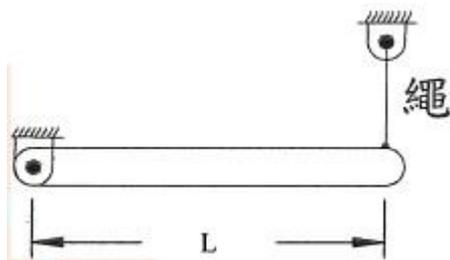


桃園國際機場股份有限公司 106 年從業人員甄試試題

| | |
|-------------|------------------|
| 專業科目：工程力學 | 測驗時間：15:50-16:50 |
| 招募類科：技術員-機械 | |

※注意：本卷試題每題為四個選項，全為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，依題號清楚劃記，複選作答者，該題不予計分。全份共計 50 題，每題 2 分，須用 2B 鉛筆 在答案卡上依題號清楚劃記，於本試題或申論試卷上作答者，不予計分。測驗僅得使用簡易型電子計算器(招生簡章公告可使用之計算機)，但不得發出聲響，亦不得使用智慧型手機之計算機功能，其它詳如試場規則。

- C** 一作用力 $\vec{F} = 8\vec{i} - 16\vec{j} + 6\vec{k}$ (N)，經過座標點 $(-3, 8, 2)m$ ，則此力對 $(2, 3, -1)m$ 座標點之力矩為？
($N \cdot m$) ($\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ 分別是直角座標系 x, y, z 座標之單位向量)
(A) $-24\vec{i} - 128\vec{j} + 12\vec{k}$ (B) $40\vec{i} - 80\vec{j} + 30\vec{k}$
(C) $78\vec{i} + 54\vec{j} + 40\vec{k}$ (D) $83\vec{i} + 40\vec{j} + 60\vec{k}$
- A** 長度 60 cm 且重量 20 kgw 之一細長桿予以支承如圖，繩被切斷後可自由擺動。試求此桿首次通過垂直位置時之角速度大小？
(A) 7.0 rad/sec (B) 9.5 rad/sec (C) 12.3 rad/sec (D) 14.0 rad/sec



- A** 下列敘述何者為非： (A) 力偶為兩等值平行之力所組成 (B) 偶矩為一自由向量 (C) 力偶對空間任一點之力矩均相同 (D) 力偶作用於剛體只產生扭轉作用
- D** 力之可傳性係： (A) 力可由一平面平移至另一平面 (B) 力可自由改變方向 (C) 力可平移至平行之直線 (D) 力可沿其作用線移動其作用點
- C** 下列有關組成力偶之兩力的敘述，何者不真： (A) 兩力之作用線必定平行 (B) 兩力有使物體旋轉之傾向 (C) 兩力有使物體平移之能力 (D) 兩力之和為 0
- D** 下式中何者敘述有誤：
(A) 合力偶矩 \vec{C} 與選擇之點有關，但合力與選擇點無關
(B) 平面問題之任何力系，恒能簡化對某一特定點之單一力之最簡力系
(C) 若一力系，中共點力系恒可成過作用點之單一力為最簡力系
(D) 在一力系中，其合力 $\vec{R} = \vec{F}_1 + \dots + \vec{F}_i$ 及合力偶 $\vec{C} = \sum_{i=1}^n \vec{r}_{oi} \times \vec{F}_i$
- D** 凡物體皆由無數小質點所組成，每一質點均受地心引力之作用產生重力，此重力之合力作用點稱為該物體之： (A) 質心 (B) 形心 (C) 圓心 (D) 重心
- B** 試問下列何者迴轉半徑 k (radius of gyration) 之單位？
(A) $kg \cdot m^2$ (B) m (C) m^2 (D) $N \cdot m^2 / sec^2$
- B** 當纜索承受分佈力與水平 x 軸成 $q = \omega(x)$ ，則此纜索形狀為：
(A) 雙曲線 (B) 拋物線 (C) 懸索線 (D) 水平線
- B** 當纜索承受分佈力與水平 x 軸成 $q = \omega(x)$ ，如兩固定端高度一樣，則最大拉力為：(h 為固定端距 x 軸之高度， l 為跨距)

(A) $\omega l \sqrt{1 + (\frac{l}{4h})^2}$ (B) $\frac{\omega l}{2} \sqrt{1 + (\frac{l}{4h})^2}$ (C) $\frac{\omega l}{4} \sqrt{1 + (\frac{l}{4h})^2}$ (D) $\frac{\omega l}{8} \sqrt{1 + (\frac{l}{4h})^2}$

