



88126527

**FÍSICA**
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 3

Número de convocatoria del alumno

0	0							
---	---	--	--	--	--	--	--	--

Miércoles 14 de noviembre de 2012 (mañana)

1 hora 15 minutos

Código del examen

8	8	1	2	–	6	5	2	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas de dos de las opciones.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- Se necesita una copia sin anotaciones del *Cuadernillo de datos de Física* para esta prueba.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es [60 puntos].

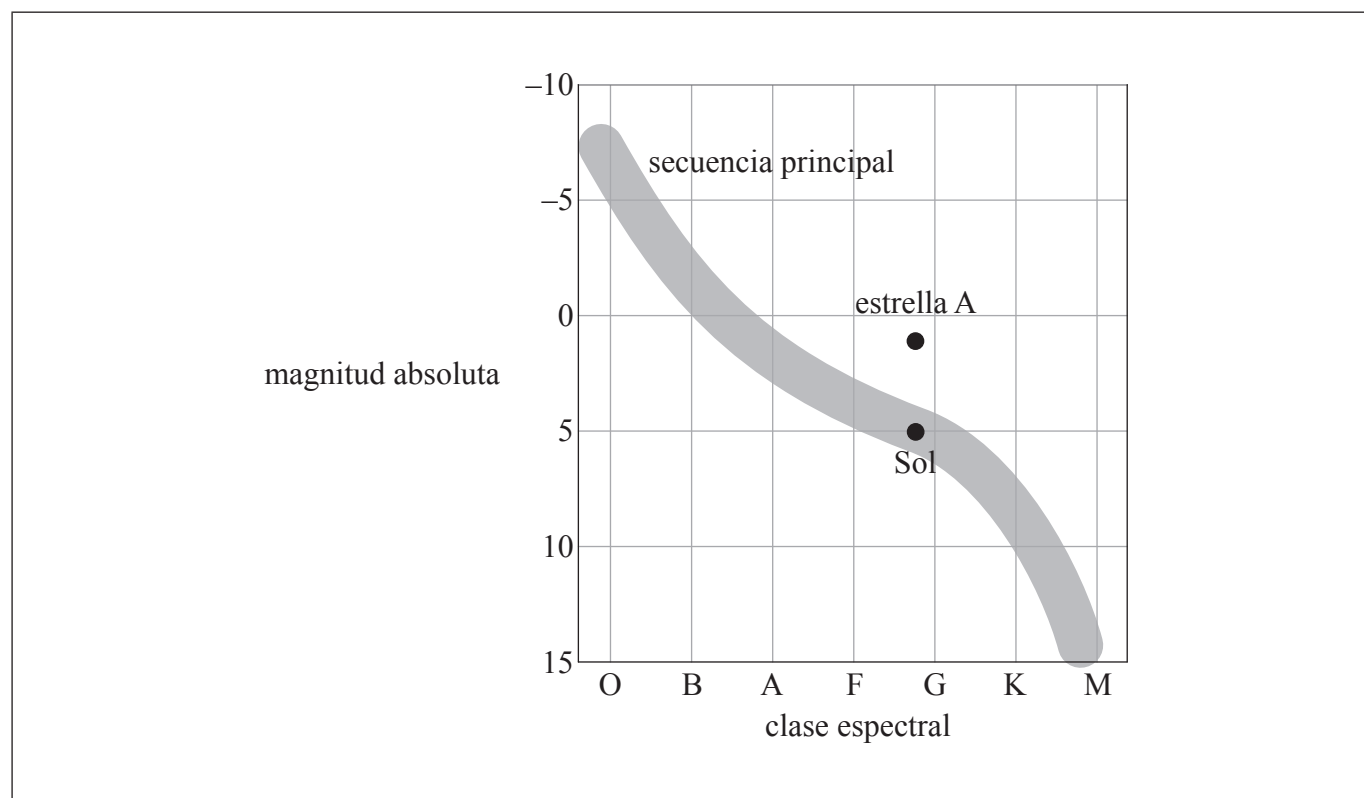


0148

Opción E — Astrofísica

E1. Esta pregunta trata sobre estrellas.

El diagrama de Hertzsprung–Russell (HR) muestra el Sol, una estrella rotulada A y la secuencia principal.



(a) (i) Defina *magnitud absoluta*.

[1]

.....

.....

.....

(ii) Indique **una** propiedad física de una estrella que esté determinada por su clase espectral.

[1]

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

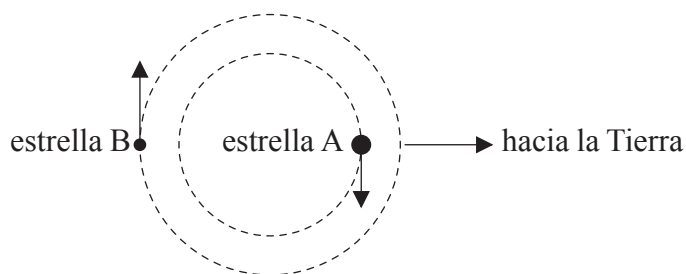


(Pregunta E1: continuación)

- (iii) Sugiera por qué la estrella A tiene un radio mayor que el del Sol.

[1]

- (b) La estrella A forma parte de un sistema estelar binario. El diagrama muestra la órbita de la estrella A y la órbita de su compañera, la estrella B.



La temperatura de la estrella A es T_A , la temperatura de la estrella B es T_B y $\frac{T_A}{T_B} = 0,60$.

El radio de la estrella A es R_A , el radio de la estrella B es R_B y $\frac{R_A}{R_B} = 270$.

- (i) Demuestre que la luminosidad de la estrella A es $9,4 \times 10^3$ veces mayor que la luminosidad de la estrella B.

[2]

- (ii) Dibuje la posición aproximada de la estrella B en el diagrama HR de la página 2.

