

EJERCICIOS DE ENERGÍA NUCLEAR

1. La fisión de un átomo de uranio 235 conlleva la pérdida de $3,57 \cdot 10^{-25}$ gramos de materia. Calcular cuánta energía supone esta desintegración.

Resultado: $3,213 \cdot 10^{11} J$

2. Un mol de sustancia contiene $6,023 \cdot 10^{23}$ átomos, y su masa es igual al número másico del elemento. Calcular la energía que libera la fisión de 1 gramo de uranio 235.

Resultado: $8,234 \cdot 10^{10} J$

3. ¿Qué cantidad de carbón de poder calorífico 8.000 kcal/kg es necesaria para igualar el poder energético de 1 gramo de uranio 235? ¿Y de gasolina cuyo poder calorífico es 10500 kcal/kg?

Resultados: 2.462,57 kg de carbón y 1.876,24 kg de gasolina

4. En las centrales nucleares se aprovecha el 95% del calor generado. ¿Qué energía útil se puede extraer de la fisión de 1 gramo de uranio 235?

Resultado: $7,823 \cdot 10^{10} J$

5. Calcular cuánto tiempo tarda en consumirse 1 gramo de uranio 235 en una central nuclear que desarrolla una potencia de 1.000.000 kW

Resultado: 78,23 s

6. ¿Qué cantidad de uranio 235 se consume en un año?

Resultado: 403,11 kg

7. Si el combustible de una central nuclear es uranio enriquecido con un 5 % de uranio 235, ¿qué masa de combustible nuclear se consume al año?

Resultado: 8.062 kg

8. Si consideramos que la potencia media contratada por un hogar es de 3.000 W, a cuántas casas podrá alimentar una central nuclear de 1.000.000 kW

Resultado: 333.333 hogares

9. Una central nuclear consume al año 300 kg de combustible. Sólo el 0,087% de todo el combustible se transforma en energía térmica. El generador de vapor tiene un rendimiento del 90%, la turbina tiene un rendimiento del 40% y el alternador del 75%. Calcula la energía en kW·h anuales que se obtienen.

EJERCICIOS DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

1. Calcula la potencia que puede desarrollar un salto de agua de 90 m con un caudal de 6 m³/s. Calcula la potencia útil en kW y en CV que se puede obtener con una turbina de 94 % de rendimiento.

Resultados: $P_{TEÓRICA} = 5.400 \text{ kW}$; $P_{UTIL} = 5.076 \text{ kW} = 6.906 \text{ CV}$

2. ¿Qué energía eléctrica generaría la central anterior si estuviera funcionando un mes sin parar?

Resultado: $E = 3.654.720 \text{ kW}\cdot\text{h}$

3. Calcula la potencia en kW y en CV de una central hidroeléctrica que tiene dos turbinas con el 90 % de rendimiento sabiendo que el salto de agua es de 50 m y el caudal por cada turbina es de 4000 l/s.

Resultado: $P_{UTIL} = 3.600 \text{ kW} = 4.898 \text{ CV}$

4. Calcula la energía generada en un mes por la central del ejercicio anterior si funciona 6 horas al día.

Resultado: $E = 648.000 \text{ kW}\cdot\text{h} = 2.332.800.000.000 \text{ J}$

5. Una central hidroeléctrica tiene 2,5 Hm³ de agua embalsada a una altura media de 120 m en relación a la turbina. Halla:

a) Energía potencial del agua en J y en kW·h.

b) Si el rendimiento de sus instalaciones es del 65%, calcula cuánta energía se produce cada hora si cae un caudal de 2m³/s.

Resultados: $E_p = 3 \cdot 10^{12} \text{ J} = 833.333 \text{ kW}\cdot\text{h}$; $E = 1.123 \cdot 10^7 \text{ J} = 3.120 \text{ kW}\cdot\text{h}$

6. Se quiere construir una presa en un río cuyo caudal medio a lo largo del año es de 10 m³/s. ¿Qué altura mínima debe tener la presa para poder generar una potencia de 7.500 kW? ¿Cuántas turbinas se pueden colocar en la presa si su caudal de trabajo es de 5 m³/s? Nota.- Las turbinas tienen un rendimiento del 95 %

Resultados: $h = 75 \text{ m}$; 2 turbinas

7. ¿Qué potencia teórica en kW se puede generar en una presa con un salto hidráulico de 100 m y un caudal de 3 m³/s? Calcular la potencia útil en kW y en CV que generan 2 turbinas instaladas en ese salto, si cada una tiene un caudal de trabajo de 1 m³/s y un rendimiento del 97 %.

