

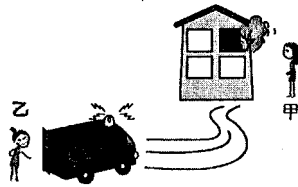
第壹部分(占 60 分)

一、單選題 (每題答對得 3 分, 共 36 分)

1. 當原子核內的質子數愈來愈多時, 需增加更多的中子來使原子核穩定, 其目的為何?
(A) 增加萬有引力來抵抗質子間的庫倫斥力
(B) 增加弱力來抵抗質子間的庫倫斥力
(C) 利用質子和中子間的庫倫引力來抵抗質子間的庫倫斥力
(D) 只要質量愈大, 原子核就愈穩定
(E) 增加強力來抵抗質子間的庫倫斥力。

2. 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 3 倍, 且兩個點電荷間的距離也增加為原來的 3 倍, 則其斥力變為原來的多少倍?
(A) 3 倍 (B) 9 倍 (C) 1 倍 (D) 1/3 倍 (E) 1/9 倍

3. 如右圖, 向前急駛的消防車發出頻率為 f 的笛音, 位在不同位置的甲、乙兩人, 聽見的笛音頻率分別為 $f_{甲}$ 及 $f_{乙}$, 下列何者正確?
(A) $f_{甲} > f_{乙} > f$ (B) $f_{乙} > f > f_{甲}$
(C) $f_{甲} > f > f_{乙}$ (D) $f_{乙} > f_{甲} > f$
(E) $f_{甲} = f_{乙} = f$



4. 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) $F/4$ (B) $F/2$ (C) F (D) $2F$ (E) $4F$

5. 圖中甲、乙、丙為大小相同且位置固定的三個同軸圓線圈, 三圈面相互平行且與連接三圓心的軸線垂直。當三線圈通有同方向、大小均為 I 的穩定電流時, 若僅考慮電流 I 所產生的磁場, 有關此三線圈所受磁力方向的敘述, 何者正確?
(A) 三線圈間無磁力相互作用
(B) 甲、丙兩線圈均受到乙線圈的吸引力
(C) 甲、丙兩線圈均受到乙線圈的排斥力
(D) 甲線圈受到乙線圈的排斥力, 丙線圈則受到乙線圈的吸引力
(E) 甲線圈受到乙線圈的吸引力, 丙線圈則受到乙線圈的排斥力

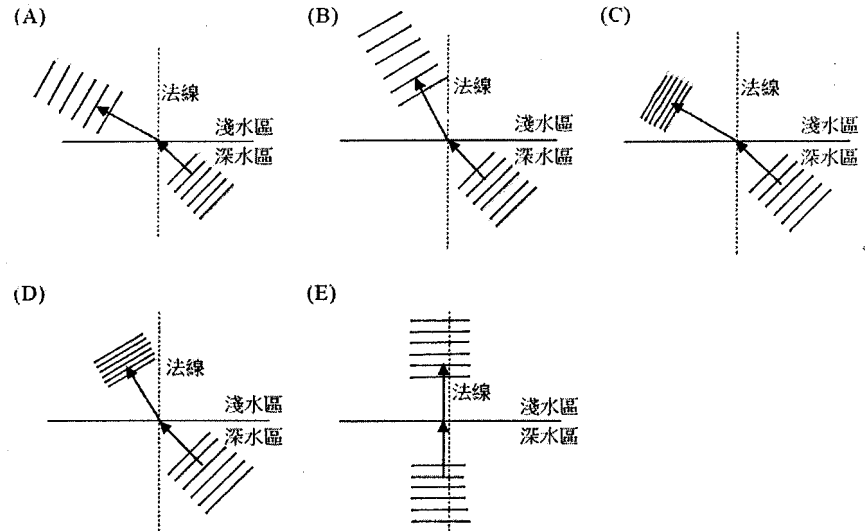


6. 假設電子繞著原子核作圓周運動, 如右圖所示。則下列有關此原子模型的敘述哪一項正確?



