

電腦讀卡代碼：06

一、單選題

1. () 美國物理學家蓋爾曼認為，質子與中子內部其實還存在著更小的基本粒子。他將這種粒子命名為？ (A) 電子 (B) 微中子 (C) 反微中子 (D) 原子 (E) 夸克
2. () 以下是一些物理學家及其相關事項：
(甲) 湯姆森與陰極射線實驗
(乙) 道耳頓與原子論
(丙) 拉塞福與 α 粒子散射實驗
以下排列何者符合歷史先後順序？ (A) 甲乙丙 (B) 乙甲丙 (C) 乙丙甲 (D) 丙甲乙 (E) 甲丙乙
3. () 某中性原子 A 的正離子 A^{3+} 中含有電子數 10 個，中子數 14 個，則 A 原子是下列何者？

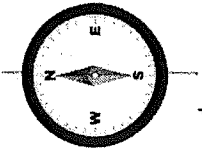
原子序	11	12	13	14	15
元素符號	Na	Mg	Al	Si	P

(A) Na (B) Mg (C) Al (D) Si (E) P

4. () 附圖為 α 粒子經過原子核附近被散射的軌跡，哪一個圖是錯的？

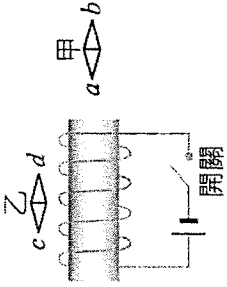


5. () 南北方向放置的長直導線上方置一磁針，未通電前磁針 N 極指向北方，如圖所示。當電流方向由南向北，則磁針 N 極偏轉方向為何？

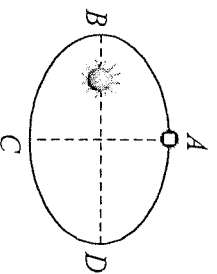


(A) 向上 (B) 向下 (C) 向東 (D) 向西 (E) 不偏轉

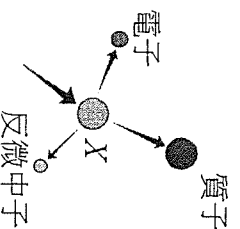
6. () 在附圖的線圈中央插入一軟鐵棒，且接通開關使其產生磁場，甲、乙兩個小磁針靜止在附圖所示的位置，則平衡後兩磁針的 N 極為哪一端？



- (A) a 端和 c 端 (B) a 端和 d 端 (C) b 端和 c 端 (D) b 端和 d 端 (E) 無法判斷
7. () 弱核力的作用範圍約在多少公尺之內？ (A) 10^{-18} (B) 10^{-15} (C) 10^{-12} (D) 10^{-9} (E) 10^{-6}
8. () 有關原子核內的作用力，下列敘述何者正確？ (A) 當核子之間的距離大於 10^{-15} 公尺時，強核力作用非常明顯 (B) 核子之間的強核力遵守距離平方反比之關係 (C) 當核子之間的距離小於 10^{-15} 公尺時，強核力幾乎可以忽略 (D) 弱核力存在於天然放射性元素的 β 衰變中 (E) 原子核可以穩定是因為核內有弱核力作用
9. () 下列有關磁力線的敘述何項正確？ (A) 磁力線在任何地方都是由 N 極到 S 極 (B) 單一磁鐵的磁力線方向和其磁場的方向相反 (C) 羅盤針 N 極所指的方向即為磁力線的切線方向 (D) 如果你現在站在地球的北極點附近，則地磁的磁力線是由你腳底的地面發出，而進入南極附近 (E) 地磁南極就是指地理南極；而地磁北極就是指地理北極
10. () 甲、乙兩星球質量分別為 m 和 $10m$ ，已知乙星球受甲星球的吸引力量值為 $10F$ ，則甲星球受到乙星球的吸引力量值為 (A) $100F$ (B) $10F$ (C) F (D) $0.1F$ (E) $0.01F$
11. () 地球半徑為 R ，有一太空船在半徑 $2R$ 的圓軌道上繞地球運行，若太空人質量為 80 公斤，則此太空人受地球的引力為多少公斤重？ (A) 0 (B) 20 (C) 40 (D) 80 (E) 320
12. () 某天文台發現了一顆繞日公轉的彗星，已知此彗星繞日公轉的平均軌道半徑為地球的 4 倍，則其公轉週期為地球的幾倍？ (A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 16 (E) 32
13. () 某行星繞太陽軌道如圖所示，已知該行星由 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ 需時 t_1 ，由 $B \rightarrow C \rightarrow D$ 需時 t_2 ，由 $C \rightarrow D \rightarrow A$ 需時 t_3 ，由 $D \rightarrow A \rightarrow B$ 需時 t_4 ，則 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 四者關係為何？



14. () 帥哥權老師在課堂上用附圖說明弱核力作用。根據此圖，下列敘述何者正確？
 (A) $t_1 < t_2 = t_4 < t_3$ (B) $t_2 < t_1 = t_3 < t_4$ (C) $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$ (D) $t_2 < t_4 < t_1 < t_3$ (E) $t_1 = t_2 = t_3 = t_4$



15. () 圖中的 X 為氫原子 (B) 圖中的 X 為微中子 (C) 電子原本存在於 X 粒子中 (D) 反微中子原本存在於 X 粒子中 (E) X 粒子的質量比質子大
16. () 若以 ● 代表射出紙面的磁場、× 代表射入紙面的磁場，在紙面上放置一圓形載流線圈，並通以逆時針方向電流，則線圈內、外產生的磁場方向應為何？
- (A) (B) (C) (D) (E)
17. () 下圖為所撰寫的小論文，主題是關於「電動汽車的創新充電方式」。根據這篇文章中的充電設計，在不考慮一切阻力與電路電阻的情況下，當該車輛經過埋設磁鐵的道路時，實際上會發生下列哪一個結果？

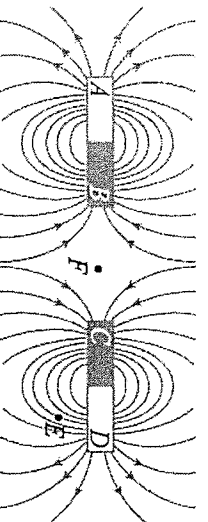
如果有一天，電動汽車擺脫充電樁的束縛，每天開在路上就能充電，聽起來是不是挺天方夜譚的？其實從理論上來說，它實現起來並不難。我們將道路底下埋設永久磁鐵，磁鐵在道路上面形成磁場。當車輛底盤的線圈經過該處時，線圈就經歷了變動的磁場，所以線圈內部會產生感應電流，通過一系列電路整流後，就能對車上的電瓶充電。

