

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 19 題。下列附平均百分率統計的各題可顯示考生一般的錯誤：

4.

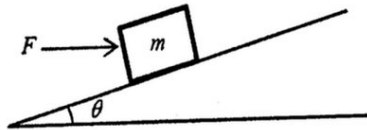


O 是等邊三角形金屬板 PQR 的中心，金屬板的質量分布並不均勻。如圖所示，將金屬板在天花板上從點 P 然後從點 Q 懸掛。金屬板的重心

- | | | |
|-----|--------------|-------|
| A. | 位於 O 。 | (14%) |
| B. | 在區域 POQ 內。 | (19%) |
| C. | 在區域 ROQ 內。 | (10%) |
| *D. | 在區域 POR 內。 | (57%) |

只有剛過半數考生明白怎樣於此情況中確定物體的重心。

5.

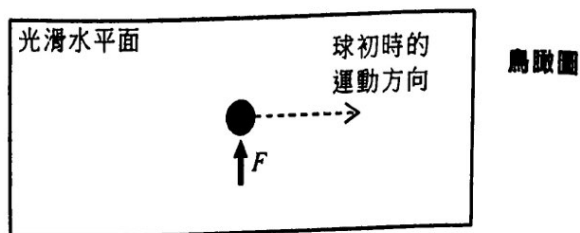


在上圖一水平力 F 施於質量為 m 的方塊，以保持其靜止於跟水平成角 θ 的光滑斜面上。求 F 的量值。

- | | | |
|------|--------------------------------------|-------|
| * A. | $\frac{mg \sin \theta}{\cos \theta}$ | (50%) |
| B. | $mg \sin \theta \cos \theta$ | (19%) |
| C. | $\frac{mg \cos \theta}{\sin \theta}$ | (14%) |
| D. | $mg \sin \theta$ | (17%) |

半數考生懂得透過力的分解以得到正確答案。

10.

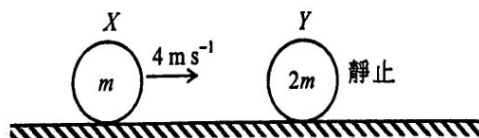


上圖顯示一球在光滑水平面上以恆速率直線運動。於某一瞬間，一力 F 如上圖所示短暫作用於該球。下列哪圖最可能是該球隨後所行的路徑？

- * A. (40%) B. (6%)
- C. (18%) D. (36%)
-

過半數考生並不完全明白物體的慣性表現，因而誤以選項 C 和 D 作答。

11.

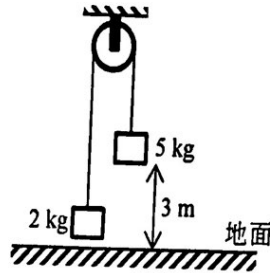


在一光滑水平面上，質量為 m 的球 X 以速率 4 m s^{-1} 運動，它跟另一個質量為 $2m$ 而初始時靜止的球 Y 對正碰撞。下列哪項可以是 Y 剛碰撞後的速率？

- (1) 1 m s^{-1} (2) 2 m s^{-1} (3) 3 m s^{-1}
- A. 只有 (1) (12%)
 * B. 只有 (2) (27%)
 C. 只有 (1) 和 (2) (41%)
 D. 只有 (2) 和 (3) (20%)

僅多於四分之一的考生能求得正確答案。

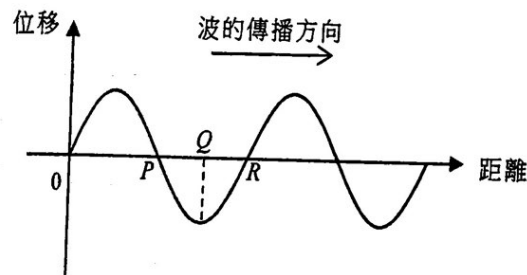
12. 質量分別為 2 kg 和 5 kg 的兩方塊以不可伸長的輕繩相連，繩子如圖所示跨過一固定的光滑輕滑輪。當 5-kg 方塊離地面 3 m 時將該系統從靜止釋放。5-kg 方塊剛到達地面時的速率為多少？空氣阻力可忽略不計。 $(g = 9.81 \text{ m s}^{-2})$



