

Curs: 2018-2019

Convocatòria: ordinària

Semestre: 2

Matèria: M063 - Física II, Bloc 1

Torn: tarda

Temps disponible: 60 min

Centre: \_\_\_\_\_

Cognoms: \_\_\_\_\_

Nom: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

## Normes generals per a la realització de la prova:

- Comproveu que teniu els exàmens que us corresponen.
- Escriviu amb lletra clara (majúscules) els dos cognoms i el nom a cada pàgina.
- Tingueu en compte el temps de què disposeu per fer cada prova.
- No podeu escriure amb llapis ni amb retolador gruixut (excepte que ho indiqui en les normes específiques de la matèria).
- Durant la prova només podeu utilitzar materials autoritzats (calculadores o diccionaris). No podeu consultar apunts, llibres, telèfons mòbils, iPods, reproductors de música, calculadores programables o d'altres similars.
- Han d'haver transcorregut 30 minuts des de l'inici de la sessió per poder sortir de l'aula.
- Lliureu aquest examen a la sortida i signeu-ne la conformitat. També podeu demanar un justificant d'assistència.

## Normes específiques de la matèria:

- Cada exercici es valorarà com a completament ben fet si està prou raonat, amb la formulació adequada, amb els càlculs desenvolupats i amb les unitats adients.
- Tots els resultats s'han de justificar. Qualsevol resultat no justificat o no evident no serà valorat.
- Podeu fer servir la calculadora. No es pot fer servir el mòbil.

1. En la vida quotidiana estem sotmesos a moviments vibratoris. Per exemple, en caminar, córrer, viatjar amb algun mitjà de locomoció o estar a prop d'alguna màquina. A l'hora de dissenyar vehicles i màquines, cal fer un estudi d'aquests moviments per tal d'aconseguir que siguin confortables i segurs, ja que els efectes de les vibracions poden anar des de simples molèsties fins al dolor o la mort.

Aquests estudis solen utilitzar l'acceleració màxima del moviment vibratori com a variable, per a relacionar-la amb les molèsties que percebem.

Se sap que som molt sensibles a un moviment vibratori de 6,0 Hz i que, amb aquesta freqüència, a partir d'una acceleració màxima de  $6,0 \text{ m s}^{-2}$ , les molèsties són tan fortes que ens poden arribar a alarmar. [2 punts en total]

- a) Calculeu l'amplitud d'oscil·lació que correspon a un moviment vibratori harmònic de 6,0 Hz i una acceleració màxima de  $6,0 \text{ m s}^{-2}$ . [1 punt]
- b) Calculeu el valor de la constant elàstica d'una molla per tal que una massa de 85 kg que hi estigui enganxada oscil·li amb una freqüència de 6,0 Hz. [1 punt]

2. Observem que dues boies de senyalització en una zona de bany d'una platja, separades una distància de 2 m, oscil·len de la mateixa manera amb l'onatge de l'aigua del mar. Veiem que la mínima distància en què té lloc aquest fet és, justament, la separació entre les dues boies. Comptem que oscil·len trenta vegades en un minut i observem que puguen fins a una alçada de 20 cm: [2 punts en total]
- a) Determineu la freqüència, la longitud d'ona i la velocitat de les ones del mar. [1 punt]
  - b) Escriviu l'equació que descriu el moviment de les boies en funció del temps, si comencem a comptar el temps quan les boies són en la posició més alta. [0,5 punts]
  - c) Escriviu l'equació de la velocitat de les boies en funció del temps. [0,5 punts]

3. a) A la superfície d'un planeta, l'acceleració de la gravetat és  $g_s=9 \text{ m/s}^2$ , i a una altura  $h=100 \text{ km}$ , és  $g_h=8,7 \text{ m/s}^2$ . Determineu el radi d'aquest planeta. [1 punt]

b) És possible que un satèl·lit artificial orbiti al voltant de la Terra a una velocitat de  $10 \text{ km/s}$ ? Calculeu l'hipotètic radi d'aquesta òrbita i compareu-lo amb el radi de la Terra per justificar la resposta. [1 punt]

Dades:  $M_{\text{Terra}} = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$ ;  $R_{\text{Terra}}=6371 \text{ km}$ ;  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

4. L'any 2006, l'exespia rus del KGB Aleksander Litvinenko va ser víctima d'un enverinament amb poloni 210 i es va convertir en la primera víctima confirmada que moria per la síndrome de radiació aguda.

El poloni 210 és un emissor de partícules  $\alpha$  que es troba a la natura i que també es pot obtenir en laboratoris nuclears. [2 punts en total]

- a) Escriviu la reacció de desintegració del poloni 210, si sabem que en desintegrar-se produeix un isòtop del plom. [1 punt]
- b) El període de semidesintegració efectiu en el cos humà del poloni 210 és de 37 dies. Si suposem que la dosi que van subministrar a Litvinenko va ser de 5 mg, quina quantitat de poloni 210 hi havia en el seu organisme quan va morir, vint dies després de l'enverinament? [1 punt]

Dades: Símbols químics i nombres atòmics del poloni  $Z(\text{Po})=84$  i del plom  $Z(\text{Pb})=82$

5. Una antena de telefonia mòbil instal·lada al terrat d'un edifici emet ones electromagnètiques de 900 MHz de freqüència amb una potència de 4 W. [2 punts en total]

a) Calculeu quants fotons emet l'antena en un minut. [1 punt]

b) Valoreu si els fotons que emet l'antena poden produir efecte fotoelèctric en un metall que és a prop, tenint en compte que l'energia d'extracció mínima dels electrons del metall és 4,1 eV. En cas afirmatiu, calculeu l'energia cinètica dels electrons extrets. Si l'antena emet amb una potència de 8 W, com variarà l'efecte fotoelèctric que es pugui produir en el metall? [1 punt]

Dades:  $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ; constant de Planck,  $h=6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$ .