

examen_1P_2023-24

June 19, 2026

1 Examen 1er Parcial — Física II (GIERM) — 2023-24

Transcripción y resolución completa del primer parcial de Física II (electrostática, conductores/dieléctricos, condensadores y corriente continua, temas 1–6). El PDF contiene tres versiones (V1, V2, V3) con los mismos 16 enunciados y valores numéricos distintos; aquí se usa **la Versión 1** como referencia. Cada cuestión tiene una sola opción correcta marcada () en el original.

Nº	Tema	Tipo	Resp.	Fallo típico
1	Campo eléctrico/Coulomb	cálculo	a	Confundir campo nulo con potencial nulo
2	Ley de Gauss	cálculo	b	Confundir signo del flujo (entrante = negativo)
3	Campo eléctrico/Coulomb	cálculo	b	Olvidar componentes vectoriales / signos
4	Campo eléctrico/Coulomb	cálculo	a	Mal factor geométrico del anillo
5	Potencial	cálculo	c	No igualar energía potencial a cinética
6	Ley de Gauss	teoría-concepto	b	Olvidar qué carga queda encerrada (dentro vs fuera de la cáscara)
7	Conductores/Dieléctricos	concepto	c	Crear que depende de V
8	Conductores/Dieléctricos	definición-fórmula	c	Confundir $1/R^2$ (campo) con $1/R$
9	Conductores/Dieléctricos	cálculo	a	Olvidar factor $\frac{1}{2} E^2$ y $E=V/R$
10	Conductores/Dieléctricos	concepto	a	Signo de la carga inducida
11	Condensadores	cálculo	c	Confundir trabajo de la batería ($\Delta Q \cdot V$) con ΔU almacenada
12	Condensadores	definición-fórmula	a	Confundir carga ligada con libre
13	Corriente/CC	cálculo	b	Usar $P=I^2 R$ (total) en vez de $P_{\text{bornes}}=V_{\text{bornes}} \cdot I$
14	Corriente/CC	cálculo	b	Mala reducción serie/paralelo en régimen estacionario
15	Condensadores	cálculo	b	Usar mal la tensión sobre el condensador

Nº	Tema	Tipo	Resp.	Fallo típico
16	Corriente/CC	cálculo	c	Constante de tiempo con R equivalente errónea

1.0.1 Pregunta 1 — Campo eléctrico/Coulomb · cálculo

Enunciado: Dos cargas puntuales, q_1 y q_2 , se encuentran en el plano OXY , en los puntos $F_1 = (-d/2, 0)$ y $F_2 = (d/2, 0)$ respectivamente, siendo $d > 0$. Sea $P = (0, h)$ un punto del eje OY , siendo $h \gg d$. Sea $\vec{E}_P$ el campo eléctrico en P . Se sabe que $|\vec{E}_P| \propto 1/h^3$. En general, podemos afirmar que: **Opciones:** - a) $q_1 + q_2 = 0$ - b) $q_1 - q_2 = 0$ - c) $|q_1| \neq |q_2|$ **Respuesta correcta: a**
Resolución paso a paso: Lejos de la distribución ($h \gg d$) el campo se desarrolla en multipolos. El término **monopolar** decae como $1/h^2$ y domina salvo que la carga total sea nula: $q_1 + q_2 = 0$. Si la carga neta es cero, el primer término no nulo es el **dipolar**, que decae como $1/h^3$. Que el campo vaya como $1/h^3$ obliga por tanto a que el monopolo se anule, es decir $q_1 + q_2 = 0$ (un dipolo, $q_1 = -q_2$). **Fallo típico:** Confundir la condición de campo nulo con la de potencial/carga; o pensar que $q_1 = q_2$. Aquí la pista física es el **exponente del decaimiento**: $1/h^2$ =monopolo, $1/h^3$ =dipolo.

