

市立新北高工 108 學年度 第 1 學期 第一次期中考試題								班別		座號		電腦卡作答
科 目	物理	命題教師	黃心盼	年級	一	科別	體育班	姓名				否

**重要！答案請用『原子筆』直接作答於題目卷上，並請書寫清楚！**  
**題目卷共兩張(三面)，皆須書寫班級座號姓名並交回，以便成績計算！**

[填充題：一格 2 分，共 20 格 40 分]

物理量	單位名稱
長度 $L$	①
質量 $M$	②
時間 $t$	③
電流 $I$	④
溫度 $T$	⑤

[原子模型的建立]

1897 年，英國科學家湯姆森在進行陰極射線實驗時發現電子，這是一種比原子更小的粒子，提出葡萄乾布丁原子模型，並預測原子大小約為⑥\_\_\_\_\_m。

1911 年，拉塞福對金箔進行⑦\_\_\_\_\_散射結果與湯姆森模型的預測不符，雖然大部分  $\alpha$  粒子可直接穿透金箔，但是大約 1/8000 的機會產生大幅度的散射（散射角大於 90 度），於是提出⑧\_\_\_\_\_的行星模型想法，其大小約為⑨\_\_\_\_\_m。

1932 年，英國科學家查兌克，由實驗證實⑩\_\_\_\_\_的存在，即原子核是由帶正電的質子與不帶電的中子所組成。1964 年美國科學家蓋爾曼和次外格分別提出「質子和中子都是由更小的粒子所組成」的想法，並將它命名為⑪\_\_\_\_\_，而這些不可分割的粒子，如夸克和⑫\_\_\_\_\_等，我們通稱為⑬\_\_\_\_\_。

[萬有引力定律]

任兩物體間存在一個相互吸引的力量，當物體可視為質點時，此力與兩者質量乘積成⑭\_\_\_\_\_，距離平方成⑮\_\_\_\_\_，其關係式為：⑯\_\_\_\_\_。式中  $M$ 、 $m$  為兩者的質量； $r$  為兩者間的距離； $G$  為重力常數。

[庫倫定律]

任兩個帶電物體間存在一個相互吸引或排斥的力量，1785 年法國科學家庫倫由實驗證實，當物體可視為質點時，此力與兩者的電量乘積成⑰\_\_\_\_\_，與距離平方成⑱\_\_\_\_\_。其關係式為： $F = \frac{k_e Qq}{r^2}$ 。式中  $Q$ 、 $q$  為兩電荷的電量； $r$  為兩者間的距離； $k_e$  為庫倫常數。當兩物體帶異性電時，兩者相互⑲\_\_\_\_\_；反之，則相互⑳\_\_\_\_\_。

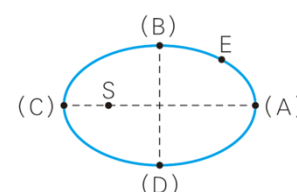
[單選題：一題 3 分，共 20 題 60 分]

( ) 1. 下列長度單位中與 SI 單位的關係，哪一項錯誤？

- (A) 1 公釐 (mm) =  $10^{-3}$  (m)      (B) 1 微米 ( $\mu$ m) =  $10^{-6}$  (m)  
 (C) 1 埃 ( $\text{\AA}$ ) =  $10^{-10}$  (m)      (D) 1 奈米 (nm) =  $10^{-8}$  (m)。

( ) 2. 氦的原子核尺寸約為 (A) 1 nm (B) 0.01 nm (C) 100 fm (D) 1 fm (E) 0.01 fm。

( ) 3. 地球 E 繞太陽公轉的軌道為一橢圓，以太陽 S 為焦點，則當地球公轉至右圖中哪一個位置時，所受到的太陽引力最小？ (A) A (B) B (C) C (D) D。



( ) 4. 庫倫的靜電平方反比定律中，所謂平方反比是指

- (A) 電子與電量乘積的平方成反比      (B) 電力與電量乘積的平方根成反比  
 (C) 電力與電荷距離的平方成反比      (D) 電力與電荷距離的平方根成反比。

