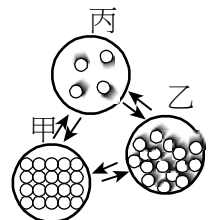
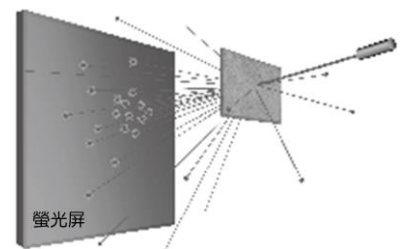
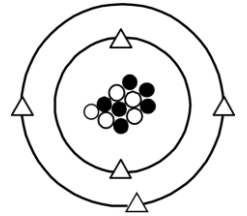


【題組】若普蘭星人所使用的質量單位為 \emptyset 、長度單位為 \bullet 、時間單位為 \blacktriangle 。當普蘭星人來到地球時，發現和地球的單位比較， $1\emptyset = 5\text{ kg}$ ， $1\bullet = 0.5\text{ 公尺}$ ， $1\blacktriangle = 0.2\text{ 秒}$ 。試回答下列第 1~2 題：

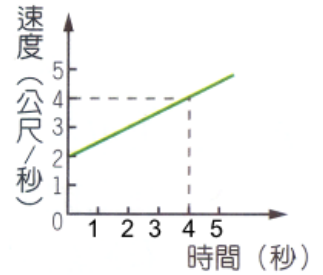
- ___ 1. 普蘭星人的飛碟在地球上以 $4 \times 10^3 \bullet / \blacktriangle$ 的速度行進，這速度等於多少公尺/秒？
 (A) 1.0×10^4 (B) 2.0×10^4 (C) 5.0×10^4 (D) 1.0×10^3 (E) $2.0 \times 10^3\text{ m/s}$ 。
- ___ 2. 若普蘭星人身體的平均質量為 $40\emptyset$ ，平均體積為 $2\bullet^3$ ，則普蘭星人身體的平均密度相當於多少 kg/m^3 ？
 (A) 40 (B) 80 (C) 200 (D) 400 (E) 800 kg/m^3 。
- ___ 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。
- ___ 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。
- ___ 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) 1.8×10^6 (B) 1.8×10^7 (C) 1.8×10^8
 (D) 1.8×10^9 (E) 1.8×10^{10} 赫。
- ___ 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) 9×10^{-9} 公尺(m) (B) 9×10^{-12} 公里(km) (C) 9×10^{-6} 厘米(cm)
 (D) 9×10^{-3} 微米(μm) (E) 9×10^{-2} 埃(\AA)。
- ___ 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) 9.6×10^{-6} 公里(Km) (B) 9.6×10^{-3} 公尺(m) (C) 9.6×10^2 毫米(mm)
 (D) 9.6×10^5 微米(μm) (E) 9.6×10^7 奈米(nm)。
- ___ 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。
- ___ 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。
- ___ 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。
- ___ 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。
- ___ 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。



- ___ 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。
- ___ 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) ${}_{96}^{236}\text{Cm}$ 。
- ___ 15. 拉塞福之 α 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。
- ___ 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)。
- ___ 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 ${}_{6}^{11}\text{X}$ 。
- ___ 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。
- ___ 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。
- ___ 20. 已知鈉(Na)的原子序是 11，質量數是 23，則一個 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。
- ___ 21. 鈷原子核作 α 粒子衰變，反應 ${}_{90}^{232}\text{Th} \rightarrow {}_2^4\text{He} + X$ ，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。
- ___ 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。
- ___ 23. 拉塞福以 α 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。
- ___ 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 CO_2 分子中共含有多少個中子？
 (A) 16 (B) 18 (C) 20 (D) 22 (E) 24 個。
- ___ 25. 二價銅離子(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。



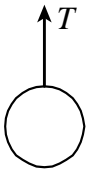
26. 質量為 10 公斤的滑車在光滑平面上作直線運動，其速度與時間關係如右圖，則此滑車所受的外力為多少牛頓？
(A)1 (B)2 (C)4 (D)5 (E)10 牛頓。



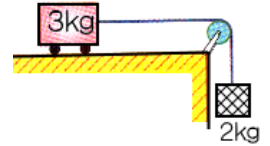
27. 若某人以 20 km/hr 的固定速率上山，循原路以 30 km/hr 的固定速率下山折返，則往返一趟的平均速率為何？
(A)22 (B)24 (C)25 (D)26 (E)27 km/hr。

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。

29. 如右圖，一物質量為 5 公斤，今以繩往上拉，得加速度為 5 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。

