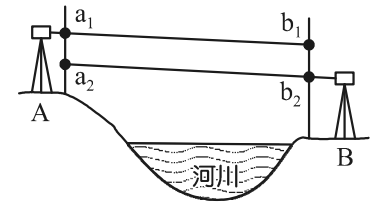


第一部分：測量實習

1. 已知 $H_A = 10.000 \text{ m}$ ，今於 A、B 兩點實施對向水準測量，其讀數如圖(一)所示， $a_1 = 2.245$ 、 $a_2 = 1.950$ 、 $b_1 = 3.046$ 、 $b_2 = 2.786$ ，則點 B 高程為何？

- (A) 9.956 m
(B) 9.181 m
(C) 9.633 m
(D) 9.555 m



圖(一)

2. 一地形圖比例尺為 1 : 5000，已測出山頂標高為 420 m，山脊線上某點 A 之標高為 168 公尺，山頂與 A 點間之圖面距離為 12 cm，則此山脊線平均坡度為何？

- (A) 63% (B) 42%
(C) 32% (D) 28%

3. 下列為各種測量常用之符號，請選出正確之選項組合：

①  水準點 ②  醫院 ③  學校 ④  公園 ⑤  虛樁 ⑥  橋梁

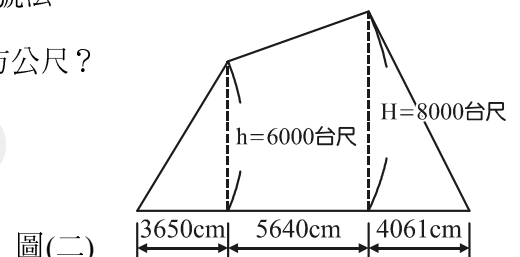
- (A) ①②③④⑥ (B) ①②③④
(C) ②④⑥ (D) ③⑤⑥

4. 電子測距儀(EDM)中，利用發射器(Emitter)發射一短而強之電子訊號，由反射稜鏡將該訊號反射回儀器之接受器(Receiver)，所發射的訊號為何式？

- (A) 脈衝法 (B) 雷達光法
(C) 相位差法 (D) 電子訊號法

5. 有一大學校園圖，如圖(二)所示，試計算其總面積約為多少平方公尺？

- (A) 200000 m²
(B) 300000 m²
(C) 400000 m²
(D) 500000 m²



圖(二)

6. 三角測量條件之選定，應注意使三角形每一內角盡量在 30°~120°之間，其理由為：

- (A) 平差計算較簡易
(B) 可消除地球曲率差及大氣折光差
(C) 可消除磁偏角誤差
(D) 角度小於 30°或大於 120°對計算邊長產生誤差影響較大

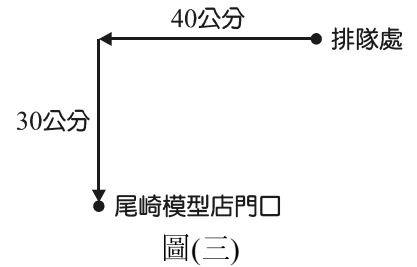
7. 測量座標在(N, E)系統下，有 3 個已知點座標分別為 A(500, 700)、B(600, 600)、C(400, 600)。若將 TOPCON 電子經緯儀設置於 B 點，後視 A 點得讀數為零度零分零秒；請問 TOPCON 電子經緯儀需順時針旋轉多少角度且捲尺需拉多少距離，才能將 C 點測設於現地？

- (A) 270°, 200 m (B) 180°, 100 m
(C) 90°, 200 m (D) 45°, 200 m

8. 已知水準儀靈敏度為 20 秒，水準儀與水準尺之間為 100 公尺，當水準儀氣泡居中時，讀得標尺讀數為 1.555 公尺，若氣泡往水準尺方向向上移動 4 分劃(格)，則此時水準尺上之讀數為何？

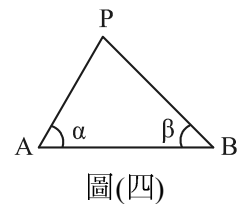
- (A) 1.594 m (B) 1.576 m
(C) 1.555 m (D) 1.516 m

9. 兩津勘吉最近發現有新模型很潮，決定去龜有商店街尾崎模型店購買，但因人潮過多，需要排隊，現排隊處至模型店經過的路徑在 $\frac{1}{500}$ 圖上量得長度如圖(三)所示。得知排隊人潮每分鐘約前進 7 公尺，請問兩津勘吉現在要排幾分鐘才可以到達尾崎模型店門口？



