

考生表現

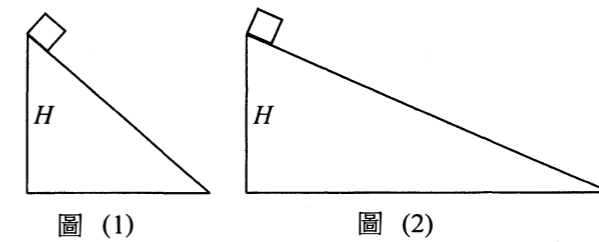
卷一

本卷分甲、乙兩部，甲部為多項選擇題而乙部為傳統題。全部試題均需作答。

甲部（多項選擇題）

甲部共設 33 道多項選擇題，今年考生平均答對 18 題。下列各題可顯示考生一般的錯誤：

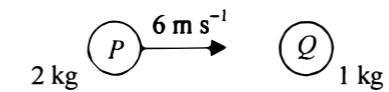
6. 兩個相同的細小方塊在光滑斜面於同一高度 H 從靜止滑下，如下面圖 (1) 和圖 (2) 所示。兩方塊到達斜面底部的速率分別為 v_1 和 v_2 ，所需時間分別為 t_1 和 t_2 。以下哪一項是正確的？空氣阻力可略去不計。



- A. $v_1 > v_2$ 及 $t_1 = t_2$ (12%)
B. $v_1 > v_2$ 及 $t_1 < t_2$ (33%)
C. $v_1 = v_2$ 及 $t_1 = t_2$ (10%)
* D. $v_1 = v_2$ 及 $t_1 < t_2$ (45%)

近半數考生誤以為物體從高度相同而較陡峭的斜面下滑至底部會得到較高速率。

- 7.



質量 2 kg 的球 P 對正碰撞另一初始時靜止的球 Q ， Q 的質量為 1 kg。 P 剛碰撞前的速率為 6 m s^{-1} 。如果碰撞後兩球沿相同方向運動，下列哪項可能為 Q 剛碰撞後的速率？

- (1) 2 m s^{-1}
(2) 4 m s^{-1}
(3) 6 m s^{-1}

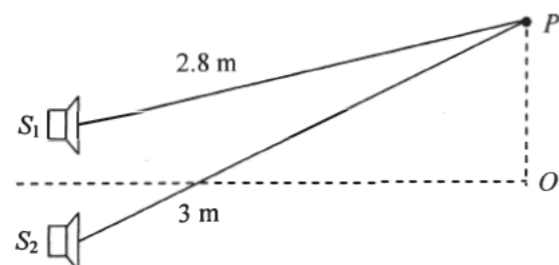
- A. 只有 (1) (6%)
B. 只有 (1) 和 (2) (36%)
* C. 只有 (2) 和 (3) (26%)
D. (1)、(2) 和 (3) (32%)

僅四分之一的考生知道計算所得在碰撞後球 Q 的速率不應小於球 P 。

11. 在環繞地球的圓形軌道運動的太空船內，太空人好像失重是由於
- A. 太空人離地球太遠，因而感受不到地球的引力。 (25%)
 - * B. 太空人和太空船兩者以向着地球的同一加速度運動。 (29%)
 - C. 地球對太空人的引力被太空船地板的反作用力平衡。 (9%)
 - D. 地球對太空人的引力被向心力平衡。 (37%)

超過三分之一的考生誤以為太空人的失重是由於地球的引力與向心力平衡。

18.

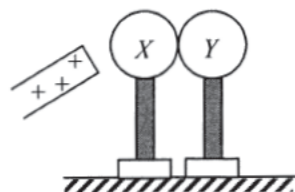


兩個揚聲器 S_1 和 S_2 連着一個訊號產生器，但它們產生的聲波是反相的。 O 點跟兩揚聲器等距，而 P 點與兩揚聲器的距離如圖所示。如果聲波的波長為 10 cm ，在 O 和 P 會產生哪類型的干涉？

- | | O | P | |
|------|-----|-----|-------|
| A. | 相消 | 相長 | (14%) |
| B. | 相長 | 相長 | (31%) |
| * C. | 相消 | 相消 | (41%) |
| D. | 相長 | 相消 | (14%) |

令人訝異的是有過半數考生未能從總相位差推斷出某一點所發生干涉的類別。

20.

