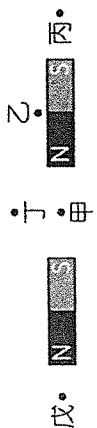
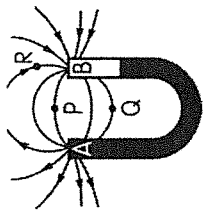


高雄市立鼓山高中 109 學年度第二學期第一次段考《高一》物理科試題卷

考試範圍：第 1 章~3-1

電腦讀卡代碼：06

一、單選題 24 題 (每題 3 分)

1. 下列有關科學研究方法與科學態度之敘述，何者為錯誤？ (A)科學家秉持的科學精神為理性、客觀、好奇、心、並避免巡下決斷。 (B)用科學方法所成立的理論或學說是確定與可靠的，將會恆久面不改變。 (C)西方於十七世紀所提倡的「科學方法」，有實驗、列表、比較、排除、歸納，奠定西方科學嚴謹的研究方法和傳統。 (D)現今科學方法是從觀察現象、提出問題、閱讀理解、形成假設、設計與進行實驗、根據實驗結果來下結論，進而判斷假設是否正確，然後科學家才能提出學說形成定律。
2. 下列何者並非 SI 中的七個基本量及其單位？ (A)長度：公尺 (B)質量：公斤 (C)時間：秒 (D)物量：莫耳 (E)電量：庫倫。
3. 下列哪一位物理科學家最早將數學與物理學結合，利用數學的運算結果來詮釋自然現象，而推翻了許多古希臘哲學家在自然科學的荒謬理論，且被稱為現代科學與科學方法的創始人？ (A)牛頓 (B)克卜勒 (C)伽利略 (D)阿基米德 (E)愛因斯坦。。
4. 已知力矩 $\tau = d \cdot F$ ，其中 d 為力臂、 F 為受力，若以 SI 表示力矩的單位，應該為下列何者？ (A) $\text{kg} \cdot \text{m}$ (B) $\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2$ (C) $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2$ (D) $\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}$ (E) $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}$ 。
5. 由粒子（原子）的觀點來看物質的氣態、液態與固態之間的三態變化，下列敘述何者正確？ (A)氣態時粒子（原子）間距離最小 (B)固態變成液態過程，分子間的束縛力相對增加 (C)固態時粒子（原子）因分子間作用力而靜止不動 (D)液態時分子間無作用力，因此能隨意改變液體的形狀 (E)溫度的微觀意義代表粒子運動的劇烈程度。
6. 有一紫色光的波長為 380 奈米，等於多少米？ (A) 3.80×10^{-10} (B) 3.80×10^{-9} (C) 3.80×10^{-8} (D) 3.80×10^{-7} (E) 3.80×10^{-6} 。
7. 1911 年，拉塞福以 α 粒子撞擊金箔的散射實驗結果，修正了湯姆森所提出的原子模型，下列相關敘述何者正確？ (A) α 粒子為帶正電的氦離子 (B)實驗發現僅有大部分的粒子直接穿透金箔，僅極少數的 α 粒子產生偏折 (C)全部正電荷及幾乎全部的質量，集中在數量級為 10^{-10} 公尺的區域內 (D)由 α 粒子偏向的軌跡顯示 α 粒子與原子核產生互相吸引的靜電力 (E)實驗顯示原子核的電性與陰極射線的電性相同。
8. 若地球質量為月球質量的 81 倍，則物體置於地球與月球連線的中點時，所受地球引力與月球引力的比為何？ (A) 81:1 (B) 1:1 (C) 1:9 (D) 1:81。
9. 如圖所示，有兩根棒狀磁鐵排成一直線，彼此的 N 極與 S 極相對但不接觸，則圖中甲、乙、丙、丁、戊五個位置的磁場何處最強？(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊。

10. 如圖為馬蹄形磁鐵磁力線的簡圖，下列敘述何者正確？(A)A 端是磁鐵的 S 極 (B)在 R 點磁針的方向為 (C)P 點的磁場方向為 $\rightarrow$ (D)Q 點的磁場方向為 $\leftarrow$ 。


背面有題

11. 以下是一些物理學家及其發現的理論或定律：(甲)愛因斯坦與相對論；(乙)牛頓與萬有引力定律；(丙)馬克士威與電磁場理論。以下排列何者符合歷史的先後順序？ (A)(甲)(乙)(丙) (B)(乙)(甲)(丙) (C)(乙)(丙)(甲) (D)(丙)(甲)(乙) (E)(甲)(丙)(乙)。

12. 庫倫的靜電平方反比定律中，所謂平方反比是指下列何者？ (A)靜電力與電量乘積的平方成反比 (B)靜電力與電量乘積的平方根成反比 (C)靜電力與電荷距離的平方成反比 (D)靜電力與電荷距離的平方根成反比。

