

## 考生表現

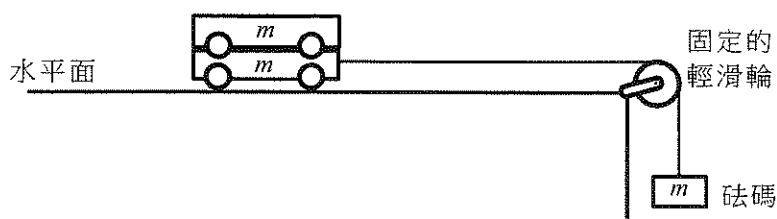
### 卷一

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。下列附平均百分率統計的考題，可顯示考生一般的錯誤：

9. 在圖示的裝置中，一質量為  $m$  的砝碼以一條不能伸長的輕繩連繫着兩輛疊起的小車，每輛車的質量為  $m$ 。

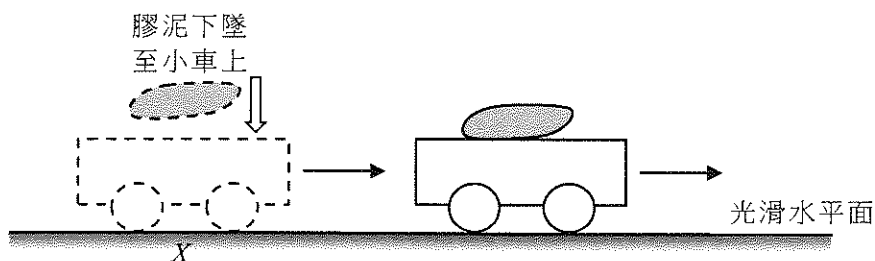


砝碼從靜止釋放後，以下哪項是正確的？假設所有接觸面皆光滑，而空氣阻力可忽略不計。 $g$  為重力加速度。

	加速度的量值	繩子的張力	
A.	$g/2$	小於 $mg$	(14%)
B.	$g/2$	等於 $mg$	(22%)
*C.	$g/3$	小於 $mg$	(45%)
D.	$g/3$	等於 $mg$	(19%)

選了 B 和 D 的考生不知道繩子的張力應小於正在加速向下的砝碼的重量。

11. 一小車以恆定速度沿一光滑水平面運動。當小車到達點  $X$ ，有一膠泥豎直地下墜至車上。它們於碰撞後黏在一起並繼續前行。

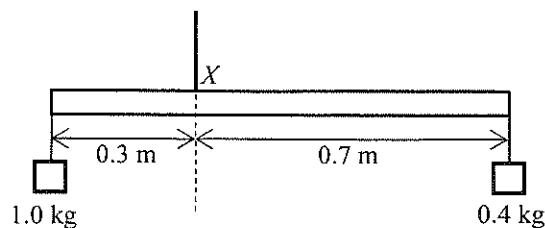


下列有關小車和膠泥剛碰撞前和剛碰撞後總線動量的描述，哪項正確？

	沿水平方向	沿豎直方向	
A.	守恆	守恆	(19%)
*B.	守恆	不守恆	(51%)
C.	不守恆	守恆	(18%)
D.	不守恆	不守恆	(12%)

約半數考生知道總動量沿水平方向是守恆的，而沿豎直方向則並不守恆。

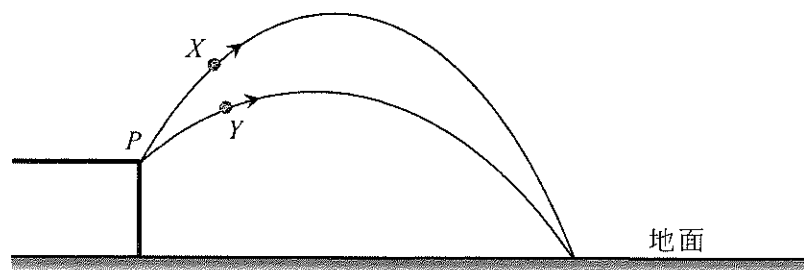
12. 有一定重量的均勻米尺以繩子懸掛於  $X$ ，其兩端吊着砝碼使米尺保持平衡，如圖所示。如果將  $1.0\text{-kg}$  砝碼向  $X$  移動  $0.1\text{ m}$ ， $0.4\text{-kg}$  砝碼須向  $X$  移動多少距離以回復平衡？



- A. 0.1 m (4%)  
 B. 0.2 m (37%)  
 \*C. 0.25 m (44%)  
 D. 0.45 m (15%)

