

桃園市立平鎮高中 108 學年度第一學期高一物理第一次期中考卷

適用班級：108~113

注意事項：全部劃卡，班級座號劃錯者扣 5 分

試卷張數：兩張四面

命題教師：林戴賢

_____班 _____號 姓名_____

一、單選題（每題 4 分）：

1. 下列四位同學對於「自然界的基本作用力」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力作用。

乙同學：在原子核中的中子與中子間也有強力作用。

丙同學：弱力雖弱，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)僅有丁 (E)僅有甲乙

2. 下列哪一個導出量的單位不是採 SI 制？

(A)焦耳 (B)牛頓 (C)卡/克·°C (D)奈米 (E)庫侖

3. 科學家計劃製造一座「太空電梯」，以探測外太空與火星。支撐這座「太空電梯」的纜繩是一束由十億條、長達十萬公里的奈米碳管所製成，每條奈米碳管含有 7.2×10^{17} 個碳原子。試估計這束纜繩至少需要多少公斤的碳來製備？（碳的原子量為 12）

(A)0.12 (B)2.40 (C)7.20 (D)14.4 (E)28.8

4. 目前已知原子序最大的元素是在西元 1998 年，由俄羅斯的科學家利用一個鈣原子與一個鐳原子融合而成的 ${}_{114}^{289}\text{Uuq}$ 。有關此新元素的敘述何者正確？

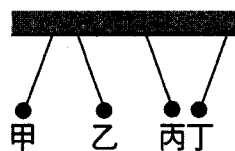
(A)Uuq 的原子序是 175 (B)Uuq 的電子數目為 289 (C)Uuq 原子核中有 423 個中子 (D)Uuq 原子核中有 114 個質子

5. 氦原子核的電荷是質子電荷的 2 倍，而其質量則是質子質量的 4 倍。假設一質子和一氦原子核，彼此只受到來自對方的靜電力作用，則當質子所受靜電力的量值為 F 時，氦原子核所受靜電力的量值為何？

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

6. 保利龍球很容易因摩擦起電而帶靜電。附圖所示為四個以絕緣細線懸吊的保利龍球，其相互間因作用而呈現的排列情形。如果甲球帶正電，則丙球及丁球所帶的電性符合下列哪一選項？

選項	(A)	(B)	(C)	(D)
丙球	正電	正電	負電	負電
丁球	正電	負電	正電	負電



(A)A (B)B (C)C (D)D

7. 宋朝時的學者沈括在他所著的《夢溪筆談》中，記載著一段話：「以磁石磨針鋒，則能指南，然常微偏東，不全南也。」關於這段話所提供的訊息，下列敘述何者錯誤？

(A)地球磁極具有微小的偏角是因為地磁有緩慢自轉的現象

(B)中國人早就知道應用天然磁石製作成指南針，並藉它來辨別方向

(C)指南針之所以能指向南方，是因為地球表面有方向相當穩定的磁力線

(D)「微偏東，不全南」指出地球磁極相對於地理南北極具有微小的偏角

(E)根據地表的磁場可以想像地球為一個磁極與地理南北極很接近的磁性球體

8. 太陽內部核熔合的反應速率相當穩定，足以持續提供地球 100 億年的能源需求。根據研究，影響核熔合反應速率的主要作用力，與中子衰變成質子、電子和另一個稱為反微中子的電中性粒子的過程，屬於同一種基本交互作用。由此可知下列何者為影響核熔合反應速率的主要作用力？

- (A)靜電力 (B)強力 (C)弱力 (D)重力(萬有引力) (E)電力與磁力

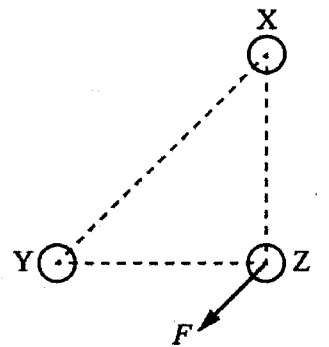
9. X^{2+} 與 Y^{-} 都具有 18 個電子及 20 個中子，下列有關 X、Y 兩元素的敘述何者正確？

