

TEMA 1:

1. Definir los siguientes parámetros de un motor alternativo de combustión interna:

- (a) Presión media por fricción. ¿Cómo se determina?
- (b) Rendimiento mecánico. ¿Cómo se determina?
- (c) Relación entre longitud de la biela y carrera del pistón. ¿Qué efectos tiene en el diseño del motor?
- (d) Velocidad media del pistón.

2. Respecto a la detonación:

- (a) Explicar el fenómeno.
- (b) Cuales son los factores que influyen en su aparición.
- (c) Qué consecuencias tiene sobre un motor.

3. Máquinas de combustión interna:

Trazar el diagrama circular de la distribución real para un motor de ciclo Otto y uno de ciclo Diesel.

Explicar y justificar sus diferencias.

4. Generadores de vapor:

- a) Indique cuales son los parámetros característicos de calderas
- b) Esquematice una caldera humotubular y señale sus componentes principales
- c) ¿Cuál es la diferencia entre una caldera de fondo seco y una de fondo húmedo?

5. Ciclos Joule Brayton

- a) Exprese el rendimiento del ciclo en función de la relación de presiones
- b) ¿Cómo varia el rendimiento en función de la relación de presiones?
- c) ¿Cuál es la mejora introducida con el uso del regenerador en el ciclo Joule Brayton?

TEMA 2:

1. Para una gasolina:

- (a) Como se incrementa el número octano.
- (b) Definir el índice antidetonante.
- (c) Definir la sensibilidad.
- (d) Qué es la tensión de vapor Reid.

2. Definir los siguientes parámetros de un motor alternativo de combustión interna:

- (a) Presión media efectiva. Cómo se determina.
- (b) Potencia indicada. Graficar sus valores.
- (c) Relación de compresión. Que valores se utilizan en la práctica.
- (d) Relación entre longitud de la biela y carrera del pistón. Qué efectos tiene en el diseño de un motor.

3. Trazar el diagrama circular de la distribución real para un motor de ciclo Otto y un ciclo Diesel.

Explicar y justificar sus diferencias.

4. Explique el procedimiento para conocer el rendimiento de la combustión a partir del Diagrama de Rosing y Felling paso a paso.

- Defina que entiende por “Poder Calorífico de un combustible”
- Explique por qué la combustión incompleta es perjudicial para la combustión en la caldera.
- Explique por qué motivos se trabaja con excesos de aire en la combustión de calderas y en turbinas de gas

5. Explique cómo funciona un condensador, características principales, presiones y materiales utilizados en su construcción

TEMA 1: 16:00 a 18:15

- 1) ¿Cómo influye la viscosidad en un combustible diesel?
- 2) ¿Qué es el biodiesel? ¿Cuáles son sus características principales?
- 3) Esquematice una caldera acuotubular y describa las partes principales. Defina tres parámetros característicos de este tipo de calderas
- 4) Explique detalladamente como obtiene la temperatura de llama teórica utilizando el diagrama entálpico o Diagrama de Rosing y Fehling.

TEMA 2: 16:00 a 18:15

- 1) ¿Cómo se determina el número Cetano de un combustible?
- 2) ¿Cómo se determina el número octano de un combustible?
- 3) Esquematice una caldera humotubular especificando sus partes principales
3.a) Defina tres parámetros característicos de este tipo de calderas
- 4) Explique cómo calcula las pérdidas por combustión incompleta en el balance térmico de una caldera
4.a) ¿Qué datos se obtienen del estudio de humos?

TEMA 1: 18:45 a 21:00

- 1) Volatilidad de un combustible. Indicar los parámetros que la identifican.
- 2) Defina Poder calorífico de un combustible
- 3) Explique y esquematice con un diagrama, para una caldera humotubular: ¿Qué se entiende por paso o pasos en una caldera? ¿Qué entiende por fondo húmedo?

- 4) Explique sintéticamente cuales son las pérdidas más comunes que podemos encontrar en un balance térmico. Por qué es importante obtener el exceso del análisis Orsat

TEMA 2: 18:45 a 21:00

- 1) ¿Cómo se clasifican los combustibles diesel?
- 2) ¿Qué son las gasolinas oxigenadas?
- 3) Esquematice una caldera acuotubular mostrando sus partes principales como así también la ubicación del sobrecalentador y los domos. ¿Qué entiende por circulación natural y circulación forzada?
- 4) ¿Qué parámetros se obtienen del análisis de Orsat? ¿Qué nos muestra el Diagrama de Ostwald? ¿Cómo influye la temperatura de entrada de aire en el mejoramiento de la combustión?

TEMA 1: 18:45 a 21:15

- 5) ¿Cómo influye la viscosidad en un combustible diesel?
- 6) ¿Qué es el biodiesel? ¿Cuáles son sus características principales?
- 7) Esquematice una caldera acuotubular y describa las partes principales. Defina tres parámetros característicos de este tipo de calderas
- 8) Explique detalladamente como obtiene la temperatura de llama teórica utilizando el diagrama entálpico o Diagrama de Rosing y Fehling.

TEMA 2: 18:45 a 21:15

- 5) ¿Cómo se determina el número Cetano de un combustible?
- 6) ¿Cómo se determina el número octano de un combustible?
- 7) Esquematice una caldera humotubular especificando sus partes principales
3.a) Defina tres parámetros característicos de este tipo de calderas
- 8) Explique cómo calcula las pérdidas por combustión incompleta en el balance térmico de una caldera
4.a) ¿Qué datos se obtienen del estudio de humos?

TEMA 1: 16:00 a 18:15

- 5) Volatilidad de un combustible. Indicar los parámetros que la identifican.
- 6) Defina Poder calorífico de un combustible
- 7) Explique y esquematice detalladamente, con un diagrama, una caldera humotubular: ¿Qué se entiende por paso o pasos en una caldera? ¿Qué entiende por fondo húmedo?

- 8) Explique cuáles son las pérdidas de calor que se estudian en un balance térmico. ¿Qué importancia tiene para el balance térmico obtener el exceso del análisis Orsat?

TEMA 2: 16:00 a 18:15

- 5) ¿Cómo se clasifican los combustibles diesel?
- 6) ¿Qué son las gasolinas oxigenadas?
- 7) Esquematice una caldera acuotubular mostrando sus partes principales como así también la ubicación del sobrecalentador y los domos. ¿Qué entiende por circulación natural y circulación forzada?
- 8) ¿Qué parámetros se obtienen del análisis de Orsat? ¿Qué nos muestra el Diagrama de Ostwald? ¿Cómo influye la temperatura de entrada de aire en el mejoramiento de la combustión?

Problema 1

Un motor de encendido a chispa de cuatro tiempos y cuatro cilindros desarrolla una potencia efectiva de 88,2 KW, tiene una cilindra da de 1995 cm³, con una carrera de pistón de 82,8 mm y una relación de compresión de 10 : 1. La velocidad media del pistón es de 15,033 m/s, el caudal de combustible que el motor consume al momento del estudio es de 0,0068 Kg/s. Se pide calcular con la ayuda de sus conocimientos de motores:

- ¿A qué régimen de vueltas en RPM se está obteniendo la Potencia Efectiva?
- ¿Cuál es el Par Motor para este régimen?
- ¿Cuál es el volumen de la cámara de combustión?
- Masa de aire admitida por el motor si la relación aire/combustible es de 0,06101 Kg de comb /Kg de aire
- Rendimiento Efectivo η_e .

Datos complementarios

Poder Calorífico del combustible = 43.200 KJ/Kg

Problema 2

Una prueba realizada en un motor de un cilindro que funciona con base en un Ciclo Otto de cuatro tiempos, da como resultado los siguientes datos:

Par Motor 950 N.m; Presión media indicada 758 KPa; Diámetro interior 28 cm; carrera 30,5 cm. Régimen de giro 300 RPM, consumo de combustible 0,003 Kg/s, Poder calorífico del combustible 41.860 KJ/Kg

Determinar:

- Rendimiento Mecánico
- Consumo específico de combustible
- Rendimiento indicado

Motores Alternativos de Combustión Interna (Cursos 2010 – 2011)

- 1) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores (en los que corresponda) normalmente utilizados en la práctica:
- Potencia por fricción. Qué componentes la integran. Cómo se determina su valor?
 - Trazar el diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T. Indicar y justificar las diferencias que existen entre el de un motor Otto y de un motor Diesel.
 - Potencia específica. Cómo se manifiesta su efecto en las curvas características?
 - Potencia efectiva. Cuál es el efecto de un incremento de la velocidad media del pistón.
 - Presión media indicada. Trazar la curva de presión media efectiva en un gráfico que contenga las curvas características. Justificar.

- 2) Para un motor Diesel, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Explicar las diferencias entre ambos.
- 3) Con respecto a los motores de combustión interna alternativos:
 - a) Porqué se debe adelantar el encendido en los motores de ciclo Otto. Indicar los parámetros que influyen.
 - b) Cual es el efecto sobre las emisiones contaminantes.
- 4) Definir rendimiento volumétrico. Qué factores influyen en su valor?
- 5) Explique cinco parámetros característicos que definen una caldera
- 6) Explique los beneficios de la regeneración y sus inconvenientes en los ciclos de vapor, de acuerdo a lo explicado por el Ing Franco Liceni en el texto de referencia.
- 7) ¿En qué consiste el estudio de humos? ¿Defina que entiende por balance térmico? ¿Qué beneficios aporta aumentar la temperatura de entrada de aire al quemador? Justificar brevemente las respuestas
- 8) Explique cómo puede incrementarse el rendimiento del ciclo combinado actuando sobre el Ciclo de vapor y el Ciclo de turbina a gas

Motores Alternativos de Combustión Interna (Cursos anteriores al año 2010)

- 1) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores (en los que corresponda) normalmente utilizados en la práctica:
 - Presión media indicada.
 - Relación de compresión.
 - Trazar el diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T. Indicar y justificar las diferencias que existen entre el de un motor Otto y de un motor Diesel.
 - Definir la relación carrera-diámetro (C/D). Indicar algunas ventajas logradas utilizando carrera corta.
 - Detonación e indicar las principales causas que la provocan.
 - Definir el rendimiento mecánico. Cómo se clasifican las pérdidas mecánicas?
- 2) Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:
 - Los principales puntos de interés.
 - Que relación existe entre la potencia y el par motor.
 - El concepto de rendimiento volumétrico. Qué factores influyen en su valor?
- 3) Para un motor Otto trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Señalar las diferencias entre ambos.
- 4) a.- Defina que es un balance térmico b.- Explique brevemente como obtiene el exceso de aire con el Diagrama de Ostwald para un combustible dado
- 5) Esquematice un ciclo de Turbina a Gas con sus partes principales y dibuje el diagrama T-S correspondiente

- 6) ¿Qué entiende por PASO en una caldera Humotubular?
- 7) ¿Cuál es la función del ECONOMIZADOR en la caldera acuotubular?
- 8) Ciclo combinado: ¿Cuáles son las ventajas y beneficios de los mismos?

(Curso año 2010 y posteriores)

- 9) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:
 - Presión media indicada. Cómo se determina?
 - Dibujar el diagrama circular real de la distribución de un motor 4T.
 - Relación de compresión.
 - Consumo de combustible.
 - Elasticidad.
 - Potencia efectiva. Indicar la expresión matemática que la caracteriza.
- 10) Cómo se originan los NOx y los hidrocarburos sin quemar o parcialmente quemados.
 - 2.1) Qué medidas se pueden adoptar para su reducción.
- 11) Para un motor Otto de 4T, trazar en un mismo diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela, el ciclo de aire y el ciclo real. Enumerar las diferencias entre ambos.
- 12) Esquematice una caldera acuotubular con dos domos mostrando sus partes interiores
 - 4.1) ¿Qué función cumple el economizador y el calentador en este tipo de calderas?
- 13) Esquematice un ciclo Joule-Brayton con regenerados, dibuje sus componentes principales y efectúe el diagrama T-S correspondiente
 - 5.1) ¿Cuál es a su criterio la mayor limitación que tienen estos ciclos?
- 14) Indique cuales son los métodos más conocidos para aumentar el rendimiento en los ciclos de vapor
 - 6.1) ¿Cuáles son las pérdidas debidas a la regeneración? (Nombrarlas no describirlas)

(Cohortes anteriores al año 2010)

- 1) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:
 - Presión media efectiva. Cómo se determina?
 - Relación de compresión.
 - Dibujar el diagrama circular real de la distribución de un motor 4T.
 - Consumo de combustible. Trazar la curva representativa.
 - Rendimiento mecánico.
 - Potencia efectiva. Indicar la expresión matemática que la caracteriza.
- 2) Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:
 - Los principales puntos de interés.

- ¿Qué relación existe entre la potencia y el par motor?.
- ¿Cuáles son las normas de medición de la potencia?
- Concepto de rendimiento volumétrico.
- Concepto de elasticidad.
- Concepto de potencia específica.

3) Definir el concepto de retraso del encendido. ¿Cómo se establece su valor?

4) Esquematice un ciclo combinado, dibuje sus componentes principales y efectúe un diagrama T-S del mismo
 4.1.) Indique cuales son las ventajas de los ciclos combinados frente a los ciclos Joule Bryton y Térmicos respectivamente
 4.2.) ¿Qué es el llamado Pitch-point?

5) Esquematice una caldera humotubular a fondo húmedo, indicando correctamente sus partes principales

6) Indique para un balance térmico que parámetros obtiene del análisis de humos a la salida de la caldera
 6.1) ¿Qué pérdidas considera más importantes a fin de mejorar la eficiencia de la caldera?

Cursos posteriores a 2010

PARTE TEORICA

15) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores (en los que corresponda) normalmente utilizados en la práctica:

- Presión media indicada. Trazar la curva representativa en función del régimen de rotación del motor.
- Pérdidas por bombeo. Cómo se determinan.
- El diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T. Justificar la razón por la cual los ángulos de AAE y RCA son mayores que los ángulos de AAA Y RCE.
- Potencia específica. Qué relación existe con la presión media efectiva?
- Retraso del encendido. ¿Cómo se establece su valor?
- Detonación. Enumerar las principales causas que la provocan.

16) Combustibles:

- Definir y clasificar las gasolinas. Cómo se incrementa el número de octano.
- Qué es el biodiesel y cuáles son sus ventajas y desventajas.

17) Emisiones contaminantes:

- Definir el humo, la apariencia (por su color) y los modos de medición.
- Efectos del contenido de azufre. Como se neutralizan.

18) Con sus conocimientos sobre calderas defina:

- ¿A qué llamamos “Caldera Humotubular”; esquematice sus partes principales
- ¿Qué entiende por “caldera de 3 pasos”?
- ¿Cuáles son los rangos aproximados de presión y caudales de vapor para este tipo de calderas?

19) Esquematice un ciclo Joule-Brayton con regenerados, dibuje sus componentes principales y efectúe el diagrama T-S correspondiente

5.1) ¿Cuál es a su criterio la mayor limitación que tienen estos ciclos?

- 20) Indique cuales son los métodos más conocidos para aumentar el rendimiento en los ciclos de vapor
6.1) ¿Cuáles son las pérdidas debidas a la regeneración? (Nombrarlas no describirlas)

CURSOS ANTERIORES AL 2010

- 9) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:
- Presión media indicada.
 - Rendimiento mecánico. Cómo se clasifican las pérdidas mecánicas.
 - Relación de compresión.
 - El diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T. Justificar la razón por la cual los ángulos de AAE y RCA son mayores que los ángulos de AAA Y RCE.
 - Detonación e indicar las principales causas que la provocan.
- 10) Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:
- Que relación existe entre la potencia y el par motor.
 - La definición de consumo de combustible.
- 11) Para un motor de ciclo Diesel, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Señalar las diferencias entre ambos.
- 12) Combustibles:
- Cómo se incrementa el número de octanos de las gasolinas.
 - Definir el retraso del encendido. ¿Cómo se determina su valor?
- 13) Esquematice una caldera Humotubular y en el mismo esquema señale al menos 5 partes que considere importantes
- Defina tres parámetros característicos de este tipo de calderas
- 14) Esquematice un condensador de casco y tubo mostrando sus partes internas y comente brevemente las características principales de funcionamiento
- ¿Qué rango de presiones se manejan en este tipo de intercambiadores?
 - ¿Qué materiales son los más aptos para su construcción?
- 15) Defina que entiende por balance térmico de una caldera
- Enumere alguna de las pérdidas más conocidas en un balance térmico
 - ¿Qué efectos produce en el balance térmico quemar combustible con grandes excesos de aire?
- 16) Esquematice un ciclo de Turbina de gas mostrando sus componentes principales y el diagrama T-S correspondiente

Cursos posteriores a 2010

PARTE TEORICA

- 21) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores (en los que corresponda) normalmente utilizados en la práctica:
- Presión media indicada. Trazar la curva representativa en función del régimen de rotación del motor.
 - Pérdidas por bombeo. Cómo se determinan.
 - El diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T. Justificar la razón por la cual los ángulos de AAE y RCA son mayores que los ángulos de AAA Y RCE.

- Potencia específica. Qué relación existe con la presión media efectiva?
- Retraso del encendido. ¿Cómo se establece su valor?
- Detonación. Enumerar las principales causas que la provocan.

22) Combustibles:

- Definir y clasificar las gasolinas. Cómo se incrementa el número de octano.
- Qué es el biodiesel y cuáles son sus ventajas y desventajas.

23) Emisiones contaminantes:

- Definir el humo, la apariencia (por su color) y los modos de medición.
- Efectos del contenido de azufre. Como se neutralizan.

24) Con sus conocimientos sobre calderas defina:

- ¿A qué llamamos "Caldera Humotubular"; esquematice sus partes principales
- ¿Qué entiende por "caldera de 3 pasos"?
- ¿Cuáles son los rangos aproximados de presión y caudales de vapor para este tipo de calderas?

25) Esquematice un ciclo Joule-Brayton con regenerados, dibuje sus componentes principales y efectúe el diagrama T-S correspondiente

5.1) ¿Cuál es a su criterio la mayor limitación que tienen estos ciclos?

26) Indique cuales son los métodos más conocidos para aumentar el rendimiento en los ciclos de vapor

6.1) ¿Cuáles son las pérdidas debidas a la regeneración? (Nombrarlas no describirlas)

CURSOS ANTERIORES AL 2010

17) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:

- Presión media indicada.
- Rendimiento mecánico. Cómo se clasifican las pérdidas mecánicas.
- Relación de compresión.
- El diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T. Justificar la razón por la cual los ángulos de AAE y RCA son mayores que los ángulos de AAA Y RCE.
- Detonación e indicar las principales causas que la provocan.

18) Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:

- Que relación existe entre la potencia y el par motor.
- La definición de consumo de combustible.

19) Para un motor de ciclo Diesel, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Señalar las diferencias entre ambos.

20) Combustibles:

- Cómo se incrementa el número de octanos de las gasolinas.
- Definir el retraso del encendido. Cómo se determina su valor?

- 21) Esquematice una caldera Humotubular y en el mismo esquema señale al menos 5 partes que considere importantes
- Defina tres parámetros característicos de este tipo de calderas
- 22) Esquematice un condensador de casco y tubo mostrando sus partes internas y comente brevemente las características principales de funcionamiento
- ¿Qué rango de presiones se manejan en este tipo de intercambiadores?
 - ¿Qué materiales son los más aptos para su construcción?
- 23) Defina que entiende por balance térmico de una caldera
- Enumere alguna de las pérdidas más conocidas en un balance térmico
 - ¿Qué efectos produce en el balance térmico quemar combustible con grandes excesos de aire?
- 24) Esquematice un ciclo de Turbina de gas mostrando sus componentes principales y el diagrama T-S correspondiente
-

Motores Alternativos de Combustión Interna (Cursos 2010 – 2012)

- 27) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores (en los que corresponda) normalmente utilizados en la práctica:
- Potencia por fricción. Qué componentes la integran. Cómo se determina su valor?
 - Relación de compresión. Qué efectos produce su incremento. Justificar la respuesta.
 - Trazar el diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T. Indicar y justificar las diferencias que existen entre el de un motor Otto y de un motor Diesel. Justificar la respuesta.
 - Velocidad media del pistón. Cuál es su valor cuando el motor gira a 3000 rpm.
 - Potencia efectiva. ¿Cuál es el efecto de un incremento de la velocidad media del pistón? Justificar la respuesta.
 - Pérdidas por bombeo. ¿Cómo se determinan?
 - Presión media indicada. Trazar la curva de presión media efectiva en un gráfico que contenga las curvas características. Justificar la respuesta.
- 28) Para un motor Diesel, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un mismo diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Explicar las diferencias entre ambos.
- 29) Contaminantes:
- Indicar los principales contaminantes emitidos por los motores de combustión interna alternativos.
 - Señalar en cada caso las principales medidas para su reducción.
- 30) Explique en qué consiste el estudio de humos
- ¿Cómo mejoraría el rendimiento térmico de la caldera a partir del conocimiento de los parámetros obtenidos en el análisis de humos?
 - Explique la relación entre la temperatura del aire utilizado para la combustión y la temperatura de llama
- 31) Un motor naftero produce una potencia de 224 Kw mientras consume 0,0169 Kg/s de nafta con un poder calorífico de 44.186 KJ/kg. La relación de compresión es de 8 : 1 y la potencia perdida por fricción medida según ensayos es de 22,4 Kw. Con estos datos calcule:
- Rendimiento indicado
 - Rendimiento efectivo

- Rendimiento mecánico
- Trabajo máximo que podría obtenerse del mismo con el combustible utilizado

Motores Alternativos de Combustión Interna (Cursos anteriores al año 2010)

- 25) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores (en los que corresponda) normalmente utilizados en la práctica:
- Presión media indicada.
 - Relación de compresión. ¿Qué efectos produce su incremento?
 - Trazar el diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T. Indicar y justificar las diferencias que existen entre el de un motor Otto y de un motor Diesel.
 - Definir la relación carrera-diámetro (C/D). Indicar algunas ventajas logradas utilizando carrera corta.
 - Detonación. Indicar las principales causas que la provocan y los efectos producidos.
 - Definir el rendimiento mecánico. ¿Cómo se clasifican las pérdidas mecánicas?
- 26) Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:
- Los principales puntos de interés.
 - Que relación existe entre la potencia y el par motor.
 - El concepto de rendimiento volumétrico. Qué factores influyen en su valor?
- 27) Para un motor Otto trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Señalar las diferencias entre ambos.
- 28) Explique sintéticamente en qué consiste el estudio de los humos.
- ¿Qué parámetros se obtienen?
 - Explique según su conocimiento cuales son las pérdidas más importantes a tener en cuenta en el balance térmico
- 29) Esquematice una caldera Humotubular
- Muestre en el esquema los pasos de la caldera
 - Explique al menos dos diferencias notables entre las calderas humotubulares y las acuotubulares en cuanto a prestaciones de servicio.

