

106 學年度四技二專統一入學測驗

工程與管理類專業(一) 試題

第一部份：基礎物理(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)

1. 有一游標尺，主尺的最小刻度間距為 1 毫米(mm)。副尺等間隔刻劃為 50 格，其長度相當於主尺上 49 毫米。今有一待測物，長度為 X 毫米，經此游標尺量度得副尺的基準線 0 刻度介於主尺的刻度線 64 與 65 毫米間，而副尺的 30 刻度線則與主尺的刻度線 Y 毫米對齊。針對 X 值與 Y 值，下列敘述何者正確？
(A)X=64.30，Y=94 (B)X=64.30，Y=95
(C)X=64.60，Y=95 (D)X=64.60，Y=94。
2. 在水平地面上，在同一地點，有一拋體機以相同力量拋射甲、乙兩質量相異的物體。甲以水平仰角 45° 拋射，乙則以水平仰角 30° 拋射，結果甲、乙兩物體有相同落點，則甲、乙兩物體的拋射軌跡最大高度的比值為多少？
(A)1 (B) $\sqrt{3}$ (C)2 (D)4。
3. 有一汽車做 200 公尺性能示範，規劃自靜止起動，以 10 公尺/秒² 等加速度行駛 4.0 秒後，維持等速行駛 t 秒，接著以 20 公尺/秒² 等減速度行駛，於 200 公尺處停止。下列何者為正確的 t 值？
(A)1.0 (B)1.5 (C)2.0 (D)2.5。
4. 在一與水平面夾 30 度角的均質斜坡，置一 10 公斤物體，今施一平行於斜坡面的推升力 $F_1=95$ 牛頓，使其開始移動，且移動後改以 $F_2=80$ 牛頓平行於斜坡面的推力，使此物體以 2 公尺/秒做等速度運動。若重力加速度以 10 公尺/秒² 計算，下列敘述何者正確？
(A)推升此物體過程中，動摩擦力為 80 牛頓
(B)推升此物體過程中，動摩擦力為 30 牛頓
(C)推升此物體過程中，動摩擦力為 20 牛頓
(D)推升此物體過程中，動摩擦力為 15 牛頓。
5. 下列有關槓桿原理的運用實例，何者正確？
(A)掃帚的抗力點在支點與施力點中間，目的為省時
(B)開瓶器的抗力點在支點與施力點中間，目的為省時
(C)拔釘桿的支點在施力點與抗力點中間，目的為省時或省力
(D)釣竿的抗力點在支點與施力點中間，目的為省力。

6. 從水面起算 20 公尺高度之滑水道，一人質量 50 公斤，從入口處滑下(初速為零)，並從滑水道離水面 2 公尺高度之出口處水平滑出，掉入水池。若不計滑水道之阻力所造成的能量損失，則此人落入水池處與滑水道出口處相隔之水平距離為多少公尺？(重力加速度以 10 公尺/秒²計算)
- (A)12 (B)10 (C)8 (D)6。
7. 一質量 5 公斤的物體原靜置於完全光滑的平面上，後受到一水平定力 F 牛頓的作用，從開始受力起算後第 2 秒末其速度達到 6 公尺/秒。下列敘述何者正確？
- (A)此物體在第 1 秒內之位移為 3 公尺
 (B)此物體在 2 秒內位移 12 公尺
 (C)在 2 秒內此水平定力作功之平均功率為 90 瓦特
 (D)在第 2 秒末此水平定力作功之瞬時功率為 90 瓦特。
8. 某發射器每分鐘發射 120 顆網球，每顆網球的質量為 60 公克；若網球以 180 公里/時的速度，垂直撞擊牆壁後，又以 90 公里/時的速度反彈。下列敘述何者正確？
- (A)網球撞擊牆壁為彈性碰撞，對牆壁的平均作用力為 9 牛頓
 (B)網球撞擊牆壁為非彈性碰撞，對牆壁的平均作用力為 9 牛頓
 (C)網球撞擊牆壁為彈性碰撞，牆壁對網球的平均作用力為 3 牛頓
 (D)網球撞擊牆壁為非彈性碰撞，牆壁對網球的平均作用力為 3 牛頓。
9. 一質量為 10 公克的子彈，以 12 公尺/秒的速度水平射入一質量為 110 公克靜止放置水平面上的木塊；當子彈射入木塊後不僅嵌入其中，並使木塊直線移動 25 公分後，因受摩擦力而停止。下列敘述何者正確？
- (A)摩擦力為 0.24 牛頓
 (B)摩擦力為 2.88 牛頓
 (C)木塊移動時間為 0.05 秒
 (D)子彈剛嵌入木塊時，木塊速度為 1.1 公尺/秒。
10. 質量為 m 的人造衛星以等速率圓周運動繞行質量為 M 的行星，若其繞行半徑為 R 且 G 為萬有引力常數，則此人造衛星轉動之角動量為若干？
- (A) $\frac{m\sqrt{MGR}}{4}$ (B) $\frac{m\sqrt{MGR}}{3}$ (C) $\frac{m\sqrt{MGR}}{2}$ (D) $m\sqrt{MGR}$ 。
11. 將兩個質量相同但密度分別為 1.5 公克/立方公分與 0.8 公克/立方公分之 A 球與 B 球投入水中，若兩球所受之浮力分別為 F_A 與 F_B ，則 $F_A : F_B$ 為若干？
- (A)1 : 1 (B)2 : 3 (C)3 : 5 (D)8 : 15。
12. 以相同的熱量加熱兩體積相同的物體 A 與 B，若兩物體之密度比 $d_A : d_B$ 為 5 : 4，且兩物體上升之溫度比 $\Delta T_A : \Delta T_B$ 為 5 : 4，則兩物體之比熱 $s_A : s_B$ 為若干？
- (A)1 : 1 (B)5 : 4 (C)16 : 25 (D)25 : 16。

