

105 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》。

105 學年度指定科目考試物理考科非選擇題各大題的參考答案說明如下：

第一題

第 1 小題

方法一：

滑車及其所載重物之總質量為 $M + 5m$ ，懸掛之質量為 m ，設繩子張力為 T ，可得

$$T = (M + 5m)a \quad (1)$$

$$mg - T = ma \quad (2)$$

以上兩式相加可解出

$$a = \frac{mg}{M + 6m} \quad (3)$$

方法二：

由外力等於總質量乘加速度

$$F = ma \quad (1)$$

得

$$mg = (M + 6m)a \quad (2)$$

可解出

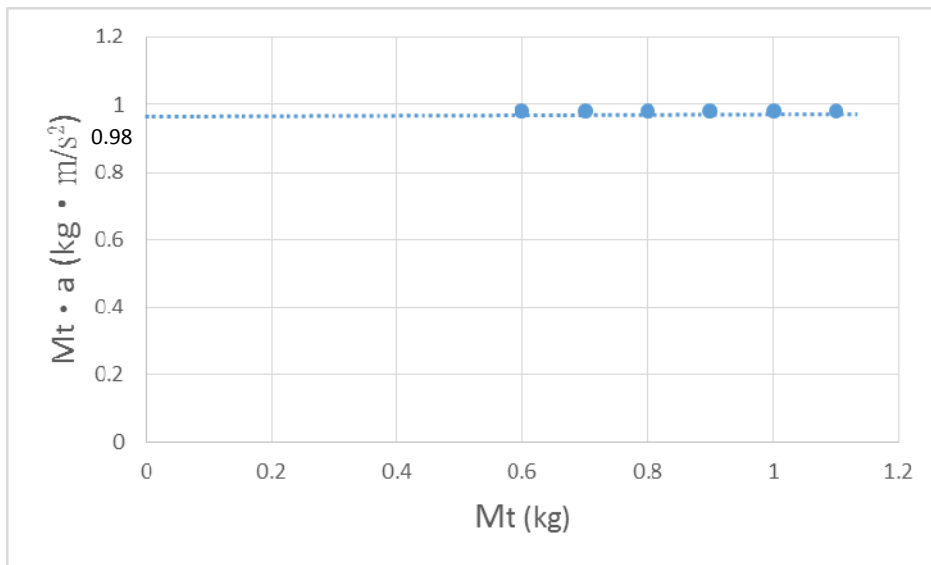
$$a = \frac{mg}{M + 6m} \quad (3)$$

第 2 小題

方法一：

M_t (kg)	$M+6m$	$M+5m$	$M+4m$	$M+3m$	$M+2m$	$M+m$
	1.10	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60
a (m/s ²)	0.89	0.98	1.09	1.22	1.40	1.63
$M_t \times a$ (kg·m/s ²)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

求出 $M_t a$ 並作 $M_t a$ 對 M_t 圖線：

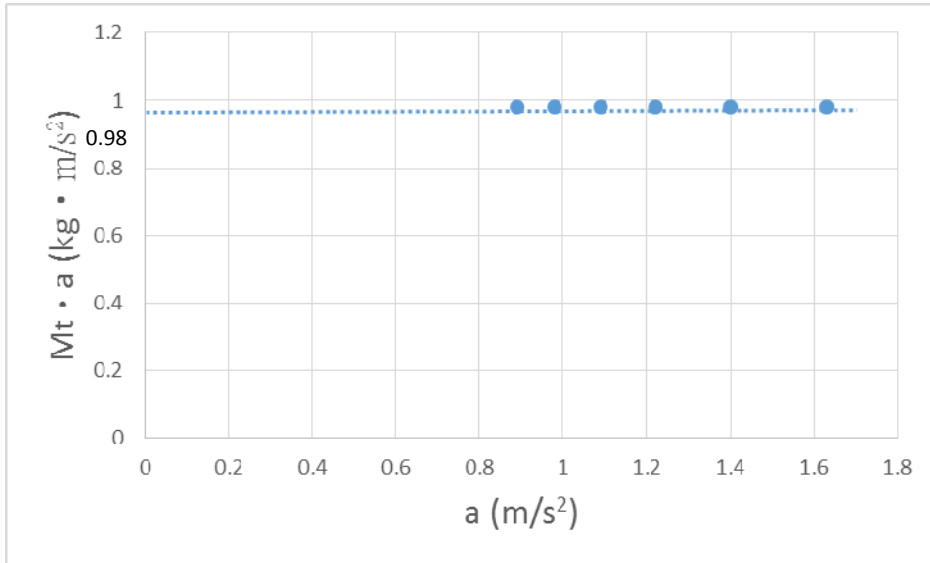


圖中各點形成一水平線，表示 $M_t a = \text{常數} = 0.98 = F$ ，故可知受力不變下，物體的加速度 a 與其質量 M_t 成反比。

方法二：

M_t (kg)	$M+6m$	$M+5m$	$M+4m$	$M+3m$	$M+2m$	$M+m$
	1.10	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60
a (m/s ²)	0.89	0.98	1.09	1.22	1.40	1.63
$M_t \times a$ (kg·m/s ²)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

