

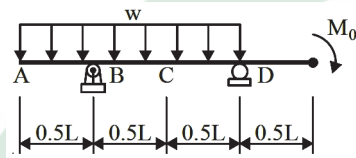
# 111 學年度四技二專統一入學測驗 土木與建築群專業 (一) 試題

1. 一承受均佈載重之樑，對其彎矩的敘述，下列何者正確？

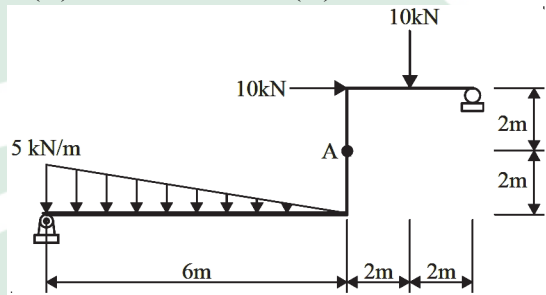
- (A) 對於簡支樑，其彎矩圖為直線
- (B) 樑之彎矩差值，不可由剪力圖上之面積求得
- (C) 剪力為零的點，彎矩將產生相對極值
- (D) 對於懸臂樑，在自由端彎矩最大。

2. 如圖(一)所示之樑，欲使樑跨度中點 C 處之曲率為零，則  $M_0$  應為何？

- (A)  $wL^2/4$                       (B)  $wL^2/8$                       (C)  $wL^2/16$                       (D)  $wL^2/32$ 。



圖(一)



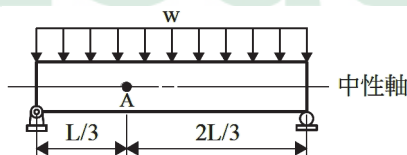
圖(二)

3. 如圖(二)所示之構件中，A 點之各項內力(絕對值)為何？

- (A) 軸力：5kN，剪力：5kN，彎矩：10kN-m
- (B) 軸力：5kN，剪力：10kN，彎矩：20kN-m
- (C) 軸力：10kN，剪力：15kN，彎矩：15kN-m
- (D) 軸力：10kN，剪力：10kN，彎矩：15kN-m。

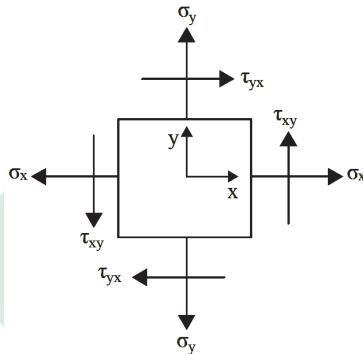
4. 一承受均佈載重之矩形斷面簡支樑，圖(三)中 A 點位於中性軸上，若  $\sigma_1$  為最大主應力， $\sigma_2$  為最小主應力，下列何者為其主應力圖示？

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)



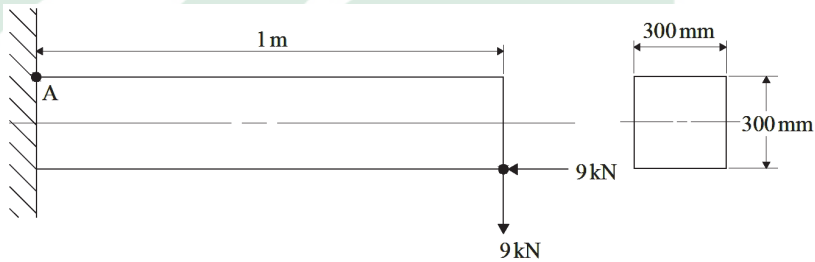
圖(三)

5. 某材料之極限拉力強度為 360MPa，極限剪力強度為 150MPa，其平面應力狀態如圖(四)所示。若  $\sigma_x=280\text{MPa}$  及  $\sigma_y=40\text{MPa}$ ，當  $\tau_{xy}$  大於何值時將產生破壞？  
 (A)90MPa (B)160MPa (C)200MPa (D)280MPa。



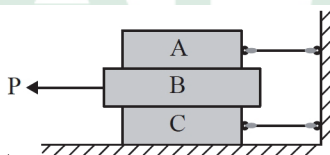
圖(四)

6. 如圖(五)所示之矩形懸臂樑，則固定端 A 點處之應力狀態為何？  
 (A)正向應力：2.4MPa，剪應力：0.15MPa  
 (B)正向應力：2.2MPa，剪應力：0.15MPa  
 (C)正向應力：2.2MPa，剪應力：0MPa  
 (D)正向應力：1.9MPa，剪應力：0MPa。

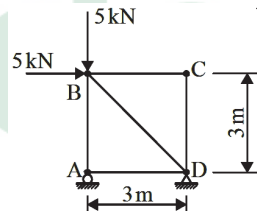


圖(五)

7. 如圖(六)所示，A 物體重 20N，B 物體重 30N，C 物體重 50N，A 與 B 之接觸面的靜摩擦係數為 0.3，B 與 C 間接觸面的靜摩擦係數為 0.2，C 與地面間之靜摩擦係數為 0.4，若要使 B 物體往左移動，則 P 最小值為何？  
 (A)8N (B)10N (C)16N (D)40N。



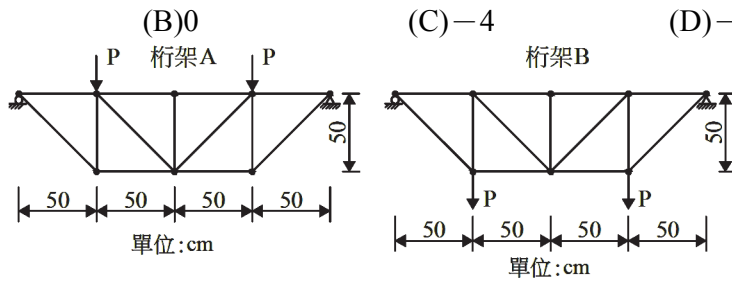
圖(六)



