

經濟部所屬事業機構 96 年新進職員甄試試題

類別：土木、建築、機械

科目：應用力學

節次：第二節

注 意	1. 本試題共 6 頁(A3 紙 1 張、A4 紙 1 張) 2. 本試題為選擇題，50 題共 100 分，其中 1-30 題為單選題，31-50 題為複選題。 3. 須用 2B 鉛筆在答案卡作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。 4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。 5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟該節考試結束後，始得索取。 6. 考試時間：70 分鐘。
--------------------	--

一、單選題：30 題，每題 2 分，共 60 分；請就各題選項中選出最適當者為答案，答錯者該題不予計分，亦不扣分。

1. 下列何者為能量單位：

- (A)馬力 (B)瓦特 (C)牛頓 (D)焦耳

2. 一個質點其速度為 $V=10e_x+5e_y+2e_z$ m/sec，若 $r=3e_x+2e_y+6e_z$ m。請問外積 $r \times V$ 在 y 方向之分量為：

- (A) $-26 \text{ m}^2/\text{sec}$ (B) $5 \text{ m}^2/\text{sec}$ (C) $54 \text{ m}^2/\text{sec}$ (D) $30 \text{ m}^2/\text{sec}$

3. 一實心均勻球的轉動慣量為 $\frac{2}{5}mr^2$ ，其中 m 為質量，r 為半徑。當旋轉軸平移一個半徑長度時，則轉動慣量為：

- (A) $\frac{2}{5}mr^2$ (B) $\frac{3}{5}mr^2$ (C) $\frac{7}{5}mr^2$ (D) $\frac{9}{5}mr^2$

4. 在一鋁合金($E=210\text{GPa}$ 、 $\nu=0.3$)機械表面上一點 P 受到雙軸應力，由量測所得到之應變為 $\epsilon_x = +1394 \mu\text{m/m}$ ， $\epsilon_y = -660 \mu\text{m/m}$ ，與 $\gamma_{xy} = +2054 \mu\text{rad}$ 。試求此點之應力分量 σ_x ：

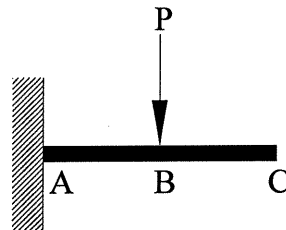
- (A) $+325 \text{ MPa}$ (B) $+276 \text{ MPa}$ (C) -138 MPa (D) $+55.8 \text{ MPa}$

5. 承上題，此點之最大剪應力為：

- (A) 235 MPa (B) 213 MPa (C) 194 MPa (D) 87 MPa

6. 當一力 P 作用於右圖懸臂梁中點 B 時，請求出 B 點之垂直位移為何？假設梁長為 L，其勁度為 EI：

- (A) $\frac{PL^3}{24EI}$ (B) $\frac{PL^3}{4EI}$ (C) $\frac{PL^3}{6EI}$ (D) $\frac{PL^3}{12EI}$

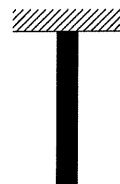


7. 承上題，C 點之垂直位移為何？

- (A) $\frac{PL^3}{3EI}$ (B) $\frac{PL^3}{16EI}$ (C) $\frac{5PL^3}{24EI}$ (D) $\frac{5PL^3}{48EI}$

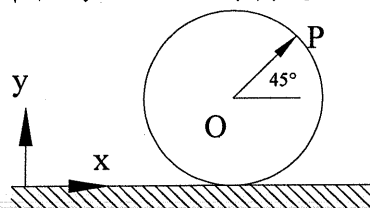
8. 如右圖所示，一上端固定的均勻柱子長 L，截面積 A，重量為 W，彈性模數為 E。則此柱由自重所造成之伸長量為：

- (A) $\frac{WL}{2AE}$ (B) $\frac{WL}{3AE}$ (C) $\frac{WL}{4AE}$ (D) $\frac{3WL}{5AE}$