- (A) 圖中電子運動產生磁場的 N 極方向為射出紙面
(B) 原子核與電子帶同性電荷, 提供電子運動所需之力
(C) 圖中電子運動產生的電流為順時針方向
(D) 原子核與電子之間的作用力, 類似於彈簧, 相距愈遠, 作用力愈強
(E) 電子與原子核間沒有重力之作用

7. 下列關於水波由深水區進入淺水區時, 波前及行進方向的圖示, 何者是正確的?



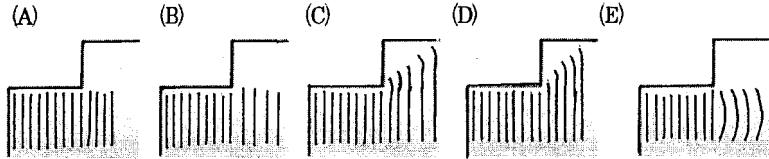
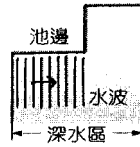
8. 已知組成氫分子的兩個氫原子核之間的距離大約為氫原子核大小的 10000 倍。下列有關氫分子的敘述, 何者正確?

- (A) 兩個氫原子核之間雖然有靜電排斥力, 但強作用使它們仍能吸引在一起
(B) 兩個氫原子核之間的重力作用大約為靜電作用的十分之一
(C) 氫分子和氧分子燃燒產生水的反應是靠弱作用完成
(D) 氫分子和氫分子間已沒有強作用力及電磁作用力
(E) 氫原子與氫原子之間的鍵結最主要是靠靜電作用

9. 岸上教練對潛入水中的學生大聲下達指令, 在聲波由空氣傳入水中的過程中, 下列有關聲波性質的敘述, 何者正確?

- (A) 聲波的強度在水中較空氣中強 (B) 聲波的頻率在水中與空氣中相同
(C) 聲波的速率在水中較空氣中小 (D) 聲波的波長在水中與空氣中相同
(E) 聲波前進的方向在水中與空氣中相同

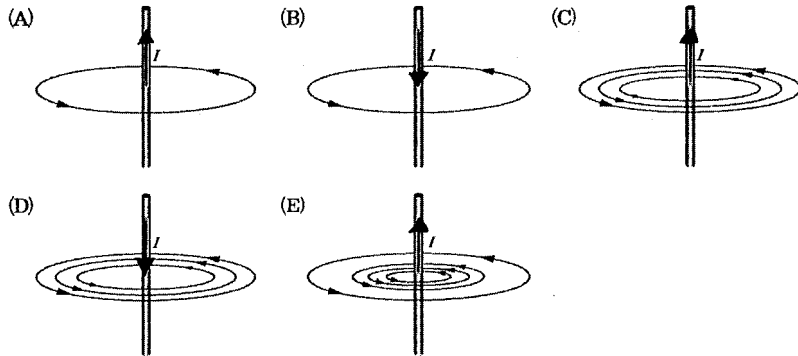
10. 某泳池內設有「波浪機」，這部機器在泳池一端的深水區製造直線波，直線波從深水區傳播到另一端的淺水區。在深水區內有一轉角，右圖所示為水波傳播到轉角時的俯視圖，水波經過轉角後的情形可能為下列何者？



11. 承上題，若波浪機每分鐘製造 30 個水波，淺水區中波速為 1.25 公尺/秒，則下列何者可能為深水區中波浪的頻率及波長？

選項	頻率(Hz)	波長(m)
(A)	30	0.02
(B)	30	0.03
(C)	0.5	2.5
(D)	0.5	2.0
(E)	0.5	3.0

12. 一條載有穩定電流的長直導線，在周圍所產生磁場的磁力線最接近下列何者？



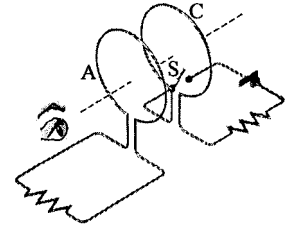
二、多選題 (24 分，每答對一選項，可得 0.6 分，每答錯一選項，倒扣 0.6 分，倒扣到各題為零分為止)

13. 下列敘述何者正確？(應選兩項)

