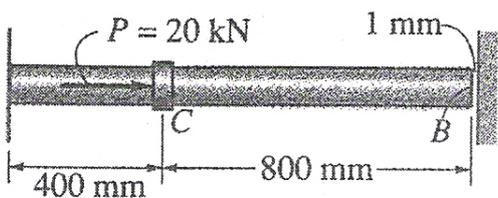


九十七學年度第一學期 機電所博士班資格考 材料力學考試卷

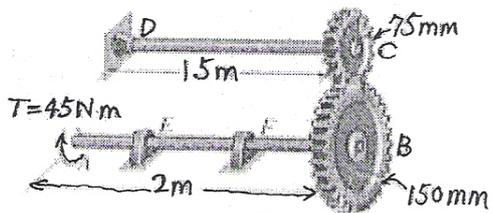
學號：_____ 姓名：_____

(可用計算機；不可翻書)；答案請寫在試卷空白處(每題 20 分)

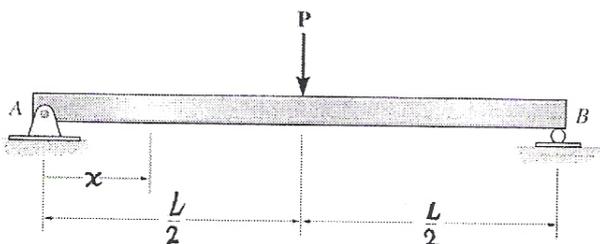
1. 如圖所示的鋼桿直徑為 5 mm。一端固定在牆壁 A 點，且在負載之前牆壁 B' 點與桿子的間隙為 1 mm 若桿子受軸向力 $P = 20 \text{ kN}$ 作用如圖示，試求 A 及 B' 的反力。忽略軸環 C 的尺寸。取 $E_{st} = 200 \text{ GPa}$ 。



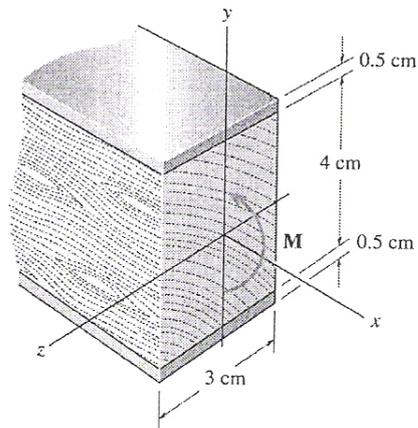
2. 如圖之兩實心鋼軸使用齒輪組聯結在一起，試求當扭矩 $T = 45 \text{ N} \cdot \text{m}$ 作用時，AB 軸的 A 端之扭轉角。取 $G = 75 \text{ GPa}$ ，軸 AB 可在軸承 E 和 F 內自由旋轉，而軸 DC 則在 D 處固定，且各軸直徑均為 25 mm。



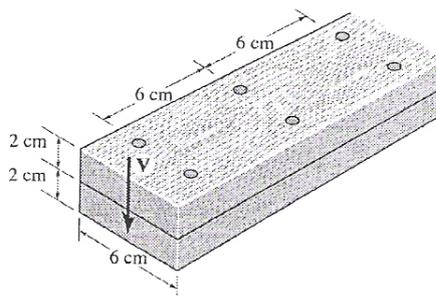
3. 如圖所示，若樑之斷面係數 EI 為常數，求 $x = L/2$ 處之撓度。



4. 一複合樑係由木材及位於頂部及底部強化鋼板構成。具有如下圖中所示橫截面積。若此樑承受一彎矩 $M = 1.2 \text{ kNm}$ ，試求木材部份之最大彎應力。木材與鋼板之楊氏係數分別為 $E_{wood} = 12 \text{ GPa}$ 與 $E_{st} = 200 \text{ GPa}$ 。



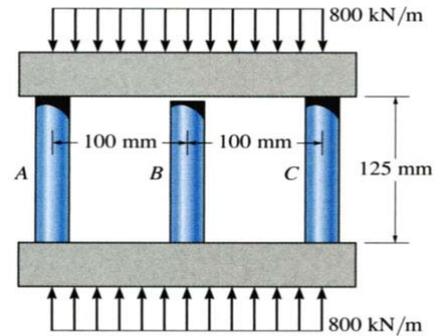
5. 一樑係由二塊平板在頂部及底部以二列釘子各具釘距 6 cm 連接在一起構成。若作用在樑上之剪力 $V = 600 \text{ N}$ ，試求各釘子所承受之剪力。



