

Ejercicios propuestos sobre energía

Ejercicio 1.1

Suponiendo que los motores que hay en el aula de Tecnología tienen una potencia de 1 W, calcular el trabajo que son capaces de realizar en 1 min.

Solución: 60 J

Como 1 minuto son 60 segundos, se tiene:

$$T = P \cdot t = 1 \cdot 60 = 60 \text{ J}$$

Ejercicio 1.2

Una bombilla de 60 W de potencia está funcionando durante una hora. Calcular la energía consumida en Ws. ¿Cuántos tubos fluorescentes de 15 W consumen la misma energía que la bombilla en una hora? ¿Qué crees que da más luz, la bombilla o los tubos fluorescentes para igualdad de potencia?

Solución: 216.000 Ws, 4 tubos.

Teniendo en cuenta que una hora tiene 3.600 segundos, se tiene:

$$T = P \cdot t = 60 \cdot 3600 = 216.000 \text{ J} = 216.000 \text{ Ws}$$

El número de tubos será **4**.

Ejercicio 1.3

Un secador de pelo consume una energía de 1 kWh y se sabe que su rendimiento es del 80%. ¿Qué cantidad de energía útil se obtiene de él?

Solución: 0,8 kWh

$$\text{Como } \eta = \frac{E_U}{E_T} \cdot 100, \text{ despejando: } E_U = \frac{\eta \cdot E_T}{100} = 0,8 \text{ kWh}$$

Ejercicio 1.4

De la energía útil del secador del ejercicio anterior, el 75% se emplea en calentar el aire y el 25% en mover el motor para impulsar el aire ¿Qué cantidad de energía se emplea en cada una de las acciones citadas?

Solución: 0,6 y 0,2 kWh

$$\text{Calentamiento del aire: } E_C = 0,8 \cdot \frac{75}{100} = 0,6 \text{ kWh}$$

$$\text{Impulsar el aire: } E_I = 0,8 \cdot \frac{25}{100} = 0,2 \text{ kWh}$$

Ejercicio 1.5

Calcular la potencia y la energía que consume en 15 min un motorcillo de los empleados en el aula de Tecnología, sabiendo que al conectarlo a una tensión de 4,5 V, circula una intensidad de 5 mA.

Solución:

$$\text{La potencia será } P = V \cdot I = 4,5 \cdot 0,005 = 0,0225 \text{ W}$$

La energía consumida, teniendo en cuenta que 15 min = 900 s, será:

$$E = P \cdot t = 0,0225 \cdot 900 = 20,25 \text{ W} \cdot \text{s} = 20,25 \text{ J}$$

Ejercicio 1.6

El motor del ejercicio anterior, ¿qué potencia desarrollará en 1 minuto? Si está conectado a una pila de 4,5 V, ¿qué intensidad consumirá?

Solución:

La potencia será el trabajo realizado (energía cinética) dividido por el tiempo empleado:

$$P = \frac{T}{t} = \frac{0,25}{60} = 0,00417 \text{ W}$$

Esta potencia mecánica ha de ser igual a la potencia eléctrica desarrollada, por lo que:

$$P = V \cdot I \Rightarrow 0,00417 = 4,5 \cdot I \Rightarrow I = \frac{0,00417}{4,5} = 0,927 \text{ mA}$$

Ejercicio 1.7

Por bombilla circula una corriente de 0,5 A cuando está conectada a una pila de 9 V. Calcular la energía consumida en 1 h.

Solución:

Teniendo en cuenta que 1 h = 3600 s, se tendrá:

$$E = V \cdot I \cdot t = 9 \cdot 0,5 \cdot 3600 = 16.200 \text{ Ws}$$

Ejercicio 1.8

La bombilla del ejercicio anterior tiene un rendimiento del 60%. ¿Qué cantidad de energía se consume en iluminación y cuánta en calor?

Solución:

De la expresión del rendimiento energético se deduce que:

$$\eta = \frac{E_U}{E_T} 100 \Rightarrow E_U = E_T \frac{60}{100}$$

Poniendo valores se obtiene que la energía consumida en emitir luz será:

$$E_U = 16.200 \frac{60}{100} = 9.720 \text{ Ws}$$

La energía disipada en forma de calor será la restante, esto es:

$$\text{Calor} = 16.200 - 9.720 = 6.480 \text{ Ws}$$

Ejercicio 1.9

Un panel de energía fotovoltaica es capaz de captar una densidad de energía de 100 Ws/m². ¿Cuántos metros cuadrados de este panel serán necesarios para suministrar la energía necesaria de una vivienda que dispone de 800 Ws para iluminación, 500 Ws para frigorífico, y 1.200 Ws para otras aplicaciones?

Solución:

La energía total que necesita la vivienda será la suma de todos los elementos de consumo, esto es:

$$E_T = 800 + 500 + 1.200 = 2.500 \text{ Ws}$$

Si con 1 m² de panel se obtienen 100 W, serán necesarios 25 m² para obtener los 2.500 Ws.

Ejercicio 1.10

Si el rendimiento de los paneles del ejercicio anterior es del 45%, ¿cuántos metros cuadrados será necesario instalar ahora para cubrir las necesidades de la vivienda?

Solución:

$$\eta = \frac{E_U}{E_T} 100 \Rightarrow 45 = \frac{2.500}{E_T} 100 \Rightarrow E_T = \frac{2.500 \cdot 100}{45} = 5.555,6 \text{ Ws}$$

Será preciso instalar 56 m² aproximadamente.

Ejercicio 1.11

Un motor eléctrico tiene una potencia de 2 CV (1 caballo de vapor \approx 736 W) cuando se le conecta a una tensión de 220 V. Calcular la intensidad de corriente que consume.

