Física — UNAM Área II

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 Un elevador de un edificio sale de la planta baja, sube 12 m hasta el piso de una oficina y después baja 5 m hasta una terraza intermedia. ¿Cuáles son la distancia recorrida y el desplazamiento del elevador?

A) Distancia de 7 m y desplazamiento de 17 m hacia arriba
B) Distancia de 17 m y desplazamiento de 17 m hacia arriba
C) Distancia de 7 m y desplazamiento de 7 m hacia abajo
D) Distancia de 17 m y desplazamiento de 7 m hacia arriba

2 En el Sistema Internacional, la fuerza se mide en newtons. ¿Cuál de estas combinaciones de unidades base equivale a 1 newton?

A) $kg \cdot m/s$
B) $kg \cdot m/s^2$
C) $kg \cdot m^2/s^2$
D) $kg/(m \cdot s^2)$

3 Un elevador sube con una rapidez constante de 2 m/s a lo largo de un tramo recto del edificio. ¿Qué se puede afirmar de la fuerza neta que actúa sobre él en ese tramo?

A) Es cero, porque su velocidad no cambia
B) Apunta hacia arriba, porque el elevador sube
C) Es igual a su peso, porque se mueve
D) Es mayor que su peso, porque tiene rapidez

4 Una maceta de 4 kg está en un balcón a 12 m del suelo. Se toma como nivel cero de energía potencial el piso de un entrepiso que está a 9 m del suelo. Con $g = 10\ m/s^2$, ¿cuánto vale la energía potencial gravitacional de la maceta respecto de ese nivel?

A) 480 J
B) 360 J
C) 120 J
D) −120 J

5 Para calentar cierta cantidad de agua se le suministran 2 000 cal de calor. Sabiendo que 1 cal = 4.186 J, ¿cuántos joules son?

A) 8 372 J
B) 478 J
C) 2 000 J
D) 8.372 J

6 La temperatura de un paciente es de 39 °C. ¿Cuánto vale en grados Fahrenheit?

A) 71 °F
B) 70.2 °F
C) 312.2 °F
D) 102.2 °F

7 Una onda de 40 Hz viaja por una cuerda gruesa a 8 m/s y pasa a una cuerda delgada, donde avanza a 20 m/s. ¿Cuánto mide su longitud de onda en la cuerda delgada?

A) 0.2 m
B) 2 m
C) 0.5 m
D) 800 m

8 Al frotar una barra de plástico con un paño de lana, la barra queda con carga negativa. ¿Qué ocurrió durante el frotamiento?

A) Pasaron electrones de la barra a la lana
B) Pasaron electrones de la lana a la barra
C) Pasaron protones de la lana a la barra
D) Pasaron protones de la barra a la lana

9 Con una presión atmosférica de 1.0×10^5 Pa y $g = 10\ m/s^2$, un experimentador arma un barómetro de Torricelli con aceite ($\rho = 900\ kg/m^3$) en lugar de mercurio. ¿Qué altura aproximada alcanza la columna de aceite?

A) 10 m
B) 0.76 m
C) 0.09 m
D) 11.1 m

10 Un electrón y un protón se mueven con exactamente la misma cantidad de movimiento (ímpetu). Según la relación de De Broglie, $\lambda = h/p$, ¿cómo comparan sus longitudes de onda?

A) Son iguales, porque λ depende solo del ímpetu
B) La del electrón es mayor, porque tiene menos masa
C) La del protón es mayor, porque tiene más masa
D) Las dos son cero, porque no son ondas

11 En el modelo atómico cuántico se habla de orbitales, no de órbitas. ¿Qué es un orbital?

A) Una trayectoria circular con energía fija

B) Una región del espacio donde es probable encontrar al electrón

C) Una esfera de carga positiva con electrones incrustados

D) Un núcleo diminuto y denso con carga positiva

12 El radio-226 (Z = 88) emite una partícula alfa al decaer. ¿Cuáles son el número de masa y el número atómico del núcleo que resulta?

A) A = 222 y Z = 84

B) A = 226 y Z = 89

C) A = 222 y Z = 86

D) A = 224 y Z = 86

13 Una paloma mensajera vuela en línea recta con una rapidez constante de 54 km/h. ¿Cuántos minutos tarda en cubrir 4.5 km?