圖(七)

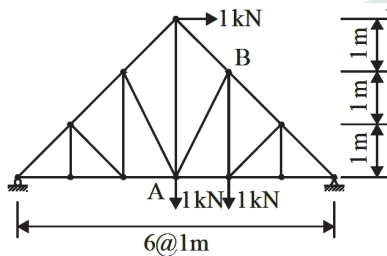
8. 如圖(七)所示的桁架，BD 桿件之內力為何？  
 (A)5kN(壓力) (B)5kN(拉力)  
 (C) $5\sqrt{2} - 5\text{kN}$ (壓力) (D) $5\sqrt{2}$  kN(壓力)。

9. 如圖(八)之桁架 A 與桁架 B，其分別於頂部及底部承受 2 個向下力 P，若 A 之內力為零桿件數目為 M，B 之內力為零桿件數目為 N，則 M 減 N 為何？  
 (A)4 (B)0 (C)-4 (D)-2。

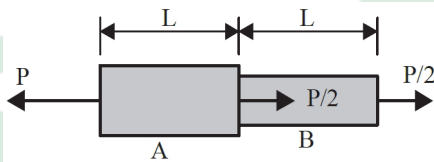


圖(八)

10. 如圖(九)所示的桁架，AB 桿件之內力為何？  
 (A) $\sqrt{5}/3$ kN(壓力) (B) $\sqrt{5}/3$ kN(拉力) (C) $1/\sqrt{2}$  kN(壓力) (D) $1/\sqrt{2}$  kN(拉力)。



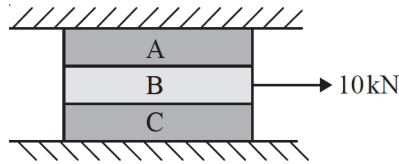
圖(九)



圖(十)

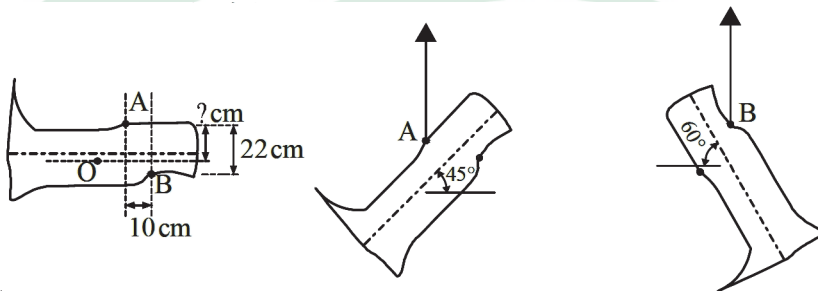
11. 一組合桿件為由 A 桿件與 B 桿件接合而成，受力情況如圖(十)所示，兩桿件皆為線彈性材料，長度皆為 L。A 桿件之彈性係數為 100GPa、斷面積為  $20\text{cm}^2$ ，B 桿件之彈性係數為 200GPa、斷面積為  $15\text{cm}^2$ 。若 A 桿件的伸長量為 0.3cm，則 B 桿件的伸長量為何？  
 (A)0.1cm (B)0.2cm (C)0.3cm (D)0.6cm。
12. 有關應力與應變之敘述，下列何者正確？  
 (A)材料受外力作用，再將外力移去後，材料會恢復原狀的最大界限，稱為材料之極限應力  
 (B)虎克定律是指物體受力後，其應力與彈性係數成正比  
 (C)蒲松比定義為橫向應力與軸向應力之比值  
 (D)如果材料蒲松比為 0.5 之物體，其受力後之體積變化量為零。

13. 如圖(十一)所示有 A、B、C 三塊板塊緊密接合在一起，及接合於上下固定面，板塊 A 與 C 之彈性係數  $E$  為  $26\text{GPa}$ ，蒲松比  $\nu$  為  $0.3$ ，各板塊之接合面積為  $25\text{cm}^2$ ，B 板塊承受一向右之力  $10\text{kN}$ ，則 C 板塊之平均剪應變為何？  
 (A)  $1 \times 10^{-4}\text{rad}$       (B)  $2 \times 10^{-4}\text{rad}$       (C)  $4 \times 10^{-4}\text{rad}$       (D)  $5 \times 10^{-4}\text{rad}$ 。



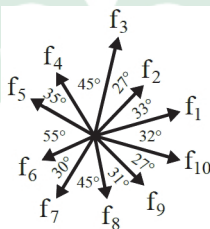
圖(十一)

14. 一樹幹剖成的平板，形狀不規則但厚度均勻，在其表面畫一水平參考線，如圖(十二)所示，平板上面選一 A 點、下面選一 B 點，A、B 兩點水平距離是  $10\text{cm}$ ，垂直距離是  $22\text{cm}$ ，由 A 點吊起時參考線與水平線夾角是  $45^\circ$ ，由 B 點吊起時參考線與水平線夾角是  $60^\circ$ ，其重心 O 點與 A 點的垂直距離為多少  $\text{cm}$ ？  
 (A)  $\frac{22\sqrt{3}-10}{1+\sqrt{3}}$       (B)  $\frac{20\sqrt{3}-9}{1+\sqrt{3}}$       (C)  $\frac{21\sqrt{3}-8}{1+\sqrt{3}}$       (D)  $\frac{22\sqrt{3}-11}{2+\sqrt{3}}$ 。



