

CONVOCATÒRIA: EXTRA JULIOL 2025	CONVOCATORIA: EXTRA JULIO 2025
ASSIGNATURA: FÍSICA	ASIGNATURA: FÍSICA

BAREMO DEL EXAMEN: el alumnado realizará 6 preguntas: *el ejercicio etiquetado como obligatorio más una de las opciones de cada una de las otras cinco preguntas propuestas*. La puntuación máxima de cada problema es de 2 puntos y la de cada cuestión de 1,5 puntos. Se permite el uso de calculadoras siempre que no sean gráficas o programables y que no puedan realizar cálculo simbólico ni almacenar datos o fórmulas en memoria. Los resultados deberán estar siempre debidamente justificados. Realiza primero el cálculo simbólico y después obtén el resultado numérico. **TACHA CLARAMENTE** todo aquello que no deba ser evaluado.

PREGUNTA 1 – CUESTIÓN – Campo gravitatorio (elige una de las dos opciones)

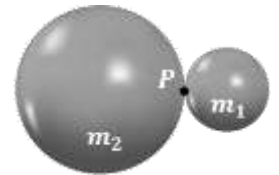
OPCIÓN A

En abril de 2023, la Agencia Espacial Europea lanzó la misión JUICE (*Jupiter Icy Moons Explorer*) para estudiar las lunas heladas de Júpiter. Ganímedes, la luna más grande del sistema solar, tiene un radio promedio de 2634 km y una masa de $1,48 \cdot 10^{23}$ kg. Obtén la expresión que relaciona el periodo orbital con el radio orbital. Calcula el periodo de JUICE si se colocara en una órbita circular a 500 km de la superficie de Ganímedes.

Dato: constante de gravitación universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

OPCIÓN B

Considerando únicamente la interacción gravitatoria entre dos esferas homogéneas de diámetros 20 cm y 10 cm, calcula la relación entre sus masas, m_2/m_1 , para que el campo gravitatorio en el punto de contacto entre ellas, P , sea nulo. ¿Cuál es el valor del cociente entre los potenciales gravitatorios V_2/V_1 en dicho punto P ?



PREGUNTA 2 – PROBLEMA – Campo electromagnético (elige una de las dos opciones)

OPCIÓN A

Una carga puntual de valor $q_1 = 2 \mu\text{C}$ se encuentra en el punto $O(0,0)$ m y una segunda carga de valor desconocido, q_2 , se encuentra en el punto $A(0,3)$ m. Calcula:

- El valor que debe tener la carga q_2 para que el campo eléctrico generado por ambas cargas en el punto $B(0,4)$ m sea nulo. Representa los vectores campo eléctrico generados por cada una de las cargas en este punto. (1 punto).
- La diferencia de potencial entre el punto B y el punto $C(0,8)$ m y el trabajo necesario para mover una carga $q_3 = 0,1 \mu\text{C}$ desde B hasta C . (1 punto)

Dato: constante de Coulomb, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

OPCIÓN B

El 24/11/2024 aparecía en un periódico la siguiente noticia: “*La radioterapia con protones es el arma más eficaz contra los tumores en niños según los expertos oncológicos*”. Para realizar esta terapia, los protones deben ser acelerados y guiados. Consideremos un protón en reposo que es acelerado por una diferencia de potencial $\Delta V = 2 \cdot 10^4$ V. A continuación, el protón entra en una región en la que existe un campo magnético constante, uniforme, perpendicular a la trayectoria del protón y de valor $B = 0,02$ T. Realizando un planteamiento no relativista del problema, determina razonadamente:

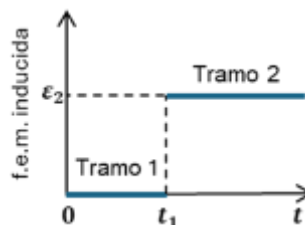
- La energía cinética y el módulo de la velocidad del protón, con que entra en la zona donde existe el campo magnético. (1 punto)
- La expresión y el valor del radio de curvatura de la trayectoria del protón cuando se encuentra en la región donde actúa el campo magnético. ¿Cuánto tiempo emplea en describir media órbita completa? Razona si cambia el módulo de la velocidad del protón al realizar dicha trayectoria. (1 punto)

Datos: masa del protón, $m = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg; carga elemental, $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C

PREGUNTA 3 – CUESTIÓN – Campo electromagnético (elige una de las dos opciones)

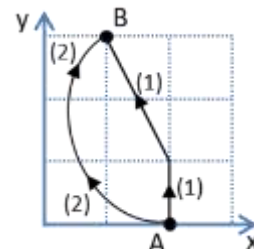
OPCIÓN A

En el seno de un campo magnético uniforme se sitúa una espira de sección S constante, de forma que el plano que la contiene es perpendicular al campo. La gráfica representa la fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo. Explica cómo varía el campo magnético en los dos tramos de la gráfica. Justifica las respuestas indicando la ley física en que te basas.



OPCIÓN B

Explica brevemente qué es un campo de fuerzas conservativo. Una carga q negativa se encuentra en el seno de un campo eléctrico. El valor del trabajo cuando se desplaza entre los puntos A y B de la figura es $0,01 \text{ J}$, si se sigue el camino (1) ¿Cuál es el valor del trabajo si se sigue el camino (2)? ¿En qué punto, A o B , es mayor el potencial eléctrico? Razona las respuestas.



PREGUNTA 4 – CUESTIÓN – Vibraciones y ondas (elige una de las dos opciones)

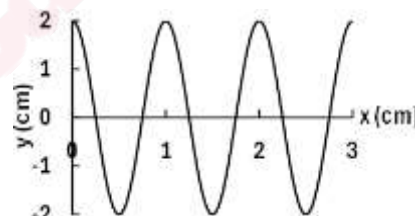
OPCIÓN A

A una olla que contiene agua se le añade aceite en cantidad suficiente para crear una capa plana de caras paralelas flotando sobre el agua. Un rayo de luz, proveniente del aire, incide sobre la superficie de separación aire-aceite formando un ángulo de 70° con la normal a dicha superficie. Realiza un esquema de la trayectoria del rayo de luz en los distintos medios (aire, aceite y agua), indicando los valores de los ángulos de refracción que forma al entrar en el aceite y luego en el agua.

Datos: índice de refracción del aire, $n_{\text{aire}} = 1$; índice de refracción del aceite, $n_{\text{aceite}} = 1,47$; índice de refracción del agua, $n_{\text{agua}} = 1,33$

OPCIÓN B

La figura representa la propagación de una onda transversal sinusoidal en una cuerda en el instante $t = 10 \text{ s}$. La onda se mueve hacia la derecha sobre el eje x y su periodo es $T = 2 \text{ s}$. Determina razonadamente la amplitud, la longitud de onda, la pulsación o frecuencia angular, el número de onda, la velocidad de propagación y la fase inicial.



PREGUNTA 5 – PROBLEMA – Vibraciones y ondas (elige una de las dos opciones)

OPCIÓN A

En el campeonato mundial de balonmano femenino de 2023, un espectador que se encontraba a 1 m de una especie de trompetilla llamada *vuvuzela*, percibió un incómodo ruido de 110 dB . Supón la vuvuzela como una fuente sonora puntual que genera ondas esféricas.