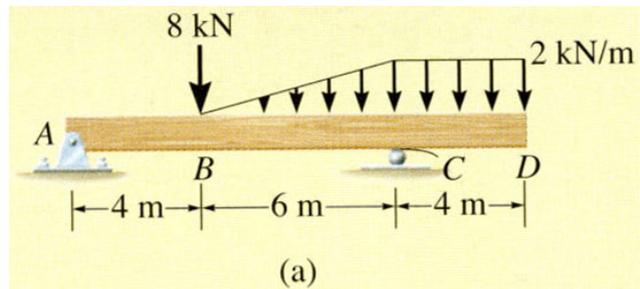
1. 解釋名詞：(要舉例)

(1) 蒲松比 (2) 聖維南定理 (3) 靜不定問題 (4) 應力集中

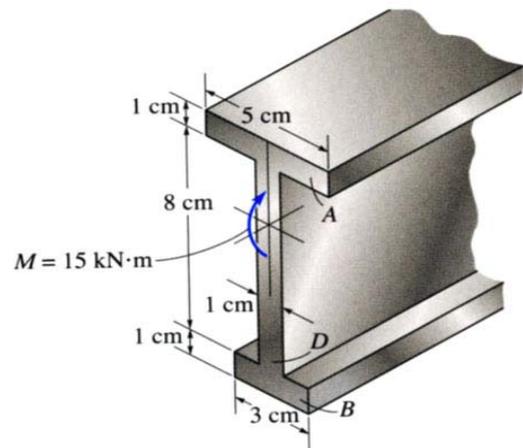
2. 組零件之中心樁 B 原始長度為 124.7 mm，而 A 與 C 樁之原長度則為 125 mm。若上、下蓋皆可視為剛性體，試求每一地樁的平均正應力。地樁是由鋁材所製直徑為 400 mm²。 $E_{al} = 70 \text{ GPa}$ 。



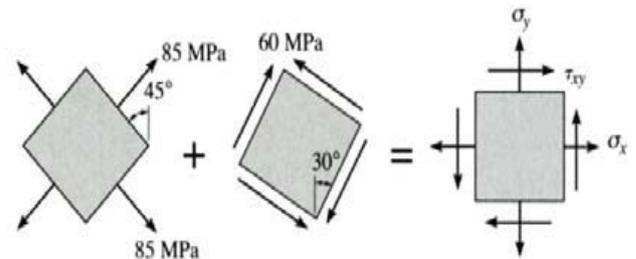
3. 繪出外伸樑之剪力及彎矩圖



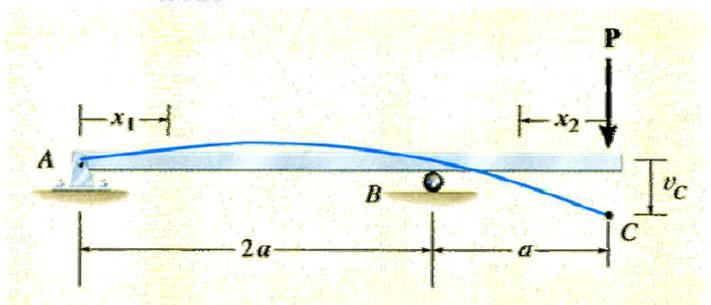
4. 樑承受彎矩 15 kN·m。求此彎曲應力對上下兩凸緣 A, B 產生的合力。並計算樑內的最大彎曲應力。



5. 一薄板上之點承受兩個連續的應力狀態如圖示，試求圖中等號右邊元素方位上之合應力狀態。



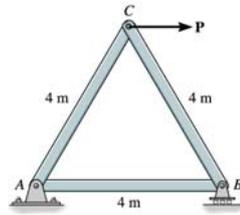
6. 求彈性曲線方程式及 C 處位移，其中 EI 為常數。



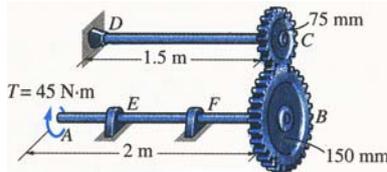
學號：_____ 姓名：_____

(可用計算機；不可翻書)；答案請寫在試卷空白處(每題 20 分)

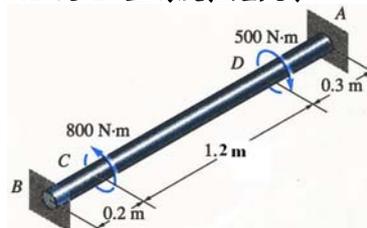
1. 由三個二力構件所組成的桁架，各構件皆為截面積 600mm^2 的 A-36 鋼材，若滾輪支承點 B 的位移不超過 1.2mm ，試求可施加的最大負載 P。楊氏係數 $E_{A-36}=210\text{GPa}$ 。



