



臺北自來水事業處及所屬工程總隊

114 年新進職員(工)第二次甄試試題

甄試專長/職別：

【土木工程】職員一助理工程師(B01)

測驗科目：專業科目一

1001 土木工程

— 作答注意事項 —

- ① 應考人須按編定座位入座，作答前應先自行檢查答案卡(卷)、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(卷)作答者，該節不予計分。
- ② 答案卡(卷)須保持清潔完整，請勿折疊、破壞或塗改入場通知書編號及條碼，亦不得書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
- ③ 本試題本為雙面印刷，答案卡(卷)每人一張，不得要求增補。未依規定劃記答案卡(卷)或書寫不清、污損、超出欄位外等，致讀卡機器無法正確判讀時，由應考人自行負責，不得提出異議。
- ④ 選擇題限用 2B 鉛筆劃記。請按試題之題號，依序在答案卡上同題號之劃記答案處作答，未劃記者，不予計分。如答案要更改時，請用橡皮擦擦拭乾淨，再行作答，切不可留有黑色殘跡，或將答案卡污損，也切勿使用立可白或其他修正液。
- ⑤ 非選擇題：限用藍、黑色鋼筆或原子筆、修正帶(液)等文具。
- ⑥ 測驗期間嚴禁使用(含隨身攜帶、配戴)行動電話或其他具可傳輸、掃描、交換或儲存資料功能之電子通訊器材或穿戴式裝置(包括但不限於：微型耳機、智慧型手錶、智慧型手環、智慧型眼鏡、電子字典、個人數位助理機、呼叫器等)，相關裝置請關機並取消鬧鈴及整點報時設定後妥為收納，違者扣該節成績 20 分。續犯者該節不予計分。行動電話鈴響或震動，均比照前開情節扣分。
- ⑦ 請務必將鐘錶之鬧鈴及整點報時功能關閉，若測驗中聲響經監試人員制止而再犯者，扣該節成績 10 分；該鐘錶並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
- ⑧ 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。
- ⑨ 測驗結束鈴(鐘)響前不得離場，測驗期間擅自離場者，該節以零分計。測驗結束鈴(鐘)響前不得繳卷。測驗結束鈴(鐘)響後，若未繳交答案卡(卷)者，該節以零分計。繳卷時，應經監試人員驗收後始得離場。

考生於應試期間應遵守簡章所載應試注意事項。違反規定者，經提報本考試甄試委員會予以應試注意事項之相關條文規定議處。

臺北自來水事業處及所屬工程總隊 114 年新進職員(工)第二次甄試試題

甄試專長/職別：【土木工程】職員—助理工程師(B01)

專業科目一：1001 土木工程

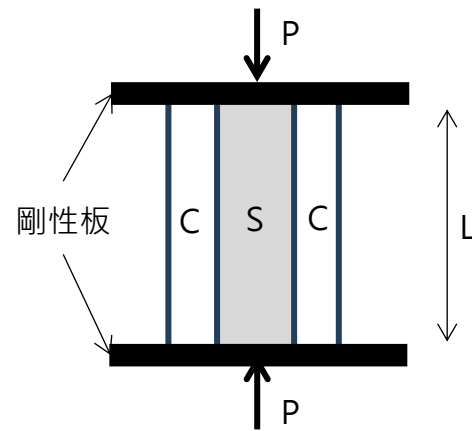
【含工程力學(包括材料力學)、土壤力學(包括基礎工程)、測量學、結構學、鋼筋混凝土學與設計、營建管理與工程材料等】

*入場通知書編號：_____

- 注意：
- ① 本試題為雙面印刷，測驗題型為選擇題(單選)，共計 40 題，每題 2.5 分，總計 100 分。
 - ② 選擇題限以 2B 鉛筆在「答案卡」上作答。請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣分數，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 答案卡務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

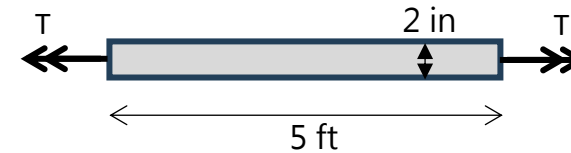
選擇題，共計 40 題，每題 2.5 分，總計 100 分。

- 【B】 1 有一鋼(S)、銅(C)的組合圓剖面柱，承受垂直力 $P=7.5 \text{ tonf}$ ，組合柱桿件長度為 $L=10\text{cm}$ ，材料的彈性模數分別為 $E_s=2.1 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ 、 $E_c=1.1 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ ，剖面面積分別為 $A_s=2 \text{ cm}^2$ 、 $A_c=3 \text{ cm}^2$ 。試求桿件的軸向變形？
- (A) 1mm (B) 0.01cm (C) 0.2mm (D) 0.2cm