- Molesto por el sonido se aleja hasta la grada de enfrente, a una distancia de $31,6 \text{ m}$ de la vuvuzela ¿cuál es el nivel sonoro (en dB) que recibe en dicha posición? (1 punto)
- ¿Cuál es la potencia sonora que emite una vuvuzela? Por desgracia para el espectador se pusieron a sonar nueve vuvuzelas más, justo al lado de la anterior ¿cuál es la intensidad total y qué nivel sonoro recibe el espectador situado a $31,6 \text{ m}$? (1 punto)

Dato: intensidad sonora umbral, $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$

OPCIÓN B

Un cuerpo de masa $m = 50 \text{ kg}$ se encuentra sujeto a un muelle de constante elástica k . Se empuja el cuerpo comprimiendo el muelle. Al dejar de empujar, el sistema se pone a vibrar con movimiento armónico simple de frecuencia $\frac{1}{\pi} \text{ Hz}$ y una aceleración máxima de $2,0 \text{ m/s}^2$. Calcula:

- La amplitud de la oscilación y la fase inicial. Escribe, utilizando la función coseno, la ecuación del movimiento del cuerpo, $x(t)$. Obtén la expresión de la velocidad del cuerpo en función del tiempo ¿Cuál es el valor absoluto de la velocidad máxima de vibración? (1 punto)
- El valor de la constante elástica del muelle ¿Cuál sería la energía potencial elástica máxima, la energía cinética máxima y la energía mecánica de dicha masa? No se consideran rozamientos (1 punto)

PREGUNTA 6 – CUESTIÓN – Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas (OBLIGATORIA)

El yodo-131, $^{131}_{53}\text{I}$, es un isótopo radiactivo que se usa para realizar gammagrafías, combatir el cáncer y tratar otras enfermedades de la glándula tiroides. Se desintegra, con un periodo de semidesintegración de $8,0$ días, según la siguiente reacción, $^{131}_{53}\text{I} \rightarrow ^y_x\text{Xe} + \beta^- + ^0_0\gamma$. Determina los valores de los números atómico y másico del xenón. Si un paciente recibe un tratamiento con $^{131}_{53}\text{I}$, ¿cuántos días tienen que transcurrir para que la cantidad de $^{131}_{53}\text{I}$ en su cuerpo se reduzca hasta el 15% del valor inicial? Supón que la desintegración radiactiva sea la única vía de eliminación.

CONVOCATÒRIA: EXTRA JULIOL 2025	CONVOCATORIA: EXTRA JULIO 2025
ASSIGNATURA: FÍSICA	ASIGNATURA: FÍSICA

BAREM DE L'EXAMEN: l'alumnat ha de realitzar 6 preguntes: l'exercici etiquetat com a obligatori més una de les opcions de cada una de les altres cinc preguntes proposades. La puntuació màxima de cada problema és de 2 punts i la de cada qüestió d'1,5 punts. Es permet l'ús de calculadores sempre que no siguin gràfiques o programables i que no puguin realitzar càlcul simbòlic ni emmagatzemar dades o fórmules en memòria. Els resultats han d'estar sempre degudament justificats. Realitzeu primer el càlcul simbòlic i després obtingueu el resultat numèric. RATLLEU CLARAMENT tot allò que no haja de ser avaluat.

PREGUNTA 1 – QÜESTIÓ – Camp gravitatori (trieu una de les dues opcions)

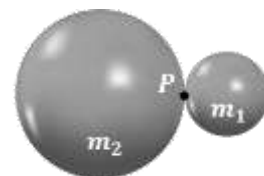
OPCIÓ A

A l'abril de 2023, l'Agència Espacial Europea va llançar la missió JUICE (*Jupiter Icy Moons Explorer*) per a estudiar les llunes gelades de Júpiter. Ganímedes, la lluna més gran del sistema solar, té un radi mitjà de 2634 km i una massa d' $1,48 \cdot 10^{23}$ kg. Obtingueu l'expressió que relaciona el període orbital amb el radi orbital. Calculeu el període de JUICE si es col·locara en una òrbita circular a 500 km de la superfície de Ganímedes.

Dada: constant de gravitació universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

OPCIÓ B

Considerant únicament la interacció gravitatòria entre dues esferes homogènies de diàmetres 20 cm i 10 cm, calculeu la relació entre les seues masses, m_2/m_1 , perquè el camp gravitatori en el punt de contacte entre aquestes, P , siga nul. Quin és el valor del quocient entre els potencials gravitoris V_2/V_1 en aquest punt P ?



