1-2 位移和路徑長

(一)位置：

A、位置的描述：

(1)位置座標的訂定：

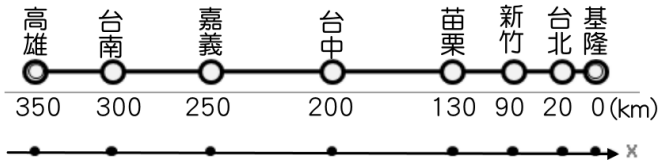
甲、選定原點(參考點)。

乙、訂定方向(以正負表示)。

丙、測量距離。

B、單位：公里(km)、公尺(m)(SI 制)、公分(cm)。

C、實例：



(1)上圖為國道高速公路的指標，圖中表示以基隆為原點，向南為正。

(2)若改以台中為原點，向北為正時，各城市的位置應如何表示？

範例 1

如圖，海星位於－4 的座標，貓咪位於 4，松鼠位於 8，章魚位於 14，則

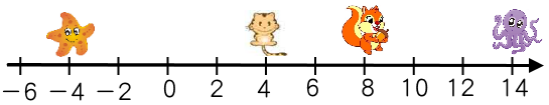
(1)以貓咪為參考點，則松鼠的位置在_____，

章魚的位置在_____，海星的位置在_____。

(2)以海星為參考點，則貓咪的位置在_____，

松鼠的位置在_____，章魚的位置_____。

(3)以松鼠為參考點，則貓咪的位置在_____，海星的位置在_____，章魚的位置在_____。



(二)路徑長和位移：

A、意義：

(1)質點位置的變化，稱為位移(ΔX)，屬於向量。

(2)質點移動時所經過的軌跡長度(L)，稱為路徑長，無方向性，屬於純量。

B、關係式：

(1)位移＝後來位置－原來位置 ➔ $\Delta X = X_2 - X_1$。。

(2)路徑長＝運動時所經的總長度。

C、單位：公里(km)、公尺(m)(SI 制)、公分(cm)。

D、性質：

(1)位移為起點到終點的直線距離，與運動過程無關；而路徑長和運動過關係。

(2)起點終點相同，則位移相同，但是路徑長不一定相同。

(3)物體作直線運動，且運動方向維持不變時，路徑長＝位移。

若改變了方向，則路徑長＞位移。

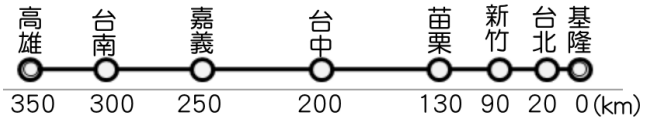
比較	位移	路徑長
定義	起點到終點的直線距離	起點到終點的實際總長度
方向	向量；有方向性；以正負表示	純量；無方向性；皆為正值
單位	相同(km、m、cm)	
討論	(1)曲線運動：路徑長＞位移。 (2)直線運動：路徑長≧位移的量值。 (3)直線運動且方向不變：路徑長＝位移的量值。 (4)等速度運動：路徑長＝位移。 (5)操場跑一圈 400 公尺，路徑長為 400 公尺，位移為零。	

範例 2

有關於路徑及位移，如右圖，若以基隆為原點，向南為正，請回答下列問題：

(1)從台中出發，南下嘉義位移△X＝_____公里；
　從嘉義出發，北上新竹位移△X＝_____公里；

(2)從新竹出發，到基隆的位移△X＝_____公里，
　到台南位移△X＝_____公里，
　到台中位移△X＝_____公里，
　到台北位移△X＝_____公里。



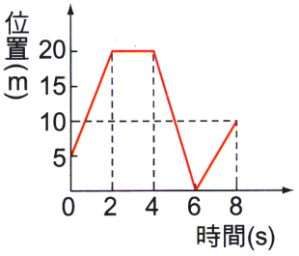
(3)從高雄出發，到嘉義的位移△X＝_____公里，
　到新竹的位移△X＝_____公里　，到基隆的位移△X＝_____公里，
　到台南的位移△X＝_____公里。

(4)甲從台中出發，先到基隆，再回新竹，甲共走了_____公里，甲位移_____公里；
　乙從台中出發，先到台南，再回嘉義，乙共走了_____公里，乙位移為_____公里。

