

## TECNOLOGÍA INDUSTRIAL I &gt; RECURSOS ENERGÉTICOS

## UNIDAD 1 "LA ENERGÍA"

**A-Relación de ejercicios (con solución)**

- 1.- Un automóvil se mueve a 100 Km/h por una pendiente del 3%. El peso del vehículo es de 920 Kg. Si las resistencias aerodinámicas y de rodadura suman 70 Kp, calcular la potencia útil del motor y el consumo horario sabiendo que el rendimiento es del 32% y que combustible tiene un  $P_c = 43700$  Kjul/kg.

**Solución:**

Potencia: tenemos que calcular qué fuerza necesitamos, la potencia será el producto  $F \cdot v$ .

Fuerza: será la suma de la componente del peso debida a la pendiente,  $\text{peso} \times 0'03$  + resistencias.

La potencia calculada será la potencia útil que proporciona el motor.

Consumo: la potencia útil será el producto,  $\text{rend.} \times \text{potencia consumida}$ .

Por lo tanto la potencia consumida será el cociente de  $\text{Pot.útil}/\text{rend.}$

Para calcular el consumo por hora tenemos que calcular la energía consumida que será el producto de  $\text{Pot.consumida} \times 3600$  seg.

Conocida la energía consumida, la masa de combustible la obtenemos del poder calorífico del combustible,  $m = \text{Energ.}/P_c$ .

- 2.- La turbina de una minicentral hidráulica está situada 15 m bajo el nivel de la presa de alimentación. Sabiendo que el caudal que recibe es de 120 litros/seg y que tiene un rendimiento del 85%. Calcula la potencia recibida y la potencia útil. Si está acoplada a un generador eléctrico que tiene un rendimiento del 75%, calcula en Kw.h la energía generada cada día. Si el precio cobrado por Kw.h es de 0'07 Euros, ¿qué beneficios mensuales reporta dicha minicentral?

**Solución:**

Potencia proporcionada por el chorro de agua:  $\text{Pot}_1 = \text{caudal} \times \text{presión}$ .

El caudal es conocido y la presión la hallamos por la altura de la columna de agua: 1'5 atm. (10m = 1 atm.).

Potencia útil proporcionada por la turbina:  $\text{Pot}_2 = \text{Pot}_1 \times \text{rend.turb.}$

Potencia entregada por el generador (útil):  $\text{Pot}_3 = \text{Pot}_2 \times \text{rend.gen.}$

Beneficios mensuales:  $\text{Pot}_3(\text{kW}) \times 3600 \times 24 \times 30 \times 0'07$ .

- 3.- Comparar los costes de un sistema de calefacción que debe proporcionar 100.000 Kjul/día, con los siguientes sistemas:
- Calefacción eléctrica, coste del Kw.h 0'09 Euros
  - Calefacción mediante quemador de gasoil, rendimiento 80%, coste por litro

0'35 Euros, Pcal=43500. Kjul/kg. dens=0'8 Kg/litro.

**Solución:**

Coste calefacción eléctrica: energía diaria puesta en Kwh x 0'09.

Coste calef. gasóleo: Energía consumida= energía diaria/rend.

Masa combust.: Energ. cons./Pcal.

Volumen: masa/dens.

Coste: Vol.x precio por litro.

- 4.- Una escalera mecánica eleva a 2'5m de altura 5000 personas por hora. Calcular la potencia necesaria del motor sabiendo que el sistema tiene un rendimiento mecánico del 90%.

**Solución:**

Potencia subida: Energía/tiempo.

Energía: 5000 x pesomedio x g x 2'5

Tiempo: 3600 seg.

Potencia motor: Pot.subida/rend.

- 5.- Un edificio adquiere energía de un sistema de cogeneración electricidad-calor al que hace funcionar durante todo el día. El aparato de cogeneración ofrece una potencia eléctrica de 100 Kw. La energía producida por el aparato que no se consume en el edificio se devuelve a la red y la compañía la paga 3.5 pts por Kwh. El edificio consume una potencia de 90 Kw desde las 14 h. hasta las 22h. 15 Kw. desde las 22 h. hasta las 6 h. y 60 Kw desde las 6h. hasta las 14 h.

