

Instruccions: Feu els exercicis a l'espai que se us proporciona. Feu servir la cara posterior si necessiteu més espai, *indiqueu-ho clarament en aquest cas*. Heu d'identificar clarament les respostes i mostrar el procés per tal d'aconseguir la màxima puntuació. La puntuació dels exercicis es dona entre parèntesis.

1. Una empresa metal·lúrgica ha rebut l'encàrrec de fabricar una placa decorativa utilitzant una planxa de llautó de 6 mm de gruix i una densitat de $8,5 \text{ kg/dm}^3$. El disseny de la peça consisteix en una base rectangular de $200 \times 150 \text{ mm}$ a la qual se li han de practicar tres orificis circulars idèntics de radi $r = 30 \text{ mm}$ per tal d'alleugerir-ne el pes final. El procés de tall es realitzarà mitjançant aigua a pressió amb una velocitat de tall constant de $v = 1,5 \text{ m/min}$. Per calcular els costos de producció, l'empresa aplica l'expressió $c = c_1 \cdot s + c_2 \cdot p$, on els coeficients de cost són $c_1 = 30 \text{ €/m}^2$ per a la superfície de material comprat i $c_2 = 1,5 \text{ €/m}$ pel perímetre total de tall executat. A partir d'aquestes dades, determineu:
 - (a) (1 pt) La superfície total s de material utilitzada, considerant la planxa rectangular sencera de la qual s'extreu la peça.
 - (b) (1 pt) El perímetre total de tall p necessari per a la fabricació, tenint en compte tant el contorn exterior com el dels tres orificis interiors.
 - (c) (1 pt) El temps total de tall t requerit per la màquina i la massa final m de la peça un cop s'han extret els cercles.
 - (d) (1 pt) El cost total de producció c d'aquesta placa decorativa segons els paràmetres establerts.
2. Es vol fabricar mitjançant impressió 3D de tipus FDM (dipòsit de filament) un suport cilíndric buit en forma de tub que presenta un diàmetre exterior de 60 mm, un diàmetre interior de 50 mm i una altura total de 120 mm. Per a la impressió s'utilitzarà un filament d'ABS que té un diàmetre de 1,75 mm i una densitat de $1,04 \text{ g/cm}^3$. La configuració de la impressora s'ha fixat amb un gruix de capa de $e = 0,30 \text{ mm}$ per optimitzar el temps de fabricació. Tenint en compte que la peça s'imprimirà recolzada sobre la seva base circular, determineu:
 - (a) (1 pt) El volum total de material V que conforma la peça i la seva massa final m .
 - (b) (1 pt) La longitud total L de filament d'ABS que caldrà consumir per completar la fabricació.
 - (c) (1 pt) El nombre mínim de capes n que la impressora haurà de dipositar per assolir l'altura total del suport.

3. En una planta de producció de diamants sintètics per a aplicacions industrials, s'ha instal·lat un sistema de control de qualitat per a classificar els diamants produïts. El sistema de control consta de tres sensors de llum col·locats a diferents alçades: alta (a), mitjana (m) i baixa (b). Aquests sensors serveixen per a detectar la mida dels diamants en funció de la interferència que causen en els senyals de llum. També hi ha un sensor de massa (p) que indica si el diamant és de més de 3 quirats (més de 600 mg). Utilitzant les variables d'estat:

- Alçada alta: $a = 1$, si hi ha interferència; $a = 0$, si no hi ha interferència.
- Alçada mitjana: $m = 1$, si hi ha interferència; $m = 0$, si no hi ha interferència.
- Alçada baixa: $b = 1$, si hi ha interferència; $b = 0$, si no hi ha interferència.
- Pes: $p = 1$, més de 3 quirats; $p = 0$, igual o menys de 3 quirats.
- Rebuig: $r = 1$, es rebutja el diamant; $r = 0$, no es rebutja el diamant.

