

# 長度

朱建正

## 一、教材綱要

(一) 一年級長度部分教材綱要：

1. 長度的認識。
2. 長度的直接比較。
3. 使用以公分為刻度單位的工具。
4. 長度的間接比較。
5. 長度的個別單位比較與實測。

(二) 二年級長度部分教材綱要：

1. 使用以公尺為刻度單位的工具。
2. 認識公分、公尺的意義。
3. 以公分、公尺為單位，進行實測及估測的活動。

(三) 三年級長度部分教材綱要：

1. 使用以毫尺為刻度單位的工具。
2. 認識毫尺的意義。
3. 以毫尺為單位，進行實測及估測的活動。
4. 認識公分及公尺間的關係。
5. 公分及公尺的化聚。
6. 認識公分及毫尺間的關係。
7. 公分及毫尺的化聚。

(四) 四年級長度部分教材綱要：

1. 認識公里的意義。
2. 以公里為單位，進行實測及估測的活動。
3. 認識公里、公尺、公分、毫尺間的關係。
4. 公里、公尺、公分及毫尺的化聚。

(五) 五年級長度部分教材綱要：

1. 透過對圓周長的分析綜合，認識圓周長的求法。

2. 圓周長求法公式的應用。

## 二、本課程如何將教材綱要落實在實驗課程上

### (一) 「量與實測」領域教材的架構理念

本課程標準之註解 200，就長度、面積、體積、重量、容量、角度這六種量，說明何為初步概念，包括一年級前三項；何為間接比較，包括一年級後兩項；何為普遍單位比較，包括二年級及三年級之前三項；何為測量單位制度概念，包括三年級後四項及四年級；何為測量公式概念，為五年級之第二項。

此註解為落實在實驗教材時之指導原則。

### (二) 本課程係以單位量的計數，做為量與實測的概念發展的主要活動模式。長度且為其餘各量的教學先鋒。

選定一單位量，如白色積木（1 立方公分正方體）的邊長，以此白色積木緊密相連成一直線，理論上可與任何欲描述其長度的物體做直接比較，比較之後，即以所用白色積木之個數，報告該物體的長度（個別單位比較）。

為達此目的，需先與兒童溝通何為長度，第一冊活動 1，正確地認識長，即為此用。其次要發展或考查兒童是否會做直接比較；活動 2，畫出直線物長；活動 3，以繩複製；活動 4，對齊一端，觀察另一端，即為此用。

由於對一物件作個別單位累積個數值的長度描述，與此物件的其他因素，如擺的方位，量的人與時間均無關，若要此活動為有意義之學習，兒童必須具備長度量之守恆概念。檢驗兒童是否具有守恆概念的活動，即為間接比較。間接比較之後，也可以使兒童相信，每個白色積木都是等長的。在第二冊活動 3，經驗以間接比較方式判斷物體之長短，即為此用。標題使用經驗兩字，是較保守的寫法，希望老師能注意學生長度守恆達成之比率。

像迴紋針做為一種個別單位，上課時使用，並使用普通名詞，迴紋針，運用「5 個迴紋針排起來那麼長」的語言，都非常具體。可是像公分這種單位詞，就抽象得多。

首先，由於需要及價值低，兒童很早就把玩公分刻度尺，因此我們把握這個機會讓兒童熟悉刻度尺上的數字及所指之刻痕，並運用以描述其他物體的長。最後，如果一端是 0，可以用「×公分」來描述某物體的長，代替「從 0 到×那麼長」的語句。（第二冊活動 5,6）

其次，我們把一個白色積木的長，當做 1 公分長的原型，先讓孩子注意到 5 個白色積木緊密排列的長，是 5 個 1 公分長，簡稱為 5 公分長，但

因 5 公分長已在公分刻度尺的使用時用過，所以在第三冊，使用在公分尺上排列白色積木的方式，連絡 5 個 1 公分合起來的長和 5 公分長，都是描述相同的長度（活動 3）。

現在來談公分單位的實測及估測。公分單位的實測是在已經把公分當成個別單位之後，至於估測，則以先猜後量的方式鼓勵兒童培養估計一物為幾或幾十分公分的能力。

公尺單位的引入也是先有刻度單位再談個別單位，在個別單位時，1 公尺的原型為長一公尺的木條。但由於教學時間的關係，不像公分，刻度單位和個別單位相隔一學期，此處一在活動 8，一在活動 10。不過，活動 7 有一個祭台的故事，生動地描述了從異物到同物累積的活動的意義（以上均為第三冊），公尺單位的實測也在此時進行。

到這時為止，尚未有算式記錄以普遍單位的長度分解合成，這是第五冊活動 1~3 的內容。第五冊直接以個別單位的方式介紹毫尺。至此，公分、公尺和毫尺都是單獨進行，不提其間的關係。到第六冊，才以公分（白色積木及公分尺）實測公尺（木條）的方式，確立 100 個 1 公分合起來和 1 公尺一樣長。

毫尺直接以公分尺上的小刻度為之，沒有具體物做為毫尺單位的原型。

第六冊也引入  $<$ ， $>$ ， $=$  來表示比較短，比較長和一樣長，如 95 公分  $<$  1 公尺。

第七冊，用 1000 公尺的長表示 1 公里。這裡有一個校園數學步道，即利用校園安排一條 1 公里的路線。

第八冊，使用公尺公分和公里公尺複名數，並做分解合成的問題。

第九冊，用小數進行公分毫尺間及公尺公分間的化聚。

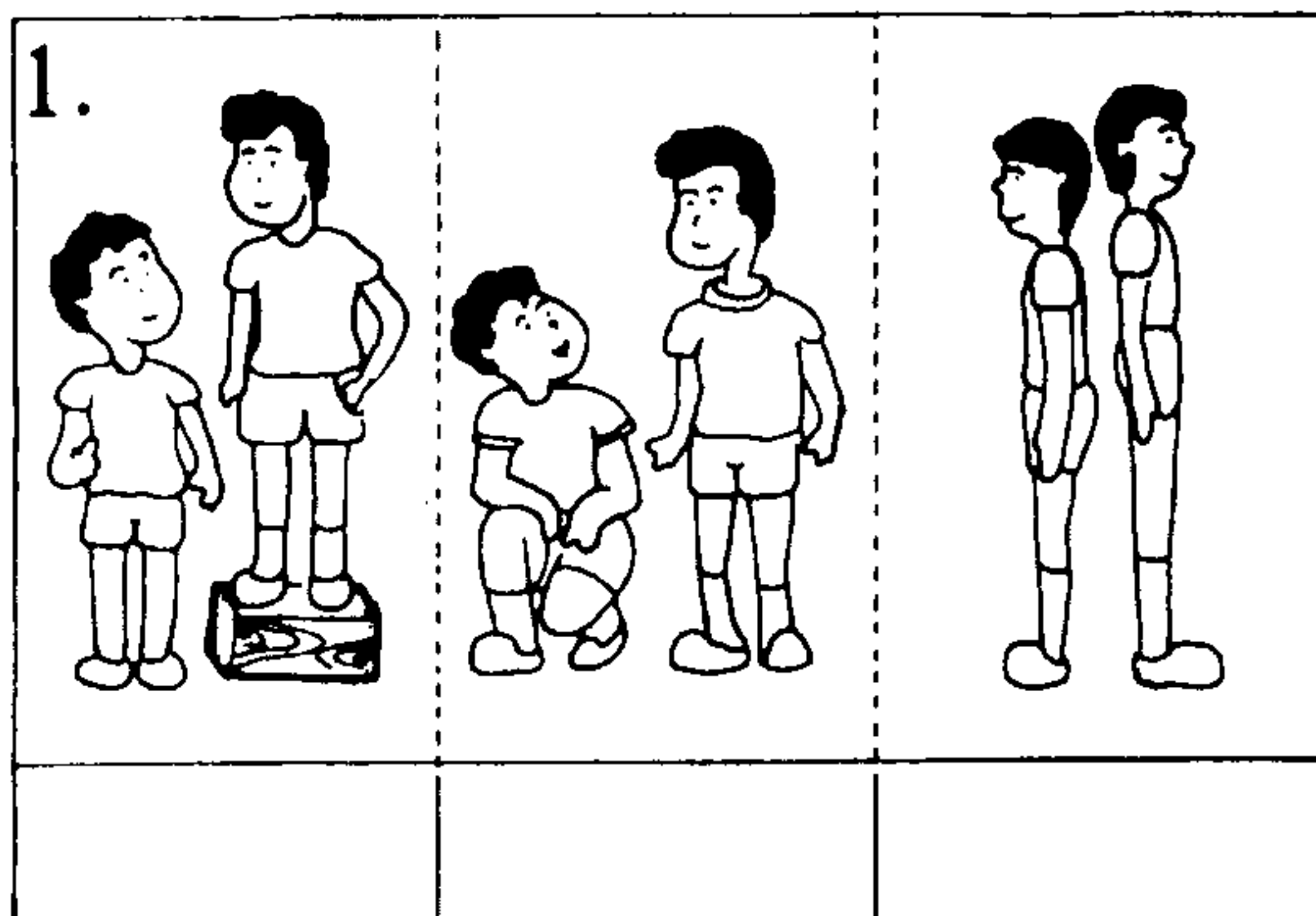
第十冊，用小數進行公里公尺間的化聚。

現在討論實驗課程如何處理圓周率。

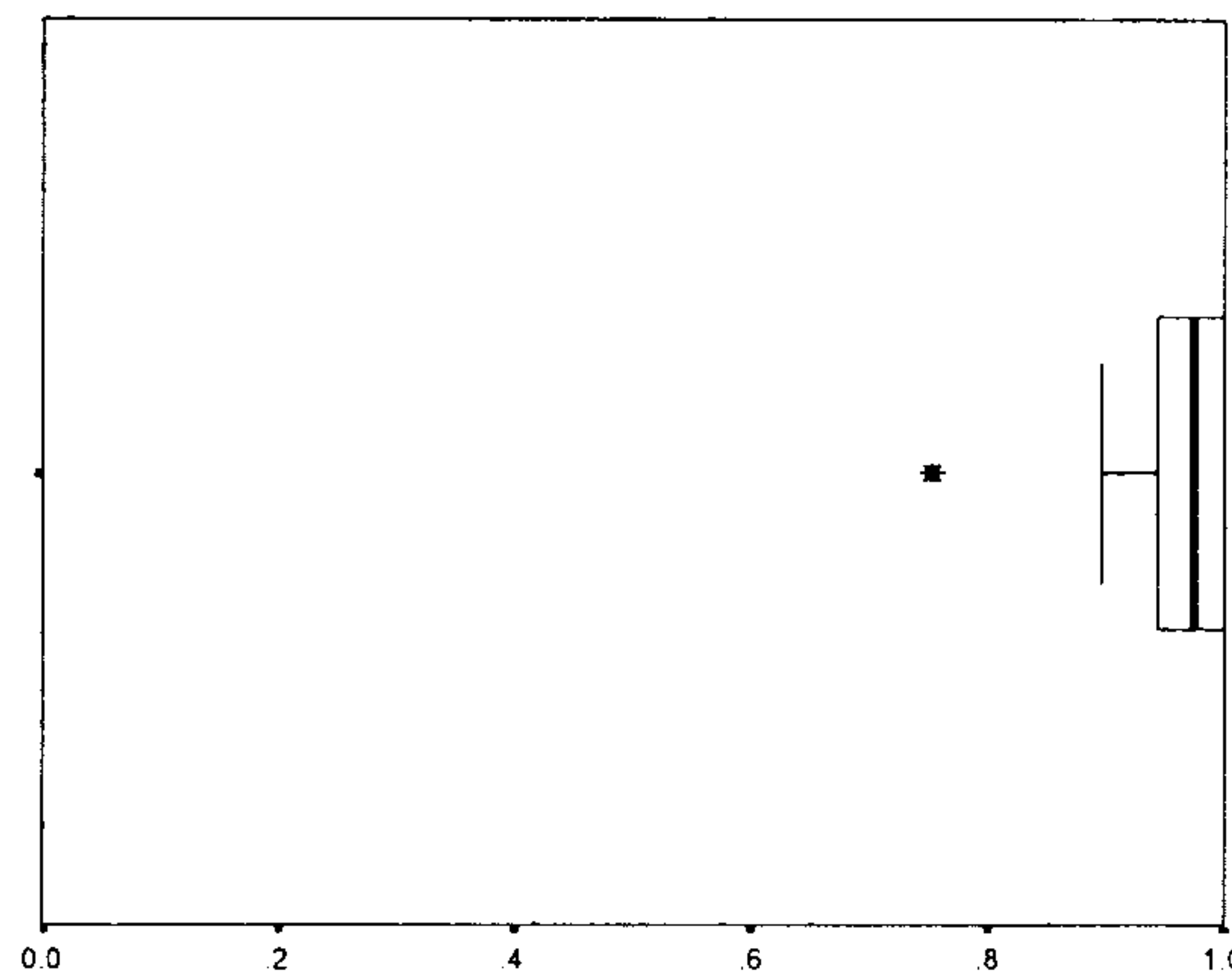
在第九冊，先實測圓周長（複製再拉直），並複製直徑，然後以此二複製之直線段做倍數之比較，從而知道，不管直徑如何，表示圓周長的直線段總是直徑的三倍多一點。到第十冊，再利用此關係，由直徑求圓周長，或由圓周長求直徑。