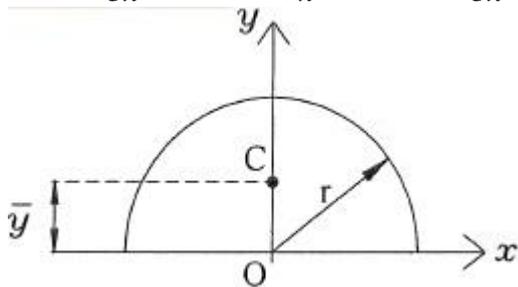
- C** 下列何者敘述有誤： (A) 摩擦係數有靜摩擦係數與動摩擦係數 (B) 摩擦力為非保守力 (C) 物體僅滾動而無滑動，摩擦有作功 (D) 摩擦力與接觸面積無關

12. **C** 有一 V 形皮帶摩擦輪(V 形皮帶夾角為 α)，其兩端拉力為 T_1 與 T_2 ，且 $T_1 > T_2$ ，兩端夾角為 β ，摩擦係數為 μ ，則下列何者為真：

(A) $T_2 = T_1 e^{\frac{\mu\beta}{\sin\frac{\alpha}{2}}}$ (B) $T_2 = T_1 e^{(1-\mu)\beta/\sin\frac{\alpha}{2}}$ (C) $T_2 = \frac{T_1}{e^{\frac{\mu\beta}{\sin\frac{\alpha}{2}}}}$ (D) $T_2 = \frac{T_1}{e^{(1-\mu)\beta/\sin\frac{\alpha}{2}}}$

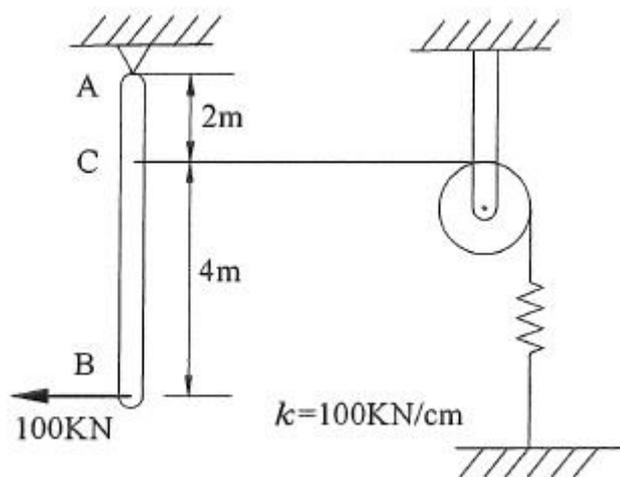
13. **A** 半圓形之形心位置 C (如圖)，與 x 軸距離為 \bar{y} ，試求 \bar{y} 之值？($\bar{y} = \frac{\int YdA}{A}$ ， A 為面積)

(A) $\frac{4r}{3\pi}$ (B) $\frac{r}{\pi}$ (C) $\frac{2r}{3\pi}$ (D) $\frac{4r}{9}$



14. **C** 如圖，桿件 \overline{AB} ，A 端鉸接，B 端受水平向左 100 KN 的力，C 點連接水平方向的索線，索線繞過滑輪，連接於彈簧常數 $k = 100\text{ KN/cm}$ 的彈簧。若不考慮滑輪與索線的摩擦力，亦不考慮 \overline{AB} 桿件的自重，且 \overline{AB} 桿件視為完全剛性。試問 B 點向左拉了多遠時，系統達到平衡？(假設於圖示的狀態時，彈簧無伸長縮短)

(A) 3 cm (B) 6 cm (C) 9 cm (D) 12 cm



15. **B** 已知平面應力 σ_x 、 σ_y 與 τ_{xy} ，則此平面最大剪應力值為：

(A) $\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \tau_{xy}^2}$ (B) $\sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$ (C) $\sqrt{(\sigma_x^2 - \sigma_y^2) - \tau_{xy}^2}$ (D) $\sqrt{\left(\frac{\sigma_x + \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$

16. **B** 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 $\gamma_{xy} = +2044\ \mu\text{rad}$ 。試求此點之應力分量 σ_x ：

