



**FÍSICA**  
**NIVEL MEDIO**  
**PRUEBA 3**

Viernes 3 de mayo de 2002 (mañana)

1 hora

Nombre

--

Número

--	--	--	--	--	--	--	--

**INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS**

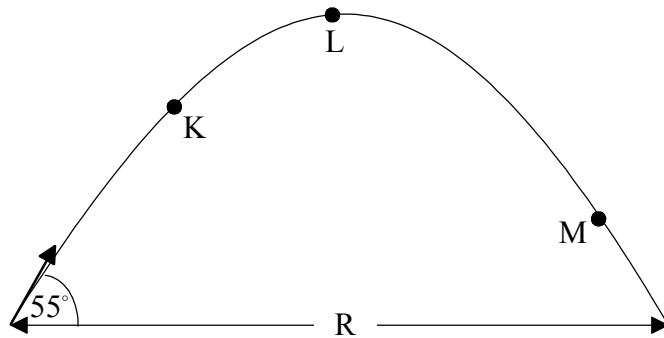
- Escriba su nombre, apellido(s) y número de alumno en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas de dos de las opciones en los espacios provistos.
- Cuando termine el examen, indique en las casillas de abajo las letras de las opciones que ha contestado.

OPCIONES CONTESTADAS	EXAMINADOR	LÍDER DE EQUIPO	IBCA
	/20	/20	/20
	/20	/20	/20
	TOTAL /40	TOTAL /40	TOTAL /40

**OPCIÓN A – AMPLIACIÓN DE MECÁNICA**

**A1.** Esta pregunta trata sobre las trayectorias de los proyectiles.

La figura esquemática que sigue muestra una trayectoria de un proyectil que se lanza con un ángulo de  $55^\circ$  grados con respecto a la horizontal, a una velocidad de  $20\text{ m s}^{-1}$ . La resistencia del aire se considera despreciable. La flecha representa el vector de la velocidad inicial del proyectil. La distancia indicada como R es el alcance que corresponde a la trayectoria.



(a) Los puntos indicados como K, L y M marcan la posición del proyectil en diversos momentos de su trayectoria. Trabajando en el diagrama anterior, trace las componentes vertical y horizontal de la velocidad del proyectil en esos puntos. [3]

(b) Calcule el tiempo necesario para que el proyectil llegue a su altura máxima [3]

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

(c) Calcule el alcance R de este proyectil. [3]

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

A2. Esta pregunta trata sobre la gravitación, la velocidad de escape y las órbitas circulares.

- (a) (i) La expresión *velocidad de escape* se define con frecuencia como la velocidad inicial mínima que tiene que tener un objeto en la superficie de un planeta para escapar de su atracción gravitatoria. Explique lo que se quiere decir por la frase “*para escapar de su atracción gravitatoria*”. [2]

.....

.....

.....

.....

- (ii) El potencial gravitatorio  $V$  en la superficie de un cuerpo esférico de radio  $r$  y masa  $M$  lo da la expresión

$$V = -G \frac{M}{r}.$$

Demuestre que la velocidad de escape de un proyectil desde la superficie de dicho cuerpo viene dada por la expresión

$$v_{escape} = \sqrt{\frac{2GM}{r}}. \quad [3]$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) El asteroide Toro tiene un radio de unos 5 km y una masa de  $2 \times 10^{15}$  kg aproximadamente. Estime la velocidad mínima con la que un astronauta tendría que saltar en la superficie de Toro para poder escapar de la atracción gravitatoria de dicho asteroide. [2]

.....

.....

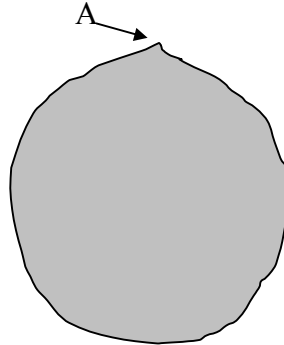
.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta A2: continuación)

- (c) (i) La figura esquemática que sigue representa al asteroide Toro.



Un astronauta sube hasta la cima de A y salta de ésta horizontalmente. Determine la velocidad con la que tendría que lanzarse para entrar en una órbita circular baja. [3]

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

- (ii) Trabajando en la figura esquemática anterior, bosqueje la ruta que podría seguir un astronauta si se lanzara a  $3/4$  aproximadamente de la velocidad necesaria para pasar a una órbita circular. [1]