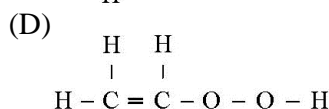
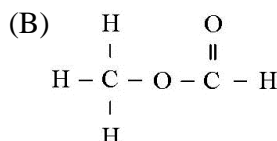
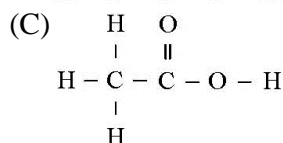
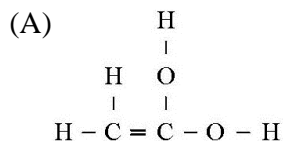
13. 某金屬若溫度增加 10°C ，其體積變化率 $\Delta V/V$ 為 10^{-5} ；今以該金屬做成一面積為 A 的圓盤，則此圓盤在溫度增加 60°C 後之面積變化率 $\Delta A/A$ 為 $B \times 10^{-5}$ ，則 B 之值約為若干？
 (A) $\frac{2}{3}$ (B)3 (C)4 (D)6。
14. 一長度為 1 公尺，兩端固定張緊的弦其波的傳播速率為 10 公尺/秒，則下列頻率(單位為赫茲)的波，哪一個可以在此弦上形成駐波？
 (A)32 (B)28 (C)24 (D)20。
15. 一個觀察者聽到一部鳴著警笛的救護車向他駛近，隨著救護車的靠近，下列有關此觀察者聽到的警笛聲音聲波之敘述，何者正確？
 (A)頻率變高，振幅變大 (B)頻率變高，振幅變小
 (C)頻率變低，振幅變大 (D)頻率變低，振幅變小。
16. 做水波槽干涉實驗時，若兩波源同步振盪，且振幅皆為 1 公分，今測得 A 點距離兩波源之距離分別為 10 公分與 4 公分，且水波在 A 點干涉形成之振幅為 2 公分，則水波的波長可能為若干公分？
 (A)1.2 (B)1.6 (C)1.8 (D)2.4。
17. 光自空氣中以 60° 的入射角射入一折射率為 $\frac{\sqrt{6}}{2}$ 之介質，則此光之反射光線與透射光線之夾角為若干？
 (A) 60° (B) 75° (C) 90° (D) 105° 。
18. 在兩個固定距離之質子間存在著一電位能 U ，若兩個質子皆被電子取代，且距離變為 2 倍，則此時電位能為何？
 (A) $-U/2$ (B) $-U/4$ (C) $U/2$ (D) $U/4$ 。
19. 一質子及一電子在一平行板電容之兩帶電板的中間位置，亦即距離兩帶電板的距離相等之位置，同時由靜止釋放，除了此兩粒子外沒有其他電荷置於板間，若兩板間之電場極大，且質子與電子間之吸引力可忽略，則下列敘述何者正確？
 (A)電子先到達板子 (B)質子先到達板子 (C)同時到達板子 (D)兩者皆不動。
20. 有一個電阻 R 及另一 15 歐姆的電阻和 20 伏特的電池並聯在一起，若通過電池之電流為 2 安培，則 R 為多少歐姆？
 (A)12 (B)30 (C)60 (D)75。
21. 有一段載有電流 25 安培的導線，其沿著 X 軸從 $x=-2$ 公尺到 $x=0$ 處，然後再沿著 Y 軸從 $y=0$ 到 $y=3$ 公尺處，而在此區域裡存在著一沿著正 Y 方向的均勻磁場，磁場的大小為 40 毫特斯拉(tesla)，求作用於此導線之磁力大小為若干牛頓？
 (A)1 (B)2 (C)3 (D)5。