(A) 325 MPa (B) 276 MPa (C) -138 MPa (D) 55.8 MPa

17. **A** 一位能 V ，下列何式可代表不穩定平衡？

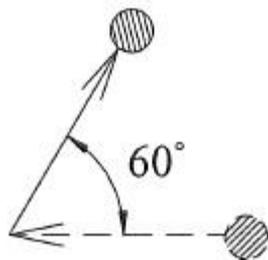
- (A) $\frac{dV}{d\theta} = 0, \frac{d^2V}{d\theta^2} < 0$ (B) $\frac{dV}{d\theta} > 0, \frac{d^2V}{d\theta^2} = 0$
 (C) $\frac{dV}{d\theta} = 0, \frac{d^2V}{d\theta^2} > 0$ (D) $\frac{dV}{d\theta} > 0, \frac{d^2V}{d\theta^2} > 0$

18. **D** 下列對於虛功原理敘述何者有誤？

- (A) 可解靜平衡與動力平衡問題 (B) 虛位移可以符合靜力系統的拘束條件
 (C) 虛功恒為需0 (D) 虛位移為線位移

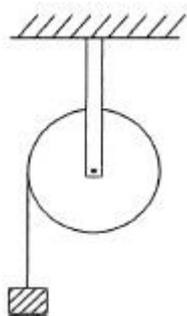
19. **B** 一網球質量 0.1 kg ，如球飛來速度為 20 m/sec (\leftarrow)，揮拍以 20 m/sec 速度 $\angle 60^\circ$ 回擊，兩者夾角 60° (不計重力作用)，如圖，如球與拍接觸時間為 0.002 sec ，求擊球力之平均值？

- (A) 2000 N (B) 1732 N (C) 1000 N (D) 866 N



20. **A** 半徑為 0.5 m 之定滑輪，繞了長繩，一端接質量 1 kg 之物體，如圖。物體自靜止下降，第 3 sec 末，物體下降了 9 m ，試求滑輪角加速度大小？

- (A) 4 rad/sec^2 (B) 6 rad/sec^2 (C) 8 rad/sec^2 (D) 10 rad/sec^2



21. **C** 下列敘述何者有誤？ (A) 慣性矩恒為正值 (B) 慣性積可正，可負 (C) 慣性矩通過形心其值為0 (D) 慣性積如一軸對稱，其值為0

22. **B** 一物體對一軸之慣性矩： (A) 當軸與質心越近，則其值越大 (B) 當軸與質心越遠，則其值越大 (C) 當軸通過軸心時，其值為0 (D) 其值與軸和質心間之距離無關

23. **D** 一砲彈以 V_0 速度發射，與 x 軸夾角 θ ，其運動軌跡為：(g 為重力加速度)

- (A) $y = x \cos \theta - \frac{g}{2} \frac{x^2}{(V_0 \cos \theta)^2}$ (B) $y = x \tan \theta - \frac{g}{2} \frac{x^2}{(V_0 \sin \theta)^2}$
 (C) $y = x \sec \theta - \frac{g}{2} \frac{x^2}{V_0^2 \sin \theta}$ (D) $y = x \tan \theta - \frac{g}{2} \frac{x^2}{V_0^2 \cos^2 \theta}$

24. **B** 一砲彈以 V_0 速度發射，與 x 軸夾角 θ ，其到達最高位置為：(g 為重力加速度)

- (A) $\frac{V_0^2 \sin 2\theta}{2g}$ (B) $\frac{V_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$ (C) $\frac{V_0^2 \sin 2\theta}{g}$ (D) $\frac{V_0^2 \sin^2 \theta}{g}$

25. **D** 下列何式對敘述保守力場有誤？(\vec{F} 代表力量， V 代表位能， $W_{1 \rightarrow 2}$ 代表功)

- (A) $\vec{F} = \vec{F}(x, y, z)$ (B) $\vec{F} = -DV$ (C) $\oint_c \vec{F} \cdot d\vec{r} = 0$ (D) $\int_1^2 \vec{F} \cdot d\vec{r} = W_{1 \rightarrow 2} = 0$