9. 一個置於地面上滾動不滑動的圓盤，半徑為 R，以 ω 等角速度向方運動。在圓盤中心點 O 之瞬時速度為：

- (A) 0 (B) $R\omega e_x$
(C) $2R\omega e_x$ (D) $3R\omega e_x$



10. 承上題，在圓盤邊緣 P 點之瞬時速度為：

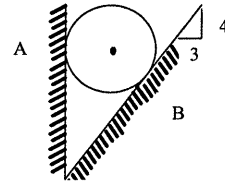
- (A) $\frac{\sqrt{2}}{2} R\omega \mathbf{e}_x - \frac{\sqrt{2}}{2} R\omega \mathbf{e}_y$ (B) $\frac{\sqrt{2}}{2} R\omega \mathbf{e}_x + \frac{\sqrt{2}}{2} R\omega \mathbf{e}_y$
 (C) $\sqrt{2} R\omega \mathbf{e}_x - \sqrt{2} R\omega \mathbf{e}_y$ (D) $(\frac{\sqrt{2}+2}{2}) R\omega \mathbf{e}_x - \frac{\sqrt{2}}{2} R\omega \mathbf{e}_y$

11. 三種不同材料個別製作成三個完全相同尺寸之球殼。球殼外半徑 ρ_1 、內半徑 ρ_2 。當三個球殼受到外壓 P_1 與內壓 P_2 的作用下，請問在距球心 $\frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$ 處，何種材料製成之球殼有最大之軸向應力：

- (A) 銅 (B) 鋁 (C) 鋼 (D) 皆相同

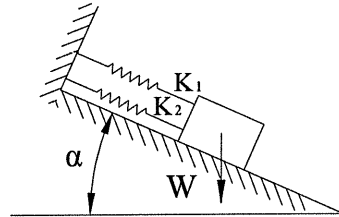
12. 如圖所示，球重 90 kN，置於光滑之垂直及傾斜面上，則接觸點 A 之水平反力為：

- (A) 90 kN
 (B) 120 kN
 (C) 150 kN
 (D) 180 kN



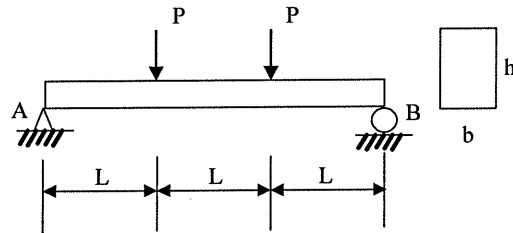
13. 如圖所示系統之彈簧勁度 $K_1=10000 \text{ N/m}$ ， $K_2=30000 \text{ N/m}$ ， $W=600 \text{ N}$ ， $\alpha=30^\circ$ ，且物體之接觸面為平滑，試問彈簧 K_1 受到的力為多少？

- (A) 75 N
 (B) 100 N
 (C) 150 N
 (D) 200 N



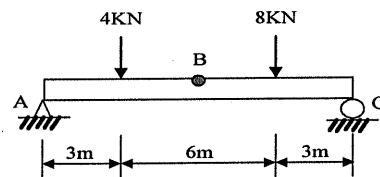
14. 如圖所示一簡支梁承受二個相等大小之 P 力作用，梁為方形斷面(梁深 h，梁寬 b)，假設梁最大容許剪應力為 τ_c 。若此梁之破壞由剪力控制，則梁可承受最大荷重 P 為(自重不計)多少？

- (A) $\frac{2}{3} bh\tau_c$
 (B) $\frac{3}{2} bh\tau_c$
 (C) $\frac{1}{2} bh\tau_c$
 (D) $\frac{4}{3} bh\tau_c$



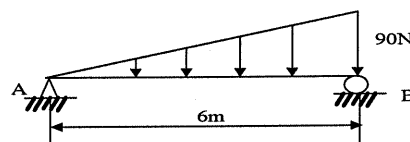
15. 如圖所示試求梁中點 B 之彎矩值為多少？

- (A) 15 kN-m
 (B) 18 kN-m
 (C) 21 kN-m
 (D) 24 kN-m



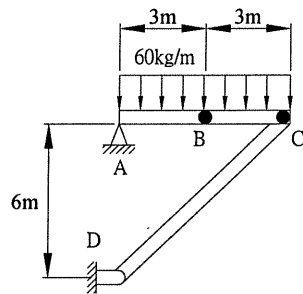
16. 如圖所示承受三角形分佈載重之簡支梁，最大彎矩發生的位置距 A 端約多少？

