

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. Una ona harmònica descrita per l'equació  $y(x, t) = 2 \cos \pi (x - 2t)$ , (on totes les magnituds es troben en el SI) viatja per un medi elàstic. Es demana:
  - (a) **(0,5 pts)** Calculeu la longitud d'ona.
  - (b) **(0,5 pts)** Calculeu el nombre d'ona.
  - (c) **(0,5 pts)** Calculeu la velocitat de fase.
  - (d) **(0,5 pts)** Calculeu la diferència de fase entre dos punts separats  $4 m$ .
  
2. Al explotar un coet de focs d'artifici es genera una ona tridimensional esfèrica amb potència  $20,0 mW$ . Un espectador sent el so  $1,50 s$  més tard de veure l'explosió. Es demana:
  - (a) **(1 pt)** La distància a la que es troba situat l'espectador respecte el punt on es produeix l'explosió, així com la intensitat del so on es troba ell.
  - (b) **(1 pt)** El nivell d'intensitat sonora al punt on es troba l'espectador si exploten 10 coets simultàniament enlloc d'un.

*Dades:*  $v_{soaire} = 340 m/s$ ,  $I_0 = 10^{-12} W/m^2$

3. Considereu una corda de longitud  $L = 6,00 m$  lligada pels dos extrems i suposeu que s'hi ha establert una ona estacionària que vibra en el tercer harmònic. Es demana:
  - (a) **(1 pt)** Representeu la situació etiquetant els nodes i ventres. Calculeu la freqüència associada a aquest harmònic sabent que la velocitat de l'ona a la corda és  $v = 800 m/s$ .
  - (b) **(1 pt)** Representeu ara l'harmònic fonamental i calculeu la freqüència que li correspon.

4. Sigui un tub de longitud  $3,00\text{ m}$  obert per un extrem i tancat per l'altre en el qual s'ha establert una ona estacionària que vibra en el segon harmònic. Es demana:
- (a) **(1 pt)** Representeu la situació etiquetant els nodes i ventres. Calculeu la freqüència associada a aquest harmònic.
  - (b) **(1 pt)** Raoneu que succeirà amb la freqüència de l'harmònic anterior si omplim el tub d'heli. Raoneu també si la longitud d'ona variarà.

Dades:  $v_{so_{aire}} = 340\text{ m/s}$ ,  $v_{so_{heli}} = 965\text{ m/s}$

5. Un bloc de massa  $2,00\text{ kg}$  que inicialment es troba en repòs sobre una superfície sense fregament, es troba unit a una pared mitjançant una molla de longitud natural  $30,0\text{ cm}$  i constant elàstica  $300\text{ N/m}$ . Desplacem cap a la dreta fins que la molla assoleix una longitud total de  $45,0\text{ cm}$  i el deixem oscil·lar lliurement. Es demana:
- (a) **(1 pt)** Determineu l'amplitud i el període d'oscil·lació.
  - (b) **(1 pt)** Escriviu l'equació de l'oscil·lador.
  - (c) **(1 pt)** Representeu qualitativament en el mateix diagrama l'evolució de l'energia mecànica, cinètica i potencial elàstica de l'oscil·lador al llarg d'un període.
6. El moviment dels insectes en la teranyina feta per les aranyes és un moviment harmònic simple (MHS), és a dir, es pot modelitzar com una massa a l'extrem d'una molla. S'ha observat que quan l'aranya està sola a la teranyina produeix una vibració de freqüència  $12,0\text{ Hz}$ . Si un insecte de massa  $1,00\text{ g}$  queda atrapat a la teranyina, el conjunt aranya insecte produeix una vibració de  $10,0\text{ Hz}$ . Es demana:
- (a) **(1 pt)** Calculeu la massa de l'aranya.
  - (b) **(1 pt)** Calculeu la constant elàstica d'aquesta teranyina. En quines posicions aquest MHS assoleix la màxima velocitat? I la màxima acceleració?