

## SELECTIVIDAD 2015

1. Un motor térmico que gira a 3500 rpm consume 10 l/h de un combustible, cuyo poder calorífico es 40000 kJ/kg y su densidad es de 0,7 kg/l. El rendimiento es del 30 %. Se pide:

- a) Calcular la potencia útil desarrollada por el motor. (1 punto)
- b) Calcular el par motor suministrado cuando gira a 3500 rpm. (1 punto)
- c) Explicar la función del termostato en un frigorífico doméstico. (0,5 puntos)

a) Por expresar correctamente la fórmula y el cálculo de la energía calorífica del combustible: 0,5 puntos. Por expresar correctamente la fórmula y el cálculo de la potencia: 0,5 puntos.

b) Por expresar correctamente la fórmula del par: 0,5 puntos. Por el cálculo correcto del par: 0,5 puntos.

c) Por la explicación clara y concisa de la función del termostato de un frigorífico doméstico hasta 0,5 puntos.

2. Un frigorífico trabaja entre un foco frío a 4 °C y un foco caliente a 30 °C. Se pide:

- a) Calcular la eficiencia de la máquina ¿Cuánto debería variar la temperatura del exterior para que la eficiencia fuera 15? (1 punto)
- b) Calcular la eficiencia si se ajusta la temperatura interior a – 5 °C y la temperatura exterior se mantiene en 30 °C. (1 punto)
- c) Razonar porqué es diferente el número de vueltas por ciclo del cigüeñal en un motor 4T y otro de 2T. (0,5 puntos)

a) Por formular correctamente la expresión para obtener la eficiencia: 0,25 puntos. Por el cálculo correcto de la eficiencia: 0,25 puntos. Por el cálculo correcto de la temperatura exterior y en la unidad pedida: 0,5 puntos.

b) Por el cálculo correcto de las temperaturas absolutas  $T_1$  y  $T_2$  = 0,5 puntos. Por formular correctamente la expresión para obtener la eficiencia: 0,25 puntos.

c) Por explicar correctamente el nº de vueltas/ciclo de un motor de 4 tiempos: 0,25 puntos. Por

3. Una bomba de calor ideal mantiene la temperatura de un local a 25 °C, siendo la temperatura media exterior de 8 °C. La cantidad de calor que es necesario aportar al local es 5 .10<sup>5</sup> kJ cada día. Se pide:

- a) Calcular el trabajo mínimo teórico del motor que acciona el compresor, cada hora, para mantener la temperatura deseada. **(1 punto)**
- b) Calcular la potencia mínima si la eficiencia real de la máquina fuese del 40 % de la ideal. **(1 punto)**
- c) Definir para un motor térmico los siguientes parámetros: Carrera, cilindrada unitaria y volumen de la cámara de combustión. **(0,5 puntos)**

a) Por expresar correctamente la fórmula el 0,4 puntos. Por el cálculo correcto y las unidades correctas el 0,6 puntos.

b) Por expresar correctamente la fórmula el 0,4 puntos. Por el cálculo correcto y las unidades correctas el 0,6 puntos.

c) Hasta 0,2 puntos por cada una de las definiciones hasta 0,5 puntos.

4. Un motor monocilíndrico de 400 cm<sup>3</sup> consume 3 litros de gasolina cada hora. El diámetro del pistón es de 80 mm y el volumen de la cámara de combustión es de 45 cm<sup>3</sup>. Se pide:

- a) Calcular la carrera y la relación de compresión. **(1 punto)**
- b) Calcular la cantidad de calor generada en una hora por el combustible, sabiendo que el poder calorífico de éste es de 41000 kJ/kg y su densidad es de 0,8 kg/dm<sup>3</sup>. **(1 punto)**
- c) Dibujar el esquema de una bomba de calor y explicar brevemente la función de cada componente de la misma. **(0,5 puntos)**

a) Por formular correctamente la expresión para obtener la carrera: 0,25 puntos. Por el cálculo correcto de la carrera: 0,25 puntos. Por formular correctamente la expresión para el cálculo de la relación de compresión: 0,25 puntos. Por el cálculo correcto y en las unidades adecuadas de la relación de compresión: 0,25 puntos.

b) Por el cálculo correcto de la cantidad de calor generada en una hora por el combustible: 0,8 puntos. Por el uso de unidades correctas 0,2 puntos.

5. Un motor monocilíndrico de 4T consume 7,65 kg/h de un combustible cuya densidad es 0,85 kg/dm<sup>3</sup> y poder calorífico 41000 kJ/kg, suministrando un par de 80 Nm a 3000 rpm. Se pide:

- a) Calcular el volumen (en cm<sup>3</sup>) de combustible consumido en cada ciclo. **(1 punto)**
- b) Calcular el rendimiento del motor. **(1 punto)**
- c) En las máquinas frigoríficas y en las bombas de calor no se usa el término rendimiento

a) Por la expresión y el cálculo correcto y en las unidades adecuadas del consumo/ciclo: 0,7 puntos. Por el razonamiento de la relación entre el número de vueltas del cigüeñal y el número de ciclos que realiza el motor y por su cálculo correcto: 0,3 puntos.

b) Por formular y calcular correctamente la Potencia útil y el rendimiento: hasta 0,7 puntos. Por utilizar las unidades adecuadas de la Potencia absorbida: 0,3 puntos.

c) Por explicar los términos eficiencia (η) o Coeficiente de Operación Frigorífico (COPFRIG) y eficiencia' (ε) o Coeficiente de Operación Calorífica (COPBOM): 0,3 puntos. Por la expresión matemáticas de los mismo: 0,1 cada uno de ellos.

6. Un frigorífico trabaja entre -3 0C y 27 0C y su eficiencia es del 40 % de la ideal. Si el calor absorbido del foco frío es de 1200 J. Se pide:

- a) El calor cedido al medio ambiente. **(1 punto)**
- b) El trabajo desarrollado por el motor del compresor si el ciclo fuese ideal. **(1 punto)**
- c) Mencionar dos ventajas y dos inconvenientes del motor Diesel 4T con respecto al motor Otto 4T. **(0,5 puntos)**

a) Por formular y calcular correctamente la eficiencia real: 0,5 puntos. Por formular correctamente la expresión para el cálculo de la energía cedida al medio ambiente: 0,5 puntos. Los errores en los cálculos y/o en las unidades correctas suponen una disminución de hasta el 50%.

b) Por formular y calcular correctamente la eficiencia ideal: 0,5 puntos. Por formular y calcular correctamente el trabajo realizado por el compresor: 0,5 puntos. Los errores en los cálculos y/o en las unidades correctas suponen una disminución de hasta el 50%.

c) Por cada ventaja e inconveniente citada, con un máximo de dos de cada una: 0,2 puntos hasta 0,5 puntos.

**7.** Una máquina frigorífica, que funciona según el ciclo ideal de Carnot, extrae calor del foco frío a razón de 500 kJ/h. La temperatura en el interior es de  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  y la temperatura ambiente es de  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Se pide:

a) Calcular la potencia del motor del compresor para el correcto funcionamiento de la máquina. (1 punto)

b) Calcular la potencia del motor si la eficiencia fuera el 75 % de la ideal. (1 punto)

c) Indicar las diferencias constructivas más importantes entre un motor Otto de cuatro tiempos y uno de dos tiempos. (0,5 puntos)

a) Por formular correctamente la expresión para obtener la eficiencia teórica: 0,25 puntos. Por el cálculo correcto de la eficiencia teórica: 0,25 puntos. Por formular correctamente la expresión para el cálculo de la potencia del motor: 0,25 puntos. Por el cálculo correcto y en las unidades adecuadas de la potencia del motor: 0,25 puntos.

b) Por el cálculo correcto de la eficiencia: 0,80 puntos. Por el cálculo correcto y en las unidades adecuadas de la potencia del motor: 0,2 puntos.

c) Por mencionar la diferencia relacionada con las válvulas y las lumbreras de admisión y escape: 0,25 puntos. Por mencionar la conexión entre el cárter y el cilindro en un motor de 2 tiempos a través de la lumbrera de transferencia y que en un motor de 4 tiempos esta conexión no existe sino que por el contrario es estanca: 0,25 puntos.

