Física — UNAM Área I

36 reactivos en 3 bloques de 12. Cada uno trae sus 4 opciones: solo una es correcta.

- Tiempo sugerido: **54 minutos** (90 s por reactivo).
- Responde en la **hoja de respuestas** (penúltima página) rellenando el círculo; no escribas en el cuadernillo si quieres reutilizarlo.
- Si dudas, descarta primero las opciones imposibles y avanza: vuelve al final.
- Al terminar, califica con las **claves** y lee la explicación de cada fallo.

Nombre _____ Fecha _____

Hora de inicio _____ Aciertos: ____ de 36

1 Una repartidora sale de la puerta de su casa, da varias vueltas por el parque y regresa a la misma puerta después de recorrer 1 260 m en 3 minutos. ¿Cuánto valen su rapidez media y su velocidad media en ese recorrido?

A) Rapidez 7 m/s y velocidad 0 m/s
B) Rapidez 0 m/s y velocidad 7 m/s
C) Rapidez 7 m/s y velocidad 7 m/s
D) Rapidez 0 m/s y velocidad 0 m/s

2 Sobre una caja que desliza por el hielo actúa una fuerza neta constante F y adquiere una aceleración a. ¿Qué aceleración adquiriría una caja de masa triple si sobre ella actuara una fuerza neta de 2F?

A) 3a/2
B) 6a
C) 2a/3
D) a/3

3 Una exploradora de 60 kg viaja a Marte, donde la gravedad es g = 3.7 m/s². En la Tierra se toma g = 9.8 m/s². ¿Cuáles son su masa y su peso en Marte?

A) Masa de 60 kg y peso de 588 N
B) Masa de 60 kg y peso de 222 N
C) Masa de 22.7 kg y peso de 222 N
D) Masa de 60 kg y peso de 16.2 N

4 Un camión de 2 000 kg avanza a 54 km/h por una carretera recta. ¿Cuál es su energía cinética?

A) 2 916 000 J
B) 15 000 J
C) 450 000 J
D) 225 000 J

5 Una máquina térmica trabaja entre un depósito caliente a 227 °C y uno frío a 27 °C. ¿Cuál es su rendimiento máximo posible?

A) 60 %
B) 88 %
C) 40 %
D) 67 %

6 Dos bocinas separadas emiten el mismo tono, en fase, dentro de un auditorio. En cierto punto P la diferencia entre los caminos que recorre el sonido desde cada bocina es de 1.5 longitudes de onda. ¿Qué escucha una persona colocada en P?

A) Casi silencio, porque las ondas llegan en oposición
B) Un sonido más fuerte, porque las ondas llegan en fase
C) Un tono más agudo, porque aumenta la frecuencia
D) El mismo sonido que daría una sola bocina

7 Dos cargas puntuales de signos contrarios, separadas 6 cm, se atraen con una fuerza de 0.8 N. ¿Con qué fuerza se atraerán si se acercan hasta quedar a 2 cm una de la otra?

A) 2.4 N
B) 0.27 N
C) 0.09 N
D) 7.2 N

8 Un protón ($q = 1.6 \times 10^{-19}$ C) entra con una rapidez de 4×10^{6} m/s, perpendicular a un campo magnético uniforme de 0.5 T. ¿Cuánto vale la fuerza magnética sobre él?

A) 6.4×10^{-13} N
B) 3.2×10^{-13} N
C) 1.28×10^{-12} N
D) 0 N

9 Un bloque de 24 N de peso puede apoyarse sobre cualquiera de sus tres caras, de 0.02 m², 0.04 m² y 0.06 m². ¿Sobre cuál cara ejerce la menor presión y cuánto vale?

