新北市市立新店高中第114學年度第1學期　第一段考　科目:基礎物理　命題老師：陳仁貴

考試範圍:翰林1-1→2-4:　　一年_____班　座號：_____ 姓名：_____

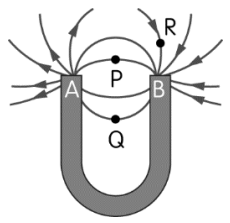
一、單一選擇題(每題2.5分，共75分)

1. 國際單位(SI)中長度單位換算，1 km（公里)等於若干μm(微米)？
（A）10^{9} （B）10^{3} （C）10^{-3} （D）10^{-6} （E）10^{-9}。

2. 科學態度的定義為科學家進行科學探討時所持之思考方式以及處事的心態。下列的思考方式或處事的心態，何者不是正確的科學態度？ (A)好奇心 (B)客觀 (C)誠實 (D) 堅持己見 (E)不妄下決斷。

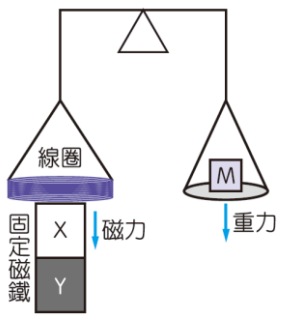
3. 假設外星人所使用的長度單位為 ⊕，時間單位為 ◎。與地球的單位比較：1⊕＝25.0 m，1◎＝10.0 s。
若此外星人的飛碟以 3.0×10^{6} ⊕／◎ 的速度進入大氣層，這速度相當於多少 m／s？
（A）7.5×10^{7} （B）3.0×10^{7} （C）7.5×10^{6} （D）3.0×10^{6} （E）2.5×10^{6}

4. 如右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）B 端是磁鐵的 N 極 （C）在 R 點磁針的方向為 S N
（D）P 點的磁場方向為← （E）Q 點的磁場方向為→。



5. 假設以數位相機拍攝的照片一張所占的記憶體容量約為 5 MB，則一個 32 GB 的記憶卡約可儲存多少張照片？ （A）64000 （B）6400 （C）80000 （D）8000（E）3200。

6. 量子科學以光電科技改善了生活，也增進了質量國際標準的精密與穩定。科學家發現電壓、電阻與電磁波能量等電磁量的量子單元，與普朗克常數 h 相關，因此訂 $h=6.62607015\times10^{-34}$ J·s 為新的質量基準。工程師使用類似於下圖的電磁天平來校準質量，並利用經過量子單元校正的電磁量，來測量與換算線圈的電壓與電流，藉以連結質量 M 與普朗克常數 h。關於文中提到的物理量，哪個為基本量？ (A) 能量 (B)電阻 (C)電壓 (D) 質量 (E)磁場。



7. 研究科學問題時，必須使用科學方法，其重要步驟包括：(甲) 確認問題；(乙) 提出假說；(丙)分析數據資料；(丁)進行實驗；(戊)做出結論。其正確順序為何？
（A）(甲)→(乙)→(丁)→(丙)→(戊) （B）(甲)→(丙)→(乙)→(丁)→(戊) （C）(丁)→(乙)→(甲)→(丙)→(戊)
（D）(乙)→(甲)→(丁)→(丙)→(戊) （E）(丙)→(乙)→(甲)→(丁)→(戊)。

8. 十九世紀的英國植物學家布朗，首次透過顯微鏡發現花粉在水裡的不規則運動，這種運動稱為布朗運動。愛因斯坦對這個現象的解釋為：花粉受到水分子的不規則碰撞使然。下列有關布朗運動的敘述，何者正確？
(A)布朗運動與花粉的生命力有關
(B)花粉受到水分子碰撞的合力恆為零
(C)花粉的質量愈大，布朗運動愈明顯
(D)布朗運動為花粉粒子進行熱運動而產生的雜亂運動
(E)溫度愈高，水分子的動能愈大，會使得布朗運動更顯著。

9. 已知質子由兩個上夸克及一個下夸克組成，中子由兩個下夸克及一個上夸克組成，則對一個鈾 238（$^{238}_{92}U$）原子核而言，原子核中共有**上夸克**若干個？
（A）92 （B）143 （C）238 （D）330 （E）714。