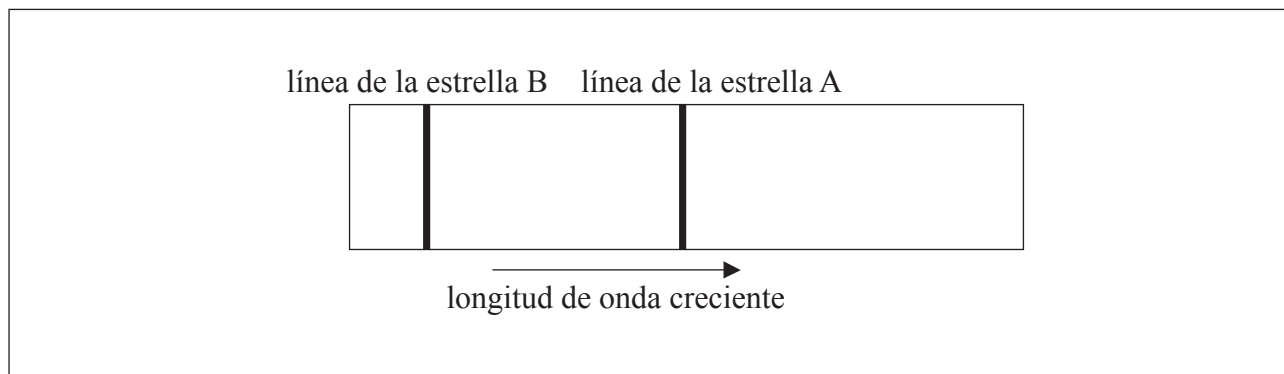
[1]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta E1: continuación)

- (c) El diagrama siguiente muestra el espectro de las estrellas tal y como se observa desde la Tierra. Dicho espectro muestra una línea de la estrella A y otra línea de la estrella B, cuando las estrellas se encuentran en la posición mostrada en el diagrama de (b).



Sobre el espectro, dibuje líneas para mostrar las posiciones aproximadas de esas líneas espectrales después de que las estrellas hayan completado un cuarto de revolución.

[2]



E2. Esta pregunta trata sobre estrellas cefeidas.

- (a) La estrella η Aquilae es una estrella cefeida. Su magnitud aparente varía de 3,6 a 4,4 con un periodo de 7,2 días.

- (i) Indique la razón de la variación del brillo de la cefeida.

[1]

.....

.....

- (ii) La magnitud absoluta media M de una estrella cefeida y el periodo T de la variación de su brillo, en días, están relacionados por la ecuación siguiente.

$$M = -2,83 \log_{10} T - 1,81$$

Determine la distancia a η Aquilae.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Una estrella cefeida y otra estrella no cefeida pertenecen a una misma galaxia lejana. Explique, indicando las magnitudes que necesitan medirse, cómo puede determinarse la luminosidad de la estrella no cefeida.

[2]

.....

.....

.....

.....



E3. Esta pregunta trata sobre cosmología.

(a) Los estudios teóricos indican que el universo puede ser abierto, cerrado o plano.

(i) Haciendo referencia a la densidad crítica, indique la condición que debe satisfacerse para que el universo sea plano. [1]

.....

.....

.....

(ii) En un universo plano, el ritmo de expansión debería enlentecerse. Sugiera una razón para ello. [1]

.....

.....

(iii) Resuma por qué ha resultado difícil determinar si el universo es abierto, cerrado o plano. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta E3: continuación)

- (b) Resuma **un** elemento de prueba experimental que apoye el hecho de que el universo se está expansionando.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....



E4. Esta pregunta trata sobre evolución estelar.

- (a) Una estrella de la secuencia principal tiene una masa de $2,2 M_{\odot}$ donde $M_{\odot}=1$ masa solar. El tiempo de vida de una estrella de la secuencia principal es proporcional a $\frac{M}{L}$ donde M es la masa de la estrella y L su luminosidad.

Utilizando la relación masa–luminosidad $L \propto M^{3,5}$, demostrar que

- (i) la luminosidad de la estrella es $16 L_{\odot}$, donde $L_{\odot}=1$ luminosidad solar. [1]

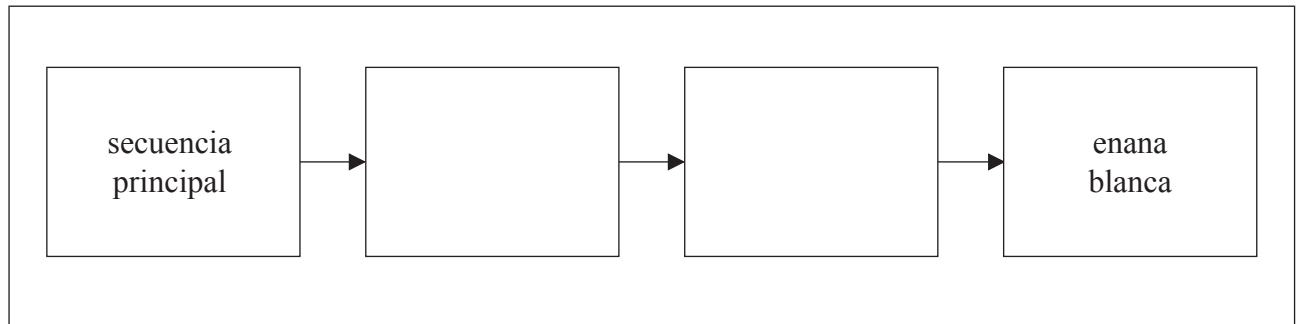
- (ii) el tiempo de vida de esta estrella de la secuencia principal será aproximadamente $\frac{1}{7}$ del tiempo de vida del Sol. [2]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta E4: continuación)

- (b) La estrella de (a) evolucionará hasta convertirse en una enana blanca. El diagrama muestra las etapas de la evolución de la estrella.



- (i) Sobre el diagrama, rotule las **dos** etapas intermedias. [2]
- (ii) Indique qué puede deducirse sobre la masa de esta estrella, cuando se encuentre en la etapa de enana blanca. [1]

.....

.....



E5. Esta pregunta trata sobre la ley de Hubble.

- (a) La variación fraccional en la longitud de onda λ de la luz procedente de la galaxia Hydra es $\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = 0,204$. La distancia a Hydra es de 820 Mpc.

Estime un valor para la constante de Hubble, en $\text{km s}^{-1} \text{Mpc}^{-1}$.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Una estimación de la edad del universo es $\frac{1}{H}$, donde H es la constante de Hubble. Sugiera por qué $\frac{1}{H}$ sobreestima la edad del universo.

[2]

.....

.....

.....

.....



No escriba en esta página.