**8.** Una máquina frigorífica, que funciona según el ciclo ideal de Carnot, extrae calor del foco frío a razón de 500 kJ/h. La temperatura en el interior es de  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  y la temperatura ambiente es de  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Se pide:

a) Calcular la potencia del motor del compresor para el correcto funcionamiento de la máquina. (1 punto)

b) Calcular la potencia del motor si la eficiencia fuera el 75 % de la ideal. (1 punto)

c) Indicar las diferencias constructivas más importantes entre un motor Otto de cuatro tiempos y uno de dos tiempos. (0,5 puntos)

a) Por formular correctamente las expresiones para obtener la carrera y el volumen de las cámaras de combustión: 0,25 puntos cada una. Por el cálculo correcto y en las unidades adecuadas de cada magnitud: 0,25 puntos cada una.

b) Por formular correctamente la potencia absorbida: 0,5 puntos. Por el cálculo correcto y en las unidades adecuadas: 0,5 puntos.

c) Por dibujar correctamente el ciclo teórico y el sentido del mismo: 0,3 puntos. Por nombrar y explicar brevemente cada una de las transformaciones: hasta completar 0,5 puntos.

**9.** La temperatura del congelador de un frigorífico que funciona siguiendo el ciclo ideal de Carnot es  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , y absorbe calor de los alimentos de su interior a un ritmo de 1200 kJ/h. La temperatura ambiente del lugar donde está situado el frigorífico es de  $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Se pide:

a) Calcular la potencia mínima que debe tener el motor que acciona el compresor. (1 punto)

b) Si la eficiencia del ciclo fuese del 40 % de la ideal ¿cuál sería la potencia mínima necesaria? (1 punto)

c) Explicar en cuál de los tiempos de un motor de explosión 4T se produce trabajo. (0,5 puntos)

a) Por formular y calcular correctamente la expresión para obtener la eficiencia ideal: 0,25 puntos. Por formular correctamente la expresión para el cálculo del trabajo realizado por el compresor: 0,25 puntos. Por el cálculo correcto del trabajo realizado por el compresor: 0,25 puntos. Por formular y el cálculo correcto de la potencia mínima: 0,25 puntos. Los errores en los cálculos y/o en las unidades correctas suponen una disminución de hasta el 50%.

b) Por formular y el cálculo correcto de la expresión para obtener la eficiencia real: 0,25 puntos. Por formular y el cálculo correcto de la expresión para el cálculo del trabajo realizado por el compresor: 0,25 puntos. Por formular correctamente la potencia mínima: 0,25 puntos. Por el cálculo correcto de la potencia mínima del compresor: 0,25 puntos. Los errores en los cálculos y/o en las unidades correctas suponen una disminución de hasta el 50%.

c) Por la explicación clara y concisa del concepto 0,50 puntos.

**10.** Un motor Otto de 1200 cm<sup>3</sup> de cilindrada total, 4 cilindros y 4T, tiene una relación de compresión de 8:1, una carrera de 90 mm y suministra una potencia útil de 75 kW. Si el coeficiente adiabático de la mezcla es  $\gamma = 1,4$ . Se pide:

a) Calcular el diámetro de los cilindros y el rendimiento del motor. (1 punto)

b) Calcular la energía total obtenida del combustible y la energía perdida en el motor en una hora. (1 punto)

c) Dibujar el diagrama PV teórico de un motor de ciclo Diesel indicando el sentido del recorrido del mismo. Explicar brevemente cada una de las transformaciones. (0,5 puntos)

a) Por formular correctamente las expresiones para obtener el diámetro y el rendimiento: 0,4 puntos cada una. Por el cálculo correcto y en las unidades adecuadas: 0,2 puntos.

b) Por formular correctamente las expresiones para obtener el calor absorbido: 0,4 puntos cada una. Por el cálculo correcto y en las unidades adecuadas de cada magnitud: 0,2 puntos.

c) Por dibujar correctamente el ciclo teórico y el sentido del mismo: 0,3 puntos. Por nombrar y explicar brevemente cada una de las transformaciones: hasta completar 0,5 puntos.

**11.** Un vehículo se mueve a una velocidad uniforme de 105 km/h. Está provisto de un motor de combustión interna que desarrolla una potencia útil de 80 kW, tiene un consumo específico de 200 g/kWh de un combustible de 0,80 kg/l de densidad y 41000 kJ/Kg de poder calorífico. Se pide:

a) La distancia que puede recorrer si dispone de un depósito con 80 litros de combustible. (1 punto)

b) El rendimiento del motor. (1 punto)

c) Explicar los siguientes conceptos: PMS, PMI, cilindrada unitaria y carrera, indicando fórmulas y unidades donde sea preciso. (0,5 puntos)

a) Por el cálculo correcto de los consumos en masa y en volumen del motor: 0,25 puntos cada uno. Por el cálculo correcto y razonado del tiempo de autonomía y del espacio recorrido: 0,25 puntos cada uno.

b) Por formular correctamente las expresiones necesarias para la obtención del rendimiento:

0,25 puntos. Por el cálculo correcto y en las unidades adecuadas de magnitudes de energía o potencia necesarias para la obtención del rendimiento: 0,5 puntos. Por el cálculo correcto del rendimiento: 0,25 puntos.

c) Por la definición correcta de cada término: 0,1 puntos. Por la fórmula que relaciona los parámetros: 0,1 puntos.

**12.** Una bomba de calor reversible tiene que mantener la temperatura de un local constante todo el año a 25 °C. La temperatura media en el exterior durante el verano es de 35 °C y durante el invierno de 7 °C. La potencia del motor del compresor es 3 kW. Se pide:

- a) Calcular la eficiencia ( $\epsilon'$ ) de la bomba de calor en invierno. (1 punto)
- b) Calcular la eficiencia ( $\epsilon$ ) de la máquina en verano y el calor extraído del local cada hora. (1 punto)
- c) Indicar las diferencias de funcionamiento entre los motores Otto y Diesel de 4T. (0,5 puntos)

a) Por formular correctamente la expresión para obtener la eficiencia: 0,5 puntos. Por el cálculo correcto de la eficiencia: 0,5 puntos.

b) Por el cálculo correcto de la eficiencia 0,25 puntos. Por el cálculo correcto y en las unidades adecuadas de la energía suministrada al sistema: 0,25 puntos. Por el cálculo correcto y en las unidades adecuadas del calor extraído del local: 0,5 puntos.

c) Por explicar correctamente la diferencia entre la forma de iniciar la ignición entre un motor Otto y un Diesel: 0,5 puntos. La puntuación se disminuirá en función de la imprecisión del concepto hasta un 50%.

## SELECTIVIDAD 2014

**1.** El motor de una motocicleta de 1237 cm<sup>3</sup> de cilindrada total y cuatro cilindros, tiene un diámetro de pistón de 81 mm y una relación de compresión de 12:1. Cuando suministra una potencia de 127 kW proporciona un par de 121 Nm. Se pide:

- a) La carrera del pistón y el volumen de la cámara de combustión (1 punto).
- b) El régimen de giro en rpm en esas condiciones (1 punto).
- c) Comparar las combustiones de los motores de ciclo Diesel y de ciclo Otto (0,5 puntos).

a) Por la expresión correcta de las formulas hasta el 20% (0,2 puntos), por el cálculo de la carrera y el volumen de la cámara de combustión con unidades de forma correcta hasta el 40% cada una (0,4 puntos cada una).

b) Por la expresión correcta de la fórmula el 40% (0,4 puntos), por el cálculo del régimen de giro con unidades de forma correcta hasta el 60% (0,6 puntos).

c) Por la exposición correcta de cada tipo de combustión hasta el 50% (0,25 puntos).

**2.** Una máquina frigorífica ideal funciona según el ciclo de Carnot entre -5°C y 35°C, recibiendo un aporte de trabajo desde el exterior de 7200 kJ cada hora. Se pide:

- a) Determinar la eficiencia de la máquina como bomba de calor y la cantidad de calor absorbida del foco frío cada hora (1 punto).
- b) Calcular la potencia necesaria del compresor para el correcto funcionamiento de la máquina y la potencia calorífica que proporciona como bomba de calor (1 punto).

c) Clasificar los motores térmicos en función del lugar donde se realiza la combustión y según el movimiento producido. Citar ejemplos de cada caso (0,5 puntos).

a) Por formular correctamente las expresiones para obtener la eficiencia y la cantidad de calor: 0'25 puntos cada una. Por el cálculo correcto y en las unidades adecuadas de cada magnitud: 0'25 puntos cada una.

b) Por el cálculo correcto y en las unidades adecuadas, incluyendo las fórmulas necesarias para la obtención de cada potencia: hasta 0'5 puntos cada una.

c) Por clasificar los motores térmicos en función del lugar donde se realiza la combustión, citando algún ejemplo: hasta 0'25 puntos. Por clasificarlos según el movimiento producido, citando algún ejemplo: hasta 0'25 puntos. Se penalizará con un 20% de la puntuación no citar ningún ejemplo en el ejercicio.