10. 兩個相同的金屬球，帶等量的**異性**電荷，今將兩球分開一段距離時，兩球間的電力量值為 F。若將兩球先接觸後，再擺回原來的位置時，兩球間的電力變為何值？
（A）F （B）$\frac{F}{2}$ （C）$\frac{F}{3}$ （D）$\frac{F}{4}$ （E）0。

11. 氫原子與氧原子分別表示為 $^{1}_{1}H$ 及 $^{16}_{8}O$ ，若氫氧根離子(OH^{-})所含中子數 X 個及電子數 Y 個，則(X，Y)=?
（A）(8，8) （B） (8，9) （C） (9，8) (D) (9，10) （E）(8 ，10)。

12. 下列有關基本粒子的敘述，何者**錯誤**？

（A）基本粒子為物質組成最小結構，不可再分割 （B）目前我們認為夸克與電子為基本粒子，沒有由更微小的部分所組成

（C）質子與中子由基本粒子中的夸克所組成 （D）夸克的理論最早由美國蓋爾曼所提出

（E）原子核由質子與中子組成，故質子與中子可稱為基本粒子。

13. 一人到海邊玩，抓起一把海邊的白沙，仔細一看，發現一圓形小石頭的直徑約為 1.0 釐米(cm)，如果以原子為組成物質的單位，則此圓形小石頭大約含有的原子數目約為多少個？（原子直徑=10^{-10} m）

(A) 10^{6} (B) 10^{12} (C) 10^{18} (D) 10^{22} (E) 10^{24}

14. 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相關對應之敘述，何者正確？

(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) α 粒子大部分為小角度的散射，主要是因為原子是電中性

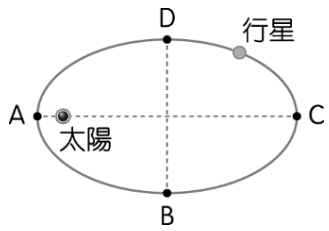
(D) α 粒子偶爾會有大角度的散射，主要是因為與多個電子發生碰撞

(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。

15. 通常微觀世界中，粒子的能量非常小，以電子伏特（eV）為常用的單位，1 電子伏特＝1.6×10^{-19} 焦耳。若一物體的動能為 3.2 焦耳，則該物體的動能可以表示為多少電子伏特？

（A）5.12×10^{-19} （B）5.12×10^{19} （C）2×10^{-19} （D）2×10^{19} （E）4×10^{19}。

16. 如圖所示，一行星繞太陽作橢圓軌道運行，則行星在圖中的哪一位置所受到之引力最小？



（A）A （B）B （C）C （D）D （E）圖中所示行星的位置。

17. 在人類探測原子結構的過程中，英國人拉塞福及其研究群利用氦原子核（α 粒子）撞擊金屬薄片，發現到：

（甲）絕大多數入射的 α 粒子幾乎依原來的方向運動。

（乙）約每一萬個入射的 α 粒子會有一個發生大角度的偏離。

根據(甲)、(乙)的結果，下列敘述何者正確？

(A)由(甲)的敘述可判斷原子核帶正電

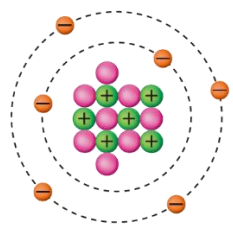
(B)由(乙)的敘述可判斷原子呈電中性

(C)由(甲)的敘述可判斷 α 粒子為電中性粒子

(D)由(甲)、(乙)的敘述可判斷原子質量並非均勻分布，而是集中在很小的範圍

(E)由(乙)的敘述可判斷原子外圍帶負電。

18. 某元素 X 之原子結構如下圖所示，  、  、  分別表示質子、中子、電子，則此元素應為下列何者？



(A) ${}^{12}_{6}X$ (B) ${}^{14}_{6}X$ (C) ${}^{14}_{8}X$ (D) ${}^{20}_{12}X$ (E) ${}^{20}_{14}X$ 。

19. 一物在半徑為 R 的地球表面量得其重量為 W，若將此物移動到距地表 R 處高空時，此物的重量變為多少？

（A）W （B）2W （C）$\frac{1}{2}$W （D）$\frac{1}{4}$ W （E）$\frac{1}{8}$ W。

20. 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，會發射電子與反微中子。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 （E）靜電力。

21. A: 電子、B:原子核、C:質子、D:中子、E:夸克 以上各粒子的發現的先後順序為何?

（A）ABEDC （B）ACDBE（C） ABCDE（D）BECDA （E）AEBCD 。

22.下列有關核內中子的敘述，何者正確？

（A)中子繞原子核旋轉 （B)中子的質量與質子差不多，但略大於質子 （C)中子比電子、質子較早被人類所發現

（D)中子是決定原子化學性質的主要依據 （E)所有的原子其內部的中子數目與質子數目必相等。

23. ${}_1^1H^+$ 與下列何者是同一粒子?（A）夸克（B）原子核 （C）質子 （D）中子（E）α 粒子。

24.若 1 克拉鑽石售價 360000 元，請問鑽石內平均 1 個碳原子的價格為若干元?