### （三）評量問題分析

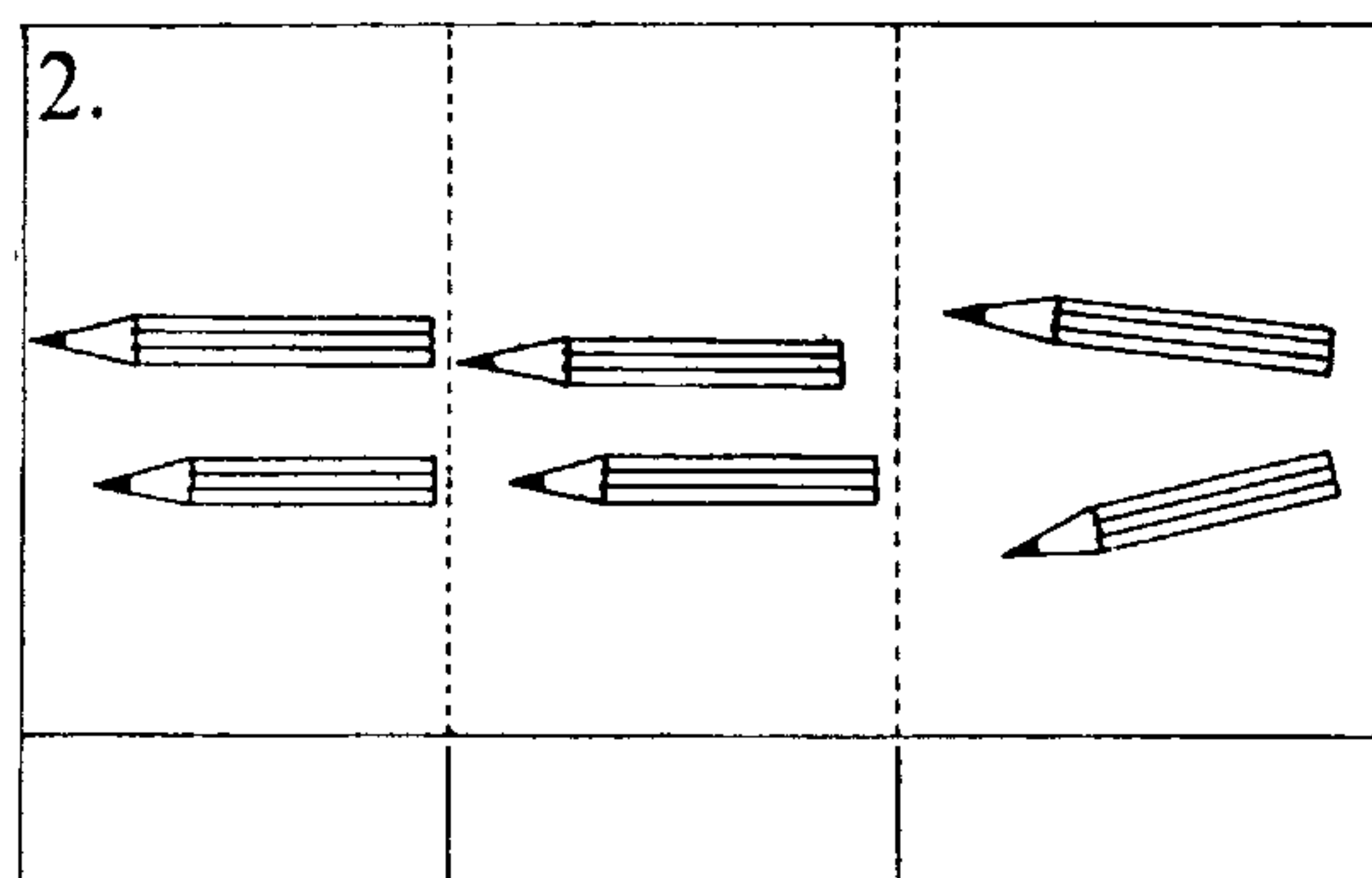
九、怎樣比才是對的？對的打√(6%)



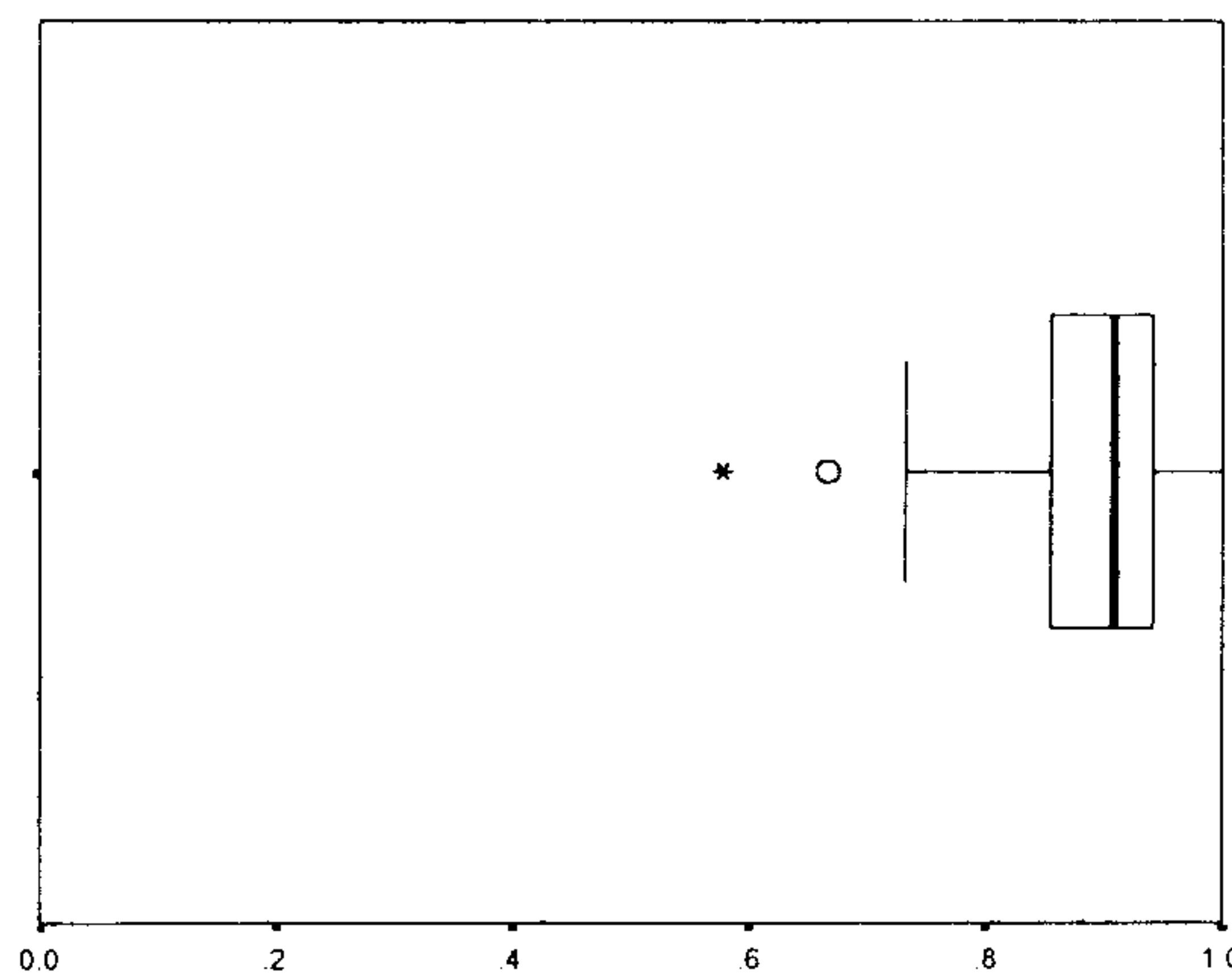
1-32



九、怎樣比才是對的？對的打√(6%)



1-33



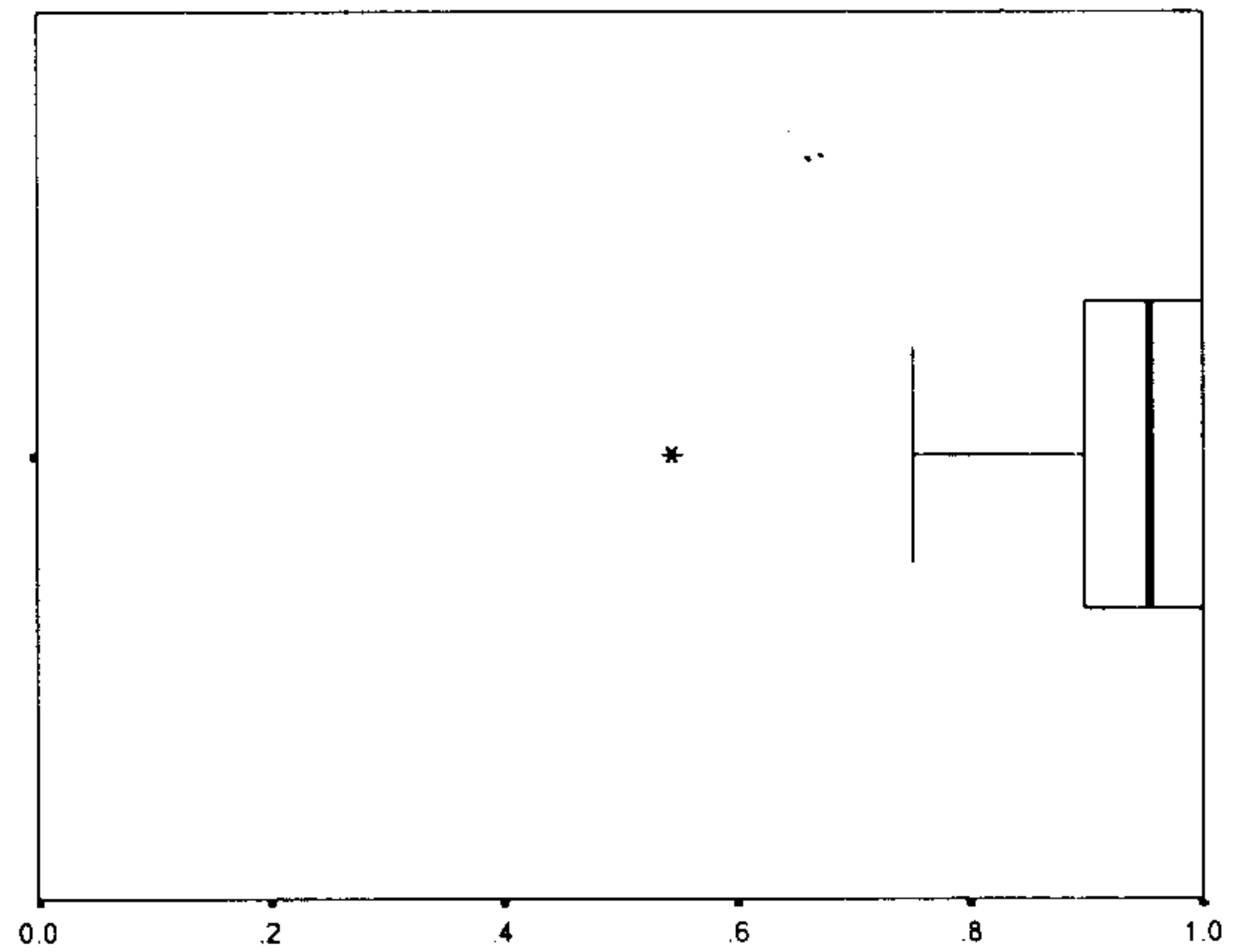
這兩題想強調，兩物做直接比較時，一端應對齊，本身則應儘量拉直，兩物應儘量疊合，不然也要平行。由於平行要到三年級才有明朗化的討論，因此 1-33 的第三欄會有問題，1-32，在老師按高矮編坐號，或成人把兩個小孩排起來比高矮時有過經驗，因此答對率會高。這兩圖都太小，也會影響作答。其中 1-32 答對率 96.0%；1-33 的答對率 89.8%。

