

考生表現

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：

5.



對於在高速公路行駛中的汽車而言，下列哪項有關頭枕安全設計的敘述正確？

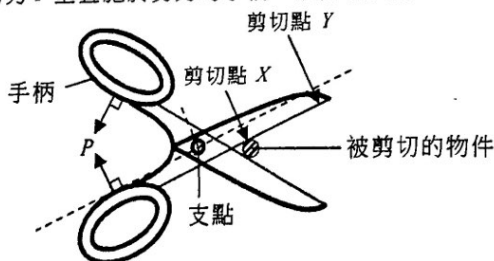
- (1) 由於頭枕是軟的，於碰撞時它可減低作用在乘客頭部的力。
- (2) 當汽車被另一車輛從後碰撞，它能減低乘客所受傷害。
- (3) 當緊急煞車時，它能減低乘客所受傷害。

- | | | |
|-----|--------------|-------|
| A. | 只有 (1) | (25%) |
| B. | 只有 (3) | (10%) |
| *C. | 只有 (1) 和 (2) | (52%) |
| D. | 只有 (2) 和 (3) | (13%) |

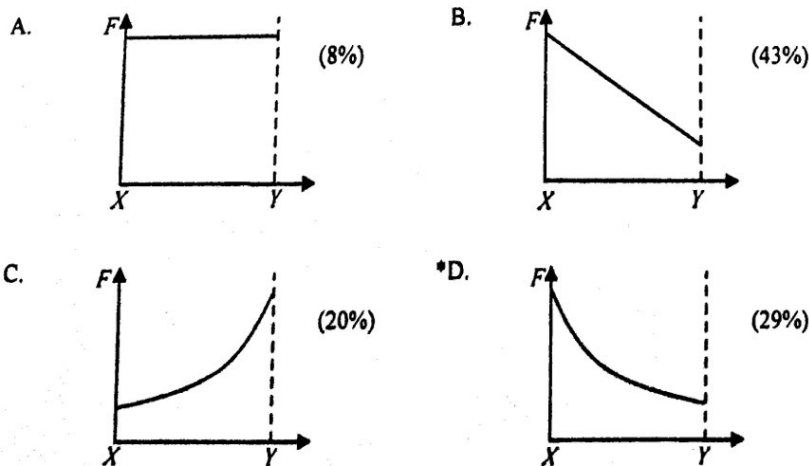
超過三分一的考生誤以為敘述句 (2) 是不正確的。

7.