(C = 12，1mole= 6.0×10^{23} ，1 克拉 = 0.2 克）

（A）1.8×10^{-16}（B） 3.6×10^{-16}（C） 1.8×10^{-17}（D）2.4×10^{-17} （E）3.6×10^{-17} 。

25.一星球(半徑 R)表面重力加速度為 g，則在星球密度不變的情況下使星球的半徑 R 變為原來的 2 倍，其表面重力加速度變為幾 g?

(圓球體積$\frac{4}{3}\pi R^3$) （A）1 （B）2 （C）4 （D）$\frac{1}{2}$ （E）$\frac{1}{4}$ 。

26.已知 L 是單擺擺長(單位:m)，g 是重力加速度(單位:m/s^2)，則$\sqrt{\frac{L}{g}}$ 的單位與下列何者單位相同？

（A)面積 （B)時間 （C)速度 （D)密度 （E)體積。

27.兩個點電荷間的排斥力原為 F，若其中一個點電荷的電量變為原來的 2 倍，且兩個點電荷間的距離也增加為原來的兩倍，則其排斥力為何？

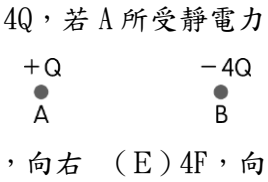
(A) 4F （B）2F （C）F （D）$\frac{1}{2}$ F （E）$\frac{1}{4}$ F。

28.如圖所示，磁力線由鐵塊左端進入，右端出來，請問鐵塊被磁化後 N 極在何處？



（A)下方 （B)中央 （C)左端 （D)右端 (E)上方。

29.如圖所示，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？



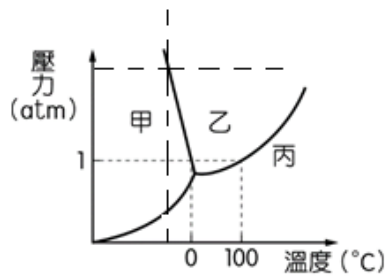
（A)F，向左 （B)F，向右 （C)2F，向左 （D)2F，向右 （E)4F，向左。

30.若有兩顆質子相距 10^{-12} 公尺，則下列有關兩質子間作用力的敘述何者正確？

（A)質子間僅有靜電力存在 （B)質子間存在靜電力、萬有引力、強核力及弱核力 （C)質子間存在靜電力、萬有引力及強核力 （D)質子間存在靜電力與萬有引力 （E)質子間僅有強核力作用。

二、多選題(每題 4 分，共 20 分)

31.如圖是純水在不同壓力與溫度的狀態示意圖，下列有關水的三態敘述哪些正確？(應選 3 項)



（A)甲區為水的氣態 （B）1atm 下水的沸點 100°C （C）水的溶點因壓力上升而升 （D）在特定條件下冰可以直接由固態不經液態直接變成氣態（E)圖示範圍內溫度越高壓力越小的狀況下水更容易以氣態存在 。

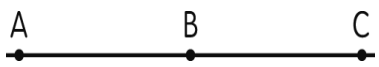
32.X^- 與 Y^{2+} 都具有 18 個電子及 20 個中子，下列有關 X 與 Y 的原子組成之敘述，正確的有哪些？(應選 3 項)

（A)X^-與 Y^{2+} 具有相同的質子數 （B)Y 的質量數比 X 大 （C)X^- 與 X 具有相同的質子數 （D)Y^{2+} 比 Y 少 2 個電子（E)X 與 Y 為同位素。

33.下列關於基本交互作用的敘述，哪些正確？（應選 2 項）

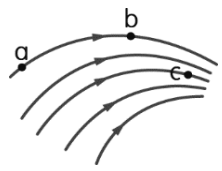
（A)基本交互作用中，僅有重力的作用範圍可達無窮遠，故為星系形成的主要原因 （B)電子繞著原子核運動，主要是因為重力 （C)單獨的中子可藉由弱核力衰變為質子、電子和其他粒子 （D)弱核力與強核力的作用範圍比原子的尺度還小 (E)質子與中子間有強核力，但中子與中子間並沒有強核力。