- (A) 兩電子間有強力作用 (B) 兩質子間有靜電力作用 (C) 兩質子間沒有重力作用
(D) 兩中子間沒有靜電力作用 (E) 兩中子間沒有強力作用。

14. 二線圈圈面相對如右圖，由 A 看向 C，哪兩個選項正確？

- (A) 開關 S 關上的瞬間應電流的方向為順時針
(B) 開關 S 關上的瞬間二線圈間之作用力為斥力
(C) 開關 S 關上一段時間二線圈間之作用力為引力
(D) 開關 S 打開的瞬間應電流的方向為順時針
(E) 開關 S 打開的瞬間二線圈間之作用力為斥力

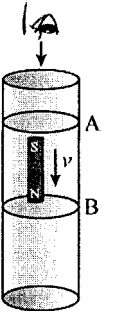


15. 於介質中傳播的平面波在遇到一個傾斜的介面時，通常會在原介質產生一個反射波、並於介面另一側的介質中產生一個折射波。下列關於此波動現象的敘述，哪些是正確的？(應選兩項)

- (A) 反射波的波長一般會和入射波的波長不同，而其改變量則和反射波的強度有關
(B) 反射波的振幅一般會小於入射波的振幅，但兩者有相同的波速
(C) 折射波的行進方向雖然和入射波的行進方向不同，但兩者的頻率則是一樣的
(D) 反射波的行進方向恰和折射波的行進方向夾 90 度
(E) 折射波的頻率會隨著入射波的波速之不同而改變，此稱為都卜勒效應

16. 由長金屬管管口靜止釋放一 N 極向下鉛直放置的磁棒，如右圖。若金屬管之任一橫截面均可視為一封閉的金屬線圈，此時磁棒正遠離 A 線圈而接近 B 線圈，則下列敘述，哪些正確？(應選兩項)

- (A) 磁棒於金屬管中下落較在管外下落慢
(B) 磁棒於金屬管中的下落過程僅受重力
(C) 由上向下看 A 線圈上之應電流方向為順時針方向
(D) 由上向下看 B 線圈上之應電流方向為順時針方向
(E) 磁棒與 A 線圈之磁力為斥力，與 B 線圈之磁力為引力



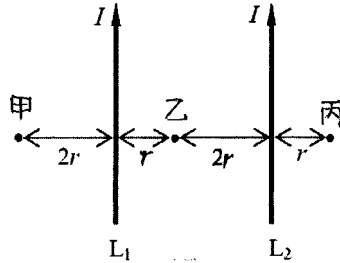
17. 下列關於電磁感應與靜電的敘述，哪些正確？(應選兩項)

- (A) 改變封閉線圈內的磁場，會使線圈上產生電流，此為電磁感應現象
(B) 電流磁效應現象是指電流可以產生磁場
(C) 靜電的意義是指無論在宏觀或微觀的尺度下，電子都靜止不動
(D) 靜電力與萬有引力一樣，只會相吸
(E) 帶靜電的物體都必然是負電性

18. 關於波動之敘述，哪些是正確的？(應選三項)

- (A) 電磁波為橫波，傳遞時無須介質
(B) 超聲波為電磁波的一種，屬於縱波
(C) 對同一個障礙物而言，長波長較短波長容易繞射
(D) 對同一水波波長而言，狹縫開口較小者較容易繞射
(E) 波前為波峰之連線，為波前進之方向

19. 兩平行導線 L_1 和 L_2 所載的電流均為 I ，且電流方向相同。甲、乙、丙為兩導線所在平面上的三個點，其位置如圖所示，則有關載流導線 L_1 、 L_2 在甲、乙、丙三點產生的磁場，下列敘述哪些是正確的？（應選兩項）