13. 如圖，兩帶電質點 A 與 B 的帶電量分別為 Q 與 $-4Q$ ，若 A 所受靜電力的量值為 F，則 B 所受的靜電力為何？(A) F，向左 (B) F，向右 (C) 2F，向左 (D) 2F，向右 (E) 4F，向左。



14. 往前行駛汽車中的輪胎，輪胎表面原子與地面原子因靠近而互相吸引，因而對輪胎造成摩擦力。當地面愈粗糙，地面上會有愈多原子嵌入輪胎縫隙，與更多地面原子接近產生吸引力，形成愈強的摩擦力。當汽車緊急煞車，常可看到地上明顯的車痕，那些就是輪胎上的橡膠受到地面原子的作用力吸引，所留下的殘留物。由上面的敘述，摩擦力從微觀觀點來看，應屬於哪一種基本交互作用力？ (A)重力 (B)電磁力 (C)強核力 (D)弱核力。

15. 布朗運動的發現與解釋對科學界的最大貢獻是什麼？ (A)證實原子核的存在 (B)證實質子的存在 (C)證實中子的存在 (D)證實原子或分子的存在 (E)證實夸克的存在。

16. 拉塞福之「 α 粒子散射實驗」可解釋下列何種結論？ (A)原子核帶正電 (B)電子帶正電 (C)電子與質子均勻分布於整個原子當中 (D)原子核內有質子與中子 (E)原子核直徑約為原子直徑之半。

17. 以下對於原子的敘述何者錯誤？ (A)希臘文的原子是「不可再分割」的意思 (B)19 世紀末，證實常見的物質都是由半徑大約 10^{-8} m 的原子組成 (C)目前已經實驗證實，原子是最小的粒子(不可再分割) (D)道耳吞的原子說認為原子是最小的粒子 (E)可以用原子解釋物質三態的現象。

18. 下列有關萬有引力的敘述，何者正確？ (A)萬有引力僅存在於質量很大的物體之間 (B)地球表面上的自由落體運動和其衛星的軌道運動，均是源自地球質量所造成的萬有引力 (C)在外太空中因大部分空間為真空，故不會有萬有引力存在 (D)萬有引力因影響範圍很大，是兩物體間所能存在的最強相互作用力。

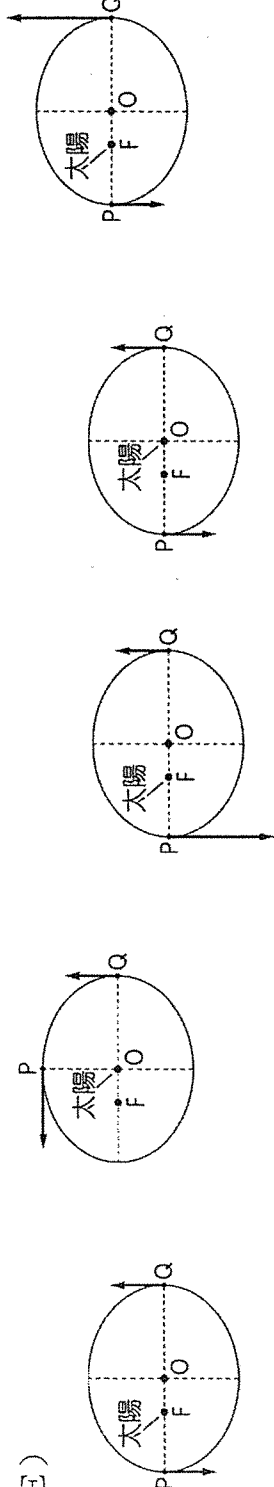
19. 有關原子核內的強核力，下列敘述何者正確？ (A)當核子之間的距離大於 10^{-15} 公尺時，強核力作用非常明顯 (B)核子之間的強核力遵守距離平方反比之關係 (C)當核子之間的距離小於 10^{-15} 公尺時，強核力幾乎可以忽略 (D)原子核內可以穩定是因核內存在有強核力作用 (E)核子之間的強核力分為斥力與引力兩種。

20. 在臺灣上映的災難電影「2012」，內容描述來自太陽的微中子突然暴增，因此出乎意料地造成地球核心的巨變，而使地球在 2012 年面臨毀滅。根據科學理論知，某些粒子衰變，會發射電子與微中子。請問這種衰變與哪一種基本作用力有關？ (A)重力 (B)電磁力 (C)強核力 (D)弱核力。

21. 下列有關克卜勒行星運動定律的敘述，何者錯誤？ (A)太陽系所有行星繞日的軌道為橢圓，太陽位於其中一個焦點上 (B)在相同的時間內，火星與太陽連線掃過的面積，與地球與太陽連線掃過的面積相同 (C)根據克卜勒行星運動第二定律(等面積速率)，地球在近日點的速率應該比在遠日點的速率大 (D)行星繞日的軌道半徑愈大，公轉的週期就愈長。