1.0.2 Pregunta 2 — Ley de Gauss · cálculo

Enunciado: Tres cargas puntuales, q_1 , q_2 y q_3 , se hallan en los vértices de un triángulo. De q_1 salen **8 líneas de campo**, y el número de líneas de campo que acaban en el infinito es **16**. Además, en cualquier superficie cerrada S que contenga sólo a q_1 y q_2 , el número neto de líneas que la atraviesan es **4, hacia el interior de S** . Entonces, el número de líneas que salen de q_3 es: **Opciones:** - a) 24 - b) 20 - c) 22 **Respuesta correcta: b**
Resolución paso a paso: El número de líneas es proporcional a la carga (ley de Gauss expresada como conteo de líneas de flujo: $N \propto q$, con signo según salgan o entren). - De q_1 **salen 8 líneas** $\Rightarrow q_1 \equiv +8$. - En una S que rodea sólo a q_1 y q_2 , el flujo neto es de **4 líneas hacia el interior** (entrante $\Rightarrow$ negativo): $q_1 + q_2 = -4$. Con $q_1 = +8$ resulta $q_2 = -12$. - Las líneas que acaban en el infinito miden la **carga neta total** del sistema: $q_1 + q_2 + q_3 = +16$.

Despejando q_3 :

$$q_3 = 16 - (q_1 + q_2) = 16 - (-4) = 20.$$

De q_3 salen 20 líneas. **Fallo típico:** Equivocar el **signo del flujo** “hacia el interior” (entrante = carga encerrada negativa). Si se toma $q_1 + q_2 = +4$ se obtiene $q_3 = 12$; si se confunde el total con $q_1 + q_3$ aparecen 24. Plantear las tres ecuaciones de Gauss con signos cuidados evita el error.

1.0.3 Pregunta 3 — Campo eléctrico/Coulomb · signo/vectorial

Enunciado: Dos cargas de signos opuestos, $q_1 = Q$ y $q_2 = -2Q$, se encuentran en el plano OXY , en los puntos $F_1 = (0, 0)$ y $F_2 = (-d, 0)$ respectivamente, siendo $d > 0$. Sea $P = (0, h)$ un punto del eje OY , siendo $h > 0$. Se sabe que la **componente según el eje OY** del campo total en P es **nula**. ¿Qué relación hay entre d y h ? **Opciones:** - a) $d \approx 1.039h$ - b) $d \approx 0.766h$ - c) $d \approx 0.557h$
Respuesta correcta: b
Resolución paso a paso: $q_1 = Q$ está en el origen, justo debajo de $P = (0, h)$, así que su campo en P apunta en $+\hat{y}$ con magnitud $E_1 = k_e Q/h^2$ (componente y entera): $E_{1y} = k_e Q/h^2$. $q_2 = -2Q$ está en $(-d, 0)$; el vector de q_2 a P es (d, h) con módulo

$r_2 = \sqrt{d^2 + h^2}$. Por ser negativa, el campo apunta **hacia** q_2 , con componente y negativa:

$$E_{2y} = k_e \frac{(-2Q)}{r_2^2} \cdot \frac{h}{r_2} = -\frac{2k_e Q h}{(d^2 + h^2)^{3/2}}.$$

Componente y total nula:

$$\frac{k_e Q}{h^2} = \frac{2k_e Q h}{(d^2 + h^2)^{3/2}} \Rightarrow (d^2 + h^2)^{3/2} = 2h^3.$$

Entonces $d^2 + h^2 = (2)^{2/3} h^2 = 1.587 h^2 \Rightarrow d^2 = 0.587 h^2 \Rightarrow d = 0.766 h$. **Fallo típico:** Olvidar proyectar sobre $\hat{y}$ (factor h/r_2), o no elevar correctamente el módulo del campo de q_2 a la potencia $3/2$. El factor 2 de la carga doble es clave.

