

技巧鍛練

樣書

- 介紹學習物理的 **6 個基本技巧**
- 附 **教學筆記及工作紙**
- **電子檔案** (Word、PowerPoint) 載於
牛津物理網：



目錄 (樣書)

前言	1
技巧 1：文字作答	2
技巧 2：運算	11
技巧 3：描繪圖像	15
技巧 4：繪畫線圖	17
技巧 5：解難	19
技巧 6：實驗	21

前言

這套新教材以完備的欄目和工作紙，幫助學生掌握和提高物理課程所需的各種技巧。這些技巧可分為六大類：

- 文字作答 **新增！**
- 運算
- 描繪圖像
- 繪畫線圖
- 解難
- 實驗

本書列舉課本相關欄目和工作紙的例子。老師善用這些教材，當可提高學生的各類技巧。

技巧 1 文字作答 **新增!**

溝通能力是 DSE 物理科課程的一個重要元素，是學生的學習目標之一。考試會評估學生能否「選取及綜合科學觀念和資料，並清楚、準確和有邏輯地表達出來」。

文憑試卷一乙部和卷二中，要求學生以句子甚至段落作答的題目佔不少分數，學生要考取好成績，良好的文字作答技巧必不可少。

可是，文憑試的考試報告顯示，學生不擅長作答長文字題或須作描述的分題，較弱的學生或會放棄作答。不少學生語文能力不足，未能準確和合理地表達他們的想法。

要提升學生作答文字題的能力並不容易，學生需要專門的訓練和不斷練習，在學習整個課程時逐步提升技巧。

有見及此，「香港中學文憑生活與物理」備有以下元素，幫助老師和學生一起跨越這些阻礙。

- 1 課本增加了一種新型的例題「文字作答訓練」，助學生逐步掌握相關技巧。
- 2 備有額外工作紙，提供更多訓練。

文字作答訓練

問題

要把凍肉解凍，方法之一是把肉放在金屬鍋上（圖 a）。試解釋為甚麼這個方法有助加快解凍。（2分）



題目經細仔設計，並附有分數。

- 提提你**
你可以透過回答以下問題來寫出解釋：
- ① 哪種物料負責傳導？這種物料是良好還是不良導體？
 - ② 這種物料怎樣影響傳導率？
 - ③ 熱沿哪個方向傳遞？

示範作答的方法。答案稍加變化，即可用於作答類似的題目。

類似的題目，供學生重複練習。
答案載於課本正文之後的**答案頁**。

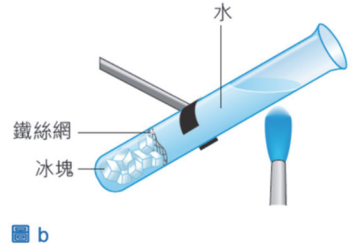
答案

金屬是良好的導熱體。 1A
因此，熱可以經傳導迅速從金屬鍋傳遞到凍肉。 1A

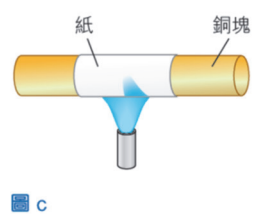
試一試

1 學生用鐵絲網把冰塊固定在大試管的底部（圖 b），把水注入大試管，然後加熱頂部的水。頂部的水開始沸騰時，大部分冰塊都沒有熔化。試解釋原因。（2分）

影片



2 家豪把紙張繞在銅塊上，再用本生焰加熱紙張（圖 c）。加熱一分鐘後，紙張並沒有燃燒。試解釋原因。（已知紙張須到達 450 °C 才開始燃燒。）（2分）



文字作答訓練

問題

汽車在圓形路徑上轉彎。解釋為甚麼當汽車以較高速率行駛時，打滑的機會便增加。(2分)

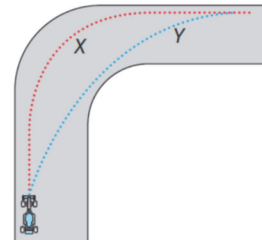
答案

根據 $F = \frac{mv^2}{r}$ ，當汽車的速率 v 較高，所需的向心力 F 便較大， 1A

因此，摩擦力不足以提供所需向心力的情況有較大機會出現。 1A

試一試

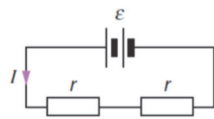
- 1 賽車在比賽期間以恆速率轉彎。如果賽車手想在不降低車速的情況下減低打滑的機會，他應該沿路徑 X 還是 Y 行駛？試解釋原因。(2分)



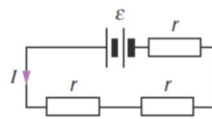
使用方程式作推論的解釋。

文字作答訓練

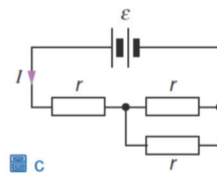
兩個相同的電阻器 r 串聯連接到電動勢為 ε 的電池組。流經電池組的電流是 I (圖 a)。



a



b



c

問題 1

如果有多一個電阻器 r 如圖 b 所示接駁到電路， I 會怎樣改變？試解釋。(2分)

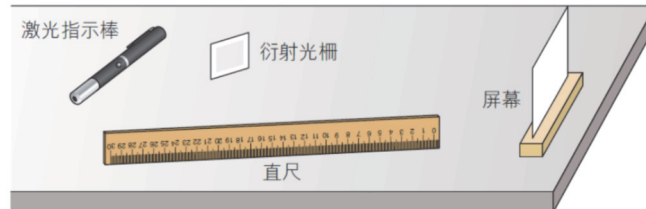
答案

電路的等效電阻會增加。 1A

根據 $I = \frac{V}{R}$ ， I 會減少。 1A

文字作答訓練

現有一枝激光指示棒、一個柵線間距為 d 的衍射光柵、一個屏幕和一把直尺。



問題 1

描述實驗的題目。

試描述怎樣利用以上儀器來估算激光的波長。

(4分)