- (A) 車輛的加速度必須不為零，底盤線圈才會產生感應電流。
 (B) 若車輛保持等速度運動，則電瓶內儲存的總電能可以提升。
 (C) 車輛一開始靠近磁鐵之後又遠離磁鐵，使得產生的電能互相抵銷。
 (D) 不論底盤線圈產生多大的應電流，都無法提升車輛行駛的續航力。
 (E) 根據能量守恆的基本原理，可以推論底盤線圈並不會產生感應電流。

17. () 當甲、乙兩均質球體的距離為 d 時，重力為 F ，則當二者的距離拉近 $\frac{d}{5}$ 時，兩球的重力為 (A) $5F$ (B) $25F$ (C) $\frac{1}{25}F$ (D) $\frac{16}{25}F$ (E) $\frac{25}{16}F$

18~20 題為題組

有 2 個相同的磁鐵棒 AB、CD，兩者靠近時的磁力線示意圖如圖所示，其中 F 點位於 B 和 C 的正中間，則：

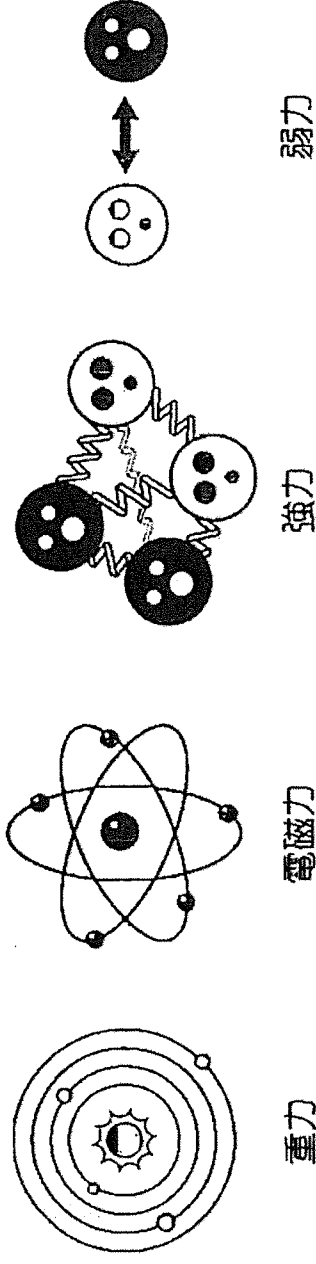


18. () 下列敘述何者正確？ (A) A 端為 S 極 (B) B 端為 N 極 (C) C 端為 N 極 (D) D 端為 N 極 (E) F 點的磁場比 E 點的磁場強
19. () 圖中 E 點的磁場方向大約為 (A) ↘ (B) ↗ (C) ↙ (D) ↖ (E) 兩磁棒的合磁場為零

20. () 圖中 F 點的磁場方向大約為 (A) ↖ (B) ↗ (C) ↘ (D) ↙ (E) 兩磁棒的合磁場為零

21~22 題為題組

基本交互作用為物質間最基本的相互作用力，迄今為止觀察到的所有關於物質的物理現象，都可藉助重力、電磁力、強力及弱力這四種基本交互作用的機制得到描述和解釋。下圖為這四種作用力之圖示。愛因斯坦晚年提出統一場論，認為四種交互作用可以整合為一種。哈立德·喬治·艾與謝爾登·格拉肖於1974年提出最早的SU(5)大一統理論，這是第一個統一了電磁力、弱力及強力的理論。然而最後一哩路，整合重力為大一統理論仍然遭遇困難。



