

104 年度第 2 次研究生入學能力考試試題

科目： 工程力學(含靜力學、材料力學)

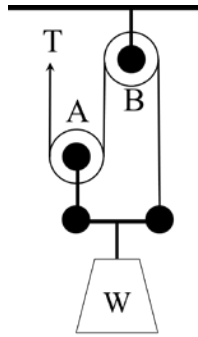
考試日期： 104 年 8 月 1 日

第 1 頁，共 4 頁

壹、選擇題 (每題 4 分)

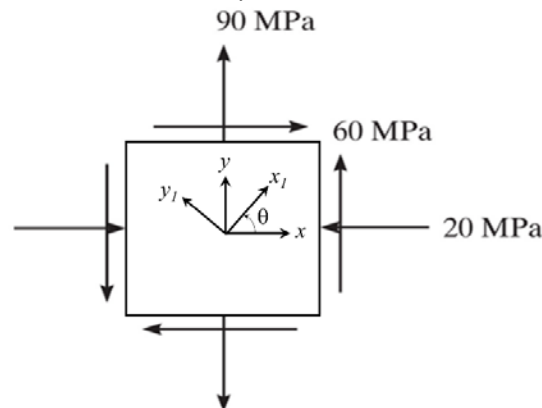
1. 100 牛頓(N)等於(a) 10 g (b) 10 kg (c) 100 g (d) 100 kg 乘上 10 m/s^2 ?

(題組含 2, 3 題) 如圖所示,經由 A、B 二個無磨擦之理想滑輪組以繩子吊起一 $W = 60 \text{ kg}$ 之重物,重力加速度為 9.8 m/s^2 。



- 繩子之拉力 T 為(a) 98 N (b) 196 N (c) 294 N (d) 588 N
- 滑輪 B 所承受之力為 (a) 19.6 N (b) 39.2 N (c) 196 N (d) 392 N
- 一圓直棒長 $L \text{ m}$ 進行拉伸實驗後,其軸向 (axial) 變形量為 $\delta \text{ mm}$, 請問軸向應變 (axial strain) 應為 (a) δ/L (b) $\delta/(10L)$ (c) $\delta/(100L)$ (d) $\delta/(1000L)$
- 一圓直棒長 $L = 2 \text{ m}$ 、截面積 $A = 5 \text{ m}^2$ 、楊氏模數 (Young's modulus) $E \text{ (N/m}^2\text{)}$, 當兩側承受軸向力 $P = 10 \text{ N}$ 時, 請問軸向應變 (axial strain) 為 (a) $\frac{E}{2}$ (b) $\frac{2}{E}$ (c) $\frac{E}{4}$ (d) $\frac{4}{E}$
- 一實心圓柱粉筆承受扭轉後斷裂, 其斷裂面與軸向之角度大約為 45° , 該斷裂處主要是由 (a) 最大剪應力 (maximum shear stress) (b) 最大主應力 (maximum principal stress) (c) 最小剪應力 (d) 最小主應力 導致粉筆斷裂的。

(題組含 7, 8, 9 題) 一結構承受負載後,其上一點之應力狀態在 x - y 座標上表示為應力單元如下圖所示。當進行座標旋轉至 x_I - y_I 座標時



- 摩爾圓之半徑為 (a) 81.4 kPa (b) 81.4 MPa (c) 8.14k MPa (d) 8.14 MPa
- 摩爾圓之圓心在 $(\sigma_{x_I}, \tau_{x_I y_I})$ 平面為 (a) (35 MPa, 0) (b) (35 kPa, 0) (c) (0, 35 MPa) (d) (0, 35 kPa)