22. 天文學家在 473 光年處新發現了一顆「超級地球」等級的系外行星正繞著一顆類似太陽的恆星。新發現的超級地球，名為 K2-265b，直徑是地球大小的 1.7 倍，但質量是地球的 6.5 倍。這相當於 7.1 g/cm^3 的堆積密度，略高於地球的密度。根據以上數據推算，請問這一顆超級地球表面的重力加速度大約是地球的幾倍？
 (A) 0.25 (B) 0.5 (C) 2.2 (D) 6.4。

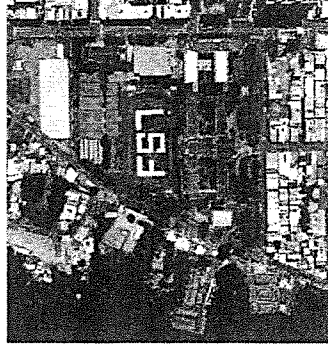
23. 下列選項中橢圓為行星繞太陽的軌道，O 點代表橢圓的中心，F 點代表橢圓的焦點，P、Q 兩點處箭頭與其長度分別代表行星在該處的速度方向與量值。哪一個選項中的圖最接近實際的情況？（選項(A)與選項(D)圖中的兩箭頭等長，選項(B)、選項(C)與選項(E)圖中的兩箭頭不等長）
 (A) (B) (C) (D) (E)



24. 為祝福福爾摩沙衛星七號順利發射，科技部、國家實驗研究院、國研院太空中心在台灣北中南學校推出大型「空拍」活動，邀學生用各種方式排出「FS7」(FORMOSAT-7 福衛七號英文縮寫)，讓福衛五號飛越台灣上空時取像。下圖是福衛五號衛星於 2019 年 5 月 30 日攝於鼓山高中的影像。下表是福衛五號與福衛七號衛星的資料。根據下表資料，福衛七號的繞地週期 T 應為何？

(A) $T > 99$ (B) $T = 99$ (C) $T < 99$ (D) 資料不足，無法判斷。

衛星名稱	福衛五號	福衛七號
離地高度	720 公里	550 公里
質量	475 公斤	300 公斤
繞地週期	99 分鐘	T 分鐘



圖／國研院太空中心

二、多重選擇題 6 題 每題 5 分

25. 拉塞福以 α 粒子撞擊金箔，發現偶爾會有大角度的散射，因而提出電子繞原子核運行，正如行星繞行太陽。下列關於拉塞福實驗與其原子模型的敘述，哪些正確？ (A) α 粒子與原子的電子間沒有靜電力 (B) α 粒子與原子核間的靜電力為吸引力 (C) 原子中的電子若損失能量，可使電子更接近原子核 (D) α 粒子偶爾會有大角度的散射，主要是因為與多個電子發生碰撞 (E) α 粒子偶爾會有大角度的散射，主要是因為原子的正電荷集中於極小的原子核。
26. 古希臘哲學家認為：「所有物質都由原子組成，無法再被切割」。而後科學家對於物質是否能再被切割出更小的粒子，一直抱持存疑態度。下列選項中，哪些是目前科學的基本粒子？ (A) 電子 (B) 中子 (C) 質子 (D) 夸克 (E) 原子。
27. 下列哪些敘述是庫侖定律的結論？ (A) 兩點電荷間的靜電力作用恆正比於電量的乘積 (B) 任意帶電體間的靜電力恆反比於兩者的距離平方 (C) 點電荷間的靜電力方向恆在點電荷的連心線上 (D) 點電荷間的靜電力與其距離的平方成反比 (E) 同性電相斥、異性電相吸。

背面有題

28. 下列有關行星與衛星之運動的敘述，何者正確？ (A)克卜勒行星第一定律指出，太陽系之行星或行星之衛星均作橢圓軌道運動 (B)太陽系中，各行星均環繞太陽作等加速度運動 (C)在相同時間內，地日連線掃過之面積等於任一行星與太陽連線掃過之面積 (D)克卜勒行星第二定律適用於衛星繞行星之運動 (E)克卜勒行星第三定律適用人造衛星們繞地球的情形。
29. 下列各物理的研究領域中，哪些是屬於古典物理的範圍？ (A)牛頓力學 (B)狹義相對論 (C)熱力學 (D)電磁學 (E)量子力學。
30. 已知某行星半徑為地球的 2 倍，平均密度與地球相同。若地球上—質量 80 公斤之太空人登陸此行星表面，則下列敘述何者正確？ (A)太空人受力 160 公斤重 (B)太空人質量仍為 80 公斤 (C)太空人受力仍為 80 公斤重 (D)太空人質量為 160 公斤。