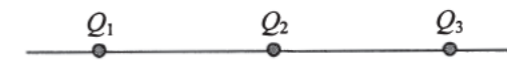


兩個不帶電的絕緣金屬球 X 、 Y 互相接觸。如圖所示，把一根帶正電的棒移近 X ，接着用手指短暫接觸 X 一下，然後把 Y 移走使兩球分開，最後將該帶電的棒移走。下列哪項有關 X 和 Y 所帶電荷的描述是正確的？

- | | X | Y | |
|------|-----|-----|-------|
| A. | 不帶電 | 不帶電 | (12%) |
| B. | 不帶電 | 正電 | (29%) |
| * C. | 負電 | 不帶電 | (44%) |
| D. | 負電 | 正電 | (15%) |

近半數考生並不完全明白在有關過程中的電荷流動。

21.

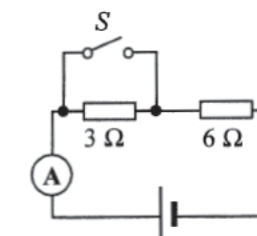


三個點電荷 Q_1 、 Q_2 及 Q_3 固定於直線上， Q_2 位處 Q_1 及 Q_3 的中點，作用於每個電荷的合靜電力為零。下列哪項可以是 Q_1 、 Q_2 和 Q_3 的符號及量值(以相同任意單位表示)？

- | | Q_1 | Q_2 | Q_3 | |
|------|-------|-------|-------|-------|
| A. | +2 | +1 | +2 | (11%) |
| B. | +2 | -1 | +2 | (28%) |
| C. | -4 | +1 | +4 | (18%) |
| * D. | -4 | +1 | -4 | (43%) |

超過三分之一的考生忽略了兩個電荷間的靜電力與其間距是成反比的。

24.

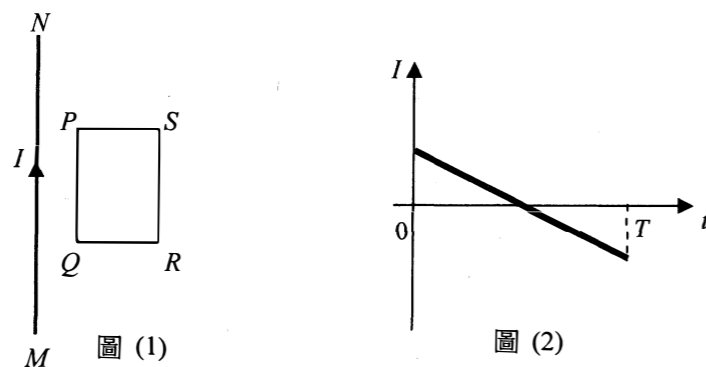


在上圖的電路中，電池有恆定電動勢及固定的內阻。當開關 S 閉合，安培計的讀數為 3.0 A 。當開關 S 斷開時，安培計的讀數可以是多少？

- | | | |
|------|-------|-------|
| A. | 1.6 A | (9%) |
| B. | 2.0 A | (63%) |
| * C. | 2.4 A | (20%) |
| D. | 3.2 A | (8%) |

超過 60% 的考生似乎完全忽略了電池內阻的影響。

27.

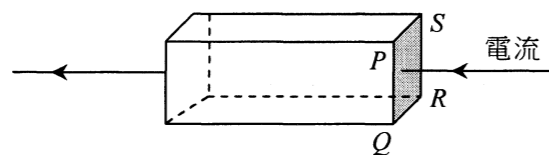


如圖(1)所示，一條載流長直導線 MN 和矩形線圈 $PQRS$ 固定於同一平面。當電流 I 從 M 流向 N 時其值設為正數，而電流隨時間 t 的變化如圖(2)所示。在時段 $0 \sim T$ 內線圈上感生電流的方向是

- A. 首先是逆時針，其後是順時針。(34%)
 B. 首先是順時針，其後是逆時針。(29%)
 C. 一直為逆時針。(15%)
 *D. 一直為順時針。(22%)

很少考生認識當導線 MN 的電流隨時間均勻下降時，感生電流的方向是保持不變的。

29.