答案

把激光垂直射向光柵，在屏幕上產生干涉圖形。

1A

量度光柵和屏幕之間的距離 D 。

1A

量度第 0 級和第 n 級亮紋之間的距離 y 。

1A

利用公式 $\tan \theta_n = \frac{y}{D}$ 計算衍射角 θ_n ，再以 $d \sin \theta_n = n\lambda$ 計算光的波長 λ 。

1A

示範作答這類題目的方法。

問題 2

其他可接受的答案。

怎樣可以令結果更準確？試舉出一項建議並解釋答案。

(2分)

答案

量度 y 時選擇級別較高的亮紋而不是第 1 級亮紋。

1A

這樣可以減少 y 的百分誤差。

1A

或

量度中央亮紋與兩側相同級別亮紋的距離 y ，然後計算平均值。

1A

這樣可以減少在實驗時屏幕、光柵和激光未能對準而導致的誤差。

1A

試一試

現有一枝激光指示棒、一個狹縫間距為 a 的雙縫、一個屏幕和一把直尺。

1 試描述怎樣利用以上儀器來估算激光的波長。

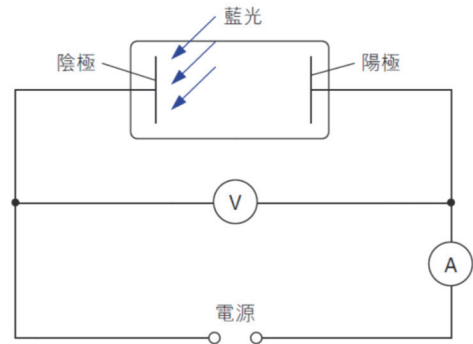
(4分)

2 怎樣可以令結果更準確？試舉出一項建議並解釋答案。

(2分)

文字作答訓練

在光電效應實驗中，光電池受藍光照射時，安培計檢測到有光電流產生。



問題 1

調整電源的輸出電壓，直到安培計的讀數下降至零。這時如果調高藍光的強度，安培計的讀數會有甚麼變化？試解釋。(3分)

答案

安培計的讀數依然為零。 1A

調高光強度不會令每個入射光子具更高的能量。 1A

陰極發射出的光電子的最高動能維持不變，它們仍然無法到達陽極。 1A

問題 2

如果用紫外輻射取代藍光，遏止電勢會有甚麼變化？試解釋。(3分)

答案

遏止電勢會變大。 1A

每個紫外輻射光子比藍光光子具有更高的能量。 1A

陰極發射出的光電子的最高動能會變大，遏止電勢因而增加。 1A

試一試

在光電效應實驗中，光電池受藍光照射時，安培計檢測到有光電流產生。

1 如果藍光的強度增加，遏止電勢會有甚麼改變？試解釋。(3分)

2 如果用綠光取代藍光照射光電池，安培計同樣檢測到有光電流產生，這時遏止電勢會有甚麼不同？試解釋。(3分)

課本內有大量「文字作答訓練」，幫助學生逐步提升作答文字題的技巧。

第 1 冊

課次	頁數	題目
2	32	試 解釋 為甚麼這個方法有助加快解凍。
3	78	試 解釋 為甚麼實驗 3c 所量得水的比熱容量較實際值高。
4	111	如果沒有對照裝置，會怎樣影響實驗 4c 所得的 l_f 值（即冰的熔解比潛熱）？ 解釋 你的答案。
	113	實驗 4d 中，熱水的能量會散失到周圍環境。 解釋 這項誤差怎樣影響實驗所得的 l_v 值。
5	180	試用分子運動論 解釋 瓶內氣體壓強上升的原因。

第 2 冊

課次	頁數	題目
2	51	描述 女孩從 $t = 0$ 至 $t = 50$ s 的運動。
3	135	如果升降機上升時減慢，它作用於該乘客的法向力會等於、大於，還是小於他的重量？ 解釋 答案。
5	234	如果直桿改為綁上一個質量較大的物體， F 的量值應怎樣改變？ 解釋 你的答案。
6	272	描述 梓軒從開始下落至到達 Y 點期間的能量轉換。
7	333	解釋 這種設計怎樣保護司機和乘客。
9	416	解釋 為甚麼當汽車以較高速率行駛時，打滑的機會便增加。
10	467	假設 A 比 B 遠離地球，比較兩者的速率，並 解釋 你的答案。

第 3A 和 3B 冊

課次	頁數	題目
3	107	描述 怎樣使用以上工具來找出凹透鏡的焦距。
5	82	<ol style="list-style-type: none"> 1 試解釋駐波為甚麼在繩子上形成。 2 繩子的張力逐漸減小，直至形成一系列新的駐波。試解釋新的駐波會有較多還是較少波圈。
6	125	<ol style="list-style-type: none"> 1 試描述怎樣利用以上儀器來估算激光的波長。 2 怎樣可以令結果更準確？試舉出一項建議並解釋答案。