21. () 有五位同學對這四種基本交互作用提出他們的看法，請問正確的有幾位？

詠琪：重力可以解釋基本天文現象，例如：行星的公轉、物體落下、人無法跳得太高……等。

承喆：強力的作用範圍約與原子核大小相當，弱力的作用範圍則在原子核外到電子之間。

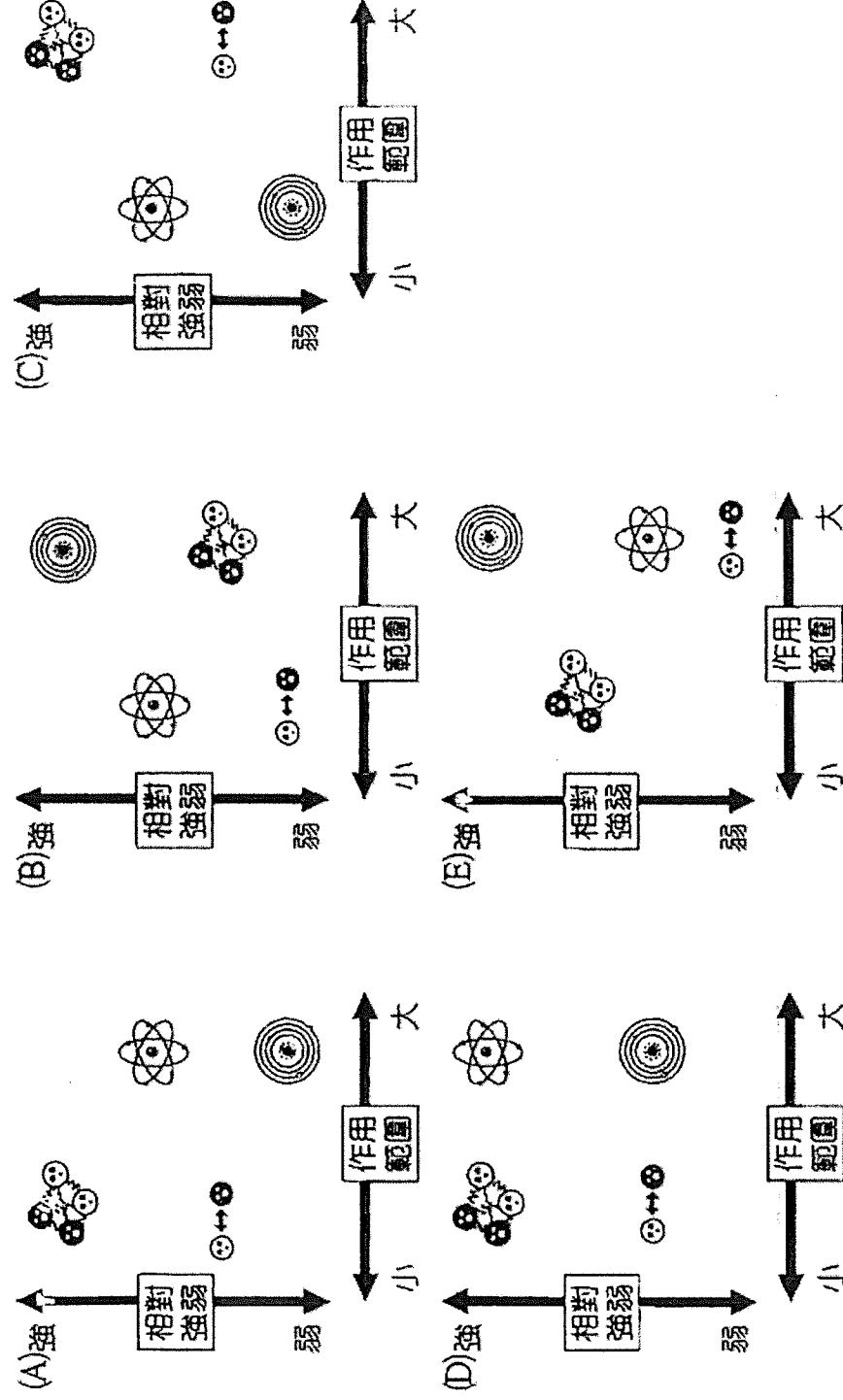
烜儀：強力能束縛夸克形成核子、束縛核子形成原子核。

威仁：弱力在粒子的 β 衰變中最為明顯，比如單獨存在的中子會自動衰變成質子、電子及其他粒子。

宥綸：目前四種基本交互作用已經統一。

(A)一位 (B)兩位 (C)三位 (D)四位 (E)五位

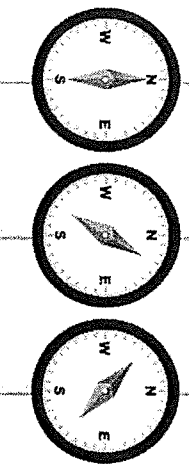
22. 下列關於四種基本交互作用的相對強弱與作用範圍的排序示意圖，何者正確？



二、多選題

23. () 將毛皮摩擦塑膠棒讓二者帶電，下列敘述哪些正確？(應選2項) (A)塑膠棒帶負電，毛皮帶正電 (B)塑膠棒帶正電，毛皮帶負電 (C)電子由塑膠棒移向毛皮 (D)電子由毛皮移向塑膠棒 (E)兩者皆失去電子
24. () 下列關於電中性原子 $^{197}_{79}\text{Au}$ 的敘述，何者正確？(應選2項) (A)有79個質子 (B)有79個中子 (C)有79個電子 (D)有79個核子 (E)總質量約為1個中子的79倍
25. () 根據克卜勒行星運動定律，可推知地球繞太陽運動時，(應選3項) (A)作等速橢圓軌道運動 (B)作變速橢圓軌道運動 (C)地球在近日點的繞日速率比遠日點快 (D)地球在近日點的繞日速率比遠日點慢 (E)地球與太陽的連線，在1月份和7月份所掃掠的面積相等
26. () 下列有關原子的結構敘述，哪些正確？(應選2項) (A)原子的直徑約為 10^{-12} 公尺 (B)原子核的直徑約為 10^{-14} 公尺至 10^{-15} 公尺 (C)原子核的直徑約為原子直徑的千分之一 (D)質子質量約為電子質量的1836倍 (E)質子質量約略等於中子質量，但質子稍重

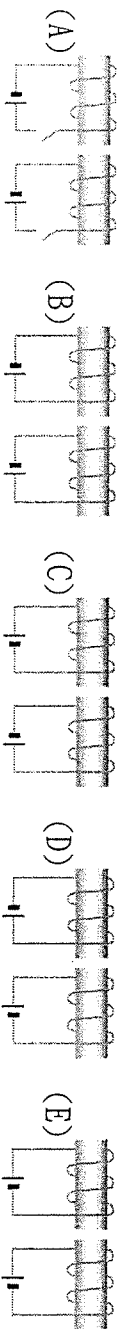
27. () 如圖(a)、圖(b)和圖(c)所示，三根南北方向放置的長直導線，上方等距離處各置一磁針，磁針偏轉方向如圖所示。試判斷下列敘述哪些正確？(應選2項)



圖(a) 圖(b) 圖(c)

- (A)圖(a)導線電流方向由南向北 (B)圖(b)導線電流方向由北向南 (C)圖(c)導線電流方向由北向南 (D)圖(b)導線的電流比圖(c)大 (E)圖(c)導線的電流比圖(b)大

28. () 下列哪些螺線管會彼此相吸？(應選2項)



- 三、加分題 (將題號與答案寫在答案卡後註記)

【原子結構】

博物館參觀原子發展的特展，並且參與了博物館舉辦的實境遊戲。遊戲中玩家要扮演偵探，根據手邊的線索以及展館中展品的資訊破解謎團。俊欽這天的任務是要根據書信的內容鑑定書信撰寫的年代，這封信裡這樣寫道：

數年前的人們相信原子的質量是均勻分布於原子中，且質量主要來自帶正電的粒子。但在今天，報紙上刊登了新的發現：「原子大部分的區域其實很空曠，質量集中在所占極小的空間中。」才幾年的時間就更新了過去的知識，這讓我好興奮啊！

俊欽一邊思考，一邊在特展展區中尋找線索，此時他走到了歷屆諾貝爾物理獎與化學獎得主的紀念牆：

諾貝爾物理獎紀念牆

	1901	1906	1918	1921	1922	1929
侖琴	湯姆森	普朗克	愛因斯坦	波耳	德布羅意	
	1933	1933	1935	1949	1957	1988
薛丁格	狄拉克	查兌克	湯川秀樹	楊振寧	傅文權	

諾貝爾化學獎紀念牆

	1901	1903	1908	1911	1935	1935
凡特何夫	阿瑞尼斯	拉塞福	居禮夫人	弗雷德里克·約里奧·居里	伊倫·居里	

- (1) 請問俊欽拿到的這封信，最有可能是在哪個年代區間中撰寫的呢？ (A)1886~1900年 (B)1901~1915年 (C)1916~1930年 (D)1931~1945年 (E)1945~1960年
- (2) 根據報紙上刊登的科學發現，可推測是哪一個科學家的研究？
- (3) 承上，此位科學家所做的實驗為哪一個實驗？
- (4) 承上，根據書信內容說明，這個造就新原子模型的關鍵實驗，可觀察到哪些實驗結果？
- (5) 分別依據上述結果，推論出的原子模型有什麼特徵或繪出原子模型？

