

## 考生表現

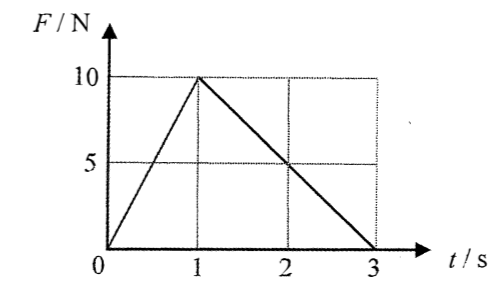
### 卷一

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 17 題。下列各題為考生表現較差的題目。

6.

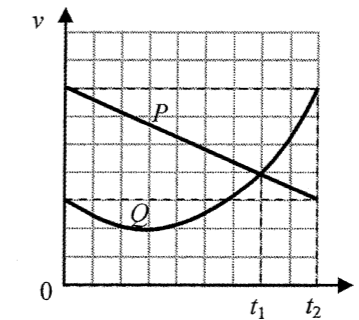


質量 3 kg 的物體放置在光滑水平地面，初始時靜止。一水平的力  $F$  施於該物體，其量值隨時間  $t$  的變化如圖所示。該物體在  $t = 3$  s 時的速率是多少？空氣阻力可略去不計。

- |     |                        |       |
|-----|------------------------|-------|
| A.  | $2.5 \text{ m s}^{-1}$ | (10%) |
| *B. | $5 \text{ m s}^{-1}$   | (50%) |
| C.  | $10 \text{ m s}^{-1}$  | (22%) |
| D.  | $15 \text{ m s}^{-1}$  | (18%) |

50% 的考生能夠利用線圖求得物體的末速。

9.

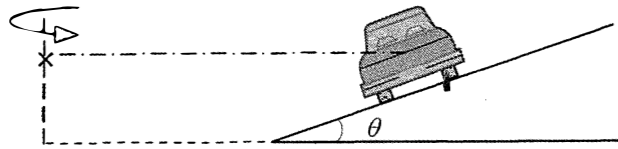


兩輛車  $P$  和  $Q$  沿同一直路行駛，圖中顯示其速度-時間 ( $v-t$ ) 線圖。在  $t = 0$  時，兩車在同一位置。下列哪項有關兩車在  $t = 0$  與  $t = t_2$  之間的推斷是正確的？

- |     |                                 |       |
|-----|---------------------------------|-------|
| (1) | $P$ 和 $Q$ 一直沿相同方向行駛。            |       |
| (2) | 在 $t = t_1$ 時， $P$ 和 $Q$ 的間距最大。 |       |
| (3) | 在 $t = t_2$ 時， $Q$ 比 $P$ 落後。    |       |
| A.  | 只有 (1) 和 (2)                    | (18%) |
| B.  | 只有 (1) 和 (3)                    | (30%) |
| C.  | 只有 (2) 和 (3)                    | (12%) |
| *D. | (1)、(2) 和 (3)                   | (40%) |

約三分之一的考生不知道  $P$  和  $Q$  的間距於  $t = t_1$  時為最大。

10.

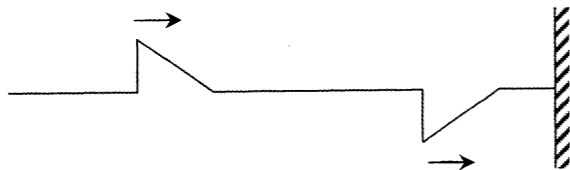


圖示質量為  $m$  的一輛車的后視圖，車輛沿着圓形道路行駛而路面跟水平成傾斜角  $\theta$ 。當車輛以某速率行駛時，沿斜面方向並沒有摩擦力作用於車輛。以下哪項代表車輛所受的向心力？

- A.  $mg \sin \theta$  (31%)
- B.  $mg \sin \theta \cos \theta$  (21%)
- C.  $\frac{mg \cos \theta}{\sin \theta}$  (15%)
- \* D.  $\frac{mg \sin \theta}{\cos \theta}$  (33%)

約三分之一的考生懂得將法向反作用力分解成分量以求得向心力。

14.