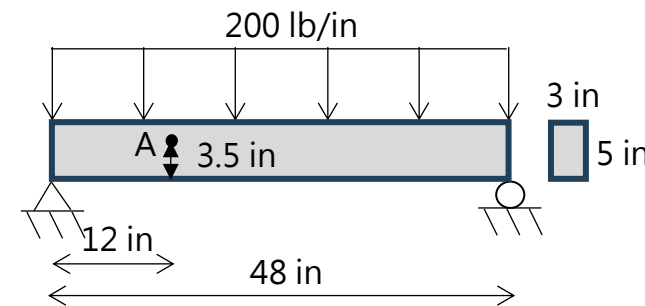


- 【D】 2 阿德在材料力學上是首屈一指的專家，請問下列敘述何者會讓他說不是這樣子的？
- (A) SN490 系列鋼材是一種韌性鋼材
- (B) 鋼材在彈性區內，其受力與變形遵守虎克定律
- (C) 在應力-應變圖中，鋼材受力在超過彈性區後，會進入塑性區的平台段
- (D) 鋼材在拉力試驗中，進入頸縮後，真應力會隨著真應變增加而減少

- 【C】 3 三維結構分析中，鉸支承 (hinge) 有哪些反力？
- (A) U_x, U_y (B) U_z (C) U_x, U_y, U_z (D) $U_x, U_y, U_z, M_x, M_y, M_z$
- 【C】 4 有一實心圓桿，材料的剪力模數 $G=12 \times 10^6 \text{ psi}$ ，直徑 $d=2 \text{ in}$ ，桿件長度 $L=5 \text{ ft}$ ，兩端承受扭矩 T 作用。若 $T=4000 \text{ lb-in}$ ，試求桿件中的最大剪應力為？
- (A) 5093 psi (B) 4530 psi (C) 2546 psi (D) 10186 psi



- 【B】 5 一簡支梁承受均佈載重 $w=200 \text{ lb/in}$ 作用，梁長度 $L=48 \text{ in}$ ，梁斷面尺寸寬度 $b=3 \text{ in}$ 、深度 $h=5 \text{ in}$ ，若 A 點距梁端 12 in、距梁底 3.5 in，試求 A 點彎曲應力？
- (A) 3456 psi (B) 1382.4 psi (C) 4608 psi (D) 0 psi



- 【B】 6 材料受拉伸時，在比例極限內，應力與應變關係為：
- (A) 牛頓定律 (B) 虎克定律 (C) 白努力方程式 (D) 帕斯卡定律
- 【B】 7 一根桿件受軸向拉力 P ，截面積 A ，平均正應力公式為：
- (A) $\sigma = \frac{A}{P}$ (B) $\sigma = \frac{P}{A}$ (C) $\sigma = P \times A$ (D) $\sigma = P - A$
- 【D】 8 如果一組黏土樣品之三軸等向排水剪力試驗結果如下：
- 樣品一：圍壓 $\sigma'_3=20 \text{ kN/m}^2$ ；軸差應力 $\Delta(\sigma_d)_f=100 \text{ kN/m}^2$
- 樣品二：圍壓 $\sigma'_3=60 \text{ kN/m}^2$ ；軸差應力 $\Delta(\sigma_d)_f=220 \text{ kN/m}^2$
- 試計算有效剪力強度 c' 、 ϕ' 各多少？
- (A) $c'=20 \text{ kPa}$ 、 $\phi'=32.64^\circ$ (B) $c'=20 \text{ kPa}$ 、 $\phi'=36.87^\circ$

(C) $c'=10 \text{ kPa}$ 、 $\phi'=32.64^\circ$ (D) $c'=10 \text{ kPa}$ 、 $\phi'=36.87^\circ$

【D】 9 為了解某工址土壤可壓密程度，以取樣器取得 500 ml 之土樣，秤其重量為 900 克，土壤之飽和度為 27%，經烘乾後之重量為 850 克。若其在最疏鬆狀態時之體積為 640 ml，相對密度為 70%，試求其在最緊密狀態時之體積為？

(A) 290 cm^3 (B) 350 cm^3 (C) 390 cm^3 (D) 440 cm^3

【C】 10 某一方形基礎 $3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ ，基礎深度 $D_f=2.5 \text{ m}$ ，座落之土壤有效剪力強度參數分別為 $\phi'=30^\circ$ ， $c'=10 \text{ kPa}$ ；單位重為 19.1 kN/m^3 ，請計算容許承载力(allowable bearing capacity)？