Cursos año 2012

- 32) Definir e indicar valores de la relación diámetro del cilindro-carrera del pistón. ¿Qué entiende por motor de carrera superlarga y cuáles son sus ventajas?
- 33) Definir la potencia por fricción y los componentes que la integran. Explicar los métodos de Willans y de la Presión media indicada instantánea. ¿Qué inconvenientes presentan?
- 34) Definir la relación de compresión. Indicar valores utilizados en la práctica y los efectos que produce su incremento. Justificar la respuesta.
- 35) Definir e indicar valores prácticos de la relación superficie-volumen de la cámara de combustión. Señalar los principales parámetros que afectan su valor. Justificar la respuesta.

36) Manteniendo constante la cilindrada total de un motor, porqué un aumento del número de cilindros permite incrementar la potencia efectiva. Justificar la respuesta

37) La formación de monóxido de carbono se debe a las siguientes causas: (marcar las que considere correctas)

- a) Relaciones aire-combustible estequiométricas.
- b) Funcionamiento con exceso de combustible.
- c) Gran avance del encendido.
- d) Relaciones aire-combustible pobres.
- e) Relaciones aire-combustible ricas.
- f) Funcionamiento con defecto de aire.
- g) Elevada relación de compresión.
- h) Pequeño retraso del encendido.

7) En un motor se adelanta el encendido para: (marcar las que considere correctas)

- a) Lograr que genere mayor potencia indicada.
- b) Hacer que la combustión se aproxime más a la isobara.
- c) Quemar mejor el combustible.
- d) Aumentar la velocidad de propagación de la llama.
- e) Disminuir la tendencia a la detonación.
- f) Compensar el retraso del encendido.
- g) Aumentar la presión media efectiva.
- h) Utilizar un combustible con menor número octano.
- i) Incrementar la potencia específica
- j) Hacer que la combustión se aproxime más a la isócara.
- k) Utilizar un combustible con elevado número cetano.
- l) Todas las anteriores son válidas.

8) Un motor de encendido a chispa de cuatro tiempos y cuatro cilindros desarrolla una potencia efectiva de 88,2 KW, tiene una cilindra da de 1995 cm³, con una carrera de pistón de 82,8 mm y una relación de compresión de 10 : 1. La velocidad media del pistón es de 15,033 m/s, el caudal de combustible que el motor consume al momento del estudio es de 0,0068 Kg/s. Se pide calcular con la ayuda de sus conocimientos de motores:

- f) ¿A qué régimen de vueltas en RPM se está obteniendo la Potencia Efectiva?
- g) ¿Cuál es el Par Motor para este régimen?
- h) ¿Cuál es el volumen de la cámara de combustión?
- i) Rendimiento Efectivo η_e .

Datos complementarios

Poder Calorífico del combustible = 43.200 KJ/Kg

9) Una prueba realizada en un motor de un cilindro que funciona con base en un Ciclo Otto de cuatro tiempos, da como resultado los siguientes datos:

Par Motor 950 N.m; Presión media indicada 758 KPa; Diámetro interior 28 cm; carrera 30,5 cm. Régimen de giro 300 RPM, consumo de combustible 0,003 Kg/s, Poder calorífico del combustible 41.860 KJ/Kg

Determinar:

- Rendimiento Mecánico
- Consumo específico de combustible
- Rendimiento indicado

- 10) Explique qué entiende por balance térmico de una caldera. ¿Cuáles son las pérdidas de calor que considera más importantes? ¿Por qué para el balance térmico de la caldera es importante controlar la combustión?

Cursos año 2010 - 2011

- Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:
 - Que entiende por curvas características y cómo se determinan.
 - La relación que existe entre la potencia y el par motor.
 - El concepto de rendimiento volumétrico. ¿Qué factores influyen en su valor?
 - El concepto de elasticidad.
- 2) Manteniendo constante la cilindrada total de un motor, porqué un aumento del número de cilindros permite incrementar la potencia efectiva. Justificar la respuesta.
- 3) Definir la potencia por fricción y los componentes que la integran. Explicar los métodos de Motoring y de la presión media indicada instantánea. ¿Qué inconvenientes presentan?
- 4) Definir la relación de compresión. Indicar valores utilizados en la práctica para los distintos tipos de motores y enumerar los efectos que produce su incremento. Justificar la respuesta.
- 5) *La formación de monóxido de carbono se debe a las siguientes causas: (señale las respuestas que considere correctas)*
- Relaciones aire-combustible estequiométricas
 - Gran avance del encendido.
 - Relaciones aire-combustible pobres.
 - Relaciones aire-combustible ricas
 - Funcionamiento con defecto de aire
 - Funcionamiento con exceso de aire.
 - Elevada relación de compresión.
 - Pequeño retraso del encendido.
- 6) En un motor se adelanta el encendido para: (marcar las opciones que considere correctas)
- Lograr que genere mayor potencia indicada.
 - Hacer que la combustión se aproxime más a la isobara.
 - Quemar mejor el combustible.

- Aumentar la velocidad de propagación de la llama.
- Disminuir la tendencia a la detonación.
- Compensar el retraso del encendido.
- Aumentar la presión media efectiva.
- Utilizar un combustible con menor número octano.
- Incrementar la potencia específica.
- Hacer que la combustión se aproxime más a la isócara.
- Utilizar un combustible con elevado número cetano.
- Todas las anteriores son válidas.

7) Esquematice un ciclo combinado TG – TV mostrando los componentes principales de estos ciclos

- ¿Qué ventajas tienen estos ciclos sobre los ciclos de vapor?

8) Explique que es el “estudio de los humos” ¿Cuál es su finalidad? ¿Cómo relaciona este estudio con el control sobre la combustión de la caldera?

9) Un motor de encendido a chispa de cuatro tiempos y cuatro cilindros desarrolla una potencia efectiva de 88,2 KW, tiene una cilindra da de 1995 cm³, con una carrera de pistón de 82,8 mm y una relación de compresión de 10 : 1. La velocidad media del pistón es de 15,033 m/s, el caudal de combustible que el motor consume al momento del estudio es de 0,0068 Kg/s. Se pide calcular con la ayuda de sus conocimientos de motores:

- a) ¿A qué régimen de vueltas en RPM se está obteniendo la Potencia Efectiva?
- b) ¿Cuál es el Par Motor para este régimen?
- c) ¿Cuál es el volumen de la cámara de combustión?
- d) Masa de aire admitida por el motor si la relación aire/combustible es de 0,06101 Kg de comb /Kg de aire

Datos complementarios

Poder Calorífico del combustible = 43.200 KJ/Kg

10) Una prueba realizada en un motor de un cilindro que funciona con base en un Ciclo Otto de cuatro tiempos, da como resultado los siguientes datos:

Par Motor 950 N.m; Presión media indicada 758 KPa; Diámetro interior 28 cm; carrera 30,5 cm. Régimen de giro 300 RPM, consumo de combustible 0,003 Kg/s, Poder calorífico del combustible 41.860 KJ/Kg

Determinar:

- Rendimiento Mecánico
- Consumo específico de combustible
- Rendimiento indicado

Número Octano de un combustible:

- (a) Definir que es conceptualmente el Nro. de Octano de un combustible.
- (b) Indicar la escala utilizada y los dos métodos de ensayo.
- (c) ¿Cuál es el procedimiento que debe seguirse para su determinación?
- (d) ¿Cómo se determina el número octano superior a 100?

Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:

- (a) Marcar los principales puntos en cuanto a máximos y mínimos de cada curva representada.

- (b) Establecer la relación entre potencia y cupla motriz.
- (c) Señalar las normas de medición de la potencia efectiva.

Número Cetano de un combustible:

- (a) Definir que es conceptualmente el Nro. de Cetano de un combustible.
- (b) Indicar la escala utilizada para su medición
- (c) ¿Cuál es el procedimiento seguido para la determinación de dicho número?

Maquinas alternativas:

Comparar los motores de Ciclo Otto y Ciclo Diesel, en lo referente a:

1. Tipo de encendido
2. Combustión
3. Relación de compresión
4. Presión media efectiva
5. Consumo y Potencia específica.

¿Qué conclusiones extrae? Justificar cada respuesta

(Curso año 2010 - 2011)

38) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:

1. Relación de compresión
2. Presión media indicada. Cómo se determina su valor.
3. El diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T.
4. Avance del encendido. ¿Qué efectos tiene sobre el motor?
5. Pérdidas por bombeo. ¿Cómo se miden?
6. Potencia específica. ¿Qué relación tiene con la elasticidad?

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

39) Cómo se originan los siguientes contaminantes y qué medidas se adoptan para su reducción:

- 1) Material particulado.
- 2) Óxidos de nitrógeno.

1	2
---	---

3) Trazar en un gráfico las curvas características de un motor alternativo e indicar:

- 1) ¿Qué entiende por curvas características?
- 2) La relación que existe entre la potencia y el par motor.
- 3) ¿Cómo se determina la potencia por fricción? ¿Qué inconvenientes se presentan en la medición?

1	2	3
---	---	---

4) En el texto de Franco Liceni (Centrales eléctricas a vapor) en el capítulo REGENERACIÓN el autor hace referencia a 5 pérdidas causadas por la misma como así también a 5 efectos que se producen por su empleo:

1. Señale y explique brevemente las pérdidas mencionadas
2. Enumere los efectos que se producen empleando la regeneración

1	2
---	---

5) Ciclo Brayton

1. Esquematice un ciclo de Brayton estándar con regeneración y su T-S correspondiente
2. Marque las irreversibilidades más comunes que presenta este ciclo
3. Indique como se calcula la eficiencia del regenerador en caso que el ciclo sea un ciclo cuyo fluido de trabajo sea aire.

1	2	3
---	---	---

6) Un fabricante de motores diesel efectúa un ensayo sobre un motor y obtiene los siguientes resultados:

RPM	Consumo [g/seg]	Presión media efectiva [bar]
1000	4	20
1500	5,7	18,67
2100	6,9	16,2
2700	8,6	15,5
3300	9,2	13,6
3900	8,2	10,2
4200	6,5	7,6

El motor ensayado tiene una cilindrada de 2998 cm³, 4 cilindros, Relación de compresión 19:1 diámetro de los cilindros 95,8 mm y una carrera de 104 mm. El motor funciona en condiciones normales de presión y temperatura (300 K, 1 bar) con lo que la densidad del aire puede tomarse en 1,21 Kg/m³, el poder calorífico del combustible se ha tomado en 42000 Kj/kg.

- a) Con los datos proporcionados en la tabla graficar las curvas de Potencia efectiva Ne [Kw], Par efectivo Me [Nm] y consumo específico gef [gr/Kw h]

a	b	c
---	---	---

(Cohortes anteriores al año 2010)

1) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:

- a) Presión media efectiva. Cómo se determina su valor.
- b) Pérdidas por bombeo. Cómo se miden?
- c) El diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T.
- d) Relación de compresión.
- e) Retraso del encendido. ¿Cómo se establece su valor?
- f) Potencia específica. Qué relación tiene con la elasticidad?

a	b	c	d	e	f
---	---	---	---	---	---

2) Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:

- a) ¿Qué entiende por curvas características? ¿Cómo se determinan?
- b) La relación que existe entre la potencia y el par motor.
- c) ¿Cómo se determina la potencia por fricción y qué inconvenientes se presentan en la medición?

a	b	c
---	---	---

3) Respecto a la detonación:

- a) Explicar el fenómeno de detonación.
- b) ¿Cuáles son los factores que influyen en su aparición?
- c) ¿Qué consecuencias tiene sobre el motor?

a	b	c
---	---	---

4) Esquematice en un diagrama de una caldera Acuotubular

- a) Cuáles son sus partes principales
- b) Cómo los humos pasan desde el horno a la chimenea
- c) Cómo es el circuito de circulación de agua
- d) ¿Qué se utiliza en el domo superior a fin de que el vapor que se extraiga sea seco? Grafique

a	b	c	d
---	---	---	---

5) Ciclo combinado

- a) Esquematice un ciclo combinado mostrando los componentes principales y su diagrama T- S correspondiente
- b) Explique brevemente cuál es la razón para el uso de estos ciclos en la generación de energía frente a los de turbina a gas
- c) Indique limitaciones de estos ciclos

a	b	c
---	---	---

6) ¿Explique cómo utiliza el Diagrama de Rosing y Fehling para conocer la temperatura teórica de llama en la combustión?
¿Qué influencia tiene en la temperatura de llama el exceso de aire?

--	--

TEMA 2

Lea las consignas atentamente antes de comenzar a responderlas, se solicita prolijidad en las respuestas a fin de no tener problemas en la corrección posterior. El tiempo estipulado para la resolución de los temas es de 2 horas como MAXIMO.

1. Trazar el diagrama circular de la distribución de un motor de combustión interna de ciclo Otto de 4 tiempos. Explicar las diferencias entre la distribución de un motor lento y de un motor rápido.
2. Indicar y describir brevemente los diferentes tipos de frenos dinamométricos utilizados para medir la potencia efectiva de un motor alternativo de combustión interna.
3. Definir y explicar las diferencias entre potencia efectiva; indicada y de fricción en un MCI.
¿Cómo se determinan y que inconvenientes presentan los métodos utilizados para su medición?
4. ¿Cómo puede clasificar las calderas? Haga un cuadro explicativo indicando todos los tipos y escriba los parámetros característicos con los cuales puede definirse una caldera
5. Explique cómo puede calcular a partir del balance térmico de una caldera las pérdidas por radiación
 - Para una caldera que funciona con un combustible sólido indique como calcula las pérdidas por combustible no quemado y por humedad en el combustible
6. Explique la función del condensador en el ciclo de vapor, cuales son los materiales más comúnmente usados, en que presiones se utiliza normalmente ¿Qué se debe tener en cuenta a la hora de la selección del mismo para su uso en un ciclo térmico?

Motores Alternativos de Combustión Interna (Curso año 2010)

Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:

- Presión media indicada.
- Rendimiento mecánico.
- Relación de compresión.
- Relación Diámetro-Carrera.
- Relación entre longitud de la biela y carrera del pistón.
- Potencia efectiva. Indicar la expresión matemática que la caracteriza.

Respecto a la potencia absorbida por resistencias pasivas:

- Señalar sus componentes principales.
- Qué métodos existen para su determinación.
- Qué inconvenientes presenta cada método de medición.

Cuáles son los principales contaminantes que produce en un motor de combustión interna. Cómo se originan. Qué medidas se adoptan para su reducción.

Motores Alternativos de Combustión Interna (Cursos anteriores al año 2010)

Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:

- Presión media indicada.
- Rendimiento mecánico.
- Relación de compresión.
- Relación Diámetro-Carrera.
- Relación entre longitud de la biela y carrera del pistón.
- Potencia efectiva. Indicar la expresión matemática que la caracteriza.

Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:

- Los principales puntos de interés.
- Que relación existe entre la potencia y el par motor. Cuáles son las normas de medición de la potencia.
- El concepto de rendimiento volumétrico.
- El concepto de elasticidad.

Para un motor Diesel, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Explicar las diferencias entre ambos.

Motores Alternativos de Combustión Interna (Curso año 2010)

- 40) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:
- Presión media indicada.
 - Rendimiento mecánico.
 - Relación de compresión.
 - Relación Diámetro-Carrera.
 - Relación entre longitud de la biela y carrera del pistón.
 - Potencia efectiva. Indicar la expresión matemática que la caracteriza.
- 41) Respecto a la potencia absorbida por resistencias pasivas:
- Señalar sus componentes principales.
 - Qué métodos existen para su determinación.
 - Qué inconvenientes presenta cada método de medición.
- 42) Cuáles son los principales contaminantes que produce en un motor de combustión interna. Cómo se originan.
- 3.1) Qué medidas se adoptan para su reducción.
- 4) Respecto a la detonación:
1. Explicar el fenómeno.
 2. Cuales son los factores que influyen en su aparición.
 3. Qué consecuencias tiene sobre un motor.

5) Tenemos siguientes datos de un combustible cuya composición en masa es:

Carbono = 0,77 Hidrógeno = 0,053 Oxígeno = 0,150

Cuando quema con un exceso de aire del 60 %, en un horno con aire que ingresa a 50°C para quemar el combustible y tiene una temperatura de régimen de 400°C

Se pide para el mismo calcular: La temperatura de llama teórica y rendimiento de la combustión.