兩個形狀相同的脈衝沿着一端固定於牆的張緊繩子行進，如上圖所示。在稍後不同時刻可形成下列哪些合成波形？

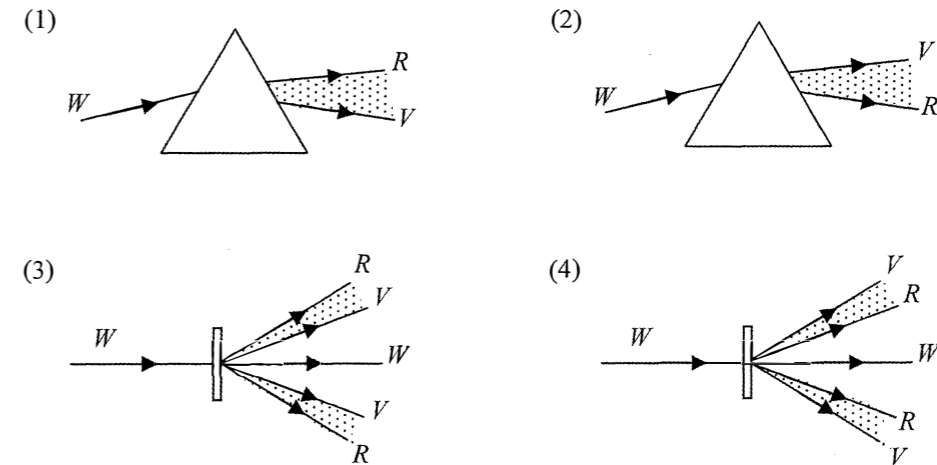


- A. 只有 (1) (30%)
- B. 只有 (3) (14%)
- C. 只有 (1) 和 (2) (15%)
- \* D. 只有 (2) 和 (3) (41%)

接近 60% 的考生不懂處理本題，他們或許並不熟悉脈衝於固定點的反射。

17.

以下哪些光線圖正確顯示白光分別經玻璃稜鏡和衍射光柵所產生的光譜？已知紅光在玻璃中傳播得比紫光快。(R=紅色, V=紫色, W=白色)



- \* A. 只有 (1) 和 (3) (45%)
- B. 只有 (1) 和 (4) (28%)
- C. 只有 (2) 和 (3) (18%)
- D. 只有 (2) 和 (4) (9%)

少於半數考生懂得分辨白光在這兩個圖中所產生的正確光譜。

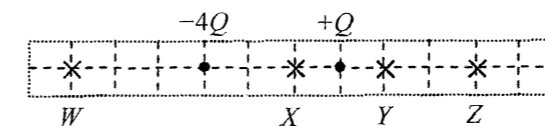
20.

下列哪項是紫外輻射和微波在真空中波長的數量級？

|      | 紫外輻射         | 微波          |       |
|------|--------------|-------------|-------|
| * A. | $10^{-8}$ m  | $10^{-2}$ m | (39%) |
| B.   | $10^{-8}$ m  | $10^{-5}$ m | (30%) |
| C.   | $10^{-10}$ m | $10^{-2}$ m | (18%) |
| D.   | $10^{10}$ m  | $10^{-5}$ m | (13%) |

超過 40% 的考生誤選了微波的波長的數量級為  $10^{-5}$  m 的選項。

22.

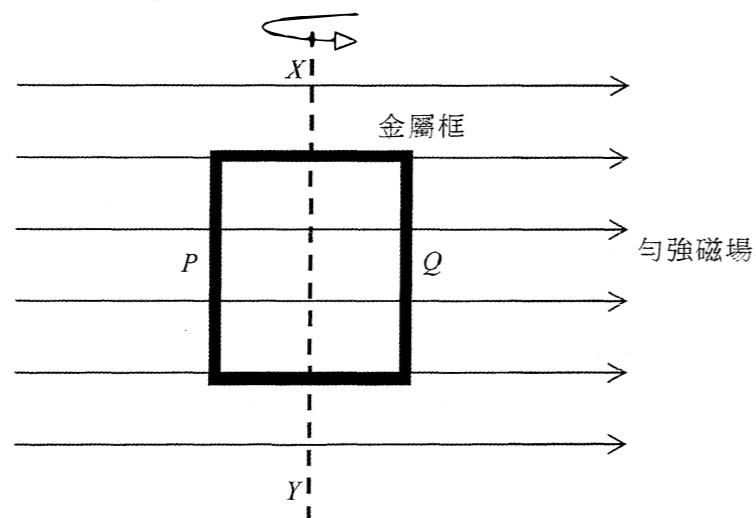


兩個點電荷  $-4Q$  和  $+Q$  如圖所示固定着。兩電荷所產生的合電場在圖中哪一點是零？

- A. W (8%)
- B. X (29%)
- C. Y (30%)
- \* D. Z (33%)

約 30% 的考生選擇了「Y」，他們或許忘了考慮電場和離電荷的距離之間的平方反比關係。

24.



