

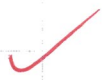
10

## 計量單位

1. 請舉出 4 類你較常接觸或有興趣的計量單位，並嘗試分析、比較單一單位內的換算規則(能以圖或表等方式系統列出最好)。

(1) 長度單位：

長度單位	公尺(m)
攸米 (ym)	$10^{-24}$
介米 (zm)	$10^{-21}$
阿米 (am)	$10^{-18}$
飛米 (費米) (fm)	$10^{-15}$
皮米 (微微米) (pm)	$10^{-12}$
奈米 (nm)	$10^{-9}$
微米 ( $\mu\text{m}$ )	$10^{-6}$
忽米 (cmm)	$10^{-5}$
絲米 (dmm)	$10^{-4}$
毫米 mm 公釐	0.001
釐米 cm 公分	0.01
公寸 (dm)	0.1
m 公尺	1
公丈 (dam)	10
公引 (hm)	100
公里 km 千米	1000
吉米 (Gm)	$10^9$
兆米 (Tm)	$10^{12}$
拍米 (Pm)	$10^{15}$
艾米 (Em)	$10^{18}$
皆米 (Zm)	$10^{21}$
佑米 (Ym)	$10^{24}$
市尺	0.33333
營造尺	0.32



舊日尺(台尺)	0.30303
吋(inch)	0.0254
呎(feet)	0.3048
碼(yard)	0.9144
哩(mile)	1609.35
海里(浬)(nautical mile) (亦稱國際海里(浬) 、浬)	1852
光年 (light-year)	$9.4607 \times 10^{15}$

(2) 面積單位

面積單位	平方公尺(m <sup>2</sup> )
平方公分(cm <sup>2</sup> )	0.0001
平方公尺(m <sup>2</sup> )	1
公畝(a.)	100
公頃(ha.)	10000
平方公里	1 000 000
市畝	666.666
營造畝	614.4
日坪(台坪)	3.30579
日畝(台畝)	99.1736
台灣甲	9699.17
英畝(acre)	4046.85
美畝(acer)	4046.87

(3) 時間單位

時間單位	秒
秒(second)	1
分(minute)	60
小時(hour)	3600
日(day)	86400
大月	2,678,400
小月	2,592,000

平年(common year)	31,536,000
閏年 (leap year)	31,622,400
世紀(century)	3,155,760,000

#### (4) 質量單位

質量單位	公斤(kg)
公克(g)	0.001
公斤(kg)	1
公噸(m.t)	1000
市斤	0.5
營造庫平斤	0.59682
台兩	0.0375
日斤(台斤)	0.6
盎司(ounce)	0.02835
磅(lb)	0.45359
長噸(l.t)	1016.05
短噸(s.t)	907.185
克拉 (carat , ct)	0.0002
(黃金重量)一錢	0.00375
(黃金重量)一分	0.000375
(黃金重量)一厘	0.0000375

2. 請試著挑選 3 種你認特別、值得介紹的計量單位，並在其運用領域加以說明。




##### (1) 馬力 (horsepower , hp)

1 馬力 = 735.49875 瓦特，馬力是功率的單位，1765 年時瓦特改良了蒸汽機，當時人們為了測定蒸汽機的功率，於是決定用馬來和他的「蒸汽馬」比一比，正好在他家附近有個酒廠，於是瓦特和酒廠主決定用一匹壯馬來拉吊在定滑輪上的水桶來作出判斷，經測定：它在 1 分鐘裡把 330 磅重的物體提高 100 英尺，於是瓦特把這匹馬的功率規定為 1 馬力。

馬力是功率單位之一，而不是力量的單位。功率的定義是：單位時間內所作的功。換句話說，對車子來講，就是在一定的時間內所產生供給車子運動的能量

多寡。在同樣時間內，能夠提供越多能量的引擎，它的功率越大，也就是馬力越大，現在仍經常使用馬力來表示汽車或摩托車等交通工具的引擎性能。

各種馬力:

