

Te 九 十 一 學 年 度 技 術 校 院 二 年 制 統 一 入 學 測 驗 試 題

准考證號碼：

(請考生自行填寫)

專業科目(一)

土 木 類

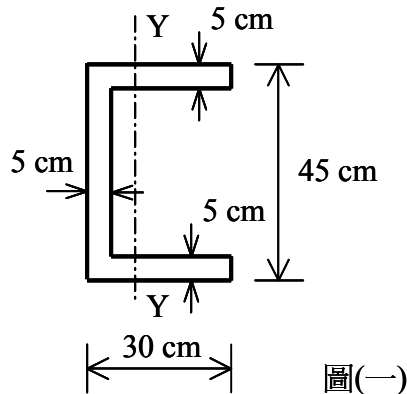
材力與鋼筋混凝土

【注 意 事 項】

1. 請先核對考試科目與報考類別是否相符。
2. 本試題分二部分，共 100 分，請依題號順序作答。
第一部分（第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分）
第二部分（第 21 至 30 題，每題 5 分，共 50 分）
3. 本試題均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選出一個最適當的答案，然後在答案卡上同一題號相對位置方格內，用 2B 鉛筆全部塗黑。答錯不倒扣。
4. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
5. 本試題紙空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請在試題首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」及「試題」一併繳回。

第一部份 (第 1 至 20 題, 每題 2.5 分, 共 50 分)

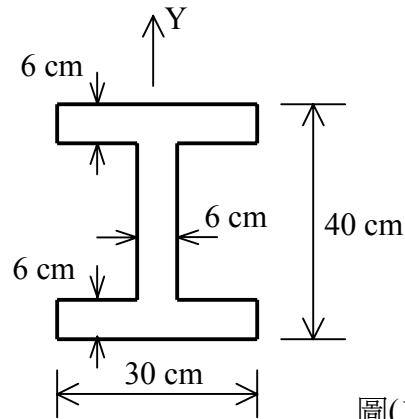
- 以鋼筋做拉力試驗, 其應力應變圖形中, 下列四者中, 何者與其他三者之值相差甚遠?
 (A) 降伏點 (B) 極限強度 (C) 比例限度 (D) 彈性限度
- 若一材料在受力變形後, 將外力解除, 當外力歸於零時變形亦完全消失, 此性質為:
 (A) 非線性 (B) 線性 (C) 非彈性 (D) 彈性
- 有一 C 形斷面如圖(一)所示, Y - Y 軸為通過形心之主軸, 則此斷面對 Y - Y 軸之慣性矩為:
 (A) 35700 cm^4 (B) 40100 cm^4 (C) 49200 cm^4 (D) 53500 cm^4



圖(一)

- 有一正方體, 其材料之彈性模數 $E = 210000 \text{ kgf/cm}^2$, 波松比 $\nu = 0.2$, 若此正方體承受單向拉應力 $\sigma = 150 \text{ kgf/cm}^2$, 則此正方體受力變形後之體積與原體積之比值為:
 (A) 1.000857 (B) 1.00100 (C) 1.000571 (D) 1.000428
- 已知一材料之彈性模數 $E = 210000 \text{ kgf/cm}^2$, 波松比 $\nu = 0.2$, 則此材料之剪力模數 G 為:
 (A) 87500 kgf/cm^2 (B) 131250 kgf/cm^2
 (C) 75000 kgf/cm^2 (D) 175000 kgf/cm^2
- 一桿件承受軸向拉力作用, 桿件之原始長度為 5 m, 斷面積為 300 cm^2 , 彈性模數為 210000 kgf/cm^2 , 若此桿件承受之軸向拉力為 100 tf, 則此桿件之軸向伸長量為:
 (A) 0.794 cm (B) 0.985 cm (C) 0.407 cm (D) 0.092 cm
- 一桿件承受軸向拉力作用, 其材料之彈性模數為 210000 kgf/cm^2 , 若此桿件斷面承受之應力為 100 kgf/cm^2 , 則此桿件單位體積所儲存之應變能為:
 (A) $0.0311 \text{ kgf} \cdot \text{cm/cm}^3$ (B) $0.0800 \text{ kgf} \cdot \text{cm/cm}^3$
 (C) $0.0238 \text{ kgf} \cdot \text{cm/cm}^3$ (D) $0.0984 \text{ kgf} \cdot \text{cm/cm}^3$

8. 有一梁斷面如圖(二)所示，若此梁斷面承受一彎矩 $M = 25 \text{ tf} \cdot \text{m}$ ，上方為受壓面，則垂直此梁斷面之最大應力為：
- (A) 389 kgf/cm^2 (B) 431 kgf/cm^2 (C) 527 kgf/cm^2 (D) 698 kgf/cm^2