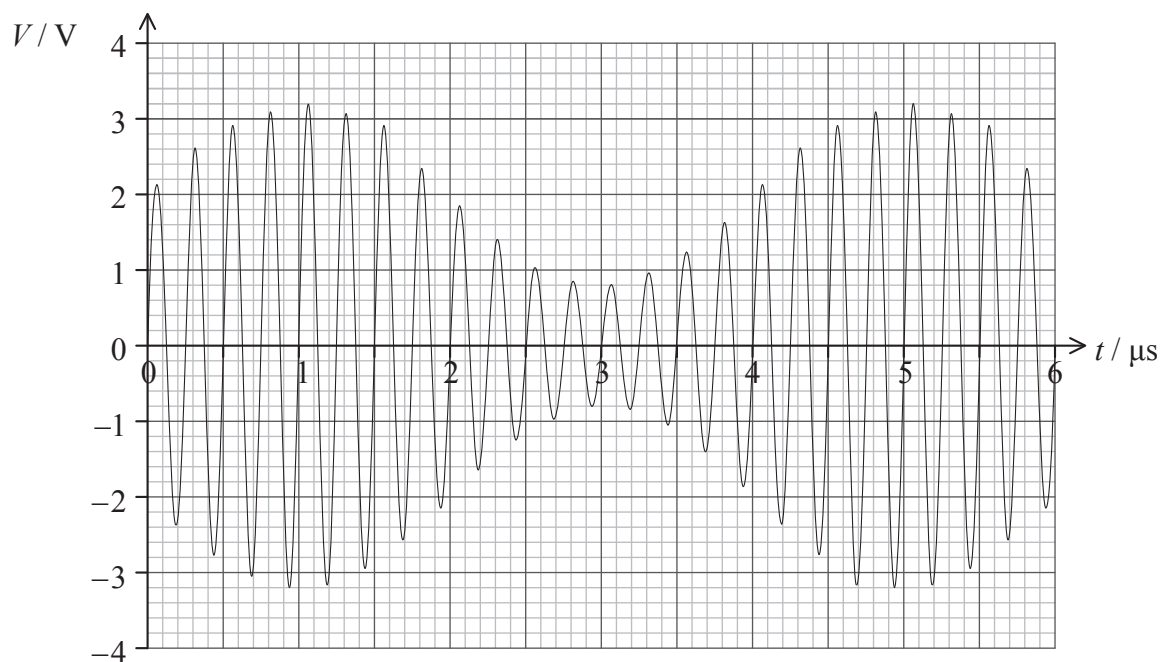
Las respuestas que se escriban en
esta página no serán corregidas.



Opción F — Comunicaciones

F1. Esta pregunta trata sobre modulación.

El diagrama muestra la variación con el tiempo t de la señal de voltaje V de una onda portadora modulada en amplitud.



(a) Determine

(i) la frecuencia de la onda portadora.

[1]

.....

.....

(ii) la frecuencia de la onda de señal (información).

[1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



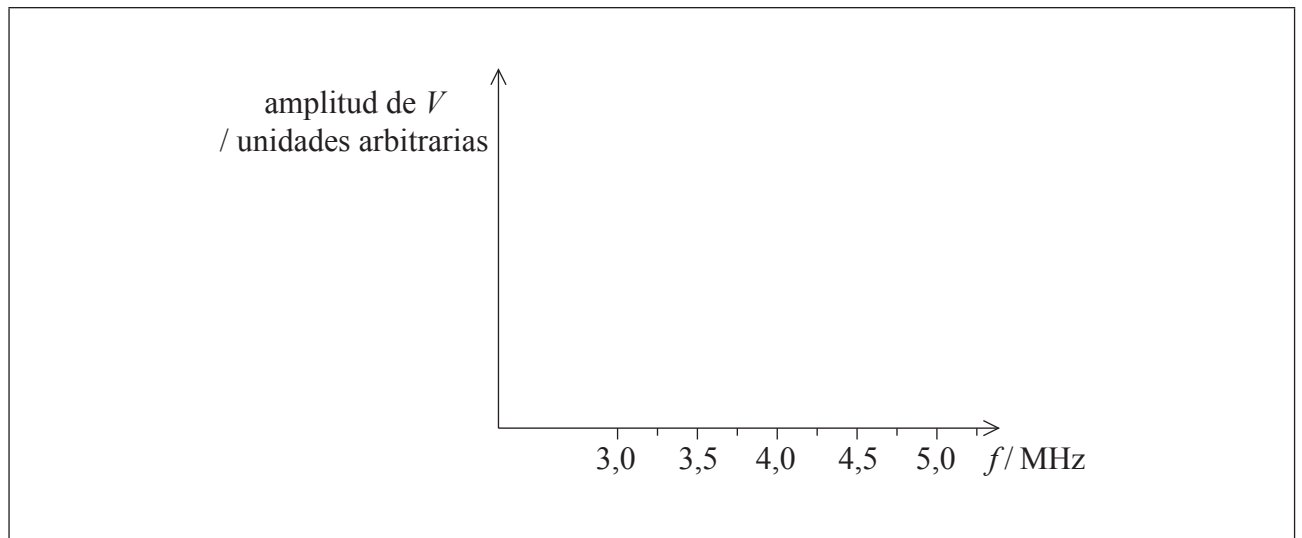
(Pregunta F1: continuación)

(iii) la amplitud de la onda de señal.

[1]

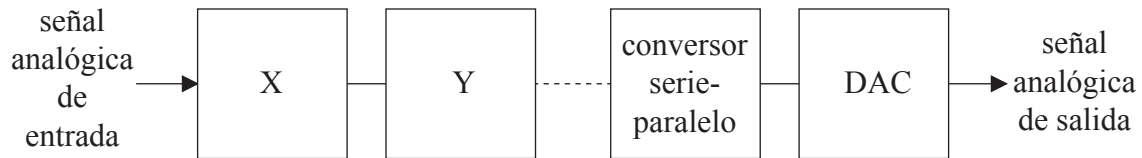
(b) Sobre los ejes siguientes, dibuje el espectro de la onda modulada, es decir, la variación de la amplitud del voltaje V con la frecuencia f .

[2]



F2. Esta pregunta trata sobre transmisión digital.

- (a) El diagrama siguiente es un diagrama de bloques para la transmisión digital de una señal analógica.



- (i) Indique los nombres de los bloques X e Y.

[2]

<p>X:</p> <p>Y:</p>

- (ii) Describa la función del convertor serie-paralelo.

[2]

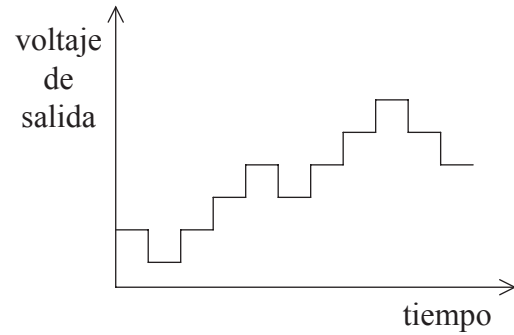
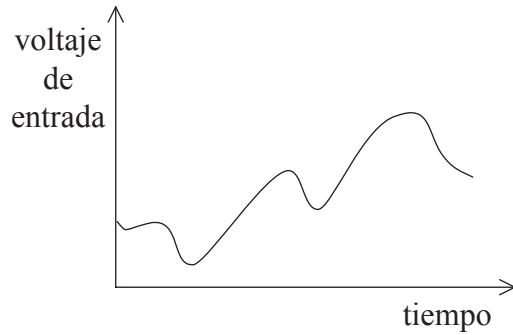
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta F2: continuación)

- (b) Los diagramas muestran la variación con el tiempo de los voltajes de entrada y salida de la señal analógica.