A) La cara de 0.02 m²: 1 200 Pa
B) La cara de 0.06 m²: 0.0025 Pa
C) La cara de 0.06 m²: 400 Pa
D) Cualquier cara, porque el peso es el mismo: 24 Pa

10 **Un haz de luz violeta de frecuencia fija arranca electrones de una placa de sodio. Si ahora se duplica la intensidad de esa luz sin cambiar su color, ¿qué ocurre con los electrones arrancados?**

A) Salen el doble de electrones, cada uno con la misma energía máxima

B) Salen los mismos electrones, pero cada uno con el doble de energía

C) Salen el doble de electrones y cada uno con el doble de energía

D) Sale el mismo número de electrones con la misma energía

11 **El isótopo potasio-39 (Z = 19) pierde un electrón y se convierte en el ion K^+. ¿Cuántos protones, neutrones y electrones tiene ese ion?**

A) 19 protones, 20 neutrones y 20 electrones

B) 20 protones, 19 neutrones y 18 electrones

C) 19 protones, 39 neutrones y 18 electrones

D) 19 protones, 20 neutrones y 18 electrones

12 **Un núcleo de uranio-235 (Z = 92) captura un neutrón y se fisiona así: $^{235}U + n \rightarrow {}^{140}Xe$ (Z = 54) + X + 2n. ¿Cuál es el núcleo X?**

A) Sr-96

B) Sr-94

C) Sr-93

D) Kr-94

13 Una ciclista recorre 12 km en 25 minutos manteniendo una velocidad constante. ¿Cuál es su rapidez en m/s?

A) 28.8 m/s
B) 8 m/s
C) 0.48 m/s
D) 2.2 m/s

14 Una persona empuja una podadora con una fuerza de 120 N a lo largo del mango, que forma 60° con el suelo. ¿Cuánta fuerza actúa en dirección horizontal, la que la hace avanzar? (cos 60° = 0.5, sen 60° ≈ 0.87)

A) 104 N
B) 120 N
C) 240 N
D) 60 N

15 Un resorte de constante k = 400 N/m y longitud natural de 18 cm cuelga verticalmente de un soporte. Al colgar una pesa queda en equilibrio con una longitud de 23 cm. Con g = 10 m/s², ¿qué masa tiene la pesa?

A) 2 kg
B) 9.2 kg
C) 20 kg
D) 200 kg

16 Una fuerza de 50 N forma 37° con la dirección en que se desplaza un carrito, y lo mueve 12 m. ¿Qué trabajo realiza esa fuerza? (cos 37° ≈ 0.8, sen 37° ≈ 0.6)

A) 360 J
B) 600 J
C) 480 J
D) 750 J

17 Un astronauta de 80 kg flota en reposo en el espacio y lanza una herramienta de 2 kg a 12 m/s. ¿Con qué velocidad se mueve el astronauta tras el lanzamiento?

A) 0.30 m/s en el mismo sentido que la herramienta
B) 0.30 m/s en sentido contrario al de la herramienta
C) 0.15 m/s en sentido contrario al de la herramienta
D) 3.0 m/s en sentido contrario al de la herramienta

18 Una pared de ladrillo con conductividad k = 0.8 W/(m·K), área de 10 m² y espesor de 0.25 m separa un interior a 25 °C de un exterior a 20 °C. ¿Qué potencia de calor la atraviesa?

A) 10 W
B) 40 W
C) 32 W
D) 160 W

19 Un murciélago emite un chillido de 34 300 Hz. Si el sonido viaja a 343 m/s en el aire, ¿cuánto mide la longitud de onda?

A) 1 cm
B) 100 cm
C) 1.18×10^{7} m
D) 0.1 cm

20 Una plancha de 1 100 W funciona conectada a una línea de 110 V. ¿Cuál es la resistencia de su elemento calefactor?

A) 10 Ω
B) 1 100 Ω
C) 11 Ω
D) 0.09 Ω

21 Una estación de radio FM transmite a 100 MHz (1×10^{8} Hz). Sabiendo que sus ondas viajan a $c = 3 \times 10^{8}$ m/s, ¿cuál es su longitud de onda?

A) 0.33 m
B) 30 m
C) 3×10^{16} m
D) 3 m

22 Un tanque contiene aceite ($\rho = 800$ kg/m³) hasta una altura de 4 m. Con g = 10 m/s², ¿cuál es la presión manométrica en el fondo?

