新北市新店高中 109 學年度第二學期第一次期中考高一基礎物理試題

範圍：龍騰版 1-1～3-1

一、單一選擇題**(共 75 分,每題 3 分)**

1. 科學是可以公諸於世的，例如：太空人可以隨處抱膝漂浮於空中而不掉下，任何人在此相同條件下，重複操作均可達到相同效果。若某人妄言可將狗以風箏放飛，你如何才相信他的話？

   (A)公開表演　(B)確定是否為科學家所提　(C)放飛的原理合理就可以相信　(D)繩的張力拉得住便可以　(E)這是假說可以相信

2. 試依研究尺度之大小，由大至小為物理學門排序。(甲)高能物理(乙)原子物理(丙)古典物理(丁)天文物理。

   (A)丁甲乙丙　(B)丁乙丙甲　(C)丁乙甲丙　(D)丁丙乙甲 (E) 丁丙甲乙。

3. 臺灣每年在秋冬季節時，空氣中的細懸浮微粒往往是造成空氣品質的不良主因，而直徑小於或約等於 2.5 微米的細懸浮微粒，對人體健康影響更大。這種細懸浮微粒統稱為 $PM_{2.5}$。臺灣地區 $PM_{2.5}$ 的主要來源包括石化工廠、火力發電廠、柴油燃燒不完全產生的有機碳、硫酸鹽、氮氧化物、…。請問一顆直徑 2.5 微米的細懸浮微粒，約含有多少個原子？

   (A)10^{12}　(B)10^{13}　(C)10^{15}　(D)10^{17}　(E)10^{18}

4-5 為題組

小懷想要分析酒精燈凸出之燈芯長度的加熱效果，於是他設計下列實驗步驟(甲)改變加入燒杯水量(乙)改變燈芯長度(丙)測量將水加熱至沸騰所需時間(丁)固定加熱前的水溫和氣溫(戊)固定燒杯底部和燈芯尖端距離，試回答下列 4-5 的問題：

4. 試問小懷哪個步驟有明顯的錯誤？

   (A)甲　(B)乙　(C)丙　(D)丁　(E)戊。

5. 試問小懷哪些步驟是控制變因？

   (A)甲乙　(B)丙丁　(C)丁戊　(D)丙戊　(E)乙丙。

6. 力矩定義為 $\tau = rF$ ，其中 r 為力臂、F 為施力大小，SI 制中下列何者為力矩的單位？

   (A)kg·m　(B)kg·m/s^2　(C)kg·m^2/s　(D)kg·m/s　(E)kg·m^2/s^2 。

7. 為方便表示物理量的量值，常於單位前加上一輔助字首來表示不同的倍數，例如：1 nm=10^{-9} m。試問市售硬碟 2TB 之容量約為 5 GB 容量之 DVD 的多少倍？

(A)50 (B)125 (C)250 (D)400 (E)4000。

8. 下列各項為有關物理發展上的敘述，各項中正確的有？

(甲)哥白尼提出地心說 (乙)牛頓首創須由實驗來驗證物理知識

(丙)伽利略提出運動三大定律 (丁)焦耳證實了熱是能量的另一種形式，並定出熱能與功兩種單位之換算比值 (戊)馬克士威建立了電磁學的理論體系

(己)克卜勒由行星運動定律證明萬有引力定律。

(A) 丁、戊 (B)甲、乙、丙、戊、己 (C) 乙、丙、丁、戊、己

(D) 甲、乙、丙、戊 (E) 乙、丙、戊、己。

9. 若將原子核放大為彈珠大小（直徑 1 公分），試問原子大小約與下列哪個選項相近？

(A) 籃球場 (B)100 公尺長跑道 (C)松山機場 (D)臺灣 (E)地球。

10. 某外星人所使用的長度單位為⊕，時間單位為◎。當其來到地球時，發現和地球的單位比較，1 ⊕=2.50 m，1 ◎ =5.50 s。若此外星人在地球上以 1.10×10^{8} $\frac{⊕}{◎}$的速度行進，這速度相當於多少 m/s？