少於半數考生懂得考慮順時針和逆時針力矩的改變以求得答案。

13. 兩相同的粒子  $X$  和  $Y$ ，以**相同的初始速率**從  $P$  點以不同角度**同時**發射，如圖所示。它們沿不同路徑最終擊中地面上的同一點。



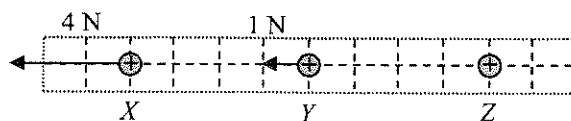
以下哪項敘述正確？空氣阻力可忽略不計。

- (1) 它們於同一時間擊中地面。  
 (2) 它們以同一速率擊中地面。  
 (3) 在各自的最高點， $Y$  的動能較  $X$  的大。

- A. 只有 (1) (22%)  
 B. 只有 (3) (28%)  
 C. 只有 (1) 和 (2) (13%)  
 \*D. 只有 (2) 和 (3) (37%)

選了 A 和 B 的考生未能根據機械能守恆來推斷兩粒子以相同速率擊中地面。

23. 正點電荷  $X$ 、 $Y$  和  $Z$  置於一直線上， $Y$  位處  $X$  和  $Z$  的中點。假設它們的相互作用只有靜電力。



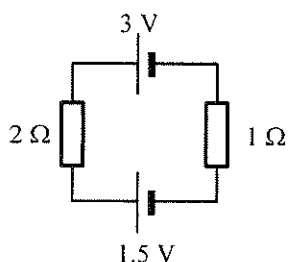
於圖示一刻， $X$  和  $Y$  所受的淨力均是向左，並分別為  $4\text{ N}$  和  $1\text{ N}$ 。以下有關  $Z$  在這一時刻的敘述，哪些是正確的？

- (1)  $Z$  所受的淨力向右。  
 (2)  $Z$  所受淨力的量值為  $5\text{ N}$ 。  
 (3)  $Z$  的電荷必定較  $X$  的大。

- A. 只有 (1) 和 (2) (19%)  
 B. 只有 (1) 和 (3) (42%)  
 C. 只有 (2) 和 (3) (9%)  
 \*D. (1)、(2) 和 (3) (30%)

超過 40% 的考生誤選了 B，他們不知道作用於  $X$  和  $Y$  的總斥力跟  $Z$  所受斥力的量值相等。

25. 如圖所示，把兩個內阻可忽略的電池接駁至兩個電阻器。

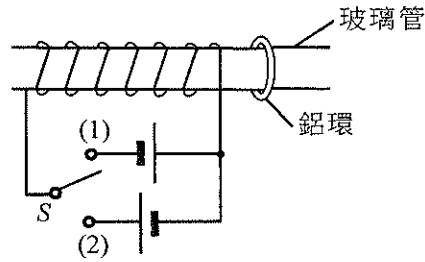


以下哪項正確？

- |     | 電流方向 | 電路中的電流         |       |
|-----|------|----------------|-------|
| *A. | 逆時針  | $0.5\text{ A}$ | (48%) |
| B.  | 順時針  | $0.5\text{ A}$ | (9%)  |
| C.  | 逆時針  | $1.5\text{ A}$ | (31%) |
| D.  | 順時針  | $1.5\text{ A}$ | (12%) |

超過 40% 的考生未能求得兩個反向接駁的電池所提供的電流，因而錯選了 C 和 D。

27. 如圖所示，一螺線管緊密繞着一光滑的水平玻璃管，而管的右方穿着一可移動的鋁環。



初始時鋁環為靜止的，而雙向開關  $S$  為斷路。當  $S$  依次接至 (1) 和 (2) 的一刻，鋁環會向哪一方移動？

	當 $S$ 接至 (1)	當 $S$ 接至 (2)	
A.	向左	向左	(10%)
*B.	向右	向右	(31%)
C.	向右	向左	(27%)
D.	向左	向右	(32%)

約 30% 的考生完全明白楞次定律，並能選取正確答案。

28. 以下哪項有關家居電路的敘述正確？

- (1) 相對於中線 (N) 而言，活線 (L) 時而為正，時而為負。
- (2) 千瓦小時計量度家居電器所耗的總功率。
- (3) 接駁至家居電路上的電器愈多，電路的總電阻則變得愈小。

