

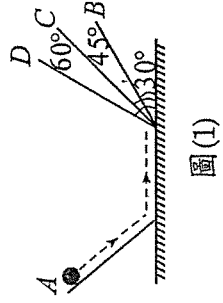
高雄市立鼓山高中 108 學年度第二學期第二次段考《高一》基礎物理試題卷

考試範圍：第 3、4 章 電腦讀卡代碼：06 年 班 號 姓名

※試卷說明：本試卷 1-20 與 27-28 為單一選擇題，21-26 為多選題。請按照題號順序，將答案劃在答案卡上。答案卷務必填上正確的班級與座號。若因畫卡失誤導致人工閱卷，將酌扣總成績。試卷得分若超過 100，則本次考試成績以 100 分計。

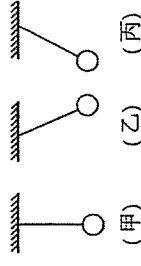
一、單選題：（每題 3.5 分，共 70 分）

- 如圖(1)所示，小球由左側斜面 A 點自由滑下，經水平面再爬升到斜角分別為 30° 、 45° 、 60° 之 B、C、D 三斜面，則小球在 B、C、D 斜面爬升的垂直高度以何者最高？（設接觸面均完全光滑，不考慮任何阻力）(A)B (B)C (C)D (D)三者均一樣高 (E)三者均一樣高且高於 A 點



圖(1)

- 滑冰選手滑滑的質量為 60 公斤，冰冰的質量為 50 公斤。某個動作是滑滑以 100 牛頓的力將冰冰推開。設水面與人之間的摩擦力可忽略，則滑滑所受推力為多少牛頓？ (A)0 (B)20 (C)50 (D)100 (E)120



(甲) (乙) (丙)

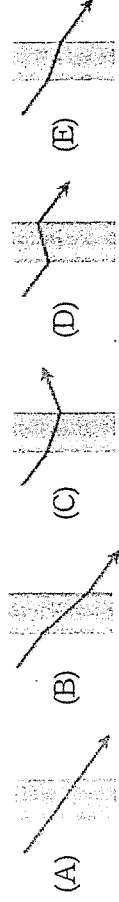
圖(2)

- 有關「漫射」的敘述，下列何者錯誤？ (A)漫射又稱為漫反射 (B)平行光照射在表面粗糙的物體上即發生漫射 (C)漫射不遵守反射定律 (D)日常生活中，我們可以從各個方向看到物體，主要是由於漫射之故 (E)表面光滑的黑板反光情形較粗糙的黑板嚴重

- 下列哪些光的現象，必須用波動說才能解釋？ (A)反射 (B)折射 (C)繞射 (D)直進

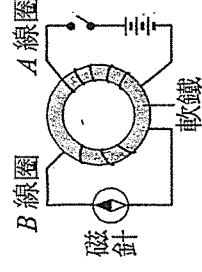
- 某聲波在空氣中傳播時的頻率為 f_1 ，波長為 λ_1 ，當折射進入水中傳播時的頻率為 f_2 ，波長為 λ_2 ，則下列的關係，何者正確？ (A) $f_1 = f_2$ (B) $\lambda_1 = \lambda_2$ (C) $f_2 > f_1$ (D) $\lambda_2 < \lambda_1$

- 一束可見光在空氣中由左向右通過一片實心平行玻璃板，試問其可能軌跡為何？



- 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斯特最先發現的 (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

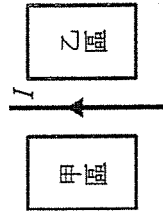
- 如圖(3)所示，為模擬法拉第之實驗裝置，下列各項何者是不正確的觀察結果？ (A)A 線圈通電瞬間，磁針發生偏轉 (B)A 線圈斷電瞬間，磁針發生偏轉 (C)保持 A 線圈穩定的電流，則磁針恢復原來的位置 (D)保持 A 線圈穩定的電流，則磁針偏轉的角度為最大 (E)這就是著名的法拉第感應實驗



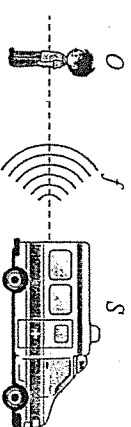
圖(3)

【題組 10-11】紙面上有一條載流長直導線，其電流由下向上流，如圖(4)所示，則：

- 甲區的磁場方向為 (A)射出紙面 (B)射入紙面 (C)向右 (D)向左 (E)向上
- 乙區的磁場方向為 (A)射出紙面 (B)射入紙面 (C)向右 (D)向左 (E)向上



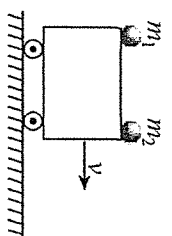
圖(4)



圖(5)

12. 權哥進行「都卜勒效應」實驗，他與救護車在一直線上運動，若他在救護車的左方，而救護車持續發出聲波，如圖(5)所示，則下列哪一選項權哥觀測到的頻率會比救護車發出的頻率小？(A)權哥速度為 9 公尺/秒 $\rightarrow$ ，救護車速度為 9 公尺/秒 $\rightarrow$ (B)權哥速度為 8 公尺/秒 $\rightarrow$ ，救護車速度為 5 公尺/秒 $\rightarrow$ (C)權哥速度為 5 公尺/秒 $\rightarrow$ ，救護車靜止不動 (D)權哥速度為 7 公尺/秒 $\leftarrow$ ，救護車速度為 5 公尺/秒 $\leftarrow$ (E)權哥速度為 7 公尺/秒 $\leftarrow$ ，救護車速度為 9 公尺/秒 $\leftarrow$

13. 如圖(6)所示，一輛表面光滑的滑車在水平地面上等速度行進，某時刻取質量 m_1 、 m_2 的兩個光滑小球，分別擺置於車頂兩端，隨滑車一起向前作等速直線運動。某瞬間滑車突然停止運動，見兩小球均滑落地面（不計空氣阻力），下列各項敘述何者正確？(A)落地點一定在同處 (B)落地點一定在不同處 (C)若 $m_1 < m_2$ ，則落地點在同處 (D)若 $m_1 > m_2$ ，則落地點在同處 (E)兩球必定會在空中碰撞



圖(6)

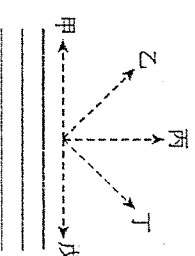
14. 國道高速公路的便捷與舒暢是大家所稱頌的，每部汽車都張貼有「eTag，電子感應標籤」，目前的 eTag 是選用 RFID 系統（無線射頻識別系統，由感應器和 RFID 標籤所組成），其運作的原理是利用感應器發射無線電波，觸動感應範圍內的 RFID 標籤，感應器接收標籤內碼回傳至資料庫運算扣款，完成過站付費交易動作。假設 eTag 的頻段為 1000MHz，則其對應的波長約為若干公尺？（空氣中的電磁波波速約為 3×10^8 公尺/秒） (A) 3×10^{-4} (B) 3×10^{-3} (C) 3×10^{-2} (D) 3×10^{-1} (E) 3

15. 日常生活中常見的運動與牛頓運動定律息息相關，下列有關牛頓三大運動定律的敘述，何者正確？ (A)依據第二定律，運動物體的速度方向必定與其所受合力的方向相同 (B)依據第二定律，運動物體的位移方向必定與其所受合力的方向相同 (C)用槳划水使船前進及加速的過程，可分別利用第三與第一定律解釋 (D)用噴氣使火箭前進及加速的過程，可分別利用第三與第二定律解釋 (E)溜冰選手站立於光滑水平地面以手猛推一下牆壁，反彈及其後以等速度離開，可分別利用第一與第二定律解釋

16. 平靜的湖面上常可看到湖邊建築或樹木的美麗倒影，但在有浪的海面上卻只能看到海浪的起伏，而看不到岸邊物體的倒影，其原因為下列何者？ (A)浪濤洶湧，容易造成色散 (B)海水中含有鹽分，造成折射 (C)海浪使海面不平坦，造成漫反射（漫射） (D)海水折射率大於純水的折射率，造成全反射 (E)海面遼闊無邊，容易使岸邊物體的影像全部透射入海中

