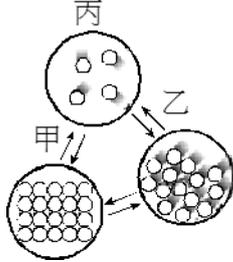


一、單選題：(18 小題，每題 3 分，共 54 分)

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。若某人妄言可將狗似風箏放飛，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. ( ) 研究科學問題時，必須使用科學方法，其重要步驟包括：(甲)提出假說；(乙)確認問題；(丙)分析資料；(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)乙→甲→丁→丙→戊  
(D)丁→乙→甲→丙→戊  
(E)丙→乙→甲→丁→戊
3. ( ) 政府當局對民生用品安全的把關視為施政的要務之一。澱粉類的食品不計其數，近日市面上部分食品被發現有「順丁烯二酸酐化製澱粉」，此物具有低毒性，引發大眾恐慌。對此事件衛福部參照歐洲聯盟的食品規範，定成人每公斤體重每日耐受量為 0.5mg (毫克)的安全範圍。若以甚受歡迎的珍珠奶茶其中的珍珠粉圓含順丁烯二酸濃度為 400ppm 計算 (1ppm=1mg/kg)，則一位體重 60 公斤重的成人在安全範圍內每天最多可以食用幾公克的珍珠粉圓？  
(A)25 (B)35 (C)45 (D)55 (E)75
4. ( ) 家住雲林就讀師大的昱捷想坐高鐵回到臺北讀書。他拖著 10 公斤的行李從家裡出發，在雲林炎熱的 34°C 高溫中走了 800 公尺到達公車站，搭公車到高鐵雲林站。上了高鐵坐到椅子 50 秒後，列車就開動了。在車上，他上網研究臺灣高鐵的資料，發現臺灣高鐵使用 2 萬 5 千伏特的高壓電，列車最高運行速度可達每小時 300 公里。列車的總輸出功率為 10260kW( $\approx 13758\text{hp}$ )。請問文中共提到幾個 SI 制的基本單位？  
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6
5. ( ) 有關物理學研究的相關敘述，下列何者正確？  
(A)物理學家提出的理論經過實驗驗證沒有異議後，就會變為亙古不變的真理  
(B)伽利略根據牛頓的力學理論，提出以慣性的觀點來解釋物體的運動  
(C)物理學研究範圍的尺度，由大而小包括了整個宇宙到基本粒子  
(D)在物理學中不對未知事物做任何預測，才是正確的科學態度與方法  
(E)科學家研究物理現象時，僅需針對現象的性質做深入了解，毋須做定量的分析

6. ( ) 下列有關原子和物理現象關係的敘述，何者**錯誤**？
- (A)原子的排列方式不同，即可導致不同的物理與化學特性
- (B)聲波是利用介質的分子受外界作用後，形成疏密相間的縱波來傳遞
- (C)溫度是原子或分子振動狀況的表現，溫度低時，原子做小幅擾動；溫度高時，原子的熱擾動加劇
- (D)導線中流動的電流，是原子中的電子流動所造成
- (E)我們無法以原子的角度來解釋日光燈或螢光的發光原理

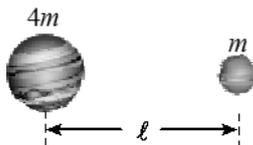
7. ( ) 如圖所示為水三態變化時的粒子示意圖，下列敘述何者正確？



- (A)在狀態甲時，其體積和形狀不隨容器改變
- (B)狀態乙是水蒸氣
- (C)蒸發是由狀態丙轉變成狀態乙的現象
- (D)由狀態乙轉變成狀態甲時，須吸收熱量
- (E)物態的變化，又稱相變，只決定於環境中的溫度
8. ( ) 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 2 倍，且 2 個點電荷間的距離，也增加為原來的 2 倍，則其斥力為何？

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

9. ( ) 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)  $\frac{4}{7}l$  (B)  $\frac{3}{4}l$  (C)  $\frac{16}{25}l$  (D)  $\frac{2}{3}l$  (E)  $\frac{7}{4}l$

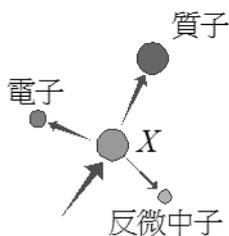
10. ( ) 設地球的半徑為  $R_e$ ，火箭由地面垂直升高，當其質量剩為出發時的  $\frac{1}{3}$  時，其重量變為出發時的  $\frac{1}{27}$ ，則此時火箭離地面的高度為若干  $R_e$ ？