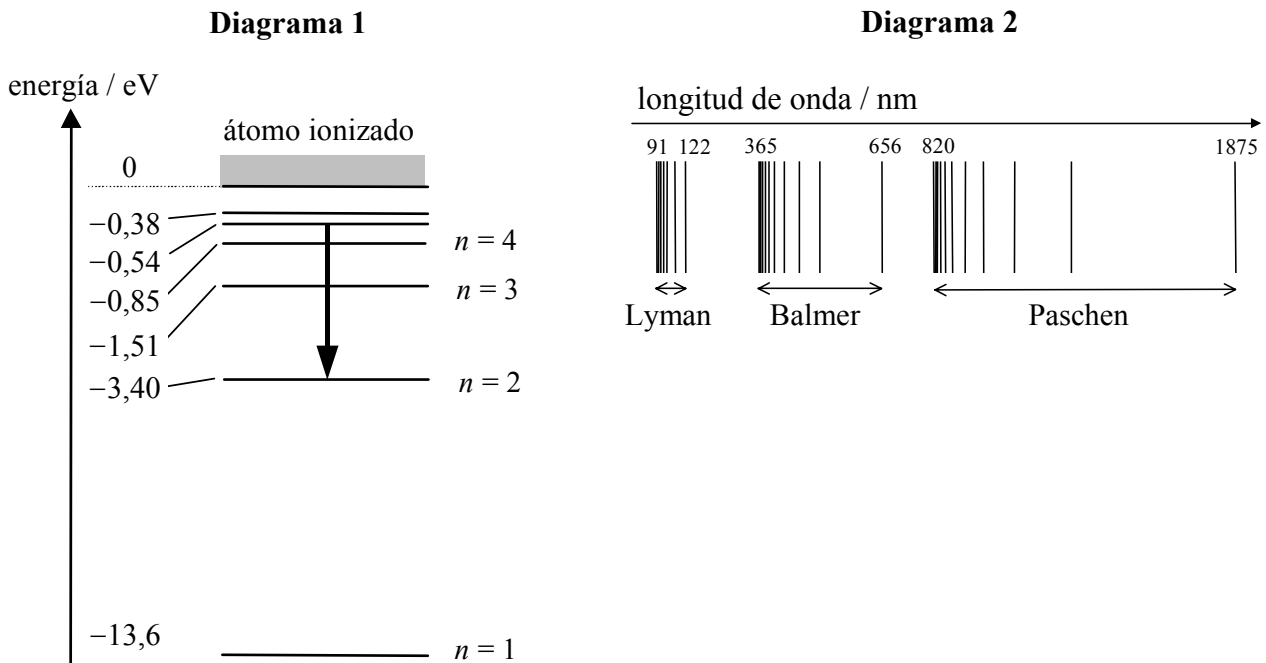
Página en blanco

**OPCIÓN B – AMPLIACIÓN DE FÍSICA ATÓMICA Y NUCLEAR**

**B1.** Esta pregunta trata sobre el espectro de líneas de emisión del hidrógeno.

El Diagrama 1 muestra algunos de los niveles de energía del átomo de hidrógeno y el Diagrama 2 muestra un espectro de líneas de emisión correspondiente a dicho átomo. (Las figuras no están a escala).

Se emite luz en el espectro visible cuando los electrones que se encuentran en niveles de energía superiores bajan en su transición hasta  $n = 2$ . El Diagrama 1 indica una transición entre los niveles  $n = 5$  y  $n = 2$ . El Diagrama 2 indica las longitudes de onda, en nanómetros, correspondientes a los límites de tres series de líneas de emisión; por ejemplo, la serie de Paschen viene limitada por las longitudes de onda de 820 nm y 1875 nm.



(a) El Diagrama 2 muestra que las líneas de emisión tienen lugar en tres series, siendo su presencia más densa en uno de los extremos de cada serie y figurando más esparcidas en el otro. Remitiéndose para ello a los niveles de energía del Diagrama 1, explique cómo tienen lugar las series y por qué las líneas aparecen más juntas a medida que nos desplazamos hacia el límite de longitud de onda más corta.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta B1: continuación)

(b) En el caso del Diagrama 2, marque la línea espectral que corresponde a la transición que indica el Diagrama 1. [2]

(c) Calcule la longitud de onda del fotón emitido en la transición indicada en el Diagrama 1. [2]

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

**B2.** Esta pregunta trata sobre la naturaleza dual de la radiación y la materia.

(a) Exponga **un** ejemplo de un fenómeno que apoye la naturaleza corpuscular de la luz. [1]

.....  
.....

(b) Exponga **un** ejemplo de un fenómeno que apoye la naturaleza ondulatoria de la materia. [1]

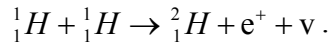
.....  
.....

(c) Explique por qué *partículas* de gran tamaño, tal como las pelotas de tenis, no manifiestan una naturaleza ondulatoria que pueda detectarse. [3]

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

**B3.** Esta pregunta trata sobre los procesos de la fusión nuclear.

- (a) Una de las reacciones que tienen lugar en las estrellas producen deuterones mediante la fusión de dos núcleos de hidrógeno. La ecuación correspondiente a dicha reacción es como sigue



Esta reacción sólo acaece a temperaturas muy elevadas.

- (i) ¿Qué representan los símbolos  $e^+$  y  $\nu$ ? [2]

.....

.....

.....

.....

- (ii) ¿Qué le ocurre posteriormente a la partícula representada por  $e^+$ ? [1]

.....

.....

- (iii) Explique la razones por las que la reacción sólo ocurre a temperaturas muy elevadas. [2]

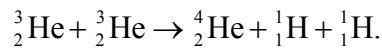
.....

.....

.....

.....

- (b) Los deuterones se ven sometidos a posteriores reacciones de fusión, de las que emanan núcleos de helio-3,  ${}^3_2\text{He}$ , que, a su vez, sufren otras fusiones que producen helio-4. La ecuación correspondiente a esta última reacción es como sigue



Explique por qué esta reacción necesita una mayor temperatura que la necesaria para la fusión de núcleos de hidrógeno. [2]

.....