一個在勻強磁場內的金屬方框使繞其軸  $XY$  穩定地旋轉。在圖示一刻，方框處於紙面上且  $P$  邊的運動為走出紙面而  $Q$  邊則走入紙面。在圖示一刻下列哪項敘述是**不正確**的？

- A. 方框上的感生電動勢為最大。 (17%)  
 \*B. 方框上所產生的感生電流是逆時針方向流動的。 (44%)  
 C. 作用於  $P$  邊的磁力的方向為指入紙面。 (26%)  
 D. 方框所受磁力會產生一力矩以對抗方框的旋轉。 (13%)

約 40% 的考生似乎不知道磁力以及所產生的力矩皆會對抗方框的旋轉。

31. 以下哪些核反應是**自發**反應？

- (1)  ${}_{11}^{24}\text{Na} \rightarrow {}_{12}^{24}\text{Mg} + {}_0^{-1}\text{e}$   
 (2)  ${}_{5}^{10}\text{B} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{3}^7\text{Li} + {}_2^4\text{He}$   
 (3)  ${}_{1}^2\text{H} + {}_{1}^3\text{H} \rightarrow {}_{2}^4\text{He} + {}_0^1\text{n}$

- \*A. 只有 (1) (36%)  
 B. 只有 (3) (23%)  
 C. 只有 (1) 和 (2) (20%)  
 D. 只有 (2) 和 (3) (21%)

超過 40% 的考生選擇了核聚變是一個自發反應的選項。這百分比預期為高。

32. 核電廠的工作人員會穿着備有膠片劑量計的衣服，以測量於一段時間內所接收到的輻射劑量。膠片劑量計**不能**監測到以下哪一種輻射？

- \*A.  $\alpha$ -輻射 (35%)  
 B.  $\beta$ -輻射 (2%)  
 C.  $\gamma$ -輻射 (27%)  
 D. X-射線 (36%)

