

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. Un cable d'acer d'un muntacàrregues té una longitud de 15 m i una secció transversal circular de 10 mm de diàmetre. El cable s'utilitza per elevar una càrrega que exerceix una força de tracció de 8000 N . Sabent que el mòdul de Young de l'acer és de 210 GPa i el seu límit elàstic és de 300 MPa , es demana:
 - (a) **(1 pt)** Calculeu l'esforç aplicat sobre el cable.
 - (b) **(1 pt)** Calculeu la deformació unitària que pateix.
 - (c) **(1 pt)** Calculeu l'allargament total del cable, en mm .
 - (d) **(1 pt)** Raoneu si el cable corre el risc de deformar-se de forma permanent. Calculeu quin coeficient de seguretat correspon a les dades de l'exercici.

2. En una línia de ferrocarril, els rails de ferro tenen una longitud de 12 metres quan es van instal·lar a una temperatura de 10°C . Per preveure l'expansió a l'estiu, els enginyers deixen una separació determinada (anomenada *junta de dilatació*) entre cada rail. Si sabem que la temperatura màxima que s'espera que assolixin els rails sota el sol és de 55°C , calculeu:
- (a) **(1 pt)** La longitud final d'un rail a la temperatura màxima. (*Dada: Coeficient de dilatació lineal de l'acer, $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot \text{C}^{-1}$*)
 - (b) **(1 pt)** Quin és el gruix mínim (en *mm*) que hauria de tenir la junta de dilatació per evitar que els rails xoquin entre ells i es deformin?
 - (c) **(1 pt)** Quina seria la contracció del rail si a l'hivern la temperatura baixés fins als -5°C ?
3. Una paret d'un forn industrial té una superfície total de 4 m^2 i un gruix de 15 cm . Està feta d'un material ceràmic amb una conductivitat tèrmica $0,8\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$. La temperatura a l'interior del forn és de 400°C i a l'exterior és de 30°C . En aquestes condicions es demana:
- (a) **(1 pt)** Calculeu la potència tèrmica que es perd a través de la paret.
 - (b) **(1 pt)** Calculeu quanta energia es perd a través de la paret si el forn funciona durant 8 hores.
 - (c) **(1 pt)** Si substituïm la ceràmica per un aïllant amb conductivitat tèrmica $0,04\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, quin hauria de ser el gruix de la paret per mantenir les mateixes pèrdues de calor?