

高雄市立高雄高級中學
107學年度科學班科學能力檢定試題卷

【自然能力檢定1(物理、地科)】試題卷

—作答注意事項—

該科考試分成物理、地球科學兩科。

每科分開計算，換算成T分數後，再加總成自然科總分。

請考生均勻分配時間作答，以免影響成績。

考試時間：60 分鐘

作答方式：

- 請依試題規定，將答案書寫於正確的空格及空白頁
- 非選擇題使用較粗的黑色或藍色原子筆、鋼珠筆或中性筆，務必在「答案卷」上作答。

祝考試順利

第一部分：物理科

一、綜合題(共 44 分)

說明：本大題共有7題，請用黑色或藍色的原子筆、鋼珠筆或中性筆書寫。答案務必畫在「答案卷」上正確題號之空格內，配分寫於題目後面。

1-3 題為題組

在很多國家，人們可以透過超音波造影（或稱「回波造影術」）來取得胎兒（成長中的嬰兒）的影像。超音波被認為對母親和胎兒都無害。醫生拿著探測器並移動它橫越母親的腹部。超音波的波傳送到腹部。在腹部裡，胎兒表面將這些波反射出來。反射波再由探測器接收，並傳送到一部能產生影像的機器。



1. 為了形成影像，超音波儀器需要計算胎兒與探測器之間的距離。超音波的波以 1540 m/s 的速度穿過腹部。這部儀器需要測量什麼以讓它能計算出距離？(簡答) 【 1 】 (8 分)
2. 超音波儀器的頻率為 $3\sim 9\text{MHz}$ ($3\sim 9$ 百萬赫)，請問儀器發出的超音波之波長範圍為【 2 】 m 。 (8 分)
3. 一般情形，空氣中的聲波的波速約為 340 m/s ，而超音波儀器的波速則為 1540 m/s ，請問您認為主要的原因為何？(簡答) 【 3 】 (8 分)

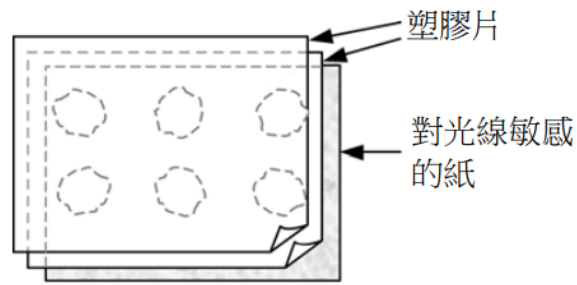
4-7 題為題組

咪咪和狄恩想知道哪一種防曬產品提供他們皮膚最佳的保護。防曬產品的防曬係數 (SPF) 顯示每種產品吸收陽光紫外線輻射成分的有效程度。相較於低防曬係數的防曬品，高防曬係數的防曬品保護皮膚的時間更長。咪咪想出一個方法去比較一些不同的防曬產品。她和狄恩收集了下列東西：

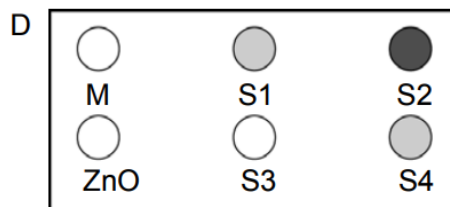
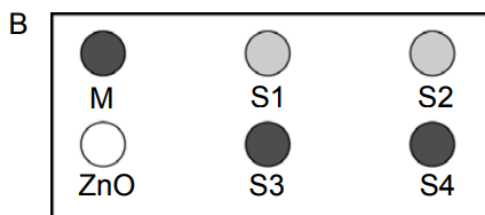
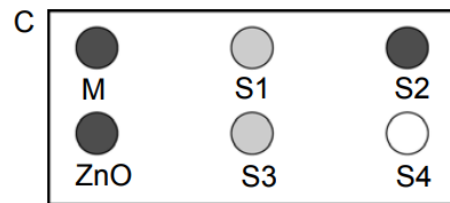
- 兩張不吸收陽光的透明塑膠；
- 一張對光線敏感的紙；
- 礦物油 (M) 和含有氧化鋅 (ZnO) 的乳霜；以及
- 四種不同的防曬品，它們被稱為 S1、S2、S3 和 S4。

咪咪和狄恩將礦物油包含在內是因為它能让大部分的陽光穿透，而氧化鋅則是因為它幾乎可以完全阻擋陽光。狄恩將每種物質滴一滴在一張塑膠所標示的圓圈內，然後將第二張塑膠片覆蓋在上面。他將一本大書放在兩張薄片之上並且往下壓。

咪咪接著將塑膠片放在一張對光線敏感的紙上面。對光線敏感的紙依它暴露在陽光下的時間長短，顏色會由深灰轉變為白色(很淡的灰色)。最後，狄恩將這些紙片放在陽光充足的地方。