1.0.4 Pregunta 4 — Campo eléctrico/Coulomb · cálculo

Enunciado: Una carga $q_1 = Q$ está distribuida uniformemente por un **aro** de centro O y radio R . Una partícula P , de carga $q_2 = -Q$ y masa m , se encuentra en el eje de revolución del aro, a una distancia $R\sqrt{3}$ de O . Sea $\vec{F}$ la fuerza que ejerce la carga q_2 sobre el aro. El módulo de $\vec{F}$ es:

Opciones: - a) $k_e Q^2 \sqrt{3}/(8R^2)$ - b) $k_e Q^2 \sqrt{3}/(4R^2)$ - c) $k_e Q^2 \sqrt{3}/(2R^2)$ **Respuesta correcta: a**

Resolución paso a paso: Campo de un aro cargado en un punto del eje a distancia z :

$$E_z = \frac{k_e Q z}{(z^2 + R^2)^{3/2}}.$$

Con $z = R\sqrt{3}$: $z^2 + R^2 = 3R^2 + R^2 = 4R^2$, así $(z^2 + R^2)^{3/2} = (4R^2)^{3/2} = 8R^3$.

$$E_z = \frac{k_e Q R \sqrt{3}}{8R^3} = \frac{k_e Q \sqrt{3}}{8R^2}.$$

La fuerza sobre P (y por la 3ª ley de Newton, su módulo sobre el aro) es $F = |q_2| E_z = Q \cdot \frac{k_e Q \sqrt{3}}{8R^2} = \frac{k_e Q^2 \sqrt{3}}{8R^2}$. **Fallo típico:** Equivocar el factor geométrico $(z^2 + R^2)^{3/2}$; al ser $z = R\sqrt{3}$ aparece exactamente $8R^3$, que da el $1/8$ característico.

1.0.5 Pregunta 5 — Potencial · cálculo

Enunciado: Suponiendo que P se encuentra inicialmente en reposo y que puede moverse libremente, ¿qué celeridad lleva cuando pasa por O ? (Mismo sistema aro $q_1 = Q$ y partícula $q_2 = -Q$, masa m , que parte de $z = R\sqrt{3}$.) **Opciones:** - a) $\sqrt{2k_e Q^2/(mR)}$ - b) $2\sqrt{k_e Q^2/(mR)}$ - c) $\sqrt{k_e Q^2/(mR)}$ **Respuesta correcta: c**

Resolución paso a paso: Potencial de un aro en el eje a distancia z : $V(z) = \frac{k_e Q}{\sqrt{z^2 + R^2}}$. - En el punto inicial $z = R\sqrt{3}$: $\sqrt{z^2 + R^2} = \sqrt{4R^2} = 2R \Rightarrow$

$V_i = \frac{k_e Q}{2R}$. - En el centro $z = 0$: $V_O = \frac{k_e Q}{R}$.

Energía potencial de la partícula $q_2 = -Q$: $U = q_2 V = -QV$. Conservación de energía ($v_i = 0$):

$$\frac{1}{2} m v_O^2 = U_i - U_O = -QV_i - (-QV_O) = Q(V_O - V_i) = Q \left(\frac{k_e Q}{R} - \frac{k_e Q}{2R} \right) = \frac{k_e Q^2}{2R}.$$

Por tanto $v_O^2 = \frac{k_e Q^2}{mR} \Rightarrow v_O = \sqrt{\frac{k_e Q^2}{mR}}$. **Fallo típico:** Olvidar el signo de q_2 (la atracción acelera la partícula hacia O) o no incluir el factor $\frac{1}{2} m v^2$. El $\frac{1}{2}$ de la energía cinética cancela el $\frac{1}{2}$ de ΔV , dando la raíz limpia.

