

桃園市立平鎮高中 107 學年度第二學期期末考 高一物理試題 命題教師：盧荻元
範圍：基礎物理 Ch7~Ch9 適用班級：101~107 試卷：兩張二頁 答題方式：答案卡

一、題組 25% (每題 5 分，答錯不倒扣)

甲、試回答下列問題：

1. 墾丁國家公園全年(含陰雨及夜晚)接受到陽光的平均強度約為 300 W/m^2 ，太陽能板可將 10% 的這些能量轉換為電力，若墾丁居民想要平均每天可有 10 度電的電力，則約需要多大面積的太陽能板？ (A) 1.4 (B) 3 (C) 7 (D) 10 (E) 14 m^2 。

2. 若將 10 度電的電力，全部轉換成熱能，用來加熱水，則約可將多少質量的水升高 60°C ？ (A) 30 kg (B) 140 kg (C) 600 kg (D) 2500 kg (E) 8600 kg。

乙、相機發明於一百多年前，早期是利用底片來記錄影像，但 1969 年 Willard S. Boyle 和 George E. Smith 發明了數位感測器——電荷耦合元件 (CCD, Charge coupled Device)，顛覆了人類紀錄影像的方式，進入數位化影像的時代。時至今日，數位化的影像不僅已經是科學分析的重要工具，也深入每個人的日常生活。因此 CCD 的發明者 Willard S. Boyle 與 George E. Smith 獲得了 2009 年的諾貝爾物理獎。

電荷耦合元件 (CCD) 是一種集體電路，上有許多以矩陣的方式排列的感光元件，能感應光線，並將影像轉變成電子訊號。當其表面感受到光線時，會將電荷反應在元件上，整個 CCD 上的所有感光元件所產生的訊號，就構成了一個完整的畫面。CCD 通常以像素為單位，市面上數位相機規格中的多少百萬像素，指的就是 CCD 的解析度，也代表著這臺數位相機的 CCD 上有多少感光元件。

CCD 的結構有三層，就像三明治一樣，第一層是「微型鏡片」，第二層是「分色濾色片」以及第三層「感光匯流片」，分別說明如下：

①第一層微型鏡片的作用，是為了有效提升 CCD 的總畫素，縮小單一感光元件的尺寸，以維持 CCD 的標準體積。因此，必須擴展單一畫素的受光面積。這個設計就像是幫 CCD 掛上眼鏡一樣，使 CCD 感光度大幅提升。

②第二層是分色濾色片，這個部分的作用主要是幫助 CCD 具備色彩辨識的能力。CCD 本身僅是光與電感應器，透過分色濾片，CCD 可以分開感應不同光線的「成分」，從而在最後影像處理器還原回原始色彩。

③第三層是感光匯流片，這層主要是負責將穿透濾色層的光源轉換成電子訊號，並將訊號傳送到影像處理晶片，將影像還原。這個部分可以說是 CCD 真正核心的部分。

CMOS 的製造技術和 CCD 一樣可製造出記錄光線變化的半導體。CMOS 對抗 CCD 的優勢在於尺寸小，成本低、耗電需求少、便於製造，可以與影像處理電路同處於一個晶片上。然而，CMOS 容易出現雜訊，銳利度、顯色與色澤飽滿也不如 CCD。特別是處理快速變化的影像時，由於電流變化過於頻繁而會產生過熱的現象，更使得雜訊難以抑制。在一般應用上，CMOS sensor 已經挾著其價格以及能與影像處理電路結合的優勢，席捲大部分商用影像市場。

閱讀上列短文，回答下列的相關問題：

1. 電荷耦合元件 (CCD) 利用哪項物理原理來達成數位化影像記錄之目的？ (A) 都卜勒效應 (B) 電磁感應 (C) 惠更斯原理 (D) 光電效應。

2. 人眼中以分別對紅、綠、藍感光之細胞，讓視覺呈現彩色的效果，在 CCD 中的哪項機構扮演這角色？ (A) 微型鏡片 (B) 感光匯流片 (C) 分色濾色片 (D) 以上皆非。

3. CMOS 和 CCD 同為在數位相機中可記錄光線變化的半導體，何者不是 CMOS 勝出的優勢？ (A) 銳利度高 (B) 便於製造 (C) 尺寸小 (D) 價格便宜。

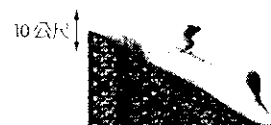
二、單一選擇題 48% (每題 3 分，答錯不倒扣)

6. 有甲、乙、丙三個物體。當甲和乙接觸時，熱由甲流向乙，而當乙和丙接觸時，熱由乙流向丙，則下列敘述何者正確？ (A) 甲所含熱量一定比乙多 (B) 甲所含熱量一定比乙少 (C) 乙的溫度一定比丙高 (D) 甲的溫度一定比丙低 (E) 若將甲和丙接觸，則熱必由丙流向甲。