**3.** El motor de 4 tiempos de una motocicleta de 1000 cc tiene 4 cilindros en línea, suministra una potencia máxima de 130 kW a 12000 rpm y un par máximo de 110 Nm a 8500 rpm. La relación de compresión es de 12:1 y la carrera de 55 mm. Se pide:

a) Calcular el diámetro y el volumen de la cámara de combustión de cada cilindro (1 punto).

b) Calcular la potencia a par máximo y el par a potencia máxima (1 punto).

c) Definir la eficiencia de una bomba de calor y dibujar el diagrama termodinámico de la bomba (0,5 puntos).

a) Por formular correctamente las expresiones para obtener el diámetro y el volumen de la cámara de combustión: 0'25 puntos cada una. Por el cálculo correcto y en las unidades adecuadas de cada magnitud: 0'25 puntos cada una.

b) Por el cálculo correcto y en las unidades adecuadas, incluyendo las fórmulas necesarias para la obtención de la potencia a par máximo y del par a la potencia máxima: hasta 0'5 puntos cada uno. Se penalizará con un 50% de la puntuación la confusión en el régimen de revoluciones.

c) Por definir las eficiencias: hasta 0'25 puntos. Por establecer razonadamente su relación: hasta 0'25 puntos (en caso de no razonar la citada relación: hasta 0'15 puntos).

**4.** La potencia del motor del compresor de una máquina frigorífica es 100 W. La temperatura en el interior es -19 °C y la del exterior, 24 °C. Suponiendo que funciona 10 horas diarias y que su eficiencia es el 60% de la ideal, se pide:

a) Calcular el calor que extrae de su interior diariamente (1 punto).

b) Calcular el calor que cede al exterior diariamente (1 punto).

c) En una máquina frigorífica, ¿Qué relación existe entre la eficiencia ( $\epsilon$ ) y el coeficiente de amplificación calorífica ( $\epsilon'$ )? (0,5 puntos).

a) Cálculo de la eficiencia: 0,5 puntos; cálculo del calor extraído del interior: 0,5 puntos.

b) Cálculo del calor que cede al exterior: 1 punto.

c) Demostración por cualquier método válido: 0,5 puntos.

**5.** Un motor consume, en una hora, 6 litros de combustible con un poder calorífico de 43,1 MJ/kg y una densidad de 832 kg/m<sup>3</sup>. Suministra un par de 90 Nm a 3000 rpm. Se pide:

a) Calcular la cantidad de calor producida por dicho combustible en una hora (1 punto).

b) Calcular el rendimiento del motor (1 punto).

- c) Explicar la función del intercooler en el sistema de sobrealimentación de un motor (0,5 puntos).
6. Una máquina frigorífica de Carnot trabaja entre un foco caliente a 30 °C y un foco frío a -10 °C, y recibe del exterior un trabajo de 90000 kJ. Se pide:
- La eficiencia ( $\epsilon$ ) y el coeficiente de amplificación calorífica ( $\epsilon'$ ) (1 punto).
  - La cantidad de calor cedida al foco caliente (1 punto).
  - Dibujar la estructura de una máquina frigorífica y explicar la función de cada elemento (0,5 puntos).
7. Un motor diesel de 4T consume 6,24 kg de combustible por hora de funcionamiento. El poder calorífico del combustible diesel es 42600 kJ/kg, siendo el rendimiento del motor del 40 %. Se pide:
- Calcular la energía transformada en trabajo y la disipada en calor en una hora (1 punto).
  - Calcular la potencia útil desarrollada por el motor (1 punto).
  - Qué tipo de transformaciones teóricas realiza este motor en su ciclo termodinámico (0,5 puntos).
- a) Por la expresión correcta de las fórmulas hasta el 20% (0,2 puntos), por el cálculo de la energía transformada en trabajo y la energía disipada en calor con unidades de forma correcta hasta el 40% cada una (0,4 puntos cada una).
- b) Por la expresión correcta de la fórmula el 40% (0,4 puntos), por el cálculo de la potencia con unidades de forma correcta hasta el 60% (0,6 puntos).
- c) Por cada tipo de transformación descrito hasta un 20% cada una (0,1 puntos cada una).
8. Una persona afirma que ha construido una máquina térmica que produce un trabajo útil de 150 kJ a partir de un consumo de energía térmica de 500 kJ. El foco caliente se encuentra a 227 °C y el frío a 27 °C. Se pide:
- Razonar si puede ser cierta esta afirmación (1 punto).
  - Razonar si puede ser cierta esta afirmación si en esa misma máquina el trabajo útil generado fuera de 300 kJ (1 punto).
  - Explicar por qué en las máquinas térmicas el rendimiento tiene que ser menor que la unidad (0,5 puntos).
- a) Explicación de la resolución del apartado, hasta 0,25. Exposición de las fórmulas, hasta 0,25. Cálculos y unidades correspondientes, hasta 0,5.
- b) Explicación de la resolución del apartado, hasta 0,25. Exposición de las fórmulas, hasta 0,25. Cálculos y unidades correspondientes, hasta 0,5.
- c) Explicación correcta, 0,5.
9. Una embarcación de recreo es propulsada por un motor de combustión interna que desarrolla una potencia efectiva de 73,5 kW, con un consumo específico de 200 g/kWh. La densidad del combustible es 850 kg/m<sup>3</sup> y su poder calorífico 41800 kJ/kg.
- Calcular las horas de navegación a esa potencia con 135 litros de combustible (1 punto).

- b) Calcular el rendimiento del motor (1 punto).
- c) Dibujar el ciclo de Carnot aplicado a máquinas frigoríficas. ¿Qué transformación termodinámica realiza cada uno de los siguientes elementos de la máquina: compresor, válvula de expansión, evaporador y condensador? (0,5 puntos).

a) Por el cálculo correcto de los consumos en masa y en volumen del motor: 0,25 puntos cada uno. Por el cálculo correcto y razonado de las horas de navegación: hasta completar 1 punto.

b) Por formular correctamente las expresiones necesarias para la obtención del rendimiento: hasta 0,25 puntos. Por el cálculo correcto y en las unidades adecuadas de magnitudes de energía o potencia necesarias para la obtención del rendimiento: hasta 0,5 puntos. Por el cálculo correcto del rendimiento: hasta completar 1 punto.

c) Por dibujar el ciclo de Carnot indicando isothermas y adiabáticas: 0,25 puntos. Por cada transformación termodinámica correcta: 0,1 puntos, hasta completar los 0,5 puntos totales del apartado.

**10.** Un frigorífico doméstico posee dos zonas diferenciadas, con dos máquinas independientes, una de refrigeración (5 °C) y otra de congelación (-15 °C). La cocina donde se encuentra está a una temperatura de 20 °C. Se pide:

- a) Calcular la eficiencia de cada máquina (1 punto).
- b) Calcular el calor extraído de los alimentos refrigerados y de los congelados en una hora si la potencia del frigorífico es de 300 W y la del congelador de 450 W (1 punto).
- c) Explicar el funcionamiento de un motor OTTO de cuatro tiempos (0,5 puntos).

a) Explicación de la resolución del apartado, hasta 0,25. Exposición de las fórmulas, hasta 0,25. Cálculos y unidades correspondientes, hasta 0,5.

b) Explicación de la resolución del apartado, hasta 0,25. Exposición de las fórmulas, hasta 0,25. Cálculos y unidades correspondientes, hasta 0,5.

c) Explicación correcta, 0,5.

