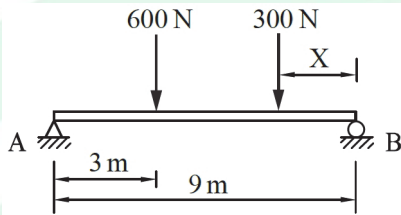


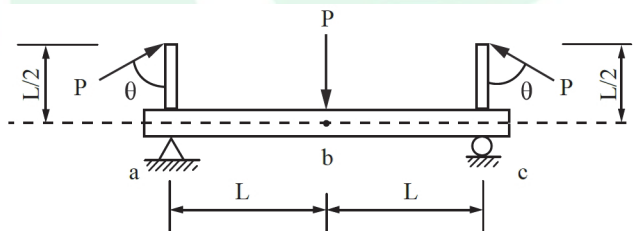
113 學年度四技二專統一入學測驗 土木與建築群專業 (一) 試題

1. 一平面物體受三力作用，若物體處於靜力平衡狀態，下列敘述何者不正確？
- (A)此三作用力大小相等，方向相反
 (B)此三作用力會交會於一點
 (C)此三作用力的多邊形可以形成一封閉三角形
 (D)此三作用力若為非平行力時，對物體無力偶作用。
2. 如圖(一)所示，兩平行力作用在簡支梁上，若支承反力 $R_A = R_B$ ，則 X 的距離為何？
- (A)1.0m (B)1.5m (C)2.0m (D)3.0m。



圖(一)

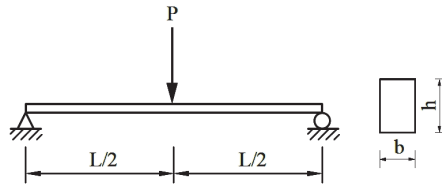
3. 有一簡支梁受力如圖(二)所示，若使 c 點反力為 0，則 a 與 c 點作用力 P 之夾角 θ 為何？
- (A)30° (B)45° (C)53° (D)60°。



圖(二)

4. 對於空間力系之敘述，下列何者不正確？
- (A)共點力系平衡條件有 3 個，分別是 $\Sigma F_x = 0$ 、 $\Sigma F_y = 0$ 、 $\Sigma F_z = 0$
 (B)平行力系平衡條件有 3 個，分別是 $\Sigma F_x = 0$ 、 $\Sigma F_y = 0$ 、 $\Sigma M_z = 0$
 (C)一般力系(非共點非平行)平衡條件有 6 個，分別是 $\Sigma F_x = 0$ 、 $\Sigma F_y = 0$ 、 $\Sigma F_z = 0$ ，以及 $\Sigma M_x = 0$ 、 $\Sigma M_y = 0$ 、 $\Sigma M_z = 0$
 (D)一般力系(非共點非平行)皆可使用平衡條件求解合力。

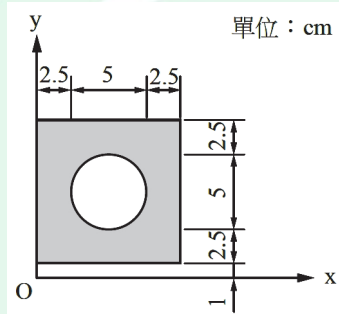
5. 一空間力的大小為 100N，其作用線與空間直角座標 X 軸、Y 軸的夾角皆為 45° ，則此力在 Z 軸之分力為何？
 (A) 50N (B) $50\sqrt{2}$ N (C) 30N (D) 0N。
6. 如圖(三)所示之均勻矩形斷面簡支梁，梁中點承受一集中載重 P。現維持梁寬 b 不變，若將梁長度縮短為原來的一半，欲使梁中最大彎曲應力維持不變，則梁深應為下列何者？
 (A) $\frac{h}{\sqrt[3]{2}}$ (B) $\frac{h}{2}$ (C) $\frac{h}{\sqrt{2}}$ (D) $\frac{h}{2\sqrt{2}}$ 。



圖(三)

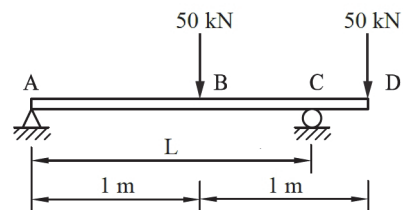
▲閱讀下文，回答第 7—8 題

如圖(四)所示，一邊長為 10cm 的正方形，中央挖一直徑 5cm 的圓形(取圓面積 19.6cm^2)，O 為座標原點。



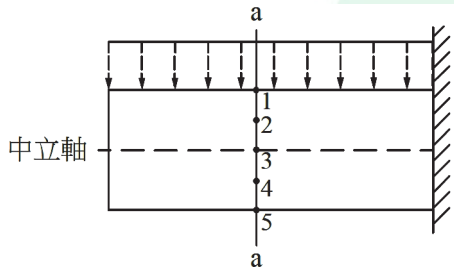
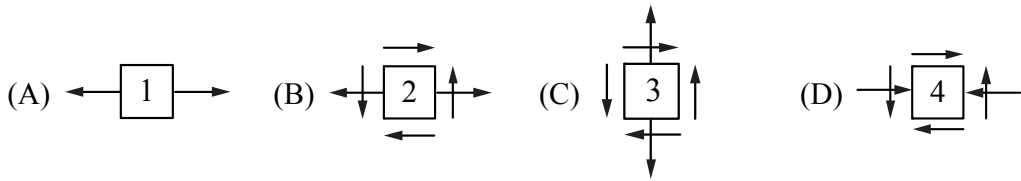
圖(四)

