



**FÍSICA**  
**NIVEL MEDIO**  
**PRUEBA 2**

Martes 5 de noviembre de 2002 (tarde)

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.
- Sección A: Conteste toda la sección A en los espacios provistos.
- Sección B: Conteste una pregunta de la sección B en los espacios provistos.
- Cuando termine el examen, indique en la casilla de abajo el número de la pregunta de la sección B que ha contestado.

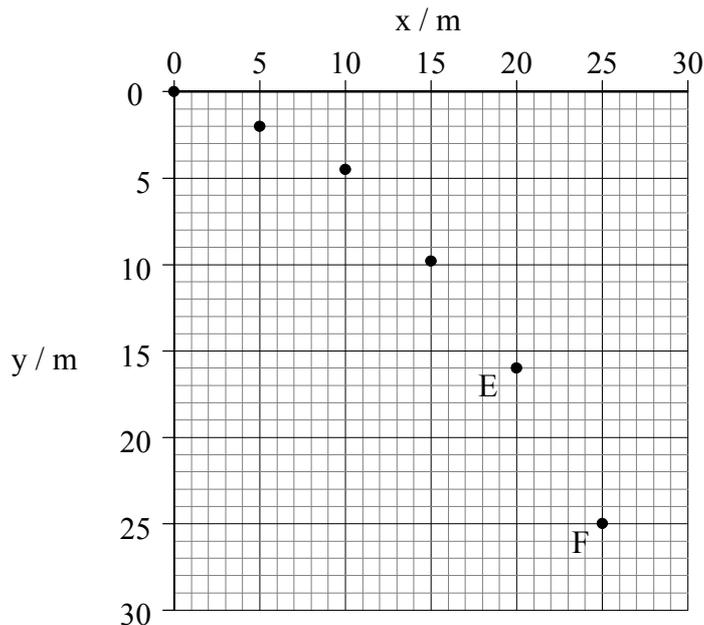
PREGUNTAS CONTESTADAS		EXAMINADOR	LÍDER DE EQUIPO	IBCA
SECCIÓN A	TODAS	/25	/25	/25
SECCIÓN B	.....	/25	/25	/25
		TOTAL /50	TOTAL /50	TOTAL /50

### SECCIÓN A

Los alumnos deben contestar **todas** las preguntas utilizando los espacios previstos.

#### A1. Movimiento de un proyectil en un planeta

En un planeta de un lejano sistema solar, se lanza un proyectil horizontalmente desde un acantilado. En el gráfico de más abajo se representan las posiciones horizontal (x) y vertical (y) del proyectil **cada 0,5 segundos**.



- (a) Determine la velocidad inicial con que fue lanzado el proyectil. [2]

.....  
.....

- (b) A partir de los datos representados, ¿cómo puede determinar usted que la atmósfera del planeta no tiene un efecto significativo sobre el movimiento del proyectil? [2]

.....  
.....

- (c) Indique **dos** razones por las cuales el valor de la aceleración de gravedad en este, o cualquier otro planeta, es probable que sea diferente que en la Tierra. [2]

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

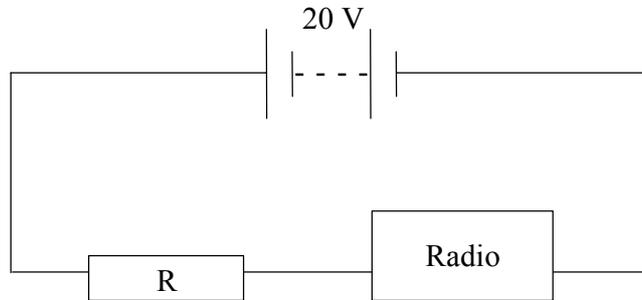
(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

*(Pregunta A1: continuación)*

- (d) Dibuje un vector sobre el gráfico para representar el **desplazamiento** del proyectil entre los puntos E y F del movimiento. A continuación, dibuje los vectores que representan las **componentes** horizontal y vertical de ese desplazamiento. [3]
  
- (e) Determine la componente **vertical** de la velocidad media del proyectil entre los puntos E y F. [2]  
.....  
.....
  