- (A) 100 分鐘 (B) 50 分鐘
(C) 40 分鐘 (D) 30 分鐘
10. 地圖上的磁偏角是指下列哪兩個方向的夾角？
(A) 方格北和真北 (B) 磁北和方格北 (C) 磁北和座標北 (D) 磁北和真北

11. 如圖(四)所示，用前方交會法進行數值法測量，已知 A、B 兩點之平面座標(E, N)分別為(0.000 m, 0.000 m)及(100.000 m, 0.000 m)。現觀測得 $\alpha = 60^\circ 00' 00''$ ， $\beta = 45^\circ 00' 00''$ ，則 P 點座標大約為何值？(提示： $\cos 75^\circ = 0.259$ ， $\sin 75^\circ = 0.966$)



- (A) (63.387 m, 36.600 m)
(B) (100.412 m, 75.838 m)
(C) (36.600 m, 63.387 m)
(D) (75.838 m, 100.412 m)
12. 設右偏角為正，左偏角為負，則一任意邊形的閉合導線偏角總和應為多少？
(A) $\pm 360^\circ$ (B) $\pm 270^\circ$ (C) $\pm 90^\circ$ (D) $\pm 45^\circ$
13. 導線測量時，水平角及邊長的誤差，將導致何種誤差？
(A) 邊角誤差 (B) 高程閉合誤差 (C) 視距閉合誤差 (D) 平面座標閉合誤差
14. 導線測量中為使測角精度及測距精度能相互配合，若測距精度要求為 $\frac{1}{8400}$ 時，則測角誤差約為多少？
(A) 45" (B) 35" (C) 25" (D) 15"
15. 水準測量中，要求在觀測時應將儀器置於二標尺之正中間，是為避免儀器何軸誤差？
(A) 橫軸 (B) 視準軸 (C) 直立軸 (D) 水準軸
16. 在測量實習領域中，「兩差」的定義係指：
(A) 地球曲率差與溼度差 (B) 大氣折光差與氣壓差
(C) 溫度差與大氣折光差 (D) 地球曲率差與大氣折光差
17. 國立臺灣某高工建築科學生使用電子經緯儀，測一水平角，如表(一)之紀錄表，試計算其水平角度 $\angle EDF$ (順時鐘)為何？

表(一)

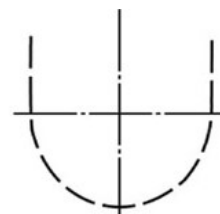
測站	觀點	鏡位	讀數			正倒鏡平均值			角度		
			°	'	"	°	'	"	°	'	"
D	E	正	195	27	35						
		倒	15	28	05						
	F	正	256	59	50						
		倒	77	00	25						

- (A) $61^\circ 32' 20''$ (B) $61^\circ 32' 19''$ (C) $61^\circ 32' 18''$ (D) $61^\circ 32' 17''$
18. 觀測值的標準誤差(中誤差)，其概念為：
(A) 代表一組觀測值的最大誤差 (B) 代表一組觀測值的平均誤差
(C) 代表一組測量數據與其最或是值的離散程度 (D) 代表一組觀測值取平均後的誤差

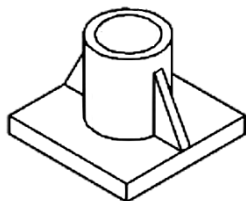
19. 一測線天頂距以正鏡觀測時，垂直度盤讀數為 $88^{\circ}34'40''$ ，接下來以倒鏡觀測讀數時為 $271^{\circ}27'40''$ ，則其指標差為何？
 (A) $1'10''$ (B) $1'40''$ (C) $2'20''$ (D) $3'20''$
20. 以方向組法進行水平角測量，若方向組數為 6，則每次變換度盤增量最好為何？
 (A) 30° (B) 45° (C) 60° (D) 90°