- (A)X 之質量數為 38 (B) $^{35}_{17}\text{Cl}$ 為 Y 之同位素 (C) X^{2+} 與 Y^{-} 為同素異形體 (D)X 和 Y 具有相同的質子數目

10. 一般認為銀河系中心有一個超大質量的黑洞。有些天文學家估計這黑洞的質量大約是太陽的四百萬倍，太陽離此超大質量黑洞的距離約為 28,000 光年。如果太陽、該超大質量黑洞與地球排成一直線，且兩者對地球的主要影響只有萬有引力，則這個超大質量黑洞和地球之間的萬有引力，大約是地球和太陽之間萬有引力的多少倍？(28,000 光年大約是 1.8×10^9 天文單位)

- (A) 1.2×10^{-12} (B) 2.5×10^{-7} (C) 2.2×10^{-3} (D) 4×10^6 (E) 8.1×10^{11}

11. 三個點電荷 X、Y、Z 位於等腰直角三角形的三個頂點如附圖所示，Z 所受 X、Y 的庫倫靜電力之合力為 F。若 X 與 Y 的位置互換，而 Z 的位置不變，則下列何者為 Z 所受 X、Y 的庫倫靜電力之合力方向？



- (A) (B) (C) (D) (E)

12. 在很多工作環境中，機能衣料提供重要的安全防護，例如：導電性較高的防靜電工作服，可抑制人體及服裝累積靜電荷，以消除或減小靜電放電的危害，因此已成為石油化工業極基本的防護必需品。下列有關防靜電工作服的敘述，何者不正確？

- (A)導電纖維可全部或部分使用金屬或有機物的導電材料製成
 (B)在紡織時按照一定比例均勻混入導電纖維，可製成防靜電織物
 (C)為防止服裝累積靜電荷，可利用具有導電性的織物製作工作服
 (D)導電纖維每單位長度的電阻值越大，越容易使電荷流動而不致累積
 (E)防靜電工作服可利用接地導引電荷或中和放電的方式，防止累積靜電荷

13. 科學家發現當物體的尺寸縮小後，其性質往往變化很大，甚至產生新現象。原因之一是物體的體積變小時，其表面積 A 與體積 V 的比值 (A/V) 會增大，且其表面原子數 n 與內部原子數 N 的比值 (n/N) 也隨之增大，此為奈米科技的表面效應。

一半徑為 100.0 nm 的實心鐵球的 n/N 值，是半徑為 1.0 cm 的實心鐵球的 n/N 值之多少倍？

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

二、題組題 (每題 4 分)：

法國文學家雨果曾說：「下水道是城市的良心。」2018 年 8 月在南臺灣，「淹水」彷彿快變成各地的共同風貌。日本東京地區因瀕海的關係，也曾飽受淹水之苦，因此東京都政府在 1992 年規劃著手興建地下水庫(首都圈外圍排水系統)，並於 2007 年竣工，正式名稱為「首都圈外郭放水路」，為防止因暴雨而可能出現的洪災，讓整個大東京地區避免受水災侵襲。地下水庫利用全長 6.3 公里的排水系統隧道，在地下 50 公尺深處，由五個混凝土立坑串接組成，每個混凝土立坑(豎井)有 65 公尺高(約 22 層樓高)、32 公尺寬，遠看很像巨大罐頭(圓柱體)。除此之外，還有一座巨型調壓水槽，高 25.4 公尺(約 8 層樓高)、長 177 公尺、寬 78 公尺，內有 59 支混凝土支柱，總貯水量為 67 萬立方公尺，也能當地下水庫蓄水，容量大小如臺北翡翠水庫一般，可同時解決「缺水」和「淹水」的兩大問題。