十一、畫畫看：(2%)

(教師發給每位學生一條積木)

把橘色積木的長畫下來。

1-43



本題是評量學童是否會以繪出方式複製一物之長於紙上。為課本活動：複製鉛筆長之類題。答對率 93.4%，但至少有一班答對率為 54%，顯示有些班級在執行課程之忠實度上有待考察。

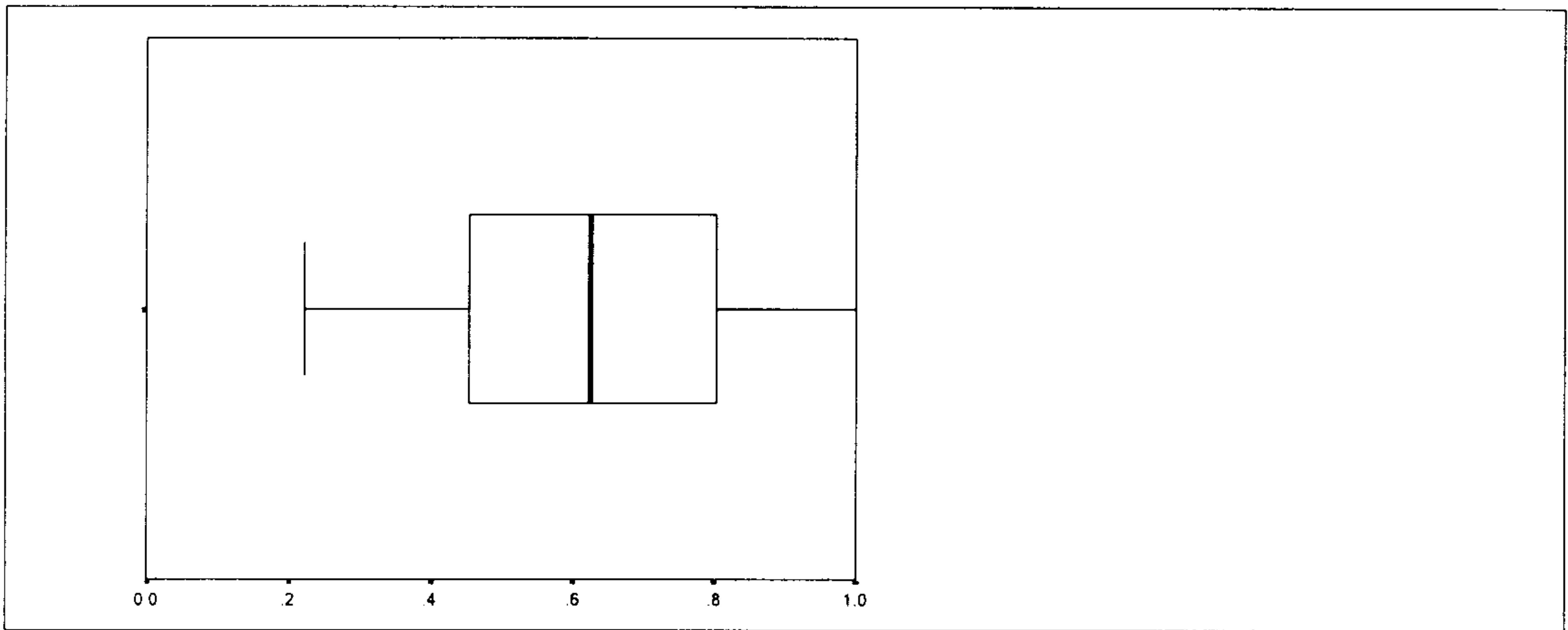
七、誰做的對，在( )內打√。(3%)

2-13

( ) 小明 大概長 12 公分

( ) 小芬 大概長 13 公分

( ) 小華 大概長 12 公分



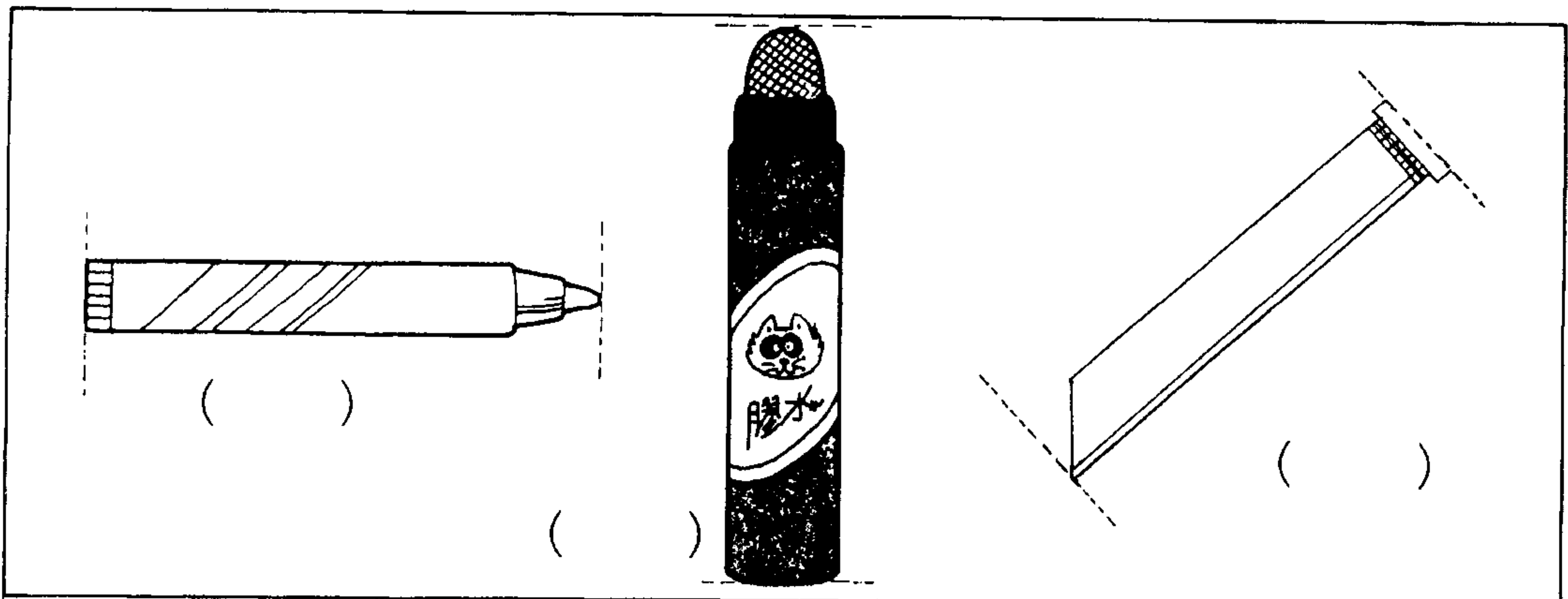
本題是評量學童在報告「大概長×公分」時，是否注意到一端要對齊0。由於本題是以3選1的方式作答，所以難度降低，若以複選或是非題作答，兒童忽略左端是否對齊零的可能性很大，答對率會更低。

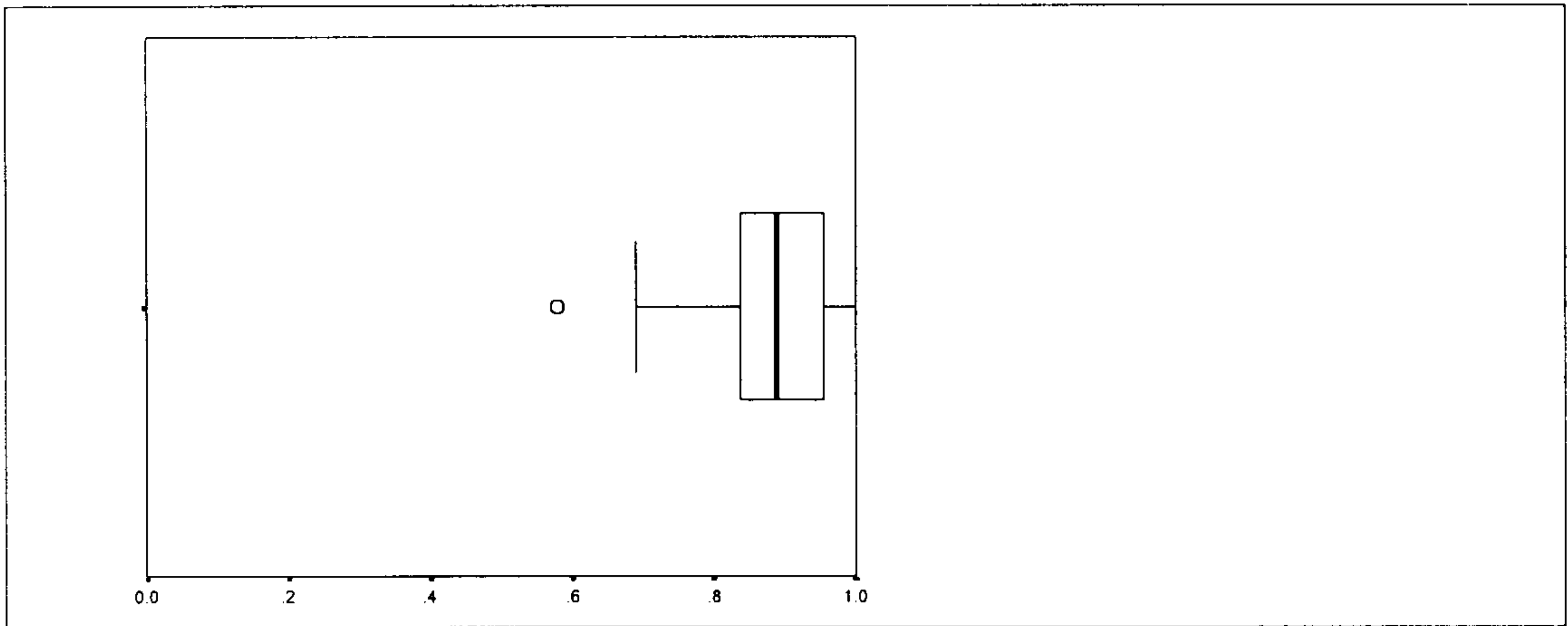
本題的答對率是62%，令人失望。一個改進的方式是：第二冊只使用從a刻度到b刻度的描述，等到教到個別單位的公分時才使用長×公分的描述。