Si el diamant és gran, interfereix en els tres senyals (a , m i b); si és mitjà, interfereix en dos senyals (m , b); si és petit, interfereix en un sol senyal (b), i si és molt petit, no interfereix en cap senyal. Els criteris de classificació i rebuig són:

- Un diamant gran o mitjà ha de pesar més de 3 quirats; en cas contrari, és rebutjat.
- Un diamant petit mai no ha de pesar més de 3 quirats; en cas contrari, és rebutjat.
- Els diamants molt petits sempre són rebutjats.
- En cas de condicions impossibles (o no reals), el sistema rebutja el diamant.

Dissenyau un sistema de control per a classificar i determinar si un diamant és acceptat o rebutjat. Per tal de fer això:

- (a) **(1 pt)** Determineu la taula de veritat del sistema.
- (b) **(1 pt)** Escriviu la funció lògica $r = r(a, m, b, p)$ entre les variables d'estat i simplifiqueu-la si es pot.
- (c) **(0,5 pts)** Representeu el corresponent esquema de contactes.

4. Per a cada pregunta trieu la resposta correcta. Cada resposta correcta val 0,5 punts; cada resposta incorrecta resta 0,16 punts.

- (a) Un vehicle elèctric té una bateria de 200 kWh. Si consumeix una mitjana de 800 Wh/km, quants km podrà recórrer si només vol consumir el 70% de la càrrega?
- 175 km
 - 250 km
 - 140 km
 - 185 km
- (b) Un procés industrial consta de dues etapes amb taxes de rebuig del 4% i 6% respectivament. Quina és la taxa de qualitat global del procés?
- 90,00%
 - 90,24%
 - 91,30%
 - 89,76%
- (c) Per un ajust $30G7/h6$, la tolerància del forat és $\begin{pmatrix} 28 \\ 7 \end{pmatrix} \mu\text{m}$ i la de l'eix és $\begin{pmatrix} 0 \\ -13 \end{pmatrix} \mu\text{m}$. Quin és el joc màxim possible?
- $7 \mu\text{m}$
 - $20 \mu\text{m}$
 - $41 \mu\text{m}$
 - $28 \mu\text{m}$
- (d) Una empresa té uns costos fixos de 45.000 € i un cost variable per unitat de 20 €. Si venen el producte a 35 €, a partir de quina unitat obtenen beneficis?
- 2.000
 - 3.000
 - 3.001
 - 1.500
- (e) Un sistema de seguretat requereix que un llum s'encengui únicament quan dos interruptors estan en estat obert. S'utilitzen les variables d'estat següents:
- Interruptor 1: $p = 1$, tancat; $p = 0$, obert
 - Interruptor 2: $q = 1$, tancat; $q = 0$, obert
 - Llum: $l = 1$, encès; $l = 0$, apagat
- La funció lògica entre les variables d'estat és:
- $l = p + q$
 - $l = pq$
 - $l = \bar{p}\bar{q}$
 - $l = \bar{p} + \bar{q}$

- (f) En una fàbrica de peces metàl·liques, produeixen caragols amb un diàmetre nominal de 10 mm i una tolerància de $\pm 0,05$ mm. Quin és el diàmetre mínim acceptable per a aquests caragols?
- 9,90 mm
 - 9,95 mm
 - 10,05 mm
 - 10,10 mm
- (g) La fiabilitat d'un component és del 95%. En un lot de 2.000 unitats, quantes s'espera que s'hagin avariat?
- 100 unitats
 - 50 unitats
 - 1.900 unitats
 - 10 unitats
- (h) Un cotxe emet 140 g de CO_2 per km. Si el seu dipòsit és de 60 litres i consumeix 6 L/100km, quants kg de CO_2 emetrà fins a esgotar el dipòsit?
- 140 kg
 - 120 kg
 - 84 kg
 - 200 kg
- (i) Es munten dues resistències en sèrie de 50Ω i 150Ω , ambdues amb una tolerància del $\pm 5\%$. La resistència equivalent serà:
- $(200 \pm 10) \Omega$
 - $(200 \pm 20) \Omega$
 - $(37,5 \pm 1,8) \Omega$
 - $(200 \pm 5) \Omega$
- (j) Un ascensor triga 1 minut en cada viatge de pujada i 1 minut en el de baixada. Si pot portar 10 persones per viatge, quants passatgers pot transportar com a màxim en 1 hora d'operació?
- 600 persones
 - 300 persones
 - 450 persones
 - 200 persones