Calcúlese:

- La energía consumida al día por el edificio.
- La factura bimensual que debería pagarse si no se dispusiera del sistema de cogeneración. (precio del Kwh: 14 pts.)
- La energía producida por el aparato de cogeneración, expresada en KJ. (Esta pregunta es ambigua pues se necesita el tiempo)
- El volumen diario de combustible consumido por el aparato de cogeneración suponiendo un rendimiento en la conversión de energía de combustible a energía eléctrica del 25%, si el poder calorífico del combustible es de 12400 KJ/kilo, y su densidad 0,9 Kg/litro.
- El ahorro bimensual de dinero suponiendo un precio de combustible de 40 pts/litro.

**Solución:**

a)  
 14h -22h 8 horas 8 · 90 = 720 Kwh  
 22h -6h 8 horas 8 · 15 = 120 Kwh  
 6h-14h 8 horas 8 · 60 = 480 Kwh  
 Total .....1320 Kwh/día

b)

Suponiendo meses de 30 días  
 $1320 \text{ Kwh/día} \cdot 60 \text{ días} = 79200 \text{ Kwh}$  (cada 2 meses)  
 $79200 \text{ Kwh} \cdot 14 \text{ pts.} = 1108800 \text{ pts}$  (cada 2 meses)

c)

Supongamos un tiempo de 1 día (24 horas)  
 $24\text{h} \cdot 100 \text{ Kw} = 2400 \text{ Kwh/día}$

d)

Con un rendimiento del 25% necesitamos diariamente (1 Kwh = 3600Kj):  $2400 / 0.25 = 9600 \text{ Kwh/día}$   
 $= 3.456 \cdot 10^7 \text{ Kj/día}$   
 luego necesitamos:  $3.456 \cdot 10^7 / 12400 = 2787 \text{ Kg}$  de combustible por día, que son:  $2787 / 0.9 = 3096.8$  litros de combustible.

e)

Bimensualmente gastamos en combustible  
 $30968.8 \text{ litros/día} \cdot 60 \text{ días} \cdot 40 \text{ pesetas/litro} = 7432258 \text{ pesetas}$   
 Diariamente devolvemos a la compañía eléctrica:  
 $2400 \text{ Kwh producidos por el grupo} - 1320 \text{ Kwh consumidos} = 1080 \text{ Kwh}$   
 Como la compañía nos paga 3.5 pesetas el Kwh, al cabo de dos meses nos dará:  
 $1080 \text{ Kwh/día} \cdot 3.5 \text{ pts/Kwh} \cdot 60 \text{ días} = 226800 \text{ pesetas/2meses}$   
 El ahorro será: Gasto Eléctrico - Gasto combustible + Dinero devuelto:  
 $1108800 - 7432258 + 226800 = -6096658 \text{ pesetas}$   
 Es decir, NO SE AHORRA, SINO QUE SE GASTA MUCHO MAS.

## B-Relación de ejercicios (sin solución)

- 1.- Calcular la potencia del motor de un ascensor que pesa 500 Kg y sube 15 m en 25 seg, sabiendo que el rendimiento del sistema es del 80%.
- 2.- Sin tener en cuenta las resistencias al avance, calcula la potencia del motor de un automóvil, de 1500 Kg de masa, si es capaz de alcanzar los 100 Km/h desde el reposo en 8 seg. Cual será el consumo de combustible sabiendo que tiene un Pc de 43500 Kjul/Kg si el rendimiento del motor es del 30%.
- 3.- Diseña un ascensor de obra, con capacidad para 6 personas: altura 4 pisos y 40 seg tiempo de subida. Resistencias en cable y rodamientos 100 N.
- 4.- Diseñar una escalera mecánica para un desnivel de 3m, que sea capaz de elevar 300 personas/min.
- 5.- Calcula el consumo horario de un motor de 10 CV sabiendo que usa combustible de 43500 Kjul/Kg y tiene un rendimiento del 32%.
- 6.- Compara la energía almacenada en una batería de 100 Ah 12 v y en 1 litro de gasolina Pc=43500 Kjul/kg densidad 0.8 Kg/litro.  
Realiza de nuevo la comparación si se van a emplear ambos medios para obtener

energía mecánica y el rendimiento de los motores eléctricos es del 85% y el de los térmicos el 32%.