Resultados: $P_{TEÓRICA} = 3.000 \text{ kW}$; $P_{UTIL} = 2.910 \text{ kW} \approx 3.959 \text{ CV}$

8. En una central hidroeléctrica se sabe que el caudal que atraviesa la turbina es de 5 m³/s, siendo su velocidad de 10 m/s. Calcula la potencia (energía cinética/tiempo) del agua. La turbina está conectada a un alternador que produce electricidad y éste a un transformador. Sabiendo que el rendimiento de la turbina es del 80 %, el del alternador del 80 % y el del transformador del 90 %, calcula la energía efectiva que se obtiene a la salida de la central.

Resultados: $P_{AGUA} = 250.000 \text{ W}$; $P_{EFECTIVA} = 144.000 \text{ W}$

EJERCICIOS DE ENERGÍA SOLAR

1. Calcula el calor que se recibe a través de un ventanal de 3 x 2 m en un día de invierno, en el que hay 8 horas de sol directo y el coeficiente de radiación solar es de $k = 0,8 \text{ cal/min}\cdot\text{cm}^2$. Repite el cálculo para un día de verano, en que hay 12 h de sol directo y $k = 0,9 \text{ cal/min}\cdot\text{cm}^2$

Resultados: $E_{\text{INVIERNO}} = 23.040.000 \text{ cal}$; $E_{\text{VERANO}} = 38.880.000 \text{ cal}$

2. Un colector solar tiene una superficie de 2 m². Determina el calor que recibe durante 1h en un día en que el coeficiente solar es de 0,85 cal/min·cm². Si por el interior del colector está pasando 20 litros de agua durante esa hora, calcula la temperatura que alcanza dicha agua si inicialmente estaba a 12° C.

Resultados: $E = 1.020.000 \text{ cal}$ ($= 4.263.600 \text{ J}$); $T_{\text{FINAL}} = 63^\circ \text{C}$

3. Calcula la energía en Julios que se obtiene durante una hora de una placa fotovoltaica que tiene un rendimiento del 25 % y una superficie de 1 m², si el coeficiente solar es de 0,90 cal/min·cm²

Resultado: $E = 564.300 \text{ J}$

4. Calcula la superficie que debe tener una placa solar para alimentar un electrodoméstico de 150 W durante 4 horas. El coeficiente solar es de 1,25 cal/min·cm² y el rendimiento de la placa es del 25 %.

Resultado: $S = 0,6 \text{ m}^2$

5. Un colector solar aprovecha la radiación que le llega para calentar en 2 horas 20 litros de agua desde 20 a 50° C. Sabiendo que el calor específico del agua es 1 cal/g·°C, halla la superficie de la placa si se sabe que le llegan 100 W/m² y que el rendimiento es del 85%.

Resultado: $S = 4,09 \text{ m}^2$

EJERCICIOS DE ENERGÍA EÓLICA

1. Calcula la potencia en vatios y en CV que ejerce un viento de 60 km/h sobre un aerogenerador de 3 palas con una superficie de 1,25 m² cada una.

Resultado: $P = 10.633 \text{ W} = 14,46 \text{ CV}$

2. Si las aspas del aerogenerador anterior tienen un rendimiento del 55%, calcula la potencia útil que se puede aprovechar. ¿Qué energía en kW·h y en J se produce con ese aerogenerador si funciona 8 h?

Resultados: $P_{\text{UTIL}} = 5.840 \text{ W} = 7,94 \text{ CV}$; $E = 46,72 \text{ kW}\cdot\text{h} = 161.892.000 \text{ J}$

3. Un molino de viento tiene una superficie total de aspas de 2 m² y un rendimiento del 30%. Calcula la potencia que puede aprovechar si el viento sopla a 15 km/h. ¿Qué energía genera en 1 hora? ¿Qué cantidad de agua podría extraer de un pozo con una profundidad de 10 metros?

Resultados: $P_{\text{UTIL}} = 26,58 \text{ W}$; $E_{\text{UTIL}} = 95.703 \text{ J}$; $m_{\text{AGUA}} = 957 \text{ kg}$