

經濟部辦理台電公司及中油公司九十三年新進職員甄試試題

類 別： 機械

(全一張共四頁)

科 目： 工程力學

考試時間： 八十分鐘

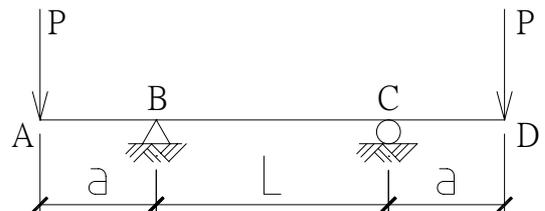
注意事項：

1. 本試題分選擇、填充、計算三大題類，選擇題佔 30%，填充題佔 30%，計算題佔 40%，須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
2. 本試題選擇題部分，請就各題選項中選出一個最正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。

壹、選擇題：共 10 題，單選，每題 3 分共 30 分，答錯不倒扣。

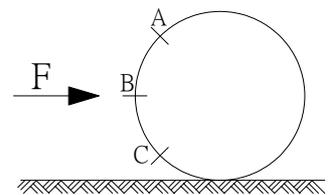
1. 一線性彈性材料之楊氏係數為 E ，若剪力模數 $G = \frac{2}{5}E$ ，則柏松比 (poisson's ratio) ν 為
 (A) $1/3$ (B) $1/4$ (C) $1/5$ (D) $1/2$

2. 如右圖，受二大小相同集中力 P 作用之 AD 梁中，那一段為純彎曲變形？
 (A) AB (B) BC
 (C) CD (D) AD

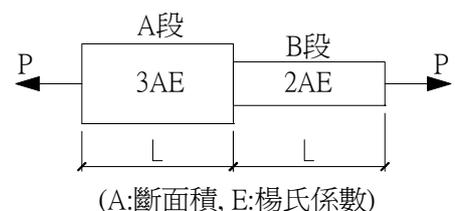


3. 下列對於虛功原理的敘述，何者為錯誤？
 (A) 虛位移動可以符合靜力系統之拘束條件 (B) 虛位移為線位移
 (C) 可解靜平衡與動平衡問題 (D) 虛功恒為零

4. 如右圖，一球靜置於光滑水平面上，分別於 A ， B ， C 三點施一水平力，則其質心水平加速度何者較大？
 (A) 作用於 A 點 (B) 作用於 B 點
 (C) 作用於 C 點 (D) 三者相等



5. 如右圖，串聯桿件受軸力 P 作用產生 5 mm 之伸長量，則 A 段之伸長量為
 (A) 1 mm (B) 2 mm
 (C) 3 mm (D) 4 mm



6. 以接點法分析平面桁架各桿件之內力時，每一個接點之未知力不得超過
 (A) 1 個 (B) 2 個 (C) 3 個 (D) 4 個

7. 作桁架分析時，所謂二力構件即

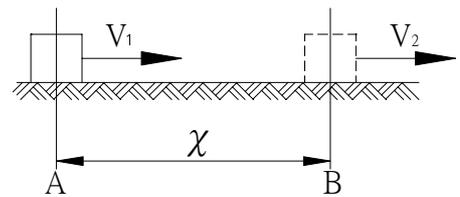
- (A) 作用於桿件兩端之力大小相等，方向相反，且沿桿件之中心軸。
- (B) 作用於桿件兩端之力不必大小相等，但方向相反，且沿桿件之中心軸。
- (C) 作用於桿件兩端之力必大小相等，方向相同，且沿桿件之中心軸。
- (D) 作用於桿件兩端之力必大小相等，方向相反，但可不沿桿件之中心軸。

8. 球軸承所能承受的負載為：

- (A) 力
- (B) 力矩
- (C) 力偶
- (D) 力與力矩

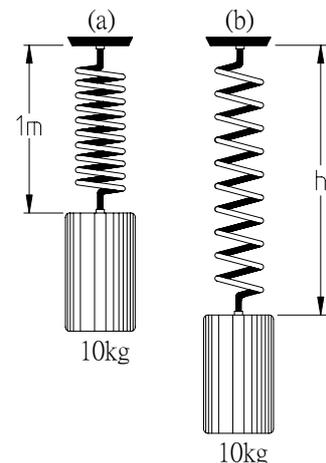
9. 如右圖，一滑塊通過 A 點時 $V_1 = 20 \text{ m/s}$ ，通過 B 點時 $V_2 = 10 \text{ m/s}$ ，AB 距離為 $x = 75 \text{ m}$ ，則滑塊的加速度為何？

