

examen_1P_2015-16

June 19, 2026

1 Examen 1er Parcial — Física II (GIERM) — 2015/2016

Primer parcial: electrostática, conductores/dieléctricos, condensadores y corriente continua. Test de 12 preguntas de opción múltiple (una correcta de tres). Transcrito y resuelto desde la versión V1 de la hoja oficial de respuestas.

Nº	Tema	Tipo	Resp.	Fallo típico
1	Campo eléctrico/Coulomb	teoría-concepto	Ninguna	Creer que $\vec{E} \parallel -\nabla V$ solo vale para carga positiva
2	Ley de Gauss	teoría-concepto	No cambia	Pensar que el flujo de un dipolo depende de su posición
3	Conductores/Dieléctricos	teoría-concepto	Cero	Confundir hueco vacío con hueco que encierra carga
4	Condensadores	cálculo	$\times 4$	Olvidar que $u \propto E^2$ y que E se duplica
5	Campo eléctrico/Coulomb	cálculo	0.057 N/C	No ver que a 1 km el aro actúa como carga puntual
6	Campo eléctrico/Coulomb	interpretación-gráfica	9	Sumar módulos en vez de la carga neta con signo
7	Condensadores	cálculo	$\frac{4Q}{L} \sqrt{\frac{\pi d k_e}{m}}$	Equivocar el campo de placas $\sigma = 2Q/L^2$
8	Condensadores	cálculo	C	Olvidar que duplicar d y meter $k = 2$ se cancelan

Nº	Tema	Tipo	Resp.	Fallo típico
9	Conductores/Dieléctricos	teoría-concepto	Alineación dipolos	Atribuirlo a la rigidez mecánica del material
10	Corriente/CC	teoría-concepto	$\Delta V < \varepsilon$	Confundir fem con tensión en bornes
11	Corriente/CC	cálculo	La mitad	No separar energía almacenada de energía disipada
12	Corriente/CC	cálculo	La mitad	No combinar el doble de l con el cuádruple de A

1.0.1 Pregunta 1 — Campo eléctrico/Coulomb · teoría-concepto

Enunciado: El campo eléctrico de una carga puntual:

Opciones: - a) Apunta en la dirección y sentido de máxima disminución del potencial, sólo en el caso de que la carga sea positiva. - b) Apunta en la dirección y sentido de máxima disminución del potencial, sólo en el caso de que la carga sea negativa. - c) Ninguna de las otras respuestas es correcta.

Respuesta correcta: c

Resolución paso a paso: 1. La relación general entre campo y potencial es $\vec{E} = -\nabla V$. 2. El gradiente ∇V apunta hacia donde V **crece** más rápido; con el signo menos, $\vec{E}$ apunta siempre hacia donde V **disminuye** más rápido. 3. Esta ley vale para **cualquier** carga, positiva o negativa: el campo siempre se dirige en el sentido de máxima disminución del potencial. 4. Por tanto las opciones a y b son falsas (añaden una restricción de signo inexistente) y la correcta es “ninguna”.

Fallo típico: Razonar solo con el caso de carga positiva (campo y V “salen” juntos hacia fuera) y olvidar que $\vec{E} = -\nabla V$ es universal; el signo de la carga ya está contenido en el propio V .

1.0.2 Pregunta 2 — Ley de Gauss · teoría-concepto

Enunciado: Sea un dipolo eléctrico rodeado por una superficie cerrada que no encierra ninguna otra carga. Si se introduce en el interior de esa superficie otro dipolo eléctrico, ¿cómo cambia el flujo del campo eléctrico a través de la superficie cerrada?

Opciones: - a) No cambia de valor. - b) Depende de la ubicación de los dipolos. - c) Depende de la forma de la superficie.

Respuesta correcta: a

Resolución paso a paso: 1. Ley de Gauss: $\Phi_E = \frac{Q_{enc}}{\varepsilon_0}$. Solo cuenta la carga **neta** encerrada. 2. Un dipolo tiene carga neta nula ($+q$ y $-q$), así que un dipolo aporta $Q_{enc} = 0$. 3. Añadir un segundo dipolo dentro de la superficie suma otra carga neta nula: Q_{enc} sigue siendo 0. 4. Como el

flujo solo depende de la carga neta encerrada (no de su posición ni de la forma de S), el flujo no cambia y vale 0.