(A)5×10^{7} (B) 1.1×10^{8} (C) 2.65×10^{8} (D)3.30×10^{8} (E) 5×10^{8}

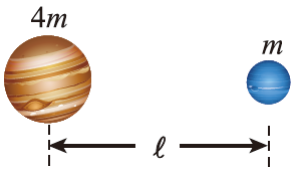
11. 原子與分子到底有多大？這個問題早已由美國科學家富蘭克林在西元 1773 年寫給朋友的一封信中提及。他曾將一茶匙的油倒在平靜的湖面上，發現油會迅速擴張，直到蓋住約半畝的湖面就不再擴張了。假設此實驗中一茶匙油的體積約為 6.0 立方公分，半畝湖面的面積約為3.0×10^{7}平方公分，油的密度約為 0.95 公克／立方公分，並假設覆蓋在湖面的油層只有一個分子厚，則一個油分子的直徑 x 約為多少奈米？（假設油分子的形狀是正立方體，彼此緊密地倚靠著）

(A) 2×10^{-7} (B)2×10^{-2} (C)2 (D)5 (E) 5×10^{7}。

12. 有關電磁學人物與其貢獻配對，何者錯誤？

(A)富蘭克林—定義正、負電荷　(B)庫侖—發現靜電力公式　(C)伏打—發明人類第一個電池　(D)馬克士威—預測電磁波存在　(E)湯川秀樹—發現磁單極。

13. 如圖所示，相距 ℓ 的兩星球，質量分別為 $4m$ 與 m，當太空船在兩星球連線間的某點發現所受兩星球的重力和為零，則此點距質量較大的星球多遠？



(A) $\frac{4}{7}\ell$　(B) $\frac{16}{25}\ell$　(C) $\frac{2}{3}\ell$　(D) $\frac{3}{4}\ell$　(E) $\frac{7}{4}\ell$。

14. 氦原子核($^4_2\mathrm{He}$)是由哪幾個夸克所組合而成的？

(A) 8 個上夸克、4 個下夸克　(B) 7 個上夸克、5 個下夸克　(C) 6 個上夸克、6 個下夸克　(D) 4 個上夸克、8 個下夸克　(E)9 個上夸克、3 個下夸克。

15. 1911 年，湯姆森的學生拉塞福提出 α 粒子散射實驗，意外發現有少數 α 粒子會產生大角度的反彈。關於此實驗結果的理論推測，下列何者錯誤？

(A)原子具有高密度的正電荷　(B)原子的質量都集中在原子核　(C)原子核內部具有帶正電的質子和不帶電的中子　(D)推翻湯姆森的原子布丁模型　(E)依據此結果推測原子模型類似行模型。

16. 設地球為正球體，半徑為 R，且密度均勻，地表的重力加速度為 g，則距離距離地表 $3R$ 處的重力加速度量值為

(A) $\frac{g}{3}$　(B) $\frac{g}{4}$　(C) $\frac{g}{6}$　(D) $\frac{g}{9}$　(E) $\frac{g}{16}$

17. 以下何種方式是目前分割質子的方法？

(A)擠壓　(B)研磨　(C)切割　(D)碰撞　(E)撕裂。

18. 氫原子是由一個質子和一個電子所組成。試參考下表，並計算氫原子內質子與電子之間的靜電力與重力兩者比值的數量級，以下哪個最接近？補充：在庫侖定律裡的常數 $k=9.0\times10^9$ $(\mathrm{N\cdot m^2/C^2})$ 重力常數 $G=6.67\times10^{-11}$ $(\mathrm{N\cdot m^2/kg^2})$

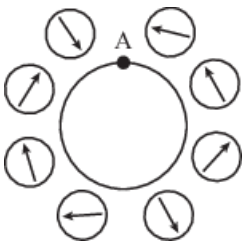
	質量(kg	電量(C)
質子	1.7×10^{-27}	$+1.6\times10^{-19}$
電子	9.1×10^{-31}	-1.6×10^{-19}

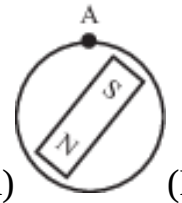
(A) 10^5　(B) 10^{10}　(C) 10^{15}　(D) 10^{20}　(E) 10^{40}。

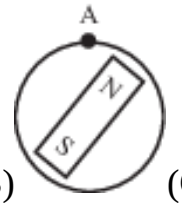
19. 關於 4 大基本交互作用力：強作用、弱作用、電磁力及重力，其作用力大小關係為何？