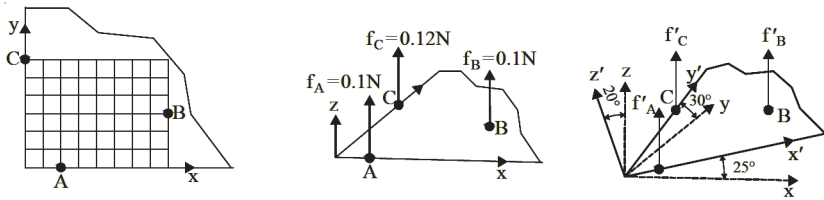
圖(十二)

15. 如圖(十三)所示  $f_1 - f_{10}$  共 10 個力量施作在一共同點上，呈平衡狀態，且各夾角維持不變，若  $f_3$  增加  $3\text{N}$ ， $f_1$  跟  $f_7$  要改變多少才能再達成平衡(其他力不變)？  
 (A)  $\Delta f_1 = 3 \frac{\sqrt{2}-1}{2}\text{N}$ ， $\Delta f_7 = 3 \sqrt{\frac{3}{2}}\text{N}$       (B)  $\Delta f_1 = 3 \frac{\sqrt{3}-1}{2}\text{N}$ ， $\Delta f_7 = 3 \sqrt{\frac{3}{2}}\text{N}$   
 (C)  $\Delta f_1 = 3 \frac{\sqrt{3}+1}{2}\text{N}$ ， $\Delta f_7 = 3 \sqrt{\frac{3}{2}}\text{N}$       (D)  $\Delta f_1 = 3 \frac{\sqrt{3}-3}{2}\text{N}$ ， $\Delta f_7 = 3 \sqrt{\frac{3}{2}}\text{N}$ 。



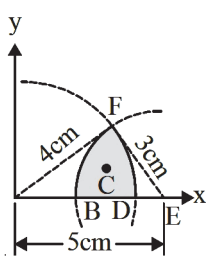
圖(十三)

16. 如圖(十四)所示，在一方塊磁磚的一破角上，畫上方格圖及  $x-y-z$  座標，再用細繩將該磁磚水平吊起，A 點吊繩拉力  $f_A=0.1\text{N}$ ，B 點吊繩拉力  $f_B=0.1\text{N}$ ，C 點吊繩拉力  $f_C=0.12\text{N}$ ，若將該磁磚傾斜，使  $x$  軸與原  $x$  軸夾角為  $25^\circ$ ， $y$  軸與原  $y$  軸夾角為  $30^\circ$ ， $z$  軸與原  $z$  軸夾角為  $20^\circ$ ，繩子都維持垂直，則  $f_A$ 、 $f_B$  及  $f_C$  各改變多少 N？( $\sin 20^\circ=0.342$ 、 $\cos 20^\circ=0.940$ 、 $\sin 25^\circ=0.423$ 、 $\cos 25^\circ=0.906$ )
- (A)  $-0.342$ 、 $-0.158$ 、 $0.500$                       (B)  $-0.500$ 、 $0.158$ 、 $0.342$   
 (C)  $-0.158$ 、 $-0.158$ 、 $0.316$                       (D)  $0$ 、 $0$ 、 $0$ 。



圖(十四)

17. 如圖(十五)所示，在  $x-y$  平面座標上，以原點為圓心， $4\text{cm}$  為半徑劃一  $FD$  圓弧，以  $E$  點為圓心， $3\text{cm}$  為半徑劃一  $FB$  圓弧，與水平線  $BD$  圍成  $FBD$  的弧邊三角形，計算其形心  $C$  點座標  $(x, y)$  為何(以  $\text{cm}$  為單位)？
- (A)  $(3.231, 1.023)$     (B)  $(3.131, 0.973)$     (C)  $(3.031, 0.923)$     (D)  $(2.931, 0.873)$ 。



$$\tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right) = 36.9^\circ$$

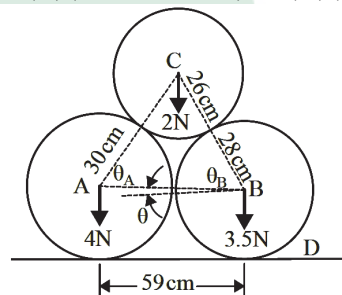
$$\cos(18.45^\circ) = 0.949$$

$$\sin(18.45^\circ) = 0.316$$

$$\cos(26.55^\circ) = 0.894$$

$$\sin(26.55^\circ) = 0.447$$

圖(十五)



$$\theta_A = 55.919$$

$$\theta_B = 59.196$$

$$\theta = 1.941$$

$$\sin(53.978^\circ) = 0.809$$

$$\cos(53.978^\circ) = 0.588$$

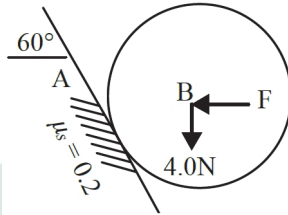
$$\sin(61.137^\circ) = 0.876$$

$$\cos(61.137^\circ) = 0.483$$

圖(十六)

