

ANÁLISIS ENERGÉTICO (CURSO 2012-13)

TECNOLOGÍA INDUSTRIAL I

FORMULARIO

$$W(J) = F(N) \cdot d(m)$$

$$\eta = \frac{E_{\text{UTIL}}}{E_{\text{ABSORBIDA}}} = \frac{P_{\text{UTIL}}}{P_{\text{ABSORBIDA}}}$$

$$E_{\text{CR}}(J) = \frac{1}{2} \cdot J(\text{Kg} \cdot \text{m}^2) \cdot \omega^2(\text{rad/s})^2$$

$$E_{\text{CT}}(J) = \frac{1}{2} \cdot m(\text{Kg}) \cdot v^2(\text{m/s})^2$$

$$E_{\text{pG}}(J) = m(\text{Kg}) \cdot g(\text{m/s}^2) \cdot h(\text{m})$$

$$E_{\text{pE}}(J) = \frac{1}{2} \cdot K(\text{N/m}) \cdot x^2(\text{m})^2$$

$$E_{\text{E}}(J) = V(V) \cdot I(A) \cdot t(s) = \frac{V^2(V)^2}{R(\Omega)} \cdot t(s) = R(\Omega) \cdot I^2(A)^2 \cdot t(s)$$

$$E(J) = m(\text{Kg}) \cdot c^2(3 \cdot 10^8 \text{m/s})^2$$

$$E_{\text{MECANICA}}(J) = E_{\text{POTENCIAL}}(J) + E_{\text{CINETICA}}(J)$$

ACTIVIDADES

1. Un cuerpo de masa 5 Kg, inicialmente en reposo, está situado en un plano horizontal sin rozamientos y se le aplica una fuerza horizontal constante de 100 N durante 5 minutos. Con esa fuerza el cuerpo logra desplazarse 240 m.

a) ¿Qué trabajo se realizó? Expresa el resultado en julios y en kilográmetros.

b) ¿Cuál es el valor de la potencia mecánica desarrollada?

2. Se arrastra un trillo tirando de él mediante una cuerda que forma con la horizontal un ángulo de 30° aplicando una fuerza constante de 40 Kp, .Cuanto vale el trabajo realizado en un recorrido de 200 m?

3. Mediante un motor de 1/5 CV de potencia, un cuerpo asciende 10m en 2 s. ¿Cuál es la masa del cuerpo?

4. Un proyectil de 0,4 Kg atraviesa una pared de 0,5 m de espesor. La velocidad del proyectil al llegar a la pared era de 400 m/s y al salir, de 100 m/s. Calcular:

a) La energía cinética del proyectil al llegar a la pared y al salir de ella.

b) El trabajo realizado por el proyectil.

5. Un muelle, de longitud 20 cm, se alarga a 28 cm al aplicarle una fuerza de 2 N. .¿Qué energía potencial elástica posee en estas condiciones?

6. Por un molinillo de café conectado a una red de 220 V circula una corriente de 0,7 A..¿Cuánta energía eléctrica consume en 1 minuto?

7. Si se comunica a un sistema una cantidad de calor de 800 cal y realiza un trabajo de 2 KJ, ¿cuál es la variación de energía que experimenta?

8. Desde una altura de 200 m se deja caer una piedra de 5 Kg.

a) ¿Cuánto valdrá su energía potencial gravitatoria en el punto mas alto?

b) Suponiendo que no exista rozamiento, ¿cuánto valdrá su energía cinética al llegar al suelo?

c) ¿Cuánto valdrá su energía cinética en el punto medio del recorrido?

9. ¿Qué trabajo realiza un coche de 1000 Kg de masa cuando sube a velocidad constante por una carretera de 2 km de longitud que tiene una inclinación de 10° ?

10. ¿Qué trabajo realiza una grúa para elevar un bloque de cemento de 800 Kg desde el suelo hasta 15 m de altura, sabiendo que el bloque se encuentra inicialmente en reposo y al final su velocidad es de 2 m/s?

11. Un motor de 20 CV acciona una grúa que eleva un cuerpo de 600 Kg a 20 m de altura en 1 min. ¿Cuál es el rendimiento de la instalación?

12. Por un motor eléctrico conectado a una tensión de 220 voltios circula durante 1 hora una corriente de 8 amperios de intensidad. En ese tiempo ha conseguido elevar un cuerpo de 8000 Kg a 25 m de altura. Calcula el rendimiento energético del motor.

13. Una grúa eleva una masa de 1 000 Kg a una altura de 15 m en 1/4 de min.

a) ¿Qué trabajo realiza?

b) ¿Cuál es su potencia?