- (A)1 (B)2 (C)3 (D)4 (E)5

11. ( ) 弱核力的作用範圍約在多少公尺之內？

- (A)  $10^{-18}$  (B)  $10^{-15}$  (C)  $10^{-12}$  (D)  $10^{-9}$  (E)  $10^{-6}$

12. ( ) 自然界中物質間基本交互作用有四種：(甲)重力；(乙)電磁力；(丙)強核力；(丁)弱核力。若以強度由大到小排序，它們的關係為何？
- (A) 丙 > 乙 > 甲 > 丁  
 (B) 丙 > 甲 > 乙 > 丁  
 (C) 乙 > 丙 > 丁 > 甲  
 (D) 丙 > 乙 > 丁 > 甲  
 (E) 乙 > 甲 > 丙 > 丁
13. ( ) 下列四位同學對於「自然界的基本交互作用」之說法，哪一選項中同學的敘述是正確的？
- 甲同學：在原子核中的中子與質子間有強核力作用。  
 乙同學：在原子核中的中子與中子間也有強核力作用。  
 丙同學：弱核力雖弱，但是其作用範圍遠比電磁力的作用範圍更長。  
 丁同學：牛頓直接測量蘋果與地球之間的重力變化，進而推得重力與距離平方成反比的關係。
- (A) 僅有甲 (B) 僅有乙 (C) 僅有丙 (D) 僅有甲丁 (E) 僅有甲乙
14. ( ) 有關「重力」和「電磁力」的比較，下列敘述何者正確？
- (A) 兩者皆滿足距離平方反比的數學式  
 (B) 兩者的作用距離都極小  
 (C) 兩者強度量值的數量級很接近  
 (D) 重力強度量值的數量級遠大於電磁力  
 (E) 自然界所有力的作用都可化約為兩者的綜合結果
15. ( ) 物理老師在課堂上用附圖說明弱核力作用。根據此圖，下列敘述何者正確？

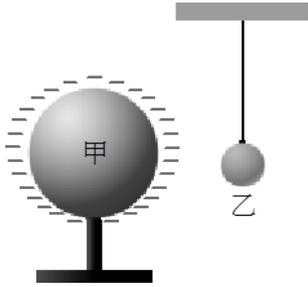


- (A) 圖中的 X 為氫原子  
 (B) 圖中的 X 為微中子  
 (C) 電子原本存在於 X 粒子中  
 (D) 反微中子原本存在於 X 粒子中  
 (E) X 粒子的質量比質子大
16. ( ) 所有物體間的交互作用力依其本質可被區分為四種基本交互作用，即強核力、弱核力、電磁力、重力等。下列各物理現象及其相關的主要交互作用的配對，何者正確？

物理現象		基本交互作用	
甲	原子核的形成	a	強核力
乙	放射性元素的 $\beta$ 衰變	b	弱核力
丙	同步衛星環繞地球的軌道運動	c	電磁力
丁	腳踏車在地面上滑行的摩擦力	d	重力

- (A) (甲, b) (B) (乙, a) (C) (丙, c) (D) (丁, d) (E) (乙, b)

17. ( ) 一個輕而未帶電的金屬小球乙，用一絕緣線懸掛著，如圖所示。若將一帶電的金屬球甲靠近乙，則下列敘述何者正確？



- (A) 乙先被甲排斥，然後被甲吸引與甲接觸  
 (B) 乙被甲吸引，然後一直保持與甲接觸  
 (C) 乙先被甲吸引接觸甲，然後被甲排斥離開甲  
 (D) 乙被甲排斥，不可能碰觸甲  
 (E) 乙不受影響，保持不動
18. ( ) 亞里斯多德相信在水平地面上運動的物體，如果沒有受到推力，就會停下來。這樣的觀念好像也言之有理，例如一塊在水平地面滑行的木塊，若沒有持續施以推力，木塊就會慢慢停下來。這當然是個錯誤的觀念，推力的作用其實是在抵抗哪一種作用力？
- (A) 重力 (B) 正向力 (C) 彈性力 (D) 摩擦力 (E) 反作用力

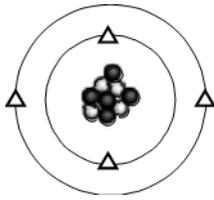
**二、多選題：(9 小題，每題 4 分，共 36 分，錯一個選項扣 1.6 分，扣至該題 0 分為止)**