PREGUNTA 2 – PROBLEMA – Camp electromagnètic (trieu una de les dues opcions)

OPCIÓ A

Una càrrega puntual de valor $q_1 = 2 \mu\text{C}$ es troba en el punt $O(0,0)$ m i una segona càrrega de valor desconegut, q_2 , es troba en el punt $A(0,3)$ m. Calculeu:

- El valor que ha de tindre la càrrega q_2 perquè el camp elèctric generat per les dues càrregues en el punt $B(0,4)$ m siga nul. Representeu els vectors camp elèctric generats per cada una de les càrregues en aquest punt. (1 punt)
- La diferència de potencial entre el punt B i el punt $C(0,8)$ m i el treball necessari per a moure una càrrega $q_3 = 0,1 \mu\text{C}$ des de B fins a C . (1 punt)

Dada: constant de Coulomb, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

OPCIÓ B

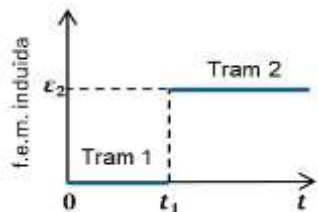
El 24/11/2024 apareixia en un periòdic la notícia següent: “*La radioteràpia amb protons és l'arma més eficaç contra els tumors infantils segons la comunitat d'especialistes en oncologia*”. Per a realitzar aquesta teràpia, els protons han de ser accelerats i guiats. Considerem un protó en repòs que és accelerat per una diferència de potencial $\Delta V = 2 \cdot 10^4$ V. A continuació, el protó entra en una regió en la qual existeix un camp magnètic constant, uniforme, perpendicular a la trajectòria del protó i de valor $B = 0,02$ T. Amb un plantejament no relativista del problema, determineu raonadament:

- L'energia cinètica i el mòdul de la velocitat del protó, amb què entra en la zona on existeix el camp magnètic. (1 punt)
- L'expressió i el valor del radi de curvatura de la trajectòria del protó quan es troba a la regió on actua el camp magnètic. Quant temps empra a descriure mitja òrbita completa? Raoneu si canvia el mòdul de la velocitat del protó en realitzar aquesta trajectòria. (1 punt)

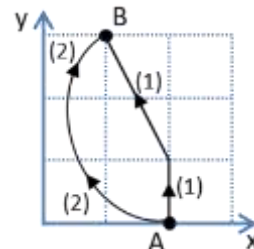
Dades: massa del protó, $m = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg; càrrega elemental, $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C

PREGUNTA 3 – QÜESTIÓ – Camp electromagnètic (trieu una de les dues opcions)**OPCIÓ A**

En el si d'un camp magnètic uniforme se situa una espira de secció S constant, de manera que el pla que la conté és perpendicular al camp. La gràfica representa la força electromotriu induïda en l'espira en funció del temps. Expliqueu com varia el camp magnètic en els dos trams de la gràfica. Justifiqueu les respostes indicant la llei física en què us baseu.

**OPCIÓ B**

Expliqueu breument què és un camp de forces conservatiu. Una càrrega q negativa es troba en el si d'un camp elèctric. El valor del treball quan es desplaça entre els punts A i B de la figura és 0,01 J, si se segueix el camí (1). Quin és el valor del treball si se segueix el camí (2)? En quin punt, A o B, és major el potencial elèctric? Raoneu les respostes.

