جامعة مصراتة - كلية الهندسة - قسم الهندسة الميكانيكية

الامتحان النهائي خريف 23-24 التاريخ: 2024/03/07 الزمن : ساعتان ونصف

مقرر: محركات احتراق داخلي اسم الطالب: رقم القيد:

س1- ضع صح أو خطأ وصحح الخطأ في العبارات التالية

أ- عند الأحمال العالية للمحرك (High Power) نحتاج إلى خليط غير غني بالوقود (Fuel-lean)

ب- نسبة الوقود المكافئة التي تعطي أفضل سرعة احتراق في محوّك الإشعال بالشرارة هي $\phi = 0.5$

ج- في محرك الديزل يتم حقن الوقود قبل دخول الهواء إلى الأسطوانة

د- لابد من وجود زعانف هوائية على جسم المحرك عند استخدام التبريد بواسطة الماء

ه- Ignition lag هو توقيت الشرارة قبل TDC بوقت كافي عند زاوية مرفق حوالي $\theta_A = -20^o$

و- قطر العمود المرفق يساوي طول شوط المكبس

ز- عند تغير الحمل يعدل خليط الهواء والوقود في الكاربوريتور بتغيير فتحة صمام الخنق Throttle

ح- يكون الاحتراق في محرك الديزل غير متجانس لأن الخليط غير مسبق الخلط

ط- نظام الإشعال بالشرارة يحتاج إلى جهد كهربائي من البطارية أو المولد الكهربائي

ي- يحدث انخفاض الضغط في المغذي (carburetor) بسبب اتساع مجرى الهواء ونقص السرعة

ك- في الاحتراق الغير متجانس يمكن أن ينتشر اللهب حتى في البقع البعيدة عن النسبة الستوكيومترية ϕ_{st}

ل- وظيفة العمود المرفق (Crank Shaft) تحويل التأرجح في العزم و السرعة في العمود المرفق إلى قيم منتظمة

م- عندما تكون $\phi < \phi_{st}$ يسمى الخليط Fuel-Lean

ن- لا يؤثر اضطراب الهواء في الأسطوانة في عملية الاحتراق

س- من أهم خواص زيت المحرك الموصلية الحرارية الضعيفة لتوفير العزل الحراري

س2- اكتب باختصار عن الآتي:

أ- رقم الأوكتان ورقم السيتان

ب- اجزاء وفكرة عمل نظام التبريد بالماء أو مائع التبريد في محرك الاحتراق الداخلي

ج- أذكر 4 فروق بين محرك الإشعال بالشرارة و محرك الإشعال بالانضغاط

س3- اكمل المصطلح أو الحل المناسب

أ- حركة المكبس من *TDC* إلى *BDC* ويكون صمام إدخال الهواء أو خليط الهواء والوقود مفتوحا

ب- تساوي الفرق $Indicated\ power - Friction\ power$

ج- في الاحتراق المتجانس تنشأ من الشرارة طبقة من الجزيئات المشتعلة تنتشر بسرعة نحو الخليط القابل للاشتعال تاركة خلفها نواتج الاحتراق تسمى

د- هيدروكربونات حلقية غير مشبعة صيغتها C_nH_{2n-6} و لها مقاومة جيدة للطرق في محركات الإشعال بالنرارة

ه- الإجراء المثالي في دورة محرك الاحتراق الداخلي الذي يناظر اندفاع المكبس بقوة الغازات في شوط القدرة إلى *BDC*

و- الاحتراق المتجانس في محرك الديزل يعتمد على سرعة انتشار الوقود والهواء وامتزاجهما و لا يتأثر بمعدل التفاعل الكيميائي لذلك يسمى

ز- صنف المحركات التي تعمل مباشرة بفعل الغازات الناتجة عن احتراق الوقود مع الهواء داخل اسطوانة المحرك

ح- الجزء الذي يوصل بين المكبس *piston* و العمود المرفق (*crank shaft*) وله نهاية صغرى وأخرى كبرى

ط- المسافة بين TDC و BDC وتساوي قطر العمود المرفق

ي- تساوي $\frac{Brake\ power\ (P_b)}{Indicated\ power\ (P_i)}$

ك- يساوي ضعف عدد الدورات الحرارية التي تعملها أسطوانة واحدة في الدقيقة في محرك رباعي الأشواط

ل- الأداة المسؤولة عن تجهيز خليط الوقود والهواء بنسب مضبوطة قبل دخوله إلى المحرك بما يناسب ظروف التشغيل

م- نسبة معدل استهلاك الوقود إلى قدرة المحرك بوحدة $\frac{kg}{kW\ hr}$

ن- تركب في المجاري حول المكبس وتمنع التسرب من الخلوص بين المكبس وجدار الأسطوانة

س- وظيفتها تحويل التأرجح في العزم و السرعة في العمود المرفق إلى قيم منتظمة

ع- الدورة الحرارية التي تمثل الدورة المثالية لمحرك الإشعال بالشرارة

ف- العمود الذي ينقل الحركة ويضبطها في صمامات الإدخال والعادم

ص- سلسلة الهيدروكربونات المشبعة صيغتها الجزيئية C_nH_{2n+2} من أمثلتها البروبان لها قابلية للطرق في محركات الإشعال بالشرارة

ق- جزء صغير يمثل المفصل الذي يوصل النهاية الصغرى لعمود التوصيل *connecting rod* مع المكبس *piston*

ر- الجسم الرئيس في المحرك وهو قطعة واحدة تركب عليه أجزاء المحرك ويزود بوسيلة تبريد كتجويف جريان الماء أو زعانف الهواء

ش- وهي مرحلة فيزيائية في محرك الشرارة تبدأ بتكون مقدمة لهب مضطربة عند 8 درجات قبل TDC ثم انتشار اللهب فيصاحبها ارتفاعا معتبر في الضغط

ت- نسبة الحجم الفعلي للهواء المسحوب إلى حجم الإزاحة للمحرك

ث- محرك ينتج قدرة بيانية $P_i = 125\ kW$ والقدرة المفقودة بالاحتكاك $P_f = 25kW$ فإن الكفاءة الميكانيكية η_m تساوي

س4 محرك رباعي الأشواط بأربع اسطوانات حجمه الكلي 2.4 litre ونسبة انضغاط 10 القدرة الفرملية للمحرك 40kW عند نسبة هواء للوقود $AF = 11$ وسرعة 4500rpm إذا علم أن الكفاءة الميكانيكية 68% والكفاءة الحجمية 72% والقيمة الحرارية للوقود $28 \frac{MJ}{kg}$ كثافة الهواء $1.12\ kg/m^3$ احسب كلا من:

١- حجم الخلوص و الحجم المزاح لكل اسطوانة وكذلك الحجم الفعلي للهواء الذي يدخل المحرك في كل دورة
٢- الوقود الذي يستهلكه المحرك في الساعة و الاستهلاك النوعي للوقود (SFC)
٣- القدرة البيانية P_i والقدرة المفقودة بالاحتكاك P_f
٤- الكفاءة الحرارية الفرملية Brake thermal efficiency