圖示一對量值恆定的力 P 垂直施於剪刀的手柄，以剪切物件。

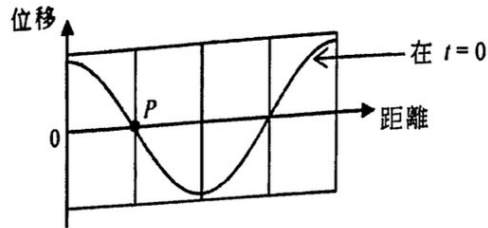


當剪刀閉合時，以下哪一線圖最能顯示於剪切點產生的力 F 從 X 至 Y 的變化？

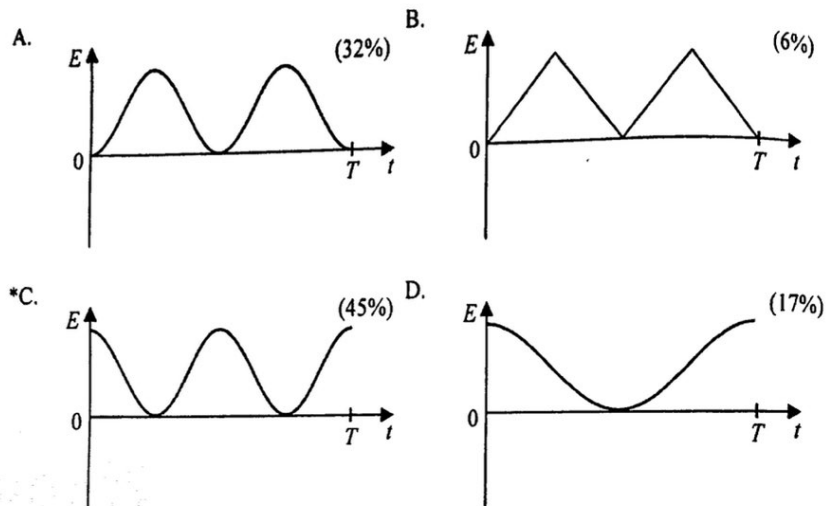


雖然超過 70% 的考生知道於切點 X 的力較大，只有少於 30% 的考生完全明白剪刀閉合時所產生的力如何變化。

12. 圖示一週期為 T 的行波在時間 $t=0$ 的部分位移-距離線圖。 P 是波上的一個粒子。

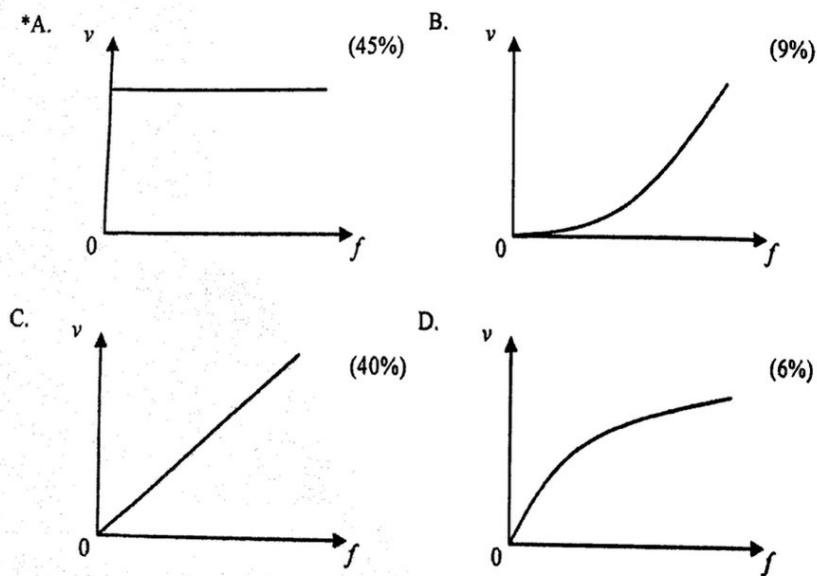


下列哪一線圖正確顯示從 $t=0$ 起計該粒子的動能 E 在一週期內的變化？



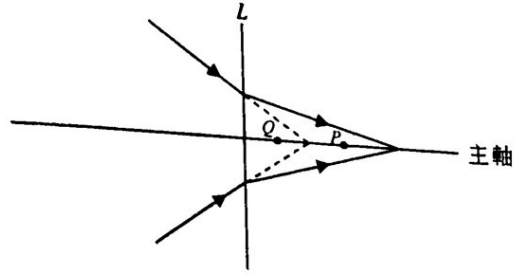
少於半數考生選對在 $t=0$ 粒子的動能為最大的正確答案。

16. 一橫波沿張緊的線上傳播。以下哪一線圖正確顯示波的速率 v 跟其頻率 f 的變化？



40% 的考生以為波速 v 跟頻率 f 線性增加並選了 C，這揭示出有些考生可能假定了張緊的線上的波長而非波速保持不變。

18.

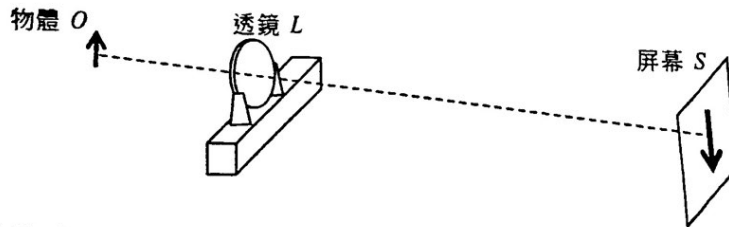


根據以上光線圖， L 所代表透鏡屬什麼類型？哪一點 (P 或 Q) 可以是它的焦點？

	透鏡 L	焦點	
*A.	凹透鏡	P	(45%)
B.	凸透鏡	P	(22%)
C.	凹透鏡	Q	(20%)
D.	凸透鏡	Q	(13%)

選了 B 和 D 的考生或許對透鏡的會聚和發散性質欠缺基本認識。

20. 圖示一物體 O 經凸透鏡 L 於屏幕 S 形成一放大而清晰的像。



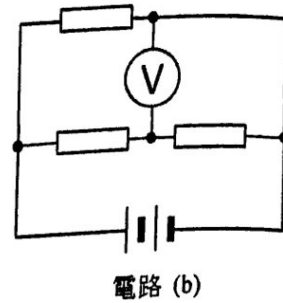
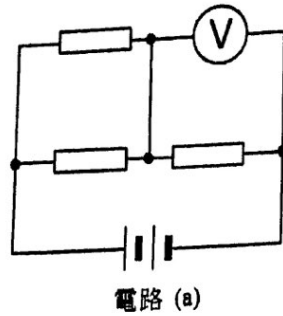
下列哪項可使屏幕上形成一縮小而清晰的像？

