

ชื่อ..... นามสกุล..... รหัส.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Final examination: Semester-II

Academic year: 2006

Date: 27/02/2007

Time: 13:30 -16:30

Subject: 237-552 (Structure and Properties of Composite

Room: R201

Materials)

**หมายเหตุ:** (จำนวนนักศึกษา 3 คน)

1. ข้อสอบมี 6 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบได้ และเครื่องคิดเลขทุกรุ่นได้
3. ให้ทำในกระดาษคำานวณ (ไม่อนุญาตด้านหลังหรือขอกกระดาษเพิ่มได้)
4. คะแนนการสอบคิดเป็น 40% ของทั้งภาคการศึกษา

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	6	
2	7	
3	6	
4	6	
5	9	
6	6	
รวม	40	

อ.วิริยะ ทองเจ่อง

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ..... นามสกุล..... รหัส.....

ข้อ 1. (6 คะแนน) จงเขียนภาพแสดงถึงรหัส (codes) ที่ใช้แทนรัศมศูนย์แผ่นประกบดังต่อไปนี้

1.1  $[35/65/(0)_2/\overline{90}]_s$

1.2  $[(15)_2/45)_2/\pm 90/0]$

1.3  $[0/\pm 45/0/90]_s$

1.4  $[(0/-90)_2/45]$

ชื่อ..... นามสกุล..... รหัส.....

ข้อ 2. (7 คะแนน) จงพิจารณาข้อความดังกล่าวต่อไปนี้ที่เกี่ยวข้องกับสมบัติเชิงกลของวัสดุสมกว่า ถูก (T) หรือ ผิด (F) และในกรณีที่ผิดคำตอบที่ถูกคืออะไร

..... 2.1 bending moment และ twisting คือคุณค่าเบฟองจากมีแรงกระทำเป็นคู่ในตัวเองแล้ว

..... 2.2 ค่า Poisson's ratio  $\nu_{21}$  เป็นค่าความสัมพันธ์ของค่าความเครียดในแนว longitudinal เมื่อเทียบกับแนว transverse

..... 2.3 Compliance คือส่วนกลับของ stiffness และเป็นค่าที่วัดถึง flexibility ของวัสดุ

..... 2.4 Matrix B ([B]) มีค่าเป็นศูนย์เฉพาะจำนวนแผ่นประภาพเป็นเลขคู่ที่สมมาตร

..... 2.5 วัสดุสมแห่งประภาพหนึ่งมีจำนวน 4 ชั้น (A, B, C และ D) แต่ละชั้นเส้นใยเรียงด้วย หมุนที่ต่างๆกันความหนาเท่ากัน ดังนั้นกรณีที่เรียงแบบ 1) A-B-C-D 2) B-C-D-A และ 3) D-C-A-B ทำให้ได้ Matrix A (Laminate extensional stiffness matrix [A]) ที่เท่ากัน

..... 2.6 Principal stress (maximum) ที่กระทำกับรั้งดูสามารถหาได้จาก direct stresses และ shear stress

..... 2.7 เมื่อทราบ stress  $\sigma_{xy}$  ที่กระทำกับวัสดุสมแบบ unidirectional แล้วจะหา stress  $\sigma_{12}$  ที่กระทำกับวัสดุสมด้วยความสัมพันธ์  $\sigma_{12} = Q\sigma_{xy}$

ชื่อ..... นามสกุล..... รหัส.....

**ข้อ 3. (6 คะแนน)**

- 3.1 Hysteresis loop คืออะไร อธิบายพร้อมเขียนรูปผลของ  $\sigma$  vs.  $\epsilon$  ที่ได้ประกอบ
  - 3.2 แสดงสมการและวิธีการหา Stiffness และ Index of damping ของการทดสอบในข้อ 3.1
  - 3.3 ถ้าจะทำการทดสอบ creep และ relaxation ของชิ้นงานวัสดุผสม จะมีวิธีการวางแผนการทดสอบอย่างไรและการวัดค่าอะไร อธิบายพร้อมแสดงภาพประกอบ
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
-

ชื่อ ..... นามสกุล ..... รหัส .....

ข้อ 4. (6 คะแนน) ถังทรงกระบอกทำจากวัสดุสมมาตรหนา ( $t$ ) 25 mm เชื้อนผ่าน

ศูนย์กลาง (D) 500 mm และความยาว ( $l$ ) 1 m ถังมี yield strength ( $\sigma_y$ ) 205 MPa จงหา

4.1 สมมติฐานที่ใช้สำหรับการคำนวณค่าความดันสูงสุด

4.2 ความดันสูงสุดที่ถังรับได้ โดยใช้ maximum principal stress theory

4.3 ความดันสูงสุดที่ถังรับได้ โดยใช้ von Mises criterion

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

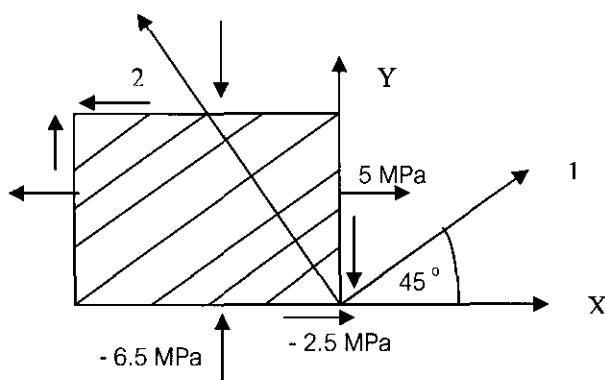
**ข้อ 5. (9 คะแนน)** The composite slab as shown has the following properties: the longitudinal modulus ( $E_{11}$ ) = 138 GPa, the transverse modulus ( $E_{22}$ ) = 9 GPa, the shear modulus ( $G_{12}$ ) = 6.9 GPa and the Poisson's ratio ( $\nu_{12}$ ) = 0.3. This composite is subjected to the stresses ( $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$  and  $\tau_{xy}$ ) as shown in the diagram.

5.1 Calculate the stress in the 1-2 directions.

5.2 Calculate the strain in the 1-2 directions.

5.3 Give a brief procedure and show all equations (without substituting number)

to calculate strain in the x-y directions.



ชื่อ ..... นามสกุล ..... รหัส .....

ข้อ 6. (6 คะแนน) จงแสดงขั้นตอนการหา  $[E_{xy}]$  ของวัสดุสมযูนประกบแบบสมมาตร  
(symmetrical laminate) เมื่อทราบสมบติ  $E_{11}$ ,  $E_{22}$ ,  $G_{12}$ ,  $V_{12}$ ,  $\theta$  และความหนาของวัสดุสมแต่ละชั้น  
ที่นำมาประกับกัน

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---