第二部分：製圖實習

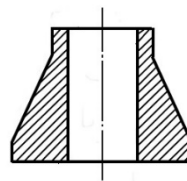
21. 有關圖學之敘述，下列何者錯誤？
 (A) 工程製圖兩大要素為線條與字法，線條形成的圖畫語言則為工程界的共通語言
 (B) 學習圖學的目的在於識圖與製圖
 (C) 時間即金錢，故繪圖迅速為製圖時之首要要求
 (D) 為達到工程施工管理質量、時程掌控，工程圖面之繪製應以施工者的立場為出發點
22. 掌握製圖儀器的特性及使用方法，為製圖達到真、善、美要求的重要關鍵，下列相關敘述何者正確？
 (A) $B \rightarrow HB \rightarrow H \rightarrow F$ 為鉛筆筆蕊從軟至硬的正確排序
 (B) 圓規為主要畫圓之儀器，操作時應使筆腳稍長於針腳
 (C) 曲線板(雲形定規)為畫短曲線的模板，故直徑較小之圓弧以曲線板繪製比圓規更為方便
 (D) 使用針筆畫線時，筆尖須與紙面成 90 度角
23. 製圖需掌握線條用途、粗細分明、線條接迄及繪製先後順序等要領，下列相關敘述何者正確？
 (A) 依 CNS3, B1001 製圖標準線條之粗細，可區分為粗線、中線及細線三種；特殊表面處理範圍、剖面線與折斷線均以粗實線繪製
 (B) 任何視圖繪製時可能會產生線條重疊現象，若依據重要性，下列線條其優先順序為：中心線→實線→折斷線→虛線→剖面線
 (C) 線條起訖與交會之繪製將影響圖面的判讀及美觀，如圖(五)為正確的線條接迄畫法
 (D) 需上墨的鉛筆稿其圖樣正確之上墨程序為圓弧→曲線→直線→文字
24. 有關 CNS3-1, B1001-1 尺度標註的內容與原則，下列敘述何者錯誤？
 (A) 尺度線係用來表示視圖上直線或角度尺度之大小及方向，一般用細實線繪製，若有很多平行之尺度線，則各尺度線之間隔為尺度數字字高 2 倍
 (B) 尺度界線沿所欲標註尺度之兩端與輪廓線可留約 1 mm 之空隙延伸，必要時輪廓線與中心線可作為尺度界線使用
 (C) 當圖中某一尺度未按比例繪製時，應於該尺度數字下畫一橫線，例如：15，以資識別
 (D) 某一錐度為 1:5 的截頭圓錐構件，長度為 200 mm，若較小端半徑為 10 mm，則較大端半徑為 50 mm
25. 有關剖面視圖的繪製，下列敘述何者正確？



圖(五)



圖(六)



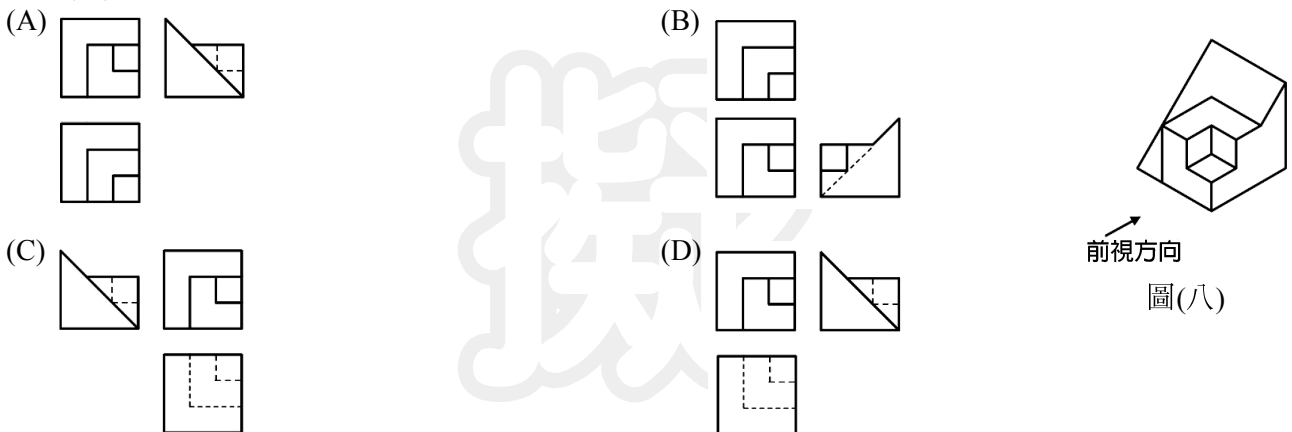
圖(七)