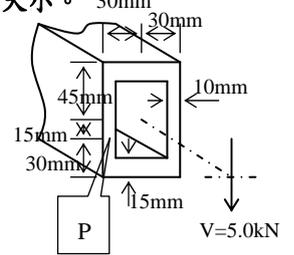
2. 如圖之兩實心鋼軸使用齒輪組聯結在一起，試求當扭矩 $T=45\text{N}\cdot\text{m}$ 作用時，AB 軸的 A 端之扭轉角。取 $G=75\text{GPa}$ ，軸 AB 可在軸承 E 和 F 內自由旋轉，而軸 DC 則在 D 處固定，且各軸直徑均為 30mm 。



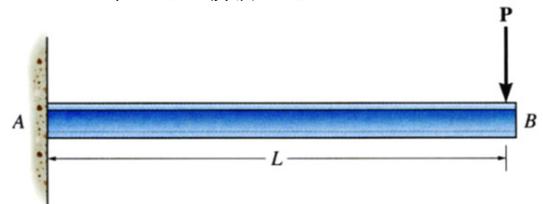
3. 如圖所示之實心鋼軸直徑為 20mm 。若受到兩扭矩作用，試求固定支承 A 及 B 上的反扭矩大小。



4. 有一樑受剪力 $V=5.0\text{kN}$ 作用，截面對稱如下圖所示，試求截面上距下緣 30mm 之 P 處橫向剪應力(transverse shear stress)大小。



5. 試求如下圖所示之懸臂樑在 B 處的斜率(即撓角)。斷面係數 EI 為常數，若 $L=6\text{m}$ 、 $P=30\text{kN}$ 、楊氏係數 $E=200\text{GPa}$ 、斷面之面積慣性矩 $I=84.8\times 10^6\text{mm}^4$ 。



1. 試求圖 1 中作用在樑上 C 截面上的內部合力。(25%)
2. 圖 2 所示的構建 AC 受垂直力 3 kN 作用，試求此力的位置 x ，使得 C 點的壓應力等於拉桿 AB 的拉應力。桿子的截面積為 400 mm^2 而 C 點的接觸面積為 650 mm^2 。(25%)
3. 如圖 3 所示，一 8 mm 直徑的黃銅桿的彈性模數為 100 GPa，若桿長 3 m 而受軸向負載 2 kN，試求其伸長量。(25%)
4. 圖 4 所示的管子具有內直徑 80 mm 及外直徑 100 mm，如果在 B 處使用一扭力扳手將管端緊固在支承 A 處。當作用在扳手的力為 80 N 時，試求管子中央部分之內壁和外壁上的剪應力。(25%)

