

龍騰文化

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 ± 0.025 , 2.202 ± 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 PM_{2.5} 個數

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

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

⇒ 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 β 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 = $500 \times 500 \text{ m} = 250000 \text{ m}$,

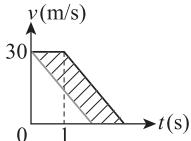
$$\text{平均速率} = \frac{250000}{24 \times 60 \times 60} \approx 3 (\text{m/s})$$

7. 兩車所對應的 $v-t$ 圖如圖所示，後車比前車多走的距離

$$= \text{平行四邊形面積}$$

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

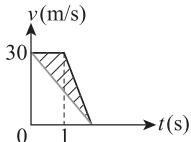
所以至少保持 7 個車身長度的距離。



8. 兩車所對應的 $v-t$ 圖如圖所示，後車比前車多走的距離

$$= \text{三角形面積}$$

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



9. (A) × : 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

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

(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 $v = \text{波長 } \lambda \times \text{頻率 } f$ ，

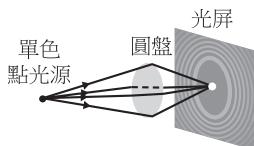
$$\text{故 } \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ (m/s)}}{4.5 \times 10^8 \text{ (Hz)}} = \frac{2}{3} \text{ (m)} \approx 0.67 \text{ (m)}.$$

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。

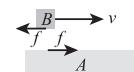
15. (A)(E)合力作功等於物體動能變化， $\Delta K = (mg - F)h$ 。

(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 $n=3$ 路遷至基態的過程，會產生 3 條光譜線 $(3 \rightarrow 2, 3 \rightarrow 1, 2 \rightarrow 1)$ 。

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

(D)電子由 $n=3$ 路遷至 $n=2$ 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 ± 0.025 (s)、擺長 1.2 cm 的測量結果為 2.202 ± 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	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 $m = \frac{4\pi^2}{g}$ $\Rightarrow g = \frac{4\pi^2}{m} = \frac{4\pi^2}{4.00}$ ≈ 9.86 (m/s ²)。
<input type="checkbox"/> 不符合		