**PROBLEMES DE TREBALL**

1-Un motor desplaça un objecte a 50 m de distància emprant una força de 500 N. Quin treball realitza?

 **2,5.104 J**

2- Calcula el Treball que realitza un cavall que arrossega un carro a 5 Km de distància amb una força mitjana de

 500 N. **2,5.106 J**

3-Per a desplaçar un objecte 10 m es va realitzar un treball de 2 000 J. Quina força es va aplicar? **200 N**

4-En aplicar una força de 25 N sobre un cos hem realitzat un treball de 500 J. Quin desplaçament n’ha experimentat el cos? **20 m**

5-Completa la taula següent:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Força | Desplaçament | Treball |
| 5 N | 2 m | a) |
| b) | 15 m | 60 J |
| 12 N | c) | 240 J |

**0 J 4 N 20 m**

**ENERGIA POTENCIAL**

1-Calcula el treball realitzat quan es puja una motxilla de 10 Kg a una altura de 10 m. **980 J**

2-Una grua ha pujat una massa de 450 Kg a una altura de 25 m. Quin treball s’ha realitzat? **110 250 J**

3-Calcula el temps que una motobomba de 7 360 W, treballant a plena càrrega, tardarà en omplir d’aigua un dipòsit de 200 m3 situat a 25 m d’alçada.

Densitat de l’aigua=1Kg/L **1,85 h**

**POTÈNCIA**

1-Calcula la potència d’una màquina que realitza un treball de 36 000 J en mitja hora **20 W**

2-Calcula la potència d’una màquina que realitza un treball de 900 J en 10 s **90 W**

3-Quin treball realitza en 20 s una màquina de 200 W de potència? **4.103 J**

4-Quin temps triga una màquina de 200 W de potència en realitzar un treball de 1 600 J? **8 s**

5-Completa la taula:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Treball realitzat | Temps invertit | Potència desenvolupada |
| 300 J | 20 s | a) |
| b) | 4 s | 100 W |
| 1 000 J | c) | 200 W |

**15 W 400 J 5 s**

6-Una grua eleva un pes de 2 400 N a una alçària de 20 m. a) Calcula el treball realitzat. b) Calcula la potència de la grua sabent que triga 10 s en realitzar el treball. **4,8.104 J 4,8.103 W**

7-Una grua tarda 1,5 min en elevar un carretó carregat de maons amb un pes total de 1 000 N, al pis cinquè d’una obra situat a 20 m d’alçària. Quina potència desenvolupa la grua? **222,22 W**

8-Un atleta de 80 Kg de massa puja unes escales de 50 m d’alçària en un temps de 60 s. Calcula la potència de l’atleta. **653,33 W**

9-Un motor eleva 1 000 L d’aigua en 10 min fins una alçària de 15 m. Quin treball i quina potència desenvolupa? **147 KJ 245 W**

10-Una màquina A realitza un treball en 1 h i una altra màquina B realitza el mateix treball en 50 min. Quina màquina té més potència? Justifica-ho matemàticament. **PB>PA**

11- a) Quin es el treball útil *Wu* realitzat per una grua que aixeca una carrega de massa *m* = 1 000 kg a una alçada de *h* = 20 m? b) Si la grua tarda un temps *t* = 1 minut per aixecar la carrega, quina potencia útil desenvolupa? **196 200 J 3 270 W**

12-Un muntacàrregues puja una massa de 1 800 kg a 20 m d’altura en 1 minut. Calcula el treball que efectua i la potencia del motor. **353 160 J 5 886 W**

**RENDIMENT**

1-Una màquina té un rendiment del 75%, consumeix una energia de 5.104 J . Quin és el treball realitzat? **37 500 J**

2-Una grua ha pujat una massa de 1000 Kg a una alçària de 20 m, Calcula l’energia consumida pel motor si el seu rendiment és del 70%. **2,8.105 J**