- (A) 甲點的磁場方向為進入紙面
 (B) 乙點的磁場方向為射出紙面
 (C) 丙點的磁場方向為進入紙面
 (D) 三點的磁場量值由大到小依序為甲丙乙
 (E) 三點的磁場量值由大到小依序為丙甲乙
20. 有關自然界的基本作用力，哪些是正確的？（應選兩項）
- (A) 多個質子可以穩定存在於原子核中，主要是因為質子與質子間存在著弱交互作用
 (B) 太陽發出來的光是電磁波，所以太陽會發光主要是因為電磁力的緣故
 (C) 強作用力是一種無遠弗屆的超強吸引力
 (D) 日常生活中所經驗到的各種力量，例如摩擦力、各種接觸力，其來源都是電磁力的作用
 (E) 四個基本作用力中，重力的量值最小，強力的量值最大

第貳部分 (第 21 題至第 34 題為單選題，每題 3 分)

21-22 題為題組：2011 年 5 月 21 日，中新二號衛星 (ST-2) 在南美洲 法屬蓋亞那 順利發射升空，由 中華電信 與 新加坡電信 共同擁有主控權，分別出資 38% 及 62%，為臺灣第二顆以通訊為主的商業衛星，用以取代屆齡的 中新一號衛星。中新二號衛星 是位於赤道上空 3.6 萬公里上的同步衛星，位置在東經 88 度，服務涵蓋範圍包括 亞洲、印度 及 中東地區，衛星壽齡超過 15 年。

同步衛星位於赤道上空，運行的方向與地球自轉同向，且週期恰與地球自轉週期相同，故相對於地面的位置不變，地面上的人看來，衛星好像靜止在空中的同一位置。同步衛星通常作為廣播、通訊之用。因不受地表天災影響，因此在防災與災害發生後的救援上擁有優勢。2011 年 3 月 11 日日本地震海嘯之後，救災單位即透過同步衛星快速的恢復災區與其他地區之間的通訊。

中新二號 使用壽命預期為 15 年，可由 新加坡電信 與 中華電信 在 陽明山 的地面衛星接收站管理控制。

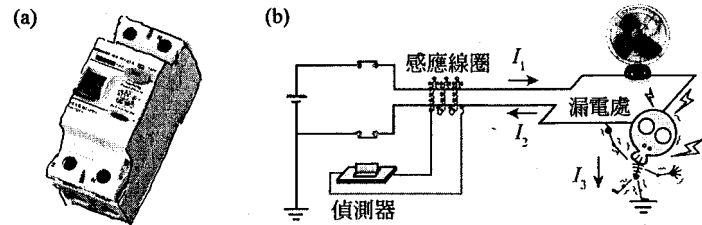
21. 由地面看 中新二號 好像是懸在高空中靜止不動。有關同步衛星的敘述，何者正確？
- (A) 它的位置太高，不受地心引力的作用，所以它能懸在高空中靜止不動
 (B) 它所受的太陽引力恰等於地球對它的引力
 (C) 它所受的月亮引力恰等於地球對它的引力
 (D) 它所受的地心引力，恰等於它繞地球作等速圓周運動所需的向心力。

22. 依上文，中新二號 的週期為何？

(A) 6 小時 (B) 12 小時 (C) 24 小時 (D) 一個月 (E) 15 年。

23-25 題為題組：漏電斷路器 (Earth leakage circuit breaker) 如圖(a)，其構造如圖(b)所示。電源流入電器的導線 (電流 I_1) 與由電器流回電源之導線 (電流 I_2) 均經過感應線圈。若當成只有一條導線經過感應線圈，此條假想導線上的電流稱為「淨電流」。當電器正常運作時，由電源流入電器與由電器流回電源之兩條線路之電流量應相同，如圖(b)中 $I_1 = I_2$ ，由於 I_1 與 I_2 的流向相反，此時淨電流為零。

若電器漏電時，部分電流由漏電處流至人體，並通往大地，此時電源流入電器的電流 I_1 與由電器流回電源之電流 I_2 不再相同。偵測器感應 I_1 與 I_2 間有差異，當此差異造成之訊號的強度夠大，偵測器便啟動另一機制而將與電源相接的開關打開，形成斷路，使電源斷路而達保護人體之作用。