第 4 冊

課次	頁數	題目
1	6	<ol style="list-style-type: none"> 1 解釋為甚麼膠袋經抹布摩擦後會變成帶負電。 2 描述膠袋施於金屬罐的淨靜電力指向哪方，並解釋原因。
2	92	<ol style="list-style-type: none"> 1 如果有多一個電阻器串聯連接到電路，I 會怎樣改變？試解釋。 2 如果有多一個電阻器並聯連接到電路，I 會怎樣改變？試解釋。
3	133	<ol style="list-style-type: none"> 1 試解釋為甚麼伏特計的讀數小於理論值 2 描述一個實驗，以顯示電池組的端電壓怎樣受到電路的總電阻所影響。
4	165	<ol style="list-style-type: none"> 1 電器的開關可安裝在中線上嗎？試解釋。 2 舉出把牆上插座並聯連接而非串聯連接的兩個好處。
7	295	<ol style="list-style-type: none"> 1 解釋為甚麼需要外力來保持 AB 移動。 2 如果 AB 和 CD 以相同的速度運動，有沒有電流通過 AB？試解釋。
8	334	<ol style="list-style-type: none"> 1 有沒有電流通過負荷？試解釋。 2 如果另一負荷與原來的負荷並聯，而變壓器的效率保持不變，試解釋原電流會有甚麼變化。

第 E1 冊

課次	頁數	題目
2	78	在某個位置，它短暫啟動推進器加快飛行，隨後繼續圍繞地球運行。試解釋該太空船的軌道週期有甚麼變化。

第 E2 冊

課次	頁數	題目
1	25	<ol style="list-style-type: none"> 1 調整電源的輸出電壓，直到安培計的讀數下降至零。這時如果調高藍光的強度，安培計的讀數會有甚麼變化？試解釋。 2 如果用紫外輻射取代藍光，遏止電勢會有甚麼變化？試解釋。
2	73	<ol style="list-style-type: none"> 1 使用玻爾模型來解釋為甚麼譜線是分立的。 2 為甚麼盧瑟福的模型不能解釋分立亮線的形成？
3	119	如果電子槍的加速電壓增加，透射電子顯微鏡的分辨率會有甚麼改變？試解釋。

第 E3 冊

課次	頁數	題目
1	24	描述 製冷劑流經空調機蒸發管道時其物態的變化和熱的交換。

第 E4 冊

課次	頁數	題目
1	10	1 物體逐漸移離眼睛。試 描述 使眼睛繼續清楚看到物體的視覺調節過程。 2 物體逐漸移離眼睛。考慮透鏡公式，試 解釋 為甚麼晶體在視覺調節時變薄有助於眼睛清楚看到該物體。
2	95	試 解釋 膽石表面為甚麼會在超聲波影像中顯得光亮。
3	128	解釋 X 射線圖像中，肺部（即區域 A）的模樣。

工作紙

本教材另備工作紙，為學生提供更多訓練。工作紙選錄了課本部分文字題，以填充的形式幫助學生答題，磨練學生的技巧。所有工作紙都附有答案。

文字作答訓練工作

第 1 冊第 2 課

(研讀課本第 32 頁的「文字作答訓練」)

簡易練習 3 Q1 (p.34)

問題

家熙小心地把木條移至距離本生火焰約 0.5 cm 處，但木條卻沒有燃燒起來。試解釋原因。



答案

空氣是 _____，因此，熱經傳導 _____。

簡易練習 3 Q3 (p.34)

圖 c 顯示一個鑊。

問題 (a)

鑊的金屬鍋身怎樣提高煮食的效率？

答案

鑊是 _____，因此，熱經傳導 _____，這樣便可以縮短 _____。

文字作答訓練工作紙 1-3

複習 3 Q17 (p.96)

(研讀課本第 69 頁的實驗 3a，然後回答以下問題。)

問題

翠怡獲提供以下儀器來量度水的比熱容量 c (圖 n)。描述她應怎樣做實驗，並寫出她能怎樣用實驗所得的數據標繪直線線圖，以得出 c 的數值。 (5 分)



圖 n

答案

把盛着水的鍋放到電磁爐上。用溫度計量度水的 _____。 1A
 開啓電磁爐以恆定功率 _____，同時啓動計時器來量度 _____。用攪拌器 _____。 1A
 每加熱 1 分鐘，停止加熱並用溫度計量度 _____。 1A
 最少把水加熱 6 分鐘。 1A
 應用 $Q = Pt =$ _____，標繪 _____ 的關係線圖。 1A
 因為線圖的斜率 = _____，比熱容量 $c =$ _____。

技巧 2 運算

課本

為方便學生閱讀這技巧的內容，在課文相關內容旁會有簡短版本，全書正文後則會有詳細版本，詳細版本有簡單的題目，助學生熟習相關技巧。

第 2 冊第 1 課 p.9

距離和位移 1.2

技巧分析

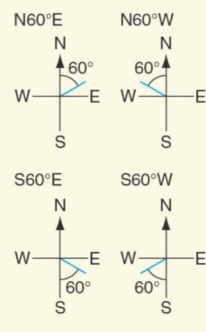
運算

畢氏定理和三角比

► p.483

象限角

我們可以用象限角來表達方向，以下舉出一些例子。



b 平面上的位移

假設我們從 D 點向北移至 E 點，再向東移至 F 點（圖 1.2g）。從 D 點量

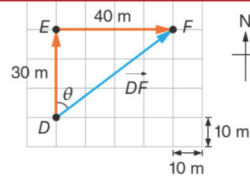


圖 1.2g 計算在同一平面上的位移

量值和方向可以用畢氏定理和三角比求得。

量值：

$$DF = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50 \text{ m}$$

方向：

$$\tan \theta = \frac{40}{30}$$

$$\theta = 53.1^\circ$$

因此， \overrightarrow{DF} 是 50 m，向 N53.1°E。



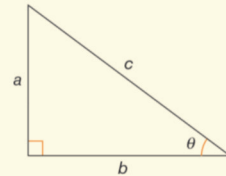
技巧分析

運算

畢氏定理和三角函數

畢氏定理指出，直角三角形的三條邊有以下關係：

$$c^2 = a^2 + b^2$$



考慮上方的直角三角形。三角函數 (sin、cos 和 tan) 的定義如下所示。當知道三角形邊長的比例，就可以用它們的反函數 (\sin^{-1} 、 \cos^{-1} 和 \tan^{-1}) 來求得角的大小。

$$\sin \theta = \frac{\text{對邊}}{\text{斜邊}} = \frac{a}{c} \quad (\theta = \sin^{-1} \frac{a}{c})$$

