

國立臺東高級中學 111 學年度第二學期 第一次期中考  
高一物理 題目卷 適用班級:101-104, 109-110

選擇題請劃記在答案卡

一、單選題：(每題 3 分，共 75 分)

1. 1832 年，他引入了電力線（即電場線）、磁力線（即磁感線）的概念，並用鐵粉顯示了磁棒周圍的磁力線形狀。場的概念和力線的模型，對當時的傳統觀念是一個重大的突破。上述的「他」是指哪位科學家？ (A)法拉第 (B)牛頓 (C)伽利略 (D)厄斯特 (E)馬克士威
2. 因為道耳頓的原子學說，科學家們接受並了解質量守恆定律、定比定律和倍比定律。以下關於道耳頓「原子論」的敘述，何者錯誤？ (A)化學反應時，原子經由重組，產生新的物質 (B)化學反應時，原子種類會轉變，產生新的物質 (C)化學反應前後，原子總數保持不變 (D)化學反應前後，質量不會改變 (E)不同的原子可以簡單的比例化合組成新的物質
3. 下列有關磁力線的敘述，何者正確？ (A)磁力線的方向即為磁力的方向 (B)磁力線在磁鐵內部，由 N 極出發經磁鐵內部到達 S 極 (C)磁力線愈密的地方磁場愈強 (D)磁力線可能相交 (E)磁力線觀念最先由安培提出
4. 根據物理史，下列有關電子、中子、原子核三者被發現的先後順序，何者正確？(A)電子、中子、原子核 (B)中子、電子、原子核 (C)電子、原子核、中子 (D)原子核、電子、中子 (E)原子核、中子、電子
5. 牛頓利用數學原理，證明有一種力適用於一切物體，確認該力後，科學家可以輕易的解釋歲差、視差、潮汐、地球的形狀及彗星的運動等問題，甚至能推算出海王星的存在。而這種力是一種看不到、摸不著、無所不在，且無遠弗屆的力，它與我們的生活息息相關，宇宙中的天體也在它的法則下運行。請問這是討論下列哪一種力的作用？ (A)電力 (B)重力 (C)磁力 (D)強核力 (E)弱核力
6. 小美到西班牙遊玩，她發現鬥牛士都喜歡拿紅布激怒牛，紅色的布好像會讓牛容易產生強烈的攻擊性，小美腦海裡想著：為什麼紅布會導致牛的攻擊性變強？這是屬於科學方法中的哪一個步驟？(A)觀察 (B)提出問題 (C)形成可測試的假設 (D)設計步驟測試假設 (E)簡報發表與口語表達
7. 已知質子由 2 個上夸克及 1 個下夸克構成，中子由 2 個下夸克及 1 個上夸克構成。某元素 X 之原子結構如圖所示，、、分別表示質子、中子、電子，則此元素的原子核中，上夸克與下夸克的總數目為多少個？  
(A)60 (B)42 (C)36 (D)20 (E)8 個
8. 大熊對著小智和小明說：「由我來當太陽，你們兩個分別當地球與土星模擬行星繞日的運動。」根據克卜勒行星運動定律，下列敘述何者錯誤？ (A)小智繞日的面積速率和小明繞日的面積速率相等 (B)小智在近日點和遠日點處的面積速率相等，此稱為等面積定律 (C)小明繞日時，在近日點的速率大於遠日點的速率 (D)小明公轉的軌道半徑大於小智公轉的軌道半徑 (E)小明公轉的週期大於小智公轉的週期

9. 真空中的光速恆為  $3 \times 10^8$  公尺／秒，因此我們可以將光在一定時間中移動的距離訂為長度單位，例如以光在 1 秒中移動的距離為 1 光秒，光在 1 日中移動的距離為 1 光日，光在 1 年中移動的距離為 1 光年。則 1 光年的距離約為幾公里？（1 年為 365 天） (A) $9.5 \times 10^8$  (B) $9.5 \times 10^{10}$  (C) $9.5 \times 10^{11}$  (D) $9.5 \times 10^{12}$  (E) $9.5 \times 10^{15}$  公里

10. 小高最近新購入一支手機，規格如下表，若拍照時照片儲存容量為 4MB，已知手機系統占用 14GB，應用程式占用 10GB，則該手機最多大約可拍攝幾張照片？ (A) $10^3$  (B) $10^4$  (C) $10^5$  (D) $10^6$  (E) $10^7$  張。

|          |            |
|----------|------------|
| 作業系統與版本  | iOS12      |
| 處理器型號    | A12 Bionic |
| 處理器核心數   | 6          |
| ROM 儲存空間 | 64GB       |
| 最大通話時間   | 20hr       |