雖然這三條錶帶可以不同長，但是按出題的情境，題幹說「誰做得對」，錶的樣子又相同，兒童是否會誤認為是同長的呢？

### 八、最長的打√。(3%)

2-14





本題是評量兒童是否會做間接比較。

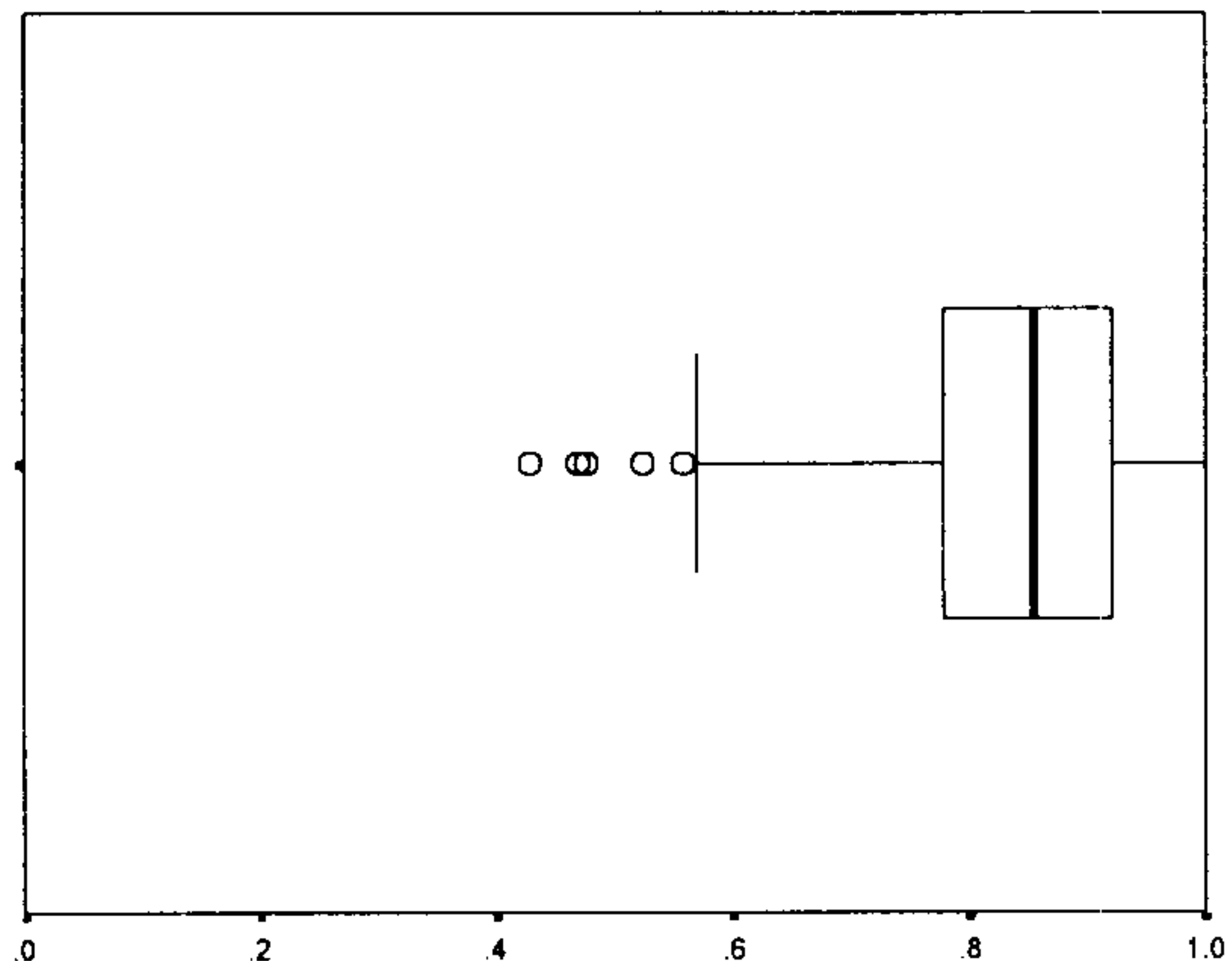
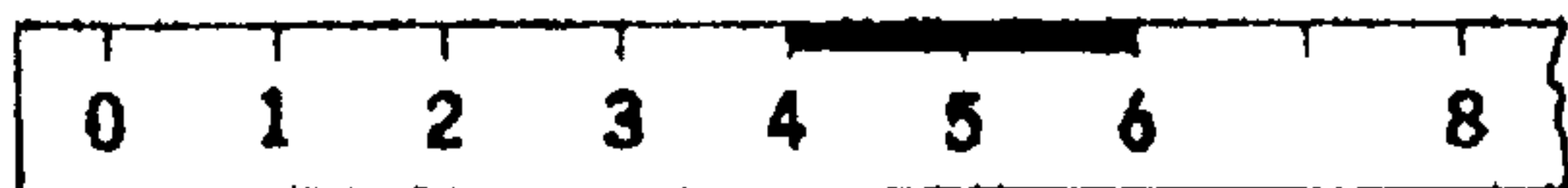
通常兒童慣用公分尺做間接比較後，忘記也可以用紙條做記號等，令人惋惜。本題兩段長度只相差 0.5 公分，因此不能用目視得答。

本題之答對率 88%，較 2-13 的高很多。雖然都是使用公分尺，但兩者的題目不同。

◎填填看：

3-7

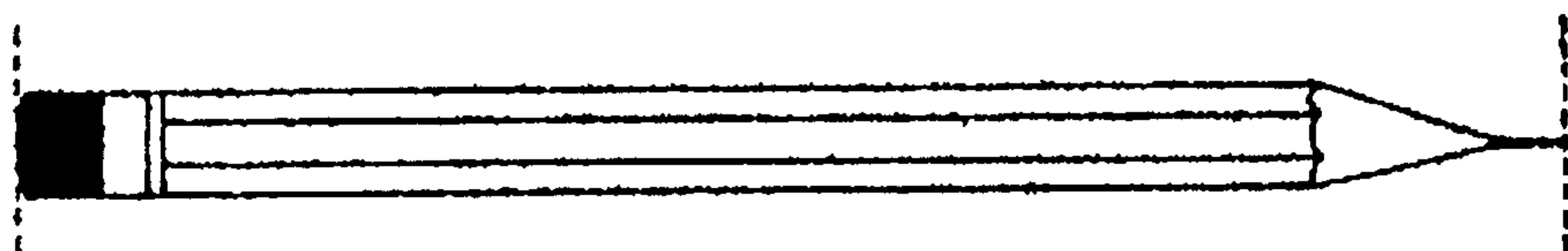
(7) 黑線長( )公分



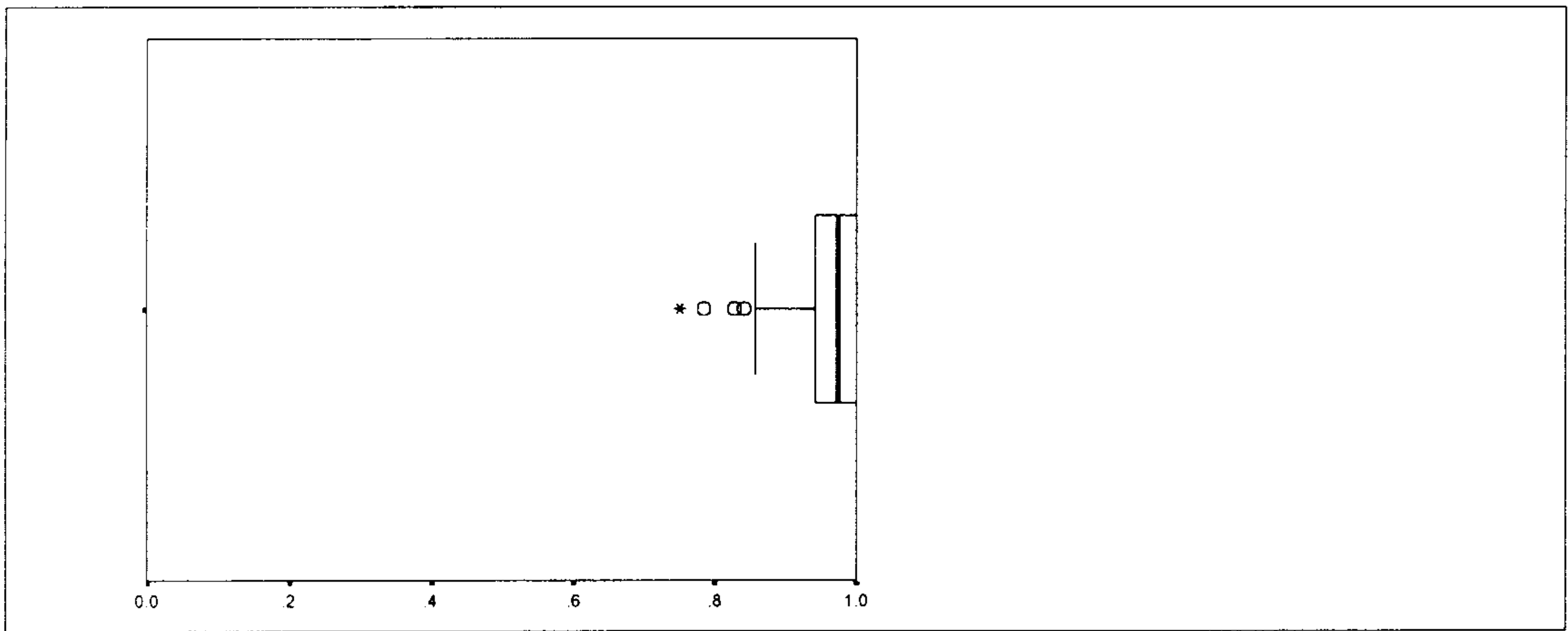
◎用尺量量看，有多長？

3-8

(8)



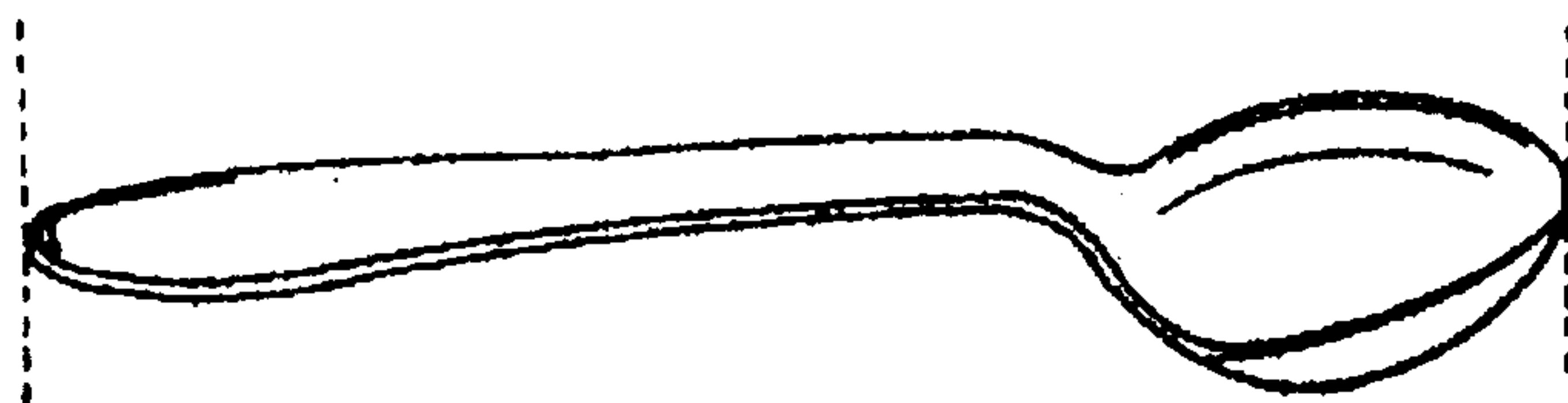
( )公分



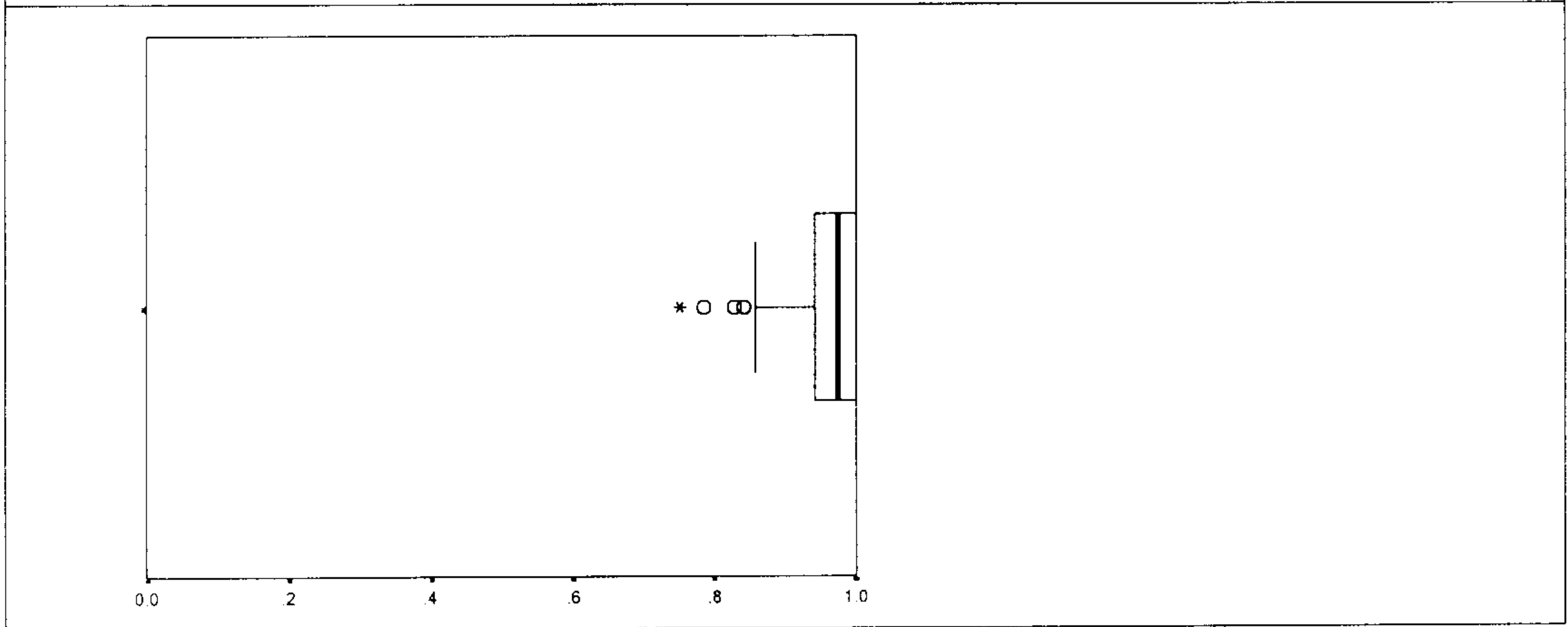
◎用尺量量看，有多長？

3-9

(9)



