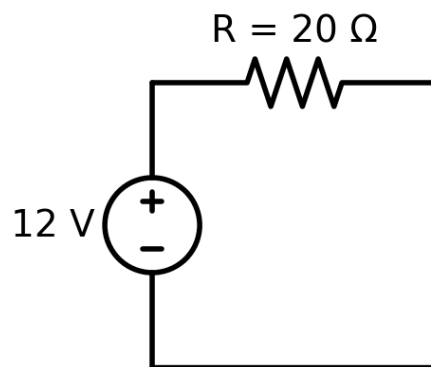


Relación de Problemas Resueltos

Electricidad · Electrónica analógica · Electrónica digital — 4º ESO

Bloque 1. Fundamentos de electricidad

Problema 1. Un circuito tiene una resistencia de $20\ \Omega$ conectada a una pila de 12 V . Calcula la intensidad que circula.



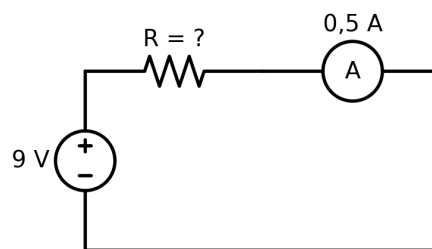
Circuito del problema 1.

Solución:

Aplicamos la ley de Ohm:

$$I = V / R = 12 / 20 = 0,6\text{ A}$$

Problema 2. Por una resistencia circula una intensidad de $0,5\text{ A}$ al aplicarle una tensión de 9 V . Calcula su valor.

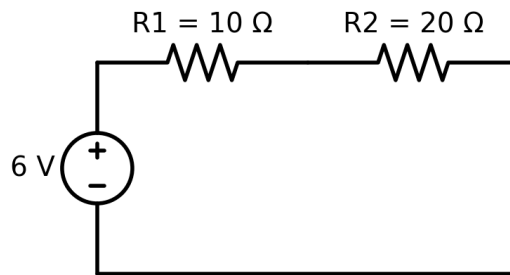


Circuito del problema 2.

Solución:

$$R = V / I = 9 / 0,5 = 18\ \Omega$$

Problema 3. Dos resistencias $R1 = 10 \, \Omega$ y $R2 = 20 \, \Omega$ se conectan en serie a una pila de 6 V. Calcula: a) la resistencia equivalente, b) la intensidad total, c) la tensión en cada resistencia.



Circuito del problema 3 (R1 y R2 en serie).

Solución:

a) En serie, las resistencias se suman:

$$R_{eq} = R1 + R2 = 10 + 20 = 30 \, \Omega$$

b) La intensidad es la misma en todo el circuito:

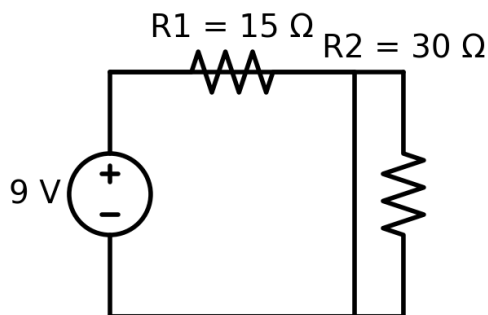
$$I = V / R_{eq} = 6 / 30 = 0,2 \, A$$

c) La tensión en cada resistencia:

$$V1 = I \cdot R1 = 0,2 \times 10 = 2 \, V \quad V2 = I \cdot R2 = 0,2 \times 20 = 4 \, V$$

Comprobación: $V1 + V2 = 2 + 4 = 6 \, V \, \checkmark$ (coincide con la tensión de la pila)

Problema 4. $R1 = 15 \, \Omega$ y $R2 = 30 \, \Omega$ se conectan en paralelo a una tensión de 9 V. Calcula: a) la resistencia equivalente, b) la intensidad en cada rama, c) la intensidad total.



Circuito del problema 4 (R1 y R2 en paralelo).