上圖顯示電流從右向左通過金屬方塊，其橫截面為 $PQRS$ 。當勻強磁場施於方塊時，方塊 PQ 邊的電勢比 SR 邊的高，磁場可沿哪個方向施於方塊？

- A. 從 P 至 Q (34%)
 *B. 從 Q 至 P (28%)
 C. 從 P 至 S (27%)
 D. 從 S 至 P (11%)

少於三分之一的考生能夠從帶負電荷的電子的移動推導出磁場的方向。

乙部 (傳統題)

題號	一般表現
1	這題是透過實驗找出金屬的比熱容，(a) 和 (b) 部答得不錯。部分能力較弱者分不清熱與溫度，以致未能清楚說明為何電熱器關掉後，金屬方塊的溫度繼續上升。亦有些考生混淆了電熱器與電源的功能。在 (c)(i) 部，只有能力較強者能從圖表正確辨別最大的溫度上升，並應用方程 $mc\Delta T = IVt$ 算出答案。考生在 (c)(ii) 和 (d) 部的表現不俗。
2	這題是測試考生對氣體定律及分子運動論的知識和理解，考生整體的表現平平。在 (a) 部，很多考生並不完全明瞭籃球泵氣過程中壓強與體積的關係，有些考生雖然能聯繫籃球中壓強與氣體分子數目的關係，但未能推算出其與原本處於大氣壓強下所需的空氣體積的比例關係。在 (b) 部，極少考生利用分子運動論解釋籃球內壓強增加時能夠指出溫度與體積皆保持不變。
3	這題是有關兩輛車沿同一水平直路的運動，考生的表現普遍不錯。在 (a) 部，考生多能正確描述 A 車在整個旅程的運動。(b) 部答得不錯，雖然部分能力較弱者在 (b)(i) 部未能寫出加速度的正確單位。考生多能在 (c)(i) 部識別速度-時間線圖下的面積代表位移並找出車輛 A 與 B 的間距。在 (c)(ii) 部，只有能力較強者可以利用 (c)(i) 的結果正確導出 B 車在何時追及 A 車。考生在 (d) 部答得甚差，能從關係 $P = Fv$ 獲得正確答案者不多，能力較弱的考生更混淆了功率與作功的分別，亦未能適當處理比率。
4	這題涉及力與加速度，考生須從一節有關加速計與其應用於智能電話的短文演繹答案，表現令人失望。在 (a) 部，只有能力較強者懂得繪畫自由體圖，大多數考生沒法清楚解釋當箱子向上加速時需要向上的淨力，導致張力增加(比重量大)而彈簧進一步延伸(h 值下降)。(b) 部答得很差，考生多未能從提供的訊息獲得正確的彈簧秤讀數，有些並不知道彈簧秤量度的物理量而誤以米作為答案的單位。在 (b) 部，極少考生能從方程 $T - W = ma$ 正確計算出加速度，有些在計算中錯取質量 $m = 5 \text{ kg}$ 。在 (c) 部，只有能力較強者能考慮電話的旋轉角度或從沿着電話 y -軸的重力加速度分量，以正確推斷其顯示模式。很多考生不懂如何分拆向量，數據的負值亦對部分考生造成困惑。
5	表現普遍不錯。大多數考生能在 (a) 部利用斯涅耳定律找出玻璃的折射率，但有些考生誤用了 30° 和 54° 分別為入射角和折射角。很多考生未能明確地在 (b) 部算出臨界角作比較，亦有一些誤以為入射角是 60° 。在 (c) 部，有些考生不知在 Q 點的入射角相等於反射角，以至錯畫了反射線。能力較弱者未能畫出正確的出射線，常見的錯誤包括在 BC 界面畫了全內反射線或光線法向穿越界面。在 (d) 部，有些考生混淆了折射和繞射、可見光譜及線狀譜等等。
6	考生在 (a) 部的表現良好。在 (b) 部，很多考生忽略了平行光線是來自同一點光源，以致錯畫箭頭符號為成像且標示錯誤，有個別考生更從光線圖中誤讀焦距為 10 cm 。在 (c) 部，只有能力較強者明瞭相同一點射出的光線穿越透鏡後應相交於影像上的對應位置。有些考生沒有依 (d) 部利用遙遠物體的要求，只以燈箱實驗方法並根據透鏡方程 $1/f = 1/u + 1/v$ 求焦距 f 。
7	考生在 (a)(i) 和 (ii) 部有關衍射光柵的計算表現良好。很多考生對 x 或 θ 的百分誤差沒有清晰概念，以致在 (a)(iii) 部失分。大多數考生似全不明白 (b) 部的要求因而胡亂作答，例如使用每 mm 更多線數的光柵等等。