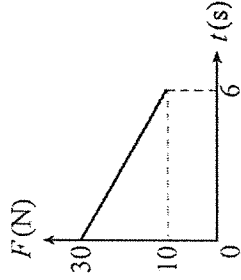
高雄市立鼓山高中 109 學年度第二學期第一次段考《高二》物理科試題卷

考試範圍：第一章

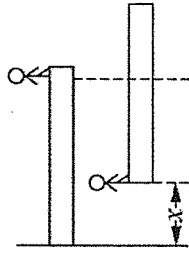
電腦讀卡代碼：06

一、單選題 12 題（每題 5 分 共 60 分）

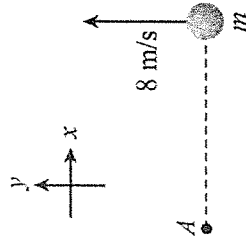
1. 一物 2kg 自地面以 20m/s 的初速鉛直向上拋出 $g=10\text{m/s}^2$ ，求物拋出瞬間動量量值為何？ (A) $40\text{kg}\cdot\text{m/s}$ (B) 0 (C) $400\text{kg}\cdot\text{m/s}$ (D) $20\text{kg}\cdot\text{m/s}$ (E) $80\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 。
2. 有一個質量 20 kg 的旅行箱靜止放在光滑水平地板上，受到向右的變力 F 作用。已知 F 和時間 t 的關係，如圖所示。則旅行箱在 6 s 期間動量變化量的量值為多少 $\text{kg}\cdot\text{m/s}$ ？ (A) 0 (B) 40 (C) 80 (D) 120 (E) 160



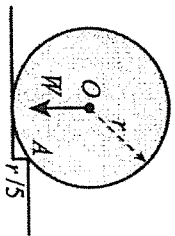
3. 呈上題，根據「衝量·動量定理」此物體於 $t=6$ 秒瞬間，速率為多少公尺/秒？ (A) 6 (B) 12 (C) 18 (D) 24 (E) 28
4. 質量 3 公斤的物體，以 4 公尺/秒速度向東等速移動，另一質量 2 公斤的物體，以 8 公尺/秒速度向南等速移動，則兩物體動量和為 (A) 36 (B) 28 (C) 20 (D) 16 (E) 14 公斤·公尺/秒。
5. 呈上題，兩物體的質心速度量值為 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 8 公尺/秒。
6. 若一質量為 200 公克的黏土，自 3.2 公尺的高度落至地面，並黏於地面上，若黏土從觸地到完全靜止，與地面的接觸時間為 0.1 秒，設 $g=10$ 公尺/秒²，則黏土在接觸時的平均受力為多少牛頓？ (A) 8 (B) 10 (C) 16 (D) 32 (E) 64
7. m_1 為 8 公斤、坐標 $x_1=4\text{m}$ ， m_2 為 4 公斤、坐標 $x_2=-1\text{m}$ ； m_3 為 4 公斤、 $x_3=1\text{m}$ ，則下列哪一個選項可以表示質心的位置坐標？ $X_c=$ (A) 1 (B) 2 (C) 2.5 (D) 3 (E) 4



8. 如附圖，有一船的長度為 6.0 m，質量為 25 kg，原靜止於水面上。若不計水的阻力，當質量為 50 kg 的人，由船頭走至船尾，船身共移動了幾 m？ (A) 2.0 (B) 2.5 (C) 3.0 (D) 4.0
9. 一靜止的岩石爆炸成 A、B、C 三塊，其中 A 的質量為 3 kg、B 的質量為 5 kg，分別以 4.0m/s 及 3.2m/s 之速度沿互成直角的方向飛開，若 C 的質量為 4 kg，則爆炸後瞬間 C 碎塊飛離的速率為若干 m/s ？ (A) 5.0 (B) 4.8 (C) 2.4 (D) 2.0
10. 質量 90 kg 的大力水手卜派站在質量 110 kg 的船上，人船皆靜止。此時質量 50 kg 的奧莉薇從岸上以 3m/s 向左的速度跳過來讓卜派抱住後，兩人與船一起前進，過程中忽略水的阻力，試問此時船的速率為多少 m/s ？ (A) 0.6 (B) 1.2 (C) 1.5 (D) 1.8 (E) 2.4
11. 如圖，質點 m 的質量為 5 kg，運動速率為 8m/s ，與 A 點的距離為 6 m，則 m 對 A 點的角動量量值為多少 $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$ ？ (A) 30 (B) 90 (C) 150 (D) 240 (E) 300



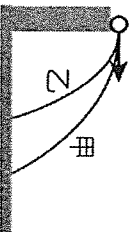
12. 如圖所示，一重量為 W 、半徑為 r 的圓球，階梯高 $\frac{1}{5}r$ ，欲施一水平力使球以 A 點為轉軸滾上臺階，則最小施力量值為何？(A) W (B) $\frac{3}{4}W$ (C) $\frac{1}{3}W$ (D) $\frac{4}{9}W$ (E) $\frac{5}{9}W$



二、多重選擇題 5 題 每題 5 分 共 25 分 (每個選項答對得 1 分，答錯倒扣 1 分)

13. 下列有關「動量」與「衝量」的敘述，何者正確？(A)物體動量的時變率等於物體所受之衝量 (B)物體衝量的時變率等於物體所受之外力 (C)物體所受的衝量方向與物體的加速度同向 (D)物體的動量變化方向與速度同向 (E)施力體所受之衝量與受力體相等