A) 133 325 Pa
B) 32 000 Pa
C) 3 200 Pa
D) 320 000 Pa

23 Un espejo convexo tiene radio de curvatura de 40 cm y frente a él se coloca un objeto a 60 cm. ¿Cómo es la imagen y dónde se forma?

A) Virtual, derecha y menor, a 24 cm detrás del espejo

B) Real, invertida y menor, a 30 cm frente al espejo

C) Virtual, derecha y menor, a 15 cm detrás del espejo

D) Virtual, derecha y mayor, a 30 cm detrás del espejo

24 Una muestra radiactiva contenía 4.8×10^{20} núcleos sin decaer. Quince años después quedan 6×10^{19} de ellos. ¿Cuál es la vida media del isótopo?

A) 5 años

B) 7.5 años

C) 3 años

D) 45 años

25 Un auto viaja a 90 km/h, frena de manera uniforme y se detiene después de recorrer 125 m. ¿Cuánto tiempo dura el frenado?

A) 5 s
B) 2.5 s
C) 10 s
D) 20 s

26 Un tablón ligero se apoya en su centro. A la izquierda se colocan una masa de 30 kg a 1.5 m del apoyo y otra de 10 kg a 1 m. ¿A qué distancia del apoyo, hacia la derecha, debe colocarse una masa de 25 kg para que el tablón quede en equilibrio?

A) 2.2 m
B) 1.8 m
C) 2.5 m
D) 1.6 m

27 Dos cuerpos A y B se atraen con una fuerza gravitacional F. Se cambia A por otro de masa doble, B por otro de masa triple y se separan al doble de distancia. ¿Cuál es la nueva fuerza de atracción?

A) 3F
B) 6F
C) 3F/4
D) 3F/2

28 Una esfera se suelta desde el reposo a 1.8 m sobre el piso en un tobogán sin fricción. Con $g = 10\ m/s^2$, ¿qué rapidez tiene al pasar por un punto situado a 0.8 m sobre el piso?

A) 6.0 m/s
B) ≈ 4.5 m/s
C) 4.0 m/s
D) 20 m/s

29 En un termo se mezclan 100 g de agua a 90 °C, 200 g de agua a 30 °C y 300 g de agua a 10 °C. Suponiendo que no se pierde calor, ¿cuál es la temperatura final?

A) 30 °C
B) 43 °C
C) 50 °C
D) 20 °C

30 Un tanque rígido de 20 L contiene 0.8 mol de un gas ideal a 27 °C. Con $R = 8.314\ J/(mol·K)$, ¿cuál es la presión del gas?

A) 99.8 Pa
B) 8.98×10^3 Pa
C) 9.98×10^4 Pa
D) 39.9 Pa

31 Una resistencia de 12 Ω y otra de 4 Ω están en paralelo, y ese conjunto está en serie con una resistencia de 5 Ω, todo conectado a una fuente de 24 V. ¿Qué corriente pasa por la resistencia de 12 Ω?

A) 3 A
B) 0.75 A
C) 2 A
D) 1.5 A

32 Una bobina de 50 espiras tiene un área de $0.01\ m^2$ por espira y es atravesada perpendicularmente por un campo magnético que baja de 0.4 T a 0.1 T en 0.2 s. ¿Qué fem media se induce en la bobina?

A) 0.015 V
B) 1.0 V
C) 7.5 V
D) 0.75 V

33 Una esfera de 5 kg y 8 L de volumen se sumerge por completo en aceite ($\rho = 900\ kg/m^3$) y se suelta. Con $g = 10\ m/s^2$, ¿qué ocurre?

A) Sube, porque el empuje (72 N) supera su peso (50 N)
B) Se hunde, porque el empuje (7.2 N) es menor que su peso (50 N)
C) Queda en reposo, porque empuje y peso valen 50 N
D) Queda en reposo en cualquier punto, porque el empuje no depende de la profundidad

34 Por una tubería de 8 cm de diámetro fluye agua a 1.5 m/s. Más adelante la tubería se estrecha hasta 4 cm de diámetro. ¿Cuál es el gasto y qué rapidez tiene el agua en el tramo angosto?

