ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Final examination: Semester-II | Academic year: 2008

Date: 20/02/2009 | Time: 13:30 -16:30

Subject: 237-552 (Structure and Properties of Composite Materials) | Room: A401

หมายเหตุ: (จำนวนนักศึกษา 6 คน)

1. ข้อสอบมี 6 ข้อ 13 หน้าให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบได้และเครื่องคิดเลขทุกรุ่นได้
3. ให้ทำในกระดาษคำถาม (ไม่พอให้ต่อด้านหลังหรือขอกระดาษเพิ่มได้)
4. คะแนนการสอบคิดเป็น 40% ของทั้งภาคการศึกษา

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

อ.วิริยะ ทองเรือง

ผู้ออกข้อสอบ

"ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต"

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ข้อ 1. (6 คะแนน) *จงเขียนภาพแสดงถึงรหัส* (codes) ที่ใช้แทนวัสดุผสมแผ่นประกบดังต่อไปนี้พร้อมทั้งให้เขียนเส้น center line ด้วย

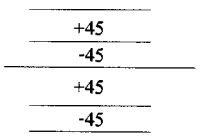
1.1 $[35/65/(0)_2/\overline{90}]_s$

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

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

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

ตัวอย่างเช่น [+45/-45/+45/-45]



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

"ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต"

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

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

..... 2.1 bending moment คือผลลัพธ์จากระบบของแรงที่มากระทำหรือทีเรียกว่าคู่ควบส่วน twisting ไม่ได้เป็นผลลัพธ์จากระบบของแรงหรือคู่ควบดังกล่าวข้างต้น

.....

.....

..... 2.2 ค่า Poisson's ratio ν_{21} เป็นค่าความสัมพันธ์ของค่าความเครียดในแนว longitudinal เมื่อเทียบกับแนว Transverse และหาได้จาก $\upsilon_{21} = \upsilon_{12}\dfrac{E_{22}}{E_{11}}$

.....

.....

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

.....

.....

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

.....

.....

..... 2.5 วัสดุผสมแผ่นประกบหนึ่งมีจำนวน 4 ชั้น (A, B, C และ D) แต่ละชั้นเส้นใยเรียงด้วยมุมที่ต่างๆกันความหนาเท่ากัน 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) ที่กระทำกับวัตถุสามารถหาได้จาก normal (direct) stresses และ shear stress

.....

.....

..... 2.7 เมื่อทราบ stress σ_{xy} ที่กระทำกับวัสดุผสมแบบ unidirectional แล้วจะหา stress σ_{12} ที่กระทำกับวัสดุผสมด้วยความสัมพันธ์ $\sigma_{12} = Q\sigma_{xy}$

.....

"ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต"

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ข้อ 3. (6 คะแนน)

3.1 Hysteresis loop เกี่ยวข้องกับสมบัติอะไร อธิบายพร้อมเขียนรูป Hysteresis loop ประกอบ และแสดงสมการและวิธีการหา Stiffness และ Index of damping

3.2 แสดงวิธีการทดสอบหา In-plane shear stress ทั้ง 2 วิธี พร้อมเขียนสมการหา Lamina shear stress

"ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต"

ชื่อ.....**นามสกุล**.....**รหัส**.....

ข้อ 4. (6 คะแนน) ถังทรงกระบอกทำจากวัสดุผสมจากโลหะ ถังมีความหนา (t) 25 mm เส้นผ่านศูนย์กลาง (D) 500 mm และความยาว (l) 1 m ถังมี yield strength (σ_y) 205 MPa จงหา

4.1 ความดันสูงสุดที่ถังรับได้ โดยใช้ maximum principal stress theory

4.2 ความดันสูงสุดที่ถังรับได้ โดยใช้ von Mises criterion

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

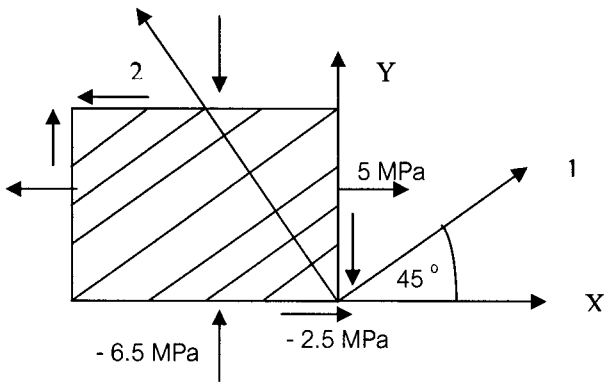
"ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต"

ข้อ 5. (6 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 (ν_{12}) = 0.3. This composite is subjected to the stresses (σ_x, σ_y and τ_{xy}) as shown in the diagram.

5.1 Calculate the stress in the 1-2 directions

5.2 Calculate the principal stresses (σ_{max}, σ_{min}) and principal plane (θ_p) from the given state of stresses

5.3 Calculate the maximum shearing stress (τ_{max})



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

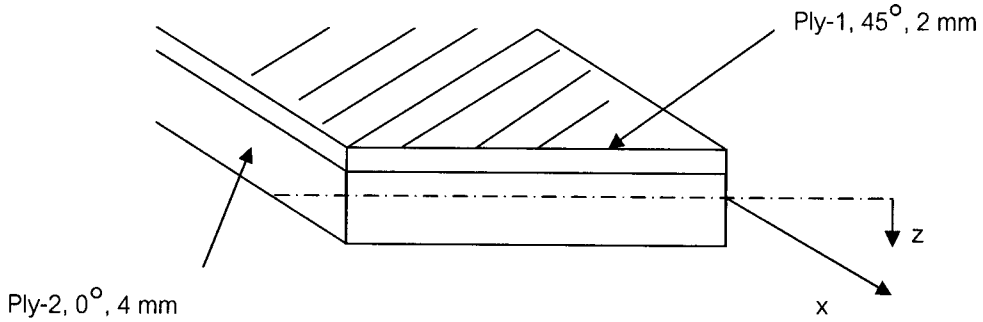
.....

.....

"ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต"

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ข้อ 6. (6 คะแนน) A laminate, which is 6 mm thick, is composed of an upper unidirectional layer, 2 mm thick, with the fiber aligned at 45° to the plate edges, and a lower unidirectional layer, 4 mm thick, with the fibers parallel to the x-axis. The composite material has E_{11}=138 GPa, E_{22}=8.96 GPa, G_{12}=7.10 GPa and ν_{12}=0.30. Find the A, and D matrices.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

"ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต"