d) | Helicoïdal  | Helicoïdal  |

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

Un llum ha de poder encendre's i apagar-se de manera independent des de dos interruptors. Utilitzant les variables d'estat:

$$\text{Interruptor } p = \begin{matrix} 1 \text{ tancat} \\ 0 \text{ obert} \end{matrix}; \quad \text{llum } l = \begin{matrix} 1 \text{ encès} \\ 0 \text{ apagat} \end{matrix}$$

- a) Escriviu la taula de veritat del sistema si el llum només està encès quan els dos interruptors estan en estats diferents. [0,5 punts]
- b) Determineu la funció lògica entre les variables d'estat. [1 punt]
- c) Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent. [0,5 punts]
- d) Quin tipus d'interruptor es necessita per fer el muntatge? Compleix aquest muntatge les especificacions esmentades? Per què? [0,5 punts]

## Segona part

OPCIÓ A

### Exercici 3 [2,5 punts]

En una instal·lació, una bomba accionada per un motor tèrmic puja  $V = 100 \text{ m}^3$  d'aigua a una alçada  $h = 3,6 \text{ m}$  en 10 hores de funcionament estacionari. Determineu:

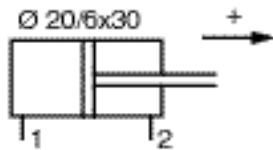
- El treball fet per la bomba. [1 punt]
- La potència hidràulica desenvolupada per la bomba. [0,5 punts]

Si el motor ha consumit  $c = 0,5 \text{ l}$  de combustible de poder calorífic  $p_c = 50 \text{ MJ/l}$ :

- Determineu el rendiment del grup motobomba. [1 punt]

### Exercici 4 [2,5 punts]

El cilindre hidràulic de la figura és alimentat per una bomba que subministra una pressió  $p_0$  i un cabal  $q$ . Si el fregament és negligible i segons si l'alimentació es connecta a l'entrada 1 o a l'entrada 2, determineu en mòdul i sentit:



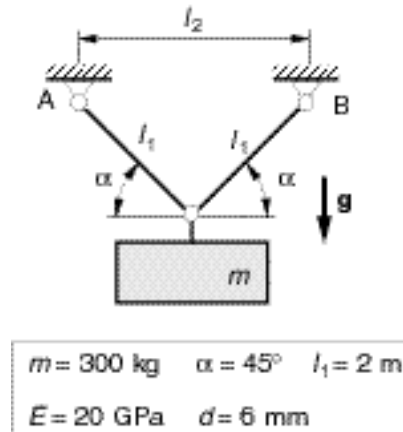
|                                       |                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| $p_0 = 25 \text{ MPa}$                | $q = 0,5 \text{ l/min}$          |
| $d_{\text{cilindre}} = 20 \text{ mm}$ | $d_{\text{tija}} = 6 \text{ mm}$ |

- La força màxima que pot fer la tija. [1 punt]
- La velocitat de la tija. [1 punt]
- La potència hidràulica subministrada per la bomba. [0,5 punts]

OPCIÓ B

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

La figura esquematitza un llum ornamental de massa  $m = 300 \text{ kg}$  penjat del sostre mitjançant dos cables de diàmetre  $d = 6 \text{ mm}$  i mòdul d'elasticitat  $E = 20 \text{ GPa}$ .



Determineu:

- La distància entre els anclatges A i B perquè l'angle dels cables amb l'horitzontal sigui de  $45^\circ$ , tal com s'indica. [0,5 punts]
- La força que fa cadascun dels cables. [1 punt]
- La tensió normal dels cables a causa de la força que fan. [0,5 punts]
- La deformació dels cables a causa de la seva tensió. [0,5 punts]

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

Una manta elèctrica de superfície  $s = 1,80 \text{ m} \times 1,35 \text{ m}$  proporciona una potència  $P = 75 \text{ W}$  per  $\text{m}^2$  endollada a  $U = 220 \text{ V}$ . Determineu:

- L'energia que consumeix en 8 hores. [0,5 punts]
- La resistència elèctrica que té en el seu interior i la intensitat que circula per la resistència. [1 punt]
- La potència que consumiria si s'endollés a  $U = 110 \text{ V}$ . [0,5 punts]

Si la resistència és un fil conductor de resistivitat  $\rho = 0,20 \mu \text{ m}$  i diàmetre  $d = 0,6 \text{ mm}$ :

- Determineu la longitud de fil necessària. [0,5 punts]

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 fabricació d'un producte consta de tres operacions. La taxa de qualitat de cadascuna d'aquestes, mesurada com el percentatge de peces obtingudes sense defectes, és del 89 %, el 95 % i el 97 %. Si només passen a l'operació següent les peces sense defectes, la taxa de qualitat global de la fabricació és:

- a) Del 89 %
- b) Del 81 %
- c) Del 93,67 %
- d) Del 82,01 %

#### Qüestió 2

El cost de la producció de  $n$  unitats d'un producte és  $c = (60000 + 40 n)$  PTA i el preu de venda és  $p_v = 60$  PTA/unitat. A partir de quantes unitats venudes la fabricació d'aquest producte comença a donar beneficis?

- a) A partir de 1000 unitats.
- b) A partir de 3000 unitats.
- c) A partir de 1500 unitats.
- d) A partir de 600 unitats.

