

第一部分：選擇題 (共 50 分)

一、單選題 (每題 2 分，共 50 分)

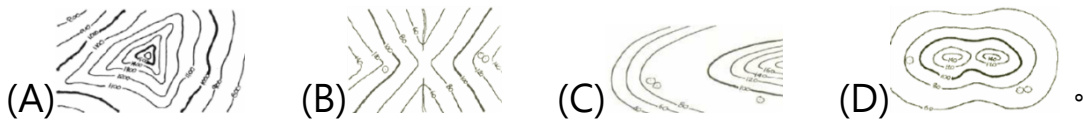
(A) 1.田鼠量測某一三角形土地的三邊長分別為：100.20m、200.85m、150.45m，請問該土地面積為何？

(A)7289.86m² (B)3644.93m² (C)109400.96m² (D)54700.48m²

(B) 2.水準測量時，若不確定水準尺上的圓盒氣泡是否準確，可緩慢前後擺動水準尺，觀測者應讀取？

(A)最大讀數 (B)最小讀數 (C)平均讀數 (D)尺看起來最直時的讀數。

(D) 3.下列等高線地形圖中，何者代表「鞍部」？



(C) 4.已知一段距離實際長度為 178.545m，以 50m 的捲尺進行量測的結果為 178.450m，若僅考慮尺長誤差，則此捲尺的實際長度為何？

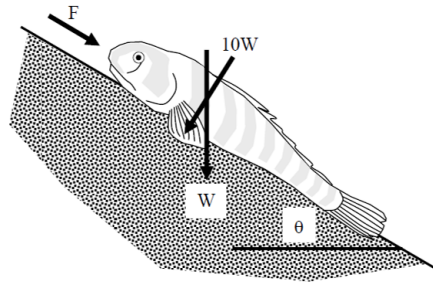
(A)49.973m (B)50.000m (C)50.027m (D)50.055m。

(C) 5.依據電子經緯儀觀測方向之正倒鏡顯示幕畫面，如圖所示，推算觀測方向之天頂距正倒鏡平均值為何？

正鏡	倒鏡
V	V
80°00'00"	280°00'20"
H	H
70°00'00"	250°00'20"

(A)69°59'50" (B)70°00'10" (C)79°59'50" (D)80°00'10"。

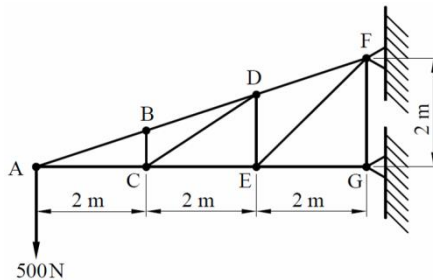
- (B) 6. 欲建一條渠道連通某攔河堰上下游，讓小鰕虎魚能游上該攔河堰如下圖所示。小鰕虎魚重 W ，潮溼的渠道面靜摩擦係數為 0.1 ；水流順著坡面沖擊小鰕虎魚，最大沖擊力 $F=W \times (1+0.5\sin\theta-0.5\cos\theta)$ ， θ 為渠道坡度角，當沖擊力大時，小鰕虎魚可利用胸部吸盤產生 $10W$ 的吸力垂直於坡面，以免被沖下去，為縮短渠道長度以減少天敵獵食機會，設計水流不會沖掉小鰕虎魚的最陡坡度角，則 $\tan\theta = ?$



- (A) $\sqrt{3}/2$ (B) 0.4 (C) $\sqrt{5}/2$ (D) $\sqrt{2}/3$ 。

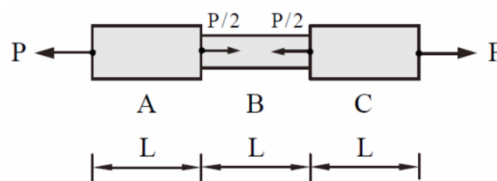
- (B) 7. 如下圖之桁架結構於 A 點受力 $500N$ ，求 CE 桿之受力為何？

