

115 分科測驗物理考科試題或參考答案之反映意見回覆

題號：14

題目：

14. 在光滑水平面上，有兩個相同的理想彈簧，一端固定，另一端分別被甲、乙兩質點壓縮，彈簧經壓縮 d 後由靜止釋放。當彈簧恢復到自然長度時，質點即與彈簧分離。已知甲質點對乙質點的質量比為 $1:4$ ，下列敘述哪些正確？

- (A) 兩彈簧分別對甲、乙兩質點所作的功相等
- (B) 兩質點自釋放開始至離開彈簧所需的時間相同
- (C) 釋放瞬間，甲質點對乙質點的加速度量值比為 $2:1$
- (D) 當彈簧各自恢復到自然長度時，甲質點對乙質點的動量量值比為 $1:2$
- (E) 當彈簧各自恢復到自然長度時，甲質點對乙質點的動能比為 $1:2$

意見內容：

在高中教學上講授「位置」、「位移」、「速度」、「加速度」、「動量」等具有量值與方向性的物理量時，會特別強調「選定觀察者」與「觀察者的位置與運動狀態」。所以此題使用「甲質點“對”乙質點」的敘述，可能造成學生閱讀上的困擾，要問甲、乙相對於地面的物理量量值比較？還是甲質點“相對”乙質點的物理量？希望能使用類似往年的敘述：「甲質點“和”乙質點的加速度量值比為 $2:1$ 」或是「甲、乙質點的加速度量值比為 $2:1$ 」。

意見回覆：

1. 本題在題幹與選項皆明確指出甲質點對乙質點之物理量的比（例如題幹敘述為「甲質點對乙質點的質量比為 $1:4$ 」、選項(C)敘述為「甲質點對乙質點的加速度量值比為 $2:1$ 」），考生由此可確知試題中所述甲質點對乙質點之物理量的比，皆是指甲、乙相對於相同參考點的結果，而不致影響作答。
2. 感謝來函建議。

題號：18

題目：

18-20 題為題組

利用打點計時器進行「自由落體實驗」時，將紙帶穿過打點計時器，一端固定於金屬塊。啟動打點計時器的同時，使金屬塊拉著紙帶一起落下，打點計時器每一秒鐘敲擊 50 次。分析紙帶上的打點，可以求得金屬塊落下的加速度。以不同質量的金屬塊分別進行甲、乙兩次實驗。其中甲實驗打點的紙帶如圖 10 所示，從紙帶拉動瞬間的第 1 個打點算起，已知紙帶實驗中標示 5.5 cm 的點是第 6 個打點，標示 9.8 cm 的點是第 8 個打點，標示 19.0 cm 的點是第 11 個打點。試回答下列問題。

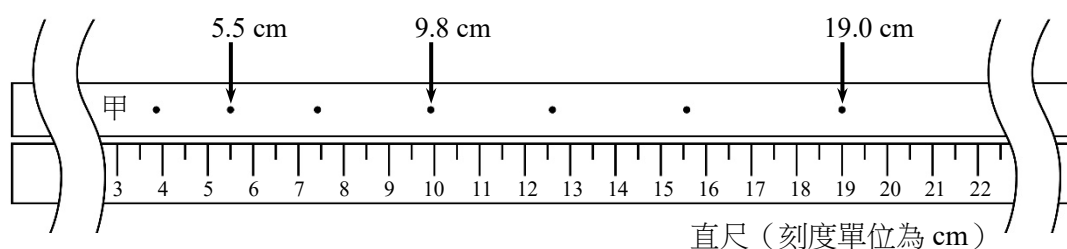


圖 10

18. 甲實驗中金屬塊加速度 $a_{\text{甲}}$ 的量值為多少 cm/s^2 ？（須有說明或計算過程）（4 分）

意見內容：

在此題中，將第 6 個和第 8 個打點的時間誤記為 0.12 s 和 0.16 s，除會導致此題錯誤外，第 19 題和第 20 (b) 題也會同時答錯。此三題總配分高達 11 分，且考驗運動學及力學之綜合概念，因單一錯誤，若 11 分全扣顯有失公平，應綜合各題之預定目標，調整各種錯誤的部分給分方式，並作說明。

意見回覆：

物理考科的非選擇題評量重點為考生是否能夠清楚表達推理過程，故答題時應將解題過程說明清楚。考生表述的概念內容正確，解題所用的相關公式也正確，且得到正確答案（物理量需包含數值與單位，題目已標示答案單位者除外），方可得到滿分。若考生的觀念正確，也用對相關公式，但計算錯誤，可獲得部分分數。

非選擇題評分原則將於 07 月 28 日（二）公布於本會大考中心網站，較詳細的評分標準說明與考生作答情形分析，請參閱本會大考中心將於 09 月 15 日（二）出刊的第 352 期《選才電子報》。