Indique y explique **dos** maneras por las que podría conseguirse que la señal de salida fuera una reproducción más precisa de la señal de entrada.

[4]

1.

2.

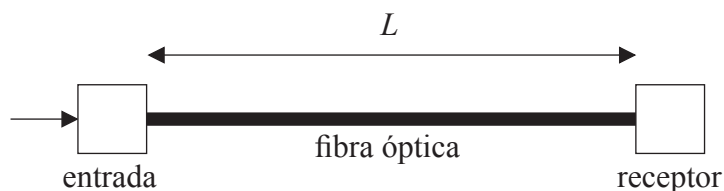


F3. Esta pregunta trata sobre fibras ópticas.

- (a) Indique **una** ventaja del uso de fibra óptica en vez de un cable coaxial para la transmisión de información. [1]

- (b) Sugiera por qué se utiliza radiación infrarroja en vez de luz visible, al transmitir información por una fibra óptica. [2]

- (c) Se introduce una señal en una fibra óptica de longitud L .



La potencia de ruido en el receptor es $P_{\text{ruido}} = 4,2 \mu\text{W}$. El cociente señal a ruido (es decir, $10 \log \frac{P_{\text{señal}}}{P_{\text{ruido}}}$) en el receptor debe ser mayor que 25 dB.

- (i) Demuestre que la potencia de señal mínima en el receptor es de 1,3 mW. [1]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta F3: continuación)

- (ii) Una señal de potencia 25 mW se introduce en una fibra óptica. La atenuación por unidad de longitud de la fibra óptica es de $0,30 \text{ dB km}^{-1}$. Determine la longitud máxima L de la fibra óptica.

[3]

.....
.....
.....
.....
.....

F4. Esta pregunta trata sobre el amplificador operacional (AO).

- (a) Indique **dos** propiedades de un amplificador operacional (AO).

[2]

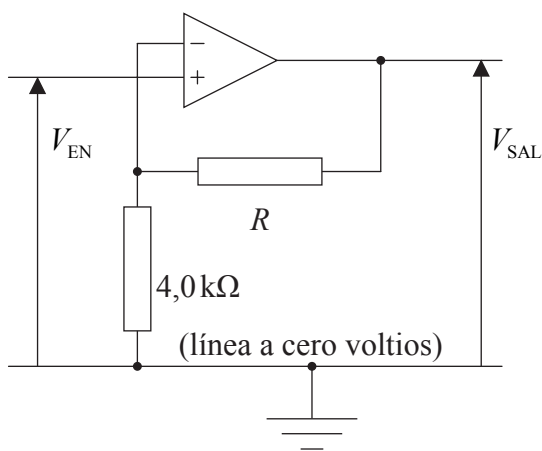
1.
2.

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta F4: continuación)

- (b) El diagrama muestra un circuito que incluye un AO.



La ganancia global de este circuito es $\frac{V_{SAL}}{V_{EN}} = 26$. Calcule la resistencia del resistor R . [2]

- (c) El AO opera con alimentación de $\pm 9,0\text{ V}$. Determine el valor del voltaje de salida V_{SAL} para voltajes de entrada V_{EN} de

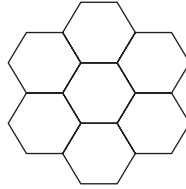
- (i) $-0,30\text{ V}$. [1]

- (ii) $+3,0\text{ V}$. [1]



F5. Esta pregunta trata sobre el sistema de telefonía móvil.

El diagrama muestra algunas celdas de un sistema de telefonía móvil. Cada celda tiene su propia estación base. Las estaciones base están conectadas a un conmutador celular.



- (a) Sugiera por qué el tamaño de cada celda está limitado, usualmente, a no más de unos pocos kilómetros. [2]

<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--

- (b) Describa cómo, en un instante dado, muchos teléfonos móviles pueden comunicarse con la misma estación base. [2]

<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>



Opción G — Ondas electromagnéticas

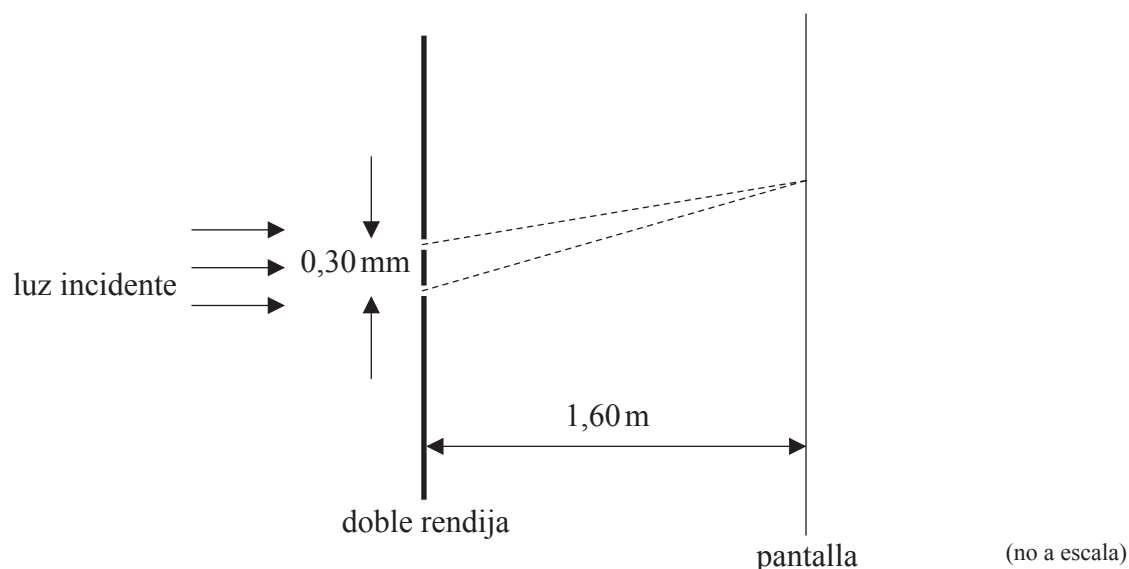
G1. Esta pregunta trata sobre la interferencia de la luz en dos rendijas paralelas.