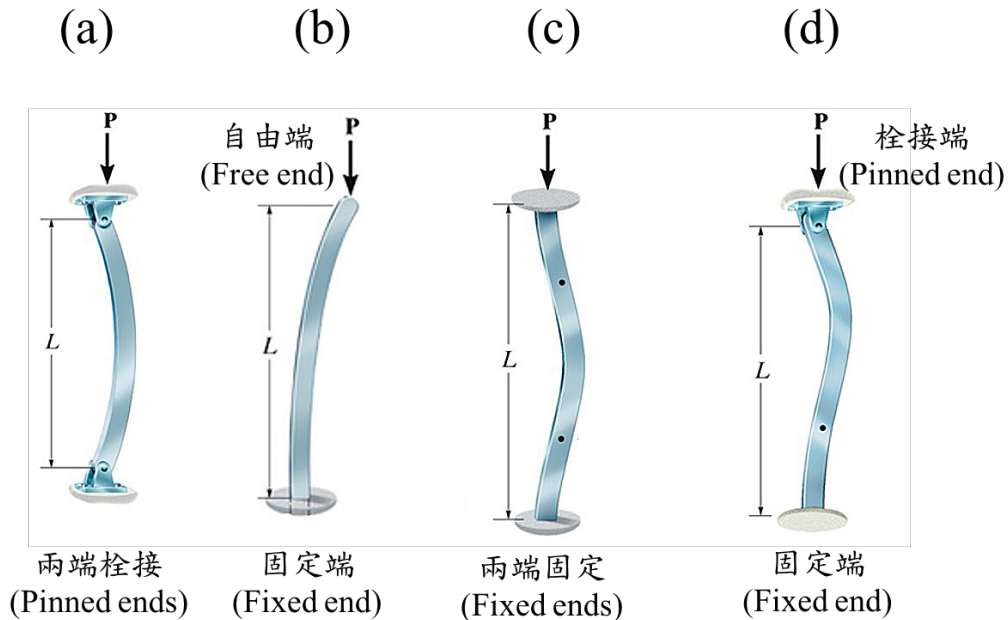
104 年度第 2 次研究生入學能力考試試題

科目： 工程力學(含靜力學、材料力學)

考試日期： 104 年 8 月 1 日

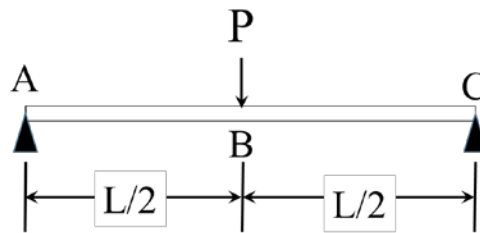
第 2 頁，共 4 頁

9. 最大主應力絕對值約為 (a) 116 MPa (b) 116 kPa (c) 11.6 MPa (d) 11.6 kPa
10. 如圖所示(a)、(b)、(c)以及(d)之彈性柱 (column) 皆具有相同的幾何形狀與材質，但兩端邊界條件截然不同，請問哪一個彈性柱需較高的臨界負載 (critical load)?



貳、填充題 (每題 5 分)

(題組合 1, 2 題) 如圖所示，一長 L 之簡支樑 (simply supported) AC ，其中點 B 承受一向下力 P 。



1. 此樑 AC 上之最大剪力絕對值 V_{max} 為_____
2. 此樑 AC 上之最大彎矩絕對值 M_{max} 為_____

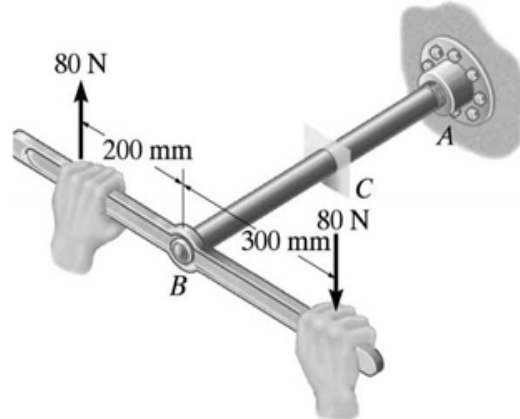
104 年度第 2 次研究生入學能力考試試題

科目： 工程力學(含靜力學、材料力學)