A) Gasto de 7.5 L/s y rapidez de 3 m/s
B) Gasto de 3.8 L/s y rapidez de 6 m/s
C) Gasto de 7.5 L/s y rapidez de 6 m/s
D) Gasto de 30 L/s y rapidez de 6 m/s

35 Un rayo de luz viaja por el aire (n = 1) y llega a un vidrio (n = 1.5) formando 30° con la superficie del vidrio. ¿Qué ángulo forma con la normal el rayo refractado?

A) ≈ 19.5°

B) ≈ 35.3°

C) 40°

D) 60°

36 En el átomo de hidrógeno ($E_n = -13.6 \div n^2$ eV, $hc \approx 1\,240$ eV·nm), un electrón baja del nivel n = 4 al nivel n = 2. ¿Qué longitud de onda tiene el fotón emitido?

A) ≈ 365 nm

B) ≈ 656 nm

C) ≈ 97 nm

D) ≈ 486 nm

Hoja de respuestas

Rellena un círculo por reactivo. Física — UNAM Área I.

1	A	B	C	D	2	A	B	C	D	3	A	B	C	D
4	A	B	C	D	5	A	B	C	D	6	A	B	C	D
7	A	B	C	D	8	A	B	C	D	9	A	B	C	D
10	A	B	C	D	11	A	B	C	D	12	A	B	C	D
13	A	B	C	D	14	A	B	C	D	15	A	B	C	D
16	A	B	C	D	17	A	B	C	D	18	A	B	C	D
19	A	B	C	D	20	A	B	C	D	21	A	B	C	D
22	A	B	C	D	23	A	B	C	D	24	A	B	C	D
25	A	B	C	D	26	A	B	C	D	27	A	B	C	D
28	A	B	C	D	29	A	B	C	D	30	A	B	C	D
31	A	B	C	D	32	A	B	C	D	33	A	B	C	D
34	A	B	C	D	35	A	B	C	D	36	A	B	C	D

Claves y explicaciones

1 **A** La rapidez usa la distancia recorrida: 1 260 m ÷ 180 s = 7 m/s. La velocidad usa el desplazamiento, que es la flecha del inicio al final; como termina donde empezó, mide cero y la velocidad media es 0 m/s. Confundir ambos conceptos da las otras opciones.

2 **C** Segunda ley: a = F neta ÷ m. Con 2F y masa 3m, a' = 2F ÷ 3m = (2/3)(F ÷ m) = 2a/3. Multiplicar la fuerza y la masa (6a) o invertir la relación (3a/2) no respeta que la aceleración crece con la fuerza y baja con la masa; ignorar el doble de fuerza da a/3.

3 **B** La masa no depende del lugar: sigue siendo 60 kg. El peso es P = m·g = 60 × 3.7 = 222 N. Los 588 N son su peso en la Tierra (60 × 9.8); decir que la masa baja a 22.7 kg confunde masa con peso, y dividir la masa entre g (16.2) no tiene sentido físico.

4 **D** Primero se pasa la rapidez a m/s: 54 ÷ 3.6 = 15 m/s. Luego Ec = ½·m·v² = ½ × 2 000 × 15² = 225 000 J. Usar 54 sin convertir da 2 916 000 J; no elevar la rapidez al cuadrado da 15 000 J, y olvidar el ½ duplica el resultado correcto a 450 000 J.

5 **C** Las temperaturas deben estar en kelvin: Tc = 227 + 273 = 500 K y Tf = 27 + 273 = 300 K. El rendimiento máximo es η = 1 − Tf/Tc = 1 − 300/500 = 0.4, es decir 40 %. Usar la razón Tf/Tc da 60 %, hacerlo con °C da 88 %, y dividir la diferencia entre la temperatura fría da 67 %.

