

臺灣菸酒股份有限公司 105 年從業職員及從業評價職位人員甄試試題
職等／甄試類別【代碼】：從業評價職位人員／鍋爐【J6429-J6431】

專業科目 2：工程力學

*請填寫入場通知書編號：_____

注意：①作答前須檢查答案卡，測驗入場通知書號碼、桌角號碼、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，不予計分。
②本試卷一張雙面共 50 題，每題 2 分，限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。
③請勿於答案卡書寫應考人姓名、入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。
④本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，但不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該節扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
⑤答案卡務必繳回，違反者該節成績以零分計算。

【4】1. 以下是工程力學常用的物理量，何者屬純量？

- ① 加速度 ② 力矩 ③ 重量 ④ 能量

【1】2. 某物體承受 5000 達因(dyne)之力，試問相當於多少牛頓(N)？

- ① 0.05 N ② 0.49 N ③ 5.00 N ④ 9.80 N

【1】3. 一物體受外力作用後，其形狀大小不會發生變化的物體稱為何？

- ① 剛體 ② 塑性體 ③ 彈性體 ④ 液體

【2】4. 以下何者屬力的三要素之一？

- ① 質量 ② 作用點 ③ 作用時間 ④ 位移

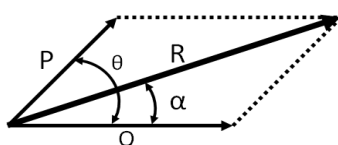
【1】5. 若無條件限制下作用於物體的數個單力，經合成後至多有幾個合力？

- ① 一個 ② 兩個 ③ 三個 ④ 無限多個

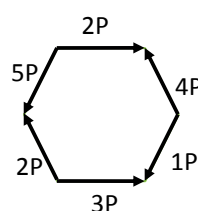
【1】6. 如【圖 6】所示，已知 P、Q 兩力的夾角為 θ ，其合力 R 與 Q 力的夾角為 α ，請求 α 角為何？

- ① $\alpha = \tan^{-1}(P \sin \theta / (Q + P \cos \theta))$
② $\alpha = \tan^{-1}(Q \sin \theta / (P + Q \cos \theta))$
③ $\alpha = \tan^{-1}(P \cos \theta / (Q + P \sin \theta))$
④ $\alpha = \tan^{-1}(P \sin \theta / (P + Q \cos \theta))$

【圖 6】



【圖 7】

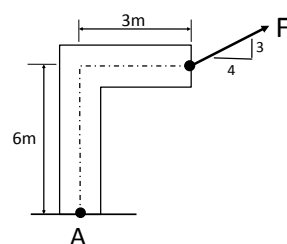


【3】7. 如【圖 7】所示，施加六個力於一個邊長為 a 的正六邊形，試問此六個力對六邊形之形心的合力矩為何？

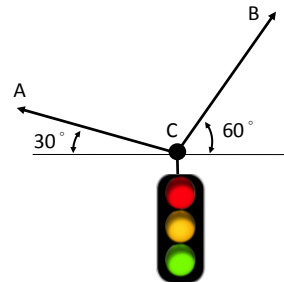
- ① 順時針 $\frac{7\sqrt{3}}{2}$ Pa ② 順時針 $7\sqrt{3}$ Pa ③ 逆時針 $\frac{7\sqrt{3}}{2}$ Pa ④ 逆時針 $7\sqrt{3}$ Pa

【2】8. 如【圖 8】所示為一固定於地面上的均質角鋼，已知此角鋼承受 2000 N 的作用力 F，請求作用力 F 對 A 點的力臂為何？

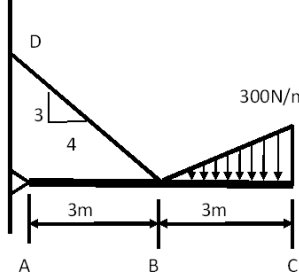
【圖 8】



【圖 9】



【圖 10】



【2】9. 如【圖 9】所示為一個懸掛式號誌系統，已知此號誌燈具對扣環產生 200 N 的重力，請問繩索 AC 與 BC 的張力各為何？

- ① $T_{AC} = 100\sqrt{3}$ N ; $T_{BC} = 100$ N ② $T_{AC} = 100$ N ; $T_{BC} = 100\sqrt{3}$ N
③ $T_{AC} = 100$ N ; $T_{BC} = 100$ N ④ $T_{AC} = 50\sqrt{3}$ N ; $T_{BC} = 100$ N