高雄市立鼓山高中 110 學年度第二學期第二次段考《高二》物理科試題卷

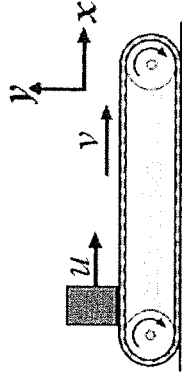
考試範圍：角動量、靜力平衡、摩擦力

年 班 號 姓名

一、 多選題(每題五分共 30 分，每題有 n 個選項，答錯 k 個選項，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數，低於零分或未作答者，該題以零分計算)

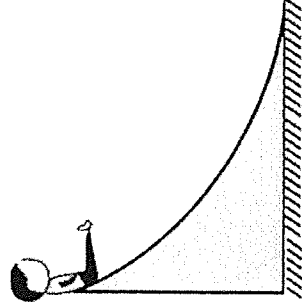
分計算)

- 下列哪些現象可用「角動量守恆」的原理來解釋？ (A)花式溜冰選手，利用兩手或一腳的縮回，來使轉動的角速度變大 (B)馬戲團的空中飛人，利用手腳及身體屈曲，來控制翻滾的轉動速率 (C)直昇機利用主、副螺旋槳，來保持機身的穩定 (D)捕手接球時，手套微微後退延長棒球停下的時間 (E)參加 100 公尺賽跑的小明，到達終點時無法立刻停下來
- 有關摩擦力下列敘述哪些正確？ (A)最大靜摩擦力必大於動摩擦力 (B)摩擦力永遠與物體運動方向或欲運動之方向相反 (C)摩擦力亦可能使物體之速率增加 (D)動摩擦率無關 (E)摩擦力之大小與運動速率成正比
- 關於多力的平衡，下列敘述哪些正確？ (A)若三力作用於物體的同一點，且合力為零，則物體必靜止 (B)若三力作用於物體的不同點，且合力為零，物體仍可能轉動 (C)若不平行的三力 $\vec{A}$ 、 $\vec{B}$ 、 $\vec{C}$ 作用於物體成平衡，則 $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$ (D)承(C)，三力作用線的延長必交於一點 (E)若不平行的四力 $\vec{A}$ 、 $\vec{B}$ 、 $\vec{C}$ 、 $\vec{D}$ 作用於物體成平衡時，四力的作用線必交於一點
- 將重量 W 的物體以水平外力 F 壓在鉛直的牆面上，物體離地面有一段距離。若物體靜止不動，則下列敘述哪些正確？ (A) W 與 F 量值相等，才能達成靜力平衡 (B)牆對物體的作用力，在水平方向是正向力，且與 F 量值相等 (C)牆對物體的作用力，在鉛直方向是摩擦力，且與 F 量值相等 (D)鉛直方向的摩擦力與 W 量值相等，才能達成靜力平衡 (E)當水平外力 F 增大時，牆對物體的正向力增大，但摩擦力量值不變
- 如圖所示，一水平輸送帶恆以等速度 v 沿 $+x$ 方向移動，在時刻 $t=0$ 時，將一質量為 m 的箱子以水平速度 $u=0$ 置於輸送帶上。若箱子與輸送帶之間的靜摩擦係數為 μ_s 、動摩擦係數為 μ_k ，重力加速度為 g ，則以下有哪些選項正確？



- (A)在時刻 $t=0$ 時，箱子所受的淨力為 $\mu_k mg$ (B)在時刻 $t=0$ 時，箱子所受的淨力為 $(-x)$ 方向 (C)於 $t = \frac{v}{\mu_k g}$ 時，箱子的速度會等於輸送帶速度 (D)當箱子的速度等於 v 時，箱子所受的摩擦力為 $\mu_s mg$ (E)當箱子的速度等於 v 時，箱子所受摩擦力為 0

6. 鼠哥到社區兒童遊戲園區溜滑梯，如圖所示，滑梯並非光滑且側面為 $1/4$ 圓，當他從最頂端沿滑梯往下滑過程中，下列敘述有哪些正確？



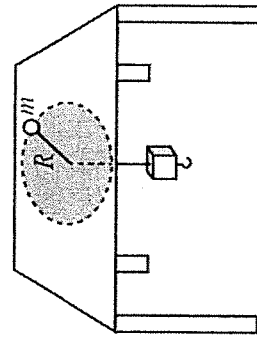
- (A)滑下的過程中，重力增加 (B)滑下的過程中，正向力漸增 (C)滑下過程中，動摩擦力漸減 (D)溜滑下來過程中，動摩擦力增大 (E)因一直受摩擦力的作用，故至底部末端時，速度恰為 0

二、 綜合題(每格 2.5 分，共 45 分)

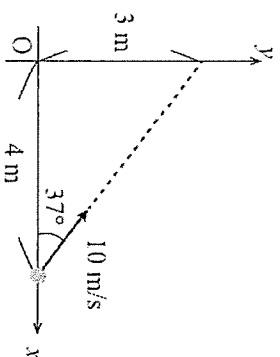
7. 如圖所示，光滑桌面有一小孔，一繩穿過此孔，此繩在桌面上的一端繫有質量為 m 的小球，作半徑為 R 、速率為 v 的圓周運動，桌面下一端繫有一重物，此重物恰可靜止不動。不計一切阻力，試求：

(1)小球對圓心的角動量量值為_____？

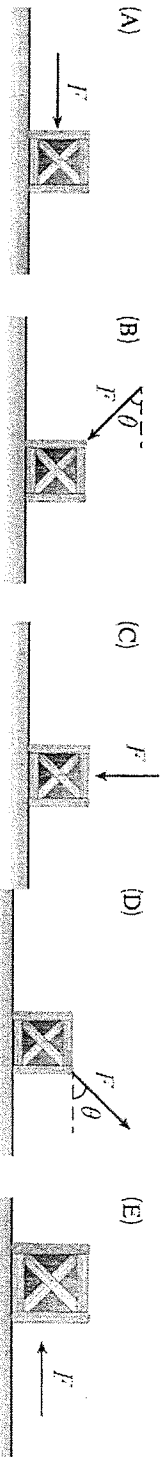
(2)如果在重物的下面增加質量後，使小球轉動的半徑變為 $\frac{R}{3}$ ，則此時小球對圓心的角動量量值變為多少_____？