(5)甲從台南出發，先到台中，再到嘉義，再往新竹，最後又回到台南，甲共走_____公里，
　甲位移為_____公里。

範例 3

右圖是翎翎在東西向直線跑道上運動的位置與時間關係圖。
若以東方為正，則下列敘述何者正確？



(A)8 秒內翎翎的位置距離出發點 10 公尺
(B)2～4s 期間，翎翎維持等速度運動
(C)0～8s 期間，翎翎的運動方向共改變 3 次
(D)0～8s 期間，翎翎的位移大小為 5m，路徑長為 45 公尺

【答案】：D

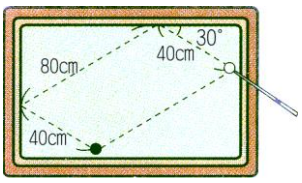
範例 4

在 x 軸上有 P、Q 兩點，P 點的坐標為 ＋ 4 公尺，Q 點的坐標為 － 13 公尺，某人沿 x 軸自原點 O 出發，朝正向移至 P 點，再朝負向由 P 點移至 Q 點，則此人移動過程的
(A)路徑長為 17 公尺　(B)路徑長為 21 公尺向左　(C)位移為 13 公尺　(D)位移為 －13 公尺。

【答案】：D

範例 5

蓉蓉以球桿撞擊白球經過兩顆星(撞擊球桌兩次)之後，碰撞到黑球。其行經的路徑如右圖，若蓉蓉擊出白球至白球撞擊黑球的過程，則白球運動的位移為 X，路徑長為 Y，則 X：Y＝？(假設白球，黑球的體積忽略不計)
(A)1：2　(B)2：1　(C)3：1　(D)1：3。

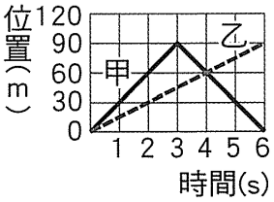


【答案】：A

範例 6

右圖為甲、乙兩車站南北直線公路上行駛的 x-t 圖(以北方為正方向)，請回答下列問題：

___1.甲、乙出發後多久再相遇？相遇位置為何？
(A)4 秒時在出發點北方 60 公尺處相遇　(B)3 秒時在出發點北方 90 公尺處相遇　(C)6 秒時在出發點北方 60 公尺處相遇　(D)6 秒時在出發點北方 90 公尺處相遇。



___2.在 6 秒內甲、乙各行駛了多少公尺？
(A)甲：0；乙：90　(B)甲：180；乙：90　(C)甲：270；乙：270　(D)甲：90；乙：90。

___3.關於甲、乙兩車的運動情形，下列何者正確？
(A)甲車的行進方向始終保持向北　(B)乙車的行進方向始終保持向北
(C)兩車在行進過程中均無折返　(D)兩車在行進過程中均有折返。

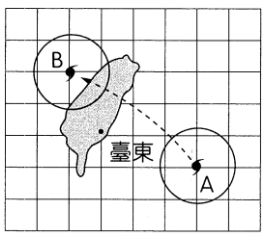
【答案】：(1)A　(2)B　(3)B

範例 7

泰利颱風 8 月 30 日上午 10 時的中心位置在圖中的 A 點，8 月 31 日上午 6 時的中心位置移動至 B 點，請回答下列問題：

___1.若以臺東為原點，A 點的座標為(3，－1)，則 B 點的座標應如何標示？
(A)(1，－2)　(B)(2，－1)　(C)(－1，2)　(D)(－2，1)。

___2.若圖中每一個小方格的邊長代表 100 公里，則颱風中心位置從 A 點移動到 B 點，其位移大小為多少公里？
(A)200　(B)300　(C)400　(D)500　公里。



【答案】：(1)C　(2)D

綜合練習

____1.下列哪一項敘述最能清楚的說明物體的位置？
(A)筆筒在電腦的右邊 (B)便利商店在 100 公尺處 (C)藥局在站牌 250 公尺處 (D)郵局在警察局的東南方 200 公尺處。

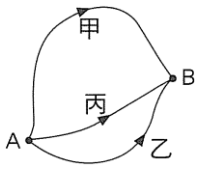
____2.方向以向東為正，距離的單位為公尺，已知甲、乙兩點的座標分別為＋8、－1，若改以乙為原點時，甲的座標為何？
(A)＋1 (B)－1 (C)＋9 (D)－9。

____3.苓苓在玩闖關遊戲，她需要尋找一個失落的寶藏，她得到的提示為：『妳正在黑色轎車的東方 50 公尺處，黑色轎車在大榕樹的南方 10 公尺處，大榕樹在土地公廟的西方 10 公尺處，寶藏則在土地公廟北方 20 公尺處的垃圾筒內』。則苓苓該朝哪個方向才能找到寶藏？
(A)東南方 (B)東北方 (C)西南方 (D)西北方。