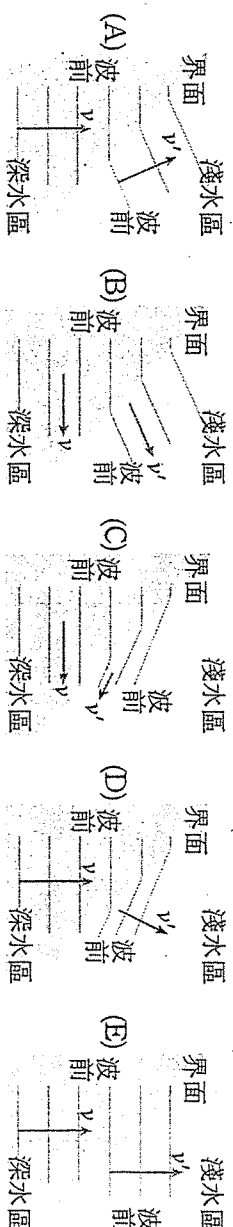
17. 海上靜止的船隻，發出聲波以偵測魚群位置，經過 50 毫秒測得聲波的回聲訊號，且發現回聲的頻率下降。若當時海中聲波速率為 1520 公尺/秒，則下列何者為該魚群在反射聲波時，其相對於船隻的距離與運動狀態？ (A)相距 38 公尺，接近中 (B)相距 76 公尺，接近中 (C)相距 38 公尺，遠離中 (D)相距 76 公尺，遠離中 (E)相距 76 公尺，相對靜止

18. 如圖(7)所示為某直線水波波前示意圖，則此波行進方向可能為何？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊



圖(7)

19. 某生以水波槽觀察水波的傳播，將厚玻璃板平置於水波槽底，形成淺水區與深水區，並以直線起波器產生直線波。以下各圖中， v 與 v' 分別為深水區與淺水區的波速，箭頭所示為波傳播的方向。下列關於連續波前與波傳播方向的關係示意圖，何者正確？



20. 下列哪一個圖形較能說明在水波槽中，一列直線波經過小狹縫後，其波前的變化情形？（假定水波槽內的水深各處相同）



(A) _____

(B) _____

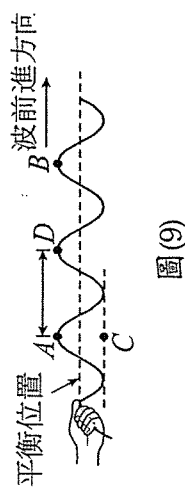
(C) _____

(D) _____

(E) _____

二、多選題：（每題 5 分，共 30 分）

21. 如圖(9)所示，手將繩子每秒振動 5 次，若 $\overline{AB}=10$ 公分， $\overline{AC}=4$ 公分，則下列哪些正確？（應選 2 項）
- (A)波速為 25 公分/秒 (B)經過 0.2 秒後質點 A 移到 D 點 (C) 0.2 秒內質點 A 的平均速率為 40 公分/秒 (D) 0.2 秒內質點 A 的平均速度值為 40 公分/秒 (E)若其他條件不變而只將振動頻率加倍，則波速變為原來的 2 倍

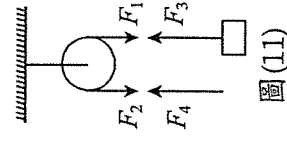


圖(9)

22. 水塘中有時滿水，有時無水。若水塘底有青蛙觀看岸邊路燈，岸邊有人觀看水塘底之青蛙，則下列有關所見高度或深度的比較，哪些正確？（應選 2 項） (A)人看塘底青蛙的深度和青蛙看路燈的高度，兩者與塘中是否有水無關 (B)塘底青蛙所見的路燈高度於滿水時較高，無水時較低 (C)塘底青蛙所見的路燈高度於滿水時較低，無水時較高 (D)人看塘底青蛙的深度，滿水時較淺，無水時較深 (E)人看塘底青蛙的深度，滿水時較深，無水時較淺

23. 「都卜勒效應」的原理主要能夠應用在哪些方面？（應選 3 項） (A)製作棒球的測速槍 (B)蝙蝠和鯨豚的回聲定位 (C)解釋天文學上的紅移現象 (D)行星的運行 (E)解釋光的色散現象

24. 如圖(11)所示，手拉繩子使重物靜止，重物拉繩的力為 F_1 ，手拉繩的力為 F_2 ，繩拉重物的力為 F_3 ，繩拉手的力為 F_4 ，則下列敘述哪些正確？（應選 3 項） (A) F_1 和 F_2 是一對作用力與反作用力 (B) F_1 和 F_2 是一對平衡力 (C) F_1 和 F_3 是一對作用力與反作用力 (D) F_2 和 F_4 是一對平衡力 (E) F_4 和 F_3 大小相等

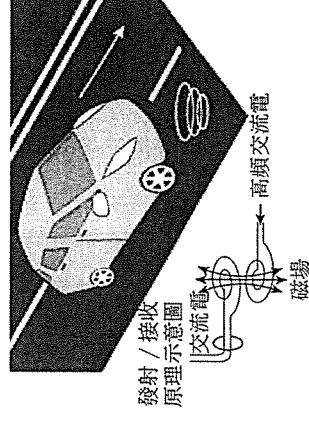


圖(11)

25. 下列有關「冷次定律」的內容意涵，哪些正確？（應選 3 項） (A)冷次定律可用來判斷應電流的方向 (B)冷次定律可用來計算應電流的大小 (C)應電流的產生是為阻止線圈和磁鐵的相對運動 (D)應電流的產生是為增進線圈和磁鐵的相對運動 (E)應電流的產生是為抗拒磁力線數目的變化
26. 有關摩擦力的敘述，哪些錯誤？（應選 3 項） (A)正向力量值恆等於物體的重量 (B)摩擦力的量值與接觸面積成正比 (C)最大靜摩擦力與正向力之量值成正比 (D)最大靜摩擦力一般大於動摩擦力 (E)正向力愈大，摩擦係數也愈大

三、閱讀理解題：（每題 4 分，共 8 分）

荷蘭為落實綠色家園的夢想，預計在政經繁榮的各大城市建造一條條電動車專用道，使車輛在行進中能自動充電，進而免除汽油的使用。電動車的輪子都是絕緣體，但在公路下方、車輛的底盤裝設線圈，藉由公路線圈通電後所產生的磁場，使車輛的線圈產生應電流，進而儲存至電動車的蓄電池後以提升車輛的續乘力，如圖所示。



圖(12)

這種構想在美國某些城市早已落實，電動公車以此種方式進行感應充電。規劃好公車的行駛路線、停靠站固定，因此可在每個停靠站的道路內側裝設線圈，當電動公車停妥後，便啟動感應充電。只要測試效果達到理想目標，這種全面性以電力取代汽油、實現零汙染的公共運輸的境界將指日可待。

27. 以電磁學的觀點來看，這種「非接觸式充電」的電動公車在智慧型公路上能自動充電，與下列哪一種電器的運用原理是相同的？ (A)電流磁效應，電動機 (B)感應起電，驗電器 (C)電流磁效應，電磁鐵 (D)電磁感應，電動牙刷 (E)電流磁效應，電鈴

28. 臺北市的公車分有高底盤與低底盤兩種設計，除了底盤高低不同外，其餘規格均相同。如果公車處擬改變現行的汽油公車為電力公車，試問何者在同一停靠站的充電效果較佳？又主要的理由為何？ (A)高底盤公車，公車底盤線圈與公路線圈間距離較大 (B)高底盤公車，公車底盤線圈與公路線圈間距離較小 (C)低底盤公車，公車底盤線圈與公路線圈間距離較大 (D)低底盤公車，公車底盤線圈與公路線圈間距離較小 (E)無論哪一型公車，效果都一樣，因為磁場與距離無關