- | | | |
|------|------------------------|-------|
| * A. | 5.0 m s^{-1} | (34%) |
| B. | 6.0 m s^{-1} | (20%) |
| C. | 6.5 m s^{-1} | (15%) |
| D. | 7.7 m s^{-1} | (31%) |

接近三分一的考生將 5 kg 方塊只視為自由落體，並選取了選項 D。

14. 圖示一向右傳播的縱波在某一瞬間的位移-距離線圖。取向右的位移為正。

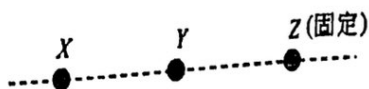


在圖示瞬間，下列哪項/哪些敘述正確？

- | | | |
|------|---------------------|-------|
| (1) | P 為一密部的中心。 | |
| (2) | 平衡位置在 Q 的粒子為靜止。 | |
| (3) | 平衡位置在 R 的粒子正向下運動。 | |
| A. | 只有 (1) | (18%) |
| B. | 只有 (3) | (17%) |
| * C. | 只有 (1) 和 (2) | (35%) |
| D. | 只有 (2) 和 (3) | (30%) |

就選了第(3)項的考生的百分率來看，近半數考生誤以為於一縱波上在 R 的粒子會向下移動。

23.

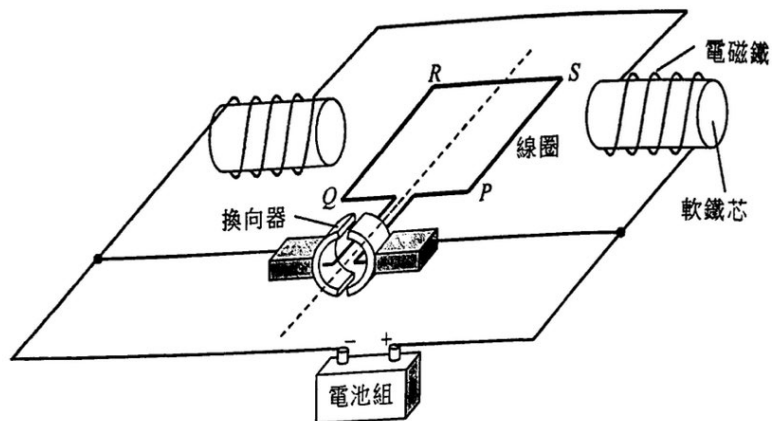


在上圖，點電荷 Y 放於兩個相同的正點電荷 X 和 Z 中間，其中 Z 為固定。初始時 X 和 Y 皆平衡而靜止。倘將 Y 稍推向 Z ，則 X 會怎樣？

- * A. 它向左運動。 (34%)
- B. 它向右運動。 (25%)
- C. 它保持靜止。 (23%)
- D. Y 的極性未知，因而未能確定。 (18%)

約三分一的考生完全明白庫倫定律。

27.



圖示一電動機的結構。線圈 $PQRS$ 和兩組電磁鐵跟電池組連接，使線圈持續旋轉。如果以頻率為 50 Hz 的正弦交流電源取代電池組，線圈會

- A. 保持靜止。 (13%)
- B. 以 50 Hz 的頻率振盪。 (23%)
- C. 旋轉至一豎直位置然後停止。 (20%)
- * D. 持續旋轉。 (44%)

少於半數考生知道當使用正弦交流電源時，轉矩的方向在這裝置中一直保持不變。

30. 對於一個連接交流市電的電熱器，下列哪項/哪些可增加其發熱元件的功率消耗？

- (1) 增加發熱元件的電阻。
- (2) 增加交流電壓的頻率。
- (3) 增加交流電壓的方均根值。

- A. 只有 (1) (26%)
- * B. 只有 (3) (45%)
- C. 只有 (1) 和 (2) (13%)
- D. 只有 (2) 和 (3) (16%)