19. ( ) 愛因斯坦在 1915 年提出廣義相對論並用它解決了重力理論無法解釋的「為何水星繞日軌跡慢慢變化」的困惑。同時他也根據廣義相對論預測，光線在經過太陽附近時會產生彎曲，最後得到英國天文學家愛丁頓爵士的證實。根據上述文字可知，一個成功的科學理論必須具備下列哪些要素？(應選 2 項)
- (A) 能解釋已知的實驗結果  
 (B) 能推翻之前的科學理論  
 (C) 能得到所有人的認同  
 (D) 能做出合理預測並獲證實  
 (E) 能永遠適用於自然界
20. ( ) 某晶圓代工廠宣布為了進一步投入 32 奈米等半導體先進製程研發，將調高全年資本支出至 23 億美金。下列有關 32 奈米單位換算，哪些正確？(應選 2 項)
- (A)  $3.2 \times 10^{-11}$  公里  
 (B)  $3.2 \times 10^{-9}$  公尺  
 (C)  $3.2 \times 10^{-5}$  厘米  
 (D)  $3.2 \times 10^{-2}$  微米  
 (E)  $3.2 \times 10^3$  埃
21. ( ) 下列有關科學家及其重大科學發現或理論的組合，哪些正確？(應選 2 項)

選項	科學家	重大科學發現或理論的內容
(A)	哥白尼	提出地心說
(B)	克卜勒	行星運動三大定律
(C)	馬克士威	提出光是電磁波
(D)	波耳	提出能量不連續的概念
(E)	普朗克	提出物質波的概念

22. ( ) 已知質子由兩個上夸克及一個下夸克構成，中子由兩個下夸克及一個上夸克構成。下列有關鈷( $^{210}_{84}\text{Po}$ )原子及鐳( $^{226}_{88}\text{Ra}$ )原子的敘述，哪些正確？(應選 3 項)
- (A)鈷和鐳兩種原子核中的中子數相差 12 個  
 (B)鈷和鐳兩種原子核中的質子數相差 16 個  
 (C)鈷和鐳兩種原子中的電子數相差 4 個  
 (D)鈷和鐳兩者可能是同位素  
 (E)鈷和鐳兩種原子中的夸克數相差 48 個

23. ( ) 如圖所示，為某種電中性原子的結構示意圖，其中 $\triangle$ 、 $\circ$ 、 $\bullet$ 分別代表組成原子的三種不同粒子，有關原子結構的問題，下列各項哪些正確？(應選 2 項)



- (A)該原子的質量主要由 $\circ$ 與 $\bullet$ 粒子決定  
 (B)同(A)，原子的質量主要由 $\triangle$ 與 $\bullet$ 粒子決定  
 (C)該原子的原子序為 4  
 (D)粒子 $\bullet$ 為質子，總數為 5  
 (E)粒子 $\circ$ 為中子，總數為 4
24. ( ) 拉塞福利用帶正電的 $\alpha$ 粒子撞擊金箔，發現到：  
 (甲)絕大多數 $\alpha$ 粒子的散射角都很小，幾乎都是直接通過金箔，運動方向無顯著改變。  
 (乙)約每 8000 顆 $\alpha$ 粒子會有 1 顆做超過 $90^\circ$ 的大角度散射，甚至有散射角為 $180^\circ$ 的反向散射。  
 根據(甲)(乙)的結果，以下敘述哪些是合理的推論？(應選 3 項)
- (A)由(甲)可推論原子核的存在  
 (B)由(甲)可推論原子大部分的空間是空曠無物的  
 (C)由(乙)可推論原子質量均勻分布在原子之中  
 (D)由(乙)可推論原子核帶正電  
 (E)由(甲)(乙)可推論原子的中心存在帶正電的原子核
25. ( ) 人類自古以來不停地窮究宇宙的根源，「四方上下曰宇，往古來今曰宙；宇為空間，宙是時間」。宇宙由物質與能量共同組成，而原子是組成物質世界的基本單元。下列有關原子的敘述哪些正確？(應選 2 項)
- (A)原子的大小隨種類不同而略有差異，但大致在 0.1 微米的尺度內  
 (B) $\alpha$ 粒子散射實驗確定了原子的模型，拉塞福認定的葡萄乾布丁模型終於獲得喝采  
 (C)現代已經有相當純熟的顯微技術可以直接觀察到原子，甚至於移動原子，其觀察的方法就是將光學顯微鏡的透鏡放大倍率再提升  
 (D)原子是由帶正電的原子核，及帶負電的電子所組成，而原子的種類取決於核內質子數目  
 (E)依照古典理論，電子繞原子核運行，會釋放出電磁波，導致電子軌道半徑變小，很快地撞向原子核；事實上電子是穩定的，這必須用近代物理的量子理論才能解釋