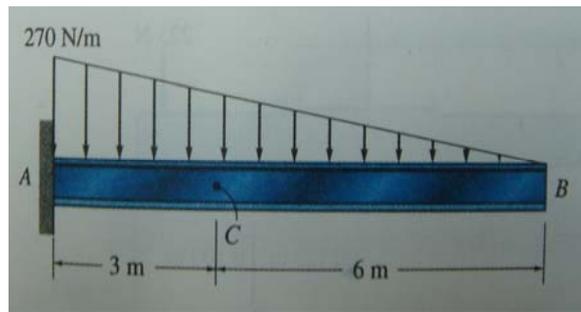


圖 1

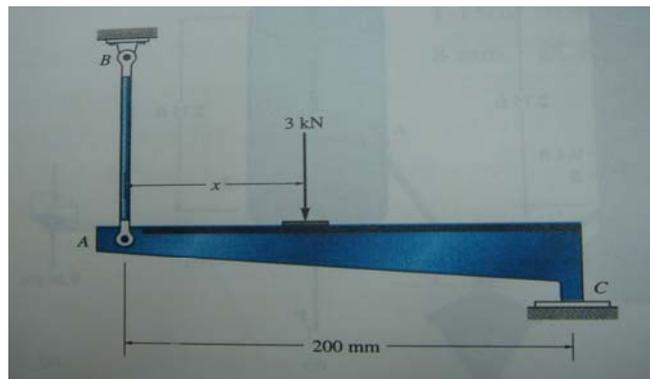


圖 2

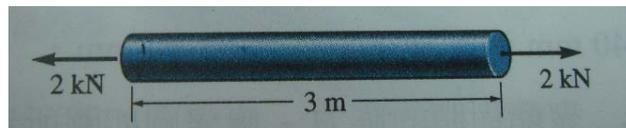


圖 3

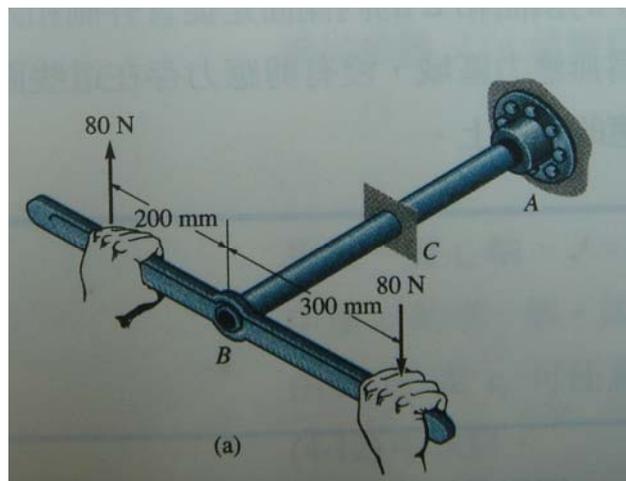
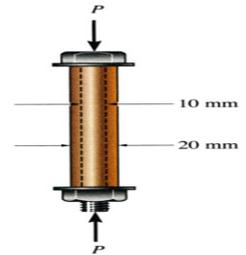


圖 4

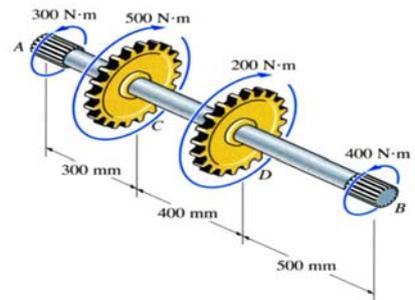
99 學年度第 1 學期 博士班資格考 【材料力學】

1. 解釋名詞：(要舉例) (1) 疲勞 (2) 潛變 (3) 靜不定問題 (4) 降伏應力

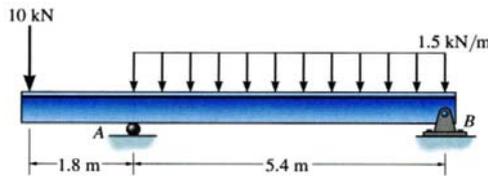
2. 直徑 10 mm 鋼製螺栓被一銅製的襯套所包覆。此襯套外徑 20 mm，內徑 10 mm。若鋼的降伏應力為 $(\sigma_Y)_{st} = 640 \text{ MPa}$ ，銅的降伏應力為 $(\sigma_Y)_{br} = 520 \text{ MPa}$ ，求能施加在此組件的最大彈性負載 P 的大小。
 $E_{st} = 200 \text{ GPa}$, $E_{br} = 100 \text{ GPa}$ 。



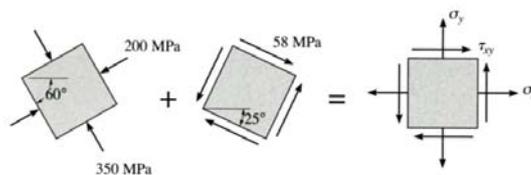
3. 帶有齒輪的栓槽端 A-36 鋼軸承受如圖之扭矩，試求 B 端相對於 A 端的扭轉角。軸的直徑為 40mm。 $G = 75 \text{ GPa}$