圖(二)

9. 在圖(二)中所示之梁斷面，若於 Y 方向承受一剪力 $V = 100 \text{ tf}$ ，則此梁斷面內之最大剪應力為：
- (A) 730 kgf/cm^2 (B) 823 kgf/cm^2 (C) 524 kgf/cm^2 (D) 449 kgf/cm^2
10. 一桿件斷面為矩形，其寬度為 30 cm ，高度為 60 cm ，已知材料之彈性模數 $E = 210000 \text{ kgf/cm}^2$ ，若桿件中某斷面強軸承受之彎矩 $M = 15 \text{ tf} \cdot \text{m}$ ，則桿件軸線於此斷面處之曲率為：
- (A) $2.79 \times 10^{-5} \text{ rad/cm}$ (B) $8.93 \times 10^{-6} \text{ rad/cm}$
 (C) $3.26 \times 10^{-5} \text{ rad/cm}$ (D) $1.32 \times 10^{-5} \text{ rad/cm}$
11. 一矩形斷面之寬度為 30 cm ，高度為 60 cm ，已知材料之彈性模數 $E = 210000 \text{ kgf/cm}^2$ ，若此斷面強軸承受之彎矩 $M = 15 \text{ tf} \cdot \text{m}$ ，則此斷面內距中性軸 15 cm 處，在垂直斷面之方向其應變為：
- (A) 4.89×10^{-4} (B) 1.34×10^{-4} (C) 1.98×10^{-4} (D) 4.19×10^{-4}
12. 若一矩形斷面承受一剪力作用，則其最大剪應力為平均剪應力之幾倍？
- (A) 1.2 倍 (B) 1.5 倍 (C) 1.33 倍 (D) 4 倍
13. 對於單軸抗彎之斷面，以下之敘述何者有誤？
- (A) 實心正方形斷面之慣性矩大於同面積正方形管之慣性矩
 (B) 圓管斷面上任何軸線之抗彎勁度皆相同
 (C) 版厚一致，寬深比為 1：2 時，I 形斷面之抗彎勁度有強弱軸之差異
 (D) 應安排斷面之強軸抵抗單軸彎矩

14. 對於受壓桿件挫屈之問題，以下之敘述何者有誤？
(A) 桿件之挫屈強度與斷面弱軸之抗彎勁度有關
(B) 桿件斷面之臨界挫屈應力與桿件之細長比有關
(C) 管形斷面之桿件若壁厚過小，恐有局部管壁發生挫屈
(D) 斷面強軸慣性矩與弱軸慣性矩的差值愈大，則桿件之挫屈強度愈大
15. 對於平面應力問題，若 $\sigma_x = 200 \text{ kgf/cm}^2$ ， $\sigma_y = 30 \text{ kgf/cm}^2$ ， $\tau_{xy} = 0 \text{ kgf/cm}^2$ ，則最大剪應力為：
(A) 115 kgf/cm^2 (B) 85 kgf/cm^2 (C) 170 kgf/cm^2 (D) 135 kgf/cm^2
16. 對於平面應力問題，若 $\sigma_x = 180 \text{ kgf/cm}^2$ ， $\sigma_y = 50 \text{ kgf/cm}^2$ ， $\tau_{xy} = 45 \text{ kgf/cm}^2$ ，則最大主應力方向與 X 軸之夾角為：【參考資料： $0.606 = \tan^{-1}(0.692)$ ， $1.211 = \tan^{-1}(2.658)$ ， $0.303 = \tan^{-1}(0.313)$ ， $0.785 = \tan^{-1}(0.999)$ 】
(A) 0.606 rad (B) 1.211 rad (C) 0.303 rad (D) 0.785 rad
17. 有一梁桿件其抗彎勁度為定值，梁斷面所承受之彎矩為 $M(x) = 2 + 6x$ ，其中 x 為梁斷面至端點之距離除以桿件長度，若 C_1, C_2, C_3, C_4 為常數，試問下列何者可能為此桿件之垂直位移函數？
(A) $C_1(x^2 + x^3)$ (B) $C_2(2 + 6x)$
(C) $C_3(2x + 3x^2)$ (D) $C_4(0.333x^3 + 0.25x^4)$
18. 有一實心圓形斷面承受扭矩作用，其直徑為 30 cm ，若作用於此斷面之扭矩為 $20 \text{ tf} \cdot \text{m}$ ，則在斷面內距離圓心 10 cm 處之剪應力大小為：
(A) 388 kgf/cm^2 (B) 589 kgf/cm^2 (C) 251 kgf/cm^2 (D) 150 kgf/cm^2
19. 有一實心圓形斷面的桿件，其直徑為 30 cm ，全長為 5 m ，剪力彈性模數為 90000 kgf/cm^2 ，若此桿件之一端為固定端，另一端承受 $20 \text{ tf} \cdot \text{m}$ 之扭矩，則兩端斷面之相對轉角為：
(A) 0.140 rad (B) 0.757 rad (C) 0.570 rad (D) 0.290 rad
20. 一薄壁圓管斷面承受扭矩作用，其外徑為 30 cm ，壁厚為 1 cm ，作用之扭矩為 $10 \text{ tf} \cdot \text{m}$ ，則斷面內剪力流之大小為：
(A) 214 kgf/cm (B) 15 kgf/cm (C) 892 kgf/cm (D) 757 kgf/cm

