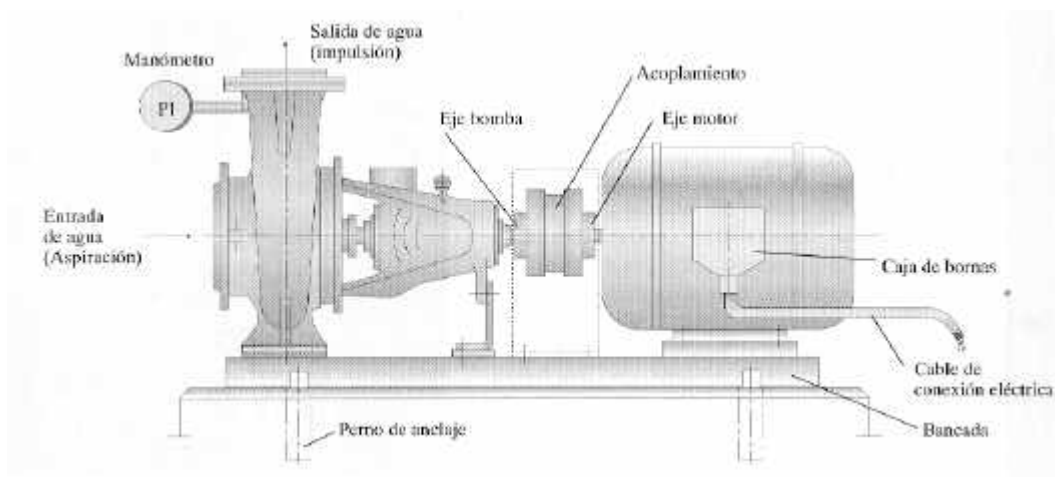


Ejercicios **II.1** - FUNDAMENTOS TÉCNICOS Y FÍSICOS DE LAS MÁQUINAS

1. Calcula el trabajo desarrollado por una polea que eleva una masa de 50 kg desde una altura de 5 m hasta una altura de 12 m. Utiliza para ello la definición de trabajo y supón que no existen pérdidas por rozamiento. ¿Qué trabajo desarrolla el campo gravitatorio?.
2. Analiza el ejercicio 1 considerando el giro de la polea creado por un momento motriz que debe vencer el momento resistente debido a la masa. El diámetro de la polea es 1.5 m.
3. Considera un muelle, de constante recuperadora igual a 4 N/m, que actúa sobre una masa situada en un plano horizontal sin rozamiento y la traslada desde la posición 7 m hasta 12 m, distancias medidas desde la posición de equilibrio del muelle. Calcula el trabajo que realiza el mismo.
4. Analiza el ejercicio 1 desde el punto de vista del teorema de conservación de la energía mecánica.
5. Si para elevar la masa del ejercicio 1 se ha aplicado una fuerza motriz superior a la resistente y las velocidades inicial y final son 5 m/s y 7.5 m/s, respectivamente, calcula de nuevo el trabajo realizado.
6. ¿Qué potencia será preciso desarrollar para elevar en 5 segundos y a velocidad constante la masa del ejercicio 1?.
7. ¿Qué potencia será preciso desarrollar para elevar con una velocidad constante de 1.4 m/s la masa del ejercicio 1?.
8. ¿Qué potencia será preciso desarrollar para elevar la masa del ejercicio 1 de forma que la polea gire constantemente a 17.82 rpm?.
9. Considera el equipo electrobomba de la figura.



La bomba, tipo centrífuga unicelular según DIN 24.255, ha dado los siguientes resultados en el banco de pruebas:

$$P_{\text{absorbida de la red eléctrica}} = 1150 \text{ W}$$

$$\text{Pérdidas por rozamiento mecánico} = 65 \text{ W}$$

$$\text{Pérdidas hidráulicas} = 85 \text{ W}$$

Asimismo, el motor (de CA de inducción de jaula de ardilla) da los siguientes resultados en el ensayo de carga:

$$P_{\text{absorbida de la red eléctrica}} = 3520 \text{ W}$$

$$\text{Pérdidas por rozamiento mecánico} = 50 \text{ W}$$

$$\text{Pérdidas por corrientes de Foucault} = 20 \text{ W}$$

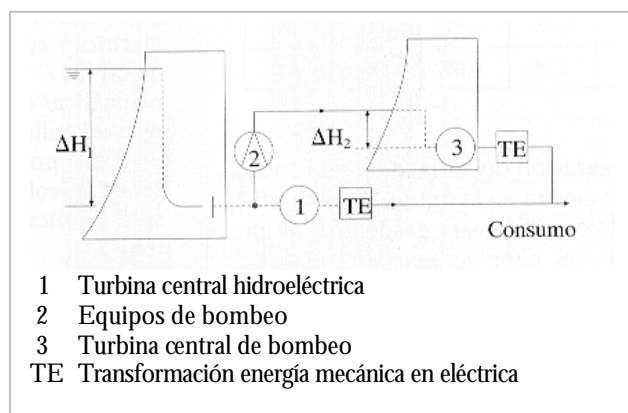
Determina:

- el rendimiento de la bomba y del motor por separado;
- el rendimiento global del equipo electrobomba;
- en un momento determinado se mide la potencia absorbida por la electrobomba resultando ser 10 kW. La potencia que necesita la misma para elevar un caudal Q (en m^3/h) a una altura h (en m) es $P = Q \cdot h / 0.367$. Si la altura de elevación es 22 m, ¿qué caudal estará moviendo la electrobomba?