.....

.....

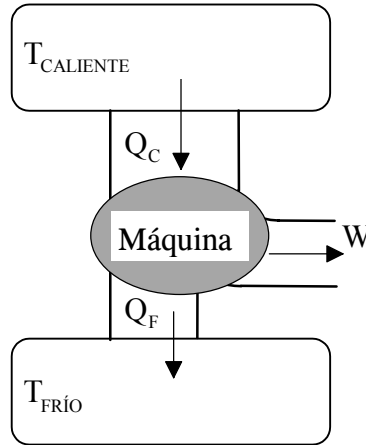
.....



### OPCIÓN C – AMPLIACIÓN DE ENERGÍA

C1. Esta pregunta trata sobre el rendimiento y sobre la energía degradada en el marco de un motor de combustión.

El diagrama que sigue muestra el flujo de energía correspondiente a una máquina térmica.



(a) La máxima temperatura que puede obtenerse cuando se quema un combustible fósil en una máquina térmica es de 2 400 K aproximadamente. Estime el rendimiento máximo teórico que puede obtenerse en tales máquinas cuando trabajen bajo condiciones normales y emitan sus gases de salida a la atmósfera. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Los motores de los vehículos son máquinas térmicas en las que lo que se quema son combustibles fósiles y, en realidad, sus rendimientos son mucho menores a la cifra teórica máxima citada anteriormente. Explique **dos** razones que lo justifiquen. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta C1: continuación)

- (c) Un cierto motor de automóvil tiene un rendimiento del 20 % aproximadamente. Si el motor produce 35 kW de potencia mecánica durante su funcionamiento, calcule cuánta energía térmica pierde a la atmósfera por segundo. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (d) La energía perdida a la atmósfera de la parte (c) anterior se denomina energía *degradada*. Explique lo que significa *degradada* en este contexto. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (e) La segunda ley de la termodinámica puede enunciarse como “*Todos los procesos irreversibles aumentan la entropía del universo*”. Explique cómo la segunda ley, enunciada de esta forma, se relaciona con la *degradación de la energía*. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

**C2.** Describa brevemente **dos** ventajas y **dos** desventajas de usar la radiación solar como una fuente de energía renovable.

Ventajas: ..... [2]

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

Desventajas: ..... [2]

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

C3. Esta pregunta trata de los rendimientos de los procesos de conversión de energía. El cuadro que sigue aporta los rendimientos medios porcentuales de un cierto número de dispositivos o procesos de conversión de energía.

Conversión DESDE ↓	Conversión A			
	mecánica	eléctrica	química	térmica
mecánica	—	99 % (generador eléctrico)		100 % (calentamiento por fricción)
eléctrica	93 % (motor eléctrico)	99 % (transformador)	72 % (acumulador)	100 % (elemento calefactor eléctrico)
potencial gravitatorio	86 % (turbina de agua)	85 % (central hidroeléctrica)	—	—
química	—	96 % (acumulador)	—	—

El cuadro muestra que la energía mecánica puede convertirse en energía térmica (por fricción) y que la energía eléctrica puede convertirse en energía térmica (mediante un elemento calefactor eléctrico) con un rendimiento del 100 %.

(a) Explique por qué estos procesos no infringen la segunda ley de la termodinámica. [2]

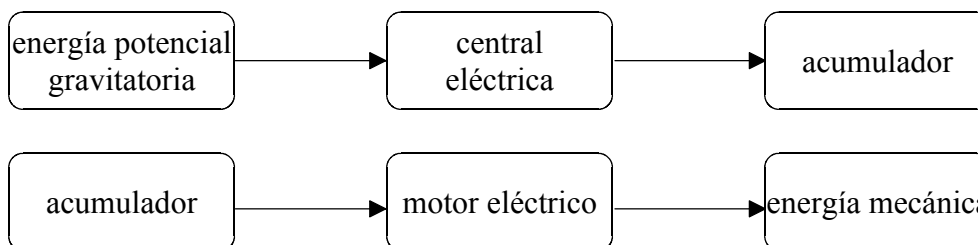
.....

.....

.....

.....

(b) La energía mecánica necesaria para desplazar un vehículo eléctrico se obtiene de acumuladores que hay que recargar. El diagrama del flujo de energía que sigue muestra los procesos que tienen lugar si los acumuladores se recargan mediante la electricidad producida en una central hidroeléctrica.



Utilice el cuadro anterior para calcular el rendimiento global en la producción de energía mecánica partiendo de la energía potencial gravitatoria, de esta forma. [2]

.....

.....

.....

