

【題組】若普蘭星人所使用的質量單位為 $\emptyset$ 、長度單位為 $\bullet$ 、時間單位為 $\blacktriangle$ 。當普蘭星人來到地球時，發現和地球的單位比較， $1\emptyset = 5\text{ kg}$ ， $1\bullet = 0.5\text{ 公尺}$ ， $1\blacktriangle = 0.2\text{ 秒}$ 。試回答下列第 1~2 題：

\_\_\_\_ 1. 普蘭星人的飛碟在地球上以  $4 \times 10^3 \bullet / \blacktriangle$  的速度行進，這速度等於多少公尺/秒？  
 (A)  $1.0 \times 10^4$  (B)  $2.0 \times 10^4$  (C)  $5.0 \times 10^4$  (D)  $1.0 \times 10^3$  (E)  $2.0 \times 10^3\text{ m/s}$ 。

【答案】：(A)

【解析】：

\_\_\_\_ 2. 若普蘭星人身體的平均質量為  $40\emptyset$ ，平均體積為  $2\bullet^3$ ，則普蘭星人身體的平均密度相當於多少  $\text{kg/m}^3$ ？  
 (A) 40 (B) 80 (C) 200 (D) 400 (E) 800  $\text{kg/m}^3$ 。

【答案】：(E)

【解析】：

\_\_\_\_ 3. 下列單位中，何者是國際單位制的基本單位？  
 (A) 庫侖 (B) 安培 (C) 伏特 (D) 歐姆 (E) 焦耳。

【答案】：(B)

【解析】：

\_\_\_\_ 4. 下列何者不是公制單位中的基本單位？  
 (A) 長度單位：公尺 (B) 質量單位：公斤 (C) 溫度單位：克氏溫標 K  
 (D) 物質的數量：莫耳 (E) 電量單位：庫侖。

【答案】：(E)

【解析】：

\_\_\_\_ 5. 提供 4G 服務的電信業者以全球共通的 1800 MHz 中的 C5 頻段服務，則此頻率的電磁波可表示為  
 (A)  $1.8 \times 10^6$  (B)  $1.8 \times 10^7$  (C)  $1.8 \times 10^8$   
 (D)  $1.8 \times 10^9$  (E)  $1.8 \times 10^{10}$  赫。

【答案】：(D)

【解析】：

\_\_\_\_ 6. 2007 年，台大研發奈米超解析近場光碟片可達 90 奈米(nm)以下，比現有的 DVD 最小記錄點小 20 倍以上，請問 90nm 可做哪個正確的單位換算？  
 (A)  $9 \times 10^{-9}$  公尺(m) (B)  $9 \times 10^{-12}$  公里(km) (C)  $9 \times 10^{-6}$  厘米(cm)  
 (D)  $9 \times 10^{-3}$  微米( $\mu\text{m}$ ) (E)  $9 \times 10^{-2}$  埃( $\text{\AA}$ )。

【答案】：(C)

【解析】：

\_\_\_\_ 7. 婷婷以尺量出手機長度為 9.6 公分，則手機長度可如何表示？  
 (A)  $9.6 \times 10^{-6}$  公里(Km) (B)  $9.6 \times 10^{-3}$  公尺(m) (C)  $9.6 \times 10^2$  毫米(mm)  
 (D)  $9.6 \times 10^5$  微米( $\mu\text{m}$ ) (E)  $9.6 \times 10^7$  奈米(nm)。

【答案】：(E)

【解析】：

\_\_\_\_ 8. 如果人一生可活 80 歲，若每分鐘的呼吸為 16 次，則在這一生中共可呼吸的次數約為若干？  
 (A)  $10^{12}$  (B)  $10^{11}$  (C)  $10^{10}$  (D)  $10^9$  (E)  $10^8$  次。

【答案】：(D)

