

到考人准考證號碼：

經濟部辦理台灣電力公司九十一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

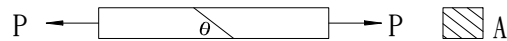
考試時間：八十分鐘

注意事項：

1. 本試題分選擇、簡答二大題類，共 23 題，須用藍、黑色鋼筆或原子筆在試卷指定範圍內作答，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 20 題，單選，每題 3 分共 60 分，答錯不倒扣。

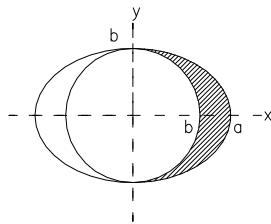
1. 木塊以膠合方式連接如圖所示，膠合面正向應力為（答案中 A 為木塊截面積，P 為拉力）



- (A) $\frac{P}{A} \cos 2\theta$ (B) $\frac{P}{A} \cos^2 \theta$ (C) $\frac{P}{A} \sin^2 \theta$ (D) $\frac{P}{A} \sin 2\theta$
2. 長度為 L，截面積 A 之桿，承受軸向拉力 P，則此桿伸長量為（答案中 E 為彈性模數，I 為面積慣性矩，G 為剪力模數）
(A) PL/EI (B) PL/EA (C) PL/GI (D) PL/GA
 3. 兩向量 A 與 B 的向量積 C 表示為 $A \times B = C$ ，則 |C| 為
(A) |A| |B| (B) |A| |B| cos θ (C) |A| |B| sin θ (D) A B sin θ
 4. 兩物體作彈性碰撞前後的動能總和為
(A) 增加 (B) 減少 (C) 不一定 (D) 保持不變
 5. 試求橢圓和正圓之間的單邊陰影面積（如圖所示）之形心位置 \bar{x} 為（提示：如圖半橢圓長

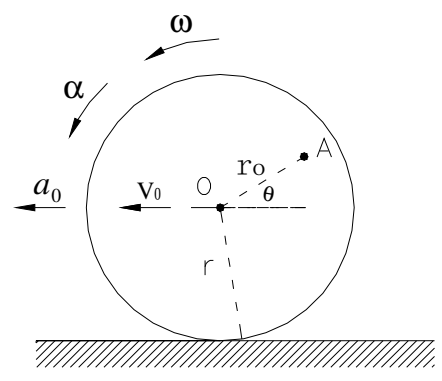
軸形心位置為 $\frac{4a}{3\pi}$)

- (A) $\frac{4ab}{3\pi}$ (B) $\frac{4(a+b)}{3\pi}$ (C) $\frac{4(2a-b)}{3\pi}$ (D) $\frac{4(a+2b)}{3\pi}$

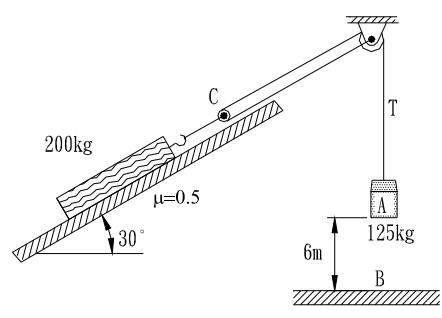


6. 圓盤在一水平面上滾動，圓盤中心O之速度及加速度分別為 V_0 及 a_0 ，圓盤上A點之加速度 a_A 為（答案中 α 為角加速度）

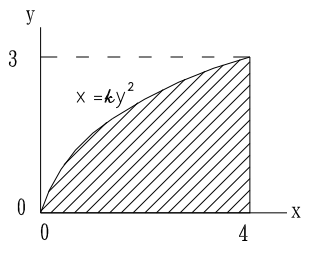
- (A) $\sqrt{(r\alpha \cos \theta + r_0 \omega^2)^2 + (r\alpha \sin \theta + r_0 \alpha)^2}$
 (B) $\sqrt{(r\alpha \sin \theta + r_0 \omega^2)^2 + (r\alpha \cos \theta + r_0 \alpha)^2}$
 (C) $\sqrt{(r\alpha \cos \theta + r_0 \alpha)^2 + (r\alpha \sin \theta + r_0 \omega^2)^2}$
 (D) $\sqrt{(r\alpha \cos \theta + r\alpha \sin \theta)^2 + (r_0 \omega^2 + r_0 \alpha)^2}$



