

112 學年度學科能力測驗複習試卷

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.
D	C	D	D	D	C	ADE	BCE	BC	BE	CD	CD	ACE	AE

第貳部分：

15.	16.	17.	18.	19.	20.
ABE	BD	C	不正確，理由見詳解	E	5500 °C

■解析

- (D)在從事科學研究時，科學家們可以有主觀的判斷與猜測，但對於所觀察到的現象都應該存疑，需藉由客觀的實驗方法，例如：發現問題、提出假設、實驗分析與驗證後，才能提出驗證的結果。
- 由克卜勒行星第二定律可知，行星與太陽的連線在相同時間畫過相同的面積，因此，面積愈大者，表示經過的時間愈久。面積大小關係是 $SAB > SEF > SCD$ ，則對應的時間 $t_1 > t_3 > t_2$ 。
- 對 C 而言： $2mg - T_1 = 2ma_1$ ，對 A 而言： $T_1 - f = 2ma_1$ ，對 D 而言： $mg - T_2 = ma_2$ ，對 B 而言： $T_2 - f = 4ma_2$ 。
- 牛頓發現造成月亮繞地球運行與造成地球上蘋果落下的力，是同一來源。
法拉第是首位提出「場」概念的物理學家。
富蘭克林發現自然界的電荷有正、負兩種性質。
湯川秀樹提出強作用力以穩定原子核。
費米提出弱作用力以解釋自由中子衰變。
- (A)讓磁棒向上遠離磅秤，金屬環將產生感應磁場去吸引磁棒。
(B)金屬環將產生感應磁場去吸引遠離的磁棒。
(C)沒有影響。
(D)將可變電阻的滑針 S 向左移，將造成線路中電阻變小，電流因而變大，所以螺線管的磁場量值變大，金屬環將產生感應磁場去排斥磁棒。

- (E)將可變電阻的滑針 S 向右移，將造成線路中電阻變大，電流因而變小，所以螺線管的磁場量值變小，金屬環將產生感應磁場去吸引磁棒。
- 每小時需電能 0.2 度，
則一年需要 $0.2 \times 24 \times 30 \times 12 = 1728$ (度)
而 $1 \text{ 度} = 1 (\text{kW}) \times 1 (\text{h}) = 10^3 (\text{W}) \times 3600 (\text{s}) = 3.6 \times 10^6 (\text{J})$
所以，1 g 質量虧損得到
 $E = \Delta mc^2 = 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2$
 $= 9 \times 10^{13} (\text{J}) = \frac{9 \times 10^{13}}{3.6 \times 10^6} (\text{度})$
 $= 2.5 \times 10^7 (\text{度})$
可以打電腦 $\frac{2.5 \times 10^7}{1728} \approx 1.45 \times 10^4$ (年)，約為 14500 年。
- (B)質量的新定義是由普朗克常數來定義的。
(C)溫度的基本單位是採用熱力學單位 K ，亦即克耳文(克氏溫標)。
- (A)10 秒末甲、乙、丙三輛車子的位置：原點出發，位置剛好等於位移。
甲車直接看圖 $x_{\text{甲}} = 150 (\text{m})$ ；
乙車算 $v-t$ 圖與 t 軸所圍面積，
 $x_{\text{乙}} = \frac{25}{2} \times 10 = 125 (\text{m})$ ；
丙車先求末速，
 $v = 0 + \Delta v = a - t$ 圖面積 $= 2.8 \times 10 = 28 (\text{m/s})$ ，

$$x_{\text{丙}} = \frac{28}{2} \times 10 = 140 \text{ (m)}$$

所以三輛車子的位置關係為 $x_{\text{甲}} > x_{\text{丙}} > x_{\text{乙}}$ 。

(B) 10 秒末甲、乙、丙三輛車子的末速： $\Delta x = \frac{0+v}{2} \cdot t \propto v$

距離遠的末速也比較大，所以 $v_{\text{甲}} > v_{\text{丙}} > v_{\text{乙}}$ 。

或可以直接將末速計算出來，

$$v_{\text{甲}} = 30 \text{ m/s}, v_{\text{乙}} = 25 \text{ m/s}, v_{\text{丙}} = 28 \text{ m/s}。$$

(C) 乙車的加速度最小，速度最慢，所以加速期間和甲、丙兩車的距離會落後愈來愈多。

(D) 在加速階段，乙車永遠不可能超越前面的甲、丙兩車。

(E) 計時 10 秒末跑最前面的是甲車，落後最多的是乙車，甲車領先乙車 $150 - 125 = 25 \text{ (m)}$ 。

9. (A) 兩者進入同一水平粗糙面，摩擦力 $f_{kM} = \mu_k Mg$ ；

$$f_{km} = \mu_k mg，故 f_{kM} > f_{km}。$$

(B) 由於兩者進入同一粗糙面，摩擦力 $f_k = \mu_k mg = ma$

$$\Rightarrow a = \mu_k g，與質量無關。$$

(C) 由於初速相同，加速度量值也相同，故減速至速度為 0 之距離均相同（ $0^2 = v^2 - 2ad$ ）。

(D)(E) 由於 m 先進入粗糙平面，先行減速，故當兩木塊均進入粗糙平面時，兩木塊的間距逐漸減少。

10. 令向下為正，電梯地板對人的正向力量值為 N ，且等於人對電梯地板的正向力量值（作用力與反作用力）， $mg - N = ma \Rightarrow N = m(g - a)$ ， $t = 2 \text{ s}$ 時加速度為正最大，所以 N 最小， $t = 8.5 \text{ s}$ 時加速度為負最大，所以 N 最大。

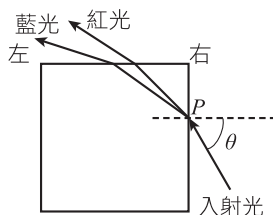
11. (C) 設物體在地表重量為 W ，在衛星高度的重量為 W'

$$W = \frac{GM \times 1}{6400^2} = 1 \text{ (kgw)} \Rightarrow W' = \frac{GM \times 1}{8000^2} = \frac{16}{25} \text{ (kgw)}。$$

(D) 在衛星內由於繞地球運行，所以重力 = 向心力，此時物體會失重。

12. (A)(B) 二種狀況中，磁力線皆無通過圈面，故無法討論磁力線通過數量的變化，而(E)雖有磁力線通過圈面，但其轉動方式無法造成磁力線通過數量的變化。

13. 由於紅光的折射率小於藍光，故偏折程度較小，如圖所示，因此紅光會在右側，藍光在左側。



14. (A)(C)(E) 觀察者與聲源相對靠近時，觀測頻率變高；相對遠離時，觀測頻率變低。

(B)(D) 觀察者接近靜止的聲源時或與聲源相互遠離時，聲音在空氣中的傳播速率不變。

15. (C) 由圖可知，2018 年時風力發電量和太陽能發電量都小於核能的發電量。

(D)(E) 由圖可知風力和核能發電裝置容量相同時是在 2016 年，而太陽能和核能裝置容量相同時是在 2018 年，檢查這兩個年份的發電量，風力和太陽能都不到當時核能發電量的一半。

16. 風力發電機主要是利用風力的動能轉變成電能，故風力強弱應該是關鍵因素，(B) 選項是較合理的答案。兩座發電機組共 $8 \text{ MW} \times 60\% = 4.8 \text{ MW}$ 。

17. 由圖形可知 2018 年裝置容量是 564 GW，這一年的實際發電量是 1270 TWh。故風力發電機組的裝置容量在一年可發出的最大電量為 $564 \times 10^9 \text{ (W)} \times 9000 \text{ (h)}$ ，實際發電量為 $1270 \times 10^{12} \text{ Wh}$

$$\text{故容量因數} = \frac{1270 \times 10^{12}}{564 \times 10^9 \times 9000} = 25.0\%。$$

18. 因為裝置容量相等，實際發電量不一定相等，還要考慮容量因數。尤其是太陽能的容量因數通常較核能為低，故以裝置容量相等推論太陽能板足以取代核三廠的說法不正確。

評分原則：

5 分：寫「不正確」，說明「裝置容量和實際發電量不同，並提到容量因數」。

3 分：寫「不正確」，但無法說明裝置容量和實際發電量的關係，或說明錯誤者。

0 分：寫「正確」或沒作答，並無法說明裝置容量和實際發電量關係，或說明錯誤。

19. 波長與溫度成反比，故體溫超出標準，代表波長低於 9330 nm。

$$20. \lambda_{\text{max}} T = 2.898 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow T = \frac{2.898 \times 10^{-3}}{5000 \times 10^{-10}} \approx 5796 \text{ (K)} \approx 5523 \text{ (}^\circ\text{C)}。$$