

___1.下列何者不是國際單位制的基本單位？

- (A)公尺(m) (B)燭光(Cd) (C)伏特(V) (D)莫耳(mole) (E)牛頓(N)。

【答案】：(C)

【解析】：

___2.紫光的波長為 4000 埃(Å)，已知 1 埃(Å)= 10^{-10} 公尺，則下列那一項的單位換算正確？

- (A) 4×10^{-6} 公尺 (B) 4×10^{-10} 公里 (C) 4×10^{-6} 公分 (D) 4×10^{-2} 微米 (E) 4×10^1 奈米。

【答案】：(B)

【解析】：

___3.下列各種單位的換算，何者正確？

- (A)頻率： $1\text{THz}=10^{-3}\text{GHz}$ (B)電容： $1\text{pF}=10^3\mu\text{F}$ (C)波長： $1\text{Å}=10^{-8}\text{cm}$

- (D)電壓： $1\text{MV}=10^3\text{GV}$ (E)時間： $1\mu\text{s}=10^{-3}\text{ns}$ 。

【答案】：(C)

【解析】：

___4.國際標準單位制 (SI 制)，下列各項對於單位的定義及性質描述，何者正確？

- (A)長度的單位是以銫原子(Cs)的震盪來定義公尺(m) (B)時間的定義是太陽的東昇西落來定義 (C)熱學上定義溫度的單位為克耳文(K) (D)庫侖是電學上的定義的基本單位 (E)燭光是 SI 單位中唯一的人工製品。

【答案】：(C)

【解析】：

___5.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】：

___6.關於人類觀測及操縱原子的技術，下列敘述何者正確？

- (A)電子顯微鏡可以幫助我們觀察原子，並且能夠進一步排列原子 (B)人類至 19 世紀道耳吞提出原子說，便已經能觀察原子的結構 (C)人類在發明電子顯微鏡後，才承認原子的存在 (D)降低物質表面的溫度，可以增加原子的穩定性，使得排列原子的困難度降低 (E)由於奈米科技的發展，我們可以有效地掌握原子的排列，迅速有效地重建原子核。

【答案】：(D)

【解析】：

___7.2007 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(Å)。

【答案】：(C)

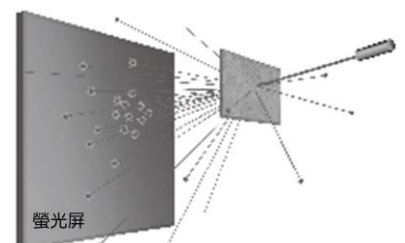
【解析】：

___8.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】：



___ 9. 下列有關物質三態的敘述，何者正確？

- (A) 液體變成氣體需要釋放熱量 (B) 水可以呈現固體、液體與氣體三種形態
(C) 液體、氣體內的粒子由於彼此緊靠，所以有近似的密度 (D) 固體內的粒子由於緊密排列，靜止於固定點上，因此無運動 (E) 固體可以直接吸熱變成氣體，稱為凝華。

【答案】：(D)

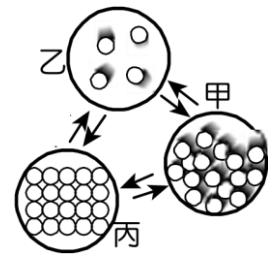
【解析】：

___ 10. 右圖為水的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，其體積和形狀會隨容器改變 (B) 由狀態甲轉變成狀態乙時，需釋放熱量 (C) 狀態丙時密度最大 (D) 蒸發是由狀態丙轉變成狀態甲的現象 (E) 乾冰昇華是丙變成乙的過程。

【答案】：(E)

【解析】：



___ 11. 下列有關一中性原子構造的敘述，何者正確？

- (甲) 湯木生的陰極射線研究，打破了道耳吞原子說，使得原子不能分割的說法必須修正
(乙) 質子和電子的電量一定相等 (丙) 質子數 = 中子數 = 原子序 (丁) 原子中的帶電粒子集中在原子核 (戊) 原子的質量絕大部分集中在原子核中。
(A) 甲乙丙 (B) 甲乙戊 (C) 甲丙丁 (D) 乙丙丁 (E) 乙丙戊。

【答案】：(B)