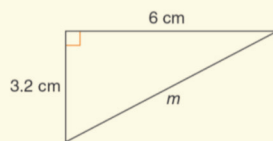
$$\cos \theta = \frac{\text{鄰邊}}{\text{斜邊}} = \frac{b}{c} \quad (\theta = \cos^{-1} \frac{b}{c})$$

$$\tan \theta = \frac{\text{對邊}}{\text{鄰邊}} = \frac{a}{b} \quad (\theta = \tan^{-1} \frac{a}{b})$$

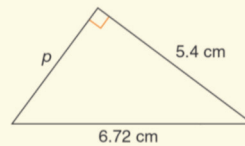
試一試

1 試找出下列各直角三角形中的未知數。

(a)

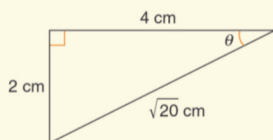


(b)



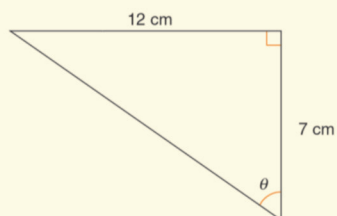
試一試的答案載於課本正文之後的答案頁。

2 下圖是一個直角三角形。求 (a) $\sin \theta$ 、(b) $\cos \theta$ 和 (c) $\tan \theta$ 的值。

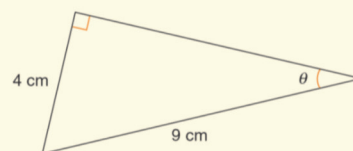


3 試找出下列各直角三角形中的未知數。

(a)



(b)



工作紙

教材備有更詳盡的工作紙，老師可吩咐學生在課堂或家中完成工作紙，讓學生深入了相關技巧。

畢氏定理和三角函數

a 畢氏定理

畢氏定理指出，任何直角三角形的三邊長 a 、 b 及 c 滿足 $c^2 = a^2 + b^2$ 。因此，若已知道三角形的其中兩條邊長，可求第三條邊的長度。

考慮以下直角三角形， $a = 3$ cm 和 $b = 4$ cm。

根據畢氏定理，

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{3^2 + 4^2}$$

你可以用直尺量度 c 的長度。

知多一點點

「畢氏」所指的是古代希臘證明畢氏定理的人。他建議，畫出三個正方形，其面積之和。

香港中學文憑生活與物理
© 牛津大學出版社 2023

畢氏定理和三角函數

b 三角函數

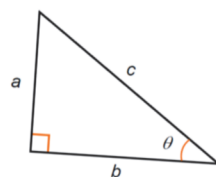
考慮右方的直角三角形。三角函數的定義如下：

$$\text{角 } \theta \text{ 的正弦： } \sin \theta = \frac{a}{c}$$

$$\text{角 } \theta \text{ 的餘弦： } \cos \theta = \frac{b}{c}$$

$$\text{角 } \theta \text{ 的正切： } \tan \theta = \frac{a}{b}$$

注意：三角函數是不帶單位的。



例題

右圖是一個直角三角形。求 (a) $\sin \theta$ 、(b) $\cos \theta$ ，及 (c) $\tan \theta$ 。

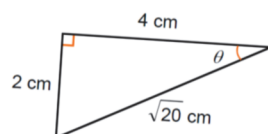
題解

圖中可見， $a = 2$ cm、 $b = 4$ cm 和 $c = \sqrt{20}$ cm。

$$\text{(a) } \sin \theta = \frac{a}{c} = \frac{2}{\sqrt{20}} = 0.447$$

$$\text{(b) } \cos \theta = \frac{b}{c} = \frac{4}{\sqrt{20}} = 0.894$$

$$\text{(c) } \tan \theta = \frac{a}{b} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0.5$$



例題

右圖是一個直角三角形。求 (a) $\sin \theta$ 、(b) $\cos \theta$ ，及 (c) $\tan \theta$ 。

題解

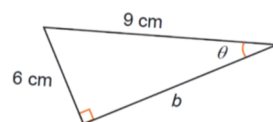
圖中可見， $a = 6$ cm 和 $c = 9$ cm。邊 b 可用畢氏定理求得。

$$c^2 = a^2 + b^2 \Rightarrow b = \sqrt{c^2 - a^2} = \sqrt{9^2 - 6^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \text{ cm}$$

$$\text{(a) } \sin \theta = \frac{a}{c} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3} = 0.667$$

$$\text{(b) } \cos \theta = \frac{b}{c} = \frac{3\sqrt{5}}{9} = 0.745$$

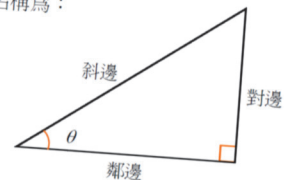
$$\text{(c) } \tan \theta = \frac{a}{b} = \frac{6}{3\sqrt{5}} = 0.894$$



香港中學文憑生活與物理
© 牛津大學出版社 2023

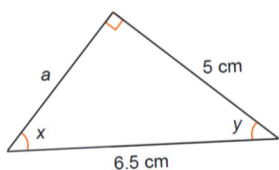
知多一點點

考慮一個直角三角形，設它的某個銳角為 θ 。該三角形每條邊的名稱為：
 斜邊：三角形最長的一條邊，在直角對面
 θ 的鄰邊：在 θ 旁邊，但不是斜邊
 θ 的對邊：在 θ 對面