- (A) 1.55 m
 (B) 2.34 m
 (C) 3.46 m
 (D) 4.45 m



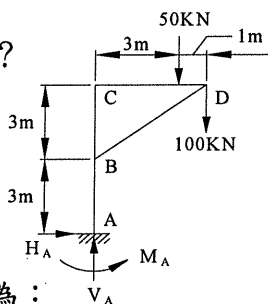
17. 圖示 A, C, D 點均為鉸接，試求 B 點之彎矩值為多少？

- (A) 180 kg-m
- (B) 270 kg-m
- (C) 540 kg-m
- (D) 720 kg-m



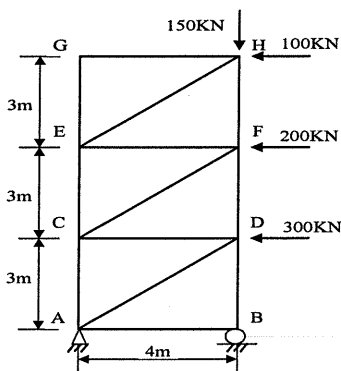
18. 如圖所示之剛體結構支承 A 之彎矩力為多少？

- (A) 150 KN-m
- (B) 400 KN-m
- (C) 550 KN-m
- (D) 750 KN-m



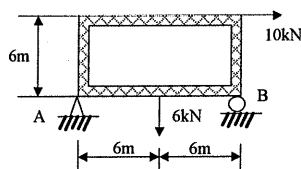
19. 如圖所示桁架中 A 點之垂直反力絕對值大約為：

- (A) 600 KN
- (B) 750 KN
- (C) 900 KN
- (D) 1000 KN



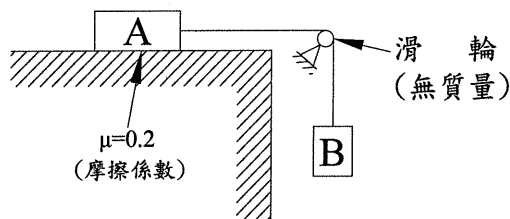
20. 如圖所示受外力作用之鋼架，則 B 點之垂直反力為多少？

- (A) 1 KN
- (B) 3 KN
- (C) 8 KN
- (D) 10 KN



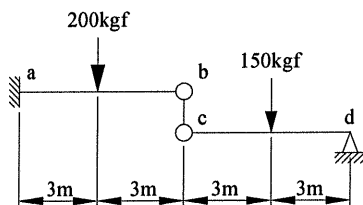
21. 如圖所示，已知 A 之質量 60 kg，則 B 之質量需小於多少公斤才不致於引起滑動？

- (A) 12 kg
- (B) 15 kg
- (C) 18 kg
- (D) 21 kg



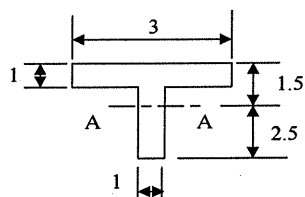
22. 如圖所示結構中，bc 桿件之軸力為：

- (A) 75 kgf(受壓)
- (B) 75 kgf(受拉)
- (C) 120 kgf(受壓)
- (D) 120 kgf(受拉)



