Kafrelsheikh University
Faculty of Engineering
Mechanical Engineering Department

Subject: Renewable Energy
Type: Final Exam (2nd Year)
Time allowed: Three hours (Two pages)

Please, answer as much as you can.

يسمح بدخول جداول البخار

السؤال الأول

١. تحدث باختصار عن أنواع الطاقات المتجددة وعلاقتها بالشمس.

٢. ما هي مميزات واستخدامات الطاقة الشمسية؟

٣. ما هي القيود التي تحد من استخدام الطاقة الشمسية؟ وكيف يمكن حل هذه المشكلات؟

٤. ما هي أنواع الاشعاع الشمسي الساقط على سطح معين؟ وما علاقة هذه الأنواع المختلفة بالغيوم في السماء؟

٥. ما المقصود بكثافة الاشعاع الشمسي؟ وما هي الإشعاعية الطيفية؟

٦. ما هي طرق تجميع الطاقة الشمسية؟

٧. اوجد ساعتي الشروق والغروب وطول اليوم في مدينة القاهرة ($L=31°$ N) في يوم 21 يونيو.

السؤال الثاني

١. عرف مع التوضيح بالرسم المناسب كل من: زاوية خط العرض، زاوية ارتفاع الشمس، الزاوية مع الرأسي، زاوية الانحراف الشمس، الدائرة القطبية الشمالية، الدائرة القطبية الجنوبية، مستوى المريديان، الظهر الشمسي، زاوية الساعة الشمسية.

٢. وضح مع الرسم كيفية تغير زاوية الميل الشمسي (Solar declination angle) مع الفصول الأربعة.

٣. احسب معدلات انتقال الحرارة (بالحمل والتبخير والاشعاع) من سطح الماء الى الزجاج في مقطر صندوقي مثالي (Ideal basin solar still) إذا كانت درجتا حرارة سطح الماء وسطح الغطاء عند حالة الاستقرار هي 70 و 55 درجة مئوية على التوالي. احسب الكفاءة الداخلية للمقطر ومعدل انتاج الماء المقطر لكل متر مربع من سطح الغطاء. مع الفرض أن اشعاعية السطح الداخلي للغطاء هي 0.9 وأن اشعاعية سطح الماء 0.96. افترض أنه لا توجد أي تغذية للمقطر عند لحظة الدراسة.

السؤال الثالث

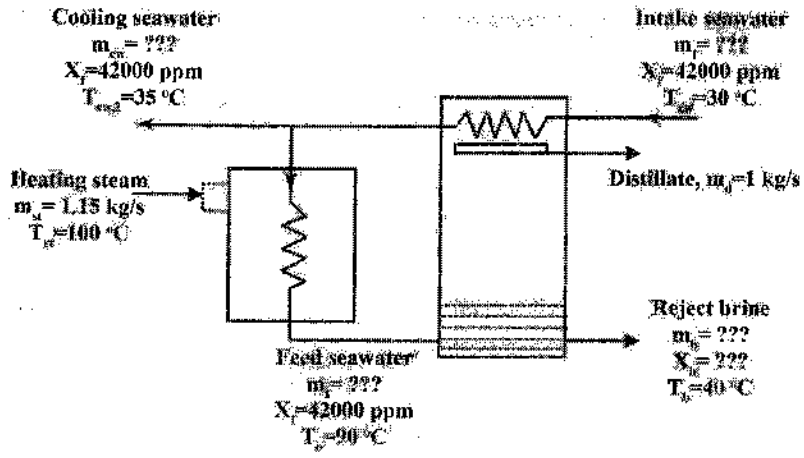
١. صنف البرك الشمسية. وما هي مميزات هذه البرك الشمسية؟

٢. اشرح بالتفصيل مع الرسومات المناسبة آلية عمل البرك الشمسية الملحية.

٣. في الشكل الموضح أسفل، احسب مساحة السخان (Heater) ومساحة المكثف (Condenser) لكل 1كجم/ث من الماء المقطر، وكذلك احسب Performance ratio of the single stage flashing unit. علما بأن:

Thermodynamic loss (ΔT_{Loss}) = 2 °C

Condenser terminal temperature difference, TTD_C = 3 °C□



Single Stage Flash Desalinating System

السؤال الرابع

١. اشرح بالتفصيل مع الرسم كيفية استخدام الطاقة الشمسية في ضخ المياه.

٢. استنتج علاقة لحساب القدرة الناتجة من تربين هوائي مواجه لاتجاه الريح.

٣. اذكر مع اشرح والرسم الأنواع المختلفة للتربينات الهوائية.

٤. كيف يتم استخلاص طاقة حرارية من البحار والمحيطات؟

٥. في مكان ما كان المتوسط السنوي لشدة الإشعاع الشمسي 800 W/m^2 ودرجة حرارة الجو 32° C. احسب درجة حرارة المستقبل المثالية لسخان مسطح ذات U_r = 5 W/m^2 و $(\alpha\tau)$ = 0.8، ومركز من النوع CPC ذات نسبة تركيز 3 و U_r=2 W/m^2 و ρ = 0.9. بعد ذلك اوجد كفاءة كارنوت لكل منهما وكذلك أقصى كفاءة.

Some required relations:

The latent heat:

$$\lambda = 2501.897149 - 2.407064037 \times T + 1.192217 \times T^2 - 1.5863 \times 10^{-5} \times T^3$$

The partial pressure:

$$Log_{10}P = -3.2154 + 3.13619 \times 10^{-2} \times T - 1.22 \times 10^{-4} \times T^2 + 3.6384 \times 10^{-7} \times T^3 - 5.67607 \times 10^{-10} \times T^{-4}$$