14. 將質量相同之甲、乙兩石子同時同地以不同初速作水平拋射，軌跡如圖所示，若不計空氣阻力，則兩石子(A)落地所需的時間相等 (B)落地瞬間的動量相等 (C)飛行過程中所受重力相等 (D)飛行過程中的水平動量相等 (E)飛行過程中重力給予石子的衝量相等

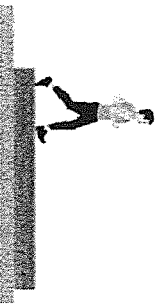


15. 下列哪些現象可以用角動量守恒解釋？(A)繞太陽公轉的行星近日點速率快，遠日點速率慢 (B)大炮發射砲彈後後退 (C)上拋物體，物體速率先減後增 (D)溜冰選手將手上抬時轉速變快 (E)太空人以噴射氣體的方式在太空中漫遊

16. 質量不同的兩物體以輕彈簧相連接，如圖所示，今將彈簧壓縮後，同時由靜止釋放彈開，使兩物各自彈出，則兩物的 (A)加速度量值相等 (B)速度量值相等 (C)動量變化量值相等 (D)受衝量量值相等 (E)受力時間相等



17. 光滑水平地面上靜置一長板，板上有一人相對於板面自靜止開始向右直行，如圖所示。人在長板上行進的過程中，下列敘述哪些正確？(A)人和長板所形成的系統，其質心位置不變 (B)人和長板所形成的系統，其質心會漸向右移動 (C)人和長板所形成的系統，其質心會漸向左移動 (D)此人停下腳步後，人會連同長板相對於地面向左滑動 (E)此人停下腳步後，人會連同長板靜止



高雄市立鼓山高中 109 學年度第二學期第一次段考《高二》物理科非選擇題答案卷

班級：五年 班 座號： 姓名：

三、問答題 30 分(第 1 題判斷向量或純量 1 分，其餘每個答案 2 分。本大題與選擇題合併計算至 100 分為止)

1. 請說明下列物理量的定義，並指出其單位，並寫出其為向量或純量：

物理量	定義(請寫中文敘述，只寫符號與公式不予計分)	單位	向量或純量
(例)密度	密度 = $\frac{\text{物體的質量}}{\text{物體的體積}}$ (不要寫 $D=M/V$)	kg/m ³	純量
動量			
衝量			
角動量			
力矩			

2. 問答題

問題	答案
(2)系統「動量守恆」的條件為何？	
(3)甚麼是「內力」？	
(3)請敘述「衝量-動量定理」	
(4)系統「角動量守恆」的條件為何？	
(5)請使用牛頓第二定律 $F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ ，說明汽車安全氣囊為什麼可以減少撞擊時的受力。	

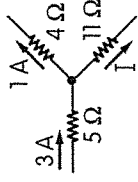
高雄市立鼓山高中 109 學年度第二學期第一次段考《高三》物理科試題卷

考試範圍：CH6 CH7 電腦讀卡代碼：06

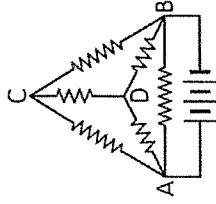
年 班 號 姓名

一、單選題(每題 3 分，共 60 分)

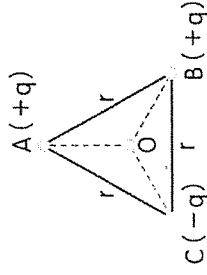
- () 1. 如圖為電路中的某一部分，試求通過 $11\ \Omega$ 電阻的電流 I 大小為多少？ (A) 1 A (B) 2 A (C) 3 A (D) 4 A (E) 5 A。



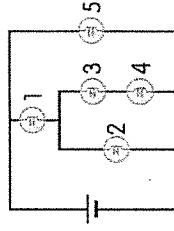
- () 2. 下圖之電路中，六個電阻器之電阻均相同，已知 C、D 間之電阻器沒有電流通過，而 A、B 間之電阻器所消耗之電功率為 1 瓦特，則六個電阻器所消耗之總電功率為 (A) 6 (B) 5 (C) 4 (D) 3 (E) 2 瓦特。



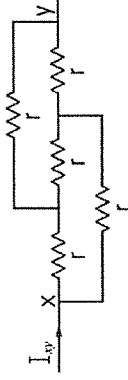
- () 3. 絕熱良好的密閉容器內存有定量的理想氣體。已知裝在容器內的一條電熱線若通以 2 A 的電流 30 分鐘，則氣體的平衡溫度由 20°C 變為 22°C 。若通以 4 A 的電流 60 分鐘，則氣體的平衡溫度將由 20°C 變為何值？ (A) 28°C (B) 30°C (C) 32°C (D) 34°C (E) 36°C 。
- () 4. 如下圖所示，邊長為 r 的正三角形 ABC 之頂點固定有點電荷 $+q$ 、 $+q$ 、 $-q$ ，將一電荷 $+q$ 置於重心 O 點，其所受靜電力總和為若干？ (庫倫常數為 k) (A) $\frac{2kq^2}{r^2}$ (B) $\frac{3kq^2}{r^2}$ (C) $\frac{5kq^2}{r^2}$ (D) $\frac{6kq^2}{r^2}$ (E) $\frac{12kq^2}{r^2}$ 。