例題

找出圖中的未知數。



題解

根據畢氏定理，

$$a^2 = 6.5^2 - 5^2$$

$$a = \sqrt{6.5^2 - 5^2} = 4.15 \text{ cm}$$

$$\sin x = \frac{5}{6.5} \Rightarrow x = 50.3^\circ$$

$$\cos y = \frac{5}{6.5} \Rightarrow y = 39.7^\circ$$

知多一點點

以上例題要求我們找出反正弦的數值。反正弦的表達方法是：

$$x = \sin^{-1}\left(\frac{5}{6.5}\right) = 50.3^\circ$$

符號 \sin^{-1} 的意思就是反正弦。注意： $\sin^{-1} x$ 並不等於 $\frac{1}{\sin x}$ 。

用計算機求 x 時，可按 SHIFT + \sin 。



其餘兩個反三角函數的符號如下：

反餘弦： \cos^{-1}

反正切： \tan^{-1}

以下有更多求直角三角形中未知角或未知邊長的例子。

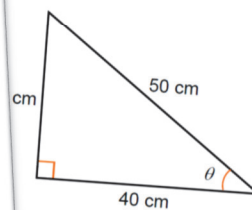
用計算機找出三角函數。

模式。)

D：「度」的模式



定等於 0.5。由此可見，無論三角形面積是多
 角函數也必定相同。也就是說，三角函數的值



$$\sin \theta = \frac{30}{50} = \frac{3}{5}$$

$$\cos \theta = \frac{40}{50} = \frac{4}{5}$$

$$\tan \theta = \frac{30}{40} = \frac{3}{4}$$

幾找出 θ 的大小。

技巧 3 描繪圖像

考試不時會要求學生繪圖，課本內的描繪圖像技巧都配有工作紙，提供課本以外的例子和題目，讓學生多加練習，提升所需技巧。

第 2 冊第 3 課 p.106

用隔離體圖顯示作用於物體上的各個力。

DSE 試題

15(1B)Q4(c), 19(1A)Q8

技巧分析
描繪圖像

繪畫隔離體圖

- ① 只畫一個物體，與它有相互作用的其他物體一概不畫出來。
- ② 如果物體的形狀複雜，可把它畫成長方形。
- ③ 找出所有作用於該物體的力，但略去它作用於其他物體的力。
- ④ 把每道力畫成箭號。箭號的方向須正確，長度符合比例，但較長的箭號代表大的力。
- ⑤ 標示箭號。

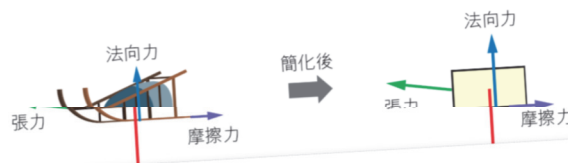
3 隔離體圖

隔離體圖（又稱自由體圖）可用來顯示所有作用於物體上的力。

圖 3.11 中，狗拉動雪橇時，共有四道力作用於雪橇上，就是張力、法向力、重量、摩擦力。我們可以根據這些資料畫出雪橇的隔離體圖（圖 3.1m）。



圖 3.11 狗拉動的雪橇



繪畫隔離體圖

第 2 冊第 3 課 p.106
(描繪圖像)

隔離體圖顯示所有作用於物體或系統的力，對分析物體的運動尤其有用。

例題

一部電視放在櫃上靜止不動。試畫出電視的隔離體圖。



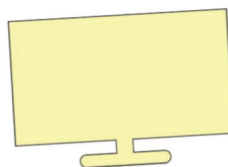
題解

- ① 找出所有作用在物體上的力及它們的方向。

作用在電視上的力：

- 重量 W ，向下
- 法向力 N （來自櫃面），與櫃面垂直（即向上）

- ② 畫出物體。如果物體的形狀複雜，只須簡單勾畫它的外形，或把它畫成一點。

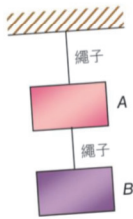


或

● 電視

繪畫隔離體圖

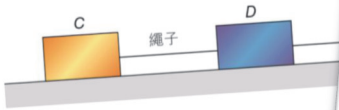
(e) 以繩子相連並懸掛在天花板上的物體 A 和 B



物體 A 的隔離體圖：

物體 B 的隔離體圖：

(f) 以繩子相連並由力 F 在粗糙地面上拉



(g) 被向上拋起然後掉下的小球



(h) 在外太空飛行的太空船



6

下圖顯示更多不同物體的隔離體圖。

繪畫隔離體圖

1 掛在樹枝上的蘋果



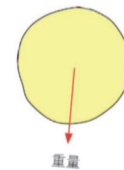
蘋果的隔離體圖：



2 在半空中掉下的蘋果 (沒有空氣阻力)



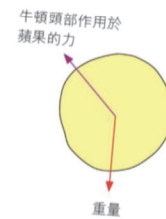
蘋果的隔離體圖：



3 擊中牛頓頭部的蘋果



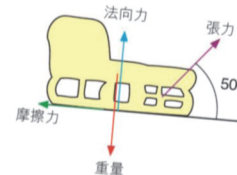
蘋果的隔離體圖：



4 男孩拉動的雪橇



雪橇的隔離體圖：



3

技巧 4 繪畫線圖

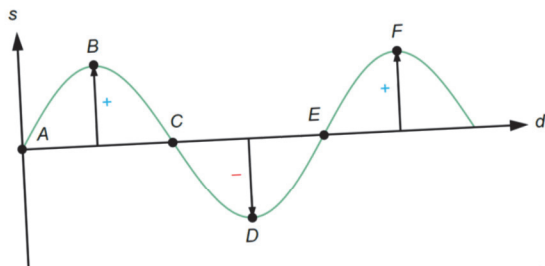
閱讀和繪畫線圖是學習物理的必要技巧，課本內的繪畫線圖技巧都配有工作紙，讓學生多加練習，提升所需技巧。