3-Un motor ha consumit una energia elèctrica equivalent a 3.108 J i el seu rendiment és del 80% . Quin treball ha realitzat? **2,4.108 J**

4-Un motor eleva 1 500 Kg d’aigua en 4 min fins una alçària de 10 m. Quina potència desenvolupa? Quanta energia consumeix si el seu rendiment és del 50%? **612,5 W 294 000 J**

5-Calcula la potència proporcionada per la línia elèctrica a un motor de rendiment 0,9 que ens dona una potència a l’eix de 3 312 W **3 680 W**

6-Un motor subministra 1 472 W i té un rendiment del 55%. Quina és l’energia en Joules que consumirà en dues hores de funcionament? **1,93.107 J**

7-Una màquina té un rendiment del 75% i consumeix una energia de 5.104 J. Quin és el treball perdut en la transformació? **1,25.104 J**

8- Calcula el temps que una motobomba de 7 360 W, treballant a plena càrrega, tardarà en omplir d’aigua un dipòsit de 200 m3 situat a 25 m d’alçada. El rendiment és del 80%.

Densitat de l’aigua=1Kg/L **2,31 h**

**CALOR ESPECÍFICA DE L’AIGUA (Ce=)**

1- Calcula la quantitat de calor que necessitarem per escalfar 75 L d’aigua de 25ºC a 75 °C tenint en compte que el calor específic de l’aigua és 4,18 kJ/kg · °C i que 75L equivalen a 75 kg. **15 675 kJ**

2-Calcula la quantitat de calor *Q* necessària per escalfar 100 litres d’aigua que està a una temperatura

 *T1* = 20 ºC fins a una temperatura *T2* = 60 ºC. Calor específic de l’aigua Ce=4,18 KJ/KgºC. **16 720 KJ**

3-Calcula la quantitat de calor necessària per a elevar la temperatura de 50 litres d’aigua de 19 ºC a 20ºC. **209 KJ**

4-Calcula quants de graus centígrads podríem pujar la temperatura de 50 litres d’aigua amb 3678 KJ de calor. **17,6 ºC**

5- Calcula la quantitat de calor necessària per a vaporitzar 50 litres d’aigua que ja es troba a 100ºC i 1 atm. Calor latent de vaporització Lv= 2 257 KJ/Kg. **112 850 KJ**

6-Passa 1 cal/gºC a KJ/KgºC **4,18 KJ/KgºC**

7-PAU 2012/SET

Es disposa d’un bloc de níquel de 100 kg i d’un altre bloc de ferro també de 100 kg. Ambdós blocs es troben a una temperatura ambient de 25 ºC. Si els volem fondre, en quin dels dos necessitarem més energia? Dades:

Temperatures de solidificació: Ni = 1455 ºC, Fe = 1536 ºC

Calors latents de fusió: Ni = 72.1 kcal/kg, Fe = 65.0 kcal/kg

Calors específiques: Ni = 105 cal/(ºC kg), Fe = 110 cal/(ºC kg) **Ni 92,9.106 J Fe 96,65.106 J**

**ENERGIA ELÈCTRICA (Canvi d’unitats J🡪KWh)**

1-Expressa en KWh: 3,6 MJ -9 000 KJ – 72.107 J **1 KWh 2,5 KWh 200 KWh**

2-Expressa en Joules: 50 KWh – 720 KWh – 1250 KWh **1,8.108 J 2 592 MJ 4,5.109 J**

3-, Quina energia útil ens dona una estufa de potència útil *Pu* = 2 000 W, si funciona durant un temps *t* = 2 h? Dona el resultat en Kw.h , en Joules i en MJ **4 KW.h 1,44 .107 J** **14,4 MJ**

**PODER CALORÍFIC DELS COMBUSTIBLES Pcal=**

1-Calcula el poder calorífic del gasoil (Pcal=44MJ/Kg ) en MJ/L si la seva densitat és de 0,8 g/cm3. **35,2 MJ/L**