- (f) Se dispara otro proyectil con la **mitad de rapidez** que el primero. Trace sobre el gráfico anterior las posiciones de este proyectil a intervalos de tiempo de 0,5 s. [2]

**A2. Fuente de alimentación para una radio portátil**

Una radio portátil necesita una diferencia de potencial de 12 V para funcionar. La única fuente de alimentación disponible es de 20 V. Para hacer funcionar la radio con dicha fuente, un estudiante añade una resistencia en serie, R, como se muestra en el circuito de más abajo.



- (a) La radio está diseñada para extraer una corriente de 0,4 A a 12 V. La resistencia interna de la fuente de 20 V es despreciable. Calcule el valor de la resistencia, R, que necesita la radio para operar normalmente, cuando se conecte al circuito de más arriba.

[3]

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

- (b) Se dispone de tres resistencias con valores de potencia máxima 2 W, 5 W y 10W, respectivamente. Explique **cuál** de esas resistencias debe escoger el estudiante para el circuito.

[2]

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

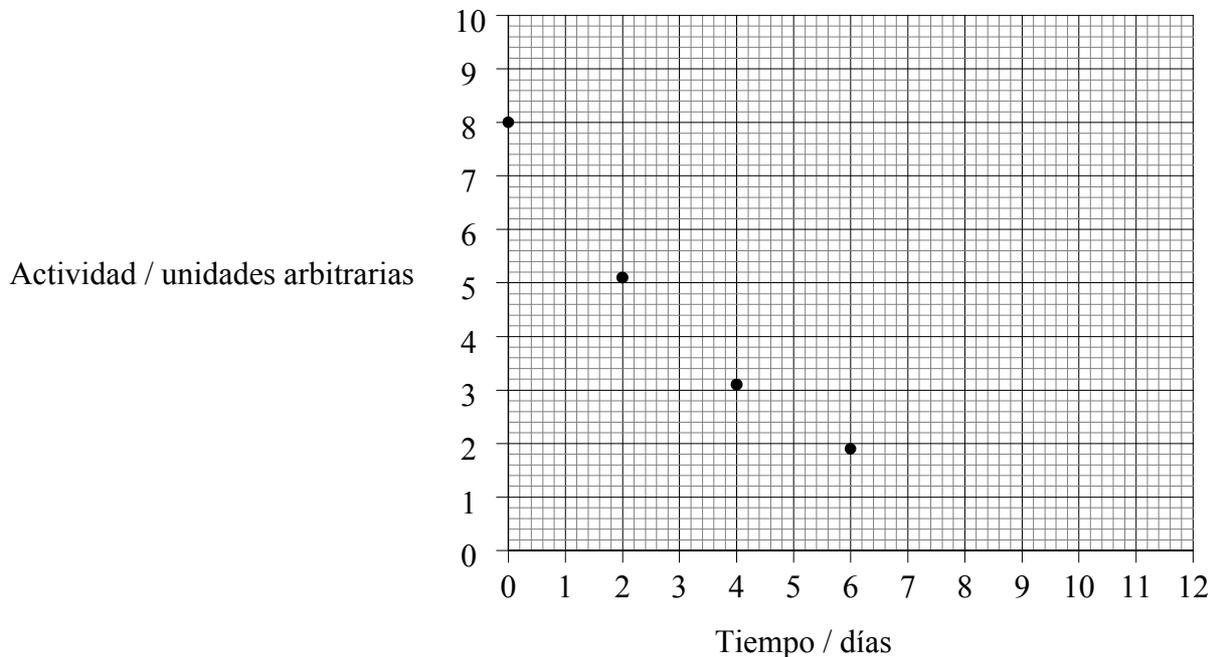
- (c) Explique qué sucedería si se eligiera una resistencia con un valor de potencia más pequeño que el requerido.

[1]

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

**A3. Desintegración radiactiva**

En el gráfico de más abajo se ha representado la actividad de una muestra radiactiva frente al tiempo, a lo largo de 6 días.