- 7.- Calcula la potencia de un motor hidráulico que recibe un caudal de 80 litro/seg a 7 atm. Si las tuberías tienen un diámetro interior de 1", calcula la velocidad del fluido.
- 8.- Diseñar un sistema de elevación de un asiento de conductor de un automóvil de turismo.
- 9.- Calcular la energía necesaria para subir un automóvil de 800 kg, una pendiente del 4% durante 3Km. Si el automóvil fuese eléctrico y usase baterías de 100 Ah y 12 volt. ¿Cuántas necesitará?
- 10.- Calcular la potencia necesaria para subir por una pendiente del 5% a 120 Km/h.  $m=1200$  Kg. Resistencias aerodinámicas 350 Nw.
- 11.- Calcular la potencia del sistema hidráulico de una pala excavadora con un cazo de forma de semicilíndrica de 2m de largo y 60 cm de radio construida de chapa de acero de 3mm de espesor, sabiendo que tiene que elevar áridos a 2m de altura en 10 seg. Densidad de los áridos 2'5 Tm/mC. Rendimiento del sistema 91%.

12.-Calcula la potencia de un motor de automóvil con la condición de que tenga una  $v_{max}$  de 185 Km/h, sabiendo que tiene a esa velocidad 380 N de Resistencias aerodinámicas, 50 N de Rrodadura y 23 N de Rmecánicas.

Suponiendo que no varían las resistencias, calcula la  $v_{max}$  en una pendiente del 5%.  
Calcula su consumo horario ¿con esa potencia calculada será igual en pendiente que en llano?

13.- Calcula la potencia de un aerogenerador de 20 m de diámetro con vientos de 30 Km/h. Densidad del aire 1'25 Kg/m<sup>3</sup>.

14.- Calcula la sección de tubería necesaria para conseguir 3'5 Kw de potencia con una turbina alimentada por una presa de agua de 10 m de altura, suponiendo que no hay pérdidas de carga en la tubería.

Usando la siguiente tabla de pérdida de carga expresada en m de columna de agua para 100m

de longitud de tubería y en función del caudal y la sección de la tubería, recalcula dicha sección para

conseguir los 5 Kw suponiendo que la turbina está situada a 10m de la presa.

caudal l/s

diámetro mm

25 30 35 40

40 mm 11 13 16 18

50 mm 6 7 8 9

60 mm 4 4'5 6 7

70 mm 1'5 2 2'5 3

15.-Diseñar una escalera mecánica para un gran almacén con la condición de que eleve 300

personas/min.

16.-Comprobar que el producto de presión por volumen tiene las mismas dimensiones que la energía.

17.- Calcula el par de un motor de un automóvil sabiendo que tiene 125 CV de potencia a 5000 rpm.

Si tiene ruedas de 65 cm de diámetro y una masa de 780 Kg cuál será la pendiente max que puede vencer.

Calcula también en rpm la velocidad de rotación de las ruedas.

18.- Calcula la potencia necesaria para un automóvil eléctrico de juguete con la condición de que la

$v_{max}$  sea de 3 Km/h y sabiendo que las resistencias en suelo duro y liso máx. serán de 10 Kg.

Si las ruedas tienen 25 cm de diámetro cuál debe ser la reducción necesaria aplicada al motor si éste

gira a 1000 rpm.

19.- Calcula la potencia de un torno mecánico sabiendo que la cuchilla tiene de avance 1 mm y que la

profundidad de corte es de 0'6 mm en acero y que gira a 300 rpm.

20.-Calcula la potencia necesaria para circular a 60 Km/h por arena si el peso es de 1000 Kg y el coef

de roz.=0'15.

21.-Calcular la potencia necesaria para circular a 120 Km/h si el  $K_a=0'3$  y las dimensiones 1'7m x

1'5m. El peso es de 1200 kg.

Calcular la potencia necesaria para mover a 295 Km/h un automóvil deportivo, sabiendo que pesa 910

Kg, tiene un  $K_a$  de 0'2 y unas dimensiones de 1'3 x 2 m. Se supone que usa neumáticos nuevos sobre

asfalto. El rendimiento mecánico es del 87 %.

22.- Calcula la potencia necesaria para cargar un barco de 50.000 Tm con 5 cintas transportadoras que

deben elevar la carga a 5m de altura, en 12 h.