( )公分



此三題評量學童對個別單位的公分的認識以及實測。此處 3-8,3-9 兩題，實長皆非整數公分，前者實長 5.9 公分，後者實長 4.55 公分。後者答案若填 4 或 5 公分皆算正確，擔心教師從四捨五入觀點，以最靠近的刻度為準，不算 4 公分為正確答案，也有可能說，兒童模稜兩可於 4 或 5，因此不敢填入。3-7 答對率 81.92%，顯示個別單位的公分仍有待加強。當初



所以只以 2 公分命題，就是想讓兒童以目視即知是 2 個 1 公分合起來的長，相對於回答 4、5 或 6 公分，對比很清楚。3-8 答對率 95.77%，3-9 答對率 87.91%。

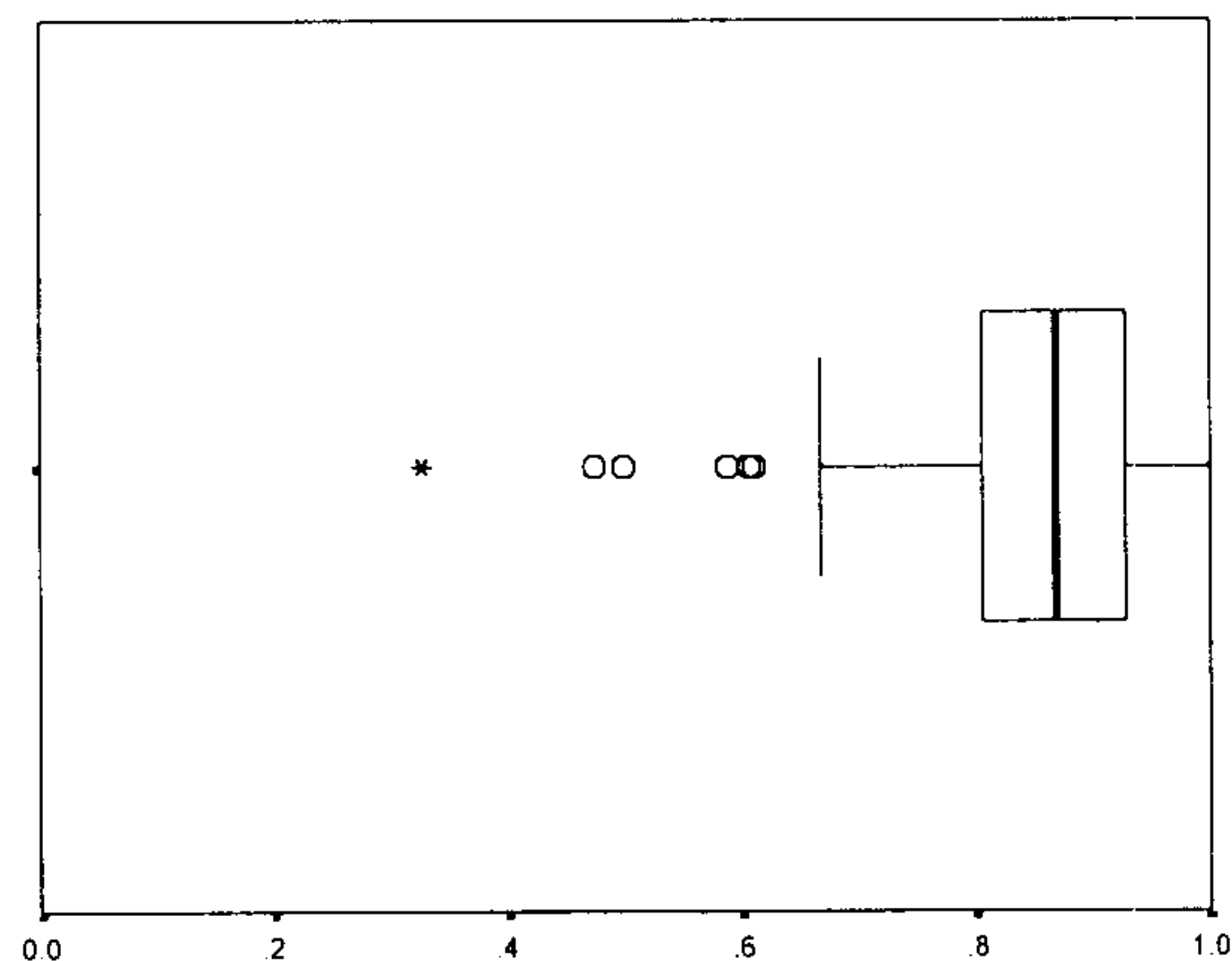
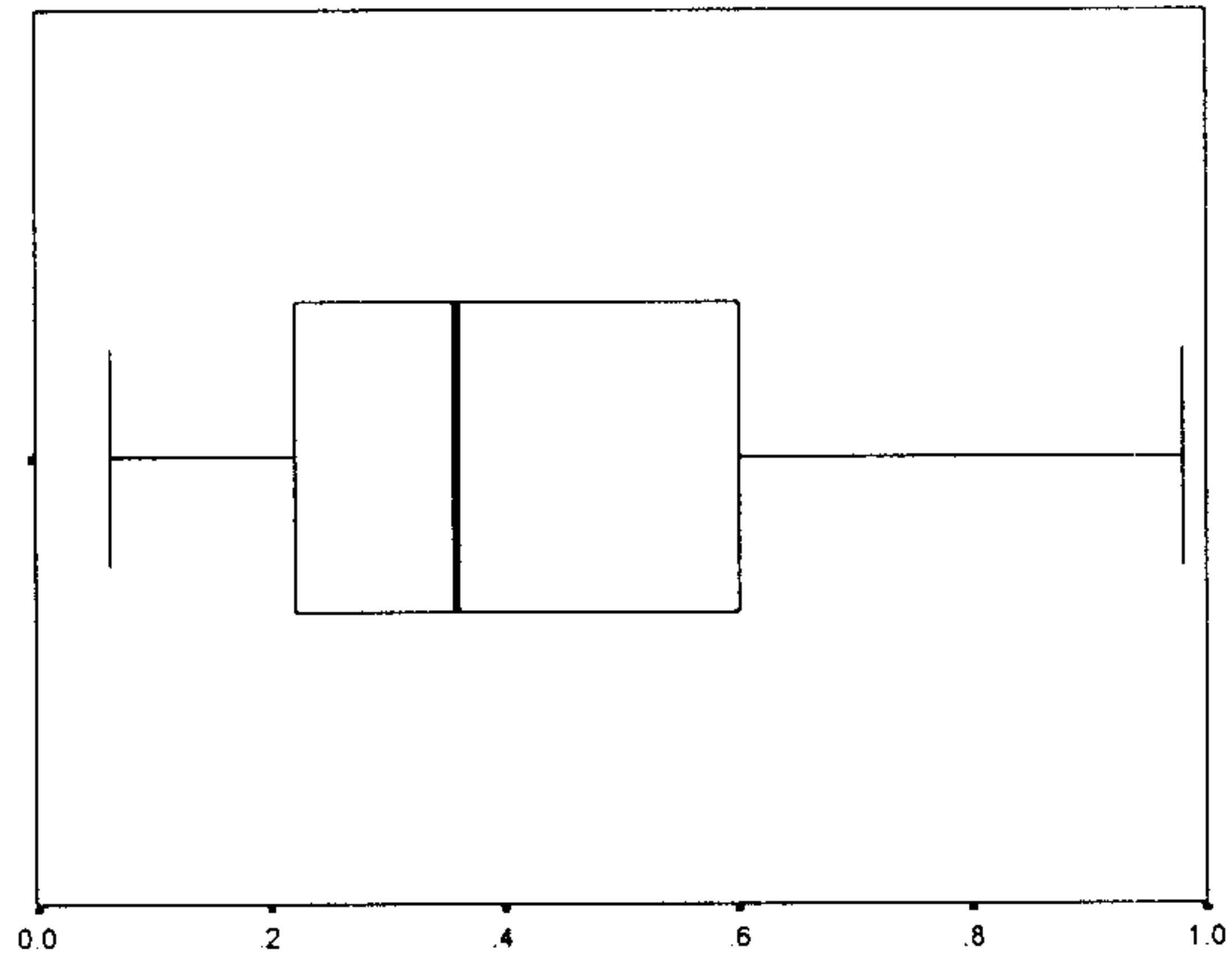
平均答對率愈低時，該題考得最不好的班級或學校的答對率愈顯落後。

四、算算看，把你的做法用算式記下來：(1 題 6 分共 60 分)

### 5-21

(9) 一枝色筆有二種顏色，黃色的那一段長 8 公分，綠色的那一段長 4 公分，這枝色筆共長幾公分？先用尺把這枝色筆畫出來，並標示它的黃色和綠色的部份，然後再解題。

答：(      )公分



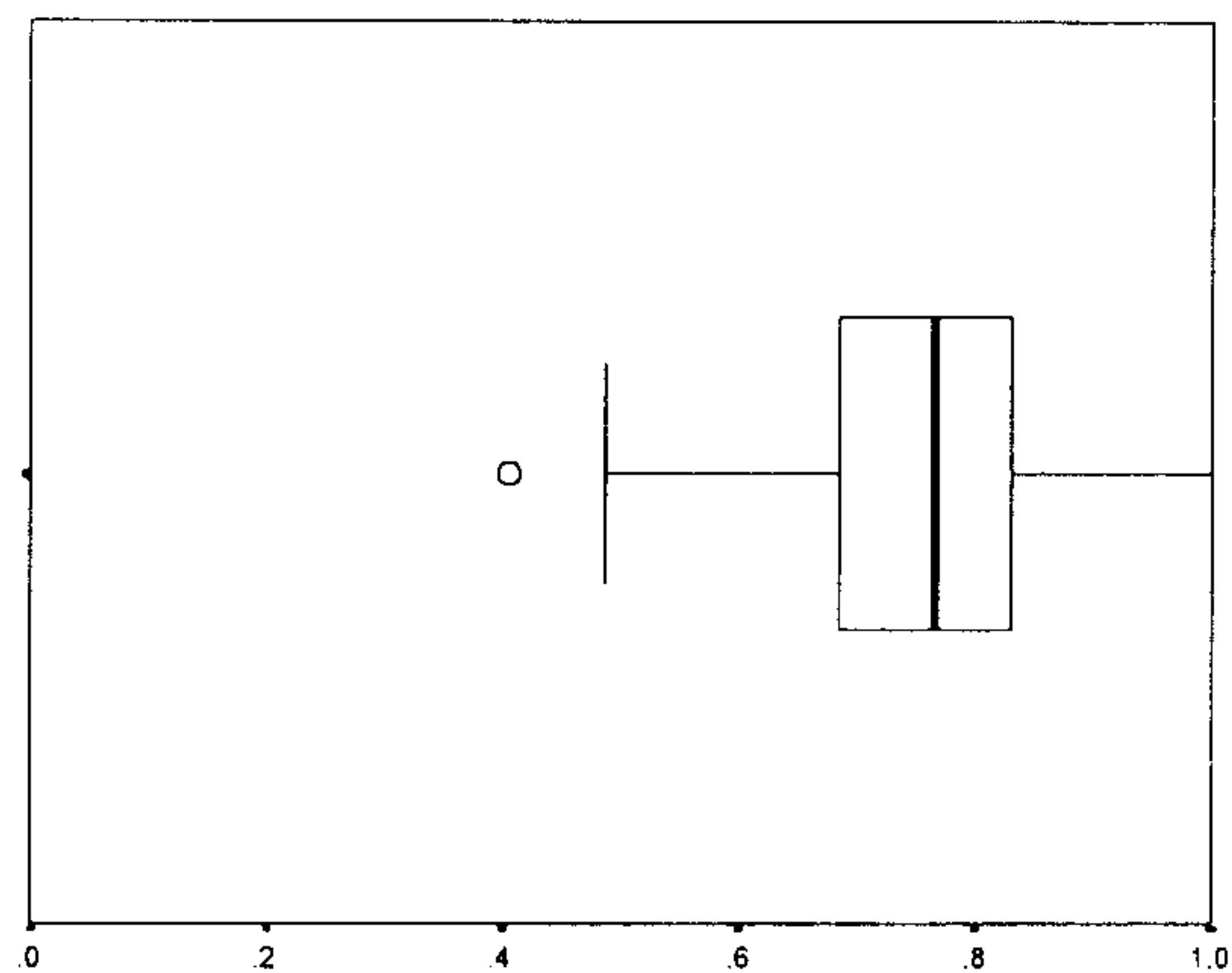
本題在評量兒童是否能把文字敘述的長度合成情境以實長線段圖表出，並解題。本題用「解題」兩字指示，非常不清楚，如果教師認為，不出現  $8+4=12$  的算式就不給分，這是不合理的。改成「並請用算式表示黃綠兩段合起來的長度結果」較佳。