____4.承上題，寶藏的位置和苓苓的直線距離為多少公尺？
(A)50 公尺 (B)60 公尺 (C)70 公尺 (D)80 公尺。

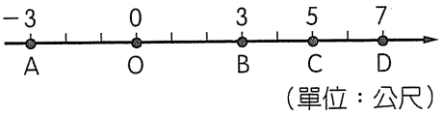
____5.承上題，苓苓沿著指示訊息去尋找寶藏，請問她過程中共走了多少公尺？
(A)100 公尺 (B)90 公尺 (C)80 公尺 (D)70 公尺。

____6.甲、乙、丙三人沿著不同的路徑由 A 地運動至 B 地，如右圖，三人的位移大小關係為何？
(A)甲＞乙＞丙 (B)甲＜乙＜丙 (C)甲＝乙＝丙 (D)乙＞丙＞甲。



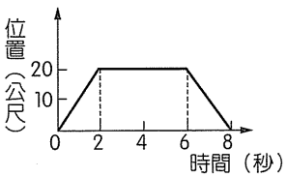
____7.『高速公路南下 124 公里的內側車道有一隻小黑狗逗留，請來往車輛留意。』假設高速公路是一個理想的直線座標，且全長為 374 公里。有關位置座標的使用，下列敘述何者錯誤？
(A)高速公路的起點即為座標的原點 (B)南下 124 公里處與北上 124 公里處是相同的位置 (C)北上 142 公里處是在南下 142 公里處的北南方 (D)南下與北上只表示行進的方向，與位置的遠近無關。

____8.如右圖，為 A、B、C、D 的位置座標關係圖，下列敘述何者正確？
(A)以 D 為原點，C 的位置座標為 2 (B)以 C 為原點，A 的位置座標為－5 (C)以 B 為原點，A 的位置座標為－6 (D)以 A 為原點，D 的位置座標為－10。



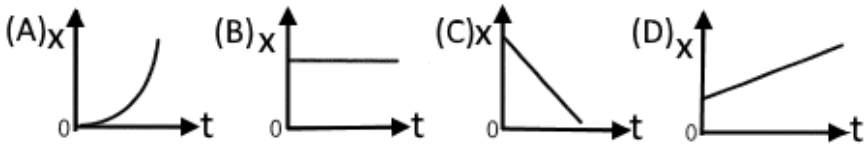
____9.承上題，有一物體在直線上折返運動，先從 A 點出發向右移動到 D 點後，再從 D 點折返移動回到 B 點，則過程中的總位移為多少公尺？
(A)＋3 公尺 (B)＋6 公尺 (C)＋11 公尺 (D)＋14 公尺。

____10.右圖為汽車沿直線運動的位置(x)與時間(t)關係圖，由計時開始到第 8 秒鐘，該汽車的位移為多少公尺？
(A)240 公尺 (B)120 公尺 (C)40 公尺 (D)0 公尺。



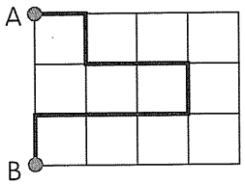
____11.下列何者運動過程中，位移大小與路徑長相同？
(A)婷婷沿著直線運動，先加速前進，再減速至靜止 (B)嵐嵐以等速率跑操場一圈 (C)萍萍前進到教學大樓，再搭電梯直達 6 樓 (D)盈盈走上天橋，沿直線通過天橋，再走下天橋。

____12.下列各位置座標(x)與時間(t)的關係圖，何者可表示物體維持在靜止狀態？

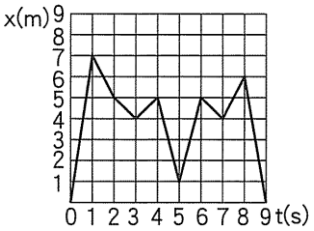


____13.蓉蓉向東行走 5 公尺後，再轉向南方走 5 公尺，則她的位移方向應如何表示？
(A)東 (B)南 (C)東南 (D)西北。

____14.如右圖，每一格邊長為 10cm，有一隻螞蟻從 A 點沿圖中的粗黑線走到 B 點，則其路徑長與位移分別為若干 cm？
(A)路徑長＝90cm；位移＝30cm (B)路徑長＝90cm(向下)；位移＝30cm
(C)路徑長＝30cm；位移＝90cm (D)路徑長＝90cm；位移＝30cm(向下)。