~試卷結束~

考試範圍：7-1~9-2

年 班 號 姓名

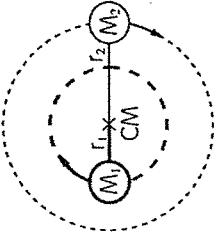
一、綜合題

題組一：是非題，根據題意敘述，正確者寫○，錯誤者寫×。

- 1.地球上的物體具有重量，其原因是物體受到地球的萬有引力所致。
- 2.質量固定的物體，當動能改變時，動量必隨之改變；當動量改變時，動能也隨之改變。
- 3.施力推動一物體在粗糙水平面上沿曲線繞一圈，雖然總位移為零，但摩擦力做功不為零。
- 4.物體受重力作用而產生重力加速度，其量值與物體的質量成正比。
- 5.合力對物體作正功時，物體的動能一定增加。
- 6.兩質量相同的物體從同一高度處，一個作初速為零的自由落體運動，另一個沿固定的光滑斜面已初速為零自由下滑，則重力對兩物體所作的功及功率均相等。
- 7.功率的因次為 $[M][L]^2[T]^{-3}$ 。
- 8.人造衛星離地表高度越高，則向心加速度越小，而速率越大。
- 9.地球的同步衛星必須在地球赤道的正上方，它繞地球的角速度與地球自轉的角速度相同。
- 10.行星不論是橢圓軌道或圓形軌道，其在運轉時，對恆星的角動量都是守恆的。

題組二：根據下列敘述回答 11~15 題

如圖所示，外太空有雙星，質量分別為 M_1 及 M_2 ，相距為 d ，靠彼此間之引力作雙星運動，則：



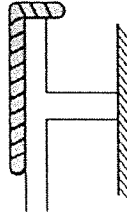
11. M_1 與 M_2 所受引力比為_____。
12. M_1 與 M_2 週期比為_____。
13. M_1 與 M_2 軌道半徑比為_____。
14. M_1 與 M_2 速率比為_____。
15. M_1 與 M_2 向心加速度比為_____。
16. 某行星的半徑為地球的 3 倍，密度為地球的 2 倍，其表面運行的衛星與地球表面人造衛星之關係，哪些正確？(應選三項，全對才給分) (A)週期比為 $1 : \sqrt{2}$ (B)角速度比為 $1 : \sqrt{2}$ (C)速率比為 $3\sqrt{2} : 1$ (D)向心加速度量值比為 $6 : 1$ (E)向心力量值比為 $6 : 1$ 。
17. 如圖所示，若 A 與 B 兩球相距 ℓ ，質量比為 $m : n$ ，則與 A 相距_____處之 g 值為零。



18. 木星質量為地球的 300 倍，其半徑為地球的 10 倍，若某人在地表上鉛直上拋一石，其最大高度為 120 公尺，則此人在木星上將該石鉛直上拋之最大高度為_____。

題組三：根據題意，回答 19 題

質量 m 、長度 L 的均勻柔軟細繩置於光滑水平桌面上，有 $\frac{1}{4}$ 長度垂於桌邊，則：



19. 欲將懸於桌邊的部分拉回桌面上，則至少需作功若干？_____。

題組四：根據題意，回答 20~21 題

質量 2 公斤之物體從地面被斜向拋出（不計任何阻力），所能達到之最大高度為 20 公尺，已知重力加速度為 10 公尺/秒^2 ，試問：

20. 物體被拋出之瞬間，重力對物體的瞬時功率為多少瓦特？_____。
21. 自拋出至最高點，重力對物體之平均功率為多少瓦特？_____。

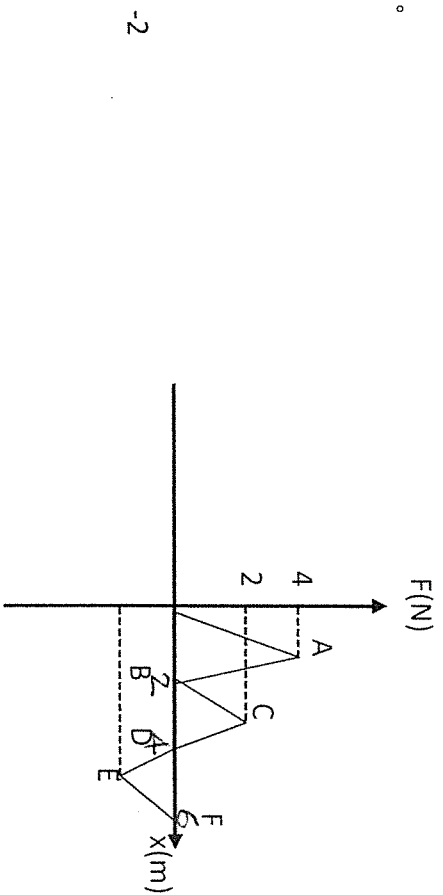
題組五：根據題意，回答22~24.題

一質點質量為 1 公斤靜置於光滑水平面上，如圖所示為此質點所受的外力與位置的關係，質點的起始位置在 $x = 0$ ，沿著 $+x$ 方向運動。回答下列問題：

22.依據外力與位置的關係圖，質點從起始位置開始沿著 $+x$ 方向運動，到 4 公尺處，外力總共做功多少焦耳？

23.此質點在何處的速率最大？_____。

24.承上題，此時質點速度大小為多少？_____。



題組六：根據題意，回答25~28.

如右圖，一彈簧彈性常數為 100 N/m ，原長為 0.5 m 。水平置於光滑平面上，一端固定，另一端與一 1 公斤 之物體連接。若向物體施力使彈簧伸長至 0.7 m ，則釋放後：

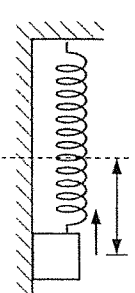
25.物體將作何種運動？_____

26.物體運動的週期為_____

27.當物體自伸長端運動到平衡點右端 0.1 m 時，彈力對物體所作的功為多少焦耳？_____

28.當物體自伸長端運動到平衡點左端 0.1 m 時，彈力對物體所作的功為多少焦耳？_____

29.質量為 60 公斤 的忠堯，挑戰 80 公尺 高的大怒神遊樂設施，當位於最高點時，開始自由落下，若不考慮能量散失，則有_____焦耳的位能轉換成動能。(設 $g = 10 \text{ 公尺/秒}^2$)



30.承上題，忠堯落地時，若所有位能完全轉換成動能，則忠堯落地瞬間速率為多少？_____

31.一作用力對物體所作的功，若與運動路徑無關，則此種作用力統稱為保守力，試列舉出兩種保守力。_____。

32.下圖3、4為吳小殷在召喚峽谷發現的外星生物—靑龍獸，假設龍獸質量 M 遠大於周遭星體 m ，而星體間萬有引力可忽略，以龍獸為圓心作等速率圓周運動，當星體繞行的軌道半徑變大時，下列敘述何者錯誤？(A)星體繞行的週期變大 (B)星體繞行的速率變小 (C)星體的角速度變小 (D)星體的向心加速度變小 (E)星體的向心力變大。

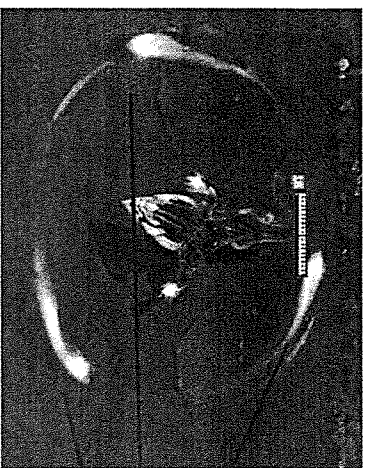


圖 3

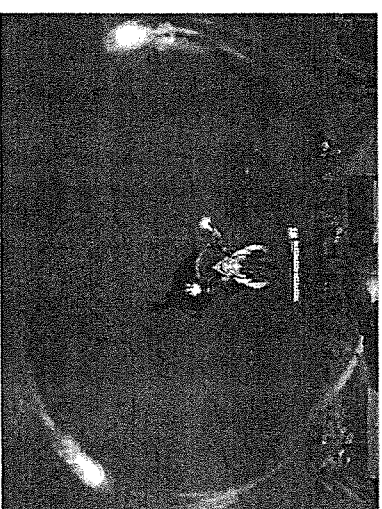


圖 4

科普閱讀理解

冥王星我們來了！

人類探索冥王星的壯舉，在 2015 年 7 月 14 日這天，夢想成真。

曾幾何時，美國天文學家湯博(Clyde William Tombaugh)，1930 年獨立發現冥王星，這個地九大行星被發現的消息隨即轟動全世界，1930 年 5 月 1 日，羅威爾天文台(Lowell Observatory)將此行星命名普路托(拉丁文 Pluto，中文稱為冥王星)，冥王星是根據古希臘神話冥王黑帝斯的別名命名，因距離地球很遠，所以人類對其充滿了各種想像。但冥王星實在太小了，根據國際天文聯合會(International Astronomical Union，簡稱 IAU)對行星的定義，冥王星因無法滿足「該天體必須清理軌道附近的其他天體」之條件，2006 年 9 月 13 日 IAU 決定將冥王星編入矮行星，第九大行星從此除名。

