

國立台南二中 108 學年度第二學期第一次期中考 高一物理試題

一、單選題（每題 4 分，共 80 分，請依照題號將答案畫在答案卡上）

- 下列何者不是良好的科學態度？
(A)對事物保持好奇心 (B)保持理性與客觀 (C)屏除異己思想 (D)避免妄下結論
- 科學家會藉由客觀的科學方法來進行研究，若將科學的方法簡化為：(甲)提出假設、(乙)形成結論、(丙)進行觀察、(丁)實驗驗證。則一般科學研究的正確流程為
(A)甲乙丙丁 (B)丙甲丁乙 (C)丁丙甲乙 (D)甲丙丁乙
- 小明某天上環保署的空氣品質監測網站查詢，當天本地的空氣品質指標顯示良好，細懸浮微粒（PM_{2.5}）濃度為 5 μg/m³。假設細懸浮微粒室內外皆分布均勻，已知教室長 10 公尺、寬 8 公尺、高 3 公尺，忽略所有擺設所佔的體積，則教室內共有約幾公克的細懸浮微粒？
(A)1.2×10⁻³ (B)1.2×10⁻⁵ (C)2.4×10⁻³ (D)2.4×10⁻⁵
- 在二十世紀前的物理發展，稱為古典物理學；二十世紀以後的物理發展，稱為近代物理學。下列哪一項物理學分類，不屬於古典物理的範疇？
(A)電磁學 (B)熱學 (C)力學 (D)量子力學
- 已知某外星人使用的質量單位為⊙，長度單位為⊕。當外星人來到地球時，發現和地球的單位比較，1⊙=2.5 kg，1⊕=0.5 m。若外星人的太空船外殼材質，主要為某種密度 225⊙/⊕³的金屬合金，則該金屬最有可能為下列何者？

選項	(A)	(B)	(C)	(D)
金屬	鎂	鋁	鈦	釩
密度(kg/m ³)	1738	2700	4506	6000

- 壓力、時間、電流、光強度、速率、能量。以上 6 個物理量，屬於國際單位中的基本量者，共有幾個？ (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
- 阿中在閱讀科學文章時，看到一個關於水波的物理量，其值等於 \sqrt{gh} ，其中 g 為重力加速度，h 為水深。若從單位來看，這個物理量最可能是水波的
(A)波速 (B)波長 (C)頻率 (D)週期
- 阿南想從萬有引力常數 G、地表的重力加速度 g、和地球半徑 R 來估算地球的質量 M，則他寫出的正確計算式應為下列何者？
(A) $M = GgR^2$ (B) $M = \frac{gR}{G}$ (C) $M = \frac{GR^2}{g}$ (D) $M = \frac{gR^2}{G}$
- 事件視界望遠鏡（EHT）於 2017 年成功拍下黑洞的樣貌，對象就是室女座 A 星系中央的超大質量黑洞（簡稱為 M87*），其質量約為 64 億倍太陽質量，距離地球約 5400 萬光年。而科學家們推測在我們銀河系的中央，也有一個黑洞（簡稱為 Sgr A*），其質量約為 400 萬倍太陽質量，距離地球約 27000 光年。若只考慮萬有引力，則 M87*對地球的引力大小，約為 Sgr A*對地球引力大小的多少倍？
(A) 4×10^{-4} (B) 4×10^{-6} (C) 1.6×10^{-5} (D) 1.6×10^{-8}
- 有一太空船自地表出發，沿著地球與月球的連心線朝向月球航行，在過程中太空船所受地球與月球引力的合力方向如何變化？
(A)恆指向地球
(B)恆指向月球