- (A) -4 m/s^2
- (B) 4 m/s^2
- (C) -2 m/s^2
- (D) 2 m/s^2



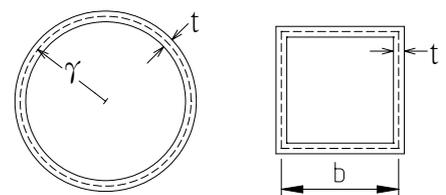
10. 如右圖所示，一質量 10 kg 的圓柱於圖(a)彈簧未伸長的位置開始釋放。試求圓柱於圖(b)到達最低點位置時之距離 h 。(彈簧勁度為 $K = 450 \text{ N/m}$)

- (A) 1.436 m
- (B) 2.414 m
- (C) 3.521 m
- (D) 4.123 m

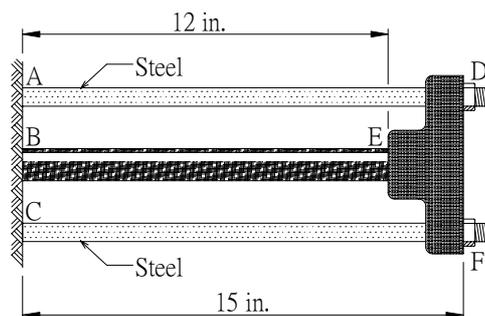


貳、填充題：共 10 題，每題 3 分共 30 分。

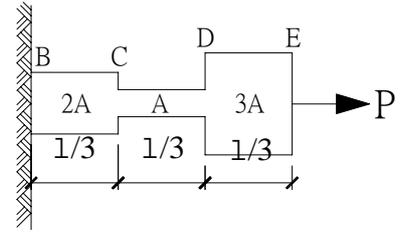
1. 右圖所示薄壁圓管及方管以相同材料製造，其管長、厚度及斷面積均相等。若兩薄壁管承受相同之扭矩，現假設薄壁方管於角隅處之應力集中效應忽略不計，若薄壁圓管之扭轉角為 ϕ_1 ，薄壁方管之扭轉角為 ϕ_2 ，則 $\frac{\phi_1}{\phi_2} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



2. 鋼柱鑄件 DEF 由二直徑 $3/4"$ 之螺桿 AD 與 CF 支撐(如右圖)，頂住一直徑 $1.5"$ 的 BE 桿。螺桿螺紋螺距為 $0.1"$ ，每個螺帽適切配合後上緊 $1/4$ 圈。已知螺桿 AD 與 CF 為鋼製， $E = 30,000 \text{ ksi}$ ，BE 桿為鋁製， $E = 10,000 \text{ ksi}$ ，則 BE 桿正向應力為 $\underline{\hspace{2cm}}$ ksi。

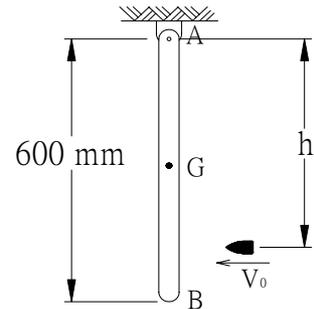


3. 一軸力桿件由三種斷面組成如右圖所示，BC 段之斷面積為 CD 段之兩倍，DE 段之斷面積為 CD 段之三倍，CD 段斷面積為 A ，材料之楊氏係數均為 E ，則此桿件受軸力 P 作用下，其桿件之應變能 (Strain energy) 為 $\frac{P^2 l}{AE}$ 。(設桿內所生之應力在比例限界內)



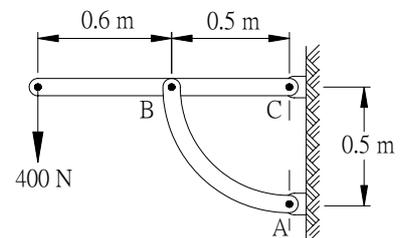
4. 一直徑 d 之實心軸，欲改用材料相同之空心軸以承受相同之扭矩，設空心軸之外徑為內徑 d_i 之 1.5 倍，則 $d_i^3 = \underline{\hspace{2cm}} d^3$ 。
5. 一力 \vec{F} 分量為 $F_x = 30 \text{ lb}$ ， $F_y = -40 \text{ lb}$ ， $F_z = 60 \text{ lb}$ ，則 \vec{F} 之大小為 $\underline{\hspace{2cm}} \text{ lb}$ 。
6. 一起重機能以 4 ft/min 之速率舉起 $60,000 \text{ lb}$ 之最大允許荷重。已知起重機由 15 hp 之馬達帶動，則起重機之機械效率為 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