本題答對率 84.10%。本題和課本活動完全類似，答對率僅止於此，不能算滿意。

一、填填看：(每題 2 分，共 12 分)

6-6

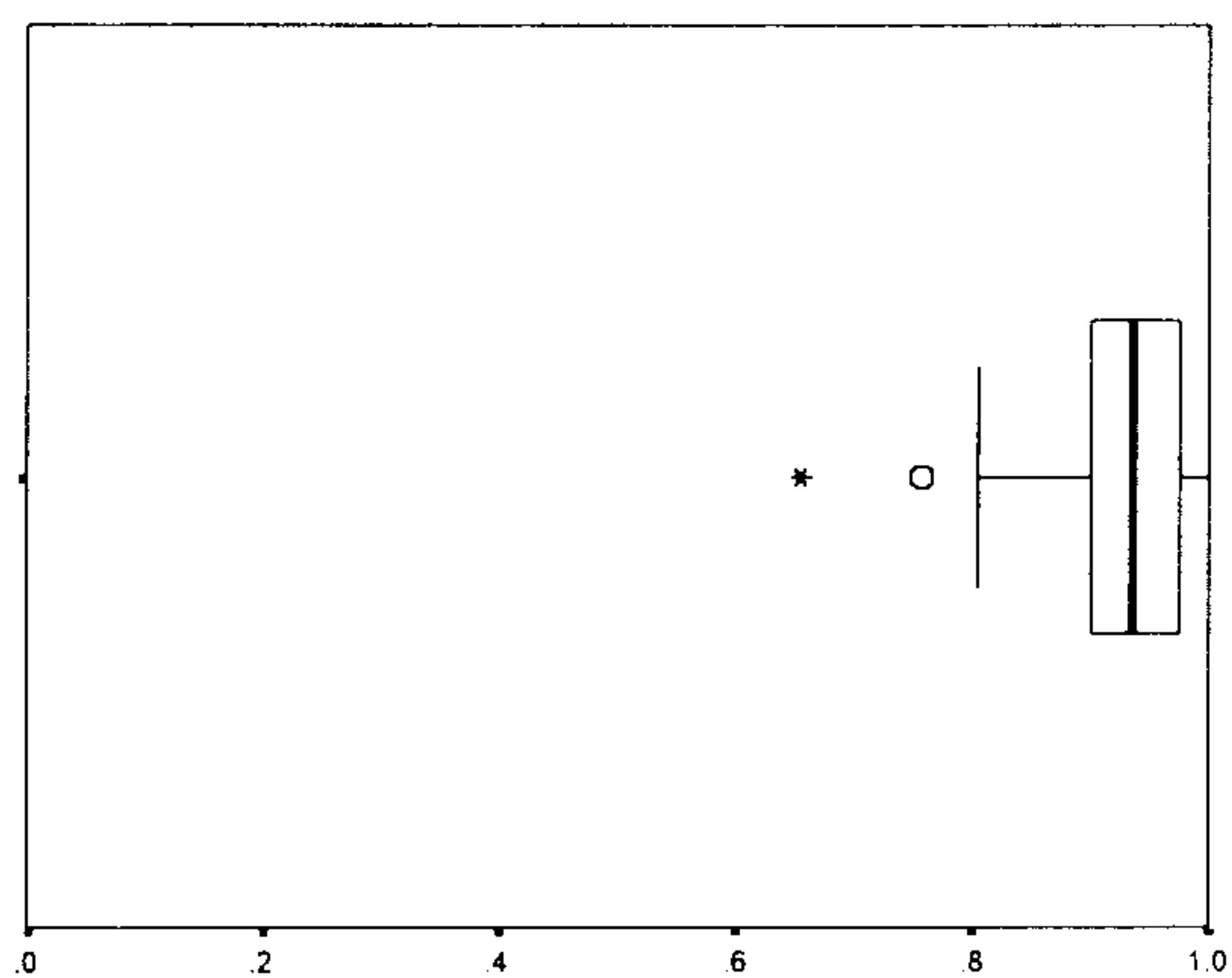
(6) 一條 6 公尺長的繩子，剪掉 160 公分以後，還剩多長？( )



二、在( )填上 > 或 <、= 的符號：(每題 2 分共 6 分)

6-7

(7) 3 公分( ) 30 毫米



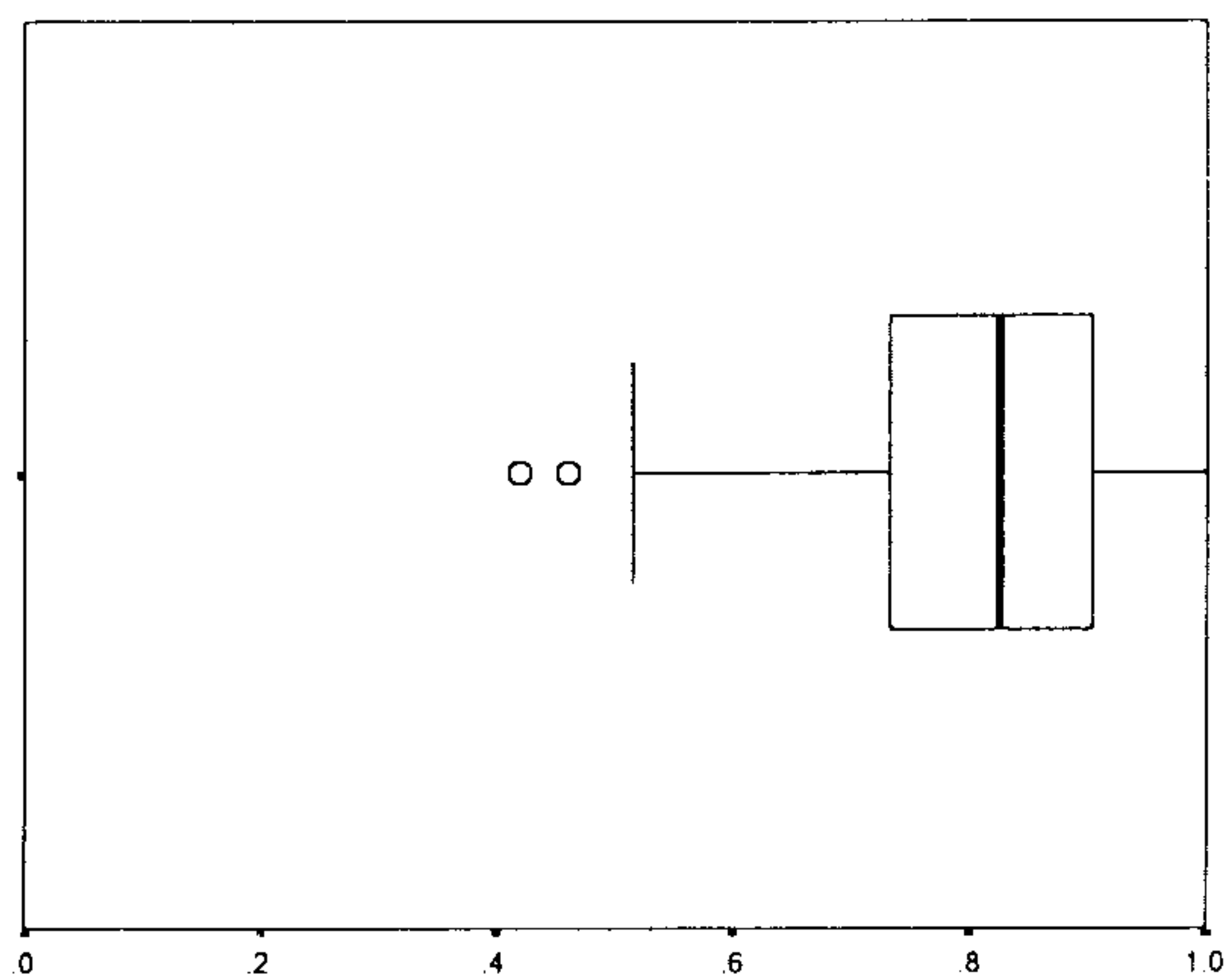
這兩題都是評量長度單位化聚的，前者是以拿走情境要求兒童將公尺化成公分解題，後者是以長度比較，要求兒童將公分化成毫米。

前者解題的步驟數多，且為 3 位數相減，故答對率僅有 75.93%，與 6-7 的答對率 93.31% 相較之下，落後甚多。

四、填填看：(每格 2 分，共 34 分)

8-23

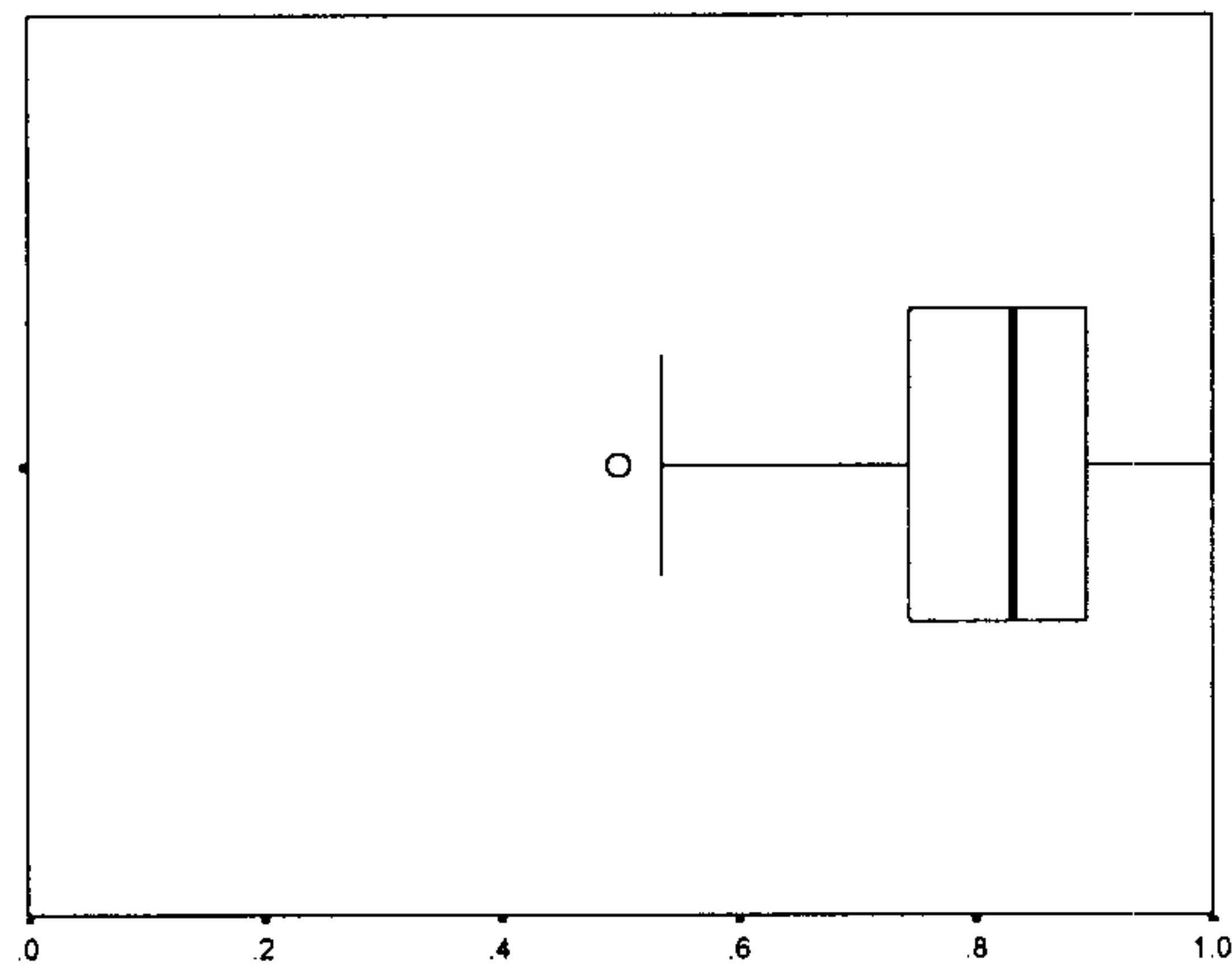
(23) 48057 公尺是( ) 公里( ) 公尺。



四、填填看：(每格 2 分，共 34 分)