18. 如圖(十六)所示，平面上三個圓疊在一起，圓 A 半徑  $30\text{cm}$  重  $4\text{N}$ ，圓 B 半徑  $28\text{cm}$  重  $3.5\text{N}$ ，圓 C 半徑  $26\text{cm}$  重  $2\text{N}$ ，A 點、B 點、C 點各為其圓心，置於水平線  $D$  上，角  $CAB(\theta_A)=55.919^\circ$ ，角  $CBA(\theta_B)=59.196^\circ$ ，圓 A 及圓 B 與水平線  $D$  的接觸點相距  $59\text{cm}$ ， $AB$  連線與水平線夾角  $(\theta)=1.941^\circ$ ，圓 A 與圓 B 沒有接觸，各個接觸面的靜摩擦係數都夠大以維持平衡，圓 A 與水平線  $D$  間的摩擦力比圓 B 與水平線  $D$  間的摩擦力大多少？
- (A)  $0.00\text{N}$                       (B)  $0.268\text{N}$                       (C)  $0.419\text{N}$                       (D)  $0.634\text{N}$ 。

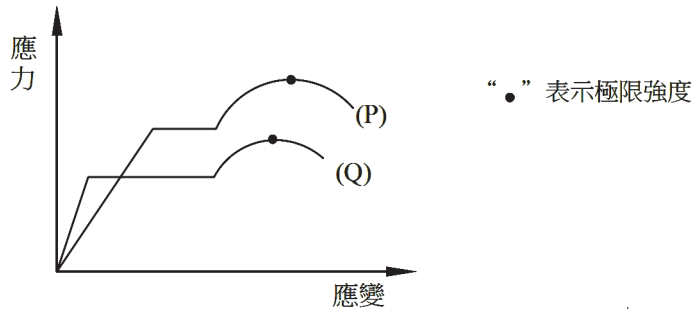
19. 如圖(十七)所示，斜面 A 上一直徑為 40cm 的圓板 B 重 4N，A 與 B 的接觸面靜摩擦係數  $\mu_s$  為 0.2，圓心受一水平力 F，若要保持平衡狀態，則摩擦力為何？  
 (A) 0N (B)  $4\sqrt{3}$  N (C)  $2\sqrt{3}$  N (D)  $\sqrt{3}$  N。



圖(十七)

20. 一根斷面均勻的桿件，長為  $L$ cm、斷面積為  $A$ cm<sup>2</sup>、材料的楊氏係數為  $E$  N/cm<sup>2</sup>，若將它視為一根彈簧，定義彈簧的彈性係數  $k$  是在彈性範圍內每拉長 1cm，所需的力(以 N 為單位)，這根桿件的彈性係數  $k$  為何？  
 (A)  $AL/E$  (B)  $AE/L$  (C)  $LE/A$  (D)  $A/(EL)$ 。
21. 下列金屬在 20°C 時之熱膨脹係數，由低而高排序，何者正確？  
 (A) 金 < 鈦 < 鐵 < 鉛 (B) 鈦 < 鐵 < 金 < 鉛  
 (C) 鐵 < 鉛 < 鈦 < 金 (D) 鉛 < 鈦 < 金 < 鐵。
22. 某混凝土配比使用卜特蘭水泥 300kg，拌和水 180kg，飛灰 40kg，爐石粉 60kg，稻殼灰 10kg，則有關此配比水灰比及水膠比之敘述何者正確？  
 (A) 水灰比為 0.581，水膠比為 0.439 (B) 水灰比為 0.581，水膠比為 0.450  
 (C) 水灰比為 0.600，水膠比為 0.450 (D) 水灰比為 0.600，水膠比為 0.439。
23. 依據 ASTM D490-92，焦油的用途區分主要取決於何者特性？  
 (A) 稠度 (B) 比重 (C) 游離碳 (D) 軟化點。
24. 關於塗料，何者最適用於外牆塗刷？  
 (A) 熟漆 (B) 生漆 (C) 蟲膠漆 (D) 橡膠乳漆。
25. 依據 CNS 442 國家標準，何者非木材分類或分等之依據？  
 (A) 顏色 (B) 樹種 (C) 材種 (D) 缺點。
26. 普通磚尺寸為 200mm × 95mm × 53mm，依據 CNS382 國家標準進行普通磚抗壓試驗，測得之最大壓荷重為 30,400kgf，則該普通磚的抗壓強度為何？  
 (A) 160kgf/cm<sup>2</sup> (B) 287kgf/cm<sup>2</sup> (C) 320kgf/cm<sup>2</sup> (D) 574kgf/cm<sup>2</sup>。

27. 有 P、Q 兩種材料由單軸拉力試驗所得之應力與應變曲線圖如圖(十八)所示，何者敘述不正確？
- (A)當應力未超過降伏強度時，P 比 Q 呈現較大之變形量  
 (B)在材料降伏後，P 比 Q 呈現較大之完全降伏  
 (C)如 P、Q 有相同斷面積時，P 比 Q 能承受較大之載重  
 (D)P 比 Q 呈現較大之應變硬化現象。



圖(十八)

