

臺北自來水事業處及所屬工程總隊 109 年新進職員(工)甄試試題

甄試類科/職別【代碼】：土木工程/一級工程員【Q4703】

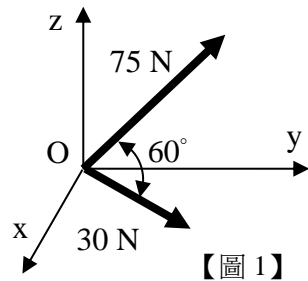
專業科目一：土木工程

*入場通知書編號：_____

注意：①作答前先檢查答案卡，測驗入場通知書編號、座位標籤、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，該節不予計分。
 ②本試卷為一張雙面，四選一單選擇題共 50 題，每題 2 分，共 100 分，限以 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣；以複選作答或未作答者，該題不予計分。
 ③請勿於答案卡上書寫應考人姓名、入場通知書編號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、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝（錄）影音、資料傳輸、通訊或類似功能），且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1.電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2.將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。
 ⑤答案卡務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

【4】1.兩個力向量的關係如【圖 1】所示，下列有關合力的大小，何者最接近？

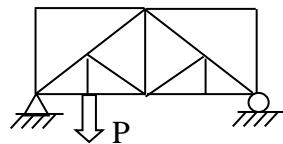
- ① 65 N
- ② 69 N
- ③ 81 N
- ④ 94 N



【圖 1】

【2】2.一平面桁架由 17 根桿件組成，如【圖 2】所示，受到垂直力 P 的作用，其中多少根桿件為不受力的零桿件？

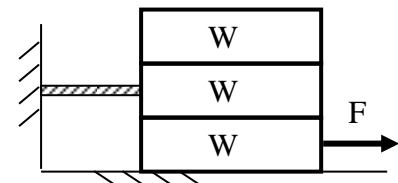
- ① 5 根
- ② 6 根
- ③ 7 根
- ④ 8 根



【圖 2】

【3】3.三塊矩形重物，各重 W，堆疊在一起，如【圖 3】所示，並以一繩將中間塊固定於牆面，各接觸面的靜摩擦係數皆為 μ ，現以一水平力 F 施加於底塊，此力至少需要多大才可拉動底塊？

- ① $3\mu W$
- ② $4\mu W$
- ③ $5\mu W$
- ④ $6\mu W$



【圖 3】



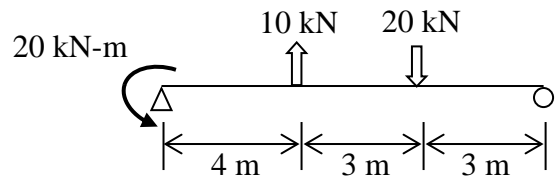
【圖 4】

【3】4.一半圓形鋼梁半徑 $R=0.6m$ ，其斷面為一邊長 12mm 之正方形，如【圖 4】所示，梁的兩端各承受 $P=240N$ 的對向力，請問梁內最大撓曲應力最接近下列何者？

- ① 100MPa
- ② 300MPa
- ③ 500MPa
- ④ 700MPa

【1】5.如【圖 5】所示，一簡支梁受到一些垂直外力與力矩的作用，其合力位置下列何者最接近？

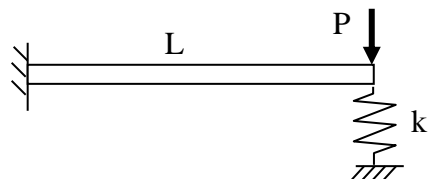
- ① 距離梁右端 2m 處
- ② 距離梁右端 4m 處
- ③ 距離梁右端 6m 處
- ④ 距離梁右端 8m 處



【圖 5】

【2】6.長 $L=100mm$ 之懸臂梁，撓曲剛度為 $EI=2 \times 10^6 N \cdot mm^2$ ，其端點有一接地彈簧支承，如【圖 6】所示，其勁度為 $k=10 N/mm$ ，今於端點施加一垂直集中力 $P=32N$ ，請問施力點的垂直位移最接近下列何者？

