

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2558

วันที่ 5 มีนาคม 2559

เวลา 13.30-16.30 น.

วิชา 215-223 Mechanics of Materials II

ห้อง A 401

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ
2. ให้ทำทุกข้อลงในสมุดคำตอบที่เตรียมไว้ให้ ถ้าไม่พอให้ขอกรรมการคุมสอบเพิ่ม
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้ ไม่อนุญาต Tablet / Notebook
4. อนุญาตเฉพาะหนังสือ Text book “Mechanics of Materials” แต่งโดย Ferdinand Beer E. Russel Johnston ได้เพียง 1 เล่ม
5. ไม่อนุญาตให้นำพจนานุกรม หรือ Dictionary
6. อนุญาตให้ทำข้อสอบด้วยดินสอ ปากกา (ห้ามทำด้วยปากกาสีแดง)
7. ข้อสอบทุกข้อคะแนนเต็ม 20 คะแนนเท่า ๆ กัน

รศ.ดร.เจริญยุทธ เดชวายุกุล

ผู้ออกข้อสอบ

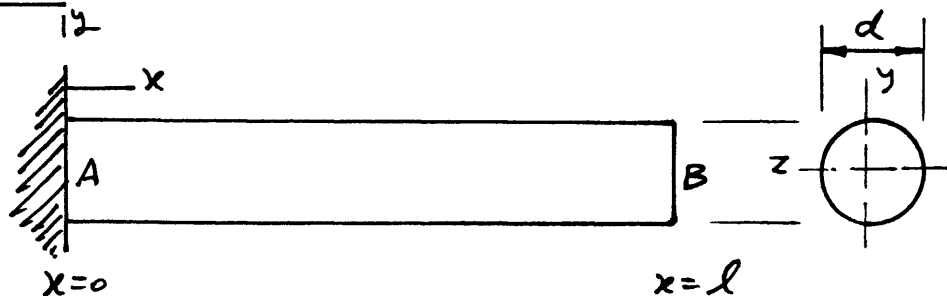
ทุจริตในการสอบ ปรับขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการศึกษา 1 ภาคการศึกษา



1). 20 points

- 1.1) Determine the modulus of resilience of stainless steel with Elastic Modulus of 200 GPa and Yield Strength of 260 MPa
- 1.2) Determine the modulus of resilience of aluminum alloy with Elastic Modulus of 70 GPa and Yield Strength of 150 MPa
- 1.3) Comparing above given materials in 1.1) and 1.2), which one has more strain energy density in elastic range?

2.) 20 points



The solid shaft made of steel with the diameter of d as shown above which has elastic modulus = E and shear modulus = G (assuming $G = E/2(1+\nu)$; $\nu = 0.3$)

2.1) Determine strain energy of this shaft in case of subjecting to axial tensile loading of P at end B

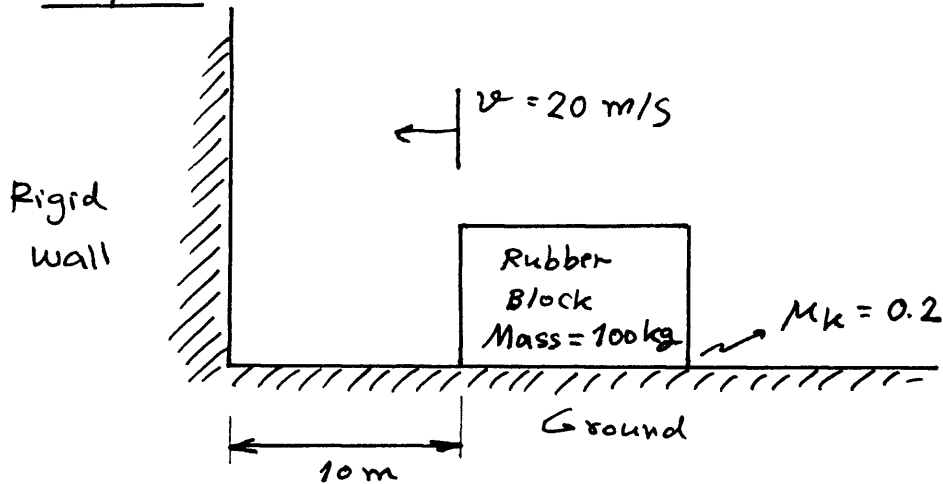
2.2) Determine strain energy of this shaft in case of subjecting to torque of T at end B if $T = Pd$

2.3) Determine strain energy of this shaft in case of subjecting to bending moment of M at end B if $M = Pd$

2.4) With above, which loading create maximum strain energy?



