

物理考科 詳解篇

■答案

【第壹部分】

單選題

- 1.C 2.B 3.C 4.A 5.C 6.C 7.C 8.D 9.D 10.A
11.D 12.D 13.C 14.C 15.D 16.E 17.E 18.E 19.A 20.B

多選題

- 21.ACE 22.ACDE 23.ACE 24.ACE 25.ABD

【第貳部分】

題組題

- 26.B 27.A 28.AC 29.6m 30.D 31.B 32.E 33.C 34.C 35.E
36.E 37.ADE 38.A 39.C 40.B

■解析

【第壹部分】

單選題

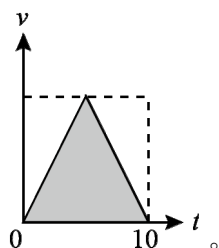
- $\frac{N}{A \cdot m} = \frac{kg}{A \cdot s^2}$ 。
- (B)左腳蹬右腳，左右腳各有受力，但對此高僧而言，二腳受作用力和反作用力一向上另一向下，故整體的合力為零，無法形成再向上提升的運動。
- $F = \frac{GMm}{r^2} \propto \frac{Mm}{r^2}$ ， $F_{甲乙} = k \times \frac{100 \times 50}{4^2}$ ； $F_{乙丙} = k \times \frac{50 \times 25}{3^2}$ ； $F_{甲丙} = k \times \frac{100 \times 25}{2^2}$ 。
- (A)僅知原子核是帶正電且質量極小的小區域。
- 依據克卜勒第三定律 $\frac{R^3}{T^2} = K$ ，三者均同繞地球轉，同步衛星繞地週期為一天，表面衛星繞行半徑最小，故其週期也最短，而月球繞地的週期約為一個月。故答案為表面衛星<同步衛星<月球。
- $F = \frac{G \cdot 8m \cdot m}{(3R)^2} = \frac{8Gm^2}{9R^2}$ 。
- 物與地間 $f_s = 4 \text{ N}$ （向左），僅施 f_2 時，物與地間 f_s 仍 4 N ，但向右。
- (A) $\Delta \vec{v} = 50 - (-30) = 80 \text{ m/s}$ 。(B) $\vec{a} = \frac{80}{0.02} = 4000 \text{ m/s}^2$ 。(C)(D) $F = ma = 0.15 \times 4000 = 600 \text{ N}$ 。(E) 等加速度運動。

$$9. \frac{mg}{mg'} = \frac{600}{960} = \frac{\frac{GMe}{Re^2}}{\frac{GM}{R^2}} = \left(\frac{Me}{M}\right)\left(\frac{R}{Re}\right)^2, \therefore \frac{10}{16} = \frac{1}{6.4} \times \left(\frac{R}{Re}\right)^2 \therefore \frac{R}{Re} = 2。$$

10. (B)磁場必需隨之變化 (C)鍋子必需為導體 (D)交流電 (E)非金屬亦可。

11. (1)根據載流長直導線周圍磁場方向的安培右手定則，右手拇指指向總電流方向，則四指彎曲的指向即是磁場方向，所以(B)(D)都符合。(2)靠近導線處的磁力線密集，遠離導線處的磁力線稀疏，所以只有(D)選項符合。

12. 如下圖， $10v = 15 \times 2 \therefore v = 3 \text{ m/s}$



13. 惠更斯內容提及子波概念。

14. (A)物質波由德布羅意提出。(B)光量子論才能解釋光電效應。(C)微觀尺度下的粒子皆有物現波性質。(D)電子的薄膜干涉實驗才是物質波實驗證據。

15. (A)(B)有損失部份動能為摩擦作功，(D)合體後的擺盪過程力學能守恒，(E)除非設最低點為重力位能零位面。

$$16. E = \Delta mc^2 = 0.84 \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 \times \frac{1}{4.2} = 1.81 \times 10^{13} J。$$

$$17. \text{功的原理：} W = \Delta E_k \therefore -10 \times 5 = \frac{1}{2} \times 4 \times (0^2 - v^2) \therefore v = 5 \text{ m/s}。$$

18. (A) $E = hf \Rightarrow n=1 \rightarrow n=3$ ， $n=1 \rightarrow n=2$ ，故所需的能量小於 hf 。(B)需掉至基態才會放出 hf 的光子。(C)視游離能大小而定。(D) $n=3$ 與 $n=1$ 的能階差為 hf 。(E) $n=3 \rightarrow n=1$ 3種。

$$n=3 \rightarrow n=2$$

$$n=2 \rightarrow n=1$$

19. (B)如果光頻率低於底限頻率，則無論光強度有多強也無法產生光電子。(C)光電子數與光的強度有關，動能則與光的頻率有關。(D)電子獲得的能量必須先扣除功函數，剩餘的能量才是電子的動能。(E)入射光的波長愈短，光子能量愈大，光電子的最大動能則愈大。

