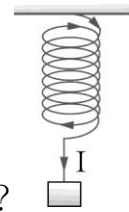


1. 假設電子繞著原子核作圓周運動，如附圖所示。則下列有關此原子模型的敘述哪一項正確？



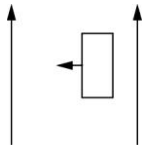
- (A) 圖中電子運動產生的電流為順時針方向
(B) 原子核與電子帶同性電荷，提供電子運動所需之力
(C) 圖中電子運動產生磁場的 N 極方向為射出紙面
(D) 原子核與電子之間的作用力，類似於彈簧，相距愈遠，作用力愈強
2. 金屬彈簧下掛重物如圖所示，使得每圈彈簧間距為 0.1 公分。假設有電流自彈簧上端流



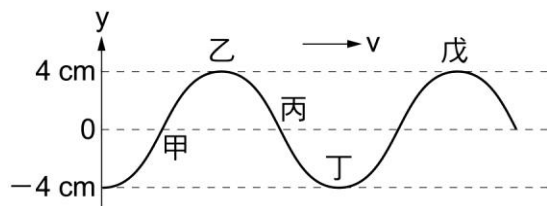
向彈簧下端，則下列每圈彈簧間距變化的敘述，何者正確？

- (A) 由於電流中的電荷相斥，使得每圈彈簧間距伸長
(B) 由於電流中的電荷相吸，使得每圈彈簧間距縮短
(C) 由於電流的磁效應，使得每圈彈簧間距伸長
(D) 由於電流的磁效應，使得每圈彈簧間距縮短
3. 現代生活中常用到一些電氣用品與裝置，它們在沒有直接與電源連接下，可利用電磁感應產生的電流，發揮功能。下列有關電磁感應的敘述，何者正確？
- (A) 電磁感應現象是丹麥科學家厄司特最先發現的
(B) 發電機可以利用電磁感應原理將力學能轉換為電能
(C) 電氣用品中引起電磁感應的電源電路，使用的是穩定的直流電
(D) 輸送電力用的變壓器利用電磁感應原理，可以提高電壓，但不能降低電壓
4. 甲、乙兩根相同之磁鐵棒相距很遠，自空中同一高度同時墜下地面，甲在墜落途中穿過一串鐵線圈，而乙不穿過任何東西，則何者較早到達地面？
- (A) 甲
(B) 乙
(C) 甲、乙同時
(D) 不一定

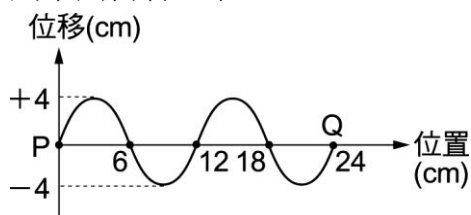
5. 如圖，為兩無限長平行細直導線，通以同方向的相同電流，其間有一矩形導線迴路，整個裝置在同一平面上。今矩形迴路等速向左平移，在平移過程中，迴線中感應電流的方向為何？



- (A) 逆時針
(B) 順時針
(C) 先順時針後轉為逆時針
(D) 先逆時針後轉為順時針
6. 附圖為一向右傳播的繩波在某一時刻繩子各點的位置圖，經過 $1/4$ 週期後，丙點的位置將移至何處？