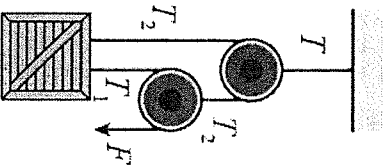
8. 如下圖，在水平面上一質點質量為 2.0kg ，以 10m/s 的速度沿箭頭方向運動，則此質點對原點 O 之角動量之量值(須寫上單位)_____



9. 一置於水平桌面上之木塊，受量值相等、方向如下列各選項所示之力 F 作用下，最後仍保持靜止，則哪一選項中木塊所受之摩擦力最小_____

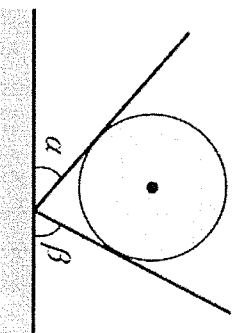


10. 承上題，比較各選項的最大靜摩擦力大小_____。
11. 已知一雙星系統 A、B 繞共同質心作等速圓周運動，其 A、B 質量比為 $1:2$ ，求 A、B 的：
- (1)週期比=_____
- (2)速率比=_____
- (3)向心加速度量值比=_____
- (4)動量量值比=_____
12. 如下圖，施力量值 F 恰可支撐 9 公斤重之物體。若繩子與滑輪的重量均不計，且不考慮摩擦，試求：
- (1) F = _____ (2)最上端的繩子張力 T = _____

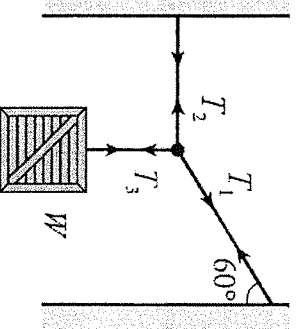


13. 一公路上有一半徑 $R = 300\text{m}$ 的水平面彎道，如欲維持 72km/h 速率轉彎時不打滑，則輪胎與路面間的靜摩擦係數最小值應為_____ ($g = 10\text{m/s}^2$)

14. 一均勻圓球置於一水平 V 形槽中，質量為 W ，其截面如圖所示。球與槽壁面間無摩擦力，其中 $\beta = 60^\circ$ 、 $\alpha = 45^\circ$ ，則右壁施於球的作用力量值為_____。

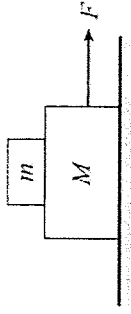


15. 如下圖，物體重量為 W ，以一細繩懸吊，另以兩細繩連接，物體呈靜止狀態，求繩子 T_1 的張力為_____。

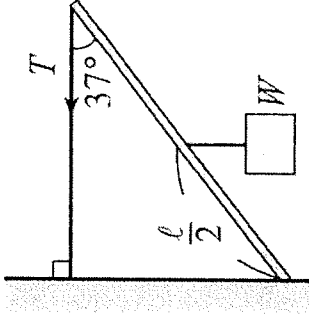


16. 一質量 m 的物體在水平桌面上以一力 F (與水平成 30° 之俯角) 推之，使其運動。若此物體與桌面的動摩擦係數為 μ_k ，已知重力加速度為 g ，求此物體的加速度量值_____。

17. 如右圖，將兩木塊置於光滑地面，已知兩木塊的質量分別為 $m=1.0$ 公斤、 $M=4.0$ 公斤。若在下方木塊上施以水平拉力 $F=9.0$ 牛頓時，兩木塊之間仍無相互滑動， $g=10m/s^2$ ，則兩木塊間的靜摩擦係數的最小值為_____？



18. 求下圖的平衡系統中，繩的張力 $T=$ ____(1)____及牆作用於棒的作用力量值 $F=$ ____(2)____？(設棒重不計，棒長為 ℓ ，物重為 W)



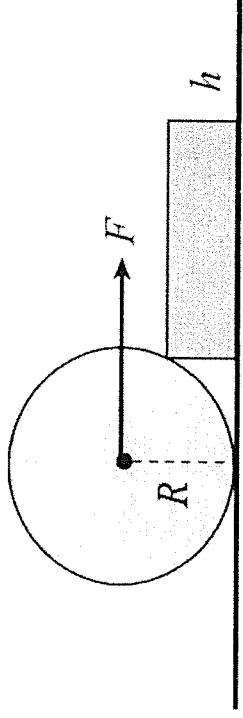
三、 證明題(每題五分，共 10 分)

在外太空有一組雙星系統 A 和 B ，已知兩星相距 d ，質量分別為 m 和 $2m$ ，繞其共同質心作等速圓周運動，則：

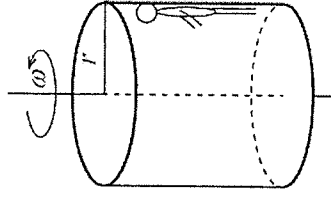
- (1)證明 A 星之角速率為 $\omega_A = \sqrt{\frac{3Gm}{d^3}}$ ？ (2)兩星對質心的總角動量值為 $L_{\text{total}} = \sqrt{\frac{4}{3}Gm^3d}$

四、 作圖題(每題 5 分，共 15 分)

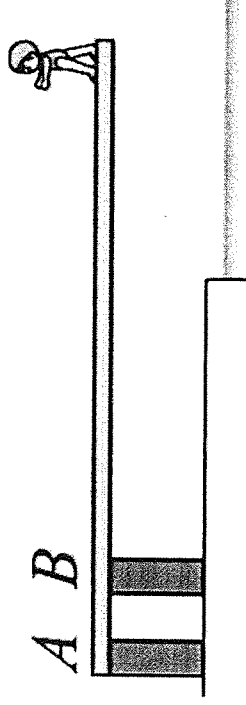
19. 如下圖所示，有一半徑為 R 、重為 W 、材質均勻的光滑輪子，與高 h 的階梯接觸，靜置於水平地面上。今在輪子中心處施一水平力 F ，使其爬上階梯，若輪子不變形，輪子在受到一水平力 F ，但尚未脫離地面，呈靜態平衡時，輪子受到哪些力？
繪出其力圖。



20. 如下圖所示，一圓柱筒的半徑為 r ，奕文與筒壁間的靜摩擦係數為 μ_s ，欲使奕文緊貼筒壁隨筒旋轉而不掉下來（人與筒底沒有接觸），試分析奕文所受的外力並繪出其力圖。