光陽 LIKE 125	NISSAN Teana 2.0	Ducati 1299 Panigale S/R	2019 Lamborghini Aventador S Roadster	台鐵電力 機車 E300 型	全台最大 拖船，「高 181」	台灣高速 鐵路 700T 型電聯車
						
7 hp	134 hp	205 hp	740 hp	3,758 hp	6,400 hp	13,768 hp

↑ 有符合你的興趣

(2)分貝 (decibel, dB)

聲音強度的衡量單位是「分貝」(dB)，分貝數值越大代表聲量越大，健全的耳朵讓我們聽到小於 5 分貝的聲音，例如微風吹過樹葉的聲音；也可以容忍大至 100 分貝的聲音。日常生活中的聲音一般不超過 75 分貝，不會造成聽力損害。

0分貝	10 分貝	20 分貝	30 分貝	40 分貝	50 分貝	60 分貝	70 分貝	80分 貝	90 分貝	100 分貝	110 分貝	120分 貝以上
勉強 聽得 到	非常 安靜	安靜		普通		吵嘈		非常吵嘈				耳朵感到疼痛的程度

一般情況下，背景聲音超過 55 分貝，就足以使人感到厭煩，影響工作和學習表現。在 85 分貝或以上的聲音環境內逗留超過八小時，就有聽覺受損的風險。按世界衛生組織社區噪音水平指引：以每天收聽 1 小時為限，經耳機播放的聲音平均聲量不應高於 85 分貝，最高聲量上限為 110 分貝。

若把耳機音量調到中至低，(若 1 代表最細聲；10 代表最大聲，調到 1-5)，音量約是 60-75dB，是可以接受的。若把耳機聽音樂的音量調到高(由 1 至 10 的 8 度)，音量近乎 94 分貝，只需 60 分鐘便足以對聽覺造成永久損害。如果 5 年內每週使用隨身音樂 5 天且每天以這高音量收聽音樂平均超過一小時，那麼 72% 的使用者將有耳鳴，45% 的使用者將面臨永久性失聰的危險。因此使用耳機應以「50%/60 分鐘」為安全守則，即是把音量設定在最高音量的 50% 或以下(由 1 至 10 的 5 度或以下)，每天不超過 60 分鐘。有時候有些人會帶入耳式耳機，但在吵雜的環境下，不小心就會將音量開得太大聲，會傷害聽力，所以建議改用耳罩式耳機。

### 噪音的音量與每天接觸這音量的時間上限

噪音的音量 (分貝)	每天接觸這音量的時間上限 (沒有使用護耳用具)	例子
>130	到達痛楚程度	炮竹
120	瞬間也有危險	的士高
115	< 1分鐘	搖滾音樂會
109	< 2分鐘	汽車警號
106	3.75分鐘	遊戲機中心
103	7.5分鐘	玩具槍
100	15分鐘	用耳筒音樂(最高)
94	1小時	用耳筒音樂(中高)
91	2小時	電鑽
85	8小時	吸塵器



不過高分貝不一定都是不好的，要視用途而定，例如：教育局發給我們的防狼警報器，在有壞人攻擊我們時，我們只要把拉把往下拉，它就能發出 120 分貝的聲音，把壞人嚇跑。