利用 $s-d$ 線圖找出密部中心和疏部中心

第 3B 冊第 7 課 p.163
(繪畫線圖)

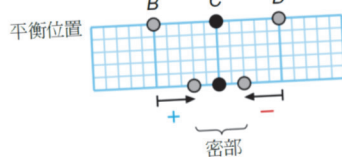
位移—距離 ($s-d$) 關係線圖可以用來描述縱波。我們可以從圖中找出密部中心或疏部中心的位置。

考慮一列縱向行波在某時刻的 $s-d$ 關係線圖。取向右位移為正。粒子 A 至 F 在介質中由左至右排列。它們處於平衡位置時，每個粒子之間的距離相等。

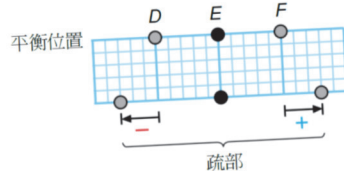


由於在密部中心或疏部中心的粒子必定位於它們的平衡位置，因此圖線與距離軸（即 x 軸）的相交點就是密部中心或疏部中心所在的位置。

考慮粒子 B 、 C 和 D 。圖線由正值穿過距離軸變為負值。這時，粒子 B 和 D 都靠近 C ，因此 C 位於密部中心。



考慮粒子 D 、 E 和 F 。圖線由負值穿過距離軸變為正值。這時，粒子 D 和 F 都遠離 E ，因此 E 位於疏部中心。



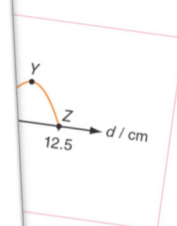
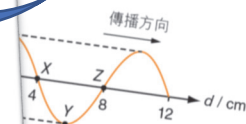
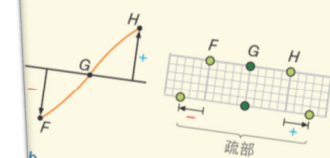
第 3B 冊第 7 課 p.163

7.1

技巧分析

繪畫線圖

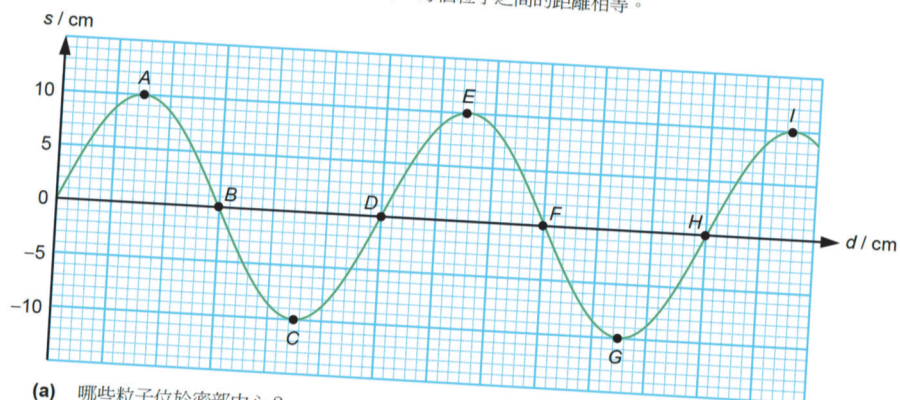
找出密部中心或疏部中心的位置。以圖 7.1h 為例，當圖線由正值穿過距離軸變為負值時，就對應密部中心（圖 a）。相反，當圖線由負值穿過距離軸變為正值時，就對應疏部中心（圖 b）。



利用 $s-d$ 線圖找出密部中心和疏部中心

練習

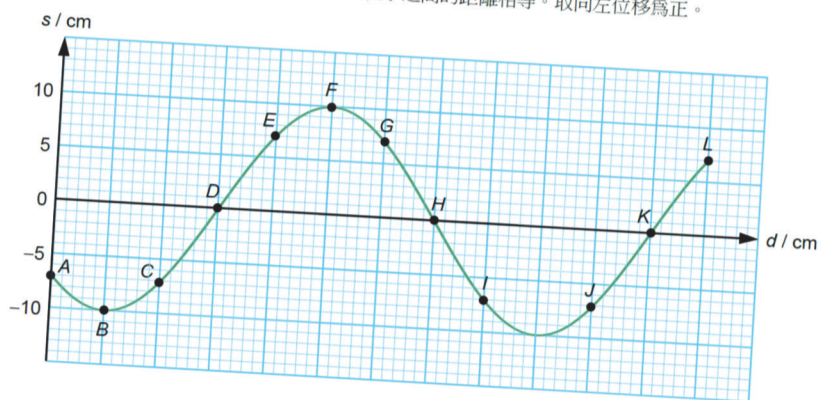
1 下圖顯示縱波在某一時刻的位移—距離 ($s-d$) 關係線圖。縱波向右移動。取向右位移為正。粒子 A 至 I 在介質中由左至右排列。它們處於平衡位置時，每個粒子之間的距離相等。



(a) 哪些粒子位於密部中心？

(b) 哪些粒子位於疏部中心？

2 一列縱波向左移動。在某時刻 t ，縱波的位移—距離 ($s-d$) 關係線圖如下圖所示。粒子 A 至 L 在介質中由左至右排列。它們處於平衡位置時，每個粒子之間的距離相等。取向左位移為正。



2

技巧 5 解難

有些題目需要特別的技巧才能解答，學生熟習這些技巧後便可大大縮短答題所需的時間。課本內的解難技巧都配有工作紙，提供課本以外的例子和題目，讓學生多加練習。

第 2 冊第 4 課 p.190

2 受淨

根據牛頓運動時，可把作用

技巧分析

力的分解（淨力非零）

- 繪畫物體的隔離體圖。
- 選擇兩個須互相垂直並方便解題的方向，例如一個平行於物體的移動方向，另一個則垂直於該方向。
- 選取正方向。
- 分解每道力，找出沿②所述方向作用的合力。
- 應用方程 $F_{\text{net}} = ma$ ，找出未知數。

提醒你

因為玩具車沒有向垂直方向移動，所以沿這個方向作用的合力是零。

例題 1

女孩以繩平方向...
2.4 N，...
已知地面...
2 N，玩...
(a) 求玩...
(b) 求地...