10. En un aserradero gallego se ha implantado una central de cogeneración de forma que en la caldera se consumen 800 l/h de gasóleo (de densidad 0.8 kg/l) con poder calorífico 42 MJ/kg. Este calor se utiliza íntegramente para transformar agua en vapor. El 80% de este vapor (calor) se utiliza en el aserradero para un proceso de secado de la madera y el resto se envía a una turbina que transforma calor en trabajo con un rendimiento del 29%. A esta turbina se acopla un generador eléctrico de rendimiento 92%.

- ¿Qué potencia eléctrica se está generando?
- Si se genera una tensión de 6.6 kV, ¿qué intensidad circula por los conductores eléctricos?

11. Sea una central de bombeo combinada con una central hidráulica convencional (para satisfacer las diferencias de demanda eléctrica entre día y noche) como la de la figura.



$$\Delta H_1 = 150 \text{ m}, \quad \Delta H_2 = 85 \text{ m}$$

$$h_1 = 92\%, \quad h_2 = 83\%, \quad h_3 = 89\%, \quad h_{\text{TE}} = 96\%$$

Período nocturno (8 horas):

- 15% de energía para consumo
- 85% de energía para la central de bombeo

Período diurno:

- 100% de energía para consumo

Calcula los balances energéticos nocturno y diurno. Expresa las energías por unidad de masa de agua embalsada.

12. Mediante un torno accionado por un motor se quiere elevar una tonelada de ladrillos hasta la parte superior de una vivienda en construcción, a 40 m de altura. La velocidad constante de subida se alcanza a los 2 s de la puesta en marcha y es 0.2 m/s. La masa del torno es 100 kg y su radio 25 cm.

- ¿Qué trabajo útil debe realizar el motor si las pérdidas por rozamiento en el acoplamiento entre motor y torno son de 10 W?
- ¿Qué potencia debe desarrollar el motor?

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

13. El motor de un camión desarrolla una potencia de 300 CV a 3000 rpm. La masa del vehículo y de la carga es de 10000 kg. Las cuatro ruedas motrices tienen un diámetro de 80 cm. El rendimiento del conjunto de la transmisión es de 95%. Cuando el vehículo asciende por una pendiente del 10%, calcula:

- la velocidad máxima de ascensión en km/h.
- Par motor aplicado a cada una de las ruedas motrices.
- Relación de transmisión de la caja de cambios para obtener la tracción necesaria. Despréciense las resistencias debidas al aire y a la rozadura

14. Un motor de automóvil cuya potencia es de 70 CV consume 16 litros de gasolina por hora. El poder calorífico de la gasolina es de 9900 kcal/kg y su densidad es 0.75 kg/l. Calcula el rendimiento del motor.

15. El sistema de apertura-cierre de la puerta de un garaje se acciona con un motor de corriente continua de 220 V y un engranaje reductor de relación 50:1 al que va acoplado una cadena. El diámetro del engranaje de la cadena es de 0,12 m. La puerta tiene una masa de 50 kg y es elevada con una velocidad de $0,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. El motor absorbe 20 A. Las pérdidas en el engranaje son del 5% y 50 W en el resto del sistema. Calcular:

- velocidad de giro del motor.
- Potencia útil del motor. Rendimiento en porcentaje.

(UAM, Junio 1999, opción B)

16. El cable remolcador de un telesilla tiene una pendiente de 35° . El cable que arrastra las sillas se desplaza a una velocidad de 8 km/h, transportando simultáneamente 70 esquiadores cuyo peso medio es de 80 kg. Se pide calcular:

- trabajo en kJ desarrollado durante una hora.
- Potencia en CV requerida para el motor que acciona el cable. Supónganse despreciables las pérdidas. (1 CV = 0,736 kW).

(UAM, Septiembre 1999, opción B)

17. Un ascensor cuya masa es de 800 kg sube desde el nivel de calle hasta un piso situado a 30 m de altura. Suponiendo despreciables las pérdidas, se pide calcular:

- variación de la energía potencial del ascensor.
- Trabajo que debe realizar el motor del ascensor.
- Potencia necesaria del motor del ascensor si debe realizar el recorrido en 25 s.

(Madrid, Junio 1997, opción A)

18. Un motor eléctrico con rendimiento del 85% tiene que accionar un montacargas, cuyo peso en vacío es de 437 kg y que puede cargarse con 1537 kg más. El montacargas se eleva 24,6 metros de altura, tardando en ello 35 segundos. Si el arranque, tiempo que tarda en adquirir la velocidad de ascensión, duran 2,1 segundos. ¿Cuál ha de ser la potencia del motor (en CV) en el periodo de arranque?

(Castilla y León, Septiembre 1999, opción B)