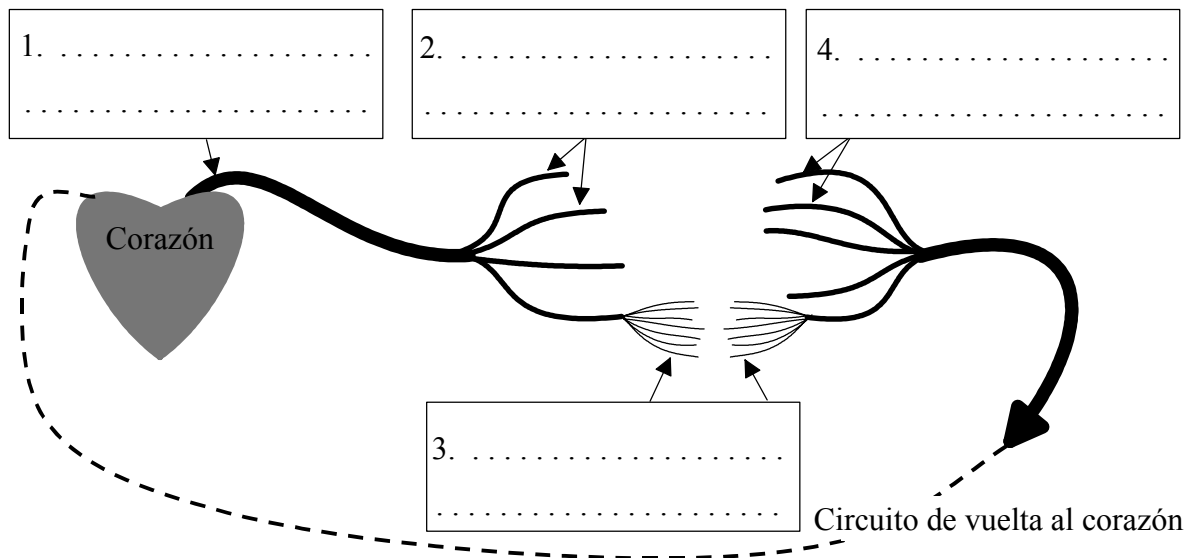
.....

**OPCIÓN D – FÍSICA BIOMÉDICA**

**D1.** Esta pregunta trata del flujo sanguíneo en el sistema cardiovascular humano.

El sistema cardiovascular del ser humano es muy complejo, si bien a continuación se expone un diagrama esquemático.

(a) Escriba los nombres de las partes de este sistema en las etiquetas del siguiente diagrama. [2]



(b) A medida que la sangre se aleja del corazón los vasos sanguíneos se van ramificando y su número va aumentando, de forma que la sección transversal total de tales vasos aumenta también. Explique de qué forma esta mayor área de sección transversal influye en la velocidad media de la sangre a medida que ésta se aleja del corazón por el sistema arterial. [2]

.....

.....

.....

.....

(c) El diagrama esquemático del sistema cardiovascular del ser humano que se mostró anteriormente se considera “cerrado”; es decir, no entra ni sale sangre del sistema. Utilizando los datos que siguen, calcule la velocidad media del flujo sanguíneo en las principales arterias del cuerpo.

caudal de salida del corazón (volumen por unidad de tiempo)	$100 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$
sección transversal total de todas las principales arterias	$8 \text{ cm}^2$

.....

.....

.....

.....

**D2.** En esta pregunta habrá que emplear argumentos de escala.

Después de haber estado nadando, al salir lo hacemos empapados y goteando, con una fina capa de agua recubriendo toda nuestra piel. La masa de agua que portamos es aproximadamente proporcional al área de la superficie de nuestro cuerpo.

(a) Demuestre que la razón:  $\frac{\text{masa suplementaria debida al agua}}{\text{masa normal del cuerpo}}$ , es proporcional a  $\frac{1}{L}$ , siendo  $L$  una medida lineal del tamaño de la persona en cuestión. [2]

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

(b) La masa de agua que porta una persona al salir del agua después de nadar es del 1% aproximadamente de la masa normal de su cuerpo. Estime el porcentaje de masa de agua, con respecto a la masa normal del cuerpo, que porta una mosca después de haberse sumergido totalmente. [3]

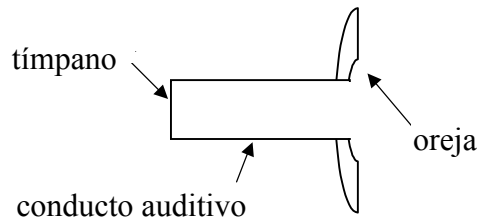
.....  
.....  
.....  
.....

**D3.** Esta pregunta trata sobre la detección del sonido por el oído humano.

- (a) Indique la gama aproximada de frecuencias audibles para un oído humano joven y sano. [1]

.....  
.....

- (b) El conducto auditivo puede considerarse como un tubo de 2,7 cm de longitud aproximadamente, abierto por un extremo y cerrado por el otro mediante el tímpano, como se muestra en la figura esquemática que sigue.



La resonancia en el tubo mejora la sensibilidad del oído a las frecuencias más cercanas a las resonantes.

- (i) Esboce en el diagrama anterior, una representación de la onda estacionaria que corresponde al modo fundamental para la resonancia del conducto auditivo. [1]

- (ii) Calcule la frecuencia fundamental de resonancia. La velocidad del sonido en el aire es  $343 \text{ ms}^{-1}$ . [3]

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

- (c) Describa el papel que juega la cóclea en la audición humana. [4]

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

**OPCIÓN E – FÍSICA HISTÓRICA**

**E1.** Esta pregunta trata sobre el desarrollo de los modelos heliocéntricos del sistema solar.

(a) (i) Trace un bosquejo que muestre algunas trayectorias planetarias típicas en un *modelo heliocéntrico primitivo* del sistema solar. [1]

(ii) Explique cómo el modelo de Copérnico del sistema solar dio cuenta de los movimientos observados del Sol y las estrellas. [2]

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

(b) (i) Indique una observación efectuada por Galileo que respalde un modelo heliocéntrico del sistema solar. [1]

.....  
.....