- (A) 若物件有不均勻之形狀，常使用移轉剖面方式表達各部位剖面，其畫法乃是將物體不同部位的旋轉剖面移出繪製於原視圖之外，為精簡圖面，剖面線的位置可視狀況省略
 (B) 相鄰兩物件，其剖面線的間隔距離可相同，但繪製方向應相反或不同
 (C) 局部剖視圖中，以不規則之連續線條繪出之折斷線，其作用在表達剖面與非剖面之分界，通常為節省圖面空間，非剖面部分(外形圖)可省略不畫
 (D) 圖(六)所示為一含肋構件，當剖面沿肋的中心線剖切時，其全剖視圖畫法應如圖(七)所示

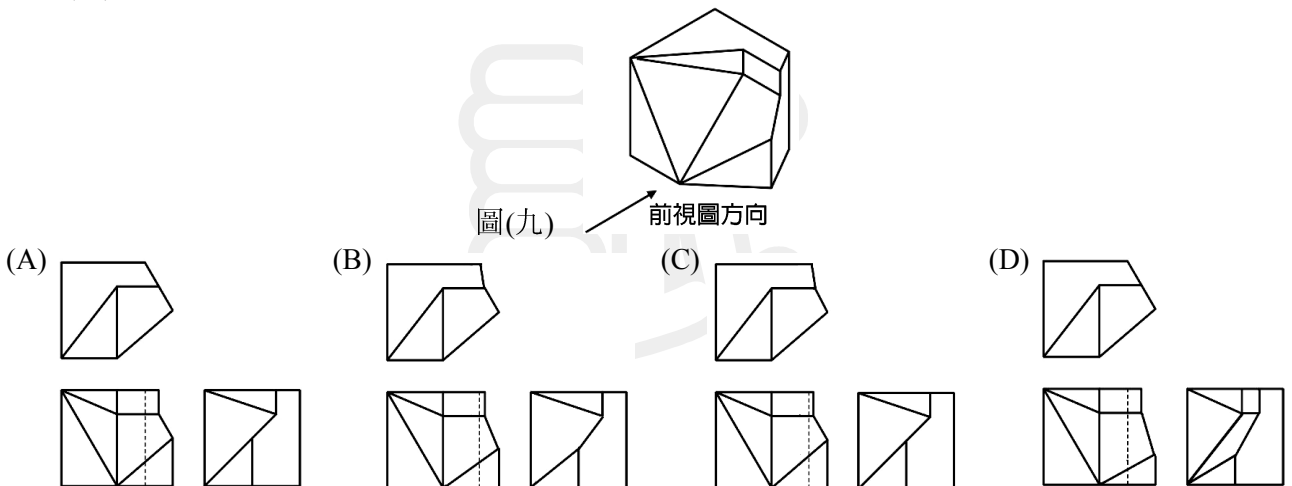
26. 根據 CNS3-1, B1001-1 工程製圖規範，下列各圖的尺度標註，何者**錯誤**？



27. 如圖(八)所示之等角圖，選出該圖以第一角投影法繪製的三視圖：



28. 如圖(九)所示之等角圖，選出正確的三視圖：



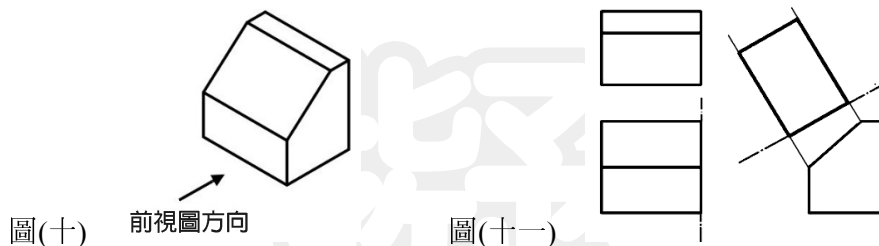
29. 圖紙為工程圖樣輸出的重要媒介，有關其規格及圖面繪製基本規範，下列敘述何者正確？

- (A) 依 CNS 規範 A1 圖紙大小是 594 mm×841 mm，若需裝訂成冊，繪製圖框時左邊之圖框線應離紙邊 25 mm，另外三邊則為 10 mm
- (B) 圖紙通常從重量稱呼可顯見厚薄，一般有「令重」及「基重」兩種算法，令重為 500 張全開圖紙之重量、「基重(GSM 制)」的計量單位(規格)則為每一平方公尺之克重(g/m^2)
- (C) 市面常用圖紙有三大系列：A 系列、B 系列、開系列，其面積大小比較為：對開 > B1 > A1
- (D) 目前一般工程圖之標題欄多設於圖面右下方或右側，以 CNS11567, A1042 建築製圖標準其標題欄設於右側，欄內載明圖樣內容的諸項資料，其中包含投影法、比例、一般公差等事項