約 40% 的考生誤以為當發熱元件的電阻增加則所耗電功率會增加，因而選取了選項 A 和 C。

乙部 (傳統題)

題號	一般表現
1	本題普遍答得不錯。在 (a)(i) 部，大部分考生能得到正確的答案，但個別考生忽略了冰由熔解至達到末溫度 10 °C 期間所得的熱。雖然考生大多知道在 (a)(ii) 部需用較多的冰，但部分考生卻誤指如果容器的熱容量不可忽略時，容器必「吸收」更多能量。考生在 (b) 部充分表現對熱傳遞過程的了解，然而有些考生未能指出正確的熱流動方向，並在 (b)(ii) 部以銀色的內表面是不良的輻射吸收體錯誤地去解釋。
2	本題普遍答得不錯。在 (a) 部，大部分考生可求得答案，儘管部分考生忘記將攝氏溫度轉換為以開氏溫標表示的絕對溫度，又或將分子的數目和摩爾數混淆。在 (b)(i) 部，很多考生知道壓強減低會導致氣球體積增加，不過很少考生懂得將壓強的改變與溫度的變化作比較，而部分考生誤以為氣球體積保持不變。考生在 (b)(ii) 的計算部分表現良好，不過有些考生以為溫度為恆定，以致錯誤使用波義耳定律去估算壓強。個別考生在轉換單位時出錯，或誤將指數函數的底當作是電子電荷值。
3	本題是以救生網的情境測試考生對力學的認識和理解，整體表現平常。(a)(i) 部答得不錯。在 (a)(ii) 部計算救生網對下墮者所施的平均力時，很多考生忽略了下墮者的重量。在 (b)(i) 部，部分考生未能指出人由超過高度限制的高度墮下的可能後果，在 (b)(ii) 部，知道落到救生網的中央部分之決定性因素者不多，該些因素為水平初速和拋體運動的下落時間，而非可忽略的空氣阻力或風。
4	考生表現平常。很多考生未能在 (a)(i) 部找出角速度和旋轉率的關係。大多數考生在 (a)(ii) 部能找出向心力 F_c 。然而少數考生沒有在圖中表示 F_c ，或誤將繩的長度當成半徑。在 (a)(iii) 部，大多數考生通過求出張力的數值來解題。較弱的考生認為張力是擺錘的重量和向心力的合力。在 (b)(i) 部，有些考生未能指出作用在月球上的引力沒有作功，而較弱的考生沒有意識到向心力實際上是引力，並且認為作用在月球上的淨力為零。在 (b)(ii) 部，大多數考生能指出作用力和反作用力對，或利用 $F = \frac{GMm}{r^2}$ 進行解釋。
5	本題普遍答得不錯。大多數考生在 (a) 部得到正確的答案，儘管個別考生數錯了淺水區的波長數目。在 (b)(i) 部，較弱的考生努力嘗試找出深水區的水波頻率，而該頻率實在保持不變 (仍為 10 Hz)。相當多考生未能在 (b)(ii) 部草繪出正確的折射波前。常見的錯誤包括波前偏向法線而不是偏離法線，或越過邊界時不連續。除個別考生將折射和衍射混淆外，(b)(iii) 部答得不錯。
6	本題測試考生對凹透鏡成像的認識和理解，考生表現平常。大多數考生在 (a) 部知道透鏡是凹透鏡並給出合理解釋。然而部分考生在 (b) 部標示物體的位置和高度出錯，因而無法在 (c) 部中找到焦點的正確位置。(d) 部答得很差。考生多未能正確繪畫一條從物體發射出的光線，以顯示如何能看到像的頂端。
7	(a) 部普遍答得不錯。大多數考生能正確繪畫電路圖，但部分考生沒有標示伏特計的極性，或誤將伏特計跨接到開關。相當多考生提出的須注意事項與準確度或實驗安全無關，例如「使用一個內阻非常高的 (假設理想的) 伏特計」。在 (b) 部，能給出以 ξ 、 r 及 R 表示 V 的正確表達式者不多。相當多的考生誤以為 V 和 R 有線性關係，甚或正比關係。