題號	一般表現
8	(a) 部答得不錯。在 (b) 部，能力較弱的考生未能分辨模式 X 包含的電阻網路。在 (c) 部，很多考生能提到並聯連接會有較小的整體電阻值，但沒有指出在相同電壓下功率耗散與電阻值成反比。在 (d)(i) 部，很多考生未能辨別哪個模式對應最大的運作電流。在 (d)(ii) 部，考生多明瞭開關 S 應安裝在活線上，但未能指出不這樣做的危險。考生在 (d)(iii) 部的表現理想。
9	在 (a) 部，極少考生能取得滿分，他們忽略了當產生了穩定的磁場而渦電流停止流動後，鋁環會跌回線圈上。有些考生似全不明白楞次定律以致沒法清楚表達，更有考生混淆了題中儀器與楞次定律的儀器 – 穿越金屬管的小磁石 及錯誤描述該定律可在不同情況下均能驗證，如在電源開啟或關掉時比較鋁環沿鐵架下跌的速率。個別考生在 (b)(ii) 部未能寫出精確答案，只會說沒有改變或沒有觀察等等。
10	考生在 (a) 和 (b)(i) 部的表現不錯。這顯示考生大多對 α -粒子的特性和放射強度有充分了解。在 (b)(ii) 部，只有能力較強者明瞭可以利用每次衰變的能量值乘以在 (a)(i) 部算出的放射強度得出功率，有些考生在運算中誤用鈾原子的總數而非放射強度。在 (b) 部，考生如先考慮原子經過的半衰期數目，再計算活躍原子數量或放射強度的下降，則大多能算出正確的數值答案。

考生所得平均分略高於 50%。大部分閱卷員認為本卷有適當比例的題目分別考核考生的基本知識和高階能力。

卷二

本卷包括四部分，每部分有八道多項選擇題及一道 10 分的結構式題目。甲部題目是「天文學和航天科學」、乙部題目是「原子世界」、丙部題目是「能量及能源的使用」而丁部題目是「醫學物理學」。考生必須在四部分中選答兩部分。

題號	選答率 (%)	一般表現
1	21	考生在 (a) 部的表現平常。在 (a)(i) 部，有些考生分不清等效面積 πr^2 與行星球形表面面積 $4\pi r^2$ 的差異。能力較弱者不知在行星上每單位面積的功率可由 $\frac{L}{4\pi d^2}$ 得出，亦混淆了恆星的面積與行星軌道球面面積。有些考生未能根據 (a)(ii) 部的提示把行星的功率吸收等同於其功率輻射。為數不少的考生在 (b)(i) 部未能求得正確的表面溫度。然而大多數考生均能在 (b)(ii) 部做到合乎邏輯的推理。在 (b)(iii) 部的表現普遍不俗。
2	68	(a) 部揭示出很多考生對 TEM 的結構並不熟悉。考生在 (b) 部表現不錯，在 (b)(i) 部，很多考生均能導出方程，然而部分卻沒有明確陳述能量守恆。大多數考生能在 (b)(ii) 部把正確數據代入方程而獲得答案，偶有些不小心錯誤如單位不對或遺漏單位。在 (b)(iii) 部，很多考生明瞭電子的波長比可見光短，能力較弱者不明白 θ 值較大顯示有較高的解像能力，事實上物體間的角間距是 θ ，因此數值較小則代表能分辨更小距離的物體，亦即擁有較高的解像能力。考生在 (c) 部的表現令人失望，很多考生把 TEM 和 STM 的特點和原理混淆。
3	85	(a) 部答得不錯。在 (b)(i) 部，很多考生並不完全明瞭再生制動系統所涉及的能量轉變，考生未能利用精確的科學名詞作答，常見概念錯誤的答案如對抗摩擦力所作的功/收集了的內能/熱能轉換成電能/化學能。不到一半的考生能在 (b)(ii) 部正確作答。即使那些正確選擇了高速運動時效能較佳者，大多解說錯誤。在 (b)(iii) 部，不少考生誤認當充電電池完全放電時，車輛沒法停止，或再生制動系統在高速運動時並非最有效。(c) 部答得不錯，雖有個別考生沒有計算出整體效率即急下結論得出模式 2 的能源效益最佳，有些考生僅指出模式 2 的污染物排放不是最低但沒有詳加說明。
4	26	大致表現良好。大多數考生在 (a)(i) 部未能寫出精確的答案，只說出需電流或電力把晶體扭曲而非電壓，有些考生並不知電壓改變而非電壓本身使晶體振盪。(a)(ii) 部答得不錯，但有些粗心大意的考生誤以為題目是要求比較超聲波與其他醫學成像方法的優劣。考生在 (b)(i) 和 (ii) 部答得不錯，然而有些在處理弧度時遇上困難而出錯，及做了不必要的角度轉換。(b)(iii) 部答得甚差，很多考生對於 θ 很小時，近似值 $\tan \theta \approx \theta$ 的轉換完全沒有概念。考生多未能正確應用弧長 ($s = r\theta$) 的方程，在這部應是 $r = L\theta$ 。有些則把第一條方程中的 r 混淆了這裏的 r ，以致代入了 L ，亦有考生錯用 $r/2$ 而非 r 。