6 **A** La diferencia de camino 1.5 λ equivale a (n + ½)·λ con n = 1, la condición de interferencia destructiva: llega una cresta con un valle y se anulan casi por completo. La constructiva ocurriría con un número entero de longitudes de onda; la frecuencia no cambia por interferir.

7 **D** La fuerza de Coulomb es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia. Al pasar de 6 cm a 2 cm la distancia se reduce a la tercera parte, así que la fuerza se multiplica por 3² = 9: 0.8 × 9 = 7.2 N. Multiplicar solo por 3 daría 2.4 N, y dividir entre 3 o entre 9 invierte la relación.

8 **B** Con velocidad perpendicular al campo, F = q·v·B = (1.6 × 10^{-19})(4 × 10^{6})(0.5) = 3.2 × 10^{-13} N. Omitir B da 6.4 × 10^{-13} N, dividir entre B da 1.28 × 10^{-12} N, y 0 N solo ocurriría si la velocidad fuera paralela al campo; lo que sí vale cero es el trabajo de esta fuerza, no la fuerza misma.

9 **C** La presión es P = F ÷ A, y con la misma fuerza es menor donde el área es mayor: 24 ÷ 0.06 = 400 Pa. En la cara de 0.02 m² serían 1 200 Pa. Dividir el área entre la fuerza (0.0025) invierte la fórmula, y suponer que da igual la cara olvida que la presión depende del área.

10 **A** En el modelo corpuscular la intensidad indica cuántos fotones llegan por segundo, no cuánta energía trae cada uno; esa depende de la frecuencia (E = h·f). Con el doble de fotones salen el doble de electrones, y como cada fotón conserva su energía, la energía máxima de cada electrón no cambia.

11 **D** Z = 19 indica 19 protones y A = 39 suma protones y neutrones: neutrones = 39 − 19 = 20. El átomo neutro tiene 19 electrones; al perder uno quedan 18 y la carga es +1. Perder un protón no ocurre en un cambio químico, y A no es el número de neutrones sino de nucleones.

12 **B** Se conservan el número de masa y la carga. Masa: 235 + 1 = 236 = 140 + A + 2, de donde A = 94. Carga: 92 = 54 + Z, así que Z = 38, que corresponde al estroncio. Sr-96 olvida restar los 2 neutrones emitidos, Sr-93 olvida contar el neutrón capturado, y Kr-94 tiene Z = 36, que no cierra la carga.

13 **B** Se pasan las unidades antes de dividir: 12 km = 12 000 m y 25 min = 1 500 s, así que v = 12 000 ÷ 1 500 = 8 m/s. Los 28.8 son km/h (12 ÷ 25 × 60), no m/s; 0.48 es km/min, y 2.2 sale de dividir entre 3.6 una segunda vez.

14 **D** El ángulo está medido desde la horizontal, así que la componente horizontal usa el coseno: Fx = F·cos 60° = 120 × 0.5 = 60 N. Usar el seno (104 N) corresponde a la parte vertical, y pasar toda la fuerza (120 N) ignora el ángulo. Dividir entre el coseno daría 240 N, algo mayor que la fuerza misma.

15 **A** La deformación se mide desde la longitud natural: x = 23 − 18 = 5 cm = 0.05 m. En equilibrio k·x = m·g, así que m = 400 × 0.05 ÷ 10 = 2 kg. Usar la longitud total (0.23 m) da 9.2 kg, olvidar dividir entre g da 20 (son newtons), y dejar x en centímetros da 200 kg.

16 **C** Solo cuenta la parte de la fuerza paralela al desplazamiento: W = F·d·cos θ = 50 × 12 × 0.8 = 480 J. Con el seno se obtendrían 360 J, y sin tomar en cuenta el ángulo, 600 J. Dividir entre el coseno (750 J) es un error de operación inversa.

17 **B** Sin fuerzas externas el ímpetu total se conserva y vale cero al inicio: 2 × 12 + 80·v = 0, de donde v = −24 ÷ 80 = −0.30 m/s; el signo negativo indica sentido contrario. Dividir entre la masa total (160 kg) da 0.15 m/s, y un sentido igual al de la herramienta violaría la conservación del ímpetu.