第二部份（第 21 至 30 題，每題 5 分，共 50 分）

21. 一直徑 15 cm 之標準混凝土圓柱體，其 $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ，單位重為 1.8 tf/m^3 。此圓柱體若承受 9.0 tf 之軸向力，試求其軸向應變值為何？
(A) 0.00015 (B) 0.00020 (C) 0.00025 (D) 0.00030

22. 有一矩形單筋梁斷面，若鋼筋之彈性模數採用 2300000 kgf/cm^2 ，混凝土之極限應變採用 0.004 ，則此單筋梁斷面之平衡鋼筋比 ρ_b 為何？

(A) $\rho_b = \frac{0.85f'_c\beta_1}{f_y} \left(\frac{6120}{6120 + f_y} \right)$

(B) $\rho_b = \frac{0.85f'_c\beta_1}{f_y} \left(\frac{7500}{7500 + f_y} \right)$

(C) $\rho_b = \frac{0.85f'_c\beta_1}{f_y} \left(\frac{9200}{9200 + f_y} \right)$

(D) $\rho_b = \frac{0.85f'_c\beta_1}{f_y} \left(\frac{11000}{11000 + f_y} \right)$

23. 有一單向版在其跨度方向之設計彎矩 $M_u = 0.75 \text{ tf} \cdot \text{m/m}$ ，其版厚為 15 cm ，有效深度為 12.5 cm ， $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ， $f_y = 2800 \text{ kgf/cm}^2$ ，依目前規範其跨度方向所需之最少主鋼筋量為何？

(A) $2.4 \text{ cm}^2/\text{m}$

(B) $3.0 \text{ cm}^2/\text{m}$

(C) $3.6 \text{ cm}^2/\text{m}$

(D) $4.2 \text{ cm}^2/\text{m}$

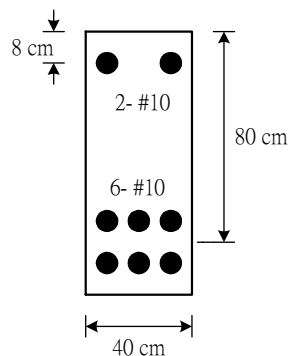
24. 有一鋼筋混凝土梁斷面如圖(三)所示，梁上方為受壓面， $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ， $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ ， $E_s = 2.04 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ ，#10 鋼筋之斷面積為 8.14 cm^2 。試求此梁斷面達到其彎矩計算強度 M_n 時，壓力筋所受之應力為何？

(A) 2100 kgf/cm^2

(B) 2800 kgf/cm^2

(C) 3500 kgf/cm^2

(D) 4200 kgf/cm^2



圖(三)

