



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค ภาคการศึกษาที่ 2
วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2548
วิชา 216-462 Renewable Energy

ประจำปีการศึกษา 2547
เวลา 9:00-12:00 น.
ห้อง R300

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 15 ข้อ ให้ทำโดยแสดงวิธีทำและอธิบายให้ชัดเจน (เนื้อหาไม่พอให้ต่อด้านหลัง)
2. อนุญาตให้นำเอกสาร, Lecture note และหนังสือเข้าห้องสอบได้
3. ให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
4. อนุญาตให้เขียนด้วยดินสอ

คำเตือน ⇒ **ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน
และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต**

อ.ฐานันดรศักดิ์ เทพญา ผู้ออกข้อสอบ

* ข้อ 5 และ ข้อ 12 เลือกทำข้อใดข้อหนึ่ง

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	15	
3	15	
4	15	
5 *	5	
6	10	
7	10	
8	10	
9	10	
10	15	
11	10	
12 *	5	
13	10	
14	15	
15	10	
รวม	160 (40%)	

ชื่อ – สกุล รหัสนักศึกษา

1. ให้เขียนผังสมดุลพลังงานที่เกิดขึ้นใน Simple Solar still (single stage) โดยให้ระบุความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรต่างๆด้วย (10 คะแนน)

ชื่อ – สกุล รหัสนักศึกษา

2. ให้อธิบายหลักการทำงานของ Photovoltaic Cell และอธิบายว่า Solar Cell ชนิด Single Crystalline Silicon, Polycrystalline Silicon และ Amorphous Silicon มีความแตกต่างกันอย่างไร (15 คะแนน)

ชื่อ – สกุล รหัสนักศึกษา

3. Solar Cell Module ประกอบขึ้นจาก solar cell 34 cells ต่ออนุกรมกัน ภายใต้เงื่อนไขการใช้งานในพื้นที่ที่มี solar radiation flux, $G = 650 \text{ W/m}^2$, อุณหภูมิบรรยากาศ $T_a = 31^\circ\text{C}$ ทราบว่าข้อมูลค่าการทดสอบของผู้ผลิตที่ standard condition (Irradiance 1 kW/m^2 , AM = 1.5, cell temperature 25°C) มีดังนี้ $I_{sc} = 3.5 \text{ A}$, $V_{oc} = 22.5 \text{ Volt}$, $P_{max} = 50 \text{ W}$ และ $\text{NOCT} = 45^\circ\text{C}$

ให้คำนวณค่า Solar Cell พารามิเตอร์ ได้แก่ Short-circuit current (I_{sc}), Open-circuit voltage (V_{oc}), Normal Operating Cell Temperature (NOCT) และภายใต้เงื่อนไขการใช้งานในพื้นที่ดังกล่าวให้คำนวณว่า Solar Cell Module นี้ให้กำลังไฟฟ้าเป็นสัดส่วนเท่าใดเมื่อเทียบกับการทำงานภายใต้ standard condition (15 คะแนน)

ชื่อ – สกุล รหัสนักศึกษา

4. หากต้องการติดตั้งแผง Solar Cell เพื่อใช้ในบ้านที่ต้องการพลังงานไฟฟ้าจากเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ รวมกัน 1.5 kWh โดยทราบว่า มี solar irradiance ตกกระทบบนแผง solar cell เฉลี่ยทั้งวันเท่ากับ 0.37 kW/m^2 (คิดเฉลี่ยในเวลา 12 ชั่วโมง) ถ้าติดตั้งแผง Solar Cell ที่มีขนาด 40 Wp ต่อ panel จะต้องติดตั้งจำนวนกี่ panel และต้องใช้พื้นที่ของแผง solar cell เป็นเท่าใด (collector efficiency ของ solar cell เท่ากับ 15%) และจะต้องใช้แบตเตอรี่ขนาดกี่ Ah เพื่อให้สามารถสำรองการใช้งานได้ใน 5 วัน ทั้งกรณีที่ระบบประจุไฟฟ้าเป็นระบบ 12 VDC และ 24 VDC (กำหนดประสิทธิภาพของแบตเตอรี่เท่ากับ 80% และไม่คิด wire losses) (15 คะแนน)