### (3) 勒克斯 (Lux, lx)

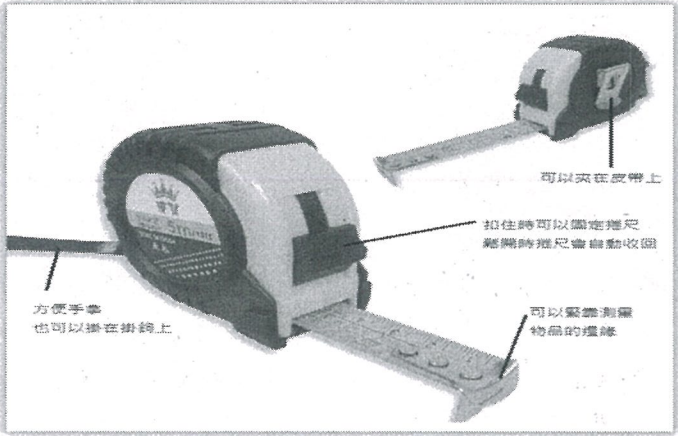
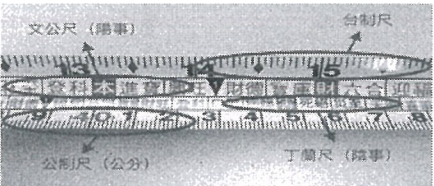
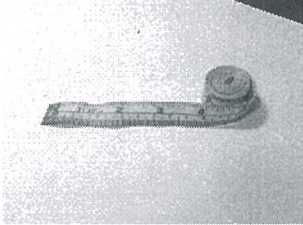
勒克斯為一種常用的光線照明度 (Light Level, 又稱光照度, 簡稱照度) 計算單位, 表示 1 標準燭光在距離 1 米的物體表面, 所產生的照明度, 又稱為米燭。小朋友書房與書桌閱讀光線須多少才算充足呢? 根據 CNA 國家照明標準及經濟部, 教育部建議, 書房的照明亮度應在 200Lux 左右, 書桌面因要閱讀寫字光線必須更充足, 約須在 500~1000 Lux。

0.0001 lux	0.002 lux	0.27 - 1.0 lux	5 lux	80 lux	320 - 500 lux	400 lux	1000 lux	10000 - 25000 lux	32000 - 100000 lux
新月、陰沉的夜空 (星空)	新月、乾淨夜空的大氣反光	滿月、乾淨的夜空	路燈	建物、高速公路/廁所照明	辦公室照明	在乾淨天空的日出或日落	陰天	晴天 (非直射陽光)	直射陽光

飛利浦 PHILIPS 大視界 SPADE PLUS LED 檯燈 	CHIMEI 奇美時尚 LED 護眼檯燈 KELVIN-KG280D 	BenQ WiT MindDuo 護眼檯燈 
1100 lux	>=2500 lux	2000 lux

3. 請介紹你常見、常使用的度量衡器材或工具(能探索、介紹其細部內容、特殊功能更佳)。




(1) 尺

魯班尺	布尺
 <p>魯班尺也叫"魯般尺"，又稱"角尺"，長約 42.9 厘米，相傳為春秋魯國魯班所作，後經風水界加入八個字，以丈量房宅吉凶，這已為海內外建築科學界有關人士實驗所證明，並且在香港、台灣、東南亞、北美華人社會以及中國沿海發達地區廣為採納。如今已被工匠廣泛使用，主要用來校驗刨削後的板、枋材以及結構之間是否垂直和邊棱成直角的木工工具。</p> <p>一般的文公尺會有四種刻度，分別為台制尺、文公尺（陽事）、丁蘭尺（陰事）與公制尺（公分）。</p> <p>文公尺是用來陽宅建築用的，用於活人的房屋用具丈量。上面有財、病、離、義、官、劫、害、本八個字。八個字為一個循環，一個循環長度按照現在的尺寸是一尺二寸八分半，大約 43 厘米，文公尺上面的字凡是「吉」的部分都是紅字，「凶」的部分則是黑字，在使用上要避開黑色的字，並且挑選適合的紅字。文公尺使用兩大要訣：「財頭、本尾，抓內不抓外」。財本之間的紅字，怎麼用都不會錯，而「抓內不抓外」的意思則是門框尺寸以內側的尺寸為準。丁蘭尺則是用來量陰宅、祖先牌位之用，丁蘭尺上面也有幾個字，分別是丁、害、旺、苦、義、官、死、興、失、才。也是儘量丈量的尺寸用能遇上吉祥的字。</p> 	 <p>布尺全長 152cm，上面是吋(inch)，下面是公分(cm)，材質是合成牛皮纖維、尼龍纖維或軟塑膠，可以測量非平面的長度與距離，適合用於裁縫或量身。</p>