Solución:

a) Resistencia equivalente en paralelo:

$$1/R_{eq} = 1/15 + 1/30 = 2/30 + 1/30 = 3/30 = 1/10 \rightarrow R_{eq} = 10 \, \Omega$$

b) La tensión es la misma en cada rama:

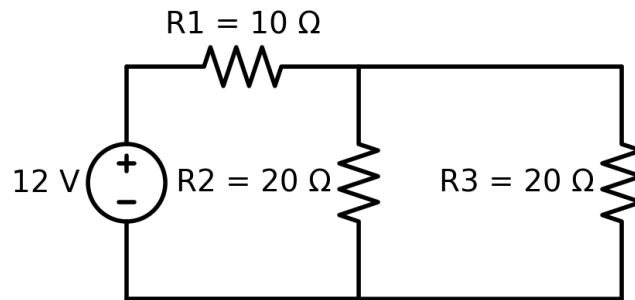
$$I1 = V/R1 = 9/15 = 0,6 \, A \quad I2 = V/R2 = 9/30 = 0,3 \, A$$

c) Intensidad total:

$$I_T = I1 + I2 = 0,6 + 0,3 = 0,9 \, A$$

Comprobación: $I_T = V/R_{eq} = 9/10 = 0,9 \, A \, \checkmark$

Problema 5. Un circuito mixto tiene $R1 = 10\ \Omega$ en serie con el conjunto en paralelo de $R2 = 20\ \Omega$ y $R3 = 20\ \Omega$, alimentado con 12 V. Calcula la resistencia equivalente total y la intensidad total.



Circuito del problema 5 (mixto).

Solución:

Primero resolvemos el bloque en paralelo R2-R3:

$$R_{23} = (R2 \cdot R3)/(R2 + R3) = (20 \times 20)/(20 + 20) = 400/40 = 10\ \Omega$$

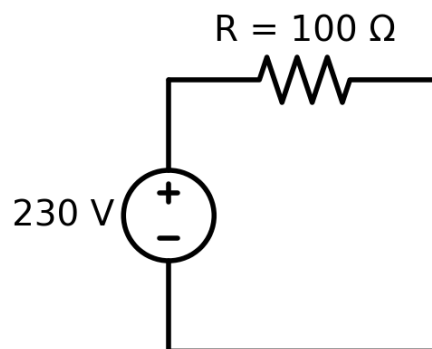
Ahora sumamos en serie con R1:

$$R_{eq} = R1 + R_{23} = 10 + 10 = 20\ \Omega$$

Intensidad total del circuito:

$$I_T = V/R_{eq} = 12/20 = 0,6\ A$$

Problema 6. Una resistencia de $100\ \Omega$ se conecta a la red eléctrica de 230 V. Calcula la potencia que disipa.



Circuito del problema 6.

Solución:

Calculamos primero la intensidad:

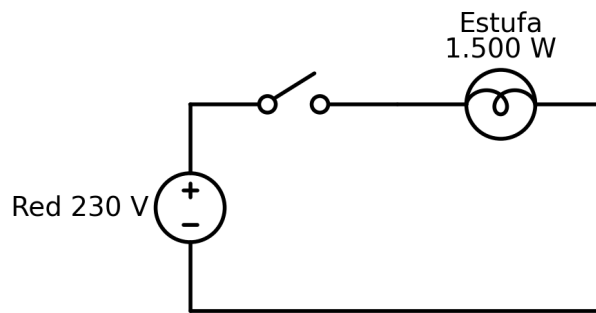
$$I = V/R = 230/100 = 2,3\ A$$

Y la potencia:

$$P = V \cdot I = 230 \times 2,3 = 529\ W$$

(También puede calcularse directamente como $P = V^2/R = 230^2/100 = 529\ W$)

Problema 7. Una estufa eléctrica de 1.500 W está encendida 4 horas al día durante 30 días. Calcula la energía consumida en kWh y su coste si el precio del kWh es de 0,15 €.



Circuito del problema 7 (estufa conectada a la red).