ชื่อ – สกุล รหัสนักศึกษา

5. ให้คำนวณความเร็วลมที่ระดับความสูง 60 เมตรเหนือพื้นดินที่ปกคลุมไปด้วยพื้นที่เพาะปลูกพืชไร่
จำพวก tall row crops or low woods หากตรวจวัดความเร็วลมที่เหนือพื้นที่ตั้งกล่าวสูง 1.5 เมตร ได้ 5 m/s

· (5 คะแนน)

ชื่อ – สกุล รหัสนักศึกษา

6. ให้คำนวณจำนวนชั่วโมงต่อปีที่มีความเร็วลมมากกว่าหรือเท่ากับ 6.5 m/s และคำนวณพลังงานลมต่อตารางเมตรต่อปีที่ได้จากความเร็วลมเฉลี่ย 5.5 m/s ณ บริเวณที่มีข้อมูลการตรวจวัดความเร็วลม โดยข้อมูลมีการกระจายแบบ Weibull ซึ่งมีค่าพารามิเตอร์ $c = 6.2$ m/s และ $k = 1.8$ (ให้ใช้ค่าความหนาแน่นของอากาศเท่ากับ 1.25 kg/m³) (10 คะแนน)

ชื่อ – สกุล รหัสนักศึกษา

7. โดยทั่วไปกัมมันตภาพจะถูกแบ่งออกเป็นกี่ประเภท แต่ละประเภทได้แก่งัมมันตภาพแบบใดบ้าง (10 คะแนน)

ชื่อ – สกุล

รหัสนักศึกษา

8. ให้อธิบายความหมายของคำเหล่านี้ โดยเลือกตอบเพียง 5 หัวข้อ (10 คะแนน)

Tip Speed Ratio (TSR)

Betz Limit

Cut-in wind speed (u_c)

Rated wind speed (u_R)

Furling wind speed or cut-out wind speed (u_F)

Capacity Factor (CF)

Wind Rose

ชื่อ – สกุล รหัสนักศึกษา

9. ถ้าต้องการสูบน้ำโดยใช้กังหันลมไปยังถังเก็บที่ความสูง 30 เมตร เพื่อไว้ใช้ ให้คำนวณหา mass capacity ของปั๊มลูกสูบที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัดลูกสูบ 0.015 m^2 มีช่วงชักยาว 0.25 m ที่มีจังหวะการทำงาน 35 cycle/min และคำนวณกำลังของ wind turbine ที่จะต้องให้กับปั๊ม กำหนดให้ปั๊มลูกสูบมีประสิทธิภาพ 90% และมี slip เท่ากับ 0.05 (10 คะแนน)

ชื่อ – สกุล รหัสนักศึกษา

10. กังหันลมผลิตกระแสไฟฟ้า MOD-0A (rotor dia. 37.5 m) มี Generator output 200 kW ที่ rated wind speed เท่ากับ 9.7 m/s ให้คำนวณ ค่า CF, P_{eR} , $P_{e,ave}$, yearly energy production (E) และหา optimum rated wind speed โดยใช้กราฟ normalized power (P_N) และให้ใช้การประมาณค่าที่ $u_C = 0.5u_R$ ค่า $u_F = 2u_R$ (กำหนด Weibull parameter ; $c = 7.0$ m/s, $k = 2.6$) (15 คะแนน)

ชื่อ – สกุล รหัสนักศึกษา

11. อธิบายกระบวนการหมักของเสียอินทรีย์ให้เกิดก๊าซชีวภาพ และบอกชนิดพร้อมยกตัวอย่างของบ่อหมัก
ก๊าซชีวภาพ (10 คะแนน)

ชื่อ – สกุล รหัสนักศึกษา

12. คุณสมบัติของ Biomass ที่ต้องให้ความสนใจ เมื่อจะนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานได้แก่อะไรบ้าง

(5 คะแนน)

13. ให้อธิบายความแตกต่างของ Gasifier ชนิด Fixed Bed แบบ updraft, downdraft และ cross-draft

(10 คะแนน)

ชื่อ – สกุล รหัสนักศึกษา

14. ให้อธิบายขั้นตอนการผลิต Biodiesel จากน้ำมันพืช หรือน้ำมันทอดใช้แล้ว (15 คะแนน)

ชื่อ – สกุล รหัสนักศึกษา

15. ให้เขียนรูปวิธีการเปลี่ยนรูปพลังงานจากคลื่นทะเลมาใช้ประโยชน์มา 2 วิธี (10 คะแนน)