(C)先指向地球，再變成指向月球

(D)先指向月球，再變成指向地球

11. 有甲、乙兩個點電荷，固定某一距離下兩電荷間斥力大小為 F 。下列為四位同學提出不同的改變方法，何者能使兩電荷間的靜電力增為原來的 2 倍？

小新：甲的電量加倍、乙的電量減半。

正男：兩電荷間的距離加倍。

妮妮：甲的電量減半，兩電荷間的距離也減半。

風間：甲、乙的電量都加倍，兩電荷間的距離也加倍。

(A)小新 (B)正男 (C)妮妮 (D)風間

12. 市面上可買到一種銀色的強力磁鐵，也就是釹鐵硼磁鐵，由於材質特性磁力強大，也被廣泛應用於各種電子產品，例如耳機、手機、硬碟等。有關磁鐵的敘述下列何者有誤？

(A)釹鐵硼磁鐵磁力強大，是因為每顆磁鐵都只有 N 或 S 單極

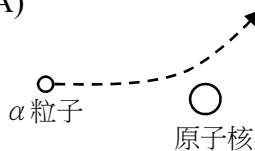
(B)相較於同大小的一般磁鐵，釹鐵硼磁鐵周圍的磁力線更為密集

(C)釹鐵硼磁鐵的磁力線是封閉的曲線

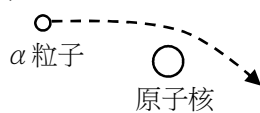
(D)磁鐵外部的磁力線由 N 極出發到達 S 極。

13. 拉塞福的 α 粒子散射實驗，顯示原子中有原子核的存在。下圖中的虛線箭頭代表 α 粒子接近原子核時散射的軌跡（未按照實際比例繪製），何者是不合理的？

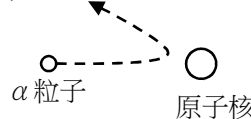
(A)



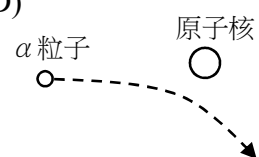
(B)



(C)



(D)



14~15 題為題組，請閱讀下列文章後作答

「氙管」是一種利用氙（元素符號為 X 或 3H ）的放射性製造的發光裝置，其主要結構是在一個密閉玻璃管中充入微量氙氣，由氙在衰變時釋放出的電子射中塗在玻璃管內部的螢光粉，而發出螢光。氙管不需要從外界接受光能或電能就可以自體發光，因此常常應用在警示裝置和手錶上。過去類似的裝置是用鐳等有強烈放射性、對人體有害的元素製造，氙雖然也有放射性，但相對微弱，且在封裝狀態下對人體的影響微乎其微，近年來已幾乎取代傳統的鐳作為光源。

氙是氫的同位素，其原子核比氫多了兩個中子，會進行 β 衰變，放出電子後形成氦-3 (3He)，氙的半衰期約為 12.43 年，故目前一般的氙管壽命約為 10 到 20 年，在自然界中也因為每過 12.43 年氙就會減少一半，所以地球誕生之初存在的氙，到今日早已衰變得無影無蹤。目前自然界中的氙，是宇宙射線的產物，數量稀少，大部分的來源得依賴人工合成。【節錄自維基百科】

14. 下列有關氙與氙管的敘述，何者正確？

(A)因為原子不滅，氙管的壽命是無限的

(B)以氙取代鐳做為發光原料，主要是成本考量

(C)自然界中的氙數量雖稀少，仍足以供給人類使用

(D)氙管發出的光，是由電子激發螢光粉發出的螢光

15. 氙衰變成氦-3，同時會放出電子與反微中子，此一過程類似於自由中子的衰變。由此可知，氙衰變過程的主要交互作用為？

(A)重力 (B)電磁力 (C)強力 (D)弱力

16~17 題為題組，請閱讀下列文章後作答

2018 年 11 月的國際度量衡大會上，正式採用國際單位制基本單位的新定義，並自 2019 年 5 月 20 日開始實施，其中質量的單位公斤 (kg) 是改以普朗克常數 h 來定義，這也是基本單位中，最後一個捨棄人工製品，採用自然常數定義的單位。而在這之前的 100 多年來，質量的標準仍是來自人工打造的鉑銥合金圓柱體，稱為國際公斤原器 (簡稱為 IPK)。IPK 有許多複製品，送往世界各地以利質量的校準，為確保質量單位的準確，每隔一段時間就要將複製品送回國際度量衡局進行質量校對。過去幾次的校對，都發現 IPK 比複製品略輕，至 2011 年止，IPK 大約減少了 50 微克，這也促使國際度量衡大會於 2011 年決議制定新的質量標準。