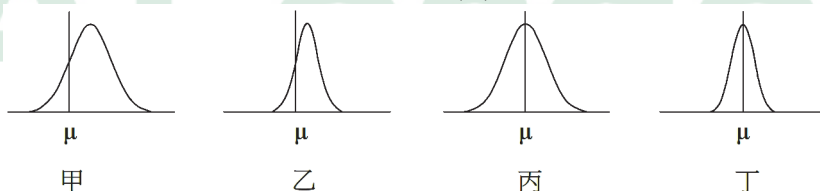
28. 關於人造板，何者最適用於廚房流理台？  
 (A)甘蔗板 (B)密集板 (C)塑合板 (D)鑽泥板。
29. 依據 CNS 2260 國家標準，關於鋪面用之柏油品質要求，何者非針入度分級所需試驗項目？  
 (A)閃點 (B)延性 (C)粘度 (D)溶解度。
30. 便利商店盛裝食品之塑膠餐盒上有  標記，該材質為何？  
 (A)PS (B)PP (C)PVC (D)PET。
31. 依據 CNS 487 國家標準，以比重瓶量測細粒料之比重，取質量 500g 面乾內飽和細粒料作為試樣，測得(比重瓶+水至指定刻劃)之質量為 650g 及(試樣+比重瓶+水至指定刻劃)之質量為 950g，細粒料吸水率為 4.167%，則此批細粒料之烘乾狀態比重應為何？  
 (A)1.67 (B)2.40 (C)2.50 (D)2.60。
32. 關於卜特蘭水泥性質說明，何者敘述不正確？  
 (A)費開針及吉爾摩針均可測定新拌水泥漿之初終凝時間，通常費開針測得時間大於吉爾摩針測得時間  
 (B)水泥中含有游離石灰、氧化鎂或硫酸鹽含量太高，均會造成水泥健性不佳  
 (C)水泥砂漿含有正確含水量時之標準流度值為  $110 \pm 5\%$   
 (D)製作  $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 50\text{mm}$  水泥砂漿試體時，新拌水泥砂漿分兩層倒入模內，每層約 25mm，並以矩形搗棒，在 10 秒內均勻垂直搗實 32 次。

33. 關於卜特蘭水泥性質說明，何者敘述不正確？
- (A)新鮮卜特蘭水泥比重約為 3.14~3.16，如比重在 3.05 以下，代表受風化情形嚴重
- (B)依據 CNS 61 國家標準規定量測卜特蘭水泥比表面積時，布蘭氏氣透儀法量測值應大於 260m<sup>2</sup>/kg
- (C)直徑 10mm 之費開針在 30 秒內，自漿面貫入 20mm 時，拌和水量與水泥量之比值，為標準稠度值
- (D)水泥漿之標準稠度為拌合水量與水泥量之比值約為 25%~29%。
34. 某木材密度試驗的結果如表(一)，則容積密度大約為何(取最接近值)？
- (A)0.350g/cm<sup>3</sup>      (B)0.400g/cm<sup>3</sup>      (C)0.450g/cm<sup>3</sup>      (D)0.550g/cm<sup>3</sup>。

量測項目	記錄值
絕乾狀態時之試體質量， $m_0$ (g)	6.50
絕乾狀態時之試體長度， $a_0$ (cm)	2.20
絕乾狀態時之試體寬度， $b_0$ (cm)	2.18
絕乾狀態時之試體高度， $l_0$ (cm)	2.60
含水率在纖維飽和點以上之試體長度， $a_{max}$ (cm)	2.50
含水率在纖維飽和點以上之試體寬度， $b_{max}$ (cm)	2.49
含水率在纖維飽和點以上之試體高度， $l_{max}$ (cm)	3.00

表(一)

35. 為進行細粒料表面含水率試驗，取質量 535.6g 溼潤細粒料，經完全烘乾後，得到烘乾細粒料質量為 500g，先前已測得該批細粒料之吸水率為 0.8%，則此批細粒料表面含水率應為何？
- (A)6.27%      (B)6.32%      (C)7.12%      (D)7.92%。
36. 精密度(precision)及精準度(accuracy)均用為表示材料試驗測定值之準確程度，依圖(十九)所示試驗測定值之四種常態分佈圖， $\mu$  為標準值，何者敘述正確？
- (A)甲比丙有更優之精準度      (B)丙比丁有更優之精準度
- (C)乙比丙有更優之精密度      (D)甲比丙有更優之精密度。



圖(十九)



37. 綠建材標章的評定基準包含下述哪些項目？  
 ①產量 ②健康 ③再生 ④生態 ⑤高性能 ⑥低成本  
 (A)①②③⑤ (B)①②③④ (C)②③④⑥ (D)②③④⑤。
38. 關於石材的說明，何者敘述正確？  
 ①石材表面及側面上之細微痕跡稱為『斑紋』  
 ②石材中可輕易削取之變質部分稱為『風化』  
 ③硬石的抗壓強度大於  $500\text{kgf/cm}^2$ 、吸水率大於 5%、視比重介於 2.5 到 2.7 間  
 ④軟石的抗壓強度小於  $100\text{kgf/cm}^2$ 、吸水率大於 15%、視比重小於 2.0  
 ⑤CNS6300 國家標準將石材品質分級，切口整齊，大致無規範所列之缺點者為 1 級品，具缺點但對實用並無妨礙者為 3 級品  
 (A)①②③④⑤ (B)②③④⑤ (C)①②③④ (D)②④⑤。
39. 關於金屬腐蝕與金屬防蝕法的敘述，何者敘述正確？  
 ①金屬腐蝕之危害包含：效率減低、危害安全、影響外觀、增加維修費用  
 ②不銹鋼在強酸強鹼中的腐蝕是磨損腐蝕  
 ③兩種不同的金屬相接觸，因兩者之氧化電位不同，易產生間隙腐蝕，活性大的金屬會成為陽極  
 ④金屬表面有灰塵、污垢、鐵銹等沉積物，容易導致金屬表面產生均一腐蝕  
 ⑤不銹鋼是在碳鋼中加入鉻，或另外再添加其他合金元素，是種耐蝕性金屬材料  
 (A)①②③⑤ (B)②④⑤ (C)①③⑤ (D)①⑤。
40. 依據 CNS 61 國家標準，卜特蘭水泥含有矽酸二鈣( $\text{C}_2\text{S}$ )、矽酸三鈣( $\text{C}_3\text{S}$ )、鋁酸三鈣( $\text{C}_3\text{A}$ )及鋁鐵酸四鈣( $\text{C}_4\text{AF}$ )等四種主要化合物，何者敘述不正確？  
 (A)矽酸二鈣( $\text{C}_2\text{S}$ )提供早期強度低但長期強度佳  
 (B)鋁酸三鈣( $\text{C}_3\text{A}$ )為提供硬固水泥漿長期強度之主要化合物  
 (C)提高鋁鐵酸四鈣( $\text{C}_4\text{AF}$ )含量可作為巨積混凝土常使用之低熱水泥  
 (D)矽酸三鈣( $\text{C}_3\text{S}$ )及鋁酸三鈣( $\text{C}_3\text{A}$ )提供第 I 型水泥早期水化時之大部分水化熱。