22. 兩質點的電量及質量皆相同，各以不同速度垂直入射於固定大小及方向之均勻磁場中運行，則下列敘述何者正確？
(A)速度大者，軌跡半徑較小 (B)軌跡半徑一樣
(C)速度大者，週期較小 (D)週期一樣。
23. 一個變壓器 A 其電壓是增壓的，然而另一個變壓器 B 是降壓的，A、B 兩個變壓器有相同的電壓跨在主線圈兩端且有相同的電流流經主線圈，忽略在變壓器內之任何能量損失下，則下列敘述何者正確？
(A)A 傳遞至副線圈的電功率和 B 傳遞至副線圈的電功率一樣
(B)A 傳遞至副線圈的電功率比 B 傳遞至副線圈的電功率大
(C)A 的副線圈輸出電流和 B 的副線圈輸出電流一樣
(D)A 的副線圈輸出電流比 B 的副線圈輸出電流大。
24. 在近代物理學發展過程中，下列敘述何者錯誤？
(A)湯姆森(Thomson)設計之陰極射線管實驗，發現電子
(B)倫琴(Rontgen)研究之陰極射線管真空放電實驗，發現 X 射線
(C)愛因斯坦(Einstein)解釋光電效應，證實光具有粒子性
(D)康普頓(Compton)的散射實驗，證實光具有波動性。
25. 一觀察者由上往下俯瞰，一長直導線置於水平桌面上，有一直流電流 I 從西向東通過，同時在桌面上有一平躺的圓形線圈，位於導線之北方且通以一逆時針電流，求整個圓線圈所受之磁力方向為何？
(A)磁力為零 (B)向北 (C)向南 (D)向東。

第二部份：基礎化學(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)

26. 厄特爾(G. Ertl)關於固體表面化學反應的研究成果，對下列哪種應用最具貢獻？
(A)液晶顯示器如何呈現色彩
(B)汽車排氣管的觸媒轉化器如何淨化廢氣
(C)油脂與氫氧化鈉反應如何生成肥皂
(D)乳糖如何水解成葡萄糖及半乳糖。
27. 下列何者是由二種以上原子所組成，並具有一定的組成及物理性質與化學性質？
(A)乙醇 (B)臭氧 (C)柴油 (D)醬油。
28. 下列方法，何者不是利用物質的沸點不同而達到分離目的？
(A)從液態空氣中分離氧氣與氮氣
(B)原油分餾以獲得不同成分油品
(C)蒸餾法從海水中製造淡水
(D)逆滲透法排除揮發性有機物製造純水。

29. 下列何者為醋酸分子的結構式？



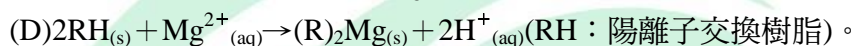
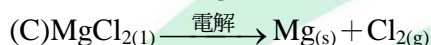
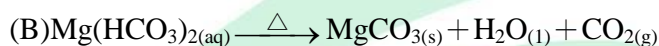
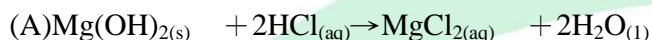
30. 鈉(Na)的原子序為 11，下列有關氯化鈉(NaCl)中對鈉離子的敘述，何者正確？

(A)質子數=11 (B)電子數=11 (C)質子數=10 (D)電子數=12。

31. 在 25°C 下，關於純水的性質，下列敘述何者正確？

(A)pH×pOH=1 (B)pH+pOH=7 (C)pH/pOH=14 (D)pH-pOH=0。

32. 下列何者為酸鹼中和反應？



33. 已知亞佛加厥數為 6.02×10^{23} ，2 公克氫氣與 32 公克氧氣進行燃燒後，至多可產生多少個水分子？(原子量：H=1，O=16)