(a) Dibuje la curva que mejor se ajusta a los datos entre los días 0 y 6. [1]

(b) Utilizando el gráfico

(i) estime la actividad después de 5 días. [1]

.....  
.....

(ii) determine la semivida de la muestra y explique el método seguido. [2]

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

(c) Prolongue la curva de mejor ajuste para mostrar la actividad esperable en tiempos de hasta 12 días. [2]

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

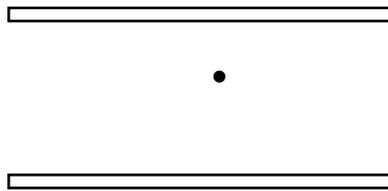
### SECCIÓN B

Esta sección consta de tres preguntas: B1, B2 y B3. Conteste **una** pregunta de esta sección.

**B1.** Esta pregunta consta de **tres** partes. La Parte 1 trata de un experimento tipo Millikan, la Parte 2 trata de un choque entre masas colgantes y la Parte 3 trata de batidos o pulsaciones.

#### Parte 1 Experimento tipo Millikan

Carmela y Juan realizan un experimento tipo Millikan. En vez de utilizar gotas de aceite, ellos usan diminutas esferas de plástico. Cada esfera tiene una masa de  $2,4 \times 10^{-15}$  kg. Las esferas se introducen en el espacio entre dos placas horizontales paralelas, separadas 4,0 mm.



(a) Demuestre que el campo eléctrico  $E$  entre las dos placas paralelas está relacionado con la diferencia de potencial  $V$  y con la distancia de separación  $d$  por medio de la expresión  $E = \frac{V}{d}$ . [3]

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Calcule la intensidad de campo eléctrico entre las placas cuando la diferencia de potencial es de 200 V. [1]

.....

.....

.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

*(Pregunta B1 Parte 1: continuación)*

Carmela informa de que es capaz de “mantener” una esfera concreta en reposo, aplicando una diferencia de potencial de 200 V entre las placas.

- (c) Demuestre que la carga de la esfera que Carmela está observando es  $4,8 \times 10^{-19}$  C. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Carmela y Juan repiten el experimento observando otras esferas. Carmela mantiene estacionaria cierta esfera usando una diferencia de potencial de 300 V. Juan informa de que él mantiene estacionaria otra, usando una diferencia de potencial de 400 V.

- (d) Explique, sin realizar cálculos, por qué Carmela está en lo cierto al pensar que Juan debe haber cometido algún error, pero que sus propias mediciones deben ser correctas. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

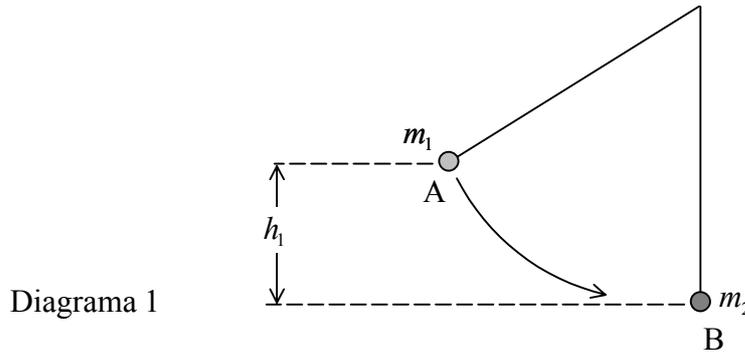
.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

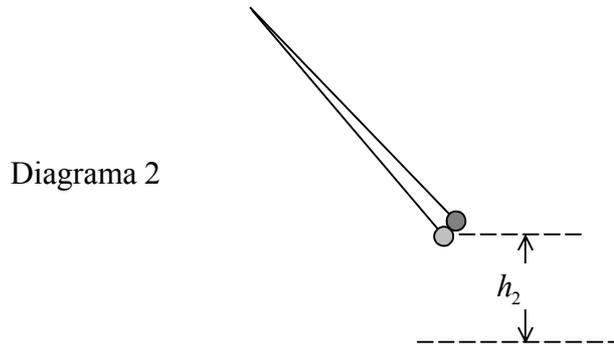
(Pregunta B1: continuación)

**Parte 2 Choque entre péndulos**

Dos bolas A y B, de masas  $m_1$  y  $m_2$  respectivamente, están suspendidas de un punto común por medio de cuerdas de igual longitud. Se tira de la bola A hacia la izquierda hasta que alcanza la altura  $h_1$ , como se muestra en el diagrama 1, y a continuación se suelta.