11. 一公尺的定義為光在真空中傳播 299, 792, 458 分之一秒內所行的距離。所以長度的基準是依照下列哪一種性質來訂定？  
(A)地球形狀的對稱性 (B)光的直進性 (C)鉑銥合金棒的標準性 (D)光速的不變性 (E)單擺等時性

12. 拉塞福透過  $\alpha$  粒子散射實驗的結果，提出原子結構的行星模型。他說原子核就像太陽一樣，而電子就像是軌道上的行星一般。倘若我們使用此模型，請參考下方表格所提供的數據，根據相對距離的比例，以太陽代表原子核，則電子的軌道比較像是哪顆行星呢？

| 原子                             | 行星系統                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 原子核直徑約 $1 \times 10^{-15}$ 公尺  | 太陽半徑約 $6.96 \times 10^8$ 公尺                                                                                                                                              |
| 電子軌道半徑約 $1 \times 10^{-10}$ 公尺 | 行星軌道半徑：<br>水星約 $5.79 \times 10^{10}$ 公尺<br>地球約 $1.49 \times 10^{11}$ 公尺<br>火星約 $2.28 \times 10^{11}$ 公尺<br>木星約 $7.78 \times 10^{11}$ 公尺<br>冥王星約 $5.91 \times 10^{12}$ 公尺 |

(A)水星 (B)地球 (C)火星 (D)木星 (E)冥王星

13. 依美國政治家兼科學家富蘭克林命名法，由絲絹摩擦過的玻璃棒會帶正電，下列哪一個選項是造成此現象的主因？ (A)摩擦的過程中，絲綢與玻璃棒一起產生了更多的正電荷 (B)摩擦的過程，有一些正電由絲綢移到玻璃棒上 (C)摩擦的過程，玻璃棒上有一些負電被中和了 (D)摩擦的過程中，玻璃棒上的一些負電轉移到絲綢上 (E)摩擦的過程中，產生的熱使空氣中的正電轉移到玻璃棒上

14. 假設一外星人使用的質量單位為 $\odot$ ，長度單位為 $\oplus$ 。當該外星人來到地球時，發現和地球的單位比較， $1 \odot = 4.0$  公斤， $1 \oplus = 0.50$  公尺。若此外星人身體的質量為  $8 \odot$ ，體積為  $0.8 \oplus^3$ ，則此外星人身體的平均密度相當於多少公斤／公尺<sup>3</sup>？  
(A) $2.0 \times 10^3$  (B) $3.2 \times 10^2$  (C) $8.0 \times 10^1$  (D) $4.0 \times 10^1$  (E) $6.3 \times 10^1$

15. 下列關於基本交互作用力的敘述，何者正確？(A)物體的彈性伸縮力和物體間的摩擦力都源自電磁力 (B)原子核內質子和中子之間的交互作用主要是弱力 (C)強力的作用尺度一定比弱力的作用尺度為小 (D)電子會衰變是其內部的弱力作用所造成 (E)重力不是物體之間的基本交互作用力

16. 一般認為銀河系中心有一個超大質量的黑洞。有些天文學家估計這黑洞的質量大約是太陽的四百萬倍，太陽離此超大質量黑洞的距離約為 28 000 光年。如果太陽、該超大質量黑洞與地球排成一直線，且兩者對地球的主要影響只有萬有引力，則這個超大質量黑洞和地球之間的萬有引力，大約是地球和太陽之間萬有引力的多少倍？(28 000 光年大約是  $1.8 \times 10^9$  天文單位) (A)  $1.2 \times 10^{-12}$  (B)  $2.5 \times 10^{-7}$  (C)  $2.2 \times 10^{-3}$  (D)  $4 \times 10^6$  (E)  $8.1 \times 10^{11}$

17. 太陽系裡某個繞日運動的行星，其平均軌道半徑為  $5r$ ，與太陽最近的距離為  $r$ ，則該行星與太陽的最遠距離為何？ (A)  $4r$  (B)  $6r$  (C)  $8r$  (D)  $9r$  (E)  $10r$