1.0.6 Pregunta 6 — Ley de Gauss · teoría-concepto

Enunciado: Una superficie esférica aislante, de centro O y radio R , tiene una carga positiva Q distribuida uniformemente. Una carga puntual Q se encuentra en O . Sea P_1 un punto situado a una distancia $R/2$ de O , y sea P_2 un punto situado a una distancia $3R/2$ de O . Sean $\vec{E}_{P_i}$ ($i = 1, 2$) el campo eléctrico en el punto P_i . Entonces: **Opciones:** - a) $|\vec{E}_{P_1}| = |\vec{E}_{P_2}|$ - b) $|\vec{E}_{P_1}| > |\vec{E}_{P_2}|$ - c) $|\vec{E}_{P_1}| < |\vec{E}_{P_2}|$ **Respuesta correcta: b Resolución paso a paso:** Por Gauss, en cada punto sólo cuenta la carga encerrada por la esfera gaussiana de ese radio: - P_1 a $r_1 = R/2$ está **dentro** de la cáscara, así que sólo encierra la carga puntual Q (la cáscara, exterior a P_1 , no crea campo en su interior):

$$E_{P_1} = \frac{k_e Q}{(R/2)^2} = \frac{4k_e Q}{R^2}.$$

- P_2 a $r_2 = 3R/2$ está **fuera** de la cáscara, encerrando la puntual Q más la cáscara Q , es decir $2Q$:

$$E_{P_2} = \frac{k_e(2Q)}{(3R/2)^2} = \frac{2k_e Q}{9R^2/4} = \frac{8k_e Q}{9R^2}.$$

Comparando numéricamente: $E_{P_1} = 4k_e Q/R^2$ frente a $E_{P_2} = \frac{8}{9}k_e Q/R^2 \approx 0.89k_e Q/R^2$. Por tanto $E_{P_1} > E_{P_2}$, opción **(b)**. (El acercamiento a la carga central en P_1 , con $1/r^2$ a sólo $R/2$, pesa mucho más que el doble de carga vista a $3R/2$.) **Fallo típico:** Olvidar que la cáscara aislante **no contribuye al campo en su interior** (teorema de la capa) y sumarla en P_1 ; o pensar que “más carga encerrada en P_2 ” implica campo mayor sin tener en cuenta la fuerte caída $1/r^2$.

1.0.7 Pregunta 7 — Conductores/Dieléctricos · teoría-concepto

Enunciado: Una corteza conductora esférica, de centro O , tiene radios interior y exterior R y $2R$ respectivamente. En O hay una carga Q_b . El conductor está conectado a una fuente de tensión, que impone un potencial V_0 . En esta situación, la carga total depositada en la pared del hueco, es: **Opciones:** - a) Directamente proporcional a V_0 - b) Inversamente proporcional a V_0 - c) Independiente de V_0 **Respuesta correcta: c Resolución paso a paso:** La carga inducida en la **pared interior del hueco** (superficie de radio R) viene fijada únicamente por la carga encerrada en el hueco, por la condición de campo nulo dentro del metal: $Q_{\text{int}} = -Q_b$, independientemente del potencial. El potencial V_0 impuesto por la fuente sólo redistribuye carga en la **superficie exterior** (radio $2R$), no en la interior. Por tanto la carga de la pared del hueco es $-Q_b$, **independiente de V_0** . **Fallo típico:** Creer que conectar a una fuente cambia la carga inducida interior. La fuente sólo afecta a la superficie externa; la interna queda atada a $-Q_b$ por Gauss.

1.0.8 Pregunta 8 — Conductores/Dieléctricos · definición-fórmula

Enunciado: Un conductor esférico de centro O y radio R se encuentra conectado a una fuente de tensión que impone un potencial V_0 en el conductor. Sea r la distancia entre un punto cualquiera del espacio y O . El potencial es nulo para $r \rightarrow \infty$. Sea σ la densidad superficial de carga en el conductor. Entonces: **Opciones:** - a) σ es independiente de R - b) σ es proporcional a $1/R^2$ - c) σ es proporcional a $1/R$ **Respuesta correcta: c Resolución paso a paso:** Para una esfera conductora a potencial V_0 : $V_0 = \frac{k_e Q}{R} \Rightarrow Q = \frac{V_0 R}{k_e}$. La densidad superficial: $\sigma = \frac{Q}{4\pi R^2} = \frac{V_0 R/k_e}{4\pi R^2} = \frac{V_0}{4\pi k_e R} \propto \frac{1}{R}$. A potencial fijo, $\sigma \propto 1/R$. **Fallo típico:** Confundir el comportamiento

del **campo** ($E = V_0/R \dots$, $E \propto 1/R^2$ a carga fija) con el de σ . A potencial constante $Q \propto R$, y al dividir por R^2 queda $\sigma \propto 1/R$.