為了探索冥王星，美國國家航空暨太空總署(National Aeronautics and Space Administration，簡稱 NASA)在 2006 年 1 月 19 日發射無人探測船新視野號(New Horizons)，目的是對冥王星及古柏帶進行探索任務，探測船經過漫長的旅行，在經過木星時，利用木星的重力彈弓效應，使其加速飛向冥王星(如圖 5 所示)。所謂彈弓效應是指太空船利用行星的引力作用，使太空船加速來改變軌道，當太空船繞著較大的主天體運行時，若遇到相同繞行同一主天體運行的衛星，可以作能量交換，軌道能量與角動量的總和仍維持恆定，至少太空船的軌道週期變長了，當然交互作用的結果便使得衛星的軌道週期就會縮短些。

西元 2015 年 7 月 14 日新視野號在抵達冥王星 10000 公里處，傳回清晰的照片，如圖 6 所示，令世人驚嘆不已。經過探測，冥王星的表面由超過 98% 的固態氮、微量甲烷、微量一氧化碳所組成，而冥王星的軌道與其他行星的軌道有極大不同，軌道高度傾斜，相對黃道面大於 170，是高度偏心的橢圓軌道，其軌道週期約為 248 地球年，遠日點約 49AU，近日點約 30AU，其軌道仍符合克卜勒行星第一運動定律。

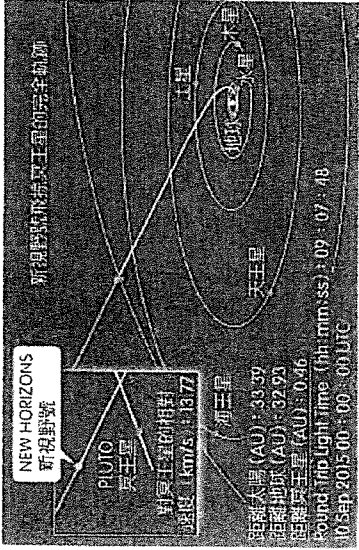


圖 5 新視野號利用木星重力的彈弓效應，使其加速飛向冥王星的飛行軌跡。

圖 6 新視野號在 2015 年 7 月 14 日到達冥王星 10,000 公里，傳來清晰的照片（示意圖）。

新視野號是第一艘探索冥王星的太空船，在歷經約 9 年多的太空旅行，藉由配備的尖端探索器，人類終於可以近距離「看到」神秘的「冥王星」，為太空探索寫下輝煌的歷史新頁，飛越冥王星後，新視野號將繼續探索古柏帶。

33. 克卜勒窮畢生之力研究第谷的數據，終於在 1609 年和 1619 年，先後發表了「行星三大運動定律」，它提出行星繞太陽的軌道是橢圓形，太陽為在橢圓的一個焦點上，請根據本文，下列有關冥王星的敘述，何者錯誤？

- (A) 已證實不符合克卜勒行星第一運動定律
(B) 平均軌道半徑為 39.5AU
(C) 軌道週期約為 248 地球年，符合克卜勒行星第三運動定律：平均軌道半徑的立方與週期的平方比值為定值
(D) 軌道是橢圓形，符合克卜勒行星第一運動定律
(E) 克卜勒行星三大運動定律，運用在冥王星這種質量很小的星體，對於軌跡運算仍然有相當的準確度
34. 新視野號利用木星的重力彈弓效應，使其加速飛向冥王星，請問下列何者是本文提及重力彈弓效應的最佳描述？
(A) 冥王星與木星的相互引力作用 (B) 冥王星與新視野號的相互引力作用 (C) 冥王星與太陽的相互引力作用 (D) 新視野號利用與木星的相互引力作用，獲得能量加速飛向冥王星 (E) 新視野號與太陽的相互引力作用

35. 試利用萬有引力定律證明圓形軌道的行星符合克卜勒行星第三運動定律($\frac{R^3}{T^2} = \text{定值}$)。(分段給分，2 格)

36. 試證明功能定理 $W = \Delta K$ 。(分段給分，2 格)

37. 與物理老師已相處了一年半載，不管你是上課認真聽講、休息補眠、對牛彈琴，我都能大聲告訴大家，我的物理老師叫_____。

38. 物理課程已過了學期的一半，生活不僅和物理息息相關，多懂一些科普知識，增進自己的內涵，俗話說，三日不讀物理，便覺言語無味，面目可憎，關於未來的物理課裡，你希望能從中獲得什麼，或想對物理老師的建議與想法。

~試題結束~

高雄市立鼓山高中 108 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：7-1~9-2 _____ 年 _____ 班 _____ 號 姓名 _____

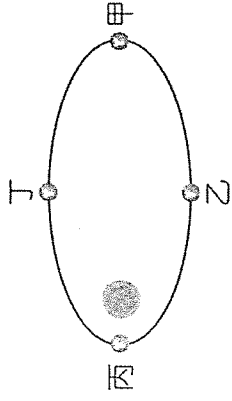
1.	2.	3.	4.	5.
6.	7.	8.	9.	10.
11.	12.	13.	14.	15.
16.	17.	18.	19.	20.
21.	22.	23.	24.	25.
26.	27.	28.	29.	30.
31.	32.	33.	34.	37.
35.證明題		36.證明題		38.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
63	66	69	72	75	77	79	81	83	85	86	87	88	89	90
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40					
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100					

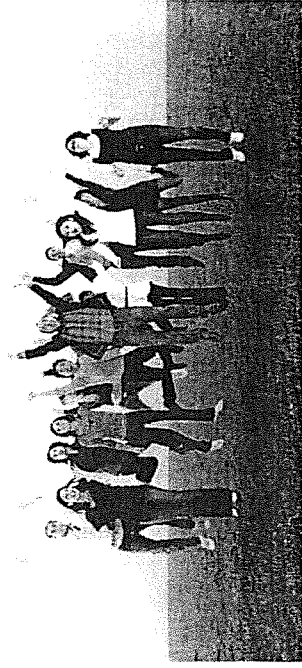
得 分

一、是非題(根據題意描述，正確者劃記 A，錯誤者劃記 B，每題 2 分，共 20 分。)

1. 重力常數首先是由伽利略所測得。
2. 由高處跳下，落在一彈簧墊讓身體反彈與落在水泥地上不反彈，以落在水泥地上之受力較大。
3. 物體落下時受空氣阻力而等速落下，其動量不守恆。
4. 圖中行星以橢圓軌道繞太陽運行，此行星在軌道的丙位置時的速率最大。



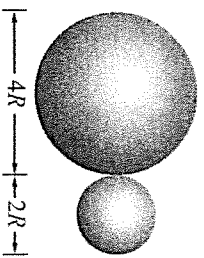
5. 德國藝術家勞希曼於2005年成立「跳地球」網站，發起「跳地球日」(World Jump Day)，號召西半球民眾於2006年7月20日格林威治11時39分13秒(臺北時間7月20日19時39分13秒)一齊往空中一跳，他說只要有六億人同時這麼一跳，將能使地球改變軌道，離太陽遠一點，從而「停止全球暖化、延長白天時數，創造更適合人居住的氣候」。你認為這個活動有可能達到預定的目標嗎？



6. 繞地球作圓周運動的衛星，離地高度愈高則週期愈大，週期與衛星質量大小無關。
7. 等速圓周運動為等加速運動。
8. 炸彈在天上爆炸瞬間，系統總動量守恆，但爆炸後系統動量會不斷改變。
9. 科學史上天文學的發展，先由哥白尼提出地心說後，再由托勒密提出日心說做修正。
10. 在發現海王星之前，天文學家長期觀測天王星的運行，發現其軌道受到干擾而有偏離現象，推測天王星有受到某行星的影響。天文學家推測所根據的理論為萬有引力定律。