4. T 型樑承受負載如圖所示，繪出樑之剪力及彎矩圖。

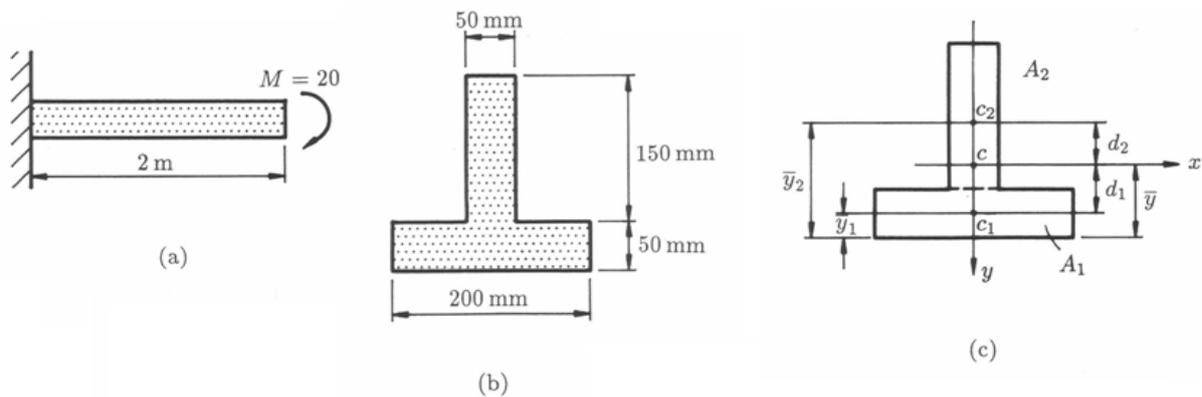


5. 薄板上之一點承受兩連續的應力如圖示。求圖中等號右邊元素方位上的應力和。

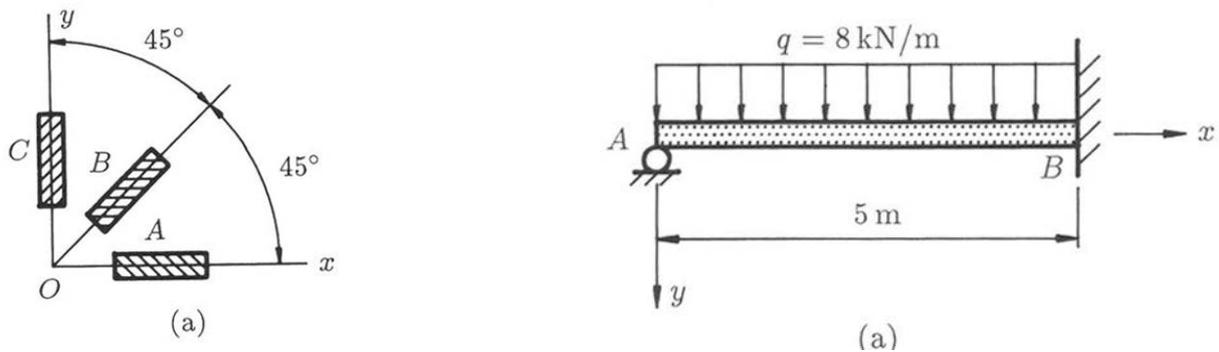


100 學年度第 2 學期 博士班資格考 【材料力學】

1. 若材料在塑性變形時體積不變，試以桿受軸向拉力之案例推導真應力與工程應力之關係，以及真應變與工程應變之關係。
2. 有一鋼棒長 1 m，直徑 20 mm，需施拉力多少，其應變才會達到 0.05%？又在不施力情況下，溫度要提高多少，才會使鋼棒有相同應變（此鋼棒的 $E = 200 \text{ Gpa}$ ，熱膨脹係數 $\alpha = 1.2 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ ）。
3. 懸臂樑長度 2 m，於自由端承受 20 kN.m 之彎矩，如圖(a)所示，樑之截面積形狀示於圖(b)，楊氏係數 $E = 70 \text{ Gpa}$ ，則樑中最大壓應力與拉應力為何？又曲率半徑為何？



4. 如圖所示為一組三個相互成 45° 的菊形應變規，貼於靜態測試的機翼表面，量得規 A 的應變量為 260×10^{-6} ，規 B 的應變量為 180×10^{-6} ，規 C 的應變量為 -40×10^{-6} 。試求此應變狀態之主應變及最大剪應變量。



5. 拘束樑 AB，承受一強度 $q = 8 \text{ kN/m}$ 之均佈負載作用，如圖示。試求各支承的反力及撓度方程式(Flexibility Equation)，其中抗撓剛性 EI 為常數。

國立虎尾科技大學 102 學年度第二學期博士班資格考試題

所別：機械與機電工程研究所

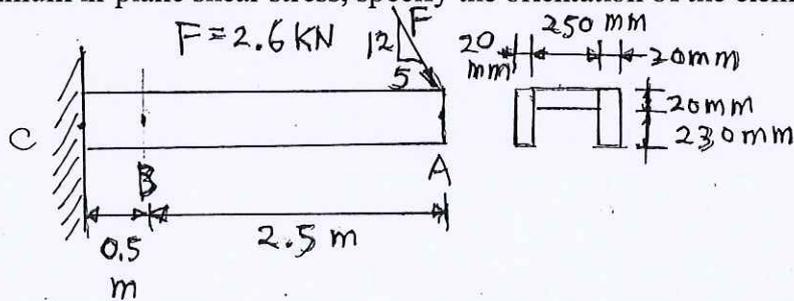
第一頁 共一頁

科目：材料力學

注意事項：

- (1) 本試題共有一題，合計一百分。
- (2) 可使用計算機。
- (3) CLOSE BOOK

1. For the beam and loading shown, (a) draw free body diagram and calculate the reaction forces (15%); (b) draw the normal, shear and bending-moment diagrams (20%); (c) find the location of maximum shear force; determine and draw the distribution of stresses over the cross section area(20%); (d) find the location of maximum bending-moment; determine and draw the distribution of stresses over the cross section area(20%); (e) determine the state of plane stress on the neutral axis of point B; draw the Mohr's circle; determine the principal stresses and maximum in-plane shear stress; specify the orientation of the element in each case(25%).