2-Calcula el poder calorífic del gasoil (Pcal=44 MJ/Kg) en kcal/L si la seva densitat es de 0,8 g/cm3. 1 Kcal=4,18 KJ. **8421 Kcal/L**

3-Calcula la quantitat de calor necessària per a elevar la temperatura de 50 litres d’aigua de 19 ºC a 20ºC. Calcula la quantitat de carbó necessària. Poder calorífic del carbó=36 780KJ/Kg. **209 KJ 5,7 g**

4- Calcula quants de graus centígrads podríem pujar la temperatura de 50 litres d’aigua amb 100 g de carbó de poder calorífic= 36 780 KJ/Kg. **17,6 ºC**

5- Una industria necessita 15 000 L d’aigua calenta cada dia, que s’ha d’escalfar de 20 °C a 90 °C. Disposa d’una instal·lació calefactora que utilitza carbó amb un poder calorífic de 28 MJ/kg i amb un rendiment del 75 %. Calcula la quantitat de carbó que ha de cremar cada dia. (Calor especifica de l’aigua *ce* = 4,18 KJ/Kg°C. Densitat de l’aigua ρ = 1Kg/L) **209 Kg**

6-Calcula la quantitat de calor necessària per a vaporitzar 50 litres d’aigua que ja es troba a 100ºC i 1 atm. Calor latent de vaporització Lv= 2 257 KJ/Kg. Calcula la quantitat de carbó necessària. Poder calorífic del carbó=36 780KJ/Kg. **112 850 KJ 3,07 Kg**

7-Una industria necesita diàriament 51,428.108 J per a encalentir aigua. Actualment consumeix carbó de baixa qualitat (lignit) de Poder calorífic= 20 064 KJ/Kg i que costa 20€/1000 Kg. El rendiment és del 30%.

a) Quants de Kg de carbó es necessiten?

b) Quin és el seu cost?

C) Calcula la potencia útil de la instal·lació **854,4 Kg 17 € 60 KW**

8-PAU 2005/SET

Una fàbrica necessita una aportació energètica diària d’1 MWh. Calcula la massa de combustible que necessita i el cost econòmic en cadascun dels casos següents:

a) Si fa servir com a combustible carbó d'hulla de poder calorífic 29 260 KJ/Kg, a 150 €/tona i amb

un rendiment energètic del 75%.

b) Si empra clovella d'ametlla de poder calorífic 20 064 KJl/Kg, a 18 €/t i amb un rendiment

energètic del 60%.

Quina seria l’elecció de combustible més apropiada? Per què? **Carbó 24,6 €/dia Clofolla 5,38 €/dia**

9**-**PAU 2009/SET

Una indústria consumeix diàriament 1000 KWh.

Actualment consumeix carbó de baixa qualitat (lignit) de

3700 kcal/kg. Vol considerar la possibilitat de canviar a un carbó de major qualitat (hulla), de 7000 kcal/kg, o a clovella d’ametlla de 4800 kcal/kg. Els preus (tenint en compte transport i emmagatzematge) i rendiments energètics (tenint en compte la manipulació) són a la taula adjunta. Convé canviar de sistema de producció d’energia? En cas afirmatiu, quina seria la millor elecció?

 **Hulla 17,576 €/dia, Lignit 27,93 €/dia, Clovella 11,96 €/dia**

10- PAU 2011/SET

En un procés de tractament de residus empram la combustió de biomassa (residus vegetals i animals) per produir aigua calenta. Cada dia es cremen 40 tones de biomassa de poder calorífic 9 MJ/kg. El rendiment de la instal·lació és 0.60. Sabent que el CeH20 = 4.18 J/gºC i que volem incrementar la temperatura de l’aigua en 40 ºC, calcula:

a) Energia diària en kWh i potència mitjana en kW produïdes. (1 punt) **6.104 KWh 2 500 KW**

b) Quantitat d’aigua escalfada cada dia. (1 punt) **1 291 866 L**

c) Cabal mitjà en l/s d’aigua calenta produïda. (1 punt) **15 l/s**

11-PAU 2005/JUNY

Hem escalfat durant 15 minuts un recipient que conté 5 litres d'aigua que inicialment estava a 25 ºC

utilitzant un cremador de butà de 2 kW amb un rendiment del 70%. A quina temperatura estarà l’aigua al

final dels 15 minuts? Quant haurà costat fer aquest escalfament?