A) 5 min
B) 12 min
C) 300 min
D) 0.083 min

14 Sobre un cuerpo actúan tres fuerzas en un mismo plano: 12 N hacia la derecha, 4 N hacia la izquierda y 6 N hacia arriba. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza resultante?

A) 14 N
B) 22 N
C) 10 N
D) 13.4 N

15 Un módulo de 500 kg flota en el espacio, lejos de cualquier astro, y un remolcador lo empuja con una fuerza neta de 150 N. ¿Qué aceleración adquiere el módulo?

A) 3.3 m/s^2
B) 75 000 m/s^2
C) 0.03 m/s^2
D) 0.3 m/s^2

16 Una bomba sube 600 L de agua (600 kg) hasta un tinaco situado 9 m más arriba, y tarda 1.5 minutos. Con $g = 10\ m/s^2$, ¿qué potencia desarrolla?

A) 54 000 W
B) 600 W
C) 36 000 W
D) 6 000 W

17 Una caja de 15 kg se desliza 6 m sobre un piso horizontal con coeficiente de fricción cinética $\mu = 0.4$ hasta detenerse. Con $g = 10\ m/s^2$, ¿cuánto calor se genera por la fricción?

A) 900 J
B) 60 J
C) 360 J
D) 2 250 J

18 Un émbolo contiene aire a 150 kPa dentro de un volumen de 0.6 L. Se expande lentamente, sin cambiar la temperatura, hasta ocupar 1.5 L. ¿Cuál es la presión final?

A) 60 kPa
B) 375 kPa
C) 90 kPa
D) 150 kPa

19 La amplitud de una onda mecánica que viaja por una cuerda pasa de 2 cm a 6 cm. ¿Cómo cambia la energía que transporta?

A) Se multiplica por 3
B) Se multiplica por 9
C) Se multiplica por 6
D) Se multiplica por 18

20 Un transformador debe bajar la tensión de 120 V a 9 V. Si su primario tiene 800 espiras, ¿cuántas espiras debe tener el secundario?

A) 10 667 espiras
B) 7 200 espiras
C) 791 espiras
D) 60 espiras

21 Se sabe que la energía de un fotón es $E = h \cdot f$, con $h = 6.63 \times 10^{-34}\ J \cdot s$. ¿Cuánta energía lleva un fotón de luz visible de frecuencia 5×10^{14} Hz?

A) 1.3×10^{-48} J
B) 7.5×10^{47} J
C) 3.3×10^{-19} J
D) 3.3×10^{-20} J

22 En un gato hidráulico el émbolo pequeño tiene 5 cm^2 de área y el grande, 150 cm^2. ¿Qué fuerza debe aplicarse en el émbolo pequeño para levantar un peso de 9 000 N en el grande?

A) 300 N
B) 270 000 N
C) 30 N
D) 9 000 N

23 Una luz de 500 nm incide sobre dos rendijas separadas 0.25 mm. Sobre una pantalla situada a 1.5 m, ¿cuál es la separación entre dos franjas claras consecutivas?

A) 1.5 mm
B) 3 µm
C) 30 mm
D) 3 mm

24 Un motor eléctrico consume 2 500 W de potencia eléctrica y entrega 2 000 W de potencia mecánica útil. ¿Cuál es su eficiencia?

A) 125 %
B) 80 %
C) 25 %
D) 20 %

25 Una motocicleta parte del reposo y acelera de manera uniforme a 2.5 m/s² durante 8 s; después mantiene la velocidad alcanzada durante 5 s más. ¿Qué distancia recorre en total?

A) 260 m
B) 180 m
C) 100 m
D) 80 m

26 Un portero detiene un balón de 0.5 kg que llegaba a 72 km/h, y lo frena hasta el reposo en 0.04 s. ¿Qué fuerza media ejerce sobre el balón?

A) 900 N
B) 10 N
C) 500 N
D) 250 N

27 Sobre hielo, un patinador de 60 kg empuja con 180 N durante 0.5 s a otro de 90 kg, ambos inicialmente en reposo. ¿Con qué rapidez queda cada uno al terminar el empujón?