- (1) 保持 O 和 L 的位置不變，將 S 適當地移近 L 。
- (2) 保持 L 和 S 的位置不變，將 O 適當地移離 L 。
- (3) 保持 O 和 S 的位置不變，將 L 適當地移近 S 。

A.	只有 (1)	(13%)
*B.	只有 (3)	(31%)
C.	只有 (1) 和 (2)	(14%)
D.	只有 (2) 和 (3)	(42%)

少於三分之一的考生答對。很多考生似乎沒有察覺某一物距只對應單一像距。

23. 三個相同的電阻器、一內阻可忽略的電池組以及一理想的伏特計，分別連接成電路 (a) 和電路 (b)。

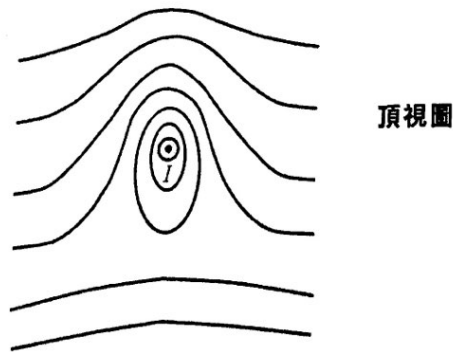


已知電路 (a) 中伏特計的讀數為 8 V，電路 (b) 中伏特計的讀數為多少？

- | | | |
|-----|------|-------|
| A. | 4 V | (25%) |
| *B. | 6 V | (32%) |
| C. | 8 V | (24%) |
| D. | 12 V | (19%) |

略少於三分一的考生懂得將包含理想伏特計的支路視為斷路來處理這題。

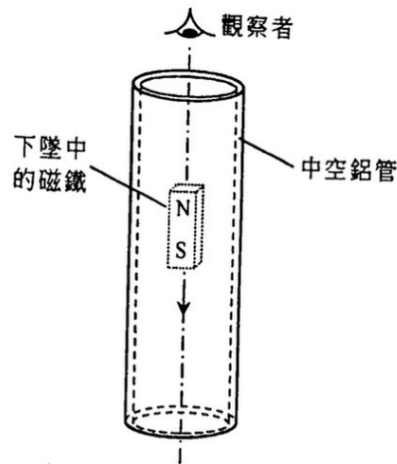
26. 一豎直長導線載有指出紙面的穩定電流 I ，其周圍的水平面上的磁場圖樣如下圖所示。地球的磁場不可忽略。



下列各項的方向為何？

- | | 地球磁場的
水平分量 | 載流導線
所受的磁力 | |
|-----|---------------|---------------|-------|
| *A. | ← | ↓ | (42%) |
| B. | ← | ↑ | (25%) |
| C. | → | ↓ | (13%) |
| D. | → | ↑ | (20%) |

三分二能正確辨析出磁場的方向的考生當中，僅多於 40% 亦能正確指出磁力的方向。



圖示一細小的強磁鐵下墜穿過一中空鋁管，會感生渦電流。就一從上方觀看的觀察者而言，下列哪項正確描述在鋁管所感生電流的方向？

- A. 磁鐵之上和磁鐵之下皆為順時針 (17%)
- B. 磁鐵之上和磁鐵之下皆為逆時針 (19%)
- C. 磁鐵之上為順時針，而磁鐵之下為逆時針 (32%)
- *D. 磁鐵之上為逆時針，而磁鐵之下為順時針 (32%)

只有三分一的考生懂得運用楞次定律來處理這題。

32. 一元素的一個放射性同位素的衰變常數

- A. 是隨機的。 (22%)
- B. 取決於壓強和溫度。 (8%)
- C. 跟同位素的核子數目成正比。 (21%)
- *D. 為該同位素的識別特性。 (49%)

僅少於半數考生完全明白衰變常數的獨特性質。

乙部 (傳統題)