【解析】：

9. 現代科技的進步，資訊儲存設備的容量越來越大，則 200 G 的行動硬碟其儲存量是 500 M 隨身碟的多少倍？

(A)40 (B)80 (C)400 (D)800 (E)4000 倍。

【答案】：(C)

【解析】：

10. 以下關於道耳頓「原子論」的敘述，何者錯誤？

(A)化學反應時，原子經由分離和重組，產生新的物質 (B)化學反應時，原子種類會轉變，產生新的物質 (C)化學反應前後，原子總數保持不變 (D)化學反應前後，質量不會改變 (E)不同的原子可以簡單的比例化合組成新的物質。

【答案】：(B)

【解析】：

11. 物質的三態結構中，若不考慮特殊的例外情形，一般物質所具有的通性，其分子間吸引力的大小關係順序由大至小依次為

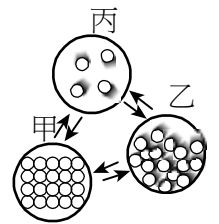
(A)固態 > 液態 > 氣態 (B)液態 > 氣態 > 固態 (C)氣態 > 固態 > 液態 (D)液態 > 固態 > 氣態 (E)氣態 > 液態 > 固態。

【答案】：(A)

【解析】：

12. 右圖為水三態變化時的粒子示意圖，下列敘述何者正確？

(A)在狀態甲時，其體積和形狀不隨容器改變 (B)狀態乙是水蒸氣 (C)蒸發是由狀態丙轉變成狀態乙的現象 (D)由狀態乙轉變成狀態甲時，須吸收熱量 (E)丙狀態下的分子引力最大。



【答案】：(A)

【解析】：

13. 下列有關氣態物質的敘述，何者 錯誤？

(A)組成物質的粒子在空間中快速運動 (B)組成物質的粒子排列成晶體結構 (C)溫度愈高，組成物質粒子的運動愈劇烈 (D)組成物質的粒子與容器的器壁以及其它粒子不停地碰撞而產生氣壓 (E)組成粒子間的引力幾乎為零。

【答案】：(B)

【解析】：

14. 在核反應中： $X \rightarrow {}_{92}^{235}\text{U} + {}_2^4\text{He}$  中，X 為何種原子核？

(A)  ${}_{94}^{239}\text{Pu}$  (B)  ${}_{92}^{236}\text{U}$  (C)  ${}_{93}^{236}\text{Np}$  (D)  ${}_{94}^{236}\text{Ra}$  (E)  ${}_{96}^{236}\text{Cm}$ 。

【答案】：(A)

【解析】：

15. 拉塞福之  $\alpha$  粒子散射實驗結果：

(A)證明了質子的存在 (B)證明了原子核是由質子和中子組成的 (C)證明了原子是由質子和電子組成的 (D)說明原子的全部正電荷和幾乎全部質量都集中在一個很小的核上 (E)說明原子中的電子只能在某些不連續的軌道上運動。

【答案】：(D)

【解析】：

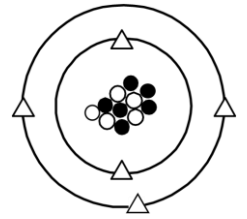
16. 已知質子由兩個上夸克及一個下夸克構成，中子由兩個下夸克及一個上夸克構成，則對一個硼原子( ${}_{5}^{11}\text{B}$ )而言，含有 X 個上夸克，Y 個下夸克，則(X, Y)=？

(A)(15, 16) (B)(16, 15) (C)(16, 17) (D)(17, 16) (E)(17, 17)。

【答案】：(C)

【解析】：

- \_\_\_ 17. 某元素 X 的原子結構如右圖，則關於此元素的敘述，何者正確？  
 (A) 圖中○代表中子 (B) 圖中的質量： $\bigcirc > \bullet > \triangle$  (C) 該元素的質量數為 6 (D) 圖中的原子序為 5 (E) 該元素可表示為  ${}_{6}^{11}\text{X}$ 。



【答案】：(B)

