

第壹部分(占 90 分)

一、單選題 (每題答對得 3 分, 共 63 分)

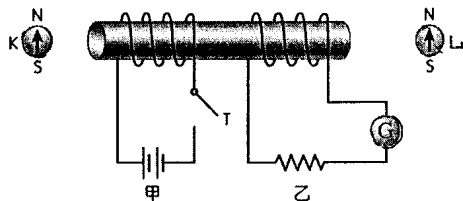
1. 在相同的條件下, 使用相同的光源照射相同的植物甲和乙, 若甲在太空中, 乙在地面上, 藉此對照甲與乙的生長過程。此一實驗最主要可以辨識出下列哪一項作用對於植物的影響? (A) 強作用 (B) 弱作用 (C) 電磁作用 (D) 重力作用 (E) 光合作用

2. 若地球的半徑為 R , 地球表面的重力加速度為 9.8 m/s^2 , 則在距地球表面上高度為何的地方, 其重力加速度為 2.45 m/s^2 ?
(A) R (B) $R/2$ (C) $3R/2$ (D) $2R$ (E) $R/3$ 。

3. 若某星球的半徑為地球的 $1/6$, 該星球表面上之自由落體加速度量值約為地球表面的 $1/4$, 求該星球與地球的質量比值為何?
(A) $\frac{1}{144}$ (B) $\frac{1}{36}$ (C) $\frac{1}{24}$ (D) $\frac{1}{16}$ (E) $\frac{1}{96}$ 。

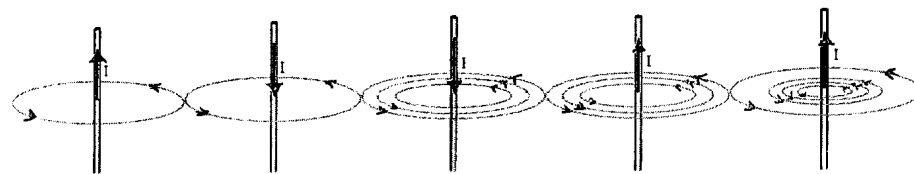
4. 兩個帶相等電量的點電荷之間的斥力為 F , 當距離增加為原來的兩倍, 欲使其斥力變為 $2F$, 且兩點電荷仍帶相同電量的情形下, 個別電量變為原來的幾倍?
(A) $\frac{1}{2}$ (B) 2 (C) $\sqrt{2}$ (D) $2\sqrt{2}$ (E) 4。

5. 有一電磁感應裝置如下圖, 開始時, 甲電路上的開關 T 是打開的, 甲、乙兩電路上均無電流。按下開關 T , 將電路接通。當甲電路上的電流穩定後, 若在軟鐵棒的兩端, 電流產生的磁場遠大於地磁, 則磁針 K 與 L 的 N 極會指向何方?
(A) K 向左, L 向左 (B) K 向右, L 向右 (C) K 向左, L 向右 (D) K 向右, L 向左



6. 承上題, 甲電路中的電流穩定後, 將開關 T 打開, 使甲電路成為斷路。下列敘述何者正確? (A) T 打開瞬間, 乙線圈會有應電流產生 (B) T 打開瞬間, 磁針 L 的 N 極會指向左 (C) T 打開一陣時間後, 乙線圈仍有電流 (D) T 打開一陣時間後, 磁針 L 的 N 極會指向右。

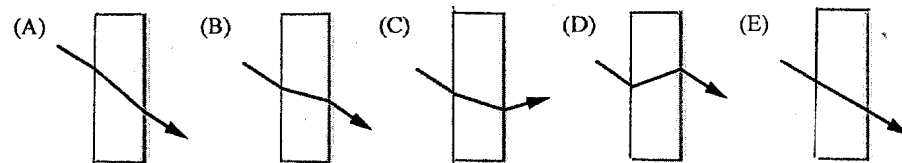
7. 一條載有穩定電流的長直導線, 在周圍所產生磁場的磁力線最接近下列何者?
(A) (B) (C) (D) (E)



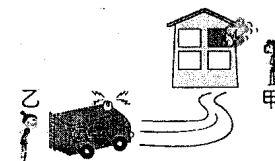
8. 兩長直導線的電流 I_1 、 I_2 , 流向均垂直紙面, 電流大小相等, 流動方向相反, 如下圖所示, 則甲、乙、丙三處的磁場方向為何?
(A) 甲處方向向左 (B) 乙處方向向右 (C) 丙處方向進入紙面
(D) 乙處方向進入紙面
(E) 甲、丙處方向皆向上。



9. 一束可見光在空氣中由左向右通過一片實心平行玻璃板, 可能的光徑為何?