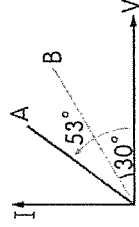
- () 5. 將 5 個完全相同的燈泡連接在一起如下圖，並接上電池，如右圖所示，則最亮的燈泡為幾號燈泡 (A) ① (B) ② (C) ③ (D) ④ (E) ⑤。



- () 6. 下圖的電阻 r 之值均為 $20\ \Omega$ ，若 x 、 y 兩點間之電位差為 $1.0 \times 10^2\ \text{V}$ ，則電流 I_{xy} 應為 (A) 1.0 (B) 5.0 (C) 10.0 (D) 20.0 A。

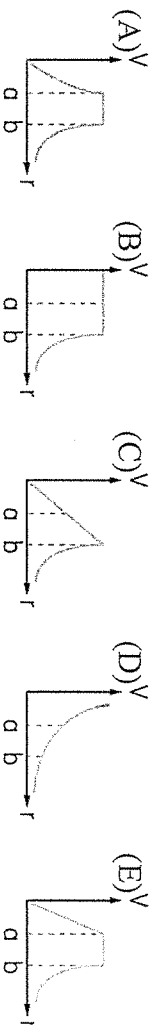


- () 7. 伏特計電阻為 $300\ \Omega$ ，若通以 0.02 A 之電流其指針偏轉所指之讀數最大，則欲用以讀出最大為 150 V 電壓時，所串聯之電阻應該為若干？ (A) 7200 (B) 8100 (C) 7800 (D) 7500 (E) 6800 Ω 。
- () 8. 有 A 與 B 兩線性導體，其 I-V 圖如下圖所示，則 A、B 兩電阻比為 (A) $1:\sqrt{3}$ (B) $1:\sqrt{2}$ (C) $\sqrt{3}:4$ (D) $\sqrt{3}:1$ (E) $\sqrt{3}:2$ 。

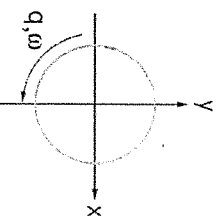


- () 9. 將兩平行金屬板間的氣體游離，則電子跑向正極，而正游離子則跑向負極。若在兩端電位差很大的氬氣放電管中，每秒有 4×10^{18} 個電子與 2×10^{18} 個質子通過管中某一截面，則管中的電流為多少安培？ (A) 0.96 (B) 0.64 (C) 0.32 (D) 0.69 (E) 0.23。

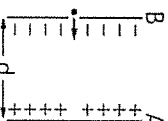
- () 10. 一空心金屬球殼內半徑為 a 、外半徑為 b ，帶有電荷 Q ($Q > 0$)，電荷均勻分布於其外表面，則金屬球殼內外距離中心 r 處之電位 V ，其電位 V 與距離 r 之關係以下列哪一圖最為正確？



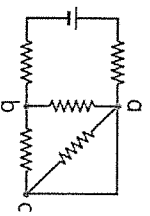
- () 11. 一導線之電阻為 R ，剪成 2 : 3 兩段，再將它拉長成 3 : 2，則其電阻比(A) 1 : 1 (B) 4 : 9 (C) 9 : 4 (D) 27 : 8 (E) 8 : 27。
- () 12. xy 平面上有一半徑為 a 的圓形線圈，共有均勻分布的靜止電荷 q 。如果圓形線圈以 ω 的角速度繞 z 軸逆時針快速旋轉，如下圖所示。則對靜止觀察者而言，線圈上有一個電流在流動，試問平均電流的大小為何？(A) $\frac{q\omega}{4\pi}$ (B) $\frac{q\omega}{2\pi}$ (C) $\frac{q\omega}{\pi}$ (D) $\frac{2q\omega}{\pi}$ (E) $\frac{4q\omega}{\pi}$ 。



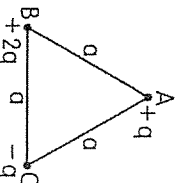
- () 13. 將一質量為 m 、電量為 $+q$ ($q > 0$) 之點電荷，以與板面垂直之速率 v 由小孔射入一強度量值為 E 之均勻電場，如下圖所示，A 板帶正電、B 板帶負電，兩平行帶電板距離為 d 。若不考慮重力及阻力，且入射之點電荷恰將撞擊帶電板 A，則入射速率 v 至少為何？(A) $\sqrt{\frac{qEd}{2m}}$ (B) $\sqrt{\frac{2qEd}{3m}}$ (C) $\sqrt{\frac{qEd}{m}}$ (D) $\sqrt{\frac{3qEd}{2m}}$ (E) $\sqrt{\frac{2qEd}{m}}$ 。