26. **C** 有一矩形截面(b_1, h_1)的簡單支持樑受到一負荷力, 在樑長中點處(midpoint)的位移(displacement)是 27 mm ; 因某種原因, 原來的樑將被另一新樑取代。新樑之材質, 受力情況與總長度都與原有之舊樑相同, 惟新樑的截面寬度(b_2)為原有樑寬(b_1)之一半, 但是應用上要求新樑在受力後的中點處位移是 16 mm 。試問: 新樑之需要高度(h_2)與舊樑之高度比 $\frac{h_2}{h_1}$
- (A) $\frac{2}{1}$ (B) $\frac{4}{3}$ (C) $\frac{3}{2}$ (D) $\frac{6}{5}$
27. **D** 長度 L 之懸臂樑, 其楊氏模數為 E , 慣性矩為 I , 在自由端受到集中載重 P 與彎矩 M_0 作用, 略去剪力的影響, 則此樑之應變能為:
- (A) $\frac{P^2 L^3}{6EI} + \frac{M_0 PL^2}{2EI}$ (B) $\frac{4M_0 PL^2}{3EI}$ (C) $\frac{M_0^2 L}{2EI}$ (D) $\frac{P^2 L^3}{6EI} + \frac{M_0^2 L}{2EI} + \frac{M_0 PL^2}{2EI}$
28. **A** 當一力 P 作用於懸臂樑中點 B 時, 請求出 B 點之垂直位移為何? 假設樑長為 L , 其勁度為 EI :
- (A) $\frac{PL^3}{24EI}$ (B) $\frac{PL^3}{4EI}$ (C) $\frac{PL^3}{6EI}$ (D) $\frac{PL^3}{12EI}$
29. **D** 當一力 P 作用於懸臂樑中點 B 時, 請求出該樑末端(懸空端) C 點之垂直位移為何? 假設樑長為 L , 其勁度為 EI :
- (A) $\frac{PL^3}{3EI}$ (B) $\frac{PL^3}{16EI}$ (C) $\frac{5PL^3}{24EI}$ (D) $\frac{5PL^3}{48EI}$
30. **A** 有一質點(particle)作水平方向直線運動, 若其加速度可表示成 $g(t) = 5t^2\text{ m/sec}^2$, t 之單位為 sec , 初速度 $V(0) = 2\text{ m/sec}$ 。試問: 當時間為 2 sec 時, 該質點速度值(m/sec)?
- (A) 15.33 (B) 22.0 (C) 18.33 (D) 17.67
31. **D** 斜向拋出一石頭, 假設空氣阻力不計, 經 4 sec 後, 石頭會落回原來的水平面, 則此石頭可能上升的最大高度為? (m)
- (A) 4.9 (B) 9.8 (C) 13.5 (D) 19.6
32. **C** 一個質點其速度為 $\vec{V} = 10\vec{i} + 5\vec{j} + 2\vec{k}\text{ m/sec}$, 若 $\vec{r} = 3\vec{i} + 2\vec{j} + 6\vec{k}\text{ m}$ 。請問外積 $\vec{r} \times \vec{V}$ 在 y 方向之分量為: ($\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ 分別是直角座標系 x, y, z 座標之單位向量)
- (A) $-26\text{ m}^2/\text{sec}$ (B) $5\text{ m}^2/\text{sec}$ (C) $54\text{ m}^2/\text{sec}$ (D) $30\text{ m}^2/\text{sec}$
33. **B** 一個置於地面上滾動不滑動的圓盤, 半徑為 R , 以 $\omega\text{ rad/sec}$ 等角速度向右方運動。在圓盤中心點 O 之瞬時速度為: ($\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ 分別是直角座標系 x, y, z 座標之單位向量)
- (A) 0 (B) $R\omega\vec{i}$ (C) $2R\omega\vec{i}$ (D) $3R\omega\vec{i}$
34. **A** 達氏定理(D'Alembert Principal)將牛頓第二運動定律改寫成 $\sum \vec{F} + (-m\vec{a}) = 0$, 其中 $(-m\vec{a})$ 係一假想力, 用來使系統平衡, 此假想力可稱為:
- (A) 慣性力 (B) 萬有引力 (C) 摩擦阻力 (D) 向心力
35. **B** 一人重 75 kgw 站在升降機內的彈簧秤上, 已知升降機吊纜上的張力為 8300 N , $g = 9.8\text{ m/sec}^2$, 而升降機加上人與秤的質量共 750 kg , 則此時秤上的讀數應為多少? (kgw)
- (A) 80.3 (B) 84.7 (C) 90.5 (D) 98.1
36. **C** 高速公路在某一轉彎處的曲率半徑為 500 m , 設計車速為 100 km/hr , 假設車輪與路面摩擦力可忽略, 且 $g = 9.8\text{ m/sec}^2$, 則此路段設計之內傾角為:
- (A) $\tan^{-1} 0.121$ (B) $\tan^{-1} 0.135$ (C) $\tan^{-1} 0.157$ (D) $\tan^{-1} 0.225$
37. **A** 對於一無阻尼之自由振動系統, 改變其起始條件(Initial Condition), 則下列何者會受到影響?
- (A) 振幅 (B) 自然頻率 (C) 放大因子 (D) 彈簧常數
38. **D** 在平面上有一力 $\vec{p} = 5\vec{i} + 8\vec{j}$, 作用在 A 點, A 點在直角座標 $x-y$ 上位置為 $(-5, 10)$, 試求此力對座標原點 $(0, 0)$ 之彎矩? ($\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ 分別是直角座標系 x, y, z 座標之單位向量)
- (A) $55\vec{k}$ (B) $-55\vec{k}$ (C) $90\vec{k}$ (D) $-90\vec{k}$
39. **C** 兩等重物體從同一高度釋放, 其中一個以水平拋出, 另一個自由落下, 若空氣阻力作用不計, 則下列敘述何者正確? (A) 自由落下者先著地 (B) 水平拋出者先著地 (C) 兩者會同時著地 (D) 何者先著地, 需視水平拋出速度大小而定