21. 如圖所示，昱達選手站在水平跳板末端，跳板固定在 A 、 B 兩地樁上；若昱達體重為 60kgw ，跳板全長為 3m 其重量可忽略不計，兩地樁水平間隔為 50cm ，試分析並繪出水平跳板系統中所受到的作用力。



～試卷結束～

高雄市立鼓山高中 110 學年度第二學期第二次段考《高二》自然組物理科答案卷

考試範圍：角動量、靜力平衡、摩擦力

____年 ____班 ____號 姓名 ____

一、多選題(每題五分，共 30 分，每題有 n 個選項，答錯 k 個選項，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數，低於零分或未作答者，該題以零分計算)

1.	2.	3.	4.	5.	6

二、綜合題(每格 2.5 分，共 45 分)

7. (1)	7. (2)	8.	9.	10.	11.(1)
11. (2)	11. (3)	11.(4)	12. (1)	12. (2)	13.
14.	15.	16.	17.	18. (1)	18.(2)

三、證明題(每題五分，共 10 分)

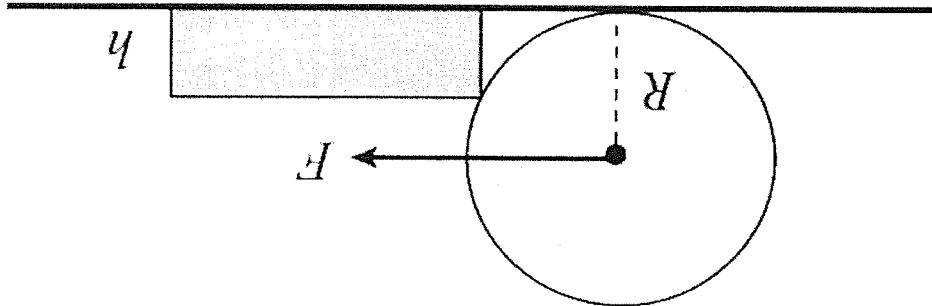
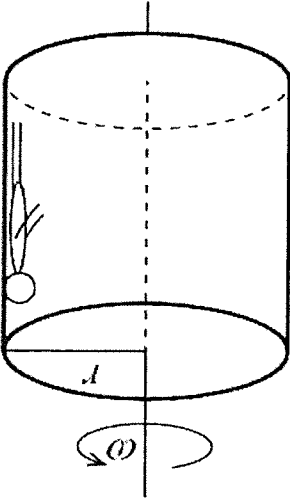
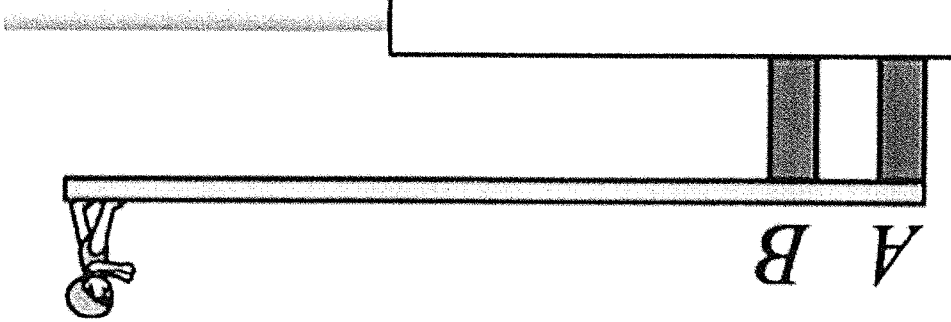
在外太空有一組雙星系統 A 和 B，已知兩星相距 d ，質量分別為 m 和 $2m$ ，繞其共同質心作等速圓周運動，則：

(1) 試證明 A 星之角速率為 $\omega_A=\sqrt{\frac{3Gm}{d^3}}$

(2) 試證明兩星對質心的總角動量量值為 $L_{total}=\sqrt{\frac{4}{3}Gm^3d}$

~背面有題~

4/5

4. 如下圖所示，有一半徑為 R 、重為 W 、材質均勻的光滑輪子，與高 h 的階梯接觸，靜置於水平地面上。今在輪子中心處施一水平力 F ，使其爬上階梯，若輪子不變形，輪子在受到一水平力 F ，但尚未脫離地面，呈靜態平衡時，輪子受到哪些力繪出其力圖。	
5. 如下圖所示，一圓柱筒的半徑為 r ，英文與筒壁間的靜摩擦係數為 μ_s ，欲使英文緊貼筒壁隨筒旋轉而不掉下來（人與筒底沒有接觸），試分析英文所受的外力並繪出其力圖。	
6. 如圖所示，呈達選手站在水平跳板末端，跳板固定在 A、B 兩地樁上；若呈達體重為 60kgw ，跳板全長為 3m 其重量可忽略不計，兩地樁水平間隔為 50cm ，試分析並繪出水平跳板系統中所受到的作用力。	

高雄市立鼓山高中 110 學年度第二學期期末考《高三》物理科試題卷

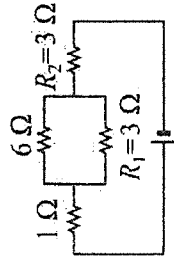
考試範圍：電路學、量子現象

電腦讀卡代碼：06

(單選與多選題合併計至 100 分為止)

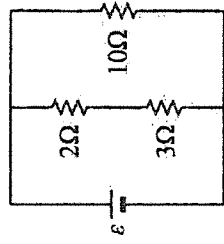
一、單選題 20 題 (每題 3 分 共 60 分)

1. 若一理想電池的電動勢為 1.5 V ，當有 0.3 C 的電荷通過時，電池共作功多少 J? (A)5 (B)1.5 (C)0.45 (D)0.3 (E)0.1
2. 將截面積比 $A_1:A_2 = 2:1$ 的二條粗細均勻導線串連在一起，並連接固定電壓，則二條導線上的電流大小比：? (A)1:2 (B)2:1 (C)1:1 (D)4:1 (E)1:4
3. 電池的電動勢為 ε ，內電阻為 r ，放電時電流大小為 I ，此時電池兩端的電位差為 (A) $\varepsilon + Ir$ (B) $\varepsilon - Ir$ (C) $\varepsilon - I^2 r$ (D) $\varepsilon + I^2 r$ (E) 0
4. 教室中有兩臺冷氣，所接的電壓皆為 220 V 。已知每一臺的運轉電流為 10 A ，若該班級每天兩臺冷氣的使用時間皆為 5 小時，每度電的價格為 6 元，試問每星期（週一至週五）的電費約為多少元? (A)55 (B)110 (C)220 (D)330 (E)660
5. 如圖線路中，電阻值如標示，其中 R_1 、 R_2 皆為 $3\ \Omega$ ，則通過 R_2 的電流為通過 R_1 電流的多少倍? (A)1 (B)1/2 (C)2 (D)3 (E)4