Fallo típico: Pensar que como el campo sí cambia punto a punto al mover los dipolos, también cambia el flujo. El flujo total es inmune a la posición y a la geometría: solo “ve” la carga neta encerrada.

1.0.3 Pregunta 3 — Conductores/Dieléctricos · teoría-concepto

Enunciado: Un conductor de carga neta Q consiste en una corteza esférica maciza, de radios interior y exterior R y $2R$ respectivamente. El hueco del conductor está vacío. Suponiendo que el conductor se introduce en un campo externo uniforme $\vec{E}$, la carga depositada en la superficie interna del conductor es:

Opciones: - a) Una función del módulo de $\vec{E}$. - b) Cero. - c) $Q/2$.

Respuesta correcta: b

Resolución paso a paso: 1. El hueco interior ($r < R$) está vacío: no contiene ninguna carga. 2. Aplicamos Gauss a una superficie esférica dentro del metal (que rodea el hueco). El campo dentro de un conductor en equilibrio es nulo, luego el flujo es 0 y la carga encerrada debe ser 0. 3. Esa carga encerrada es la del hueco (0) más la inducida en la superficie interna; por tanto la superficie interna tiene carga **cero**. 4. Toda la carga neta Q se reparte en la superficie externa. El campo externo $\vec{E}$ solo reorganiza la carga superficial exterior, no induce nada en la interna porque el hueco está vacío.

Fallo típico: Asumir que un campo externo induce carga en la cara interna. La cara interna solo se carga si hay carga **dentro del hueco**; con el hueco vacío siempre es cero.

1.0.4 Pregunta 4 — Condensadores · cálculo

Enunciado: La diferencia de potencial entre las placas de un condensador está fijada por una batería ideal de fuerza electromotriz ε . Si se divide por dos la distancia entre sus placas, la **densidad de energía eléctrica**:

Opciones: - a) Se multiplica por dos. - b) Se multiplica por cuatro. - c) No cambia.

Respuesta correcta: b

Resolución paso a paso: 1. La batería mantiene $V = \varepsilon$ constante entre placas. 2. El campo entre placas es $E = \frac{V}{d}$. Si $d \rightarrow d/2$ con V fijo, entonces $E \rightarrow 2E$. 3. La densidad de energía eléctrica es $u = \frac{1}{2}\varepsilon_0 E^2$. 4. Al duplicarse E , u se multiplica por $2^2 = 4$.

Fallo típico: Confundir variación lineal con cuadrática. La que se duplica es E ; la densidad va con E^2 , así que el factor es 4, no 2.

1.0.5 Pregunta 5 — Campo eléctrico/Coulomb · cálculo

Enunciado: Un aro tiene un radio de 1 m y una carga distribuida uniformemente por toda su longitud, siendo $\lambda = 10^{-6}$ C/m la densidad lineal de carga. ¿Cuánto vale el módulo del campo eléctrico en el eje, a una distancia de 1 km del centro del aro? Nota: $k_e = 9 \times 10^9$ N m²/C².

Opciones: - a) 0.057 N/C - b) 5.7×10^{-4} N/C - c) 570×10^{-8} N/C

Respuesta correcta: a

Resolución paso a paso: 1. Carga total del aro: $Q = \lambda(2\pi a) = 10^{-6} \cdot 2\pi \cdot 1 \approx 6.28 \times 10^{-6} \text{ C}$. 2. Campo en el eje de un aro a distancia x : $E = \frac{k_e Q x}{(x^2 + a^2)^{3/2}}$. 3. Como $x = 1000 \text{ m} \gg a = 1 \text{ m}$, el aro se ve como una carga puntual: $(x^2 + a^2)^{3/2} \approx x^3$, luego $E \approx \frac{k_e Q}{x^2}$. 4. $E \approx \frac{9 \times 10^9 \cdot 6.28 \times 10^{-6}}{(10^3)^2} = \frac{5.65 \times 10^4}{10^6} \approx 0.057 \text{ N/C}$.

Fallo típico: Olvidar convertir $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$ (las opciones b y c son el resultado con un error de un factor 10^2 o 10^4 por unidades mal puestas).

1.0.6 Pregunta 6 — Campo eléctrico/Coulomb · interpretación-gráfica

Enunciado: Tres cargas q , $-2q$ y $4q$ se encuentran en los vértices de un triángulo equilátero de lado L . Si de la carga $4q$ salen doce líneas de campo, ¿cuántas líneas acaban en el infinito?