【3】10. 如【圖 10】所示之結構系統，若不計繩索 BD 與樑 ABC 的自重，請分析繩索 BD 的張力為何？

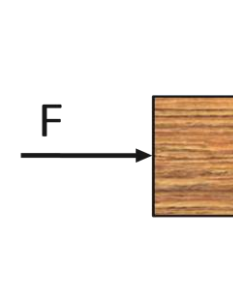
- ① 938 N ② 1000 N ③ 1250 N ④ 1500 N

【4】11. 物體重心位置的求法是應用以下何種理論方式？

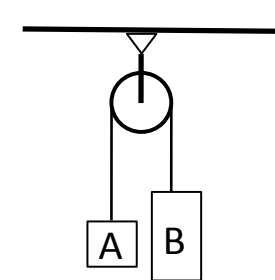
- ① 正弦定理 ② 餘弦定理 ③ 拉密原理 ④ 力矩原理

【4】12. 有木塊重 200 N 如【圖 12】所示，欲加壓 F 力使其固定於牆上，已知木塊與牆壁的摩擦係數為 0.25，請求最小須施加 F 力為何？

【圖 12】



【圖 13】



- ① 50 N
② 200 N
③ 400 N
④ 800 N

【3】13. 如【圖 13】所示為一個單定滑輪懸掛兩物體，分別為 A 物體質量為 20 kg，B 物體質量為 50 kg，若不計繩重與摩擦力，請求此繩所受張力為何（設重力加速度為 9.8 m/sec^2 ）？

- ① 42 N ② 140 N ③ 280 N ④ 420 N

【1】14. 將某物體置於一平板上緩緩升起成 30° 的斜面，使其由靜止狀態轉為滑下，試問此物體與平板的摩擦係數為何？

- ① $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\sqrt{3}$ ④ 2

【2】15. 某人在半徑為 R 的圓周上繞行兩圈又回到原點，則其路徑(Path)為何？

- ① 0 ② $4\pi R$ ③ $2\pi R$ ④ πR

【2】16. 某駕駛行駛一部汽車於某筆直道路上，已知去程速率為 110 km/hr，回程速率為 90 km/hr，試問該汽車行駛的平均速率為何？

- ① 92 km/hr ② 99 km/hr ③ 100 km/hr ④ 105 km/hr

【2】17. 有一部行駛中的車輛，其初速度為每小時 36 km，加速度為 5 m/sec^2 ，則 5 秒內所行駛的距離為何？

- ① 92.5 m ② 112.5 m ③ 150.5 m ④ 242.5 m

【4】18. 有一物體 A 自 98 公尺的樓層自由落下，同一時間有一物體 B 自地面以每秒 49 公尺的初始速度垂直上拋，請問此兩物體經過幾秒後會於空中相遇？

- ① 0.5 sec ② 1.0 sec ③ 1.5 sec ④ 2.0 sec

【4】19. 一物體以初速度 20 m/sec 沿水平方向擲出，2 秒後落地，則物體落至地面時的水平位移約多少？

- ① 10 m ② 20 m ③ 30 m ④ 40 m

【4】20. 以一條細小軟繩繫著質量 2 kg 的小球，以手持繩的另一端並使球在水平面上做等速率圓周運動，若此球的切線速度為 5 m/sec，手與小球間繩長為 1 公尺，請求此繩索受張力為何？