8	<p>本題測試考生對家居電路的認識和理解，整體表現良好。考生大都可以正確回答 (a) 部，但部分考生所繪接線很混亂。在 (b)(i) 部，考生多知道將 L_1 和 L_2 以並聯連接到支線電路的優點，但部分考生給出不完整甚或錯誤的答案，例如「兩者皆可在相同電壓下運作」或「當其中一照明燈組因短路而不能運作時，另一照明燈組仍能運作」。雖然考生在 (b)(ii) 部多能求得兩組照明燈組的工作電流的數值，但個別考生誤以為保險絲的額定值只需大於任何一組的工作電流，而不是兩燈組的總電流。(c) 部答得不錯。</p>
9	<p>考生表現差劣。考生在 (a)(i) 部多引用楞次定律，並說出由於磁場強度的減少而引致磁通量改變，但卻忘記提及驅動感生電流的感生電動勢。即使部分考生在 (a)(ii) 部試圖求出線圈的感生電動勢，但卻把「通量變化」和「總磁通匝鏈數的變化」混淆。很多考生在 (b)(i) 部沒有留意到線圈繞軸勻速旋轉 180° 後，磁通量通過線圈的方向已逆轉了。在 (b)(ii) 部，很多考生誤以為當通過線圈的磁通量為零時，線圈沒有感生電流（事實上當時的磁通量變化是最大的）。(c) 部答得很差。考生多未能準確指出有渦電流感生的位置。考生對 (c)(ii) 部的作答似乎有點隨機 – 不動、從左到右移動、甚至旋轉或振盪。</p>
10	<p>(a)(i) 部答得不錯。在 (a)(ii) 部，能給出裂變可維持連鎖反應的必需條件的考生不多，即裂變產生的中子數目必須大於一。較弱的考生以為慢中子是裂變反應所產生的。大多數考生在 (b)(i) 部求得在 2×10^9 年前樣本中 U-235 的質量，但能在 (b)(ii) 部找出正確的質量濃度者不多。考生在 (c) 部表現差劣。很少考生能夠將裂變的能量與地下水乾涸聯繫起來，從而令慢中子的供應停止。考生的錯誤答案包括：中子的能量不足，或燃料濃度不夠高。</p>

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	20	在 (a)(i) 部，大多數考生能利用總機械能守恆求出太空船於 B 點的速度，但個別考生在轉換單位時弄錯。部分考生在 (a)(ii) 部的計算未有引用橢圓軌道的半長軸，以致未能正確回答。能在 (a)(iii) 部解釋「無重狀態」的考生不多。個別考生誤以為太空人和太空船以相同加速度運動必會引致失重。在 (b)(i) 部，相當多考生能以不同的方法找到所需的角間距 θ 。(b)(ii)(iii) 部答得很差。大多數考生似乎不知太空船軌跡的形狀，最終由太空船在地球表面的初始發射速率確定。
2	66	考生在 (a)(i) 部似乎大都知道盧瑟福散射實驗的結果，但部分考生未能簡明描述偏轉了的 α 粒子數量和其偏轉程度的關係。(a)(ii) 部答得很差。過半數考生認為若湯姆生原子模型正確的話，大多數的 α 粒子會向後反彈。在 (b)(i) 部，較弱的考生不知道能級為負值的物理意義，部分考生試圖將其聯繫到電子和原子核之間的吸引力。(b)(ii) 部表現良好，考生多懂得如何找出電子躍遷所對應的能量，然而個別考生卻未能求得正確的波長。在 (b)(iii) 部，部分考生只取第三受激態的能量值，而不是取該值與 E_{∞} 之間的差，作為電離該特定能級的原子所需的能量。
3	84	(a)(i) 部普遍答得不錯。部分考生不知太陽輻射的功率依平方反比定律均勻分布在一球面上。相當多考生在 (a)(ii) 部未能指出太陽輻射在穿過大氣層時有能量損失。在 (b)(i) 部能正確描述充電期間的各項能量轉換者不多。部分考生誤以為電池組是儲存了電能，而不是化學能，亦有少數考生認為太陽能板把熱能轉換成電能，或把熱能和光能轉換成電能。考生在 (b)(ii) 部多能求出太陽能板的效率。考生在 (b)(iii) 部表現平常。部分考生不知電池組的容量「100 Ah 12 V」實際已給出其可儲存的最大能量 1.2 kWh。很多考生誤將此能量乘以充電時間，或弄錯了充電效率，以致未能得到正確答案。
4	30	(a)(i) 部答得不錯。考生在 (a)(ii) 部的表現未如理想。較弱的考生甚至誤將空氣中的 α_{\max} 作為臨界角，而部分考生則考慮了空氣-玻璃界面的全內反射，而不是內窺鏡中的纖芯-包覆層界面發生全內反射。在 (a)(iii) 部，考生大多能夠指出相對於採用 X-射線放射攝影，以內窺鏡檢查胃部的一個優點和一個缺點，但部分考生在談到相關的危害影響作為缺點時答案有欠精確，例如提及「輻射」而不是「電離輻射」。考生在 (b)(i) 部答得不錯。個別考生誤解 (b)(ii) 部的題目計算了錯誤的比率，例如：穿透界面的超聲波與人射超聲波的強度比，或界面所反射超聲波與穿透界面的超聲波的強度比。在 (b)(iii) 部，很少考生能明確指出若兩組織的聲阻抗有較大差異，強度反射係數則較大，邊界因此而較易區分。