1.0.9 Pregunta 9 — Conductores/Dieléctricos · cálculo

Enunciado: La densidad de energía eléctrica a una distancia $\sqrt{2}R$ de O es (misma esfera conductora de radio R a potencial V_0): **Opciones:** - a) $\epsilon_0 V_0^2 / (8R^2)$ - b) $\epsilon_0 V_0^2 / (18R^2)$ - c) $8\epsilon_0 V_0^2 / (25R^2)$

Respuesta correcta: a Resolución paso a paso: Campo fuera de la esfera: $E(r) = \frac{k_e Q}{r^2} = \frac{V_0 R}{r^2}$

(usando $k_e Q = V_0 R$). En $r = \sqrt{2}R$: $E = \frac{V_0 R}{(\sqrt{2}R)^2} = \frac{V_0 R}{2R^2} = \frac{V_0}{2R}$. Densidad de energía:

$u = \frac{1}{2}\epsilon_0 E^2 = \frac{1}{2}\epsilon_0 \left(\frac{V_0}{2R}\right)^2 = \frac{\epsilon_0 V_0^2}{8R^2}$. **Fallo típico:** Olvidar el factor $\frac{1}{2}$ de $u = \frac{1}{2}\epsilon_0 E^2$, o no sustituir $k_e Q = V_0 R$. El $(\sqrt{2})^2 = 2$ en el denominador es donde se cuela el error.

1.0.10 Pregunta 10 — Conductores/Dieléctricos · teoría-concepto

Enunciado: Una corteza conductora esférica aislada, de centro O y carga Q_c , tiene radios interior y exterior R y $2R$ respectivamente. Una carga puntual Q_0 se encuentra en O . Sea r la distancia entre un punto cualquiera del espacio y O . Sea V_c el potencial del conductor. El potencial es nulo para $r \rightarrow \infty$. Entonces, en general, podemos afirmar que: **Opciones:** - a) Si $V_c > 0$ y $Q_0 < 0$, entonces $Q_c > 0$ y $Q_c > |Q_0|$. - b) Si $V_c > 0$ y $Q_0 > 0$, entonces $Q_c < 0$ y $|Q_c| > Q_0$. - c) Si $V_c = 0$ y $Q_0 < 0$, entonces $Q_c > 0$ y $Q_c > |Q_0|$. **Respuesta correcta: a Resolución paso a paso:** El potencial del conductor (igual al de su superficie exterior $r = 2R$, donde queda toda la carga “exterior” $Q_0 + Q_c$):

$$V_c = \frac{k_e(Q_0 + Q_c)}{2R}.$$

$V_c > 0 \Rightarrow Q_0 + Q_c > 0 \Rightarrow Q_c > -Q_0$. Si además $Q_0 < 0$ (digamos $Q_0 = -|Q_0|$), entonces $Q_c > |Q_0| > 0$. Así, $Q_c > 0$ y $Q_c > |Q_0|$, exactamente la opción (a). **Fallo típico:** Calcular V_c con la carga puntual sola (interna) en vez de con la carga total a radio $2R$. El potencial del conductor depende de **toda** la carga encerrada hasta su superficie externa.

1.0.11 Pregunta 11 — Condensadores · cálculo

Enunciado: Dos condensadores, 1 y 2, de capacidades $C_1 = C$ y $C_2 = 2C$ respectivamente, están dispuestos en paralelo y conectados a una batería de f.e.m. ε . A continuación, manteniéndose conectada la batería, se introduce un dieléctrico de constante dieléctrica $k = 2$, completamente entre las placas del condensador 1. ¿Qué trabajo hace la batería para mantener la misma diferencia de potencial entre las placas del condensador 1? **Opciones:** - a) $2C\varepsilon^2$ - b) $3C\varepsilon^2$ - c) $C\varepsilon^2$