# ALeader

## 土木與建築群專業(一)－【解答】

- 1.(C) 2.(B) 3.(B) 4.(C) 5.(A) 6.(C) 7.(C) 8.(D) 9.(D) 10.(A)  
 11.(A) 12.(D) 13.(B) 14.(A) 15.(B) 16.(D) 17.(C) 18.(A) 19.(A) 20.(B)  
 21.(B) 22.(D) 23.(A) 24.(D) 25.(A) 26.(C) 27.(B) 28.(C) 29.(C) 30.(B)  
 31.(B) 32.(A) 33.(C) 34.(A) 35.(A) 36.(C) 37.(D) 38.(D) 39.(D) 40.(B)

# 111 學年度四技二專統一入學測驗 土木與建築群專業(一) 試題詳解

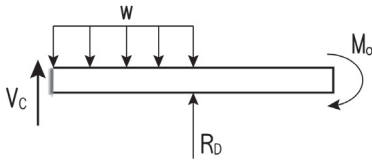
- 1.(C) 2.(B) 3.(B) 4.(C) 5.(A) 6.(C) 7.(C) 8.(D) 9.(D) 10.(A)  
 11.(A) 12.(D) 13.(B) 14.(A) 15.(B) 16.(D) 17.(C) 18.(A) 19.(A) 20.(B)  
 21.(B) 22.(D) 23.(A) 24.(D) 25.(A) 26.(C) 27.(B) 28.(C) 29.(C) 30.(B)  
 31.(B) 32.(A) 33.(C) 34.(A) 35.(A) 36.(C) 37.(D) 38.(D) 39.(D) 40.(B)

1. (A)二次曲線(拋物線)；(B)剪力→彎矩微積分關係，故可以由面積求得差值；  
(D)固定端。

2. 已知曲率之公式為  $K = \frac{M}{EI}$ ，又若曲率為 0，則 M 須為 0。

由靜力平衡方程式可知 D 點反力  $R_D = \frac{\frac{3}{8}wL^2 + M_0}{L}$  (↑)

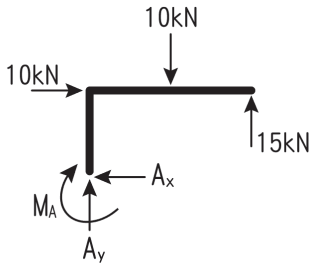
取 C 點右半部分之自由體圖如下：



$$\sum M_C = 0 \Rightarrow M_0 = \frac{1}{8}wL^2$$

3. 由靜力平衡方程式可知右側滾支承反力為 15kN(↑)

取 A 點上半部分之自由體圖如下：



$$\begin{cases} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \\ \sum M_0 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A_x = 10\text{kN}(\leftarrow) \\ A_y = 5\text{kN}(\downarrow) \\ M_A = 20\text{kN} \cdot \text{m}(\curvearrowright) \end{cases}$$

4. 由第 11 章之觀念可知 A 點剪力為正剪力(拉順)、由第 12 章之觀念可知 A 點處於中立軸上，其彎曲應力為 0，又若取極小之元素方塊，其自重幾乎無法造成垂直方向的軸向應力。綜合上述可得此元素方塊之受力情況為純剪，則其主平面角為  $-45^\circ$ 。

$$5. \begin{cases} \sigma_{\max} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + (\tau_{xy})^2} = 360\text{MPa} \\ \tau_{\max} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + (\tau_{xy})^2} = 150\text{MPa} \end{cases}$$

$\tau_u$  為第二式解出之結果， $\tau_{xy} = 90\text{MPa}$

$$6. \sigma = \sigma_{\text{彎曲}} + \sigma_{\text{軸向}} = \frac{My}{I} + \frac{P}{A}$$

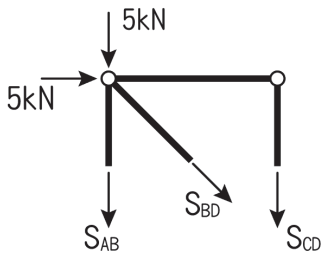
$$= \frac{(-10350\text{kN} \cdot \text{mm}) \cdot (-150\text{mm})}{(300\text{mm})^4} + \frac{-9\text{kN}}{(300\text{mm})^2} = 2.2\text{MPa}$$

12

A 點於梁之上緣，其剪應力為 0

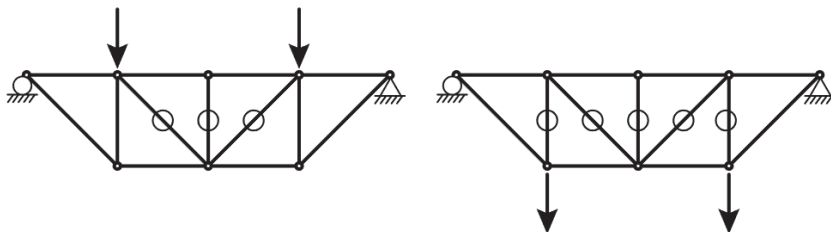
7. 由 A 自由體圖可知，其與 B 接觸面之正向力為  $20\text{N}(\uparrow)$ ；摩擦力為  $6\text{N}(\leftarrow)$ ；由 B 自由體圖可知，其與 C 接觸面之正向力為  $50\text{N}(\uparrow)$ ；摩擦力為  $10\text{N}(\rightarrow)$ 。  
 $P = 6 + 10 = 16\text{N}$

8. 截面法如下，並假設未知數為拉力方向：

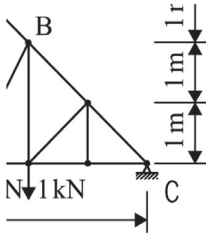


$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow S_{BD} = -5\sqrt{2} \text{ kN(C)}$$

- 9.