A.	只有 (1)	(14%)
B.	只有 (2)	(27%)
*C.	只有 (1) 和 (3)	(31%)
D.	只有 (2) 和 (3)	(28%)

過半數考生以為千瓦小時計是量度電器所耗的功率，因而誤選了 B 和 D。

33. 以下哪項有關核裂變的敘述正確？

A.	它涉及兩原子核結合起來。	(9%)
B.	所有核裂變反應都是自發的。	(19%)
C.	裂變反應的速率取決於溫度。	(26%)
*D.	重原子核的裂變所得的產物，從能量的角度而言是更為穩定。	(46%)

約四分之一考生誤以為「裂變反應的速率取決於溫度」這敘述是對的，因此選了 C 而非 D。

## 乙部 (傳統題)

題號	一般表現
1	這題考核考生對熱傳遞的認識和理解。表現令人滿意。大多數考生都能求得 (a) 中鐵立方塊的溫度。個別考生計錯了鐵立方塊的溫度下降。(b) 部答得不錯。在 (c) 中，儘管考生知道熱散失至周圍環境，但多未能解釋為何立方塊的溫度是低估了。在 (d)(i) 中，很多考生誤以為水銀溫度計的量度極限是原因，能意識到熱接觸不良者不多。不到一半的考生能正確回答 (d)(ii)。
2	考生的表現令人滿意。考生多懂得求 (a) 中受困空氣的質量，雖然有些考生在處理比率時犯錯。考生在 (b)(i) 中表現良好。在 (b)(ii) 中，一些考生未有提及有更多氣體分子困於膠樽中，部分誤以為氣壓是源於分子之間的碰撞，而一些考生則錯把「更多碰撞」等同於「更猛烈」。在 (b)(iii) 中，相當多考生用了錯誤的壓強和力的方程：壓強 = 力 × 面積。考生在 (c)(i) 中的表現較差。有些考生未能確定水和火箭之間正確的作用力和反作用力對。一個常見的誤解是「水對地面的作用力」產生了「火箭所受的反作用力」。
3	本題通過騎單車者的情境測試考生對力和運動的認識和理解。考生表現不錯。在 (a) 中，過半數考生正確地指出了作用在後輪上的摩擦力。考生在 (b) 和 (c)(i) 中表現良好。有些考生於完成 $v-t$ 圖時忽略了反應時間，因而無法在 (c)(ii)(iii) 中獲得正確的答案值。於 (d) 的解釋中，一些考生誤以為因軟墊柔軟且面積大，所以可「吸收力」或「減輕壓強」。
4	考生整體表現令人滿意。在 (a)(i) 中，相當多的考生未能標註所指定的力。能求得 (b)(i) 中以每分鐘轉數表達的旋轉速率者不多。考生在 (b)(ii) 中表現良好。雖然考生多能求出 (b)(iii) 中水滴的速率，但有些考生採用了向心力方程而不是簡單地使用 $v = \omega r$ 。考生在 (b)(iv) 中表現平常，只有剛過半數考生正確回答問題。
5	本題考核考生對縱波的基本理解，整體表現不錯。考生在 (a) 中表現良好，在 (b)(i)(ii) 中的計算則頗為大意，例如誤把 200 cm 轉換為 0.2 m。過半數考生正確推導出 (b)(iii) 中粒子 $m$ 的位移-時間線圖。有些考生未能清楚地說明 (c) 中粒子 $h$ 位置的變化。
6	本題以彩虹這情境測試考生對波動的認識和理解。整體表現令人滿意。大多數考生都能找到 (a)(i) 中的折射角。雖然考生能夠求得 (a)(ii) 中的臨界角 $c$ ，但有些考生沒有將其與水滴內的人射角作比較，或誤將其與空氣中的角度 (即 $45^\circ$ ) 進行比較。在 (b)(i) 中得滿分者不多，相當數量的考生未能正確繪製 (通過 $O$ 的) 法線，因而未能恰當地草繪光線。考生在 (b)(ii) 表現較差，他們在答案中確實提到了與能量損失相關的要點，但能作扼要解釋者不多，例如於水滴中通過較長路徑吸收能量或由於多一次反射而導致漏光(能)。
7	考生整體表現不錯。(a) 部答得很好，儘管一些考生混淆了電阻和電阻率。大多數考生正確回答 (b)(i)。(b)(ii) 答得很差，因為頗多考生未能識別跨 $MN$ 並聯連接的三個分支，即 $R_1$ ( $2.0 \Omega$ )、 $CF$ ( $0.5 \Omega$ ) 和 $CDEF$ ( $1.5 \Omega$ )。在 (b)(iii) 中，過半數考生知道跨 $R_2$ 的電勢差較大。在 (b)(iv) 中，考生多不知 $S$ 連接到端鈕 1 時線圈兩端沒有電勢差，因此所耗功率為零。一些考生知道線圈中沒有電流，但他們錯誤地將其與「短路」聯繫起來。
8	考生的表現尚可。近三分之一考生錯標了 (a) 中安培計的 (+) 和 (-) 端鈕。考生在 (b) 中多能標示電流和磁力，但未能指出磁場。(c) 部答得不錯。相當多的考生在 (d)(i) 中未有提及以安培計測量電流。在 (d)(ii) 中，能正確描述該兩個量之間為線性關係者不多，「比例關係」為最常見的錯誤答案。在 (d)(iii) 中，許多考生意識到導線/支撐物的重量是原因，這可視為「將秤重置為零」的替代答案。