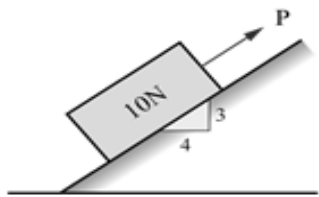
- ① 1mm
- ② 2mm
- ③ 4mm
- ④ 8mm



【圖 6】

【3】7.如【圖 7】所示，物塊重量為 10N，物塊與斜面之摩擦係數為 0.25，下列敘述何者正確？

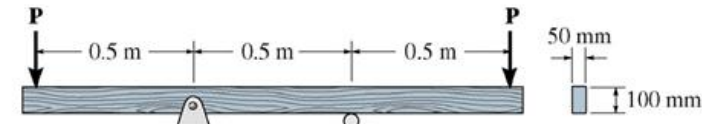
- ① $P=1.5N$ 時物塊靜止不動
- ② $P=3.5N$ 時物塊靜止不動
- ③ $P=6.5N$ 時物塊靜止不動
- ④ $P=8.5N$ 時物塊靜止不動



【圖 7】

【2】8.有一梁之截面為長方形如【圖 8】所示，請求出懸臂梁端所能承受的最大負載 P 為何，使得梁中的撓曲應力不會超過 12MPa？

- ① 1kN
- ② 2kN
- ③ 3kN
- ④ 4kN



【圖 8】

【3】9.質量 6.0kg 的砲彈由平面上 O 點的正上方自由落下，在未著地以前爆裂成質量各為 1.0kg、2.0kg 與 3.0kg 的 A、B、C 三塊，且三塊同時著地，A 著地點在 O 點的正北方 48m 處，B 著地點在 O 點正東方 18m 處，則 C 的著地點距 O 點多遠？

- ① 10m
- ② 15m
- ③ 20m
- ④ 25m

【3】10.有某一取土場，其土壤比重 $G_s=2.7$ ，孔隙比 $e=0.6$ ，含水量 $\omega=20\%$ ，請問土壤飽和度 S 為何？

- ① 80%
- ② 85%
- ③ 90%
- ④ 95%

【4】11.某地層自地表至極深處為軟弱沉泥質黏土，其凝聚力 $C_u=2t/m^2$ ，當土壤 $\nu_u=0$ ，土壤單位重為 $1.8t/m^3$ ，承載力因素 $N_c=6$ ， $N_r=0$ ， $N_q=1$ ，請求出建築工地未加載前，且無其他補助措施，未發生底面鼓起之開挖深度的臨界值為何？

- ① 10m
- ② 8.85m
- ③ 7.55m
- ④ 6.67m

【1】12.一砂土的最大孔隙比為 0.88、最小孔隙比為 0.52，現況孔隙比為 0.80，則其相對密度為下列何者？

- ① 22%
- ② 38%
- ③ 56%
- ④ 78%

【4】13.某砂土之有效粒徑為 0.01mm，請依 Hazen's equation 估算其滲透係數值為下列何者？

- ① 0.1cm/sec
- ② 0.01cm/sec
- ③ 0.001cm/sec
- ④ 0.0001cm/sec

【2】14.室內定水頭滲透試驗結果為 1 分鐘內通過飽和土壤試體的水量為 100ml，圓柱試體的直徑為 10cm，且係採用水力坡降 0.5 來進行試驗，則試體之滲透係數值為下列何者？

- ① 0.020cm/sec
- ② 0.042cm/sec
- ③ 0.076cm/sec
- ④ 0.090cm/sec

【2】15.地表下為均質土壤，單位重為 $20kN/m^3$ ，地下水位深度為 2m，則深度 10m 處之覆土有效應力為下列何者？

- ① $101.9kN/m^2$
- ② $121.5kN/m^2$
- ③ $160.2kN/m^2$
- ④ $200.6kN/m^2$

【2】16.某現地細顆粒土壤取樣回實驗室分別進行液性限度(LL)試驗、塑性限度(PL)試驗、縮性限度(SL)試驗，其值分別為 $LL=43\%$ 、 $PL=25\%$ 、 $SL=18\%$ ，請問該土壤的塑性指數(PI)為何？

- ① 25%
- ② 18%
- ③ 7%
- ④ 1%

【4】17.已知某現地黏土的過壓密比(OCR)如下，何者屬於過壓密土壤？

- ① $OCR=0$
- ② $OCR=0.5$
- ③ $OCR=1$
- ④ $OCR=2$

【2】18.依據統一土壤分類法，下列何種砂土屬於優良級配？

- ① $D_{10}=0.09 mm$ 、 $D_{30}=0.18 mm$ 、 $D_{60}=0.41 mm$
- ② $D_{10}=0.11 mm$ 、 $D_{30}=0.35 mm$ 、 $D_{60}=0.92 mm$
- ③ $D_{10}=0.20 mm$ 、 $D_{30}=1.95 mm$ 、 $D_{60}=3.50 mm$
- ④ $D_{10}=1.08 mm$ 、 $D_{30}=2.52 mm$ 、 $D_{60}=3.11 mm$