7. 125 kg 均質鐵塊從靜止釋放如圖所示，且拉動 200 kg 的木塊上升，假設動摩擦係數 $\mu = 0.5$ ，當鐵塊在落擊地面B點時，繩索的拉力T為（提示： $\sin 30^\circ = 0.5$ ， $\cos 30^\circ = 0.866$ ）
- (A) 8004 N (B) 9004 N (C) 1004 N (D) 1104 N



8. 靜摩擦圓錐(cone of static friction)之夾角 ϕ_s ，與動摩擦圓錐(cone of kinetic friction)之夾角 ϕ_k 關係為何？
- (A) $\phi_s = \phi_k$ (B) $\phi_s > \phi_k$ (C) $\phi_s < \phi_k$ (D) 不一定
9. 如圖所示試求拋物線下斜線面積對 X 軸的慣性矩 I_x 為
- (A) $8.4(\text{unit})^4$ (B) $10.4(\text{unit})^4$ (C) $12.4(\text{unit})^4$ (D) $14.4(\text{unit})^4$



10. 工程上真實應力－真實應變（true stress－true strain）更能精確描述材料性質，其中真實應變可表示為（答案中 L_0 為試件原長度，L 為變形長度）

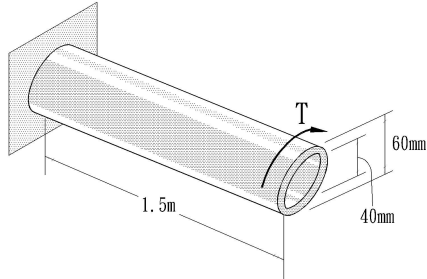
- (A) $\ln \frac{L}{L_0}$ (B) $\ln(1 + \frac{L}{L_0})$ (C) $\ln(\frac{L_0 - L}{L})$ (D) $\ln(1 - \frac{L}{L_0})$

11. 單位體積物體承受單一軸向應力，單位體積變化 (unit volume change) 為 (答案中 U 為 Poisson's ratio, ϵ 為軸向應變)

- (A) $\epsilon(1-U)$ (B) $\epsilon(2-U)$ (C) $\epsilon(1-3U)$ (D) $\epsilon(1-2U)$

12. 中空鋼管承受扭矩 T 如圖所示，當鋼管在最大剪應力 120 MPa 時，容許最大扭矩為

- (A) 3.21 kN·m (B) 4.08 kN·m (C) 4.53 kN·m (D) 4.65 kN·m



13. 敘述同第 12 題，計算對應的最小剪應力值為：

- (A) 50 MPa (B) 60 MPa (C) 70 MPa (D) 80 MPa

14. 一子彈在 150 m 高之峭壁邊緣以 180 m/sec 之初速度發射出去，仰角為 30° ，假設空氣阻力及子彈質量不計，當子彈著地時，子彈飛行時間最接近

- (A) 15 sec (B) 20 sec (C) 25 sec (D) 30 sec

15. 有關保守力 (Conservative force) 的觀念，下列何者正確？

- (A) 重力與摩擦力屬於保守力 (B) 彈簧力非保守力
(C) 保守力與該物體之最初位置有關 (D) 保守力與該物體所經之路徑有關

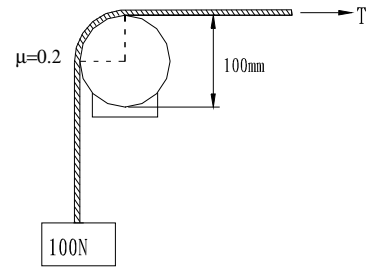
16. 平面應力元素受相同的正應力和剪應力作用如圖所示，以下可能的最大平面剪應力為