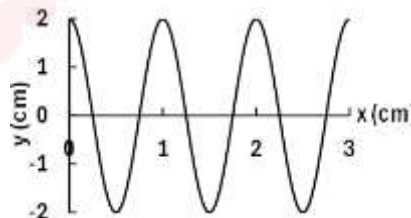
**PREGUNTA 4 – QÜESTIÓ – Vibracions i ones (trieu una de les dues opcions)****OPCIÓ A**

A una olla que conté aigua se li afegeix oli a bastament per a crear una capa plana de cares paral·leles que suren sobre l'aigua. Un raig de llum, provinent de l'aire, incideix sobre la superfície de separació aire-oli formant un angle de 70° amb la normal a aquesta superfície. Realitzeu un esquema de la trajectòria del raig de llum en els diferents mitjans (aire, oli i aigua), indicant els valors dels angles de refracció que forma en entrar en l'oli i després en l'aigua.

Dades: índex de refracció de l'aire, $n_{\text{aire}} = 1$; índex de refracció de l'oli, $n_{\text{aceite}} = 1,47$; índex de refracció de l'aigua, $n_{\text{agua}} = 1,33$

OPCIÓ B

La figura representa la propagació d'una ona transversal sinusoidal en una corda en l'instant $t = 10$ s. L'ona es mou cap a la dreta sobre l'eix x i el seu període és $T = 2$ s. Determineu raonadament l'amplitud, la longitud d'ona, la pulsació o freqüència angular, el nombre d'ona, la velocitat de propagació i la fase inicial.

**PREGUNTA 5 – PROBLEMA – Vibracions i ones (trieu una de les dues opcions)****OPCIÓ A**

En el campionat mundial d'handbol femení de 2023, un espectador que es trobava a 1 m d'una espècie de trompeteta anomenada *vuvuzela*, va percebre un incòmode soroll de 110 dB. Supposeu la vuvuzela com una font sonora puntual que genera ones esfèriques.



- Molest pel so s'allunya fins a la graderia de davant, a una distància de 31,6 m de la vuvuzela, quin és el nivell sonor (en dB) que rep en aquesta posició? (1 punt)
- Quina és la potència sonora que emet una vuvuzela? Per desgràcia per a l'espectador es van posar a sonar nou vuvuzeles més, just al costat de l'anterior, quina és la intensitat total i quin nivell sonor rep l'espectador situat a 31,6 m? (1 punt)

Dada: intensitat sonora llinar, $I_0 = 10^{-12}$ W/m²

OPCIÓ B

Un cos de massa $m = 50$ kg es troba subjecte a un moll de constant elàstica k . S'espenta el cos comprimint el moll. En deixar d'espentar, el sistema es posa a vibrar amb moviment harmònic simple de freqüència $\frac{1}{\pi}$ Hz i una acceleració màxima de 2,0 m/s². Calculeu:

- L'amplitud de l'oscil·lació i la fase inicial. Escriviu, utilitzant la funció cosinus, l'equació del moviment del cos, $x(t)$. Obtingueu l'expressió de la velocitat del cos en funció del temps. Quin és el valor absolut de la velocitat màxima de vibració? (1 punt)
- El valor de la constant elàstica del moll. Quina seria l'energia potencial elàstica màxima, l'energia cinètica màxima i l'energia mecànica d'aquesta massa? No es consideren fregaments. (1 punt)

PREGUNTA 6 – QÜESTIÓ – Física relativista, quàntica, nuclear i de partícules (OBLIGATÒRIA)

El iode-131, $^{131}_{53}\text{I}$, és un isòtop radioactiu que s'usa per a realitzar gammagrafies, combatre el càncer i tractar altres malalties de la glàndula tiroide. Es desintegra, amb un període de semidesintegració de 8,0 dies, segons la següent reacció, $^{131}_{53}\text{I} \rightarrow ^{131}_{54}\text{Xe} + \beta^- + \gamma$. Determineu els valors dels números atòmic i màssic del xenó. Si un pacient rep un tractament amb $^{131}_{53}\text{I}$, quants dies han de transcórrer perquè la quantitat de $^{131}_{53}\text{I}$ en el seu cos es reduïska fins al 15 % del valor inicial? Supposeu que la desintegració radiativa siga l'única via d'eliminació.