【解析】：

- \_\_\_ 18. 微觀的世界是一大堆「子」所構成的，(甲)原子；(乙)質子；(丙)夸克；(丁)原子核；(戊)電子；(己)中子，若質量由大而小排列順序為 (A) 甲乙丁 (B) 丁戊己 (C) 甲丙丁 (D) 丁乙丙 (E) 己丁丙。

【答案】：(D)

【解析】：

- \_\_\_ 19. 關於科學家在原子領域的研究，下列敘述何者錯誤？  
 (A) 拉塞福發現原子核中具有質子與中子 (B) 湯姆森證實電子的存在 (C) 道耳頓提出原子說 (D) 粒子的發現時間順序：電子→質子→中子 (E) 拉塞福認為原子的質量絕大部分集中在原子核。

【答案】：(A)

【解析】：

- \_\_\_ 20. 已知鈉(Na)的原子序是 11，質量數是 23，則一個  $\text{Na}^+$  的中子數和電子數各為多少個？  
 (A) 12、11 (B) 12、12 (C) 11、11 (D) 12、10 (E) 11、10。

【答案】：(D)

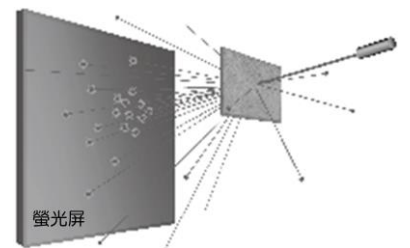
【解析】：

- \_\_\_ 21. 鈾原子核作  $\alpha$  粒子衰變，反應  ${}_{90}^{232}\text{Th} \rightarrow {}_2^4\text{He} + \text{X}$ ，則有關 X 原子的性質，下列何者正確？  
 (A) X 的原子序為 92 (B) X 的質量數為 136 (C) X 的質量數為 236  
 (D) X 的質子有 88 個 (E) X 的中子有 142 個。

【答案】：(D)

【解析】：

- \_\_\_ 22. 拉塞福指導學生利用散射實驗，如右圖，推敲出原子結構。在這個散射實驗中，入射粒子與靶各為何種物質？  
 (A) 質子、金箔 (B) 質子、鋁箔 (C) 氦原子核、銅箔  
 (D) 氦原子核、金箔 (E) 電子、銅箔。



【答案】：(D)

【解析】：

- \_\_\_ 23. 拉塞福以  $\alpha$  粒子撞擊金箔的散射實驗，驗證了：  
 (A) 原子有核的觀念 (B) 原子內有正電 (C) 原子可以分割  
 (D) 原子的半徑大小 (E) 原子的質量大小。

【答案】：(A)

【解析】：

- \_\_\_ 24. 已知：碳(原子序為 6，質量數為 12)、氧(原子序為 8，質量數為 16)，則 1 個  $\text{CO}_2$  分子中共含有多少個中子？  
 (A) 16 (B) 18 (C) 20 (D) 22 (E) 24 個。

【答案】：(D)

【解析】：

25. 二價銅離子( $\text{Cu}^{2+}$ )具有 27 個電子，則質量數 63 的銅原子中，含有中子數若干個？  
 (A)34 (B)33 (C)32 (D)31 (E)30。

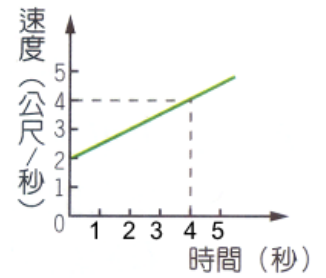
【答案】：(A)

【解析】：

26. 質量為 10 公斤的滑車在光滑平面上作直線運動，其速度與時間關係如右圖，則此滑車所受的外力為多少牛頓？  
 (A)1 (B)2 (C)4 (D)5 (E)10 牛頓。

【答案】：(D)