( ) 5. 下列常見組成物質的粒子之相對尺度大小的比較，何者正確？

- (A) 夸克 <  $\beta$  粒子 <  $\alpha$  粒子 < 中子      (B) 夸克 < 原子核 < 中子 < 原子  
 (C)  $\alpha$  粒子 <  $\beta$  粒子 < 質子 < 原子核      (D) 夸克 < 中子 <  $\alpha$  粒子 < 氫原子  
 (E)  $\beta$  粒子 <  $\alpha$  粒子 < 質子 < 氫原子。

市立新北高工 108 學年度 第 1 學期 第一次期中考試題								班別		座號		電腦卡作答
科 目	物理	命題教師	黃心盼	年級	一	科別	體育班	姓名				否

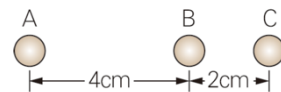
- ( ) 6. 外星人所使用的長度單位為 $\oplus$ ，時間單位為 $\odot$ ，和地球的單位比較， $1 \oplus = 2.5 \text{ m}$ ， $1 \odot = 5.5 \text{ s}$ 。若此外星人在地球上以  $1.10 \times 10^8 \oplus / \odot$  的速度行進，這速度相當於多少  $\text{m/s}$ ？  
(A)  $5.00 \times 10^7$  (B)  $3.00 \times 10^8$  (C)  $2.42 \times 10^8$  (D)  $1.10 \times 10^8$ 。
- ( ) 7. 原子與分子到底有多大？這個問題早已由美國科學家富蘭克林在西元 1773 年寫給朋友的一封信中提及。他曾將一茶匙的油倒在湖面上，發現油會迅速擴張，直到蓋住約半畝的湖面就不再擴張了。假設油分子的形狀是正立方體，此實驗中一茶匙油的體積約為 5.0 立方公分，半畝湖面的面積約為  $2.0 \times 10^7$  平方公分，油的密度約為 0.95 克 / 立方公分，假設覆蓋在湖面的油層只有一個分子厚，則一個油分子的大小約為多少奈米？ (A) 0.1 (B) 1 (C) 2.5 (D) 250。
- ( ) 8. 探索物質的組成結構，是經由許多科學家大膽假設，小心求證，逐步釐清而得到的共識，況且原子層次的微觀世界，無法直接以一般光學顯微鏡觀測，只能經由想像的模型與真實的實驗證據，互相比對下才能確認模型的可信度。請問，物質組成結構的探索歷程中，以下的敘述何者有誤？  
(A) 湯木生利用陰極射線管發現了電子  
(B) 拉塞福利用  $\alpha$  粒子散射實驗發現原子核  
(C) 愛因斯坦發現花粉粒子的布朗運動  
(D) 查兌克由實驗證實原子核內存在不帶電的粒子。
- ( ) 9. 甲、乙、丙三物體的質量分別為 100 kg、50 kg、25 kg；甲距乙 4 m，甲距丙 2 m，乙距丙 3 m，則哪兩個物體間的萬有引力最大？ (A) 甲乙 (B) 乙丙 (C) 甲丙 (D) 一樣大。
- ( ) 10. 地球半徑為  $R$ ，大雄在地表上之重為  $W$ ；大雄坐火箭升至距地表  $R$  的高空中，此時重量為  
(A)  $\frac{1}{2}W$  (B)  $W$  (C)  $\frac{1}{4}W$  (D)  $\frac{2}{3}W$ 。
- ( ) 11. 設地球為一均勻球體，如果地球的半徑放大為原來的兩倍，但地球的密度保持不變，則地球表面物體的重量變為原來的幾倍？ (A) 4 (B) 2 (C) 1 (D)  $\frac{1}{2}$  (E)  $\frac{1}{4}$ 。
- ( ) 12. 地球質量大約是月球質量的 81 倍，在人造衛星通過月球與地球之間，且月球和地球對它引力相等時，則衛星距月球與地球中心的距離比為何？ (A) 1:3 (B) 1:9 (C) 1:27 (D) 1:81。
- ( ) 13. 已知地球半徑為  $R$ ，則火箭上升離地面多高時，重量為在地球表面的一半？  
(A)  $(\sqrt{2}-1)R$  (B)  $\sqrt{2}R$  (C)  $(\sqrt{2}+1)R$  (D)  $(\sqrt{3}-1)R$