7. 此組合斷面的形心座標(\bar{x} , \bar{y})為何？
 (A) (5 , 3) (B) (5 , 6) (C) (5 , 5.5) (D) (5.5 , 5)。
8. 該組合斷面對 x 軸的慣性矩 I_x ，下列何者最接近？
 (A) 4433.3cm^4 (B) 3697.1cm^4 (C) 2811.8cm^4 (D) 736.2cm^4 。
9. 如圖(五)所示之外伸梁，承受兩集中載重 50 kN 作用。欲使此梁的最大正彎矩與最大負彎矩之絕對值相等時，則點 A、C 間的跨距 L 為何？
 (A) 1.2m
 (B) $\sqrt{2}$ m
 (C) 1.5m
 (D) $\sqrt{3}$ m。

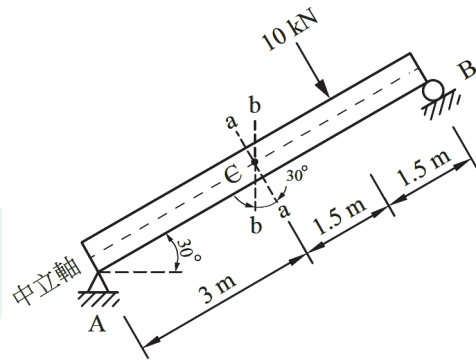


圖(五)

10. 如圖(六)所示承受均佈荷重之懸臂梁，a-a 斷面各點之平面應力狀態，何者不正確？

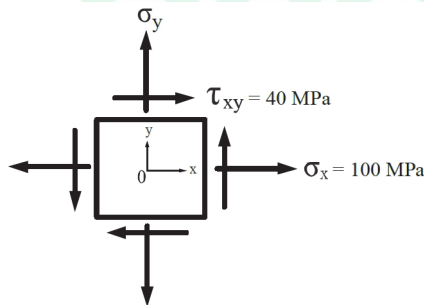


圖(六)



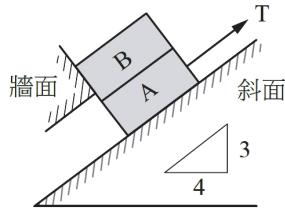
圖(七)

11. 如圖(七)所示之斜梁，a-a 截面與 b-b 截面相交於中立軸，則 b-b 截面之彎矩為何？
 (A) $7.5\text{kN}\cdot\text{m}$ (B) $7.5\sqrt{2}\text{kN}\cdot\text{m}$ (C) $7.5\sqrt{3}\text{kN}\cdot\text{m}$ (D) $15.0\text{kN}\cdot\text{m}$ 。
12. 已知某平面應力的主應力分別為 -3MPa 及 -20MPa ，應用莫爾圓圖解法(正向應力為橫座標，剪應力為縱座標)求解相關問題，則其圓心 C 點座標及半徑 R 分別為何？
 (A) C : $(-11.5, 0)$, $R=8.5$ (B) C : $(-8.5, 0)$, $R=11.5$
 (C) C : $(11.5, 0)$, $R=11.5$ (D) C : $(0, 0)$, $R=8.5$ 。
13. 已知某平面應力元素，如圖(八)所示。假設其最大剪應力為 50MPa ，則 σ_y 的容許範圍為何？
 (A) $40\text{MPa} \leq \sigma_y \leq 160\text{MPa}$ (B) $30\text{MPa} \leq \sigma_y \leq 150\text{MPa}$
 (C) $60\text{MPa} \leq \sigma_y \leq 200\text{MPa}$ (D) $80\text{MPa} \leq \sigma_y \leq 320\text{MPa}$ 。



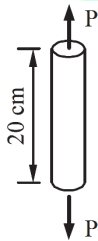
圖(八)

14. 如圖(九)所示，物體 A 與 B 之重量皆為 50N，物體 A 與斜面間之靜摩擦係數為 0.1，物體 A 與物體 B 間之靜摩擦係數為 0.2，物體 B 與牆面之接觸面為光滑。欲使物體 A 不向下滑動，則與斜面平行之 T 力最小為何？
 (A)12N (B)14N (C)16N (D)18N。

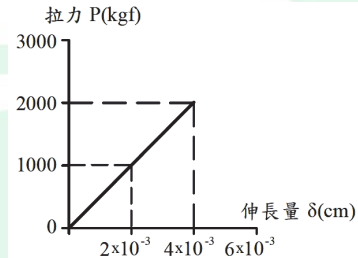


圖(九)

15. 如圖(十)所示桿件之斷面積為 5cm^2 ，長度為 20cm，桿件材料之受拉力 P 與伸長量 δ 關係如圖(十一)所示，若已知材料之蒲松比 ν 為 0.25，則桿件材料之剛性模數 G 為何？(取 $1\text{kgf}=10\text{N}$)
 (A)80GPa (B)100GPa (C)125GPa (D)160GPa。

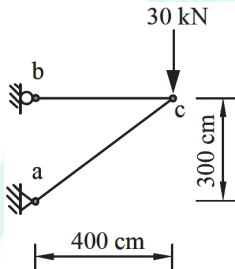


圖(十)

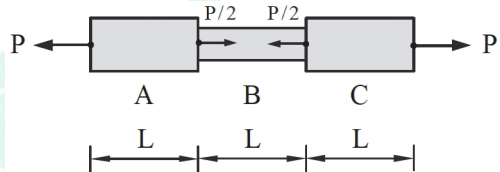


圖(十一)

16. 如圖(十二)之桁架承受一垂直力，桿件斷面積皆為 5cm^2 ，材料彈性係數 E 為 100GPa，蒲松比 ν 為 0.25，此桁架的兩根二力桿件，受力之後的體積變化量總和為何？
 (A)增加 0.50cm^3 (B)減少 0.30cm^3 (C)減少 0.45cm^3 (D)減少 0.60cm^3 。