7. 電熱水器是我們生活中常用的家電製品之一。現有一電熱器，若以每分鐘 0.6 公斤的流率，將 20°C 的冷水注入此電熱水器，則流出的水，其溫度為 60°C 。依據上述數據，試問流經此電熱水器的水，每分鐘所吸收的熱量，最接近下列哪一數值？(註：吸(放)熱的公式為 $Q = mc\Delta T$) (A) 0.6 (B) 12 (C) 24 (D) 36 (E) 60 千卡。

8. A、B 兩小球質量相同，同時自地面向上拋起，若 A 球的初速度為 B 球的 3 倍，A 球所達的高度為 H，則 B 球所達的高度為何？(A) $\frac{H}{9}$ (B) $\frac{H}{3}$ (C) H (D) 3H (E) 9H

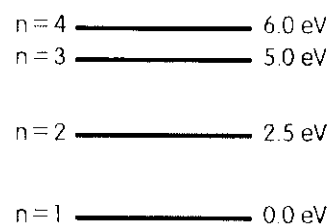
9. 一滑雪選手從小山坡的頂端，由靜止滑下，如圖所示。若不計摩擦力及空氣阻力，則他滑至比原來高度低 10 公尺處之速率約為多少公尺/秒？(A) 10 (B) 14 (C) 20 (D) 25 (E) 30。



10. ${}_{13}^{27}\text{Al} + X \rightarrow {}_{11}^{24}\text{Na} + {}_2^4\text{He}$ ，左式核反應中，X 為 (A) 氫 (B) 氦 (C) 氮 (D) 質子 (E) 中子。

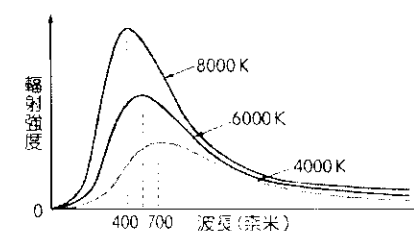
11. 在大型購物中心入口的大門，當顧客靠近時會自動開啟，主要是靠電子眼的偵測器，各偵測器長得很像三明治，是在兩片電極間夾著半導體，可以用來感應光線。藉著光線強度的變化，會造成偵測器裡產生的電流隨著改變。搭配適當的電路後，就可以啟動開門。請問電子眼偵測器主要是基於下列何種物理原理？(A) 電磁感應 (B) 電流磁效應 (C) 光電效應 (D) 歐姆定律 (E) 牛頓定律。

12. 若一原子之能階圖如圖所示，在此原子放射光譜圖上，可觀察到幾條光譜線？(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 8。



13. 在地表上舉高一物體時，所產生的重力位能是屬於 (A) 物體所有 (B) 物體與地球所共有 (C) 舉高物體的人所有 (D) 物體和人所共有 (E) 依施力者與受力者的質量來分配。
14. 若我們觀測到星體的譜線有紅移的現象，則表示此星體和地球的關係為何？(A) 往垂直於地球視線方向的移動速度減慢 (B) 往垂直於地球視線方向的移動速度加快 (C) 正逐漸接近地球 (D) 正逐漸遠離地球 (E) 與地球距離保持不變，但發光亮度增加。
15. 下列有關光子在真空中速率的敘述，何者正確？(A) 與頻率成正比 (B) 與波長成正比 (C) 與能量成正比 (D) 不同顏色的光子其速率都相等 (E) 在真空與在水中速率都不變。

16. 恆星表面近似黑體。依據黑體輻射，任何有溫度的物體都會自行放射各種不同波長的電磁波，其輻射強度與波長、表面溫度的關係如圖所示。波長 400 ~ 700 奈米屬於可見光，且表面溫度愈高的物體，輻射強度最強波段的電磁波愈趨近短波。根據以上敘述與圖，判斷以下選項何者錯誤？



- (A) 表面溫度 8000 K 的恆星，只放射波長 400 奈米的電磁波
(B) 若恆星表面溫度為 3000 K，則強度最強波段的波長比 700 奈米長
(C) 我們看到的月光都是反射自太陽光，但月球本身也會放射其他波段的電磁波
(D) 在完全沒有任何燈源的暗室內，可以透過紅外光攝影機拍攝到裡面的人
(E) 太陽的表面溫度接近 6000 K，及某顆表面溫度高達 16000 K 的恆星，兩者皆可放射可見光。

17. 宇宙、星系、行星系、星團、星系團以上五種為天文學常用的天體結構名稱，我們所謂的太陽系是屬於其中的哪一種？(A) 行星系 (B) 星系團 (C) 星團 (D) 星系 (E) 宇宙。

18. 已知鈉 (Na) 的原子序是 11，質量數是 23，則中性的鈉原子中的中子數和電子數應該多少？(A) 11, 12 (B) 12, 11 (C) 11, 11 (D) 12, 12 (E) 11, 23。

19. 目前被廣泛接受的宇宙起源理論指出，宇宙在創生期後將漸漸冷卻，今日的宇宙間應充滿冷卻後的熱輻射，其對應的溫度約為多少？(A) 0.3 K (B) 3 K (C) 30 K (D) 300 K (E) 3000 K。