30. 線條與字法為工程圖中兩大要素，有關圖面文字書寫的規範，下列敘述何者錯誤？

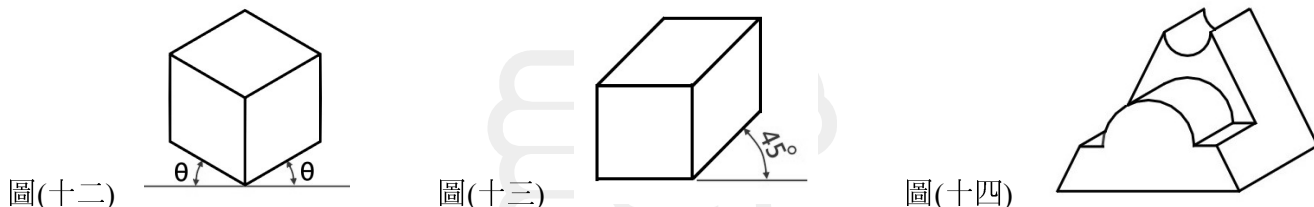
- (A) CNS3, B1001 規範中文字之等線體書寫的比例規定，寬形字之字寬與字高的比例為 2 : 3
- (B) 目前 CNS3, B1001 規範，中文工程字應使用等線字體，CNS11567, A1042 規範手寫中文採用仿宋體為原則
- (C) 有關 CNS3, B1001 對於工程圖上最小字高之建議值，A2 與 A4 規格圖面的中文註解文字最小字高均為 3.5 mm
- (D) CNS3, B1001 規範中文字之等線體行與行的間隔為字高的 $\frac{1}{3}$ 倍，書寫阿拉伯數字時，行與行的間隔為字高的 $\frac{2}{3}$

31. 如圖(十)所示之等角圖欲以「參考平面(R.P)法」繪製單斜面輔助視圖，下列繪製原理與敘述何者錯誤？



- (A) 輔助投影面需平行單斜面並垂直側投影面
- (B) 單斜面邊視圖出現於右側視圖，輔助視圖自側視圖投影而得
- (C) 繪製完成之單斜面真實形狀大小視圖稱為側輔助視圖(或側視圖之輔助視圖)或寬度輔助視圖
- (D) 圖(十一)所示為圖(十)等角圖中單斜面正確的輔助視圖繪製程序與圖形

32. 繪製立體圖常使用平行投影中之立體正投影與斜投影兩種方法，下列相關敘述何者錯誤？



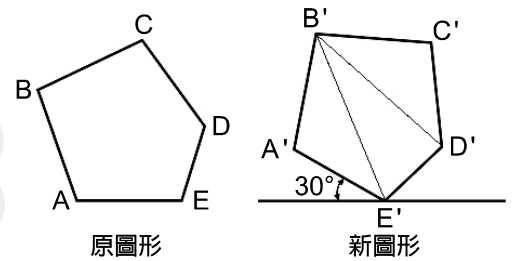
- (A) 如圖(十二)繪製之正投影等角投影圖時，圖中之 θ 角應為 30°
- (B) 等斜圖投射線與畫面夾角 45° 度，故其深度軸(或稱退隱軸、後退軸)必須與水平線夾角 45° 度，如圖(十三)繪製以顯示等斜圖特性
- (C) 等角投影圖、二等角投影圖、不等角投影圖，皆屬於運用投射線與畫面夾角呈 90° 度原理繪製的視圖
- (D) 繪製斜投影圖時應選擇物體最複雜或形狀特殊的一面為正面，使之與投影面平行，如圖(十四)即斜投影圖畫法

33. 輔助視圖可將物體斜面的真實形狀與尺度清楚表示出來，有關輔助視圖的原理與繪製敘述，下列何者錯誤？

- (A) 單斜面之邊視圖出現於俯視圖，欲繪製其輔助視圖時，應自俯視圖投影，並轉量前視圖或側視圖該斜面之高度，故此種輔助視圖稱為上輔助視圖或上視圖之輔助視圖或高度輔助視圖
- (B) 繪製複斜面輔助視圖，必須應用兩個輔助投影面，第一個輔助投影面的目的為繪製該斜面的邊視圖
- (C) 應用「參考平面(R.P)法」繪製輔助視圖時，乃應用此參考面轉量所需尺度，故此參考面一般平行單斜面
- (D) 輔助視圖應用正投影法，一般只繪製斜面部分，可省略物體其他部分之視圖，故亦屬於局部視圖的一種