- (A) $1500N$ (拉力) (B) $1500N$ (壓力) (C) $750N$ (拉力) (D) $750N$ (壓力)。

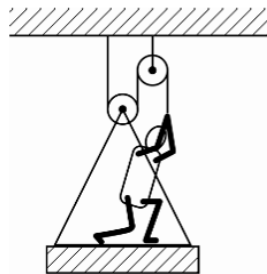


- (D) 8. 一桿件為由 A、B 及 C 三桿件接合而成，受力情況如下圖所示，三桿件皆為線彈性及有相同之長度 L ，A 及 C 桿件之彈性係數為 $200GPa$ 、斷面積為 $10cm^2$ ，B 桿件之彈性係數為 $100GPa$ 、斷面積為 $5cm^2$ 。已知桿件之總伸長量為 $0.12cm$ 及 B 桿件的拉應變為 0.003 ，則長度 L 為何？

- (A) $12cm$ (B) $15cm$ (C) $18cm$ (D) $20cm$ 。



- (A) 9. 有一雙軸向應力 σ_x 、 σ_y ，且假設 $\sigma_x > \sigma_y$ ， θ 為一傾斜面法線與 x 軸之夾角， τ_θ 為此傾斜面之剪應力、 σ_n 為其正交應力，下列敘述何者錯誤？
- (A) 剪應力 $\tau_\theta \neq 0$ 只發生在 $\sigma_x = \sigma_y$ 時
- (B) 當 $\theta = 0^\circ$ 或 90° 時，剪應力 $\tau_\theta = 0$
- (C) 最大正交應力 σ_n 發生在 $\theta = 0^\circ$ 時
- (D) 最小正交應力 σ_n 發生在 $\theta = 90^\circ$ 時。
- (C) 10. 某人的重量為 120N ，站在平台上，平台重 90N 懸掛在一滑輪上，一吊索一端固定於屋頂，繞過該滑輪，再繞過另一個固定於屋頂的滑輪，由這個人拉住如下圖，若不計摩擦力，要使此構造系統保持靜止，則這個人作用於平板上的力為：
- (A) 105N
- (B) 60N
- (C) 50N
- (D) 35N 。



- (D) 11. 「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。

(C) 12.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

(D) 13.從工地現場抽取紅磚樣本，其尺寸為 21cm×10cm×6cm，依據 CNS 規範測定出試驗荷重值為 12,600kgf，則抗壓強度為：

(A)60kgf/cm² (B)210kgf/cm² (C)100kgf/cm² (D)120kgf/cm²。

(D) 14.某家具施做需使用 25 根角材，一根角材的尺寸為 100cm×20cm×20cm，則該家具總材積為何(不包含施工時的損耗)？

(A)300 才 (B)320 才 (C)340 才 (D)360 才。

(B) 15.經下列何種熱處理後，鋼材的表面硬度最高？

(A)回火(tempering) (B)淬火(quenching)
(C)退火(annealing) (D)正常化(normalizing)。

(A) 16. 有關鋼筋混凝土結構的敘述，下列何者錯誤？

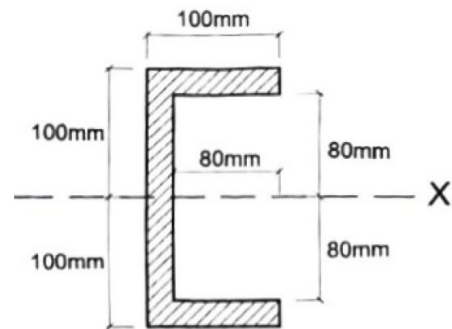
- (A) 當柱承受軸力及單向彎矩時，柱的抗彎強度一定隨軸力的增加而增大。
- (B) 使用高強度鋼筋混凝土之結構，因材料強度高可減少構材之斷面積。
- (C) 剪力牆週邊的柱及梁有圍束剪力牆的效果，因此於剪力牆週邊設置柱及梁可以增加剪力牆之韌性。
- (D) 地震時梁端部所受之應力較大，因此於梁上設置貫穿孔時，通常設於梁的中央區。

(B) 17. 一受均布載重的簡支矩形梁，若承載能力由梁斷面的開裂應力所控制，當梁寬不變而梁深加倍，且不計梁自重時，則梁深增加後均布載重的承載能力為原梁的幾倍？

- (A) 2 倍。 (B) 4 倍。 (C) 6 倍。 (D) 8 倍。

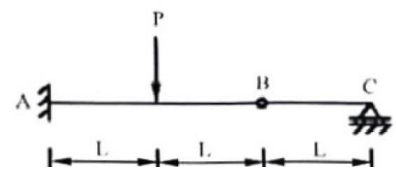
(B) 18. 如圖所示之 C 型斷面，對通過其形心之 X 軸轉動時，斷面慣性矩 I 之大小為下列何者？