Solución:

La potencia expresada en W, será:

$$P = 2 \cdot 736 = 1.472 \text{ W}$$

De la expresión del cálculo de la potencia eléctrica, se obtiene:

$$P = V \cdot I \Rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{1.472}{220} = 6,69 \text{ A}$$

Ejercicio 1.12

Una bombilla de 40 W de potencia está encendida durante 10 horas. Calcular la energía que ha consumido.

Solución:

De la expresión del cálculo de la energía en función de la potencia y el tiempo, se obtiene:

$$E = P \times t = 40 \times 10 = 400 \text{ Wh}$$

Expresando el resultado en Kilowatios por hora, será: 0,4 kWh.

Ejercicio 1.13

Un calefactor eléctrico está alimentado con una tensión de 220 V y consume una corriente de 10 A. Calcular la potencia y la energía consumidas si está funcionando durante 5 horas.

Solución:

La potencia será:

$$P = V \times I = 220 \times 10 = 2.200 \text{ W} = 2,2 \text{ kW}$$

La energía consumida en las 5 horas de funcionamiento es:

$$E = P \times t = 2,2 \times 5 = 11 \text{ kWh}$$

Ejercicio 1.14

En el aula de Tecnología se dispone de iluminación formada por 6 bombillas que consumen 0,5 A y 6 tubos fluorescentes que consumen 0,1 A. La instalación está en paralelo y alimentada por una tensión de 200 V. Calcular la potencia de toda la instalación.

Solución:

Al estar todos los elementos en paralelo, la tensión en bornes de todos los elementos será de 200 V. La potencia de cada bombilla será:

$$P = V \times I_B = 200 \times 0,5 = 100 \text{ W}$$

La potencia de cada tubo fluorescente es:

$$P = V \times I_F = 200 \times 0,1 = 20 \text{ W}$$

La potencia total será la suma de la de las 6 bombillas y los 6 fluorescentes:

$$P_T = (6 \times 100) + (6 \times 20) = 720 \text{ W}$$

Ejercicio 1.15

En el aula taller de Tecnología se tienen dos taladros de sobremesa de 600 W de potencia, una sierra de calar de 500 W y cuatro soldadores de 50 W. Los taladros funcionan una media de 2 horas diarias, la sierra, 1 hora, y los cuatro soldadores funcionan una media de 4 horas diarias. Calcular la energía consumida por todos estos aparatos durante un día.

Solución:

Para calcular la energía total, se calculará la de cada grupo de aparatos:

$$\text{Los 2 taladros: } E_T = n^\circ (P_T \times t_T) = 2 (600 \times 2) = 2.400 \text{ Wh}$$

$$\text{La sierra: } E_S = n^\circ (P_S \times t_S) = 1 (500 \times 1) = 500 \text{ Wh}$$

$$\text{Los 4 soldadores: } E_D = n^\circ (P_D \times t_D) = 4 (50 \times 4) = 800 \text{ Wh}$$

La energía total consumida será la suma de la de todos los aparatos:

$$E = 2.400 + 500 + 800 = 3.700 \text{ W} \times \text{h} = 3,7 \text{ kWh}$$

Ejercicio 1.16

Las empresas suministradoras de electricidad facturan el kWh consumido aproximadamente a 0,1 €. Aparte de la energía consumida, cargan otras cantidades fijas en concepto de alquiler del contador y la llamada «facturación por potencia». En este ejercicio vamos a suponer que entre las dos cantidades suman 1 €. A la suma de las cantidades de energía consumida y la cuota fija, añádele un 16% de IVA. Calcular el importe total de la factura que emitirá la compañía eléctrica para el consumo del ejercicio anterior.

Solución:

Importe por consumo de energía.....	$3,7 \text{ kWh} \times 0,1 = 0,37 \text{ €}$
Alquiler de contador y potencia	<u>1,00 €</u>
Importe bruto	1,37 €
Importe IVA (16% sobre 1,37 €).....	<u>0,22 €</u>
TOTAL IMPORTE DE LA FACTURA	1,59 €

Ejercicio 1.17

Calcular la intensidad de corriente que consume un motor eléctrico de 2 CV de potencia que está alimentado con una tensión de 220 V. Si el motor se pudiese conectar a una tensión de 380 V, ¿cuánta corriente consumirá ahora? Comparar los resultados.

Solución:

Como 1 CV son 735 W, la potencia del motor será de 1.470 W. La intensidad que consume se calcula de la siguiente forma:

$$P = V \times I_{220} \Rightarrow I_{220} = \frac{P}{V} = \frac{1.470}{220} = 6,68 \text{ A}$$

Cuando el motor se conecta a 380 V, la corriente que consume es:

$$I_{380} = \frac{1.470}{380} = 3,87 \text{ A}$$

Como se observa, a mayor tensión, menor consumo de corriente.

Ejercicio 1.18

El contador de electricidad de una vivienda tiene las siguientes lecturas:

Lectura anterior: 141.621 kWh

Lectura actual: 146.063 kWh

La cuota por facturación de potencia asciende a 40 € y el alquiler del contador a 4 € en los dos meses de facturación. Si el precio del kWh es 0,1 €, calcular el importe total de la factura, incluido el 16% de IVA.

Solución:

La energía consumida será la diferencia entre las dos lecturas del contador:

$$E = 146.063 - 141.621 = 4.442 \text{ kWh}$$

Importe por consumo:.....	$4.442 \times 0,1 = 444,2 \text{ €}$
Importe por potencia:.....	40,0 €
Importe alquiler contador:	4,0 €
Importe bruto:	488,2 €
IVA (16% sobre 488,2).....	78,11 €
IMPORTE TOTAL FACTURA	566,31 €