題號：20

題目：

18-20 題為題組

利用打點計時器進行「自由落體實驗」時，將紙帶穿過打點計時器，一端固定於金屬塊。啟動打點計時器的同時，使金屬塊拉著紙帶一起落下，打點計時器每一秒鐘敲擊 50 次。分析紙帶上的打點，可以求得金屬塊落下的加速度。以不同質量的金屬塊分別進行甲、乙兩次實驗。其中甲實驗打點的紙帶如圖 10 所示，從紙帶拉動瞬間的第 1 個打點算起，已知紙帶實驗中標示 5.5 cm 的點是第 6 個打點，標示 9.8 cm 的點是第 8 個打點，標示 19.0 cm 的點是第 11 個打點。試回答下列問題。

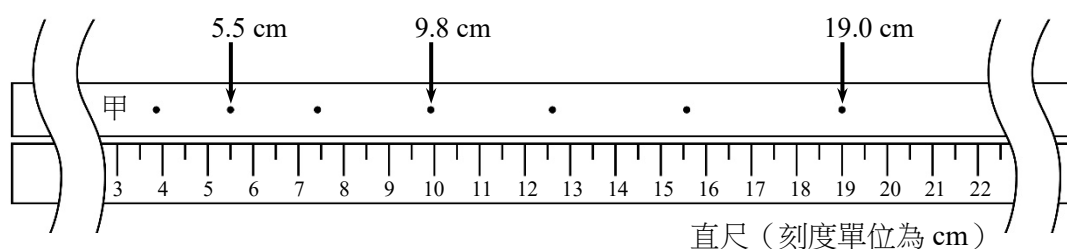


圖 10

20. 甲、乙兩次實驗金屬塊的質量分別為 M (170 g) 與 m (50 g)。已知乙實驗中測得金屬塊的加速度為 $a_z = 700 \text{ cm/s}^2$ 。

(a) 假設地表重力加速度量值為 g ，若可用固定量值的力 f 來描述金屬塊所受的阻力，試寫出對應本實驗的牛頓第二定律關係式。(2分)

(b) 依據甲、乙兩實驗數據，計算實驗當地的重力加速度 g 之量值？(須有說明或計算過程)(4分)

意見內容：

1. 考生認為一般物理在寫關係式都是以通式為準，因此希望第 20 題(a)寫「 $Mg - f = Ma$ 」能給對。
2. 題目並無要求個別寫出甲、乙之牛頓第二定律關係式，若第 20 題(a)寫出一般式「 $mg - f = ma$ 」應可得分。
3. 列出以下兩式：

$$0.17g - f = 0.17a_{\text{甲}} \text{ 並代入第 18 題算出之 } a_{\text{甲}} \quad (1)$$

$$0.05g - f = 0.05a_z \text{ 並代入 } a_z = 0.7\text{m/s}^2 \quad (2)$$

由式(1)–式(2)求出 g 時，若因第 18 題求出之 $a_{\text{甲}}$ 有誤差而導致 g 有誤差，仍應給寫出聯立方程式且加減消去之部分分數。

意見回覆：

物理考科的非選擇題評量重點為考生是否能夠清楚表達推理過程，故答題時應將解題過程說明清楚。考生表述的概念內容正確，解題所用的相關公式也正確，且得到正確答案（物理量需包含數值與單位，題目已標示答案單位者除外），方可得到滿分。若考生的觀念正確，也用對相關公式，但計算錯誤，可獲得部分分數。

非選擇題評分原則將於 07 月 28 日（二）公布於本會大考中心網站，較詳細的評分標準說明與考生作答情形分析，請參閱本會大考中心將於 09 月 15 日（二）出刊的第 352 期《選才電子報》。

題號：23

題目：

21-23 題為題組

某生使用三個 1.50 V 的電池組成的電池組、一個可變電阻、一個 100 Ω 的電阻、和兩具三用電表來測量一塊材料 M 兩端的電位差和流過電流之關係，其中 100 Ω 的電阻必須和材料 M 串聯以避免電源開啟瞬間有過大的電流而損毀待測材料。可變電阻則是用來調變待測材料兩端的電位差。

23. 該生量測了流過待測材料的電流 I 和其兩端電位差 V 的三筆數據，並記錄於表二。

表二

電流 I	2.0 mA	6.0 mA	10.0 mA
電位差 V	0.62 V	1.80 V	2.90 V

根據此三筆數據，計算該材料的 (a) 平均電阻值 (2 分) 及 (b) 所對應的 A 類不確定度 (2 分)。(須有說明或計算過程)

意見內容：

$$u_A = \frac{10}{\sqrt{3}}, \text{ 若取 } \sqrt{3} = 1.7, \text{ 而寫出取兩位有效數字並無條件進位, 得 } u_A = 5.9, \text{ 應給分。}$$

意見回覆：

物理考科的非選擇題評量重點為考生是否能夠清楚表達推理過程，故答題時應將解題過程說明清楚。考生表述的概念內容正確，解題所用的相關公式也正確，且得到正確答案（物理量需包含數值與單位，題目已標示答案單位者除外），方可得到滿分。若考生的觀念正確，也用對相關公式，但計算錯誤，可獲得部分分數。

非選擇題評分原則將於 07 月 28 日（二）公布於本會大考中心網站，較詳細的評分標準說明與考生作答情形分析，請參閱本會大考中心將於 09 月 15 日（二）出刊的第 352 期《選才電子報》。