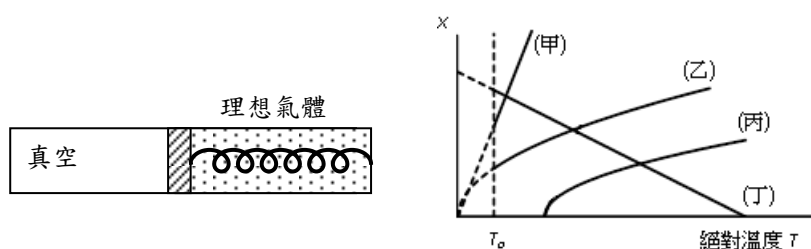


- (A) 它的正下方 $y = -4$ 公分處
(B) 它的正上方 $y = +4$ 公分處
(C) 它的正上方 $y = +2$ 公分處
(D) 丁點處
7. 有關「聲音」的敘述，下列何者正確？
- (A) 物體迅速的振動，吾人定可聽到聲音
(B) 在真空中講話，其聲音聽起來比空氣中更響亮
(C) 聲波在空氣中傳播時，空氣分子隨波前進，故聲波是縱波
(D) 月球如果爆炸，地球上的人一定聽不到爆炸聲
8. 一連續週期波由 P 傳至 Q，如圖所示，已知每個振動質點在 1 分鐘內完成 10 次完整振動，則下列何者正確？

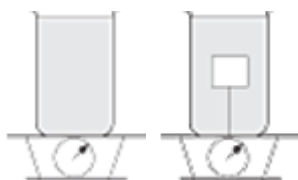


- (A) 此週期波之振幅為 8 cm
(B) 此週期波之振動頻率為 10 Hz
(C) 此週期波之波速為 60 cm/s
(D) 此週期波由 P 傳至 Q 歷時 12 秒

9. 水波通過障礙物之缺口能見其繞射，繞射現象之是否顯著乃決定於
- 振動之頻率大小
 - 波速之快慢
 - 波幅之大小
 - 波長與缺口寬度之比
10. 附圖為水平放置的圓柱形密閉容器，中間以無摩擦之活塞隔開。活塞右邊和圓柱形容器的右邊以輕質彈簧相連結如左圖所示，彈簧符合虎克定律，自然長度為圓柱容器長的一半。左方為真空，右方理想氣體起初的絕對溫度為 T_0 。若緩慢增加活塞右方理想氣體的溫度 T ，且彈簧的力常數不隨溫度變化，其對應的彈簧伸長量為 x ，則 $x-T$ 的關係最接近右圖中的哪一條線？（其中甲、丁為直線，乙、丙為曲線）

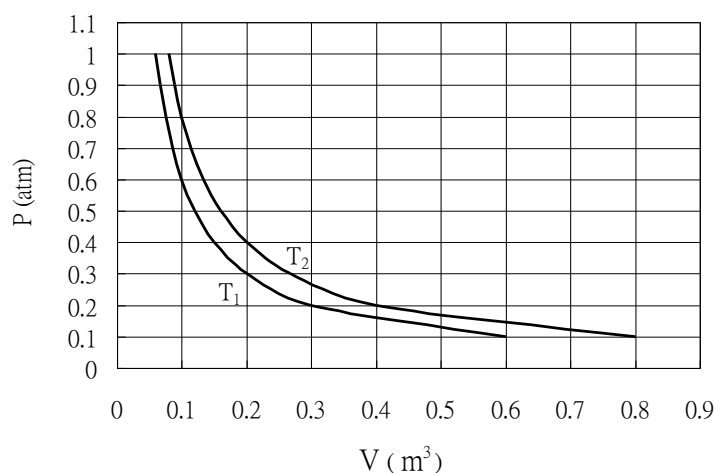


- 甲
 - 乙
 - 丙
 - 丁
11. 有一容器若加滿水置於磅秤上，磅秤上的讀數為 W ，如圖所示。現將一密度小於水的物體以一細繩繫於此容器的底部，並加滿水置於磅秤上，如圖所示。若水的密度為 ρ_0 ，物體的體積為 V 、質量為 m ，繩上的張力為 T ，重力加速度為 g ，則磅秤上的讀數為下列何者？