34. 如圖所示，A、B、C 三個點電荷排成一直線。若此三點電荷均可保持靜電平衡而靜止，下列哪些選項可能為三點電荷 A、B、C 的電性？(應選 2 項)



(A)A、B、C 均帶正電 (B)A、C 帶正電，B 帶負電 (C)A、B 帶負電，C 帶正電 (D)A、C 帶負電，B 帶正電 (E)B、C 帶正電，A 帶負電。

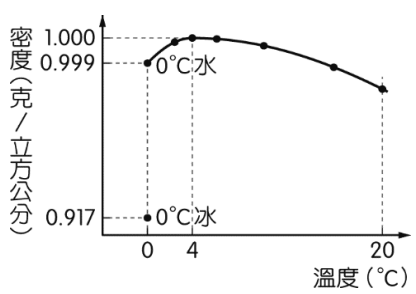
35. 附圖為空間中某區域的磁力線分布示意圖，則下列敘述哪些正確？(應選 2 項)



(A)a 處磁場最強 (B)b 處磁場最強 (C)c 處磁場最強 (D)如果將一微小磁針放在 a 處，自由釋放後磁針將沿著磁力線向右移動 (E)如果將一微小磁針放在 a 處，待其靜止後其 N 極將沿磁力線指向↗。

三、素養題(單選)(每題 1 分，共 5 分)

◎ 在 1889 年之前，科學家曾將 1 公升純水在密度為最大時的質量定義為 1 公斤。已知純水的密度隨溫度變化情形如圖所示，試根據以上敘述及圖回答 36、37 兩題：



36. (　) 在圖中所示範圍，純水密度的最大值為多少**公斤／立方公尺**？
(A)1 (B)10 (C)100 (D)1000 (E)10000。

37. (　) 下列關於純水的敘述，何者正確？ (A)純水隨著溫度升高，體積變大 (B)純水隨著溫度升高，密度變大 (C)水凝固變成冰，密度變大 (D)水凝固變成冰，體積變小 (E)4℃ 的純水體積最小。

◎ 最近的一百年，科學家的知識鑽進原子核心，揭開了產生陽光的奧祕：近距離的質子與質子間雖然有很強的靜電斥力，但在微小的量子世界中仍有機會因「穿隧效應」突破斥力位能障礙將兩個高速碰撞的質子，融合成重氫（氘），放出「微中子」和「正子」（電子的反物質），最後氘再與氫融合成氦。微中子幾乎不與物質作用，速率接近光速，在產生後 2.3 秒就達到太陽表面，約在 8 分鐘後抵達地球。整個核反應的瓶頸，是發生機率極低的「弱作用過程」，雖然每秒有一億噸質子融合成氦，但是一個質子卻需要十億年的等待才會融合成氘。核反應產生的正子會和周邊的電子相湮滅而產生「γ光子」，γ光可以加熱物質產生熱壓力來與重力抗衡，對太陽而言，這樣的過程可以維持 100 億年。核心的高能光子不斷與周邊的物質交互作用，以隨機的「布朗運動」擴散，經過幾百萬年才穿出重圍，在光球層因達熱平衡使陽光以γ射線、X 射線、紫外光、可見光、紅外光、微波、無線電波等釋出。請回答 38、39、40 題：

38. (　) 因為有哪兩個基本力的助力作用，而產生了陽光？
(A)弱核力和重力 (B)強核力和電磁力 (C)強核力和重力 (D)強核力和弱核力 (E)電磁力和弱核力。

39. (　) 太陽的半徑以 km 為單位，其數量級最接近下列何者？
(A) 10^4 (B) 10^5 (C) 10^6 (D) 10^7 (E) 10^8。

40. (　) 關於光子與微中子行進速率的描述，下列敘述，何者正確？ (A)光子從太陽核心穿出至太陽表面約需 8 分鐘 (B)微中子從太陽核心穿出至地球表面約需 8 分鐘 (C)光子從太陽核心穿出至太陽表面約需 2 秒 (D)微中子從太陽核心穿出至地球表面約需百萬年 (E)微中子的飛行速度超過真空中的光速。