

1. Energia , Potència i Rendiment

Energia	
Cinètica	$\frac{1}{2} m \cdot v^2$
Potencial	$m \cdot g \cdot h$
Calorífica	$C_e \cdot m \cdot (T_F - T_0)$
Nuclear	$m \cdot c^2$
Elèctrica	$I^2 R t$

La Unitat de mesura en SI : Joule ,J

Caloria : Quantitat de calor que es necessita per augmentar la temperatura d'1 gram d'aigua 1 °C . Equivalència : 1caloria = 4,18 J

c : velocitat de la llum $3 \cdot 10^8$ m/s

Principi de Conservació de L'Energia (PCE)

L'energia no es crea ni es destrueix , es transforma .

➤ (Si no hi ha pèrdues)	➤ Si hi ha pèrdues
$E_A = E_B$	$E_A = E_B + W_p$
$E_{CA} + E_{PA} = E_{CB} + E_{PB}$	$E_{CA} + E_{PA} = E_{CB} + E_{PB} + W_p$
$\frac{1}{2} m v_A^2 + m g h_A = \frac{1}{2} m v_B^2 + m g h_B$	$\frac{1}{2} m v_A^2 + m g h_A = \frac{1}{2} m v_B^2 + m g h_B + W_p$

Problemes

1.Llancem una pilota d'1.5 Kg cap amunt amb una velocitat de 75 Km / h , calcula:

- Alçada que assolirà
- Velocitat que tindrà quan $h = 20$ m
- Alçada quan la velocitat s'hagi reduït a la meitat
- Si arriba a terra amb una velocitat de 60 Km/ h quin percentatge d'energia s'ha perdut ?

2.Si deixem caure una bola de 50 Kg desde una alçada de 80 m , calcula :

- Quina velocitat tindrà quan hagi baixat la meitat
- Quina alçada h tindrà quan la velocitat valgui 60 Km/h
- Si perd un 60 % en fregament amb quina velocitat arribarà al terra ?

Potència i Rendiment

Continguts

E≡W		
$P = \frac{W}{t} \quad (\text{Watts, W})$	$\eta = \frac{P_{\text{útil}}}{P_{\text{Consumida}}} \cdot 100 = \frac{E_{\text{útil}}}{E_{\text{Consumida}}} \cdot 100$ (no tè unitats)	$E = P \cdot t \quad (\text{J})$

$$1\text{Kw}\cdot\text{h} = 1000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = (P \cdot t) = \text{Energia} = 3.600.000 \text{ J} = 3600 \text{ KJ} = 3,6 \text{ MJ}$$

$$P_{\text{Calorífic}}(P, T) = P_c(\text{CN}) \cdot P(\text{atm}) \cdot \frac{273}{273 + t}$$

3. a) Quants Kw·h obtindrem a partir de 5 g d'urani enriquit ?
- b) Quants Kw·h es perdran si el rendiment és del 75 % ?
- c) Quants grams d'Urani necessitarem per produir una energia de 4 GW·h si el rendiment és del 100 % .
- d) Si el rendiment és del 80 % quants grams necessitarem per assolir 500 GW·h
- e) Quin volum en litres, m³ i Hm³ necessitarem per assolir 300 MW·h en una presa que té un salt d'aigua de 60 m i el rendiment és del 65 % .

4. Volem obtenir una potència de 80 MW per donar servei a Montblanc . Si el rendiment del procés és del 60 % .

- a) Calculeu el volum d'aigua en una setmana que necessitem per assolir-ho si ho fem a partir d'un salt d'aigua de 45 m.
- b) Si vullguessim reduir el capital a la meitat quina alçada hauria de tenir el salt