20. (A)克氏溫度四次方成正比。(B)單位為 w/m^2 。(D)仍會吸收。(E)吸收=放出。

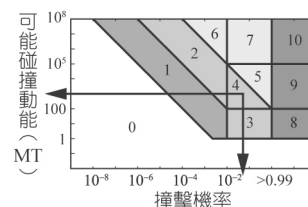
多選題

21. (B)太陽能，具有不會提高 CO_2 排放量的優點。(D)潮汐所以能提供能量，主要源自月球對海水的吸引作用。

22. (A)(D) $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v-t \text{ 圖曲線下的面積}}{\Delta t}$ ， A 、 B 、 C 於相同時距內，曲線下的面積 $A > B > C$ ，故 A 的位移與平均速度最大， C 的位移與平均速度最小。(B)速度變化均勻增加，作等加速度運動。(C)瞬時加速度即為 $v-t$ 圖的斜率，時刻 t 時，斜率 $C > B > A$ 。(E) $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ，三者速度變化相同，故平均加速度相同。
23. 電量守恒，故絲絹摩擦玻璃棒後，電量僅由玻璃棒轉移至絲絹，不會增減，即絲絹帶與玻璃棒同量的負電。摩擦所作的功除部分散熱外，亦有部分將正負電分離而使電能增加。
24. (B)不同種類金屬的斜率均相同。(D)低限頻率與功函數有關，與光強度無關。
25. (A)對：在同一水波槽（水深相同）中傳遞，兩波的波速必相等。(B)對：因兩波同頻率、同波速，故兩波的波長必相等。(C)錯：在任一位置，兩波有可能為建設性干涉，亦有可能為破壞性干涉。(D)對：波峰疊波峰，產生完全建設性干涉，故合成位移最大，形成腹點。(E)錯：波谷疊波谷，亦為完全建設性干涉，故合成位移最大，形成腹點。

【第貳部分】

26. 每個混凝土立坑（豎井）有65公尺高、32公尺寬，遠看很像巨大罐頭，因此可視為半徑16公尺的圓柱體，因此貯水量約為 $\pi r^2 \times h = 3.14 \times 16 \times 16 \times 65 \approx 52250 \text{ m}^3$ 。
27. 每個混凝土立坑（豎井）有52250立方公尺的容量，因此 $52250 = 260000 \times 0.04 \times t \Rightarrow t \approx 5.02$ 。
28. 直尺的最小刻度為0.1cm，因此數字若以公分表示，需表示至小數點後第2位（估計值），因估計值可視為測量誤差，結果因人而異，因此只要符合準確值+1位估計值的規定即可。
29. 測距儀測得的距離 $= \frac{1}{2} \times \text{光速} \times \text{時間} = \frac{1}{2} \times 3 \times 10^8 \times 0.04 \times 10^{-6} = 6 \text{ m}$ 。
30. 因為各觀景點的高度相同，所以仰角愈大，離101大樓愈近。
31. $Ft = m(v-0)$ 為定值， t 愈大， F 愈小，可減輕傷害 k 最小，故選尼龍繩。
32. $T = \frac{F}{A} \Rightarrow 1000 \times 10^6 = \frac{5000}{A} \Rightarrow A = 5 \times 10^6 (\text{m}^2)$ 。
33. 萬物都由金木水火土五個元素所組成。
34. 應可分割至1個原子大小， 10^{-10} 公尺。
35. 小行星接近時，受到地球引力作用。
36. 由題幹「最初六個月的軌道計算顯示，其在2029年有2.7%的機率撞擊地球。若發生撞擊，將釋放相當15.3億噸TNT炸藥爆炸釋出的能量」可知：
- (1) 機率撞擊 $2.7\% = 0.027 = 2.7 \times 10^{-2}$ 。
- (2) 碰撞釋出能量15.3億噸TNT炸藥爆炸
 $= 1530$ （百萬噸TNT炸藥）
 $= 1.53 \times 10^3$ （百萬噸TNT炸藥）
 由右圖對應，杜林危險指數達到4級。



39. 海嘯波長約超過500km，海洋平均深度約4km，所以海嘯屬於淺水波，則依淺水波波速公式

$$v = \sqrt{9.8 \times 4000} = 197.98 \text{ m/s}。$$

40. 地震P波到達的時間 $t = \frac{300\text{km}}{5\text{km/s}} = 60$ 秒，海嘯到達的時間 $t' = \frac{300 \times 10^3 \text{km}}{150\text{m/s}} = 2 \times 10^3$ 秒，

$$\Delta t = t' - t = 2000 - 60 = 1940 \text{ 秒}。$$