僅略多於三分之一的考生有考慮輻射在空氣中的可能射程。

## 乙部 (傳統題)

| 題號 | 一般表現   |
|----|--|
| 1  | 這題是有關電阻怎樣隨着溫度變化，以及使用電阻溫度計測量比熱容並假設電阻-溫度關係為線性。考生在 (a)(i)(ii) 部的表現大致良好。在 (b) 部，有些考生混淆了實驗值和實際數值，能力較強的考生懂得正確解釋實驗值為何比實際數值小。  |
| 2  | 這題是測試考生對氣體定律的知識和理解，考生整體的表現不俗。部分考生引用公式 $pV = nRT$ 但沒有把數據轉換為 S.I. 單位，而個別考生沒有將溫度從攝氏溫標轉換為開爾文溫標。  |
| 3  | 這題是有關一個雜技飛人的拋體運動，考生的表現很好。部分考生在 (a) 部嘗試以運動方程解題而非使用能量守恆來求 $v_B$ 。大部分考生能正確運用方程尋找 (b)(i)(ii) 部的答案，然而有少數考生把 $v_x$ 、 $v_y$ 及 $v_B$ 混淆。   |
| 4  | 這題是測試考生對方塊在斜面上運動的知識和理解，考生的表現不錯。個別考生在 (a) 部未能根據所提供的速度-時間線圖正確描述方塊的運動。在 (b)(i) 部，考生多能從圖中計算出正確的加速度，但有些忽略了題目要求的是其量值。(b)(ii) 部答得不錯。在 (c) 部，當方塊沿着斜面向上運動時，考生多能繪出作用於方塊上不同的力 (含標示) 的自由體圖。然而部分考生錯誤地包含了合力和/或除了畫出 $mg$ 外還包含沿斜面的重力分量 ( $mg\sin\theta$ )，有些亦弄錯了摩擦力的方向和作用線。考生在 (d) 部的表現差劣。當方塊沿着斜面減速上行和加速下行時，只有能力最強的考生能正確設定作用於方塊上的力的兩組方程。 |
| 5  | 這題要求考生描述如何以所提供的儀器測量火車的加速度，考生整體表現頗差。很多考生沒有提到一些程序例如以長繩的兩端分別連接金屬球及量角器的孔。只有能力較強的考生能理解量角器的正確定向，以及當金屬球跟火車向前加速時長繩正確的位置 (於相反的方向跟豎直成角度 $\theta$ )。部分考生沒有提到需作哪些量度，有些只表示出結果 $a = g \tan\theta$ 而沒有所需的數學推導。  |
| 6  | 這題是有關描述海市蜃樓怎樣形成的文章，這為不熟悉的情況故此考生的整體表現未如理想。在 (a) 部，考生多未能正確說出要觀察到海市蜃樓的主要條件。考生在 (b)(i)(ii) 部表現良好。在 (b)(i) 部，只有個別考生不知如何使用 $n \sin\theta = \text{常數}$ 的關係去找 $\theta_1$ 的值。考生在 (c) 部表現差劣。只有能力較強者能正確解釋為什麼「水源」仍然是在不變的距離 $L$ 。   |
| 7  | 考生在 (a) 部的表現不錯，有些考生計算條紋間距時弄錯了單位轉換。在 (b) 部，少數考生認識到干涉確實發生，但因光源是不相干而無法觀察得到。很多考生誤以為因光源間距較大而會形成條紋間距較小的干涉圖樣，部分亦混淆了相位和相干性，因而指出「觀察不到干涉，因為波動是反相的」。頗多考生在 (c) 部繪出直線而並非曲的波腹線。在 (d)(i) 部，過半數考生即使正確繪製了波腹線但仍錯誤讀取了 $y$ 值，他們可能忽略了題目所訂明的標度 (每格 10 mm)。考生在 (d)(ii) 部的表現很差，大部分考生在估計條紋間距時不了解幾何限制。   |

| 題號 | 一般表現  |
|----|---|
| 8  | 考生的表現很好。相當多考生在 (a) 部誤解「每公里」這詞句，因此而誤將電阻值除以 1000 m。部分混淆了表面面積與截面積的差別，因而找不到正確的答案。在 (a)(iii) 部，很多考生沒有意識到觸電主要是由於大量電流通過身體，而不僅僅因為高電壓，少數考生能夠提及有微不足道的電流會通過鳥兒身體。頗多考生錯誤地認為電纜上覆蓋着絕緣物料。答案像「跨越鳥兒的電勢差為零」或「沒有電流通過鳥兒的身體」很普遍。考生在 (b) 部的表現不俗。在 (b)(ii) 部，個別考生忘記把每公里的電阻值 ( $0.05 \Omega \text{ km}^{-1}$ ) 乘以 10 km，部分考生在 (b)(iii) 部所用的術語不準確，例如「電纜」代替「電線」，「鐵片」代替「分層的核心」等等。 |
| 9  | 部分考生在 (a) 部試圖解釋金屬棒所受磁力的方向，而不是描述金屬棒隨後的運動。在 (b)(i) 部，考生多能應用力矩的定義 ( $F \times d$ ) 來解題，但很多未能找出正確的 $d$ 值，因而得到不正確的數字答案。部分考生在計算中沒有把厘米轉換成米。不正確的公式 (例如 $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ ) 或單位 (例如 Bq、Wb) 常見於 (b)(ii) 部。考生在 (c)(i) 部把棒視為磁棒而草繪出的磁場圖樣不對。常見的錯誤包括場力線的方向不正確、沒有場力線跨過棒或勻強磁場圖樣。在 (c)(ii) 部，少數考生能夠說出棒沿逆時針方向進行圓周運動。  |
| 10 | 考生只在 (a) 部表現不俗，個別考生對於處理單位 eV 和 J 有困難。在 (b)(i) 部，很多考生不知用於克服兩個正原子核之間的斥力的能量變成為電勢能。部分誤以為它變成了動能、熱能或核能。在 (b)(iii) 部，大部分考生未能把原子核的平均動能聯繫上所需的大量作功，部分甚至誤以 (a) 部的結果 $E = 17.58 \text{ MeV}$ 來運算。   |