(ii) Explique cómo un modelo geocéntrico, tal como el de Ptolomeo, no puede explicar dicha observación. [2]

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

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*



(Pregunta E1: continuación)

- (c) Describa con ayuda de un diagrama cómo difiere el modelo heliocéntrico de Kepler del de Copérnico. [2]

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

- (d) Las leyes de Kepler correspondientes a los planetas fueron *relaciones empíricas*.

- (i) ¿Qué quiere decir la expresión *relaciones empíricas*? [1]

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

- (ii) ¿Qué leyes **fundamentales** explicaron más adelante las leyes empíricas de Kepler sobre el movimiento de los planetas? [2]

.....  
.....

E2. A continuación, y en cursiva, se expone un cita típica de libro de texto, sobre el *concepto de energía*.

*“Si bien un cierto número de científicos habían creado hipótesis que expresaban que el calor era **movimiento** y no **sustancia**, una gran parte del mérito por el firme establecimiento de este punto de vista recae en Benjamín Thompson (Conde de Rumford).”*

(a) Explique el significado de *calor* como *sustancia*. [1]

.....  
.....

(b) Explique el significado de *calor* como *movimiento*. [1]

.....  
.....

(c) ¿Qué observaciones permitieron a Benjamín Thompson llegar a tal conclusión? [2]

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

Los experimentos de Joule establecieron el *calor* cuantitativamente como una forma de energía. Uno de los primeros experimentos que efectuó (durante su luna de miel, según la leyenda ...) fue el determinar si el agua que se encuentra al fondo de una cascada estaba más caliente que la de la parte superior de una forma que pudiera medirse.

(d) Estime el incremento de la temperatura del agua por cada metro de altura que el agua cae. Considere el calor específico del agua como de  $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ . [2]

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

**E3.** Los estudios del efecto fotoeléctrico aportaron un cierto número de observaciones experimentales que no pudieron explicarse mediante la teoría ondulatoria de la luz. Una de ellas es que existe una frecuencia de corte por debajo de la que ya no se emiten electrones, independientemente de la intensidad de la luz incidente.

Explique esta observación en términos de la teoría corpuscular (fotones) de la luz.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**OPCIÓN F – ASTROFÍSICA**

**F1.** Esta pregunta trata sobre cómo deducir propiedades de las estrellas partiendo de datos que emanan de cálculos y de observaciones.

(a) El cuadro que sigue expone datos relativos a las estrellas Deneb y Antares A.

Nombre	Ángulo de paralaje (arcsec )	Magnitud aparente	Temperatura (K)	Magnitud absoluta
Deneb	—	1,26	10500	-7,1
Antares A	0,006	0,92	3000	-5,1

No se requiere efectuar cálculo alguno al contestar las siguientes tres preguntas.

(i) Cuáles serían los colores observados de las **dos** estrellas? Explique. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) Qué estrella es la más brillante mirando desde la Tierra? Explique. [2]

.....

.....

.....

.....

(iii) ¿Qué estrella está más lejos de la Tierra? Explique. [2]

.....

.....

.....

.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

*(Pregunta F1: continuación)*

- (b) Calcule la distancia en metros desde la Tierra hasta Antares A. [2]

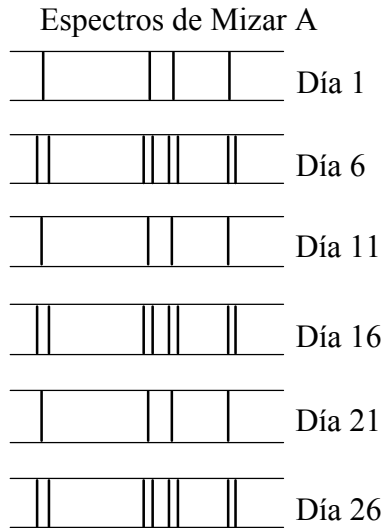
.....  
.....  
.....  
.....

- (c) Antares A forma parte de un sistema binario. La estrella compañera, Antares B, tiene una temperatura superficial de aproximadamente 15 000 K y una luminosidad que es 1/40 de la de Antares A. Calcule el cociente entre el área de la superficie de Antares A y el área de la de Antares B. [3]

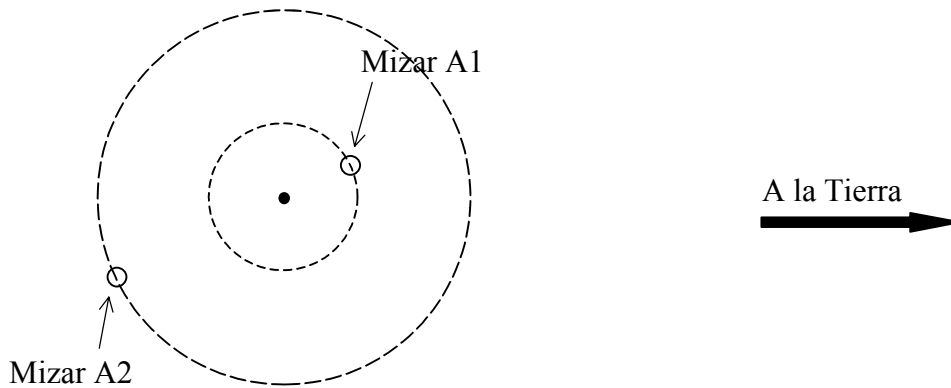
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

F2. Esta pregunta trata sobre una binaria espectroscópica.

