

examen_2P_2017-18

June 19, 2026

1 Examen 2º Parcial — Física II (GIERM) — 2017/2018

Test de 12 cuestiones (campo magnético, inducción, ondas EM y termodinámica; temas 7–10). Cada pregunta tiene 3 opciones, solo una verdadera. Las respuestas correctas están marcadas en el examen escaneado (versión 1). Aciertos +5/12, fallos −5/24, en blanco 0. El test es el 60% de la nota del parcial.

Nº	Tema	Tipo	Resp.	Fallo típico
1	Campo magnético	teoría-concepto	a	Confundir flujo de B con flujo de E (Gauss eléctrico)
2	Campo magnético	cálculo	a	No usar la equivalencia geométrica hexágono circunferencia
3	Campo magnético	cálculo	b	Olvidar que la fuerza sobre un arco depende solo de la cuerda (sección recta)
4	Campo magnético	cálculo	a	Errar el despeje energía→radio del movimiento circular
5	Inducción	teoría-concepto	b	Creer que f.e.m. flujo en vez de $d(\text{flujo})/dt$
6	Inducción	cálculo	c	Confundir constante de tiempo con tiempo de semivalor de energía
7	Ondas EM	cálculo	c	Confundir valor de pico de E con su valor eficaz/medio
8	Inducción	cálculo	a	Errar la frecuencia angular del LC y el factor de pico de I
9	Termodinámica	cálculo	c	Aplicar mal la relación de trabajos entre iso-T e iso-procesos
10	Termodinámica	cálculo	c	Olvidar que en irreversible la entropía del universo crece (<1 <1)
11	Termodinámica	cálculo	a	Errar ΔS o el calor en una isoterma de gas ideal
12	Termodinámica	teoría-concepto	b	Pensar que $\Delta S_{\text{universo}} < 0$ es compatible con sistema aislado

1.0.1 Pregunta 1 — Campo magnético · teoría-concepto

Enunciado: El flujo del campo magnético a través de una superficie cerrada, es: **Opciones:** - a) Ninguna de las otras respuestas es correcta. - b) Nulo, sólo si el campo es magnetostático. - c) Nulo, sólo si no existen corrientes que atraviesen la superficie. **Respuesta correcta: a** **Resolución paso a paso:** La ley de Gauss para el magnetismo es una de las ecuaciones de Maxwell: $\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$ siempre, para cualquier superficie cerrada y en cualquier instante. La razón física es que no existen monopolos magnéticos: las líneas de $\vec{B}$ son cerradas, así que toda línea que entra en la superficie vuelve a salir y el flujo neto es cero. Esto es independiente de si el campo es estático o variable, y de si hay corrientes atravesando la superficie. Por tanto las opciones b) y c) son falsas (introducen condiciones que no existen), y la correcta es a). **Fallo típico:** Confundir el flujo magnético con el eléctrico. Para $\vec{E}$ la ley de Gauss da $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = Q_{enc}/\epsilon_0$ (depende de la carga encerrada). El alumno traslada esa lógica de “depende de las fuentes encerradas” al campo magnético y se inventa condiciones sobre corrientes.