18 **D** La potencia es P = k·A·ΔT ÷ L = 0.8 × 10 × 5 ÷ 0.25 = 160 W. El espesor divide: multiplicarlo por L da 10 W, omitirlo da 40 W, y olvidar la diferencia de temperatura (ΔT = 5 K) da 32 W.

19 **A** La velocidad de una onda es $v = \lambda \cdot f$, así que $\lambda = v \div f = 343 \div 34\,300 = 0.01$ m = 1 cm. Dividir la frecuencia entre la velocidad da 100 cm (resultado invertido), multiplicarlas da 1.18×10^7 y un corrimiento del punto decimal da 0.1 cm.

20 **C** De $P = V^2/R$ se despeja $R = V^2 \div P = 110^2 \div 1\,100 = 11\ \Omega$. Equivalentemente, $I = P \div V = 10$ A y $R = V \div I = 11\ \Omega$. Los 10 son la corriente, no la resistencia; 1 100 sale de multiplicar V por I y 0.09 es el inverso.

21 **D** La radio es luz de baja frecuencia y cumple $c = \lambda \cdot f$. Entonces $\lambda = c \div f = 3 \times 10^8 \div 1 \times 10^8 = 3$ m. Dividir la frecuencia entre c da 0.33 m, un error de potencia de diez en la frecuencia da 30 m, y multiplicar c por f da 3×10^{16}.

22 **B** La presión manométrica solo cuenta el líquido: $\rho \cdot g \cdot h = 800 \times 10 \times 4 = 32\,000$ Pa. Sumar la presión atmosférica (101 325 Pa) da la presión absoluta, 133 325 Pa. Olvidar g da 3 200 Pa y multiplicar por 10 de más da 320 000 Pa.

23 **C** Se usa $f = R \div 2 = 20$ cm, con signo negativo en un espejo convexo: $f = -20$ cm. De $1/d_i = 1/f - 1/d_o = -1/20 - 1/60 = -4/60$, $d_i = -15$ cm: el signo negativo indica imagen virtual, detrás del espejo, y con $m = -d_i/d_o = +0.25$ es derecha y menor. Tomar $f = R$ da 24 cm, y f positiva (cóncavo) daría una imagen real a 30 cm.

24 **A** La razón entre lo inicial y lo que queda es $4.8 \times 10^{20} \div 6 \times 10^{19} = 8 = 2^3$, así que pasaron 3 vidas medias. Entonces $T_{½} = 15 \div 3 = 5$ años. Dividir entre 2 (7.5), tomar el número de vidas medias (3) o multiplicar (45) no corresponde a ese razonamiento.

25 **C** Se pasa la velocidad inicial a m/s: $90 \div 3.6 = 25$ m/s. Con $v^2 = v_0^2 - 2ad$: $0 = 625 - 250a$, así que $a = 2.5$ m/s² (de frenado). Entonces $t = v_0 \div a = 25 \div 2.5 = 10$ s. Dividir la distancia entre la velocidad inicial (5 s) supone velocidad constante, y 2.5 es el valor de la aceleración, no del tiempo.

26 **A** En equilibrio las torcas son iguales y la g se cancela: $30 \times 1.5 + 10 \times 1 = 25 \times d$, es decir $55 = 25d$, de donde $d = 2.2$ m. Ignorar la masa de 10 kg da 1.8 m, sumar las distancias da 2.5 m, y colocar las dos masas a 1 m da 1.6 m.

27 **D** $F = G \cdot m_1 m_2 / r^2$. La nueva fuerza es $G(2m_1)(3m_2)/(2r)^2 = 6 \cdot G \cdot m_1 m_2/(4r^2) = (6/4)F = 3F/2$. Olvidar elevar la distancia al cuadrado da 3F, ignorar el cambio de distancia da 6F, y olvidar la masa doble de A da 3F/4.

