

等 別：三等考試

類 科：天文

科 目：近代物理

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

$$\text{真空光速} = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\text{電子電荷} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\text{電子質量} = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\text{質子質量} = 1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{Planck 常數} = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$\text{Stefan-Boltzmann 常數} = 5.7 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$$

$$\text{Boltzmann 常數} = 8.6 \times 10^{-5} \text{ eV/K}$$

- 一、一個具有 $1.4 \times 10^4 \text{ eV}$ 能量的光子被一個靜止的氫原子所吸收，而把氫原子的電子沿著光子行進的方向激發出來，如果氫原子的游離能為 13.6 eV ，求此光電子的速度及反彈質子的動量與能量。(20 分)
- 二、太陽的半徑為 $7.0 \times 10^8 \text{ m}$ ，其表面溫度為 $5.8 \times 10^3 \text{ K}$ ，如果將太陽視為黑體，試問：
(一)求其輻射的總功率為何？(10 分)
(二)太陽至地球的距離為 $1.5 \times 10^{11} \text{ m}$ ，地球的半徑為 $6.4 \times 10^6 \text{ m}$ ，則地球接收太陽的輻射功率為何？(5 分)
(三)太陽輻射最強的波段是在 475 nm ，如果太陽的表面溫度增加 1000 K ，則輻射最強的波段為何？(5 分)
- 三、有一列火車，其長度為 100 m ，當它快速行駛，經過一長為 90 m 的月台，月台上的人觀察到火車的車頭和車尾剛好同時到達月台的兩端(車頭對齊月台的前端，車尾對齊後端)。試問：
(一)求火車的速度。(5 分)
(二)火車上的人反過來觀察月台的長度為何？(5 分)
(三)火車上的人觀察火車頭通過整個月台的時間為何？(5 分)
(四)當火車頭到達月台前端時，火車上的人再等多久，車尾才會到達月台後端？(5 分)
- 四、9 個電子被束縛在一個長寬高 (x, y, z) 皆為 L 的方形盒子，假設電子間沒有相互作用，但必須考慮電子的自旋。
(一)解出單電子的駐波解。(8 分)
(二)求這個系統的基態能量。(7 分)
(三)如果有一 x 方向的小磁場 B 加在這個系統，則基態能量變為何？(5 分)
- 五、一個動能為 22.4 MeV 的質子，遇到一個高為 36.2 MeV 、寬為 8.4 fm 的位障。
(一)請寫出這個質子在位障內的波函數 $\psi(x)$ 。(10 分)
(二)求質子通過這個位障的機率。(10 分)