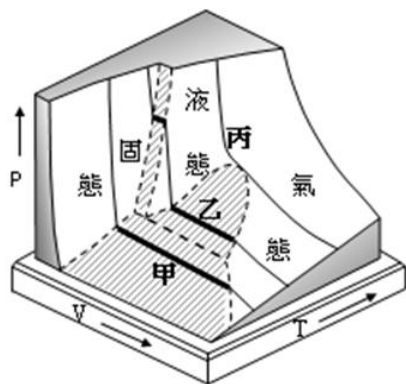
- $W + mg$
- $W + mg - T$
- $W + \rho_0 Vg + mg$
- $W - \rho_0 Vg + mg$

12. 小明對某定量理想氣體做壓力 P 與體積 V 在恆溫下的實驗，溫度為 T_1 與 T_2 時的 P - V 曲線如圖所示。已知 T_1 為 27°C ，下列有關此理想氣體的敘述何者正確？

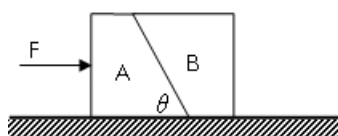


- (A) 此理想氣體分子的方均根速率在 T_1 與 T_2 時相同
- (B) 此理想氣體約為 27 莫耳
- (C) 此理想氣體約為 2.4 莫耳
- (D) T_2 約為 400°C
13. 物理學上有「能量守恆」的原理，我們也常聽到「能源危機」的議題，下列哪一種觀念才是正確？
- (A) 「能量守恆」只有在特殊情況下才成立，一般來說，能量愈用愈少，總有用完之時，故有「能源危機」
- (B) 「能量守恆」表示總能量不會減少，故能量是用不完的。所以「能源危機」只是勸人節省的口號而已
- (C) 能量在使用中相互轉換，其總值會減少，故有「能源危機」
- (D) 「能量守恆」總是成立的，但是被用來發電、行車的汽油和煤，用過之後變成廢氣和熱能，不易再使用，故有「能源危機」
14. 「打開汽水瓶蓋，先有少許氣體逸出，接著又有大量氣泡從汽水中冒出，因此汽水溫度略為下降」。上述現象詮釋下列事實中的哪一項？
- (A) 水變為水蒸氣時，吸收熱量
- (B) 該氣體的溶解度與壓力有關；壓力愈大，溶得愈多
- (C) 水在低壓之下，沸點下降
- (D) 該氣體是二氧化碳

15. 冰箱與冷氣機的構造均含有壓縮器、凝結器、膨脹閥、汽化器四部分，另外還須用到冷媒。其中冰箱用以冷卻食物的構造部分為何？
- (A) 壓縮器
(B) 凝結器
(C) 膨脹閥
(D) 汽化器
16. 冬天湖水結冰從表面開始，其原因為何？（冰的密度為 0.92 g/cm^3 ）
- (A) 水的溫度越低，密度越小
(B) 水溫降至 4°C 時密度最小，溫度再下降，密度越來越大
(C) 水溫降至 4°C 時密度最大，溫度再下降，密度不變
(D) 水溫降至 4°C 時密度最大，溫度再下降，密度越來越小
17. 圖中曲面上各點的座標代表一純物質的體積 V 、溫度 T 與壓力 P 。甲、乙、丙均為等溫線，其粗線部分與 V 軸平行，圖中虛線為此物質兩態共存區之邊界線。下列有關此物質三態的敘述，何者正確？

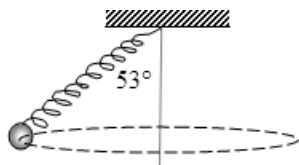


- (A) 在甲溫度時，此物質之固態與液態可以共存
(B) 在適當的溫度、壓力和體積條件下，物質三態是可共存的
(C) 在乙溫度時，此物質之固態與氣態可以共存
(D) 在高於丙溫度時，此物質可以三態共存
18. 把一質量為 2 公斤的長方體等切成如圖所示的 A、B 兩部分 ($\theta = 53^\circ$)，向右施一水平力 $F=10\text{N}$ 於 A 部分，使其沿光滑水平面滑行，若 A、B 間無摩擦力，則：A、B 間的正向力為