____15.公園裡一隻松鼠被黑貓沿直線追逐 3 公尺後，爬上鉛直於地面的榕樹上躲避，若松鼠爬上榕樹高 4 公尺處，則松鼠逃跑過程中，其路徑長為多少公尺？
(A)3 (B)4 (C)5 (D)7 公尺。

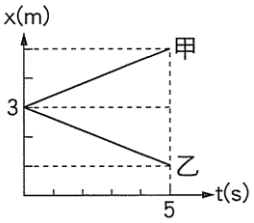


____16.右圖表示某車於直線道路上行進的 x-t 圖，下列相關敘述何者正確？
(A)0～1 秒時車前進了 8 公尺 (B)1～2 秒時車折返 3 公尺
(C)第 5 秒時距離原點 2 公尺 (D)0～9 秒全程的位移大小為零。

____17.婷婷從高度 5 公尺處鉛直向下丟出一顆小球，小球與地面碰撞後向上彈起，彈跳高度為 2 公尺處被接住，則下列敘述何者正確？
(A)小球的位移為 3 公尺，方向鉛直向下；路徑長為 7 公尺 (B)小球的位移為 3 公尺，方向鉛直向上；路徑長為 7 公尺 (C)小球的位移 2 公尺，方向鉛直向上；路徑長為 3 公尺 (D)小球的位移為 2 公尺，方向鉛直向上，路徑長為 3 公尺。

____18.棠棠站在操場的 O 點位置，先向西移動 2 公尺到達 P 點，再向東方移動 5 公尺到達 Q 點。最後再向北移動 4 公尺到達 R 點，則棠棠移動的位移跟路徑長分別為若干？
(A)位移 7 公尺，路徑長 11 公尺 (B)位移 5 公尺，路徑長 7 公尺
(C)位移 5 公尺，路徑長 11 公尺 (D)位移 11 公尺，路徑長 11 公尺。

____19.如右圖，為甲乙兩車在一直線道路上行駛的 x-t 圖，關於此輛車的運動情形，下列相關敘述何者正確？
(A)兩車運動方向相同 (B)兩車同時出發
(C)兩車出發位置不同 (D)兩車的位移相同。



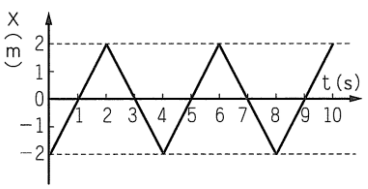
____20.阿龍沿著半徑為 100 公尺的圓形操場跑二分之一圈，他的位移為多少公尺？
(A)314 (B)157 (C)200 (D)100 公尺。

____21.承上題，若阿龍在這圓形操場上跑了六分之一圈，則則其位移及路徑長為若干公尺？
(A)位移＝50 公尺，路徑長＝105 公尺 (B)位移＝100 公尺，路徑長＝105 公尺
(C)位移＝100 公尺，路徑長＝210 公尺 (D)位移＝200 公尺，路徑長＝210 公尺。

____22.運動學中，哪一個物理量能同時表達出物體運動的位置移動的大小及移動的方向？
(A)路徑長 (B)路程 (C)位移 (D)距離。

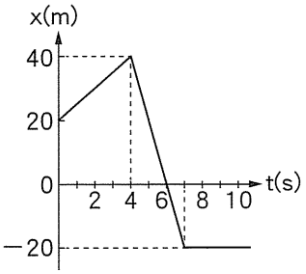
____23.琳琳逛街迷路了，路人跟琳琳說：『從這個紅綠燈向北走 60 公尺，經過派出所右轉後直走 80 公尺，正前方就是捷運站了。』關於這個敘述，何者正確？
(A)捷運站是基準點 (B)琳琳離捷運站 80 公尺 (C)紅綠燈在派出所的北方
(D)捷運站在派出所的東方。

____24.瀅瀅在籃球場上練習直線折返跑，其過程如右圖為她的位置(x)與時間(t)關係圖，過程中她跑步的方向總共改變了多少次？
(A)2 (B)3 (C)4 (D)5 次。



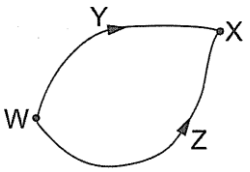
____25.甲在乙的東方 6 公尺處，丙在甲的西方 5 公尺處，則下列敘述何者正確？
(A)乙在丙的東方 2 公尺處 (B)丙在乙的西方 1 公尺處
(C)甲在丙的西方 5 公尺處 (D)乙在丙的西方 1 公尺處。

