

IES SIVERA FONT Departament de Tecnologia	Fitxa Tecnologia i Enginyeria TEMA 3: FONTS D'ENERGIA RENOVABLES Problemes transformacions energètiques	TiE_410
ALUMNE/A:		NOTA:

1. Una mini central hidràulica té un salt d'aigua de 90 m i un cabal a les turbines de $6 \text{ m}^3/\text{s}$, calcula la seua potència teòrica en kW. Determina la la potència útil en kW i en CV que es pot obtenir amb una turbina de 94% de rendiment. Quina energia elèctrica generaria la central si estiguera funcionant un mes sense parar?

Sol: $P_{teòrica} = 5292 \text{ kW}$; $P_{útil} = 4975 \text{ kW} = 6,8 \text{ CV}$; $E = 3,582 \cdot 10^6 \text{ kW}\cdot\text{h}$

2. La central de bombeig La Muela II, disposa d'un depòsit artificial superior amb una capacitat de 20 hm^3 , situat a una altura de 524 m sobre el nivell de la central. Calcula la quantitat d'energia que es pot emmagatzemar si el pantà està completament ple. A quantes llars es podria alimentar durant 1 any, tenint en compte que el consum elèctric mitjà anual és de 3500 kwh?

Sol: $E = 1,027 \cdot 10^{14} \text{ J} = 2,853 \cdot 10^7 \text{ kW}\cdot\text{h}$; 8151 llars

3. La central hidroelèctrica de la Muela II compta amb 4 grups reversibles (motors- generadors, que poden funcionar en bombeig o turbinació) i un salt de 524 m. En el cas de funcionament en turbinació, les 4 turbines Francis són alimentades amb un cabal de $48 \text{ m}^3/\text{s}$. Explica la diferència entre el treball en bombeig o en turbinació. Calcula la potència elèctrica generada per la central, si el rendiment global és del 86%.

Sol: $P = 848 \text{ MW}$

4. Una central hidroelèctrica té $2,5 \text{ hm}^3$ d'aigua embassada a una altura mitjana de 120 m en relació a la turbina. Calcula l'energia potencial de l'aigua en J i en kW·h. Si el rendiment de les seues instal·lacions és del 65%, calcula quanta energia es produeix cada hora si el cabal d'aigua és de 2000 L/s..

Sol: $E_p = 2,94 \cdot 10^{12} \text{ J} = 816 \text{ 667 kW}\cdot\text{h}$; $E_{1\text{hora}} = 1529 \text{ kW}\cdot\text{h}$

5. En una central hidroelèctrica, el cabal que travessa la turbina és de 5000 L/s, sent la seua velocitat de 10 m/s. Calcula la potència (energia cinètica/temps) de l'aigua. La turbina està connectada a un alternador que produeix electricitat i aquest a un transformador. Sabent que el rendiment de la turbina és del 80%, el de l'alternador del 80% i el del transformador del 90%, calcula l'energia efectiva que s'obté a l'eixida de la central.

Sol: $P_{teòrica} = 250 \text{ kW}$; $P_{real} = 144 \text{ kW}$

6. Calcula la potència eficaç d'un aerogenerador, l'hèlix del qual té 8 m de radi, amb un vent de 45 km/h, si el rendiment global del sistema és del 40%.

Sol: $P_{eficaç} = 96 \text{ kW}$

7. Compara la potència teòrica d'un aerogenerador amb pales de 30 m de longitud amb un de 60 m de longitud.

Sol: $P_2/P_1 = 4$

8. Compara la potència obtinguda amb un mateix aerogenerador en cas de passar d'un vent suau de 20 km/h a un vent el doble de fort.

Sol: $P_2/P_1 = 8$

9. Calcula la potència eficaç que desenvolupa un aerogenerador el rotor del qual mesura 40 m de diàmetre, si la velocitat mitjana del vent és de 50 km/h i el coeficient d'aprofitament és de 0,45. Si construïm un parc eòlic amb 20 d'aquests aerogeneradors, quina potència desenvoluparà? Calcula també l'energia diària produïda si els aerogeneradors funcionen una mitjana de 10 hores al dia.