- ① 10 N ② 20 N ③ 25 N ④ 50 N

【4】21. 將質量 20 kg 的物體置於光滑平面上施以 200 N 的水平力，使其從靜止起作水平直線運動，請問此力在 3 秒內所作的功為何？

- ① 450 J ② 2000 J ③ 4500 J ④ 9000 J

【1】22. 將質量為 2 kg 的物體在光滑水平面上以每秒 15 公尺的速度撞上一個簡單壓縮彈簧系統，若此彈簧系統的彈簧常數為 45000 N/m，假設過程中無能量損失，請求此彈簧系統的最大變形量為何？

- ① 0.1 m ② 0.2 m ③ 0.4 m ④ 0.8 m

【1】23. 以實心鑄鐵方形短柱支撐 160 kN 的荷重，若該鑄鐵材料的極限應力為 200 MPa，安全係數訂為 2.0，請分析此方形短柱的最小截面邊長為何？

- ① 4 cm ② 8 cm ③ 13 cm ④ 25 cm

【2】24. 已知有一均質彈性材料桿件長 2000 mm，斷面為 200 mm^2 ，彈性係數為 100 GPa。今將其垂直卡於兩相距 1999.4 mm 的平行牆之間，請求此桿件產生的軸向應力絕對值為何？

- ① 20 MPa ② 30 MPa ③ 40 MPa ④ 60 MPa

【3】25. 某材料的蒲松比為 0.25，其彈性係數 E 與體積彈性係數(Bulk modulus) E_v 的關係為何？

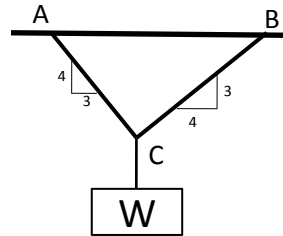
- ① $E = \frac{1}{2} E_v$ ② $E = \frac{2}{3} E_v$ ③ $E = \frac{3}{2} E_v$ ④ $E = \frac{9}{2} E_v$

【請接續背面】

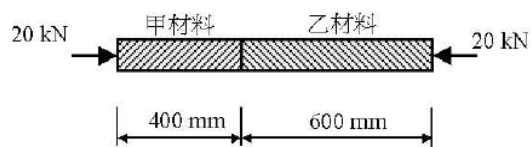
【1】26.如【圖 26】所示有一重量為 W 的物體懸掛於 AC 與 BC 的鋼索上，欲使兩鋼索受荷重所產生應力相同，請分析 AC 鋼索與 BC 鋼索的面積比為何？

- ① $A_{AC} : A_{BC} = 4 : 3$
 ② $A_{AC} : A_{BC} = 3 : 4$
 ③ $A_{AC} : A_{BC} = 5 : 3$
 ④ $A_{AC} : A_{BC} = 5 : 4$

【圖 26】



【圖 27】



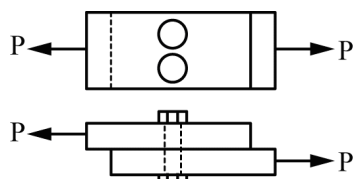
【4】27.如【圖 27】所示，由甲、乙兩種不同彈性材料組成之桿狀體。甲材料彈性係數 200 GPa，乙材料彈性係數 150 GPa，其斷面積皆為 150 mm^2 。在兩端加壓力 20 kN 之下，該彈性桿件之總縮短量為何？

- ① 2.0 mm ② 1.2 mm ③ 1.0 mm ④ 0.8 mm

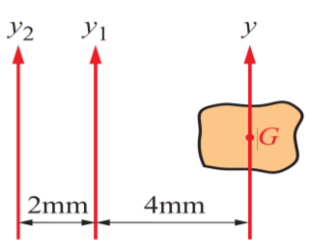
【4】28.如【圖 28】所示有兩塊鋼板以兩支直徑 2 cm 的螺栓所接合，若所受外力 P 為 25 kN，請求每支螺栓的剪應力為何？

- ① 3.98 MPa
 ② 7.96 MPa
 ③ 29.90 MPa
 ④ 39.79 MPa

【圖 28】



【圖 29】



【4】29.如【圖 29】所示， G 點為某物體斷面積的形心，已知此物體斷面積為 80 mm^2 其對 y_1 軸的慣性矩為 1400 mm^4 ，請求此斷面對 y_2 軸的慣性矩為何？