____26.右圖為吟吟運動的位置與時間關係圖，整個過程的位移大小與路徑長的比值為若干？
(A)1 (B)1／2 (C)2／3 (D)2。



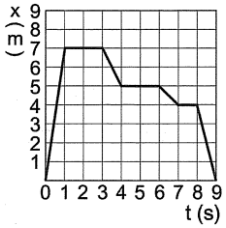
____27.有關於位移與路徑長的區別，下列敘述何者正確？
(A)位移的大小恆小於路徑長 (B)位移的大小恆大於路徑長 (C)位移的大小不可能等於路徑長的大小 (D)位移有方向性，路徑長則無方向性。

____28.如右圖，婷婷和凱凱分別騎車沿著 y、z 兩條不同的路徑從 W 地迎向 X 地，整個過程中兩人的位移與路徑長關係比較，下列何者正確？
(A)位移不相同；路徑長不相同 (B)位移相同；路徑長不相同
(C)位移不相同；路徑長相同 (D)位移相同；路徑長相同。



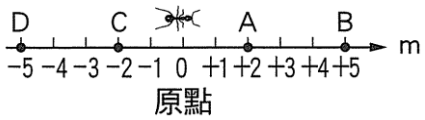
____29.一物體作直線運動，以向右方為正，則物體向左移 3 公尺，再向右移 5 公尺，再向左移 7 公尺後，位於座標－5 公尺尺處，則物體最初的座標位置為何？
(A)原點 (B)＋1 公尺 (C)－1 公尺 (D)＋2 公尺。

____30.右圖為晴晴在北上的直線道路上行進的 x-t 圖，下列相關敘述何者正確？
(A)0～9 秒時晴晴共休息了 2 秒 (B)1～3 秒時晴晴改變了行進方向
(C)0～9 秒時晴晴共改變 3 次方向 (D)0～9 秒內晴晴路徑長 14 公尺。



____31.玲玲沿直徑 10 公尺的半圓形湖泊堤岸走一圈，則玲玲的路徑長和位移各為若干公尺？
(A)0；25.7 (B)0；0 (C)25.7；25.7 (D)25.7；0。(π ＝3.14)

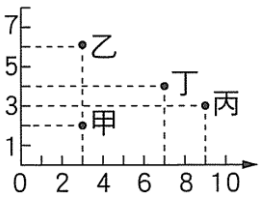
____32.如右圖，螞蟻由原點位置移至 B 點再回到原點，隨後又移動到 C 點，則此螞蟻的位移為多少公尺？
(A)－2 (B)2 (C)4 (D)12。



____33.承上題，若螞蟻由 A 位置出發，先到 D 點，再回到 B，最後回到原點位置，則它的路徑長及位移分別為若干？
(A)18 公尺，－2 公尺 (B)22 公尺，－2 公尺 (C)18 公尺，2 公尺 (D)22 公尺，－2 公尺。

____34.如右圖為甲乙丙丁四人的位置關係圖，若以 O 為原點，下列何者正確？
(A)甲座標為(2，3) (B)乙座標為(3，6)
(C)丙座標為(3，9) (D)丁座標為(4，7)。

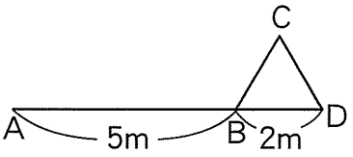
____35.承上題，若將丙位置設為原點，則座標變化，下列何者正確？
(A)甲座標改為(－6，1) (B)乙座標改為(4，－3)
(C)丁座標改為(－2，1) (D)其他座標沒有發生變化。



____36.有關物體運動的位移與路徑長的敘述，下列何者正確？
(A)物體移動時，物體位置的變化量，即為位移量 (B)物體實際運動路線的總長度稱為位移 (C)位移不具方向性，路徑長則有方向性 (D)只要物體在直線上運動，其位移大小會與路徑長相同。

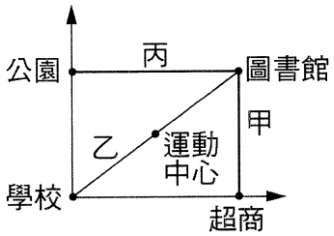
____37.氣象局發布新聞快報『尼伯特颱風的中心位置來到台東的東南東方 140 公里海面上』，以上颱風位置的描述，如果捨棄哪一項，並不影響位置描述的準確性？
(A)台東 (B)東南東方 (C)140 公里 (D)海面上。

