Mansoura University
Faculty of Engineering
Mech. Power Eng. Dept

1th Year-Production & Design Eng. Dept.
Final Exam, Jan., 2012
Allowed Time: 3 hour

Thermal Engineering (MPE 5116)

Steam tables and Charts are allowed to be used.
Answer the following questions(70 marks)

Question No.1(14 marks)

1-a) Write the statement of the first law of thermodynamics and sketch the different types of thermodynamic systems. Express mathematically the energy equation of both closed and open system. **(4 marks)**

أكتب نص القانون الأول للديناميكا الحرارية، مع رسم مبسط لأنواع الأنظمة الحرارية وكتابة معادلة الطاقة للنظامين المغلق والمفتوح. (٦ درجات)

1-b. A volume **0.10 m^3** of a gas initially at **30°C** and **100 kPa** is compressed to **1/3** of its initial volume (V_2= 1/3V_1) according to the law **$pv^{1.3}$ = constant**, find:
i) the mass of the gas in kg,
ii) the temperature and pressure at the end of compression
iii) the work done on the gas during the process, and
iv) the amount of heat during the process

Take **c_p= 1005 J/kg K**, **c_v = 718 J/kg K** **(6 marks)**

1-c) A compressor is used to compress a gas of **$\dot{m}$ = 0.060 kg/s** from **2 bar and 0 °C** **(h_1= 400 kJ/kg)** to 12 bar and 50 °C **(h_2 = 440 kJ/kg).** If the rate of heat rejected during the process is **$\dot{Q}$ = 0.5 kJ/s**. Determine the rate of work needed to derive that compressor ($\dot{W}$). Neglect the change in both kinetic and potential energy **(ΔK.E =0, ΔP.E =0).** **(4 marks)**

ضاغط يضغط غاز بمعدل **$\dot{m}$ = 0.06 kg/s** وانثالبى نوعى عند المدخل **(h_1= 400 kJ/kg)** ويخرج الغاز من الضاغط بانثالبى **(h_2 = 440 kJ/kg)**. فإذا كان معدل الحـــــرارة المطرودة من جسم الضاغط تقـــــــدر ب **$\dot{Q}$ = 0.5 kJ/s**. احسب القدرة الكهربائية المطلوبة لتشغيل الضاغط ($\dot{W}$) (٤ درجات)

Question No.2 (14 arks)

2-a) Discuss the Kelvin-Planck statement of the second law of thermodynamics with simple sketch showing thermal reservoir that the thermodynamic cycle working with it. Mention **5** of irreversible processes and write down the equation describes the maximum efficiency of a thermodynamic cycle **(η_{max}).** **(6 marks)**

ناقش منطوق كلفن-بلانك للقانون الثاني للديناميكا الحرارية مع التوضيح برسم مبسط لصعوبة تنفيذ الدورة بخزان واحد . أذكر خمس إجراءات غير انعكاسية ومعادلة حساب الكفاءة العظمى للدورة الحرارية (η_{max}) (٦ درجات)

2-b) A refrigerator working between two reservoirs receives heat energy at **$\dot{Q}_c$ =1200 J/s** from a cold reservoir at a temperature; **t_c = - 5 °C** and rejects heat energy to the hot one at **t_H = 27 °C.** If **C.O.P = 2.0** of this refrigerator. Determine the rate of input work **($\dot{W}$) in J/s.** What would be the **C.O.P** if the refrigerator works on a cycle of reversible processes? **(4 marks)**

P.T.O

2-c) fluid (H_2O) at a pressure of 4 **bars** and has a specific enthalpy of **1800 kJ/kg**, use the stem table to determine its state (the quality (**x**), its specific entropy; **s** and specific volume, v). **(4 marks)**

Question No.3 (14 arks)

3-a) Define: critical point, latent heat of evaporation (h_{fg}), – dryness fraction (quality of steam; x) and the degree of superheat. Show your answer on T-s diagram. **(4 marks)**

عرف التالى: النقطة الحرجة – الحرارة الكامنة للتبخير – نوعية البخار – درجة تحميص البخار. وضح إجابتك على مخطط T-s (٤ درجات)