10. 截面法如下：



$$\Sigma M_C = 0 \Rightarrow S_{AB} = -\frac{\sqrt{5}}{3} \text{ kN(C)}$$

11. 
$$\begin{cases} \delta_A = \frac{P_A \cdot L_A}{A_A \cdot E_A} = 0.3 \text{ cm} \\ \delta_B = \frac{P_B \cdot L_B}{A_B \cdot E_B} \end{cases}$$

其中  $P_A = 2P_B$ 、 $L_A = L_B$ 、 $3A_A = 4A_B$ 、 $2E_A = E_B$ ，整理上式可得：

$$\begin{cases} \delta_A = \frac{2P \cdot L}{4A \cdot E} = \frac{1}{2} \times \frac{PL}{AE} = 0.3 \text{ cm} \\ \delta_B = \frac{P \cdot L}{3A \cdot 2E} = \frac{1}{6} \times \frac{PL}{AE} \end{cases}$$

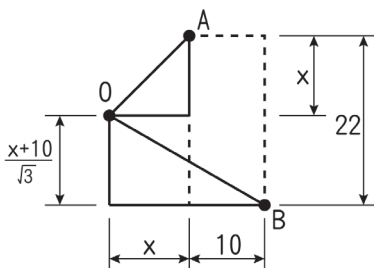
故 B 段變形量應為 0.1cm。

12. (A)彈性限度；(B)應力跟應變成正比；(C)側向應變與軸向應變比值之絕對值。

13. 
$$G = \frac{E}{2(1+\nu)} = 10 \text{ GPa}$$

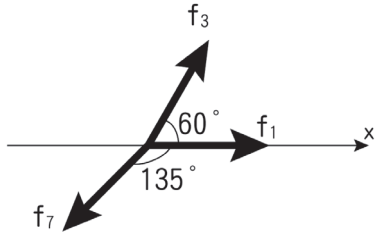
$$\gamma = \frac{\tau}{G} = \frac{V}{AG} = \frac{\frac{10 \text{ kN}}{2}}{2500 \text{ mm}^2 \times 10 \text{ GPa}} = \frac{1}{5000}$$

14. 已知懸吊之延伸線必通過物體重心，將懸吊延伸線依角度繪製如下，並將所求距離設未知數  $x$ ：



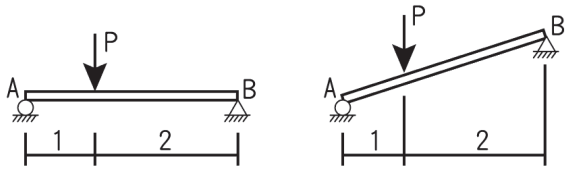
其中垂直總距離固定不變，則  $x + \frac{x+10}{\sqrt{3}} = 22 \Rightarrow x = \frac{22\sqrt{3}-10}{\sqrt{3}+1} \text{ cm}$

15. 已  $f_1$  為水平基準線轉正後繪製如下：



若  $f_3$  增加  $3\text{N}$ ，則  $f_7$  之垂直方向分力必也增加  $3\text{N}$ ，可得  $f_7$  增加為  $3\sqrt{\frac{3}{2}}\text{N}$ ，又因  $f_7$  之垂直方向分力增加，可得  $f_1$  增加  $3\frac{\sqrt{3}-1}{2}\text{N}$ 。

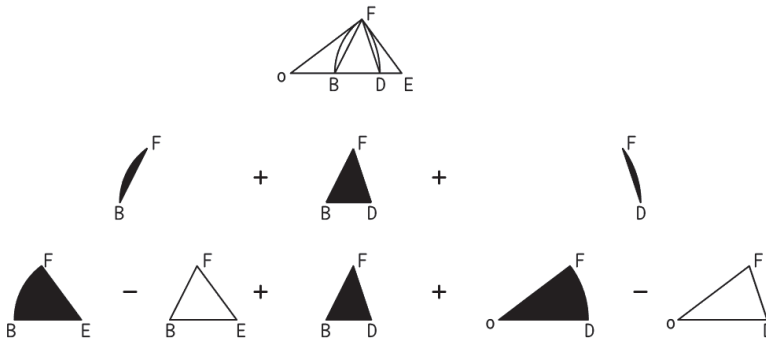
16. 以二維座標之型式舉例：



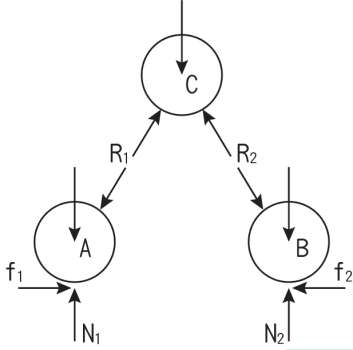
可知即使原簡支梁傾斜一定角度後，其水平距離因原桿長三角形比例關係，傾斜後之比仍與原本相同。