【4】19.已知某一公路曲線之半徑 $R=300$ 公尺，外偏角 $I=120^\circ 0' 0''$ ，請求該曲線長為多少？

- ① 300.00 公尺
- ② 314.16 公尺
- ③ 519.62 公尺
- ④ 628.32 公尺

【1】20.已知 ABCDE 五邊形各點坐標如【表 20】所示，請問面積為何（單位：公尺）？

- ① 4100 平方公尺
- ② 4500 平方公尺
- ③ 8200 平方公尺
- ④ 9000 平方公尺

	X	Y
A	20	30
B	80	10
C	90	60
D	60	90
E	20	80

【表 20】

【3】21.下列經緯儀儀器誤差中，何者不能以正倒鏡取平均消除之？

- ① 視準軸不垂直於水平軸
- ② 水平軸不垂直於直立軸
- ③ 水準軸不垂直於直立軸
- ④ 水平軸、視準軸、直立軸不交於同一點

【1】22.已知捲尺精度為 1/5000，求相對應之測角精度應為多少？

- ① 41 秒
- ② 60 秒
- ③ 82 秒
- ④ 130 秒

【3】23.如【圖 23】所示，已知 A、B、P 成一直線，A 點（橫坐標，縱坐標）=（201.010 公尺，48.000 公尺），B 點（橫坐標，縱坐標）=（202.000 公尺，49.000 公尺），AP 距離=1.000 公尺，請求 P 點（橫坐標，縱坐標）為何？

- ①（200.286 公尺，47.309 公尺）
- ②（200.296 公尺，47.299 公尺）
- ③（200.306 公尺，47.289 公尺）
- ④（200.316 公尺，47.279 公尺）



【圖 23】

【1】24.等高線閉合成一個小圓代表該處為何種地形？

- ① 山峰或窪地
- ② 山坡
- ③ 懸崖
- ④ 山脊

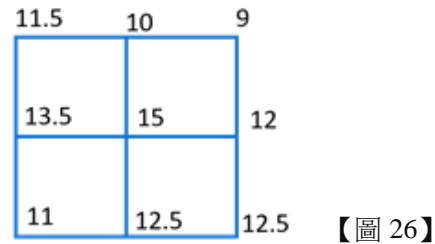
【4】25.以某一義長度為 50m 之鋼卷尺量測 A、B 兩點距離為 200m，後來校正此鋼卷尺實際長度為 50.1m，則 A、B 兩點實際長度為何？

- ① 199.6m
- ② 199.9m
- ③ 200.1m
- ④ 200.4m

【請接續背面】

【4】26.如【圖 26】所示，方格每邊長 10m，圖中標註數字為現地高程（單位為 m），如要進行開挖整地，達到土方平衡，整地高程為何？

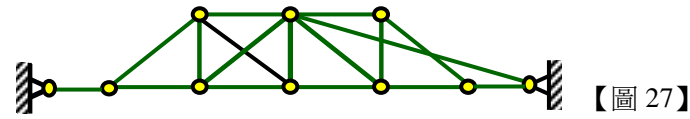
- ① 11.7m
- ② 11.89m
- ③ 12m
- ④ 12.5m



【圖 26】

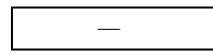
【4】27.如【圖 27】所示平面桁架的靜定及穩定度為何？

- ① 靜定、穩定
- ② 1 度靜不定、穩定
- ③ 2 度靜不定、穩定
- ④ 不穩定



【圖 27】

【3】28.一梁之剪力圖如【圖 28】所示，若剪力與彎矩之正負方向固定，則下列何者最不可能為該梁的彎矩圖？



【圖 28】

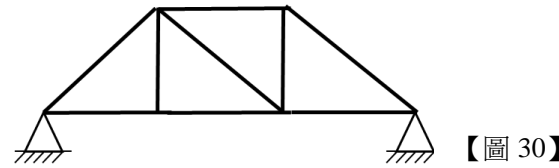
- ①
- ②
- ③
- ④

【1】29.結構分析中所謂「力法」(force methods)是將力當作是未知數之分析法，下列何者非屬力法？

- ① 彎矩分配法(moment distribution method)
- ② 最小功法(least work method)
- ③ 共軛梁法(conjugate beam method)
- ④ 諧和變形法(consistent deformation method)