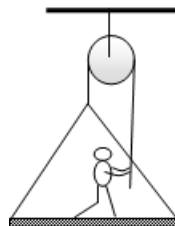


- (A) 6.25N
(B) 7.5N
(C) 8.25N
(D) 10N

19. 有一條原長 10 公分的彈簧鉛直懸吊，下掛一球時，彈簧下降 3 公分，讓其作錐動擺，若擺角為 53° ，則週期為



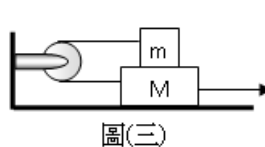
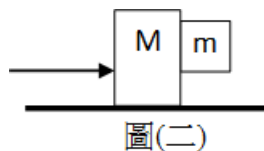
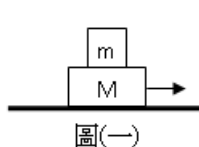
- (A) 0.2 ~ 0.3 秒
(B) 0.3 ~ 0.4 秒
(C) 0.4 ~ 0.5 秒
(D) 0.5 ~ 0.6 秒
20. 設於地球上有一垂直向上發射之火箭，其質量為 2600kg，每秒鐘能將 100kg 之燃料燃燒成氣體並以 240m/s 對火箭的相對速度噴出，則火箭於開始發射後多少時間能離開地面升起
- (A) 1 秒內
(B) 1 至 2 秒
(C) 2 至 3 秒
(D) 3 至 4 秒
21. 某一質量為 m 的彗星沿橢圓形軌道環繞太陽運行，已知該彗星離太陽的最小距離為 0.5AU，運行的最小速率為 v ，在地球上每隔 64 年可看到該彗星一次。試問此彗星從近日點運行到遠日點期間，所受太陽引力的衝量大小為何？
- (A) 0 mv
(B) 16 mv
(C) 32 mv
(D) 64 mv
22. 如右圖，有一質量 80 公斤的工人立於平台上，平台為定滑輪所吊住，如圖所示。若此人拉繩的另一端，欲使平台及人一起以 1 公尺/秒²的加速度上升，試問平台的重量及人的



施力大小，不可能為下列哪一個組合？

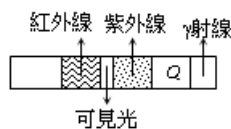
- (A) (40 公斤重，66 公斤重)
(B) (60 公斤重，77 公斤重)
(C) (70 公斤重，82.5 公斤重)
(D) (90 公斤重，93.5 公斤重)

23. 物體 $m = 4$ 公斤， $M = 8$ 公斤，所有面間的靜摩擦係數均為 0.4，動摩擦係數均為 0.25，則下列何者敘述不正確？

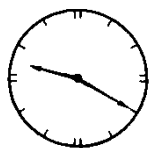


- (A) 如圖(一)，當 m 靜止於 M 上且隨著 M 向右等速度運動，則拉力為 20N
 (B) 同上，若為使 m 不致與 M 相對滑動，拉力不可超過 78N
 (C) 如圖(二)，欲使 m 不滑下，則推力至少為 330N
 (D) 如圖(三)，欲使 M 以加速度 1 m/s^2 ，則拉力為 62N

24. 附圖為電磁波譜的示意圖（未按比例），則圖中的 Q 為何種光

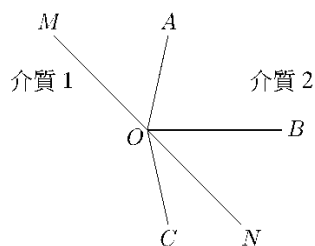


- (A) 無線電波
 (B) 微波
 (C) X 射線
 (D) α 射線
25. 某無數字時鐘，從平面鏡中見此鐘為 9 時 20 分，如圖，則真正時刻為



- (A) 9 時 20 分
 (B) 2 時 40 分
 (C) 3 時 20 分
 (D) 2 時 20 分
26. 哪一位科學家首次由實驗證實電磁波？
- (A) 馬克士威
 (B) 赫茲
 (C) 愛因斯坦
 (D) 馬可尼