(A) 1.51×10^{23} (B) 3.01×10^{23} (C) 6.02×10^{23} (D) 1.32×10^{24} 。

34. 製備體積莫耳濃度 0.1M 的葡萄糖($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)水溶液的敘述，下列何者正確？(原子量：H=1，C=12，O=16)

(A)取 0.1 公克葡萄糖加入 1 公升純水

(B)取 1.8 公克葡萄糖加純水至溶液體積為 100 毫升

(C)取 180 公克葡萄糖加入 1 公斤純水

(D)取 18 公克葡萄糖加純水至溶液質量為 10 公斤。

35. 煉製不銹鋼時，下列何者為添加在鋼中含量最多的金屬物質？

(A)鈣(Ca) (B)鉻(Cr) (C)鎢(W) (D)釩(V)。

36. 下列何者為玻尿酸(hyaluronic acid)在化妝保養品中的主要功效？

(A)抗氧化作用 (B)防腐作用 (C)保溼作用 (D)美白作用。

37. 合成清潔劑主要由親水部分與親油部分所構成，其中親油部分是由下列何種結構組成？

(A)硫酸根 (B)長鏈碳氫化合物 (C)胺基 (D)羧酸根。

38. 下列何者為熱塑性塑膠？

(A)聚對苯二甲酸二乙酯(PET)

(B)三聚氰胺樹脂(Melamine)

(C)酚甲醛樹脂(PF)

(D)尿素甲醛樹脂(UF)。

39. 蛋白質結構中的肽鍵是經由下列何種反應所形成？
(A)氧化反應 (B)脫水反應 (C)還原反應 (D)取代反應。
40. 下列醣類中，何者的分子量最小？
(A)麥芽糖 (B)肝醣 (C)果糖 (D)蔗糖。
41. 「盤尼西林」於藥理上的用途為何？
(A)消炎劑 (B)胃藥 (C)麻醉劑 (D)止痛劑。
42. 下列關於衣料的敘述，何者正確？
(A)衣料皆由動物性纖維及植物性纖維製成
(B)動物性纖維的主要成分為纖維素
(C)植物性纖維在燃燒時會發出氮化物和硫化物的刺激性臭味
(D)羊毛屬於動物性纖維。
43. 下列何者不屬於減少火力發電廠燃煤可以降低之環境危害？
(A)酸雨 (B)臭氧層破洞 (C)懸浮微粒 (D)溫室效應。
44. 已知土壤中含銅的管制標準為不可超過 400ppm，現分析 200 公克土壤樣品，則該樣品中符合前述管制標準的最大容許含銅量為下列何者？
(A)40 毫克 (B)80 毫克 (C)400 毫克 (D)80 公克。
45. 下列各種應用，何者與氧化還原反應無關？
(A)鹼性乾電池放電 (B)利用煤焦與鐵礦反應煉鐵
(C)使用臭氧殺菌消毒 (D)以活性碳去除水中臭味。
46. 下列藥劑何者最適合加入硬水中，使鈣離子、鎂離子沉澱而達到硬水軟化目的？
(A)二氧化碳 (B)漂白水 (C)活性碳 (D)碳酸鈉。
47. 已知 $2\text{CH}_3\text{OH}_{(l)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ ， $\Delta H = -1456\text{kJ}$ ，則下列何者為 $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$ 之熱值？(原子量：H=1，C=12，O=16)
(A)1456kJ/mole (B)728kJ/mole (C)45.50kJ/g (D)22.75kJ/g。
48. 下列氣體製備方式，何者不正確？
(A)工業上利用液態空氣分餾法，可得到氧氣
(B)實驗室中加熱亞硝酸鈉和氯化銨組成的混合物，可製造氮氣
(C)利用高溫煤焦與水蒸氣反應，可製造乙炔
(D)純水中加入稀硫酸，利用電解法可在陰極獲得氫氣。
49. 煤所含成分中，下列何者含量越高，煤的品質越好？
(A)C (B)H (C)O (D)N。
50. 任意丟棄廢電池所造成的重金屬污染，下列組合何者正確？
(A)乾電池：鎘及鋅污染 (B)水銀電池：汞及鋅污染
(C)鹼性乾電池：汞及錳污染 (D)燃料電池：汞及鎘污染。