【解析】：



27. 若某人以 20 km/hr 的固定速率上山，循原路以 30 km/hr 的固定速率下山折返，則往返一趟的平均速率為何？

(A)22 (B)24 (C)25 (D)26 (E)27 km/hr。

【答案】：(B)

【解析】：

28. 以一水平力  $F_1$  作用於光滑平面上的甲物體，甲物體在 0.3 秒內速度由 0.2 公尺/秒增為 0.4 公尺/秒，若改以另一水平力  $F_2$  作用於甲物體，則在 0.6 秒內速度由 0.2 公尺/秒增為 0.8 公尺/秒，則作用力  $F_1$  與  $F_2$  的比為何？

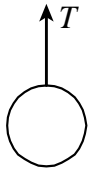
(A)1 : 1 (B)1 : 2 (C)2 : 1 (D)2 : 3 (E)3 : 2。

【答案】：(D)

【解析】：

29. 如右圖，一物質量為 5 公斤，今以繩往上拉，得加速度為  $5\text{m/s}^2$  向上，繩重不計，阻力不計，  
 $g = 10\text{m/s}^2$ ，求繩張力  $T$  的量值為何？

(A)75 (B)60 (C)25 (D)40 (E)50 牛頓。

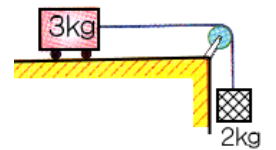


【答案】：(A)

【解析】：

30. 重 3 公斤的滑車置於水平光滑的桌面上，綁在右端的細繩透過滑輪，在細繩下端掛一個 2 公斤的重物，如右圖，若不計滑輪摩擦，則下列敘述何者正確？

(A)滑車在水平桌面作等速度運動 (B)滑車的加速度逐漸增大 (C)2 公斤所受的合力為 8 牛頓 (D)2 公斤與 3 公斤的物體的加速度比為 3 : 2 (E)滑車在水平面上的加速度量值為 3 公尺/秒<sup>2</sup>。



【答案】：(C)

【解析】：

31. 承上題，細繩的張力為若干牛頓？

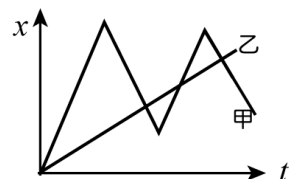
(A)6 (B)8 (C)12 (D)16 (E)20 牛頓。

【答案】：(C)

【解析】：

32. 甲、乙兩質點均在  $x$  軸上運動，其  $x-t$  圖如右圖，同時同地點出發，下列敘述何者正確？

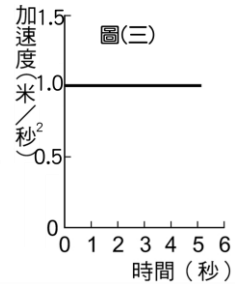
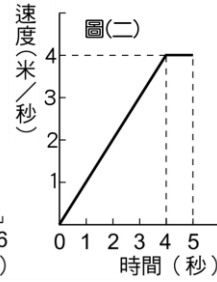
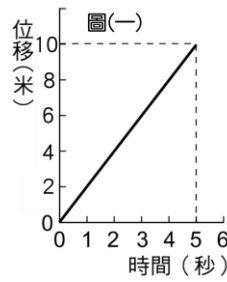
(A)乙等加速前進 (B)甲沿著曲線前進，乙則為直線前進 (C)出發後甲、乙相遇 3 次 (D)甲轉向 4 次 (E)甲和乙速率相同有 4 次。



【答案】：(C)

【解析】：

33. 三個靜止的物體在同一位置同時開始運動，其運動分別以下列三圖描述：圖(一)為甲的位移與所經歷時間的關係，圖(二)為乙的速度與所經歷時間的關係，圖(三)為丙的加速度與所經歷時間的關係。5 秒末瞬間，三者速度的大小關係為何？