____38.KiKi 參加滑板競賽，其跑道如右圖，由側面看來，像是一個正三角形，若 KiKi 由 A 點助跑，經過 B、C 點的坡道，最後下滑至 D 點，關於整個競賽過程的位移大小與路徑長的敘述，何者正確？
(A)位移大小為 9 公尺　(B)位移大小為 11 公尺
(C)路徑長為 9 公尺　(D)路徑長為 7 公尺。



____39.茹茹向西走 6 公尺，再向北走 8 公尺，則她的位移大小及路徑長各為多少公尺？
(A)10、14　(B)14、10　(C)2、7　(D)7、2。

____40.如右圖，甲搭計程車從學校經過超商到達圖書館，乙搭計程車從學校精運動中心到圖書館，丙搭計程車從學校經過公園到圖書館，若停等紅綠燈時間不計費用，則下列敘述何者正確？
(A)甲、乙、丙三人位移不同，乙的位移最小，故車資最少　(B)甲、乙、丙三人路徑長相同，故車資相同　(C)甲、乙、丙三人的位移相同，故車資相同　(D)甲、乙、丙三人的路徑長不同，乙的路徑長最小，故車資最少。

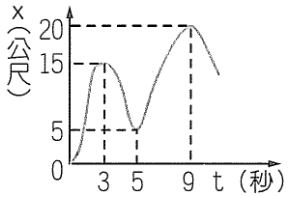


____41.排球比賽的場地為長 18 公尺、寬 9 公尺的長方形，選手從邊線開始起跑，到中線後折回邊線的起跑線，再由邊線起跑線一直跑到對面的邊線，則該選手全程的位移大小為多少公尺？
(A)9　(B)18　(C)27　(D)36　公尺。

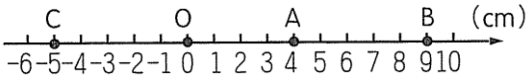
____42.蘋蘋在直線道路上運動，其位置與時間的關係如右表，則蘋蘋在第 3 秒至第 8 秒內的位移為若干公尺？
(A)6　(B)8　(C)－8　(D)10　公尺。

時間(s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
位置(m)	2	3	4	－1	－2	－3	1	5	9

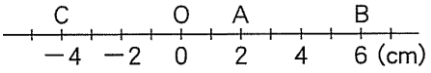
____43.賓賓在直線公路上不規則地跑步，其位置(x)與時間(t)的關係如右圖，在這段時間內，賓賓的運動方向共改變了多少次？
(A)0 次　(B)l 次　(C)2 次　(D)3 次。



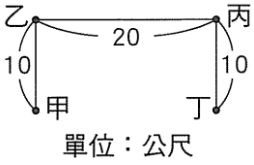
____44.如右圖，一隻螞蟻在直線桌面上由 A 點開始爬到 B 點，再由 B 點爬到 C 點，總共費時 10 秒鐘，則在此 10 秒內螞蟻的路徑長為若干 cm？
(A)5cm　(B)9cm　(C)15cm　(D)19cm。



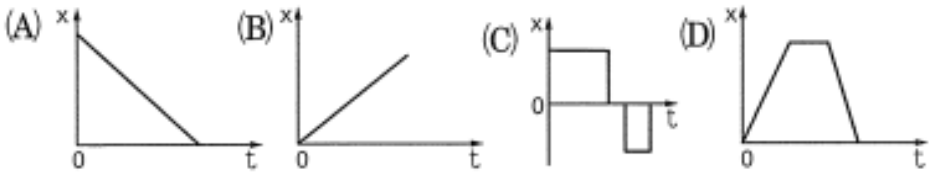
____45.某直線座標如右圖，一隻蝸牛從 O 點爬至 B 點後，又爬到 A 點，則其位移與路徑長為若干？
(A)位移為－2cm，路徑長為 12cm　(B)位移為－2cm，路徑長為 10cm
(C)位移為＋2cm，路徑長為 10cm　(D)位移為＋2cm，路徑長為 12cm。



____46.彬彬由甲點出發經乙點、丙點至丁點；則彬彬的位移為若干公尺？
(A)20 公尺　(B)40 公尺　(C)20 公尺向右　(D)40 公尺向右。



____47.雙雙沿直線道路走至書店買書後返回原處，則其位置(x)與時間(t)關係，下列何者最合理？



____48.下列關於位移和路徑長的各項敘述，何者正確？
(A)路徑長相同者，位移也相同　(B)不折返的直線運動，其位移等於路徑長
(C)位移相同者，路徑授也相同　(D)路徑長包括大小及方向。