

Nom i cognoms: \_\_\_\_\_

Qualificació: \_\_\_\_\_

*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. Es vol dissenyar un circuit de corrent altern amb tres elements en sèrie, una resistència de  $12\Omega$ , una bobina de  $0,15\text{ mH}$  i un condensador de  $100\mu\text{F}$ . El conjunt es connecta a una font d'alimentació de  $100\text{ V}$  i  $50\text{ Hz}$  de freqüència. Es demana:
  - (a) **(1 pt)** Calculeu la impedància total del circuit.
  - (b) **(1 pt)** Calculeu el corrent que circula pel circuit i el factor de potència.
  - (c) **(1 pt)** Calculeu la tensió que cau en el condensador.
  
2. Un carregador ultraràpid per a patinets elèctrics d'una determinada població disposa de les característiques següents, potència activa  $P = 50\text{ kW}$  i factor de potència  $0,6$ . El gerent de l'empresa de manteniment ha sol·licitat una millora del factor de potència a  $0,85$ , per atendre més sol·licituds, mitjançant la instal·lació d'un condensador en paral·lel. El sistema opera a una freqüència de  $50\text{ Hz}$  i una tensió de  $220\text{ V}$ .
  - (a) **(1 pt)** Calculeu la potència reactiva actual consumida en usar el carregador.
  - (b) **(1 pt)** Determineu les característiques del condensador que s'ha d'instal·lar per a corregir el factor de potència a  $0,85$ .
  - (c) **(1 pt)** Descriviu els avantatges de millorar el factor de potència en front d'augmentar la potència activa.
  
3. El complex hidroelèctric de la Noguera de Cardós està format per un conjunt de tres centrals hidroelèctriques. La central de Tavascan Superior és la més gran. Té un salt d'aigua de  $h = 882\text{ m}$  i dues turbines que s'alimenten amb un cabal de  $q = 14\text{ m}^3/\text{s}$  ( $4\text{ m}^3/\text{s}$  cadascuna). Cada turbina subministra  $P = 57\text{ MW}$  i durant l'any 2024 la central va produir  $E_{\text{anual}} = 190,4 \cdot 10^3\text{ MW h}$ . Determineu:
  - (a) **(1 pt)** La potència que es pot obtenir amb el salt d'aigua,  $P_{\text{aigua}}$ .
  - (b) **(1 pt)** El rendiment de la central,  $\eta$ .
  - (c) **(1 pt)** Les hores,  $t$ , que la central ha estat en funcionament l'any 2024.
  - (d) **(1 pt)** La quantitat,  $n$ , d'habitatges que la central podria abastir.

4. S'utilitza una placa elèctrica portàtil per a cuinar fora de casa. La seva resistència és d'un aliatge de nicrom de resistivitat  $\rho = 1,28 \cdot 10^{-6} \Omega m$ . El diàmetre del fil és  $d = 0,8 mm$  i té una longitud  $L = 5,54 m$ . El rendiment de la placa és  $\eta = 0,9$ . Es connecta a la xarxa a  $U = 230 V$  i està en funcionament durant  $t = 30 \text{ min}$ . Determineu:
- (a) **(1 pt)** La resistència de la placa,  $R$ .
  - (b) **(1 pt)** La potència útil de la placa,  $P_{util}$ .
  - (c) **(1 pt)** La intensitat que hi circula,  $I$ .
  - (d) **(1 pt)** L'energia consumida durant el temps que està en funcionament,  $E_{cons}$ .
5. L'equip d'enginyeria d'una universitat ha dissenyat un vehicle robotitzat per a l'exploració de terrenys irregulars. El sistema de propulsió es basa en un motor de corrent continu alimentat per un pack de bateries de  $V_{bat} = 48 V$ . Durant les proves d'ascens per una rampa, s'ha mesurat que el motor absorbeix una intensitat de  $I = 20 A$  i gira a una velocitat constant de  $n_{mot} = 2400 \text{ min}^{-1}$ . Per moure el vehicle, l'eix del motor transmet el moviment mitjançant un sistema de pinyó i cadena que té una relació de transmissió  $\tau = 1/5$ . Se sap que el motor té un rendiment del  $\eta_{mot} = 88 \%$ , mentre que la transmissió per cadena, presenta un rendiment  $\eta_{trans} = 0,92$ . Finalment, el moviment es trasllada al terra a través d'unes rodes de tot terreny que tenen un diàmetre de  $d = 30 cm$ . Es demana:
- (a) **(1 pt)** Calculeu la potència elèctrica que el vehicle consumeix de les bateries ( $P_{abs}$ ) i la potència mecànica real que el motor està lliurant a l'eix de la transmissió ( $P_m$ ).
  - (b) **(1 pt)** Determineu la velocitat de gir de les rodes,  $\omega_{rod}$ , en  $rad/s$ .
  - (c) **(1 pt)** Trobeu el parell motor a la sortida de l'eix del motor ( $\Gamma_m$ ) i el parell útil final ( $\Gamma_{util}$ ) que arriba a les rodes.
  - (d) **(1 pt)** Suposant que el vehicle es mou amb velocitat constant, calculeu la seva velocitat lineal en  $km/h$ . Quina força de tracció ( $F_t$ ) estan fent les rodes contra el terra per vèncer la resistència de la rampa?