



آزمون میان ترم درس اصول طراحی موتورهای پیستونی

تاریخ برگزاری: ۸۸/۳/۵ ساعت شروع: ۱۵:۰۰ ## وقت امتحان: ۳ ساعت جزوه بسته

#

موتور **TU5** با نسبت تراکم ۱۱ مفروض است. موتور مذکور یک موتور چهارزمانه چهار سیلندر با قطر سیلندر $78/5 \text{ mm}$ و کورس 82 mm می باشد. موتور در حال کارکرد در دور ثابت 3000 rpm است. فشار چندراهه ورودی 70 kPa ، دمای هوای محیط 23° C ، فشار چندراهه خروجی 110 kPa و نسبت هم ارزی سوخت به هوا 0.92 می باشد.

مطلوب است محاسبه دما و فشار بیشینه، $imep$ خالص، نسبت گازهای باقیمانده، بازده حرارتی خالص و مصرف ویژه سوخت اندیکاتوری موتور با استفاده از مدل سیکل چهارزمانه ایده آل اتو. همچنین گشتاور و توان تولیدی موتور را در این حالت محاسبه نمایید.

گرمای سوختن بنزین $q_c = 47/9 \text{ MJ/kg.fuel}$ و نسبت استوکیومتریک احتراق بنزین $F_s = 14/7$ می باشد. در طول فرآیند گرمای ویژه حجم ثابت را عدد ثابت $c_v = 1.05 \text{ kJ/kg.K}$ فرض نمایید. ثابت گاز هوا $R = 0.287 \text{ kJ/kg.K}$ است.

توجه: در تبدیل واحدها دقت نمایید!

منحنی فشار-حجم عملکرد موتور را ترسیم نموده و مطابق استانداردها، شماره گذاری نمایید.
برای بدست آوردن پاسخ ها از سعی و خطای دو مرحله ای استفاده نمایید. (به صورت جدولی)

برای حل فرض کنید: $bmeP = imeP_{net}$

روابط مورد نیاز:

$T_1 = (1 - x_r)T_i + x_r \left[1 - (1 - P_i/P_e)^{(\gamma-1)/\gamma} \right] T_e$	$\gamma = 1.4 - 0.16\phi$
$T_v = T_v + q_{in} (1 - f)/c_v$	$q_{in} \left(\frac{\text{kJ}}{\text{kg}_{mix}} \right) = \frac{m_f}{m} q_c = \frac{\phi F_s}{1 + \phi F_s} q_c$
$x_r = 1/r (P_e/P_i)^{1/\gamma}$	$\eta = 1 - r^{1-\gamma}$
$imeP = \frac{Q_{in}}{V_1} \left(\frac{r}{r-1} \right) \eta$ ، $Q_{in} = q_{in} \cdot m_{mix}$	$pmep = P_e - P_i$
$\eta_{net} = \eta \left(1 - \frac{pmep}{imeP} \right)$	$(imeP)_{net} = imeP - pmep$
$bsfc = \frac{1}{\eta_{net} \cdot q_c}$	$T = \frac{V_d \cdot bmeP}{4\pi}$

روابط فرآیندهای آیزنتروپیک: (a و b حالت های ابتدا و انتهای فرآیند است).

$\frac{P_a}{P_b} = \left(\frac{V_b}{V_a} \right)^\gamma$	$\frac{T_a}{T_b} = \left(\frac{P_b}{P_a} \right)^{(\gamma-1)/\gamma}$	$\frac{T_a}{T_b} = \left(\frac{V_b}{V_a} \right)^\gamma$
---	--	---

با آرزوی موفقیت ، نیکزادفر