28 **B** Sin fricción se conserva la energía mecánica: $m \cdot g \cdot (1.8 - 0.8) = ½ m v^2$, así que $v = \sqrt{(2 \times 10 \times 1.0)} = \sqrt{20} \approx 4.5$ m/s. Usar toda la altura inicial (1.8 m) da 6.0 m/s, usar solo la altura del punto (0.8 m) da 4.0 m/s, y 20 es v^2 sin sacar la raíz.

29 **A** El calor cedido es igual al ganado, y como todo es agua cada masa pesa por su temperatura: $T = (100 \times 90 + 200 \times 30 + 300 \times 10) \div 600 = 18\,000 \div 600 = 30$ °C. El promedio simple de las tres temperaturas (43 °C) o de las dos extremas (50 °C) ignora las masas.

30 **C** Se pasan las unidades: $T = 27 + 273 = 300$ K y $V = 20$ L = 0.020 m³. Entonces $P = nRT \div V = 0.8 \times 8.314 \times 300 \div 0.020 \approx 9.98 \times 10^4$ Pa, casi 1 atm. Usar litros sin convertir da 99.8 Pa, usar 27 en lugar de 300 K da 8.98×10^3 Pa, y multiplicar por V en vez de dividir da 39.9 Pa.

31 **B** El paralelo equivale a $(12 \times 4) \div 16 = 3\ \Omega$; la resistencia total es $3 + 5 = 8\ \Omega$ y la corriente total, $24 \div 8 = 3$ A. Esa corriente cae $3 \times 3 = 9$ V en el paralelo, así que por la rama de 12 Ω pasan $9 \div 12 = 0.75$ A (y 2.25 A por la de 4 Ω). Los 3 A son la corriente total, y 2 A resulta de aplicar los 24 V a la de 12 Ω.

32 **D** El cambio de flujo por espira es $\Delta\Phi = \Delta B \cdot A = 0.3 \times 0.01 = 0.003$ Wb. Con la ley de Faraday, $\varepsilon = N \cdot \Delta\Phi/\Delta t = 50 \times 0.003 \div 0.2 = 0.75$ V (el signo menos solo indica sentido, por Lenz). Olvidar el número de espiras da 0.015 V, usar el campo inicial en lugar del cambio da 1.0 V, y un área mal convertida da 7.5 V.

33 **A** El empuje es $E = \rho \cdot g \cdot V = 900 \times 10 \times 0.008 = 72$ N, con 8 L = 0.008 m³. Su peso es $5 \times 10 = 50$ N, y como $E > P$ la fuerza neta apunta hacia arriba: sube hasta flotar. Se hundiría solo si E fuera menor que el peso (error de unidades da 7.2 N), y que el empuje no dependa de la profundidad no implica equilibrio.

34 **C** El gasto es $Q = A \cdot v = \pi(0.04)^2 \times 1.5 \approx 7.5 \times 10^{-3}$ m³/s = 7.5 L/s, y se mantiene igual en todo el tubo. El área es proporcional al cuadrado del diámetro: al reducirlo a la mitad el área queda en ¼, y la rapidez se cuadruplica: $1.5 \times 4 = 6$ m/s. Suponer que el área depende del diámetro (no de su cuadrado) da 3 m/s.

35 **B** El ángulo de incidencia se mide desde la normal: $90° - 30° = 60°$. Con la ley de Snell, $\text{sen}\,\theta_2 = (1 \times \text{sen}\,60°) \div 1.5 = 0.577$, de donde $\theta_2 \approx 35.3°$. Usar 30° como ángulo de incidencia da 19.5°, dividir los ángulos ($60° \div 1.5$) da 40°, y 60° supone que el rayo no se desvía.

36 **D** $\Delta E = 13.6 \cdot (1/2^2 - 1/4^2) = 13.6 \times (¼ - 1/16) = 2.55$ eV. Entonces $\lambda = hc \div \Delta E = 1\,240 \div 2.55 \approx 486$ nm. Usar $1/n$ en lugar de $1/n^2$ da 365 nm, la transición 3 → 2 da 656 nm, y la transición 4 → 1 da 97 nm.