

Curs: 2019-2020

Convocatòria: ordinària

Semestre: 1

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. Les ones del mar fan navegar un vaixell a la deriva, de manera que es mou 2,00 m en vertical des del punt més alt al punt més baix cada 6,28 s. [2 punts en total]
- a) Escriviu l'equació del moviment del vaixell suposant que a l'instant inicial es troba en el punt més alt. Indiqueu les unitats de totes les magnituds. [1 punt]
- b) Determineu la velocitat i l'acceleració inicials del vaixell. [1 punt]

2. La longitud de la corda d'un violoncel és de 70 cm i la velocitat de propagació de les ones en aquesta corda és de  $308 \text{ m s}^{-1}$ . Per al tercer harmònic: [2 punts en total]
- a) Representeu esquemàticament l'ona estacionària d'aquest harmònic i indiqueu-hi tots els nodes i tots els ventres. Calculeu la longitud d'ona. Quina és la distància entre dos nodes consecutius? [1 punt]
- b) Suposant que la corda està en posició horitzontal, calculeu, per a un ventre, el temps que triga la posició vertical a passar del seu valor màxim al valor mínim (del punt més alt al punt més baix). [1 punt]

3. L'*Estació Espacial Internacional* es mou en una òrbita pràcticament circular al voltant de la Terra a 385 km d'altura sobre la superfície terrestre. Des de la superfície terrestre som capaços de veure l'estació orbital. [2 punts en total]

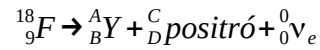
a) Quina és la velocitat lineal orbital de l'estació i quin és el temps que s'ha d'esperar entre dues visualitzacions consecutives? [1 punt]

b) Des de l'estació espacial es vol llançar un coet que escapi de l'atracció terrestre. Considerant negligible la massa de l'estació, quina velocitat addicional hem de donar al coet en el moment del llançament?[1 punt]

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

**Nota:** Considereu negligible el moviment de rotació de la Terra.

4. L'isòtop radioactiu fluor 18 es fa servir com a radiofàrmac en tomografies per emissió de positrons (TEP). Quan es desintegra radioactivament, aquest isòtop desprèn un positró que s'anihila ràpidament amb un electró de l'entorn i produeix dos fotons gamma amb la mateixa energia. Aquests fotons, detectats per l'aparell mèdic, permeten obtenir imatges útils per a la diagnòsi. El període de semidesintegració del fluor 18 és de 109,77 minuts i podem escriure l'equació de la desintegració de la manera següent:



en què Y és el nucli fill i  $\nu_e$  és un neutrí electrònic. [2 punts en total]

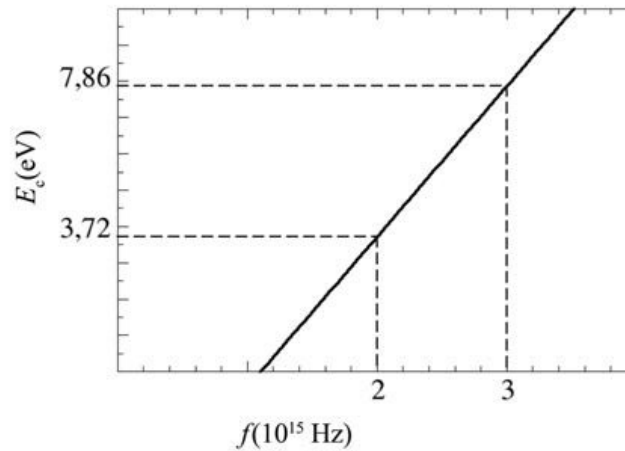
- a) Indiqueu quants protons i quants neutrons té el nucli de fluor 18. Calculeu els coeficients A, B, C i D de l'equació i la freqüència dels fotons gamma detectats per l'aparell de la tomografia. [1 punt]
- b) Calculeu el temps que ha de transcórrer perquè el nombre de nuclis de fluor 18 que queden sense desintegrar en el cos del pacient sigui l'1 % dels que hi havia a l'inici de la prova. [1 punt]

Dades: Velocitat de la llum,  $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ .

$$m_{\text{electró}} = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg.}$$

$$\text{Constant de Planck, } h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s.}$$

5. Il·luminem una superfície de coure amb llum de diverses freqüències i quan s'alliberen electrons del metall, en mesurem l'energia cinètica. Amb les dades obtingudes de l'experiment dibuixem la gràfica següent: [2 punts en total]



- a) Expliqueu breument què és el llindar de freqüència de l'efecte fotoelèctric i calculeu quin valor té en aquest cas. [1 punt]
- b) Calculeu la velocitat que assoleixen els electrons emesos quan la longitud d'ona de la llum incident és  $1,2 \times 10^{-7}$  m. [1 punt]

Dades:  $c = 3,00 \times 10^8$  m s<sup>-1</sup>;  $m_{\text{electró}} = 9,11 \times 10^{-31}$  kg; 1 eV =  $1,60 \cdot 10^{-19}$  J;  $h = 6,62 \times 10^{-34}$  J·s.