8-24

(24)13 公尺 20 公分是( )公分。

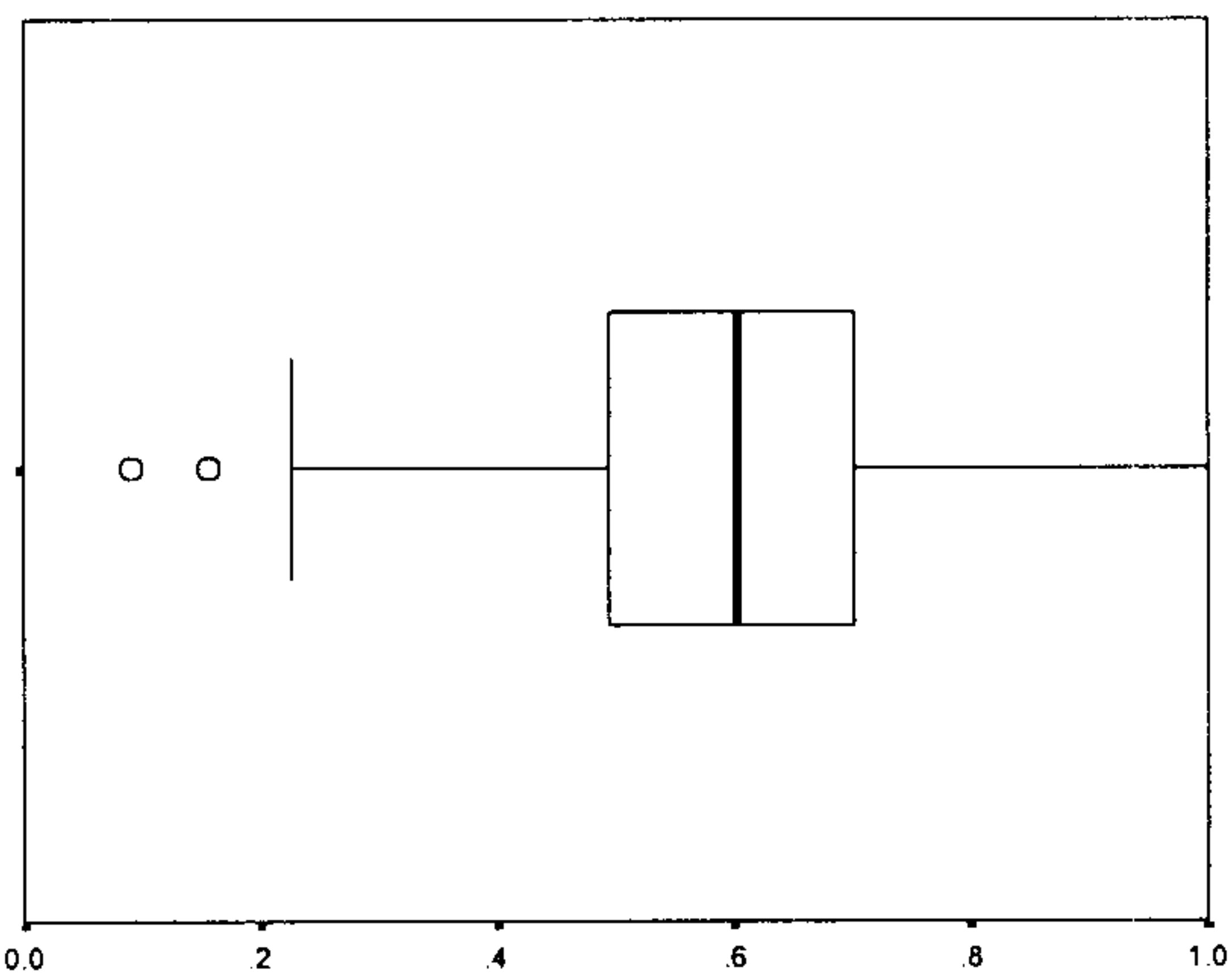


這兩題也是評量複名數的整數化聚的。8-23 係將整公尺聚成公里餘量用公尺表示，8-24 係將公尺化為公分，再與不足 1 公尺的部分合起來。答對率不理想，但與三年級下學期相比，稍有進步。8-23 答對率 80.45%；8-24 答對率 81.34%。

五、填填看：(第(19)題每格 1 分，其餘每格 2 分，共 16 分)

9-20

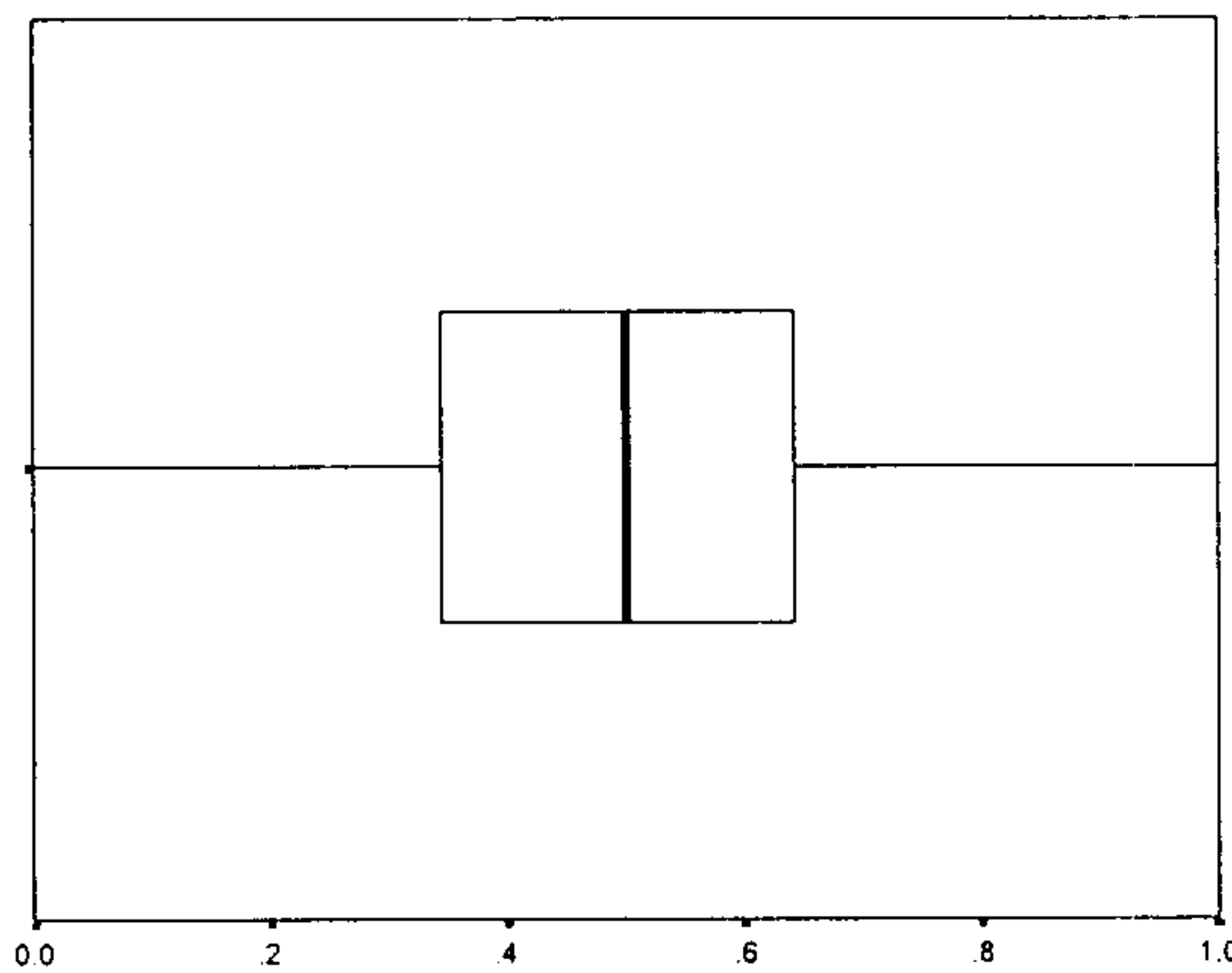
(20)25.9 公尺是( )公分。



五、填填看：(第(19)題每格 1 分，其餘每格 2 分，共 16 分)

9-22

(22)906 毫尺是( )公分。(用小數回答)



這兩題是評量長度的小數化聚。

兒童在處理小數公尺化整數公分時，需先用位值概念，將小數化為整數加純小數，再分別利用 1 公尺 = 100 公分的關係化成整數公分再合起來。本教材強調純小數是一種特別的分數，1 公尺的純小數倍就是 100 公分的純小數倍，故涉及小數的乘法。

9-22 是評量學童是否能將整數毫米聚為小數公分。最基本的方式，還是將整數毫米分解為整十毫米和個位毫米合起來，然後分別以公分表示再合起來。

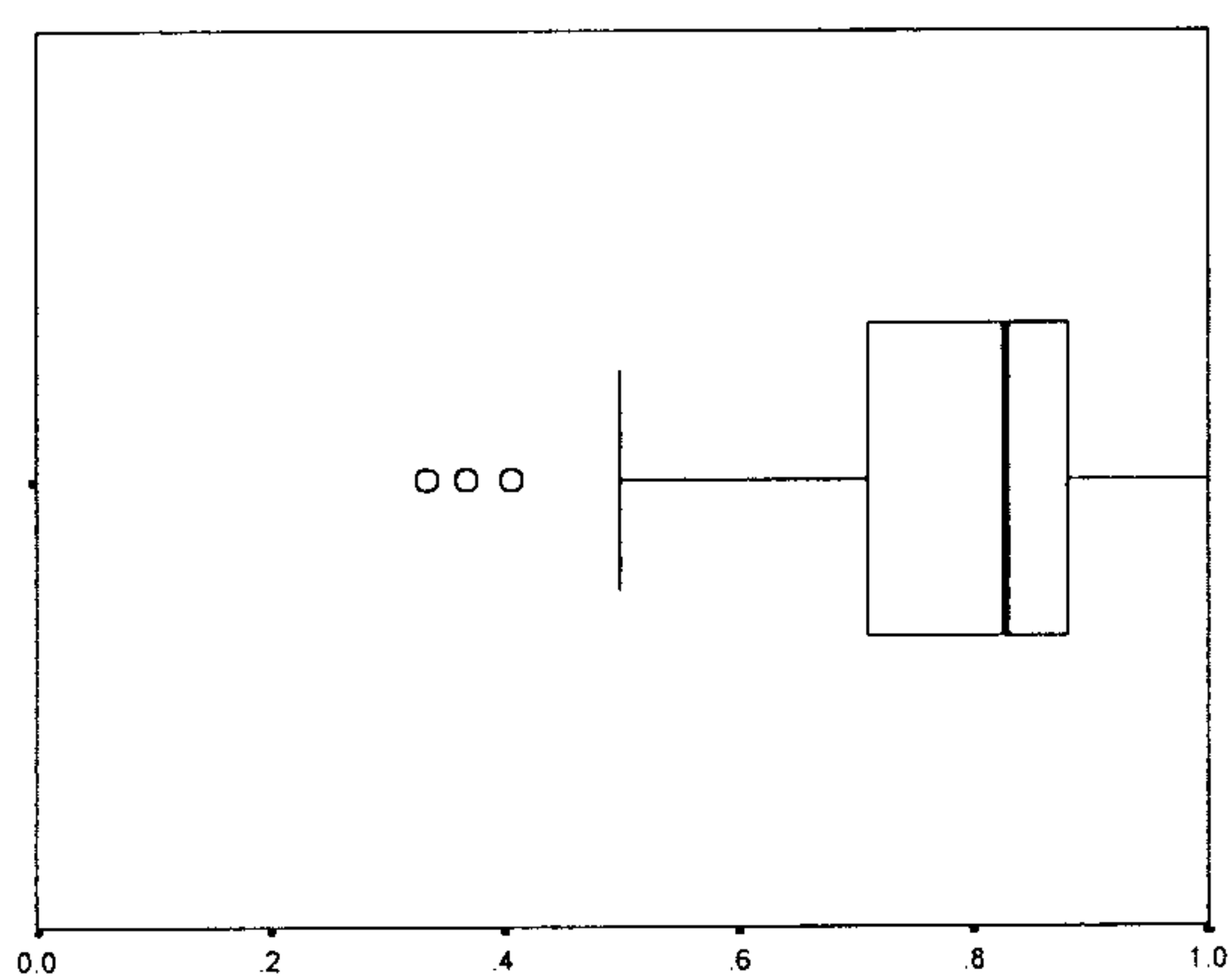
整體而言，這兩題的解題極為複雜，宜移至六年級下學期，待兒童小數倍概念穩固後再進行教學。