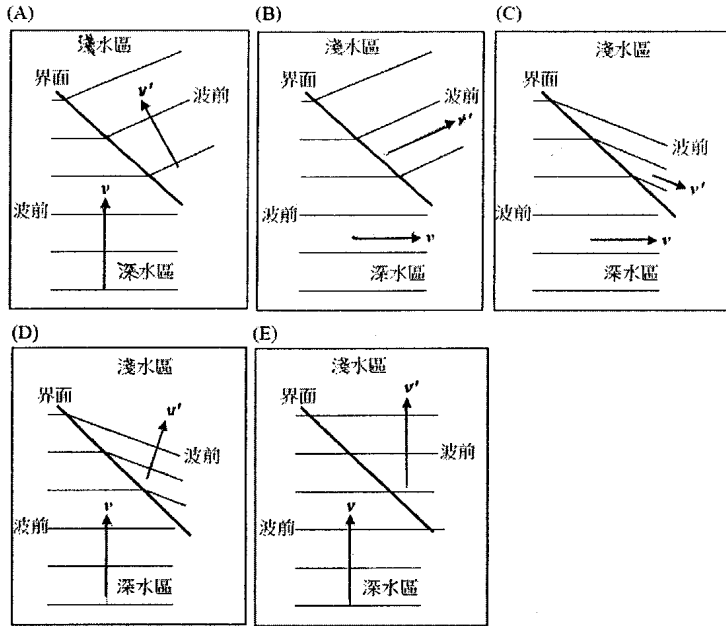
10. 如右圖, 向前急駛的消防車發出頻率為 f 的笛音, 位在不同位置的甲、乙兩人, 聽見的笛音頻率分別為 $f_{甲}$ 及 $f_{乙}$, 下列何者正確?
(A) $f_{甲} > f_{乙} > f$ (B) $f_{乙} > f > f_{甲}$ (C) $f_{甲} > f > f_{乙}$
(D) $f_{乙} > f_{甲} > f$ (E) $f_{甲} = f_{乙} = f$ 。



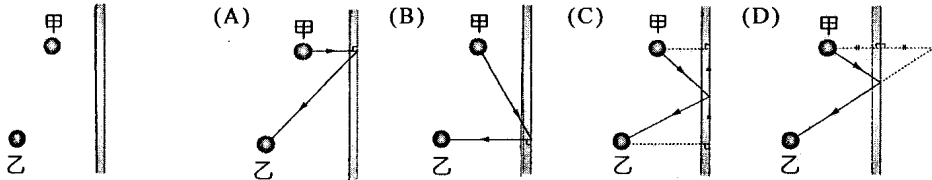
11. 某泳池內設有「波浪機」, 這部機器在泳池一端的深水區製造直線波, 直線波從深水區傳播到另一端的淺水區。若波浪機每分鐘製造 30 個水波, 深水區中波速為 1.25 公尺/秒, 則下列何者可能為淺水區中波浪的頻率及波長?

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

12. 某生以水波槽觀察水波的傳播，將厚玻璃板平置於水波槽底，形成淺水區與深水區，並以直線起波器產生直線波。以下各圖中， v 與 v' 分別為深水區與淺水區的波速，箭頭所示為波傳播的方向。下列關於連續波前與波傳播方向的關係示意圖，何者正確？

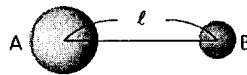


13. 下圖中，入射光線經過甲點，再經平面鏡反射後，經過乙點，下列何者為光的路徑圖？



14. 如右圖，兩星球 A、B 的質量比為 9:4，兩星球相距 l ，則在兩星球連線上距 B 多少處放置一物體時，物體所受的重力為零？

- (A) $\frac{3}{5}l$ (B) $\frac{5}{3}l$ (C) $\frac{2}{5}l$ (D) $\frac{2}{3}l$ (E) $\frac{4}{9}l$



15. 在河邊用魚叉叉魚及用雷射光筆照射魚時，應分別瞄準何處？

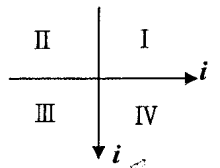
選項	魚叉叉魚	雷射光筆照魚
(A)	魚的下方	魚所在位置
(B)	魚所在位置	魚的下方
(C)	魚的下方	魚的下方
(D)	魚的上方	魚所在位置
(E)	魚所在位置	魚的上方