A) El de 60 kg a 1.0 m/s y el de 90 kg a 1.5 m/s, en sentidos opuestos
B) El de 60 kg a 3.0 m/s y el de 90 kg a 2.0 m/s, en sentidos opuestos
C) El de 60 kg a 1.5 m/s y el de 90 kg a 1.0 m/s, en sentidos opuestos
D) Los dos a 1.5 m/s, en sentidos opuestos

28 Un vagón de 3 000 kg avanza a 4 m/s, choca con otro de 1 000 kg que está en reposo y quedan acoplados. ¿Cuánta energía cinética se pierde en el choque?

A) 6 000 J
B) 0 J
C) 18 000 J
D) 24 000 J

29 Un gas ideal a 27 °C se calienta hasta 327 °C. ¿Cuántas veces aumenta la energía cinética media de sus moléculas?

A) 12 veces
B) 1.4 veces
C) 4 veces
D) 2 veces

30 En un circuito en serie, una fuente de 18 V alimenta tres resistencias: 2 Ω, 4 Ω y una tercera R. La corriente medida es de 1.5 A. ¿Qué voltaje cae en la resistencia R?

A) 18 V
B) 9 V
C) 6 V
D) 3 V

31 Dos condensadores de 4 µF y 12 µF se conectan en serie a una fuente de 24 V. ¿Qué voltaje queda en el condensador de 4 µF?

A) 18 V
B) 6 V
C) 12 V
D) 24 V

32 Una bobina de 150 espiras es atravesada por un flujo magnético que disminuye de 0.012 Wb a 0.002 Wb en 0.05 s. ¿Qué fem media se induce?

A) 0.2 V
B) 36 V
C) 30 V
D) 42 V

33 Una manguera de 2 cm de diámetro interior lleva agua con una rapidez de 4 m/s. ¿Cuánto tarda en llenar un tambo de 200 L? ($\pi \approx 3.14$)

A) ≈ 50 s
B) ≈ 40 s
C) ≈ 636 s
D) ≈ 159 s

34 Por un tubo horizontal fluye agua ($\rho = 1\,000$ kg/m³). En la parte ancha la presión es de 150 kPa y la rapidez de 2 m/s; en la parte angosta la rapidez sube a 6 m/s. ¿Qué presión hay en la parte angosta?

A) 166 kPa
B) 134 kPa
C) 142 kPa
D) 118 kPa

35 **Un estudiante usa una lente convergente de distancia focal 8 cm y coloca una vela a 24 cm de ella. ¿Cómo es la imagen que se forma y a qué distancia de la lente queda?**

A) Real, invertida y de la mitad del tamaño, a 12 cm de la lente

B) Real, invertida y del doble del tamaño, a 12 cm de la lente

C) Real, invertida y de la mitad del tamaño, a 6 cm de la lente

D) Virtual, derecha y mayor, a 6 cm del mismo lado del objeto

36 **Un radioisótopo de uso médico tiene una vida media de 4 h y se prepara con una actividad de 640 unidades. ¿Cuánto tiempo debe transcurrir para que su actividad baje a 5 unidades?**

A) 7 h

B) 32 h

C) 28 h

D) 128 h

Hoja de respuestas

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

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 **D** La distancia es el largo del camino y siempre suma: 12 + 5 = 17 m. El desplazamiento es la flecha del punto inicial al final: 12 − 5 = 7 m hacia arriba, tomando la subida como sentido positivo. Intercambiar ambos conceptos o sumar los tramos para el desplazamiento ignora que bajar resta posición.

2 **B** Un newton es la fuerza que da 1 m/s² de aceleración a un cuerpo de 1 kg, es decir 1 N = 1 kg·m/s². Con kg·m/s se tendrían unidades de ímpetu, con kg·m²/s² las de energía (joule) y con kg/(m·s²) las de presión (pascal).

3 **A** Según la primera ley, un cuerpo con velocidad constante (reposo o movimiento rectilíneo uniforme) tiene fuerza neta cero: el jalón del cable equilibra el peso. La fuerza neta no mantiene el movimiento; solo aparece cuando la velocidad cambia.