Utilice para el cálculo la adenda que se adjunta

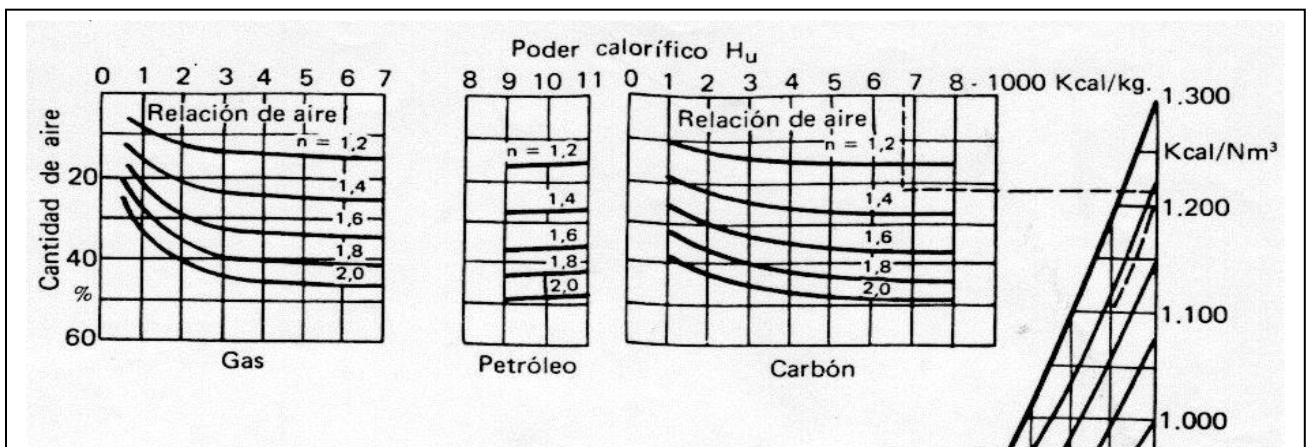
Adenda

$$P_{CS} = h_S = 8080 c + 29000 \left(h - \frac{o}{8} \right) + 2500 s$$

$$P_{ci} = h_i = h_s - r (a + 9h)$$

$$A_o = 4,76 \left(\frac{c}{12} + \frac{h}{4} + \frac{s}{32} - \frac{o}{32} \right) 22,4 \frac{m^3 N}{kg \text{ de comb.}} \quad \varpi_a = \frac{e A_o}{V_{real}}$$

$$V_o = \left[\frac{c}{12} + \frac{h}{2} + \frac{s}{32} - \frac{o}{32} + 3,76 \left(\frac{c}{12} + \frac{h}{4} + \frac{s}{32} - \frac{o}{32} \right) \right] 22,4 \frac{m^3 N}{kg \text{ de comb.}}$$



Motores Alternativos de Combustión Interna (Cursos anteriores al año 2010)

- 30) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:
- Presión media indicada.
 - Rendimiento mecánico.
 - Relación de compresión.
 - Relación Diámetro-Carrera.
 - Relación entre longitud de la biela y carrera del pistón.
 - Potencia efectiva. Indicar la expresión matemática que la caracteriza.
- 31) Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:
- Los principales puntos de interés.
 - Que relación existe entre la potencia y el par motor. Cuáles son las normas de medición de la potencia.
 - El concepto de rendimiento volumétrico.
 - El concepto de elasticidad.
- 32) Para un motor Diesel, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Explicar las diferencias entre ambos.
- 33) Explicar porqué la presión media efectiva es menor al régimen de potencia máxima que al régimen de par máximo.
- 34) Balance térmico de calderas:
- 5.1) ¿Cuáles son las principales pérdidas de calor que pueden encontrarse en el balance térmico de una caldera?
- 5.2) Explique cómo obtiene el exceso de aire para el estudio de humos
1. Trazar en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela; el ciclo Otto de aire y el correspondiente ciclo real. Indicando detalladamente las diferencias entre ambos.
2. Respecto a la potencia absorbida por resistencias pasivas:
- (a) Señalar sus componentes principales.
 - (b) ¿Qué métodos existen para su determinación?
 - (c) ¿Qué inconvenientes presenta cada método de medición?
3. Definir los siguientes parámetros:
- (a) Presión media indicada. ¿Cómo se determina?
 - (b) Rendimiento mecánico.
 - (c) Relación de compresión: Indicar valores comúnmente utilizados en la práctica.
 - (d) Relación Diámetro-Carrera. ¿Qué ventajas se logran utilizando carrera corta?
 - (e) Potencia efectiva: Indicar la expresión matemática que la caracteriza.
4. Con respecto a los motores de combustión interna alternativos:
- (a) ¿Por qué se debe adelantar el encendido en los motores de ciclo Otto?
 - (b) ¿Por qué se debe anticipar la inyección en los motores Diesel?
 - (c) ¿Cuál es el efecto de estas modificaciones sobre las emisiones contaminantes?
5. Esquematice una caldera de tipo acuotubular, indique donde se encuentran las partes principales.
- a) Esquematice cómo circulan los humos desde el horno a la chimenea

- b) Esquematice donde se encuentra el economizador y el calentador de aire
 - c) Explique cómo circula internamente el agua en la caldera
 - d) Explique que es “el domo” de la caldera, características de los mismos
6. Esquematice un Ciclo de turbina a gas TG con regeneración
- a) Trace en un diagrama TS las evoluciones ideales y reales
 - b) Explique cómo funciona un regenerador, sus ventajas y limitaciones
 - c) Explique de que parámetros es función el rendimiento del ciclo

(Integrantes de cohortes anteriores a 2010)

Teoría

1. Definir las pérdidas por bombeo. ¿Cómo se miden?
2. Definir los siguientes parámetros:
 - (a) Presión media indicada. ¿Cómo se determina?
 - (b) Rendimiento mecánico: ¿Cómo se determina, explique someramente?
 - (c) Relación de compresión. Indicar valores comúnmente utilizados en la práctica.
 - (d) Relación Diámetro-Carrera. Que ventajas se logran utilizando carrera corta.
 - (e) Potencia efectiva. Indicar la expresión matemática que la caracteriza comentando cada uno de los parámetros de la misma.
3. Ciclos de Vapor
 - ¿Cuáles son las pérdidas causadas por la regeneración en los ciclos termodinámicos?
 - ¿Cuáles son los efectos positivos de la misma sobre el ciclo termodinámico?
 - ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del sobrecalentamiento en los ciclos termodinámicos?
4. Pregunta sobre combustibles

Práctica

Para la combustión de una hulla cuya composición en peso es $C = 0,85$, $O = 0,05$, $H = 0,046$, $S = 0,006$; cenizas $z =$ resto.

Determinar:

- -Volumen de aire a suministrar para la combustión teórica perfecta.
- -Volumen de los humos formados con la combustión perfecta.
- -Volumen de aire para un exceso del 60 %.
- -Temperatura de la llama, para una temperatura de entrada de aire de 100 °C.
- -Rendimiento de la combustión, suponiendo una temperatura de régimen del hogar de 370 °C.

Determinar la potencia efectiva y el consumo específico efectivo de combustible de un motor de carburador de 8 cilindros y de cuatro tiempos. Se sabe que el trabajo indicado de los gases durante un ciclo fue, según el diagrama indicado de $L_{\text{Indicado}} = 649 \text{ J}$, el diámetro del cilindro $D = 0,1 \text{ m}$, el recorrido del émbolo se fijó en $S = 0,095 \text{ m}$, la velocidad media del émbolo $C_m = 9,5 \text{ m/s}$, el rendimiento mecánico es $\eta_m = 0,85$ y el consumo de combustible $g = 9,7 \cdot 10^{-3} \text{ kg/s}$.

(Cursos año 2010 y posteriores)

- 43) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:

- Presión media indicada. Cómo se determina su valor.
- Rendimiento térmico.
- El diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T.
- Relación de compresión.
- Retraso del encendido. ¿Cómo se establece su valor?
- Pérdidas por bombeo. Cómo se miden?
- Relación entre la carrera del pistón y la longitud de la biela.

44) Para un motor Diesel, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un mismo diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Explicar las diferencias entre ambos.

45) Cómo se originan los siguientes contaminantes, qué medidas se adoptan para su reducción:

- Hidrocarburos sin quemar o parcialmente quemados.
- Oxido de nitrógeno.

46) Balance térmico:

4.1.) Indique como calcula las pérdidas por combustión incompleta

4.2.) ¿Cuál es la relación que existe entre la combustión incompleta y la temperatura de llama?

47) Condensadores:

- Según lo visto en clase indique en un diagrama las partes principales del mismo
- ¿Cuáles son los materiales más comúnmente usados para su construcción?
- ¿Cuál es el orden de presiones que se maneja en el condensador?

48) Determinar la potencia indicada y la potencia de las pérdidas mecánicas de un motor Diesel de 6 cilindros y de dos tiempos, si la presión media efectiva $p_e = 6,36 \cdot 10^5$ Pa, el grado de compresión $r = 16$, el volumen de la cámara de combustión $V_{cc} = 7,8 \cdot 10^{-11}$ m³, la frecuencia de rotación del eje cigüeñal $n = 35$ r.p.s. y el rendimiento mecánico es $\eta_m = 0,84$.

(Cohortes anteriores al año 2010)

1) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:

- Presión media indicada. ¿Cómo se determina su valor?
- Rendimiento térmico.
- Pérdidas por bombeo. ¿Cómo se miden?
- El diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T.
- Relación de compresión.
- Retraso del encendido. ¿Cómo se establece su valor?
- Relación entre la carrera del pistón y la longitud de la biela.

2) Para un motor Otto, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un mismo diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Explicar las diferencias entre ambos.

3) Respecto a la detonación:

- Explicar el fenómeno.
- Cuales son los factores que influyen en su aparición.
- Qué consecuencias tiene sobre un motor.

4) Explique tres parámetros característicos que pueden definir a una caldera humotubular

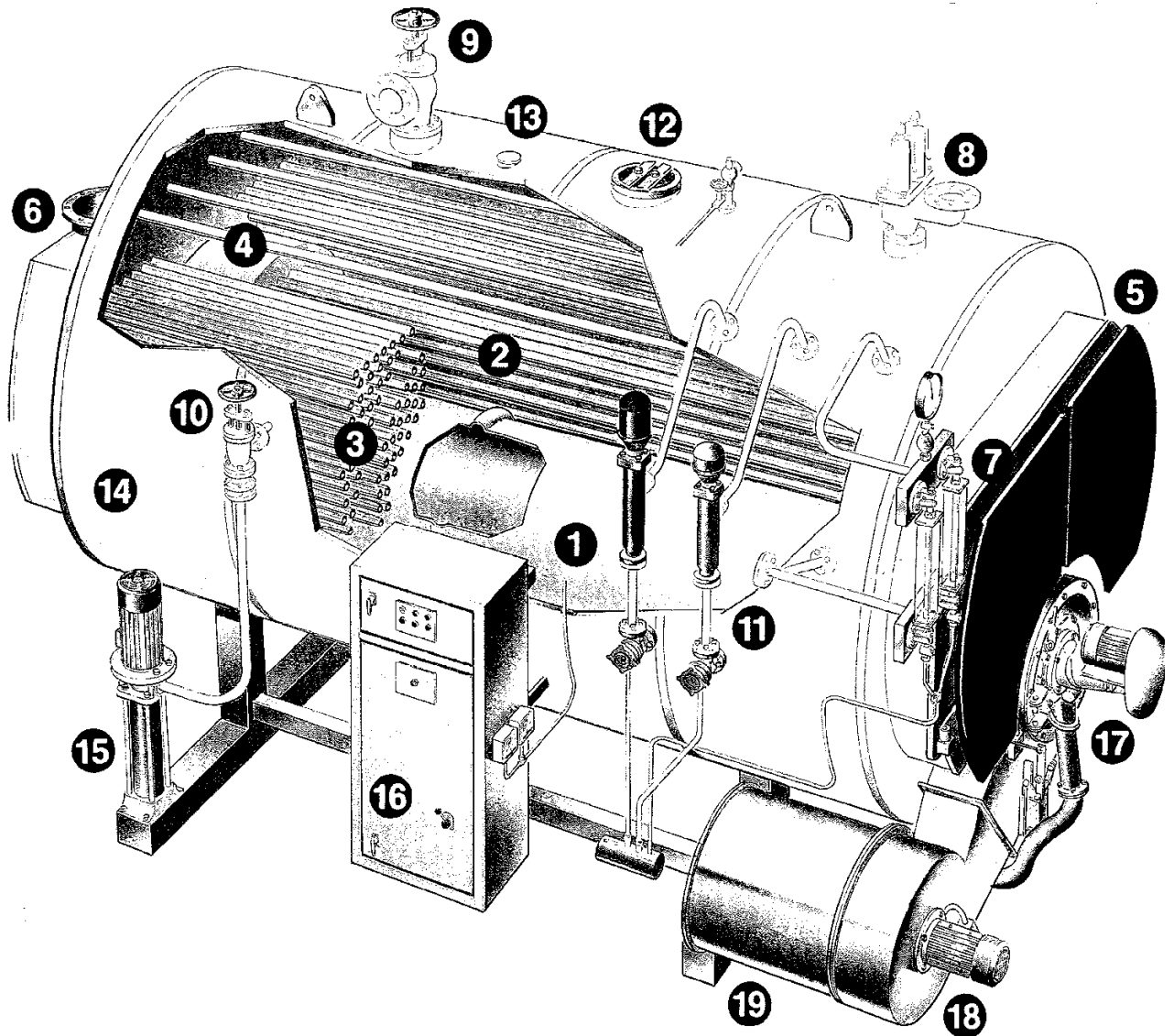
4.1.) ¿Qué entiende por fondo húmedo? (En una caldera humotubular)

- 5) Esquematice un ciclo combinado (circuito y diagrama TS) indicando los puntos de cada parte en correspondencia
- 5.1) ¿Qué ventajas tiene el ciclo combinado respecto del ciclo Joule Brayton o de Turbina de gas? Explique por lo menos tres
- 6) Explique brevemente por qué en una caldera es necesario cuidar que el exceso de aire no supere los límites establecidos

Cursos posteriores a 2010

PARTE TEORICA

- 49) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores (en los que corresponda) normalmente utilizados en la práctica:
- Presión media efectiva.
 - Velocidad media del pistón.
 - El diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T.
 - Potencia específica. Qué relación existe con la presión media indicada?
 - Retraso del encendido. ¿Cómo se establece su valor?
 - Pérdidas por bombeo ¿Cómo se miden?
 - ¿Cuáles son los factores que influyen en el fenómeno de la detonación?
- 50) Respecto del alcohol indicar:
- Tipos comúnmente utilizados y sus principales características.
 - Ventajas y desventajas.
- 51) Cómo se origina el material particulado y qué medidas se adoptan para su reducción.
- 52) En el anexo se adjunta un esquema de una caldera Humotubular, el cual tiene indicado con números ciertas partes componentes características, se solicita
- 4.1) Identificar al menos 8 partes de las mostradas (Identificar = nombrar)
- 4.2) Explique brevemente el concepto de presión de trabajo y presión de diseño
- 4.3) Nombre tres parámetros característicos de este tipo de calderas



PARTE PRÁCTICA

53) Un motor diesel de 4600 cm³ de cilindrada se ensaya en el banco de pruebas de la fábrica a carga parcial, obteniéndose los siguientes resultados en función del régimen de vueltas.

N - RPM	Consumo gr/seg	Presión media efectiva – bar
1000	5,09	16,5
1200	7,24	23,5
1400	8,6	20,04
1600	9,54	19,33
1800	9,9	17,9
2000	10,27	16,64
2200	10,57	15,57

5.1 Con la tabla y sus conocimientos de motores se pide calcular y dibujar las curvas de potencia efectiva y par efectivo en función de las RPM.

- 7) 7.1 Esquematice un ciclo de Turbina a Gas ó Ciclo Brayton ideal
 7.2 Esquematice un ciclo de Turbina a Gas con regeneración
 7.3 Explique cómo influye la relación de presiones en el rendimiento del ciclo
- 8) 8.1 Esquematice un ciclo combinado TG –TV
 8.2 ¿Cuáles son las ventajas de este tipo de ciclos?

(Curso año 2010)

- 54) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:
- Presión media indicada.
 - Rendimiento térmico.
 - Relación de compresión.
 - Consumo de combustible.
 - Elasticidad.
 - Potencia efectiva. Indicar la expresión matemática que la caracteriza.
- 55) Por qué la cámara de combustión del motor diesel se ubica en el pistón. Qué consecuencias se derivan de esta forma constructiva.
- 56) Cómo se originan los hidrocarburos sin quemar o parcialmente quemados.
 3.1) Qué medidas se adoptan para su reducción.
- 57) Para un motor Diesel, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Explicar las diferencias entre ambos.
- 58) Esquematice un Ciclo de Turbina de Gas (TG) de tipo múltiple con enfriamiento intermedio, regeneración y recalentamiento
- a) Dibuje en un diagrama T – S el ciclo en cuestión
 - b) ¿Por qué razón en estos ciclos se trabaja con aire en exceso?
 - c) ¿Cuál es el fundamento termodinámico de este tipo de ciclos?
- 59) Determinar el consumo de combustible para un motor Diesel de 6 cilindros y de cuatro tiempos, si la presión media indicada P_{mi} es de $9 \cdot 10^5$ Pa, el volumen total del cilindro $V_{cilindro} = 7,5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$, el volumen de la cámara

de combustión $V_{cc} = 6,4 \times 10^{-5} \text{ m}^3$, la frecuencia de rotación del eje cigüeñal $n = 2220 \text{ r.p.m.}$, el poder calorífico inferior del combustible $P_{ci} = 42800 \text{ kJ/kg}$, el rendimiento efectivo del motor es $\eta_{efectivo} = 0,35$ y el $\eta_{mecánico} = 0,84$.

60) Un lignito que contiene un 5% de humedad y cuya composición en masa es: $C = 0,77$ $H = 0,053$ $O = 0,147$ cenizas $z = \text{resto}$, quema con un exceso de aire del 60%. Con estos datos se pide calcular: El poder calorífico, la cantidad real de aire a utilizar, el volumen real de humos y la temperatura teórica de la llama.

Nota: En caso de hacer alguna suposición para la realización del ejercicio se debe fundamentar.

Adenda de formulas a utilizar.

$$P_{CS} = h_S = 8080 c + 29000 \left(h - \frac{o}{8} \right) + 2500 s$$

$$P_{ci} = h_i = h_s - r (a + 9h)$$

$$A_o = 4,76 \left(\frac{c}{12} + \frac{h}{4} + \frac{s}{32} - \frac{o}{32} \right) 22,4 \frac{\text{m}^3 \text{ N}}{\text{kg de comb.}} \quad \varpi_a = \frac{e A_o}{V_{real}}$$

$$V_o = \left[\frac{c}{12} + \frac{h}{4} + \frac{s}{32} - \frac{o}{32} + 3,76 \left(\frac{c}{12} + \frac{h}{4} + \frac{s}{32} - \frac{o}{32} \right) \right] 22,4 \frac{\text{m}^3 \text{ N}}{\text{kg de comb.}}$$

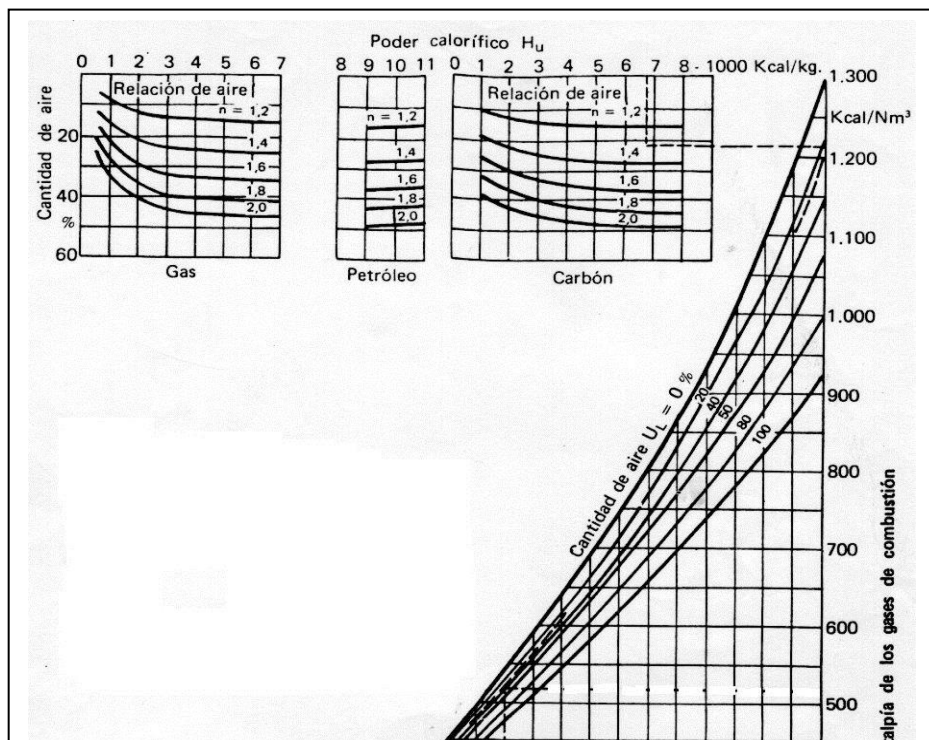
$$N_i = \frac{2 p m_i V_{cilindro} n \times z}{10^3 \tau} \quad [kW] \quad \eta_i = \frac{N_i}{\dot{m}_c P_{ci}} \quad \eta_e = \frac{N_e}{\dot{m}_c P_{ci}} \quad \eta_m = \frac{N_e}{N_i} = (N_i - N_m) / N_i = 1 - \frac{N_m}{N_i}$$

$$g = \frac{\dot{m}_c 3600}{N}$$

$$\eta_e = \eta_i \eta_m$$

$$N_e = \eta_m \times N_i$$

$$N_e = \frac{2 p m_e V_{cilindro} n z}{10^3 \tau} \quad [KW]$$





(Cohortes anteriores al año 2010)

1) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:

- Presión media indicada.
- Rendimiento mecánico.
- Relación de compresión.
- Consumo de combustible.
- Rendimiento térmico.
- Potencia efectiva. Indicar la expresión matemática que la caracteriza.

5) Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:

- Los principales puntos de interés.
- ¿Qué relación existe entre la potencia y el par motor?. ¿Cuáles son las normas de medición de la potencia?
- Concepto de rendimiento volumétrico.
- Concepto de elasticidad.
- Concepto de potencia específica.

6) Definir el concepto de retraso del encendido. ¿Cómo se establece su valor?

7) Esquematice un Ciclo de Turbina de Gas (TG) de tipo múltiple con enfriamiento intermedio, regeneración y recalentamiento

- d) Dibuje en un diagrama T – S el ciclo en cuestión
- e) ¿Por qué razón en estos ciclos se trabaja con aire en exceso?
- f) ¿Cuál es el fundamento termodinámico de este tipo de ciclos?

8) Esquematice un caldera humotubular y señale sus partes principales

- a) Defina que entiende por presión de diseño y presión de trabajo
- b) ¿Qué importancia tiene mantener el control de nivel de la caldera?

9) Explique el procedimiento para conocer la temperatura teórica de llama mediante el Diagrama de Rosing y Felling.

- Defina el Poder Calorífico de un combustible y como se calcula
- Explique qué entiende por Aire teórico y Aire real en la combustión

(Cursos 2010 – 2011)

61) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores (en los que corresponda) normalmente utilizados en la práctica:

- Velocidad media del pistón. Qué inconvenientes se presentan con su incremento.
- Trazar el diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T. Indicar y justificar las diferencias que existen entre el de un motor Otto y de un motor Diesel.
- Potencia específica. Qué relación existe con la presión media indicada?
- Rendimiento mecánico. Expresarlo de tres maneras diferentes.
- Presión media indicada. Trazar la curva de presión media efectiva en un gráfico que contenga las curvas características. Justificar.