16. 下列實驗與其使用器材的對應，哪一項最恰當？

實驗主題 器材	電磁感應	載流導線的 磁效應	楊氏雙狹縫 干涉
(A)	羅盤 (磁針)	檢流計	雷射光源
(B)	檢流計	羅盤 (磁針)	雷射光源
(C)	羅盤 (磁針)	雷射光源	檢流計
(D)	檢流計	雷射光源	羅盤 (磁針)
(E)	雷射光源	檢流計	羅盤 (磁針)

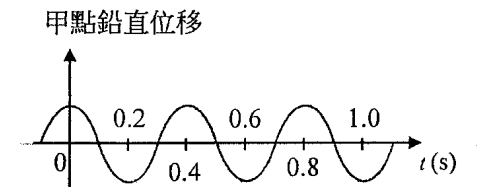
17. 在紙面上兩條垂直的載流長直導線，其電流均為 i ，方向如圖所示。圖中四個象限分別為 I、II、III、IV，則下列關於各區磁場的敘述，哪一項正確？

- (A) 除象限 I 外，其餘均無磁場垂直穿出紙面的區域
 (B) 僅有象限 II 具磁場量值為零的區域
 (C) 僅有象限 III、IV 具磁場量值為零的區域
 (D) 象限 III 的磁場方向均為垂直穿入紙面
 (E) 象限 IV 的磁場方向均為垂直穿出紙面



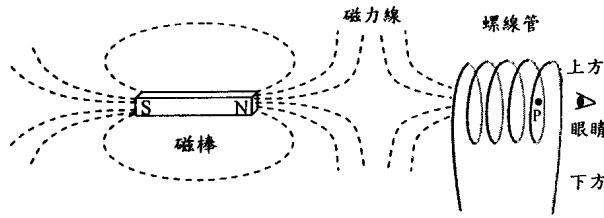
18. 某生觀測拉緊的水平細繩上行進波的傳播，發現繩上相距 1.5 cm 的甲、乙兩點，其鉛直位移之和恆為零，而甲點鉛直位移隨時間 t 的變化如圖所示。試問下列何者可能是此繩波的波速？

- (A) 12 cm/s (B) 7.5 cm/s (C) 5.0 cm/s
 (D) 4.5 cm/s (E) 3.0 cm/s



19. 有一固定不動的磁棒及螺線管，磁棒的長軸通過垂直置放之螺線管的圓心 P 點，當螺線管通以電流時，空間中的磁力線分布如圖中的虛線。若在圖中 P 點右方觀察，則下列關於電流與磁場的敘述，何者正確？

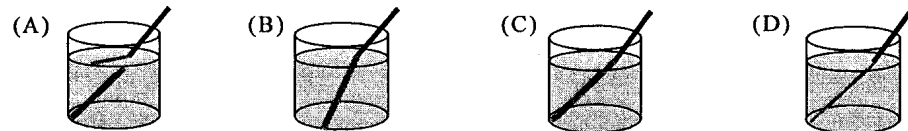
- (A) 螺線管上電流為零
- (B) P 點的磁場方向為向上
- (C) P 點的磁場方向為向下
- (D) 螺線管上電流方向為逆時針方向
- (E) 螺線管上電流方向為順時針方向



20. 微波爐是利用微波來加熱食物，而微波為波長介於 10^{-4}m 至 0.3m 間的電磁波。下列何者最適合利用微波爐來加熱？

- (A) 鋁罐裝的運動飲料
- (B) 紙盒內的乾燥香菇
- (C) 不銹鋼杯內的茶水
- (D) 塑膠盒內的乾燥麵粉
- (E) 紙杯內的咖啡飲料

21. 將粗細均勻的金屬圓棒，插入盛水之圓形透明玻璃杯內。當人眼由杯外略高於水面的位置，透過水面與杯子側面觀看水中的圓棒時，圓棒看似折斷，粗細也不均勻。若以灰色線段代表看到的水中圓棒，則下列哪一圖是人眼看到的景象？



二、多選題 (27 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)

22. 下列關於自然界的四種基本作用力之敘述，哪些是正確的？

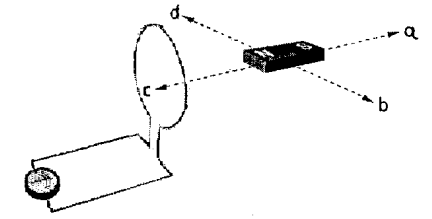
- (A) 弱力與 β 衰變有關
- (B) 萬有引力與質量有關
- (C) 原子核內部沒有電磁力
- (D) 質子與電子間，同時具有萬有引力與電力的作用
- (E) 強力為質子間的交互作用，中子間沒有強力作用