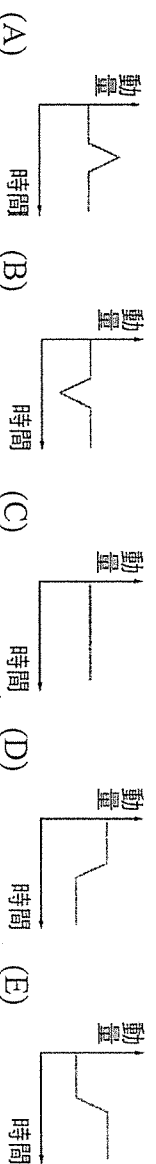
二、單選題(每題 3 分，共 60 分)

11. 玩具飛機懸吊在一細繩下端，繞水平圓形軌道等速率飛行，如圖所示，則下列有關此玩具飛機運動的敘述，哪一項正確？
(A)飛機的速度保持不變 (B)飛機以動力作為圓周運動所需的向心力 (C)飛機的加速度指向前進方向 (D)飛機所受的合力指向軌道圓心。
12. 從同樣高度落下的玻璃杯，落至水泥地上很容易打碎，而落至草地上則不會，這是因為下列何項原因所致？
(A)落至水泥地面的動量較大 (B)落至水泥地面的接觸時間較長 (C)落至草地地面所承受的衝力較小 (D)落至水泥地面的動量改變較慢 (E)落至水泥地上的動量改變量較大。
13. 將兩個大、小實心球靠在一起，如圖所示，已知小球的質量為 m ，大球的質量為 $3m$ ，則大、小兩球間的萬有引力為何？

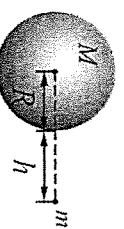


(A) $\frac{3Gm^2}{4R^2}$ (B) $\frac{3Gm^2}{8R^2}$ (C) $\frac{Gm^2}{3R^2}$ (D) $\frac{3Gm^2}{16R^2}$ 。

14. 滑車在光滑的水平面上等速滑動，今有一磚塊垂直落入滑車中，而滑車繼續行走，則磚塊落入前後，系統水平方向動量和的變化，以下列哪一圖形較為正確？



15. 某星球的平均密度與地球的平均密度相同，半徑為地球半徑的兩倍；若已知球體體積與半徑的立方成正比，則在地球上重量為64公斤重的人到該星球上時，重量變為多少公斤重？ (A)16 (B)32 (C)64 (D)128 (E)256。
16. 一輛質量為1000公斤的汽車以72公里/小時的速率，通過曲率半徑為100公尺的水平彎道，若車子不會向外側滑，且重力加速度 $g = 10$ 公尺/秒²，則此時地面與輪胎之間指向彎道曲率中心的靜摩擦力為多少牛頓？ (A)14400 (B)7200 (C)8000 (D)4000 (E)2000。
17. 設地球的半徑為 R ，當火箭上升至某一高度時，火箭的重量為在海平面時重量的一半，此時火箭距離地面的高度 h 為何？

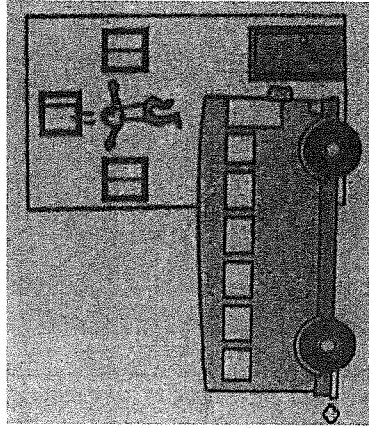


(A) $2R$ (B) R (C) $\sqrt{2}R$ (D) $(\sqrt{2} - 1)R$ (E) $\frac{R}{2}$ 。

18. 臺灣在2004年5月發射的福爾摩沙二號人造衛星，屬於低軌道衛星，每日環繞地球運行十多圈，兩次經過臺灣海峽的上空，則下列有關該衛星在軌道運行的敘述，何者錯誤？
 (A)該衛星環繞地球的轉速比地球自轉快 (B)該衛星作圓周運動所需的向心力，是由地心引力所提供
 (C)由於低軌道運行，該衛星可能受有空氣阻力的影響 (D)運行多年後，該衛星的軌道有可能愈來愈接近地面
 (E)該衛星屬於同步衛星。
19. 若將地球公轉太陽一圈的時間（公轉週期）稱為「地球年」，下表為太陽系內地球與某行星的資料，則表中T的數值最接近下列哪一項？

行星	軌道平均半徑（百萬公里）	公轉週期（地球年）
地球	約 150	1
某行星	約 4500	T

- (A)1 (B)30 (C)50 (D)100 (E)160。
20. 一質量為200公克的網球，自20公分的高度落至地面，而反彈至5公分的高度，若球與地面的接觸時間為0.02秒，設重力加速度 $g = 10$ 公尺/秒²，則在接觸時網球所受的平均淨力為多少牛頓？ (A)14 (B)30 (C)56 (D)98 (E)196。
21. 一個質量為500公克的皮球，自高為5.0公尺處由靜止釋放落下後反彈，若反彈後最高可達3.2公尺處，設皮球與地接觸歷時0.10秒，且該處的重力加速度為10公尺/秒²，則皮球觸地過程的動量變化量大小為 (A) 90牛頓·秒 (B) 80牛頓·秒 (C) 9.0牛頓·秒 (D) 10牛頓·秒 (E) 1.0牛頓·秒
22. 下列何者動量量值最大？ (A) 1公斤的蘋果，以速度10 m/s掉落 (B) 0.1公斤的棒球，以速率20 m/s飛行 (C) 10公克的石頭，以速率5 m/s在地上滾動 (D) 300克的籃球，以速度30 m/s丟出 (E) 5公斤的玩具車，以時速3.6公里前進
23. 電影「玩命關頭」中，唐老大從大樓窗台鉛直跳落至恰巧經過的公車車頂，如圖1，此公車原為等速運動；一分鐘後，他再從車頂鉛直向上抓住路邊一根突出的紅綠燈，如圖2。若人與公車視為一獨立系統，整個過程皆為直線運動，則下列敘述何者正確？ (A)人鉛直落至公車瞬間，整個系統在鉛直方向的動量守恆 (B)人鉛直落至公車瞬間，整個系統在水平方向的動量守恆 (C)人離開公車瞬間，公車的速度變慢 (D)人離開公車的瞬間，公車的速度變快 (E)人落至公車前的公車速度，會等於人離開公車後的公車速度。



圖一

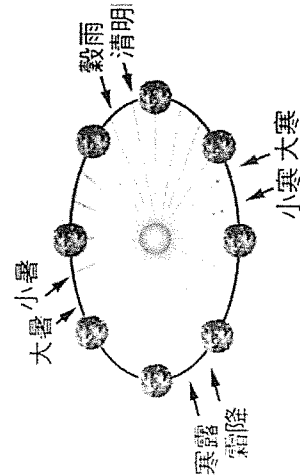
【題組一】：

自古流傳：「種田無定例，全要靠節氣。」24 節氣於 2016 年已正式列入聯合國教科文組織人類非物質文化遺產名錄，它的訂定是以 24 個節氣為分段點，將地球繞太陽公轉的軌道劃分為 24 段，相鄰兩節氣所對應之地球的連線，其夾角均為 15° 。

北半球某年春夏秋冬季中等角度間隔之相鄰兩節氣如圖所示（僅為示意圖，未完全符合實際情況）。表中列出了各季節兩節氣之間的時距。假設表中相鄰兩節氣之間，地球與太陽連線平均每秒鐘掃過的角度分別為 $\omega_{春}$ 、 $\omega_{夏}$ 、 $\omega_{秋}$ 、 $\omega_{冬}$ ，而平均每秒鐘掃過的面積分別為 $\lambda_{春}$ 、 $\lambda_{夏}$ 、 $\lambda_{秋}$ 、 $\lambda_{冬}$ 。

依據以上資料及克卜勒等面積定律，回答下列問題。

季	節氣	時距	物理量
春	清明	15 天 07 時 09 分	$\omega_{春}$ 、 $\lambda_{春}$
	穀雨		
夏	小暑	15 天 17 時 26 分	$\omega_{夏}$ 、 $\lambda_{夏}$
	大暑		
秋	寒露	15 天 13 時 09 分	$\omega_{秋}$ 、 $\lambda_{秋}$
	霜降		
冬	小寒	14 天 17 時 27 分	$\omega_{冬}$ 、 $\lambda_{冬}$
	大寒		