題號	一般表現
1	<p>本題測試考生對熱傳遞的認識和理解，普遍答得不錯。在 (a) 部，大部分考生能求得正確答案。考生在 (b)(i) 表現良好，不過有小部分考生誤解題目，並嘗試解釋「為何湯應保持在 96°C」。在 (b)(ii) 的計算中，很多考生忽略了從容器散失至周圍環境的熱；部分考生誤把溫度下降量 (9°C) 作為最終溫度。大部分考生在 (b)(iii) 表現良好。縱使湯與周圍環境的溫差減少，小部分考生仍然認為溫度下降量保持不變。</p>
2	<p>考生表現令人滿意。部分考生在 (a)(i) 未有標示力應作用在何處。在 (a)(ii) 中，部分考生計算蒸汽產生的力或大氣壓強所致的力，而不是題目要求以保持活塞靜止的力，較弱者誤以為「力 = 壓強 / 面積」。在 (a)(iii) 中，小部分考生誤將蒸汽溫度取作 273°C，而非題目所給的 237°C。部分考生誤將摩爾數 n 的值取作 1。在 (b)(i) 部，考生多能從戰機的動能增加求出淨力對戰機所作的功；很多考生則以作功等於力 \times 距離作答，然而卻錯誤採用了初始力，及/或誤將末速度與加速時間的乘積視作移動距離；部分考生只求出淨力而非作功，或將作功當成質量 \times 加速度或力 \times 速度。考生在 (b)(ii) 答得不錯，部分考生求得平均加速度之後再嘗試弄出一個「平均值」。在 (b)(iii) 部，考生大都知道加速度是不斷減少，但當中能作清晰解釋者不多；部分考生混淆「不斷減少」和「已減少」，並指出「摩擦減低速率，以致加速度減少」。</p>
3	<p>本題是以磁浮列車的情境測試考生對電磁學的認識和理解，整體表現平常。在 (a) 部，大部分考生能指出低電阻容許較大的電流，但當中有不少考生聲稱電流為渦電流。相當多考生在 (b) 部認為「異極相斥」，小部分則以「正極/電荷」去描述磁極。考生在 (c) 部表現平常，雖然大部分考生都具備粗略的概念去解釋所述的情況，但其描述卻遠未夠精確。部分考生只寫下「沒有摩擦力」，而不是列車和導軌之間沒有摩擦力；很少考生能明確指出「空氣阻力」是唯一需要克服的阻力。</p>
4	<p>考生表現不錯。部分考生在 (a) 中以相反的次序去排列球在各點的速率。在 (b) 部，很多考生混淆了以下的物理量：加速度、重量、重力加速度和速度。在 (c)(i) 中，大部分考生能正確描述當中的能量轉換過程，不過部分未能指出從 B 到 C 的能量轉換只涉及「小球部分動能」。 (c)(ii) 部答得很好，考生懂得以能量守恆作答，當中約半數嘗試分解小球初速度分量去解答 (c)(iii)；亦有部分考生根據水平和豎直運動的獨立性，而試圖分別求出飛行時間！</p>
5	<p>考生普遍表現平常。大部分考生在 (a)(i) 部能將方塊視作自由體，並標示作用於其上的各個力，但小部分考生弄錯法向反作用力的方向或名稱。考生在 (a)(ii) 的表現差劣，他們多未能將各力分解成適當的分量，並正確設立所需的方程；部分考生在有額外力 F 的情況下仍將法向反作用力 R 取作 $mg \cos \theta$。很多考生正確解答 (b)(i)，不過當中部分考生利用(撤去的力) F 去求加速度。對考生而言 (b)(ii) 是較陌生的，部分考生沒有顧及在這情況下須考慮 F 垂直於斜面的分量。</p>