Dades: Calor específic de l'aigua = 4,18 KJ/KgºC

Poder calorífic del butà = 46 398 KJ/Kg

Massa de butà en una bombona = 12,5 Kg

Preu de la bombona de butà = 9,18 € **85,3 ºC 0,028 €**

12- Una industria necessita escalfar fins als 100ºC un recipient que conté 50 L d’aigua que inicialment està a 25ºC. Es fa servir un cremador de butà de 2,5 KW i un rendiment del 60%. Quant de temps es trigarà en encalentir l’aigua? Dona el resultat en hores, minuts i segons.

Calor especifica de l’aigua = 4,18 KJ/KgºC

Densitat de l’aigua=1 g/cm3 **2h 54min 10s**

**CENTRAL ELÈCTRICA TÈRMICA**

1- Calcula l’energia elèctrica *Eu* en Joules, que produeix cada dia una central tèrmica que te un rendiment = 35 % si consumeix 1 000 Kg/h de carbó de *Pcal* = 32 MJ/kg. **2,69.1011 J**

2- Calcula l’energia elèctrica *Eu* en KWh en el problema anterior. **74 667 KWh**

3-Calcula l’energia elèctrica *Eu* en kWh, que produeix cada dia una central tèrmica que te un rendiment energètic = 50 % si consumeix 1 000 L/h de gasoil de *Pcal* = 36 MJ/kg. Densitat del gasoil 0,83 g/cm3  **99 600 KWh**

**CENTRAL NUCLEAR**

1- Si en una reacció nuclear hi ha una pèrdua de massa equivalent a 3 g, quanta energia s’allibera? **2,7.1014 J**

2-Calcula l’energia elèctrica produïda per una central nuclear si ha “cremat” 1 kg d’urani i el rendiment de la instal·lació es del 40 %.  **3,6. 1016** **J**

3-D’1 Kg d’urani fisionat desapareixen 0,68 grams de matèria que es transformen en energia. D’aquesta reacció s’obté una energia aproximadament igual a la que s’obtindria en la combustió de 2 500 tones de carbó. Comprova que aquesta afirmació és correcta. (Pcal carbó=25 MJ/Kg). **6,1 .1013 J 6,2 .1013 J**

4-Calcula la quantitat de matèria convertida en energia en una central nuclear de 1 000 MW, que funciona durant 320 dies a l’any, si el rendiment total de la central es del 50 %. Si de cada Kg d’urani es transformen en energia 0,68 g, quants Kg d’urani es necessiten?  **0,614 Kg 903 Kg**

5- A una central nuclear es “cremen” en un dia 130 Kg de “torta groga” (U3O8). El 80% d’aquesta “torta groga” està composta per òxid d’urani UO2. L’òxid d’urani UO2 conté un 88% d’urani enriquit (U238+U235). Aquest urani enriquit conté un 3,5% d’urani fissible U235. Calcula:

1. La massa d’urani fissible U235
2. La massa de l’urani realment fisionat en un dia si la central proporciona una potència de 1 000 MW i el rendiment del grup turbina-alternador és del 33%
3. El residu radioactiu en grams que quedarà de l’U235 si descomptem la massa d’urani realment fisionat.