La bola A oscila hacia abajo, **se adhiere** a la bola B, y las dos bolas oscilan **juntas** hacia la derecha hasta alcanzar una altura  $h_2$  como se muestra en el diagrama 2.



(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



*(Pregunta B1 Parte 2: continuación)*

(a) Deduzca una expresión para

(i) la rapidez de  $m_1$  inmediatamente antes de chocar con  $m_2$ . [2]

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

(ii) la rapidez de  $m_1$  y  $m_2$  inmediatamente después del choque. [4]

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

(b) Suponiendo conocida la rapidez de  $m_1$  y  $m_2$  inmediatamente después del choque, indique el nombre del principio (ley) de la física que permite encontrar una expresión para la altura  $h_2$  en términos de  $h_1$ ,  $m_1$ ,  $m_2$  y  $g$ . [1]

.....

(c) Explique por qué la altura  $h_2$  será siempre menor que la altura  $h_1$ . [1]

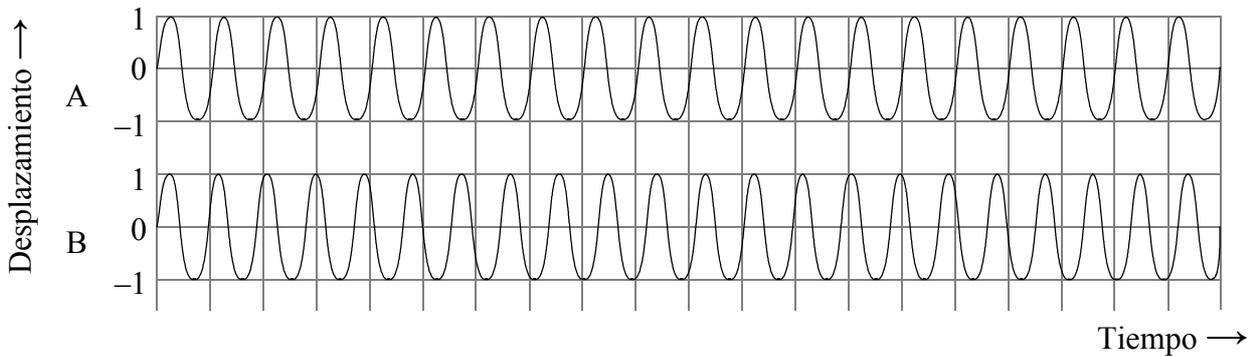
.....  
.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

(Pregunta B1: continuación)

**Parte 3 Batidos o Pulsaciones**

Se generan simultáneamente dos sonidos de tono (frecuencia) ligeramente diferente. Cada uno de ellos es un sonido continuo, estacionario, de frecuencia fija y sonoridad constante. Ambos se han representado en los gráficos del desplazamiento frente al tiempo, de más abajo.



- (a) Explique por qué el sonido resultante que escucha un oyente **fluctuará** en sonoridad (*i.e.* será escuchado como “batidos”). Refiera su respuesta al diagrama anterior. Cite el principio o principios físicos de los que haga uso en su explicación e indique sobre el diagrama los instantes en que la sonoridad percibida será máxima, y aquellos en que será cero. [5]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

*(Pregunta B1 Parte 3: continuación)*

- (b) Exponga las razones físicas por las que, si las frecuencias de dos sonidos llegan a ser **muy próximas**, las fluctuaciones de sonoridad **disminuirán** en frecuencia. Refiera su respuesta al diagrama.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**B2.** Esta pregunta consta de **dos** partes. La Parte 1 trata de termodinámica y la Parte 2 trata del movimiento de un coche sobre una carretera.