- ① 120 mm^4 ② 440 mm^4 ③ 2760 mm^4 ④ 3000 mm^4

【2】30.設某材料的剪切彈性模數 $G=200 \text{ GPa}$ ，若承受荷重後產生 150 MPa 的剪應力，請問其剪應變為何？

- ① $1.3 \times 10^{-4} \text{ rad}$ ② $7.5 \times 10^{-4} \text{ rad}$ ③ $1.3 \times 10^{-3} \text{ rad}$ ④ $7.5 \times 10^{-3} \text{ rad}$

【2】31.假設某材料的彈性係數 $E=300 \text{ MPa}$ ，剪切彈性模數 $G=125 \text{ MPa}$ ，請求此材料的蒲松比為何？

- ① 0.10 ② 0.20 ③ 0.25 ④ 0.30

【3】32.有一矩形斷面為 $4 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ 的桿件兩端受 150 kN 的壓力作用，請求此桿件在此狀態的最大剪應力為何？

- ① 37.5 kPa ② 75.0 kPa ③ 37.5 MPa ④ 75.0 MPa

【3】33.已知直角坐標 X 軸與 Y 軸原點與某圓圓心重合，若已知對 X 軸的慣性矩為 1200 mm^4 ，請求此圓對坐標原點之極慣性矩為何？

- ① 1200 mm^4 ② 1440 mm^4 ③ 2400 mm^4 ④ 2880 mm^4

【2】34.若某三角形底為 6 cm，高為 10 cm，請求對底邊的慣性矩為何？

- ① 167 cm^4 ② 500 cm^4 ③ 1500 cm^4 ④ 2000 cm^4

【3】35.若有一座橋樑承受均佈荷重，請比較分析設計成懸臂樑與簡支樑的最大彎矩比為何？

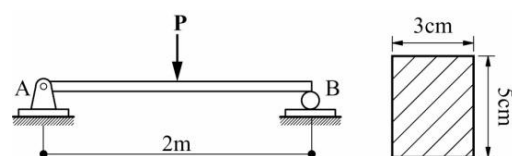
- ① 1 : 2 ② 1 : 4 ③ 4 : 1 ④ 2 : 1

【3】36.將直徑 3 mm 之均質鋼線繞於一圓柱上，若鋼線內誘生的彎曲應力不得超過 150 MPa，已知此鋼線的彈性係數 $E=40 \text{ GPa}$ ，請分析此圓柱之最小直徑為何？

- ① 20 cm ② 30 cm ③ 40 cm ④ 50 cm

【4】37.有一均質簡支樑如【圖 37】所示，此樑受一集中負載 P 於中點，若已知此樑斷面的容許剪應力為 50 MPa，請求容許最大載重 P 為何？

【圖 37】



- ① 10 kN
 ② 50 kN
 ③ 56 kN
 ④ 100 kN

【3】38.已知有一根軸長 20 cm 且直徑為 40 mm 的實心圓軸構件，將一端固定而另一端施予扭矩作用後，測得扭轉角為 0.36° ，若此圓軸材料的剪切彈性模數 G 為 75 GPa，請分析此構件表面受力作用後產生的剪應力為何？

- ① $10\pi \text{ MPa}$ ② $13\pi \text{ MPa}$ ③ $15\pi \text{ MPa}$ ④ $16\pi \text{ MPa}$

【2】39.已知一根直徑為 20 mm 的實心圓軸，其材料所容許的最大剪應力為 80 MPa，請分析該構件所能承受的最大扭矩為何？

- ① $20\pi \text{ N}\cdot\text{m}$ ② $40\pi \text{ N}\cdot\text{m}$ ③ $50\pi \text{ N}\cdot\text{m}$ ④ $60\pi \text{ N}\cdot\text{m}$