- (a) Indique la condición necesaria para observar interferencia entre dos fuentes de luz. [1]

.....

.....

- (b) El diagrama siguiente muestra un montaje para observar el diagrama de interferencia en una doble rendija. Un haz paralelo de luz coherente de longitud de onda 410 nm incide sobre dos rendijas estrechas y paralelas, separadas $0,30\text{ mm}$. A $1,60\text{ m}$ de las rendijas se sitúa una pantalla.



Calcule el espaciamiento de las franjas sobre la pantalla. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta G1: continuación)

- (c) Se reemplazan las rendijas de (b) por un gran número de rendijas de la misma anchura y separación que en la doble rendija. Describa los efectos que ocasionará este cambio en la apariencia de las franjas sobre la pantalla.

[3]

.....
.....
.....
.....
.....



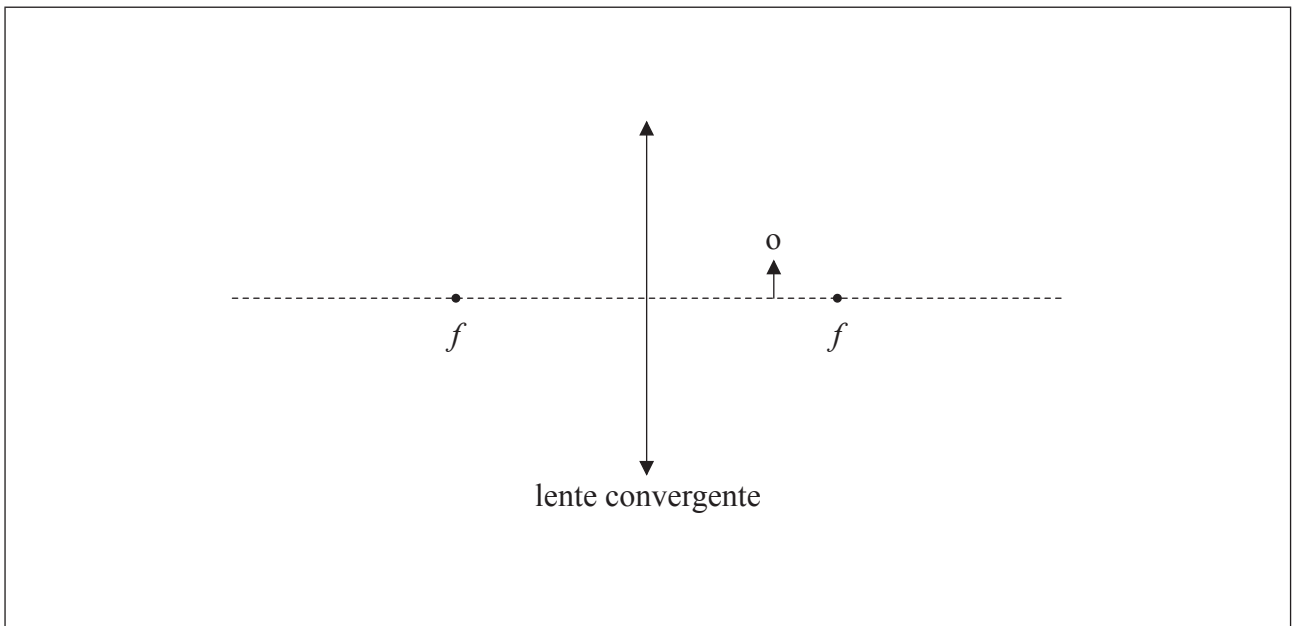
G2. Esta pregunta trata sobre la lupa y el microscopio compuesto.

(a) Para el ojo desnudo, defina el término *punto cercano*.

[1]

(b) Se utiliza una lente convergente como lupa. Sobre el diagrama dibuje los rayos para construir la imagen del objeto, o.

[3]



(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta G2: continuación)

- (c) La lente tiene una distancia focal f . Cuando la imagen se forma en el punto cercano, la distancia u del objeto a la lente viene dada por

$$u = \frac{fD}{D + f}$$

donde D es la distancia al punto cercano.

Deduzca que el aumento angular M viene dado por

$$M = 1 + \frac{D}{f}. \quad [2]$$

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta G2: continuación)

- (d) Un microscopio compuesto consta de una lente ocular de distancia focal 6,0 cm y de una lente objetivo de distancia focal 2,8 cm. Se sitúa un objeto a 3,4 cm de la lente objetivo y el microscopio forma la imagen final del objeto en el punto cercano.

Determine

- (i) el aumento angular del ocular. Tome como distancia al punto cercano 25 cm. [1]

.....

.....

.....

.....

- (ii) la distancia desde la lente objetivo a la imagen intermedia formada por dicha lente. [2]

.....

.....

.....

.....

- (iii) el aumento global del microscopio compuesto. [2]

.....

.....

.....

.....



G3. Esta pregunta trata sobre dispersión de la luz.

Haciendo referencia a la dispersión de la luz, explique por qué el cielo aparece rojizo en el crepúsculo.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



G4. Esta pregunta trata sobre rayos X.

(a) Se producen rayos X en un tubo de rayos X.

(i) Indique y explique cómo se producen el espectro continuo y el espectro característico de rayos X. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) Resuma cómo se controla la intensidad de los rayos X producidos. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta G4: continuación)

- (b) (i) Se producen rayos X mediante un potencial acelerador de 25 kV. Demuestre que la longitud de onda mínima de estos rayos X es de $5,0 \times 10^{-11}$ m. [2]

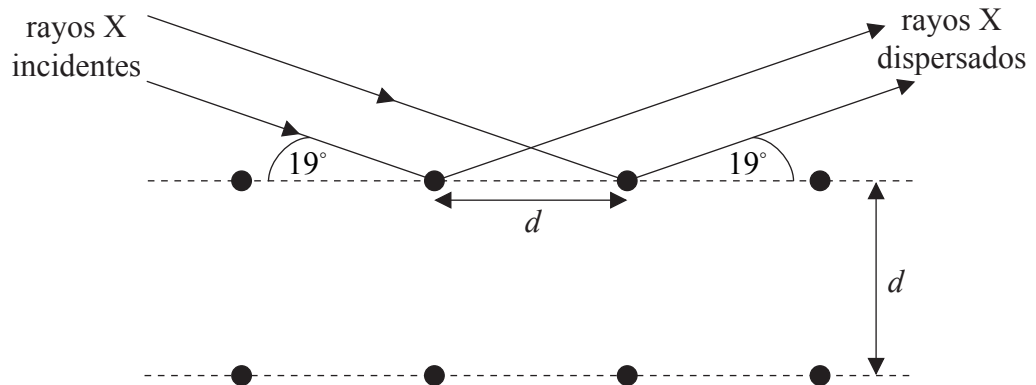
.....