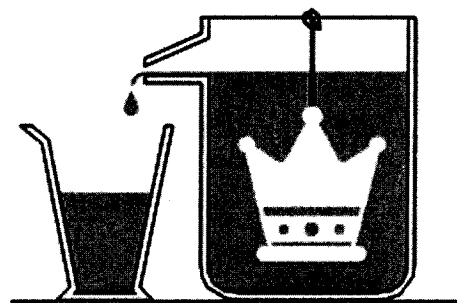
請根據前文回答 14、15 題：

14. 根據文章內容推算每個混凝土立坑（豎井）的貯水量約為若干立方公尺？
 (A) 27000 (B) 52250 (C) 100000 (D) 134000 (E) 208999 立方公尺。
15. 某城市市長想利用上述規格的混凝土立坑（豎井）來解決瞬間暴雨瀆水問題，已知該城市面積大約 26 萬平方公尺，暴雨時雨量為每小時 40 毫米，若設置一個立坑，大約可承受幾小時的暴雨侵襲？
 (A) 5.0 (B) 5.5 (C) 6.0 (D) 6.5 (E) 7.0 小時。

義大利的西西里島上有一個屬於希臘的敘拉古王國，國王名叫希羅。盛大的祭神節就要到了，國王叫來一位金匠。給他一些明晃晃的黃金，重量為 500 公克重，讓他做一頂純金王冠，以便戴上去參加祭神典禮。不久，金匠把王冠送來了。這頂王冠做得非常漂亮，上面雕滿了精緻的花紋，金光閃閃。國王正把它戴在頭上，感到得意極了。國王高興之餘，忽然起了疑心，他懷疑那金匠在王冠中只用了一部分黃金，其餘部分用銀子代替了。於是，希羅派人找來了著名的學者阿基米德，要他不損壞王冠，辨別出其中是否造假。

請根據前文回答 16.題：

16. 阿基米德苦思許久，用如下圖的裝置測出王冠的體積為 30 立方公分，若已知金的密度約為 20 公克／立方公分，銀的密度約為 10 公克／立方公分，則有關王冠的敘述何者正確？
- (A)重量百分比 100% 的金與 0% 的銀打造而成
 (B)重量百分比 90% 的金與 10% 的銀打造而成
 (C)重量百分比 80% 的金與 20% 的銀打造而成
 (D)重量百分比 70% 的金與 30% 的銀打造而成
 (E)重量百分比 60% 的金與 40% 的銀打造而成。



戰國時期，中國處於百家爭鳴的年代，不僅是領土擴張，各種思想亦如雪花般紛飛、傾巢而出。墨子對我們看到的存在東西，也提出自己獨特的理論。中國自古信奉五行論，即萬物都由金木水火土，五個元素所組成，可以看出當時對於物質的理解是相對直觀的。墨子在其著作《墨經》裡面提到：「端；體之無序最前者也」，意思就是物體切到不能再切以後留下的東西，就叫做「端」。這是中國首次有人提出，物質最終會呈現一個不可分割狀態的概念。

請根據前文回答 17. 18.題：

17. 英國化學家道耳頓在他提出的原子論中，認為每個元素都是由獨特的原子所構成，而化合物則是由兩個以上的不同原子結合而成，假如以墨子的理論來看道爾頓的原子說，那當時世界上的獨特原子數量有幾個？
 (A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 10 (E) 無窮多個。
18. 同樣是戰國時代的公孫龍曾說：「一尺之棰，日取其半，萬世不竭。」意思是木杖可以被無限次的被分成兩半再兩半，也就是物質永遠不會到達不可切割的狀態。以道耳頓科學觀點，該棰可分割的最小尺寸約為何？
 (A) 10^{-3} (B) 10^{-5} (C) 10^{-10} (D) 10^{-19} (E) 10^{-20} 公尺。

《科學》(Science) 雜誌把微中子質量列為 2001 年科學最重要的發現之一。太陽內部的核融合反應原理：第一步是質子和質子的高速碰撞，當兩者夠接近時，強力與弱作用就會發揮功用，讓兩個質子轉變成氦原子核（核內存在一個質子、一個中子），並同時產生微中子與正電子。事實上，我們每個人每秒鐘，大約會被 50 兆個微中子穿過身體，那麼為何我們身體沒有破洞呢？主要是微中子與其他物質的交互作用極弱，因此你不會察覺被微中子穿透。

由於微中子不帶電，只會經由弱作用和重力與其他粒子發生作用，因此它們實際上能夠自由穿透物質，而且要探測簡直難上加難。實驗物理學家研究太陽微中子，也就是因為太陽中核反應所產生的微中子，得到明確的數據可以證明微中子其實帶有很小的質量。