市立新北高工 108 學年度 第 1 學期 第一次期中考試題								班別		座號		電腦卡作答
科 目	物理	命題教師	黃心盼	年級	一	科別	體育班	姓名				否

( ) 14. 在 A、B 兩點各放電量為  $+q$ 、 $+4q$  兩個固定的點電荷，若在 A、B 兩點連線間的 C 點放第三個點電荷，該電荷所受之庫倫力恰能平衡，則  $\overline{BC}$  與  $\overline{AC}$  的比值為 (A) 2 (B) 1 (C) 3 (D) 4。

( ) 15. 兩個點電荷間的斥力原為  $F$ 。若其中一個點電荷的電量，增加為原來的兩倍，且兩個點電荷間的距離，也增加為原來的兩倍，則其斥力為何？ (A)  $4F$  (B)  $2F$  (C)  $F$  (D)  $\frac{F}{2}$  (E)  $\frac{F}{4}$ 。

( ) 16. 右圖中，A、B、C 三個帶電質點位於同一直線上，且均帶有等電量的負電荷，若 B 受到來自 A 的靜電力大小為  $F$ ，則 B 受到來自 A 和 C 靜電力的合力大小為何？ (A) 0 (B)  $F$  (C)  $2F$  (D)  $3F$ 。



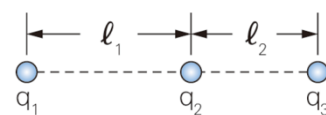
( ) 17. 在大氣中飛行的民航飛機，與在太空中沿圓形軌道運行的人造衛星，都受到地球重力的作用。下列有關民航飛機與人造衛星的敘述，何者正確？

- (A) 飛機在空中飛行時，機上乘客受到的地球重力為零
- (B) 人造衛星內的裝備受到的地球重力為零，因此是處於無重量的狀態
- (C) 人造衛星在圓形軌道上等速率前進時，可以不須耗用燃料提供前行的動力
- (D) 飛機在空中等速率前行時，若飛行高度不變，則不須耗用燃料提供前行的動力。

( ) 18. 洲際通訊衛星繞地球赤道運轉，其週期與地球自轉相同，此種衛星稱為同步衛星。相對地，由地面看此衛星好像是懸在高空中靜止不動。下列有關同步衛星的敘述，何者正確？

- (A) 它的位置太高，不受地球引力的作用，所以它能懸在高空中靜止不動
- (B) 它所受的太陽引力恰等於地球對它的引力
- (C) 它所受的月亮引力恰等於地球對它的引力
- (D) 它所受的地球引力，恰等於它繞地球作等速率圓周運動所需的向心力。

( ) 19. 如右圖所示，在一條直線上有三個電荷，已知  $q_1$  與  $q_2$  之間的距離為  $\ell_1$ ； $q_2$  與  $q_3$  之間的距離為  $\ell_2$ ，且  $\ell_1 > \ell_2$ 。經調整後讓三者處於靜力平衡的狀態。若  $q_2$  為正電荷，請問  $q_1$ 、 $q_3$  的正負電性分別為何？ (A) 正、正 (B) 負、負 (C) 正、負 (D) 負、正 (E) 均不可能。



( ) 20. 拉塞福原子模型的組成包括，外圍帶負電的電子 ( $\ominus$ ) 與內部由帶正電的質子 ( $\oplus$ ) 與不帶電的中子 ( $\bigcirc$ ) 組成的原子核，這兩部分所構成的原子結構中，原子質量集中在原子核部分，根據下列五種原子結構示意圖所示，請問：以上原子結構示意圖中，哪一個原子質量最大？ (A) A (B) B (C) C (D) D (E) E。