圖(十二)

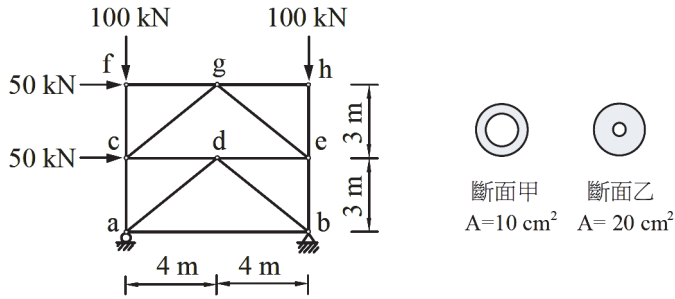


圖(十三)

17. 一桿件為由 A、B 及 C 三桿件接合而成，受力情況如圖(十三)所示，三桿件皆為線彈性及有相同之長度 L，A 及 C 桿件之彈性係數為 200GPa、斷面積為 10cm^2 ，B 桿件之彈性係數為 100GPa、斷面積為 5cm^2 。已知桿件之總伸長量為 0.12cm 及 B 桿件的拉應變為 0.003，則長度 L 為何？
 (A)12cm (B)15cm (C)18cm (D)20cm。

▲閱讀下文，回答第 18—20 題

如圖(十四)所示之桁架承受二水平力與二垂直力。



圖(十四)

18. 此受力狀態下桁架之零力桿件數目為何？
 (A)0 (B)1 (C)2 (D)3。
19. 此桁架中 cg 桿件所受之內力為多少 kN？
 (A)21.25 拉力 (B)27.25 拉力 (C)31.25 拉力 (D)37.25 拉力。
20. 於設計此桁架時，桿件斷面僅能選取圖中之斷面甲或斷面乙，斷面甲與乙之斷面積 A 分別為 10cm^2 與 20cm^2 ，材料彈性係數 E 皆為 70GPa ，若欲使桁架所有桿件之拉及壓的軸向應變絕對值皆小於 0.001，則需採用斷面乙之桿件的最少數目為何？
 (A)2 (B)3 (C)4 (D)5。
21. 如圖(十五)所示，甲圖、乙圖、丙圖及丁圖等四筆材料試驗測定值之分佈情形，分別以線形圖表示，圖中「o」為測定值，T 表示為標準值(真值)。若以精密度 (precision) 及精準度 (accuracy) 表示材料試驗測定值之準確程度，下列何者敘述正確？
 (A)甲圖精密度良好 (B)乙圖精密度良好
 (C)丙圖精準度不佳 (D)丁圖精準度不佳。



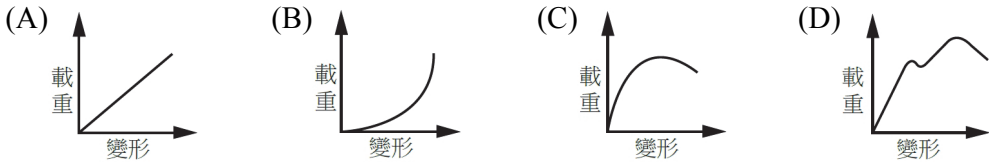
圖(十五)

22. 「閃凝」與「假凝」為卜特蘭水泥在加水後之凝結過程中，可能發生兩種異常凝結現象，下列敘述何者不正確？
- (A)閃凝現象發生原因主要為水泥內鋁酸三鈣含量過高及添加之石膏含量不足
 (B)發生閃凝現象會降低水泥漿體的硬固強度
 (C)假凝現象發生原因主要為添加入水泥熟料之石膏脫水，凝結過程石膏再結晶所引致
 (D)發生假凝現象時，水泥漿體會產生過多水化熱。
23. 下列何者試驗屬於材料耐久性試驗？
 (A)凝結時間試驗 (B)針入度試驗 (C)軟化點試驗 (D)硫酸鈉試驗。
24. 已知烘乾(O.D.)輕質細粒料之吸水率為 10.0%，將 1000.0g 烘乾輕質細粒料與 180.0g 自來水充份混合後，輕質細粒料內部孔隙均充滿水分，且自來水均無散失吸附於輕質細粒料內外，使輕質細粒料呈現濕潤狀態，則此時輕質細粒料表面含水率之計算值為何？
 (A)6.78% (B)7.27% (C)8.00% (D)16.36%。
25. 在混凝土配比設計時，為增加混凝土強度及耐久性，擬額外添加卜特蘭水泥質量 25%之高爐石粉，設計水膠比(W/B)為 0.4。假如每 m^3 新拌混凝土之拌和水質量為 175.0kg，則每 m^3 新拌混凝土所需之高爐石粉質量為何？
 (A)87.50kg (B)109.38kg (C)145.83kg (D)262.50kg。
26. 在新拌混凝土中添加輸氣劑具有許多功能與影響，下列敘述何者不正確？
 (A)減低硬固混凝土強度
 (B)增加新拌混凝土工作性
 (C)減低硬固混凝土水密性
 (D)增加硬固混凝土抵抗凍融環境造成損傷之能力。
27. 取某堆烘乾(O.D.)細粒料若干克(g)進行篩分析試驗，試驗記錄如表(一)所示，求得篩分析結果之烘乾細粒料細度模數(F.M.)為 2.6，則停留在 No.100 號篩之烘乾細粒料質量 X 應為何？
 (A)80.77g (B)100.00g (C)131.25g (D)153.85g。