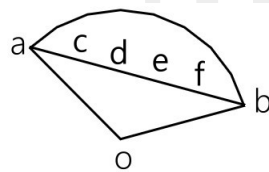
34. 有關各種應用幾何圖形畫法與原理的敘述，下列何者正確？

- (A) 以一平面切割一直立圓錐體，截面形成之圓錐曲線，若其上一動點移動時，與兩焦點距離之差恆為定值，此種平面曲線稱之為拋物線
- (B) 曲線種類繁多，其中圓錐曲線、擺線、漸開線、阿基米德螺旋線、錐面螺旋線均為常見的平面曲線
- (C) 利用「三角形遷移法」將某五邊形遷移並旋轉 30 度，繪製新圖形前對原圖形進行的輔助性三角形分割順序如圖(十五)所示，作圖過程依 $E' \rightarrow A' \rightarrow B' \rightarrow C' \rightarrow D'$ 各點的先後順序，即可依規劃之三角形順序畫出新圖形
- (D) 球、圓柱、正多面體均屬於立體幾何形體，其中球乃由曲線所衍生構成，圓柱、正多面體則由直線所衍生構成

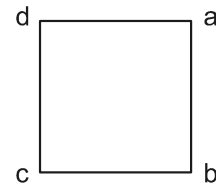


圖(十五)

35. 三角板及圓規為幾何作圖最常應用的儀器，下列何者無法用前述儀器達成作圖之要求？



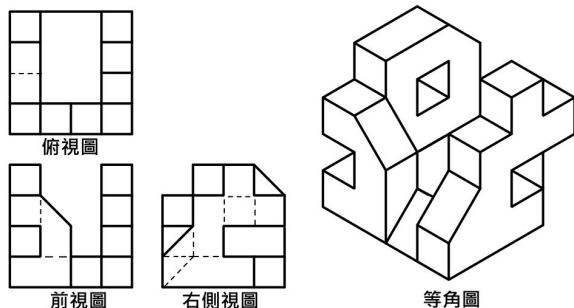
圖(十六)



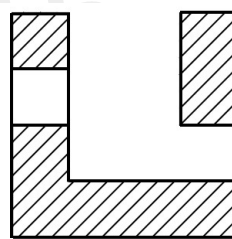
圖(十七)

- (A) 可利用圓規及兩支三角板將任一線段作任意等分處理
- (B) 如圖(十六)所示， ab 為圓 O 之一弦， c 、 d 、 e 、 f 由左而右為 ab 弦五等分點($ac = cd = de = ef = fb$)，若連接 oc 、 od 、 oe 、 of 並延長與 ab 弧相交即可將 ab 弧五等分
- (C) 一三角形作三邊中垂線交點即可得三角形之外接圓之圓心，作三角平分線交點即可得三角形之內切圓之圓心
- (D) 如圖(十七)所示為一正方形，今分別以四角 a 、 b 、 c 、 d 為圓心， $\frac{1}{2}ac$ 為半徑畫弧與四邊相交，依序連接各交點即可形成一正八邊形

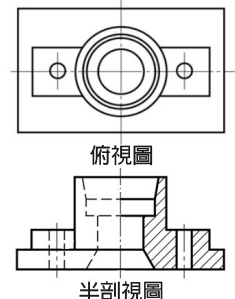
36. 有關剖視圖特性與畫法的敘述，下列何者正確？



圖(十八)



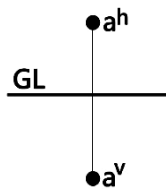
圖(十九)



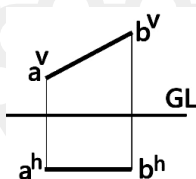
圖(二十)

- (A) 一物體之三視圖及等角圖如圖(十八)所示，若以正交(與物體呈水平或垂直)且不轉折的剖面式分別平直剖切，則圖(十九)為該物體可能產生的剖面視圖
- (B) CNS3, B1001 剖視圖中之剖面線表示剖切的位置，其畫法為兩端及轉折處為粗實線，中間以細鏈線連接，兩端需伸出視圖外約 20 mm
- (C) CNS3, B1001 剖視圖中被剖切之部分需繪製剖面線，其畫法避免與外形線(輪廓線)互相平行亦不可互相垂直，通常最常採用與主軸或物體外形形成 30°等距之細實線繪製
- (D) 如圖(二十)為半剖視圖的畫法，其特色為可同時顯示對稱物體內部結構與外表的形狀