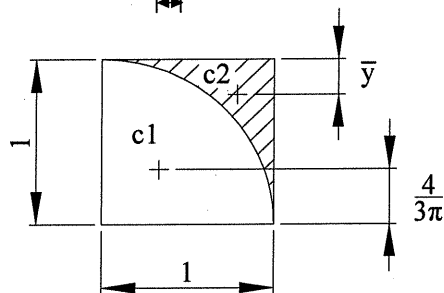
23. 如圖所示 T 型梁斷面對通過形心之 A-A 軸的面積慣性矩為何？

- (A) 8
- (B) 8.5
- (C) 9
- (D) 9.5



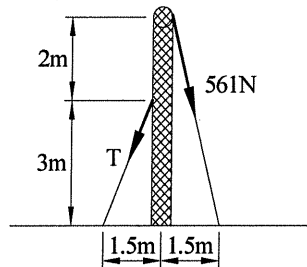
24. 如圖所示試估算斜線部分之形心位置 y：

- (A) 0.16
- (B) 0.19
- (C) 0.22
- (D) 0.25



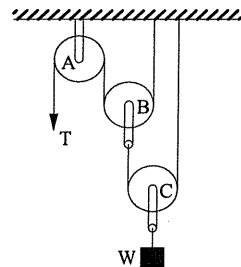
25. 如圖所示以兩繩支撐之直桿，若直桿不至於傾倒，則其中一繩拉力 T 為多少？

- (A) 300.2 N
- (B) 600.7 N
- (C) 1001.9 N
- (D) 2003.9 N



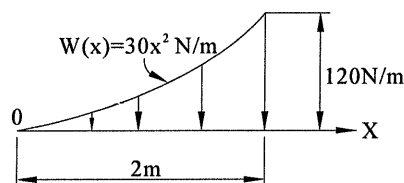
26. 如圖所示為一繩索和滑輪組合而成的系統，被用以支撐重 W 之物體。假設每個滑輪均可以自由轉動，若欲維持物體 W 於平衡狀態，試求繞經滑輪 A 和 B 之繩索拉力 T 為多少 W ？(不計滑輪及繩索重量)

- (A) $W/2$
- (B) $W/4$
- (C) W
- (D) $2W$



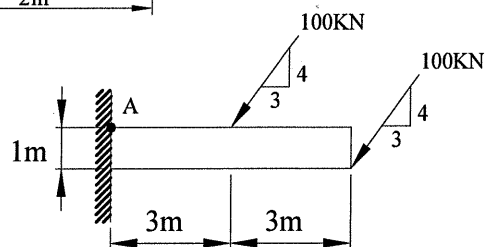
27. 如圖所示之二次曲線分布力量，求合力之大小為多少 N？

- (A) 80 N
- (B) 120 N
- (C) 160 N
- (D) 200 N



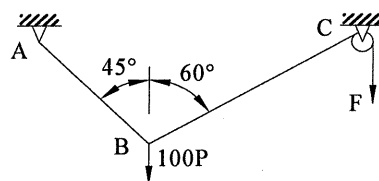
28. 如圖所示兩作用力對剛體中 A 點之旋轉效應為何？

- (A) 240 KN-m
- (B) 480 KN-m
- (C) 720 KN-m
- (D) 780 KN-m



29. 如圖所示之平衡懸索系統，繩子 BC 之軸力大約為：

- (A) 73.2 P
- (B) 85 P
- (C) 89.6 P
- (D) 100 P



30. 試問下列何者為迴轉半徑 k (radius of gyration) 之單位？

- (A) $\text{kg} \cdot \text{m}^2$
- (B) m
- (C) m^2
- (D) $\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$

二、複選題：20 題，每題 2 分，共 40 分；請就各題選項中選出所有符合題意者為答案，每題答案為 2 個(含)以上，全部答對者始給分，答錯者該題不予計分，亦不扣分。

31. 試問以下所列之物量，其相對應於不同座標軸之分量間之關係式，何者是適用於摩爾圓相關計算公式？

- (A) 應力
- (B) 應變
- (C) 面積慣性矩
- (D) 彎矩

32. 如果 F 代表力量， m 代表質量， t 代表時間， L 代表長度。下列單位那些相同：

- (A) FL
- (B) mL^2/t^2
- (C) F/mL
- (D) $F^2 t^2/m$

33. 下列那些量具有壓力之單位：

- (A) 降伏應力
- (B) 彈性應變
- (C) 楊氏模數 (Young's modulus)
- (D) 普松比 (Poisson ratio)

34. 垂直於 z 軸之平面應變的條件下，下述何者為真 (τ , ϵ , u 分別代表應力、應變與位移)：

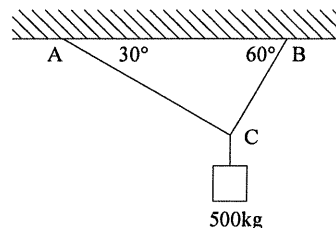
- (A) $\tau_{zz}=0$ (B) $\epsilon_{zz}=0$ (C) $u_z=0$ (D) u_x 與 z 軸無關