篩號	篩孔尺寸(mm)	各篩停留質量(g)
No.4	4.75	0
No.8	2.38	60
No.16	1.18	80
No.30	0.60	110
No.50	0.30	150
No.100	0.15	X
No.200	0.075	0

表(一)

28. 下列何者圖形最為可能是常用木材縱向抗壓試驗載重－變形曲線？



29. 通常所稱的木材主要取自具有一定直徑和高度喬木樹幹之哪一組織？

- (A)樹皮 (B)形成層 (C)木質部 (D)韌皮部。

30. 木材時常作為混凝土模板。梁、版構件模板組立時，通常設有垂直支撐系統，使模板保持穩固。為了施工安全及避免模板支撐倒塌事件，下列何者無法增強模板支撐系統之穩定性？

- (A)支撐系統之底部支承應考慮地面狀況，保持穩固
(B)為能自動調整支撐，放鬆結合器後，隨即澆置混凝土
(C)同一支撐避免兩處以上搭接
(D)支撐每高 2m 設置水平繫條。

31. 工地常用的一體成型塑造之紐澤西護欄，其塑膠材質主要為：

- (A)聚四氟乙烯(PTFE) (B)聚氯乙烯(PVC)
(C)聚乙烯(PE) (D)聚苯乙烯(PS)。

32. 油漆稀釋劑中，松香水、甲苯、香蕉水共同成分之一為甲苯。甲苯易燃，且對人體有害。此三種稀釋劑所含甲苯量之比較，下列何者正確？

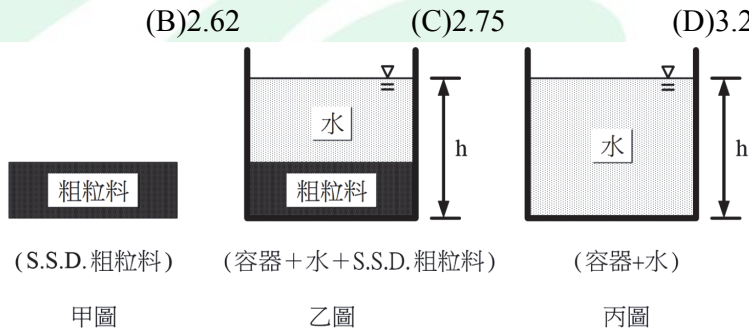
- (A)松香水 > 香蕉水 > 甲苯 (B)甲苯 > 松香水 > 香蕉水
(C)香蕉水 > 松香水 > 甲苯 (D)甲苯 > 香蕉水 > 松香水。

▲閱讀下文，回答第 33－38 題

Geoffrey 於寒假跟隨老師去參觀新北市淡江大橋的工地現場。淡江大橋是橫跨淡水河口處的單塔不對稱斜張橋，橋梁線形美學設計如同舞者曼妙律動曲線，順利避開淡水河口的日出和日落行車光線影響；工程規劃設計也避開濕地與自然保留區；工程施工亦不影響當地漁民生計，同時避免橋梁對河口地形造成變化。淡江大橋工程兼顧美學、環保，及創新施工等概念，參觀這樣的百年大橋設計與施工工地，讓 Geoffrey 更堅定地立下未來要投身土木工程行業的決心。利用這趟工地參觀，Geoffrey 記錄許多參觀時所發現的特點，請各位同學協助 Geoffrey 完成老師提供的學習單資料：

33. 淡江大橋位於淡水河口，採用的混凝土需要特別設計與考量，用於混凝土組成材料中的水泥與粗細粒料原料源於不同類型之沉積岩，下列敘述何者正確？
- (A)頁岩是臺灣混凝土工程最普遍使用的粗細粒料原料、砂岩為製造水泥的主要原料
- (B)頁岩是臺灣混凝土工程最普遍使用的粗細粒料原料、石灰岩為製造水泥的主要原料
- (C)砂岩是臺灣混凝土工程最普遍使用的粗細粒料原料、石灰岩為製造水泥的主要原料
- (D)砂岩是臺灣混凝土工程最普遍使用的粗細粒料原料、凝灰岩為製造水泥的主要原料。
34. 淡江大橋會使用到耐震鋼材，對不同系列鋼材之降伏強度上下限、衝擊值，以及合金成分等都有嚴格規範，最能落實「強柱弱梁」的設計要求。若採用建築結構用鋼材(SN 系列)，則規定降伏比(指降伏強度與抗拉強度之比值)必須小於多少？
- (A)0.80 (B)0.85 (C)0.90 (D)0.95。
35. 淡江大橋臨近出海口，設施容易遭受海風與氯離子侵蝕，造成金屬腐蝕等問題，關於金屬防腐蝕方式，下列敘述何者完全正確？
- ①不銹鋼的英文原名為 Stainless，較貼切的名詞翻譯應為「少銹鋼」或「弱銹鋼」
- ②不銹鋼是碳鋼中加入第一合金元素「鉻」，但是「鉻」含量應適量不可過高，含量宜低於 11%以下
- ③耐候性鋼主要是產生一層銹層來防止繼續腐蝕，達到耐蝕效果
- ④不銹鋼材料是因其表面可生成一層氧化鐵薄膜，使材料能達到防腐蝕效果
- (A)①② (B)②③ (C)③④ (D)①③。
36. 淡江大橋於設計階段，有詳細考量可符合碳盤查與節能減碳的目標。關於卜特蘭水泥環保標章的敘述，下列敘述何者完全正確？
- ①鼓勵業者使用再生材料，符合銀級環保水泥標章，產品回收料各月摻配重量百分比均達 10%以上
- ②鼓勵業者使用再生材料，符合金級環保水泥標章，產品回收料各月摻配重量百分比均達 12%以上
- ③回收料規定必須是國內產出，以解決國內污染為主
- ④政府的公共工程必須優先採購有環保標章的水泥
- ⑤國內業者的回收料使用比率通常在 20~30%，某些業者可達 50%
- (A)①③④ (B)①②⑤ (C)②③④ (D)③④⑤。