3-b) In a steam power plant, the steam leaves the boiler at a rate of **10 kg/s** and enters the first stage turbine at **3 MPa** and **300°C.** It expands to **0.6 MPa,** where it is reheated again to 300°C, before entering to the second stage. The steam is then expanded in that second stage turbine to the condenser pressure of **0.03 MPa.** If the turbine stages and pump are isentropic.**(s=c).** Draw the cycle diagram and use Mollier chart (h-s), and steam tables to determine:

i) the state of the steam after leaving the first stage turbine **(x, t).**
ii) the net rate of work output from the plant ($\dot{W}$)
iii) the efficiency (η_{th}).
iv) the back work ratio (**bwr**)
v) calculate the mass flow rate of water ($\dot{m}'_w$) through the condenser tubes if it has a temperature rise of 8°C. ($c_{p,w}$ = **4180 J/kg.K**). **(10 marks)**

Question No.4 (14 arks)

4-a) Draw a simple sketch for an I.C.E , and show the 4 strokes on p-V diagram. Define also the following terms : Stroke volume; (V_{st}) – clearance volume; (V_c), top dead centre (T.D.C), and the pressure ratio (**r**) **(6 marks)**

وضح برسم مبسط أجزاء محرك احتراق داخلى وتمثيل الدورة لمحرك رباعى الأشواط على منحنى p-V مع تعريف كل من :

حجم الشوط – حجم الخلوص- النقطة الميتة العليا – نسبة الآنضغاط (٦ درجات)

4-b) in an ideal Otto cycle has compression ratio of (**r = 8**) and uses air as a working fluid. The pressure and temperature at the beginning of compression are **101 kPa** and **25°C,** respectively. If the heat added during the cycle is **500 kJ/kg** of the air, Sketch the cycle on **p-V** and **T- s** diagrams and find:

i) the thermal efficiency of the cycle, η_{th}

ii) the temperature and pressure at the end of compression, p_2, T_2

iii) the work output from the cycle, **w**, in **kJ/kg**, and

iv) the amount of heat rejected to the heat sink (atmosphere), q_{rej} in **kJ/kg**

For air take, c_p = **1005 J/kg K**, c_v = **717 J/kg K** . **(8 marks)**

Good Luck

Prof. S. Elshafei

جامعة المنصورة - كلية الهندسة — الفرقة: الأولى - يناير ٢٠١١ - ٢٠١٢

قسم الهندسة الميكانيكية (قوى) (الزمن الكلي ٣ ساعات) المادة: الرسم الهندسي

إمتحان الفصل الدراسي الأول — الورقة: الثانية (١ ساعة)

السؤال الأول: (٢٥٪ من الدرجة)

أجب باختصار شديد عما يلي:

١- ناقش أسس تقسيم المواد المستخدمة في الأعمال الهندسية واشرح إحداها.

٢- الخواص المميزة التي تحدد مدى صلاحية المواد الهندسية للإستخدام في الأعمال الهندسية.

٣- كيفية تقسيم الإختبارات التي تجرى على المواد طبقا لتنوع وكيفية تناول عينات الإختبار.

٤- الطرق المختلفة لإنتقال الأحمال إلى العناصر الإنشائية طبقا لتنوع وطبيعة وكيفية تأثيرها.

السؤال الثاني: (٢٥٪ من الدرجة)

١- وضح كيفية تقسيم أنواع الطوب طبقا للأسس التالية:

المواد المستخدمة في صناعة الطوب — تنوع مصادر الحصول على المواد الخام الداخلة في صناعة الطوب - الغرض من إستخدامات الطوب في الأعمال الهندسية

٢- حدد أنسب أنواع الطوب الممكن إستخدامها في الأغراض الإنشائية التالية:

البناء بإستخدام الحوائط الحاملة - الحوائط الداخلية والخارجية للمباني الهيكلية - أعمال الديكور - مقاومة الحريق - مقاومة الأبخرة الكيميائية - تحمل الصدمات والأحمال الديناميكية - تكسيات الواجهات - العزل الصوتي والحراري - أعمال رصف الطرق - مقاومة الحريق - عمل حوائط منفذة للضوء.