校本評核

所有應考香港中學文憑物理科考試的學校考生均參與校本評核。於 2014 年考試中，來自 434 所學校的 12944 位學生呈交了校本評核分數。這些學校共分成 24 組，每組由一位分區統籌員監察校本評核的落實執行，以及負責審閱學校所呈交的學生作業樣本。

學生應注意按既定的要求，誠實及負責任地完成校本評核的課業。若抄襲等違規行為一經證實，學生將會被嚴懲。香港中學文憑考試規則清楚說明，若考生違反考試規則，他們可能被罰扣減分數、降級或取消部分或全部科目的考試資格。學生可參考《香港中學文憑考試校本評核簡介》(http://www.hkeaa.edu.hk/DocLibrary/Media/Leaflets/SBA_pamphlet_C_web.pdf) 附錄內有關註明課業中所引用資料出處的示例。

學校呈交的校本評核分數會根據統計方法作調整，而所發現的異常個案由校本評核監督跟進。61.3% 學校的呈分屬於「合乎預期範圍」類別，21.4% 學校的呈分稍高於預期，而 17.3% 學校的呈分較預期稍低。令人鼓舞的是數據顯示大部分教師明瞭校本評核的執行，因此一般都有恰當的給分標準。

分區統籌員造訪了部分學校，蒐集校本評核施行情況的第一手資料。就統籌員以及參與教師的評語來看，校本評核整體運作暢順有效。校本評核分數能準時呈交並合乎各項要求，以下為本年校本評核的主要觀察及建議：

1. 這是首次於校本評核中要求學生撰寫詳盡報告或進行探究研習。大部分學校選擇了前者。無論如何，令人鼓舞的是有一定數目的學校於校本評核中落實了探究研習，當中學生須計劃和設計實驗就一「開放式」的作業尋找可能的解答。撰寫詳盡報告的目的為培養學生處理指引較少的作業的技能。這些實驗的設計、形式和課業頗為多樣化而大部分皆恰當。只有個別情況學校應為學生提供較具挑戰性的課業，以創造機會讓他們展示科學過程的技能。
2. 選作校本評核的實驗難度大都切合學生能力，並能與課程互相配合。大部分教師於中五和中六分別以高於最低要求的四至五個實驗作評核。令人可喜的是教師透過延伸問題來考核能力較強的學生，以增強學生對物理概念的理解。
3. 實驗報告大都批改妥當。除於報告內各部分打分之外，教師可進一步於報告上適切提供評核準則和文字回饋，從而利用評核加強學習。
4. 就所提交的校本評核習作可見，教師所選的實驗習作範圍廣泛。較熱門的選材包括「拋體運動」、「玻璃方塊的折射率和臨界角」、「透鏡的焦距」、「可見光的波長」、「量度金屬線的電阻」以及「載流螺線管的磁通量」。除此之外，較常見的亦有對波義耳定律、歐姆定律、向心力和波的干涉的檢定實驗。值得一提的是有些教師設計了例如「量度電光源的照明度、光通量和光效」的實驗以支援課程中選修部分的學與教。
5. 除了從所提供的校本評核課業樣本或坊間的實驗習作選材外，部分熱心的教師更設計了一些習作或工作紙，一般來說，這些習作大都切合校本評核和學生的學習需要。然而，有個別實驗太過簡單（例如以槓桿來量度質量），而該些簡單習作只包含有限的進行科學實驗過程的技能。評核的目標和技能在校本評核教師大會上已作強調，並由個別分區統籌員跟進。教師應運用專業判斷挑選和設計課業或工作紙，以達到讓學生展示其科學過程的技能和能力。

鳴謝

本專輯的試題曾引用下列刊物 / 網站的資料：

航行者 1 號

<<http://voyager.jpl.nasa.gov/gallery/images/assembly/unknownw.gif>>

專輯內試題引用的資料，蒙有關出版社 / 機構准予使用，本局深表感銘。倘當中引用的資料有未及取得版權持有者同意，或因未悉其來源而有牴觸版權之處，祈為鑒諒。

本局已盡一切努力追溯資料的來源，如有因資料來源錯漏而導致牴觸版權的情況，懇請有關的版權持有者聯絡本局，以便作出適當的安排。