14. Un motor quema 1 Kg de combustible de poder calorífico 500 Kcal/Kg y eleva 4000 Kg de agua a 20 m de altura. ¿Cuál es el rendimiento del motor?

15. Un automóvil de 1 000 Kg de masa marcha a una velocidad de 108 km/h.

a) ¿Qué cantidad de calor se disipa en los frenos al detenerse el coche?

b) Si ese calor se comunicara a 10 litros de agua, ¿cuánto se elevaría su temperatura?

16. Un muelle elástico se alarga 4 cm bajo la acción de una fuerza de 5 kp. Calcula la energía potencial elástica que almacena cuando se estira 10 cm.

17. En la cima de una montaña rusa un coche y sus ocupantes, cuya masa total es 1 000 Kg, está a una altura de 40 m sobre el suelo y lleva una velocidad de 5 m/s. ¿Qué energía cinética tendrá el coche cuando llegue a la cima siguiente, que está a 20 m de altura?

18. Si 2 mg de masa se convirtiesen íntegramente en energía, ¿cuántos kilovatios-hora producirían?

19. Un motor de 16 CV eleva un montacargas de 500 Kg a 20 m de altura en 25 segundos. Calcula el rendimiento del motor.

20. Un automóvil con una masa de 1 000 Kg aprovecha el 20% de la energía producida en la combustión de la gasolina cuyo poder calorífico es 104 cal/g. Si el coche partió del reposo y alcanzó la velocidad de 36 km/h, calcula:

a) La energía utilizada por el motor.

b) La energía total producida.

c) La cantidad de gasolina gastada.

- 21.** ¿Qué trabajo podrá realizarse mediante el calor producido por la combustión de 100 Kg de carbón si cada kilogramo de carbón origina 9000 Kcal y el calor solamente se aprovecha en un 40%?
- 22.** Un automóvil de masa 1 000 Kg marcha a una velocidad de 20 m/s. Si frena bruscamente hasta detenerse, ¿qué calor se libera en el frenado?
- 23.** Un muchacho alpinista, cuya masa es 60 Kg, toma 234 g de azúcar cuyo contenido energético es de 938 Kcal. Suponiendo que solamente un 15% del mismo se transformo en energía mecánica, ¿qué altura podrá escalar ese alpinista a expensas de dicha energía?
- 24.** ¿Qué cantidad de energía se liberaría si 1 Kg de materia se transformase totalmente en energía?
- 25.** ¿Cuántas toneladas de carbón, de poder calorífico 8000 Kcal/Kg se precisan quemar para obtener la misma energía que se libera a partir de la perdida de 1 Kg de masa?
- 26.** Una pequeña central hidroeléctrica posee un caudal de 26 m³/s, y el salto de agua es de 38 m. ¿Qué potencia eléctrica produce, sabiendo que su rendimiento es del 32%?
- 27.** Disponemos de una caldera de gas natural de 20.000 Kcal/min y un rendimiento del 80 %. Calcular la cantidad de gas natural que consume en un mes funcionando 4 horas/día y los litros de agua que calentara de 10 a 40°C ($P_{C \text{ GasNatural}} = 8540 \text{ Kcal/m}^3$)
- 28.** Al quemar una tonelada de carbón se emite a la atmósfera 3.500 Kg de CO₂. Se desea saber la cantidad de CO₂ emitido por una central térmica que produce 200 MW durante un año si el rendimiento es $\eta = 40 \%$ ($P_{C\text{carbón}} = 7000\text{Kcal/Kg}$)
- 29.** Calcular la potencia del motor eléctrico, que acciona una bomba, para elevar 1.000 litros de agua por minuto a una altura de 12 m.
- 30.** Calcular la cantidad de calor que produce una resistencia de 1500 vatios, conectada a una tensión de 220 voltios, durante una hora. ¿Qué cantidad de agua se calentaría para elevar su temperatura de 15 °C a 40 °C?
- 31.** Un ascensor de 500 Kg tiene un motor de 20 CV. Si para subir de la planta baja a la 15, recorre 50 m en 30 s, calcular el rendimiento del motor.
- 32.** El motor de combustión que acciona una bomba quema 1 Kg de combustible, con un poder calorífico de 600 Kcal/Kg y eleva 5.000 Kg de agua a una altura de 30 m. Calcular la potencia útil y el rendimiento del motor.
- 33.** Una bomba de agua funciona con un motor eléctrico de 0,5 CV y eleva agua hasta un deposito situado a 4 metros de altura. ¿Cuántos metros cúbicos de agua elevara en una hora. ¿Cuántos KWh habrá consumido en ese tiempo?
- 34.** Una central hidroeléctrica tiene 2,5 hm³ de agua embalsado o una altura media de 120 m con relación a la turbina. ¿Cuál es su energía potencial en KWh? Si el rendimiento de sus instalaciones es del 65%, ¿qué energía producirá en la hora si el agua cae con un caudal de 2 m³/s? ¿Qué potencia tiene la central?
- 35.** Una placa solar aprovecha la radiación que le llega para calentar, en 2 horas, 20 litros de agua desde 20 a 50 °C. ¿Cuánto calor ha producido durante este tiempo?
- 36.** Determina el aumento de temperatura de una viga de acero de 250 Kg a la que se ha aplicado 1 KWh de energía eléctrica ($C_{e\text{Acero}} = 0,116\text{Kcal/Kg}\cdot^{\circ}\text{C}$)