- (A) 甲 < 乙 < 丙 (B) 甲 < 乙 = 丙 (C) 丙 < 甲 < 乙 (D) 甲 < 丙 < 乙 (E) 乙 < 甲 < 丙。

【答案】：(A)

【解析】：

34. 承上題，第 2 秒末瞬間的加速度量值比較何者正確？

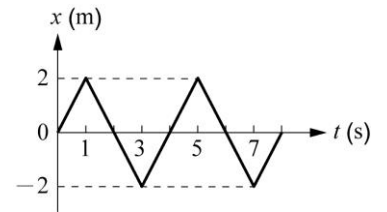
- (A) 甲 < 乙 < 丙 (B) 甲 < 乙 = 丙 (C) 丙 < 甲 < 乙 (D) 甲 < 丙 < 乙 (E) 乙 < 甲 < 丙。

【答案】：(B)

【解析】：

35. 一質點沿 x 軸運動，其位置坐標 x 對時間 t 的關係如右圖。下列敘述何者正確？

- (A) 質點在 t=2 秒時，運動方向改變 (B) 0~8 秒間運動方向共改變了 3 次 (C) 1~3 秒內和 3~5 秒內的位移相同 (D) 1~5 秒間，質點做等速度運動 (E) 1~3 秒內和 3~5 秒內的運動方向相反。



【答案】：(E)

【解析】：

36. 汽車的初速度為 36 km/hr，加速度為 2 m/s<sup>2</sup>，則汽車經過 10 秒後速度變為多少 m/s？

- (A) 56 (B) 38 (C) 30 (D) 20 (E) 10。

【答案】：(C)

【解析】：

37. 霖霖從空中跳傘、降落傘打開後，他開始減速度落下，假設此時他受到三個力作用，分別為重力(W)、空氣阻力(R)、空氣浮力(B)，則有關這三個力的關係，下列何者正確？

- (A)  $W + B > R$  (B)  $R + B > W$  (C)  $W + R > B$  (D)  $W > R + B$  (E)  $B > W + R$ 。

【答案】：(B)

【解析】：

38. 某物以 20 m/s 向西運動經 5 秒後變成 40 m/s 向東，則其平均加速度為：

- (A) 6 m/s<sup>2</sup> 向西 (B) 8 m/s<sup>2</sup> 向西 (C) 12 m/s<sup>2</sup> 向東 (D) 8 m/s<sup>2</sup> 向東 (E) 6 m/s<sup>2</sup> 向東。

【答案】：(C)

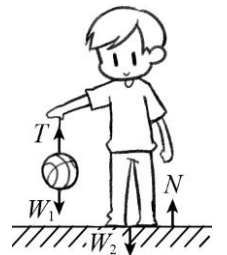
【解析】：

39. 一人手提一細繩，此繩下端繫一物，如右圖，繩重不計，分析物和人的受力情形，物受引力  $W_1$ ，繩張力  $T$ ，人受引力  $W_2$ ，地板正向力  $N$ ，則下列敘述何者正確？

- (A)  $W_1$  與  $T$  是作用與反作用力 (B)  $W_1$  與  $T$  是兩力平衡 (C)  $W_2$  與  $N$  是作用與反作用力 (D)  $N = W_2$  (E)  $W_1$ 、 $W_2$  互為作用與反作用力。

【答案】：(B)

【解析】：



40. A、B 二物體分別受  $F_1$  及  $F_2$  二力，若  $F_1 : F_2 = 1 : 2$ ， $2m_A = m_B$ ，則 A、B 二物體所產生的加速度比應該為多少？

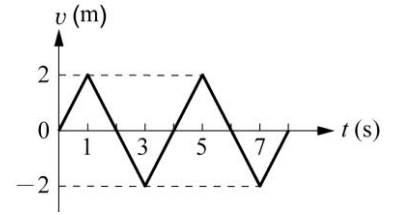
- (A) 1 : 1 (B) 1 : 2 (C) 2 : 1 (D) 4 : 1 (E) 1 : 4。