Solución:

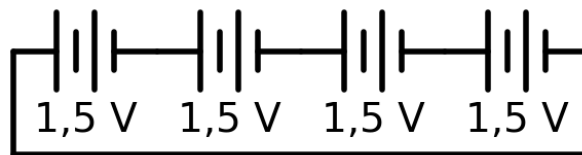
Pasamos la potencia a kW: $P = 1.500 \text{ W} = 1,5 \text{ kW}$. Tiempo total: $t = 4 \text{ h} \times 30 \text{ días} = 120 \text{ h}$.

$$E = P \cdot t = 1,5 \text{ kW} \times 120 \text{ h} = 180 \text{ kWh}$$

Coste total:

$$\text{Coste} = 180 \text{ kWh} \times 0,15 \text{ €/kWh} = 27 \text{ €}$$

Problema 8. Se conectan 4 pilas de 1,5 V en serie, cada una con una capacidad de 2.000 mAh. Calcula la tensión total del conjunto y su capacidad total.



$$V_T = 4 \times 1,5 \text{ V} = 6 \text{ V}$$

Asociación de 4 pilas de 1,5 V en serie.

Solución:

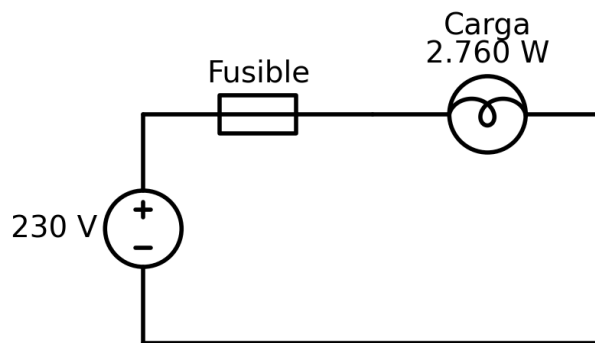
En una asociación en serie, las tensiones se suman:

$$V_T = 4 \times 1,5 = 6 \text{ V}$$

La capacidad, sin embargo, no aumenta en serie: sigue siendo la de una sola pila.

$$\text{Capacidad total} = 2.000 \text{ mAh}$$

Problema 9. Un circuito doméstico tiene conectados varios receptores que consuman en total 2.760 W a 230 V. Calcula la intensidad que circula. Si se dispone de fusibles normalizados de 10 A, 16 A y 20 A, ¿cuál elegirías?



Circuito del problema 9 (fusible y carga).

Solución:

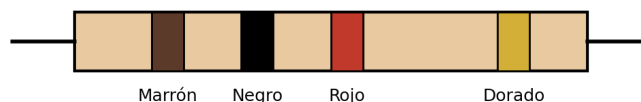
Calculamos la intensidad con la fórmula de la potencia:

$$I = P / V = 2.760 / 230 = 12 \text{ A}$$

El fusible debe soportar la intensidad de funcionamiento sin fundirse, por lo que se elige el valor normalizado inmediatamente superior a 12 A: el fusible de 16 A. El de 10 A saltaría al superarse su valor nominal.

Bloque 2. Electrónica analógica

Problema 10. Una resistencia presenta las bandas de colores: marrón, negro, rojo, dorado. ¿Cuál es su valor y su tolerancia?



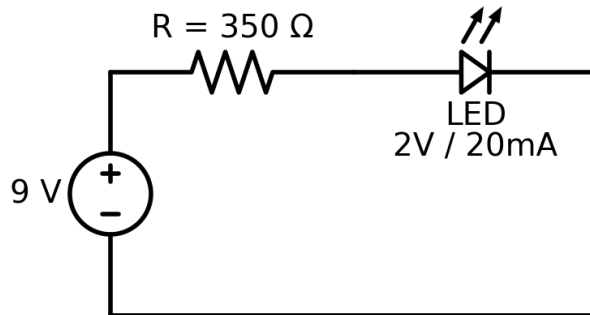
Resistencia con bandas marrón - negro - rojo - dorado.

Solución:

Marrón = 1 (primera cifra), Negro = 0 (segunda cifra), Rojo = multiplicador $\times 100$, Dorado = tolerancia $\pm 5\%$.

$$\text{Valor} = 10 \times 100 = 1.000 \, \Omega = 1 \, \text{k}\Omega \pm 5\%$$

Problema 11. Se quiere conectar un LED (tensión directa $V_{led} = 2\text{ V}$, intensidad $I_f = 20\text{ mA}$) a una pila de 9 V . Calcula la resistencia limitadora necesaria.



Circuito del problema 11 (LED con resistencia limitadora).