- 62) Explicar los efectos de la variación de los calores específicos, variación del número de moléculas, disociación de los productos de la combustión y presencia de gases residuales en el cilindro tienen sobre el rendimiento térmico del ciclo.
- 63) Explicar en las máquinas de combustión interna cómo se originan el monóxido y el dióxido de carbono.
- Qué medidas se adoptan para su reducción.
- 64) Por qué la cámara de combustión del motor diesel se ubica en el pistón. Qué consecuencias se derivan de esta forma constructiva.
- 65) Describa cuales son las pérdidas causadas por la regeneración en los ciclos de vapor
- Enumere al menos tres efectos importantes que se logran con el empleo de la regeneración en los ciclos de vapor
- 66) En el sobrecalentamiento se aprecian ventajas e inconvenientes, enumere las ventajas de utilizar el sobrecalentamiento en el ciclo de vapor como también las desventajas del mismo
- Comente la importancia de limitar el título de vapor en la salida de la turbina
- 67) Esquematice un ciclo combinado TG –TV con su diagrama T – S correspondiente
- ¿Qué ventajas tienen estos ciclos sobre los ciclos de vapor y sobre los de TG
 - Explique brevemente como se determina el rendimiento del ciclo combinado y que valores aproximados pueden obtenerse con este tipo de ciclos

(Cursos anteriores al año 2010)

- 40) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:
- Presión media indicada.
 - Relación de compresión.
 - Trazar el diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T. Indicar y justificar las diferencias que existen entre el de un motor Otto y de un motor Diesel.
 - Definir la relación entre la carrera del pistón y la longitud de la biela.
- 41) Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:
- Los principales puntos de interés.
 - Que relación existe entre la potencia y el par motor.
 - El concepto de rendimiento volumétrico. Cómo se determina?
- 42) Para un motor de ciclo Otto trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Señalar las diferencias entre ambos.

- 43) Definir el rendimiento mecánico y expresarlo de tres maneras diferentes.
¿Cómo puede determinarse?
- 44) Esquematice un Ciclo de Turbina a Gas, abierto. Dibuje el Diagrama T - S
- En el diagrama T – S marque las irreversibilidades mas comunes para estos ciclos
 - Enumere alguna de las modificaciones que se pueden efectuar en estos ciclos para aumentar su rendimiento
- 45) Esquematice un condensador mostrando su parte interna y describa brevemente su funcionamiento
- ¿Cuáles son los materiales más comunes que se utilizan en su construcción?

TEMA 1

Pregunta 1.

Para un motor Diesel, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Explicar las diferencias entre ambos.

Pregunta 2.

Con respecto a los motores de combustión interna alternativos:

- e) ¿Por qué se debe adelantar el encendido en los motores de ciclo Otto?
- f) ¿Cuál es el efecto de estas modificaciones sobre las emisiones contaminantes?

Pregunta 3.

Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:

- (e) Presión media indicada.
- (f) Rendimiento mecánico.
- (g) Relación de compresión.
- (h) Velocidad media del pistón
- (i) Relación Carrera-Diámetro. Que ventajas y desventajas se derivan de utilizar carrera larga?

Pregunta 4

Emisiones contaminantes

- a) Qué es el humo?
- b) Qué métodos hay para su medición?

TEMA 2

Pregunta 1.

Para un motor Otto, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Explicar las diferencias entre ambos.

Pregunta 2.

Con respecto a los motores de combustión interna alternativos:

- a) ¿Por qué se debe anticipar la inyección en los motores Diesel?
- b) ¿Cuál es el efecto de estas modificaciones sobre las emisiones contaminantes?

Pregunta 3.

Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:

- a) Presión media indicada.
- b) Rendimiento mecánico.

- c) Relación de compresión.
- d) Velocidad media del pistón
- e) Relación Carrera-Diámetro. Que ventajas y desventajas se derivan de utilizar carrera corta?

Pregunta 4

Emisiones contaminantes

- c) Qué es el material particulado y cómo se origina.
- b) Cuáles son las medidas técnicas utilizadas para el control del material particulado.

Pregunta 1.

Para un motor Diesel, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Explicar las diferencias entre ambos.

Pregunta 2.

Con respecto a los motores de combustión interna alternativos:

- g) ¿Por qué se debe adelantar el encendido en los motores de ciclo Otto?
- h) ¿Cuál es el efecto de estas modificaciones sobre las emisiones contaminantes?

Pregunta 3.

Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:

- (j) Presión media indicada.
- (k) Rendimiento mecánico.
- (l) Relación de compresión.
- (m) Velocidad media del pistón
- (n) Relación Carrera-Diámetro. Que ventajas y desventajas se derivan de utilizar carrera larga?

Pregunta 4

Emisiones contaminantes

- d) ¿Qué es el humo?
- e) ¿Qué métodos hay para su medición?

Pregunta 5:

Esquematice un generador de vapor humotubular, describa sus partes principales y defina sus características básicas como así también los factores que tendría en cuenta a la hora de seleccionar dicho generador para una aplicación concreta.

TEMA 2

Pregunta 1.

Para un motor Otto, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Explicar las diferencias entre ambos.

Pregunta 2.

Con respecto a los motores de combustión interna alternativos:

- a) ¿Por qué se debe anticipar la inyección en los motores Diesel?
- b) ¿Cuál es el efecto de estas modificaciones sobre las emisiones contaminantes?

Pregunta 3.

Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:

- f) Presión media indicada.
- g) Rendimiento mecánico.
- h) Relación de compresión.
- i) Velocidad media del pistón

- j) Relación Carrera-Diámetro. Que ventajas y desventajas se derivan de utilizar carrera corta?

Pregunta 4

Emisiones contaminantes

- a) ¿Qué es el material particulado y cómo se origina?
- b) ¿Cuáles son las medidas técnicas utilizadas para el control del material particulado?

Pregunta 5

Explique cómo y para qué se efectúa un balance térmico en un generador de vapor. Explique que es un análisis de humos y que se obtiene del mismo.

Cursos posteriores a 2010

PARTE TEORICA

68) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores (en los que corresponda) normalmente utilizados en la práctica:

- Presión media efectiva y rendimiento mecánico.
- Velocidad media del pistón.
- El diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T. Justificar la razón por la cual los ángulos de AAE y RCA son mayores que los ángulos de AAA Y RCE.
- Potencia específica. Qué relación existe con la presión media indicada?
- Retraso del encendido. ¿Cómo se establece su valor?
- Detonación e indicar las principales causas que la provocan.

69) Combustibles:

- Cómo se incrementa el número de octanos de las gasolinas.
- Qué es el biodiesel y cuáles son sus ventajas y desventajas.

70) Cómo se originan los hidrocarburos sin quemar y qué medidas se adoptan para su reducción.

71) Indique para un balance térmico

¿Cuáles son los datos que extrae del análisis de humos?

¿Cómo obtiene el exceso de aire de los humos?

¿Qué son las pérdidas por combustión incompleta?

PARTE PRÁCTICA

72) Se dispone de un motor diesel de cuatro tiempos con cuatro cilindros, de 100 mm de diámetro y 80 mm de carrera gira a 2000RPM con una presión media efectiva de $10 \cdot 10^5$ Pa, calcule:

- La cilindrada
- La potencia efectiva
- El par motor

73) Un motor Otto de dos cilindros tiene una cilindrada de 97,97 cm³, el diámetro del pistón es de 40 mm y la relación de compresión es de 12:1. El motor entrega un par motor de 7,87 N.m a una potencia efectiva de 7 KW, se pide

- Calcular la carrera del pistón y el volumen de la cámara de combustión
- ¿A cuantas vueltas está girando?

CURSOS ANTERIORES AL 2010

- 46) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:
- Presión media indicada.
 - Rendimiento mecánico. Cómo se clasifican las pérdidas mecánicas
 - Relación de compresión.
 - El diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T. Justificar la razón por la cual los ángulos de AAE y RCA son mayores que los ángulos de AAA Y RCE.
- 47) Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:
- Los principales puntos de interés.
 - Que relación existe entre la potencia y el par motor.
 - El concepto de rendimiento volumétrico.
- 48) Para un motor de ciclo Otto, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Señalar las diferencias entre ambos.
- 49) Combustibles:
- Cómo se incrementa el número de octanos de las gasolinas.
 - Definir el retraso del encendido. ¿Cómo se determina su valor?
- 50) Esquematice una caldera Humotubular explicando por lo menos tres partes importantes de las mismas
- ¿Qué entiende por PASO en este tipo de calderas?
- 51) En un balance térmico
- ¿Qué parámetros se obtienen del estudio de humos o análisis ORSAT?
 - ¿Por qué se pierde calor cuando la cantidad de CO es grande?
 - ¿Qué importancia tiene el exceso de aire para el balance térmico?

Cohortes 2012

- 74) Para un motor Otto, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un mismo diagrama presión versus ángulo de rotación de la manivela. Explicar al menos tres diferencias entre ambos.

- 75) Defina que entiende por **Pérdidas por bombeo**. ¿Cómo se determinan? ¿Qué factores que la afectan?

- 76) Definir la potencia por fricción y los componentes que la integran. Indicar las ventajas y desventajas de por lo menos dos de los diferentes métodos utilizados para su determinación.

77) Explique al menos tres aspectos positivos y tres limitaciones de los Ciclos Combinados (No se consideran explicaciones fuera de las solicitadas)

78) Un motor de automóvil de 6 cilindros de 9 cm de diámetro y 9 cm de carrera, tiene un consumo efectivo específico de 0,306 Kg/Kw h a 3000 RPM. Medida en el banco de pruebas la potencia efectiva es de 86 KW y una potencia por fricción de 19 KW, el combustible tiene un poder calorífico de 44186 KJ/Kg. El rendimiento ideal del ciclo es de 47%. Con estos datos calcular (a) El rendimiento mecánico (b) El rendimiento efectivo (c) Presión media indicada y presión media efectiva

79) Trazar el diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T. Indicar y justificar las diferencias que existen entre el de un motor Otto y de un motor Diesel. Justificar la respuesta.

80) Definir la presión media indicada. Justificar la respuesta.

81) La formación de monóxido de carbono se debe a las siguientes causas:

- i) Relaciones aire-combustible estequiométricas.
- j) Relación $\lambda > 1$.
- k) Fuerte avance del encendido.
- l) Relaciones aire-combustible pobres.
- m) Relaciones aire-combustible ricas.
- n) Funcionamiento con exceso de aire.
- o) Relación $\lambda < 1$.
- p) Elevada relación de compresión.

9) La formación del monóxido de nitrógeno se produce según la siguiente reacción:

- a) $N + OH = NO + H$
- b) $CH_2 + N_2 = CH + N_2H$
- c) $CH + N_2 = HCN + N$
- d) $N_2O + OH = 2NO + H$
- e) Todas las reacciones son válidas

10) Los hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAH):

- a) Están formados por dos anillos aromáticos.
- b) Contienen grupos OH.
- c) Son probables agentes cancerígenos.
- d) Están formados por más de dos anillos aromáticos.
- e) Integran la fracción insoluble (ISF).
- f) Tienen efecto en la formación del hollín.

Cohortes 2010 - 2011

52) Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:

- Los principales puntos y zonas de interés (Explicados en clase)
- La relación que existe entre la potencia y el par motor.
- Explique conceptualmente el rendimiento volumétrico. ¿Qué factores influyen en su valor?

53) Para un motor Otto trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un mismo diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Señalar al menos tres diferencias entre ambos.

54) Explique por lo menos dos mejoras ambientales que se pueden introducir en los Ciclos Combinados a fin de mejorar el impacto ambiental que las centrales provocan.

55) Definir la potencia por fricción y los componentes que la integran. Indicar ventajas y desventajas de por los menos dos de los métodos diferentes para su determinación.

56) Definir la relación de compresión. Indicar valores utilizados en la práctica y los efectos que produce su incremento. Justificar la respuesta.

57) Pérdidas por bombeo. ¿Cómo se determinan? Indicar los factores que la afectan.

58) Trazar el diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T. Indicar y justificar las diferencias que existen entre el de un motor Otto y de un motor Diesel.

59) La formación de monóxido de carbono se debe a las siguientes causas:

- a) Relaciones aire-combustible estequiométricas.
- b) Relación $\lambda > 1$.
- c) Fuerte avance del encendido.
- d) Relaciones aire-combustible pobre.
- e) Relaciones aire-combustible ricas.
- f) Funcionamiento con exceso de aire.
- g) Relación $\lambda < 1$.
- h) Elevada relación de compresión.

60) Un motor de automóvil de 6 cilindros de 9 cm de diámetro y 9 cm de carrera, tiene un consumo efectivo específico de 0,306 Kg/Kw h a 3000 RPM. Medida en el banco de pruebas la potencia efectiva es de 86 KW y una potencia por fricción de 19 KW, el combustible tiene un poder calorífico de 44186 KJ/Kg. El rendimiento ideal del ciclo es de 47%. Con estos datos calcular (a) El rendimiento mecánico (b) el rendimiento efectivo (c) Presión media indicada y presión media efectiva

10) La formación del monóxido de nitrógeno se produce según la siguiente reacción:

- a) $N + OH = NO + H$
- b) $CH_2 + N_2 = CH + N_2H$
- c) $CH + N_2 = HCN + N$
- d) $N_2O + OH = 2NO + H$
- e) Todas las reacciones son válidas

TEMA 1

Pregunta 1.

Para un motor Diesel, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Explicar las diferencias entre ambos.

Pregunta 2.

Con respecto a los motores de combustión interna alternativos:

- i) Porqué se debe adelantar el encendido en los motores de ciclo Otto.
- j) Porqué se debe anticipar la inyección en los motores Diesel.
- k) Cual es el efecto de estas modificaciones sobre las emisiones contaminantes.

Pregunta 3.

Para una gasolina: qué es la tensión de vapor Reid. Describir el aparato para su determinación.

TEMA 2

Pregunta 1.

Para un motor Otto, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Explicar las diferencias entre ambos.

Pregunta 2.

Con respecto a los motores de combustión interna alternativos:

- a) Porqué se debe adelantar el encendido en los motores de ciclo Otto.
- b) Porqué de debe anticipar la inyección en los motores Diesel.
- c) Cual es el efecto de estas modificaciones sobre las emisiones contaminantes.

Pregunta 3.

Para una gasolina: qué es la tensión de vapor Reid. Describir el aparato para su determinación.

Pregunta 4

Comparando un motor de carrera corta y otro de carrera larga, cual puede girar a mayor número de revoluciones. Justificar la respuesta.

Pregunta 4

Explicar porqué la presión media efectiva es menor al régimen de potencia máxima que al régimen de par máximo.

TEMA 1

Pregunta 1.

Para un motor Diesel, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Explicar las diferencias entre ambos.

Pregunta 2.

Con respecto a los motores de combustión interna alternativos:

- l) ¿Por qué se debe adelantar el encendido en los motores de ciclo Otto?
- m) ¿Por qué se debe anticipar la inyección en los motores Diesel?
- n) ¿Cuál es el efecto de estas modificaciones sobre las emisiones contaminantes?

Pregunta 3.

Para una gasolina: qué es la tensión de vapor Reid. Describir el aparato para su determinación.

Pregunta 4

Con sus conocimientos sobre calderas defina:

1. ¿A qué llamamos "Caldera humotubular"?
2. Esquematice sus partes principales
3. ¿Qué entiende por "caldera de 3 pasos"?
4. ¿Qué es el retorno de llama?
5. ¿Cuáles son los rangos aproximados de presión y caudales de vapor para este tipo de calderas?

Pregunta 5

Con respecto al balance térmico de una caldera

¿Qué fin persigue el balance térmico?

¿Cuáles son los parámetros que se obtienen del estudio de Humos, conocido como ensayo ORSAT?

¿Qué consecuencias trae al balance térmico el exceso de CO?

¿Cómo influye en el balance térmico operar con un gran exceso de aire?

TEMA 2

Pregunta 1.

Para un motor Otto, trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Explicar las diferencias entre ambos.

Pregunta 2.

Con respecto a los motores de combustión interna alternativos:

- ¿Por qué se debe adelantar el encendido en los motores de ciclo Otto?
- ¿Por qué se debe anticipar la inyección en los motores Diesel?
- ¿Cuál es el efecto de estas modificaciones sobre las emisiones contaminantes?

Pregunta 3.

Explicar porqué la presión media efectiva es menor al régimen de potencia máxima que al régimen de par máximo.

Pregunta 4

¿Cuál es el fundamento termodinámico del ciclo combinado Turbina de Gas – Turbina de Vapor?

¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la instalación?

¿Qué es una caldera de recuperación?

Dibuje un esquema de una instalación de ciclo combinado y su diagrama T-S correspondiente

Pregunta 5

- Esquematice una instalación y diagrama T – s de una TG a ciclo abierto.
- Esquematizar las diferencias del ciclo ideal con el ciclo real en un diagrama T - s
- Explicar todas las modificaciones que pueden hacerse con el objeto de aumentar el rendimiento.
- Expresar en rendimiento del ciclo en función de la relación de presiones para un ciclo TG

Motores Alternativos de Combustión Interna (Cursos 2012)

82) Definir la relación de compresión. Indicar valores utilizados en la práctica y los efectos que produce su incremento. Justificar la respuesta.

83) Trazar el diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T. Justificar la razón por la cual los ángulos de AAE y RCA son mayores que los ángulos de AAA Y RCE.

84) Manteniendo constantes la cilindrada total de un motor y la velocidad media del pistón, porqué un aumento del número de cilindros permite incrementar la potencia efectiva. Justificar la respuesta.

4) Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:

- ¿Qué entiende por curvas características y cómo se determinan?
- ¿Cuál es la relación que existe entre la potencia y el par motor?
- ¿Qué entiende por rendimiento volumétrico. ¿Qué factores influyen en su valor?
- Concepto de elasticidad - Explique

5) En un motor se adelanta la inyección para:

- Lograr que genere mayor potencia indicada.
- Hacer que la combustión se aproxime más a la isobara.

3. Aumentar la velocidad de propagación de la llama.
4. Disminuir la tendencia a la detonación.
5. Aumentar la presión media efectiva.
6. Utilizar un combustible con menor número cetano.
7. Disminuir el retraso del encendido.
8. Hacer que la combustión se aproxime más a la isócara.
9. Compensar el retraso del encendido.
10. Utilizar un combustible con elevado número cetano.
11. Todas las anteriores son válidas.

- 6) Los hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAH):
- g) Están formados por dos anillos aromáticos.
 - h) Contienen grupos OH.
 - i) Son probables agentes cancerígenos.
 - j) Están formados por más de dos anillos aromáticos.
 - k) Integran la fracción insoluble (ISF).
 - l) Tienen efecto en la formación del hollín.
 - m) Se forman a partir de hidrocarburos de bajo peso molecular.
 - n) Se forman a partir de hidrocarburos de alto peso molecular.

7) En el texto de Franco Liceni (Centrales eléctricas a vapor) en el capítulo REGENERACIÓN el autor hace referencia a 5 pérdidas causadas por la misma como así también a 5 efectos que se producen por su empleo:

3. Señale las pérdidas mencionadas
4. Enumere los efectos que se producen empleando la regeneración

8) Ciclo Joule - Brayton

4. Esquematice un ciclo de Brayton estándar con regeneración y su T-S correspondiente
5. Marque las irreversibilidades más comunes que presenta este ciclo

9) Un laboratorio ensaya un motor de 4 cilindros y cuatro tiempos, cuyo diámetro de cilindro es 91 mm y el largo de carrera es de 115 mm, como resultado de las mediciones resulta la siguiente tabla:

	Torque (N.m)	RPM	Consumo (Kg/h)
1	170,03	1510	10,99
2	170,42	1500	10,80
3	170,91	1510	10,53
4	171,3	1512	10,35
5	171,3	1510	9,99
6	171,3	1510	9,72
7	168,65	1509	9,17
8	160,23	1493	8,54
9	147,78	1513	8,08

Con los datos indicados grafique *Ne versus* Consumo específico e indique en el grafico cuál es el punto que tiene la mayor potencia y la mayor economía.

10) Una máquina de un solo cilindro gira a 1800 RPM desarrollando un Torque de 8 N.m. La potencia indicada de la máquina es de 1,8 KW. Con los datos suministrados indique cual es el porcentaje de pérdidas por fricción respecto de la Potencia efectiva

Motores Alternativos de Combustión Interna (Cursos año 2010 - 2011)

- Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:
 - ¿Qué entiende por curvas características y cómo se determinan?
 - ¿Qué relación existe entre la potencia y el par motor?
 - ¿Qué entiende por rendimiento volumétrico? ¿Qué factores influyen en su valor?
 - Explique el concepto de elasticidad.

- 2) Manteniendo constantes la cilindrada total de un motor y la velocidad media del pistón, porqué un aumento del número de cilindros permite incrementar la potencia efectiva. Justificar la respuesta.

- 3) Definir la relación de compresión. Indicar valores utilizados en la práctica y los efectos que produce su incremento. Justificar la respuesta.

- 4) Trazar el diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T. Justificar la razón por la cual los ángulos de AAE y RCA son mayores que los ángulos de AAA Y RCE.