### **SELECTIVIDAD 2013**

**1.** Un motor de combustión interna tiene cuatro cilindros con una cilindrada total de 1800 cm<sup>3</sup> y consume 7,2 kg/h de gasolina. La relación de compresión es de 9:1 y la carrera de 75 mm. Se pide:

- a) Calcular el diámetro de los cilindros y el volumen de la cámara de combustión **(1 punto)**.
- b) Calcular la cantidad de calor consumida, si el poder calorífico de la gasolina es de 41000 kJ/kg **(1 punto)**.
- c) Explique los siguientes conceptos: PMS, PMI, cilindrada y carrera, indicando fórmulas y unidades donde sea preciso **(0,5 puntos)**.

a) Explicación de la resolución del apartado hasta 0,25 puntos. Exposición de las fórmulas, hasta 0,25 puntos. Cálculos y unidades correspondientes, hasta 0,5 puntos.

b) Explicación de la resolución del apartado, hasta 0,25 puntos. Exposición de las fórmulas, hasta 0,25 puntos. Cálculos y unidades correspondientes, hasta 0,5 puntos.

c) Explicación correcta: 0,5 puntos. Se restará 0,1 puntos por cada fallo o ausencia de explicación.

**2.** Una motocicleta tiene un motor monocilíndrico de 4T con una cilindrada de 120 cm<sup>3</sup> y una cámara de

combustión de 12 cm<sup>3</sup>. Su potencia máxima es de 8 kW a 9000 rpm. Se pide:

- Calcular la relación de compresión y el diámetro del cilindro sabiendo que la carrera es de 50 mm (1 punto).
- Si el motor tiene un rendimiento total del 35 %. ¿Qué cantidad de gasolina, de 46000 kJ/kg de poder calorífico, consumirá en una hora a régimen de potencia máxima? (1 punto).
- Explicar por qué los motores diesel no necesitan bujías (0,5 puntos).

a) Por la expresión correcta de las formulas hasta el 20%, por el cálculo de la relación de compresión y el diámetro del cilindro con unidades de forma correcta hasta el 40% cada uno.

b) Por la expresión correcta de las fórmulas hasta el 40%, por el cálculo de la cantidad de gasolina consumida con unidades de forma correcta hasta el 60%.

c) Por la explicación de la combustión en un diesel hasta el 100%.

3. Un motor de dos cilindros y 4T tiene un diámetro de cilindros de 80 mm y 75 mm de carrera. La relación de compresión es 11:1 y proporciona una potencia máxima de 40 kW a 7500 rpm y un par máximo de 70 Nm a 4700 rpm. Se pide:

- Calcular la cilindrada total y el volumen de la cámara de combustión (**1 punto**).
- Calcular la potencia a par máximo y el par a potencia máxima (**1 punto**).
- Dibujar el ciclo termodinámico de Carnot y describir las transformaciones que tienen lugar en él (**0,5 puntos**).

a) Cálculo correcto de la cilindrada diferenciado la cilindrada unitaria 0,25 puntos.

Cálculo correcto de la cilindrada total 0,25 puntos. Cálculo correcto del volumen de la cámara de combustión 0,50 puntos.

b) Cálculo correcto de la potencia a par máximo 0,50 puntos. Cálculo correcto del par a potencia máxima 0,50 puntos.

c) Dibujo del ciclo con sus parámetros 0,25 puntos. Explicación del ciclo y del rendimiento 0,25 puntos.

4. Un motor que funciona siguiendo un ciclo ideal de Carnot, proporciona un trabajo de 1500 J por ciclo cuando absorbe calor de un foco caliente a 460 °C, y cede calor a un foco frío a 15 °C. Se pide:

- Calcular el calor absorbido y cedido por el motor (1 punto).
- Calcular el consumo por ciclo, de un combustible de 41000 kJ/kg de poder calorífico (1 punto).
- Dibujar el ciclo ideal de Carnot analizando cada una de sus transformaciones (0,5 puntos).

a) Por la expresión correcta de las formulas el 20%, por el cálculo del calor absorbido y cedido con unidades de forma correcta hasta el 40% cada uno.

b) Por la expresión correcta de la fórmula el 40%, por el cálculo del consumo de combustible por ciclo con unidades de forma correcta hasta el 60%.

c) Por el dibujo el dibujo del ciclo hasta un 30%, por el análisis de las transformaciones hasta un 70%.

**5.** Un motor que funciona siguiendo un ciclo ideal de Carnot, proporciona un trabajo de 1500 J por ciclo cuando absorbe calor de un foco caliente que está a 300 °C, y cede calor a un foco frío a 25 °C. Se pide:

- a) Calcular el calor absorbido del foco caliente y cedido al foco frío (1 punto).
- b) Calcular el consumo por ciclo de un combustible de 41000 kJ/kg de poder calorífico (1 punto).

a) Explicación de la resolución del apartado, hasta 0,25 puntos. Exposición de las fórmulas, hasta 0,25 puntos. Cálculos y unidades correspondientes, hasta 0,5 puntos.

b) Explicación de la resolución del apartado, hasta 0,25 puntos. Exposición de las fórmulas, hasta 0,25 puntos. Cálculos y unidades correspondientes, hasta 0,5 puntos.

c) Explicación correcta: 0,5 puntos.

**6.** Un congelador ideal de Carnot extrae calor de su interior a razón de 800 kJ por hora, para mantenerlo a -15 °C. Si la temperatura exterior es de 25 °C, se pide:

- a) Calcular la eficiencia teórica del sistema y la potencia necesaria del motor del compresor del congelador (1 punto).
- b) Si la eficiencia real fuese el 70 % de la teórica, ¿Cuál sería la potencia del motor del compresor? (1 punto).
- c) Explicar la función del evaporador y del condensador en una máquina frigorífica (0,5 puntos).

a) Cálculo de la eficiencia de la máquina 0,5 puntos. Cálculo de la potencia necesaria 0,5 puntos.

b) Cálculo de la eficiencia real 0,5 puntos. Cálculo de la nueva potencia 0,5 puntos.

c) Dibujo de la estructura de una máquina frigorífica y localización de los elementos por los que se pregunta 0,25 puntos. Explicación de la función de los elementos 0,25 puntos.

**7.** Una máquina frigorífica mantiene el interior de un congelador a -20 °C para lo cual requiere un trabajo de 42 J y funciona siguiendo el ciclo de Carnot. La temperatura en el exterior de la máquina es de 20 °C. Se pide:

- a) Realizar un esquema de la máquina frigorífica indicando las temperaturas y los flujos de calor y calcular la eficiencia de la máquina frigorífica (1 punto).
- b) Calcular el calor extraído del interior del congelador y el calor cedido al ambiente (1 punto).
- c) Explicar brevemente el funcionamiento de una máquina frigorífica (0,5 puntos).

a) Realización del esquema completo, indicando temperaturas, calores, trabajo y el correcto sentido de los flujos energéticos, hasta 0,5. Se restará 0.1 por cada error. Explicación de la resolución del apartado, hasta 0,15. Exposición correcta de las fórmulas, hasta 0,15. Resolución matemática con las unidades correspondientes, hasta 0,2.

b) Explicación de la resolución del apartado, hasta 0,25. Exposición de las fórmulas, hasta 0,25. Resolución matemática con las unidades correspondientes, hasta 0,5.

c) Explicación correcta: 0,5

**8.** Un motor térmico consume 5,5 litros por hora de un combustible de 0,85 kg/dm<sup>3</sup> de densidad

y 41000 kJ/kg de poder calorífico, cuando gira a 5200 rpm. Si el rendimiento del motor es del 32 %, se pide:

- a) Calcular la potencia útil que proporciona (1 punto).
- b) Calcular el par motor proporcionado (1 punto).
- c) Explicar en qué consiste el sistema de sobrealimentación de un motor (0,5 puntos).

a) Cálculo correcto de la energía total, hasta 0,50 puntos. Obtención de la energía útil por medio del rendimiento 0,25 puntos. Obtención de la potencia útil 0,25 puntos.

b) Cálculo correcto del par 1 punto.

c) Explicación del sistema 0,25 puntos. Dibujo del esquema 0,25 puntos

**9.** Una máquina frigorífica de congelación trabaja entre dos focos que están a  $-20^{\circ}\text{C}$  y  $30^{\circ}\text{C}$  de temperatura. La eficiencia de la máquina es la mitad de la ideal. Si la máquina necesita un trabajo de 1692 kJ por hora, se pide:

- a) Calcular la eficiencia de la máquina frigorífica y la cantidad de calor que se extrae del foco frío por hora **(1 punto)**.
- b) Calcular el calor que se cede al foco caliente por hora **(1 punto)**.
- c) Definir el concepto “relación de compresión” en un motor de combustión interna e indicar su expresión matemática **(0,5 puntos)**.

a) Por la expresión correcta de las formulas el 20%, por el cálculo de la eficiencia y el calor extraído del foco frío con unidades de forma correcta hasta el 40% cada uno.

b) Por la expresión correcta de la fórmula el 40%, por el cálculo del calor que se cede al foco caliente con unidades de forma correcta hasta el 60%.

c) Por la definición de relación de compresión hasta el 50%, por la expresión matemática correcta de la misma hasta el 50%.

