جامعه المنصوره
كليه الهندسه
قسم هندسه القوي الميكانيكيه

دور يناير ٢٠١٣

الصف الثاني
ديناميكا حراريه (٢)
الزمن ثلاث ساعات

مع السماح بإستخدام جداول وخرائط البخار.أجب عن الأسئله التاليه مع فرض ما تراه مناسبا

السؤال الاول:

(أ) معادله الغاز الحقيقي (فان دارفال): $(p + a/v^2).(v - b) = M.R.T$

حيث (a/v^2) و (b).قيمتان اضيفتا لمعادله الغاز المثالي، عرفهما موضحا اسباب اضافتهما الي القانون العام للغازات المثاليه.

(ب) اناء قسم الي قسمين بواسطه حاجز. القسم الاول يحتوي علي (7 kg) ثاني اكسيد الكربون ضغطه (1 bar) ودرجه حرارته (27c°)، القسم الثاني يحتوي علي (4 kg) اكسوجين ضغطه (2 bar) ودرجه حرارته (57c°)، تم ازاله الحاجز ليتم اختلاط الغازان ليكونا خليطا متجانسا.

اوجد: التحليل الحجمي - الوزن الجزيئي الظاهري والثابت المميز ودرجه حراره الخليط. علما ان الحراره النوعيه الجزيئيه بثبوت الحجم لثاني اكسيد الكربون (35 kJ /Kmol.k°) وللاكسجين (30 kJ/Kmol.k°).

السؤال الثاني:

(أ) اثبت صحه او خطأ مايلي:

محرك ديزل ينتج شغلا مقداره (1200 KJ) عندما تضاف اليه حراره مقدارها(1500 KJ)، اذا علم ان درجه الحراره عند بدايه شوط الانضغاط (27 c°) ودرجه الحراره بعد انتهاء اضافه الحراره (1000 k°).

(ب) آله حراريه لانتاج الثلج بمعدل (1200 kg/hr) عند درجه حراره (4 c° -) من مصدر مائي درجه حرارته ثابته (21c°) اذا علم ان الحراره الكامنه (340 kJ/kg) والحراره النوعيه المتوسطه للثلج (2kJ/kg.c°).

أوجد: اقل قدره تلزم لتشغيل الآله مقترحا الدوره التي تعمل عليها مع رسمها علي احداثيات (T-S).

السؤال الثالث:

(أ) اثبت انه للحصل علي اقصي شغل في دوره أوتو:

$$T_2 = T_4 = \sqrt{(T_1 . T_3)}$$

حيث (نقطه 1) بدايه الإنضغاط و(نقطه 4) نهايه شوط التمدد للدوره

(ب) قارن بين دورات الهواء القياسيه (أوتو- ديزل- ديوال) في حاله تساوي نسبه الانضغاط والحراره المزاله.

(ج) محرك اشعال بالشراره حجم الشوط لاسطوانته (6 lit) وحجم الخلوص (0.9 lit)، يدخل الخليط الي اسطوانه المحرك عند (1bar) و (17c°) اقصي ضغط في الدوره (23 bar)، مع رسم الدوره علي احداثيات (P-V) و (T-S).

أوجد: الضغط ودرجه الحراره عند اركان الدوره - كميه الحراره المضافه - شغل الدوره - الضغط المتوسط الفعال- الجوده الحراريه

السؤال الرابع:

(أ) ارسم تخطيطا لعمليه تحويل ماء الي بخار محمص داخل غلايه.وذلك علي احداثيات (P-V) و(T-S) مبينا الأطوار والنقط المختلفه علي الاحداثيات.

(ب) محطه قوي حراريه بخاريه تعمل بين الضغطين (30 bar) و(0.05 bar).يخرج البخار من المرجل عند (400 c°) ليتمدد داخل التوربين بجوده أديباتيكيه(0.85)، لرفع جوده المحطه يستخدم مسخن خلط لرفع درجه حراره ماء التغذيه قبل سريانه الي المرجل الي درجه (150 c°) .مع رسم مكونات المحطه ورسم الدوره علي إحداثي (H-S).

أوجد: الإستهلاك النوعي الفعال للبخار- جوده المحطه الحراريه - جودتها النسبيه - معدل مياه التبريد المستخدمه في المكثف - إرسم كروكي مبسط للمكثف.

السؤال الخامس:

(أ) اثبت ان نسبه الضغط (X) لضاغط ترددي مثالي وتبريد بيني تام عدد مراحله (N): $X = [Pd/Ps]^{(1/N)}$

(ب) ضاغط هواء ترددي بمرحلتين وتبريد بيني .يسحب الهواء عند (1 bar) و (27 c°) ليسلمه عند ضغط تسليم (6 bar) بمعدل (350 m^3 hr) عند السحب. اذا علم ان التبريد البيني يتم عند ضغط (3 bar) وبجوده تبريد (0.7) ويتم الإنضغاط داخل المرحلتين بإجراء بولتروبيك (n=1.2)، والجوده الكهربائيه (0.95) والجوده الميكانيكيه (0.98) والجوده الحجميه للضاغط (0.80) اذا علم أن سرعه المكبس (2.5 m/sec) وسرعه الدوران (250 rpm)، مع رسم دوره الضاغط علي (P-V) و (T-S).

أوجد: قدره الموتور الكهربي الذي يدير الضاغط – أبعاد إسطوانه الضاغط – كميه الحراره المنتقله خلال جدران الضاغط وفي المبرد البيني مع توضيحها علي منحني (T-S).

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق

د/ محمد طلبه