CÓDIGO DA VAGA: 1339
CARGO: Assistente de Pesquisa Trainee
ÁREA: Centro de Tecnologias Ambientais e Energéticas

QUESTÕES DISSERTATIVAS

Questão 1:

Um motor diesel sobrealimentado de 4 cilindros (Vt = 5ℓ) e de 4 tempos, ao ser ensaiado num dinamômetro elétrico, fornece uma indicação de força de 300 N ao operar a 2700 rpm em carga parcial.
Nestas condições consome 14,5 kg/h de óleo diesel (PCI = 42 MJ/kg) com uma relação combustível-ar igual a 0,03.
Ao ser acionado, na mesma rotação, a indicação de força é de 60 N.

Determinar:

a) a potência de atrito em kW;
b) a eficiência global de conversão de energia química em mecânica;
c) o rendimento volumétrico;
d) o rendimento mecânico.

Dados: - comprimento do braço do dinamômetro b = 0,76 m;
- massa específica do ar no local onde o motor funciona ρ = 1,05 kg/m^3.

Utilize π = 3,14.

OBS: Não é exigida a completa realização das operações matemáticas para o fornecimento dos valores dos parâmetros solicitados nos itens da questão. Entretanto, é necessário indicar, nas expressões utilizadas, as grandezas fornecidas em unidades compatíveis com àquelas que serão utilizadas como unidades dos resultados.

Questão 2:

O diagrama indicado (P x V) médio obtido para um motor de ignição por compressão de 4 tempos e de 4 cilindros, operando em carga parcial a 2400 rpm, pode ser ajustado, de forma aproximada, ao conjunto de retas que formam a Figura 1abaixo.

a) Determinar a potência indicada deste motor nesta condição de operação, sabendo que sua cilindrada unitária é é 1,25 litro.

b) Também de forma aproximada, indique na figura 1 os pontos correspondentes às aberturas e fechamentos das válvulas de admissão e escape bem como o ponto de início de combustão.

   Utilize a legenda abaixo para identificá-los adequadamente.

   AVA: ponto de abertura da válvula de admissão;
   FVA: ponto de fechamento da válvula de admissão;
   AVE: ponto de abertura da válvula de escape;
   FVE : ponto de fechamento da válvula de escape;
   IG: ponto de início de combustão.

Dados: 1 bar = 100 kPa; $V_3 = 2\ V_2$ e $V_1 / V_2 = 16$.

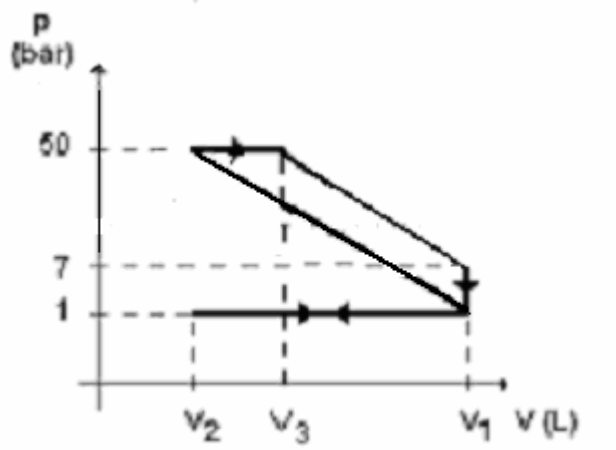
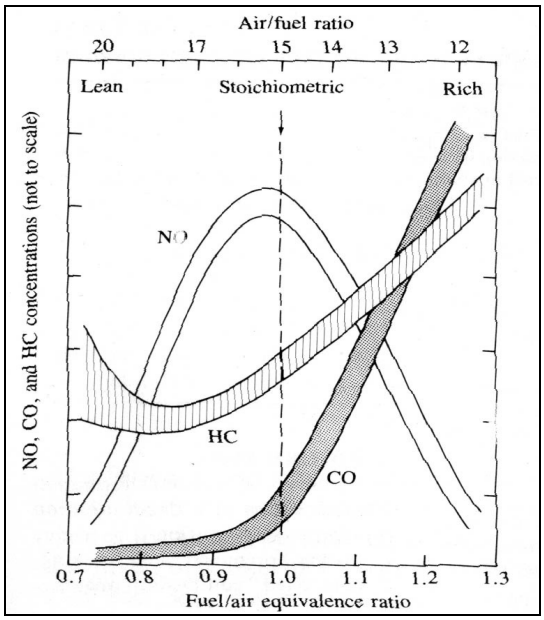


Figura 1

Questão 3:

A figura abaixo mostra qualitativamente (não em escala) como evolui as concentrações de poluentes geradas pelo escapamento de um motor de ignição por faísca (sem o uso de dispositivos de pós-tratamento) em função das relações combustível-ar adimensional (λ) e ar-combustível.



a) Explique a forma evolutiva da curva associada à produção de CO.
OBS: texto com, no máximo, 5 linhas.
b) Relacione as reações básicas associadas ao abatimento de emissões de poluentes regulamentados (NOx, CO e HC) esperadas com o uso de catalisadores de 3 vias em motores de ignição por faísca.
c) Sugira uma medida que pode ser tomada visando a redução da produção de óxidos de nitrogênio (NOx), justificando-a.
OBS: texto com, no máximo, 10 linhas.

Questão 4:

A fórmula molecular média de uma gasolina pode ser representada por (C_8H_{15}).
Admitindo que:
- o calor latente de vaporização da água é 540 kcal/kg;
- o poder calorífico superior (PCS) desta gasolina é 11.200 kcal/kg;
- as massas atômicas (em u.m.a.) dos elementos químicos H, C, N e O são H→ 1; C→ 12; N→ 14; O→ 16

Pede-se:

a) determinar a relação combustível-ar estequiométrica em massa para este combustível;

b) avaliar seu poder calorífico inferior (PCI).

Considere, para facilitação dos cálculos, que o ar atmosférico seja composto por 20% de oxigênio e 80% de nitrogênio (ambas as porcentagens em volume).

Questão 5:

Disserte sobre a metodologia adotada na norma NBR 14489 - “Motor diesel – Análise e determinação dos gases e do material particulado emitidos por motores do ciclo diesel – Ciclo de 13 pontos”.

OBS: texto com, no máximo, 20 linhas.