23. 下列關於電與磁的敘述，哪些是正確的？

- (A) 電力線愈密集，表示該處電場愈強
- (B) 磁力線愈密集，表示該處磁場愈弱
- (C) 正電荷、N 極均可單獨存在
- (D) 磁鐵附近必可產生電場
- (E) 正電荷在電場中的受力方向沿著電力線的切線方向

24. 將下圖中的磁棒往不同的方向移動時，關於線圈上的應電流之敘述，何者正確？ (應選 2 項)

- (A) 磁棒往 a 和往 c 方向移動時，產生的應電流方向相同
- (B) 磁棒往 a 和往 c 方向移動時，產生的應電流方向相反
- (C) 磁棒往 b 和往 d 方向移動時，產生的應電流方向相同
- (D) 磁棒往 b 和往 d 方向移動時，產生的應電流方向相反
- (E) 磁棒往 b 和往 d 方向移動時，沒有產生應電流。

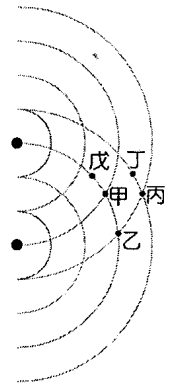


25. 下列器材中，哪些的工作原理和電磁感應現象有關？ (應選 3 項)

- (A) 電鍋
- (B) 電磁爐
- (C) 變壓器
- (D) 馬達
- (E) 交流發電機。

26. 兩波源發出相同頻率、相同振幅，同時向上或向下振動的水波，使其產生干涉現象。右圖弧線所示為某瞬間兩波的波峰，則甲、乙、丙、丁、戊各點中，振幅之敘述哪些正確？ (應選 2 項)

- (A) 甲的振幅最大
- (B) 甲、丙的振幅一樣
- (C) 乙的振幅最小
- (D) 甲的振幅最小
- (E) 丁、戊的振幅一樣



27. 下列敘述哪些是正確的？

- (A) α 粒子是一種電磁波
- (B) 各種頻率的電磁波在真空中傳播速率均為 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$
- (C) 紅外線為電磁波中的不可見光
- (D) γ 射線屬於電磁波中波長最短的
- (E) β 粒子帶負電

28. 電磁爐是利用平行於爐面的平面線圈，通電後改變通過金屬鍋底的磁場使其產生應電流，鍋底因電流熱效應而加熱食物。考量設計電磁爐時在其他變因保持不變且可正常工作的條件下，改變哪幾項因素可以加速煮熟食物？ (應選 3 項)

- (A) 增加產生爐面磁場之交流電源的電壓
- (B) 增加產生爐面磁場之交流電源的電流
- (C) 將電磁爐放置在一大型永久磁鐵上
- (D) 將交流電源改為高壓直流電源
- (E) 增加產生爐面磁場之線圈匝數

29. 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 \oplus \rightarrow \leftarrow \ominus 電中性金屬球

(B) 帶正電點電荷 \oplus \rightarrow \leftarrow \oplus 帶正電點電荷

(C) 帶正電點電荷 \oplus \rightarrow \leftarrow \ominus 帶負電點電荷

(D) 磁鐵 $\boxed{N \quad S}$ \rightarrow \leftarrow $\boxed{N \quad S}$ 磁鐵

(E) 磁鐵 $\boxed{N \quad S}$ \rightarrow \leftarrow $\boxed{N \quad S}$ 磁鐵

30. 一觀察者觀測比較波源靜止與高速運動時所發出之電磁波的頻率變化，藉以推測波源與觀察者之間的相對運動。下列推測哪些正確？（應選 2 項）

選項	已知波源靜止時發出的電磁波	波源運動時觀察到的電磁波頻率變化	推測波源與觀察者的相對運動
(A)	微波	往紅外線區偏移	接近
(B)	微波	往無線電波區偏移	接近
(C)	紫光	往紫外線區偏移	遠離
(D)	紫光	往紅外線區偏移	遠離
(E)	紅光	頻率不變	接近

第貳部分 (第 31 題至第 34 題為綜合題，每題 3 分)

31. 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。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，希格斯場遍布於宇宙，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，下列敘述哪兩項正確？