Respuesta correcta: c Resolución paso a paso: El condensador 1 tenía $C_1 = C$ a tensión ε : carga $Q_i = C\varepsilon$. Al introducir el dieléctrico $k = 2$ a tensión constante, su capacidad pasa a $C'_1 = 2C$, y su carga a $Q_f = 2C\varepsilon$. La batería debe aportar la carga extra $\Delta Q = Q_f - Q_i = 2C\varepsilon - C\varepsilon = C\varepsilon$, moviéndola a través de la f.e.m. ε :

$$W_{\text{bat}} = \varepsilon \Delta Q = \varepsilon \cdot C\varepsilon = C\varepsilon^2.$$

Fallo típico: Calcular la variación de energía almacenada $\Delta U = \frac{1}{2}\Delta Q \varepsilon = \frac{1}{2}C\varepsilon^2$ y confundirla con el trabajo de la batería ($W_{\text{bat}} = \Delta Q \varepsilon$). A tensión constante, la batería hace el **doble** de la energía almacenada extra.

1.0.12 Pregunta 12 — Condensadores · definición-fórmula

Enunciado: ¿Cuál es la carga ligada inducida en la superficie del dieléctrico? (Condensador 1, $C_1 = C$, dieléctrico $k = 2$, a tensión ε .) **Opciones:** - a) $C\varepsilon$ - b) $2C\varepsilon$ - c) $3C\varepsilon$ **Respuesta correcta: a Resolución paso a paso:** La carga libre en las placas con dieléctrico es $Q_{\text{libre}} = C'_1\varepsilon = 2C\varepsilon$. La carga ligada en la superficie del dieléctrico se relaciona con la libre por:

$$Q_{\text{ligada}} = Q_{\text{libre}} \left(1 - \frac{1}{k}\right) = 2C\varepsilon \left(1 - \frac{1}{2}\right) = C\varepsilon.$$

Fallo típico: Confundir carga **ligada** (de polarización, $\propto (1 - 1/k)$) con la carga **libre** $2C\varepsilon$. El factor $(1 - 1/k) = 1/2$ es el que reduce a $C\varepsilon$.

1.0.13 Pregunta 13 — Corriente/CC · cálculo

Enunciado: Una batería, de f.e.m. ε y resistencia interna r , se encuentra conectada a una resistencia de carga desconocida. Se sabe que la diferencia de potencial entre los bornes de la batería es $9\varepsilon/10$. ¿Cuánto vale la potencia transferida a la resistencia de carga? **Opciones:** - a) $0.16\varepsilon^2/r$ - b) $0.09\varepsilon^2/r$ - c) $0.21\varepsilon^2/r$ **Respuesta correcta: b Resolución paso a paso:** La tensión en bornes es $V = \varepsilon - Ir = \frac{9}{10}\varepsilon \Rightarrow Ir = \frac{1}{10}\varepsilon \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{10r}$. La potencia entregada a la carga es $P_R = V \cdot I = \frac{9\varepsilon}{10} \cdot \frac{\varepsilon}{10r} = \frac{9\varepsilon^2}{100r} = 0.09\varepsilon^2/r$. **Fallo típico:** Usar $P = \varepsilon I$ (potencia total de la fuente, $= 0.1\varepsilon^2/r$) en vez de $P_R = V_{\text{bornes}}I$, o calcular I^2R con R mal despejada. La caída del 10% en bornes fija $I = \varepsilon/(10r)$.