【解析】：

___ 12. 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)

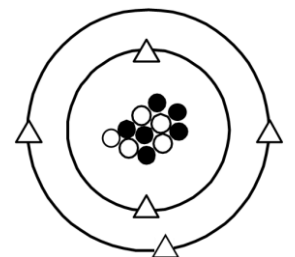
【解析】：

___ 13. 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： $\text{○} > \text{●} > \text{△}$ (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】：(D)

【解析】：



___ 14. 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】：

___ 15. 婷婷投擲溜溜球(Yo-Yo 球)。溜溜球以每秒 40 cm/s 的速率擲出，已知擲出至最低下降 50 cm 後，又以相同速率、相反方向回到她的手中(假設婷婷手的位置未變)，共經過 5 秒鐘。則溜溜球自離開婷婷手中到再回到她手中的平均速度(X)、平均速率(Y)及平均加速度(Z)，試問下列哪一選項的數字可表示(X, Y, Z)？

- (A) (0, 15, 12) (B) (0, 20, 16) (C) (20, 20, 12) (D) (20, 20, 16) (E) (0, 20, 20)。

【答案】：(B)

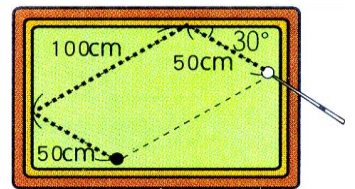
【解析】：

___16.二價銅離子(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。

【答案】：(A)

【解析】：

___17.蓉蓉以球桿撞擊白球經過兩顆星(撞擊球桌兩次)之後，碰撞到黑球。其行經的路徑如右圖，若蓉蓉擊出白球至白球撞擊黑球的過程，費時 5 秒，則白球運動的平均速度(X)、平均速率(Y)，則(X, Y)=？(假設白球，黑球的體積可以忽略不計)

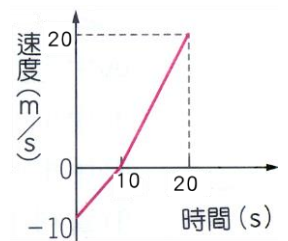


(A)(20, 40) (B)(20, 20) (C)(25, 40) (D)(25, 50) (E)(50, 50)。

【答案】：(A)

【解析】：

___18.琳琳在東西向直線上運動(向南為正)，其運動速度與時間關係如圖，則 0~20 秒間，琳琳平均速度大小和平均速率大小分別為多少？



(A)平均速度量值為 2.5 m/s ；平均速率為 7.5 m/s (B)平均速度量值為 5 m/s ；平均速率為 10 m/s (C)平均速度量值為 5 m/s ；平均速率為 7.5 m/s (D)平均速度量值為 2.5 m/s ；平均速率為 10 m/s (E)平均速度量值為 5 m/s ；平均速率為 12.5 m/s 。

【答案】：(A)

【解析】：

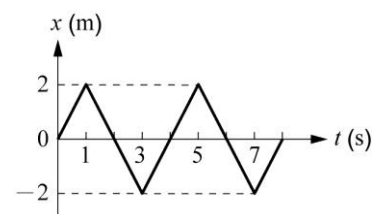
___19.承上題，琳琳在 20 秒內的加速度為若干？

(A) 1.5 m/s^2 ，向北 (B) 1.5 m/s^2 ，向南 (C) 3.0 m/s^2 ，向南 (D) 3.0 m/s^2 ，向北 (E) 2.5 m/s^2 ，向南。

【答案】：(B)

【解析】：

___20.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)質點在第 2 秒及第 4 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 秒內的路徑長相同 (D)1~5 秒間，質點做等速度運動 (E)1~3 秒內和 3~5 秒內的速度相等。

【答案】：(C)

【解析】：

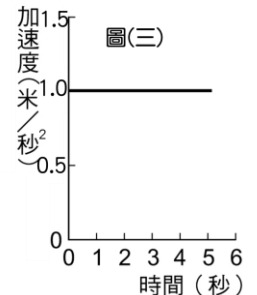
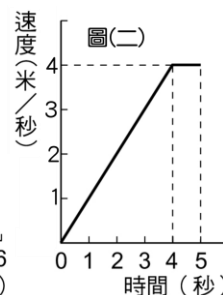
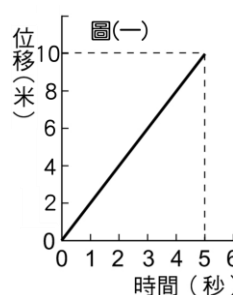
___21.某物以 40 m/s 向西運動經 10 秒後變成 60 m/s 向東，則其平均加速度為：