.....

.....

.....

- (ii) Sobre un cristal inciden rayos X de longitud de onda $5,0 \times 10^{-11}$ m. Se observa un rayo difractado intenso formando un ángulo de 19° con un haz de planos del cristal.



Calcule el espaciado d entre esos planos.

[2]

.....

.....

.....

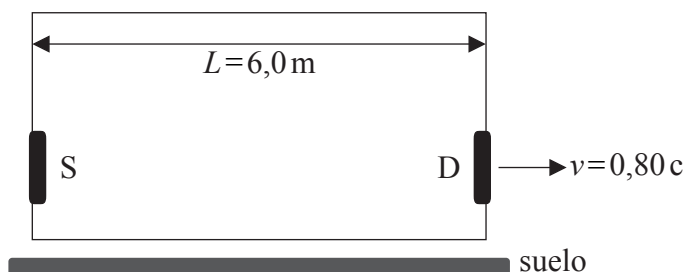
.....



Opción H — Relatividad

H1. Esta pregunta trata sobre cinemática relativista.

Una fuente de luz S y un detector de luz D están dispuestos en las paredes opuestas de una caja, tal y como muestra el diagrama.



Según un observador en la caja, la distancia L entre S y D es de 6,0 m. La caja se mueve con una rapidez $v = 0,80c$ relativa al suelo.

Considere los siguientes sucesos.

Suceso 1: S emite un fotón hacia D

Suceso 2: el fotón llega a D

(a) En el contexto de la teoría de la relatividad, indique que se entiende por suceso.

[1]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta H1: continuación)

- (b) (i) Calcule el intervalo de tiempo t entre el suceso 1 y el suceso 2, según un observador en la caja. [1]

.....

.....

.....

.....

- (ii) Según un observador situado en el suelo, el intervalo de tiempo entre el suceso 1 y el suceso 2 es T . Un estudiante asegura que $T = \frac{t}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ y otro que $T = t\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$.

Explique por qué ambos estudiantes están equivocados. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta H1: continuación)

(c) Respecto a un observador en el **suelo**,

(i) calcule la distancia entre S y D.

[2]

.....

.....

.....

.....

(ii) indique la rapidez del fotón que sale de S.

[1]

.....

(iii) indique una expresión para la distancia recorrida por el detector D durante el intervalo de tiempo T (T es el intervalo de (b)(ii)).

[1]

.....

(iv) determine T , utilizando sus respuestas a (c)(i), (ii) y (iii).

[2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta H1: continuación)

- (d) Describa cómo el experimento de Hafele–Keating proporciona pruebas que apoyan a la teoría especial de la relatividad.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



H2. Esta pregunta trata sobre masa en reposo y energía relativista.

- (a) (i) Defina *masa en reposo* de una partícula.

[1]

.....

.....

- (ii) Se dice que la masa en reposo de una partícula es una cantidad invariante. Haciendo referencia a la relatividad especial, indique cuál es el significado del término “invariante”.

[1]

.....

.....

- (b) En un experimento mental, dos partículas X e Y, cada una con una masa en reposo de 380 MeV c^{-2} , se aproximan la una a la otra frontalmente.



La rapidez tanto de X como de Y, respecto al laboratorio, es $0,60c$.

- (i) Calcule el momento lineal de X en el sistema de referencia en el que Y está en reposo.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta H2: continuación)

- (ii) Como resultado del choque se forma una única partícula Z. Determine la masa en reposo de Z. Para una rapidez de $0,60c$ el factor gamma es 1,25. [2]

.....

.....

.....

.....

H3. Esta pregunta trata sobre relatividad general.

- (a) Indique el principio de equivalencia. [1]

.....

.....

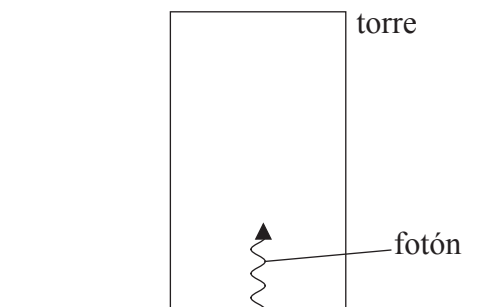
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta H3: continuación)

- (b) Se emite un fotón de rayos gamma desde la base de una torre hacia la parte superior de la torre.



- (i) Utilizando el principio de equivalencia, explique por qué la frecuencia del fotón medida en la parte superior de la torre es menor que la medida en la base de la torre. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) La frecuencia del fotón en la base es $3,5 \times 10^{18}$ Hz y la altura de la torre es de 23 m. Determine el cambio Δf de la frecuencia del fotón en la parte superior de la torre. [1]

.....

.....

- (iii) Usando su respuesta a (b)(ii), sugiera por qué la frecuencia del fotón debe medirse muy precisamente para que este experimento tenga éxito. [1]

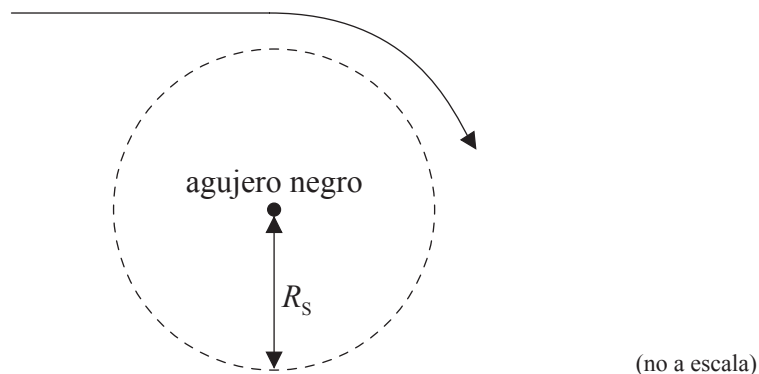
.....

.....



H4. Esta pregunta trata sobre agujeros negros.

El diagrama muestra la trayectoria de un rayo de luz en el espacio alrededor de un agujero negro.



El radio del círculo de puntos es el radio de Schwarzschild del agujero negro.