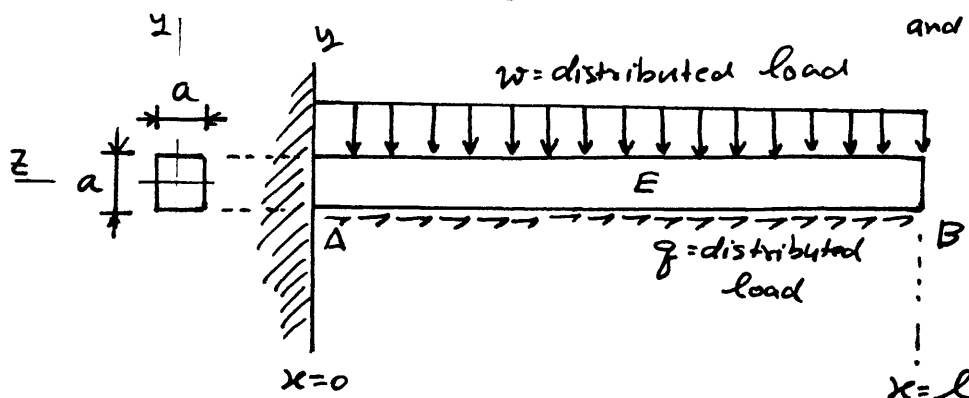
3). 20 points



A Rubber block size of $1\text{ m} \times 1\text{ m} \times 1\text{ m}$ moving with a velocity of $v = 20\text{ m/s}$ on distance of 10 m hits the rigid wall. Knowing that rubber block has elastic modulus of $E = 10\text{ MPa}$, and coefficient of friction $\mu_k = 0.2$ between block and ground, and mass of rubber block = 100 kg . Determine maximum deformation of rubber block during impact.

4). 20 points

Determine displacement of end B in x & y direction by using Castigliano's Theorem. Knowing that $E = \text{Elastic modulus}$, and cross section is square size of $a \times a$.



Assuming

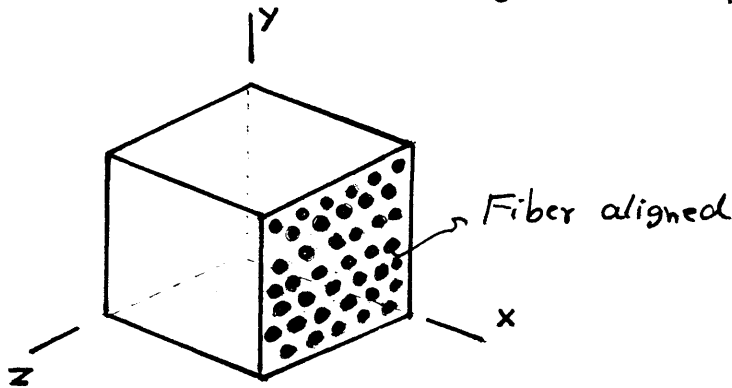
$w = \text{constant}$

$g = \text{constant}$



5). 20 points

A composite cube with size of $40\text{ mm} \times 40\text{ mm} \times 40\text{ mm}$ is made with glass polymer fibers aligned in x-direction. Determine the changed in volume (ΔV) of this cube when it is subjected to the hydrostatic pressure of $P = 180\text{ MPa}$

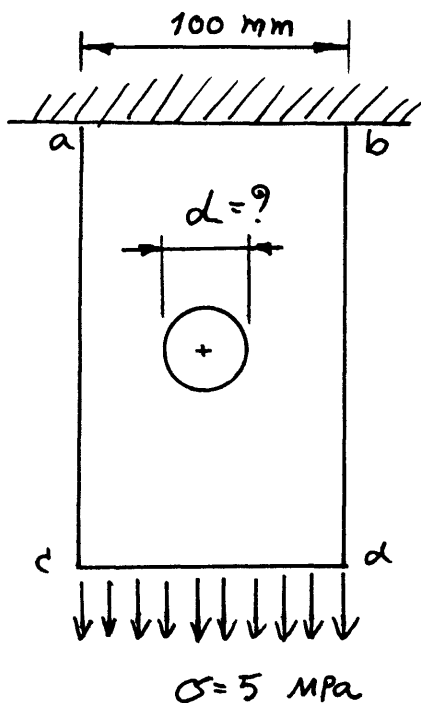


$$E_x = 50\text{ GPa} \quad \nu_{xz} = 0.3$$

$$E_y = 15\text{ GPa} \quad \nu_{xy} = 0.3$$

$$E_z = 15\text{ GPa} \quad \nu_{zy} = 0.45$$

6) 20 points



A steel flat plate with the circular hole has constant thickness of 10 mm . When it is subjected to tensile loading at edge cd and stress is allowed at hole of 200 MPa ($\sigma_{all} = 200\text{ MPa}$). Please determine diameter of hole ($d = ?$) that is able to withstand a given load.