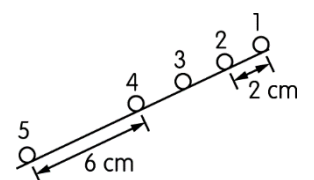
4. 在比較防曬品的效能時，下列哪一個是礦物油和氧化鋅功用的科學性陳述？ 【 4 】(4分)
- 礦物油和氧化鋅皆是被試驗的因素。
 - 礦物油是被試驗的因素，而氧化鋅是對照的物質。
 - 礦物油是對照的物質，而氧化鋅是被試驗的因素。
 - 礦物油和氧化鋅都是對照的物質。
5. 請問哪一個問題是咪咪和狄恩嘗試回答的？ 【 5 】(4分)
- 與其他的防曬品比較，每種防曬品的保護如何？
 - 防曬品如何保護你皮膚免受紫外線輻射傷害？
 - 有沒有任何防曬品提供比礦物油更少的保護？
 - 有沒有任何防曬品提供比氧化鋅更多的保護？
6. 為什麼第二張塑膠被往下壓？ 【 6 】(4分)
- 避免油滴變乾。
 - 將油滴盡可能地向外擴展。
 - 將油滴保留在標示的圓圈內。
 - 使得油滴的厚度一樣。
7. 對光線敏感的紙是深灰色，當它暴露在一些陽光下時會褪色成較淺的灰色，而當暴露在大量陽光下時會變成白色。這些圖示中哪一個顯示出可能會發生的圖案？ 【 7 】(4分)
- 請解釋為什麼你選擇它？ 【 8 】(4分)



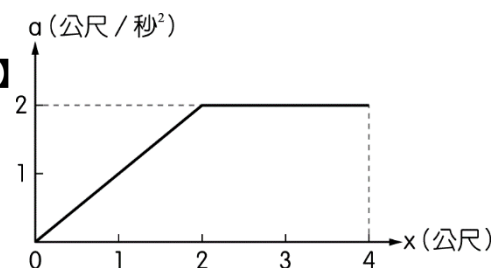
二、 填充題(共 56 分)

說明：本大題共有8題，請用黑色或藍色的原子筆、鋼珠筆或中性筆書寫。答案務必寫在「答案卷」上正確題號之空格內。若同一題有多格答案，需全對該題才給分。每題7分。

8. 一球自光滑斜面上滾下，某段時間內球在斜面上之位置關係圖如圖所示，若兩點之間的時間間隔為 0.1 s，則於位置 4 時，球之瞬間速度量值為 【 1 】 cm/s。



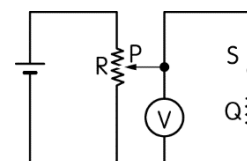
9. 一個 10 公斤木塊在光滑水平面上受外力作用由靜止開始運動，它的加速度與位置關係如圖所示，則當木塊由 $x=0$ 公尺運動到 $x=4$ 公尺時，木塊的末動能為【 2 】焦耳。



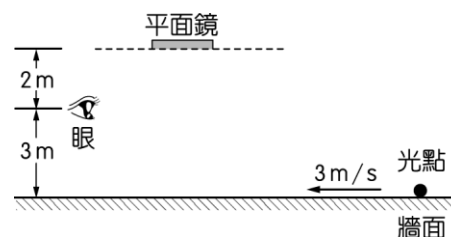
10. 以初速 v_0 鉛直上拋物體，當物體又回到原拋射點時的速率為 $\frac{v_0}{3}$ ，若空氣阻力 f 在運動過程中量值不變，則物體重力 mg 與空氣阻力量值 f 的比值 $\frac{mg}{f}$ 為何？【 3 】。

11. 物體靜止在光滑水平面上，先對物體施一水平向右的定力 F_1 ，經 t 秒後撤去 F_1 ，立即再對它施一水平向左的定力 F_2 ，又經 $2t$ 秒後物體回到原出發點，在這一過程中 F_1 、 F_2 分別對物體所作的功 W_1 、 W_2 ，則 W_1 、 W_2 之比為何？【 4 】。

12. 如圖所示，滑動變阻器 R 的總電阻為 $60\ \Omega$ ，定值電阻為 $Q=60\ \Omega$ ，電源電壓 18 V ，斷開開關 S ，移動滑動頭 P ，使伏特計的讀數為 9 V ，然後閉合開關 S ，則通過 Q 的電流為【 5 】A。



13. 某人位於一直立的平面鏡前 2 m 處，見一光點在平面鏡前 5 m 處之牆面，沿與平面鏡鏡寬平行方向，以 3 m/s 作等速運動，若平面鏡鏡寬 1 m ，則人於平面鏡中能見到光點虛像的時間為多少【 6 】s。



14. 將一杯熱水倒入一桶絕熱容器中（設容器不吸收熱量），此時容器中的冷水溫度上升了 6°C ，再加一杯同樣的熱水，溫度又上升了 4°C ，則繼續再加四杯相同的熱水，此時容器水溫將再上升多少 $^\circ\text{C}$ ？【 7 】。

15. 將一三角形（楔形）木塊置於粗糙水平地面，再將一方形物體放置於三角形木塊之斜面上，如圖所示。情況甲：物體靜止於斜面；情況乙：物體沿斜面等速下滑；情況丙：物體沿斜面等加速下滑（三種情況中三角形木塊均維持靜止），試判斷上列三種假設情況下，何情況其三角形木塊受到地面的摩擦力為零？【 8 】（以甲乙丙作答）