**10.** Una bomba de calor de Carnot trabaja entre dos focos a  $-5^{\circ}\text{C}$  y  $25^{\circ}\text{C}$ , necesitando un trabajo exterior de 9000 kJ/h. Se pide:

- a) Calcular el coeficiente de amplificación calorífica ( $\epsilon'$ ) de la bomba (1 punto).
- b) Calcular la potencia necesaria del motor del compresor de la bomba (1 punto).
- c) Dibujar el esquema de una máquina frigorífica de Carnot y explicar su funcionamiento cuando funcione como bomba de calor (0,5 puntos).

a) Cálculo del coeficiente de amplificación calorífica 1 punto.

b) Cálculo de la potencia necesaria 1 punto.

c) Dibujo del esquema 0,25 puntos. Explicación del funcionamiento 0,25 puntos.

**11.** Una máquina térmica funciona según el ciclo de Carnot entre las temperaturas de  $29^{\circ}\text{C}$  y  $330^{\circ}\text{C}$ , y absorbe del foco caliente 220·103 kcal/h. Se pide:

- a) Calcular el rendimiento del ciclo **(1 punto)**.
- b) Calcular el caudal de agua de refrigeración, si el agua entra a  $12^{\circ}\text{C}$  y sale a  $35^{\circ}\text{C}$ , sabiendo que la densidad del agua es 1000 kg/m<sup>3</sup> y su calor específico es de 1 cal / g  $^{\circ}\text{C}$  **(1 punto)**.

c) Definir el concepto de rendimiento de una máquina térmica y razonar por qué debe ser siempre inferior a la unidad **(0,5 puntos)**.

a) Por la expresión correcta de la fórmula del rendimiento el 40%, por el cálculo del mismo hasta el 60%.

b) Por el planteamiento correcto del apartado hasta el 40%, por el cálculo del caudal con unidades de forma correcta hasta el 60%.

c) Por el concepto de rendimiento hasta el 50%, por el razonamiento de inferioridad a la unidad del rendimiento hasta el 50%.

**12.** Un climatizador trabaja entre  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , con una eficiencia del 45 % del ciclo ideal. Si el calor absorbido del foco frío es 1500 J, se pide:

a) Calcular la eficiencia real trabajando como máquina frigorífica y como bomba de calor (1 punto).

b) Considerando que trabaja como máquina frigorífica, calcular el calor cedido al foco caliente y el trabajo ejercido por el compresor sobre el sistema (1 punto).

c) Explicar cómo se cumple el principio de conservación de la energía en una máquina térmica y en una máquina frigorífica (0,5 puntos).

a) Explicación de la resolución del apartado, hasta 0,25. Exposición de las fórmulas, hasta 0,25. Cálculos y unidades correspondientes, hasta 0,5.

b) Explicación de la resolución del apartado, hasta 0,25. Exposición de las fórmulas, hasta 0,25. Cálculos y unidades correspondientes, hasta 0,5.

c) Explicación correcta, 0,5.

### **SELECTIVIDAD 2012**

**1.** Un congelador de Carnot absorbe de su interior 750 kJ cada hora. La temperatura del interior debe mantenerse a  $-18^{\circ}\text{C}$ , mientras que la de la dependencia donde se encuentra está a  $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Se pide:

a) Calcular el coste en 30 días para mantener dicho congelador, sabiendo que funciona 8 horas de media al día y que un kWh cuesta 20 céntimos de euro. **(1 punto)**

b) Calcular la potencia del motor del compresor si la eficiencia del congelador fuese el 60 % de la ideal. **(1 punto)**

c) Dibujar el esquema de una máquina frigorífica de Carnot y el ciclo correspondiente. Explique el recorrido del ciclo y la transformación que tiene lugar en cada elemento. **(0,5 puntos)**

a) Por expresar correctamente la fórmula el 20%; por el cálculo correcto de la eficiencia el 30 %; por el cálculo de la potencia 20 % y por el cálculo del costo el 30%.

b) Por expresar correctamente la fórmula el 20%; por el cálculo correcto de la eficiencia real, el 30 %; por el cálculo de la potencia el 50%.

c) Por el dibujo de los componentes 0,25 puntos y por el dibujo del ciclo y las transformaciones, 0,25 puntos.

**2.** Un motor de encendido por chispa y 4T, tiene una potencia de 70 kW cuando proporciona un par de 133,7Nm. El rendimiento del motor es del 45%. El poder calorífico del combustible

41500kJ/kg y su densidad de 0,85 kg/dm<sup>3</sup>. Se pide:

- a) Calcular el régimen de giro del motor en esas condiciones. **(1 punto)**
- b) Calcular el consumo en una hora. **(1 punto)**
- c) Comparar la admisión y la combustión de los motores Otto y Diesel. **(0,5 puntos)**

- a) Expresar correctamente las fórmulas, hasta el 20%. Calcular las rpm, hasta un 80%.
  - b) Expresar correctamente las fórmulas, hasta un 20%. Calcular el trabajo, hasta un 20%. Calcular el calor, hasta un 20%. Calcular la masa del combustible, hasta un 30%. Calcular el volumen del combustible, hasta un 10%.
  - c) Comparar la admisión, hasta un 40%. Comparar la combustión, hasta un 60%.
- No poner las unidades o ponerlas de forma incorrecta, supone la pérdida del 50%.

**3. Una máquina aporta, desde el exterior a 10 °C, 480·10<sup>3</sup> kJ de calor a una estancia para mantenerla a 20°C. El coeficiente de amplificación calorífica es la mitad del ideal de Carnot. Se pide:**

- a) Calcular el trabajo mínimo necesario para que la máquina funcione. **(1 punto)**
- b) Calcular la cantidad de calor extraído del foco frío. **(1 punto)**
- c) ¿De qué tipo de máquina se trata? Justificar la respuesta. **(0,5 puntos)**

- a) Planteamiento y expresiones adecuadas para cálculo de  $\epsilon$ , 0,80 puntos; por los cálculos matemáticos y expresarlos en las unidades correctas, 0,20 puntos.
- b) Planteamiento y expresiones adecuadas para cálculo de  $Q_f$ , 0,80 puntos; por los cálculos matemáticos y expresarlos en las unidades correctas, 0,20 puntos.
- c) Si identifica el tipo y función de la máquina y justifica la respuesta, 0,30 puntos. Si utiliza un vocabulario técnico correcto, 0,20 puntos.

**4. Un motor térmico gira a 3000 rpm y proporciona un par de 110 Nm. A este régimen consume 9 l/h de un combustible de densidad 0,85 kg/l y 41500 kJ/kg de poder calorífico. Se pide:**

- a) Calcular la potencia que suministra y el rendimiento del motor. **(1 punto)**
- b) Calcular el consumo específico en g/kWh. **(1 punto)**
- c) Justificar la refrigeración de los motores térmicos y explicar las distintas formas de hacerlo. **(0,5 puntos)**

- a) Por expresar correctamente la fórmula el 20%; por el cálculo correcto de la potencia el 40 %; por el cálculo del rendimiento el 40 %.
- b) Por expresar correctamente la fórmula el 40%; por el cálculo correcto del consumo, el 60 %.
- c) Por justificar la refrigeración, 0,30 puntos y por cada tipo de refrigeración expresada, 0,10 puntos

**5. Un aparato de aire acondicionado cuya eficiencia es la tercera parte de la de Carnot, absorbe calor de una estancia a 13 °C y cede 80 kJ de energía cada segundo al exterior a 30 °C. Se pide:**

- a) La eficiencia de la máquina. **(1 punto)**
- b) La potencia que debe desarrollar el motor. **(1 punto)**
- c) Explicar el funcionamiento de la máquina. **(0,5 puntos)**

- a) Planteamiento y expresiones adecuadas para cálculo de  $\epsilon$ , 0,70 puntos. Cálculos matemáticos y expresión correcta de las unidades 0,30 puntos.
- b) Planteamiento y expresiones adecuadas para cálculo de  $P$ , 0,70 puntos. Cálculos matemáticos

y expresión correcta de las unidades 0,30 puntos.

c) Enuncia los elementos de la máquina 0,20 puntos. Explica las funciones, 0,20 puntos.