24. 關於相鄰兩節氣之間地球與太陽連線平均每秒掃過的角度，下列敘述何者正確？ (A) $\omega_{春}$ 最大 (B) $\omega_{夏}$ 最大 (C) $\omega_{秋}$ 最大 (D) $\omega_{冬}$ 最大 (E) $\omega_{春}$ 、 $\omega_{夏}$ 、 $\omega_{秋}$ 、 $\omega_{冬}$ 都相等。

25. 關於相鄰兩節氣之間地球與太陽連線每秒鐘掃過的面積，下列敘述何者正確？ (A) $\lambda_{春}$ 最大 (B) $\lambda_{夏}$ 最大 (C) $\lambda_{秋}$ 最大 (D) $\lambda_{冬}$ 最大 (E) $\lambda_{春}$ 、 $\lambda_{夏}$ 、 $\lambda_{秋}$ 、 $\lambda_{冬}$ 都相等。

26. 隨著季節變化，地球與太陽的距離以及地球公轉的速率也會變化，比較表中的四季時段，並利用克卜勒等面積定律，下列有關地球公轉的推論，何者正確？

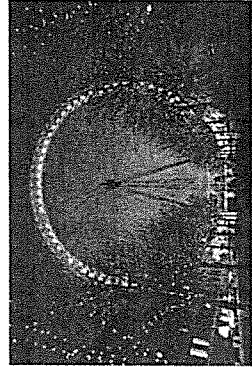
- (A)從節氣時距的大小，無法推論地球距太陽遠近的變化 (B)從節氣時距最小，可以推論冬季時地球運行最慢
(C)從節氣時距最小，可以推論冬季時地球距太陽最近 (D)從節氣時距最大，可以推論夏季時地球距太陽最近
(E)從節氣的訂定，可以推論地球在兩節氣之間公轉的路徑長，四季都相同。

【題組二】：

英國千禧年架設完成此座全球最大的摩天輪，稱為倫敦眼（The London Eye），或又稱為千禧之輪（Millennium Wheel），是世界上首座的觀景摩天輪，目前僅次於南昌之星與新加坡觀景輪。它於 1999 年年底開幕，總高度 135 公尺（直徑 443 英尺），豎立於倫敦泰晤士河南畔的蘭貝斯區，面向坐擁國會大樓與大笨鐘的西敏市。

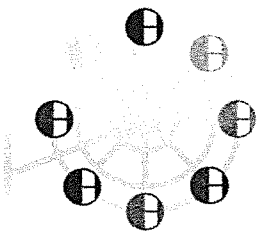
倫敦眼本是英國為慶祝 2000 年的來臨而興建的暫時性建築，原定 5 年後拆卸。不過因為極受英國人及遊客歡迎，截至 2002 年 7 月，倫敦眼就已經累積總乘坐人次達 850 萬，於是當地市議會決定長期保留。

倫敦眼共有 32 個乘坐艙，全部設有空調並不能打開窗。每個乘坐艙可載客約 25 名，總計可載客 800 人，轉一圈需時 30 分鐘。由於緩慢的迴轉速度，讓摩天輪不停駛，也能讓乘客自由上下乘坐艙。



27. 倫敦眼摩天輪統一圈需時 30 分鐘，則摩天輪迴轉角速度為多少弧度/分？ (A) 2π (B) $\frac{1}{2}\pi$ (C) $\frac{1}{10}\pi$ (D) $\frac{1}{15}\pi$ 。
28. 倫敦眼摩天輪的迴轉角速度增為兩倍，則乘坐艙迴轉速度量值與向心加速度量值分別變為原來 X 倍與 Y 倍，則 (X, Y) 為何？ (A) (1, 1) (B) (1, 2) (C) (2, 2) (D) (2, 4)。

29. 等速迴轉的摩天輪，乘客在如圖所示的乘坐艙位置。若載具重量不計算，僅考慮乘客本身重量，則下列敘述哪些正確？



(A)達最高點時，以乘客的體重當向心力 (B)達最低點時，向心力大於乘客的體重 (C)摩天輪達最高點時的向心力量值大於最低點時的向心力 (D)摩天輪達最高點時的向心力量值小於最低點時的向心力 (E)各點乘客所受向心加速度量值，由迴轉速率與半徑決定。

30. 下圖3、4為張阿誠在召喚峽谷發現的外星生物——翱銳龍獸，假設龍獸質量遠大於周遭星體，而星體間萬有引力可忽略，以龍獸為圓心作等速率圓周運動，當星體繞行的軌道半徑變大時，下列敘述何者錯誤？(A)星體繞行的週期變大 (B)星體繞行的速率變小 (C)星體的角速度變小 (D)星體的向心加速度變小 (E)星體的向心力變大。

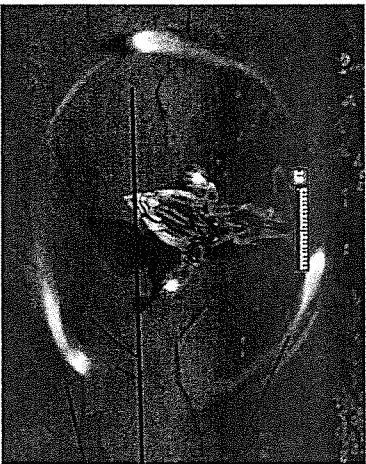


圖 3

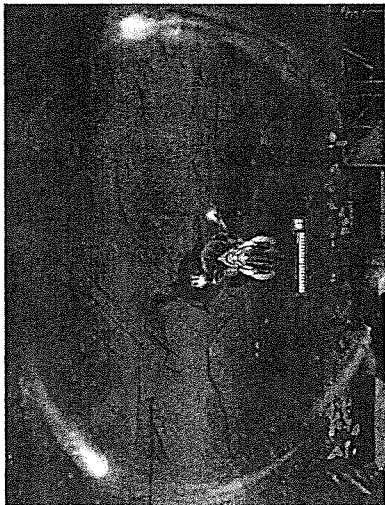


圖 4

三、多選題(每題五分，共 20 分)

31. 火星表面上的重力加速度比地球表面上為小，則下列有關在地球和火星表面上比較各種物理現象的敘述，哪些正確？(應選三項) (A)同一物體在地球表面所受的重力較大 (B)同一物體在火星表面所受的重力較大 (C)以相同速度將物體鉛直上拋，則地球表面上物體所達的高度較高 (D)以相同速度將物體鉛直上拋，則火星表面上物體所達的高度較高 (E)同一物體在地球與火星表面上所測量到的質量量值相同。
32. 質量1kg的物體在光滑水平面上，作半徑20 cm、週期1秒的等速圓周運動，則下列敘述何者正確？(應選三項) (A)切向速率為 0.4π (m/s) (B)角速度大小為 2π (rad/s) (C)向心加速度為 0.8π (m/s²) (D)為等速運動 (E)為等加速運動
33. 有關等速圓周運動的敘述，下列何者正確？(應選三項) (A)是一種變速度運動，其速率維持一定 (B)是一種等加速運動，其加速度量值維持一定 (C)是一種變加速度運動，其加速度的方向不變 (D)加速度的方向隨時間改變，但都指向圓心 (E)速度的方向隨時間改變，但都指向切線方向
34. 在遊戲機的物理課堂中，下列哪些為課堂內容？(A)體感遊戲 (B)VR 3D立體眼鏡 (C)手把的工作原理 (D)紅外線CMOS偵測器 (E)雷射散斑

四、彩蛋 (Bonus Question)

1.物理課程已過了學期的一半，生活不僅和物理息息相關，多懂一些科普知識，增進自己的內涵，俗話說，三日不讀物理，便覺言語無味，面目可憎，關於未來的物理課程裡，你希望能從中獲得什麼，或想對物理老師的建議與想法。(寫在答案卡後即可)