沒有人知道 IPK 可能變輕的原因，但這個看似微小的差異也造成了實際問題：預估未來數十年的科技進展，在分子尺度精密測量質量將成為許多產業的常態，這也要求測量微克質量精準度達至少三位數。如果仍然用人造物體定義，在小尺度的質量測量會變得非常不確定。同時這也不只影響質量測量，力和能量的單位其實也源自公斤，若因為 IPK 改變，許多基本常數值將隨之改變，這是不合常理的。【節錄自維基百科與科學人】

16. 過去幾次的校對，都發現 IPK 比複製品略輕，由此可知：

- (A)IPK 的質量減少
- (B)複製品的質量增加
- (C)IPK 與複製品的質量都增加，但 IPK 增加的質量較少
- (D)無法確認 IPK 的質量變化

17. IPK 的質量若是隨時間變化，對於下列哪個物理量的測量精確度有最直接的影響？

- (A)速度 (B)密度 (C)光強度 (D)電流

18~20 題為題組，請閱讀下列文章後作答

微中子是一種電中性的基本粒子，太陽在進行核融合反應時，就會產生微中子，稱為太陽微中子，在地球上接收到的微中子，大部分是來自太陽的太陽微中子。根據標準太陽模型，科學家們可預測太陽微中子流量，然而自 1960 年代開始的許多測量顯示，探測到的微中子只有預計的 1/3 左右，這就是困擾科學家們一時的「太陽微中子問題」。為解決這問題，曾有科學家質疑標準太陽模型有所缺失，但在其他觀測上卻發現，若修改太陽模型反而會造成更多的矛盾，此一假設也遭到否決。至於真正解決微中子問題的關鍵，則是從微中子本身的特性下手。

根據基本粒子標準模型，微中子有三種：電微中子、緲微中子、濤微中子，其中太陽核融合產生的屬於電微中子，也是 1960 年代的探測器捕捉的對象。1970 年代以前，科學家們相信微中子是不具有質量，且種類是固定不變，直到後來有科學家提出微中子可能具有極微小質量，如此一來便可以轉換種類，稱之為「微中子震盪」。而那些「消失的」太陽微中子，可能在來地球的途中轉換成其餘兩種的微中子，因此逃過先前的觀測站探測。微中子震盪的理論提出後，日本的超級神岡探測器於 1998 年首次發現了微中子振盪的確切證據；加拿大的薩德伯里微中子觀測站於 2001 年發表的測量結果。它探測到了太陽發出的全部三種微中子，三種微中子的總流量與之前從太陽內部融合反應核物理而來的預測相當一致，困擾許久的問題也終於獲得解答。微中子震盪不但解決了太陽微中子問題，同時也修正基本粒子標準模型中，原先微中子質量為零的假設。【節錄自維基百科】

18. 根據文中所述，微中子震盪如何解釋太陽微中子問題？

- (A)太陽微中子在傳遞過程中有部分轉變成另外兩種微中子。
- (B)核融合產物中，原本就包含了三種不同微中子。

(C)太陽微中子在抵達地球時，約有 2/3 被大氣層吸收。

(D)太陽微中子受到地球磁場的干擾，只有部分抵達地表。

19. 根據已知的微中子特性，微中子主要會受到哪兩種基本交互作用影響？

(A)強力與電磁力 (B) 弱力與重力 (C)強力與弱力 (D)電磁力與重力

20. 目前已知不可再分割的粒子，稱為基本粒子，下列何者不是基本粒子？

(A)電子 (B)質子 (C)微中子 (D)夸克

二、混合題（共 20 分，請依照題號，將答案填寫在答案卷上）

1. 目前為止，科學家們發現自然界中有四種基本交互作用，也就是四種力，分別為：重力、電磁力、強力、弱力。下列表格為各種現象與其對應的最主要基本交互作用，請在(1)~(6)填入基本交互作用種類（每格 1 分）；(7)、(8)請簡述校園中可見的現象（每格 2 分），但不可與表格內其它現象重複。