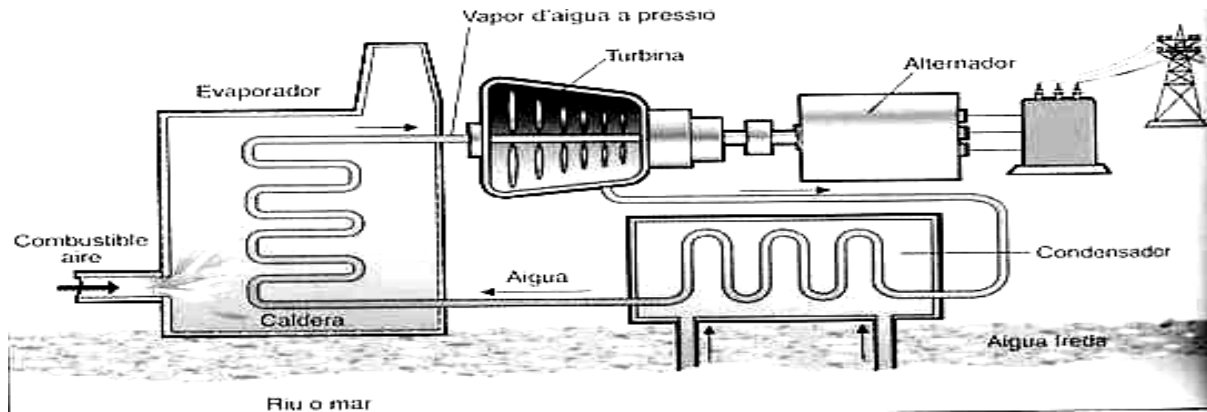
5. Amb un motor de benzina de 8 CV volem aixecar una massa de 3500 Kg una alçada de 40 m . Si el rendiment del procés és del 70 % .

- a) Quants litres de benzina necessitarem en Condicions Normals .

Dades $P_c(\text{benzina}) = 11000 \text{ Kcal / Kg}$; densitat (benzina) = 0,75 Kg / dm³

- b) Si les condicions canvien a 3 bar i 40 °C quants litres necessitarem ?
- c) Quant trigarem en aixecar la càrrega ?
- d) Si volem reduir el temps 2 minuts quina potència haurà de tenir el motor ?

Central Generadora d'Energia Eléctrica



Transformacions Energètiques

Hidroelèctrica	$E_{\text{Potencial (Salt)}}$	$E_{\text{Cinètica (Canonades)}}$	$E_{\text{Crotació (Turbina)}}$	$E_{\text{Eléctrica (Alternador)}}$	
Tèrmica	$E_{\text{Química (Combustible)}}$	$E_{\text{Tèrmica (caldera)}}$	$E_{\text{Cinètica (Vapor)}}$	$E_{\text{Crotació (Turbina)}}$	$E_{\text{Eléctrica (Alternador)}}$
Nuclear	$E_{\text{Nuclear (Combustible)}}$	$E_{\text{Tèrmica (Reactor)}}$	$E_{\text{Cinètica (Vapor)}}$	$E_{\text{Crotació (Turbina)}}$	$E_{\text{Eléctrica (Alternador)}}$

6. Per obtenir una potència de 300 MW una central utilitza gas propà. Si el rendiment del procés és del 60 % i : $P_C(\text{propà}) = 23300 \text{ kcal/m}^3$, calcula :

- Quants m^3 per dia és consumiran en Condicions Normals ?
- Si el gas és subministrat a 25°C i 5 bar quants m^3 es consumiran en una setmana
- Quants MW·h subministra aquesta central en un mes.

7. Volem escalfar 300 litres d'aigua entre 10°C i 45°C a partir d'un calentador de gas natural, $P_{\text{calorífic}}(\text{CN}) = 11000 \text{ Kcal/m}^3$. Si el rendiment del procés és del 85 %, calcula :

- Quina quantitat de gas en litres és consumiran ?
- Si el Kw·h es paga a 45 céntims quines despeses tindrem en gas ?

8. Quin rendiment té una central tèrmica que consumeix $50 \text{ m}^3/\text{h}$ de fuel i proporciona 230 MW ?

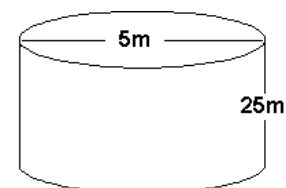
Dades : $P_{\text{calorífic}}(\text{fuel}) = 44 \text{ MJ/Kg}$; densitat (fuel) : $0,75 \text{ Kg/dm}^3$

9. Un cotxe desenvolupa una potència de 60 CV a 70 Km/h . Si el rendiment del motor és del 35 %. Quants litres consumirà en un trajecte de 250 Km.

Dades : $P_C(\text{benzina}) = 11000 \text{ Kcal/Kg}$; $\rho(\text{benzina}) = 0,75 \text{ Kg/dm}^3$

10. a) Quina potència consumirà un motor per emplenar la meitat del dipòsit en tres hores. (el dipòsit està clar que s'emplena per dalt)

b) Quants litres / hora de benzina consumirà ?