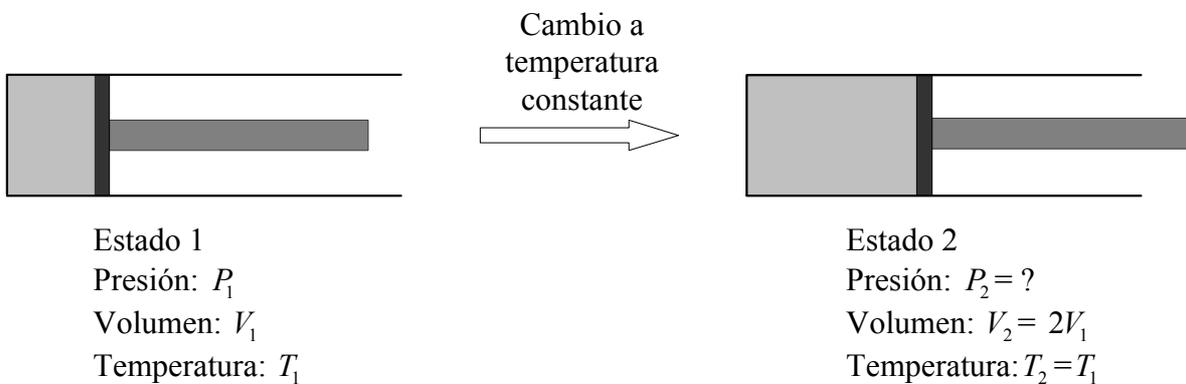
**Parte 1 La termodinámica de un proceso en un gas, con dos etapas**

Esta pregunta trata de los cambios en la presión, el volumen y la temperatura de un gas ideal.

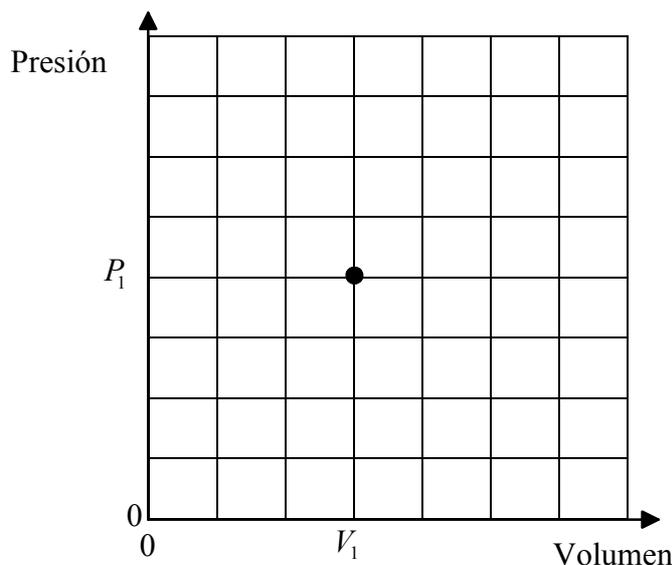
Un gas ideal es confinado en un cilindro equipado con un émbolo móvil. El gas experimenta dos procesos, a saber:

**Primer proceso:**

El gas, inicialmente en el estado 1, se somete a una **expansión a temperatura constante**  $T_1$  hasta duplicar su volumen. Este es el estado 2. Ambos estados se representan en el diagrama siguiente.



(a) Utilizando los ejes representados a continuación, trace un gráfico para mostrar cómo se relacionan entre sí la **presión** y el **volumen** en este proceso. Se muestra el punto para el estado 1. Identifique el estado alcanzado como estado 2. [2]



*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

*(Pregunta B2 Parte 1: continuación)*

- (b) Explique en términos del movimiento de las moléculas del gas, por qué la presión disminuye cuando el volumen aumenta. [2]

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

- (c) Explique si la energía cinética media de las moléculas del gas cambia, o no, durante el proceso. [2]