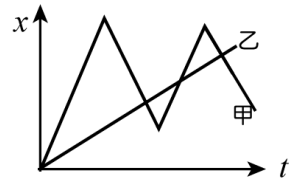


30. 重 3 公斤的滑車置於水平光滑的桌面上，綁在右端的細繩透過滑輪，在細繩下端掛一個 2 公斤的重物，如右圖，若不計滑輪摩擦，則下列敘述何者正確？
(A)滑車在水平桌面作等速度運動 (B)滑車的加速度逐漸增大 (C)2 公斤所受的合力為 8 牛頓 (D)2 公斤與 3 公斤的物體的加速度比為 3 : 2 (E)滑車在水平面上的加速度量值為 3 公尺/秒²。

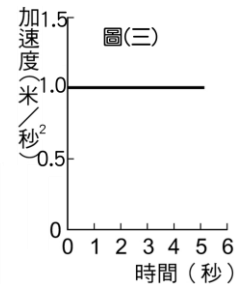
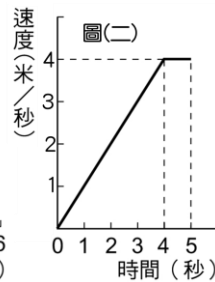
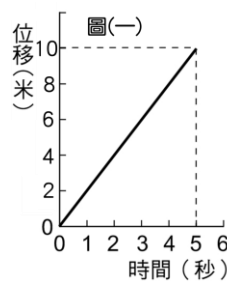


31. 承上題，細繩的張力為若干牛頓？
(A)6 (B)8 (C)12 (D)16 (E)20 牛頓。

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。

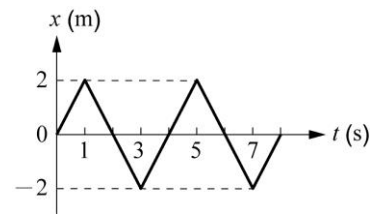


33. 三個靜止的物體在同一位置同時開始運動，其運動分別以下列三圖描述：圖(一)為甲的位移與所經歷時間的關係，圖(二)為乙的速度與所經歷時間的關係，圖(三)為丙的加速度與所經歷時間的關係。5 秒末瞬間，三者速度的大小關係為何？



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

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。

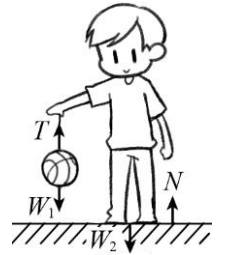


36. 汽車的初速度為 36 km/hr，加速度為 2 m/s^2 ，則汽車經過 10 秒後速度變為多少 m/s？
(A)56 (B)38 (C)30 (D)20 (E)10。

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) $B>W+R$ 。

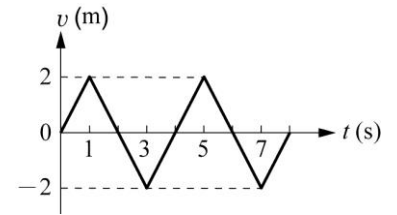
38. 某物以 20 m/s 向西運動經 5 秒後變成 40 m/s 向東，則其平均加速度為：
(A) 6 m/s^2 向西 (B) 8 m/s^2 向西 (C) 12 m/s^2 向東
(D) 8 m/s^2 向東 (E) 6 m/s^2 向東。

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。

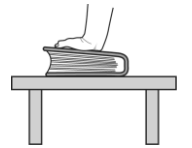


40. A、B 二物體分別受 F_1 及 F_2 二力，若 $F_1:F_2=1:2$ ， $2m_A=m_B$ ，則 A、B 二物體所產生的加速度比應該為多少？
(A) 1:1 (B) 1:2 (C) 2:1 (D) 4:1 (E) 1:4。

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) $0\sim 8$ 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。



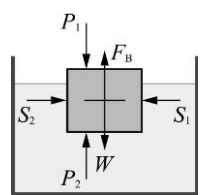
42. 婷婷施力 F_1 於桌面上的物理課本，如右圖，若 F_2 代表課本所受的地球引力， F_3 代表桌面作用於課本的力， F_4 代表地球受課本的引力，則下列何者正確？
(A) F_1 與 F_3 互為一組作用力與反作用力 (B) F_1 與 F_2 互為一組作用力與反作用力 (C) F_2 與 F_3 互為一組作用力與反作用力 (D) F_2 與 F_4 互為一組作用力與反作用力 (E) F_3 與 F_4 互為一組作用力與反作用力。



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 。



44. 一個浮在水面上的浮體，其受力的情形如右圖， F_A 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 。



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

46. $0\sim 10$ 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 。

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

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。