(A) 2 m/s^2 向西 (B) 2 m/s^2 向東 (C) 10 m/s^2 向西 (D) 10 m/s^2 向東 (E) 6 m/s^2 向東。

【答案】：(D)

【解析】：

___22.三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)為甲的位移與經歷時間關係，圖(二)為乙速度與經歷時間的關係，圖(三)為丙的加速度與所經歷時間的關係。第 3 秒末瞬間，三者速度大小關係為何？



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

【答案】：(B)

【解析】：

23. 承上題，第 5 秒末瞬間的加速度量值比較何者正確？

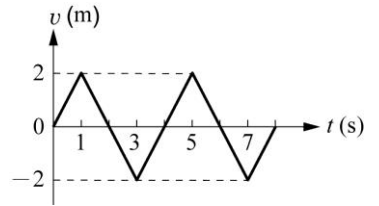
- (A) 甲 = 乙 < 丙 (B) 甲 < 乙 = 丙 (C) 丙 < 甲 < 乙 (D) 甲 < 丙 < 乙 (E) 乙 < 甲 < 丙。

【答案】：(A)

【解析】：

24. 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) 質點在第 1 秒及第 3 秒時，運動方向改變 (B) 質點在第 2 秒及第 4 秒時，位置相同 (C) 質點 4 秒內共移動了 4 公尺距離 (D) 0~8 秒間運動方向共改變了 4 次 (E) 質點在 0~2 秒的位移與 2~4 秒的位移相等。

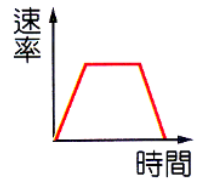


【答案】：(C)

【解析】：

25. 某一物體運動的速度時間圖如右圖，則哪一個選項的敘述與圖形符合？

- (A) 汽車減速進入收費站，停車繳費，再加速離開 (B) 小球由斜面頂端滑下，至底部等速度前進，再滑至另一端斜面的最高點 (C) 小球鉛直上拋，至最高點再鉛直落下 (D) 婷婷由飛機上跳下，4 秒後打開降落傘，減速落至地面 (E) 機車在公路等速前進，遇前方交通事故，緊急煞車停下。

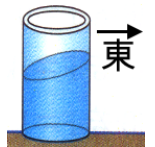


【答案】：(B)

【解析】：

26. 茹茹在高速公路的途中，車上她觀察到座位前方的飲料液面呈傾斜狀，如右圖，假設茹茹在東西向的路上，下列何者可能是汽車當時的行進狀態？

- (甲) 車向東加速前進 (乙) 車向西加速前進
(丙) 車向東減速前進 (丁) 車向西減速前進。
(A) 甲乙 (B) 甲丙 (C) 乙丁 (D) 甲丁 (E) 乙丙。

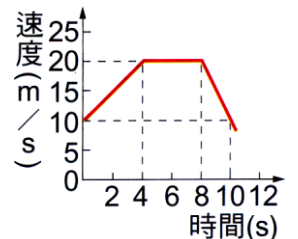


【答案】：(E)

【解析】：

27. 右圖為一輛汽車在筆直公路上行駛之 v-t 圖。關於汽車在 5~10s 內的平均加速度為多少 m/s^2 ？

- (A) 4.0 (B) -4.0 (C) 2.0 (D) -2.0 (E) -1.0。



【答案】：(D)

【解析】：

28. 當保齡球碰撞球瓶時，保齡球施於球瓶的力的反作用力為

- (A) 保齡球所受的重力 (B) 地面對球瓶阻擋的力 (C) 空氣對球瓶阻擋的力 (D) 球瓶對保齡球阻擋的力 (E) 球瓶所受的重力。

【答案】：(D)

【解析】：

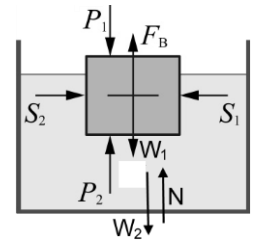
29. 大聯盟比賽中，投手陳偉殷投出強勁的快速直球直達本壘，下列敘述何者正確？

- (A) 棒球飛行過程不受外力，始終保持直線前進 (B) 棒球能直達本壘，是因為投手持續施力 (C) 棒球向前飛行是因為球投出後的慣性作用 (D) 棒球飛行速率愈快，是因為飛行過程的受力愈大 (E) 投手的施力與棒球的重量抵消，因此球所受合力為零。