Opciones: - a) 9 - b) 3 - c) Depende del valor de L .

Respuesta correcta: a

Resolución paso a paso: 1. El número de líneas es proporcional a la carga. De $4q$ salen 12 líneas $\Rightarrow \frac{12}{4q} = 3$ líneas por unidad de carga q . 2. Las líneas que escapan al infinito dependen de la **carga neta** del sistema (a gran distancia el conjunto se ve como una carga puntual igual a la suma). 3. Carga neta: $q - 2q + 4q = 3q$. 4. Líneas al infinito = 3 líneas/ $q \times 3q = 9$. El valor de L no influye (solo cambia la forma cercana de las líneas, no cuántas escapan).

Fallo típico: Sumar las cargas en valor absoluto ($q + 2q + 4q$) o ignorar el signo negativo de $-2q$; lo que importa es la carga neta con signo.

1.0.7 Pregunta 7 — Condensadores · cálculo

Enunciado: Una partícula de masa m y carga positiva Q se abandona en el interior de un condensador plano, de carga $2Q$, y siendo d la distancia entre sus placas, las cuales son cuadradas de lado $L \gg d$. Si la partícula se halla inicialmente muy cerca de la placa positiva, sin velocidad inicial, ¿cuánto vale la velocidad cuando llegue a la placa de carga negativa? Nota: $k_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$.

Opciones: - a) $\frac{8Q}{L} \sqrt{\frac{\pi d k_e}{m}}$ - b) $\frac{4Q}{L} \sqrt{\frac{2\pi d k_e}{m}}$ - c) $\frac{4Q}{L} \sqrt{\frac{\pi d k_e}{m}}$

Respuesta correcta: c

Resolución paso a paso: 1. Densidad superficial en una placa: $\sigma = \frac{2Q}{L^2}$ (la carga del condensador es $2Q$, área $A = L^2$). 2. Campo uniforme entre placas: $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{2Q}{L^2 \epsilon_0}$. Con $\frac{1}{\epsilon_0} = 4\pi k_e$: $E = \frac{8\pi k_e Q}{L^2}$. 3. Fuerza sobre la carga Q : $F = QE = \frac{8\pi k_e Q^2}{L^2}$. Trabajo al cruzar d : $W = Fd = \frac{8\pi k_e Q^2 d}{L^2}$. 4. Teorema trabajo-energía: $W = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2W}{m}} = \sqrt{\frac{16\pi k_e Q^2 d}{mL^2}} = \frac{4Q}{L} \sqrt{\frac{\pi k_e d}{m}}$.

Fallo típico: Olvidar el $1/\varepsilon_0 = 4\pi k_e$ o el factor 2 de la carga $2Q$ al calcular σ ; también confundir $E = \sigma/\varepsilon_0$ (entre placas) con $\sigma/2\varepsilon_0$ (una sola lámina).

1.0.8 Pregunta 8 — Condensadores · cálculo

Enunciado: Un condensador plano tiene una capacidad C . Se duplica la distancia entre sus placas y se introduce un dieléctrico de constante dieléctrica $k = 2$, el cual llena completamente el espacio entre sus placas. ¿Cuál es el valor de la nueva capacidad?

Opciones: - a) C - b) $1.5C$ - c) $2C$

Respuesta correcta: a

Resolución paso a paso: 1. Capacidad inicial: $C = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$. 2. Nueva capacidad: $C' = \frac{k\varepsilon_0 A}{d'} = \frac{2\varepsilon_0 A}{2d}$. 3. $C' = \frac{2}{2} \cdot \frac{\varepsilon_0 A}{d} = \frac{\varepsilon_0 A}{d} = C$. 4. Duplicar d (que divide por 2) y meter $k = 2$ (que multiplica por 2) se cancelan exactamente.

Fallo típico: Aplicar solo uno de los dos efectos (solo el dieléctrico $\rightarrow 2C$, o solo la distancia $\rightarrow C/2$) en lugar de combinarlos.

1.0.9 Pregunta 9 — Conductores/Dieléctricos · teoría-concepto

Enunciado: El aumento de la capacidad de un condensador cuando se rellena el espacio entre sus placas con un dieléctrico, se debe:

Opciones: - a) A la rigidez mecánica que proporciona el dieléctrico. - b) A la alineación de los dipolos eléctricos que constituyen las moléculas del dieléctrico. - c) A que el dieléctrico posee mayor campo de ruptura.