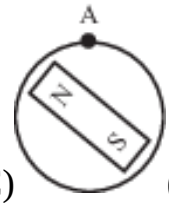
(A)強作用>弱作用>電磁力>重力(B)強作用>電磁力>弱作用>重力　(C)弱作用<重力<電磁力<強作用　(D)電磁力>重力>強作用>弱作用　(E) 強作用>弱作用>重力>電磁力。

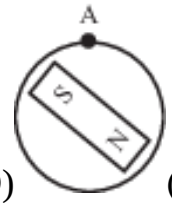
20. 右圖所示，一條棒狀磁鐵被放在紙盒內，由紙盒外圍小磁針 N 極偏轉的方向，可以判定盒內磁棒的擺設，應如下列何圖？

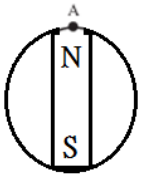


(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

(E) 

21. 下列有關物質狀態的敘述，何者正確？

(A)液態物質的分子排列規則，具有固定的形狀　(B)液態物質的分子可以自由移動，但具有固定的體積及形狀　(C)氣態物質的分子引力極小，其形狀及體積隨容器而改變　(D)同種物質，其固態、液態與氣態所組成的成分不同　(E)同種物質，其固態、液態與氣態的分子間距離相同。

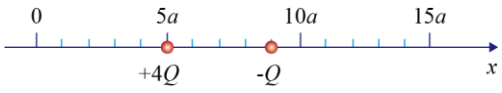
22. 有關 β 衰變的敘述何者錯誤？

(A)中子變成質子加電子的反應　(B)可以說中子是由質子加電子所組成　(C)與弱交互作用有關　(D)單一中子為不穩定存在　(E)衰變前後具有相同的質量數。

23. 兩個點電荷之帶電量分別為 $Q_1 = q$ ， $Q_2 = q$ ，相距 R，兩電荷間靜電力為 F。若將 Q_1 改為 $3q$、Q_2 改為 $2q$，且將間距拉大為 $2R$，則兩電荷間的靜電力大小為多少？

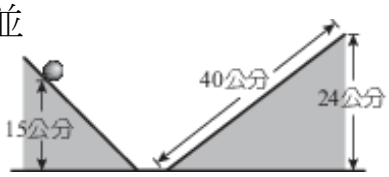
(A)$9F$　(B)$6F$　(C)$3F$　(D)$\frac{3}{2}F$　(E)$\frac{2}{3}F$。

24. 如附圖所示，在一直線上有兩個點電荷。電量 $+4Q$ 的點電荷固定於 $x = 5a$ ，電量為 $-Q$ 的點電荷固定為於 $x = 9a$ 。將一點電荷 $+Q$ 置於直線上何處時，此 $+Q$ 電荷所受的靜電力為零？



(A)$3a$　(B)$7a$　(C)$11a$　(D)$13a$　(E)$15a$。

25. 伽利略讓一個小鋼珠由右圖中的斜面上 A 處向下滑，並滑到另一斜面，若摩擦力可忽略，則小鋼珠在右邊斜面上滑過的長度應為幾公分？



(A)15　(B)20　(C)25　(D)30　(E)35。

二、多選題(共 25 分,每題 5 分)

26. 在 18 世紀時，科學家對於光的本質產生了兩派的爭執，牛頓提出「微粒說」、惠更斯提出「波動說」，彼此相持不下，下列各項相關的敘述哪些正確？（應選 3 項）

(A)牛頓是物理科學界的巨人，「微粒說」必然有實驗的認定，符合自然科學的事實　(B)惠更斯的「波動說」附有光的干涉實驗證明，但因當時名氣不及牛頓，因此不受認同　(C)楊氏在實驗室完成了光的雙狹縫實驗，光的波動說才被科學界接受　(D)這兩派假說的提出之所以不同，那是因為起始點不同，所預測的結果也不盡相同，都符合避免妄下決斷的科學態度　(E)現今科學家已證實光兼具有粒子性與波動性