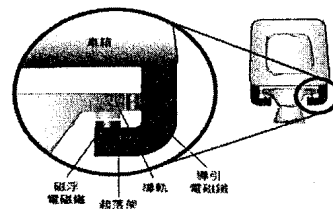
- (A) 若希格斯玻色子經實驗證實存在，則可支持「標準模型」的理論
 (B) 希格斯玻色子是相對論中預測必然存在的一種基本粒子
 (C) 若希格斯玻色子存在，則可用來解釋有些基本粒子何以具有質量
 (D) 若希格斯玻色子存在，則可用來解釋強力的作用
 (E) 標準模型所預測的希格斯玻色子具有質量，帶有電量。

32-34 為題組：磁浮列車是一種靠磁懸浮力來推動的列車，由於其軌道的磁力使其可懸浮離開地面一小段距離，因此行進時只受空氣阻力作用，最高車速可以達每小時 500 公里以上。

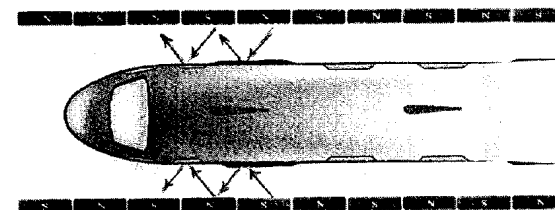
磁浮列車根據懸浮方式的不同，可分為「電動懸浮 (Electrodynamic Suspension)」和「電磁懸浮 (Electromagnetic Suspension)」兩種。

電動懸浮係利用相斥磁力使列車浮起，當列車前進時，車輛下面的電磁鐵會使埋往軌道內的線圈感應出電流，使軌道內線圈也變成了電磁鐵，而且它與車輛下的磁鐵產生相斥的磁力。由於列車必須先啟動，才能使線圈產生感應電流，因此列車上必需備有輔助車輪，啟動時以車輪帶動，當時速達 40 公里以上時，列車才開始懸浮，此時輪子便自動收起。電磁懸浮則是利用相互吸引的磁力使列車被向上抬舉而浮起，如下圖左所示，列車的底部包裹一條導軌，在列車底部起落架的電磁鐵向著導軌，磁力使列車懸浮往導軌之上約一公分，即使在靜止的時候，列車仍然保持浮起。

至於磁浮列車的推進原理，則如右下圖所示，在車體內交互排列著 N 極與 S 極的磁鐵，因此只要變換側面壁上的電流方向，使在車體前面壁上電磁鐵的磁極與車上磁鐵的磁極相反，而在車體後面壁上電磁鐵的磁極與車上相同，就會產生前吸後推的作用而使得車子前進。



電磁懸浮裝置示意圖。



列車推進示意圖。

32. 磁浮列車是藉由何種作用力來抵抗重力而浮起？
 (A) 空氣阻力 (B) 軌道與車輪間的摩擦力 (C) 強力 (D) 庫侖靜電力
 (E) 車體與軌道間的磁力
33. 下列關於電動懸浮與電磁懸浮敘述，何者錯誤？
 (A) 電動懸浮是電磁感應的應用 (B) 電磁懸浮是電磁鐵的應用
 (C) 電動懸浮與電磁懸浮均需由外部通入電流 (D) 電動懸浮與電流磁效應無關
34. 列車啟動後，設在壁上的電磁鐵必須通以適當的交流電來變換磁極，下面關於此交流電敘述，哪些正確？（應選 2 項）
 (A) 交流電頻率愈高，列車速率愈快 (B) 交流電電壓愈高，列車速率愈快
 (C) 交流電頻率愈低，列車速率愈快 (D) 交流電電壓愈低，列車速率愈快

