

物理科

■答案

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
E	E	A	B	B	D	C	E	B	B	B	D	A	B	A
16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.								
BE	ACE	ABE	BC	BDE	CD	AE								

國立台南第一高級中學 114 學年度第一學期第三次段考混合題作答區

三、混合題（占20分）：作答時必須寫出計算過程或理由，否則將酌予扣分。

班級：

座號：

姓名：

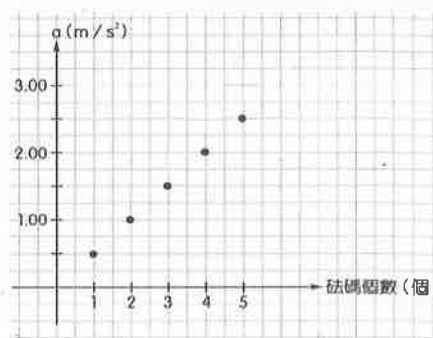
得分：

23. 栓哥做滑車實驗，如圖所示。滑車上原有 10 個砝碼，每次實驗由滑車上逐次取一個砝碼置於吊掛之處，設每個砝碼質量為 50 g，且阿升只記錄五筆滑車的加速度（如表所示）。如果滑車質量為 500 g，細繩質量可忽略，試回答下列問題：（假設繩張力均未達最大值）

吊掛砝碼個數（個）	1	2	3	4	5
加速度 (m/s^2)	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50



- (1) 根據附表，請於右方附圖畫出加速度(縱軸)隨吊掛砝碼個數(橫軸)的變化曲線。（4%）
- (2) 若將實驗中『由滑車取下之砝碼移至吊掛處』的操作，改為『直接取下並移除』，則其加速度(a)與吊掛砝碼個數(n)之關係圖形是否會改變？（1%）請說明原因。（2%）



(1) ①座標軸選擇：1%，

②座標軸名稱、單位：2%，

③數據點 1%

(2) 會改變。（1%）

【原因】（有寫到第①點，即給 2%）

①原操作：總質量 M （滑車+所有砝碼）保持不變。根據 $a=F/M$ ，當外力 F （吊掛重量）隨砝碼個數線性增加時，加速度 a 與砝碼個數成正比，圖形為一條直線。

②新操作：系統總質量 M 在減少。外力 F 不變，分母 M 變小，導致加速度 a 增加。

③圖形變化：變化曲線會由「直線」轉變為「向上彎曲的曲線」

- (3) 根據圖與表，幫忙栓哥計算出當吊掛砝碼個數為 8 個時，繩張力為多少 N？（3%，請寫出計算過程，直接寫答案不予給分）

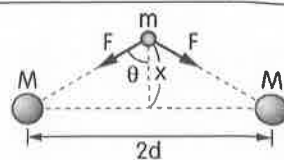
(3) 由題圖可知，加速度與吊掛砝碼成正比。

當吊掛砝碼個數為 8 個時，滑車的加速度應為 $0.5 \times 8 = 4 \text{ (m/s}^2\text{)}$ 。

此時滑車上方應還有 2 個砝碼，繩所拉的滑車與砝碼的總質量為 $500 + 2 \times 50 = 600 \text{ (g)} = 0.6 \text{ (kg)}$

所以繩張力為 $0.6 \times 4 = 2.4 \text{ (N)}$

24. 如圖所示，位置固定且質量為 M 的兩物體，相距 $2d$ 。另一質點質量為 m ，放在兩物體的垂直平分線上，已知重力常數為 G ，試回答下列問題：

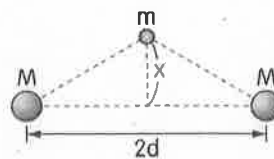


- (1) 當質點距兩物體的中點為 x 時，質點受到萬有引力的合力量值為？。(計算，4%)

$$(1) F = \frac{GMm}{x^2 + d^2}$$

$$\text{合力} = 2F \cos \theta = 2 \times \frac{GMm}{x^2 + d^2} \times \frac{x}{(x^2 + d^2)^{\frac{1}{2}}}$$

$$= \frac{2GMmx}{(x^2 + d^2)^{\frac{3}{2}}}$$



- (2) $x \ll d$ 時，該質點受到的合力量值約為【 $\frac{2GMmx}{d^3}$ 】(填充，2%)

- (3) $x \ll d$ 時，此時該質點可近似作簡諧運動，則其週期為？(計算，4%)

$$(3) \text{簡諧運動：合力} = \frac{2GMmx}{d^3} = kx \Rightarrow \text{等效 } k = \frac{2GMm}{d^3}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{\frac{2GMm}{d^3}}} = 2\pi \sqrt{\frac{d^3}{2GM}} = \pi \sqrt{\frac{2d^3}{GM}}$$