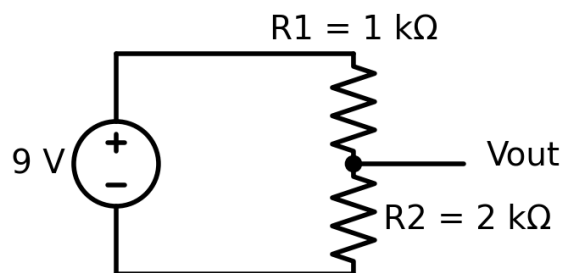
Solución:

Aplicamos la fórmula de la resistencia limitadora:

$$R = (V - V_{led}) / I_f = (9 - 2) / 0,02 = 7 / 0,02 = 350\ \Omega$$

Se elegiría el valor comercial normalizado más próximo por exceso, por ejemplo $390\ \Omega$, para no dañar el LED.

Problema 12. Un divisor de tensión formado por $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ y $R_2 = 2\text{ k}\Omega$ se alimenta con 9 V . Calcula la tensión de salida en bornes de R_2 .

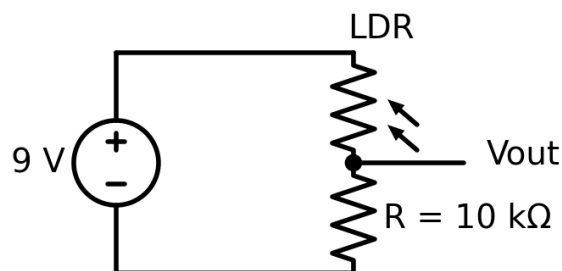


Circuito del problema 12 (divisor de tensión).

Solución:

$$V_{out} = V \cdot R_2 / (R_1 + R_2) = 9 \times 2.000 / 3.000 = 6\text{ V}$$

Problema 13. Una LDR tiene una resistencia de $500\ \Omega$ con luz y $500\text{ k}\Omega$ en oscuridad. Se conecta en un divisor de tensión junto con una resistencia fija de $10\text{ k}\Omega$, alimentado a 9 V . Calcula la tensión de salida en la resistencia fija: a) con luz, b) en oscuridad.



Circuito del problema 13 (divisor con LDR).

Solución:

a) Con luz, RLDR = 500 Ω :

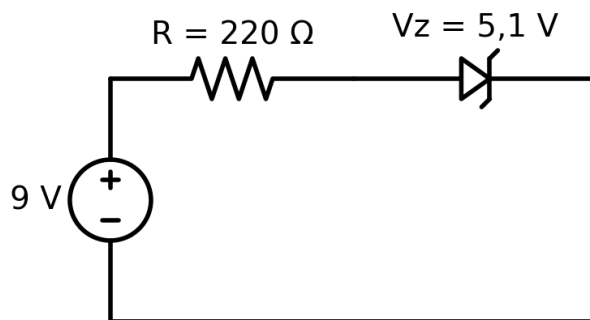
$$V_{out} = V \cdot R_{fija} / (R_{fija} + RLDR) = 9 \times 10.000 / (10.000 + 500) = 90.000/10.500 = 8,57 \text{ V}$$

b) En oscuridad, RLDR = 500.000 Ω :

$$V_{out} = 9 \times 10.000 / (10.000 + 500.000) = 90.000/510.000 = 0,18 \text{ V}$$

Este circuito es la base de los detectores de luz/oscuridad (por ejemplo, para encender una luz automáticamente al anochecer).

Problema 14. Un diodo zener de 5,1 V se usa para estabilizar tensión, alimentado desde 9 V a través de una resistencia limitadora de 220 Ω . Calcula la intensidad que circula por la resistencia.



Circuito del problema 14 (diodo zener).

Solución:

La caída de tensión en la resistencia es la diferencia entre la tensión de alimentación y la tensión zener:

$$I = (V - V_z) / R = (9 - 5,1) / 220 = 3,9 / 220 = 0,0177 \text{ A} \approx 17,7 \text{ mA}$$

Bloque 3. Electrónica digital

Problema 15. Convierte el número decimal 45 a binario.