國立虎尾科技大學 103 學年度第一學期博士班資格考試題

所別：動力機械系機械與機電工程博士班

第一頁 共二頁

科目：材料力學

注意事項：

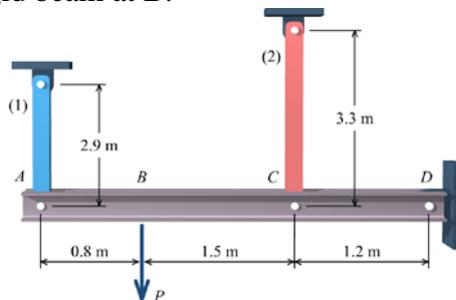
- (1) 本試題共有 5 題，每題 20 分，合計一百分。
- (2) 請依序作答於答案卷上並註明題號，若未註明選答題號及超過規定題數時，謹採計作答順序較前之題目計分。
- (3) 可使用計算機，close book

1. Explain the meanings of following terminologies:

- (a) Generalized Hooke's law
- (b) Saint-Venant's principle
- (c) Neutral axis
- (d) Stress-strain curve

2. The pin-connected structure shown in figure consists of a rigid beam ABCD and two supporting bars. Bar (1) is an aluminum alloy [$E = 70 \text{ GPa}$] with a cross-sectional area of $A_1 = 2,400 \text{ mm}^2$. Bar (2) is a bronze alloy [$E = 100 \text{ GPa}$] with a cross-sectional area of $A_2 = 6,000 \text{ mm}^2$. The normal stress in the aluminum bar must be limited to 70 MPa , and the normal stress in the bronze rod must be limited to 90 MPa . Determine:

- (a) the maximum downward load P that may be applied at B.
- (b) the deflection of the rigid beam at B.



3. A wooden box beam is fabricated from four boards, which are fastened together with nails, as shown in Fig. a. The nails are installed at a spacing of $s = 125 \text{ mm}$ (Fig. b), and each nail can provide a resistance of $V_f = 500 \text{ N}$. In service, the box beam will be installed so that bending occurs about the z axis. Determine the maximum shear force V that can be supported by the box beam based on the shear capacity of the nailed connections.

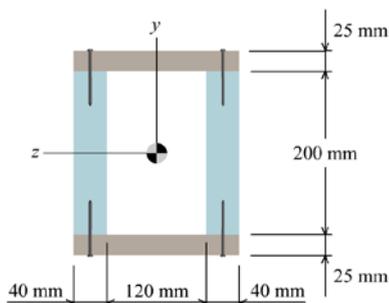


Fig. a

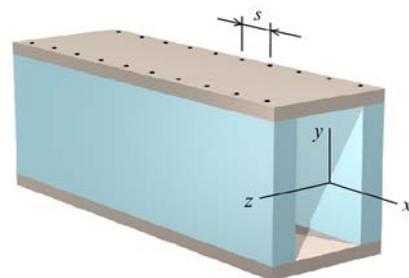


Fig. b

國立虎尾科技大學 103 學年度第一學期博士班資格考試題

所別：動力機械系機械與機電工程博士班

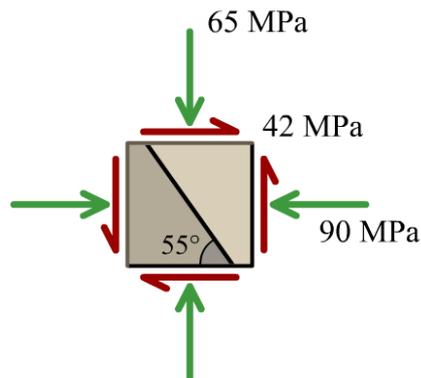
第二頁 共二頁

科目：材料力學

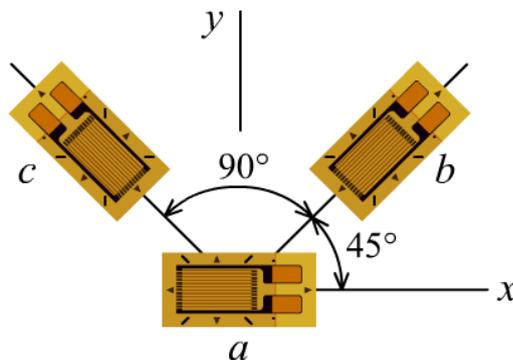
注意事項：

- (1) 本試題共有 5 題，每題 20 分，合計一百分。
- (2) 請依序作答於答案卷上並註明題號，若未註明選答題號及超過規定題數時，謹採計作答順序較前之題目計分。
- (3) 可使用計算機，close book