25. 在第 24 題中，若須考慮壓力筋之貢獻，試求該梁斷面之彎矩計算強度 M_n 值為何？

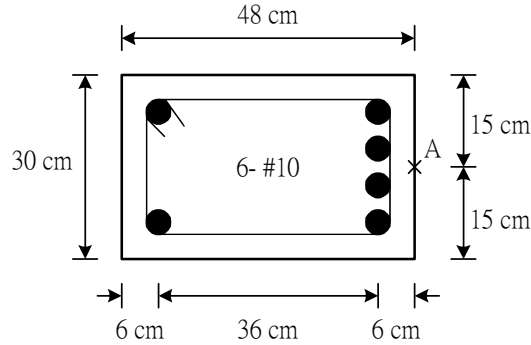
(A) $148 \text{ tf} \cdot \text{m}$

(B) $160 \text{ tf} \cdot \text{m}$

(C) $172 \text{ tf} \cdot \text{m}$

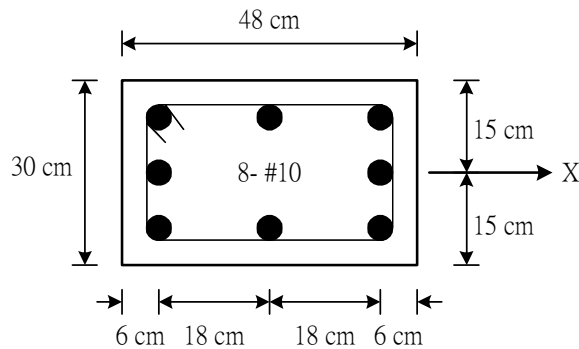
(D) $184 \text{ tf} \cdot \text{m}$

26. 有一柱斷面如圖(四)所示， $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ， $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ ，#10 鋼筋之斷面積為 8.14 cm^2 。若有一 100 tf 之壓力作用在 A 點，試求此時柱斷面所承受之彎矩為何？
 (A) 24.0 tf - m (B) 21.8 tf - m (C) 19.6 tf - m (D) 17.4 tf - m



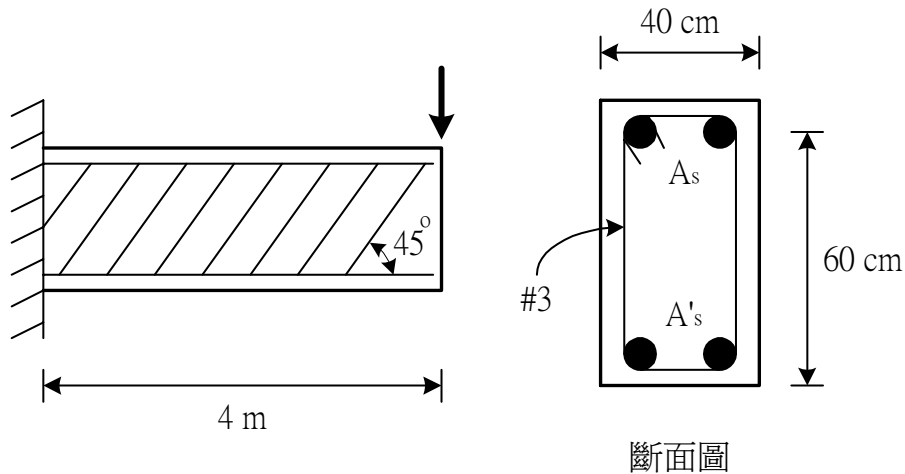
圖(四)

27. 對第 26 題中之柱斷面而言，目前規範所容許之最大軸力計算強度 $P_{n,max}$ 為何？
 (A) 536 tf (B) 500 tf (C) 465 tf (D) 429 tf
28. 有一柱斷面如圖(五)所示， $f'_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$ ， $f_y = 3500 \text{ kgf/cm}^2$ ， $E_s = 2.04 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ ，#10 鋼筋之斷面積為 8.14 cm^2 。若壓力作用在 X 軸上某一點，使柱破壞時中間那兩根鋼筋之應變剛好為零，試求此時柱斷面之壓力計算強度 P_n 值為何？
 (A) 105 tf (B) 120 tf (C) 135 tf (D) 150 tf



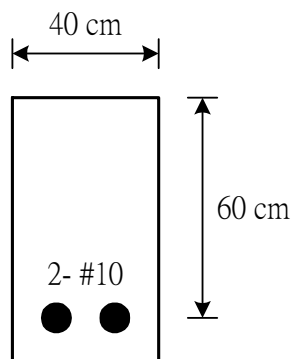
圖(五)

29. 有一懸臂梁及其剪力筋之配置方式如圖(六)所示，此梁端點承受向下之集中載重，剪力筋採用 #3 閉合肋筋，間距 15 cm，#3 鋼筋之斷面積為 0.71 cm^2 ， $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ， $f_y = 2800 \text{ kgf/cm}^2$ ，試求此梁斷面所能提供之剪力計算強度 V_n 值為何？
- (A) 21.3 tf (B) 37.2 tf (C) 43.8 tf (D) 50.4 tf



圖(六)

30. 有一鋼筋混凝土梁斷面如圖(七)所示，梁上方為受壓面， $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ， $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ ，鋼筋與混凝土之彈性模數比 $n = 8$ ，#10 鋼筋之斷面積為 8.14 cm^2 。若此梁斷面在一彎矩作用下受拉面已開裂，且拉力筋所受之應力為 2000 kgf/cm^2 ，試求作用於此梁斷面之彎矩值為何？
- (A) 7.9 tf - m (B) 11.2 tf - m (C) 14.4 tf - m (D) 17.7 tf - m



圖(七)

【以下空白】