35. 一個懸掛質量塊之彈簧，其彈性常數為 k。當彈簧彈性常數增加為 2k 時，則：

- (A) 自然振動頻率變為 2 倍 (B) 自然振動頻率變為 $1/\sqrt{2}$ 倍
(C) 自然振動頻率變為 $\sqrt{2}$ 倍 (D) 質量塊之靜平衡位置向上升

36. 一個 500kg 之質量塊，以不能伸長之細繩懸吊如右圖。靜平衡時，繩子的張力 T_{AC} 與 T_{BC} 為：

- (A) $T_{AC}=250 \text{ kgw}$
(B) $T_{BC}=433 \text{ kgw}$
(C) $T_{AC}=433 \text{ kgw}$
(D) $T_{BC}=250 \text{ kgw}$



37. 一棒球於空中飛行，其水平與垂直位置座標 (x, y) 為 $x(t) = \alpha t$ 與 $y(t) = \beta t^2 + \gamma t + \delta$ ，

其中 t 代表時間。則：

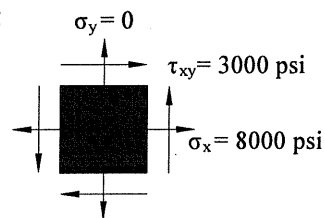
- (A) 此球飛行軌跡為拋物線 (B) 飛行最高點時，速度為零
(C) 飛行最高點時，加速度為 2β (D) 飛行最高點時，加速度為 β

38. 地震 P 波、地震 S 波、聲波、電磁波、淺水波之波速各別以 V_P, V_S, V_A, V_E, V_W 為代表。則

- (A) $V_S > V_P$ (B) $V_P > V_S$ (C) $V_E > V_P$ (D) $V_P > V_A$

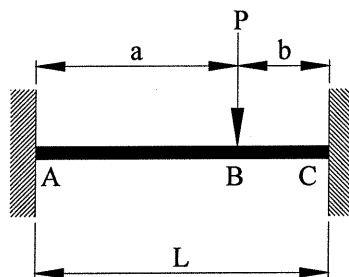
39. 在平面應力下，材料內一點的應力狀態如右圖。下列何者正確：

- (A) 主應力可以為 9000 psi
(B) 主應力可以為 7000 psi
(C) 主應力可以為 -1000 psi
(D) 最大剪應力為 6000 psi



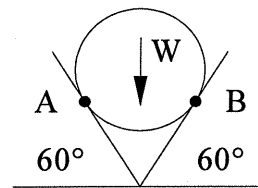
40. 右圖中兩端固定梁 ABC 受一作用於 B 點之力，大小為 P。此時固定端力矩為：

- (A) $M_A = -\frac{Pab^2}{L^2}$
(B) $M_A = -\frac{Pa^2b}{L^2}$
(C) $M_C = \frac{Pab^2}{L^2}$
(D) $M_C = \frac{Pa^2b}{L^2}$



41. 對於剛體 (rigid body) 之描述，以下所列何者正確？

- (A) 外力作用下，剛體內任意二質點間無任何相對位移
(B) 外力作用下，剛體內部不會有應變能 (strain energy) 之產生
(C) 外力作用下，剛體內部之應變 (strain) 不為零
(D) 外力作用下，剛體可以移動或轉動

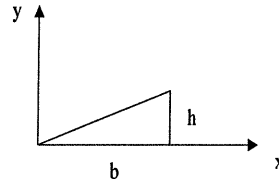


42. 如上圖所示一重量為 W 的均質圓球，若靜置於二光滑面所構成之 V 形槽中，試決定在接觸點 A 及 B，由光滑面施加在圓球作用力 R_A 和 R_B 力量為多少？