【3】40.某電扇以 500 rpm 轉動時，所消耗的功率 700 W，請分析此風扇軸心所受的扭矩為何？

- ① $\frac{21}{\pi} \text{ N}\cdot\text{m}$ ② $\frac{35}{\pi} \text{ N}\cdot\text{m}$ ③ $\frac{42}{\pi} \text{ N}\cdot\text{m}$ ④ $\frac{70}{\pi} \text{ N}\cdot\text{m}$

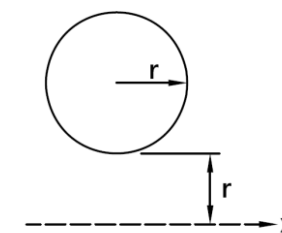
【4】41.欲設計一個外徑為 50 mm 的空心圓軸，使其與外徑 30 mm 的實心圓軸具有相同重量，若此二軸具有相同材質與長度，請分析設計此空心圓軸的內徑為何？

- ① 25 mm ② 30 mm ③ 35 mm ④ 40 mm

【4】42.一正三角形各邊長為 a ，其形心必位於等角平分線上，且與底邊之距離為多少？

- ① $\frac{\sqrt{3}a}{3}$ ② $\frac{\sqrt{3}a}{4}$
 ③ $\frac{\sqrt{3}a}{5}$ ④ $\frac{\sqrt{3}a}{6}$

【圖 43】



【2】43.如【圖 43】所示，圖中的圓面積對 X 軸之慣性矩為多少？

- ① $\frac{7\pi r^4}{4}$ ② $\frac{17\pi r^4}{4}$
 ③ $\frac{7\pi r^4}{8}$ ④ $\frac{17\pi r^4}{16}$

【1】44.一桿件長度 5 m，橫斷面積 20 cm^2 ，彈性模數 50000 N/cm^2 。若桿件受軸向力 500 N 作用，則其軸向應變為多少？

- ① 0.0005 ② 0.01 ③ 0.05 ④ 0.5

【4】45.材料受雙軸向拉應力作用， $\sigma_x = 200 \text{ MPa}$ ， $\sigma_y = 80 \text{ MPa}$ ，材料彈性係數 $E=2.5 \times 10^4 \text{ MPa}$ ，蒲松比為 1/4，則此材料在 Z 方向之總應變為多少？

- ① -1.2×10^{-4} ② -2.5×10^{-4} ③ -1.5×10^{-3} ④ -2.8×10^{-3}

【1】46.均質彈性材料之彈性模數為 E ，剪切彈性模數為 G ，兩者不可能產生下列何種關係？

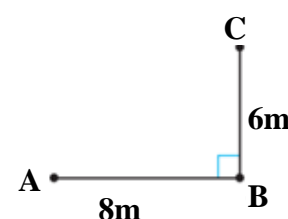
- ① $E=3.5G$ ② $E=3G$ ③ $E=2.5G$ ④ $E=2.7G$

【2】47.某簡支樑之兩端支承均無力偶作用，若其彎矩方程式為 $3x^2+2x+1$ ，則此樑剪力方程式為何？

- ① $3x+1$ ② $6x+2$
 ③ x^3+x^2+x ④ $2x^3+2x^2+2x$

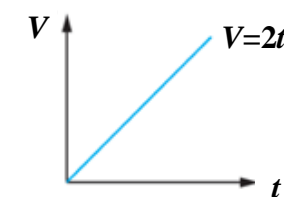
【1】48.如【圖 48】所示，一人向東走 8 m 轉向北走 6 m，共花了 10 秒鐘，請問該人的速率是多少 m/sec？

① 1.4 【圖 48】



- ② 1
 ③ 0.8
 ④ 0.6

【圖 49】



【3】49.如【圖 49】所示，有一物體其速度與時間關係為一直線，請問該物體的運動方式為何？

- ① 靜止 ② 等速運動 ③ 變速度運動 ④ 變加速度運動

【3】50.在銑床上以 $\phi 20 \text{ mm}$ 端銑刀銑削一溝槽，選擇的銑削速度為 125 m/min，請問主軸轉速應為多少 rpm？

- ① 420 ② 1250 ③ 1990 ④ 2500