

# 114 學年度學科能力測驗模擬試卷

## 物理考科 解答卷

### ■答案

第壹部分：

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
E	C	A	AD	B	A	B	C	BE	BE	DE	AC	C	AB	BE
16.	17.	18.	19.											
BE	BE	C	B											

第貳部分：

20.	21.	22.	23.	24.	25.
BE	BE	見解析	$2.107 \pm 0.025$ ， $2.202 \pm 0.027$	ADE	符合，理由與計算見解析

### ■解析

1. 壓力  $P = \frac{F}{A} = \frac{ma}{A}$ ，

$\therefore P$  的 SI 單位為  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2}{\text{m}^2} = \text{kg} / \text{m} \cdot \text{s}^2$ 。

2. 1 分鐘吸入  $\text{PM}_{2.5}$  個數

$$= \frac{15 \text{ 次} / \text{分} \times (0.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{次}) \times (54.5 \times 10^{-9} \text{ kg} / \text{m}^3)}{2 \times 10^{-27} \text{ kg} / \text{個}}$$

$$\approx 2 \times 10^{17} \text{ 個} / \text{分}$$

$\Rightarrow$  數量級為  $10^{17}$  個。

3. 實驗考慮重力和磁力，以及伴隨的摩擦力對振盪的影響。

4. 磁鐵乃是上下一直線振盪，所以是直線運動且是變加速運動。

5. (甲)  ${}_0^1n + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr} + 3{}_0^1n$  為核分裂。

(乙)  ${}_0^1n \rightarrow {}_{-1}^0e + {}_0^1p + \bar{\nu}$  (反微中子) 為  $\beta$  衰變。

(丙)  ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1n$  為核融合。

6. 500 里 =  $500 \times 500 \text{ m} = 250000 \text{ m}$ ，

$$\text{平均速率} = \frac{250000}{24 \times 60 \times 60} \approx 3 \text{ (m/s)}。$$

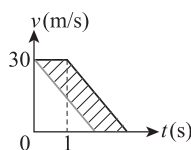
7. 兩車所對應的  $v-t$  圖如圖所示，

後車比前車多走的距離

= 平行四邊形面積

$$= 30 \times 1 = 30 \text{ (m)}，\frac{30}{4.5} \approx 6.7，$$

所以至少保持 7 個車身長度的距離。

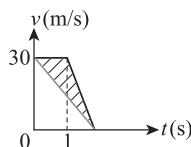


8. 兩車所對應的  $v-t$  圖如圖所示，

後車比前車多走的距離

= 三角形面積

$$= 30 \times \frac{1}{2} = 15 \text{ (m)}。$$



9. (A)  $\times$ ：重力  $F = \frac{GMm}{R^2} \propto \frac{m}{R^2}$ ，火衛一與火星的距離  $R$

較小且質量  $m$  較大，故受火星作用的重力較大。

(B)○：重力提供衛星作圓周運動所需的向心力  

$$F = \frac{GMm}{R^2} = ma_c \Rightarrow a_c = \frac{GM}{R^2} \propto \frac{1}{R^2}$$
，火衛一的軌道半徑  $R$  較小，故其向心加速度較大。

(C)×： $F = \frac{GMm}{R^2} = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow \text{動能} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{GMm}{2R} \propto \frac{m}{R}$ ，火衛一與火星的距離  $R$  較小且質量  $m$  較大，故動能較大。

(D)×、(E)○：由克卜勒行星第三定律可知，兩衛星  $\frac{R^3}{T^2}$  的值相等，火衛一的  $R$  較小，故其週期較短。

10. (A)×：雖不同頻率的電磁波在相同物質中波速會有微小的差異，但依據題幹所述如在真空一樣，則不同頻率的電磁波都是以真空中光速傳遞，且 5G 速度快是因為頻率高，能運載的訊號量大。

(B)○：5G 頻率最高，波長最小，繞射效果較差，故覆蓋率相對不佳。

(C)×：波動必有干涉的性質。

(D)×：波速  $v = \text{波長} \lambda \times \text{頻率} f$ ，頻率愈高，波長愈小，故 2G 波長 > 4G 波長。

(E)○：波速  $v = \text{波長} \lambda \times \text{頻率} f$ ，

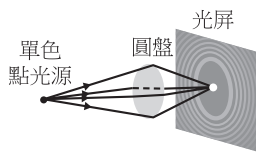
$$\text{故 } \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 (\text{m/s})}{4.5 \times 10^8 (\text{Hz})} = \frac{2}{3} (\text{m}) \approx 0.67 (\text{m})。$$

11. (A)亮度上相對暗，但不代表沒有光。

(B)是因為繞射。

(C)(D)依據惠更斯原理，亮暗紋為子波發生建設性或破壞性干涉所致，若波長變短，頻率上升，則疊加情況會增加，導致亮暗紋數量增加。而紫光波長 < 綠光波長 < 紅光波長（紫光頻率 > 綠光頻率 > 紅光頻率）。