**3203 g (U235) 2,9 g (Ufisionat) 3 200 g**

**ENERGIA SOLAR FOTOVOLTÀICA (PLAQUES SOLARS)**

1-Un alberg de muntanya alimentat amb panells fotovoltaics disposa de vuit punts de llum de 60 W cada un que funcionen durant 4 hores de mitjana. Calcula la superfície mínima de panell necessària funcionant en condicions estàndard (és a dir, la densitat de radiació és de 1000 W/m2 si el sol il·lumina durant 9 hores i el rendiment de la instal·lació és del 8%). **2,7 m2**

2- PAU 2008/SET

Volem posar panells fotovoltaics a una casa per subministrar-li energia elèctrica. Els habitants d’aquesta

casa tenen instal·lats els següents aparells les potencies i els temps de connexió diària dels quals son: 12 bombetes de 100 W enceses durant 4 hores, un forn de 2 kW encès durant 1 hora, dues rentadores d’1 kW cadascuna enceses durant 2 hores i altres aparells amb una potencia de 500 W connectats durant 6 hores.

Si el rendiment de la instal·lació es del 10%, les hores d’insolació son 10 al dia i suposem que treballem en condicions estàndard (es a dir, amb una densitat de radiació de 1000 W/m2), quina serà la superfície dels panells que hem d’instal·lar?

b) Si en comptes de disposar de panells fotovoltaics s’hagués de pagar a la companyia elèctrica, quin seria el cost mensual?. Preu 0,073267 €/KWh  **13,8 m2 30,33 €**

3- a) Es vol disposar de panells fotovoltaics a una casa. El rendiment de la instal·lació és del 10%, hi ha 10 hores d’insolació al dia i la densitat de radiació és de 800 w/m2. Quina serà la superfície necessària si es fan servir els següents aparells elèctrics?:

* 6 làmpades de 25 w cada una enceses 6 hores cada dia
* 1 forn de 2 Kw encès 2 hores a la setmana
* 1 rentadora de 1 Kw encesa 2 hores al dia
* Un frigorífic de 300 w encès 20 hores al dia
* Un ordinador de 200 w encès 6 hores al dia

b) Si en comptes de disposar de panells fotovoltaics s’hagués de pagar a la companyia elèctrica, quin seria el cost mensual?. Preu 0,073267 €/KWh **11,84 m2 20,815 €**

4- a) Es desitja instal·lar un conjunt de panells solars per abastir un habitatge amb un consum estimat de 525 KWh mensuals. Calcular la superfície de panell necessari suposant una constant de radiació de 1250 W/m2 , un aprofitament solar diari de 5 hores y un rendiment de la instal·lació del 25 %.

b) Si en comptes de disposar de panells fotovoltaics s’hagués de pagar a la companyia elèctrica, quin seria el cost mensual?. Preu 0,073267 €/KWh **11,2 m2 38,5 €**

**ENERGIA EÒLICA (AEROGENERADOR)**

1-Calcular la potència útil aprofitada pel hèlix d’un aerogenerador de 20 m de diàmetre quan el vent bufa a 15 m/s. Si el seu coeficient d’aprofitament és de 0,35. Densitat de l’aire ρ=1,225 Kg/m3 **227,3 KW**

2-Determina la potència útil d’una aeroturbina sobre la qual actua un vent de 50 Km/h. El radi de cada pala és de 4 m. Se suposa un rendiment del 90%. Quanta energia genera l’aeroturbina en 10 hores?.

Densitat de l’aire=1,225 Kg/m3   **74,4 KW 744KWh**

3-Calcula la potència eficaç que desenvoluparà un aerogenerador l’hèlix del qual té 8 m de radi, quan el vent bufi a 45 Km/h, si el coeficient d’aprofitament és de 0,4 i el rendiment del grup és del 75%. Densitat de l’aire ρ=1,225 Kg/m3 **72,16 KW**

4-PAU 2009/SET

Amb quin règim de vent un aerogenerador de 10 m de radi donarà una potència de 100 kw si el coeficient

d’aprofitament és de 0,42 i el rendiment del grup del 72%? Densitat de l’aire: 1,293 kg/m3.