4 **C** La altura se mide desde el cero elegido: h = 12 − 9 = 3 m. Entonces Ep = m·g·h = 4 × 10 × 3 = 120 J. Medir desde el suelo daría 480 J, usar la altura del nivel cero (9 m) da 360 J, y el signo negativo correspondería a un cuerpo por debajo de ese nivel.

5 **A** Cada caloría equivale a 4.186 J, así que se multiplica: 2 000 × 4.186 = 8 372 J. Dividir entre 4.186 (478 J) invierte la conversión, dejar la cifra tal cual (2 000 J) olvida convertir, y 8.372 J corresponde a 2 cal, no a 2 000.

6 **D** Para pasar de Celsius a Fahrenheit se multiplica por 1.8 y luego se suman 32: 39 × 1.8 + 32 = 70.2 + 32 = 102.2 °F. Solo sumar 32 da 71 °F, omitir el 32 da 70.2 °F, y 312.2 corresponde a la temperatura en kelvin, no en Fahrenheit.

7 **C** Al cambiar de medio la frecuencia se conserva (la fija la fuente) y cambian la rapidez y la longitud de onda. En la cuerda delgada λ = v ÷ f = 20 ÷ 40 = 0.5 m. Los 0.2 m son la longitud en la cuerda gruesa (8 ÷ 40), 2 m resulta de invertir la división y 800 m de multiplicar v por f.

8 **B** Al frotar solo se mueven electrones, nunca protones. Un cuerpo queda negativo cuando gana electrones y positivo cuando los pierde; como la barra quedó negativa, recibió electrones del paño, que quedó con carga positiva.

9 **D** La columna se sostiene cuando ρ·g·h = P, así que h = P ÷ (ρ·g) = 100 000 ÷ (900 × 10) ≈ 11.1 m. Los 10 m corresponden al agua y los 0.76 m al mercurio con otra densidad; 0.09 m resulta de invertir el cociente.

10 **A** En λ = h/p, la longitud de onda asociada depende únicamente del ímpetu p; con el mismo p, la misma λ, sin importar la masa de la partícula. La dualidad dice que las partículas muestran también rasgos ondulatorios, así que su λ no es cero.

11 **B** El orbital es una región de probabilidad: no dice por dónde va el electrón, sino dónde es más probable hallarlo. La trayectoria circular con energía fija es la órbita de Bohr, la esfera con electrones incrustados es el modelo de Thomson y el núcleo pequeño y denso es el de Rutherford.

12 **C** Una partícula alfa es un núcleo de helio-4 (2 protones y 2 neutrones), de modo que el núcleo hijo tiene A − 4 y Z − 2: 226 − 4 = 222 y 88 − 2 = 86 (radón-222). Restar 4 al número atómico, conservar A con Z + 1 (decaimiento beta) o restar solo 2 a A no corresponden a una emisión alfa.

13 **A** Con velocidad constante, t = d ÷ v. En unidades consistentes: 4.5 km ÷ 54 km/h = 0.0833 h, que son 5 minutos (también 54 km/h = 15 m/s y 4 500 ÷ 15 = 300 s = 5 min). Dividir al revés da 12, dejar los 300 s como minutos es un error de unidad, y 0.083 es el resultado en horas leído como minutos.

14 **C** Primero se juntan las fuerzas horizontales: 12 − 4 = 8 N hacia la derecha. La vertical es 6 N hacia arriba. Como son perpendiculares, la resultante es $\sqrt{(8^2 + 6^2)} = \sqrt{100}$ = 10 N. Sumar 8 + 6 da 14 N, sumar las tres magnitudes da 22 N, y omitir la fuerza de 4 N da $\sqrt{(12^2 + 6^2)} \approx 13.4$ N.

15 **D** La masa es la misma en cualquier lugar y mide la resistencia a cambiar de velocidad (inercia). Con F = m·a, a = F ÷ m = 150 ÷ 500 = 0.3 m/s². Dividir al revés da 3.3, multiplicar da 75 000 y un corrimiento del punto decimal da 0.03.