故縱使如原題目所問空間中三軸向均傾斜不同角度，仍不影響原本距離之比例，故此題所求之三繩拉力必定與原型式相同，即變化量為  $0$ 。

17. 依序分解求出：



18. 拆解各球之自由體圖如下：



由上圖可知 C 球若要平衡，其 $(R_1)_x = (R_2)_x$ ，由從 A 球可知 $(R_A)_x = f_1$ ，以此類推至 B 球。

故可知  $f_1 = (R_1)_x = (R_2)_x = f_2$ ，兩摩擦力一樣大。

19. 因圓板為三力構件之物體，其 A 面反力必垂直接觸面通過圓心，此方向即正向力之方向。

若本題 A 面不為光滑面，則其提供正向力與摩擦力之合力方向，定將無法通過圓心，故此接觸面必須為完全光滑之斜面( $f=0$ )。

20.  $\delta \times \text{彈簧係數 } k = P \Rightarrow \text{彈簧係數 } k = \frac{P}{\delta} = \frac{AE}{L}$

21. 鋅 > 鉛 > 鋁 > 錳 > 銀 > 銅 > 不鏽鋼 > 金 > 鐵 > 鈦 > 錫。

22. (1) 水灰比 =  $W_w/W_c = 180/300 = 0.6$ 。

(2) 水膠比 =  $W_w/W_B = 180/(300 + 40 + 60 + 10) = 0.439$  (稻殼灰主要由二氧化矽和未燃盡的碳組成，其中二氧化矽的含量一般都超過 80%)。

23. 焦油依黏度及稠度作為等級分類之依據，共計分為 RT1~RT12 共計 12 級。

24. (1) 生漆是從漆樹上割取下來的液汁，而熟漆則係經日曬或加熱脫水，含水分較少的生漆，由於脫水而提高了與金屬的附著力，使漆膜更光亮、更堅固耐用，常見的熟漆有推光漆、透明漆。

(2) 生漆熟漆及蟲膠漆均為天然樹脂塗料。

(3) 橡膠乳漆為乳膠漆的簡稱，外牆乳膠漆基本性能與內牆乳膠漆差不多，但漆膜較硬，抗水能力更強。

25. 木材分類或分等之依據：① 木材種類【樹種：針葉樹、闊葉樹；材種：一級、二級、三級等】；② 缺點；③ 強度。

26. 抗壓強度 =  $30400/(20/2 \times 9.5) = 320 \text{ kgf/cm}^2$

27. (A) 應力未降伏前，Q 材料線形較陡，因而變形量較小；(B) 材料降伏區間 Q 材料較大，因而會呈現較大之完全降伏現象；(C) Q 材料之  $F_y$  較小，因而材料相同斷面時，所能承受之載重較小；(D) 達到應變硬化區之應力  $P > Q$ 。

28. 廚房流理台須考量防水需求。

29. 鋪面用之柏油即為瀝青，其：
- (1)針入度分級所需試驗項目(CNS 2260)為：針入度、閃點、延性、三氯乙烯溶解度、薄膜烘熱試驗。
  - (2)黏度分級所需試驗項目(CNS 15073)為：針入度、黏度、延性、三氯乙烯溶解度、薄膜烘熱試驗。
30. 塑膠分類代碼：1 號 PET(聚乙烯對苯二甲酸酯)；2 號 HDPE(高密度聚乙烯)；3 號 PVC(聚氯乙烯)；4 號 LDPE(低密度聚乙烯)；5 號 PP(聚丙烯)；6 號 PS(聚苯乙烯)；7 號 OTHER (其他)。
31. (1) $W_{OD} \times (1 + 4.167\%) = 500 \quad \therefore W_{OD} = 480(g)$   
(2)水中細粒料重 =  $950 - 650 = 300(g) \quad \therefore V = 500 - 300 = 200(cm^3)$   
(3) $G = (W_{OD}/V)/1 = 480/200 = 2.4$
32. 費開針及吉爾摩針測定新拌水泥漿之初終凝時間時，通常費開針測得時間較吉爾摩針測得時間為短。
33. 標準稠度值為：300g、直徑 10mm 之費開針在 30 秒內，自漿面貫入 10mm 時拌和水量與水泥量之比值。
34. 木材容積密度 =  $W_{絕對乾燥}/W_{生材體積} = 6.50/(2.50 \times 2.49 \times 3.00) = 0.348(g/cm^3)$
35. (1)細粒料面乾內飽和之含水重 =  $500 \times 0.8\% = 4(g) \quad \therefore W_{SSD} = 500 + 4 = 504(g)$   
(2)細粒料表面含水率 =  $(W_{wet} - W_{SSD})/W_{SSD} = (535.6 - 504)/504 = 6.27\%$
36. 精準度：丙、丁較佳；精密度：乙、丁較佳。
37. 綠建材標章的評定基準包含：生態、節能、減廢、健康。
38. ①石材表面及側面上之細微痕跡稱為『龜裂』；③硬石的抗壓強度大於  $500kgf/cm^2$ 、吸水率小於 5%、視比重介於 2.5 到 2.7 間。
39. ②不銹鋼在鹽酸中會產生孔蝕，在氫氧化鉀及氫氧化鈉中會產生應力腐蝕；③兩種不同的金屬相接觸，因兩者之氧化電位不同，易產生電流腐蝕(電化學腐蝕)，活性大的金屬會成為陽極；④金屬表面有灰塵、汙垢、鐵銹等沉積物，容易導致金屬表面產生孔蝕。
40. 矽酸二鈣( $C_2S$ )為提供硬固水泥漿長期強度之主要化合物。