**11,76 m/s 43 Km/h**

**5- Determina la energía de una turbina sobre la que actúa un viento de 50 Km/h, sabiendo que el radio de las palas es de 4 m, si está funcionando durante 10 horas. La eficiencia del proceso de transformación de la energía del viento en energía mecánica de rotación en las palas Ԑ= 16/27 (el número de palas es de 3). La densidad del aire es 1,225 Kg/m3 488,8 KWh**

**6- En un parque eólico se han instalado 60 aeroturbinas, suponiendo que hubiese un viento de 50km/h durante 180 días al año y que el diámetro de sus palas es de 63m, determinar:**

**a) Potencia del viento. La densidad del aire es 1,225 Kg/m3**

**b) Potencia absorbida por cada uno de los aerogeneradores si Ԑ= 16/27**

**c) Energía generada por cada aerogenerador al año si el rendimiento es del grupo aerogenerador es de 90%**

**d) Energía total que se genera al año en el parque eólico**

 **5116,6 KW 3032 KW 11 788 416 KWh/año 707 303 960 KWh**

**7- Determina la energía diaria que produce una aeroturbina sobre la que actúa un viento de 50Km/h. Si contiene 3 palas de 4m de radio cada una. Considerar la densidad= 0,928Kg/ m3, CP= 0,4 i Rendimiento= 80% 480 KWh**

**8- Un aerogenerador está ubicado en una zona de vientos dominantes del noreste con una velocidad de 40Km/ h. El radio de las palas es de 7m y CP=0,3. Densidad= 1,293Kg/m3.**

**a) Determinar la Ptotal de las palas.**

**b) Determinar la Peléctrica generada. 136 476 W 40,94 KW**

**9- Un generador sitúa sus palas a una altura de 35 m donde el viento sopla con un velocidad de 45Km/h. el radio es de 5 m y CP= 0,4.**

**a) La P que se genera**

**b) El radio de las hélices para generar una P de 50 KW 37,58 KW 5,77 m**

**10- Calcula la P del viento por unidad de superficie cuando sopla a una velocidad de 36Km/h sabiendo que la densidad= 1,2 Kg/m3. Repite el mismo cálculo para 20 m/s. Extrae conclusiones. 600W 4 800 W**

**11- Con qué velocidad debe soplar el viento para poder obtener una P de 2000 w/m2.**

**Si la velocidad del viento se redujese en un 10% ¿En qué porcentaje se reduce la potencia? densidad= 1,293 Kg/m3 14,57 m/s 27% de reducción**

**CENTRAL HIDROELÈCTRICA**

1-Una central elèctrica te un grup turboalternador de 10 MW, amb un rendiment del 80 %, situat a 120 m per sota el nivell mitja de l’envasament. Quina ha de ser la capacitat en m3 per cobrir la demanda d’energia durant 1 mes. Densitat aigua= 1Kg/1dm3 **2,75.107 m3**

2-PAU 2012/JUNY

D’una presa situada a una alçada de 100 m sobre la zona de turbines baixa una canonada de diàmetre 25 cm. Si no hi ha pèrdues i es vol que se subministri una potència de 1000 kW, quin ha de ser el cabal d’aigua? A quina velocitat ha de baixar l’aigua? **1 m3/s**  **21 m/s**

3- Un envasament de10 053 m3, està situat a una altura de 60 m sobre un grup turbina- alternador. Amb l’aigua de l’envasament la central pot funcionar sense interrupció durant 16 hores. El rendiment del grup turbina- alternador és del 80%. La densitat de l’aigua és 1000 Kg/m3. Calcula:

a) L’energia elèctrica útil, expressada en Kwh, entregada per la turbina.

b) Potència de la turbina.  **1 313,6 KWh 82 KW**