(E)左邊的光繞射到右邊，右邊的光繞射到左邊，因此有可能產生亮紋，此也為當初發現光的繞射的一個實驗，如圖所示。



12. (A)○：虹是日光經水珠兩次折射，一次反射所形成的色散現象，霓則是日光經水珠兩次折射、兩次反射所形成的色散現象。

(B)×：只多經一次反射。

(C)○：虹的紅光在最外層，故仰角最大。

(D)×：霓的紫光在最外層，故仰角最大。

(E)×：霓的位置較高，故仰角較大。

13. (A)(B)β 粒子（電子）來自原子核內部的中子，放射出電子後變為質子，

(C)(D)(E)經一次 β 衰變原子序 +1，質量數不變，經一次 α 衰變原子序 -2，質量數 -4，

$X_1$  原子核之原子序 =  $84 + 2 \times 1 - 2 \times 2 = 82$ ，

質量數 =  $218 - 2 \times 4 = 210$ ，

$X_2$  原子核之原子序 =  $82 + 2 \times 1 - 1 \times 2 = 82$ ，

質量數 =  $210 - 1 \times 4 = 206$ ，

由於  $X_1$  與  $X_2$  之原子序相同，所以為同位素。

14. (A)熱能對應到微觀下，分子或原子的動能分布不均勻，一定會有動能過小的原子或分子，導致作功能力不足，因此無法完全都拿來利用。

(B)(C)自然界有失去秩序的傾向。

(D)此時的作功能力較弱。

(E)雖然總能量守恆，但能量轉換時會有作功能力較差的廢熱產生，因此還是會有能源危機。

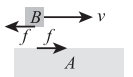
15. (A)(E)合力作功等於物體動能變化， $\Delta K = (mg - F)h$ 。

(B)重力作功  $W = mgh$ 。

(C)(D)力學能的變化等於非重力所作的功，

$$\Delta E = -Fh。$$

16. 如圖所示，木塊 A 向右運動，故受到向右的動摩擦力  $f$  作用。由牛頓第三運動定律可知，木塊 B 受到向左的動摩擦力  $f$  作用。



(A)(C)×、(B)○：在滑動過程中，木塊 B 的動能因動摩擦力的作用而減少，木塊 A 的動能因動摩擦力作用而增加，使得動能增加。同時間，摩擦力作功產生熱能，故兩木塊動能總和逐漸減小。

(D)×：此兩力為一對作用力與反作用力，其量值相等。

(E)○：兩木塊的質量和高度均未改變，所以重力位能維持不變。

17. (A)電子在特定的能階保持穩定，不會釋放能量。

(B)電子由  $n=3$  躍遷至基態的過程，會產生 3 條光譜線 ( $3 \rightarrow 2$ 、 $3 \rightarrow 1$ 、 $2 \rightarrow 1$ )。

(C)電子由  $n=2$  躍遷至  $n=3$ ，會吸收 1.89 eV 的能量。

(D)電子由  $n=3$  躍遷至  $n=2$  會釋放能量，因此  $n=2$  時所具有的能量小於  $n=3$  時所具有的能量。

(E)  $n=3 \rightarrow n=2$  時產生可見光，則  $n=3 \rightarrow$  基態 ( $n=1$ ) 時釋放更多能量，可能為紫外線。

18. (A)(E)綠光與藍光頻率均大於黃光  $\Rightarrow$  皆發生光電效應。

(B)光強度由光子能量與入射光子數決定，相同光強度下，光子能量高者，其光子數目較少。

(D)應為「較大」。

19. (A)聲波屬於力學波，與物質波無關。  
 (C)電子的繞射證實電子的波動性。  
 (D)物質波是一種機率波與橫波或縱波無關。  
 (E)物質波的波速與物質運動速率有關，但並非完全相等。
20. (A)表中編號 1、2、5、6 等 4 次實驗，細銅棒內無電流，檢流計指針不偏轉。  
 (B)編號 3 的感應電流方向為  $A$  流向  $B$ 。  
 (C)編號 5 的銅棒運動方向和均勻磁場平行，不會產生感應電流。  
 (D)編號 3 與編號 8 的感應電流方向相同。  
 (E)只要是導體，便能產生感應電流。
21. (A)斷路時，無法產生感應電流。  
 (B)磁場方向相反，其他條件不變時，感應電流的方向相反。  
 (C)細銅棒若運動方向和磁場平行，則無法產生感應電流。  
 (D)本實驗操作沒有討論細銅棒的運動速率，因此無法由實驗結果判斷速率的影響。  
 (E)同時改變磁極方向及細銅棒的運動方向，所得之感應電流方向不變。
22. ①：細銅棒向上運動；②：細銅棒向下運動。  
 評分原則：  
 (2 分) 正確回答其中一情境細銅棒的運動方向。  
 (4 分) 正確回答所有情境細銅棒的運動方向。
23. 由題幹的敘述可知：測量結果 = 最佳估計值  $\times$  不確定度，其中不確定度保留兩位有效數字，而最佳估計值是以實驗所得的平均值使用四捨五入進位法，保留到與不確定度的末位一致。故擺長 1.1 cm 的測量結果為  $2.107 \pm 0.025$  (s)、擺長 1.2 cm 的測量結果為  $2.202 \pm 0.027$  (s)。
24. (B)  $\times$ ：週期為應變變因。  
 (C)  $\times$ ：擺錘的質量為控制變因。

25.

是否符合	你所持的理由	重力加速度 $g$ 的量值 (取至小數點後 2 位)
<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	若 $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ 正確， 可得 $T^2 = \frac{4\pi^2}{g}\ell$ ，故 單擺的 $T^2 - \ell$ 關係 圖為通過原點的斜 直線，斜率為 $\frac{4\pi^2}{g}$ ， 依據實驗數據所作的 圖形符合此關係。	由左式可知， 斜率 $m = \frac{4\pi^2}{g}$ $\Rightarrow g = \frac{4\pi^2}{m} = \frac{4\pi^2}{4.00}$ $\approx 9.86 \text{ (m/s}^2\text{)}。$