4. Consider a point in a structural member that is subjected to plane stress. Normal and shear stresses acting on horizontal and vertical planes at the point are shown.
- (a) Draw Mohr's circle for this state of stress.
 - (b) Determine the principal stresses and the maximum in-plane shear stress acting at the point. Show these stresses on an appropriate sketch.
 - (c) Determine the normal and shear stresses on the indicated plane and show these stresses on a sketch.
 - (d) Determine the absolute maximum shear stress at the point.



5. On the free surface of an aluminum [$E = 70 \text{ GPa}$; $\nu = 0.35$] component, the strain rosette shown in figure was used to obtain the following normal strain data: $\epsilon_a = 980 \times 10^{-6}$, $\epsilon_b = 870 \times 10^{-6}$, and $\epsilon_c = 400 \times 10^{-6}$. Determine the normal stress that acts along an axis that is rotated at an angle of $\theta = 20^\circ$ below the positive x axis.



國立虎尾科技大學 106 學年度第一學期博士班資格考試題

系別：動力機械工程系機械與機電工程博士班

第 1 頁 共 1 頁

科目：材料力學

注意事項：

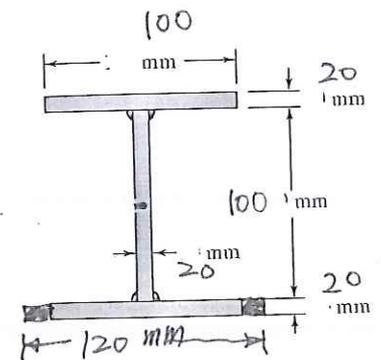
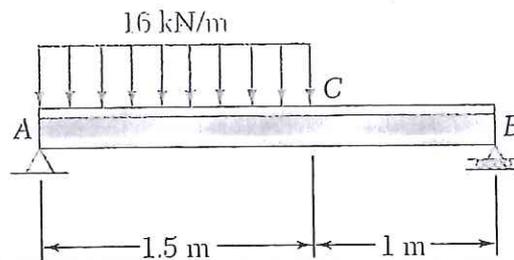
- (1) 本試題共有 3 題，合計一百分。
- (2) 可使用計算機，close book。

1. Explain the meanings of the following terminologies: (20%)

- (a) Yield stress;
- (b) Saint-Venant's principal;
- (c) Statically indeterminate;
- (d) Poisson's ratio;
- (e) Neutral axis;

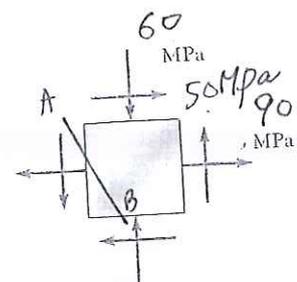
2. For the beam and loading as shown: (45%)

- (a) Draw free body diagram and calculate the reaction forces;
- (b) Draw the normal, shear and bending-moment diagrams;
- (c) Find the location of maximum shear forces, determine and draw the distribution of stresses over the cross section area;
- (d) Find the location of maximum bending-moment, determine and draw the distribution of stresses over the cross section area.



3. The state of plane stress at a point is shown on the element as following: (35%)

- (a) Draw Mohr's circle for the state of stress;
- (b) Determine the principal stresses;
- (c) Determine the maximum in-plane shear stress;
- (d) Determine the stress components acting on the inclined plane AB;
- (e) Determine the absolute maximum shear stress;
- (f) Specify and sketch the orientation of the element in each case;



國立虎尾科技大學 109 學年度第一學期博士班資格考試題

系別：動力機械工程系機械與機電工程博士班

第 1 頁 共 2 頁

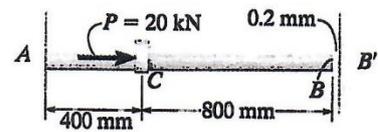
科目：材料力學

注意事項：

- (1) 本試題共有 4 題，合計一百分。
- (2) 可使用計算機，close book。

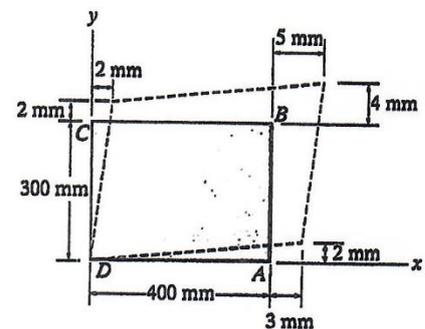
1. (30%)

The steel rod shown in Fig. 1 has a diameter of 10 mm. It is fixed to the wall at A, and before it is loaded, there is a gap of 0.2 mm between the wall at B' and the rod. Determine the reactions at A and B' if the rod is subjected to an axial force of $P = 20$ kN as shown. Neglect the size of the collar at C. Take $E_{st} = 200$ GPa.