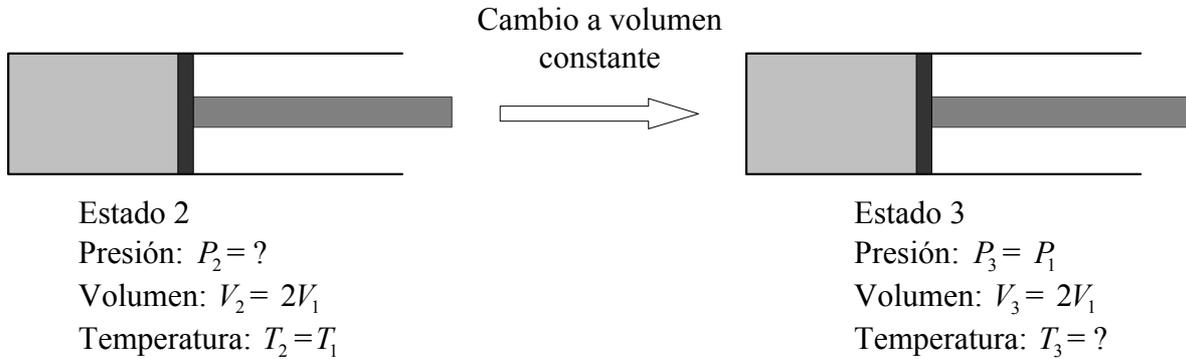
.....  
.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

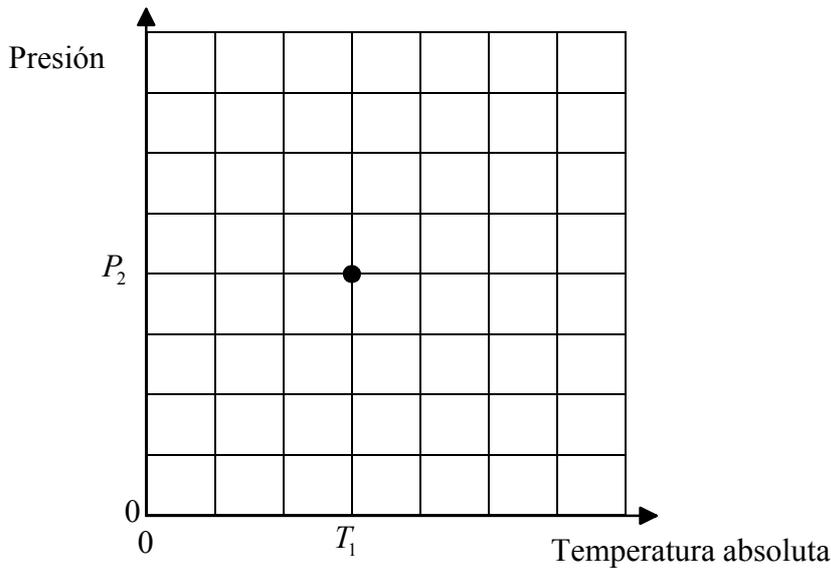
(Pregunta B2 Parte 1: continuación)

**Segundo proceso:**

Ahora el émbolo se mantiene fijo y el gas se calienta hasta que la presión vuelve a alcanzar su valor original  $P_1$ . Ello corresponde al estado 3 y se representa en el siguiente diagrama.



- (d) Utilizando los ejes indicados más abajo, trace un gráfico para mostrar cómo varía la **presión** con la **temperatura absoluta** en este proceso. Se muestra el punto para el estado 2. Identifique el estado alcanzado como estado 3. [2]



- (e) Explique en términos de los movimientos de las moléculas del gas, por qué aumenta la presión al calentar el gas. [3]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

*(Pregunta B2 Parte 1: continuación)*

- (f) Explique si la energía cinética media de las moléculas del gas cambia, o no, durante este proceso. [1]

.....  
.....