**6.** Un motor monocilíndrico de 2T y encendido por chispa, tiene una cilindrada de 101,3 cm<sup>3</sup> con un volumen de la cámara de combustión de 12,66 cm<sup>3</sup>. Proporciona una potencia máxima de 6 kW a 6200 rpm y un par máximo de 10 Nm a 4580 rpm. Se pide:

- a) La relación de compresión y el diámetro del cilindro, si la carrera es de 49,6 mm. (1 punto)
- b) El par a potencia máxima y la potencia a par máximo. (1 punto)
- c) Explique el significado de motor 2T y encendido por chispa. (0,5 puntos)

a) Expresar correctamente las fórmulas, hasta un 20%. Calcular la relación de compresión, hasta un 40%. Calcular el diámetro (hasta un 40%).

b) Expresar correctamente las fórmulas, hasta un 20%. Calcular el par motor, hasta un 40%. Calcular la potencia, hasta un 40%.

c) Explica el significado de 2T “dos tiempos”, hasta un 20%. Explica y nombra las carreras, hasta un 30%. Explica el significado de encendido por chispa, hasta un 50%.

No poner las unidades o ponerlas de forma incorrecta, supone la pérdida del 50%.

**7.** Un motor 4T consume 8,47 litros a la hora, de un combustible de 0,85 kg/dm<sup>3</sup> de densidad y 41000 kJ/kg de poder calorífico. Entrega un par de 78,3 Nm a 3000 rpm. Se pide:

- a) Calcular la masa de combustible consumida en cada ciclo. (1 punto)
- b) Calcular el rendimiento del motor. (1 punto)
- c) ¿Qué consecuencias tendría en el consumo/ciclo si el motor fuera de 2T? Razonar la respuesta. (0,5 puntos)

a) Planteamiento y expresiones adecuadas para cálculo de la mc, 0,70 puntos. Cálculos matemáticos y unidades 0,30 puntos.

b) Planteamiento y expresiones adecuadas para cálculo de  $\eta$ , 0,70 puntos. Cálculos matemáticos y unidades 0,30 puntos.

c) Explica y justifica razonadamente las incidencias en el consumo, 0,40 puntos. Expresión y vocabulario técnico correctos 0,10 puntos.

**8.** Para mantener una habitación a 22 °C con una bomba de calor, es necesario suministrarle 2x10<sup>5</sup> kJ al día, cuando la temperatura exterior es de 10 °C. Si el coeficiente de amplificación calorífica de la bomba de calor es el 90 % de la ideal, se pide:

- a) Calcular la potencia que necesita la máquina. (1 punto)
- b) Calcular la potencia necesaria si la temperatura exterior baja a -5 °C, manteniendo el mismo aporte calorífico. (1 punto)
- c) Explicar el funcionamiento de una bomba de calor reversible. (0,5 puntos)

a) Expresar correctamente las fórmulas, hasta un 20%. Calcular la eficiencia ideal, hasta un 20%. Calcular la eficiencia real, hasta un 20%. Calcular la potencia, hasta un 40%.

b) Expresar correctamente las fórmulas, hasta un 20%. Calcular la nueva eficiencia ideal, hasta un 20%. Calcular la nueva eficiencia real, hasta un 20%. Calcular la nueva potencia, hasta un 40%.

c) Realiza un esquema, hasta un 20%. Nombra correctamente los componentes, hasta un 20%. Explica el funcionamiento, hasta un 60%.

9. Un automóvil utiliza una bomba de calor para mantener la temperatura interior del vehículo a 21 °C cuando la del exterior es 0 °C. Para ello es necesario que la bomba aporte 200x106 J/hora. Si el coeficiente de amplificación calorífica es la mitad del ideal, se pide:

- a) El calor extraído del medio ambiente. (1 punto)
- b) La potencia extra que debe desarrollar el motor del vehículo. (1 punto)
- c) Definir los conceptos de caloría y frigoría. (0.5 puntos)

a) Por expresar correctamente la fórmula el 40%. Por cálculo correcto y unidades correctas el 60%.

b) Por expresar correctamente la fórmula el 40%. Por cálculo correcto y unidades correctas el 60%. Los errores en las unidades y en los cálculos supone la pérdida del 50%

c) Por la definición correcta de cada término 0,25 puntos

10. Un motor Otto ideal de 1,6 litros, 4T y 4 cilindros, con una relación de compresión de 6,2 entrega, una potencia de 76,1 kW, siendo el coeficiente adiabático  $\gamma = 1,4$ . Se pide:

- a) El volumen de la cámara de combustión de cada cilindro y el rendimiento del motor. **(1 punto)**
- b) La energía absorbida del combustible y la perdida en forma de calor en un segundo. **(1 punto)**
- c) ¿Cómo realiza la admisión y el encendido de la mezcla este motor? **(0,5 puntos)**

a) Planteamiento y expresiones adecuadas para cálculo VCC, 0,40 puntos. Cálculos matemáticos y expresión en unidades correctas, 0,10 puntos. Total subapartado 0,50 puntos  
Planteamiento y expresiones adecuadas para cálculo  $\eta$ , 0,40 puntos. Cálculos matemáticos, 0,10 puntos. Total subapartado 0,50 puntos

b) Planteamiento y expresiones adecuadas para cálculo  $Q_{abs}$  0,40 puntos. Cálculos matemáticos y expresión en unidades correctas 0,10 puntos. Total subapartado 0,50 puntos  
Planteamiento y expresiones adecuadas para cálculo  $Q_{lib}$  0,40 puntos. Cálculos matemáticos y expresión en unidades correctas 0,10 puntos. Total subapartado 0,50 puntos

c) Explica y justifica razonadamente la Admisión 0,20 puntos. Explica y justifica razonadamente el Encendido 0,20 puntos.

Por el uso de expresiones y vocabulario técnico correcto 0,10 puntos.

11. Una motocicleta tiene un motor de cuatro tiempos de dos cilindros en V a 45°. Su cilindrada es de 888 cm<sup>3</sup> y el diámetro de sus cilindros 76,2 mm, con una relación de compresión de 9:1. Los valores de su par motor se recogen en la tabla adjunta. Se pide:

| Nº rpm   | 1500 | 2000 | 3000* | 4000 | 5000 | 5500 |
|----------|------|------|-------|------|------|------|
| Par [Nm] | 60   | 67   | 73    | 70   | 60   | 55   |

(\*) Par motor máximo.

- a) Calcular la carrera y el volumen de la cámara de combustión. (1 punto)
- b) Obtener y dibujar las curvas de par y de potencia. (1 punto)
- c) En los motores de combustión interna alternativos, analizar el funcionamiento de los siguientes órganos transformadores del movimiento: biela-manivela y cigüeñal. (0,5 puntos)

- a) Expresar correctamente las fórmulas, hasta un 20%. Calcular la carrera, hasta un 40%. Calcular el volumen de la cámara de combustión, hasta un 40%.
- b) Expresar correctamente las fórmulas, hasta un 20%. Dibujar la curva de par, hasta un 30%. Dibujar la curva de potencia, hasta un 50%.
- c) Explicar el movimiento de la biela, hasta un 50%. Explicar el movimiento del cigüeñal, hasta un 20%.

**12.** El motor de un automóvil desarrolla una potencia de 75 kW y tiene un consumo específico de 140 g/kWh de un combustible de 0,85 kg/l de densidad y 41000 kJ/kg de poder calorífico. Se pide:

- a) La distancia que puede recorrer a 120 km/h con 60 litros de combustible. (1 punto)
- b) El rendimiento del motor. (1 punto)
- c) Dibujar el diagrama de un ciclo de Carnot y deduzca la expresión de su rendimiento. (0,5 puntos)

- a) Por expresar correctamente la fórmula el 40% y por el cálculo correcto y las unidades correctas el 60%.
- b) Por expresar correctamente la fórmula el 40% y por el cálculo correcto y las unidades correctas el 60%. Los errores en las unidades y en los cálculos supone la pérdida del 50%
- c) Por el dibujo del diagrama 0,25 puntos y por la expresión del rendimiento 0,25 puntos.