Dades : $P_C(\text{benzina}) = 11000 \text{ Kcal/Kg}$; $\rho(\text{benzina}) = 0,75 \text{ Kg/dm}^3$; rendiment = 75 % .



11. Una màquina tèrmica consumeix 10 g de gasoil per minut ($P_C = 8800 \text{ kcal / kg}$). Quina és la potència que subministra si té un rendiment del 45 %.

12. Calcula el consum de gasoil per cada 150 km del motor d'un automòbil que desenvolupa una potència de 105 CV amb una velocitat mitjana de 120 Km/h i amb un rendiment del motor del 45 %. El gasoil té una densitat de $0,65 \text{ gr/cm}^3$ i un poder calorífic 10000 Kcal/Kg

13. Quina potència podrà generar una central hidroelèctrica que està 150 m per sota del nivell mitjà d'un embassament, que té una capacitat mensual de 50 Hm^3 , i el rendiment del generador és del 70%?

14. Un motor de gas té un rendiment del 40 % i aixeca 600 Kg a 40 m. Si el P_C (gas) = 7500 Kcal / m^3 , esbrina:

- a) litres de gas consumit
- b) Potència consumida si volem fer la maniobra en 1 minut.

15. Un cotxe consumeix 12 litres de benzina cada 160 Km quan porta una velocitat de 90 Km/h. Si el rendiment del motor és del 70% i el poder calorífic de la benzina és de $14500 \text{ Kcal / litre}$ esbrina la potència del motor del cotxe?

16. Una caldera mixta calefacció-aigua calenta funciona amb gas natural de poder calorífic $p_c = 62 \text{ MJ/kg}$. Quan només subministra aigua calenta, pot donar-ne fins a un cabal $q = 13,2 \text{ l/min}$ i elevar-ne la temperatura $t = 30^\circ\text{C}$. Determineu, en aquestes condicions:

- a) La potència útil P . (La calor específica de l'aigua és $c_{\text{aigua}} = 4,18 \text{ J/(g } ^\circ\text{C)}$).
- b) El rendiment η si el consum de combustible és $q_{\text{comb.}} = 0,52 \text{ g/s}$.
- c) El temps t i el combustible m necessaris per escalfar 30°C un volum d'aigua $V = 180 \text{ l}$.

17. Si un motor té una potència útil de 180 CV i el seu rendiment és del 60 %. Quin serà el consum en litres / hora si sapiguem que el Poder calorífic del combustible és de 9000 Kcal / Kg i la densitat és de $0,75 \text{ Kg / dm}^3$.

18. Una cuina portàtil té 2 cremadors que encesos consumeixen respectivament $c_1 = 180 \text{ g/h}$ i $c_2 = 150 \text{ g/h}$ de propà. El poder calorífic del propà és $p_c = 49 \text{ MJ/kg}$ i es subministra en bombones que en contenen $m = 3 \text{ kg}$ i valen $P_{\text{bom}} = 5 \text{ €}$. Determineu:

- a) La potència nominal P_1 i P_2 de cada cremador i la potència nominal P_t de la cuina.
- b) La durada t , en h, d'una bombona amb els 2 cremadors encesos.
- c) El preu p , en $\text{€/(kW} \cdot \text{h)}$, de l'energia proporcionada per aquesta cuina.

19. En el full de característiques d'una motobomba amb motor de gasolina s'indiquen, entre d'altres, les següents dades nominals:

Potència del motor : P_{mot} (desenvolupada) = 3,3 kW

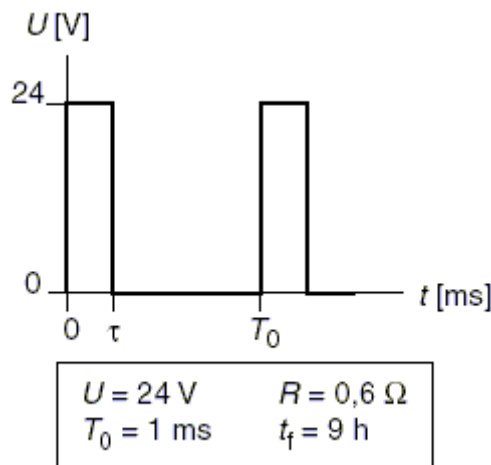
Consum específic del motor: $C_e = 255 \text{ g/(kW} \cdot \text{h)}$

El combustible utilitzat té un poder calorífic $P_c = 45 \text{ MJ/kg}$ i una densitat $\rho = 0,84 \text{ kg/dm}^3$. Determineu:

- El rendiment del motor. (Tingueu en compte que el consum específic és la relació entre el combustible utilitzat i l'energia mecànica produïda.)
- El consum c de combustible en l / h.