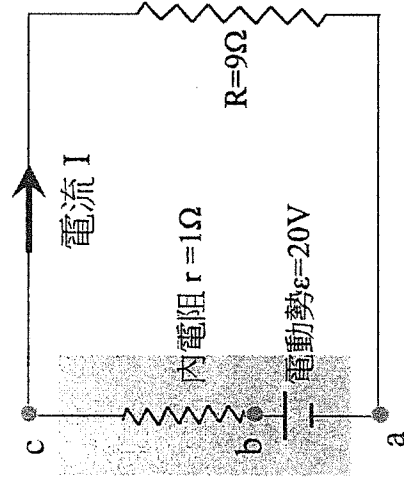


6. 如圖的電路中，理想電池的電動勢 $\varepsilon = 10\text{ V}$ ，下列敘述何者正確？

- (A) 流經 $2\ \Omega$ 電阻的電流為 5 A (B) 流經 $3\ \Omega$ 電阻的電流為 1 A (C) 流經 $10\ \Omega$ 電阻的電流為 3 A (D) $2\ \Omega$ 電阻的端電壓為 4 V (E) 拆移 $10\ \Omega$ 電阻，則 $2\ \Omega$ 電阻的端電壓變為 8 V



7. 在下圖範例中，若若電池電動勢 $\varepsilon = 20\text{ V}$ 、電池內電阻 $r = 1\ \Omega$ 、外電阻 $R = 9\ \Omega$ ，則我們可以視為一個 20 V 電壓的完美電池，串聯 $1\ \Omega$ 與 $9\ \Omega$ 的電阻，線路總電阻為 $10\ \Omega$ ，端電壓 $V_{ac} = ?$ (A) 16 V (B) 18 V (C) 20 V (D) 22 V (E) 24 V



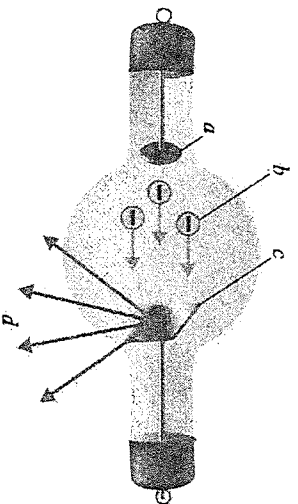
8. 下列哪幾種實驗的結果組合後可以推算出電子的質量？ 甲：湯姆森陰極射線的荷質比實驗、乙：密立坎的油滴實驗、丙：侖琴的 X 射線實驗、丁：拉塞福的 α 粒子散射實驗。 (A)甲、乙 (B)甲、乙、丙 (C)乙、丁 (D)丙、丁 (E)甲、丁

9. 陰極射線的哪項性質證明它不是電磁波？ (A)它在陰極射線管中以直線前進 (B)它會受磁場偏折 (C)它能引起化學反應 (D)它能造成螢光反應 (E)它在行進途中如遇到障礙物就被阻擋

10. 下列關於 X 射線的敘述，何者錯誤？ (A)X 射線的穿透性相較可見光強 (B)高速電子撞擊金屬靶就能產生 X 射線 (C)X 射線為一種電磁波 (D)可藉由 X 射線來測量晶格的間距 (E)X 射線通過磁場時會產生偏折

11. 如圖為 X 射線管的簡單示意圖，試問：正極金屬靶、負極、陰極射線、X 射線等四項依序分別對應到圖中的哪個代號？

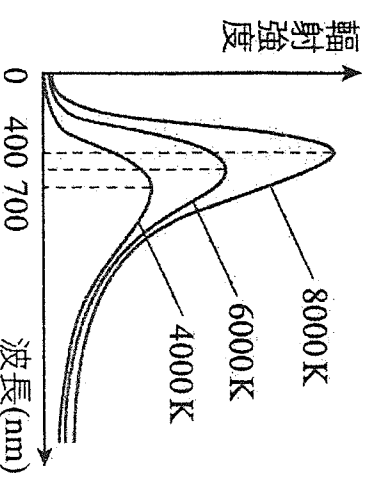
(A) *cadb* (B) *cabd* (C) *abcd* (D) *cbad* (E) *abdc*



12. 關於黑體輻射，下列敘述何者正確？ (A)高溫的物體才會有熱輻射放出， 0°C 就不會有熱輻射放出 (B)黑體輻射與表面材質有關 (C)黑體輻射為一種具有質量的高能粒子 (D)溫度愈高，輻射出最大強度時對應到的電磁波波長愈小 (E)古典物理就能解釋黑體輻射強度與波長關係

13. 恆星表面近似黑體，依據黑體輻射，任何有溫度的物體都會自行放射各種不同波長的電磁波，其輻射強度與波長、表面溫度的關係如圖所示。波長 $400\text{ nm} \sim 700\text{ nm}$ 屬於可見光，且表面溫度愈高的物體，輻射強度最強波段的電磁波愈趨近短波。根據以上敘述與圖，判斷以下選項何者錯誤？

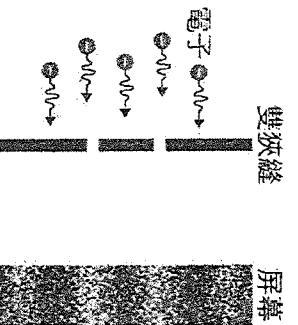
(A)表面溫度 8000 K 的恆星，只放射波長 400 nm 的電磁波 (B)如果恆星表面溫度為 3000 K ，則強度最強波段的波長比 700 nm 長 (C)我們看到的月光都是反射自太陽光，但月球本身也會放射其他波段的電磁波 (D)在完全沒有任何燈源的暗室內，可以透過紅外線攝影機拍攝到裡面的人 (E)太陽的表面溫度接近 6000 K ，及某顆表面溫度高達 16000 K 的恆星，兩者皆可放射可見光



14. 有關光電效應的實驗，下列敘述何者正確？ (A)照射光強度愈大，較有機會打出光電子 (B)照射光波速愈快，較有機會打出光電子 (C)照射光波長愈長，較有機會打出光電子 (D)照射光照射愈久，較有機會打出光電子 (E)照射光頻率愈高，較有機會打出光電子

