

## 113 學年度分科測驗 物理考科非選擇題評分原則

113 學年度分科測驗物理考科的非選擇題共有 5 題，包含第 19、21、22、25、26 題。其中第 19 題為 5 分、21 題為 3 分、22 題為 6 分、25 題為 4 分、26 題為 3 分，總計 21 分。

物理考科的非選擇題評量重點為考生是否能夠清楚表達推理過程，故答題時應將解題過程說明清楚。解題的方式有很多種，但考生用以解題的觀點必須符合題目所設定的情境。若考生表述的概念內容正確，解題所用的相關公式也正確，且得到正確答案，方可得到滿分。若考生的觀念正確，也用對相關公式，但計算錯誤，可獲得部分分數。本公告謹提供各題滿分參考答案供各界參考，詳細評分原則說明與部分學生作答情形，請參見本中心將於 9 月 18 日出刊的第 344 期《選才電子報》。

113 學年度分科測驗物理考科非選擇題各題的滿分參考答案與評分原則說明如下：

### 第 19 題

一、滿分參考答案：

(a) 於時間 $\Delta t$ 內流向風機的空氣質量  $m = \rho V = \rho Av\Delta t$

(b) 風機的功率  $P$  正比於單位時間內空氣流向風機的氣流動能  $\frac{\Delta E}{\Delta t}$ ，

$$\text{在時間}\Delta t\text{內流向風機的氣流動能 } \Delta E = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(\rho Av\Delta t)v^2 = \frac{1}{2}\rho Av^3\Delta t。$$

$$\text{因此，} P \propto \frac{\Delta E}{\Delta t} \propto \frac{1}{2}\rho Av^3 \propto v^3。$$

二、評分原則：

寫出如滿分參考答案所列，計算過程合理正確，即得該題滿分。

## 第 21 題

一、滿分參考答案：

穿透波的電場方向為沿  $x$  軸方向。

理由：

無論實驗沿  $y$  軸所發出的微波是否偏振化，入射波的電場振動可以分解為  $z$ -偏振方向分量與  $x$ -偏振方向分量。當微波穿過偏振板時，因為沿金屬條方向 ( $z$  軸) 之分量被吸收，所以穿透波的電場振動方向為沿  $x$  軸方向。

二、評分原則：

寫出如滿分參考答案所列，理由說明合理正確，即得該題滿分。

## 第 22 題

一、滿分參考答案：

(a) 實驗步驟：

步驟 1：將微波發射器與微波接收器置於支架軌道，使兩者相隔適當距離且在同一水平高度。調整接收器位置，直到使連接接收器的電表讀值（微波強度）為最大。

步驟 2：在發射器與接收器中間放置兩片偏振板，使兩偏振板面法線方向平行於微波傳播方向。且於下兩步驟維持此兩板面方向。

步驟 3：將兩片偏振板之金屬條夾角調整為零，一起將兩偏振板板面繞其法線旋轉，直到使電表讀值為最大或明顯可觀測。

步驟 4：固定其中一片偏振板，旋轉另一片偏振板板面，記錄兩片偏振板金屬條的夾角與電表讀值（微波強度）；觀察夾角由 0 度至大於 90 度時，電表讀值的變化。

(b) 理由：

1. 假設電磁波為縱波，則電磁波的電場振動方向與傳遞方向平行，穿透波的強度不會明顯受通過的前後二偏振板金屬條夾角影響。即便兩片偏振板的金屬條互相垂直時，電磁波仍然會通過，因此電表讀值不會接近於零。
2. 實驗結果為電表讀值隨二偏振板的金屬條夾角由 0 度增加而明顯減小，且當二片偏振板的金屬條互相垂直時，電表讀值接近於零，可知微波偏振方向垂直於傳播方向。由於微波為電磁波，此結果驗證電磁波不是縱波，而是橫波。

二、評分原則：

寫出如滿分參考答案所列，理由說明合理正確，即得該題滿分。

### 第 25 題

一、滿分參考答案：

(a)  $FL$

(b) 設前齒盤半徑： $r_{前}$ ，後齒盤半徑： $r_{後}$ 。

力矩  $FL$  驅使前齒盤轉動並對鏈條施力  $F' = \frac{FL}{r_{前}}$ ，鏈條上的力傳遞到後齒盤對

其產生力矩  $\tau = r_{後} \times \frac{FL}{r_{前}}$ ，此即為腳踏車後輪的驅動力矩，該力矩量值為

$$\tau = r_{後} \times \frac{FL}{r_{前}} = FL \times \frac{r_{後}}{r_{前}} = FL \times \frac{19}{38} = \frac{FL}{2}。$$

二、評分原則：

寫出如滿分參考答案所列，計算過程合理正確，即得該題滿分。

### 第 26 題

一、滿分參考答案：

由  $F$  對腳踏車後輪產生的驅動力矩的量值  $\tau = r_{後} \times \frac{FL}{r_{前}} = FL \times \frac{r_{後}}{r_{前}}$ ，

最大驅動力矩的量值  $\tau_{\max} = FL \times \frac{26}{38} = \frac{13}{19} FL$ （即選用 26 齒的齒盤），

因此驅動腳踏車往前最大的力之量值  $f_{\max} = \frac{\tau_{\max}}{R} = \frac{\frac{13}{19} FL}{R} = \frac{13}{19} \frac{FL}{R}$ 。

二、評分原則：

寫出如滿分參考答案所列，計算過程合理正確，即得該題滿分。