

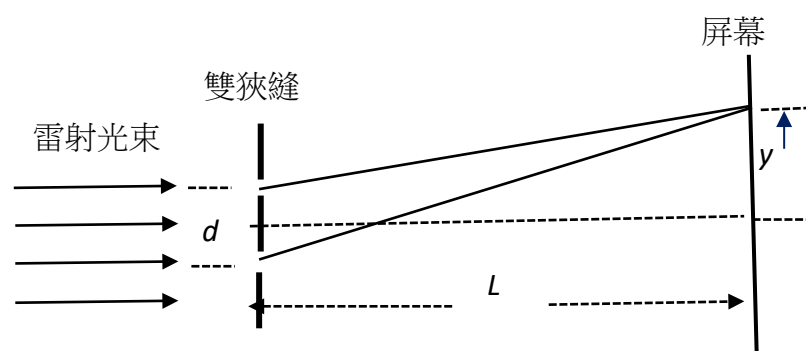
106 學年度指定科目考試物理考科非選擇題參考答案

物理考科的非選擇題的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。本公告謹提供各大題參考答案以供各界參考。詳細評分原則說明，請參見本中心將於 8 月 15 日出刊的《選才電子報》。

106 學年度指定科目考試物理考科非各大題的參考答案說明如下：

第一題

第 1 小題 (a)



第 1 小題 (b)

雙狹縫干涉兩相鄰暗紋(或兩相鄰亮紋)之間距 $\Delta y = \frac{L\lambda}{d}$ ，故 $\lambda = \frac{d \cdot \Delta y}{L}$ 。

第 2 小題

方法一：

單狹縫繞射兩相鄰非中央亮帶暗紋之間距 $\Delta y = \frac{L\lambda}{a}$ ，故 $a = \frac{L\lambda}{\Delta y}$ 。

方法二：

單狹縫繞射中央亮帶的寬度 $W = 2\Delta y = 2\frac{L\lambda}{a}$ ，故 $a = 2\frac{L\lambda}{W}$ 。

方法三：

利用雙狹縫干涉的暗紋間距 Δy 與繞射中央亮帶的寬度 W 比較，設比值為 n ，則

$$n = \frac{W}{\Delta y} = \frac{2L\lambda/a}{L\lambda/d} = \frac{2d}{a}，故 a = \frac{2d\Delta y}{W}。$$

第二題

第 1 小題

正向力 $N = mg \cos \theta$ ，故摩擦力 $f = \mu N = \mu mg \cos \theta$ 。摩擦力對物體所作的功為 $W = \vec{f} \cdot \vec{S} = -\mu mgL \cos \theta$ 。

第 2 小題

方法一：

利用能量守恆， $mgL \sin \theta + \frac{1}{2}mv_0^2 = \mu mgL \cos \theta + \mu mgd$ ，可解得

$$d = \frac{v_0^2 + 2gL(\sin \theta - \mu \cos \theta)}{2g\mu}。$$

方法二：

先求出物體滑至斜面底部速度 v ，速度求法有以下兩種。

1.

利用運動學求出物體滑至斜面底部速度 v ，物體在斜面上的加速度可由牛頓第二運動定律 $mg \sin \theta - mg \mu \cos \theta = ma$ 求得 $a = g \sin \theta - g \mu \cos \theta$ ，由 $v^2 = v_0^2 + 2aL$ ，可

得 $v = \sqrt{v_0^2 + 2gL(\sin \theta - \mu \cos \theta)}$ 。

2.

利用能量守恆求出物體滑至斜面底部速度 v ,

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgL \sin \theta - \mu mgL \cos \theta = \frac{1}{2}mv^2, \text{ 可得 } v = \sqrt{v_0^2 + 2gL(\sin \theta - \mu \cos \theta)},$$

所以 $d = \frac{v^2}{2a} = \frac{v_0^2 + 2gL(\sin \theta - \mu \cos \theta)}{2g\mu}$ 。此外, d 亦可由能量守恆 $\frac{1}{2}mv^2 = \mu mgd$ 求

$$\text{出 } d = \frac{v^2}{2g\mu} = \frac{v_0^2 + 2gL(\sin \theta - \mu \cos \theta)}{2g\mu}。$$

方法三：

先求出第 3 小題物體抵達水平地面開始滑行到停止下來所花的時間

$$t = \frac{\sqrt{v_0^2 + 2gL(\sin \theta - \mu \cos \theta)}}{g\mu} \text{ 及物體滑至斜面底部速度}$$

$$v = \sqrt{v_0^2 + 2gL(\sin \theta - \mu \cos \theta)}, \text{ 速度求法有兩種。}$$

1.