Sol: $P_{eficaç} = 0,928 \text{ MW}$; $P_{parc} = 18,56 \text{ MW}$; $E_{diària} = 185600 \text{ kW}\cdot\text{h}$

10. Calcula la calor que es rep a través d'un finestral de 3 x 2 m en un dia d'hivern, en el qual hi ha 8 hores de sol directe i el coeficient de radiació solar és de $k = 0,8 \text{ cal}/\text{min}\cdot\text{cm}^2$. Repeteix el càlcul per a un dia d'estiu, en què hi ha 10 h de sol directe i $k = 0,9 \text{ cal}/\text{min}\cdot\text{cm}^2$.

Sol: $Q_{hivern} = 23\ 040 \text{ kcal}$; $Q_{estiu} = 32\ 400 \text{ kcal}$

11. Un col·lector solar té una superfície de 2 m². Determina la calor que rep durant 1h en un dia en què el coeficient solar és de 0,85 cal/min·cm². Si per l'interior del col·lector han passat 20 litres d'aigua durant eixa hora, calcula la temperatura que aconseguirà l'aigua si inicialment estava a 12 °C. (Nota: $C_e \text{ H}_2\text{O} = 1 \text{ cal}/\text{g } ^\circ\text{C}$).

Sol: $Q = 1\ 020 \text{ kcal}$; $T_f = 63 \text{ }^\circ\text{C}$

12. Les dimensions d'un col·lector solar pla són 2033 x 1233 x 80 mm. Si en hivern, el coeficient de radiació solar és de $k = 0,8 \text{ cal}/\text{min}\cdot\text{cm}^2$, calcula el temps que tardarà en calfar l'aigua per a emplenar una banyera de 100 L, si l'aigua del carrer entra a 10 °C i volem pujar-la a una t^a de 45 °C. El rendiment mitjà dels col·lectors solars sol trobar-se en valors pròxims al 50%. Calcula de nou el temps necessari en aquestes condicions.

Sol: $T_{teòric} = 2,5 \text{ h}$; $T_{real} = 5 \text{ h}$

13. Calcula l'energia solar total, en kW·h, que rep Espanya al llarg d'un any, sabent que la seua superfície aproximada és de 500 000 km² i suposant una insolació mitjana de 2200 h anuals i una densitat de radiació mitjana de 1399 W/m².

Sol: $E_{anual} = 1,5389 \cdot 10^{15} \text{ kW}\cdot\text{h}$

14. Calcula la superfície de panell fotovoltaic necessari per a alimentar una estufa elèctrica de 1500 W de potència durant 2 hores. Suposa una densitat de radiació de 1000 W/m², un aprofitament solar de 6 hores i un rendiment de l'equip de 20%.

Sol: $S = 2,5 \text{ m}^2$

15. S'ha instal·lat un conjunt de panells solars fotovoltaics amb una superfície d'11,2 m², per a proveir un habitatge. Calcula l'energia elèctrica que s'obtindrà mensualment, suposant una densitat de radiació de 1250 W/m², un aprofitament solar diari de 5 hores i un rendiment de la instal·lació del 25%.

Sol: $S = 525 \text{ kWh mensuals}$

16. Una fàbrica necessita una aportació energètica diària de 100 kWh. Calcula la massa de combustible que necessita i el cost econòmic en cadascun dels casos següents: a) Si empra com a combustible carbó d'hulla, a 0,30 €/kg; b) Si empra corfa d'ametla, a 20 €/t. En tots dos casos, suposa un rendiment energètic del cremador del 60 %.

PODER CALORÍFIC COMBUSTIBLES CONVENCIONALS		PODER CALORÍFIC BIOCOMBUSTIBLES	
Combustible	PC (kcal/kg)	Combustible	PC (kcal/kg)
Gasolina	11 350	Ossos d'oliva	4 850
Gas propà	11 100	Corfa d'ametla	4 800
Hulla	7 000	Poda de l'olivera	4 700
		Sarments de vinya	4 650
		Residus de cotó	4 550
		Poda de l'ametler	4 400

Sol: $\text{massa carbó} = 20,5 \text{ kg}$; $\text{Cost carbó} = 6,15 \text{ €/dia}$;
 $\text{massa ametla} = 30 \text{ kg}$; $\text{Cost ametla} = 0,60 \text{ €/dia}$