جامعة المنوفية كلية الهندسة – شبين الكوم قسم : هندسة القوى الميكانيكية امتحان الفصل الدراسي الأول 2014-2015 م التاريخ : 20 / 1 /2015 م		المقرر: محركات احتراق داخلى (2) كود المقرر: MPE411 الفرقة : الرابعة زمن الامتحان : ثلاث ساعات درجة الامتحان الكلية : 90 درجة

- اعتبر مواصفات الهواء الجوى c_p=1 kJ/kg K , 1 bar , 300 K و R= 0.287 kJ/kg اى قيمة أخرى ترى أنها مطلوبة للحل تفرض بقيمة مناسبة.
- كل جزء نظرى من السؤال الأول الى الثالث يُقيم من أربعة درجات ومن خمس درجات للسؤال الرابع.

أجب عن جميع الأسئلة التالية:

السؤال الأول (25 درجة)

1- اكتب بادئا بالأكثر سخونة فالأقل، ترتيب جميع أجزاء المحرك التي تم تبريدها.
2- وضح أهمية كل مما يلى لمنظومة تبريد المحرك :
1- غطاء المبادل الحرارى Radiator 2- الثرموستات 3- زيت التزييت
3- اوجد معادلة لحساب معامل انتقال الحرارة بالحمل من الغازات الناتجة عن الاحتراق الى السطح الداخلى لاسطوانة محرك إشعال بالشرر.
4- محرك ديزل رباعى الأشواط نسبة انضغاطه 16 ذو غرفة حقن غير مباشر قطر اسطوانته 12 cm وطول شوطه 14 cm عند الزاوية θ كان الضغط ودرجة الحرارة داخل اسطوانة المحرك 70 bar و 2300 K لحظة كانت سرعة حركة الغازات داخل الاسطوانة 85 m/s فإذا كانت السرعة الخطية لطارة جهاز قياس شدة الدوامات 22 m/s و الضغط على منحنى فشل الحريق لنفس الزاوية θ يساوى 43 bar أوجد:
- معامل انتقال الحرارة بالحمل من الغازات للسطح الداخلى للاسطوانة عند الزاوية θ ..... (4 درجة)
- سرعة دوران المحرك ..... (9 درجة)

السؤال الثانى (25 درجة)

1- عرف دليل لزوجة زيت التزييت Viscosity index مع شرح كيفية رفع قيمته و أهمية هذا الرفع بالنسبة للزيوت المستخدمة للمحركات.
2- استنتج معادلة لحساب قوى الدفع الجانبى من المكبس على اسطوانة المحرك.
3- فى احد اختبارات محرك احتراق داخلى رباعى الأشواط يدور بسرعة 4000 rpm كان قياس الضغط داخل الاسطوانة 20 bar لحظة وصول الزاوية بين ذراع التوصيل و محور الاسطوانة الى أقصى قيمة لها أثناء هبوط المكبس. فاذا كان المحرك له المواصفات التالية:

قطر الاسطوانة	طول ذراع التوصيل	وزن المكبس	نسبة طول الركبة الى ذراع التوصيل
8 cm	18 cm	0.15 kg	0.24

اوجد قيمة قوى الاحتكاك و القوى المؤثرة على ذراع التوصيل عند تلك اللحظة.إذا علمت أن معامل الاحتكاك 0.005 وأن عجلة حركة المكبس تحسب من العلاقة التالية:

$$a_P = \frac{\omega^2 L_{St}}{2}\left(\cos\theta + \frac{\varepsilon\left(\cos 2\theta + \varepsilon^2 \sin^4\theta\right)}{\left(1-(\varepsilon\sin\theta)^2\right)^{3/2}}\right)$$

(جميع الرموز بالعلاقة السابقة تم تعريفها بالمحاضرة)

انظر خلفه.....

وإذا كانت خطوة القياس خمسة درجات عامود مرفق وكانت قوى الاحتكاك تتغير خطيا بين نقطة القياس المذكورة والتى تليها بمقدار 2 نيوتن لكل درجة اوجد مقدار القدرة المفقودة فى الاحتكاك بين نقطتى القياس.

السؤال الثالث (15 درجة)

1- بين مستعينا بالرسم، كيف يمكن إنشاء منظومة شحن جبرى للمحرك تفى باحتياجاته عند جميع ظروف التشغيل؟

2- القدرة الخارجة من محرك ديزل رباعى الأشواط سعته $3815\ cm^3$ ذو شاحن ميكانيكى تستخدم فى إدارة ضاغط يمد المحرك بالهواء اللازم له والباقى يستخدم لأغراض صناعية . الضاغط يضخ الهواء إلى مبرد يزيل الحرارة من الهواء بمعدل 22.3 kJ/s. ضغط ودرجة حرارة الهواء الخارج من المبرد 1.75 bar و 60 °C. بفرض الكفاءة الحجمية للمحرك 100% ، عزم المحرك 300 N m لسرعة دوران 2000 rpm وكفاءة ميكانيكية 0.85 . أوجد الضغط المتوسط البيانى الفعال و نسبة كتلة الهواء اللازمة للمحرك الى الداخلة للضاغط.

السؤال الرابع (25 درجة)

1- بين باستخدام الرسم مع التعليل تأثير تغير مكافئ الوقود على نسب انبعاث كل من أول أكسيد الكربون ، الهيدروكربونات الغير محترقة و الأكاسيد النيتروجينية فى عادم محرك إشعال بالشرر.

2- بين بالرسم فقط مع كتابة البيانات استخدام جهاز الأشعة الغير مبددة فى قياس نسب وجود الأكاسيد النيتروجينية فى غازات عادم محرك احتراق داخلى.

3- أذكر مع التعليل أسباب احتواء غازات عادم محرك الإشعال بالشرر على وقود غير محترق؟

4- اشرح بإيجاز أهمية المحركات ذات نسب الانضغاط المتغيرة.

5- بين مع الرسم وشرح نظرية العمل أهمية محرك طبقات الخليط المتدرج القوة Stratified charge engine

مع أطيب التمنيات بالنجاح

د. عوض صيام

هذا الامتحان يقيس المخرجات التعليمية المستهدفة التالية

رقم السؤال	س1-1	س1- 2	س1-3	س2-1	س2-2	س2- 3	س3-1	س3-2	س3-3	س4-4	س4-5
المهارات	A14-1	A14-2	A14-3	A14-1	A14-6	A14-5	A14-7	A14-8	A14-11	A14-10	A14-13
مهارات المعرفة والفهم											

رقم السؤال	س1-3	س2-4	س3-2	س4-1	
المهارات	B16-2				D7-1
المهارات الفكرية					المهارات الاحترافية