【答案】：(C)

【解析】：

30. 一個浮在水面上的浮體，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_1 為浮體所受的重力， W_2 為容器所受的重力， N 為桌面支撐的正向力， 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？

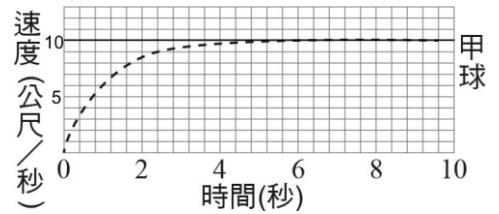


- (A) F_A 與 W_1 (B) S_1 與 S_2 (C) F_B 與 W_1 (D) P_1 與 P_2 (E) W_2 和 N 。

【答案】：(A)

【解析】：

31. 小球自靜止狀態開始落下，受到重力和空氣阻力 F 的作用，此阻力與球的下墜速度 v 成正比，即 $F = -kv$ ($k > 0$)，右圖表示該球的速度-時間關係圖。已知小球質量為 4 公斤，落下過程中重力加速度恆為 10 公尺/秒²，則比例常數 k 值約為多少牛頓/秒？



- (A) 1.0 (B) 1.5 (C) 2.0 (D) 2.5 (E) 4.0。

【答案】：(E)

【解析】：

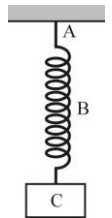
32. 質量 10 公斤的木塊置於水平玻璃桌面，受 40 牛頓的拉力仍保持靜止，此時接觸面正向力為 N_1 、摩擦力為 f_1 ；若將兩塊相同木塊置於水平木質桌面，受 20 牛頓的拉力，木塊依然保持靜止，此時接觸面正向力為 N_2 、摩擦力為 f_2 ，已知當地的重力加速度為 10m/s^2 ，則：

- (A) $N_1 = N_2$, $f_1 < f_2$ (B) $N_1 = N_2$, $f_1 = f_2$ (C) $N_1 < N_2$, $f_1 > f_2$
(D) $N_1 < N_2$, $f_1 = f_2$ (E) $N_1 < N_2$, $f_1 < f_2$ 。

【答案】：(C)

【解析】：

33. 如圖，懸繩 A 和彈簧 B 的重力不考慮，下列各對力中屬於平衡力的是
(A) A 對 B 的拉力與 B 對 C 的拉力 (B) B 對 A 的拉力與 A 對 B 的拉力
(C) A 對 B 的拉力與 C 對 B 的拉力 (D) C 對 B 的拉力與 B 對 A 的拉力。

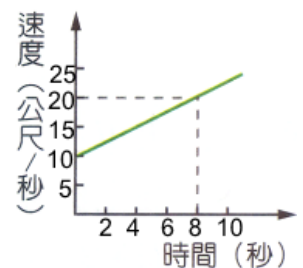


【答案】：(C)

【解析】：

34. 質量為 20 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) 10 (B) 15 (C) 20 (D) 25 (E) 30 牛頓。



【答案】：(D)

【解析】：

35. 晴晴將小石子垂直上拋，小石子上升時逐漸減速至最高點，假設過程中小石子受三個力作用，分別為重力(W)、空氣阻力(R)、空氣浮力(B)，有關這三個力的關係，下列何者正確？

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

【答案】：(A)

【解析】：

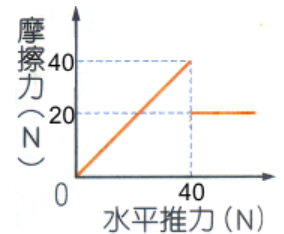
36. 承上題，小球由最高點落下過程，逐漸加速，則所受三力的關係何者正確？

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

【答案】：(D)

【解析】：

37. 有一個質量為 10kg 的物體，靜止在水平桌面上，當受到水平推力時，所受摩擦力如右圖，則下列敘述何者正確？
 (A) 施力小於 40N 時，物體保持靜止，此時合力為零 (B) 施 30N 的水平推力，大於動摩擦力，物體有加速度 (C) 施 30N 的水平推力，則物體的運動的加速度為 1m/s^2 (D) 施力 50N 時，物體運動的加速度為 1m/s^2 (E) 物體受力小於 40N 時，水平推力與摩擦力互為作用力與反作用力。