Solución:

Descomponemos 45 en potencias de 2: $45 = 32 + 8 + 4 + 1 = 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^0$

Dividendo	÷	Cociente	Resto
45	2	22	1
22	2	11	0
11	2	5	1
5	2	2	1
2	2	1	0
1	2	0	1

Divisiones sucesivas entre 2 para convertir 45 a binario.

$$45(10) = 101101(2)$$

Comprobación: $32 + 8 + 4 + 1 = 45 \checkmark$

Problema 16. Convierte el número binario 110101 a decimal.

Solución:

Multiplicamos cada cifra por la potencia de 2 de su posición:

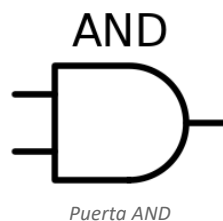
$2^5=32$	$2^4=16$	$2^3=8$	$2^2=4$	$2^1=2$	$2^0=1$
1	1	0	1	0	1

Valor posicional de cada cifra del número binario 110101.

$$1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 53$$

$$110101(2) = 53(10)$$

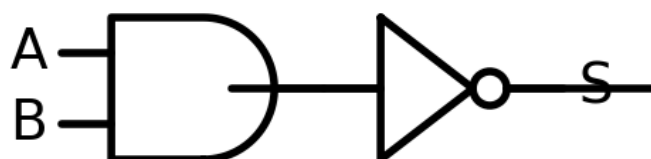
Problema 17. Construye la tabla de verdad de las puertas AND y OR para dos entradas A y B.



Solución:

A	B	AND (A·B)	OR (A+B)
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	1

Problema 18. Explica cómo se obtiene la función NAND combinando una puerta AND y una puerta NOT, y construye su tabla de verdad.



Puerta AND seguida de una puerta NOT: equivale a una NAND.

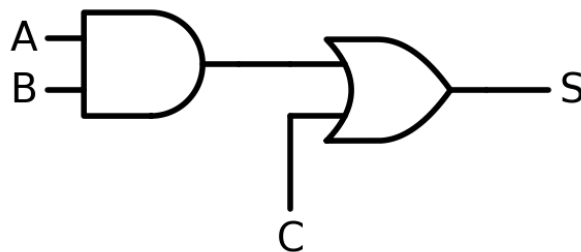
Solución:

La puerta NAND equivale a invertir (NOT) la salida de una puerta AND: $\text{NAND} = \text{NOT}(A \cdot B)$.

A	B	AND	NAND
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

La salida de la NAND es 0 únicamente cuando ambas entradas son 1; en el resto de casos vale 1.

Problema 19. Un circuito combinacional tiene tres entradas A, B y C, y su salida es $S = (A \text{ AND } B) \text{ OR } C$. Obtén la tabla de verdad completa.



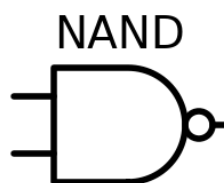
Circuito combinacional $S = (A \text{ AND } B) \text{ OR } C$.

Solución:

Evaluamos primero $(A \cdot B)$ y después le aplicamos la OR con C, para las 8 combinaciones posibles:

A	B	C	$A \cdot B$	$S = (A \cdot B) + C$
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	0
1	0	1	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

Problema 20. Aplica las leyes de De Morgan para simplificar la expresión $\text{NOT}(A \cdot B)$ y comprueba mediante una tabla de verdad que es equivalente a $\bar{A} + \bar{B}$.



Puerta NAND: $\text{NOT}(A \cdot B)$

Solución:

Según la ley de De Morgan: $\text{NOT}(A \cdot B) = \bar{A} + \bar{B}$. Comprobamos con la tabla de verdad para las 4 combinaciones de A y B:

A	B	A·B	NOT(A·B)	$\bar{A} + \bar{B}$
0	0	0	1	1
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	0	0

Las columnas NOT(A·B) y $\bar{A} + \bar{B}$ coinciden en todas las filas, quedando demostrada la equivalencia.

Problema 21. Convierte el número decimal 202 a hexadecimal.

Solución:

Dividimos sucesivamente entre 16, anotando los restos:

Dividendo	÷	Cociente	Resto (hex)
202	16	12	10 → A
12	16	0	12 → C

Divisiones sucesivas entre 16 para la conversión a hexadecimal.

202(10) = CA(16)

Comprobación: $C \cdot 16 + A = 12 \times 16 + 10 = 192 + 10 = 202 \checkmark$