٣- تستخدم الحوائط المزدوجة في أعمال البناء لتحقيقها أغراض متعددة" وضح بالتفاصيل ما أمكن:

- الأساس النظري لإستخدام هذه الحوائط موضحا طرق وأساليب الربط المستخدمة في تنفيذ هذه الحوائط.
- الإحتياطات الفنية الواجب مراعاتها في البناء طبقا لتعرضه لدرجات الحرارة داخل وخارج المبنى.
- المشاكل الفنية ومميزات إستخدام هذه الحوائط.

السؤال الثالث: (٥٠٪ من الدرجة)

يستخدم العديد من طرق الإنشاء المتنوعة طبقا لطبيعة التربة والغرض من الإستخدام والأحمال المتوقعة" حدد:

١- طرق الإنشاء التي تعتمد على نظرية الحوائط الحاملة مع توضيح مميزات وعيوب كل طريقة وأي الطرق يحكم إستخدامها لإقامة مبنى حتى إرتفاع عشرة أدوار ولماذا؟

٢- إحدى طرق الإنشاء تصلح لإقامة الأبراج العالية والمداخن لإرتفاع يزيد عن عشرين دورا.

٣- العناصر الإنشائية المختلفة في المباني الهيكلية ودور كل عنصر تحمل ونقل الأحمال.

٤- الإعتبارات الواجب مراعاتها عند تصميم أساسات المنشآت

٥- أنواع الأساسات السطحية وإستخداماتها كل منها طبقا لنوع المبنى وقيمة الأحمال المنتقلة للأساسات.

٦- العوامل الأساسية الواجب مراعاتها عند تصميم وتنفيذ الأساسات لضمان عدم الهبوط أو الإنقلاب.

*يراعى الإجابة في النصف الأيمن من كراسة الإجابة"

أ.د. علي البجيحي"

Mansoura University	Civil Engineering	Date: 17/1/2012
Faculty Of Engineering	First Year Mech.	Time: 1.5 Hour
Civil Eng. Dep.	Final Exam	Dr/ Abd el Aziz

Q1: Draw the Normal Force, Shear Force and Bending Moment Diagrams for the shown beam in fig. (1).

Q2: For the shown frame in fig. (2) , Draw the Normal Force, Shear Force and Bending Moment Diagrams.

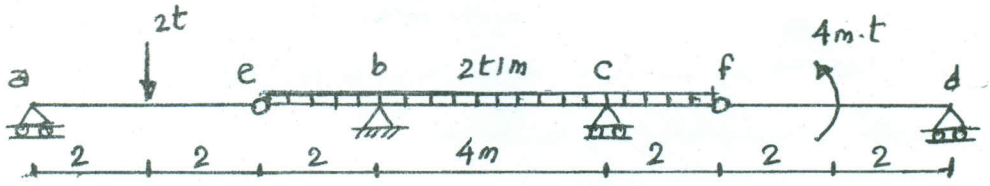

fig (1)

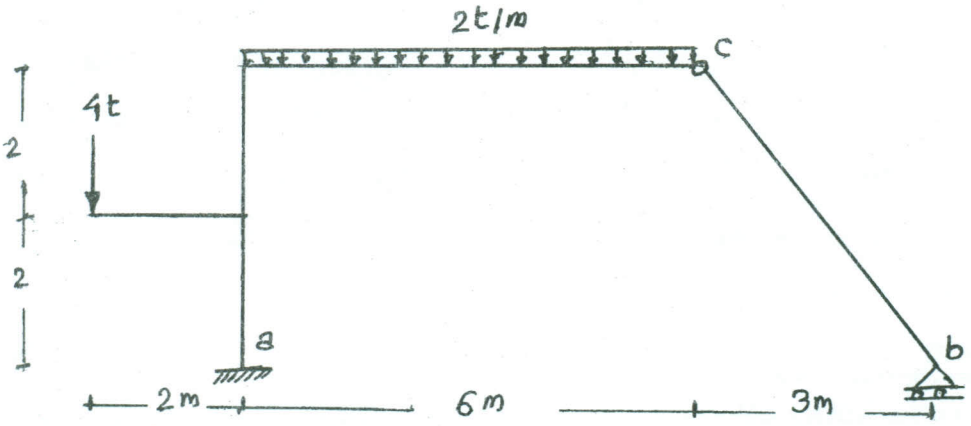

fig (2)