【1】30.請問【圖 30】所示平面桁架之靜不定度為幾度？

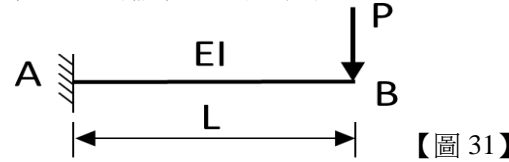
- ① 1 度
- ② 2 度
- ③ 3 度
- ④ 4 度



【圖 30】

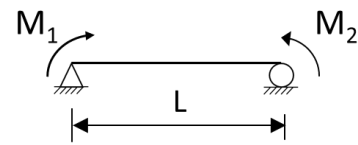
【1】31.下列何者為【圖 31】所示懸臂梁之 B 點變位 δ_B ？（假設 EI 為定值）

- ① $PL^3/3EI$
- ② $PL^3/6EI$
- ③ $PL^3/9EI$
- ④ $PL^3/12EI$



【圖 31】

【4】32.如【圖 32】所示簡支梁，請問其彎矩圖應為下列何者？

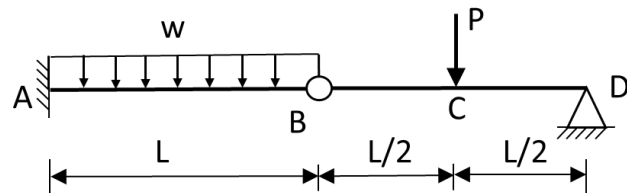


【圖 32】

- ①
- ②
- ③
- ④

【2】33.如【圖 33】所示梁，請計算出 A 點彎矩 M_A 為下列何者？

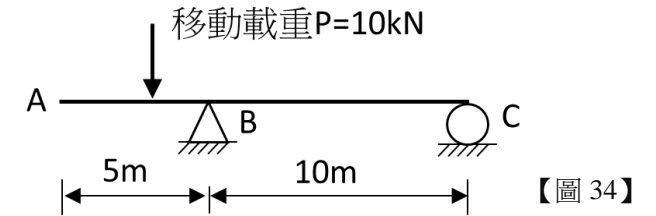
- ① $PL+wL^2$
- ② $PL/2+wL^2/2$
- ③ $PL/4+wL^2/4$
- ④ $PL/8+wL^2/8$



【圖 33】

【2】34.如【圖 34】所示梁，上置一可移動集中荷重 $P=10kN$ ，請分析所引起之 B 點反力 R_B 最大值為多少 kN？

- ① 10kN
- ② 15kN
- ③ 20kN
- ④ 25kN



【圖 34】

【3】35.依據鋼筋混凝土 ACI 強度設計法規範，混凝土的壓碎應變(crushing strain)設為何者？

- ① 0.001
- ② 0.002
- ③ 0.003
- ④ 0.005

【3】36.鋼筋混凝土強度設計法將斷面撓曲壓應力假設為矩形分佈 (Whitney 矩形應力塊)，其主要原因為何？

- ① 為配合矩形斷面設計
- ② 實際應力分佈即為矩形
- ③ 計算方便且較符合實際
- ④ 配合應變發生之形狀

【2】37.一鋼筋混凝土矩形斷面梁，梁寬為 $b=30cm$ ，梁深為 $h=50cm$ ，有效高為 $d=45cm$ ，若使用 6- $\phi 22$ 張力鋼筋 ($\phi 22$ 之斷面積為 $3.88cm^2$)，則其張力鋼筋比 ρ 為何？

- ① 0.0155
- ② 0.0172
- ③ 0.0187
- ④ 0.0196

【1】38.有關鋼筋與混凝土兩種不同性質的材料能複合為良好結構材料原因的敘述，下列何者錯誤？

- ① 鋼筋與混凝土兩種材料之彈性模數接近
- ② 鋼筋與混凝土兩種材料之熱膨脹係數接近
- ③ 混凝土對鋼筋具良好之握裹力
- ④ 混凝土可防止內部鋼筋銹蝕

【2】39.一鋼筋混凝土單筋矩形斷面梁之寬度為 $b=30cm$ ，張力鋼筋之有效深度為 $d=40cm$ 。使用張力筋為 5-#7 (#7 之斷面積為 $3.88cm^2$)。若使用 $f'_c=280 kgf/cm^2$ ， $f_y=4,200 kgf/cm^2$ ，依據鋼筋混凝土強度設計法，此斷面達計算彎矩強度時之中性軸(neutral axis)位置 x 為何？