6	<p>本題測試考生對一個測量空氣中聲速的實驗的認識和理解，整體表現平促響聲之適當位置。很多考生在 (b)(i) 取得滿分，小部分考生將全部四個計關聲波干涉的實驗，因而採用波動方程 $v=f\lambda$。約半數考生未能在 (b)(ii) 中得實驗讀數取平均值，「以隔音材料包裹實驗裝置」等。</p>
7	<p>考生在 (a)(i)(ii) 部表現良好。在 (a)(iii) 部，大部分考生知道發生了全內反射，但有些只給出不發生全內反射的一般條件，而沒有寫出題目要求的 $\theta \geq 30^\circ$。對考生而言 (b) 部較為陌生。在 (b)(i) 部，考生多未察覺於 $\theta = \pm 30^\circ$ 內，光以不同路徑到達光感應器所需的時間並不相同。在 (b)(ii) 部，很少考生能解釋包覆層的折射率 n_c 如何影響臨界角，以致能限制進行全內反射的光束之寬度；很多考生不了解題中情況，並以為 n_c 的改變對脈衝的寬度沒有影響。</p>
8	<p>本題是以汽車燈號系統的情境測試考生對電路的認識和理解，整體表現平常。在 (a) 部，小部分考生能指出燈泡 L_1 和 L_2 被短路；很多考生認為由於「開路」或「兩燈泡的電阻較相鄰的並聯支電路上的低」，因此沒有電流通過該兩燈泡。(b) 部答得不錯，大部分考生知道電勢差是 12 V，並能標示正確的電流方向。很多考生看出該些燈泡為並聯，而在 (c) 部取得一些分數；小部分考生在尋找等效電阻時大意犯錯。大部分考生了解保險絲的功用，並能正確解答 (d) 部。</p>
9	<p>考生表現差劣。雖然大部分考生在 (a) 能顯示正確的電場方向，但頗多未能正確繪製均勻間隔的平行場力線。在 (b)(i) 部，考生多未能以力或力臂的正確分量求作用於棒的力矩；部分考生誤把棒的長度甚或兩金屬板的間距當作力臂；而力矩單位常誤作 J 或 N。大部分考生正確解答 (b)(ii)，只是電場單位偶有不對。很多考生在處理 (b)(iii) 時錯誤引用點電荷的力或電場的方程。</p>
10	<p>(a) 部答得不錯。部分考生即使能正確找出 X 的原子序數和質量數，亦未能確定它是什麼。大部分考生在 (b) 求得正確的質量虧損，部分卻未能將質量虧損轉換成以 MeV 表示的能量；較弱者誤將一 α 粒子的質量之等效能量當作 α 粒子需擁有的最小動能，或在尋找該最小動能之過程中忽略了 α 粒子或質子。考生在 (c) 部表現差劣，只有小部分能根據動量守恆作出正確的解釋。常見的錯誤說法包括：「基於非彈性碰撞或結合能，因而需要額外的能量」，「補償散失至周圍環境的能量」及「以克服各種斥力」。</p>

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	18	<p>在 (a) 部，大多數考生知道如何找出爆炸在何時發生，可惜部分考生在轉換單位時出錯。部分考生在 (b) 未能指出絕對星等就是對應在距離該星 10 pc 處所觀測到的星等。(c) 部答得不錯。在 (c)(ii) 部，很多考生知道恆星 X 於赫羅圖上屬於哪區域，且大部分能識別恆星 X 的特徵，從而斷定它不是「紅巨星」；小部分考生忘記從斯特藩定律起始作推導。部分考生在 (d) 誤以為當恆星與觀察者的間距不變，便不會發生多普勒效應。</p>
2	67	<p>(a)(i) 部答得不錯。很多考生誤解 (a)(ii)，並試圖解釋為何有這樣的實驗結果，而非指出該結果的意義。在 (b)(i) 很多考生因應電勢差調至 1.7 V 前的情況，給出如「光電子的數目增長使電流增加」等答案，但未有提及 $V=1.7\text{V}$ 時會發生何事。考生在 (b)(ii) 表現良好，不過有些誤把光子能量 hf 當作功函數或未能處理單位 eV。部分考生在 (c)(i) 沒有察覺到光電子的數目可輕易從電流找出。不多考生在 (c)(ii) 完全明白「遏止電壓」和「光電子的最大動能」的關係，故只有小部分最終能找到最大動能。考生似對涉及功函數概念的光電效應沒有清晰的了解，部分更以為光電子動能的變化是源於光電子從陰極行進到陽極期間發生的事情。</p>
3	85	<p>考生表現只平常。考生多未能在 (a) 提出每核子結合能較高的原子或原子核是較穩定的。在 (b) 部，很多考生不明「結合能」的意思是「把所有核子完全分離所需的能量」，較弱者以為是把核子「結合」成原子核所需的能量。在 (b)(ii) 的計算中，部分考生誤把每核子結合能乘上質量數和原子序數之差。少於半數的考生在 (c)(i) 得到正確答案，很多在單位變換或處理能量轉換效率時出錯。很少考生在 (c)(ii) 能夠提出當燃料棒中的鈾-235 原子核的濃度太低時，連鎖反應將無法維持。大部分考生在 (d) 知道裂變反應堆中的減速劑之功能，不過有小部分考生錯誤陳述「電子」或「原子」會被減速；在指出控制棒可吸收中子的考生中，有些未能進一步解釋控制棒是可用作控制反應的速率。</p>