7. 如右圖所示， 32 g 的子彈以水平速度 450 m/sec 打入 5 kg 木條 AB ，木條以插銷 A 支撐。已知 $h = 500 \text{ mm}$ ，木條原為靜止，求木條質量中心 G 的速度為 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

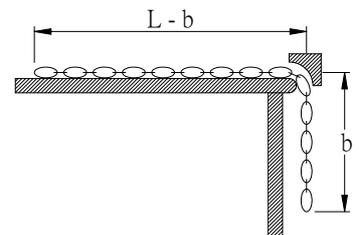


8. 一力 $\vec{F} = 10\vec{i} + 6\vec{j} - 6\vec{k}$ (牛頓) 作用於位置座標為 $(10, 3, 4) \text{ m}$ 處。該力對點 $(6, -4, -3) \text{ m}$ 的力矩為 $\underline{\hspace{2cm}}$ (答案請以向量方式表示)

9. 如右圖，求支架中， C 點受力的大小為 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

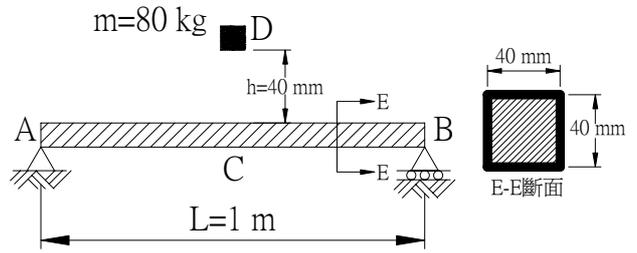


10. 如右圖所示，有一鏈條長度為 L ，由靜止釋放，其懸空長度為 b 。不計所有摩擦力，試求當最後一個鍊環離開桌邊時，鏈條之速度 v 為 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

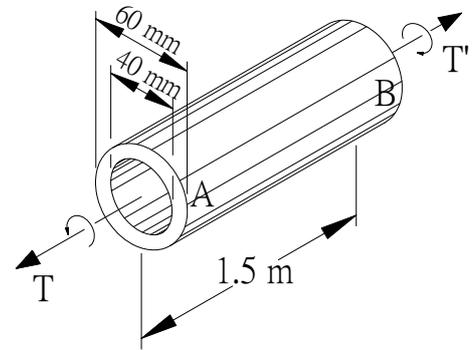


參、計算題：共 4 題，每題 10 分共 40 分。

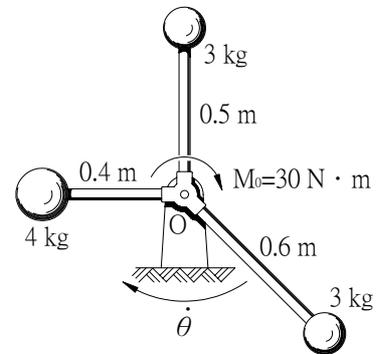
1. 如右圖所示，物體 D（質量為 80 kg），由 AB 梁上方 40 mm 高處往下掉落，並撞擊到 AB 梁之中點 C 處，AB 梁為鋁製，其斷面為 40 mm × 40 mm，長度為 1 m， $E = 70 \text{ GPa}$ ，AB 梁本身自重不計，求
- (1) C 點最大變形量？（5 分）
 - (2) AB 梁經物體 D 撞擊後產生之最大應力？（5 分）



2. AB 鋼梁（如右圖）假設為一彈塑性（elastoplastic）體，其剪力模數 80 GPa，降伏剪應力 $\tau_y = 150 \text{ MPa}$ ，力矩 T 施於其上並逐漸加大，試求：
- (1) 開始發生降伏（yield）時之力矩 T_y 及扭轉角 ϕ_y ？（5 分）
 - (2) 完全塑性變形時之力矩 T_p 及扭轉角 ϕ_p ？（5 分）



3. 如右圖所示，三小球被焊接於一輕質剛性構架上，此一構架在水平面上正以 $\dot{\theta} = 20 \text{ rad/sec}$ 之角速率繞 O 點之垂直軸旋轉。假如一力矩 $M_0 = 30 \text{ N}\cdot\text{m}$ 作用於構架上 5 秒，試計算此構架新的角速率為何？



4. 右下圖中所示之皮帶輪需要 $200 \text{ N}\cdot\text{m}$ 之轉矩使其運轉，設皮帶與皮帶輪間之摩擦係數為 0.20；若欲使皮帶產生足夠之張力以帶動帶輪旋轉，則所需之最小水平力 F 為何？
提示：

β	0	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{3}{4}\pi$	π
$e^{0.2\beta}$	1	1.169	1.368	1.601	1.873