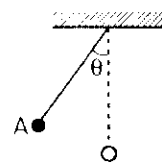
20. 已知某些遮蔽物對一般放射源所射出的粒子會造成如下的效果：

- (1) 若僅射出 α 粒子，則不能穿過一張紙
(2) 若僅射出 β 粒子，則需用 5 mm 厚的鋁板才能完全擋住
(3) 若僅射出 γ 射線（可視為粒子），則即使擋以 25 mm 厚的鉛板，也只能將粒子數約減少一半

今將一個待測放射源放在一個偵測器的感應口前，此偵測器可量測 α 、 β 及 γ 的總粒子數，然後分別用一張紙、5 mm 厚的鋁板及 25 mm 厚的鉛板，擋在放射源和感應口的中間，各次測得的總粒子數如上表。則下列何者最有可能為此放射源所放出的粒子？(A) α 粒子 (B) β 粒子 (C) α 及 β 粒子 (D) β 及 γ 粒子 (E) α 及 γ 粒子。

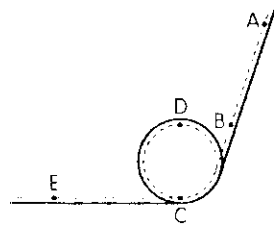
遮蔽物	每分鐘測得的總粒子數
無	402
紙 (1 張)	362
鉛板 (5 mm)	362
鉛板 (25 mm)	178

21. 一單擺由 O 的擺角開始擺盪，最後停於最低點處。假定擺錘的重量為 W ，且最低點處為重力位能的零點，則在擺動的過程中，下列敘述何者正確？(A)力學能守恒 (B)位能守恒 (C)動能守恒 (D)擺線對擺錘作正功 (E)力學能逐漸減少。



三、多重選擇題 30% (每題 5 分，每選項答錯倒扣 1 分)

22. 關於「核能」，下列敘述哪些正確？
 (A)核電廠產生能量方式與原子彈類似，故人為操作不當造成如原子彈般爆炸是核電廠最大的隱憂
 (B)核分裂反應爐控制棒可用來控制連鎖反應速率
 (C)核融合反應不會像核分裂一樣產生有輻射性物質的廢料 (D)核電廠使用的鈾燃料有鈾 235 與鈾 238
 (E)前幾年造成社會經濟動盪的核四廠，屬新式核融合發電廠。
23. 如圖，一光滑的內壁有軌道的圓環與一斜面相連，一個彈珠自 A 點釋放，沿 ABCDE 路徑滑下，假設不計摩擦力情況下，下列敘述哪些正確？
 (A)彈珠在 A 點位能最大
 (B)彈珠在 D 點動能最大
 (C)B、D 兩點 (同高) 速率相同
 (D)C、D 兩點力學能相同
 (E)今改在 B 點以速度為 0 釋放彈珠，則恰可到達等高的 D 點。



24. 下列哪些實驗能說明物質具有波動性？
 (A)光電效應實驗
 (B) α 質點的散射實驗
 (C)電子的干涉實驗
 (D)楊氏雙狹縫干涉實驗
 (E)中子在鹽晶體的繞射實驗。
25. 二十世紀初葉發現光具有波與粒子二象性，為近代光電科技的重要基礎。下列有關光之波粒二象性的敘述，哪些正確？
 (A)光的頻率愈高，則光量子的能量愈大
 (B)楊氏雙狹縫實驗，亦驗證了光具有粒子性
 (C)入射光的波長愈長，愈容易產生光電效應
 (D)波與粒子二象性乃光子特性，其他物質並無波粒二象性 (E)愛因斯坦以光能量的量子化，解釋光電效應，驗證了光的粒子性質。
26. 下列有關「光電現象」的敘述，哪些正確？
 (A)入射光波長愈短，光電子的最大動能愈大
 (B)要使某一金屬表面發射光電子而形成光電流，入射光的頻率必須超過某一特定頻率 (底限頻率)
 (C)入射光之頻率高於特定頻率 (底限頻率) 時，縱然光強度微小亦可能產生光電子而引起光電流
 (D)若入射的單頻光不能產生光電子，則逐漸增加入射光強度，最終必可照出光電子
 (E)若將光視為波動，則不能圓滿解釋光電效應，必須將光視為粒子才可圓滿解釋。
27. 關於下列 α 、 β 、 γ 三種射線之特性，何者正確？
 (A) α 粒子是帶兩個正電的氦原子核
 (B) β 射線本質為電子束，由原子核內的中子衰變而來
 (C) β 射線在電場中會偏向，但在磁場中不會偏向
 (D) γ 射線在電、磁場中均不偏向
 (E)三種射線均可算出物質波的波長。

桃園市立平鎮高級中學 107 學年第 2 學期
 期末考一年級第一類組基礎物理 I [20190627101050101322]
 全體考生 試題分析表

全體人數: 271		答對人數: 75		答對率: 27.7%		列印日期: 2019/6/2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
題號	題型	題分	全體	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	其他	未答	總分	標準差	難度指數	鑑別指數																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
01	單選題	3.00	52	18	38	19	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0</