



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค ภาคการศึกษาที่ 2

วันที่ 23 ธันวาคม 2547

วิชา 216-462 พลังงานทดแทน (Renewable Energy)

ประจำปีการศึกษา 2547

เวลา 9:00-12:00

ห้อง A401

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 8 ข้อ ให้ทำข้อ 1-6 ส่วนข้อ 7 ข้อ 8 ให้เลือกทำข้อใดข้อหนึ่งเพียงข้อเดียว โดยแสดงวิธีทำและอธิบายให้ชัดเจน (เนื้อหาไม่พอให้ต่อด้านหลัง)
- อนุญาตให้นำเอกสาร, Lecture note และหนังสือเข้าห้องสอบได้
- ให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
- อนุญาตให้เขียนด้วยดินสอ

คำเตือน

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการ  
เรียนและปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

อ.ฐานันดรศักดิ์ เทพญา

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	15	
3	15	
4	10	
5	15	
6	20	
7*	20	
8*	20	
รวมคะแนน (7 ข้อ)	105 (35%)	

\* เลือกทำข้อใดข้อหนึ่ง

ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

1. Describe the meaning of renewable energy and give examples of renewable energy applications briefly. (10 points)

ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

2. Calculate the solar time at Bangkok latitude on December 20, 2004 when the standard time is 13:30 h also determine the sunset hour angle and sunlight hour (day length). (15 points)

ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

3. Explain the changes of season by based on the geometry of Earth's yearly orbit about the Sun relative to the Earth's daily rotation. (15 points)

ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

4. How to determine the solar radiation fluxes on the Earth's surface? (Describe the instrumentations and methods) (10 points)

ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

5. On December 20, 2004 at 13:30 h, determine the solar altitude angle ( $\alpha_s$ ) and the incidence angle ( $\theta$ ) of a beam solar radiation on a flat-plate solar collector which have  $15^\circ$  of tilt angle aligned on the South-North plane and deviated from the South about  $5^\circ$ . The flat-plate solar collector was installed at Bangkok latitude. (15 points)  
(Also draw the direction of beam incidence angle on an inclined plate.)

ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

6. Determine the instant beam irradiance ( $I_b$ ), the diffuse irradiance ( $I_d$ ) and the heat absorbed ( $q_{abs}$ ) by a non-selective black plate of a horizontal solar collector with single glass cover. The solar altitude angle at instant is  $60^\circ$ . Use the data from "Solar and Atmospheric Radiation" by R.H.B. Exell, (1979). Given ; the water vapor content,  $w = 2.0$  cm, turbidity ( $B$ ) = 0.15 and albedo = 0.2. (20 points)

ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

(ให้เลือกทำข้อ 7 หรือ 8)

7. The flat-plate solar collector with width 2 m and length 4 m has an absorbed radiation per unit area of  $450 \text{ W/m}^2$ . The receiver is a cylinder painted flat black has a diameter of 50 mm. The collector is designed to heat a fluid entering the absorber at  $70^\circ\text{C}$  at a flow rate of 0.05 kg/s. The fluid has  $C_p = 4.18 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{C}$ . The heat transfer coefficient inside the tube is  $270 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$  and the overall loss coefficient is  $8.5 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ . The tube is made of stainless steel ( $k = 16 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$ ) with wall thickness of 3 mm. If the ambient temperature is  $30^\circ\text{C}$ , calculate the useful gain and the exit fluid temperature. (20 points)



ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

(ให้เลือกทำข้อ 7 หรือ 8)

8. Explain clearly, how to design a good flat-plate solar collector for water heating? Why we do not need the concentrating solar collector for domestic water heating? (20 points)