利用運動學求出物體滑至斜面底部速度 v , 物體在斜面上的加速度可由牛頓第二運動定律 $mg \sin \theta - mg \mu \cos \theta = ma$ 求得 $a = g \sin \theta - g \mu \cos \theta$, 由 $v^2 = v_0^2 + 2aL$, 可

$$\text{得 } v = \sqrt{v_0^2 + 2gL(\sin \theta - \mu \cos \theta)}。$$

2.

利用能量守恆求出物體滑至斜面底部速度 v ,

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgL \sin \theta - \mu mgL \cos \theta = \frac{1}{2}mv^2, \text{ 可得 } v = \sqrt{v_0^2 + 2gL(\sin \theta - \mu \cos \theta)},$$

$$\text{由速度 } v \text{ 及時間 } t, \text{ 可得 } d = \frac{1}{2}vt = \frac{v_0^2 + 2gL(\sin \theta - \mu \cos \theta)}{2g\mu}。$$

此外, 由 $\mu mg = ma$ 可得水平滑行時摩擦力引起之等減速度 $a = g\mu$, 亦可得

$$d = \frac{1}{2}at^2 = \frac{v_0^2 + 2gL(\sin \theta - \mu \cos \theta)}{2g\mu}。$$

第 3 小題

方法一：

不求出物體滑至斜面底部速度。由 $\mu mg = ma$ ，可得等減速度 $a = g\mu$ 。由 $d = \frac{1}{2}at^2$ ，

$$\text{可得 } t = \sqrt{\frac{2d}{a}} = \frac{\sqrt{v_0^2 + 2gL(\sin\theta - \mu\cos\theta)}}{g\mu}。$$

方法二：

利用能量守恆求出物體滑至斜面底部速度 v ，

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgL\sin\theta - \mu mgL\cos\theta = \frac{1}{2}mv^2，\text{ 可得 } v = \sqrt{v_0^2 + 2gL(\sin\theta - \mu\cos\theta)}，$$

$$\text{再由水平地面滑行時之等減速度 } a = g\mu，\text{ 可得 } t = \frac{v}{a} = \frac{\sqrt{v_0^2 + 2gL(\sin\theta - \mu\cos\theta)}}{g\mu}。$$

方法三：

利用運動學求出物體滑至斜面底部速度 v ，物體在斜面上的加速度可由牛頓第二運動定律 $mg\sin\theta - mg\mu\cos\theta = ma'$ 求得 $a' = g\sin\theta - g\mu\cos\theta$ ，假設在斜面上滑行時間為 t ，則滑至斜面底部速度 $v = v_0 + (g\sin\theta - g\mu\cos\theta)t$ 。在斜面上滑行距離為

$$L = \frac{v+v_0}{2}t = \frac{t}{2}[2v_0 + t(g\sin\theta - g\mu\cos\theta)]，\text{ 可解得}$$

$$t = \frac{-v_0 + \sqrt{v_0^2 + 2L(g\sin\theta - g\mu\cos\theta)}}{g\sin\theta - g\mu\cos\theta}，\text{ 故滑至斜面底部速度}$$

$$v = v_0 + (g\sin\theta - g\mu\cos\theta)t = \sqrt{v_0^2 + 2gL(\sin\theta - \mu\cos\theta)}，\text{ 再由水平地面滑行時之等}$$

$$\text{減速度 } a = g\mu，\text{ 可得 } t' = \frac{v}{a} = \frac{\sqrt{v_0^2 + 2gL(\sin\theta - \mu\cos\theta)}}{g\mu}。$$