23. 電器漏電時，若流經人體的電流為 I_3 ，則 I_1 、 I_2 與 I_3 間的關係為何？

(A) $I_1 = I_2 + I_3$ (B) $I_2 = I_3 + I_1$ (C) $I_3 = I_1 + I_2$ (D) $I_1 = I_2 = I_3$ 。

24. 電器漏電時，逆著 I_1 電流的流向看，流經感應線圈的淨電流產生的磁場方向及原因為何？

(A) 順時針，因為淨電流向右 (B) 順時針，因為淨電流向左
 (C) 逆時針，因為淨電流向右 (D) 逆時針，因為淨電流向左 (E) 磁場為零。

25. 偵測器如何感知電器已漏電？

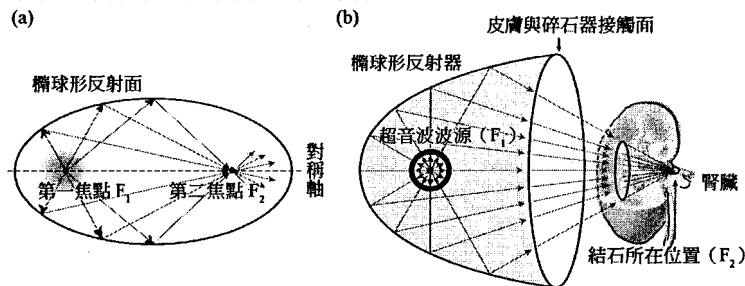
(A) 因電流磁效應可測得突然減小的磁場在感應線圈上產生應電流
 (B) 因電磁感應可測得突然減小的磁場在感應線圈上產生應電流
 (C) 因電流磁效應可測得突然增大的磁場在感應線圈上產生應電流
 (D) 因電磁感應可測得突然增大的磁場在感應線圈上產生應電流。

26. 已知氫同位素 ^3H 的原子核含有一個質子及兩個中子，而氦同位素 ^3He 的原子核則含有兩個質子及一個中子。平均每隔十幾年 ^3H 原子核會經由中子的衰變而成為 ^3He 原子核。造成此衰變的基本交互作用最主要的是下列何者？

(A) 強作用 (B) 弱作用 (C) 電磁作用 (D) 重力作用 (E) 擴散作用

27-29 題為題組：橢圓有兩個焦點，兩焦點連線為其對稱軸，使橢圓在三度空間中繞其對稱軸旋轉，所得到的形狀，稱為橢球。若橢球的內表面為反射面，由第一焦點 (F_1) 所發出的所有光線經橢球內表面反射後，均將通過第二焦點 (F_2)，如圖(a)所示。同理，若將超音波波源置於橢球的第一焦點處 (F_1)，藉由橢球面就可將超音波波源發射出能量集中到第二焦點 (F_2)，如圖(b)所示。

「體外震波碎石術」(Extracorporeal shock wave lithotripsy, ESWL) 使用橢球形反射器(橢球的一部分)，將超音波波源置於其第一焦點 (F_1)，將人體體內的結石置於其第二焦點 (F_2)，超音波波源發射出的能量經不同的路徑，但最後集中到結石上，可達到碎石的目的，而不傷害身體其他組織。



27. 下列關於超音波的敘述，何者正確？

- (A) 超音波是波速高於一般聲音的聲波 (B) 超音波是強度高於一般聲音的聲波
(C) 超音波是振幅大於一般聲音的聲波 (D) 超音波是頻率高於一般聲音的聲波
(E) 超音波是能量高於一般聲音的聲波。

28. 橢球聚焦的原理為何？

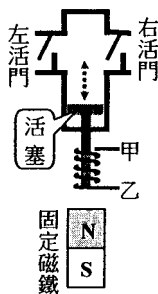
- (A) 利用波的反射集中波的能量 (B) 利用波的折射集中波的能量 (C) 利用波的干涉集中波的能量 (D) 利用波的繞射集中波的能量。