【答案】：(A)

【解析】：

38. 太陽系有四顆類木行星，由近而遠分別為木星、土星、天王星和海王星，其公轉週期的大小關係為何？

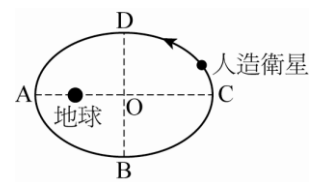
(A) 木星 = 土星 = 天王星 = 海王星 (B) 木星 > 土星 > 天王星 > 海王星 (C) 木星 < 土星 < 天王星 < 海王星 (D) 木星 > 土星 = 天王星 > 海王星 (E) 木星 < 土星 = 天王星 < 海王星。

【答案】：(C)

【解析】：

39. 某人造衛星繞地的軌跡為橢圓軌道，如圖。試問下列幾個路徑中，哪個路徑花費時間的長短比較，何者正確？

(甲) $A \rightarrow B \rightarrow C$ (乙) $B \rightarrow C \rightarrow D$ (丙) $C \rightarrow D \rightarrow A$ (丁) $D \rightarrow A \rightarrow B$
 (A) 甲 = 乙 = 丙 = 丁 (B) 丙 < 甲 = 丁 < 乙 (C) 丁 < 丙 = 甲 < 乙
 (D) 丁 < 丙 < 甲 < 乙 (E) 乙 < 甲 = 丙 < 丁。



【答案】：(C)

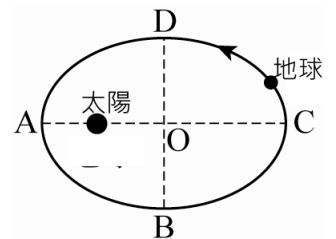
【解析】：

40. 承上題，下列的路徑中，花費時間長短的比較，何者正確？

(甲) $A \rightarrow B$ (乙) $B \rightarrow C$ (丙) $C \rightarrow D$ (丁) $D \rightarrow A$
 (A) 甲 = 乙 = 丙 = 丁 (B) 丁 = 甲 < 丙 = 乙 (C) 丁 < 甲 < 丙 < 乙
 (D) 丁 < 丙 = 甲 < 乙 (E) 乙 < 甲 = 丙 < 丁。

【答案】：(B)

【解析】：



41. 根據克卜勒行星運動定律可推知地球繞太陽運動時：(應選三項)

(A) 在橢圓軌道上做等速率運動 (B) 在 A 點的面積速率等於 C 點的面積速率 (C) A 點至 B 點的過程，速率逐漸減小 (D) 地球繞日的面積速率和火星繞日的面積速率相同 (E) 地球繞日平均軌道半徑立方和週期平方的比值與其他行星繞日相同。

【答案】：(B)(C)(E)

【解析】：

42. 某新行星在近日點時與太陽距離為 2 天文單位，遠日點時與太陽距離為 8 天文單位，則新行星在近日點與遠日點時的面積速率比為

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

【答案】：(A)

【解析】：

43. 承上題，行星在近日點與遠日點時軌道上的切線速率比為

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

【答案】：(E)

【解析】：

___ 44. 兩人造衛星繞地球的軌道半徑比為 16 : 9，則其週期比為何？

(A) 3 : 4 (B) 4 : 3 (C) 9 : 16 (D) 64 : 27 (E) 27 : 64。

【答案】：(D)

【解析】：

___ 45. 某行星的橢圓軌道之近日距為 5 天文單位(AU)，遠日距為 15 天文單位(AU)，則此行星的平均軌道半徑為若干天文單位(AU)？

(A) 5 (B) 10 (C) 15 (D) 20 (E) 25。

【答案】：(B)

【解析】：

___ 46. 若已知一行星繞太陽作橢圓軌道之運動，其距太陽最近為 8 天文單位，公轉週期 64 年，則其距太陽最遠為

(A) 26 天文單位 (B) 24 天文單位 (C) 22 天文單位 (D) 20 天文單位 (E) 18 天文單位。

【答案】：(B)

【解析】：