9	<p>本題考核考生對放射現象的認識和理解。整體表現令人滿意。大多數考生正確回答 (a)。一些考生誤把「<math>\alpha</math>衰變」當作一種輻射。在 (b) 中，相當多的考生誤將 <math>\frac{N}{N_0}</math> 作為 Th-232 在十年內衰變的比例。少於半數考生正確回答 (c)(i)。一些考生誤以為 Th 的半衰期長意味其放射強度低，因此不會有害。部分考生未能運用 (b) 的結果來回答 (c)(ii) 部。</p>
---	--

## 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。甲部的題目是與「天文學和航天科學」有關，乙部是「原子世界」，丙部是「能量及能源的使用」，而丁部是「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	17	(a) 部答得不錯。在 (b) 中，許多考生嘗試以斯特藩定律解釋當恆星與地球的距離為未知時，恆星的光度無法估計。這揭示了他們並不完全理解恆星的絕對星等、視星等、光度和亮度的概念。在 (c) 中，一些考生誤以從移動源所觀察到的波長作為多普勒方程的分母。在 (d) 中，一些考生在處理以秒差距為單位的距離時遇到困難，不少考生用幾何學來解答此題，但往往在轉換單位時犯錯。
2	64	考生在 (a) 中的表現令人滿意。在 (a)(i) 中，有些考生沒有意識到常量中不應含有變量 (例如 $v$ 或 $r$ )。考生多未能將 (b)(i) 中的發射光譜和能級聯繫起來。因此，頗多考生未能指出譜線 $X$ 相應的躍遷。在 (b)(ii) 中，考生知道如何求波長。然而，由於 (b)(i) 中的錯誤，他們很少得到正確答案。有關 $1.60 \times 10^{-19}$ 的運算大都不正確。(b)(iii) 答得很差，因為有些考生忽略了可見光譜中光子的給定能量範圍。考生於計算中所選的躍遷並不對應可見光譜，然後卻推論出該躍遷未能產生可見光光子，邏輯上有誤。(b)(iii) 的第二部分是關於氫原子被光子激發，但許多考生仍在回答一些關於氫原子發射光子的問題。在 (c) 中能求得輻射的能量者不多，一些考生以 J 為單位而非所需的 eV 作答。
3	88	考生在 (a)(i) 中的表現尚可。有些考生未能識別製冷劑的流動方向，因而無法正確描述物態的變化。約半數考生答對 (a)(ii)。在 (a)(iii) 中，許多考生懂得解釋為什麼釋放到室外的總熱量大於從室內抽走的熱量。在計算 (b)(i) 中的冷卻能力和 (b)(iii) 中的 COP (性能係數) 時，能力較差的考生混淆了能量和功率。考生在 (b)(ii) 估算課室溫度變化時則表現良好。
4	31	在 (a) 中，考生大都能指出視桿細胞不能區分顏色，而視錐細胞則可。但相當多的考生並未提到視桿細胞在低光強度下工作，而視錐細胞則需要較高的光強度。在 (b)(i) 中，考生知道近點是眼睛能夠聚焦物體的最近或最短距離，但有些答案不夠精確，因為就算像並未「對焦」，人們仍可以「看到」。不到一半的考生知道眼睛焦強隨年齡下降的原因，即晶狀體失卻彈性去改變其厚度和屈光能力，或者由於控制晶狀體厚度的睫狀肌減弱。在 (b)(iii) 中，考生大都了解眼睛的視覺調節涉及眼睛在不同距離聚焦的能力。考生在 (b)(iv) 中的表現尚可。能正確應用透鏡公式來求眼睛遠點和近點的焦強的考生不多，有些考生錯誤地以厘米 (cm) 而不是米 (m) 來計算眼睛的焦強。考生在 (c) 中表現良好，但有些考生未有依題目所要求指出報紙移動的方向 (即遠離眼睛)。