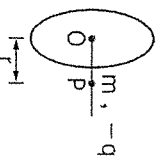
- () 14. 下圖之電路中，每個電阻均為 2 歐姆，通過電池之電流為 2 安培，則電池的端電壓為若干？
(A) 12 (B) 11 (C) 10 (D) 9 (E) 8 伏特。



- () 15. 正三角形 ABC 的三個頂點上各荷如下圖所示之電荷，則 A、C 之電位差 V_{AC} 為何？(庫侖常數為 k) (A) $\frac{2kq}{a}$ (B) $\frac{kq}{a}$ (C) $-\frac{kq}{a}$ (D) $-\frac{2kq}{a}$ (E) 0。

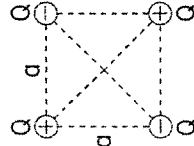


- () 16. 如下圖所示，一半徑為 a 之固定金屬圓環，均勻帶電量 $+Q$ ，在其圓環軸心上與圓環中心相距 r 處的 P 點，置一質量為 m ，帶電量 $-q$ 的質點，若 $r = \frac{3}{4}a$ ，則欲使此質點在 P 點沿軸方向射出，到達無限遠處，所需最小速率為多少？(萬有引力忽略不計，庫侖常數為 k) (A) $\sqrt{\frac{3kQq}{2am}}$ (B) $\sqrt{\frac{4kQq}{3am}}$ (C) $\sqrt{\frac{5kQq}{4am}}$ (D) $\sqrt{\frac{8kQq}{5am}}$ (E) $\sqrt{\frac{11kQq}{6am}}$ 。



題組一

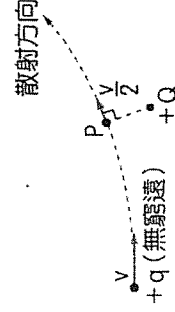
如下圖所示，在邊長為 a 之正方形四頂點上依序放一點電荷 $+Q$ 、 $-Q$ 、 $+Q$ 、 $-Q$ ，構成一帶電質點群系統，試回答下列各問題：



- () 17. 如將一帶電量 q 之電荷自無窮遠處移至此正方形之對角線交點處須作功若干？(k 為庫倫常數)
- (A) $(4 + \frac{\sqrt{2}}{2}) \frac{kQ^2}{a}$ (B) $(4 - \frac{\sqrt{2}}{2}) \frac{kQ^2}{a}$ (C) $(4 + \sqrt{2}) \frac{kQ^2}{a}$ (D) $(4 - \sqrt{2}) \frac{kQ^2}{a}$ (E) 0。
- () 18. 此系統之束縛能為何？(A) $(4 + \frac{\sqrt{2}}{2}) \frac{kQ^2}{a}$ (B) $(4 - \frac{\sqrt{2}}{2}) \frac{kQ^2}{a}$ (C) $(4 + \sqrt{2}) \frac{kQ^2}{a}$ (D) $(4 - \sqrt{2}) \frac{kQ^2}{a}$ (E) 0。

題組二

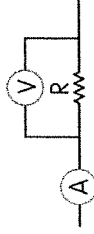
下圖中質量 m 、帶電量 $+q$ 之質點，斜向射向一帶電量 $+Q$ 之固定點電荷而被散射，若 q 距 Q 無窮遠時之速率為 v ，最接近 (圖中 P 點) 時之速率為 $\frac{v}{2}$ ，(庫倫常數為 k) 則：



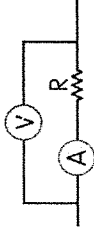
- () 19. 兩質點最接近之距離 r 為何？(A) $\sqrt{\frac{3kQq}{2mv^2}}$ (B) $\sqrt{\frac{5kQq}{2mv^2}}$ (C) $\sqrt{\frac{4kQq}{3mv^2}}$ (D) $\sqrt{\frac{8kQq}{3mv^2}}$ (E) $\sqrt{\frac{16kQq}{9mv^2}}$
- () 20. 最接近時， q 質點運動軌跡之繞轉半徑 R 為何？(A) $\sqrt{\frac{3kQq}{2mv^2}}$ (B) $\sqrt{\frac{5kQq}{2mv^2}}$ (C) $\sqrt{\frac{4kQq}{3mv^2}}$ (D) $\sqrt{\frac{8kQq}{3mv^2}}$ (E) $\sqrt{\frac{16kQq}{9mv^2}}$

二、多選題(每題 5 分，共 40 分)

- () 21. 設安培計之內電阻為 R_A ，伏特計之內電阻為 R_V ，待測電阻 R 與安培計、伏特計連接如圖(一)、圖(二)。若由圖(一)測得電阻為 R_1 ，圖(二)測得電阻為 R_2 ，則(A) $\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_V}$ (B) $R_2 = R_A + R$ (C) $R_2 > R > R_1$ (D) R 為高電阻時，圖(一)所測之結果較不準確 (E) R 為低電阻時，圖(二)所測之結果較不準確。