Mizar A es un sistema binario espectroscópico. Llamemos a las dos estrellas A1 y A2. El diagrama que sigue muestra algunas de las líneas de absorción de los espectros procedentes del sistema de tales estrellas medidas durante un cierto periodo de tiempo. (No dibujado a escala.)



(a) Las dos estrellas tienen sus órbitas alrededor de su centro de masa común. El diagrama que sigue muestra las órbitas circulares.



Sirviéndose del diagrama anterior, explique por qué las líneas de absorción observadas cambian con el tiempo como lo hacen. [3]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta F2: continuación)

(b) ¿Cuál es el periodo de este sistema binario? [1]

.....  
.....

**F3.** Esta pregunta trata sobre la Paradoja de Olbers.

(a) Una suposición de la mayoría de los modelos cosmológicos es el *principio cosmológico*. Este principio formula la creencia de que el universo es homogéneo e isótropo. Es decir, si contemplamos en cualquier sentido una parte del universo lo suficientemente grande, podremos observar el mismo número y densidad de estrellas. Explique cómo, durante el Siglo XIX, este principio llevó a Olbers a la conclusión paradójica de que el cielo nocturno debería estar iluminado. [2]

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

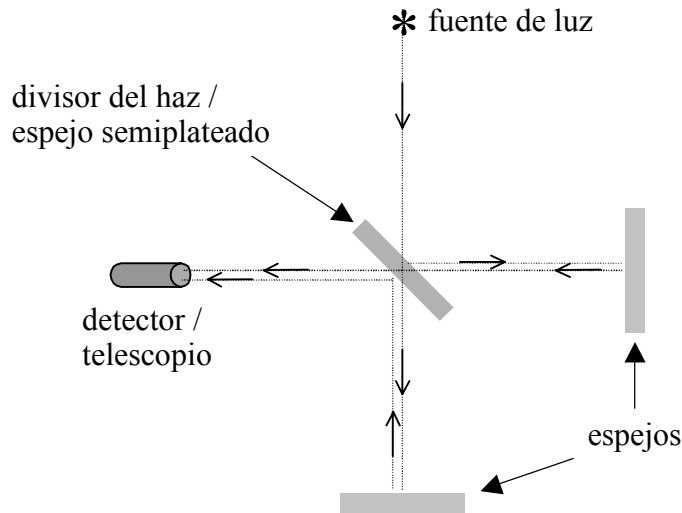
(b) ¿Cómo se resuelve la paradoja de Olbers en el marco del modelo del *Big Bang* del universo? [2]

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

**OPTION G — SPECIAL AND GENERAL RELATIVITY**

**G1.** Esta pregunta trata sobre el experimento de Michelson-Morley.

En el caso del experimento de Michelson-Morley se empleó un interferómetro en el que un haz de luz se divide en otros dos haces. Éstos últimos se desplazan por rutas diferentes, recombinándose después y produciendo interferencias, por lo que se forman franjas de interferencia. La figura que sigue muestra las características principales de tal interferómetro.



(a) ¿Qué objetivo tenía el experimento? [1]

.....  
.....

(b) ¿Qué indicaron los resultados del experimento? [1]

.....  
.....

(c) El experimento se repitió con todo el aparato girado en 90° grados y en diferentes épocas del año. Explique el por qué de estas dos últimas variaciones. [2]

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

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*



*(Pregunta G1: continuación)*

- (d) ¿Cómo explican los postulados de la teoría especial de la relatividad los resultados obtenidos en el experimento de Michelson-Morley? [2]

.....

.....

.....

.....

**G2.** Supóngase que en algún momento futuro los astronautas podrán viajar a una velocidad constante de  $0,95c$  desde la Tierra hasta Alfa Centauri, que se encuentra a 4,2 años luz.

- (a) ¿Cuántos años les llevaría llegar, según la medición de
  - (i) los observadores situados en el marco de referencia de la Tierra? [1]

.....

.....

- (ii) los astronautas? [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) A su llegada a Alfa Centauri los astronautas, al darse cuenta de que se han olvidado de la lista de las cosas que tenían que hacer, se disponen de inmediato para el viaje de vuelta, que harán a la misma velocidad. A su llegada de vuelta a la Tierra ¿cuánto tiempo ha transcurrido desde que los astronautas salieron inicialmente de la Tierra, según la medición de

- (i) los observadores situados en la Tierra? [1]

.....

.....

- (ii) los astronautas? [1]

.....

.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

(Pregunta G2: continuación)

(c) En el caso anterior de la parte G2(b), los astronautas descubren que después del viaje de retorno, y según sus relojes, ha transcurrido un periodo de tiempo diferente que en los relojes de sus compañeros que no salieron de la Tierra.