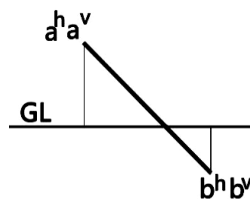
37. 有關點、線於投影面之投影，下列相關說明何者正確？



圖(二十一)



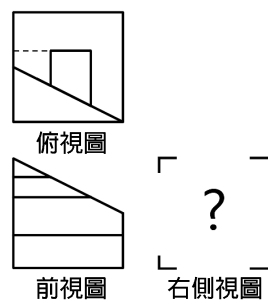
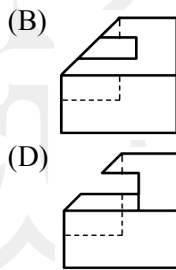
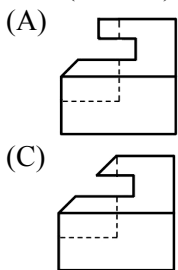
圖(二十二)



圖(二十三)

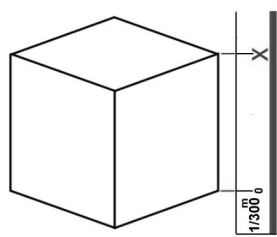
- (A) 製圖投影一般區分為平行投影和透視投影，平行投影視點係假設位在無窮遠處，若視點愈接近物體則其投影視圖愈大
- (B) 如圖(二十一)之 a^h 、 a^v 分別為 A 點於水平及直立投影面之投影圖，則 A 點應位於第一象限
- (C) 如圖(二十二)之 $a^h b^h$ 、 $a^v b^v$ 分別為線段 AB 於水平及直立投影面之投影圖，則線段 AB 為平行直立投影面之單斜線
- (D) 如圖(二十三)之 $a^h b^h$ 、 $a^v b^v$ 分別為線段 AB 於水平及直立投影面之投影圖，則此線段 AB 為通過第二及第四象限之單斜線

38. 如圖(二十四)所示為第三角法之俯視圖與前視圖，請選出正確的右側視圖：



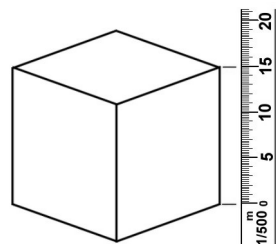
圖(二十四)

39. 實心正立方體以比例尺 $\frac{1}{300}$ 畫成等角圖，本應使用 $\frac{1}{300}$ 之刻度面量測其實際長度如圖(二十五)所示，但因該刻度面受損模糊不清，臨時改用 $\frac{1}{500}$ 的比例尺刻度面量測圖上實心正立方體單邊的長度如圖(二十六)所示，顯示讀數為 15 公尺，則該正立方體的實際體積為何？



圖(二十五)

S=1:300



圖(二十六)

S=1:300

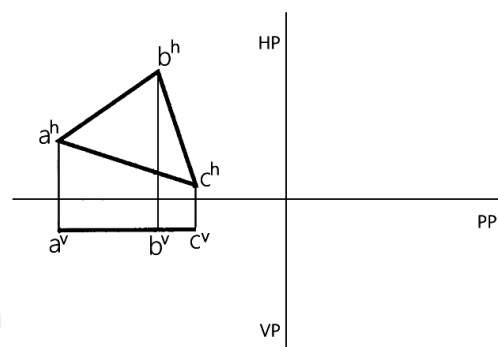
- (A) 729 立方公尺 (B) 15625 立方公尺 (C) 3375 立方公尺 (D) 225 立方公尺

40. 圖(二十七)所示為三角平面 abc 的直立投影(V)及水平投影(H)，下列何者為正確的選項？

- ① $\triangle abc$ 為正垂面
- ② $\triangle abc$ 為單斜面
- ③ $\triangle abc$ 為複斜面
- ④ 側投影圖形為一水平線段
- ⑤ 側投影圖形為一傾斜線段
- ⑥ 側投影圖形為一三角形

- (A) ②⑥
- (C) ③⑥

- (B) ①④
- (D) ②⑤



圖(二十七)

【以下空白】