FICHA B5-P05

El nodo y la resistencia interna

TEMA / TOPIC	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
B.5 Corriente y circuitos	Secundaria	●●○ (2 / 3)	3 pts · –	10 min

MATERIAL NECESARIO

Cuadernillo de datos: no hace falta — la ley de Ohm y la conservación de la carga son fórmulas/principios que debes manejar de memoria en este nivel.

PRERREQUISITOS

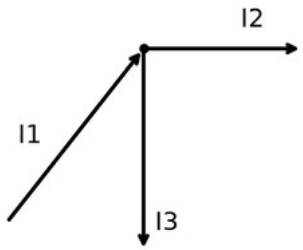
- Ley de Ohm: V = IR
- Una pila real tiene una pequeña resistencia interna r; la diferencia de potencial en sus terminales es menor que su fem cuando circula corriente: ε = I(R + r)
- Un voltímetro ideal no altera el circuito: mide exactamente la diferencia de potencial entre sus dos puntos de conexión

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ≈ 6 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro — resolver rápido con el resultado mal no vale nada. Esta ficha es de repaso — retoma ideas ya trabajadas en B5-P01, B5-P02 y B5-P03.

ENUNCIADO — PARTE 1

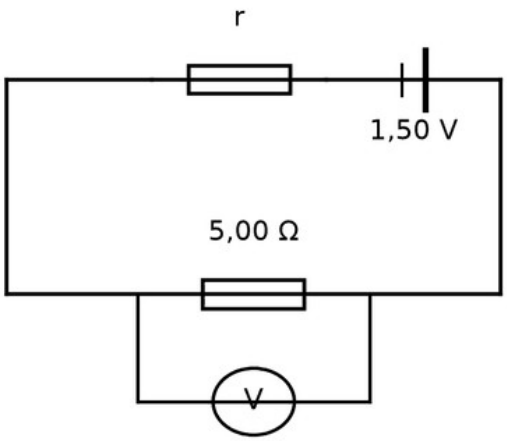
El diagrama muestra un nodo (unión) en un circuito. Las corrientes en los tres cables están relacionadas por I1 = I2 + I3.



a) Indica la ley fundamental de la física a partir de la cual se deriva esta relación. [1]

ENUNCIADO — PARTE 2

Se conecta una celda de fem 1,50 V y resistencia interna r a un resistor de 5,00 Ω y a un voltímetro ideal V, como se muestra en el diagrama.



La lectura del voltímetro es de **1,20 V**.

b) Determina la resistencia interna r de la celda. [2]

FICHA B5-P05

El nodo y la resistencia interna

PISTAS PROGRESIVAS

1	Apartado a) — I1 = I2 + I3 significa que toda la carga que entra en el nodo por un cable sale exactamente por los otros dos, sin acumularse ni desaparecer en ningún punto.
2	Apartado a), nombra el principio — esa idea (nada de carga se crea ni se destruye en un nodo) es la conservación de la carga eléctrica, formulada para circuitos como la primera ley de Kirchhoff (ley de los nodos).
3	Apartado b) — la celda real tiene resistencia interna r, así que parte de la fem "se pierde" dentro de la propia celda antes de llegar al resistor externo. El voltímetro ideal mide la diferencia de potencial que SÍ llega al resistor de 5,00 Ω.
4	Apartado b), corriente — con el voltímetro y el resistor externo, usa V = IR para obtener la corriente que circula por el circuito.
5	Apartado b), cifras intermedias — I = V/R = 1,20 / 5,00 = 0,24 A.
6	Apartado b), plantea la ecuación completa — la fem se reparte entre el resistor externo y la resistencia interna: ε = I(R + r). Sustituye ε, I y R, y despeja r.
7	Apartado b), cifras finales — 1,50 = 0,24 × (5,00 + r) → 5,00 + r = 6,25 → r = 1,25 Ω.

TEORÍA BÁSICA

- Conservación de la carga eléctrica (primera ley de Kirchhoff): en cualquier nodo, la suma de corrientes entrantes es igual a la suma de corrientes salientes.
- Una celda real: ε = I(R + r), donde r es su resistencia interna y R la resistencia externa del circuito.
- Ley de Ohm: V = IR.
- Un voltímetro ideal (resistencia infinita) no desvía corriente y mide exactamente la diferencia de potencial entre sus dos puntos de conexión.

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topic B.5 Electricity and circuits, leyes de Kirchhoff y resistencia interna.

CUADERNILLO No aplica en este problema — fórmulas de memoria en NM.

VÍDEO IB Wave — "Internal resistance and Kirchhoff's laws" (Topic B.5).

SOLUCIÓN RAZONADA

a) La conservación de la carga eléctrica (primera ley de Kirchhoff, ley de los nodos): la carga no se acumula en ningún punto del circuito.

b) I = V/R = 1,20/5,00 = 0,24 A. De ε = I(R + r): 1,50 = 0,24 × (5,00 + r) → 5,00 + r = 1,50/0,24 = 6,25 → r = 6,25 − 5,00 = 1,25 Ω.

RESUMEN — CON TUS PROPIAS PALABRAS

La idea clave de este problema era:

La relación o fórmula que usé:

Si me vuelvo a atascar en un problema parecido, lo primero que miro es:

REGISTRO DE INTENTOS

Fecha	H. inicio	H. fin	Resultado	Pistas	Unid. OK	Orden mag. OK	¿Repetir?

ESPACIO DE TRABAJO ADICIONAL