27. 下圖 MN 為介質 1 與介質 2 的界面。 OA 、 OB 、 OC 為光線，其中有入射光線、折射光線和反射光線，依圖可判定何者錯誤？

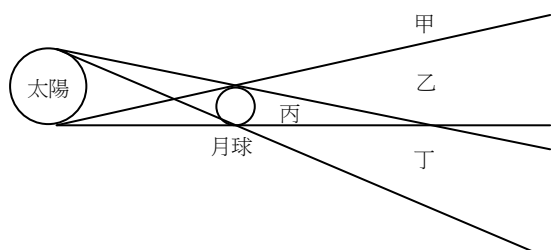


- (A) 由 CO 方向入射的光線，必沿 OA 方向折射
 (B) 反射光必沿 OB 方向
 (C) OB 為折射光線
 (D) 光在介質 1 中比在介質 2 中快

28. 在針孔成像的實驗中，針孔若是愈大，則影像

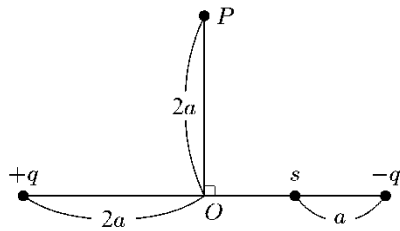
- (A) 不影響
 (B) 變大
 (C) 變小
 (D) 變模糊

29. 如圖所示，日全蝕發生在哪一個區域？

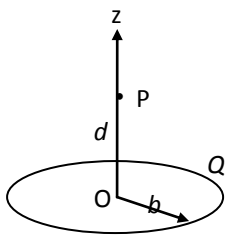


- (A) 甲
 (B) 乙
 (C) 丙
 (D) 丁

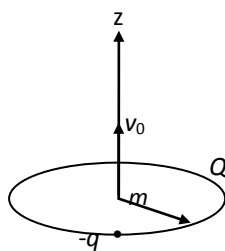
30. 如圖所示，甲電荷 $+q$ 與乙電荷 $-q$ ，兩者相距 $4a$ ，若取兩電荷連線上之 s 點處的電位為零，則圖中距 O 點 $2a$ 之 P 點處的電位為何？（已知庫侖定律為 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ）



- (A) 0
 (B) $\frac{kq}{\sqrt{2}}a$
 (C) $-\frac{kq}{\sqrt{2}}a$
 (D) $\frac{2kq}{3a}$
31. 如圖(a)所示，半徑為 b 且位置固定的細圓環上，帶有總電量為 $+Q(Q>0)$ 的均勻電荷， O 點為圓環的圓心， z 軸通過 O 點且垂直於環面， P 點在 z 軸上，它與 O 點的距離為 d 。令 $k = 1/4\pi\epsilon_0$ 為庫侖定律中的比例常數，距離 O 點無窮遠處的電位為零，則下列敘述何者正確？



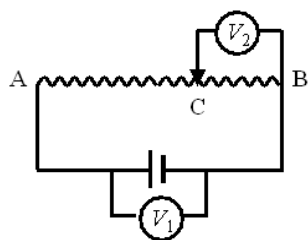
(a)



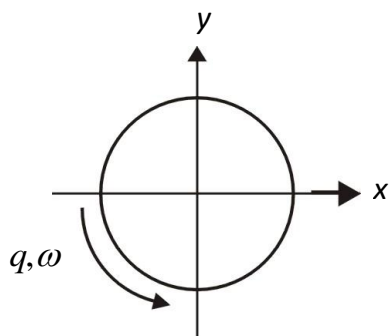
(b)