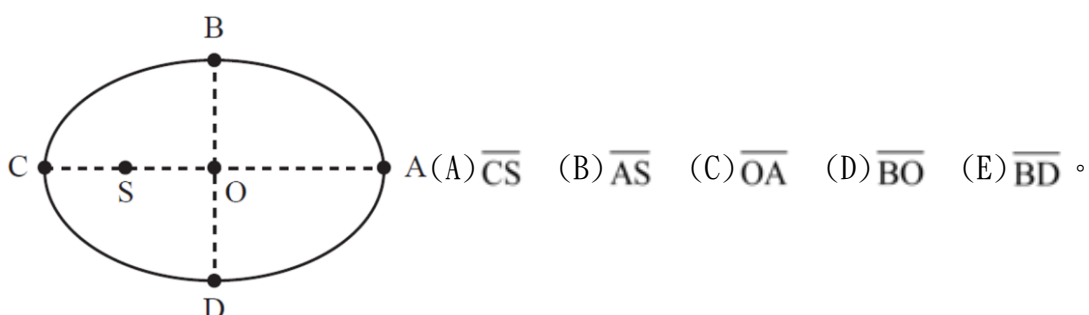
18. (甲) 50,000 奈米；(乙) 0.04 毫米；(丙) 1 米；(丁) 30 微米。上述的物理尺寸大小，由小到大，依序排列為何？ (A) 甲乙丙丁 (B) 甲丁乙丙 (C) 乙甲丙丁 (D) 丙丁甲乙 (E) 丁乙甲丙

19. 在相同的條件下，使用相同的光源照射相同的植物甲和乙，若甲在太空中，乙在地面上，藉此對照甲與乙的生長過程。此一實驗最主要可以辨識出下列哪一項作用對於植物的影響？ (A) 強作用 (B) 弱作用 (C) 電磁作用 (D) 重力作用 (E) 光合作用

20. 甲、乙、丙、丁四種實驗，哪幾種實驗的結果組合後可以決定電子質量？(甲) 拉塞福的粒子散射實驗；(乙) 湯姆森的陰極射線實驗；(丙) 倫琴的 X 射線實驗；(丁) 密立坎的油滴實驗 (A) 甲、乙、丙、丁 (B) 甲、乙、丙 (C) 乙、丁 (D) 丁、丙

21. 兩質點間的萬有引力與其質量的乘積成正比，而與其距離的平方成反比。小君想從萬有引力常數  $G$ 、站在地球表面自身重量  $W$ 、自身質量  $m$ 、和地球半徑  $R$  去估算地球的質量  $M$ ，她寫出的正確計算式應為下列何者？(A)  $M = \frac{WR^2}{Gm}$  (B)  $M = \frac{GR^2m}{W}$  (C)  $M = \frac{GWm}{R^2}$  (D)  $M = \frac{R^2}{GWm}$  (E)  $M = WGmR^2$

22. 克卜勒第三定律指出太陽系的不同行星，其運轉週期會隨軌道半徑增加而變大。圖為行星軌道的示意圖，太陽在 S 處，則定律中指的軌道半徑為下列何者？(A、B、C、D 為軌道對稱軸的端點，O 為軌道中心)



23. 設地球半徑為  $R$ ，地表處重力加速度的大小為  $g$ ，則物體置於距離地表為  $R$  處的重力加速度的大小為多少？ (A)  $1/2g$  (B)  $1/4g$  (C)  $4g$  (D)  $9g$  (E)  $0g$

24. 《科學》(Science) 雜誌把微中子質量列為 2001 年科學最重要的發現之一。太陽內部的核融合反應原理：第一步是質子和質子的高速碰撞，當兩者夠接近時，強核力與弱核力就會發揮功用，讓兩個質子轉變成氦原子核（核內存在一個質子、一個中子），並同時產生微中子與正電子。事實上，我們每個人每秒鐘，大約會被 50 兆個微中子穿透過身體，那麼為何我們身體沒有破洞呢？主要是微中子與其他物質的交互作用極弱，因此你不會察覺被微中子穿透。

由於微中子不帶電，只會經由弱核力和重力與其他粒子發生作用，因此它們實際上能夠自由穿透物質，而且要探測簡直難上加難。實驗物理學家研究太陽微中子，也就是因為太陽中核反應所產生的微中子，得到明確的數據可以證明微中子其實帶有很小的質量。請根據前文回答下列問題：