16 **B** El trabajo es W = m·g·h = 600 × 10 × 9 = 54 000 J, y el tiempo debe estar en segundos: 1.5 min = 90 s. Entonces P = W ÷ t = 54 000 ÷ 90 = 600 W. Los 54 000 son el trabajo sin dividir, dividir entre 1.5 mezcla minutos con joules (36 000) y 6 000 es el peso del agua en newtons por 1 s.

17 **C** La normal iguala al peso: N = 15 × 10 = 150 N. La fricción es f = μ·N = 0.4 × 150 = 60 N y el calor disipado es f·d = 60 × 6 = 360 J. Los 900 J son m·g·d sin considerar μ, 60 es solo la fuerza sin multiplicar por la distancia, y 2 250 resulta de dividir entre μ.

18 **A** A temperatura constante P·V no cambia (Boyle): $P_2 = P_1 \cdot V_1 \div V_2 = 150 \times 0.6 \div 1.5 = 60$ kPa; al expandirse hay menos choques por pared y la presión baja. Multiplicar por la razón contraria da 375 kPa, restar el cambio de volumen da 90 kPa, y no cambiar la presión ignora la ley de Boyle.

19 **B** La energía de una onda es proporcional al cuadrado de la amplitud. La amplitud se triplica (6 ÷ 2 = 3), así que la energía se multiplica por 3² = 9. Multiplicar por 3 supone relación lineal, por 6 mezcla las amplitudes y por 18 suma errores de ambos.

20 **D** En un transformador Vs ÷ Vp = Ns ÷ Np, así que Ns = Np × Vs ÷ Vp = 800 × 9 ÷ 120 = 60 espiras. Invertir la razón da 10 667 (el transformador subiría el voltaje), multiplicar sin dividir da 7 200 y restar 9 espiras a 800 da 791, que no sigue la proporción.

21 **C** Se multiplica h por la frecuencia: $(6.63 \times 10^{-34})(5 \times 10^{14}) = 3.3 \times 10^{-19}$ J. Dividir h entre f da 1.3×10^{-48}, dividir f entre h da 7.5×10^{47}, y 3.3×10^{-20} viene de una potencia de diez mal contada en la frecuencia.

22 **A** La presión es la misma en todo el líquido: $F_1 \div A_1 = F_2 \div A_2$, así que $F_1 = 9\,000 \times 5 \div 150 = 300$ N (la fuerza se reduce 30 veces, a costa de mayor recorrido). Multiplicar por la razón de áreas da 270 000 N, dividir entre 300 da 30 N, y aplicar los 9 000 N ignora la ventaja del gato.

23 **D** La separación entre franjas claras es $\Delta y = \lambda \cdot L \div d = (500 \times 10^{-9})(1.5) \div (0.25 \times 10^{-3}) = 3 \times 10^{-3}$ m = 3 mm. La mitad (1.5 mm) correspondería a la distancia entre una franja clara y la oscura vecina; 3 µm sale de no pasar d a metros y 30 mm de un corrimiento decimal en d.

24 **B** La eficiencia es la energía útil entre la suministrada: η = 2 000 ÷ 2 500 = 0.8, es decir 80 %; los 500 W restantes se disipan como calor. Invertir el cociente da 125 % (imposible, pues nunca se obtiene más energía de la que entra), y 20 % o 25 % son las pérdidas respecto de lo útil o de lo suministrado, no la eficiencia.

25 **B** Al final de la aceleración v = 2.5 × 8 = 20 m/s. En ese tramo $d_1 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \times 2.5 \times 64 = 80$ m, que es el área del triángulo en la gráfica v–t. En el tramo uniforme $d_2 = 20 \times 5 = 100$ m. Total: 180 m. Dar solo uno de los tramos (80 m o 100 m) o calcular el primero como v·t (160 + 100 = 260 m) son los errores típicos.

26 **D** Se pasa la rapidez a m/s: 72 ÷ 3.6 = 20 m/s. La aceleración media es a = 20 ÷ 0.04 = 500 m/s² y la fuerza F = m·a = 0.5 × 500 = 250 N. Usar 72 sin convertir da 900 N, tomar 0.5 × 20 da 10 N (es el ímpetu, no la fuerza), y 500 es la aceleración, no la fuerza.