- (A) $3.336 \times 10^7 \text{ mm}^4$ 。
- (B) $3.936 \times 10^7 \text{ mm}^4$ 。
- (C) $2.773 \times 10^7 \text{ mm}^4$ 。
- (D) $4.732 \times 10^7 \text{ mm}^4$ 。



(A) 19. 如圖梁中，B 為鉸，C 為滾支承，C 點的反力為何？

- (A) 0。
- (B) $P/2$ 。
- (C) $P/3$ 。
- (D) P 。



(A) 20. 某段距離之真值為 49.984m，現以鋼捲尺測量此段距離 6 次，讀數如下：49.988、49.986、49.981、49.980、49.988、49.979，請問該鋼捲尺 6 次測量距離平均值的中誤差為：

- (A) $\pm 1.55 \text{ mm}$ 。 (B) $\pm 2.55 \text{ mm}$ 。
- (C) $\pm 1.68 \text{ mm}$ 。 (D) $\pm 4.55 \text{ mm}$ 。

- (D) 21. 不規則三角網(TIN)上某一三角形之平面方程式為 $Z=1.2+0.4X+0.3Y$ ，請計算此三角形之坡度為：
- (A) $26^{\circ}32'33''$ 。 (B) $26^{\circ}31'54''$ 。 (C) $26^{\circ}34'54''$ 。 (D) $26^{\circ}33'54''$ 。
- (B) 22. 已知 A、B 兩點(E, N)座標為 A(0.000m, 0.000m); B(200.000m, 300.000m)，E 表橫坐標，N 表縱坐標，則 AB 之方位角等於：
- (A) $276^{\circ}32'18''$ 。 (B) $33^{\circ}41'24''$ 。 (C) $125^{\circ}18'36''$ 。 (D) $45^{\circ}12'24''$ 。
- (D) 23. 依據 CNS451 及 452，測定木材比重及含水率。試體係一橫切面為 30mm 之正方形，且纖維方向為 25mm 之直方體；測定出試體含水時之重量為 10g，試體乾燥至絕乾狀態時之重量為 9g，弦向長度 29.5mm，徑向長度為 29.5mm，纖維方向長度為 24.5mm。下列何者錯誤？
- (A) 含水狀態為氣乾狀態。
(B) 絕乾狀態時比重 0.42。
(C) 含水率為 11.1%。
(D) 含水時比重 0.50。
- (D) 24. 碳纖維學名為「聚丙炔腈基碳纖維」，臺語俗稱「卡夢」(Carbon)，其重量不及鋼的 1/4，強度卻大於鋼的 4 倍以上，且硬度大，有比鋁輕，比鋼硬之說。一般使用上，纖維中之含碳量須在多少以上，才有碳纖維之稱？
- (A) 25%。 (B) 50%。 (C) 75%。 (D) 90%。
- (C) 25. 磁磚為裝飾用之黏土製薄片，有關磁磚之敘述下列何者錯誤？
- (A) 瓷化在化學上稱為玻璃化，玻璃化最重要的反應是瓷磚的吸水率。
(B) 瓷磚之主要原料為矽酸鹽(黏土、石英、長石、高嶺土)經高溫鍛燒而成。
(C) 所謂的丁掛磚，一丁掛尺寸為 $60_{mm} \times 227_{mm}$ ，二丁掛尺寸為 $120_{mm} \times 227_{mm}$ ，其餘依此類推。
(D) 石質馬賽克磚習慣以 $30_{cm} \times 30_{cm}$ 裱貼為一張，俗稱為一才。

第二部分：綜合題(共 50 分)

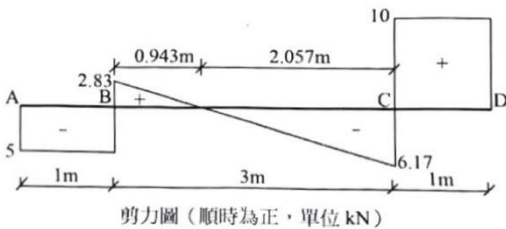
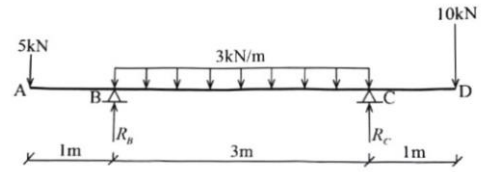
一、 填空題(每格 2 分，共 16 分)