37. 淡江大橋如採用綠混凝土 G 類(一般型)，卜作嵐材料應佔總膠結材料之多少以上？
 (A)10% (B)20% (C)30% (D)40%。
38. 鄰近淡江大橋的紅毛城，部分區域須進行修補工程，修補過程需使用磚材。關於普通磚的比重與品質，下列敘述何者不正確？
 (A)磚磨粉後測得之真比重變化於 2.4~2.7 之間
 (B)黏板岩為原料製成的磚鬆比重會低於黏土為原料者
 (C)燒磚時煨燒溫度越高，所得之磚鬆比重越重
 (D)依 CNS 382 規定，普通磚依品質區分為 1 種磚、2 種磚、3 種磚。
39. 粗粒料比重試驗如圖(十六)所示，將質量 2200.0g 之面乾內飽和(S.S.D.)粗粒料(如甲圖所示)，放入某容器中，加水至高度 h(如乙圖所示)，測得(容器+水+S.S.D.粗粒料)之質量為 4000.0g，將 S.S.D.粗粒料由容器中取出後，將容器加水至相同高度 h(如丙圖所示)，測得(容器+水)之質量為 2600.0g，再將 2200.0g 之 S.S.D.粗粒料處理成烘乾(O.D.)狀態後，測得重量減少 104.0g，則此堆粗粒料在烘乾(O.D.)狀態之比重為何？
 (A)1.50 (B)2.62 (C)2.75 (D)3.25。



圖(十六)

40. 瀝青材料具有防水、防潮等性能，常被使用於屋頂、地下室、蓄水池等之防水層，此種施工法稱為「瀝青油毛氈防水工法」。有關油毛氈與工法敘述，下列選項何者正確？
 ①鋪貼時，油毛氈必須拼接，且四邊不可重疊，以免厚度不一致
 ②油毛氈存放時必須平放，以免油毛氈因自重而產生變形
 ③採澆流式鋪貼法，先鋪好油毛氈，其上澆流熱熔之流體瀝青
 ④油毛氈施工完成後，隔日立即以隔熱磚、泡沫混凝土等壓覆其上，以作為保護與防熱層之作用
 (A)全部正確，無錯誤敘述 (B)僅有 1 個錯誤，有 3 個正確
 (C)有 3 個錯誤，僅有 1 個正確 (D)全部錯誤，無正確敘述。

土木與建築群專業(一)－【解答】

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



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

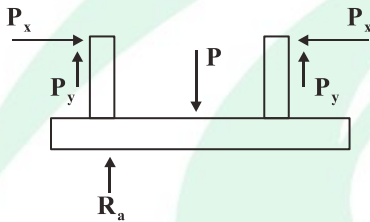
1. (A)二力構件才是大小相等，方向相反。

此題(B)(C)選項應為三力構件，而非題目所述之三力平衡。

2. $R_A = R_B = \frac{600+300}{2} = 450\text{N}$

$$\begin{aligned} \Sigma M_B = 0 &\Rightarrow (600 \times 6) + (300 \times X) - (R_A \times 9) = 0 \\ &\Rightarrow X = 1.5\text{m} \end{aligned}$$

3. 自由體圖如下：



因兩 P_x 對 a 之 M 可抵消， $P_y = P \times \cos \theta$

故 $\Sigma M_a = 0$ ，可快速算出 θ

$$\Rightarrow \Sigma M_a = 0$$

$$\Rightarrow (P_y \times 2L) - (P \times L) = 0$$

$$\Rightarrow P \cdot \cos \theta \cdot 2L = PL$$

$$\Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \theta = 60^\circ$$

4. 若為平行力系， ΣF 僅需 1 軸向即可，故應修正為 $\Sigma F_x = 0$ ， $\Sigma M_y = 0$ ， $\Sigma M_z = 0$ 。

5. 已知 $\cos^2 \theta_x + \cos^2 \theta_y + \cos^2 \theta_z = 1$

$$\Rightarrow \cos^2(45^\circ) + \cos^2(45^\circ) + \cos^2 \theta_z = 1$$

$$\Rightarrow \theta_z = 90^\circ$$

故 $F_z = F \times \cos \theta_z = F \times 0 = 0\text{N}$

6. 可由原公式 $\sigma = \frac{My}{I}$ 解或以整理後之矩形斷面 $\sigma_{\max} = \frac{6M}{bh^2}$ 解題

\Rightarrow 原 $\sigma =$ 縮短後 σ'

$$\Rightarrow \frac{6M}{bh^2} = \frac{6M'}{b'(h')^2}$$

其中若 L 縮短為 $\frac{L}{2} \Rightarrow M' = \frac{1}{2} M$

$$\text{代入上式} \Rightarrow \frac{6M}{bh^2} = \frac{6(\frac{1}{2}M)}{b(h')^2} \Rightarrow \frac{1}{h^2} = \frac{1}{2(h')^2} \Rightarrow h' = \frac{1}{\sqrt{2}} h$$

7. 因對稱，可直接判斷形心坐標為(5, 6)