- 5) La formación de los hidrocarburos sin quemar se debe a las siguientes causas:
 1. Relaciones aire-combustible estequiométricas.
 2. Funcionamiento con exceso de combustible.
 3. Gran avance del encendido.
 4. Relaciones aire-combustible pobres.
 5. Relaciones aire-combustible ricas.
 6. Funcionamiento con defecto de aire.
 7. Elevada relación de compresión.
 8. Pequeño retraso del encendido.
 9. Valor de la relación superficie-volumen de la cámara de combustión.

- 6) En un motor se adelanta la inyección para:
 1. Lograr que genere mayor potencia indicada.
 2. Hacer que la combustión se aproxime más a la isobara.
 3. Aumentar la velocidad de propagación de la llama.
 4. Disminuir la tendencia a la detonación.
 5. Aumentar la presión media efectiva.
 6. Utilizar un combustible con menor número Cetano.
 7. Disminuir el retraso del encendido.
 8. Hacer que la combustión se aproxime más a la isocora.
 9. Compensar el retraso del encendido.
 10. Utilizar un combustible con elevado número Cetano.
 11. Todas las anteriores son válidas.

- 7) Balance térmico de calderas:
 - 7.1) ¿Cuáles son las principales pérdidas de calor que pueden encontrarse en el balance térmico de una caldera?

7.2) Explique cómo obtiene el exceso de aire a partir del estudio de humos

8) Explique la función del condensador en el ciclo de vapor, cuales son los materiales más comúnmente usados, en que presiones se utiliza normalmente

9) Determinar el consumo de combustible para un motor Diesel de 6 cilindros y de cuatro tiempos, si la presión media indicada P_{mi} es de $9 \cdot 10^5$ Pa, el volumen total del cilindro $V_{cilindro} = 7,5 \times 10^{-4}$ m³, el volumen de la cámara de combustión $V_{cc} = 6,4 \times 10^{-5}$ m³, la frecuencia de rotación del eje cigüeñal $n = 2220$ r.p.m., el poder calorífico inferior del combustible $P_{ci} = 42800$ kJ/kg, el rendimiento efectivo del motor es $\eta_{efectivo} = 0,35$ y el $\eta_{mecánico} = 0,84$

10) Una máquina de un solo cilindro gira a 1800 RPM desarrollando un Torque de 8 N.m. La potencia indicada de la máquina es de 1,8 KW. Con los datos suministrados indique cual es el porcentaje de pérdidas por fricción respecto de la Potencia efectiva

TEMA 1

Pregunta 1.

Para un motor de cuatro tiempos:

- Seleccione el tipo de ciclo y trace el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela.
- Explique las diferencias entre ambos.

Pregunta 2.

Trazar el diagrama circular de la distribución real para el motor de ciclo Otto y el de ciclo Diesel. Explicar y justificar alguna de sus diferencias más importantes

Pregunta 3.

Combustibles:

- Qué es el número de octano. ¿Cómo determina su valor?
- Definir el índice antidetonante.
- Definir el concepto de retraso del encendido.

Pregunta 4

Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:

- Presión media efectiva.
- Rendimiento térmico.
- Relación de compresión.
- Consumo de combustible.
- Potencia indicada.

Señalar la expresión matemática que caracteriza cada uno de los parámetros

Pregunta 5

Esquematice una caldera humotublar, marque en el esquema los principales elementos que la componen y defina parámetros que caracterizan a este generador de vapor.

TEMA 2

Pregunta 1.

Para un motor de cuatro tiempos:

- c) Seleccione el tipo de ciclo y trace el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela.
- d) Explique las diferencias entre ambos.

Pregunta 2.

Trazar las curvas características de un motor alternativo de combustión interna e indicar:

- (a) Principales puntos de interés.
- (b) Siendo la expresión de la potencia efectiva una función lineal, porqué su representación gráfica no es una recta que pasa por el origen. Señalar la expresión a la cuál se hace referencia y factores que inciden en este apartamiento.
- (c) Señalar las normas de medición de la potencia efectiva.

Pregunta 3.

Combustibles:

- (a) Qué es el número de Cetano. ¿Cómo determina su valor?
- (b) Definir el poder calorífico de un combustible
- (c) Definir la sensibilidad.

Pregunta 4

Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:

- Presión media indicada.
- Rendimiento mecánico.
- Relación de compresión.
- Velocidad media del pistón.
- Potencia efectiva.

Señalar la expresión matemática que caracteriza cada uno de los parámetros

Pregunta 5

Indique los parámetros que se obtienen en un estudio tipo ORSAT ó Estudio de humos

Indique cuales son las pérdidas de calor que se estudian en un balance térmico

COMISIONES POSTERIORES AL 2010

85) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores (en los que corresponda) normalmente utilizados en la práctica:

- Velocidad media del pistón.
- El diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T. Porqué el RCA y el AAE son mayores que el AAA y el RCE.
- Relación superficie-volumen de la cámara de combustión. ¿Cuáles son sus efectos?
- Retraso del encendido. ¿Cómo se establece su valor?
- ¿Cuáles son los principales factores que influyen en el fenómeno de la detonación?

86) Definir:

- Presión media indicada.
- Presión media efectiva.
- Trazar la curva de presión media efectiva en un gráfico que contenga las curvas características.

87) Pérdidas mecánicas:

- Expresarlas de tres maneras diferentes.
- Cuánto vale el rendimiento mecánico cuando el motor funciona al régimen mínimo (marcha en vacío). Justificar su valor.

88) Cómo se originan los hidrocarburos sin quemar o parcialmente quemados y qué medidas se adoptan para su reducción.

89) En el análisis ORSAT efectuado en una caldera que quema gas natural, se obtuvieron los siguientes valores:

$$O_2 = 5\% - CO_2 = 8\% - CO = 1,5\%$$

a) Se solicita calcule el porcentaje de pérdidas por combustión incompleta (con respecto al combustible) si los datos suministrados por la sección calderas es la siguiente:

Poder calorífico del combustible: 9800 Kcal/Kg

Porcentaje de carbono en el combustible: 85%

- b) ¿Con que porcentaje de exceso trabaja este combustible?
- c) Explique cuál es la razón fundamental para evitar la combustión incompleta

90) En un ensayo de un Motor MAN Diesel de 4 cilindros y cuatro tiempos de 4600 cm³ de cilindrada se obtuvieron los siguientes valores

N	RPM	Consumo Kg/seg	Ne Kw	Torque Nm	Pme bar
1000		0,008612	110,26		
1200		0,013249	169,63		
1400		0,014902	190,79		
1600		0,016958	217,12		
1800		0,017621	225,60		
2000		0,018548	237,48		
2200		0,018879	241,71		
2300		0,019873	254,44		

- a) Se pide calcule para este motor el Torque y la Presión media efectiva
- b) Grafique Torque vs N

PARA USO EXCLUSIVO DEL DOCENTE

1						
---	--	--	--	--	--	--

2				
3				
4				
5				
6				
				TOTAL

COMISIONES ANTERIORES AL 2010

61) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:

- Presión media indicada.
- Relación de compresión.
- El diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T.

62) Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:

- Los principales puntos de interés.
- Que relación existe entre la potencia y el par motor.
- El concepto de rendimiento volumétrico. ¿Cómo se determina?

63) Para un motor de ciclo Otto trazar el ciclo de aire y el ciclo real en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela. Señalar las diferencias entre ambos.

64) Sobrealimentación de los motores alternativos:

- Ventajas obtenidas.
- Principales sistemas utilizados.

65) Ciclos combinados:

- Dibujar esquema y diagrama del ciclo indicando partes principales
- ¿Qué ventajas tienen sobre los Ciclos de turbina a gas?

66) Ciclos de TG o Joule Bryton

- Esquematice un ciclo TG con regenerador
- Muestre en un diagrama T-S los puntos característicos
- ¿Qué ventajas tiene la doble compresión en el ciclo de TG?

PARA USO EXCLUSIVO DEL DOCENTE

1				
2				

3				
4				
5				
6				
				TOTAL

(Curso año 2010 - 2011)

91) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:

1. Presión media indicada. Cómo se determina su valor.
2. El diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T.
3. Relación de compresión.
4. Retraso del encendido. ¿Cómo se establece su valor?
5. Pérdidas por bombeo. ¿Cómo se miden?
6. Relación entre la carrera del pistón y la longitud de la biela.

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

92) Cómo se originan los siguientes contaminantes y qué medidas se adoptan para su reducción:

- a) Hidrocarburos sin quemar o parcialmente quemados.
- b) Oxido de nitrógeno.

a	b
---	---

3) Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:

1. ¿Qué entiende por curvas características y cómo se determinan?
2. La relación que existe entre la potencia y el par motor. Cuáles son las normas de medición de la potencia.
3. El concepto de rendimiento volumétrico.
4. El concepto de elasticidad.

1	2	3	4
---	---	---	---

4) En un cuadro comparativo indique cuales son las desventajas de las calderas humotubulares y las ventajas de las calderas acuotubulares frente a las mismas.

1	2
---	---

5) Un fabricante comprueba el prototipo de un motor en el banco de pruebas y obtiene para 3000 RPM un Par Motor de 120 N.m, midiendo el consumo durante una hora obtiene un valor de 10 litros. Con los datos se desea saber a) ¿Cuál es el consumo específico del motor? b) La potencia efectiva que está suministrando c) el rendimiento efectivo del mismo.

Datos: Densidad del combustible 800 kg/m³, Poder calorífico del mismo 41700 Kj/kg.

a	b	c
---	---	---

6) Los datos técnicos oficiales publicados por la fábrica sobre un motor, son los siguientes

- Diámetro 82,5 mm – Carrera 92,8 mm

- 5) Ciclo Brayton
6. Esquematice un ciclo de Brayton estándar con regeneración y su T-S correspondiente
 7. Marque las irreversibilidades más comunes que presenta este ciclo
 8. Indique como se calcula la eficiencia del regenerador en caso que el ciclo sea un ciclo cuyo fluido de trabajo sea aire.

1	2	3
---	---	---

6) Un fabricante de motores diesel efectúa un ensayo sobre un motor y obtiene los siguientes resultados:

RPM	Consumo [g/seg]	Presión media efectiva [bar]
1000	4	20
1500	5,7	18,67
2100	6,9	16,2
2700	8,6	15,5
3300	9,2	13,6
3900	8,2	10,2
4200	6,5	7,6

El motor ensayado tiene una cilindrada de 2998 cm³, 4 cilindros, Relación de compresión 19:1 diámetro de los cilindros 95,8 mm y una carrera de 104 mm. El motor funciona en condiciones normales de presión y temperatura (300 K, 1 bar) con lo que la densidad del aire puede tomarse en 1,21 Kg/m³, el poder calorífico del combustible se ha tomado en 42000 Kj/kg.

- b) Con los datos proporcionados en la tabla graficar las curvas de Potencia efectiva Ne [Kw], Par efectivo Me [Nm] y consumo específico gef [gr/Kw h]

a	b	c
---	---	---

(Cohortes anteriores al año 2010)

1) Definir los siguientes parámetros y el rango de los valores normalmente utilizados en la práctica:

- g) Presión media efectiva. Cómo se determina su valor.
- h) Pérdidas por bombeo. Cómo se miden?
- i) El diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T.
- j) Relación de compresión.
- k) Retraso del encendido. ¿Cómo se establece su valor?
- l) Potencia específica. Qué relación tiene con la elasticidad?

a	b	c	d	e	f
---	---	---	---	---	---

2) Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:

- d) ¿Qué entiende por curvas características? ¿Cómo se determinan?
- e) La relación que existe entre la potencia y el par motor.
- f) ¿Cómo se determina la potencia por fricción y qué inconvenientes se presentan en la medición?

a	b	c
---	---	---

3) Respecto a la detonación:

- d) Explicar el fenómeno de detonación.
- e) ¿Cuáles son los factores que influyen en su aparición?
- f) ¿Qué consecuencias tiene sobre el motor?

a	b	c
---	---	---

4) Esquematice en un diagrama de una caldera Acuotubular

- e) Cuáles son sus partes principales
- f) Cómo los humos pasan desde el horno a la chimenea
- g) Cómo es el circuito de circulación de agua
- h) ¿Qué se utiliza en el domo superior a fin de que el vapor que se extraiga sea seco? Grafique

a	b	c	d
---	---	---	---

6) Ciclo combinado

- d) Esquematice un ciclo combinado mostrando los componentes principales y su diagrama T- S correspondiente
- e) Explique brevemente cuál es la razón para el uso de estos ciclos en la generación de energía frente a los de turbina a gas
- f) Indique limitaciones de estos ciclos

a	b	c
---	---	---

6) ¿Explique cómo utiliza el Diagrama de Rosing y Fehling para conocer la temperatura teórica de llama en la combustión?
¿Qué influencia tiene en la temperatura de llama el exceso de aire?

Para alumnos hasta el 2007

¿Cuáles son las pérdidas causadas por la regeneración en los ciclos termodinámicos? ¿Cuáles son los efectos positivos de la misma sobre el ciclo termodinámico?

¿Cuáles son las ventajas y desventajas del sobrecalentamiento en los ciclos termodinámicos?

Defina cuales son las pérdidas que pueden encontrarse en una caldera al momento de efectuar el balance térmico de la misma y como se calculan

Explique los distintos tipos de calderas según las clasificaciones más comunes, y qué presiones se toman como límites para decir que una caldera es de alta, media o baja.

Explique el funcionamiento del condensador en el ciclo termodinámico, sus partes principales y las presiones de trabajo usualmente utilizadas

¿Cómo utiliza el Diagrama de Rosing y Fehling para conocer la temperatura de llama en la combustión de un combustible?

Para alumnos del 2008

¿Indique cuáles son las pérdidas causadas por la regeneración en los ciclos termodinámicos?

¿Cuáles son los efectos positivos de la regeneración sobre el ciclo termodinámico?

¿Cuáles son las pérdidas que pueden encontrarse en el balance térmico de una caldera y como pueden calcularse?

Describa las ventajas del uso del condensador en el ciclo termodinámico, dibuje sus partes principales y describa su funcionamiento. ¿Qué materiales se usan comúnmente para los tubos del condensador?

Determinar la potencia efectiva y el consumo específico efectivo de combustible de un motor de carburador de 8 cilindros y de cuatro tiempos, si el trabajo indicado de los gases durante un ciclo $L_i = 649 \text{ J}$, el diámetro del cilindro $D = 0,1 \text{ m}$, el recorrido del émbolo $S = 0,095 \text{ m}$, la velocidad media del émbolo $c_m = 9,5 \text{ m/s}$, el rendimiento mecánico es $\eta_m = 0,85$ y el consumo de combustible $g = 9,7 \cdot 10^{-3} \text{ kg/s}$.

<p>Calderas</p> <p>1. Esquematice una caldera Acuotubular y dibuje sus partes principales.</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Cómo es una pared de agua en este tipo de calderas?• ¿Qué función cumple el economizador? <p>Combustión:</p> <p>a) Indique que parámetros se obtienen del estudio de los humos de calderas</p> <p>b) Definir combustión perfecta o estequiométrica, completa, e incompleta.</p> <p>c) ¿Cuáles son los efectos del nitrógeno?</p> <p>Balance térmico:</p> <p>a) ¿Cómo se determinan las pérdidas por combustión incompleta del combustible en una caldera?</p> <p>Ciclo combinado</p> <p>a) Explique el fundamento termodinámico del ciclo combinado Turbina de Gas – Turbina de Vapor.</p> <p>b) ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la instalación?</p> <p>c) Analice el rendimiento térmico total del ciclo combinado.</p> <p>d) Grafique el Esquema de la misma</p> <p>Problema:</p>	

En una caldera se ha efectuado un balance térmico, dando como resultado el análisis de humos lo siguiente:

CO = 5,4% CO₂= 14,6% O₂= 6%

Como dato se sabe que el combustible es un carbón cuya composición en peso para un kilogramo es la siguiente: C = 0,77% H = 0,05% O = 18%. Su poder calorífico se ha fijado en 6500 Kcal/Kg

Se pide con los siguientes datos calcular

1. Porcentaje de exceso de aire en la combustión
2. Porcentaje de calorías perdidas por combustión incompleta respecto del Poder calorífico del combustible

Problema:

Determinar la potencia efectiva y el consumo específico efectivo de combustible de un motor diesel marino cilindrada de 12 cilindros y cuatro tiempos que posee los siguientes datos: Presión indicada $8 \cdot 10^5$ Pa, relación de compresión 18, Volumen de la cámara de combustión $11 \cdot 10^{-5}$ m³, el eje se encuentra girando a 2100 RPM; el rendimiento mecánico de 0,8 siendo el consumo de combustible $1 \cdot 10^{-2}$ Kg/seg

TEMA 1

1.- Número Octano de un combustible:

- (a) Definir el concepto.
- (b) Indicar la escala utilizada y los métodos de ensayo.
- (c) Cuál es el procedimiento seguido para su determinación.
- (d) Cómo se determina el número octano superior a 100.

2.- Motor alternativo – Ciclo Otto

- a) ¿Porque en un motor de encendido por bujía (Otto) se requiere adelantar el encendido?
- b) Indicar cuáles son las variables que influyen y su efecto sobre las emisiones contaminantes.

3.- Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:

- (a) Principales puntos de interés.

- (b) Establecer la relación entre potencia y cupla motriz.
- (c) Señalar las normas de medición de la potencia efectiva.
- (d) ¿Por qué la potencia efectiva se determina con la mariposa del acelerador totalmente abierta?

4.- Combustión:

- d) Indique que parámetros se obtienen del estudio de los humos de calderas
- e) Definir combustión perfecta o estequiométrica, completa, e incompleta.
- f) ¿Cuáles son los efectos del nitrógeno?

5.- Balance térmico:

- b) ¿Cómo se determinan las pérdidas por combustión incompleta del combustible?

6.- Ciclo combinado

- e) Explique el fundamento termodinámico del ciclo combinado Turbina de Gas – Turbina de Vapor.
- f) ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la instalación?
- g) Analice el rendimiento térmico total del ciclo combinado.
- h) Grafique el Esquema de la misma

TEMA 2

1.- Presión media indicada:

- (a) Definición del concepto.
- (b) Relación con la presión media efectiva.
- (c) Qué influencia tiene sobre la cupla motriz.
- (d) Definir el rendimiento mecánico

2.- Número Cetano de un combustible:

- (a) Definir el concepto.

- (b) Indicar la escala utilizada
- (c) ¿Cuál es el procedimiento seguido para su determinación?

3.- Motor alternativo Ciclo Diesel

- a) ¿Por qué en un motor de encendido por compresión (Diesel) se requiere avanzar la inyección?
- b) Explicar su efecto sobre la formación de las emisiones nocivas.

4.- Motor alternativo - Para un motor alternativo definir los siguientes parámetros:

- a) Relación Carrera/Diámetro.
- b) Velocidad media del pistón.
- c) ¿Cómo influyen sobre el diseño de un motor?

5.- Turbinas de Gas:

- a) Dibuje un ciclo Joule-Brayton real
- b) ¿Cómo se expresa el rendimiento en función de la relación de presiones?

6.- Balance térmico de una caldera

- a) ¿Qué parámetros se extraen del análisis de humos a la salida de la caldera?
- b) ¿Cómo se determina el exceso de aire con el análisis de humos?
- b) ¿Qué papel juega el exceso de aire en la temperatura teórica de llama?
- c) ¿Cómo se determinan el calor perdido por los humos?

Desarrollar los siguientes temas:

- 1- Indique qué parámetros son necesarios conocer, para efectuar un balance térmico en una caldera. ¿Pueden controlarse para obtener mejores rendimientos? ¿Cómo?
- 2 - Detalle los distintos métodos que se podrían aplicar para mejorar el rendimiento en los ciclos de vapor. Dibuje los diagramas correspondientes
- 3 – Compare los motores tradicionales de Ciclo Otto y Ciclo Diesel, en lo referente a: Tipo de encendido, combustión, relación de compresión, presión media efectiva y potencia específica. ¿Qué conclusiones extrae?
- 4 – Para un MCI definir los siguientes parámetros: Presiones medias, Indicada y Efectiva, Rendimiento mecánico, Rendimiento efectivo y Consumo específico de combustible.
- 5 - Explique el fundamento termodinámico de la regeneración en instalaciones de

turbinas de gas. ¿Cómo se realiza en la práctica? ¿Cómo se calcula su rendimiento térmico con una compresión de una etapa y expansión escalonada para un ciclo Brayton real?

6 - Explique el fundamento termodinámico del ciclo combinado TG – TV. ¿Qué ventajas y desventajas tiene la instalación? Dibuje un esquema de la instalación. ¿Qué razones puede fundamentar su uso en cuanto al el rendimiento térmico total del ciclo?

Desarrollar los siguientes temas:	

- 1- Indique todos los contaminantes que puede producir una caldera, las causas de los mismos y los procesos que pueden utilizarse para controlarlos y/o mitigarlos.
- 2 - Describa las ventajas del uso de condensador en los ciclos de vapor. ¿Cómo calcula las mejoras en el rendimiento? ¿Cuáles son las presiones prácticas de trabajo del condensador? Dibuje un esquema aproximado
- 3 – Comparar los motores tradicionales de Ciclo Otto y Ciclo Diesel en lo que respecta a: Rendimiento, Consumo específico de combustible, Generación de contaminantes ¿Cómo se pueden atenuar los mismos?