Respuesta correcta: b

Resolución paso a paso: 1. Al aplicar el campo del condensador, los dipolos (permanentes o inducidos) de las moléculas del dieléctrico se **orientan/alinean** (polarización). 2. Esta polarización crea cargas ligadas en las caras del dieléctrico que generan un campo opuesto, reduciendo el campo neto entre placas: $E = E_0/k$. 3. A misma carga, menor $V = Ed$ implica mayor $C = Q/V$. Así $C = kC_0$, con $k > 1$. 4. Ni la rigidez mecánica ni el campo de ruptura explican el aumento de capacidad (el campo de ruptura limita el voltaje máximo, no la capacidad).

Fallo típico: Confundir la causa del aumento de capacidad (polarización) con propiedades secundarias del dieléctrico como su resistencia mecánica o su rigidez dieléctrica (campo de ruptura).

1.0.10 Pregunta 10 — Corriente/CC · teoría-concepto

Enunciado: Una batería de fem ε , con resistencia interna r , se conecta a una resistencia de carga R . Sea ΔV la diferencia de potencial entre los terminales de la batería. Entonces, en general:

Opciones: - a) $\Delta V = \varepsilon$ - b) $\Delta V < \varepsilon$ - c) $\Delta V > \varepsilon$

Respuesta correcta: b

Resolución paso a paso: 1. Circuito: $\varepsilon = I(R + r)$, luego $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$. 2. La tensión en bornes es la fem menos la caída en la resistencia interna: $\Delta V = \varepsilon - Ir$. 3. Como circula corriente ($I > 0$)

y $r > 0$, el término $Ir > 0$, así que $\Delta V < \varepsilon$. 4. Solo en circuito abierto ($I = 0$) sería $\Delta V = \varepsilon$.

Fallo típico: Identificar fem con tensión en bornes. La fem es la energía por carga del generador ideal; la tensión medible en los terminales siempre es menor cuando hay corriente, por la resistencia interna.

1.0.11 Pregunta 11 — Corriente/CC · cálculo

Enunciado: Un condensador de capacidad C , inicialmente descargado, se carga con una batería ideal de fuerza electromotriz ε , conectada en serie a una resistencia de carga R . ¿Qué parte de la energía total entregada por la batería se entrega a la resistencia?

Opciones: - a) La mitad. - b) Depende de los valores de C y R . - c) Menos de la mitad.

Respuesta correcta: a

Resolución paso a paso: 1. Carga final del condensador: $Q = C\varepsilon$. 2. Energía total entregada por la batería: $W_{bat} = Q\varepsilon = C\varepsilon^2$. 3. Energía almacenada en el condensador: $U_C = \frac{1}{2}C\varepsilon^2$. 4. Energía disipada en R : $W_R = W_{bat} - U_C = C\varepsilon^2 - \frac{1}{2}C\varepsilon^2 = \frac{1}{2}C\varepsilon^2$, es decir, **la mitad**. Notablemente, este resultado **no depende** de R .

Fallo típico: Creer que la fracción disipada depende de R . El valor de R solo cambia la rapidez de la carga ($\tau = RC$), no el reparto final de energía: siempre la mitad se disipa y la mitad se almacena.

1.0.12 Pregunta 12 — Corriente/CC · cálculo

Enunciado: Un conductor rectilíneo de sección circular tiene una resistencia R . Si se duplica la longitud y se duplica el radio, entonces, la nueva resistencia es:

Opciones: - a) El doble. - b) La mitad. - c) La misma.

Respuesta correcta: b

Resolución paso a paso: 1. Resistencia de un hilo: $R = \rho \frac{l}{A} = \rho \frac{l}{\pi r^2}$. 2. Cambios: $l \rightarrow 2l$ y $r \rightarrow 2r$, luego el área $A = \pi r^2 \rightarrow \pi(2r)^2 = 4A$. 3. Nueva resistencia: $R' = \rho \frac{2l}{4\pi r^2} = \frac{2}{4} \rho \frac{l}{\pi r^2} = \frac{R}{2}$. 4. Es decir, la mitad.

Fallo típico: Duplicar la longitud y el radio y pensar que se compensan (resistencia igual). El área va con r^2 , así que cuadruplica; el factor neto es $2/4 = 1/2$.