參考公式			
週期	T	切向速率	$v = \frac{2\pi R}{T} = \omega R$
頻率	$f = \frac{1}{T}$	向心加速度	$a_c = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v\Delta\theta}{\Delta t} = v\omega = \omega^2 R = \frac{v^2}{R} = \frac{4\pi^2}{T^2} R$
角速度	$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T}$	向心力	$F_c = ma_c = mv\omega = m\omega^2 R = m \frac{v^2}{R} = m \frac{4\pi^2}{T^2} R$

高雄市立鼓山高中 108 學年度第二學期期末考《高三》物理科試題卷

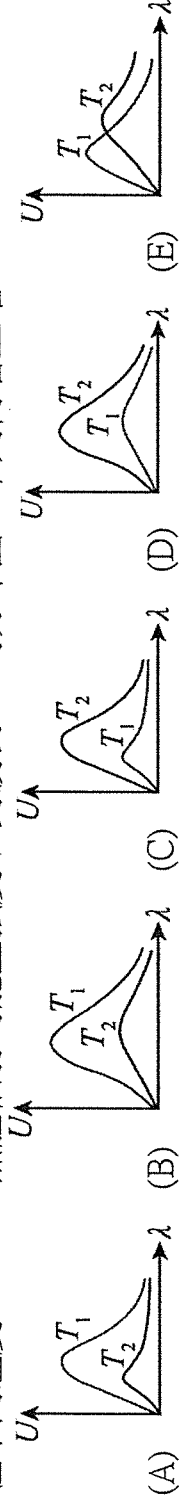
考試範圍：電磁感應、近代物理、電流磁效應

電腦讀卡代碼：06

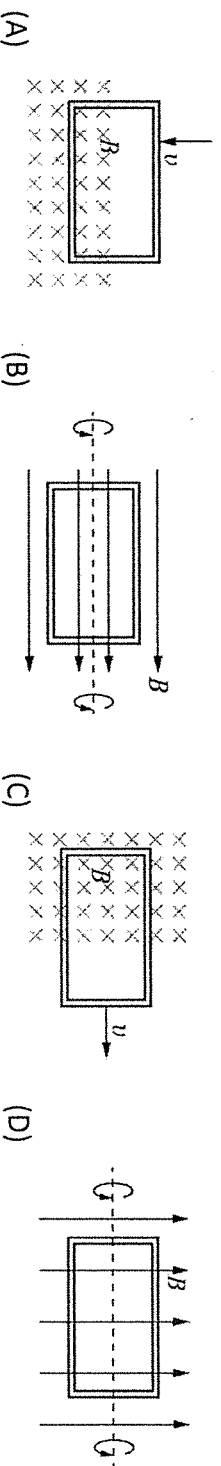
一、單選題 19 題 每題 3 分 共 57 分，答錯不倒扣

- 1、氫原子光譜是屬於
(A)連續光譜 (B)不連續光譜
- 2、關於黑體輻射，下列敘述何者錯誤？
(A)熱輻射射到黑體上，會被完全吸收 (B)黑體輻射的光譜與黑體的材料無關 (C)最大能量強度對應的頻率($\nu_{\max}$)將隨溫度升高而增加 (D)黑體輻射的光譜之中，有最大能量強度的波長，隨溫度的升高而增加 (E)黑體輻射的現象，要用能量量子化的觀念才能圓滿解釋
- 3、當某種單色光照射到金屬表面時，金屬表面有光電子逸出。如果入射光的強度減弱，頻率不變；則下列敘述何者正確？ (A)光的強度減弱到某一最低數值時，就沒有光電子逸出 (B)單位時間內逸出的光電子數不變 (C)逸出光電子的最大動能減小 (D)截止電壓大小不變 (E)入射光強度的增減不會影響單位時間內逸出的光電子數
- 4、拉塞福的原子模型，主要是基於下列哪一項實驗結果而提出的？
(A)光電效應實驗 (B)黑體輻射實驗 (C)干涉實驗 (D) α 質點散射實驗
- 5、下列哪個敘述不能由簡單的波耳理論解釋之？
(A)氫的游離能 (B)多電子原子的原子光譜的詳情 (C)氫光譜的位置 (D)類似氫原子如 He^+ 及 Li^{2+} 的光譜 (E)氫原子的能階
- 6、有關 x 射線的敘述中哪一項是錯誤的？
(A)高速運動中的電子，碰到金屬靶時會產生 x 射線 (B) x 射線的光子能量較可見光高 (C) x 射線可以使照相底片感光 (D) x 射線是電磁波的一種 (E) x 射線可以用電場加速
- 7、下列現象，何者可顯示德布羅意物質波的存在？ (A)有些波必須靠介質才能傳播，如繩波、水波等 (B)光電效應的現象 (C)原子的能階躍遷 (D)單一能量的電子束射入金屬晶體薄膜時的繞射現象 (E) X 射線的晶體繞射現象。
- 8、冷次定律判斷應電流方向，實乃遵守何種定律之必然結果？ (A)電荷守恆定律 (B)動量守恆定律 (C)能量守恆定律 (D)庫侖定律 (E)萬有引力定律。
- 9、一理想變壓器，原線圈及副線圈的匝數各為 N_1 及 N_2 。設 $N_1 > N_2$ ，則下列敘述何者為正確？
(A)此變壓器對直流電或交流電均可適用 (B)副線圈輸出的功率比原線圈輸出的功率高 (C)副線圈輸出的交流電頻率比原線圈的頻率低 (D)若原線圈輸入的交流電流為 I 時，則副線圈輸出的電流為 $\frac{N_1 I}{N_2}$

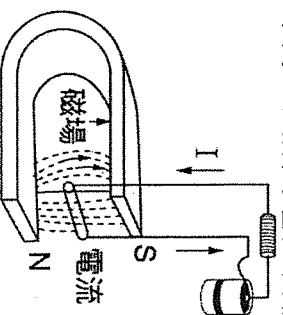
- 10、在不同溫度 $T_1 < T_2$ ，黑體輻射的能量強度 U 對波長 λ 的分布圖，下列何者正確？



- 11、下列各圖中，各線圈在磁場中移動或轉動，則何者不會產生感應電流？

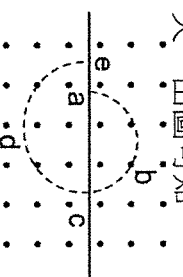


- 12、將一段銅線懸掛在連接電池的電線下方如附圖所示，這段懸掛的銅線可自由擺動，將一個強磁鐵的 N 極放在銅線下方，則銅線會如何移動？



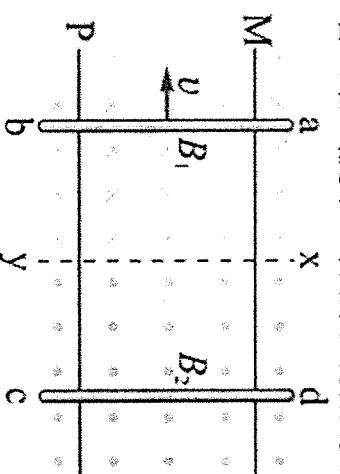
- (A) 向左移動 (B) 向右移動 (C) 向上移動 (D) 向下移動 (E) 不會移動

- 13、附圖的虛線為一帶電粒子在均勻磁場中運動的軌跡，中央是一塊薄的金屬板，粒子在穿過金屬板時，有動能的損失，由圖可知



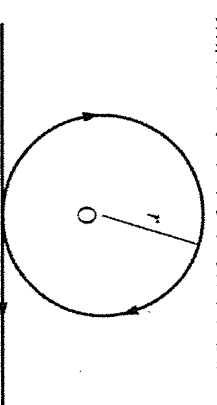
- (A) 粒子運動的方向是 abcde (B) 磁力對運動電荷不作功 (C) 粒子帶正電 (D) 粒子在圖中的較大的半圓周所花的時間較小半圓長 (E) 若把磁場加大，迴旋半徑也會變大

- 14、如附圖所示，MN、PQ 為兩根水平放置，電阻不計的平行光滑導軌，兩金屬棒 ab、cd 可在導軌上自由滑動。磁場方向與兩導軌所在平面垂直，虛線兩側磁場 B_1 與 B_2 方向正好相反。當 ab 棒以等速度 v 向左滑動時，下列敘述何者正確？(提示：看磁力線數目變化)