- 4 – Si tiene que comparar dos motores de combustión interna para un mismo uso, que parámetros tendría en cuenta. ¿Qué ensayos recomendaría?
- 5 -¿En que consiste para TG un ciclo abierto y un ciclo cerrado? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la instalación de turbina de gas de ciclo cerrado? Esquematice la instalación en un diagrama T-S.
- 6 - Explique el fundamento termodinámico del ciclo combinado TG – TV. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la instalación? Analice el rendimiento térmico total del ciclo combinado. Grafique el Esquema de la misma

TEMA 1

1.- Número Octano de un combustible:

- (a) Definir el concepto.
- (b) Indicar la escala utilizada y los métodos de ensayo.
- (c)Cuál es el procedimiento seguido para su determinación.
- (d) Cómo se determina el número octano superior a 100.

2.- Motor alternativo – Ciclo Otto

- a) ¿Porque en un motor de encendido por bujía (Otto) se requiere adelantar el encendido?
- b) Indicar cuáles son las variables que influyen y su efecto sobre las emisiones contaminantes.

3.- Trazar las curvas características de un motor alternativo e indicar:

- (a) Principales puntos de interés.
- (b) Establecer la relación entre potencia y cupla motriz.
- (c) Señalar las normas de medición de la potencia efectiva.
- (d) ¿Por qué la potencia efectiva se determina con la mariposa del acelerador totalmente abierta?

4.- Combustión:

- g) Indique que parámetros se obtienen del estudio de los humos de calderas
- h) Definir combustión perfecta o estequiométrica, completa, e incompleta.

i) ¿Cuáles son los efectos del nitrógeno?

5.- Balance térmico:

c) ¿Cómo se determinan las pérdidas por combustión incompleta del combustible?

6.- Ciclo combinado

- i) Explique el fundamento termodinámico del ciclo combinado Turbina de Gas – Turbina de Vapor.
- j) ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la instalación?
- k) Analice el rendimiento térmico total del ciclo combinado.
- l) Grafique el Esquema de la misma

TEMA 2

1.- Presión media indicada:

- (a) Definición del concepto.
- (b) Relación con la presión media efectiva.
- (c) Qué influencia tiene sobre la cupla motriz.
- (d) Definir el rendimiento mecánico

2.- Número Cetano de un combustible:

- (a) Definir el concepto.
- (b) Indicar la escala utilizada
- (c) ¿Cuál es el procedimiento seguido para su determinación?

3.- Motor alternativo Ciclo Diesel

- a) ¿Por qué en un motor de encendido por compresión (Diesel) se requiere avanzar la inyección?
- b) Explicar su efecto sobre la formación de las emisiones nocivas.

4.- Motor alternativo - Para un motor alternativo definir los siguientes parámetros:

- a) Relación Carrera/Diámetro.
- b) Velocidad media del pistón.
- c) ¿Cómo influyen sobre el diseño de un motor?

5.- Turbinas de Gas:

- a) Dibuje un ciclo Joule-Brayton real
- b) ¿Cómo se expresa el rendimiento en función de la relación de presiones?

6.- Balance térmico de una caldera

- ¿Qué parámetros se extraen del análisis de humos a la salida de la caldera?
- ¿Cómo se determina el exceso de aire con el análisis de humos?
- ¿Qué papel juega el exceso de aire en la temperatura teórica de llama?
- ¿Cómo se determinan el calor perdido por los humos?

Explique el funcionamiento del condensador en el ciclo termodinámico, sus partes principales y las presiones de trabajo usualmente utilizadas

(Teórico práctico) Defina cuales son las pérdidas que pueden encontrarse en una caldera al momento de efectuar el balance térmico de la misma y como se calculan

Para la combustión de una hulla cuya composición es $c = 0,85$, $o = 0,05$, $h = 0,046$, $s = 0,006$; cenizas $z =$ resto.
Determinar:

- Volumen de aire a suministrar para la combustión teórica perfecta.
- Volumen de los humos formados con la combustión perfecta.
- Volumen de aire para un exceso del 60 %.
- Temperatura de la llama, para una temperatura de entrada de aire de 100 °C.
- Rendimiento de la combustión, suponiendo una temperatura de régimen del hogar de 370 °C.

Determinar la potencia efectiva y el consumo específico efectivo de combustible de un motor de carburador de 8 cilindros y de cuatro tiempos, si el trabajo indicado de los gases durante un ciclo $L_i = 649$ J, el diámetro del cilindro $D = 0,1$ m, el recorrido del émbolo $S = 0,095$ m, la velocidad media del émbolo $c_m = 9,5$ m/s, el rendimiento mecánico es $\eta_m = 0,85$ y el consumo de combustible $g = 9,7 \cdot 10^{-3}$ kg/s.

Pregunta 1

En la figura se muestra una caldera de un fabricante nacional la cual tiene las siguientes especificaciones:

Calderas de 3 pasos de hasta dos hogares

Combustibles: Líquidos livianos y pesados / Gas Natural

Presiones: 10 y 12 Kg. / cm²

Tipo de vapor: Saturado seco.

Producción de vapor: 6000 Kg

Con retorno de llama a pedido



Con sus conocimientos sobre calderas defina:

- ¿Qué tipo de caldera se muestra en la figura, que significa que pueda pedirse con dos hogares?
- ¿Qué entiende por "caldera de 3 pasos"?
- ¿Qué es el retorno de llama?

9. ¿Cómo clasifica ésta caldera dentro del rango de presiones?

Pregunta 2:

- ¿Enumere cuales son los parámetros que se obtienen en un análisis de humos con un Aparato Orsat?
- ¿Cómo calcula el exceso de aire con los datos del análisis de humos?
- ¿Cómo se determinan las pérdidas por combustión incompleta del combustible?

Pregunta 3:

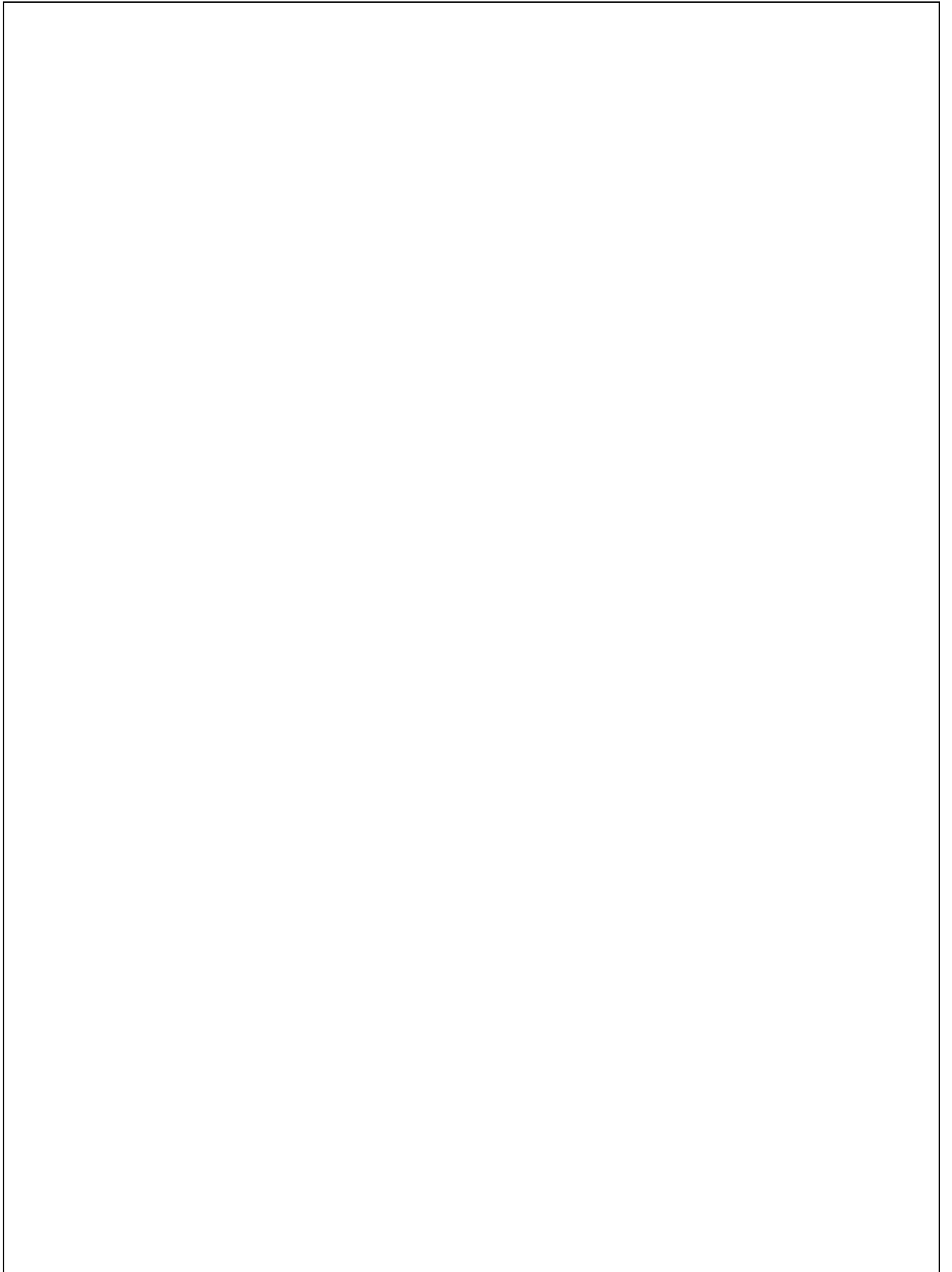
- 9) Esquematice una caldera Acuotubular y dibuje sus partes principales
- 10) Indique esquemáticamente como es el circuito de agua entre los domos
- 11) Explique someramente como funciona un quemador

Pregunta 4:

- A. Indique cuales son las diferentes pérdidas de calor que deben tenerse en cuenta al momento de efectuar un balance térmico en una caldera.
- B. Imagine que se encuentra efectuando un balance térmico en una caldera que trabaja con combustible sólido y líquido, desde el punto de vista del combustible sólido que pérdida de calor es más importante: ¿La de humedad del aire ambiente o la humedad del combustible sólido?

--	--

- 1) Definir y explicar que entiende por curvas características de un MCI y cómo se determinan.
- 2) Analizar con el **diagrama circular** la **distribución real e ideal** de un motor Diesel de cuatro tiempos.
- 3) Definir **poder calorífico** de un combustible; Cantidad de **aire teórica y real**; y **rendimiento de una combustión** mediante el diagrama de Rosin y Fehling.
- 4) **Esquema de la instalación y diagrama T – s de una TG real de ciclo cerrado con compresión y expansión en una sola etapa.** Explicar todas las modificaciones que pueden hacerse con el objeto de aumentar el rendimiento.
- 5) Explique el fundamento termodinámico del **ciclo combinado TG – TV**. Ventajas y desventajas de la instalación. Analice el rendimiento térmico total del ciclo combinado. Diagrama **T – s** y Esquema de la misma



--	--

Resolver los siguientes problemas:

Determinar el rendimiento mecánico y el indicado de un motor diesel de 4 cilindros y cuatro tiempos, si la presión media indicada es $p_i = 6,8 \cdot 10^5$ Pa, el poder calorífico inferior del combustible es 41800 KJ/kg, la velocidad de rotación del eje en el cigüeñal es $\omega = 157$ radianes/seg, la relación de compresión es 15, el volumen de la cámara de combustión $V_{cc} = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$, el caudal de combustible es $6 \cdot 10^{-3} \text{ kg/seg}$ y el rendimiento efectivo es 0,4

Determinar el caudal de combustible de un motor naftero de 8 cilindros y cuatro tiempos si la presión media efectiva $p_e = 7 \cdot 10^5$ Pa, el volumen total del cilindro $V_c = 7 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$, la frecuencia de rotación del eje del cigüeñal es de 53 RPS, el poder calorífico del combustible $P_{ci} = 46000 \text{ KJ/kg}$ y el rendimiento efectivo es 0,28

El gasto másico de combustible se obtiene a partir de la definición del rendimiento efectivo:

$$\overline{m}_{comb} = \frac{N_e}{\eta_e H_i} = \frac{44,97 \text{ kW}}{0,29 \times 42000 \text{ kJ/kg}} = 3,69 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

El gasto másico de aire se calcula multiplicando la masa admitida por embolada por $n/2$, ya que se trata de un motor de cuatro tiempos y por lo tanto admite aire cada dos revoluciones:

$$\overline{m}_{aire} = 2 \times 10^{-3} (\text{kg}) = \frac{3800}{2 \times 60} (\text{s}^{-1}) = 0,063 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

Sustituyendo en (1), el dosado relativo valdrá:

$$F_R = \frac{F}{F_e} = \frac{3,69 \times 10^{-3}}{0,063} \frac{1}{0,068} = 0,86$$

) Dado que la cilindrada total del motor vale:

$$V = 4 \frac{\pi D^2}{4} S = \pi (0,086)^2 0,0946 = 2,198 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 2198 \text{ dm}^3$$

Y la densidad del aire en las condiciones ambientales es:

$$\rho_{ia} = \rho_0 \frac{T_0}{p_0} \frac{p_2}{T_2} = 1,293 \frac{273^\circ \text{K}}{760 \text{ mmHg}} \frac{0,97 \times 750 \text{ mmHg}}{293^\circ \text{K}} \frac{1}{\text{bar}} = 1,153 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

El rendimiento volumétrico valdrá:

$$\eta_V = \frac{\overline{G}_a}{V \frac{n}{2} \rho_{ia}} = \frac{0,063}{2,198 \times 10^{-3} \frac{3800}{120} 1,153} = 0,78$$

) La presión media efectiva puede calcularse a partir de la siguiente expresión:

$$p_{me} = \frac{N_e}{V \frac{n}{2}} = \frac{44,97 \times 10^3 \left(\frac{J}{s} \right) \times 2 \times 60 \left(\frac{s}{\text{min}} \right)}{2,198 \times 10^{-3} \left(m^3 \right) \times 3800 \left(\text{min}^{-1} \right)} = 6,46 \times 10^5 \frac{N}{m^2} = 6,46 \text{ bar}$$

Teniendo en cuenta el rendimiento mecánico, la presión media indicada valdrá:

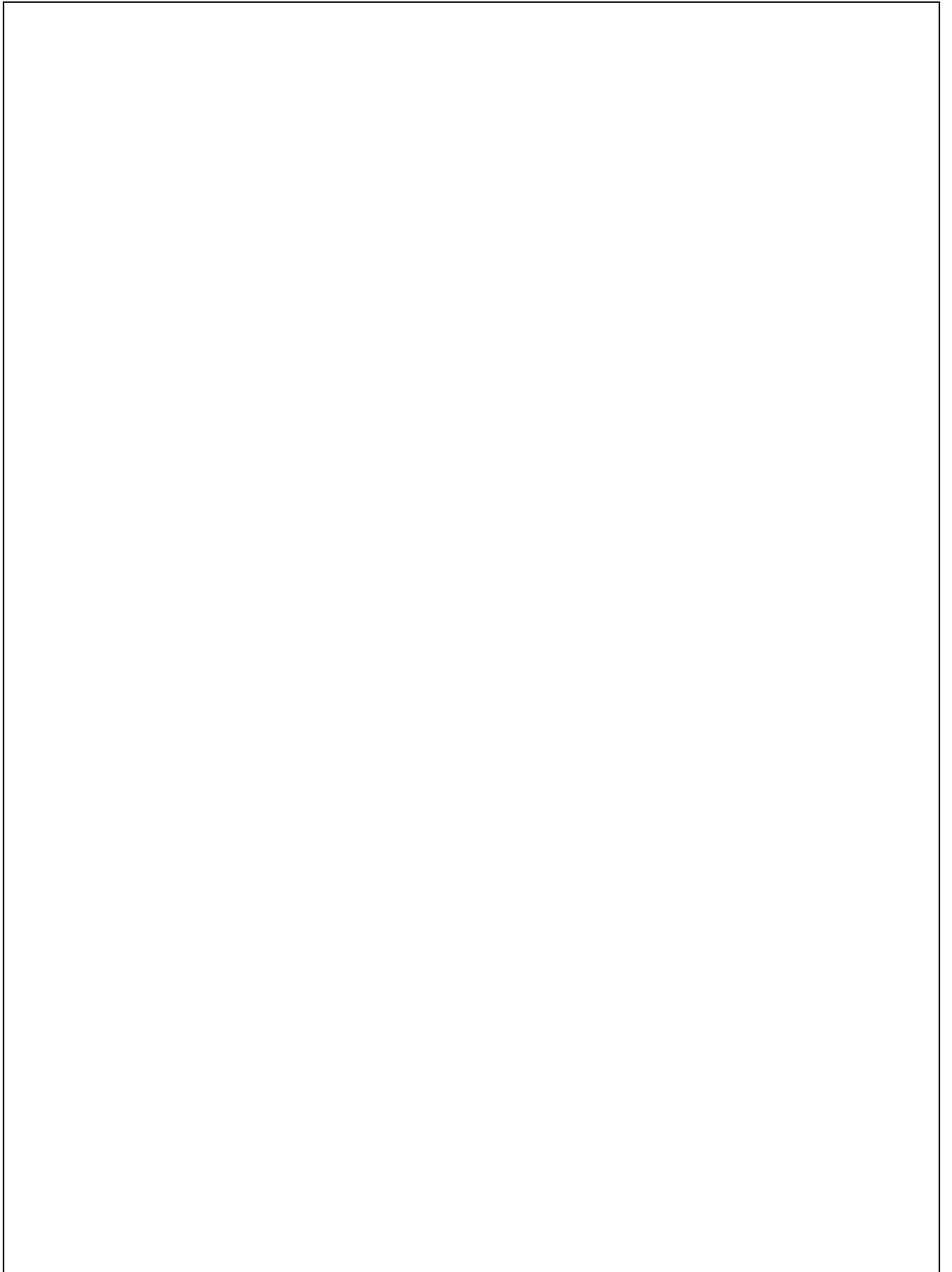
$$p_{mi} = \frac{p_{me}}{\eta_m} = \frac{6,46}{0,8} = 8,07 \text{ bar}$$

3) El consumo específico al régimen de 3800 rpm será:

$$g_{e \text{ comb}} = \frac{\overline{m_{comb}}}{N_e} = \frac{3,69 \left(\frac{gr}{s} \right) \times 3600 \left(\frac{s}{h} \right)}{44,97 \text{ (kW)}} = 295,4 \frac{gr}{kWh}$$

4) El par motor se calcula a partir de la potencia a través de la siguiente expresión:

$$M_e = \frac{M_e}{\omega} = \frac{44,97 \times 10^3 \left(\frac{Nm}{s} \right)}{2\pi \frac{3800}{60} \left(s^{-1} \right)} = 113 \text{ Nm}$$



--	--

3) Definir y explicar que entiende por curvas características de un MCI y cómo se determinan.

2) Definir **poder calorífico** de un combustible; Cantidad de **aire teórica y real**; y **rendimiento de una combustión** mediante el diagrama de Rosin y Fehling.

3) **Esquema de la instalación y diagrama T – s de una TG real de ciclo cerrado con compresión y expansión en una sola etapa.** Explicar todas las modificaciones que pueden hacerse con el objeto de aumentar el rendimiento.

4) Explique el fundamento termodinámico del **ciclo combinado TG – TV.** Ventajas y desventajas de la instalación. Analice el rendimiento térmico total del ciclo combinado. Diagrama **T – s** y Esquema de la misma

5) En la figura se muestra una caldera de un fabricante nacional la cual tiene las siguientes especificaciones:

Calderas de 3 pasos de hasta dos hogares

Combustibles: Líquidos livianos y pesados / Gas Natural

Presiones: 10 y 12 Kg. / cm²

Tipo de vapor: Saturado seco.

Producción de vapor: 6000 Kg

Con retorno de llama a pedido



Con sus conocimientos sobre calderas defina:

10. ¿Qué tipo de caldera se muestra en la figura, que significa que pueda pedirse con dos hogares?

11. ¿Qué entiende por “caldera de 3 pasos”?

12. ¿Qué es el retorno de llama?

13. ¿Cómo clasifica ésta caldera dentro del rango de presiones?