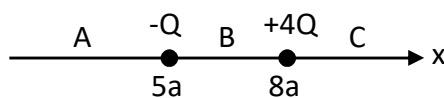
自然界或生活中的現象	最主要的基本交互作用
例：蘋果成熟由樹上落下	重力
人造衛星福衛七號環繞地球運行	(1)
拿掃把將落葉掃成堆	(2)
棒球比賽中，捕手接住投手投出的球	(3)
使用雙面膠將海報貼在牆上	(4)
質子與中子結合成原子核	(5)
十萬噸重的航空母艦浮在水面上	(6)
(7)	電磁力
(8)	重力

2. 如圖所示，在一直線上有兩個點電荷。電量為 $+4Q$ 的點電荷固定於 $x = 8a$ ，電量為 $-Q$ 的點電荷固定於 $x = 5a$ 。將一個點電荷 $+Q$ 置於直線上某處，此電荷所受靜電力恰為零。

(1) 若將直線分為 A ($x < 5a$)、B ($5a < x < 8a$)、C ($x > 8a$) 三個區間，則點電荷 $+Q$ 應該在 A、B、C 哪一個區間？(1 分)

(2) 請簡述說明你是如何判斷第(1)小題？(2 分)

(3) 點電荷 $+Q$ 的確切位置為 $x = ?$ (2 分)



3. 根據電流定義：電流 $I = \text{電量}Q / \text{時間}t$ ，可得知電量 $Q = \text{電流}I \times \text{時間}t$ 。手機的電池容量單位，常見為 mAh，唸做毫安培小時，這個單位是由電流單位乘以時間單位，故為電量單位。

(1) mAh 中的 m，代表的意思是？(1 分)

(2) 若將電池容量單位改成以 SI 制基本單位表示，則應寫成？(2 分)

(3) 承上題，mAh 為該單位的多少倍？(2 分)

答案卷

班級_____ 座號_____ 姓名_____

單選題	
混合題	
總分	

二、混合題 (共 20 分)

1.

(1)	(1 分)	(7)	(2 分)
(2)	(1 分)		
(3)	(1 分)		
(4)	(1 分)	(8)	(2 分)
(5)	(1 分)		
(6)	(1 分)		

2.

(1)	(1 分)
(2)	(2 分)
(3)	(2 分)

3.

(1)	(1 分)	(2)	(2 分)	(3)	(2 分)
-----	-------	-----	-------	-----	-------

國立台南二中 108 學年度第二學期第一次期中考 高一物理

參考答案

一、單選題（每題 4 分，共 80 分）

題號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	B	A	D	C	B	A	D	A	C
題號	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	C	A	B	D	D	D	B	A	B	B

二、混合題（共 20 分）

1.

(1)	重力	(1 分)	(7)	(2 分)	旗桿上的國旗隨風飄揚
(2)	電磁力	(1 分)			
(3)	電磁力	(1 分)			
(4)	電磁力	(1 分)	(8)	(2 分)	籃球投出後，在空中劃出弧線軌跡
(5)	強力	(1 分)			
(6)	電磁力	(1 分)			

2.

(1)	A	(1 分)
(2)	(a) +Q 放在 A 區，受到+4Q 給的斥力向左，-Q 給的引力向右，又因為+Q 距離+4Q 較遠，離-Q 較近，兩力有機會大小相等方向相反而抵消。 (b) +Q 放在 B 區，受到+4Q 給的斥力向左，-Q 給的引力向左，合力不為零。 (c) +Q 放在 C 區，受到+4Q 給的斥力向右，-Q 給的引力向左，又因為+Q 距離+4Q 較近，離-Q 較遠，斥力必大於引力，合力不為零。	(2 分)
(3)	2a	(2 分)

3.

(1)	10^{-3}	(1 分)	(2)	As 或 安培秒	(2 分)	(3)	3.6	(2 分)
-----	-----------	-------	-----	----------	-------	-----	-----	-------