桃園市立平鎮高級中學 104學年第2學期 月考二 一年級不限組別基礎物理 I [20160512100020101322] 全體考生 試題分析表

題號	題型	題分	標準答案	全體															全體答對率	難易指數	鑑別指數									
				285					高分組					77								低分組								
				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	D	5	4	28	240	8	0	0	0	5	70	2	0	5	3	7	60	2	0	84.21%	0.844	0.130						
2	單選題	3	A	143	29	40	63	10	0	64	2	3	8	0	0	17	11	23	23	3	0	50.18%	0.526	0.610						
3	單選題	3	A	140	27	42	17	58	1	60	1	5	1	9	1	18	15	20	11	13	0	49.12%	0.506	0.545						
4	單選題	3	D	17	50	16	155	47	0	0	7	4	63	3	0	11	16	9	15	26	0	54.39%	0.506	0.623						
5	單選題	3	B	26	135	24	100	0	0	4	43	0	30	0	0	8	28	9	32	0	0	47.37%	0.461	0.195						
6	單選題	3	A	213	36	20	15	0	1	67	6	2	2	0	0	41	12	13	10	0	1	74.74%	0.701	0.338						
7	單選題	3	E	3	0	5	65	213	0	0	0	0	7	70	0	1	0	3	32	42	0	74.74%	0.727	0.364						
8	單選題	3	E	11	9	26	19	220	0	0	0	1	1	75	0	5	8	16	10	38	0	77.19%	0.734	0.481						
9	單選題	3	B	38	234	5	6	2	0	2	74	0	0	1	0	20	50	1	5	1	0	82.11%	0.805	0.312						
10	單選題	3	C	7	56	183	6	33	0	1	2	72	1	1	0	2	31	22	3	19	0	64.21%	0.610	0.649						
11	單選題	3	C	10	12	153	78	33	0	1	0	62	12	2	0	5	11	18	28	16	0	53.33%	0.513	0.584						
12	單選題	3	D	40	20	17	204	4	0	1	1	0	75	0	0	20	11	7	36	3	0	71.58%	0.721	0.506						
13	單選題	3	D	8	1	48	228	0	0	0	0	4	73	0	0	7	1	21	48	0	0	80.00%	0.786	0.325						
14	單選題	3	C	87	12	128	44	14	0	14	0	62	0	1	0	26	8	12	26	5	0	44.91%	0.481	0.649						
15	單選題	3	A	176	10	73	20	6	0	65	1	8	3	0	0	38	4	29	4	2	0	61.75%	0.669	0.351						
16	單選題	3	B	94	186	4	1	0	0	11	66	0	0	0	0	43	29	4	1	0	0	65.26%	0.617	0.481						
17	單選題	3	D	17	17	19	205	27	0	3	4	0	67	3	0	5	11	16	32	13	0	71.93%	0.643	0.455						
18	單選題	3	B	19	134	41	34	57	0	2	60	5	3	7	0	6	15	16	17	23	0	47.02%	0.487	0.584						
19	單選題	3	E	11	17	11	59	187	0	1	0	2	9	65	0	6	12	6	24	29	0	65.61%	0.610	0.468						
20	單選題	3	E	8	15	58	20	184	1	0	2	15	5	55	0	2	4	17	10	45	0	64.21%	0.643	0.143						
21	單選題	3	A	224	18	22	19	1	1	67	2	2	6	0	0	52	6	10	8	0	1	78.60%	0.773	0.195						
22	多重選五	3	ABD	263	251	33	204	30	1	76	71	3	68	1	0	64	61	10	49	14	1	48.42%	0.526	0.455						
23	多重選五	3	AE	264	6	9	65	252	0	72	0	0	7	74	0	70	4	7	30	61	0	67.02%	0.669	0.351						
24	多重選五	3	BC	26	254	133	28	129	1	0	77	50	3	24	0	21	52	23	15	46	0	41.05%	0.396	0.481						
25	多重選五	3	BCE	43	266	213	90	241	0	3	75	72	13	67	0	22	70	45	35	59	0	56.49%	0.558	0.468						
26	多重選五	3	AE	85	197	27	21	242	1	39	40	1	1	74	0	19	54	17	14	52	0	22.11%	0.286	0.364						
27	多重選五	3	BCDE	125	172	163	206	178	1	20	57	59	64	50	0	46	29	33	52	51	1	9.12%	0.130	0.260						
28	多重選五	3	ABE	190	255	91	38	279	0	64	73	13	4	77	0	42	65	38	15	72	0	54.39%	0.565	0.429						
29	多重選五	3	AE	202	24	40	50	260	2	66	3	3	10	76	0	47	12	19	15	63	0	62.46%	0.643	0.299						
30	多重選五	3	AD	168	97	91	159	37	8	58	18	11	62	3	1	29	38	30	34	23	1	36.84%	0.416	0.519						
31	多重選五	3	AC	229	20	234	36	6	1	71	2	73	6	0	0	50	11	55	11	3	0	67.02%	0.656	0.403						
32	單選題	3	E	2	3	6	17	270	1	0	0	0	6	74	0	2	2	3	3	73	0	91.23%	0.916	0.013						
33	單選題	3	D	26	10	101	161	2	1	1	1	28	54	0	0	11	5	23	41	1	0	52.98%	0.578	0.117						
34	多重選五	3	AB	254	186	29	95	0	2	74	61	5	19	0	0	63	37	12	38	0	0	54.04%	0.500	0.403						

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