(i) A este hecho se le denomina con frecuencia *paradoja*. Explique por qué se emplea el término *paradoja*. [2]

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

(ii) Explique como puede resolverse esta aparente *paradoja*. [2]

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

**G3.** La teoría general de la relatividad describe el cambio que tiene lugar en una señal electromagnética emitida radialmente hacia fuera desde la superficie de un cuerpo masivo.

(a) ¿En qué consiste este cambio? [2]

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

(b) Describa brevemente **un** experimento en el que se haya medido este efecto. [2]

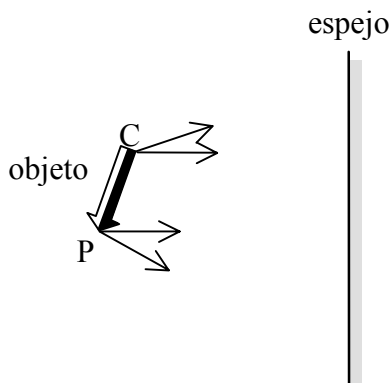
.....  
.....  
.....  
.....

Página en blanco

**OPCIÓN H – ÓPTICA**

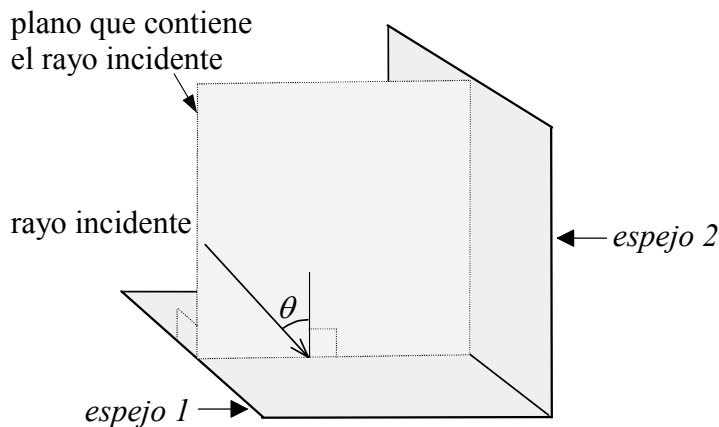
**H1.** Esta pregunta trata sobre la reflexión en espejos planos.

- (a) La figura esquemática que sigue muestra cuatro rayos de luz saliendo de los puntos C y P del objeto. Los rayos se dirigen hacia un espejo plano. Trabajando en dicha figura, prolongue los rayos para localizar la imagen de la esquina C y del punto P formadas por el espejo. Dibuje la imagen seguidamente. [3]



- (b) Un *reflector de esquina* consta de dos espejos planos fijados en ángulo recto, como se muestra en la figura esquemática que sigue. La disposición goza de la propiedad de que un rayo de luz que incide en un plano perpendicular a los espejos vuelve en la misma dirección y sentido opuesto después de reflejarse en ambos espejos.

El diagrama muestra un rayo incidente que llega con un ángulo  $\theta$  con respecto a *espejo 1*.



- (i) Complete la ruta del rayo y demuestre, con argumentos geométricos, que se refleja del *espejo 2* en sentido opuesto al del rayo entrante y la misma dirección. [3]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

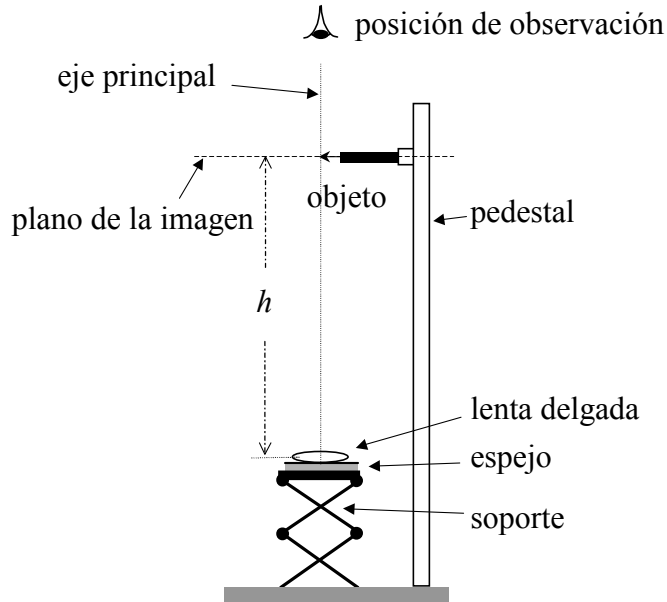
(Pregunta H1 (b): continuación)

- (ii) Tal disposición funciona también en 3 dimensiones, donde un *reflector de esquina* consta de tres espejos planos sujetos entre sí para formar la esquina de un cubo. Cite **una** de las aplicaciones en las que tales reflectores pueden ser de utilidad

[1]

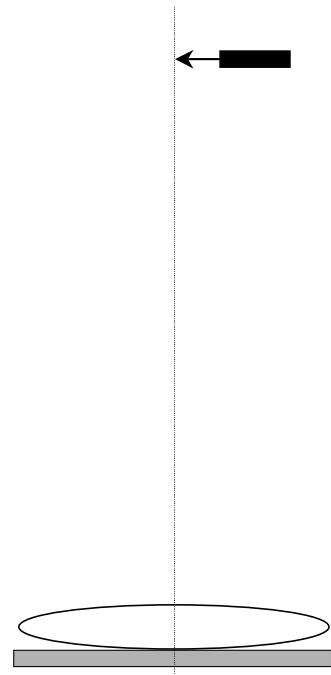
.....  
.....