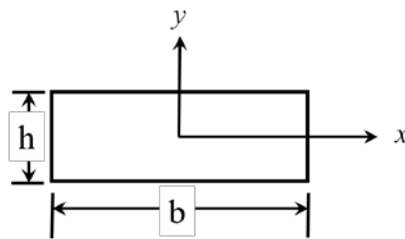
考試日期： 104 年 8 月 1 日

第 3 頁，共 4 頁

(題組含 3, 4, 5 題) 如圖所示 AB 實心管子具直徑 100mm，如在 B 處使用一扭力扳手將管端緊固於 A 處，作用在扳手的力為 80N

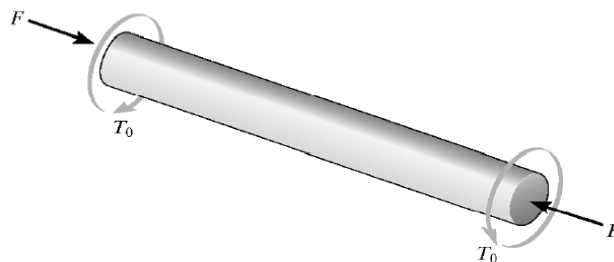


3. 沿管子軸心在 C 處截面的扭矩 (torque) 為_____ N · m
4. 管子截面的極慣性矩 (polar moment of inertia) 為_____ m⁴
5. 管子於 C 處外壁上的剪應力為_____ MPa
6. 一樑具有長方形截面，如下圖所示其截面之寬為 b，高為 h，則此樑對 x 軸之慣性矩 (moment of inertia) 為_____



參、計算題(每題 15 分)

1. 如圖，一直徑 d 之實心圓柱兩側受 F 的軸向力與扭矩 T₀，試問
 - (a) 於此圓柱表面上沿軸向的正應力 (normal stress) 為何? [5 分]
 - (b) 於此圓柱表面上沿圓周方向的剪應力 (shear stress) 為何? [5 分]
 - (c) 於此圓柱表面上最大主應力 (maximum principle stress) 為何? [5 分]



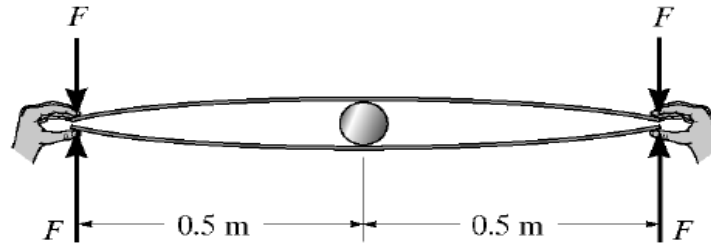
104 年度第 2 次研究生入學能力考試試題

科目： 工程力學(含靜力學、材料力學)

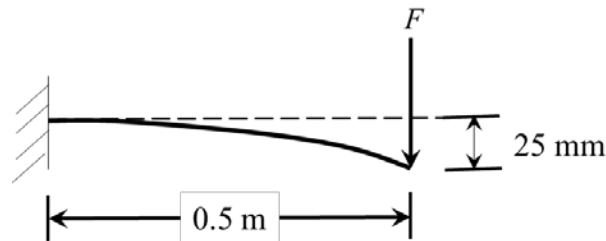
考試日期： 104 年 8 月 1 日

第 4 頁，共 4 頁

2. 如圖所示，兩個各長 1 m、寬 40 mm、厚 4 mm 相同的薄板被一直徑 50 mm 實心圓柱分開，此薄板的楊氏模數為 $E = 11 \text{ GPa}$ 。



為了方便計算，當兩板接觸時，其中一板可假設成如下圖所示之長 0.5 m、寬 40 mm、厚 4 mm 的等效懸臂樑，由 F 力造成該樑在受力處產生向下 25 mm 的位移。



請問：

- (a) 為了讓二板互相接觸，所需的力 F 為多少牛頓的力? [5 分]
- (b) 由彎矩微分方程式求解時，此板於實心圓柱上所需之邊界條件為何? [5 分]
- (c) 板中之最大彎矩 (bending moment) 絕對值為何? [5 分]