20. El grup motriu (motor, reductor i transmissió) que acciona una escala mecànica de pujada té un rendiment electromecànic $\eta = 0,58$. Quan l'escala treballa de buit (sense passatgers) consumeix una potència elèctrica $P_{\text{buit}} = 3,2 \text{ kW}$. De mitjana, cada passatger està $t_p = 15 \text{ s}$ sobre l'escala i fa necessari que a aquesta se li subministri una energia mecànica adicional $E_p = 4,5 \text{ kJ}$. Si l'escala funciona durant $t_f = 9 \text{ h}$ transportant una mitjana de $n_p = 10$ passatgers simultanis, determineu:

- El nombre total n_t de passatgers transportats.
- La potència elèctrica adicional P_p a causa dels passatgers.
- L'energia elèctrica total consumida E_t en kW·h.



21. Per tal de poder variar la potència subministrada per una resistència de $R = 0,6 \Omega$ se l'alimenta amb la tensió polsant representada en el gràfic de la figura (cada $T_0 = 1 \text{ ms}$ val 24 V durant τ ms).

Per a $\tau = 0,2 \text{ ms}$, determineu:

- L'energia E subministrada en un període T_0 .
- La potència mitjana P subministrada.
- El consum E , en kW·h, en $t_f = 9 \text{ h}$ de funcionament.

Si τ és variable

d) Dibuixeu, indicant les escales, el gràfic de la potència mitjana en funció de τ , des de $\tau = 0$ fins a $\tau = T_0$.



22. Un local disposa d'una finestra de superfície $S = 1,5 \text{ m}^2$ amb vidre de conductivitat tèrmica $\lambda = 1,7 \text{ W/(m K)}$ i gruix $e = 10 \text{ mm}$. Si la temperatura exterior és $T = 12^\circ\text{C}$ més baixa que la interior, determineu: (És útil recordar que la potència transmesa és $P = \lambda (S/e) \Delta T$)

a) La potència tèrmica que el local perd per la finestra.

b) L'energia, en $\text{kW}\cdot\text{h}$, perduda per la finestra en $t = 8 \text{ h}$.

Si la temperatura del local es manté mitjançant una estufa que utilitza combustible de poder calorífic $p_c = 35 \text{ MJ/kg}$ i que té un rendiment $\eta = 0,85$, determineu:

c) El combustible necessari per restituir al local l'energia perduda per la finestra en $t = 8 \text{ h}$.

23. Una estufa de querosè té, segons catàleg, una potència calorífica màxima $P_{\text{màx}} = 3 \text{ kW}$ i una autonomia amb aquesta potència $t_a = 17 \text{ h}$ (temps de funcionament sense reomplir el dipòsit). El poder calorífic del querosè és $c_q = 46 \text{ MJ/kg}$ i la seva densitat és $\rho = 0,8 \text{ kg/l}$. Determineu:

a) El consum c , en l/s , a la màxima potència.

b) La capacitat V , en l , del dipòsit de querosè.

c) La potència P de l'estufa si s'ajusta el consum per tenir una autonomia $t_b = 36 \text{ h}$.

Per a una potència de l'estufa $1 \text{ kW} \leq P \leq 3 \text{ kW}$,

d) Dibuixeu, indicant les escales, el gràfic de l'autonomia, en h , en funció de la potència P .

24. Una central tèrmica subministra energia a la xarxa elèctrica a una tensió $U = 110 \text{ KV}$. El combustible que fa servir és gas natural d'un poder calorífic $P_c = 32 \text{ MJ/Kg}$. El rendiment és de 36% . El factor de potència és $0,85$. La potència generada per la central és de 100 MW :

Si funciona en aquest règim durant 8 hores, determineu:

a) El consum total de gas,

b) l'energia produïda

c) l'energia perduda.

25. Una central de gas natural consumeix $10000 \text{ m}^3/\text{h}$. Si el $P_c (\text{CN}) = 11000 \text{ Kcal/m}^3$ i el rendiment del 60% esbrina:

a) la potència subministrada

b) Quants $\text{Kw}\cdot\text{h}$ produirà en una setmana?