考生在 (a) 部表現不錯。小部分考生沒有認識到要產生 X 射線須有「高速」電子和「重」金屬靶。考生在 (b)(i) 大多能將骨的密度較高或含有高原子序數的元素，與題目列出的線衰減係數聯繫起來。在 (b)(ii) 很多考生懂得以指數方程去計算答案，然而有些卻誤用了超聲波強度反射係數公式。(b)(iii) 部甚具挑戰性，很多考生沒有完全了解 X 射線放射攝影成像所牽涉的物理原理，如 X 射線貫穿能力如何取決於其能量，及 X 射線衰減程度與影像對比度的關係。20 keV 能量較低的 X 射線的貫穿能力較小，可以在乳房造影檢查中被乳房組織有效衰減，從而獲得足夠對比度的透射 X 射線影像以區分鈣化的組織；但若採用 100 keV 高貫穿能力的 X 射線，大部分 X 射線會穿透乳房而沒有太多衰減，以致影像的對比度很差。(c)(i) 部答得不錯。在 (c)(ii) 中，考生多能提到 CT 掃描是從不同角度多次曝光和有較長的曝光時間，因而比一次 X 射線放射攝影成像有較高的等效劑量；有些則錯誤解讀 CT 掃描的結果(清晰的橫截面影像)，以解釋較高的等效劑量。考生在 (c)(iii) 表現差劣，很多答案不夠具體，例如以「陽光、食物、水、岩石和建築物」為天然本底劑量的來源，卻沒有提及當中含有何種放射性物質；部分考生聲稱諸如移動電話之類的電子器件是天然本底劑量的來源，而小部分考生則混淆了「宇宙射線」和「宇宙輻射」。

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 2020 年，來自 429 所學校的 9757 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。57.8% 學校的呈分屬於「合乎預期範圍」類別，27.5% 學校的呈分稍高於預期，而 14.7% 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. 根據所呈交的校本評核報告，大部分學校選擇了撰寫詳細報告以取代探究研習。撰寫詳細報告的主要目的是透過讓學生撰寫完整的報告以評核其科學過程技能。而探究研習則利用「開放式」的課業指引學生肩負實驗設計、測量、分析數據並撰寫報告。有關探究研習所呈的報告大都做得不錯。這反映出學生很有學習動機，且有能力應付具挑戰的課業。
2. 教師一般要求學生呈交四至五個實驗報告作評核，這比三個的校本評核最低要求為高。教師亦能運用專業判斷挑選校本評核的實驗和制定評核準則，有關準則涵蓋進行實驗和撰寫報告的技巧。這樣的校本安排，可藉著不同的實驗類型和科學過程技能來照顧學習差異。所選實驗的難度大都恰當，且切合課程。較受歡迎者包括拋體運動、折射率和臨界角、可見光的波長、電池組的內阻和載流螺線管的磁通量，亦有驗證波義耳定律、歐姆定律、向心力和光的干涉的實驗，部分課業更為能力較高者附設具挑戰性的延伸問題。有些物理實驗以手機作為數據記錄儀，例如利用手機內置的加速度感應器配合手機應用程式，以量度升降機往返不同樓層時的加速度。大致而言，校本評核亦肯定這些利用手機進行的實驗。
3. 呈作校本評核的報告大都批改妥當。除於報告內各部分打分之外，很多教師於報告上適切地為學生提供評核準則作參考。值得一提是於報告上作文字回饋以評核促進學習時，教師須特別小心。透過審視這些報告，學生似乎忽視了一些基本的科學過程技能其中包括測量、數據表達和標繪線圖。部分學生對所作測量的精準度缺乏認識，往往以太多有效數字表出數據和所得結果。學生標繪線圖時傾向把原點和最尾的數據點以一直線相連，甚或繪成之字形曲線，而並非最適切的直線。另一方面，亦見有教師於報告上標註這些錯誤作為回饋，以促進學生往後學習怎樣正確地做實驗和撰寫報告。
4. 雖然大部分實驗都切合校本評核的要求，惟也有個別所選實驗似較適合作教學而非評核之用。該些課業要求學生進行簡單的測量，而沒有進一步連繫任何物理理論或原理。教師應小心運用專業判斷挑選實驗和制定評核準則，以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，他們可能被扣分數、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章》(http://www.hkeaa.edu.hk/DocLibrary/Media/Leaflets/SBA_pamphlet_C_web.pdf) 附錄內有關註明課業所引用資料出處的示例。