9-20 的答對率 68.83%，9-22 的答對率 50.50%，有些班級或學校甚至幾乎無人答對。

四、把你的做法記下來。(每題 4 分，共 32 分)

10-12

(12) 垃圾筒的圓蓋周長約 63 公分，它的直徑大約多少公分。(圓周率取 3)



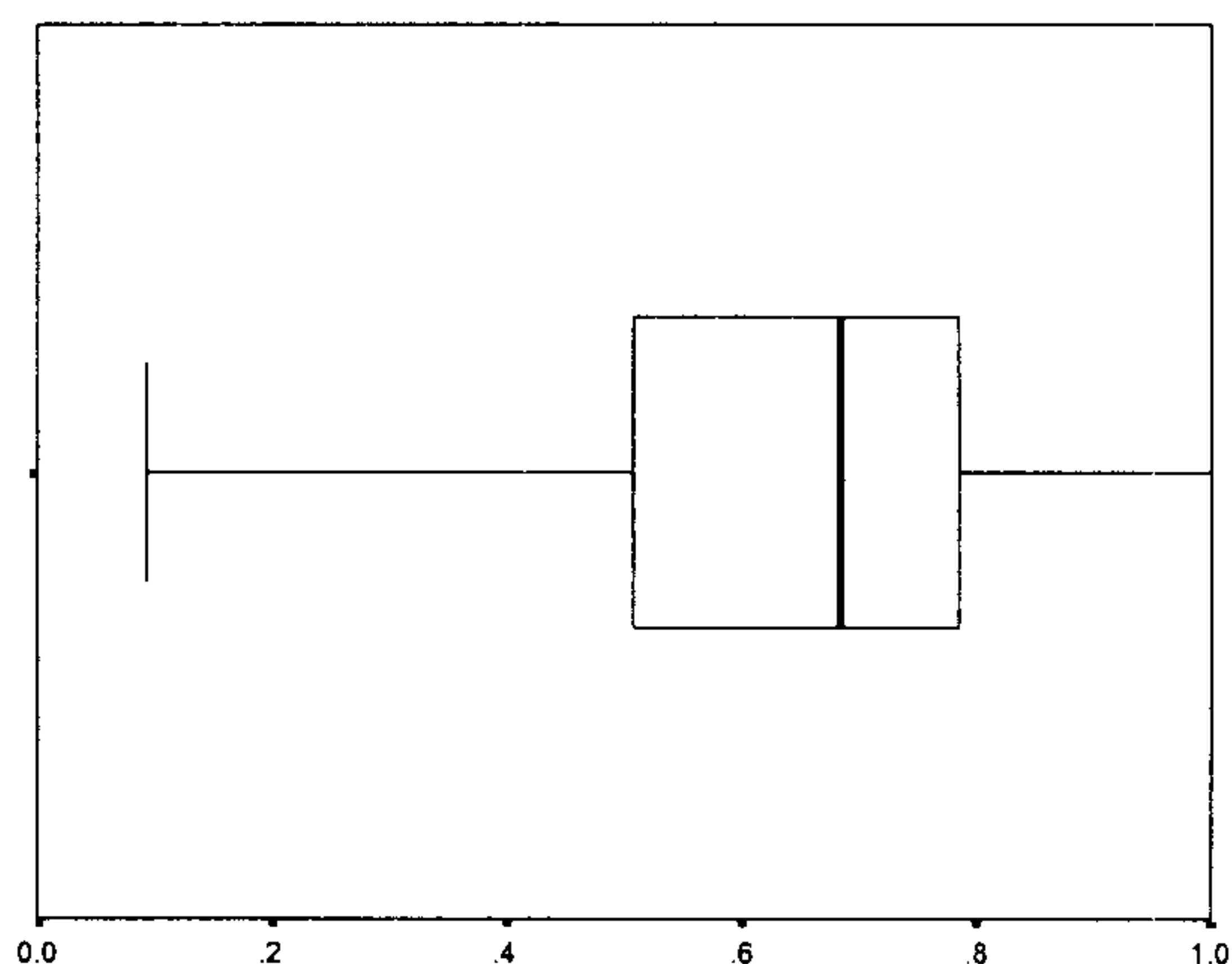
本題評量兒童是否會利用圓周率是 3 的事實，由周長求直徑。

學童須先知道圓周長是直徑的 3 倍多一點的事實，再由乘除互逆關係，用除法計算。學童是否不敢當做是 3 倍（因為事實是三倍多一點），雖然問題有用大約，這是近似值計算的問題。除數為近似值，則答案為大約，用除法算式可能對兒童有困難。若僅用實長線段表徵，則困難度可降低。10-12 答對率為 79.52%。

四、把你的做法記下來。(每題 4 分，共 32 分)

**10-13**

(13) 車站到公園入口距離是 0.48 公里，公園入口到魚池是 318 公尺，從車站經公園入口到魚池有多遠？



本題為評量公里公尺間的小數化聚，以長度合成的方式命題。問題未指定用小數公里或整數公尺回答，與下題 10-27 相比，0.48 公里化成 480 公尺並不比 1.9 公里化成 1900 公尺難，但答對率相差甚大，可能問題解答的步驟數有影響。10-13 答對率 65.59%。

九、填填看：(每格 1 分，共 10 分)

1公斤 = 1000公克

1公升 = 10分升

1分升 = 100毫升

1公里 = 1000公尺

1公尺 = 100公分

1公分 = 10毫米

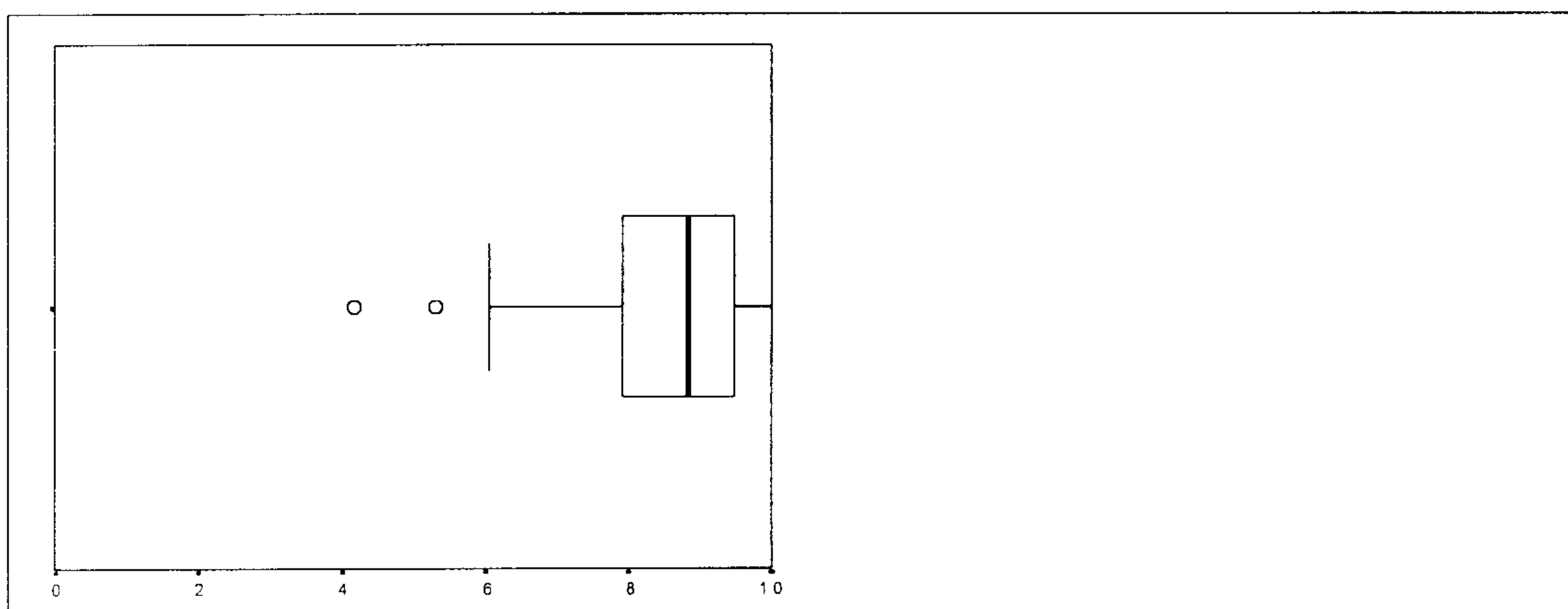
1日 = 24時

1時 = 60分

1立方公尺 = 1000000立方公分

**10-27**

(27) 1.9 公里 = ( ) 公尺

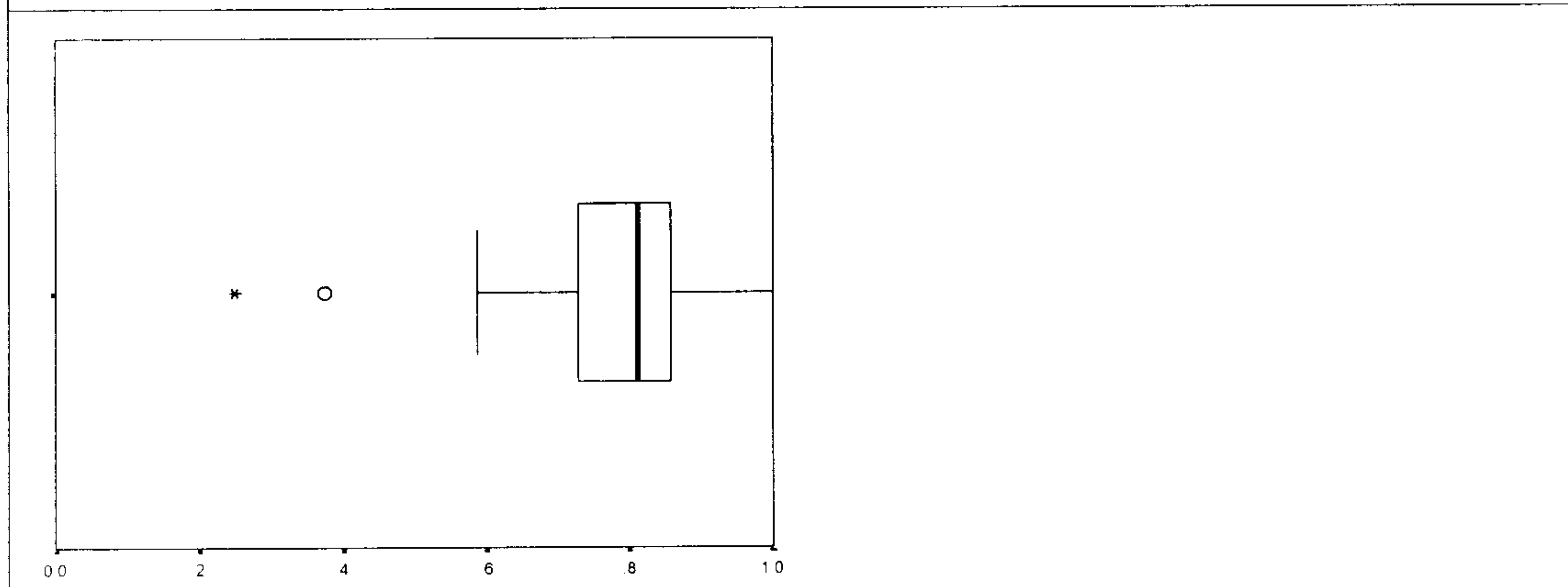


九、填填看：(每格 1 分，共 10 分)

1公斤 = 1000公克	1分升 = 100毫升	1公分 = 10毫米
1公升 = 10分升	1公尺 = 100公分	
1公里 = 1000公尺	1時 = 60分	
1日 = 24時		
1立方公尺 = 1000000立方公分		

**10-33**

(33) 10.8 公分 = ( ) 毫米



此兩題評量公里公尺和公分毫米間的小數化聚，前者為小數公里化為整數公尺，後者為小數公分化為整數毫米。解題時，均涉及整數的小數倍問題。

10-27 答對率 86.71%，10-33 答對率 79.08%，和前面兩題相比，顯示了進步，令人欣慰。