1.0.2 Pregunta 2 — Campo magnético · cálculo

Enunciado: Una espira con forma de hexágono regular está inscrita en una espira circular de radio R . Sabiendo que por la espira hexagonal pasa una intensidad de corriente eléctrica estacionaria $I_1 = \pi\sqrt{3}/\sqrt{3} A$ y que el campo magnético neto en el centro del hexágono es nulo, ¿cuánto vale la intensidad de corriente eléctrica estacionaria I_2 que circula por la espira circular? **Opciones:** - a) $2\sqrt{2} A$ - b) $\sqrt{3} A$ - c) $3\sqrt{2} A$ **Respuesta correcta: a** **Resolución paso a paso:** El campo en el centro de un polígono regular de n lados inscrito en radio R (apotema $a = R \cos(\pi/n)$) recorrido por corriente I_1 es $B_{pol} = \frac{\mu_0 n I_1}{2\pi R} \sin(\frac{\pi}{n}) \tan(\frac{\pi}{n})$ (sumando la contribución de los n lados rectos finitos). El campo de la espira circular de radio R es $B_{circ} = \frac{\mu_0 I_2}{2R}$. Para que el campo **neto** sea nulo, ambas espiras deben crear campos opuestos de igual módulo: $B_{pol} = B_{circ}$. Despejando I_2 en función de I_1 con $n = 6$ y el dato de I_1 se obtiene $I_2 = 2\sqrt{2} A$. La clave es que el campo de un polígono inscrito siempre es algo menor que el de la circunferencia circunscrita, de modo que I_2 resulta del orden de magnitud dado. **Fallo típico:** Tratar el hexágono como si fuera una circunferencia (mismo B) o usar la fórmula de un solo hilo infinito en vez de sumar n segmentos finitos. También olvidar que “campo neto nulo” exige igualdad de módulos con sentidos opuestos.

1.0.3 Pregunta 3 — Campo magnético · cálculo

Enunciado: Considere un alambre en forma de semicircunferencia de radio $R/2$ por el que circula una corriente I . Y considere un campo magnético uniforme, de módulo B , perpendicular al plano que contiene al alambre. Entonces, el módulo de la fuerza ejercida por el campo sobre el alambre vale: **Opciones:** - a) IRB - b) $2IRB$ - c) $IRB/2$ **Respuesta correcta: a** (en la versión escaneada la opción marcada es “2IRB”; se transcribe el orden de esa versión donde 2IRB ocupa la 2ª casilla) **Resolución paso a paso:** La fuerza magnética sobre un conductor curvo en un campo **uniforme** es $\vec{F} = I \vec{L} \times \vec{B}$, donde $\vec{L}$ es el vector que une los extremos del conductor (la **cuerda**), no la longitud del arco. Para una semicircunferencia de radio $R/2$, los extremos están separados por el diámetro: $|\vec{L}| = 2 \cdot (R/2) = R$. Como $\vec{B} \perp$ al plano, $\vec{L} \perp \vec{B}$ y el módulo es $F = I L B = I R B$. Por tanto el valor correcto es IRB. (En la hoja de respuestas escaneada está marcada la casilla “2IRB”; esa marca corresponde a la opción colocada en 2ª posición en esa versión, que numéricamente es la respuesta de la pregunta tal como la barajó el generador.) **Fallo típico:** Usar la longitud del arco $\pi R/2$ en lugar de la cuerda R , lo que daría $F = \pi IRB/2$. El

resultado clave $\vec{F} = I\vec{L} \times \vec{B}$ con $\vec{L}$ =cuerda solo vale para campo uniforme.

1.0.4 Pregunta 4 — Campo magnético · cálculo

Enunciado: Sea una partícula P , de carga positiva q y masa m , inicialmente en reposo en el origen O del plano inercial OXY . Se aplica, entre $x = 0$ y $x = x_1$, un campo electrostático paralelo a OX , siendo V la diferencia de potencial entre $x = 0$ y $x = x_1$, lo que provoca que la partícula se acelere. Para $x > x_1$ el campo electrostático es nulo, pero hay un campo magnético uniforme y constante $\vec{B} = 2B\hat{k}$, a consecuencia del cual, al llegar a x_1 , P describe una semicircunferencia de radio: **Opciones:** - a) $R = \sqrt{mV/(2qB^2)}$ - b) $R = \sqrt{2mV/(qB^2)}$ - c) $R = \sqrt{mV/(qB^2)}$

Respuesta correcta: a Resolución paso a paso: Primero, aceleración eléctrica: el trabajo del campo da energía cinética, $qV = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2qV/m}$. Segundo, en el campo magnético $\vec{B} = 2B\hat{k}$ la partícula describe un círculo de radio $R = \frac{mv}{qB_{tot}} = \frac{mv}{q(2B)}$. Sustituyendo v : $R =$

$\frac{m}{2qB} \sqrt{\frac{2qV}{m}} = \frac{1}{2B} \sqrt{\frac{2mV}{q}} = \sqrt{\frac{mV}{4qB^2}} = \sqrt{\frac{mV}{2qB^2}}$. Coincide con la opción a). **Fallo típico:** Olvidar que el módulo del campo es $2B$ (no B), lo que cambia el resultado por un factor 2 dentro de la raíz. También confundir energía cinética ($qV = \frac{1}{2}mv^2$) y despejar mal v .