15. 下列何者的物質波波長最長？ (A)質量 1000 kg ，速率 30 m/s 行駛中的汽車 (B)質量 10 g ，速率 800 m/s 飛行中的子彈 (C)質量 $9.1 \times 10^{-31}\text{ kg}$ ，速率 $5 \times 10^3\text{ m/s}$ 飛行中的電子 (D)質量 150 g ，速率 144 km/s 飛行中的棒球 (E)質量 60 kg ，速率 8 m/s 的行人

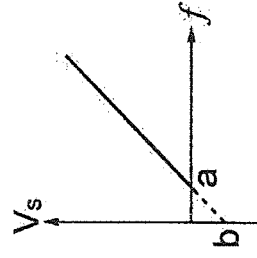
16. 以電子束垂直入射於刻劃在平板上的雙狹縫，電子通過狹縫後，可撞擊在後方塗有螢光劑的屏幕上而形成亮點，其亮點分布如附圖所示。下列何者的理論才可合理解釋此實驗結果？ (A)德布羅意所提出的物質波理論 (B)愛因斯坦光子論 (C)普朗克的量子論 (D)惠更斯的光波理論 (E)馬克士威的電磁波理論



17. 附表為一些金屬的功函數。今用波長為 400 nm 的單色光分別照射各金屬片，從事光電效應的實驗。下列敘述哪一項正確？(A) 鈉、鎂、銅都會產生光電子 (B) 只有鈉、鎂會產生光電子 (C) 只有鈉、銅會產生光電子 (D) 只有鎂、銅會產生光電子 (E) 只有鈉會產生光電子

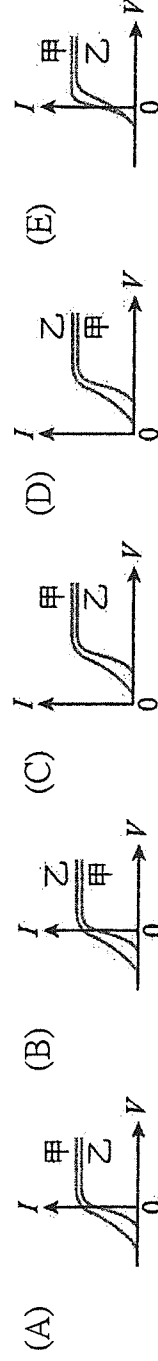
金屬名稱	功函數 (eV)
鈉	2.25
鎂	3.68
銅	4.70

18. 取某金屬作光電效應實驗，得截止電壓 V_s 與入射光頻率 f 的關係如附圖，若電子電量為 e ，普朗克常數為 h ，則圖中直線斜率之值為 (A) h/e (B) h/e^2 (C) e/h (D) h (E) h^2/e



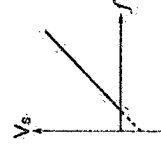
19. 在進行光電效應實驗時，以同一頻率的單色光，分別照射在功函數為 $W_{\text{甲}}$ 的金屬板甲及功函數為 $W_{\text{乙}}$ 的金屬板乙上，兩者皆能產生光電流。已知 $W_{\text{甲}} > W_{\text{乙}}$ 。該單色光的頻率為 f ，普朗克常數為 h ，入射光子的能量與金屬板之功函數的大小關係為何？ (A) $hf > W_{\text{甲}}$ (B) $hf < W_{\text{甲}}$ (C) $W_{\text{甲}} > hf > W_{\text{乙}}$ (D) $hf = W_{\text{乙}}$ (E) $hf < W_{\text{乙}}$

20. 呈上題，下列有關光電流 I 和光電管兩端電壓 V 的關係曲線示意圖，哪個最能表示實驗結果？



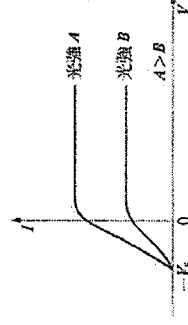
二、簡答題 10 題（每題 5 分 共 50 分，簡答題與選擇題合計至 100 分為止）

1. 何謂「歐姆定律」？
2. 請說明克希荷夫定則-「迴路定則」
3. 甚麼是「黑體輻射實驗曲線」？
4. 甚麼實驗證實光具有「波動性」？甚麼實驗證實光具有「粒子性」？
5. 愛因斯坦的光電方程式 $h\nu - e\phi = E_{\text{kinmax}}$ ，請解釋式中每一項所代表的物理意義？
6. 請由光電方程式證明以下直線方程式是正確的。



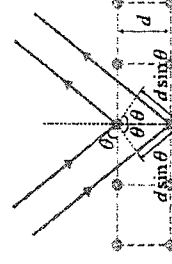
7. 光電效應實驗的其中一個實驗結果是「照射光頻率必須大於底限頻率」，請說明為何此一實驗結果不能用光的波動說來解釋？

8. 請說明光電效應實驗以下作圖的意義。

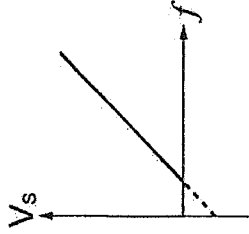
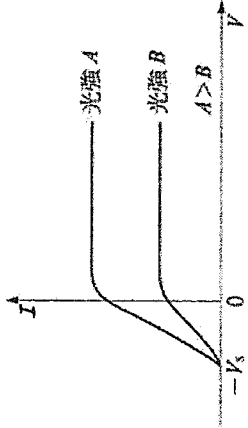


9. 甚麼實驗可以證明物質具有波動性？

10. 下圖是 X 光晶體繞射實驗示意圖，根據下圖寫出布拉格定律



(每題 5 分 共 50 分，簡答題與選擇題合計至 100 分為止)

題號	題目	答案
1	何謂「歐姆定律」？	
2	請說明克希荷夫定則-「迴路定則」	
3	甚麼是「黑體輻射實驗曲線」？	
4	甚麼實驗證實光具有「波動性」？甚麼實驗證實光具有「粒子性」？	
5	愛因斯坦的光電方程式 $h\nu - e\phi = E_{kmax}$ ，請解釋式中每一項所代表的物理意義？	
6	請由光電方程式證明以下直線方程式是正確的。 	
7	光電效應實驗的其中一個實驗結果是「照射光頻率必須大於底限頻率」，請說明為何此一實驗結果不能用光的波動說來解釋？	
8	請說明光電效應實驗以下作圖的意義。 	
9	甚麼實驗可以證明物質具有波動性？	
10	下圖是 X 光晶體繞射實驗示意圖，根據下圖寫出布拉格定律 