### **SELECTIVIDAD 2011**

- 1. Un motor de combustión interna alternativo de encendido por compresión tiene los siguientes datos: cuatro cilindros con diámetro de 81 mm, cilindrada 1968 cm<sup>3</sup>, relación de compresión 16,5:1 y par máximo 320 N·m a 2100 rpm. Se pide:
  - a) Calcular la carrera y el volumen de la cámara de combustión. (1 punto)
  - b) Calcular el trabajo desarrollado en un minuto a par máximo. (1 punto)
  - c) Comparar las combustiones de los motores de ciclo Diesel y de ciclo Otto. (0,5 puntos)

Expresar correctamente las fórmulas (hasta un 20%).

Realizar los cálculos correctamente, expresando el resultado correcto, con las unidades. Supondrá el máximo del apartado.

El no poner las unidades o ponerlas de forma incorrecta, supone la pérdida del 50

- 2. Un motor Otto de dos tiempos y dos cilindros cuadrados ( $D = C$ ), con cámaras de combustión de 10,3 cm<sup>3</sup> de volumen cada una, tiene una cilindrada de 247,34 cm<sup>3</sup>. Se pide:
  - a) El diámetro del cilindro y el rendimiento del ciclo ideal. Coeficiente adiabático  $\gamma = 1,4$ . (1 punto)
  - b) Si el motor proporciona una potencia de 70 kW a 15000 rpm, ¿qué par está entregando? (1 punto)
  - c) El émbolo o pistón es un elemento de los motores de combustión interna alternativos. Analice la función que realiza. (0,5 puntos)

Los mismos criterios de evaluación que el ejercicio anterior.

3. Un motor de combustión interna tiene cuatro cilindros con una cilindrada de 1600 cm<sup>3</sup> y consume 7 litros/hora de gasolina. La relación de compresión es de 9:1 y la carrera de 78 mm. Se pide:
- a) Calcular el diámetro de los pistones. (1 punto)
  - b) Calcular la cantidad de calor consumida, si el poder calorífico de la gasolina es de 41000 kJ/kg y su densidad es de 0,8 kg/dm<sup>3</sup>. (1 punto)
  - c) ¿Por qué en las máquinas frigoríficas y en las bombas de calor no se suele hablar del rendimiento? (0,5 puntos)
- a) Si expresa correctamente las fórmulas, hasta el 0,20 puntos. Si calcula la cilindrada, hasta 0,50 puntos y si calcula el diámetro hasta 0,50 puntos.
- b) Si expresa correctamente las fórmulas, hasta el 0,20 puntos. El cálculo de la cantidad de calor, hasta 0,80 puntos.
- c) Si la definición es correcta, hasta 0,50 puntos.

4. Un motor hipotético, que funcionara siguiendo un ciclo ideal de Carnot, proporciona un trabajo de 1200 J por ciclo cuando absorbe calor de un foco caliente que está a 450 °C, y cede parte de ese calor a un foco frío a 20 °C. Se pide:
- Calcular el calor absorbido y cedido por el motor. (1 punto)
  - Calcular el consumo por ciclo, de un combustible de 41000 kJ/kg. (1 punto)
  - Dibujar el ciclo ideal de Carnot, analizando cada una de sus transformaciones. (0,5 puntos)

- a) Realizar un esquema del motor (hasta un 10%). Dibujar el ciclo (hasta un 30%). Por cada transformación (4) (hasta un 10%)  
 b) Calcular el calor absorbido (hasta un 40%). Calcular el calor cedido (hasta un 40%).  
 c) Calcular la masa de combustible (hasta un 80%).

5. En un motor de encendido provocado de 2967,48 cm<sup>3</sup> de cilindrada y seis cilindros, cuyos diámetros son de 89 mm y sus cámaras de combustión de 52,06 cm<sup>3</sup>, y sabiendo que el exponente adiabático  $\gamma = 1,4$ , se pide:

- Calcular la carrera de los cilindros. (1 punto)
- Calcular la relación de compresión y el rendimiento termodinámico. (1 punto)
- ¿Qué otro tipo de motor de combustión interna existe respecto al encendido, y en qué se diferencia de éste? (0,5 puntos)

- a) Calcula la carrera 0,80, la expresa en mm 0,10, unidades 0,10 puntos  
 b) Calcula relación de compresión 0,45, rendimiento 0,45, unidades 0,10 puntos  
 c) Define tipo 0,20, diferencias 0,25, expresión vocabulario 0,10 puntos

6. En el congelador doméstico seleccionamos una temperatura de -18 °C, existiendo en el exterior una temperatura media de 26 °C. Se pide:

- Calcular la eficiencia de la máquina. (1 punto)
- Calcular el calor cedido al medio exterior y el trabajo requerido, si según el fabricante se extraen del congelador 4 kJ. (1 punto)
- Describir brevemente el principio de funcionamiento de una bomba de calor. (0,5 puntos)

- a) Cálculo de la eficiencia hasta 1 punto.  
 b) Cada uno de los cálculos hasta 0,5 puntos.  
 c) Esquema hasta 0,3 puntos. Descripción hasta 0,2 puntos

7. Un motor entrega un par de 150 N·m a 5000 rpm y consume 1,4·10<sup>6</sup> kJ durante una hora de funcionamiento. Se pide:

- Calcular el trabajo que realiza en un minuto. (1 punto)
- Calcular el rendimiento del motor. (1 punto)
- Explicar el funcionamiento de un motor de cuatro tiempos. (0,5 puntos)

- a) Si expresa correctamente las fórmulas, hasta el 0,20 puntos. Si calcula la potencia, 0,40 puntos y el trabajo, hasta 0,40 puntos.  
 b) Si expresa correctamente las fórmulas, hasta el 0,20 puntos. El cálculo de la potencia,

hasta 0,40 puntos y el del rendimiento hasta 0,40 puntos.

c) Si la explicación es correcta, hasta 0,50 puntos

8. El pistón de un motor tiene un diámetro de 70 mm y su carrera es de 150 mm. Si el volumen de la cámara de combustión de 60 cm<sup>3</sup>, se pide:
- a) Calcular el volumen del cilindro. (1 puntos)
  - b) Calcular la relación de compresión. (1 punto)
  - c) Qué se entiende por admisión en los motores térmicos. (0,5 puntos)

a) Si expresa correctamente las fórmulas, hasta el 0,20 puntos. Si calcula el volumen, hasta 0,30 puntos.

b) Si expresa correctamente las fórmulas, hasta el 0,20 puntos. El cálculo de la relación de compresión, hasta 0,80 puntos.

c) Si diferencia con claridad el PMS del PMI, con esquemas, hasta 0,50 puntos.

9. Un motor diesel de 4T consume 9,5 kg de combustible por hora de funcionamiento. El poder calorífico del combustible es de 43200 kJ/kg, siendo el rendimiento térmico del motor del 30 %. Se pide:
- a) Calcular la energía transformada en trabajo y la disipada en calor. (1 punto)
  - b) Calcular la potencia desarrollada por el motor. (1 punto)
  - c) Qué tipo de transformaciones teóricas realiza este motor en su ciclo termodinámico. (0,5 puntos).

a) Calcula el trabajo 0,45, calor disipado 0,45, unidades 0,10 puntos

b) Calcula potencia 0,60, cambia de unidad 0,30, unidades 0,10 puntos

c) Enuncia los tiempos 0,25, las transformaciones 0,25 puntos.

10. Una máquina funciona según el ciclo reversible de Carnot entre dos focos a -4 °C y 22 °C recibiendo desde el exterior un trabajo de 8000 kJ. Se pide:
- a) La eficiencia de la máquina funcionando como máquina frigorífica y como bomba de calor. (1 punto)
  - b) La cantidad de calor entregado al foco caliente. (1 punto)
  - c) ¿Por qué los motores Diesel no necesitan bujías? (0,5 puntos)

a) Si expresa correctamente las fórmulas, hasta el 0,20 puntos. Si calcula la eficiencia, hasta 0,30 puntos y si calcula la calcula como bomba de calor, hasta 0,30 puntos.

b) Si expresa correctamente las fórmulas, hasta el 0,20 puntos. El cálculo de la cantidad de calor, hasta 0,80 puntos.

c) Si la definición es correcta, hasta 0,50 puntos.