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。在 2019 年，來自 437 所學校的 10323 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和執行，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。53.2% 學校的呈分屬於「合乎預期範圍」類別，28.3% 學校的呈分稍高於預期，而 18.5% 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評分標準。

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。大部分學校均能準時呈交校本評核分數並合乎各項評核要求，以下為本年校本評核的主要觀察及建議：

1. 根據所呈交的報告，大部分學校於校本評核中選擇了撰寫詳細報告以取代探究研習。值得一提的是課程設計已預留 16 小時專為探究研習之用。實驗課業可配合課程中的理論部分，以幫助學生達成物理科課程及評估指引（中四至中六）所訂學習目標。
2. 於中五至中六期間學校應為學生設定最少八個實驗作業。學校呈交的清單所列的實驗頗為多樣化，而課業設計大都恰當，並適切地涵蓋課程各部分。呈交作校本評核的實驗數目平均約為五個（註：最低要求為三個）。教師選作呈交的實驗習作範圍廣泛，而難度大都切合不同能力的學生。總括而言，約三分一跟光學有關、三分一屬於電和磁、六分一跟力學有關、稍多於 10% 為熱和氣體，其餘涉及原子世界和能量及能源的使用。
3. 根據呈交作校本評核的詳細報告，大部分學生能依據步驟進行實驗、觀察並作量度、記錄數據、演繹結果並作出結論。學生應在實驗課節有效率地完成實驗以及相關計算和數據分析。可喜的是學生能就錯處作檢討、就實驗指引不包括的步驟作嘗試並作記錄，或就所遇到的難題作評論，例如於儀器操作以及採集數據時遇上的困難或異常情況等。部分教師亦特意設計一些形式較開放的校本評核課業，其中並無提供實驗步驟而結果亦為未知。
4. 實驗報告大都批改妥當。除於報告內各部分打分外，很多教師亦進一步於報告上適切地提供評核準則和文字回饋，從而利用評核促進學習。所提交的報告上大多標有實驗技巧（佔比為 20% 至 40%）和撰寫報告技巧的分數分配。學生一般常見的錯誤包括小數位數目、有效數字、自變量和應變量、標度的選擇以及最合適的線圖等，教師宜於報告內闡明就評核而言如何為可接受或不可接受的情況，以促進學生反思和學習。
5. 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，有個別選作評核的實驗過於簡易或只涵蓋有限的科學過程的技能，這樣或會有礙學生達成有關物理實驗課業的學習目標。有些較淺易的實驗活動只用簡易填充的工作紙，欠缺恰當的撰寫基本科學報告能力的訓練。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) 附錄內有關註明課業中所引用資料出處的示例。