2. (20%)

The piece of plastic is originally rectangular. Determine the average normal strain that occurs along the diagonals AC and DB.



國立虎尾科技大學 109 學年度第一學期博士班資格考試題

系別：動力機械工程系機械與機電工程博士班
科目：材料力學

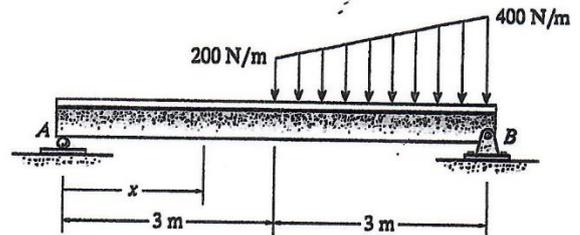
第 2 頁 共 2 頁

注意事項：

- (1) 本試題共有 4 題，合計一百分。
- (2) 可使用計算機，close book。

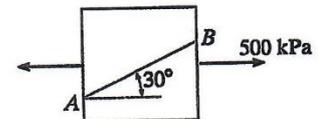
3. (30%)

Draw the shear and moment diagrams for the beam and determine the shear and moment as functions of x .



4. (20%)

Using Mohr's circle, determine the normal stress and shear stress acting on the inclined plane AB . Sketch the result on the sectioned element.



國立虎尾科技大學 111 學年度第 1 學期博士班資格考試題

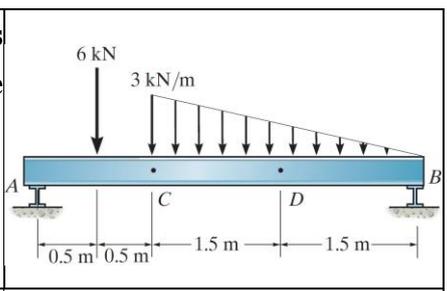
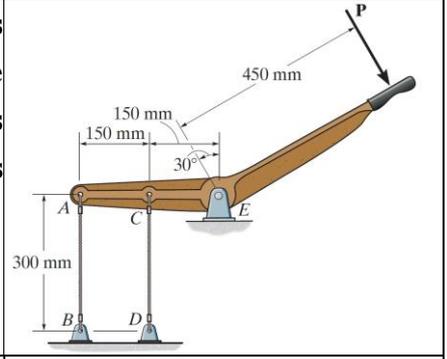
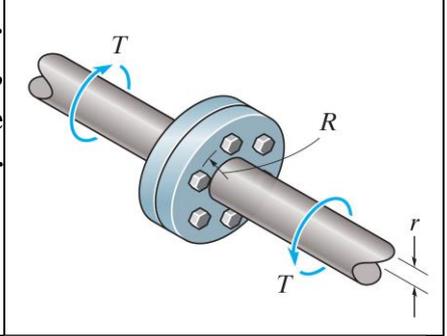
系別：動力機械工程系機械與機電工程博士班

Page 1 / 1

科目：材料力學 (Mechanics of Materials)

注意事項：

- (1) 本試題共有 4 題，任選 4 題作答，每題 25 分，合計 100 分。
- (2) 請依序作答於答案卷上並註明題號，若未註明選答題號及超過規定題數時，謹採計作答順序較前之題目計分。
- (3) 可使用計算機(Engineering calculator is allowable), Close book examination。

<p>1.</p>	<p>Determine the resultant internal loadings on the cross section through point C. Assume the reactions at the supports A and B are vertical.</p>	
<p>2.</p>	<p>The rigid lever arm is supported by two A-36 steel wires having the same diameter of 4 mm. Determine the smallest force P that will cause (a) only one of the wires to yield; (b) both wires to yield. Consider A-36 steel as an elastic perfectly plastic material.</p>	
<p>3.</p>	<p>The coupling is used to connect the two shafts together. Assuming that the shear stress in the bolts is uniform, determine the number of bolts necessary to make the maximum shear stress in the shaft equal to the shear stress in the bolts. Each bolt has a diameter d.</p>	
<p>4.</p>	<p>Determine the equivalent state of stress if an element is oriented 30° clockwise from the element shown.</p>	