(2) 溫度計


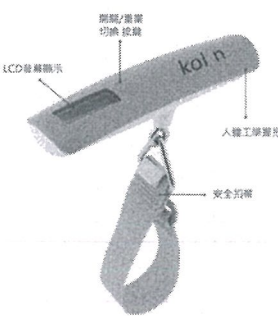
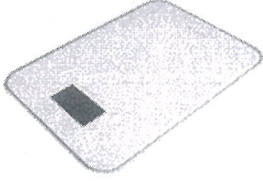
醫療溫度計，又稱體溫計、探熱針，是拿來量測人體溫度用的儀器。可用來量測口腔溫度、腋下溫度或是肛門內的直腸溫度。

各種體溫計

水銀體溫計	數字式電子體溫計	紅外線體溫計
優點：價格低廉、操作簡單、精準度高。	優點：攜帶方便、讀數簡便、測溫速度快、精準度高，並且還有記憶和蜂鳴提示	優點：測溫速度極快，通常幾秒內就可以獲得體溫數據；讀數方便；輔助功能齊全。
缺點：很容易破碎，水銀有劇毒，揮發出來後如果被人體吸入極容易導致中毒。	缺點：因為測量的時候要將溫度計放置在腋窩、口腔或肛門處並等待片刻，如果不願意配合測量的話，很可能導致測溫失敗。	缺點：價格較貴，因為是非接觸式測量體溫，所以測量精確度相對來說不如水銀體溫計和電子體溫計。這類體溫計的精確度取決於其紅外線束到達鼓膜的能力，如果孩子耳部盯聾較多或者耳道中存在小型彎曲，這種情況下測得的數據就不一定準確了。
水銀體溫計由透明玻璃材質製成，裡面裝有水銀（汞），被儲存在末端的水銀球內。當水銀遇熱時，它會發生膨脹，沿著非常狹窄的玻璃管上升，通過這樣的原理我們可以利用它輕鬆測量人體溫度。	電子體溫計由溫度傳感器、液晶顯示器、鈕扣電池、專用集成電路及其他電子元器件組成。	耳部紅外線體溫計俗稱「耳溫槍」，這種體溫計只需將探頭對準孩子的內耳道，然後輕輕按下測溫按鈕片刻，就可快速獲得體溫數據
		

比較得  
很好。

(3) 秤

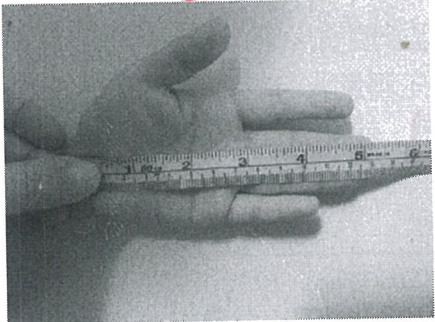
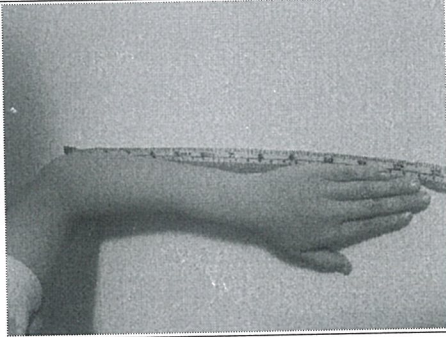
OMRON 歐姆龍體重體脂計 HBF-212	電子行李秤	電子料理秤
<p>1. 主機重量:約 1.3kg(含電池)</p> <p>2. 外形尺寸: 寬約 285 × 高約 28 × 縱深約 210mm</p> <p>3. 功能特色:</p> <p>(1)清晰易見的液晶顯示螢幕</p> <p>(2)可測量內臟脂肪程度與判定</p> <p>(3)可測量 BMI (體重 (kg) ÷ 身高 (m) ÷ 身高 (m))</p> <p>(4)可測量體脂肪率 (以 0.1%為單位)與判定</p> <p>(5)可測量體重:100g 為單位 (100~135kg 為止則以 200g 為單位)</p> <p>(6)可記憶四位使用者數據(要設定年齡、性別、身高)</p>	<p>1. 兩種單位轉換:kg、lb</p> <p>2. 最大承重 50 公斤精準秤重</p> <p>3. 人體工學握把式設計, 有安全扣帶扣住行李, 好拿、好秤不易脫落。</p>	<p>1. 高精密測量 高精確度測重傳感器, 精密電子度量, 最小計量 1g</p> <p>2. 安全強化玻璃秤面, 清潔容易</p> <p>3. 底部防滑設計, 穩固安全</p> <p>4. 五種單位轉換 g/oz/lb/ml/fl'oz (公克/盎司/磅/毫升/液量盎司)</p>
		