27 **C** Por la tercera ley, ambos reciben la misma fuerza de 180 N, pero con distinta masa: $a_1 = 180 \div 60 = 3$ m/s² y $a_2 = 180 \div 90 = 2$ m/s². En 0.5 s, $v_1 = 1.5$ m/s y $v_2 = 1.0$ m/s, y el más ligero va más rápido. Dar 3.0 y 2.0 confunde aceleración con rapidez, y con igual fuerza no resultan iguales las rapideces.

28 **A** Se conserva el ímpetu: 3 000 × 4 = 4 000 × v, así que v = 3 m/s. Energía antes: ½ × 3 000 × 4² = 24 000 J. Después: ½ × 4 000 × 3² = 18 000 J. Se pierden 24 000 − 18 000 = 6 000 J, convertidos en deformación y calor. La energía cinética no se conserva en un choque inelástico, aunque el ímpetu sí.

29 **D** La energía media es proporcional a la temperatura absoluta: 27 °C = 300 K y 327 °C = 600 K, así que la razón es 600 ÷ 300 = 2. Dividir los valores en Celsius (327 ÷ 27 ≈ 12) es incorrecto; 1.4 es el aumento de la rapidez media ($\sqrt{2}$), no de la energía, y 4 supone que la energía crece con el cuadrado de T.

30 **B** En la malla las caídas suman la fuente: 18 = 2(1.5) + 4(1.5) + V_R = 3 + 6 + V_R, así que V_R = 9 V (con lo cual R = 9 ÷ 1.5 = 6 Ω). Los 18 V son el voltaje de toda la fuente, y 6 V y 3 V son las caídas en las resistencias de 4 Ω y de 2 Ω.

31 **A** En serie la carga es la misma y el voltaje se reparte. Ceq = (4 × 12) ÷ 16 = 3 µF y Q = 3 × 24 = 72 µC. En el de 4 µF: V = Q ÷ C = 72 ÷ 4 = 18 V (y 6 V en el de 12 µF). Los 6 V son el voltaje del otro condensador, 12 V supone un reparto igual y 24 V sería el voltaje si estuviera conectado en paralelo.

32 **C** El cambio de flujo es ΔΦ = 0.002 − 0.012 = −0.010 Wb. Por la ley de Faraday, $\varepsilon = -N \cdot \Delta\Phi / \Delta t = -150 \times (-0.010) \div 0.05 = 30$ V. Olvidar el número de espiras da 0.2 V, usar solo el flujo inicial da 36 V y sumar los flujos en lugar de restarlos da 42 V.

33 **D** El área de la sección es $A = \pi \cdot r^2 = 3.14 \times (0.01)^2 = 3.14 \times 10^{-4}$ m², así que el gasto es $A \cdot v = 1.256 \times 10^{-3}$ m³/s ≈ 1.26 L/s. El tiempo es 200 ÷ 1.256 ≈ 159 s. Usar 4 L/s da 50 s, tomar el diámetro como radio da 40 s, y dividir el área entre 4 da 636 s.

34 **B** En un tramo horizontal $P + \frac{1}{2}\rho v^2$ es constante: $P_2 = 150\,000 + \frac{1}{2}(1\,000)(2^2 - 6^2) = 150\,000 - 500 \times 32 = 134\,000$ Pa. Donde el agua va más rápido hay menos presión. Sumar en vez de restar da 166 kPa, elevar al cuadrado la diferencia de rapideces da 142 kPa y olvidar el ½ da 118 kPa.

35 **A** De $1/d_i = 1/f - 1/d_o = 1/8 - 1/24 = 2/24 = 1/12$, resulta $d_i = 12$ cm, positiva: imagen real e invertida, como toda imagen de una convergente cuando el objeto está fuera del foco. El aumento es $m = -d_i/d_o = -12/24 = -0.5$, de la mitad del tamaño. Sumar los inversos da 6 cm, y una imagen virtual solo ocurre con el objeto dentro del foco.

36 **C** La razón 640 ÷ 5 = 128 = 2^7, es decir, hacen falta 7 vidas medias. El tiempo es 7 × 4 h = 28 h. Dar 7 h olvida multiplicar por la vida media, 32 h corresponde a 8 vidas medias y 128 h confunde el factor 128 con el tiempo.