37. Determina la energía que es capaz de acumular el volante de inercia de una bicicleta de spinning si la cadencia de pedaleo del usuario es de 40 pedaladas por minuto, el plato tiene un diámetro de 20cm y el piñón de 10cm. Los datos del volante de inercia son 20 Kg y un diámetro de 60cm.

38. Determina la masa del volante de inercia de un automóvil si su tamaño esta limitado a 30cm de diámetro y debe de acumular una energía de 2KJ en régimen nominal de 3000rpm.

SOLUCIONARIO

1. Solución: a) $W = 2,4 \cdot 10^4 \text{ J} = 2,45 \cdot 10^3 \text{ Kgm}$; $P = 80 \text{ W}$
2. Solución: $W = 6,796 \cdot 10^4 \text{ J}$
3. Solución: $m = 3 \text{ Kg}$
4. Solución: a) $E_c \text{ de llegada} = 32000 \text{ J}$; $E_c \text{ de salida} = 2000 \text{ J}$; b) $W = 30000 \text{ J}$
5. Solución: $E_{p_x} = 0,08 \text{ J}$
6. Solución: $E_e = 9240 \text{ J}$
7. Solución: $\Delta E = 1344 \text{ J}$
8. Solución: a) $E_{p_g} = 9800 \text{ J}$ b) $E_c = 9800 \text{ J}$ c) $E_c = 4900 \text{ J}$
9. Solución: $W = 3,41 \cdot 10^6 \text{ J}$
10. Solución: $W = 119320 \text{ J}$
11. Solución: Rendimiento = 13,3%
12. Solución: Rendimiento = 30,9 %
13. Solución: a) $W = 147000 \text{ J}$; b) $P = 9810 \text{ W}$
14. Solución: Rendimiento = 37,67 %
15. Solución: a) $Q = 4,5 \cdot 10^5 \text{ J}$; b) $\Delta T = 10,8 \text{ }^\circ\text{C}$
16. Solución: $E_{p_x} = 6,131 \text{ J}$
17. Solución: $E_c = 208700 \text{ J}$
18. Solución: $E = 5 \cdot 10^4 \text{ KWh}$
19. Solución: Rendimiento = 33,3%
20. Solución: a) $5 \cdot 10^4 \text{ J}$ b) $0,25 \cdot 10^6 \text{ J}$ c) $576,92 \text{ gr}$
21. Solución: $1,5 \cdot 10^9 \text{ J}$
22. Solución: $47,84 \text{ Kcal}$
23. Solución: $996,007 \text{ m}$
24. Solución: $2,15 \cdot 10^{16} \text{ cal}$
25. Solución: $2,7 \cdot 10^9 \text{ Kg}$
26. Solución: $P = 3,101 \cdot 10^6 \text{ W}$
27. Solución: $V = 1,686 \cdot 10^4 \text{ m}^3$; $3,84 \cdot 10^6 \text{ Litros}$
28. Solución: $m_{\text{CO}_2} = 1,892 \cdot 10^9 \text{ Kg}$
29. Solución: $P = 1,962 \text{ KW}$
30. Solución: $Q = 5,4 \cdot 10^6 \text{ J}$; $m_{\text{agua}} = 51,84 \text{ Kg}$
31. Solución: $\eta = 55,57\%$
32. Solución: $\eta = 58,61\%$
33. Solución: $V = 33,75 \text{ m}^3$; $E = 0,367 \text{ KWh}$
34. Solución: $E = 817,5 \text{ KWh}$; $E = 8,476 \cdot 10^9 \text{ J}$; $P = 2,354 \cdot 10^6 \text{ W}$
35. Solución: $Q = 600 \text{ Kcal}$
36. Solución: $\Delta T = 3,044 \text{ }^\circ\text{C}$
37. Solución: $31,52 \text{ J}$
38. Solución: $3,6 \text{ Kg}$