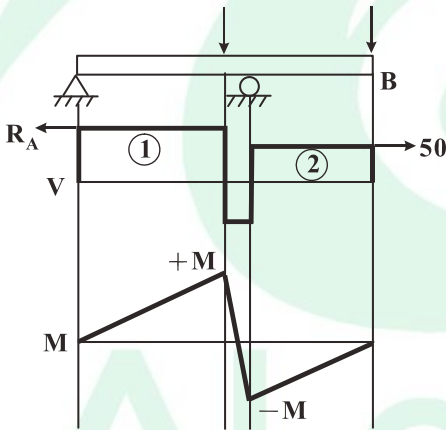
8. 由平行軸定理推得

$$\Rightarrow I_x = I_{\bar{x}} + Ad^2 = \left(\frac{10^4}{12} - \frac{\pi \times 5^4}{64} \right) + \left[10^2 - \frac{\pi}{4}(5)^2 \right] \times \left(1 + \frac{10}{2} \right)^2 = 3697.1 \text{ cm}^4$$

因選項數值差距過大圓周率可用 3.2 概算出結果

$$9. \begin{cases} \Sigma M_A = 0 \Rightarrow R_C = \frac{150}{L} \\ \Sigma F_y = 0 \Rightarrow R_A = 100 - \frac{150}{L} \end{cases}$$

大致繪出剪彎圖，如下：



$$(M) = A_1 = A_2$$

$$\Rightarrow R_A \times 1\text{m} = 50 \times (2 - L)$$

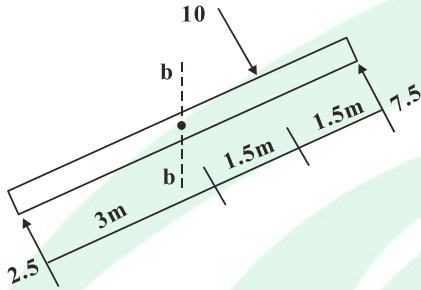
$$\Rightarrow \left(100 - \frac{150}{L} \right) = 100 - 50L$$

$$\Rightarrow L = \sqrt{3} \text{ m}$$

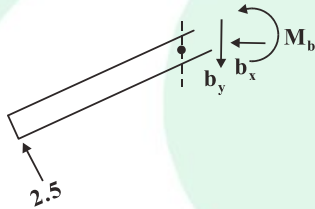
10. 圖中受力 $\rightarrow \sigma_y$ 必為 0

- (A) $\left\{ \begin{array}{l} \text{正交應力 } \sigma_x \Rightarrow -M, \text{ N.A. 以上受拉} \\ \text{剪應力 } \tau_{xy} \Rightarrow \text{最外緣} = 0 \end{array} \right. \Rightarrow \text{正確}$
- (B) $\left\{ \begin{array}{l} \text{正交應力 } \sigma_x \Rightarrow -M, \text{ N.A. 以上受拉} \\ \text{剪應力 } \tau_{xy} \Rightarrow \text{不在最外緣, } \tau_{xy} \neq 0 \end{array} \right. \Rightarrow \text{正確}$
- (C) $\left\{ \begin{array}{l} \text{正交應力 } \sigma_x \Rightarrow \text{N.A. 之 } \sigma = 0 \\ \sigma_y \Rightarrow \text{為 } 0 \\ \text{剪應力 } \tau_{xy} \Rightarrow \text{不在最外緣, } \tau_{xy} \neq 0 \end{array} \right. \Rightarrow \text{錯誤}$
- (D) $\left\{ \begin{array}{l} \text{正交應力 } \sigma_x \Rightarrow -M, \text{ N.A. 以下受壓} \\ \text{剪應力 } \tau_{xy} \Rightarrow \text{不在最外緣, } \tau_{xy} \neq 0 \end{array} \right. \Rightarrow \text{正確}$

11. 平衡後之自由體圖如下：



取 b 截面之左半部



$$\Sigma M_b = 0$$

$$\Rightarrow +M_b - 2.5 \times 3 = 0 \Rightarrow M_b = +7.5 \text{ kN-m}$$

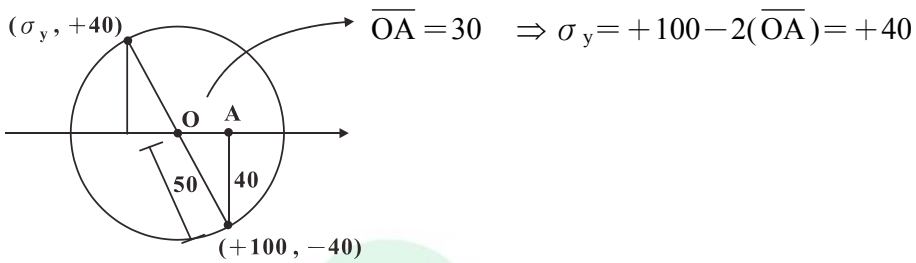
12. 圓心 = $\frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} = -11.5$

$$\Rightarrow C(-11.5, 0)$$

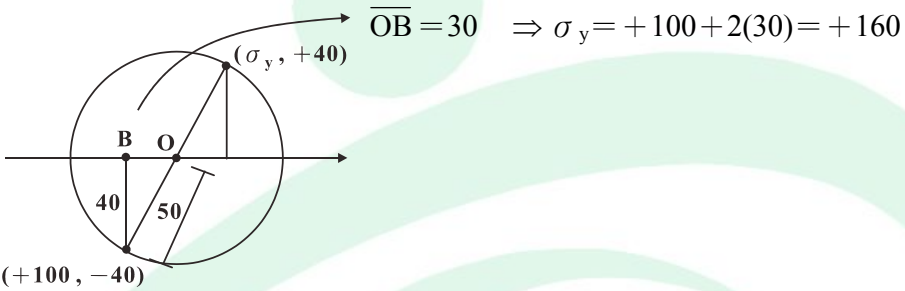
$$\text{半徑 } R = \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2} = 8.5$$