題解

(a)

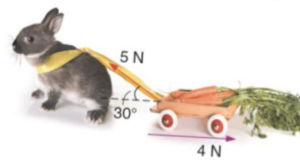
力的分解（淨力非零）

第 2 冊第 4 課 p.190
(解難)

分析共面力時，通常會將共面力分解成兩組互相垂直的分量，然後按這兩個方向，分開運用牛頓第二定律。淨力沿這兩個方向分解的分量，決定物體在這些方向的加速度。

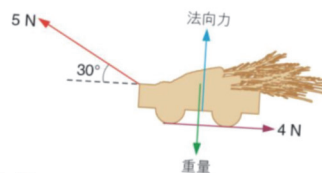
例題

兔子拉着裝滿蘿蔔的小車沿水平方向移動。小車的帶子與水平線之間的夾角是 30° ，帶子的張力是 5 N ，作用於小車的摩擦力是 4 N ，小車和蘿蔔的總質量是 0.8 kg 。求小車的加速度。

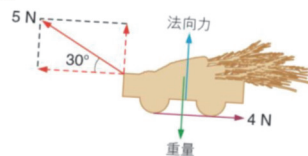


題解

- 繪畫物體的隔離體圖。
小車的隔離體圖：



- 確定沿哪兩個互相垂直的方向將力分解，所選的方向應方便解題，例如物體的移動方向。把張力沿垂直和水平方向分解。



- 選取正方向。
取向左為正。
- 找出沿上述兩個方向施加的淨力。
由於小車沿水平方向移動，我們只須考慮水平方向。
水平方向的淨力 $= 5 \cos 30^\circ - 4 = 0.330\text{ N}$

- 應用 $F = ma$ ，找出未知量。

$$\text{根據 } F = ma, a = \frac{F}{m} = \frac{0.330}{0.8} = 0.413\text{ m s}^{-2}$$

小車的加速度是向左 0.413 m s^{-2} 。

練習

力的分解 (淨力非零)

- 1 男孩以 10 N 的力推着裝滿玩具的小車，這力與水平線的夾角是 56°。小車和玩具的總質量是 1.2 kg，小車與地面之間的摩擦力是 5 N。小車的加速度是多少？



- ① 繪畫物體的隔離體圖
 ② 確定沿哪兩個互相垂直的方向
 小車的隔離體圖

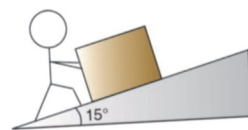
- ③ 選取正方向。
 取向右為正。
 ④ 找出沿上述兩個方向施加的淨力
 由於小車沿水平方向移動，
 水平方向的淨力
 $= F \cos \theta - f$
 $=$
 $=$
 ⑤ 應用 $F = ma$ ，找出未知量
 考慮水平方向，根據 $F =$

小車的加速度是 _____

力的分解 (淨力非零)

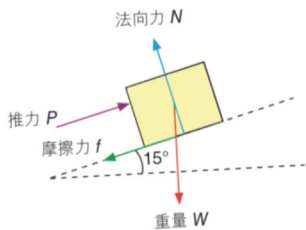
例題

工人將箱子推上斜坡。斜面與水平線的夾角為 15°，工人作用於箱子的力平行於斜面，量值為 100 N。箱子的質量為 20 kg，斜面作用於箱子的摩擦力為 40 N。求箱子的加速度。

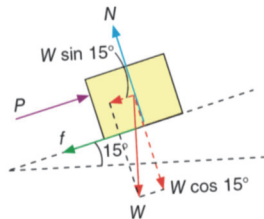


題解

- ① 繪畫物體的隔離體圖。
 箱子的隔離體圖：



- ② 確定沿哪兩個互相垂直的方向將力分解，所選的方向應方便解題，例如物體的移動方向。
 把箱子的重量 W 分解成與斜坡平行和垂直的分量。



- ③ 選取正方向。
 取沿斜坡向上的方向為正。
 ④ 找出沿上述兩個方向施加的淨力。
 由於箱子沿斜坡向上移動，我們只須考慮平行斜坡的方向。
 平行斜坡的淨力 $= P - W \sin 15^\circ - f$
 $= 100 - 20 \times 9.81 \times \sin 15^\circ - 40$
 $= 9.22 \text{ N}$

- ⑤ 應用 $F = ma$ ，找出未知量。
 根據 $F = ma$ ，
 $a = \frac{F}{m} = \frac{9.22}{20} = 0.461 \text{ m s}^{-2}$
 箱子以 0.461 m s^{-2} 的加速度沿斜坡向上移動。

技巧 6 實驗

學生未必有很多機會做實驗，可能不太了解實驗的細節和儀器的用法，課本內的實驗技巧和相關的工作紙當可提供學生所需的知識。

使用多量程安培計的要訣

安培計可用來量度電路中的電流大小。

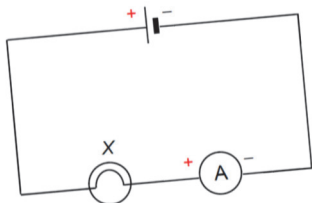


第 4 冊第 2 課 p.61 (實驗)