(a) Defina el *radio de Schwarzschild* de un agujero negro. [1]

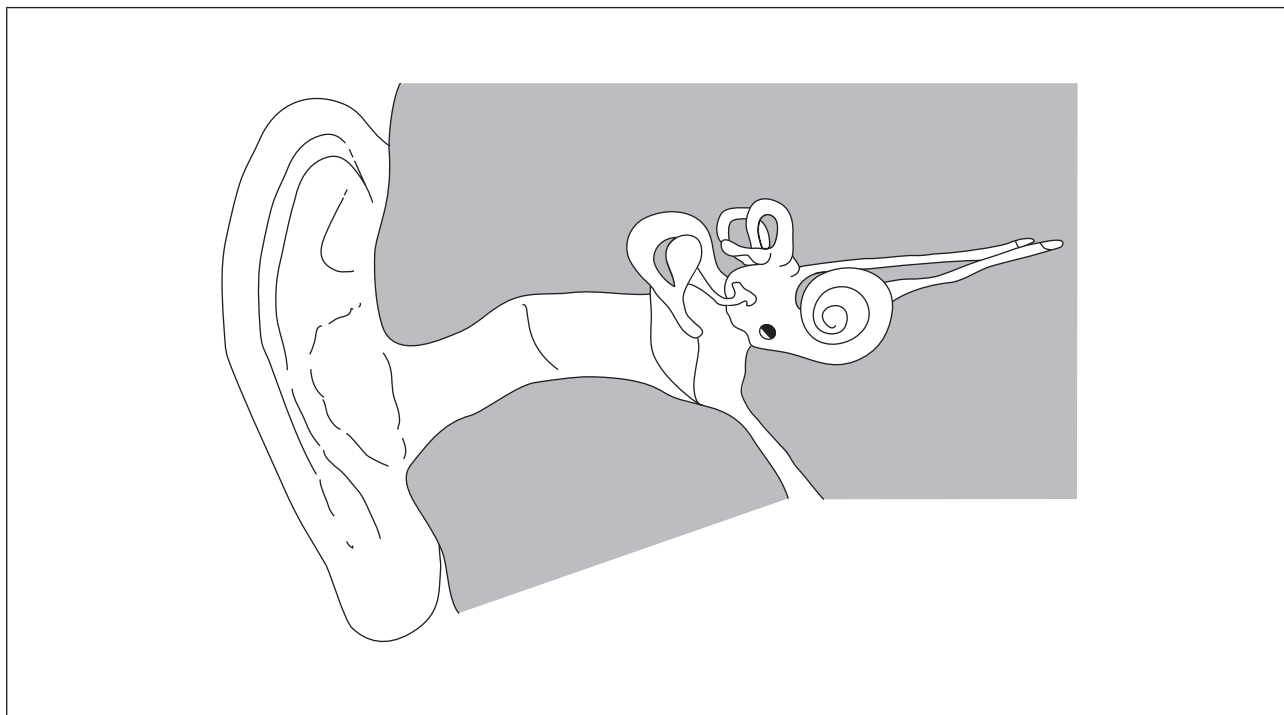
(b) Utilizando el concepto de espacio-tiempo, explique por qué la trayectoria del rayo de luz es rectilínea a grandes distancias del agujero negro y curvada cuando se acerca al agujero negro. [3]



Opción I — Física médica

II. Esta pregunta trata sobre el oído y la audición.

El diagrama muestra las principales características del oído humano.



(a) Identifique, sobre el diagrama

(i) la cóclea, utilizando la letra C. [1]

(ii) los huesecillos, usando la letra O. [1]

(iii) los nervios auditivos, usando la letra A. [1]

(b) Para una persona con audición normal

(i) indique el rango de las frecuencias que pueden oírse. [1]

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta II: continuación)

- (ii) describa el efecto del envejecimiento sobre su respuesta a (b)(i). [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Explique qué significa el hecho de que el oído tenga una respuesta logarítmica a los cambios en la intensidad del sonido. [2]

.....

.....

.....

.....

- (d) La intensidad del sonido en el oído de una persona es 10^{-6} W m^{-2} . Determine en cuánto debe aumentarse la intensidad del sonido para que el nivel de intensidad del sonido en el oído se duplique. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



I2. Esta pregunta trata sobre los rayos X.

- (a) Defina el *coeficiente de atenuación* tal y como se aplica a un haz de rayos X que se propaga en un medio. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Deduzca la relación entre el coeficiente de atenuación μ y el espesor hemirreductor $x_{\frac{1}{2}}$. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(c) A menudo se utiliza el aluminio para eliminar los rayos X de baja energía de un haz de rayos X. Se dispone de los siguientes datos para cierto haz de rayos X.

Energía de los rayos X / keV	Espesor hemirreductor del aluminio / mm
15	0,70
30	3,5

Suponiendo intensidades iniciales iguales y después de que el haz de rayos X atraviese una lámina de aluminio de 6,0 mm de espesor, determine el cociente siguiente.

[3]

$$\frac{\text{intensidad de los rayos X de 15keV}}{\text{intensidad de los rayos X de 30keV}}$$

(d) Resuma por qué los rayos X no son apropiados para obtener imágenes de un órgano tal como el hígado.

[2]

.....

.....

.....

.....



I3. Esta pregunta trata sobre el uso de isótopos radiactivos en medicina.

- (a) Distinga entre la semivida biológica y la semivida efectiva de un isótopo radiactivo. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) El isótopo radiactivo yodo-131 experimenta una desintegración beta hasta el isótopo estable xenón-131, con una semivida física de 8,0 días. En esta desintegración también se emite radiación gamma. El yodo-131 es absorbido fácilmente por la glándula tiroides. La semivida biológica es de 21 días.

- (i) Calcule la semivida efectiva del yodo-131. [2]

.....

.....

.....

.....

- (ii) Sugiera por qué el yodo-131 se elige a menudo para tratar el cáncer de la glándula tiroides. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta I3: continuación)

- (c) El yodo-131 puede utilizarse para estimar el volumen total de sangre de un paciente.

Una pequeña cantidad de isótopo se disuelve en $8,0\text{ cm}^3$ de disolución. $4,0\text{ cm}^3$ de esta disolución se inyectan al paciente. Después de unos minutos se toma una muestra de $5,0\text{ cm}^3$ de sangre. Medida la actividad de esta muestra, resulta ser de 96 Bq.

Los restantes $4,0\text{ cm}^3$ de disolución se mezclan con 1000 cm^3 de agua. Medida la actividad de $5,0\text{ cm}^3$ esta disolución, resulta ser de 510 Bq.

Estime el volumen total de sangre del paciente.