H2. La figura esquemática que sigue ilustra un método que sirve para determinar la distancia focal de una lente convexa delgada. La lente se coloca sobre un espejo plano. La combinación de lente y espejo se coloca sobre un pedestal cuya altura puede regularse. Por encima de la combinación se coloca un objeto puntiagudo, con la punta coincidiendo con el eje principal. Según se mira desde arriba, la distancia  $h$  se regula hasta que se observa que una imagen coincide con la posición del objeto. La distancia  $h$  corresponderá en ese momento con la distancia focal de la lente.



(a) Trabajando en la figura que sigue y sirviéndose de un diagrama de rayos, explique cómo se forma la imagen cuando el sistema está debidamente regulado. No hay que proporcionar detalles sobre la refracción en la lente.

[4]



.....  
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

*(Pregunta H2: continuación)*

(b) ¿Es la imagen real o imaginaria? [1]

.....

(c) ¿Cuál es el aumento? [1]

.....

(d) Si se mueve el objeto hacia arriba, es decir, se aleja de la lente, ¿cómo cambiaría la posición de la imagen? [1]

.....

H3. Esta pregunta trata sobre la interferencia provocada por dos o más rendijas.

El Diagrama 1 que sigue muestra la parte central de la pauta de intensidad producida en un “experimento de Young de dos rendijas” en el que se emplea luz con una longitud de onda de 434 nm. La disposición que se usa para producir la pauta se expone en el Diagrama 2.

Diagrama 1

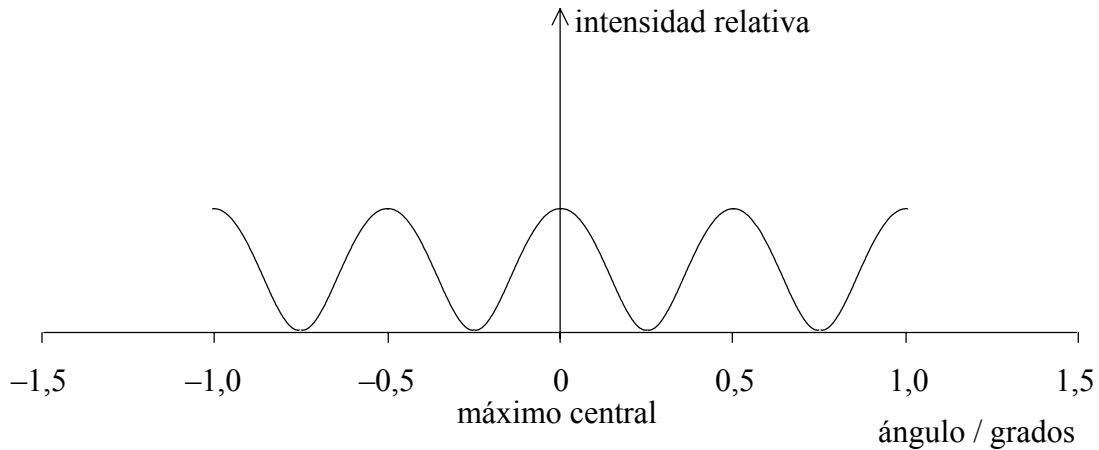
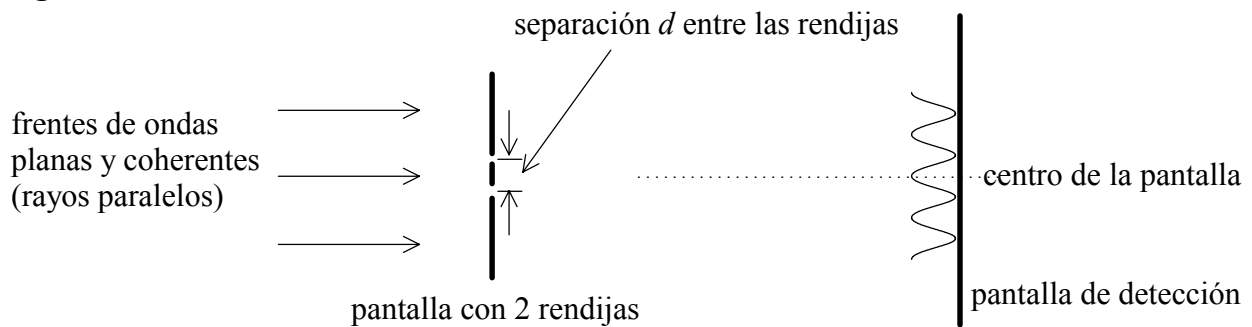


Diagrama 2



(a) Determine la separación  $d$  entre las rendijas.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) En el Diagrama 1, trace un bosquejo de la pauta de intensidad que se produciría con cuatro rendijas separadas por la misma distancia que en (a) anterior.

[3]