27. 下列單位換算，哪些正確？（應選 3 項）

(A)黃光波長 5500 nm=5.5×10^{-4} mm　(B)1 毫微秒=10^{-9} 秒

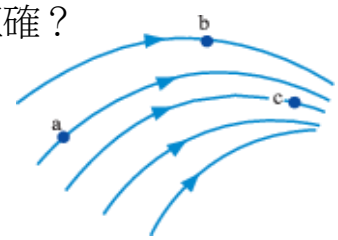
(C) 紅血球細胞的直徑 0.000005 公尺=5×10^{-3} 公厘　(D)55 MeV=5.5×10^{7} eV

(E)硬碟容量 2 TB=2×10^{3} GB。

28. 科學博覽會實驗者站在塑膠凳子上，以手指接觸高達上萬伏特高電壓的金屬球，但見他頭髮直豎，人卻安然無恙。下列的物理解釋哪些正確？（應選 2 項）

(A)手指接觸高電壓金屬球後，頭髮帶同性電荷，所以頭髮直豎　(B)手指接觸高電壓金屬球後，頭髮與高電壓相斥，所以頭髮直豎　(C)手指接觸高電壓金屬球後，塑膠凳將身體電荷導入地面，故不被電擊　(D)身體雖與高電壓金屬球等電位，但因塑膠凳將身體與地面隔絕，故不會被電擊　(E)人體為電的不良導體，故不會被電擊。

29. 一磁場中某區域的磁力線如圖所示，則下列敘述哪些正確？（應選 2 項）



(A)a 處磁場最強　(B)b 處磁場最強　(C)c 處磁場最強

(D)在 a 點磁針 N 極指向與磁力線切線方向相反

(E)磁鐵 S 極在 a 處受力方向↙。

30. 有關下列現象所表現之主要作用力配對，何者正確？（應選 3 項）

(A)α粒子散射實驗—電磁力　(B)太陽核融合反應—弱作用　(C)原子核穩定存在—電磁力　(D)月球繞地球公轉—重力　(E)彈簧恢復成原狀—強作用。

三、閱讀素養題(共 6 分,每題 2 分)

在物理學中，基本粒子是組成物質最基本的單位。其內部結構未知，所以也無法確認是否由其它更基本的粒子所組成。隨著物理學的不斷發展，人類對物質構成的認知逐漸深入，因此基本粒子的定義隨時間也有所變化。目前在物理理論的架構下，已知的基本粒子可以分為費米子（包含夸克和輕子）以及玻色子（包含規範玻色子和希格斯粒子）。

我們日常生活中的物質由原子所組成。過去原子被認為是基本粒子，原子(atom)這個詞來自希臘語中「不可切分的」。直到約 1910 年以前，原子的存在與否仍存在爭議，一些物理學家認為物質是由能量所組成，而分子不過是數學上的一種猜想。之後，原子核被發現是由質子和中子所構成。

20 世紀前、中期的基本粒子是指質子、中子、電子、光子和各種介子，這是當時人類所能探測的最小粒子。隨著實驗和理論的進展，發現質子、中子、介子是由更基本的夸克和膠子所組成。同時人類也陸續發現了性質和電子類似的一系列輕子，還有性質和光子、膠子類似的一系列規範玻色子。這些是現代的物理學所理解的基本粒子。

宇宙的大部分都是由重子所組成的，我們所熟悉的質子與中子就是重子的一種。而這兩種新發現的粒子，是由三個夸克(quark)所組成的。夸克共有六種

型態，分別為上(up)、下(down)、頂(top)、底(bottom)、魅(charm)、奇(strange)。舉例來說，質子是由兩個上夸克與一個下夸克組成，而中子則是由一個上夸克與兩個下夸克組成。

試回答題：

31. 基本粒子可以分為哪兩大類？

(A)電子和原子核　(B)質子和中子　(C)夸克和電子

(D)費米子和玻色子　(E)重子和輕子。

32. 原子(atom)在希臘語中為哪種意思？

(A)穩定不反應　(B)不可切分　(C)不可燃燒

(D)不可溶解　(E)不可食用。

33. 下列哪一項非目前所發現的夸克型態之一？

(A)上(up)　(B)奇(strange)　(C)左(left)

(D)底(bottom)　(E)魅(charm)。

01-05 ADBAC

06-10 EDACA

11-15 CECCC

16-20 EDEBD

21-25 CBDDC

26 CDE

27 BDE

28 AD

29 CE

30 ABD

31 C

32 B

33 C