- (g) Si la temperatura inicial del gas en el estado 1 es de 20 °C, determine la temperatura final del gas en el estado 3, tras experimentar ambos procesos. [3]

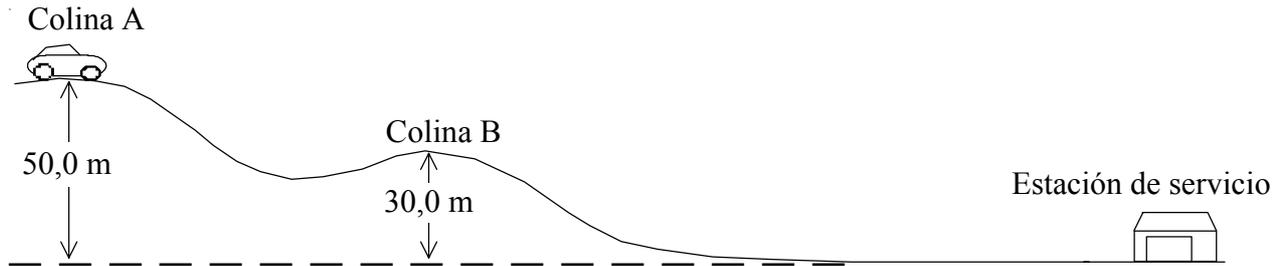
.....  
.....  
.....  
.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

(Pregunta B2: continuación)

**Parte 2 Un coche que rueda colina abajo**

Un coche circula sin gasolina por la cima de una colina A. El conductor espera llegar a la estación de servicio dejando que el coche ruede colina abajo con el motor apagado. En el trayecto hay una pequeña colina, B. La distancia entre las colinas A y B, a lo largo de la carretera, es de 0,2 km y desde la colina B hasta la estación de servicio hay 0,4 km.



La cima de la colina A está a 50,0 m por encima de la estación de servicio y la cima de la colina B a 30,0 m.

- (a) Cuando el coche llega a la colina B su rapidez es de  $5,0 \text{ ms}^{-1}$ . Suponiendo que parte del reposo en la colina A, demuestre que la fuerza media de rozamiento que ha actuado sobre el coche es de 750 N. La masa del coche es de 800 kg. [5]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Suponiendo que la fuerza de rozamiento permanece constante en todo el recorrido, determine si el coche llega, o no, a la estación de servicio. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



*(Pregunta B2 Parte 2: continuación)*

- (c) Además del rozamiento en las ruedas y neumáticos, cite otra causa de resistencia por rozamiento para el movimiento del coche y explique por qué, de hecho, no permanecerá constante durante el movimiento.

[2]

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

**B3.** Esta pregunta consta de **dos** partes. La Parte 1 trata de transformadores y transmisión de potencia y la Parte 2 trata de ondas en el agua.

**Parte 1 Transformadores y transmisión de potencia**

(a) Describa cómo funciona un transformador. Incluya un diagrama esquemático, con los elementos identificados, de un transformador y haga referencia en su explicación a los principios físicos pertinentes. [5]

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

(b) Para transmitir potencia eléctrica a través de largas distancias, la salida de un generador de CA se eleva a un alto voltaje por medio de un transformador y posteriormente se reduce en el otro extremo de la línea de potencia. Explique por qué se hace esto. [5]

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

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

*(Pregunta B3 Parte 1: continuación)*

La razón entre el número de vueltas del **secundario**  $N_s$  y el número de vueltas del **primario**  $N_p$  de un cierto transformador ideal, viene dada por

$$\frac{N_s}{N_p} = 100$$

- (c) Si la corriente en el primario es de 10,0 A, calcule la corriente en el secundario del transformador. [2]

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

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

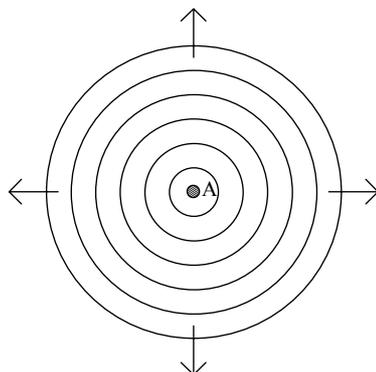
(Pregunta B3: continuación)

**Parte 2 Propiedades de las ondas circulares en el agua**

- (a) Las ondulaciones en el agua pueden ser consideradas esencialmente como ondas transversales. Explique cuál es el significado de la expresión *onda transversal*. [2]

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

- (b) Un oscilador de frecuencia 3,0 Hz genera ondas sobre la superficie del agua. Vistas desde arriba, las ondas se extienden en circunferencias a partir del punto A, como se muestra en el diagrama. La distancia entre dos frentes de onda es de 5,0 cm.