- (A) 圓心 O 點的電場量值為 $\frac{kQ}{b}$
 (B) P 點的電場量值為 $\frac{kQ}{d^2 + b^2}$
 (C) P 點的電位等於 $\frac{kQd}{(d^2 + b^2)^{3/2}}$
 (D) O 點的電位等於 $\frac{kQ}{b}$

32. 如圖所示的直流電路中，AB 為一條長 100 cm 的滑線電阻線。 V_1 及 V_2 伏特計的內電阻均遠大於滑線電阻及電池的內電阻。當 AC 長等於 60 cm 時， V_1 的讀數為 2.5V，則 V_2 的讀數為何？

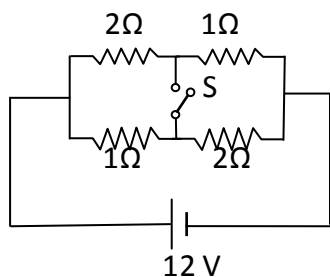


- (A) 0 V
(B) 2.5 V
(C) 1.0 V
(D) 1.5 V
33. xy 平面上有一半徑為 a 的圓形線圈，共有均勻分佈的靜止電荷 q 。如果圓形線圈以 ω 的角速度繞 z 軸逆時針快速旋轉，如圖所示。則對靜止觀察者而言，線圈上有一個電流在流動，試問平均電流的大小為何？

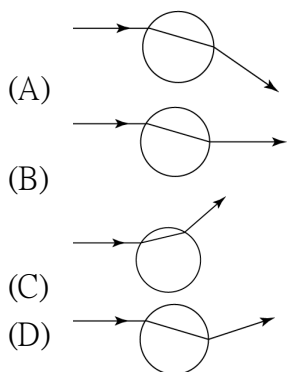


- (A) $\frac{q\omega}{4\pi}$
(B) $\frac{q\omega}{2\pi}$
(C) $\frac{\pi}{2q\omega}$
(D) $\frac{\pi}{q\omega}$

34. 電路如圖所示，當開關 S 斷開時，流經電池的電流以 I_0 表示，開關接通時流經電池的電流以 I_c 表示。若不計電池的內電阻，則 I_0 與 I_c 各為何值？



- (A) $I_0 = 8\text{ A}$; $I_c = 9\text{ A}$
 (B) $I_0 = 6\text{ A}$; $I_c = 8\text{ A}$
 (C) $I_0 = 8\text{ A}$; $I_c = 6\text{ A}$
 (D) $I_0 = 9\text{ A}$; $I_c = 6\text{ A}$
35. 老師上課所用的投影機，是利用凸透鏡來放大影像，透鏡與投影片的距離應為何？
- (A) 小於透鏡的焦距
 (B) 恰等於透鏡的焦距
 (C) 大於透鏡的一倍焦距，但小於透鏡的二倍焦距
 (D) 大於透鏡的二倍焦距。
36. 一物體置於透鏡前，而在另一側成實像。若將透鏡下半部覆蓋，則成像會如何變化？
- (A) 僅成物體下一半的像
 (B) 僅成物體上一半的像
 (C) 仍成全部的實像，但亮度減低
 (D) 仍成全部的實像，亮度和不遮住時完全一樣
37. 一雷射發出的可見光，在空氣中由左向右通過一支實心玻璃圓柱。試問雷射光的可能軌跡為下列何者？