40. **C** 三維空間剛體結構保持平衡，所需滿足之平衡方程式數目為何？ (A)3 (B)4 (C)6 (D)9
41. **B** 對空間共點非平行力系而言，有幾條獨立之平衡方程式？
(A) 2 條 (B) 3 條 (C) 5 條 (D) 6 條
42. **B** 三度空間有三個大小相等且平衡之力，若此三力皆異於零，則： (A) 此三力不共平面且不交會 (B) 此三力共平面 (C) 此三力共線 (D) 此三力不共平面但交會
43. **C** 一圓柱形薄壁壓力容器，直徑為 1 m ，壁厚為 10 mm ，圓柱筒內流體壓力為 800 kPa ，下列敘述何者正確？ (A) 周向應力為 20 MPa (B) 縱向應力為 40 MPa
(C) 周向應力為 40 MPa (D) 縱向應力為 30 MPa
44. **D** 一直徑為 60 mm ，長為 3 m 之實心金屬軸，受一扭力矩 $T = 800\text{ N}\cdot\text{m}$ 扭轉，則此軸之最大剪力 $\tau_{\max} = ?$ (A) 20.32 MPa (B) 22.18 MPa (C) 23.45 MPa (D) 18.86 MPa
45. **D** 以 120 rpm 轉動之實心圓軸必須傳遞 120 kW ，則軸的扭矩為何？
(A) $6325.8\text{ N}\cdot\text{m}$ (B) $7438.5\text{ N}\cdot\text{m}$ (C) $8243.7\text{ N}\cdot\text{m}$ (D) $9549.3\text{ N}\cdot\text{m}$
46. **D** 以 120 rpm 轉動之實心圓軸必須傳遞 120 kW ，若該圓軸之容許剪應力為 60 MPa ，則軸所需之最小直徑為何？ (A) 70.2 mm (B) 80.2 mm (C) 85.2 mm (D) 93.2 mm
47. **B** 一根等截面桿 $E = 20\text{ kN/mm}^2$ ，其截面為 $25\text{ mm}\times 25\text{ mm}$ 之正方形，長度 $L = 3.5\text{ m}$ ，受到軸向拉力 $P = 90\text{ kN}$ 作用後，此桿長度變化為：
(A) 縮短 25.2 mm (B) 伸長 25.2 mm (C) 伸長 30.2 mm (D) 縮短 30.2 mm
48. **B** 一根等截面桿 $E = 20\text{ kN/mm}^2$ ，其截面為 $25\text{ mm}\times 25\text{ mm}$ 之正方形，長度 $L = 3.5\text{ m}$ ，受到軸向拉力 $P = 90\text{ kN}$ 作用後，若此桿之 poisson's ratio $\nu = 0.3$ ，則橫向變形量為：
(A) 0.074 mm (B) 0.054 mm (C) 0.034 mm (D) 0.014 mm
49. **B** 汽車沿一直徑為 20 m 之圓形軌道上行駛，該車相對於某固定參考點之位置與時間關係函數為 $S(t) = t^3 - 2t^2 + t$ 。其中 S 為位置，單位為 m ， t 為時間，單位為 sec 。若某運動瞬間，該車切線加速度為 14 m/sec^2 ，則此時該車之合加速度值為何？
(A) 20 m/sec^2 (B) 29 m/sec^2 (C) 34 m/sec^2 (D) 37 m/sec^2
50. **D** 一鋁棒長 5 m ，截面積為 $10\text{ cm}\times 10\text{ cm}$ ，若對強度之要求為內應力不得大於 $\sigma = 5000\text{ kg/cm}^2$ ，對勁度之要求為伸長量 δ 不得大於 0.2 cm ，則該鋁棒所能承受的最大負荷為何？(設 $E = 10\times 10^6\text{ kg/cm}^2$) (A) 700 t (B) 600 t (C) 500 t (D) 400 t

本試卷試題結束