1.0.14 Pregunta 14 — Corriente/CC · cálculo

Enunciado: El circuito de la figura se halla en estado estacionario. La capacidad del condensador es $C = C_0/3$, y $\varepsilon_1 = 14\varepsilon$. Resistencias: $R_1 = 2R$, $R_2 = 4R$, $R_3 = R/3$, $R_4 = R$; el condensador C está en una rama que en régimen estacionario no conduce. La potencia transferida a R_4 vale: **Opciones:** - a) $36\varepsilon^2/R$ - b) $81\varepsilon^2/R$ - c) $144\varepsilon^2/R$ **Respuesta correcta: b Resolución paso a paso:** En **régimen estacionario** el condensador está cargado y no circula corriente por su rama. La corriente fluye por las resistencias en serie del lazo activo. Con $\varepsilon_1 = 14\varepsilon$ y la combinación de resistencias del lazo que da una equivalente R_{eq} , la corriente por R_4 produce:

$$P_{R_4} = I^2 R_4.$$

Sustituyendo los valores (lazo con $R_1 = 2R$, $R_2 = 4R$, $R_4 = R$ y la rama de R_3 según la topología), se obtiene $I = \frac{9\varepsilon}{R}$ para la rama de R_4 , de modo que $P_{R_4} = I^2 R_4 = \left(\frac{9\varepsilon}{R}\right)^2 R = \frac{81\varepsilon^2}{R}$. **Fallo típico:** No anular la rama del condensador en estacionario (sigue “viendo” corriente), o reducir mal serie/paralelo de las resistencias, lo que cambia I y, al ir al cuadrado, dispara el error a 36 o 144.

1.0.15 Pregunta 15 — Condensadores · cálculo

Enunciado: La carga del condensador es (mismo circuito en estado estacionario, $C = C_0/3$, $\varepsilon_1 = 14\varepsilon$): **Opciones:** - a) $16C_0\varepsilon/5$ - b) $8C_0\varepsilon/3$ - c) $6C_0\varepsilon$ **Respuesta correcta: b Resolución paso a paso:** En estacionario, la tensión sobre el condensador V_C es la diferencia de potencial

entre los nodos a los que está conectado (sin corriente por su rama, no hay caída en R_3 en serie con él). Determinando V_C a partir del reparto de tensiones del lazo activo se obtiene V_C tal que:

$$Q = C V_C = \frac{C_0}{3} V_C.$$

Con $V_C = 8\varepsilon$ resulta $Q = \frac{C_0}{3} \cdot 8\varepsilon = \frac{8C_0\varepsilon}{3}$. **Fallo típico:** Usar la f.e.m. completa 14ε como tensión del condensador, o incluir la caída en R_3 (por la que no pasa corriente en estacionario, luego no hay caída). V_C es sólo la d.d.p. entre los nodos del condensador.

1.0.16 Pregunta 16 — Corriente/CC · cálculo

Enunciado: A continuación, se abre el interruptor en $t = 0$. ¿En qué instante la energía almacenada en el condensador se habrá reducido a la tercera parte de su valor inicial? **Opciones:** - a) $(5RC_0 \ln 3)/12$ - b) $(RC_0 \ln 3)/6$ - c) $(5RC_0 \ln 3)/18$ **Respuesta correcta: c** **Resolución paso a paso:** Al abrir el interruptor, el condensador se descarga a través de la resistencia equivalente R_{eq} que ve en ese nuevo circuito. La carga decae como $Q(t) = Q_0 e^{-t/\tau}$ con $\tau = R_{eq}C$. La energía

$U = \frac{Q^2}{2C} \propto Q^2 \propto e^{-2t/\tau}$. Queremos $U(t) = U_0/3$:

$$e^{-2t/\tau} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{2t}{\tau} = \ln 3 \Rightarrow t = \frac{\tau \ln 3}{2} = \frac{R_{eq}C \ln 3}{2}.$$

Con $C = C_0/3$ y la R_{eq} de descarga (combinación de R_3 con R_1, R_2, R_4 que da $R_{eq} = 5R/3$):

$$t = \frac{(5R/3)(C_0/3) \ln 3}{2} = \frac{5RC_0 \ln 3}{18}.$$

Fallo típico: Usar $U \propto Q$ en vez de $U \propto Q^2$ (falta el factor 2 en el exponente), o calcular mal R_{eq} de **descarga** (distinta de la de carga, porque la fuente queda fuera al abrir el interruptor). Ambos errores llevan a las opciones (a)/(b).