考生所得平均分略低於 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) 部的表現一般。大多數考生未能簡要說出從地球上觀察恆星徑向速度的意思，在 (b) 部計算恆星的軌道半徑時，考生能根據線圖提供的資料作答。很多考生對雙星系統的理解感到困難，因而沒法在 (c) 部建立正確的運動方程。部分考生在處理恆星 1 的圓周運動時更將其視為單一顆恆星，在 (d) 部，考生多懂得正確解釋題中光譜儀作測量的合適性。  |
| 2  | 66      | 考生在 (a) 部的表現不俗。考生大多明瞭基態的物理意義。在 (c) 部，有些考生能找出正確的關係式，但只寫出 $E = pc$ 而非明確以 $E$ 和 $c$ 表出 $p$ 。考生在 (d)(i) 部的表現大致不俗。相當多考生只說明能量足以將氫原子激發至第三受激態，但沒有解釋為何能量不足以激發其至第四受激態，部分考生以 $E_1 - E_4$ 計算而得到負值的 $\Delta E$ 。在 (d)(ii) 部，只有少數考生能運用 $n\lambda = 2\pi r$ 以求得波長，有些竟假設電子的動能相等於它在 $E_4$ 的勢能，但事實上 $K.E. = -P.E.$ 。在 (d)(iii) 部，能正確標示出所有的躍遷者不多，考生多只繪出四至五條線，而部分箭頭的方向錯誤。 |
| 3  | 87      | 考生在 (a)(i) 部的表現不俗。(a)(ii) 部揭示出很多考生就物理原理提供解釋方面較弱，不少考生忽視了冷卻事實上牽涉把熱量移走，因而錯誤陳述「熱量散失至周圍」導致冷卻時間較長。在 (b) 部，大多數考生能計算出所輸入的平均電功率及性能係數 COP，然而頗多考生並不完全明白空調機/壓縮機消耗 1 J 的能量便可從房間抽走 3.24 J 熱量的概念。在 (c)(i) 部，不少考生在標示製冷劑的流動方向時出錯，這揭示了他們並不熟悉逆循環空調機的運作原理及內部不同部件的性能，故此考生多未能清晰陳述製冷劑在哪個部件時溫度最高。考生在 (c)(ii) 部的表現良好，只部分考生誤以為逆向電流能把淨冷式空調機轉變成逆循環空調機。                            |
| 4  | 26      | (a)(i) 部答得不錯。很多考生未能推算出在 (a)(ii) 部的壓強增益。在 (b)(i) 部，有些考生未能簡明陳述等響曲線於低頻和高頻兩端線圖較高有何物理意義。考生多未能在 (b)(ii) 部辨別正確的等響曲線並作出適當解說。(c) 部的表現大致不俗，但有少數考生並不熟悉對數運算。  |

## 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 2015 年考試中，來自 436 所學校的 12144 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。59.9% 學校的呈分屬於「合乎預期範圍」類別，24.3% 學校的呈分稍高於預期，而 15.8% 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，因此一般的評分標準也頗為恰當。

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. 這是次年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，而於校本評核中落實了探究研習的學校數目亦有所增加，當中學生須計劃和設計實驗就「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. 就呈交的校本評核習作所見，大部分教師以總數高於最低要求的四至五個實驗作評核。教師所選的實驗習作範圍廣泛，而習作的難度大都切合學生能力，並能與課程互相配合。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、平方反比定律、向心力和波的干涉的檢定實驗。令人可喜的是教師透過延伸問題來考核能力較強的學生，以增強他們對物理概念的理解。
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，從而利用評核促進學習。
4. 一般來說，所選擇或自行設計的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。評核的目標和所需的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。

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](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。

## 鳴謝

本專輯的試題曾引用下列刊物 / 網站的資料：

Merriam-Webster

*Protractor*

<http://visual.merriam-webster.com/science/measuring-devices/measure-angles/protractor.php>

Universities Space  
Research Association

*Highway Mirage*

<http://epod.usra.edu/blog/2010/03/highway-mirage.html>

Moment of Science

*Why aren't bird electrocuted when they perch on power lines?*

<http://indianapublicmedia.org/amomentofscience/bird-on-a-wire/>

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。