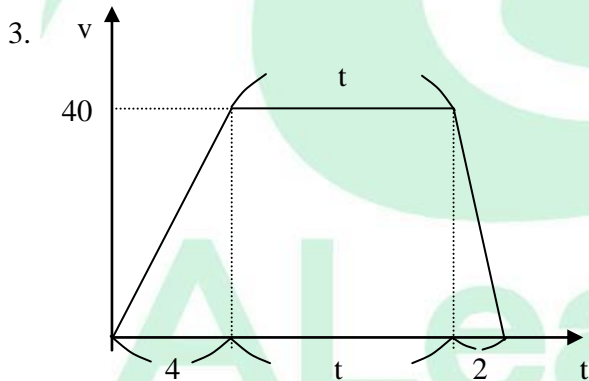
106 學年度四技二專統一入學測驗 工程與管理類專業(一) 試題詳解

- 1.(D) 2.(B) 3.(C) 4.(B) 5.(C) 6.(A) 7.(D) 8.(B) 9.(A) 10.(D)
 11.(B) 12.(C) 13.(C) 14.(D) 15.(A) 16.(A) 17.(B) 18.(C) 19.(A) 20.(B)
 21.(B) 22.(D) 23.(A) 24.(D) 25.(C) 26.(B) 27.(A) 28.(D) 29.(C) 30.(A)
 31.(D) 32.(A) 33.(C) 34.(B) 35.(B) 36.(C) 37.(B) 38.(A) 39.(B) 40.(C)
 41.(A) 42.(D) 43.(B) 44.(B) 45.(D) 46.(D) 47.(D) 48.(C) 49.(A) 50.(B)

1. 副尺 1 格為 $\frac{49}{50}$ mm，與主尺 1 格相差 0.02mm，當副尺 30 刻度與主尺某刻度對齊時，代表待測物長度 $X=64+0.02 \times 30=64.60$ ，而副尺 30 刻度與主尺的 $64+30=94$ mm 對齊。

2. (B) $\frac{v_1^2 \sin(2 \times 45^\circ)}{g} = \frac{v_2^2 \sin(2 \times 30^\circ)}{g} \Rightarrow v_1^2 : v_2^2 = \sqrt{3} : 2$ ，

$$\begin{aligned} \text{最大高度 } H_1 : H_2 &= \frac{(v_1 \sin 45^\circ)^2}{2g} : \frac{(v_2 \sin 30^\circ)^2}{2g} \\ &= v_1^2 \times \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 : v_2^2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{\sqrt{3}}{2} : \frac{1}{2} = \sqrt{3} : 1 \Rightarrow \frac{H_1}{H_2} = \sqrt{3} \end{aligned}$$



其 $v-t$ 圖如上圖所示，位移為 $v-t$ 圖所為面積，因此

$$\frac{t+(4+t+2)}{2} \times 40 = 200 \Rightarrow t = 2$$

4. 沿斜面推物體使其等速，

$$F = mg \sin \theta + f_k \Rightarrow 80 = 10 \times 10 \times \sin 30^\circ + f_k \Rightarrow f_k = 30$$

5. (A)掃帚是施力點在中間，目的為省時；(B)開瓶器是抗力點在中間，目的為省力；(C)拔釘桿是支點在中間，支點在中間的可省力或省時或操作方便；(D)釣竿是施力點在中間，目的為省時。

6. 第一階段在滑水道時力學能守恆，

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times (20-2)} = \sqrt{360}$$

第二階段離開滑水道維平拋， $R = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{360} \times \sqrt{\frac{2 \times 2}{10}} = 12$

7. $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{6}{2} = 3$

(A) $S = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 3 \times 1^2 = 1.5$

(B) $S = \frac{1}{2} \times 3 \times 2^2 = 6$

(C) $F = ma = 5 \times 3 = 15$ ， $P = \frac{W}{t} = \frac{FS}{t} = \frac{15 \times 6}{2} = 45$

(D) $v = at = 3 \times 2 = 6$ ， $P = Fv = 15 \times 6 = 90$

8. 反彈速度小於撞擊速度，為非彈性碰撞。

網球受力 $F = ma = m \frac{\Delta v}{\Delta t} = (0.06 \times 120) \times \frac{(-25) - 50}{60} = 9$