--	--

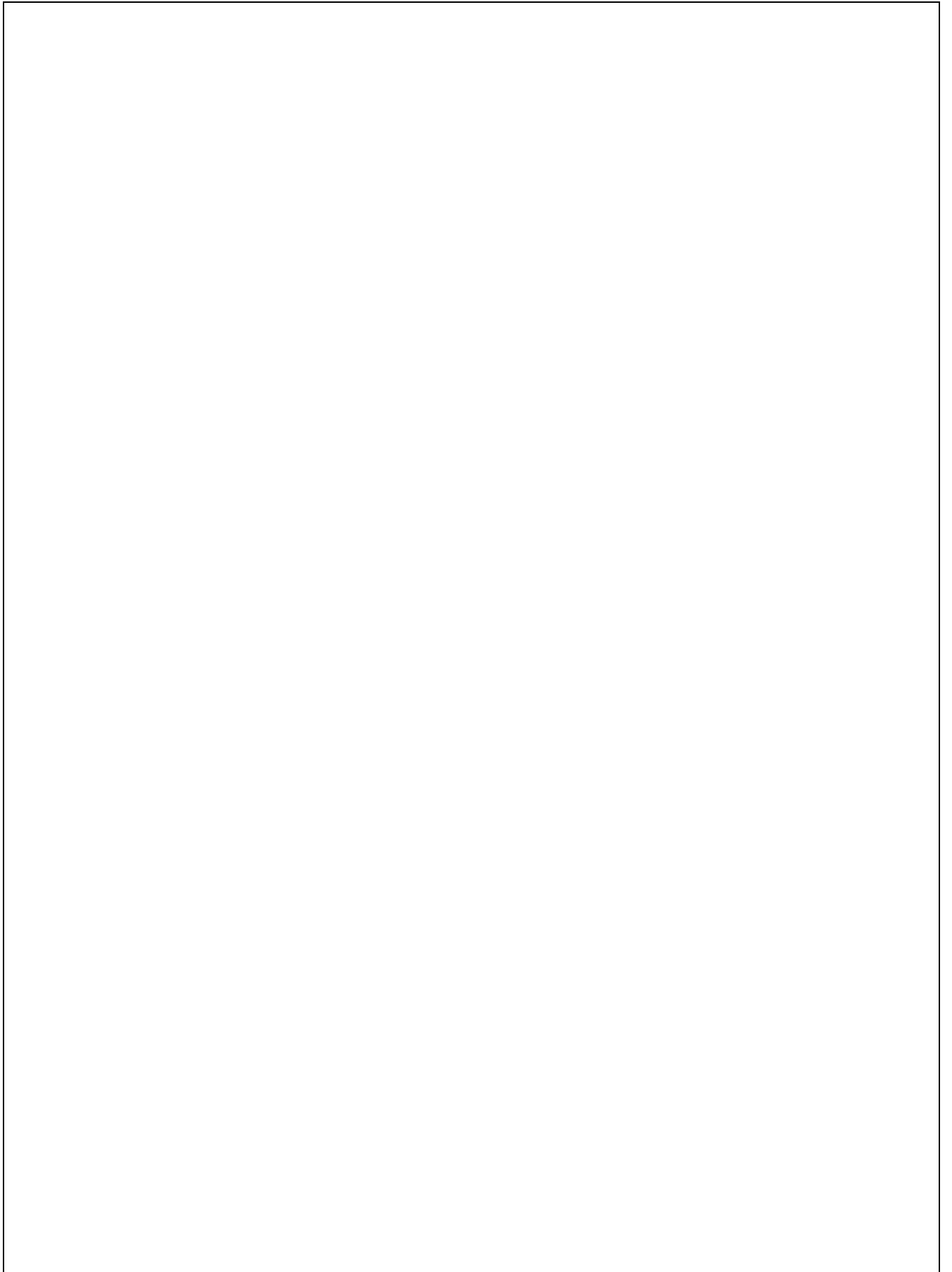
4) Definir y explicar las diferencias entre **potencia efectiva; indicada** y de **fricción** en un MCI.

2) Explicar cuáles son los **contaminantes emitidos** por una caldera, de qué dependen y como se trata de reducirlos.

3) ¿Qué datos son necesarios para determinar **la temperatura máxima de combustión** mediante el diagrama de Rosin y Fehling?

4) **Esquema de la instalación y diagrama T – s de una TG real de ciclo cerrado con compresión y expansión en una sola etapa.** Explicar **todas** las modificaciones que pueden hacerse con el objeto de aumentar el rendimiento.

5) ¿En que consiste un ciclo combinado **T G – T V**? Esquema de la instalación, diagrama T – s, fundamento teórico y rendimiento.



--	--

Resolver los siguientes problemas:

Determinar el rendimiento mecánico y el indicado de un motor diesel de 4 cilindros y cuatro tiempos, si la presión media indicada es $p_i = 6,8 \cdot 10^5$ Pa, el poder calorífico inferior del combustible es 41800 KJ/kg, la velocidad de rotación del eje en el cigüeñal es $\omega = 157$ radianes/seg, la relación de compresión es 15, el volumen de la cámara de combustión $V_{cc} = 2,5 \cdot 10^{-4}$ m³, el caudal de combustible es $6 \cdot 10^{-3}$ kg/seg y el rendimiento efectivo es 0,4

Determinar el caudal de combustible de un motor naftero de 8 cilindros y cuatro tiempos si la presión media efectiva $p_e = 7 \cdot 10^5$ Pa, el volumen total del cilindro $V_c = 7 \cdot 10^{-5}$ m³, la frecuencia de rotación del eje del cigüeñal es de 53 RPS, el poder calorífico del combustible $P_{ci} = 46000$ KJ/kg y el rendimiento efectivo es 0,28

El gasto másico de combustible se obtiene a partir de la definición del rendimiento efectivo:

$$\overline{m}_{comb} = \frac{N_e}{\eta_e H_i} = \frac{44,97 kW}{0,29 \times 42000 kJ/kg} = 3,69 \times 10^{-3} \frac{kg}{s}$$

El gasto másico de aire se calcula multiplicando la masa admitida por embolada por $n/2$, ya que se trata de un motor de cuatro tiempos y por lo tanto admite aire cada dos revoluciones:

$$\overline{m}_{aire} = 2 \times 10^{-3} (kg) = \frac{3800}{2 \times 60} (s^{-1}) = 0,063 \frac{kg}{s}$$

Sustituyendo en (1), el dosado relativo valdrá:

$$F_R = \frac{F}{F_e} = \frac{3,69 \times 10^{-3}}{0,063} \frac{1}{0,068} = 0,86$$

b) Dado que la cilindrada total del motor vale:

$$V = 4 \frac{\pi D^2}{4} S = \pi (0,086)^2 0,0946 = 2,198 \times 10^{-3} m^3 = 2198 dm^3$$

Y la densidad del aire en las condiciones ambientales es:

$$\rho_{ia} = \rho_0 \frac{T_0}{p_0} \frac{p_2}{T_2} = 1,293 \frac{273^\circ K}{760 mmHg} \frac{0,97 \times 750 mmHg}{293^\circ K} = 1,153 \frac{kg}{m^3}$$

El rendimiento volumétrico valdrá:

$$\eta_V = \frac{\overline{G}_a}{V \frac{n}{2} \rho_{ia}} = \frac{0,063}{2,198 \times 10^{-3} \frac{3800}{120} 1,153} = 0,78$$

b) La presión media efectiva puede calcularse a partir de la siguiente expresión:

$$p_{me} = \frac{N_e}{V \frac{n}{2}} = \frac{44,97 \times 10^3 \left(\frac{J}{s} \right) \times 2 \times 60 \left(\frac{s}{\text{min}} \right)}{2,198 \times 10^{-3} \left(m^3 \right) \times 3800 \left(\text{min}^{-1} \right)} = 6,46 \times 10^5 \frac{N}{m^2} = 6,46 \text{ bar}$$

Teniendo en cuenta el rendimiento mecánico, la presión media indicada valdrá:

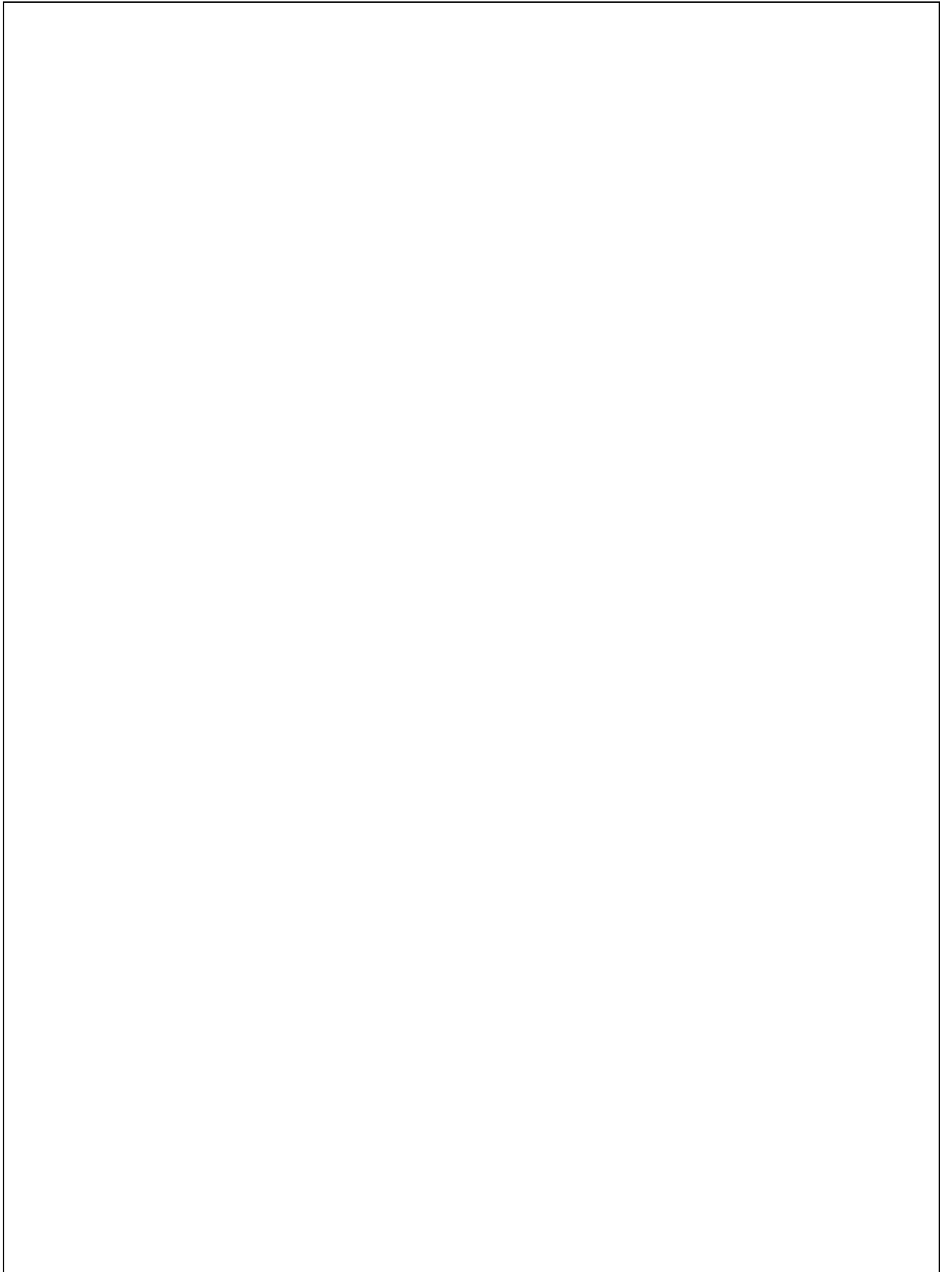
$$p_{mi} = \frac{p_{me}}{\eta_m} = \frac{6,46}{0,8} = 8,07 \text{ bar}$$

7) El consumo específico al régimen de 3800 rpm será:

$$g_{e \text{ comb}} = \frac{\overline{m_{comb}}}{N_e} = \frac{3,69 \left(\frac{gr}{s} \right) \times 3600 \left(\frac{s}{h} \right)}{44,97 \text{ (kW)}} = 295,4 \frac{gr}{kWh}$$

8) El par motor se calcula a partir de la potencia a través de la siguiente expresión:

$$M_e = \frac{M_e}{\omega} = \frac{44,97 \times 10^3 \left(\frac{Nm}{s} \right)}{2\pi \frac{3800}{60} \left(s^{-1} \right)} = 113 \text{ Nm}$$



--	--

- 5) Definir y explicar las diferencias entre **potencia efectiva; indicada** y de **fricción** en un MCI.
- 2) Explicar cuáles son los **contaminantes emitidos** por una caldera, de qué dependen y como se trata de reducirlos.
- j) Indique que parámetros se obtienen del estudio de los humos de calderas
 - k) Definir combustión perfecta o estequiometria, completa, e incompleta.
 - l) ¿Cuáles son los efectos del nitrógeno?

3) **Número Octano de un combustible:**

- (a) Definir el concepto.
- (b) Indicar la escala utilizada y los métodos de ensayo.
- (c)Cuál es el procedimiento seguido para su determinación.
- (d) Cómo se determina el número octano superior a 100.

4) **Esquema de la instalación y diagrama T – s de una TG real de ciclo cerrado con compresión y expansión en una sola etapa.** Explicar **todas** las modificaciones que pueden hacerse con el objeto de aumentar el rendimiento.

5) ¿En qué consiste un ciclo combinado **T G – T V**? Esquema de la instalación, diagrama T – s, fundamento teórico y rendimiento.

--	--

TEMA 1

1) Trazar en un diagrama presión-ángulo de rotación de la manivela el ciclo diesel teórico y el real. Indicar las diferencias entre ambos. ¿Qué son las pérdidas por bombeo?

2) Definir los siguientes parámetros característicos de un motor alternativo de combustión interna: presión media efectiva, velocidad media del pistón, consumo específico de combustible, rendimiento mecánico y relación de compresión. Indicar valores característicos de cada uno de ellos.

3) Respecto a la potencia absorbida por resistencias pasivas: (a) Señalar sus componentes principales, (b) ¿Qué métodos existen para su determinación? (c) ¿Qué inconvenientes presenta cada método de medición?

4) ¿Cómo se obtiene del Diagrama de Rosing y Felling la temperatura ideal de llama? Explique cómo obtiene el rendimiento de la combustión

5) Con respecto al balance térmico de una caldera

¿Qué fin persigue el balance térmico?

¿Cuáles son los parámetros que se obtienen del estudio de Humos, conocido como ensayo ORSAT?

¿Cómo se determinan las pérdidas por combustión incompleta?

¿Cómo influye en el balance térmico operar con un gran exceso de aire?

TEMA 2

6) Justificar las razones por las cuales se sobrealimenta un motor alternativo. ¿Por qué aumenta la potencia?

7) Trazar las curvas características de un motor alternativo. Indicar los principales puntos de interés. ¿Qué relación existe entre la potencia y el par motor? Definir el concepto de rendimiento volumétrico.

8) Indicar los principales contaminantes que produce un motor alternativo. ¿Qué medidas de diseño pueden aplicarse para su reducción antes de expulsar los gases quemados del cilindro?

4) Ciclo combinado

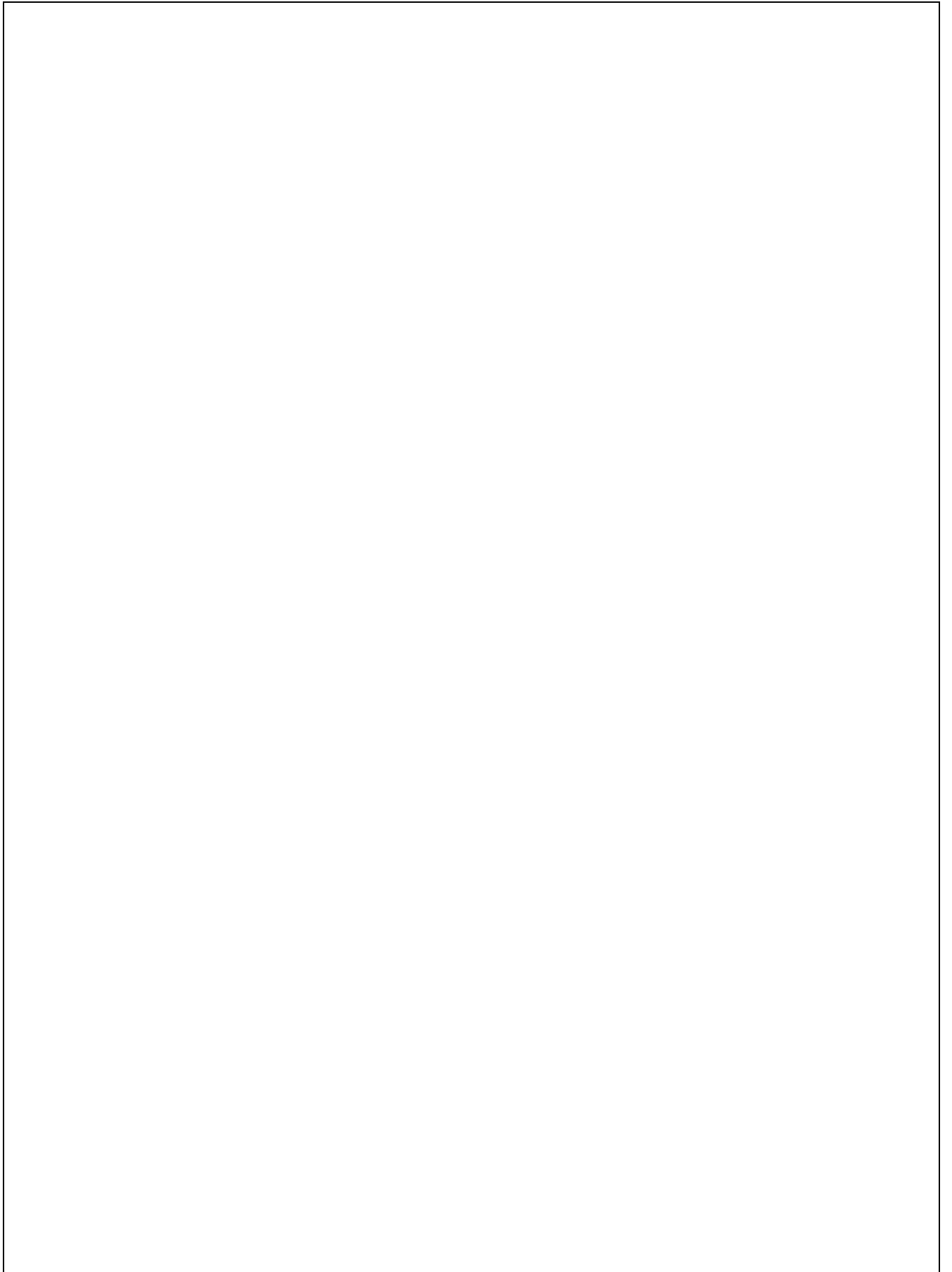
m) Explique el fundamento termodinámico del ciclo combinado Turbina de Gas – Turbina de Vapor.

n) ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la instalación?

o) Analice el rendimiento térmico total del ciclo combinado y expresándolo en función del rendimiento de ambos ciclos.

p) Grafique un esquema de la instalación y su diagrama T – s correspondiente

5) Explique el funcionamiento del condensador en el ciclo termodinámico, sus partes principales y las presiones de trabajo usualmente utilizadas



--	--

Problema 1:

Determinar la potencia de las pérdidas mecánicas de un motor de carburador de 8 cilindros y de cuatro tiempos, si la presión media indicada es $p_{mi} = 7,5 \cdot 10^5$ Pa, el diámetro del cilindro $D = 0,1$ m, el recorrido del émbolo es $S = 0,095$ m, la frecuencia de rotación del eje cigüeñal $n = 50$ RPS y el rendimiento mecánico es $\eta_m = 0,8$.

Problema 2:

Un combustible que tiene la siguiente composición:

$C = 0,75$ $H = 0,08$ $O = 0,17$

- Poder calorífico superior
- Poder calorífico inferior
- Volumen de aire a suministrar para la combustión teórica perfecta.
- Volumen de los humos formados con la combustión perfecta.
- Volumen de aire para el exceso según el siguiente análisis de humos extraído del balance térmico:
 $CO_2 = 12,8\%$ $O_2 = 6,4\%$ $CO = 0,2\%$
- Temperatura de la llama, para una temperatura de entrada de aire de 50 °C.
- Rendimiento de la combustión, suponiendo una temperatura de régimen del hogar de 300 °C.
- La mejora de rendimiento que se obtiene precalentando el aire hasta 200 °C.

Problema 1:

Determinar la potencia indicada y la potencia de las pérdidas mecánicas de un motor Diesel de 6 cilindros y de dos tiempos, si la presión media efectiva es $p_e = 6,36 \cdot 10^5$ Pa, el grado de compresión es $r_c = 16$, el volumen de la cámara de combustión $V_{cc} = 7,8 \cdot 10^{-11}$ m³, la frecuencia de rotación del eje cigüeñal es de $n = 35$ RPS y el rendimiento mecánico es $\eta_m = 0,84$.