1. 一承受均佈載重之簡支樑，其彎矩圖為：二次拋物線線，若跨距為 L ，均佈載重為 w ，則中央最大彎矩值為： $\frac{wL^2}{8}$ 。
2. 在平面桁架中，有一交於同一節點之三桿件，若其中兩桿件共線且節點上無外力，並忽略桿件之自重，則非共線之第三桿件會：不受力(零桿)。
3. 以羅盤儀觀測 AB 之磁方向角為 $S87^\circ 30'E$ ，已知 AB 之真方位角為 $88^\circ 50'$ ，則該地區之磁偏角為： $3^\circ 40'W$ 。
4. 某一導線測量合約規定，在測距精度要求為 $1/50,000$ 條件下，則承攬廠商使用儀器施作角度測量，角度誤差上限為多少秒：4，才能達到合約測距精度之要求。
5. 某公司生產一批水泥，其主要化合物組成 (重量百分比) 為： $C_3S(30\%)$ 、 $C_2S(48\%)$ 、 $C_3A(6\%)$ 、 $C_4AF(10\%)$ ，依據 CNS 61 規定，該批水泥最可能屬於何種類型水泥：低熱水泥。
6. 洛杉磯磨損試驗、篩分析試驗、李氏比重瓶試驗、吸水率試驗、費開氏針稠度試驗，屬於粗粒料物理性質之試驗方法有幾種：3種。
7. 一長度為 $4m$ 的鋼桿，其楊氏係數 $E = 200GPa$ ，當鋼桿承受小於比例限度的荷載應力 $\sigma = 150MPa$ 時，則其變形量為何？ $3mm$ 或 $0.3cm$ 。

二、 計算題(每題 7 分，共 14 分)

1. 如圖所示梁結構，請繪出剪力圖(順時為正)與彎矩圖(繪於壓力側)並在圖中註明剪力及彎矩數值。(每題 7 分)

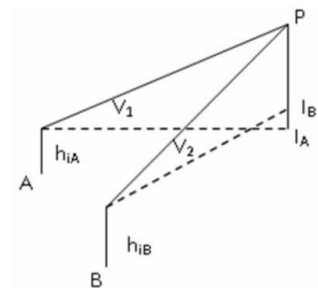
答：



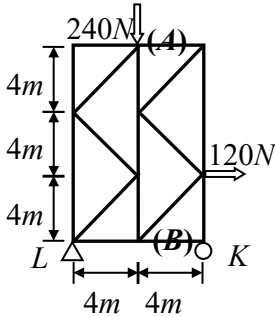
2. 如圖所示，P 點不易到達，若 A 點高程為 91.029m，B 點高程為 91.906m，A 點儀器高 $h_{iA} = 1.692\text{m}$ ，B 點儀器高 $h_{iB} = 1.670\text{m}$ ，A 點與 B 點之水平距離為 41.590m，水平角 $\angle PAB = 44^\circ 12' 34''$ ， $\angle ABP = 39^\circ 26' 56''$ ，垂直角 $\angle V_1 = 8^\circ 12' 47''$ ，垂直角 $\angle V_2 = 5^\circ 50' 10''$ ，P 點的平均高程為何？(每題 7 分)

答：

P 點平均高程 = 96.559 m



3. 一桁架所受外力如下圖所示；則桿件(A)所受之軸力為 20 N；桿件(B)所受之軸力為 0 N。(每格 4 分，共 8 分)



4. 有一輸油管線，已知線型中心線起點 TT (里程 $0K+000$)、各 IP 點及終點資料如表列
試就所給資料計算 $IP1$ 里程 $0K+32.137$ 、 $IP2$ 里程 $0K+322.068$ ，
並計算 $BC1$ 坐標(N_{BC1} 5516.416 m, E_{BC1} 7615.994 m)。

(請寫到小數點後第 3 位)

(每格 3 分，共 12 分)

點號	N 座標(m)	E 座標(m)	圓曲線半徑(m)
TT	5525.576	7636.836	
$IP1$	5512.646	7607.415	150.000
$IP2$	5363.853	7358.549	150.000
END	5344.061	7333.239	