- ① 11.4cm
- ② 13.4cm
- ③ 15.8cm
- ④ 18.5cm

【3】40.依規範公式，混凝土彈性模數 E_c 與其單位重 w 及抗壓強度 fc' 有關，請問 E_c 與下列何者成正比？

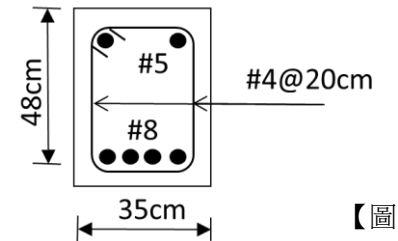
- ① \sqrt{w}
- ② w
- ③ $\sqrt{fc'}$
- ④ fc'

【1】41.依混凝土結構設計規範，具標準彎鉤受拉鋼筋之伸展長度計算公式與下列何者無關？

- ① 斷面寬度
- ② 鋼筋直徑
- ③ 混凝土抗壓強度
- ④ 鋼筋降伏強度

【3】42.如【圖 42】所示梁斷面，已知 $f'_c=210kgf/cm^2$ ，#4 鋼筋降伏強度 $f_y=2800kgf/cm^2$ ，每支 #4 鋼筋斷面積 $1.27cm^2$ ，請求出鋼筋混凝土梁之剪力強度 V_n 約為多少 tf？

- ① $V_n=40 tf$
- ② $V_n=35 tf$
- ③ $V_n=30 tf$
- ④ $V_n=25 tf$



【圖 42】

【2】43.有關水中混凝土的敘述，下列何者錯誤？

- ① 水中混凝土以特密管施工，特密管直徑為 20~25cm
- ② 澆置混凝土時，特密管下端應伸入已澆置混凝土表面下必須小於 2 公尺
- ③ 特密管不得水平移動
- ④ 當特密管中混凝土不易自由卸出時，可將特密管上、下垂直移動，惟落差不得超過 30 公分

【4】44.有關混凝土養護的敘述，下列何者錯誤？

- ① 滯水法是指水平之混凝土表面因採用滯水法，使其在規定之養護期間內保持浸於水中，缺點是影響後續模板之組立及趕工
- ② 澆水法是指澆置完成面，以連續性或間接性灑水於混凝土表面，優點是可降低混凝土表面及內部溫度的落差，防止混凝土水份快速蒸發而龜裂
- ③ 覆蓋法是指利用覆蓋物材料直接鋪蓋於混凝土表面上，並隨時保持溼潤。優點是保溼，水份不會揮發太快，散熱平均
- ④ 蒸氣法是指需要提高混凝土晚期強度，須對混凝土加熱促進水化作用者

【1】45.有關潛變的敘述，下列何者錯誤？

- ① 材料只有受到反覆應力作用才會發生潛變
- ② 潛變發生是低於材料屈服強度的應力長時間作用的結果
- ③ 當材料長時間處於高溫附近時，潛變會更加劇烈
- ④ 潛變是在應力作用下，固體材料緩慢且永久的變形

【2】46.辦理工程採購時，業主為保證廠商依契約規定履行契約，要求廠商繳交的保證金為何？

- ① 押標金
- ② 履約保證金
- ③ 差額保證金
- ④ 付款保證

【2】47.自來水處委託 A 建築師事務所辦理設計監造，由 B 廠商進行施工，依據公共工程三級品管制度，建築師事務所辦理的為下列何者？

- ① 一級品管
- ② 二級品管
- ③ 三級品管
- ④ 二級兼三級品管

【2】48.工程進度表中要徑作業路徑之特性為何？

- ① 無浮時且工期最短
- ② 無浮時且工期最長
- ③ 有浮時且工期最短
- ④ 有浮時且工期最長

【1】49.混凝土水灰比與坍度為下列何種關係？

- ① 正比
- ② 反比
- ③ 無關
- ④ 不一定

【2】50.依投標廠商資格與特殊或巨額採購認定標準，委託技術服務採購案查核金額為何？

- ① 100 萬元
- ② 1000 萬元
- ③ 2000 萬元
- ④ 5000 萬元