26. ( ) 下列有關磁力線敘述，哪些正確？（應選 2 項）
- (A) 磁力線為一虛構想像的線，用以說明磁場的性質
  - (B) 磁力線密度較大處，磁場也較強
  - (C) 磁力線彼此間可以相交
  - (D) 磁鐵內部沒有磁力線
  - (E) 磁鐵外部的磁力線由 S 極出發到達 N 極
27. ( ) 下列關於慣性的敘述，哪些正確？（應選 3 項）
- (A) 慣性的意思是物體保持原來運動狀態的特性
  - (B) 物體不受外力作用時，若原先是靜止的，就會保持靜止的狀態
  - (C) 物體不受外力作用時，若原先是作等速運動的，就會慢慢停下來
  - (D) 物體不受外力作用時，若原先是作等速運動，會繼續保持原有的速度前進
  - (E) 原先是作等速運動的，若要保持原有的速度等速前進，必須持續施加外力

### 三、素養試題：(1 小題，每題 10 分，共 10 分)

學習物理第一要務是熟悉物理量的單位，進行實驗測量時檢視物理量的單位更是不可或缺的步驟。目前全世界採用的國際單位制有 7 個基本單位，直至今日最受矚目的莫過於所謂的「公斤原器」。

公斤或千克是國際單位制(SI)質量的基本單位，由「國際公斤原器」定義 (IPK 也被稱為「Le Grand K」或「大 K」)。這個原器自 1889 年起，被製造並封存在國際度量衡局的玻璃鐘罩裡，品質受到絕對嚴密的保護，使它不受灰塵、溼氣、指印等損壞。

各國使用的大 K 原器複製品，需經常給予校正，以確保國際單位制的一致性。在 1988 至 1992 年的第三次週期性校正，清楚顯示一百多年來這些正式的原器複製品的平均質量已與國際公斤原器大約有 50 微克的誤差。

維持大 K 原器的穩定性甚為重要，因為大 K 若有稍微改變，會連帶著影響許多單位。例如：1 牛頓被定義為 1 公斤的物體每秒速度增加或減少 1 公尺/秒所需的外力、帕斯卡（壓力的單位，單位面積上所受的力），凡與質量相關定義、導出而得的物理量，都會隨大 K 之變動，而隨著改變，可謂影響甚巨。

目前已確定在 2019 年 5 月 20 日通過以普朗克常數來定義公斤。屆時大 K 將不再是世界上質量的唯一標準，大家終於不用擔心它被灰塵沾染或被噴嚏影響了。閱讀本文，試回答以下各相關問題：

28. ( ) 國際單位制中所謂的「原器」，是何意義？（3 分）
- (A) 不受外在環境影響的物體
  - (B) 具有原始作用力的器皿
  - (C) 實際作為參考標準的物體
  - (D) 以鉑銥金屬原子做成的一個比較容器
  - (E) 以原子製作成恰裝 1 公斤水的杯子
29. ( ) 國際單位制(SI)目前制定有 7 個基本單位，維護各單位的穩定性非常重要，對於「大 K 原器」的關注更甚唯一，只要單位與大 K 有關，而大 K 有稍微改變，就會連帶地受到影響。下列哪些單位是與大 K 有關？（應選 3 項）（4 分）
- (A) 牛頓
  - (B) 焦耳
  - (C) 瓦特
  - (D) 速度
  - (E) 加速度
30. ( ) 作為國際單位標準必須具有以下條件：恆常性、複製性、國際公認三個條件，則下列何者無法滿足上面三個條件？（3 分）
- (A) 採用「銫-133」放出某一特定頻率光波所對應週期的 9,192,631,770 倍為 1 秒
  - (B) 以  $^{133}\text{Cs}$  電磁輻射某一固定振動的波長作為長度單位
  - (C) 以自己的脈搏跳動作為時間單位
  - (D) 在一大氣壓、 $0^{\circ}\text{C}$  環境下，以 1 公升的純水質量為 1 千克作為質量單位
  - (E) 以普朗克常數來定義公斤

基隆市立中山高級中學 109 學年度第二學期 物理科 第一次段考

高一仁班 座號\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_

答案卷

一、單一選擇題 (18 題 每題 3 分 共 54 分)

- 1.(        ) 2.(        ) 3.(        ) 4.(        ) 5.(        )  
6.(        ) 7.(        ) 8.(        ) 9.(        ) 10.(        )  
11.(        ) 12.(        ) 13.(        ) 14.(        ) 15.(        )  
16.(        ) 17.(        ) 18.(        )

二、多重選擇題 (9 題 每題 4 分 共 36 分)

- 19.(        ) 20.(        ) 21.(        ) 22.(        ) 23.(        )  
24.(        ) 25.(        ) 26.(        ) 27.(        )

三、素養試題 (3 題 共 10 分)

- 28.(        ) 29.(        ) 30.(        )