13. 莫爾圓法：

若 $\sigma_x > \sigma_y$



若 $\sigma_y > \sigma_x$



公式：

$$\tau_{\max} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + (\tau_{xy})^2}$$

$$\Rightarrow 50 = \sqrt{\left(\frac{100 - \sigma_y}{2}\right)^2 + (-40)^2}$$

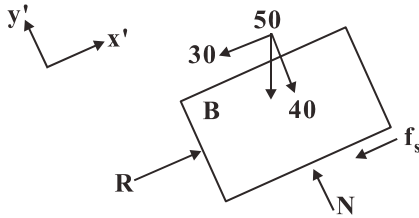
$$\Rightarrow 2500 = \left(\frac{100 - \sigma_y}{2}\right)^2 + 1600$$

$$\Rightarrow \left(\frac{100 - \sigma_y}{2}\right)^2 = 900$$

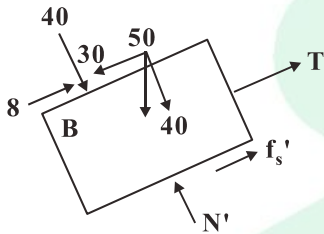
$$\Rightarrow |100 - \sigma_y| = 60$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{若 } \sigma_x > \sigma_y & \Rightarrow 100 - \sigma_y = 60 & \Rightarrow \sigma_y = 40 \\ \text{若 } \sigma_y > \sigma_x & \Rightarrow \sigma_y - 100 = 60 & \Rightarrow \sigma_y = 160 \end{cases}$$

14. $\Sigma F_{y'}=0 \Rightarrow N=40\text{N} \Rightarrow f_s=40 \times 0.2=8\text{N}$



$$\begin{cases} \Sigma F_{y'}=0 \Rightarrow N'=80\text{N} \Rightarrow f_s'=8\text{N} \\ \Sigma F_{x'}=0 \Rightarrow T+f_s+f_s'-30=0 \Rightarrow T=14\text{N} \end{cases}$$



15.
$$\begin{cases} G = \frac{E}{2(1+\nu)} \\ E = \frac{PL}{A\delta} \end{cases} \Rightarrow G = \frac{PL}{2A \cdot \delta(1+\nu)} = \frac{(2000\text{kgf})(20\text{cm})}{2(5\text{cm}^2)(4 \times 10^{-3}\text{cm})(1+\frac{1}{4})}$$

$$= \frac{(20\text{kN})(200\text{mm})}{2(500\text{mm}^2)(\frac{4}{100}\text{mm})(1+\frac{1}{4})} = 80\text{GPa}$$

16.
$$\Delta V_{bc} = V_{bc} \times \left[\frac{1-2\nu}{E} (\sigma_{\text{軸}} + \sigma_{\text{側}} + \sigma_{\text{側}}) \right] = (5 \times 400) \times \left[\frac{1-2 \times \frac{1}{4}}{10000} \times \left(\frac{+40}{5} + 0 + 0 \right) \right]$$

$$= +0.8\text{cm}^3$$

$$\Delta V_{ac} = V_{ac} \times \left[\frac{1-2\nu}{E} (\sigma_{\text{軸}} + \sigma_{\text{側}} + \sigma_{\text{側}}) \right] = (5 \times 500) \times \left[\frac{1-2 \times \frac{1}{4}}{10000} \times \left(\frac{-50}{5} + 0 + 0 \right) \right]$$

$$= -1.25\text{cm}^3$$

$$\Rightarrow \text{總變形量} = \Delta V_{bc} + \Delta V_{ac} = +0.8 + (-1.25) = -0.45\text{cm}^3 (\text{減少})$$

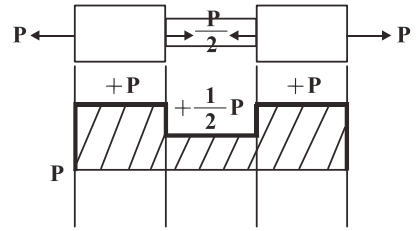
$$17. \quad \Sigma \delta = 0.12\text{cm} = \delta_A + \delta_B + \delta_C = 2 \times \delta_A + \delta_B = 2 \frac{(+P)(L)}{10(20000)} + \frac{(+\frac{1}{2}P)(L)}{5(10000)}$$

$$= \frac{2}{10^5} PL = 0.12\text{cm}$$

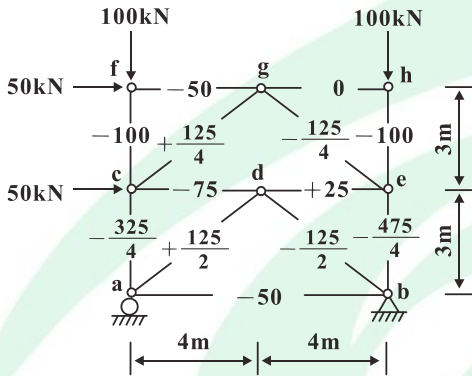
$$\Sigma_B = 0.003 = \frac{\sigma_B}{E_B} = \frac{+\frac{1}{2}P/5}{10000} = \frac{1}{10^5} P = \frac{3}{1000}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{10^5} PL = \frac{1}{10^5} P(2L) = \frac{3}{1000} \times 2L = 0.12\text{cm}$$

$$\Rightarrow L = \frac{0.12 \times 1000}{3 \times 2} = 20\text{cm}$$



18. \Rightarrow 先解出各桿受力



僅 S_{gh} 為零力桿件。

$$19. \quad S_{cg} = +50 \times \frac{5}{8} = 31.25\text{kN}(T)$$

20. 桿件受力大小依序為 $S_{be} > (S_{he} = S_{fc}) > S_{ac} > S_{cd} > \dots$

$$\epsilon_{cd} = \frac{S_{cd}/A_{甲}}{E_{cd}} = \frac{-75}{10 \times (7000)} = \frac{3}{2800} (> 0.001)$$