- (A) (B) (C) (D)



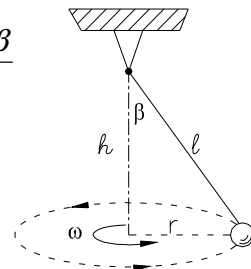
17. 一繩索繞過直徑為 100 mm 之固定圓柱，並支撐 100 N 荷重，假設摩擦係數 $\mu = 0.2$ ，當荷重往上拉升所需要的張力 T 為

- (A) $100e^\pi$ (B) $20e^\pi$ (C) $100e^{0.1\pi}$ (D) $20e^{0.1\pi}$



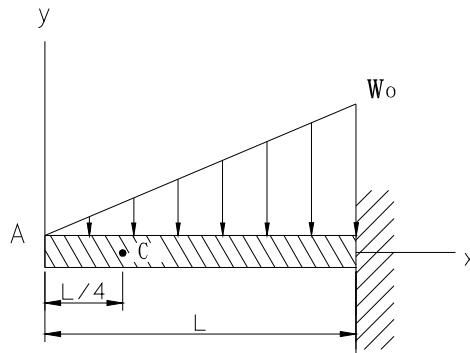
18. 圖中錐動擺之質量為 m ，擺長為 ℓ ，現以等角速度 ω 繞垂直軸作旋轉運動，則高度 h 為 (答案中 g 為重力加速度)

- (A) $\frac{\ell g}{\omega^2}$ (B) $\frac{g}{\omega^2}$ (C) $\frac{g \cos \beta}{\omega^2}$ (D) $\frac{g \sin \beta}{\omega^2}$



19. 懸臂樑單位長度受力分佈如圖所示，C 點之彎曲力矩 (bending moment) 大小為

- (A) $\frac{W_0}{364} L^2$ (B) $\frac{W_0}{384} L^2$ (C) $\frac{W_0}{96} L^2$ (D) $\frac{W_0}{124} L^2$



20. 敘述同第 19 題，A 點向下位移量 (答案中 EI 為樑之抗撓剛度)

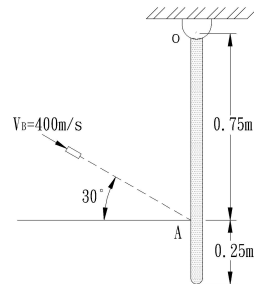
- (A) $\frac{W_0 L^4}{30EI}$ (B) $\frac{W_0 L^4}{32EI}$ (C) $\frac{W_0 L^4}{64EI}$ (D) $\frac{W_0 L^4}{15EI}$

貳、簡答題：共 3 題，合計共 40 分。

1. 解釋名詞

- (1) D'Alembert Principle (5 分)
 (2) The Pappus – Guldinus Theorem for Surface Areas (5 分)
 (3) Moment of inertia of the area (5 分)

2. 質量 5 kg 長 1 m 之細長桿靜止懸掛在垂直位置時如圖所示，支撐 O 為光滑之銷釘。現有一個 4 g 子彈以 400 m/sec 之速度及 30° 俯角擊入桿之位置 A，此桿所能擺動的最大角度為 θ_{max} ，試求其 $\cos \theta_{max}$ 之值。(10 分)



3. 應變規長 0.10 mm 貼於 304 不銹鋼質壓力容器表面如圖所示，當應變規量得伸長量為 0.012×10^{-3} mm，壓力容器外徑 600 mm，厚度 7.5 mm，不銹鋼 poisson's ratio $\nu = 0.27$ ， $E = 190$ GPa，請計算
- (1) 壓力容器外表面三個主應變 (principle strain)。(5 分)
 (2) 外表面主應力，以 MPa 表示。(5 分)
 (3) 壓力容器內壓力值，以 MPa 表示。(5 分)