求出 $M_t a$ 並作 $M_t a$ 對 a 圖線：

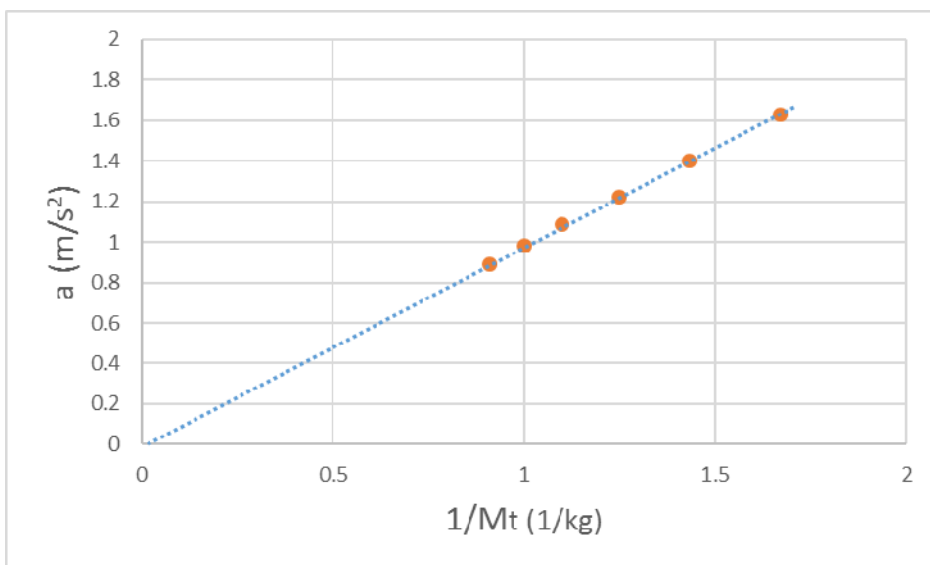


圖中各點形成一水平線，表示 $M_t a = \text{常數} = 0.98 = F$ ，故可知受力不變下，物體的加速度 a 與其質量 M_t 成反比。

方法三：

M_t (kg)	$M+6m$ 1.10	$M+5m$ 1.00	$M+4m$ 0.90	$M+3m$ 0.80	$M+2m$ 0.70	$M+m$ 0.60
$1/M_t$ (1/kg)	0.91	1.00	1.10	1.25	1.43	1.67
a (m/s^2)	0.89	0.98	1.09	1.22	1.40	1.63

求出 $\frac{1}{M_t}$ 並作 a 對 $\frac{1}{M_t}$ 圖線：



圖中各點形成一通過原點之斜直線，表示 $a = \frac{\text{常數}}{M_t}$ ，故可知受力不變下，物體的加速度 a 與其質量 M_t 成反比。

第 3 小題

量測步驟 (A) 的空格應為：

將滑車上的槽碼一次一個的移至滑輪細繩下端懸掛著，使系統總質量始終維持定值($M+6m$)，使滑車上的槽碼依次減少(分別為 $4m$ 、 $3m$ 、 $2m$ 、 $1m$ 、 $0m$)，而對應作用力 F 依次增大(分別為 $2mg$ 、 $3mg$ 、 $4mg$ 、 $5mg$ 、 $6mg$)。

第二題

第 1 小題

假設 u 為小球在軌道頂端的最低速率，可得

$$\frac{Mu^2}{R} = Mg \quad (1)$$

利用能量守恆

$$\frac{1}{2}MV^2 = MgR + \frac{1}{2}Mu^2 \quad (2)$$

由(1)和(2)式可解得

$$V = \sqrt{3gR} \quad (3)$$

第 2 小題

方法一：

假設 u 為小球在軌道頂端的最低速率，可得

$$\frac{Mu^2}{R} = Mg + QE \quad (1)$$

利用能量守恆，

$$\frac{1}{2}MV_0^2 = MgR + QER + \frac{1}{2}Mu^2 \quad (2)$$

由(1)和(2)式可解得

$$V_0 = \sqrt{\frac{3(MgR + QER)}{M}} \quad (3)$$

方法二：

利用「等效重力場」 $g' = g + \frac{QE}{M}$ 代入第 1 小題答案中的 g ，可得 $V_0 = \sqrt{3\left(g + \frac{QE}{M}\right)R}$ 。

第 3 小題

磁場對小球所作的功為零。

因為施加射出紙面方向之磁場 \vec{B} 時，小球所受磁力 $\vec{F} = Q\vec{v} \times \vec{B}$ ，雖然各點的速度不同，但受力方向永遠為離心方向，與小球運動方向垂直故不作功。