請根據前文回答 19.題：

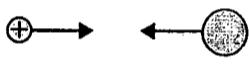
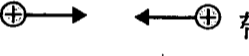
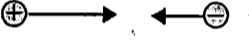
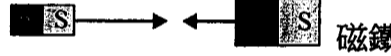
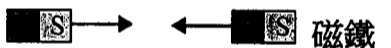
19. 當質子和質子的高速碰撞，當兩者夠接近時，強力就會發揮功用，試問強力在這過程主要是擔任何種角色？
 (A) 克服兩個質子之間的庫倫靜電斥力 (B) 突破原子核薄膜的阻力 (C) 使質子衰變，變成中子的作用力 (D) 使中子衰變，變成質子的作用力 (E) 克服兩個質子之間的重力。

三、多重選擇題（每題 4 分，答錯倒扣五分之一題分）：

20. 歐洲核子研究組織於 2012 年 7 月宣布探測到極可能是希格斯玻色子的新粒子，但有待確認。希格斯玻色子是「標準模型」可預測出的一種基本粒子，是一種不帶電荷且不穩定的粒子。根據希格斯假說，希格斯場遍佈於宇宙，有些基本粒子因為與希格斯場交互作用而獲得質量，希格斯場就像是一池膠水，會黏著於某些基本粒子，使粒子具有質量。假若進一步的實驗確認了希格斯玻色子的存在，則可以支持「標準模型」的理論，也可給予希格斯假說極大的肯定，特別是對於解釋為什麼有些基本粒子具有質量。根據上文，下列敘述哪些正確？（應選 2 項）

- (A) 希格斯玻色子是已被確認的最新一種基本粒子
 (B) 希格斯玻色子是相對論中預測必然存在的一種基本粒子
 (C) 若希格斯玻色子存在，則可用來解釋有些基本粒子何以具有質量
 (D) 若希格斯玻色子經實驗證實存在，則可支持「標準模型」的理論
 (E) 標準模型所預測的希格斯玻色子具有質量，帶有電量

21. 下列選項中的示意圖，顯示在靜止狀態下，電荷、金屬球、磁鐵之間的交互作用力，圖中各箭號的指向與長度，分別代表受力的方向與量值。若(A)(B)(E)三選項中，兩箭號的長度相等，則哪些圖正確？（應選 2 項）

- (A) 帶正電點電荷  電中性金屬球
 (B) 帶正電點電荷  帶正電點電荷
 (C) 帶正電點電荷  帶負電點電荷
 (D) 磁鐵  磁鐵
 (E) 磁鐵  磁鐵

22. 下列關於物質間基本交互作用的敘述，哪些正確？（應選 2 項）

- (A) 原子核內兩質子間不存在重力交互作用 (B) 靜電力的作用範圍大於弱力的作用範圍 (C) 原子核內兩質子間同時具有靜電力與強力 (D) 原子核內的質子與在外環繞的電子間同時具有靜電力與強力 (E) 四種基本交互作用力的量值，均與兩物質間距離的平方成反比

23. 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的敘述，哪些正確？（應選 2 項）

- (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) 原子中的電子若損失能量，可使電子更接近原子核 (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

24. 下列關於自然界基本作用力的敘述，哪些正確？（應選 3 項）

- (A) 摩擦力、正向力的來源都是重力 (B) 強作用力可以克服原子核中質子之間的靜電排斥力而形成原子核 (C) 單獨的中子並不穩定，由於弱作用力，會自動衰變成質子、電子及其他粒子 (D) 核子間有強作用力可以克服弱作用力，所以原子核中的中子極容易發生衰變 (E) 強作用力的作用範圍約與原子核的大小相當，但弱作用力的作用範圍還要更小

