جامعة المنوفية

كلية الهندسة - شبين الكوم - قسم هندسة القوى الميكانيكية

امتحان نهاية الفصل الدراسى الثانى - مادة آلات الاحتراق الداخلي (1) MPE323

الفرقة : الثالثة قوى ميكانيكية — النهاية العظمى : 90 درجة

الزمن : ثلاث ساعات — التاريخ : 1 / 6 / 2013

أجب عن جميع الأسئلة التالية بنفس الترتيب مع الاعتناء بدقة الرسم .

افرض بقيمة مناسبة مع ذكر السبب، اى قيمة غير معطاه ترى انها مطلوبة للحل.

الظروف الجوية تفرض 1 bar , 300 K ما لم تُعطى غير ذلك

كل سؤال نظرى بالامتحان يصحح من أربع درجات .

السؤال الأول (24 درجة)

1. محركان اشعال بالشرر لهما نفس الابعاد الهندسية، ويدوران عند نفس السرعة، يستهلكان نفس النوع من الوقود. احدهما ثنائى الاشواط والاخر رباعى. قارن قيم كل من القدرة المنتجة ، الكفاءة الميكانيكية و الكفاءة الحرارية لكل منهما مع ذكر سبب واحد للاختلاف.
2. بين بالرسم فقط تأثير تغير نسبة الهواء الى الوقود على درجة الحرارة القصوى للغازات داخل اسطوانة المحرك فى حال اخذ عملية تفكك ثانى اكسيد الكربون فى الاعتبار وكذلك فى حالة اهمالها.
3. وضح مع شرح الأسباب، التوقيت الفعلى لفتح وغلق صمام الشحنة لمحرك رباعى الاشواط.
4. محرك اشعال بالانضغاط - رباعى الاشواط - أربع اسطوانات نسبة انضغاطه 16 يدور بسرعة 2200 rpm يستهلك وقود تركيبه الكيميائى C_2H_5OH. درجة الحرارة عند نقطة a التى تبعد 100 درجة عامود مرفق من الميتة السفلى أثناء شوط الانضغاط 380 K . يحقن الوقود عند نقطة b التى تبعد زمنيا 11.36 m sec عن النهاية النظرية لشوط السحب. الحرارة النوعية المتوسطة بثبوت الضغط فى المدى من a الى b تساوى 1.05 فإذا علمت أن قطر اسطوانة المحرك 10 cm ، طول الشوط 9 cm و النسبة بين طول ركبة عامود المرفق إلى طول ذراع التوصيل 0.27 والكفاءة الحجمية للمحرك 0.88 اوجد ما يلى:
   - درجة الحرارة عند نقطة b
   - كتلة الوقود التى يستهلكها المحرك فى الساعة.

السؤال الثانى (30 درجة)

1. محركان متماثلان تماما احدهما يحدث الشرر فيه قبل النقطة الميتة العليا بعشرين درجة عامود مرفق بينما يحدث الشرر فى الآخر قبلها ب 30 درجة بين مع ذكر السبب ايهما له عطلة اشتعال اطول من الاخر وايهما معدل ارتفاع الضغط اثناء الحريق له اكبر من الاخر.
2. ارسم مع كتابة البيانات على الرسم منظومة اشعال تقليدية ثم بين فائدة تزويد هذه المنظومة بوحدة ترانزيستور ثلاثى الاطراف.
3. اذكر بدون شرح مواصفات التصميم الجيد لغرفة احتراق محرك اشعال بالشرر.
4. ارسم مع كتابة البيانات على الرسم خلاط بسيط ثم اوجد معادلة لحساب معدل تدفق ا لهواء من عنق الخلاط على اعتبار ان الهواء غاز مثالى قابل للانضغاط.

انظر خلفه

5. ارسم مع كتابة البيانات على الرسم موزع وقود لمنظومة حقن محرك اشعال بالشرر من النوع K-Jetronic

6. محرك رباعى الاشواط اشتعال بالشرر، حجم الشوط لـه $1300\ cm^3$ يعمل عند القدرة القصوى عند سرعة دوران 3400 rpm ، كفاءته الحجمية عند تلك السرعة 80 % ونسبة الهواء الى الوقود 14:1. يستخدم خلاط للتغذية باحتياجاته من الوقود والهواء فاذا كانت سرعة الهواء عند العنق 107 m/s ومعامل تصرف العنق 0.85 بينما معامل التصرف من فوهة الوقود 0.65 و علمت أن قطر أنبوب المستحلب 0.4 من قطر العنق وان سطح الوقود ينخفض بمقدار 6 mm اسفل العنق اوجد قطر كل من العنق و الفوهة. افرض الكثافة النسبية للوقود 0.750 و ومواصفات الهواء الجوى 300 K ; 1.03 bar .

السؤال الثالث (20 درجة)

1. اذكر بدون شرح العوامل التى تؤثر على عطلة اشتعال محرك اشعال بالانضغاط.
2. بين بالرسم مع ذكر السبب اثر رقم السيتان للوقودعلى معدل ارتفاع الضغط داخل محرك ديزل.
3. ارسم مع شرح نظرية العمل غرفة احتراق محرك ديزل المعروفة بـ M- chamber.
4. لماذا تُجهز مضخة حقن محرك ديزل ذو منظومة حقن تقليدية بصمام تسليم Delivery valve كذلك بمنظم سرعة Speed governor ؟
5. ارسم، مع كتابة البيانات على الرسم، الحاقن المستخدم فى منظومة الحقن الاكتروني من الطراز common rail لمحرك ديزل فى حالة ايقاف المحرك.

السؤال الرابع (22 درجة)

1. ارسم مع شرح نظرية العمل جهاز لقياس عزم دوران محرك .
2. بين مع الرسم تركيب منظومة القياس المستخدمة لتعيين الضغط البيانى المتوسط الفعال معمليا.
3. اذكر اجهزة القياس المطلوبة لتعيين المعدل النوعى الفرملى لاستهلاك الوقود.
4. محرك اشعال بالشرر رباعى الاشواط اربعة اسطوانات قدرته الفرملية 35 kW عند سرعة دوران 3000 rpm اجريت عليه تجربة معملية سجلت اثناءها النتائج التالية:

- معدل استهلاك الوقود 0.00315 kg/s - القيمة الحرارية للوقود 42 MJ/kg
- معدل استهلاك الهواء 0.045 kg/s - درجة حرارة الهواء الجوى 21 °C
- درجة حرارة غازات العادم 760 °C (الحرارة النوعية لها 1.115 kJ/kg K)
- معدل استهلاك ماء التبريد 0.28 kg/s (التغير فى درجة حرارتها 42 °C)

أجرى على المحرك اختبار مورس عند نفس السرعة وسجلت له القراءات التالية

رقم الاسطوانة ذات الشمعة المفصولة	1	2	3	4
القراءة بالنيوتن (N)	210	213	215	220

فإذا كانت القدرة الفرملية يمكن أن تحسب من العلاقة

القدرة الفرملية (كيلووات) = 0.0022 × قراءة الفرملة (نيوتن) × سرعة الدوران (لفة/ ثانية)

احسب للمحرك ما يلى:

- عزم الدوران.
- المفاقيد الاحتكاكية.
- الميزانية الحرارية كنسب مئوية.

انتهت الأسئلة مع أطيب الأمنيات بالتوفيق..... ،

د. عوض صيام