

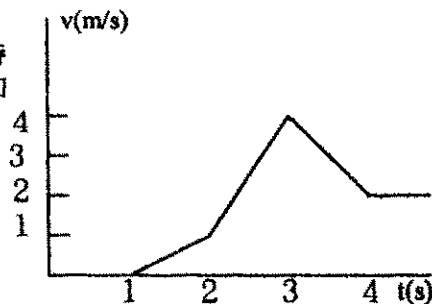
選擇題，每題 5%，答案要寫在答案卷上。

- 1 具有同調性的光經過繞射光柵投射在屏幕上，則：甲、光柵狹縫數目越多，則屏幕上亮紋寬度越小；乙、紅光、綠光在屏幕上形成的紅綠亮紋越靠兩邊則分得越開；丙、光柵狹縫間距離越小，解析度越高；丁、光柵狹縫寬度越小，解析度越高。何者正確？(a)甲乙 (b)丙丁 (c)甲丙 (d)乙丁 (e)甲丁 (f)乙丙。
- 2 光電實驗中下列何者正確？甲、光電實驗主要和粒子的波動性質有關；乙、光會加速電子使其脫離電極；丙、解釋光電實驗不需用到特殊相對論；丁、實驗中光都是被彈性散射。(a)甲乙 (b)丙丁 (c)甲丙 (d)乙丁 (e)甲丁 (f)乙丙。
- 3 測不準原理(uncertainty principle)是說：甲、 $\Delta P_x \Delta X \geq \hbar$ ；乙、 $\Delta P_x \Delta Y \geq \hbar$ ；丙、 $\Delta E \Delta t \geq \hbar$ ；丁、 $\Delta P_x \Delta P_Y \geq \hbar$ ； $\Delta$ 代表不準度。(a)甲乙 (b)丙丁 (c)甲丙 (d)乙丁 (e)甲丁 (f)乙丙。
- 4 氫原子之電子，下列何者錯誤？(a)2s state，角動量為 0；(b)各狀態能量只和主量子數有關；(c)3d state 角動量為  $\sqrt{6} \hbar$ ；(d)像行星繞恆星一樣，繞原子核旋轉；(e)平均來說主量子數越大，離原子核越遠；(f)磁量子數代表角動量在某方向的分量。
- 5 關於波函數何者正確？甲、波函數必須為實數；乙、波函數的相位不重要；丙、波函數和物質波的干涉有關；丁、波函數不能被直接量測。(a)甲乙 (b)丙丁 (c)甲丙 (d)乙丁 (e)甲丁 (f)乙丙。
- 6 一條繩子兩端固定，可產生共振的繩波，那些敘述正確？甲、共振波長=L/n，L 為繩長，n 為自然數；乙、換條粗繩子會改變共振波長；丙、換條粗繩子會改變共振頻率；丁、繩子的任何振動是各共振諧波的疊加。(a)甲乙 (b)丙丁 (c)甲丙 (d)乙丁 (e)甲丁 (f)乙丙。

計算題

7 這是一質點移動時速度和時間的關係，請畫出加速度和時間的關係及距離和時間的關係。要在縱座標上標出加速度和距離的大小。

(10%)



接背面

8 假設開始時一隻甲蟲趴在唱片邊上睡覺，一切靜止，甲蟲醒了以後就沿著唱片邊緣爬行，再假設唱片和唱盤間摩擦力可忽略，甲蟲質量為  $m$ ，唱片質量為  $M$ ，唱片半徑為  $R$ ，甲蟲和唱片間為靜摩擦力。

(a) 甲蟲對地面速度為  $V$  時，唱片轉速多少？

(b) 甲蟲要做多少功才能使速度為  $V$ ？

(c) 如果甲蟲和唱片間為動摩擦力，(a)和(b)的答案應怎麼改變？請寫出理由。  
(20%)

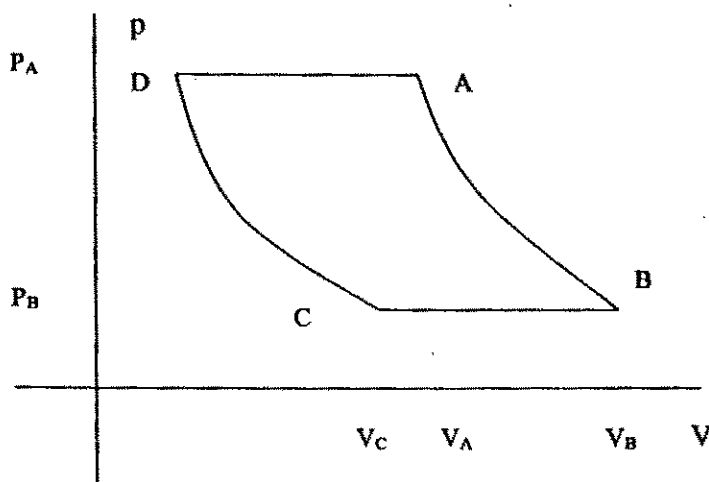
9 真空中電磁波中磁場形式為  $E_x = E_0 \sin((0.5 \times 10^4/m)z - (1.5 \times 10^{12}/s)t)$ ， $E = 30 \text{V/m}$ ， $\epsilon_0 = 8.9 \times 10^{-12} \text{C}^2/\text{Nm}^2$ ， $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Tm/A}$ 。

(a) 寫出磁場的形式及方向。

(b) 寫出電磁波單位時間、單位面積傳遞的能量，及能量傳遞的方向。

(c) 考慮  $z=0 \rightarrow z=0.0002\pi \text{m}$ ， $y=0 \rightarrow y=0.5\text{m}$  的矩形平面， $t=0$  時求此平面的位移電流(displacement current)。  
(20%)

10 一摩爾單原子理想氣體可逆循環如下圖，AB 和 CD 是絕熱過程，計算各過程理想氣體的內能和 entropy 的變化，並計算熱機效率，請用  $P_A$ 、 $P_B$ 、 $V_A$ 、 $V_B$ 、 $V_C$  表示你的答案。  
(20%)



試題必須隨卷繳回