25. 質子和中子能組成穩定的原子核結構，下列哪些選項是其主要原因？（應選 3 項）

- (A) 質子和質子間的電磁力 (B) 質子和中子間的電磁力 (C) 質子和質子間的強作用力 (D) 質子和中子間的強作用力 (E) 中子和中子間的強作用力

桃園市立平鎮高級中學 108 學年第 1 學期 月考——年級不限組別物理[20191008100010C00081] 全體考生 試題分析表

題號	題型	題分	標準答案	全體			220				高分組			59			低分組			59			全體答對率	難易指數	鑑別指數
				A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未				
1	單選題	4	E	38	11	15	22	134	0	3	1	0	3	52	0	17	6	12	10	14	0	60.91%	0.559	0.644	
2	單選題	4	C	15	19	105	68	13	0	2	6	33	15	3	0	6	5	26	18	4	0	47.73%	0.500	0.119	
3	單選題	4	D	11	9	29	145	25	1	0	3	4	51	1	0	7	3	13	25	11	0	65.91%	0.644	0.441	
4	單選題	4	D	8	14	4	193	1	0	1	0	1	57	0	0	4	9	2	43	1	0	87.73%	0.847	0.237	
5	單選題	4	C	29	36	92	41	23	0	0	3	47	7	2	0	11	16	10	15	7	0	41.36%	0.483	0.627	
6	單選題	4	B,C	2	193	24	1	0	0	0	53	6	0	0	0	1	52	6	0	0	0	98.64%	0.992	0.017	
7	單選題	4	A	147	4	38	11	21	0	48	0	6	1	4	0	26	3	15	5	10	0	66.82%	0.627	0.373	
8	單選題	4	C	4	35	164	2	15	0	0	2	57	0	0	0	4	22	22	2	9	0	74.55%	0.669	0.593	
9	單選題	4	B	22	103	64	31	0	0	4	47	6	2	0	0	11	13	19	16	0	0	46.82%	0.508	0.576	
10	單選題	4	A	77	27	52	34	29	1	39	3	12	2	3	0	8	11	15	12	13	0	35.00%	0.398	0.525	
11	單選題	4	D	6	3	22	173	16	0	1	0	0	57	1	0	3	3	9	36	8	0	78.64%	0.788	0.356	
12	單選題	4	D	39	1	37	139	4	0	4	0	7	48	0	0	16	0	15	26	2	0	63.18%	0.627	0.373	
13	單選題	4	D	37	74	18	54	37	0	5	20	0	22	12	0	11	21	9	10	8	0	24.55%	0.271	0.203	
14	單選題	4	B	14	111	15	51	28	1	4	45	2	7	0	1	3	19	8	17	12	0	50.45%	0.542	0.441	
15	單選題	4	A	88	36	29	45	22	0	42	6	1	8	2	0	13	11	12	15	8	0	40.00%	0.466	0.492	
16	單選題	4	C	3	20	141	37	19	0	0	4	51	3	1	0	2	9	22	17	9	0	64.09%	0.619	0.492	
17	單選題	4	C	27	2	79	5	108	0	4	0	39	0	16	0	10	0	12	1	36	0	35.91%	0.432	0.458	
18	單選題	4	C	12	18	100	65	26	1	1	0	47	6	5	0	7	10	11	21	12	0	45.00%	0.483	0.627	
19	單選題	4	A	151	12	26	20	11	0	55	2	2	0	0	0	25	5	12	10	7	0	68.64%	0.678	0.508	
20	多重選五	4	CD	16	12	203	204	6	2	4	2	58	55	1	0	5	5	50	53	4	2	84.09%	0.814	0.136	
21	多重選五	4	AE	144	20	37	32	208	1	52	1	2	5	58	0	20	8	25	14	53	1	61.82%	0.559	0.576	
22	多重選五	4	BC	11	173	162	36	48	3	0	56	55	4	3	0	6	31	31	20	25	2	57.27%	0.542	0.678	
23	多重選五	4	CE	24	86	82	79	146	8	4	12	38	7	54	1	6	35	9	39	23	2	26.36%	0.305	0.576	
24	多重選五	4	BCE	53	195	178	57	167	3	8	58	54	3	54	0	29	44	40	30	33	1	55.00%	0.500	0.593	
25	多重選五	4	CDE	42	75	189	170	180	3	7	10	58	50	53	0	24	41	40	33	41	1	57.73%	0.466	0.661	

選填題或五選項以上各題以 1(或A) 表示作答正確, 2(或B) 表示作答錯誤