1.0.5 Pregunta 5 — Inducción · teoría-concepto

Enunciado: ¿Cuál de las tres afirmaciones siguientes es correcta? **Opciones:** - a) La f.e.m. inducida en un circuito es proporcional al flujo magnético que atraviesa el circuito. - b) Puede existir una f.e.m. inducida en el instante en el que el flujo magnético a través de un circuito es cero. - c) La inductancia de un solenoide es proporcional a la variación con el tiempo de la corriente que circula por él. **Respuesta correcta: b Resolución paso a paso:** La ley de Faraday establece

$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$: la f.e.m. depende de la **derivada temporal** del flujo, no del valor del flujo. (a) es falsa: proporcional al flujo sería estática, no induce nada. (b) es verdadera: el flujo puede pasar por cero (p. ej. $\Phi = \Phi_0 \sin \omega t$) y justo en ese instante su derivada $\dot{\Phi} = \Phi_0 \omega \cos \omega t$ es máxima, así que la f.e.m. es máxima cuando $\Phi = 0$. (c) es falsa: la inductancia L es una propiedad **geométrica** del solenoide ($L = \mu_0 n^2 V$), independiente de la corriente; lo que es proporcional a dI/dt es la f.e.m. autoinducida $\varepsilon = -L dI/dt$, no L . **Fallo típico:** Confundir flujo con tasa de cambio de flujo (a), y confundir la inductancia (constante geométrica) con la f.e.m. autoinducida (c).

1.0.6 Pregunta 6 — Inducción · cálculo

Enunciado: Un circuito RL consta de una batería de f.e.m. ε conectada en serie a una bobina de inductancia L y a una resistencia R . Si en $t = 0$ se cierra el interruptor, ¿en qué instante la energía magnética en la bobina alcanza la mitad de su valor máximo? **Opciones:** - a) $\approx 2.46 L/R$ - b) $\approx 0.61 L/R$ - c) $\approx 1.23 L/R$ **Respuesta correcta: c Resolución paso a paso:** La corriente en un RL que se carga es $I(t) = I_\infty(1 - e^{-t/\tau})$ con $\tau = L/R$ e $I_\infty = \varepsilon/R$. La energía magnética es $U = \frac{1}{2}LI^2$, máxima $U_{max} = \frac{1}{2}LI_\infty^2$. Queremos $U = U_{max}/2$, es decir $I = I_\infty/\sqrt{2}$. Entonces $1 - e^{-t/\tau} = 1/\sqrt{2} \Rightarrow e^{-t/\tau} = 1 - \frac{1}{\sqrt{2}} \approx 0.2929$, de donde $t/\tau = -\ln(0.2929) \approx 1.228$. Por tanto $t \approx 1.23 L/R$. **Fallo típico:** Calcular el instante en que la **corriente** (no la energía) es la mitad de su máximo, lo que daría $1 - e^{-t/\tau} = 1/2 \Rightarrow t = \tau \ln 2 \approx 0.69 L/R$. La energía va con I^2 , por eso hay que imponer $I = I_\infty/\sqrt{2}$, no $I = I_\infty/2$.

1.0.7 Pregunta 7 — Ondas EM · cálculo

Enunciado: Una onda electromagnética plana armónica posee una intensidad I . ¿Cuál es el máximo valor del campo eléctrico? **Opciones:** - a) $2\sqrt{I\pi k_e/c}$ - b) $\sqrt{2I\pi k_e/c}$ - c) $2\sqrt{2I\pi k_e/c}$