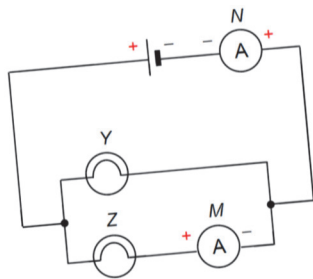
安培計的電路符號



要量度流過某電路元件的電流，應把安培計與該元件串連起來。以下兩個例子展示接駁方法。



安培計量度流過燈泡 X (或電池組) 的電流。



安培計 M 量度流過燈泡 Z 的電流。
安培計 N 量度流過電池組的電流。

第 4 冊第 2 課 p.61

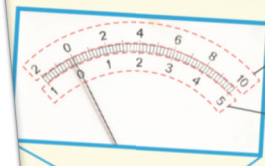
電流 2

技巧分析

實驗

安培計的要訣

測量範圍 (量程)，便會有多於一個紅色或黑色端鈕，用來量度使用時，應讀取端鈕對應哪個標度，以獲得正確的讀數。



對應 1 A 端鈕的標度
最大讀數 = 1 A
標度中的「8」即 0.8 A

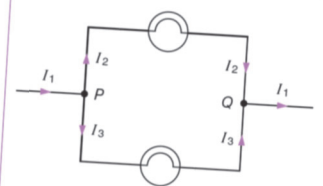
對應 5 A 端鈕的標度



以避免指針超出標度的範圍，損壞安培計。
量程之內，才改用較小量程的端鈕。

不變，且不會在任何一點積聚，因此，電荷
然相同。我們可以得出以下結果：

並聯連接



進入或離開連結點 (P 和 Q) 的電流
大小必然相同。

$$I_1 = I_2 + I_3$$

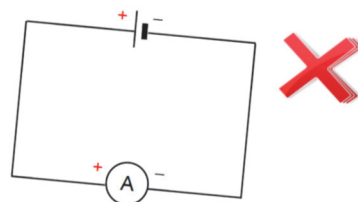
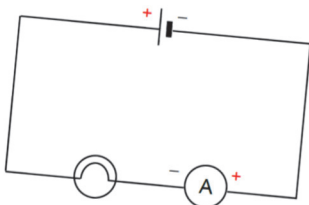
流大小相等。

點的電流大小相等。

使用多量程安培計的要訣

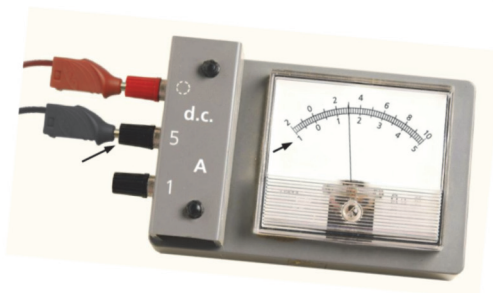
注意事項：

- 1 安培計的紅色端鈕 (+) 應連至電源的正輸出端，黑色端鈕 (-) 則應連至電源的負輸出端。
- 2 電路中沒有其他元件時，不應將安培計直接接駁到電源。

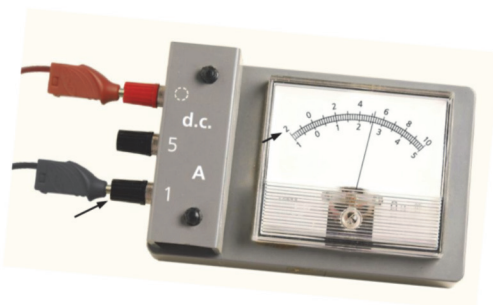
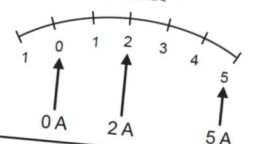


安培計可能受損！

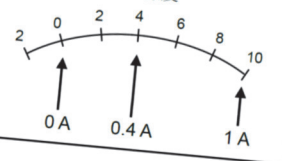
- 3 有些安培計有多於一個紅 / 黑色端鈕，分別對應不同的電流測量範圍（量程）。



接駁 5 A 端鈕時，
最大讀數 = 5 A
∴ 應使用下方的標度：



接駁 1 A 端鈕時，
最大讀數 = 1 A
∴ 應使用上方的標度：



- 4 如果安培計有多個量程，應先選用最大量程。確認所量得的電流在較小的量程之內，才改用較小量程的端鈕。這樣做能避免損壞安培計。

2

香港中學文憑生活與物理
© 牛津大學出版社 2023

3

香港中學文憑生活與物理
© 牛津大學出版社 2023



牛津大學出版社隸屬牛津大學，以環球出版為志業，
弘揚大學卓於研究、博於學術、篤於教育的優良傳統
Oxford 為牛津大學出版社於英國及特定國家的註冊商標

牛津大學出版社（中國）有限公司出版
香港九龍灣宏遠街 1 號一號九龍 39 樓

© 牛津大學出版社（中國）有限公司 2023

第一版 2023

本書版權為牛津大學出版社（中國）有限公司所有。
若非獲得本社書面允許，或援引清晰的法律條文為據，或獲得授權，
或取得適當的複印版權機構認可，不得以任何形式複製或傳送本書，
或貯存本書於數據檢索系統中。如欲豁免以上限制而複製本書，
須事先致函上址向牛津大學出版社（中國）有限公司版權部查詢。

本書不得以異於原樣的裝訂方式或設計發行

ISBN: 978-6-31-000984-1

1 3 5 7 9 10 8 6 4 2

牛津大學出版社在本出版物中善意提供的第三方網站連結僅供參考，
敝社不就網站內容承擔任何責任。