- (i) Calcule la rapidez de las ondas. [2]

.....  
.....

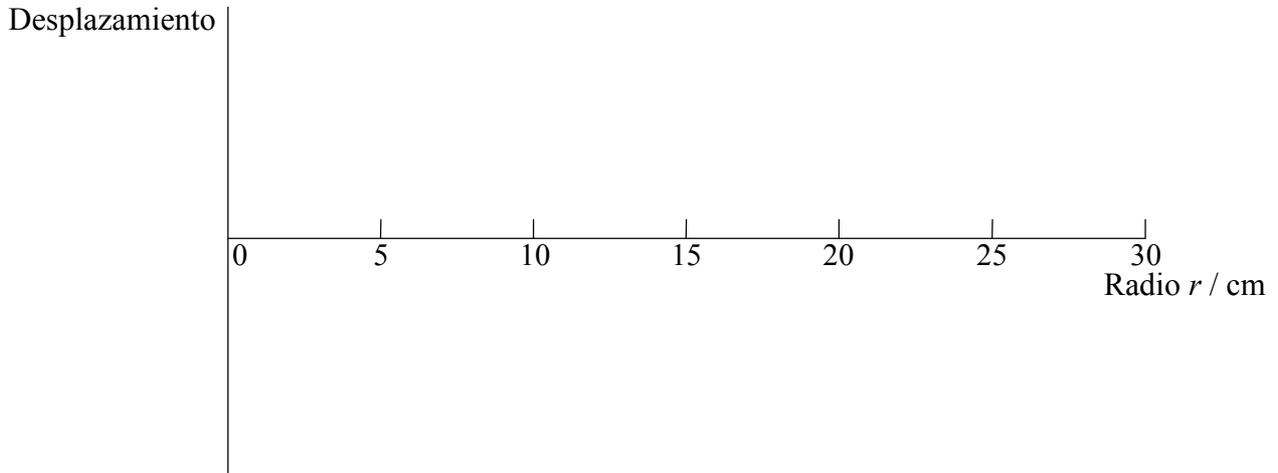
- (ii) La amplitud de una onda es una medida de la energía transportada por la onda. Explique lo que usted cree que sucede con la amplitud de las ondas cuando se propagan extendiéndose en circunferencias cada vez mayores a partir del punto A. [2]

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

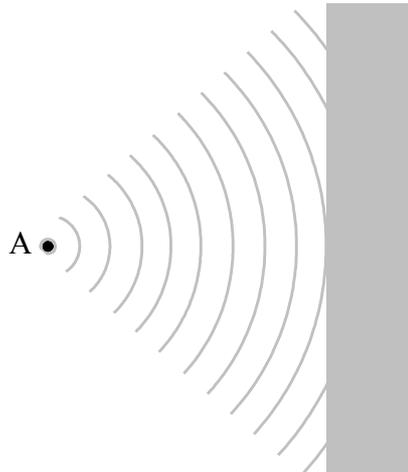
(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta B3 Parte 2(b): continuación)

- (iii) Sobre los ejes situados más abajo, esquematice un gráfico del desplazamiento del agua a lo largo de una línea recta que parte de A, en un instante determinado. (Nota: Se trata de un esquema gráfico; no necesita añadir valores al eje del desplazamiento.) [3]



- (c) El diagrama de más abajo muestra las ondas circulares incidentes sobre una barrera plana.



Sobre el diagrama,

- (i) trace un frente de onda que haya sido **reflejado** en la barrera. [1]
- (ii) trace **dos** rayos que, partiendo del punto A, correspondan a frentes de onda **incidentes**. [1]
- (iii) localice la posición a partir de la cuál **parecen** surgir las ondas reflejadas. [2]