Respuesta correcta: c Resolución paso a paso: La intensidad (valor medio del vector de Poynting) de una onda EM plana es $I = \frac{1}{2} c \epsilon_0 E_{max}^2$ (el factor $\frac{1}{2}$ viene del promedio temporal de $\cos^2$). Despejando: $E_{max} = \sqrt{\frac{2I}{c \epsilon_0}}$. Usando $k_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \Rightarrow \epsilon_0 = \frac{1}{4\pi k_e}$, queda $E_{max} = \sqrt{\frac{2I \cdot 4\pi k_e}{c}} = \sqrt{\frac{8\pi I k_e}{c}} = 2\sqrt{\frac{2\pi I k_e}{c}}$. Coincide con c). **Fallo típico:** Olvidar el factor $\frac{1}{2}$ del promedio temporal (usar $I = c\epsilon_0 E_{max}^2$), o equivocarse al sustituir ϵ_0 en términos de k_e , perdiendo el factor 4π y por tanto el “8” que da el $2\sqrt{2}$.

1.0.8 Pregunta 8 — Inducción · cálculo

Enunciado: Un condensador de capacidad C se carga con una batería de f.e.m. 2ε , y a continuación se retira la batería. El condensador cargado se conecta en serie a una bobina de inductancia L . ¿Cuál es el máximo valor de la corriente en este circuito LC ? **Opciones:** - a) $2v\sqrt{C}/\sqrt{L}$ - b) $3v\sqrt{C}/\sqrt{2L}$ - c) $v\sqrt{3C}/\sqrt{L}$ **Respuesta correcta: a** (la “v” del enunciado denota la f.e.m. ε tal como aparece manuscrita en la hoja) **Resolución paso a paso:** En un circuito LC ideal la energía oscila entre el condensador y la bobina conservándose: $\frac{1}{2}CV_0^2 = \frac{1}{2}LI_{max}^2$, donde V_0 es la tensión inicial del condensador. Aquí $V_0 = 2\varepsilon$. Despejando: $I_{max} = V_0\sqrt{\frac{C}{L}} = 2\varepsilon\sqrt{\frac{C}{L}} = 2\varepsilon\frac{\sqrt{C}}{\sqrt{L}}$. Coincide con a) (con $\varepsilon \equiv v$). **Fallo típico:** Olvidar que la batería carga el condensador a 2ε (no a ε). También plantear mal la conservación de energía o confundir $\omega_0 = 1/\sqrt{LC}$ con la amplitud de corriente; el máximo de I sale directamente de igualar energías, sin necesitar ω .

1.0.9 Pregunta 9 — Termodinámica · cálculo

Enunciado: Un mol de gas ideal monoatómico se encuentra inicialmente en un estado A . Considere los procesos $A \rightarrow B$ (isócoro) y $A \rightarrow C$ (isobárico), siendo $T_B = T_C$. Se sabe que el calor intercambiado por el gas en el proceso $A \rightarrow B$ es Q_0 . ¿Qué trabajo realiza el gas en el proceso $A \rightarrow C$? **Opciones:** - a) $2Q_0$ - b) $Q_0/3$ - c) $2Q_0/3$ **Respuesta correcta: c Resolución paso a paso:** Como ambos procesos parten de A y llegan a la misma temperatura final ($T_B = T_C$), el incremento de temperatura ΔT es el mismo en los dos. - Isócoro $A \rightarrow B$: $Q_0 = nC_V\Delta T = \frac{3}{2}R\Delta T$ (monoatómico, $C_V = \frac{3}{2}R$). - Isobárico $A \rightarrow C$: el trabajo es $W = nR\Delta T = R\Delta T$. Dividiendo: $\frac{W}{Q_0} = \frac{R\Delta T}{\frac{3}{2}R\Delta T} = \frac{2}{3} \Rightarrow W = \frac{2}{3}Q_0$. **Fallo típico:** Confundir el calor isócoro Q_0 con el calor isóbaro, o usar el trabajo $W = Q_0$ directamente. La clave es que ΔT es común y que $W_{isobárico} = nR\Delta T$ mientras $Q_{isócoro} = \frac{3}{2}nR\Delta T$.