- (A) 迴路的電流方向是順時針，cd 棒的運動方向是向右 (B) 迴路的電流方向是逆時針，cd 棒的運動方向是向右 (C) 迴路的電流方向是順時針，cd 棒的運動方向是向左 (D) 迴路的電流方向是逆時針，cd 棒的運動方向是向左 (E) 迴路上無電流，cd 棒仍靜止

- 15、無限長導線中央彎成半徑為 r 的圓形線圈，通入電流 I ，則圓心處的磁場量值為何？



- (A) $\frac{\mu_0 I}{2r}$ (B) $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ (C) $\frac{\mu_0 I}{2r} \left(1 + \frac{1}{\pi}\right)$ (D) $\frac{\mu_0 I}{2r} \left(1 - \frac{1}{\pi}\right)$ (E) $\frac{\mu_0 I}{\pi r}$

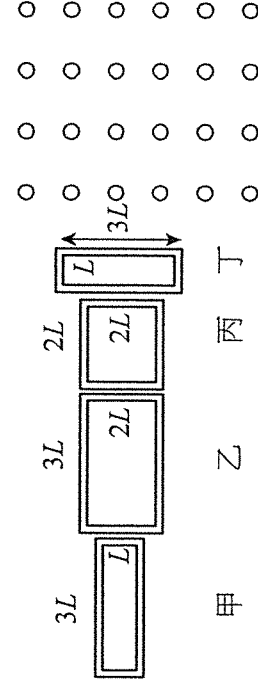
- 16、汞原子的能階如圖所示，現讓一束單色光照射大量處於基態的汞原子上，汞原子只發出三種不同頻率的單色光，那麼，關於入射光子的能量，下列說法何者正確？

n	$E(\text{eV})$
4	_____ -1.6
3	_____ -2.7
2	_____ -5.5

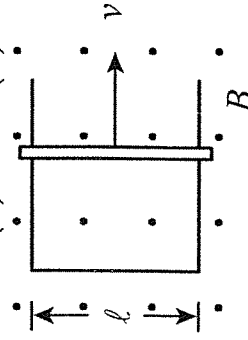
1 _____ -10.4

(A)可能大於或等於 7.7 eV (B)可能大於或等於 8.8 eV (C)一定等於 7.7 eV (D)大於 4.9 eV 小於 7.7 eV 皆可 (E)包含 2.8 eV、4.9 eV、7.7 eV 三種

- 17、如圖所示，甲、乙、丙、丁四個方形線圈以相同水平速度 v 分別進入垂直射出紙面的均勻磁場 B 中，四個線圈的邊長如圖所示之尺寸，則在四個線圈剛進入磁場時，它們的感應電動勢的量子之關係為下列何者？
 (A)甲 = 丁 < 丙 < 乙 (B)甲 > 乙 > 丙 > 丁 (C)丁 > 丙 > 乙 > 甲 (D)甲 = 乙 > 丙 > 丁 (E)丁 > 丙 = 乙 > 甲。



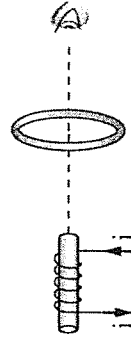
- 18、一金屬棒在導電軌道上，以固定速度 v 向右移動時，在單位時間內封閉電路上的磁通量變化為 (A)0 (B) $\ell v B$ (C) $\ell v B^2$ (D) $\ell^2 v B$ (E) $\ell v^2 B$ 。



- 19、一金屬的功函數為 2.0 電子伏特，若要使該金屬放出光電子，則照射光的波長最長為多少埃？
 (A)1240 (B)6200 (C)6800 (D)7200

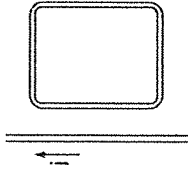
二、多選題：多重選擇題 5 題 每題 3 分 共 15 分（每個選項答對得 0.6 分，答錯倒扣 0.6 分）

- 20、如附圖所示，一載有電流之螺線管與一金屬環，有一觀察者在環的右邊，則對觀察而言，金屬內的感應電流之敘述何者正確？



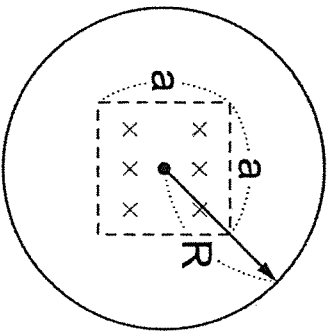
(A)若螺線管向金屬環移動，感應電流為順時鐘方向 (B)若螺線管遠離金屬環移動，感應電流為逆時鐘方向 (C)若螺線管靜止，電流漸增，感應電流為逆時鐘方向 (D)若螺線管靜止，電流漸減，感應電流為逆時鐘方向 (E)若金屬環向靜止的螺線管移動，感應電流為逆時鐘方向

- 21、如附圖所示，一載流長直導線 $i(t) = A - at$ (A, a 為正常數， t 表時間)。在 $0 < t < \frac{A}{a}$ 期間，此電流向上流，則在其右方的封閉迴路內：



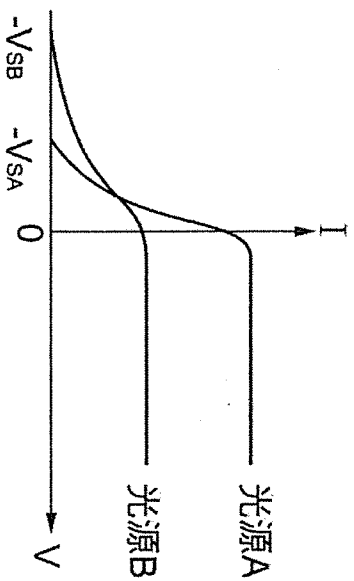
(A)產生逆時針方向之應電流 (B)產生順時針方向之應電流 (C)所受磁力合力向右 (D)所受磁力合力向左 (E)以上皆非

- 2 2、如附圖所示，半徑 R 之金屬環，其內部有邊長 a 之正方形面積為外界磁場 B 所貫穿。已知磁場 B 與時間 t 之關係為 $B=3t$ (穿入紙面)，則



(A)任一瞬間 t ，通過金屬環之磁通量為 $3a^2t$ (B)金屬環上應電流之方向為順時針方向 (C)金屬環上之感應電動勢為 $6a$ (D)金屬環上之感應電動勢隨時間而遞增 (C)金屬環上之應電流為定值

- 2 3、在光電效應的實驗中，使用兩種不同的單色光源 A 和 B ，所得光電流 I 和光電管兩端電壓 V 的關係曲線如附圖所示，在下列各選項中，何者正確？ (已知兩光束之橫截面積相等)



(A)光源 A 的波長大於光源 B 的波長 (B)光源 A 的強度小於光源 B 的強度 (C) A 光束單位體積內光子之個數較多 (D) B 光束射出之光電子具有較大之動量 (E)截止電壓的大小和光源的強度有關

- 2 4、關於原子核的 α 、 β 、 γ 衰變，下列敘述中有哪些是正確的？

(A)若三種射線同時垂直射入一磁場，則 α 射線和 β 射線沿相反方向作圓周運動， γ 射線沿原方向直進
(B) α 射線係氦 4 的原子核，發生 α 衰變時，原子核的原子序減少 2，質量數減少 4 (C) β 射線為質子，故發生 β 衰變時，原子序少 1 (D) γ 射線即中子，所以 γ 衰變時，原子序不變，而質量數少 1

高雄市立鼓山高中 108 學年度第二學期期末考《高三》物理科試題卷

班級：座號：姓名：

三、 問答題 50 分

1. 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？(15 分)

物理量	物理意義
$h\nu$	
$e\phi$	
E_{kmax}	

2. 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？(5 分)

3. 波耳為了解釋氫原子光譜譜線的規律性，提出了其氫原子模型，請詳述波耳氫原子模型的兩大假設。(10 分)

4. 請寫出法拉第電磁感應定律的數學表示式，並以中文說明之。(5 分)

5. 請畫圖說明電流磁效應中的必歐-沙伐定律。(5 分)

6. 物質具有波動性，我們稱為物質波，請問如何計算物質波的波長？(5 分)

7. 你對電子穿越雙狹縫之後，會在屏幕上產生干涉圖紋的感覺是甚麼？(30 個以上有意義的文字敘述)(5 分)