38. 下面哪一個是實像？
- (A) 通過汽車上的觀後鏡看到的像
 - (B) 從池塘中看到的遊魚
 - (C) 平靜的水面所映出的明月的像
 - (D) 放映電影時銀幕上的像
39. 在水中同一深處排列五種色球。由水面上方鉛直俯視下去，覺得置於最淺處者為哪一種色球？
- (A) 紫
 - (B) 藍
 - (C) 黃
 - (D) 紅
40. 上衣穿著藍白相間的水手服，下半身著黑裙的女學生，若站在紅色的燈光下，其衣服與裙子的顏色看起來會像下列何者？
- (A) 上衣藍紅相間，下半身黑裙
 - (B) 黑衣黑裙
 - (C) 上衣黑紅相間，下半身黑裙
 - (D) 上衣紫紅相間，下半身黑裙
41. 隔著玻璃看太陽光，所見者為綠色是因為玻璃能
- (A) 讓綠光通過
 - (B) 吸收綠光
 - (C) 漫射綠光
 - (D) 色散綠光
42. 一橙色燈泡發出 200 瓦特、波長為 610 奈米的橙色光（發光效率為 0.5），則其所發出之光通量為多少流明？
- (A) 122000
 - (B) 68300
 - (C) 13660
 - (D) 100
43. 某生的近視眼鏡度數為 -500 度，則該生需配帶下列何種透鏡？
- (A) 焦距 0.5 公尺的凸透鏡
 - (B) 焦距 0.2 公尺的凸透鏡
 - (C) 焦距 -0.5 公尺的凹透鏡
 - (D) 焦距 -0.2 公尺的凹透鏡

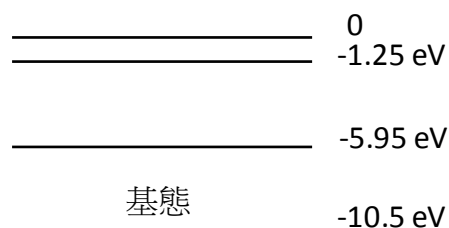
44. 將電子從金屬鋁表面移出需要 4.2eV 的能量。若以波長為 200nm 的光照射鋁的表面。則釋出的光電子其最大動能為何？

- (A) $6.4 \times 10^{-19} \text{ J}$
- (B) $4.3 \times 10^{-19} \text{ J}$
- (C) $3.2 \times 10^{-19} \text{ J}$
- (D) 0

45. 在波耳的氫原子模型中，若 E 為電子的總能量， f 為電子作圓軌道運動的頻率， h 為卜朗克常數，則當量子數為 n 時，下列 E 與 f 的關係式，何者正確？

- (A) $E = -nhf$
- (B) $E = -\frac{1}{2}nhf$
- (C) $E = nhf$
- (D) $E = n^2hf$

46. 一原子最低的幾個能階如圖所示。當此原子與動能為 7.5 eV 的電子碰撞而受激後，此原子發出的光子，其波長最長可達多少 nm？



- (A) 105
- (B) 273
- (C) 428
- (D) 534

47. 下列之因次何者不同於卜朗克常數的因次？

- (A) 動量
- (B) 角動量
- (C) 熱量×時間
- (D) 力矩×時間

48. 康卜吞散射實驗是以光子與自由電子發生二維彈性碰撞，來分析散射光子波長的變化量。石墨中碳原子的電子之最小游離能約為 5eV，下列何種波長的光子最適合當作入射光照射石墨產生自由電子以進行康卜吞散射實驗？
- (A) 1nm
 - (B) 300nm
 - (C) 500nm
 - (D) 5000nm
49. 在近代科技的領域中，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 雷射可用於光纖通信
 - (B) 純矽的晶體摻入少量三價元素後可製成 p 型半導體
 - (C) 即使超導體在超導狀態，其電阻也不會是零
 - (D) 利用外在電場可改變液晶的光學特性
50. 已知質子之質量為 1.0073 u，氦原子核(${}^4_2\text{He}$)之質量為 4.0026 u，鋰原子核(${}^7_3\text{Li}$)之質量為 7.0160 u。以具有 700 keV 動能的質子去擊打鋰靶，而產生二個氦核。依愛因斯坦的 $E=mc^2$ 質能互換公式估算，兩個氦核所帶的總動能約為多少？
- (A) 140 keV
 - (B) 700 keV
 - (C) 17.6 MeV
 - (D) 28.4 MeV