【答案】：(A)

【解析】：

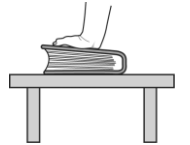
41. 一質點沿  $x$  軸運動，其速度  $v$  對時間  $t$  的關係如右圖。下列敘述何者正確？  
 (A)質點在  $t=1$  秒時，運動方向改變 (B)質點在  $t=2$  秒時，回到出發點 (C)質點在  $t=1$  秒時，離出發點最遠 (D)0~8 秒間運動方向共改變了 3 次 (E)質點在  $t=2$  秒和  $t=4$  秒時，位置相同。



【答案】：(D)

【解析】：

42. 婷婷施力  $F_1$  於桌面上的物理課本，如右圖，若  $F_2$  代表課本所受的地球引力， $F_3$  代表桌面作用於課本的力， $F_4$  代表地球受課本的引力，則下列何者正確？  
 (A) $F_1$  與  $F_3$  互為一組作用力與反作用力 (B) $F_1$  與  $F_2$  互為一組作用力與反作用力 (C) $F_2$  與  $F_3$  互為一組作用力與反作用力 (D) $F_2$  與  $F_4$  互為一組作用力與反作用力 (E) $F_3$  與  $F_4$  互為一組作用力與反作用力。



【答案】：(D)

【解析】：

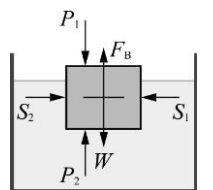
43. 一人站在地面上，用手推正前方的牆壁，如右圖。已知人的重量為  $F_1$ ，人推牆壁的力為  $F_2$ ，人壓迫地面的力為  $F_3$ ，地面支持人的力為  $F_4$ ，牆壁推人的力為  $F_5$ ，人對地球的吸引力為  $F_6$ ，則  $F_1$  的反作用力為下列何者？  
 (A)  $F_2$  (B)  $F_3$  (C)  $F_4$  (D)  $F_5$  (E)  $F_6$ 。



【答案】：(E)

【解析】：

44. 一個浮在水面上的浮體，其受力的情形如右圖， $F_A$  為浮體對地的吸引力 (右圖中未標示)， $F_B$  為浮力， $F_C$  為浮體對水的作用力， $W$  為重力， $S_1$  及  $S_2$  為水對浮體的兩側壓力， $P_1$  為大氣壓力， $P_2$  為大氣壓力引起對浮體的上壓力；則下列哪一對力是作用力與反作用力？  
 (A) $F_A$  與  $F_B$  (B) $S_1$  與  $S_2$  (C) $F_B$  與  $F_C$  (D) $P_1$  與  $P_2$  (E) $W$  和  $F_C$ 。



【答案】：(C)

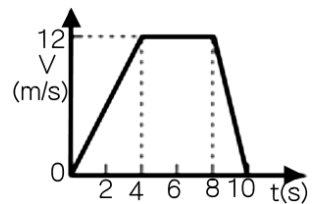
【解析】：

【題組】一物體運動的速度對時間 ( $v-t$ ) 的關係如右圖，若以向西為正，請回答下列問題：

45. 0~6 秒內的位移為若干？  
 (A)32 (B)36 (C)42 (D)48 (E)54 公尺。

【答案】：(D)

【解析】：



46. 0~10 秒內的平均速度量值為若干？  
 (A)9.6 (B)8.4 (C)7.2 (D)6.4 (E)5.6 m/s。

【答案】：(B)

【解析】：

47. 4~10 秒內的平均加速度為若干？  
 (A)-10 (B)-5 (C)-2 (D)5 (E)10 公尺/秒<sup>2</sup>。

【答案】：(C)

【解析】：

48. 第 2 秒的瞬時加速度為若干？  
 (A)10 (B)8 (C)5 (D)3 (E)2 公尺/秒。

【答案】：(D)

【解析】：