#### Qüestió 3

La unitat de potència mecànica expressada d'acord amb les unitats bàsiques del sistema internacional (SI) és:

- a) W
- b)  $\text{kg m}^2 \text{s}^{-3}$
- c)  $\text{N m s}^{-1}$
- d)  $\text{kg m s}^{-1}$

#### Qüestió 4

En un circuit elèctric es posen en sèrie dues resistències de  $\pm 5\%$  de tolerància, una de  $2,2\text{ k}\Omega$  i una de  $3,3\text{ k}\Omega$ . La seva resistència equivalent és:

- a)  $(1,32 \pm 0,066)\text{ k}\Omega$
- b)  $(1,32 \pm 0,132)\text{ k}\Omega$
- c)  $(5,5 \pm 0,55)\text{ k}\Omega$
- d)  $(5,5 \pm 0,275)\text{ k}\Omega$

#### Qüestió 5

En un torn que està realitzant una operació de cilindratge la velocitat del carro al llarg de les guies és  $v = 4\text{ mm/s}$  i la punta de l'eina traça sobre la peça una corba helicoidal de pas (avanç per volta)  $p = 0,5\text{ mm}$ . La velocitat de rotació del capçal és:

- a)  $75\text{ min}^{-1}$
- b)  $76,39\text{ min}^{-1}$
- c)  $3016\text{ min}^{-1}$
- d)  $480\text{ min}^{-1}$

#### Exercici 2 [3 punts]

En un local hi ha una alarma que sona quan es tanca la porta amb clau si la finestra, el llum o ambdós elements queden oberts. Utilitzant les variables d'estat:

porta  $p = \begin{matrix} 1 \text{ tancada} \\ 0 \text{ oberta} \end{matrix}$  ; finestra  $f = \begin{matrix} 1 \text{ tancada} \\ 0 \text{ oberta} \end{matrix}$  ; llum  $l = \begin{matrix} 1 \text{ apagat} \\ 0 \text{ encès} \end{matrix}$  ; alarma  $a = \begin{matrix} 1 \text{ sona} \\ 0 \text{ no sona} \end{matrix}$

- a) Escriviu la taula de veritat del sistema. [1 punt]
- b) Determineu la funció lògica entre aquestes variables i simplifiqueu-la (us poden ser útils les igualtats  $a + \bar{a} = 1$ ;  $a + \bar{a} \cdot b = a + b$ ). [1,5 punts]
- c) Dibuixeu l'esquema de contactes equivalent. [0,5 punts]

## Segona part

OPCIÓ A

### Exercici 3 [2,5 punts]

En una línia de fabricació es produeixen 600 unitats d'un producte en dos torns. En una de les estacions de la línia cal muntar en cada unitat tres components d'un determinat tipus. Aquests components se subministren una vegada per torn i tenen un rebuig del 10 %.

a) Quants components cal subministrar per torn? [1 punt]

S'observa que, després d'una modificació en el control de qualitat de recepció, sobren 24 components bons després de cada torn, tot i que ara només se'n subministren 960.

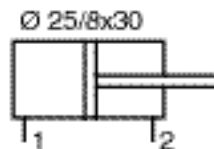
b) Quin és el nou percentatge de rebuig? [1 punt]

Si cada component rebutjat repercuteix en 20 s d'operari perduts:

c) Quin estalvi de temps representa per al lloc de treball la millora introduïda? [0,5 punts]

### Exercici 4 [2 punts]

El cilindre hidràulic de la figura és alimentat per una bomba que subministra un cabal  $q$ .



|                                   |                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| $p_0 = 20 \text{ MPa}$            | $q = 0,18 \text{ l/min}$         |
| $d_{\text{ambd}} = 25 \text{ mm}$ | $d_{\text{tija}} = 8 \text{ mm}$ |

a) Determineu la velocitat de la tija, en mòdul i sentit, segons si l'alimentació està connectada a l'entrada 1 o a l'entrada 2. [1 punt]

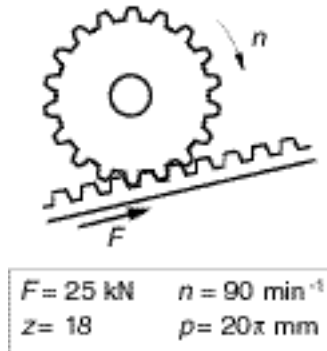
b) Dibuixeu el gràfic, indicant les escales, de la velocitat de la tija segons el cabal de la bomba si l'alimentació està aplicada a l'entrada 1. [0,5 punts]

c) Determineu la potència hidràulica de la bomba si la pressió que proporciona és  $p_0 = 20 \text{ MPa}$ . [0,5 punts]

OPCIÓ B

**Exercici 3** [2 punts]

En un tren per a grans pendents amb tracció a cremallera, la roda dentada de tracció té  $z = 18$  dents de pas  $p = 20$  mm.



- Determineu la velocitat del tren si la roda tractora gira a  $n = 90 \text{ min}^{-1}$ . [1 punt]
- Dibuixeu el gràfic, indicant les escales, de la velocitat del tren segons la velocitat de rotació de la roda tractora. [0,5 punts]

Si la cremallera fa sobre la roda tractora una força en la direcció del pendent  $F = 25 \text{ kN}$  i el tren puja a velocitat constant:

- Determineu la potència que el motor subministra a la roda tractora. [0,5 punts]

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

Una estoreta elèctrica de superfície  $s = 30 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$  proporciona una potència  $P = 300 \text{ W}$  per  $\text{m}^2$  endollada a  $U = 220 \text{ V}$ . Determineu:

- L'energia elèctrica que consumeix en 8 hores. [0,5 punts]
- La resistència elèctrica que té en el seu interior i la intensitat que circula per la resistència. [1 punt]
- La potència que consumiria si s'endollés a  $U = 110 \text{ V}$ . [0,5 punts]

Si la resistència és feta d'un fil conductor de resistivitat  $\rho = 0,15 \mu \text{ m}$  i diàmetre  $d = 0,5 \text{ mm}$ :

- Determineu la longitud de fil necessària. [0,5 punts]