29. 由橢球第一焦點發出之光波或超音波，在第二焦點處交會，最可能發生何種現象？

- (A) 波的反射 (B) 波的折射 (C) 波的繞射 (D) 波的干涉。

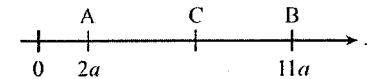
30. 如圖所示，工程師考慮將線圈纏繞在活塞下端，利用與固定磁鐵之間的相對運動，帶動「抽送幫浦」中的活塞，抽送血液。圖中左活門只能向外自由開啟，反向則封閉管路；右活門只能向內自由開啟，反向則封閉管路。有關此設計構想的敘述哪一項正確？

- (A) 血液由左活門吸入，右活門推出
(B) 當甲電極為正，乙電極為負時，活塞向上運動
(C) 當甲電極為正，乙電極為負時，幫浦將血液吸入
(D) 當甲電極為負，乙電極為正時，幫浦內壓力降低



31. 兩質點 A、B，質量各為 m 和 $4m$ ，分別位於 $x=2a$ 和 $x=11a$ 處，在兩質點連線上置有另一質點 C，質量為 $2m$ ，若 C 所受的萬有引力和為零，則 C 質點的位置應為 $x=$

- (A) $3a$ (B) $5a$ (C) $7a$ (D) $9a$ (E) $13a$



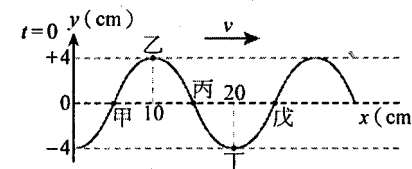
32. 一人造衛星繞行地球做等速圓周運動，距地面的高度為地球半徑的 2 倍，則此人造衛星所受的萬有引力為其在地表上的若干倍？

- (A) $1/4$ (B) $1/9$ (C) 1 (D) 4 (E) 9

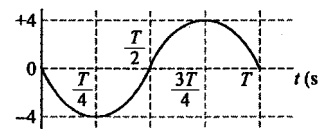
33. 某星球密度與地球相同，但半徑是地球的 2 倍，則地球上體重 60 公斤重的人，到某星球上體重變為若干公斤重？(球體體積 $V = \frac{4}{3}\pi R^3$)

- (A) 480 (B) 120 (C) 240 (D) 60 (E) 15

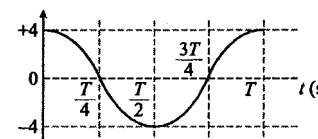
34. 右圖為一向右前進之繩波於 $t=0$ 時之波形，若週期為 2 秒，則何者為繩上兩點，在一週期內位移對時間的關係圖？



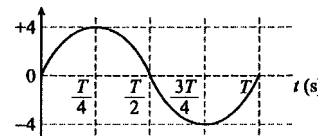
(A)



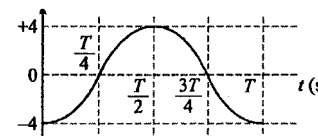
(B)



(C)



(D)