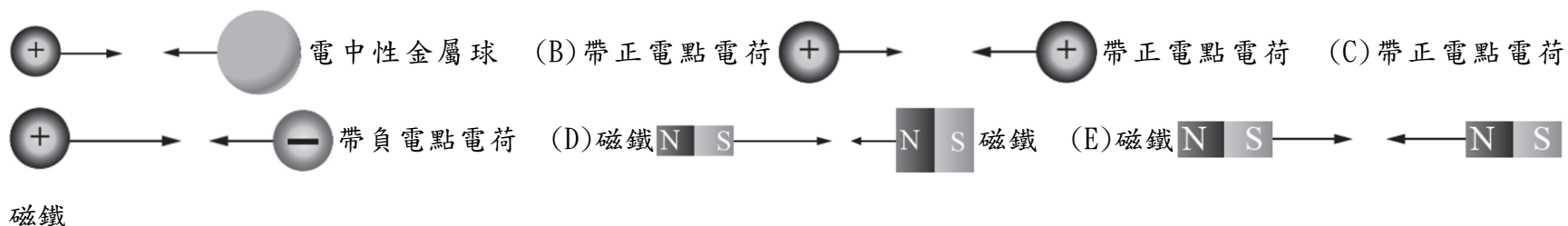
藉由質子和質子的高速碰撞，當兩者夠接近時，強核力就會發揮功用，試問強核力在這過程主要是擔任何種角色？ (A) 克服兩個質子之間的庫倫靜電斥力 (B) 突破原子核薄膜的阻力 (C) 使質子衰變，變成中子的作用力 (D) 使中子衰變，變成質子的作用力 (E) 克服兩個質子之間的重力

25. 太陽內部核融合的反應速率相當穩定，足以持續提供地球 100 億年的能源需求。根據研究，影響核融合反應速率的主要作用力，與中子衰變成質子、電子和另一個稱為反微中子的電中性粒子的過程，屬於同一種基本交互作用。由此可知下列何者為影響核融合反應速率的主要作用力？(A) 靜電力 (B) 強核力 (C) 弱核力 (D) 重力（萬有引力） (E) 磁力與電力

二、多選題：(每題全隊給 5 分，錯一個選項給 3 分，錯兩個選項給 1 分，錯兩個以上 0 分；共 25 分。)

26. 下面各選項中的單位，哪些是國際單位制 (SI) 中的基本量單位？（應選 4 項） (A) 卡 (B) 公尺 (C) 莫耳 (D) 安培 (E) 燭光

27. 下列選項中的示意圖，顯示在靜止狀態下，電荷、金屬球、磁鐵之間的交互作用力，圖中各箭號的指向與長度，分別代表受力的方向與量值。若(A)(B)(E)三選項中，兩箭號的長度相等，則哪些圖正確？（應選 2 項）(A) 帶正電點電荷



28. 下列有關物質三態的敘述中，哪些選項是正確的？（應選 3 項） (A) 固體物質內的分子是完全固定不動的，所以具有固定的形狀與體積 (B) 液體物質的分子作用力可以使粒子不會彼此遠離，故具有固定的體積 (C) 液體物質的分子間作用力可以忽略，分子可以自由移動，故不具有固定的形狀 (D) 氣態物質大部分的體積是分子的活動空間，其形狀及體積會隨容器而改變 (E) 同種物質，其固態、液態與氣態的體積不同，是因分子間の間隔距離改變所致

29. 拉塞福以 $\alpha$ 粒子（氦核）對原子做散射實驗後，所得的結論有（A）原子中正負電荷相等，故原子呈中性（B）全部正電荷及幾乎全部的質量，集中在數量級 $10^{-10}$ 公尺為半徑的區域內（稱為原子核）（C）原子就像縮小的太陽系，電子與原子核之間以距離平方反比的萬有引力相吸，使電子在不同軌道上運行（D） $\alpha$ 粒子與原子核之間的作用力是庫倫斥力（E）大部份的 $\alpha$ 粒子皆直線通過

30. 下列有關克卜勒行星運動定律的說明，哪些是正確的？（應選3項）（A）行星繞太陽作橢圓軌道運動（B）太陽系所有行星與太陽的連線在相同的時間內掠過的面積相同（C）火星和地球繞太陽週期的平方除以到太陽平均距離的三次方得到的值會相同（D）行星繞太陽是等加速度運動（E）不論近日點或遠日點，地球繞太陽的連線在相同時間掃過的面積都相同

單選

ABCCB BBADB DEDBA ADEDC ACBAC

多選

BCDE

AE

BDE

DE

ACE