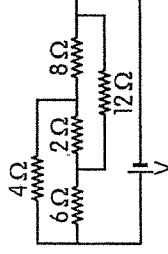


圖(一)



圖(二)

- () 22. 如下圖所示，若 $V = 36$ 伏特，則(A)流經 4Ω 電阻之電流為 $2A$ (B)流經 8Ω 電阻之電流為 $3A$ (C)流經 12Ω 電阻之電流為 $2A$ (D)流經 6Ω 電阻之電流為 $3A$ (E)流經 2Ω 電阻之電流為 $1A$ 。



- () 23. 一個蓄電池之電動勢為 $4.5V$ ，內電阻為 1Ω ，則(A)當充電時通以 $2A$ 之電流，則其端電壓為 $2.5V$ (B)承(A)，每秒有 $9J$ 之電能變為化學能 (C)承(A)，其端電壓為 $6.5V$ (D)若供電時，電流為 $1A$ ，則端電壓為 $3.5V$ (E)當供電時，電流愈小，端電壓愈小。

- () 24. 下列何者表示歐姆？(A)焦耳·秒/庫倫² (B)伏特/安培 (C)伏特·秒/庫倫 (D)千克·米²/庫倫²·秒 (E)牛頓·米/庫倫·安培。

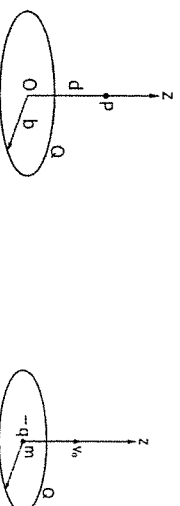
- () 25. 下列敘述，何者正確？(A)關係式 $R = \frac{V}{I}$ 適用於非線性導體 (B)歐姆定律適用於非線性導體 (C)線性導體的電阻率與加於導體兩端的電位差無關 (D)滿足歐姆定律的導體也必滿足焦耳定律 (E) $P = I^2 R$ 適用於所有的電器。

- () 26. 如圖(三)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 $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ 為庫倫定律中的比例常數，距離 O

點無窮遠處的電位為零，則下列敘述哪些正確？(A)圓心 O 點的電荷量值為 $\frac{kQ}{b}$ (B) P 點的電場量值為 $\frac{kQ}{d^2+b^2}$ (C) P

點的電位等於 $\frac{kQd}{(d^2+b^2)^{\frac{3}{2}}}$ (D) O 點的電位等於 $\frac{kQ}{b}$ (E) 質量為 m 的點電荷 -q ($q>0$) 從 O 點以初速 $v_0 =$

$\sqrt{\frac{kQq}{mb}}$ 沿 z 軸射出，如圖(四)所示，則此點電荷移動 $\sqrt{3} b$ 距離後，其速度減為零。



圖(三)

圖(四)

() 27. 有關電力線之特性，下列敘述正確者為何？

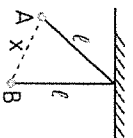
(A)電力線是正電荷沿受電力方向連續移動所形成的軌跡 (B)電力線是正電荷在電場中由靜止釋放後的運動軌跡 (C)電力線稠密處電場較大；稀疏處電場較小 (D)通過空間中的一點之電力線只有一條 (E)均勻電場中的電力線互相平行。

() 28. 如下圖所示，質量均為 m 之兩帶電球體，若 A 球可自由移動，而 B 球固定不動，則下列各項敘述何者正確？

(A)兩球間之靜電力 F_e 與其距離 x 之關係為 $F_e \propto x^2$ (B)在 A 球平衡之情況下， $F_e = mg \cdot \frac{x}{l}$ (C)若兩球之電量不變，而其

距離縮短一半，則 A 球之質量應為 8m (D)若兩球之電量不變，而其距離變為 2 倍，則 A 球之質量應為 $\frac{1}{8} m$ (E)若兩球

之電量不變，而其距離變為 n 倍，則 A 球之質量應為 $\frac{1}{n^3} m$ 。



三、加分題(請將答案寫至答案卡背面)

下圖為以惠司同電橋來測量一鎳鉻線電阻 R_x 的實驗裝置的示意圖。圖中 R_1 為電阻箱之電阻，MN 為惠司同電橋之滑線電阻線，P 為滑動接點，ⓐ為檢流計，ε 為電池之電動勢，S 為開關， R_3 、 R_4 分別為 M、P 兩點間與 P、N 兩點間的電阻。

回答下列各問題：

(1) 按下開關 S 後，如何選定惠司同電橋滑線電阻線上 P 點的位置？

(2) 電阻線上 P 點的位置確定後，如何決定 R_4 對 R_3 的比值？

(3) 說明如何決定 R_x 。

(4) 若已量出待測鎳鉻線的電阻，則還需測量哪兩個物理量來決定此鎳鉻線的電阻率？