9. 根據動量守恆：

$$0.01 \times 12 = (0.01 + 0.11) \times u \Rightarrow u = 1$$

$$v^2 = v_0^2 + 2aS \Rightarrow 0^2 = 1^2 + 2 \times a \times 0.25 \Rightarrow a = -2$$

$$F = ma = 0.12 \times (-2) = -0.24$$

10. 萬有引力提供向心力， $\frac{GMm}{R^2} = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$ ，

角動量 $L = Rmv = Rm \sqrt{\frac{GM}{R}} = m \sqrt{GMR}$

11. 設質量皆為 m ，A 球為沉體，B 球為浮體，浮力比為 $\frac{m}{1.5} \times 1 \times g : mg = 2 : 3$

12. $H = ms \Delta T \Rightarrow s = \frac{H}{m \Delta T}$

$$s_A : s_B = \frac{H}{5 \times 5} : \frac{H}{4 \times 4} = 16 : 25$$

13. $\Delta V = V_0 \gamma \Delta T \Rightarrow \gamma = \frac{\Delta V}{V} \times \frac{1}{\Delta T} = 10^{-5} \times \frac{1}{10} = 10^{-6}$

$$\Delta A = A_0 \beta \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta A}{A} = \beta \Delta T = (10^{-6} \times \frac{2}{3}) \times 60 = 4 \times 10^{-5}$$
，因此 $B = 4$

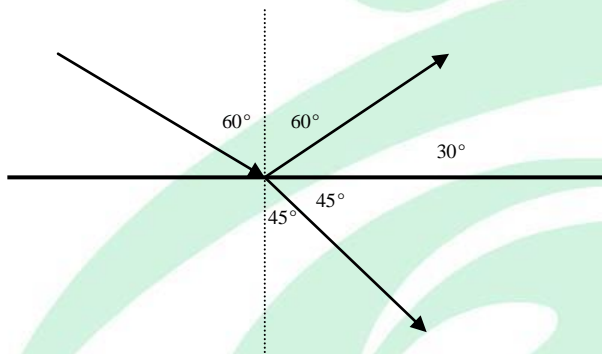
14. $f = \frac{nv}{2L} = \frac{n \times 10}{2 \times 1} = 5n$ ，當 $n=4$ 時 $f=20$

15. 波源與觀察者互相靠近時，頻率變高。又距離變近聲音較大聲，即振幅變大。

16. 由題意知 A 點振幅為兩波振幅之和，代表 A 點到兩波源之距離差為波長的整數倍。

即 $10-4 = \lambda \times n \Rightarrow \lambda = \frac{6}{n}$ ，當 $n=5$ 時， $\lambda = 1.2$

17. $\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin 60^\circ}{\sin \theta_2} = \frac{\sqrt{6}}{2} \Rightarrow \theta_2 = 45^\circ$ ，如圖所示，反射光與折射光夾角為 $30^\circ + 45^\circ = 75^\circ$



18. $U_e = \frac{kQq}{r}$ ，兩質子間電位能 $U = \frac{kee}{r}$ ，

後來兩電子間電位能 $U' = \frac{k(-e)(-e)}{2r} = \frac{U}{2}$

19. 兩者受力大小相同，但因電子質量小，獲得較大加速度，因此電子先到達板子。

20. $\frac{20}{15} + \frac{20}{R} = 2 \Rightarrow R = 30$

21. $y=0$ 到 $y=3$ 公尺處之導線因其電流與磁場同方向所以不受力，而 $y=-2$ 到 $y=0$ 公尺處之導線因其電流與磁場垂直，受力為 $F = ILB = 25 \times 2 \times (40 \times 10^{-3}) = 2$

22. 由 $R = \frac{mv}{qB}$ 知速度大者，軌跡半徑較大；由 $T = \frac{2\pi m}{qB}$ 知兩者週期一樣，與速率無關。

23. 因兩者輸入端電流電壓皆相同，所以輸入功率相同。

沒有能量損失則輸出功率=輸入功率，因此兩者輸出功率相同。

24. 康普頓證的散射實驗，證實光具有粒子性。

25. 如圖所示，靠近直導線處之圓形線圈電流與直導線電流方向相同，會被吸引向南；遠離直導線處之圓形線圈電流與直導線電流方向相反，會被排斥向北。但因距離近的作用力大，因此線圈所受合力向南。