[3]

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



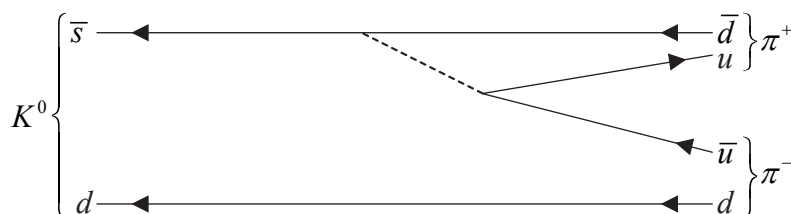
Opción J — Física de partículas

J1. Esta pregunta trata sobre los quarks.

- (a) Indique el nombre de una partícula que sea su propia antipartícula. [1]

.....

- (b) El mesón K^0 consta de un quark d y un quark anti s . El K^0 se desintegra en dos piones como muestra el diagrama de Feynman.



- (i) Indique una razón por la que el kaón K^0 no puede ser su propia antipartícula. [1]

.....
.....

- (ii) Explique cómo puede deducirse que esta desintegración es un proceso de interacción débil. [2]

.....
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta J1: continuación)

- (iii) Indique el nombre de la partícula denotada en el diagrama por la línea de puntos. [1]

.....

- (iv) La masa de la partícula de (b)(iii) es de aproximadamente $1,6 \times 10^{-25}$ kg. Determine el alcance de la interacción débil. [2]

.....

- (c) (i) Explique por qué el mesón K^0 no tiene ningún número cuántico de color. [2]

.....

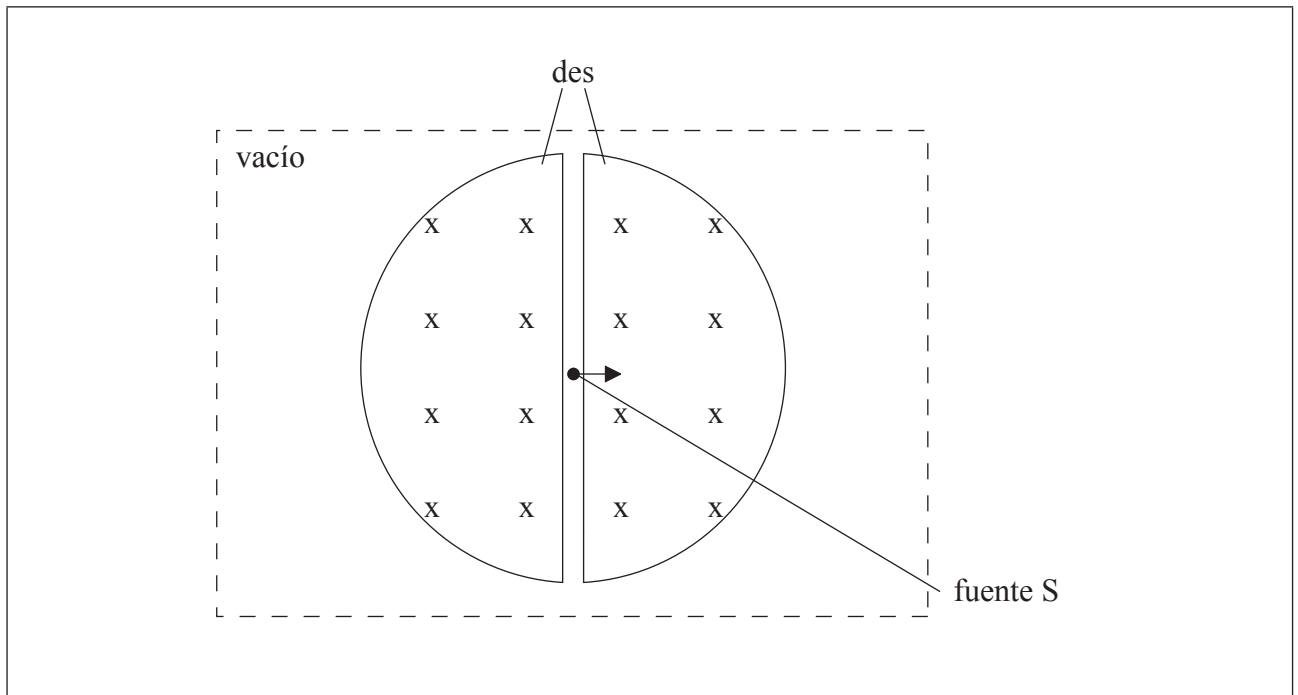
- (ii) No se observa la desintegración $K^0 \rightarrow p^+ + \pi^-$. Indique **una** ley de conservación que se violaría si ocurriera esta desintegración. [1]

.....



J2. Esta pregunta trata sobre el ciclotrón y la cámara de hilos.

(a) El diagrama muestra las “des” de un ciclotrón.



Desde una fuente S se inyectan protones en el ciclotrón. La flecha indica el sentido del movimiento de un protón después de salir de la fuente. El campo magnético se dirige hacia el plano de la página.

(i) Describa cómo son acelerados los protones en el ciclotrón.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) Sobre el diagrama, dibuje la trayectoria de un protón después de que haya salido de S.

[1]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta J2: continuación)

- (b) La energía cinética máxima de los protones acelerados es de 8,0 MeV. Uno de los protones acelerados choca contra un protón estacionario. Determine la energía disponible en el choque. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Los modernos detectores de partículas utilizan cámaras de hilos.

- (i) Indique la función de una cámara de hilos. [1]

.....

.....

- (ii) Resuma el funcionamiento de una cámara de hilos. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



J3. Esta pregunta trata sobre la dispersión inelástica profunda.

- (a) Un estudiante indica que “la interacción fuerte es la más fuerte de las cuatro interacciones”. Explique por qué esta afirmación no es correcta. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Describa cómo los experimentos de dispersión inelástica profunda apoyan su respuesta a (a). [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Indique otras **dos** conclusiones que pueden alcanzarse a partir de los experimentos de dispersión inelástica profunda. [2]

.....

.....

.....

.....



J4. Esta pregunta trata sobre el universo primitivo.

- (a) El Gran Colisionador de Hadrones (LHC) del CERN está diseñado para hacer chocar protones de energía 7 TeV con protones de la misma energía moviéndose en sentido contrario. De esta manera se espera recrear las condiciones del universo primitivo. Prediga la temperatura del universo que el LHC recreará. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) El universo primitivo contenía casi las mismas cantidades de materia y de antimateria. Explique por qué el universo actual contiene predominantemente materia. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



No escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en
esta página no serán corregidas.