(註： $\phi'=30^\circ$ 之 $N_c=37$ ， $N_q=22$ ， $N_\gamma=19$ ，採用安全係數 $F.S.=3$)

(A) 3619 kN (B) 4519 kN (C) 5901 kN (D) 6426 kN

【B】 11 統一土壤分類法(USCS)中，多少號篩、孔徑，為粗顆粒土壤與細顆粒土壤之分界？

(A) #4 號篩眼、4.75mm (B) #200 號篩眼、0.075mm

(C) #4 號篩眼、0.075mm (D) #200 號篩眼、4.75mm

【C】 12 有關於土壓力之敘述，下列何者錯誤？

(A) 山坡地之擋土牆背後的土壓力，屬於主動土壓力

(B) 被動土壓力是土壤側向加壓的極限平衡狀態

(C) 推土機推土造成土壤破壞，屬於主動土壓力

(D) 主動土壓力是土壤側向解壓的極限平衡狀態

【B】 13 土壤的天然含水量 ω 定義為：

(A) 土粒重/水重 (B) 水重/乾土重 (C) 體積含水率 (D) 孔隙比

【A】 14 土壤三相組成包括：

(A) 固體、液體、氣體 (B) 沙、礫、石塊

(C) 黏土、砂土、壤土 (D) 地下水、岩石、礫石

【C】 15 水準儀測量主要用於：

(A) 測定水平角 (B) 測定垂直角

(C) 測定高差 (D) 測定距離

【B】 16 1:50,000 比例尺的地圖，表示 1 公分相當於實地多少公尺？

(A) 50 m (B) 500 m (C) 5 km (D) 50 km

【B】 17 等高線的基本特性，下列何者正確？

(A) 等高線可交叉 (B) 等高線愈密集表示坡度愈大

(C) 等高線粗細相同 (D) 無閉合等高線

【B】 18 遙感探測中，空載或星載感測器之近紅外線波段最常用於：

(A) 地層性質剖析 (B) 地表植被覆蓋情形監測

(C) 行政區域界線判讀 (D) 都市人口統計

【B】 19 全球導航衛星系統(Global Navigation Satellite System, GNSS)最核心的定位依據是：

(A) 各波段光譜之反射率數值 (B) 電磁波測距

(C) 重力場量測 (D) 磁場量測

【A】 20 經緯儀主要功能是：

(A) 測角 (B) 即時動態定位 (C) 測距 (D) 測溫度

【B】 21 TWD97 座標系統的描述何者正確？

(A) 參考橢球體即為 TWD97 (B) 為臺灣地區之橫麥卡托二度分帶投影

(C) 全名為民國 97 年臺灣大地基準 (D) 中央子午線為北緯 23 度

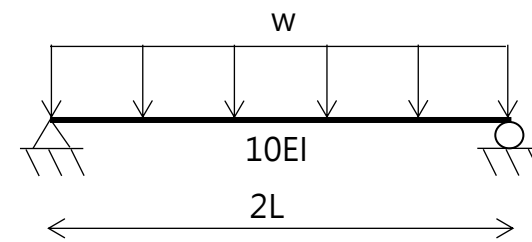
【D】 22 一簡支梁承受向下均佈荷重 w ，該梁彎曲剛度為 $10EI$ 、長度為 $2L$ ，試問其最大變位量為？

(A) $(wL^3)/(24EI)$ 向下

(B) $(wL^4)/(24EI)$ 向下

(C) $(5wL^4)/(384EI)$ 向下

(D) $(wL^4)/(48EI)$ 向下



【A】 23 有關內力圖，以下何者為非？

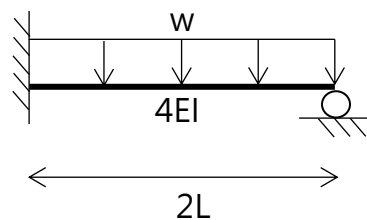
(A) 均佈荷重區間下，其剪力圖為二次曲線

(B) 均變荷重(一次曲線)區間下，其彎矩圖為三次曲線

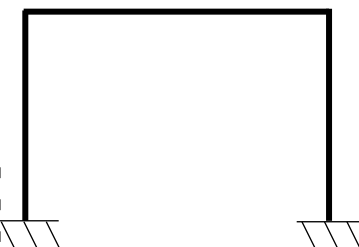
(C) 集中荷重將造成剪力圖跳躍

(D) 集中力矩不會對剪力圖造成變化

- 【C】 24 一左端固定端、右端滾支承之梁，彎曲剛度為 $4EI$ ，長度為 $2L$ ，承受均佈載重 w ，試求其固端彎矩？
 (A) $wL^2/8$ (B) $wL^2/4$ (C) $wL^2/2$ (D) $PL/12$



