

臺北縣立高中職 98 學年度教師聯合甄選

物理科答案卷

考生作答說明：

- 一、請先檢視答案卡個人資料與准考證是否相符？如果不符，請立即向監試人員反應。
- 二、本試題計 10 題選擇題，答案為單選題，依題意於 A、B、C、D 四個選項中擇一作答。  
簡答題 5 題，申論題 2 題。
- 三、題目如涉及計算，禁止使用電子計算功能設備運算。
- 四、請使用黑色 2B 鉛筆於答案卡上畫記作答，禁止使用立可白塗改，以免無法判讀。
- 五、答案卡、答案本（卷）與試卷須一起繳交，始可離開試場。

一、選擇題：30%，每題 3 分

- (A) 1. 甲潛水艇在水底以 8.00 m/s 速度航行，發出頻率為 1400 Hz 的聲納波(sonar wave)，水中聲速為 1533 m/s，乙潛水艇以 9.00 m/s 速度航行迎面而來，甲潛水艇探測到由乙潛水艇反射而來的聲納波頻率為何？  
(A) 1432 Hz (B) 1416 Hz (C) 1400 Hz (D) 1385 Hz。
- (C) 2. 人們常說”冰山一角”，已知冰與海水密度分別為 0.917 g/cm<sup>3</sup> 與 1.024 g/cm<sup>3</sup>，不含氣泡之純冰塊露出水面之體積佔此純冰塊體積之百分比為何？  
(A) 14.3% (B) 11.1% (C) 10.4% (D) 7.70%。
- (C) 3. 一個 3.00  $\mu$ F 的電容器串接到一個 12.0 伏特的電池上，電容器所儲存的能量為何？  
(A) 0 J (B) 36.0  $\mu$ J (C) 216  $\mu$ J (D) 432  $\mu$ J。
- (B) 4. 一電子與一質子具有相同大小之動能，何者具有較短之德布羅依(de Broglie)波長？  
(A)電子 (B)質子 (C)相同 (D)電子與質子為粒子，不具有波長。
- (D) 5. 某放射性元素的半衰期為 1 天，3 天後還剩總量的幾分之幾？  
(A) 1/2 (B) 1/3 (C) 1/4 (D) 1/8。
- (B) 6. 考慮一個電阻(R)和電感(L)串接的電路，在兩端加上直流電壓 V，在穩態時電路中的電流為  
(A) 0 (B)V/R (C) V/L (D) 無限大。
- (C) 7. 若已知太陽表面溫度約為 6000 度，主要發出波長約為 6000 埃的黃光，某一星球主要發出波長約為 4500 埃的藍光，則此星球表面溫度約為  
(A) 4500 度 (B) 7200 度 (C) 8000 度 (D) 9600 度。
- (A) 8. 氫原子中，電子由第一激發態躍遷到基態時，所發出的電磁波波長約為  
(A) 1200 埃 (B) 2400 埃 (C) 3600 埃 (D) 4800 埃。
- (A) 9. 有一長度為 L 的導線在強度為 B 的均勻磁場中，以導線一端為中心，做角速率為  $\omega$  的旋轉，則導線兩端的電位差為  
(A)  $\frac{1}{2}\omega BL^2$  (B)  $\omega BL^2$  (C)  $\frac{1}{2}\pi\omega BL^2$  (D)  $\pi\omega BL^2$ 。
- (D) 10. 有一質量為 M 的方形木塊靜止的放置在光滑的地面上，若有一質量為 m、速度為 v 的子彈向右垂直射入木塊，若子彈射入木塊的深度為 d，則在這個過程中木塊對子彈的平均施力為  
(A)  $\frac{mv^2}{2d}$  (B)  $\frac{Mv^2}{2d}$  (C)  $\frac{(M+m)v^2}{2d}$  (D)  $\frac{Mmv^2}{2(M+m)d}$ 。

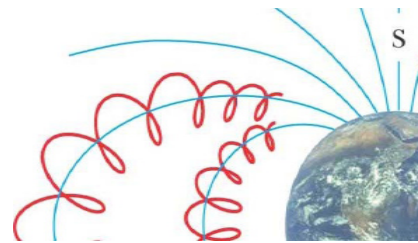
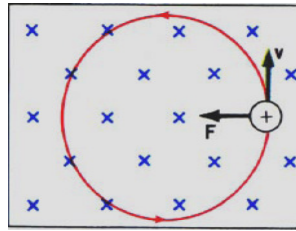
二、簡答題：20%，每題 4 分