4 請利用各種不同度量衡器材或資訊來源，以生活周遭環境為取材對象，實際測量並加以記錄整理(例：家裡/教室的高度面積、學校操場；家裡到學校的步數、距離、時間；一週天氣、氣壓、書包重量、運動時間/步數/卡路里消耗量紀錄……發揮你獨特的觀點或創意也 OK，請注意減少誤差)。

(1)

當我們要知道一個物品正確的重量或長度都會用上測量單位，最早的測量單位是手臂、手掌或腳掌的長度，例如：埃及人會用長 12 尺的腕尺測量田地的面積，一腕尺等於從手指尖到肘關節的長度。所以我決定先量好我身體幾個部位的長度，再測量書房的深度。然後我又想到可以用我的步伐和生活中的物品來測量書房的深度。

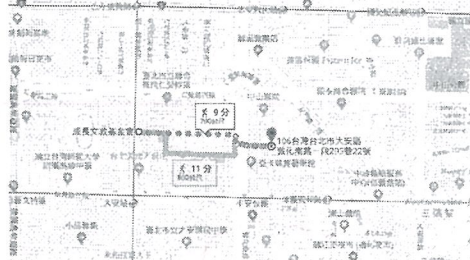
我的手掌長(13cm)	我的前臂到中指長(33cm)
	

	魯班尺	我的前臂到中指、手掌長	我的身高 (127cm)、前臂到中指、手掌長	我的步幅 (57cm)	四開紙長 (55cm)	筆長 (14cm)
書房深度	306 公分	9 個前臂到中指加 1 個手掌 $33*9+13=310$ (誤差 6 cm)	2 個我的身高加 1 個前臂到中指再加 1.5 個手掌 $127*2+33+13*1.5=271.5+306.5$ (誤差 0.5cm)	5 步 $57*5=285$ (誤差 21cm)	5 又 3/5 張 $55*5+55*3/5=308$ (誤差 2 cm)	22 個筆長 $14*22=308$ (誤差 2cm)

實測




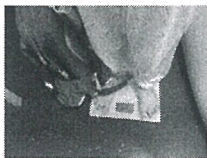
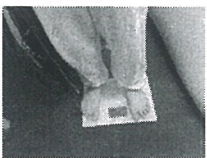
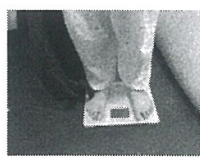





(2)

從家裡到學校的距離很長，沒有辦法用魯班尺或我的身體部位來測，所以我決定攜帶計步器，用步伐來測量。另外，我也用 google 地圖估計我家到仁愛國小後門的距離，發現是 700 公尺。

	我的步幅(57cm)	Google 地圖
我家到仁愛國小後門的距離	1105 步 $57\text{cm} * 1105 = 62985\text{cm}$ 耗時: 9 分 08 秒	700m 

(3)

我很好奇我的三個背包到底有多重，一開始我用電子體重計來測量，但是我發現因為背包本體太輕了，所以無法單獨測量，所以我先測量我自己的體重(26.1kg)，然後再提著背包站上體重計，接著再減去我的體重，就得到背包的重量。另外我還用電子行李秤和電子料理秤秤背包，電子料理秤因為秤面比較小，背包的背帶會垂到地上，造成誤差，所以我把背包綁起來再秤。

我的背包			
電子體重計	$27.1\text{kg} - 26.1\text{kg} = 1\text{kg} = 1000\text{g}$ 	$26.2 - 26.1 = 0.1\text{kg} = 100\text{g}$ 	$26.3 - 26.1 = 0.2\text{kg} = 200\text{g}$ 
電子行李秤	1100g 	150g 	300g 
電子料理秤	995g 	161g 	300g 