桃園市立平鎮高級中學 104 學年第 1 學期 月考二一年級不限組別基礎物理 I [20151125100020101321] 全體考生 試題分析表

題號	題型	題分	標準答案	全體					242					高分組					65					低分組					65					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	A	B	C	D	E	未									
1	單選題	3	E	11	30	26	8	167	0	1	2	2	1	59	0	5	16	14	5	25	0	69.01%	0.646	0.523												
2	單選題	3	D	12	4	19	196	11	0	1	0	1	61	2	0	10	4	12	32	7	0	80.99%	0.715	0.446												
3	單選題	3	C	4	51	152	4	31	0	1	4	59	0	1	0	2	20	22	1	20	0	62.81%	0.623	0.569												
4	單選題	3	C	7	29	163	31	10	2	1	1	63	0	0	4	16	21	18	5	1	67.36%	0.646	0.646													
5	單選題	3	B	50	130	36	16	10	0	4	56	4	1	0	0	25	15	13	7	5	0	53.72%	0.546	0.631												
6	單選題	3	A	131	12	61	14	24	0	52	2	6	2	3	0	21	5	23	8	8	0	54.13%	0.562	0.477												
7	單選題	3	D	16	31	30	156	9	0	2	2	6	54	1	0	9	11	8	33	4	0	64.46%	0.669	0.323												
8	單選題	3	E	138	21	16	15	52	0	33	3	3	2	24	0	35	9	6	4	11	0	21.49%	0.269	0.200												
9	單選題	3	B	24	174	22	13	9	0	1	63	1	0	0	10	33	14	5	3	0	71.90%	0.738	0.462													
10	單選題	3	D	5	6	61	149	21	0	2	0	6	55	2	0	0	2	26	26	11	0	61.57%	0.623	0.446												
11	單選題	3	E	4	12	78	43	105	0	0	2	9	8	46	0	2	7	28	17	11	0	43.39%	0.438	0.538												
12	單選題	3	E	3	1	43	3	192	0	0	1	7	1	56	0	1	0	22	2	40	0	79.34%	0.738	0.246												
13	多重選五	3	BD	44	219	36	158	24	0	3	63	3	57	3	0	24	53	17	25	11	0	59.50%	0.562	0.569												
14	多重選五	3	BD	105	120	32	112	105	3	29	42	3	34	25	0	26	26	16	26	31	1	20.25%	0.223	0.231												
15	多重選五	3	BC	35	151	212	41	37	2	0	57	64	5	4	0	14	24	49	18	18	2	52.89%	0.538	0.646												
16	多重選五	3	AC	191	10	176	64	39	1	63	1	58	7	1	0	33	4	41	30	20	1	59.92%	0.600	0.554												
17	多重選五	3	AB	226	227	12	6	14	1	65	64	0	0	1	0	55	58	7	2	7	1	88.43%	0.877	0.215												
18	多重選五	3	ACD	134	94	140	195	147	2	38	21	39	58	39	0	32	31	36	42	42	2	17.77%	0.169	0.123												
19	多重選五	3	CE	39	44	194	23	179	1	3	8	62	1	56	0	16	15	43	13	38	1	61.57%	0.615	0.462												
20	多重選五	3	DE	37	40	32	186	186	1	1	7	3	61	57	0	25	7	15	40	41	1	59.50%	0.608	0.415												
21	單選題	3	D	1	11	4	225	0	1	0	2	1	62	0	0	0	6	1	57	0	1	92.98%	0.915	0.077												
22	單選題	3	C	1	6	198	11	26	0	0	0	59	2	4	0	0	4	40	8	13	0	81.82%	0.762	0.292												
23	單選題	3	A	176	12	20	33	0	1	60	0	1	4	0	0	31	9	12	12	0	1	72.73%	0.700	0.446												
24	單選題	3	C	45	39	100	41	16	1	14	6	37	6	2	0	15	14	18	13	4	1	41.32%	0.423	0.292												
25	單選題	3	D	90	78	42	31	0	1	21	21	11	12	0	0	21	19	15	9	0	1	12.81%	0.162	0.046												
26	單選題	3	B	2	230	3	2	3	2	1	64	0	0	0	0	0	55	3	2	3	2	95.04%	0.915	0.138												
27	單選題	3	D	6	3	3	221	8	1	1	0	0	63	1	0	3	0	2	57	2	1	91.32%	0.923	0.092												
28	單選題	3	A	203	30	2	6	0	1	64	0	0	1	0	0	44	15	1	4	0	1	83.88%	0.831	0.308												
29	單選題	3	D	37	23	29	152	0	2	8	1	2	54	0	0	14	14	11	26	0	1	62.81%	0.615	0.431												
30	單選題	3	C	8	49	168	15	0	2	0	6	59	0	0	0	5	21	31	6	0	2	69.42%	0.692	0.431												
31	單選題	3	B	20	158	44	14	4	2	5	59	1	0	0	0	1	30	24	6	2	2	65.29%	0.685	0.446												
32	單選題	3	B	88	130	5	8	10	1	8	54	0	1	2	0	37	17	3	4	3	1	53.72%	0.546	0.569												
33	單選題	3	B	45	68	51	20	57	1	5	37	5	1	17	0	13	9	20	11	11	1	28.10%	0.354	0.431												
34	單選題	3	C	63	45	99	34	0	1	13	8	42	2	0	0	26	15	13	10	0	1	40.91%	0.423	0.446												

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