

103 年度第 1 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)

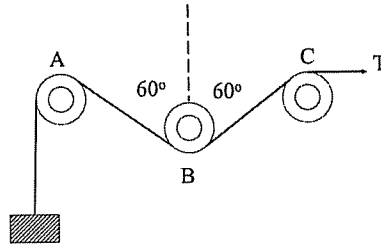
考試日期： 103 年 8 月 2 日

第 1 頁，共 3 頁

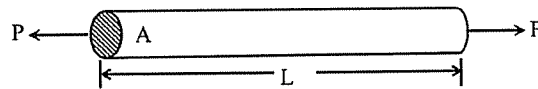
壹、選擇題 (每題 4 分)

1. 1 牛頓(N)等於(a) $1 \text{ g} \cdot \text{m/s}^2$ (b) $1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$ (c) $1 \text{ g} \cdot \text{km/s}^2$ (d) $1 \text{ kg} \cdot \text{km/s}^2$

(題組含 2, 3 題) 如圖所示，經由 A、B、C 三個無摩擦之滑輪組以繩子吊起一質量為 100 kg 之重物。

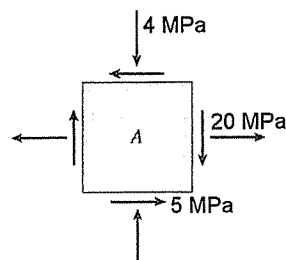


2. 繩子之拉力 T 為(a) 100 N (b) 98 N (c) 980 N (d) 1000 N
 3. 滑輪 B 所承受之總力為 (a) 490 N (b) 980 N (c) 100 N (d) 200 N
 4. 一圓直棒進行拉伸實驗後，軸向(axial)與橫向(lateral)應變分別為 ϵ_1 與 ϵ_2 ，則波松比 (Poisson's ratio) 定義為 (a) $-\epsilon_1/\epsilon_2$ (b) ϵ_1/ϵ_2 (c) $-\epsilon_2/\epsilon_1$ (d) ϵ_2/ϵ_1
 5. 如圖所示一圓直棒長 L、截面積 A、楊氏模數 (Young's modulus) E，當兩端承受軸向力 P 時，請問軸向應變 (axial strain) 為 (a) $\frac{PL}{AE}$ (b) $\frac{P}{AE}$ (c) $\frac{PL}{E}$ (d) $\frac{PL}{A}$



6. 一圓形粉筆承受扭轉後斷裂，其斷裂面與軸向之角度大約為 (a) 0° (b) 30° (c) 45° (d) 60°

(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_1-y_1 座標時



7. 摩爾圓 (Mohr's circle) 之半徑為 (a) 10 MPa (b) 11 MPa (c) 12 MPa (d) 13 MPa
 8. 摩爾圓之圓心在 $(\sigma_{x1}, \tau_{x1y1})$ 平面為 (a) (8 MPa, 0) (b) (10 MPa, 0) (c) (0, 8 MPa) (d) (0, 10 MPa)

103 年度第 1 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)

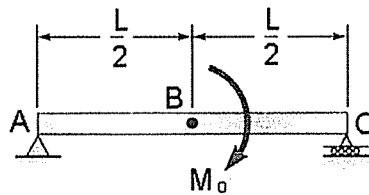
考試日期： 103 年 8 月 2 日

第 2 頁，共 3 頁

9. 最大主應力為 (a) 8 MPa (b) 10 MPa (c) 12 MPa (d) 21 MPa
10. 因彈性柱 (column) 兩端的不同邊界條件，在挫曲 (buckling) 負載分析中，須適當選取有效長度 (effective length) 來進行分析。如一長 L 之彈性柱兩端皆為固定 (fixed end)，其有效長度 L_e 為 (a) $0.5 L$ (b) $0.6 L$ (c) $0.7 L$ (d) $0.8 L$

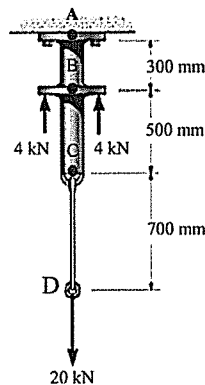
貳、填充題 (每題 5 分)

(題組含 1, 2 題) 如圖所示，一長 L 之簡單支撐 (simply supported) 樑 AC，其中點 B 承受一彎矩 M_0 。



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 _____

(題組含 3, 4 題) 如不考慮重力加速度的影響，如圖所示之裝置包含 C 點至 D 點直徑 10 mm 之實心鋼棒以及 A 點經 B 點至 C 點直徑 30 mm 的鋁棒，此裝置一端承受 20000 牛頓的軸向力 (axial force) 而另一端則固定。如鋼棒以及鋁棒之楊氏模數分別為 200 GPa 以及 70 GPa，請問：



3. 此裝置在 A 點時之反作用力為 _____ 牛頓
4. 此裝置在 D 點之伸長量為 _____ mm
5. 對一均向 (isotropic) 材料而言，若已知其楊氏模數 E 及波松比 ν ，則其剪切模數 (shear modulus) G 為 _____
6. 一樑具有長方形截面，其截面之寬為 b ，高為 $2h$ ，則此之慣性矩 (moment of inertia) 為 _____

103 年度第 1 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)

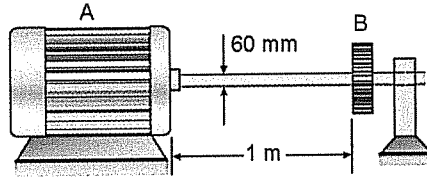
考試日期： 103 年 8 月 2 日

第 3 頁，共 3 頁

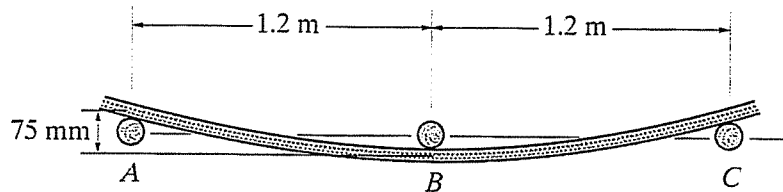
參、計算題(每題 15 分)

1. 如圖，一馬達 A 每分鐘轉 1000 轉，帶動一圓軸上之齒輪 B，圓軸長 1 m、直徑 60 mm、剪切模數為 80 GPa，若齒輪 B 承受 $1910 \text{ N} \cdot \text{m}$ 之扭距 T，試求：

- (a) 圓軸上之最大剪應力 (MPa) [5 分]
- (b) 圓軸上之最大扭轉角 (radian) [5 分]
- (c) 此馬達之輸出功率 (kW) [5 分]



2. 如圖所示，一個長 2.4 m、寬 150 mm、厚 12 mm 的薄板被三個光滑的圓柱固定，且此三圓柱的中心被固定在同一基準線上。此薄板的楊氏模數為 12 GPa 且其 A、C 兩端相對於此板中點 B 點的變形量為 75 mm。



請問：

- (a) 為維持靜態平衡，圓柱 A、B、C 必須對此板分別提供多少牛頓的力？ [5 分]
- (b) 由彎矩微分方程式求解時，此板在 B 點所需之邊界條件為何？ [5 分]
- (c) 此板中之最大彎矩 (bending moment) 絕對值為何？ [5 分]