- 【D】 25 一平面單層、單跨門型剛架，下方兩支承皆為固接，試問其穩定性與靜定性？
 (A) 不穩定 (B) 穩定且靜定 (C) 穩定且 2 次靜不定 (D) 穩定且 3 次靜不定



- 【B】 26 試問簡支梁其穩定性與靜定性？
 (A) 不穩定 (B) 穩定且靜定
 (C) 穩定且 1 次靜不定 (D) 穩定且 2 次靜不定
- 【C】 27 一簡支梁兩端支承反力總和應等於：
 (A) 0 (B) 彎矩 (C) 外部荷重總和 (D) 剪力
- 【B】 28 當梁受純彎時，截面中性軸上的應變為：
 (A) 最大 (B) 零 (C) 最小 (D) 無法確定
- 【A】 29 依<建築物混凝土結構設計規範>，常見的構件如板、牆，以及梁、柱，鋼筋最小保護層厚度分別為
 (A) 2 cm / 2 cm / 4 cm / 4 cm (B) 2 cm / 2 cm / 7.5 cm / 7.5 cm
 (C) 4 cm / 4 cm / 4 cm / 4 cm (D) 4 cm / 4 cm / 7.5 cm / 7.5 cm
- 【D】 30 考量一簡支非預力梁的最小深度為跨度的___。
 (A) $5L/16$ (B) $3L/16$ (C) $3L/32$ (D) $L/16$

- 【B】 31 有一矩形斷面之鋼筋混凝土梁，梁斷面寬度 $b=50\text{cm}$ ，有效深度 $d=63\text{cm}$ 。梁斷面承受設計剪力 $V_u=70\text{tf}$ 。梁配置 D16 閉合矩形剪力鋼筋，剪力鋼筋之混凝土淨保護層為 4cm 。混凝土 $f'_c=280\text{kgf/cm}^2$ ，剪力鋼筋降伏強度 $f_{yt}=4200\text{kgf/cm}^2$ 。一支 D16 鋼筋之直徑 $d_b=1.59\text{cm}$ ，截面積 $A_b=1.99\text{cm}^2$ 。試計算所能容許之剪力鋼筋最大間距(取整數)？
 (A) 10 cm (B) 15 cm (C) 20 cm (D) 25 cm

- 【D】 32 簡支梁進行抗彎試驗，何處為純剪斷面？若有裂縫，其裂縫約為幾度角？
 (A) 中央處，90 度角 (B) 中央處，45 度角
 (C) 支承處，90 度角 (D) 支承處，45 度角

- 【A】 33 一般而言，建築物之大梁會於兩端配置較為密集的箍筋，下列何者並非原因？
 (A) 防止梁端受壓爆裂 (B) 為滿足韌性設計
 (C) 使結構符合強柱弱梁系統，維持大震不倒 (D) 梁端能成為塑鉸區

- 【D】 34 梁若配有剪力筋，則“梁最大能提供的標稱剪力強度”為“混凝土剪力強度”的幾倍？
 (A) 1 倍 (B) 2 倍 (C) 3 倍 (D) 5 倍

- 【B】 35 一般常見的 SD420W，其容許降伏應變為？
 (A) 0.001 (B) 0.002 (C) 0.003 (D) 0.004

- 【B】 36 關於鋁的性質，何者為非？
 (A) 鋁的比重較鋼為輕 (B) 鋁極其容易在表面產生腐蝕層，導致內部容易腐蝕
 (C) 鋁的熱膨脹係數比鋼材高 (D) 相同正向應力下，鋼材的應變比鋁還要小

- 【B】 37 甘特圖 (Gantt Chart) 主要用途為：
 (A) 成本估算 (B) 施工進度規劃與控制 (C) 品質檢驗 (D) 工地安全檢查

- 【C】 38 營建工程開工前，為確保工程能順利推進，通常需召開：
 (A) 工地安全教育訓練 (B) 期初查核會議
 (C) 開工前協調會 (D) 完工驗收會議

- 【B】 39 工地中，工地主任的主要責任是：
 (A) 負責設計審查 (B) 監督與管理施工現場
 (C) 協助與代理營造廠契約用印 (D) 現場繪製施工圖

- 【B】 40 關鍵路徑法 (CPM) 的核心目的是：
 (A) 找出最省成本的工序 (B) 找出最短工期的作業路徑
 (C) 排定施工人力 (D) 控制材料成本