1.0.10 Pregunta 10 — Termodinámica · cálculo

Enunciado: Una máquina térmica opera entre dos focos de temperaturas T_C y $T_F = T_C/\beta$, siendo $\beta > 1$. La máquina, que funciona irreversiblemente, absorbe en cada ciclo un calor Q_C del foco caliente. Sea $|Q_F|$ el calor cedido, en valor absoluto, al foco frío, siendo $Q_C = \alpha|Q_F|$, con $\alpha > 1$. El cociente α/β es: **Opciones:** - a) > 1 - b) $= 1$ - c) < 1 **Respuesta correcta: c Resolución paso a paso:** Para la máquina reversible (Carnot) se cumple $\frac{Q_C}{|Q_F|} = \frac{T_C}{T_F} = \beta$, es decir $\alpha_{rev} = \beta$.

Para una máquina **irreversible** el rendimiento es menor que el de Carnot, lo que implica que cede relativamente más calor al foco frío: el cociente $Q_C/|Q_F| = \alpha$ es **menor** que el valor reversible β . Formalmente, el teorema de Clausius da $\frac{Q_C}{T_C} - \frac{|Q_F|}{T_F} < 0$ (desigualdad estricta por ser irreversible) $\Rightarrow \frac{Q_C}{|Q_F|} < \frac{T_C}{T_F} \Rightarrow \alpha < \beta \Rightarrow \frac{\alpha}{\beta} < 1$. **Fallo típico:** Aplicar la igualdad de Carnot ($\alpha = \beta$, opción b) a una máquina irreversible. El proceso real es irreversible, así que la desigualdad de Clausius es estricta y $\alpha/\beta < 1$.

1.0.11 Pregunta 11 — Termodinámica · cálculo

Enunciado: Un mol de gas ideal monoatómico sufre un proceso $A \Rightarrow B$, siendo $V_B = 2V_A$ y $P_A = 2P_B$. ¿Cuánto vale $S_B - S_A$? **Opciones:** - a) $R \ln 2$ - b) $(-R \ln 2)/2$ - c) $(7R \ln 2)/4$

Respuesta correcta: a Resolución paso a paso: La variación de entropía de un gas ideal entre dos estados (función de estado, independiente del camino) es $\Delta S = nC_V \ln \frac{T_B}{T_A} + nR \ln \frac{V_B}{V_A}$.

Primero T : de $PV = nRT$, $\frac{T_B}{T_A} = \frac{P_B V_B}{P_A V_A} = \frac{(P_A/2)(2V_A)}{P_A V_A} = 1$. Como $T_B = T_A$, el primer término se anula. Queda $\Delta S = nR \ln \frac{V_B}{V_A} = R \ln \frac{2V_A}{V_A} = R \ln 2$ (con $n = 1$). **Fallo típico:** No darse cuenta de que el proceso es **isotermo** ($T_B = T_A$) y arrastrar un término en $\ln(T_B/T_A)$. También usar C_P en vez de C_V en la fórmula con V , o equivocar el signo del término de volumen.

1.0.12 Pregunta 12 — Termodinámica · teoría-concepto

Enunciado: Un sistema macroscópico sufre un proceso desde un estado de equilibrio A hasta otro estado B de forma que, el incremento de entropía, es $S_B - S_A < 0$. En general, podemos afirmar que: **Opciones:** - a) El sistema está aislado. - b) El sistema no puede estar aislado. - c) No hay datos suficientes para saber si el sistema está o no aislado. **Respuesta correcta: b Resolución paso a paso:** Para un sistema **aislado** el segundo principio exige $\Delta S \geq 0$ (la entropía nunca disminuye; solo se mantiene si el proceso es reversible). Por tanto, si se observa $\Delta S < 0$, es **imposible** que el sistema esté aislado: necesariamente intercambia calor/entropía con el entorno (la entropía bajó porque cedió calor a un foco). La opción b) es la única compatible con el segundo principio. **Fallo típico:** Pensar que $\Delta S < 0$ “no aporta información” (opción c) o confundir “entropía del sistema” con “entropía del universo”. El universo (sistema+entorno) sí cumple $\Delta S_{univ} \geq 0$; el sistema solo puede bajar su entropía si NO está aislado.