Redactado — hueco de contenido (el espécimen Physics SL Paper 1B, Preguntas 21-22, trata la resistencia de un cable y un LDR)

FICHA B5-P06

El cable de cobre y el resistor sensible a la luz

TEMA / TOPIC	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
B.5 Corriente y circuitos	**Secundaria**	●●○ (2 / 3)	**7 pts** · –	**12 min**

MATERIAL NECESARIO

Cuadernillo de datos: sí — resistividad, ρ = RA/L, y ley de Ohm (Tema B.5).

PRERREQUISITOS

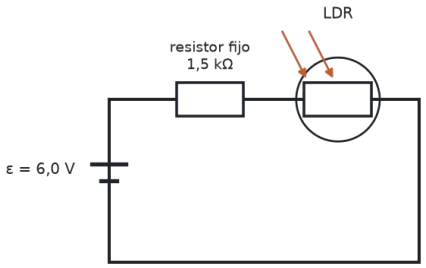
- Resistencia de un conductor: R = ρL/A, con ρ la resistividad del material, L la longitud y A el área de su sección
- Área de una sección circular: A = πr² = π(d/2)²
- Un LDR es un resistor cuya resistencia disminuye al aumentar la luz que incide sobre él; en serie, las resistencias se suman

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ≈ 7 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro — resolver rápido con el resultado mal no vale nada.

ENUNCIADO

Un cable de cobre de longitud L = 25 m tiene un diámetro de 0,80 mm. Después, un resistor dependiente de la luz (LDR) se conecta en serie con un resistor fijo de 1,5 kΩ a una pila de fem 6,0 V y resistencia interna despreciable (ver diagrama).



ρ(cobre) = **1,7 × 10⁻⁸ Ω m** R(LDR) con mucha luz = **0,50 kΩ** R(LDR) en oscuridad = **4,5 kΩ**

a) Calcula la resistencia del cable de cobre. [2]

b) Un segundo cable del mismo material y la misma longitud tiene el doble de diámetro. Indica cómo cambia su resistencia y justifícalo. [1]

c) Calcula la corriente en el circuito del LDR con mucha luz y en la oscuridad. [2]

d) Explica, en términos de portadores de carga, por qué la resistencia de un LDR disminuye al aumentar la luz. [2]

FICHA B5-P06

El cable de cobre y el resistor sensible a la luz

PISTAS PROGRESIVAS

1	General — usa R = ρL/A con A en m².
2	Apartado a) — A = π(0,40 × 10^{-3})² ≈ 5,0 × 10^{-7} m².
3	Apartado a), cifras — R = (1,7 × 10^{-8} × 25)/(5,0 × 10^{-7}) ≈ 0,85 Ω.
4	Apartado b) — al duplicar el diámetro, el área se multiplica por 4.
5	Apartado c) — resistencia total en serie = 1,5 kΩ + R(LDR); I = ε/R_total.
6	Apartado c), cifras — con luz: 6,0/2000 = 3,0 mA; en oscuridad: 6,0/6000 = 1,0 mA.
7	Apartado d) — la luz proporciona energía a los portadores de carga del material semiconductor: ¿qué le ocurre al número de portadores libres?

TEORÍA BÁSICA

- R = ρL/A: la resistencia es proporcional a la longitud e inversamente proporcional al área. — Cuadernillo de datos, Tema B.5.
- En un circuito en serie, R_total = R_1 + R_2 + …; la corriente es I = ε/R_total.
- En un LDR, la luz libera portadores de carga: más portadores, menos resistencia.

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topic B.5 Current and circuits, resistividad y resistores variables.

CUADERNILLO Cuadernillo de datos de Física — Tema B.5 (R = ρL/A, ley de Ohm).

VÍDEO Pendiente — no se ha localizado un vídeo en español verificado; recurso de apoyo (simulación PhET "Resistencia en un cable"): phet.colorado.edu/sims/html/resistance-in-a-wire/1.6.7/resistance-in-a-wire_es_MX.html

SOLUCIÓN RAZONADA

a) A = π(0,40 × 10^{-3})² ≈ 5,0 × 10^{-7} m². R = ρL/A = (1,7 × 10^{-8} × 25)/(5,0 × 10^{-7}) ≈ 0,85 Ω.

b) Con el doble de diámetro el área es 4 veces mayor, así que la resistencia se divide entre 4 ($R \propto 1/A$).

c) Con mucha luz: R_total = 1,5 + 0,50 = 2,0 kΩ → I = 6,0/2000 = 3,0 mA. En la oscuridad: R_total = 1,5 + 4,5 = 6,0 kΩ → I = 6,0/6000 = 1,0 mA.

d) Al incidir luz sobre el material del LDR, se libera un mayor número de portadores de carga libres (electrones), lo que facilita el paso de corriente: la resistencia disminuye.

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