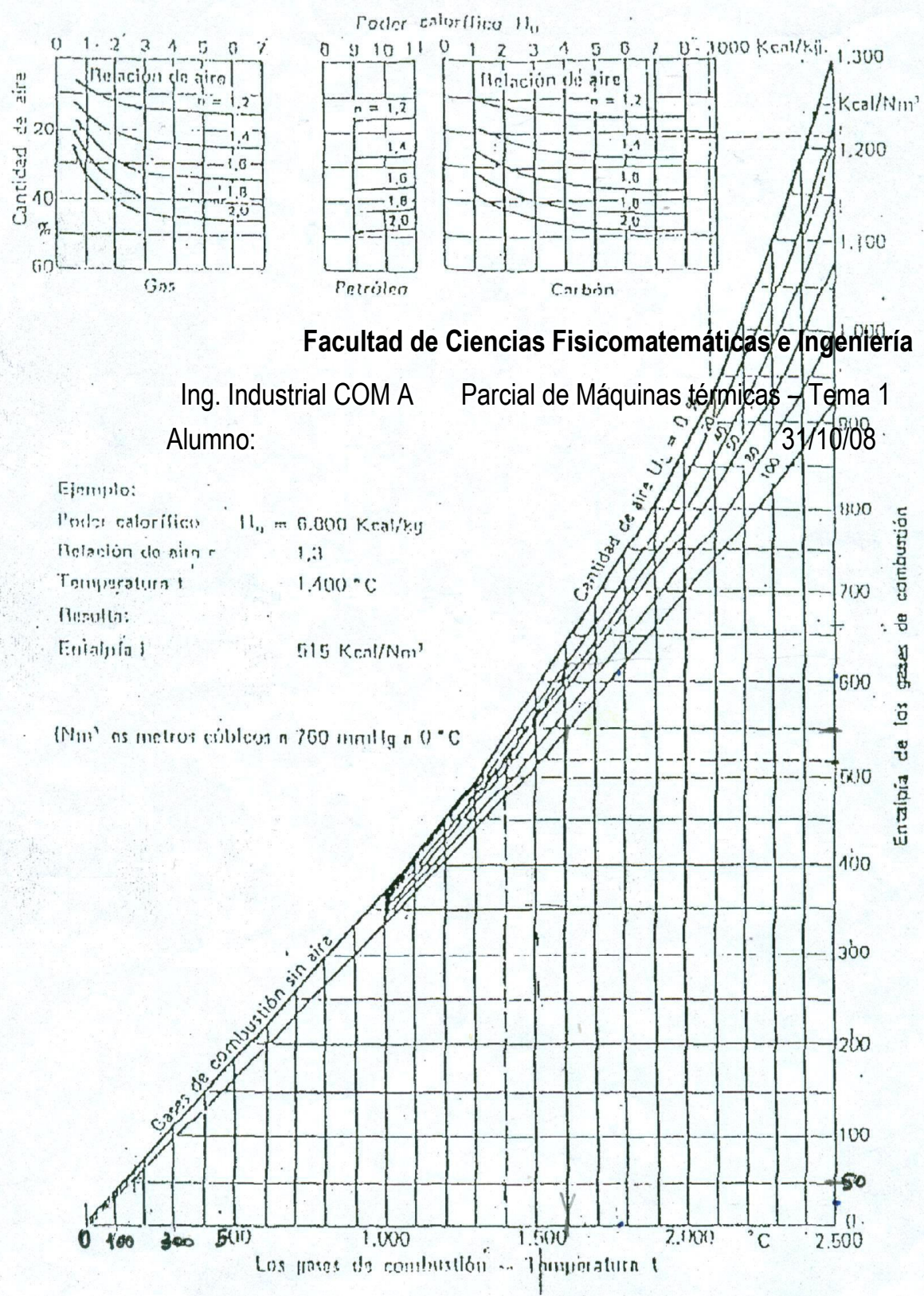
Problema 2:

Un combustible que tiene la siguiente composición:

$C = 0,76$ $H = 0,09$ $O = 0,15$

- Poder calorífico superior
- Poder calorífico inferior
- Volumen de aire a suministrar para la combustión teórica perfecta.
- Volumen de los humos formados con la combustión perfecta.
- Volumen de aire para el exceso según el siguiente análisis de humos extraído del balance térmico
 $CO_2 = 12\%$ $O_2 = 6,5\%$ $CO = 0,3\%$
- Temperatura de la llama, para una temperatura de entrada de aire de 50 °C.
- Rendimiento de la combustión, suponiendo una temperatura de régimen del hogar de 350 °C.
- La mejora de rendimiento que se obtiene precalentando el aire hasta 250 °C.

Gases de humo
Entalpía y Cantidad de Aire



Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería

Ing. Industrial COM A Parcial de Máquinas térmicas – Tema 1

Alumno:

31/10/08

Ejemplo:
 Poder calorífico $H_u = 6.800 \text{ Kcal/kg}$
 Relación de aire $n = 1,3$
 Temperatura $t = 1.400^{\circ}\text{C}$
 Resulta:
 Entalpía $l = 515 \text{ Kcal/Nm}^3$

(Nm³) es metros cúbicos a 760 mmHg a 0 °C

Diagrama I-t de la Combustión según ROSIN-FELLING.

de cuatro
 corrido del
 8.

Problema 1:

Determinar la potencia indicada y la potencia de las pérdidas mecánicas de un motor Diesel de 6 cilindros y de dos tiempos, si la presión media efectiva es

$p_e = 6,36 \cdot 10^5$ Pa, el grado de compresión es $r = 16$, el volumen de la cámara de combustión $V_{cc} = 7,8 \cdot 10^{-11}$ m³, la frecuencia de rotación del eje cigüeñal es de $n = 35$ r.p.s. y el rendimiento mecánico es $\eta_m = 0,84$.

Problema 2:

Un combustible que tiene la siguiente composición:

C = 0,76 H = 0,09 O = 0,15

a) Poder calorífico superior

b) Poder calorífico inferior

c) Volumen de aire a suministrar para la combustión teórica perfecta.

d) Volumen de los humos formados con la combustión perfecta.

e) Volumen de aire para el exceso según el siguiente análisis de humos extraído del balance térmico

$CO_2 = 12\%$ $O_2 = 6,5\%$ $CO = 0,3\%$

f) Temperatura de la llama, para una temperatura de entrada de aire de 50 °C.

g) Rendimiento de la combustión, suponiendo una temperatura de régimen del hogar de 350 °C.

h) La mejora de rendimiento que se obtiene precalentando el aire hasta 250 °C.

Cohorte año 2012

95) La formación de los hidrocarburos sin quemar se debe a las siguientes causas: Marque la opción que crea correcta

a) Presencia de grupos OH.

b) Funcionamiento con exceso de combustible.

c) Gran avance del encendido.

d) Alta temperatura en la cámara de combustión

e) Relaciones aire-combustible pobres.

f) Relaciones aire-combustible ricas.

g) Funcionamiento con defecto de aire.

h) Elevada relación de compresión.

i) Pequeño retraso del encendido.

j) Valor de la relación superficie-volumen de la cámara de combustión.

96) Para obtener una baja relación superficie-volumen de la cámara de combustión se debe:

i. Disminuir la relación de compresión.

ii. Alargar la carrera del pistón.

iii. Utilizar una alta relación diámetro-carrera.

iv. Utilizar una gran cilindrada unitaria.

v. Aumentar el diámetro del cilindro.

vi. Aumentar el número de cilindros.

vii. Todas las anteriores son correctas.

97) Trazar las curvas características de un motor alternativo y definir:

- Que entiende por curvas características y cómo se determinan.

- La relación que existe entre la potencia y el par motor.

- El concepto de rendimiento volumétrico. Qué factores influyen en su valor?

- El concepto de elasticidad.

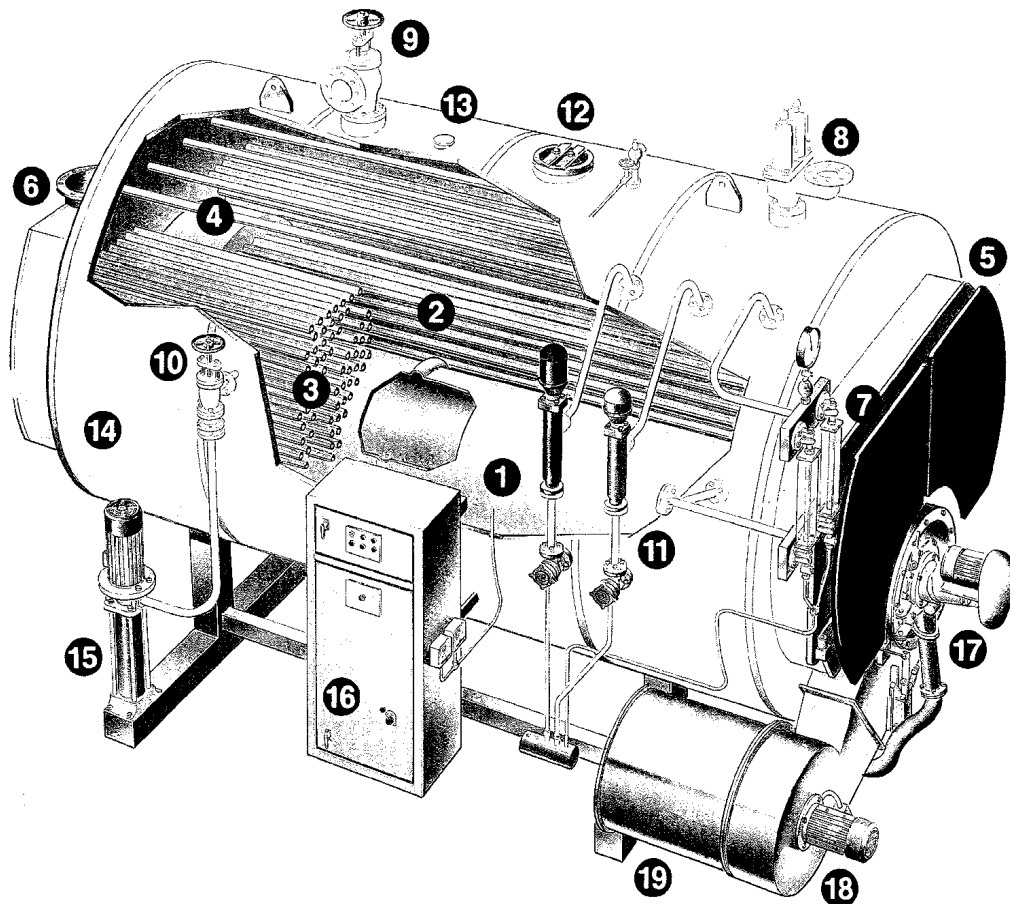
98) Indicar los inconvenientes que presenta el método de la pmi instantánea utilizado para determinar las pérdidas por fricción.

99) Manteniendo constantes la cilindrada total, la cantidad de cilindros y el número de vueltas, porqué un aumento de la relación diámetro-carrera permite incrementar la potencia efectiva. Justificar la respuesta.

100) Ciclo Joule - Brayton

9. Esquematice un ciclo de Brayton estándar con regeneración y su T-S correspondiente marcando las irreversibilidades que presenta este ciclo en su funcionamiento

101) En la figura se muestra un tipo de caldera: A partir de los conocimientos adquiridos defina, que tipo de caldera es, algunas características de presiones de trabajo y caudales y luego seleccione 5 ítems y descríbalos.



102) Un motor de automóvil de 6 cilindros de 9 cm de diámetro y 9 cm de carrera, tiene un consumo efectivo específico de 0,306 Kg/Kw h a 3000 RPM. Medida en el banco de pruebas la potencia efectiva es de 86 KW y una potencia por fricción de 19 KW, el combustible tiene un poder calorífico de 44186 KJ/Kg. El rendimiento ideal del ciclo es de 47%. Con estos datos calcular (a) El rendimiento mecánico (b) El rendimiento efectivo (c) Presión media indicada y presión media efectiva

Cohortes años 2010 - 2011

1) La formación de los hidrocarburos sin quemar se debe a las siguientes causas:

- a) Presencia de grupos OH.
- b) Funcionamiento con exceso de combustible.
- c) Gran avance del encendido.
- d) Alta temperatura en la cámara de combustión
- e) Relaciones aire-combustible pobres.
- f) Relaciones aire-combustible ricas.
- g) Funcionamiento con defecto de aire.
- h) Elevada relación de compresión.
- i) Pequeño retraso del encendido.
- j) Valor de la relación superficie-volumen de la cámara de combustión.

2) Trazar las curvas características de un motor alternativo y definir:

- Que entiende por curvas características y cómo se determinan.
- La relación que existe entre la potencia y el par motor.
- El concepto de rendimiento volumétrico. ¿Qué factores influyen en su valor?
- El concepto de elasticidad.

3) Manteniendo constantes la cilindrada total, la cantidad de cilindros y el número de vueltas, porqué un aumento de la relación diámetro-carrera permite incrementar la potencia efectiva. Justificar la respuesta.

4) Indicar los inconvenientes que presenta el método de la pmi instantánea utilizado para determinar las pérdidas por fricción.

5) Trazar el diagrama circular de la distribución real para un motor de 4T. Justificar la razón por la cual los ángulos de AAE y RCA son mayores que los ángulos de AAA Y RCE.

6) Los datos técnicos oficiales publicados por la fábrica sobre un motor, son los siguientes

- Diámetro 82,5 mm – Carrera 92,8 mm
- Relación de compresión 10,5 : 1
- Potencia máxima a 6000 RPM, 110 KW
- Par máximo a 4600 RPM 181 N.m

A la vista de los datos se pide responder:

- a) ¿Este es un motor de Ciclo Otto o Ciclo Diesel? Justifique la respuesta
- b) Si el motor tiene 4 cilindros cuál será su cilindrada
- c) ¿Cuál es el volumen de la cámara de combustión?
- d) ¿Cuál es el valor del par a máxima potencia?
- e) Compare el par obtenido a 4600 RPM y el obtenido a máxima potencia ¿Puede explicar por qué difieren?

7) Defina y explique al menos cuatro parámetros característicos que definen una caldera Humotubular o acuotubular

8) Condensadores:

- Según lo visto en clase indique en un diagrama las partes principales del mismo
- ¿Cuáles son los materiales más comúnmente usados para su construcción?

- ¿Cuál es el orden de presiones que se maneja en el condensador?

TEMA 1

- Trazar el diagrama circular de la distribución de un motor de 4 Tiempos.
- Qué es la relación de compresión y que influencia tiene sobre el rendimiento del motor.
- Explicar las causas de las diferencias entre el ciclo Otto real y el ideal.
- ¿Qué factores limitan económicamente y tecnológicamente las mejoras a los ciclos?
- Explique los distintos tipos de caldera según las clasificaciones más comunes.

TEMA 2

- Qué es la relación Carrera/Diámetro y que influencia tiene sobre el diseño del motor.
- Explicar el ciclo de funcionamiento de un motor de 2 Tiempos (Clerk)
- Explicar las diferencias entre un motor Otto y un motor Diesel, ambos de 4 Tiempos. ¿Cuál tiene mayor rendimiento térmico? Justificar.
- Esquematice una caldera acuotubular y dibuje sus partes más importantes
- Explique los distintos tipos de caldera según las clasificaciones más comunes.

PREGUNTAS:

1. ¿Cómo se determina el número de octano en una gasolina?
2. Definir para una gasolina: sensibilidad e índice antidetonante.
3. Caldera humotubular: Esquematice sus partes principales características principales de las mismas. Explique brevemente por qué es tan importante el control del nivel de agua en este tipo de calderas
4. Balance térmico: a) ¿Qué parámetros se necesitan para el cálculo del exceso de aire? b) Identifique las pérdidas de calor más importantes que según su criterio se deben tener en cuenta a la hora de mejorar la eficiencia de caldera
5. Defina y explique al menos cuatro parámetros que definen una caldera.

1) En la figura se muestra una caldera de un fabricante nacional la cual tiene las siguientes especificaciones:

Calderas de 3 pasos de hasta dos hogares

Combustibles: Líquidos livianos y pesados / Gas Natural

Presiones: 10 y 12 Kg. / cm²

Tipo de vapor: Saturado seco.

Producción de vapor: 6000 Kg

Con retorno de llama a pedido



Con sus conocimientos sobre calderas defina:

- ¿Qué tipo de caldera se muestra en la figura, que significa que pueda pedirse con dos hogares?
- ¿Qué entiende por “caldera de 3 pasos”?
- ¿Qué es el retorno de llama?
- ¿Cómo clasifica ésta caldera dentro del rango de presiones?

2) **Número Octano de un combustible:**

- Definir el concepto.
- Indicar la escala utilizada y los métodos de ensayo.
- Cuál es el procedimiento seguido para su determinación.
- Cómo se determina el número octano superior a 100.

3) **Motor alternativo – Ciclo Otto**

- ¿Porque en un motor de encendido por bujía (Otto) se requiere adelantar el encendido?
- Indicar cuáles son las variables que influyen y su efecto sobre las emisiones contaminantes.

4) Cómo influye la viscosidad en un combustible diesel?

5) ¿Qué parámetros se obtienen del análisis de humos y cuál es su importancia para el balance térmico de una caldera?

1. Se quema un combustible líquido con la siguiente composición centesimal:

$$C = 0,82 \quad O = 0,06 \quad H = 0,05 \quad S = 0,07$$

Sí el exceso de aire es del 30%, con una temperatura de entrada de aire de 100° C determinar:

Poder calorífico superior e inferior

Volumen de aire teórico y real

Volumen de humos teórico y real

Tenor de aire en los humos

Temperatura máxima de la llama, utilizando el diagrama de Rosing y Fehling

2. Un motor naftero de cuatro tiempos y 4 cilindros tiene una cilindrada de 1600 cm³. Utiliza un combustible de poder calorífico de 10335 Kcal./ Kg. Tomando la densidad de aire estándar (0°C y 760 mm Hg) = 1,29 Kg/m³, si las condiciones de funcionamiento son:

Condiciones ambientales 20°C y 720 mm de Hg

Potencia efectiva máxima 100 KW

Vueltas a máxima potencia 6500 RPM

Rendimiento volumétrico 0,86

Rendimiento mecánico 0,87

Rendimiento indicado 53% del rendimiento térmico correspondiente a un ciclo teórico que funciona con aire

Calcular:

- Dimensiones de carrera y diámetro de pistón si la relación permitida es de 0,95
- Velocidad media lineal del pistón
- Rendimiento efectivo
- Caudal másico de aire y combustible
- Dosado máximo

- 1) Número octano. Concepto. Determinación y métodos de ensayo.
- 2) Gasolinas oxigenadas. Características y aditivos utilizados.
- 3) Poder calorífico de los combustibles. Concepto.
- 4) Balance térmico de una caldera. Individualizar las diferentes pérdidas de calor que se producen.
- 5) Clasificar las calderas según diferentes criterios habituales. Enumerar las principales partes de una caldera.

TEMA 1

- 1) Explicar el funcionamiento del ciclo Clerk de dos tiempos.
- 2) Trazar el diagrama circular de la distribución de un motor de 4 tiempos.
- 3) Definir la relación de compresión. Qué valores asume y cuál es el límite de su aumento.
- 4) Balance térmico de una caldera. Individualizar las diferentes pérdidas de calor que se producen.
- 5) Condensador: condiciones de funcionamiento. Descripción. Materiales.

TEMA 2

- 1) Explicar el funcionamiento del ciclo Clerk de dos tiempos.
- 2) Señalar las diferencias entre un motor de ciclo Otto y otro motor de ciclo diesel. Cuál tiene mejor rendimiento. Justificar.
- 3) Trazar el diagrama circular de la distribución de un motor de 4 tiempos.
- 4) Clasificar los distintos tipos de calderas de acuerdo a los criterios vistos.
- 5) Diferencias entre calderas humotubulares y acuotubulares. Señalar los principales componentes.

PREGUNTAS:

1. Señalar los tipos y las características de las gasolinas empleadas en motores alternativos.
2. Definir el concepto de poder calorífico de un combustible. Metodología para su cálculo
3. ¿Qué es un combustible diesel?
4. En la figura se muestra una caldera de un fabricante nacional la cual tiene las siguientes especificaciones:

Calderas de 3 pasos de hasta dos hogares

Combustibles: Líquidos livianos y pesados / Gas Natural

Presiones: 10 y 12 Kg. / cm²

Tipo de vapor: Saturado seco.

Producción de vapor: 6000 Kg

Con retorno de llama a pedido

Con sus conocimientos sobre calderas defina:

- ¿Qué tipo de caldera se muestra en la figura, que significa que pueda pedirse con dos hogares?
- ¿Qué entiende por “caldera de 3 pasos”?
- ¿Qué es el retorno de llama?
- ¿Cómo clasifica ésta caldera dentro del rango de presiones?



PREGUNTAS

1. ¿Cómo influye la viscosidad en un combustible diesel?
2. ¿Qué es la volatilidad de un combustible?
3. Definir el concepto de poder calorífico de un combustible.
4.
 - ¿Enumere cuales son los parámetros que se obtienen en un análisis de humos con un Aparato Orsat?

- ¿Cómo calcula el exceso de aire con los datos del análisis de humos?
- ¿Cómo se determinan las pérdidas por combustión incompleta del combustible?

5.

- Esquematice una caldera Acuotubular y dibuje sus partes principales
- Indique esquemáticamente como es el circuito de agua entre los domos
- Explique someramente como funciona un economizador