11. Un motor de cuatro tiempos desarrolla una potencia de 90 kW a 4500 rpm. Se pide:
- a) Calcular el par motor a 4500 rpm y el trabajo que realiza en una hora. (1 punto)
  - b) Calcular la cantidad de calor que consume en una hora, si las pérdidas son del 75 %. (1 punto)
  - c) ¿Qué se entiende por motor de combustión interna? (0,5 puntos).
- a) Si expresa correctamente las fórmulas, hasta el 0,20 puntos. Si calcula el par motor, hasta 0,40 puntos y si calcula el trabajo, hasta 0,40 puntos.
- b) Si expresa correctamente las fórmulas, hasta el 0,20 puntos. El cálculo de la cantidad de calor, hasta 0,80 puntos.
- c) Si la definición es correcta, hasta 0,50 puntos.
12. Un congelador con una potencia de 80 kW, mantiene su interior a  $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$  cuando la temperatura exterior es  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Si trabaja 12 horas con una eficiencia del 40 % de la ideal, se pide:
- a) El calor que extrae de los alimentos. (1 punto)
  - b) El calor que cede al exterior. (1 punto)
  - c) Comparar la eficiencia ideal de un frigorífico con la que tendría si funcionara como una bomba de calor. (0,5 puntos)
- a) Calcular la eficiencia ideal (hasta un 20%). Calcular la eficiencia real (hasta un 20%). Calcular el calor absorbido de los alimentos (hasta un 40%).
- b) Calcular el calor cedido la cocina (hasta un 80%).
- c) Calcular la eficiencia ideal como bomba de calor (hasta un 60%). Realizar correctamente la comparación (hasta un 20%).

## **SELECTIVIDAD 2010**

1. La potencia efectiva de un motor de dos cilindros es de 70 CV a 6000 rpm. Se sabe que el diámetro de cada pistón es 70 mm, la carrera 75 mm y la relación de compresión de 9:1. Calcule:
  - a) El volumen de la cámara de combustión. (1,25 puntos)
  - b) El par motor. (1,25 puntos)

a) Si expresa correctamente la fórmula, hasta el 20 %. Cálculo correcto del volumen, hasta el 80 %.

b) Si expresa correctamente la fórmula, hasta el 20 %. Cálculo correcto del par, hasta el 80 %.
2. Una máquina frigorífica trabaja entre dos focos que están a  $-10^{\circ}\text{C}$  y  $25^{\circ}$ 
  - a) La eficiencia de la máquina frigorífica y la cantidad de calor que se extrae del foco frío. (1,25 puntos) C de temperatura. La eficiencia de la máquina es la cuarta parte de la ideal. Si la máquina cede al foco caliente 3000 J, calcule:
  - b) El trabajo absorbido por el sistema. (1,25 puntos)

a) Si expresa correctamente la fórmula, hasta el 20 %. Si calcula el calor aportado en una hora, hasta el 40 %. Si calcula la eficacia, hasta el 40 %.

b) Si expresa correctamente la fórmula, hasta el 20 %. Si calcula el trabajo absorbido, hasta el 80 %
3. Un motor de cuatro cilindros desarrolla una potencia de 70 CV a 3500 rpm. El diámetro de cada pistón es 70 mm y la carrera 90 mm, teniendo una relación de compresión de 9:1. Calcule:
  - a) El volumen de la cámara de compresión y el par motor. (1,25 puntos)
  - b) El rendimiento del motor si el consumo es de 8 litros/h de un combustible con poder calorífico 12000 kcal/kg y una densidad de 0,9 kg/dm<sup>3</sup>. (1,25 puntos)

a) Si expresa correctamente la fórmula, hasta el 20 %. Si calcula el par, un 40 %. Si calcula el volumen de la cámara, un 40 %.

b) Si expresa correctamente la fórmula, hasta el 20 %. Si halla correctamente el rendimiento, hasta el 80 %.
4. Una máquina funciona según un ciclo reversible de Carnot entre dos focos a  $-6^{\circ}\text{C}$  y  $28^{\circ}\text{C}$ , recibiendo desde el exterior un trabajo de 85000 kJ. Calcule:
  - a) La eficiencia de la máquina, cuando funciona como máquina frigorífica, y el coeficiente de amplificación, cuando funciona como bomba de calor. (1,25 puntos)
  - b) La cantidad de calor entregada al foco caliente. (1,25 puntos).

a) Si expresa correctamente la fórmula, hasta el 20 %. Si halla la eficiencia, hasta el 40 %. Si halla el coeficiente de amplificación, hasta 40%.

b) Si expresa correctamente la fórmula, hasta el 20 %. Si calcula el calor aportado al foco caliente, hasta el 80 %.

5. Un motor de combustión interna de dos cilindros y cilindrada total de 99 cm<sup>3</sup>
  - a) La carrera del pistón y el volumen de la cámara de combustión. (1,25 puntos) , tiene un diámetro de pistón de 40 mm, una relación de compresión de 10:1 y un par de 8 N·m, dando una potencia de 7 kW. Calcule:
  - b) El régimen de giro en rpm. (1,25 puntos)

a) Si expresa correctamente la fórmula, hasta el 20 %. El cálculo del volumen de la cámara de combustión, hasta el 40 %. Si calcula la carrera, hasta el 40 %.

b) Si expresa correctamente la fórmula, hasta el 20 %. Si calcula el régimen de giro, hasta el 80 %.
6. Un hipotético motor de Carnot que trabaja entre 25 °C y 350 °C, consume 0,05 g por ciclo de un combustible de 41000 kJ/kg de poder calorífico. Se pide:
  - a) Su rendimiento. (1 punto)
  - b) El trabajo producido y el calor cedido al foco frío. (1,5 puntos)

a) Si expresa correctamente la fórmula, hasta el 20 %. Si calcula el rendimiento, hasta el 80 %.

b) Si expresa correctamente la fórmula, hasta el 20 %. Si calcula el calor cedido, hasta el 40 %. Si calcula el trabajo producido, hasta el 40 %.
7. Un motor Otto de 4T y 798,4 cm<sup>3</sup> de cilindrada, cuya DxC = 82 x 75,6 mm, entrega un par de 71 N·m a un régimen de 7000 rpm a máxima potencia. Sabiendo que el volumen de la cámara de combustión de cada cilindro es 1/11 de la cilindrada unitaria, calcule:
  - a) La potencia máxima del motor. (1,25 puntos)
  - b) El número de cilindros que tiene y la relación de compresión. (1,25 puntos)

a) Si expresa correctamente la fórmula, hasta el 20 %. Si calcula el la potencia máxima 80 %.

b) Si expresa correctamente la fórmula, hasta el 20 %. Si calcula el número de cilindros, hasta el 30 %, la relación de compresión 30%.
8. Una bomba de calor se utiliza para mantener el recinto de una piscina climatizada a 27 °C, cuando la temperatura exterior es de -3 °C. Para su funcionamiento, hay que suministrarle a la bomba 216·106. Calcular:
  - a) La potencia de la bomba y la eficiencia real, si ésta es el 40 % de la ideal. (1,25 puntos)
  - b) El calor absorbido del medio ambiente y el calor cedido al recinto de la piscina, durante las doce horas de funcionamiento. (1,25 puntos).

a) Si expresa correctamente la fórmula, hasta el 20 %. Si calcula la potencia, hasta el 40 %. Si calcula la eficiencia, hasta 40%.

b) Si expresa correctamente las fórmulas, hasta el 20 %. Si calcula el calor absorbido, hasta el 40%, y el calor cedido, hasta 40%.

9. En un motor bicilíndrico con una cilindrada de 720 cm<sup>3</sup> el diámetro de los cilindros es igual a la carrera y su relación de compresión es 12:1. Calcule:
- a) El diámetro y la carrera de los cilindros. (1,25 puntos) ,
  - b) El volumen de la cámara de combustión y el volumen en el PMI. (1,25 puntos)
- a) Si expresa correctamente la fórmula, hasta el 20 %. El cálculo del diámetro del pistón, hasta el 40 %. Si calcula la carrera, hasta el 40 %.
- b) Si expresa correctamente la fórmula, hasta el 20 %. El cálculo del volumen de la cámara de combustión, hasta 40 %. Si calcula el volumen, hasta el 40 %.
10. Del motor de un automóvil se conocen los siguientes datos:
- Cuatro cilindros y cuatro tiempos.
  - Diámetro x Carrera = 89 x 86 mm.
  - Relación de compresión 11,3 : 1.
  - Potencia máxima 312,5 kW a 7000 rpm.
- Se pide:
- a) La cilindrada y el volumen de la cámara de combustión. (1,25 puntos)
  - b) El trabajo por ciclo, cuando está proporcionando la potencia máxima. (1,25 puntos)
- a) Si expresa correctamente la fórmula, hasta el 50 %. El cálculo del volumen de la cámara de combustión, hasta el 50 %