\Rightarrow 故受力 $\geq cd$ 桿者，皆需採乙斷面。

21. (1) 精準度(量測所得之成果與真值間之差別)：丙、丁較佳；

(2) 精密度(觀測值互相接近之程度)：乙、丁較佳。

22. (1) 閃凝：原因為水泥內 C3A 太多或添加之石膏不足，若拌合用水因過熱而散失太多，將影響水化作用進行，甚而影響強度。

(2) 假凝：原因為石膏過熱脫水，降低工作性，可重新攪拌恢復塑性，所以水泥漿體並不會產生過多水化熱。

23. 骨材耐久性試驗為化學液試驗，採物理健性試驗，利用 5 次循環測重量損失：
- (1)細骨材： $(\text{Na}_2\text{SO}_4)\text{aq} \leq 10\%$
 $(\text{MgSO}_4)\text{aq} \leq 15\%$
- (2)粗骨材： $(\text{Na}_2\text{SO}_4)\text{aq} \leq 12\%$
 $(\text{MgSO}_4)\text{aq} \leq 18\%$
24. (1) $W_{\text{SSD}} = W_{\text{OD}} \times (1 + 10\%) = 1000 \times (1 + 10\%) = 1100(\text{g})$
 $W_{\text{wet}} = 1000 + 180 = 1180(\text{g})$
- (2)表面含水率 $= (W_{\text{wet}} - W_{\text{SSD}}) / W_{\text{SSD}} = (1180 - 1100) / 1100 = 7.27\%$
25. 水膠比 $= W_{\text{w}} / W_{\text{B}} \rightarrow 0.4 = 175 / W_{\text{B}} \rightarrow W_{\text{B}} = 437.5(\text{kg})$
 $W_{\text{水泥}} \times (1 + 25\%) = 437.5 \rightarrow W_{\text{水泥}} = 350(\text{kg}) \rightarrow W_{\text{高爐石粉}} = 350 \times 0.25 = 87.5(\text{kg})$
26. 輸氣劑功能：
- (一)優點：(1)增加工作度；(2)減少細骨材用料、浮水及骨料析離；(3)增加水密性(耐久性)；(4)抗硫酸鹽；(5)增加抗凍融能力。
- (二)缺點：(1)降低強度；(2)減少握裹力。
27. (1)各篩停留質量：#4：0g；#8：60g；#16：80g；#30：110g；#50：150g；
 #100：Xg
- (2)各篩停留總質量：#4：0g；#8：60g；#16：140g；#30：250g；#50：400g；
 #100：400 + Xg
- (3) $(60 + 140 + 250 + 400 + 400 + X) / (400 + X) = 2.6 \rightarrow X = 131.25(\text{g})$
28. 木材類似韌性材料： $\therefore \sigma$ 、 ε 成正比 $\rightarrow P$ 、 ε 成正比。
29. 喬木樹幹主要屬木質部。
30. (1)模板配置不當，載重未經計算是造成模板倒塌原因 \rightarrow (C)、(D) 恰當；
 (2)支撐與地面發生相對位移是造成模板倒塌原因 \rightarrow (A) 恰當。
31. 全新紐澤西護欄為 PE 環保材質，採一體成型製成，耐撞擊、抗腐蝕，內可灌水增加重量，更加穩固。
32. 油漆稀釋劑中甲苯含量為：甲苯 > 香蕉水 > 松香水(松香水最常用： \therefore 危害物質含量最少)。
33. (1)石灰岩為水泥的主要原料；(2)砂岩用途為粗細級配。
34. 鋼材降伏比較低可使樑柱接頭減少應力集中現象，亦可增加塑性轉角量，提升樑柱接頭之延展性，而日本 JIS 的 SN 系列規定降伏比(f_y/f_u)不得大於 0.8；美國 ASTM A992 建築結構用鋼則規定降伏比不得大於 0.85。
35. ②不銹鋼中鉻(Cr)含量 $\geq 11\%$ ；④不銹鋼材料是因鋼材表面生有耐蝕之氧化鉻薄膜，而耐候性鋼則是產生一層氧化銹層，使材料能達到防腐蝕效果。
36. ②鼓勵業者使用再生材料，符合金級環保水泥標章，產品回收料各月摻配重量百分比均達 15% 以上；⑤卜特蘭水泥環保標章回收料使用比率參考①、②。

37. 綠混凝土 G 類(一般型→不含再生粗粒料)：卜作嵐材料佔膠結料之 40%以上→28 天 $f_c' \geq 210 \text{ kg/cm}^2$ 且 56 天氯離子滲透電量 < 2000 庫倫。
38. (B)黏板岩由頁岩變質，受高溫、高壓作用，其比重較高。
39. (1) $V_{\text{粗粒料(含孔隙)}} = \text{SSD 排開水重量} = (2600 + 2200) - 4000 = 800(\text{cm}^3)$
(2) $W_{\text{粗粒料}} = 2200 - 104 = 2096(\text{g})$
(3) $G = (W/V)_{\text{粗粒料}} = 2096/800 = 2.62$
40. ①鋪貼時，油毛氈必須縱橫搭接，且重疊部分至少須為 10cm 寬度，以使搭接部份能確保水密性；
②油毛氈存放時必須直立放置；
③採澆流式鋪貼法，先澆熱熔之流體瀝青，再將油毛氈粘貼其上；
④油毛氈施工完成後，三日內即以隔熱磚、泡沫混凝土等壓覆其上，以作為保護與防熱層之作用。



A Leader