1. 試述極光發生原因以及為什麼在臺灣看不到極光？

[答案]：太空中的帶電粒子因地球磁場作用往南北極運動（磁瓶效應），受大氣摩擦產生極光。  
低緯度地區磁力線密度低且並不似南北極處磁力線落入地面，故不產生極光。

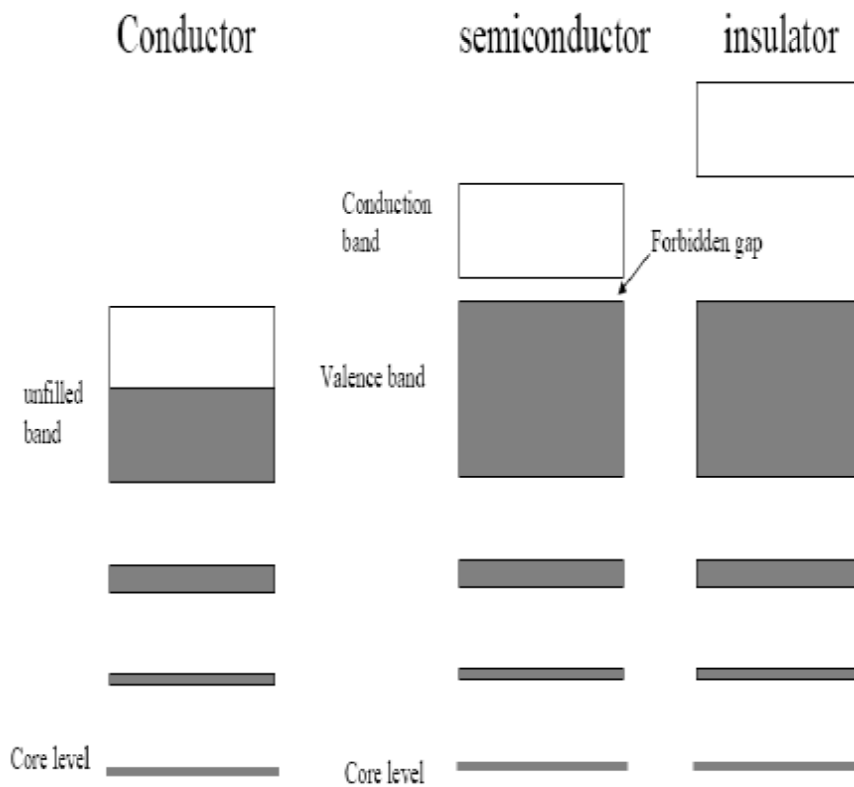
$$F = qvB = \frac{mv^2}{r}$$

$$r = \frac{mv}{qB}$$



2. 試繪出固體(導體、半導體及絕緣體)中之電子能階圖，並指出電子能帶和能隙。

[答案]：



3. 解釋為什麼張口哈氣時，哈出的氣體溫度較高，而噉口吹氣時，吹出的氣體溫度較低。

[答案]：張口哈氣時，口腔內的氣壓與外界大致相同，因此哈出的氣體約與體內溫度相同，因此會覺得熱熱的。噉口吹氣時，口腔內氣壓比外界高，當氣體到口腔外時會膨脹，因此會對外界做功，溫度會下降。

4. 解釋為何「光電效應」是「光」具有粒子性的證據。

[答案]：在「光電效應」中，照在金屬上的光的頻率必須高於特定的「臨界頻率」，才能激發出「光電流」，否則不論再怎麼調高光的亮度也無不會有「光電流」產生，這一點無法用「電磁波」的觀念來說明，因為光的亮度對應到「電磁波」的振幅，如果是波動，只要振幅夠大，總是可以把電子震出原子。而從「光子」的觀點而言，光波的頻率與「光子」的能量成正比，「光子」必須有足夠高的能量，才能把原子中的電子打出來，因此「光子」這個觀念可以很自然的解釋為什麼會有「臨界頻率」。

5. 解釋為何緊急煞車時輪胎容易打滑，煞車效果不好。

[答案]：緊急煞車時，一般容易把煞車踩到底，因此車子輪胎會被夾死無法滾動，這時車子是靠與地面的動摩擦來煞車，所以煞車效果不如靜摩擦。

三、申論題：50%，每題 25 分

1. (1)使用電子顯微鏡可以突破光學繞射極限，以穿透式電子顯微鏡(TEM)中常用的 200 keV 電子為例，電子的物質波波長為何？

(2)試述電子源(電子鎗)工作原理。

(3)為何電子顯微鏡需要在真空環境(低於  $10^{-3}\sim 10^{-4}$  mbar)下操作？

2. 如右圖所示，考慮一密度均勻的實心圓球，其質量為  $m$ 、半徑為  $R$ ，在  $t = 0$  的時刻，圓球由靜止狀態開始以滾動而無滑動的方式，從斜面頂端沿斜面滾下

(1)求此圓球相對於其質心的轉動慣量。

(2)求此圓球到達斜面底部時的速度大小。

(3)求此圓球到達斜面底部時的時間  $T$ 。