- (A) $R_A = W/2$ (B) $R_B = W/2$ (C) $R_A = W$ (D) $R_B = W$

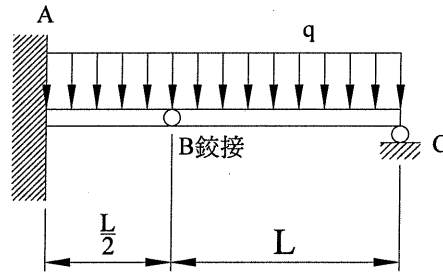
43. 圖示三角形對各軸的慣性矩敘述，何者為正確？

- (A) $I_x = \frac{1}{12}bh^3$ (B) $I_y = \frac{1}{4}hb^3$
 (C) $I_x = \frac{1}{36}bh^3$ (D) $I_y = \frac{1}{12}hb^3$



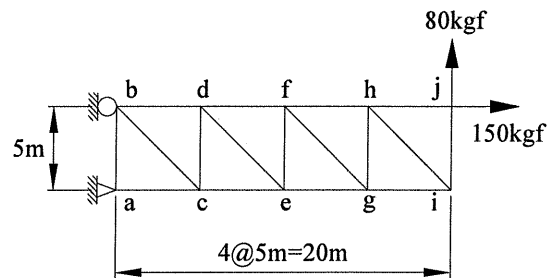
44. 如圖所示，AB 梁與 BC 梁在 B 點鉸接在一起，下列敘述何者正確？

- (A) $V_B = \frac{3}{2}qL$
 (B) $R_A = qL$
 (C) $R_C = \frac{1}{2}qL$
 (D) $M_A = \frac{3}{8}qL^2$



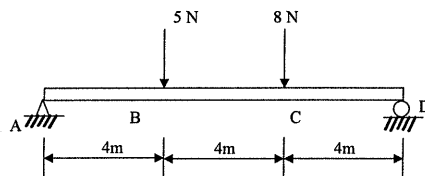
45. 下圖所示桁架結構中，各桿件受力何者為正確：

- (A) e-g=140 kgf(受拉)
 (B) e-f=80 kgf(受拉)
 (C) d-f= -10 kgf(受壓)
 (D) f-g= -113 kgf(受壓)



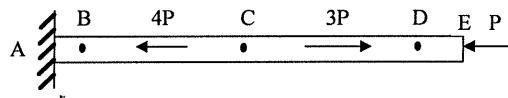
46. 如圖所示承受二力作用之簡支梁，下列敘述何者正確？

- (A) $R_A = 6N$
 (B) $R_D = 7N$
 (C) 點 B 有最大剪力
 (D) 點 C 有最大彎矩



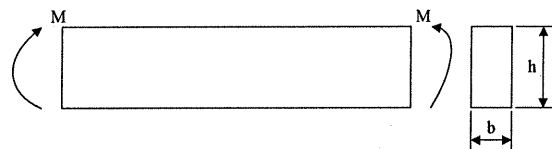
47. 如圖所示之水平桿件結構，A 端為固定端，E 端為自由端，以下所列各點斷面內力 N_B ， N_C ， N_D 和反力 R_A ，何者正確？

- (A) $R_A = 2P$ (向右) (B) $N_B = -2P$
 (C) $N_C = -2P$ (D) $N_D = -P$



48. 如圖所示，由均質、等向性、線彈性材料所組成之矩形斷面梁受純彎矩 M 作用，則以下有關梁曲率之敘述何者正確？

- (A) 曲率大小與 M 成正比
 (B) 曲率大小與梁寬 b 成反比
 (C) 曲率大小與楊氏係數 E 無關
 (D) 曲率大小與梁深有關



49. 下列關於斷面之剪力中心 (shear center) 之敘述，何者正確？

- (A) 當作用力不通過剪力中心，斷面將產生額外之扭力
 (B) 剪力中心不一定位於其斷面上 (C) I 型斷面之剪力中心，落在其腹 (web) 上
 (D) 剪力中心之位置除與斷面之幾何形狀有關外，尚與剪力大小相關

50. 公式 $G = E/2(1 + \nu)$ 中，下列敘述何者正確？

- (A) G, E, ν 互為獨立之材料常數 (B) 一般之材料 ν 值介於 0~0.3 之間
 (C) E 值可由材料之單軸應力-應變曲線求得 (D) G 與 E 具有與應力相同之單位