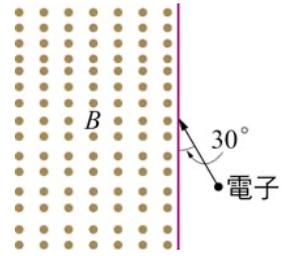


一、單選題（每題 3 分，答錯不倒扣，共 60 分）

1. 把相同的一些帶電粒子，以各不相同的速率垂直射入一均勻磁場內，則各粒子的圓周運動中，量值相同的物理量為：
 (A)動能 (B)角速率 (C)動量 (D)軌道半徑 (E)磁力

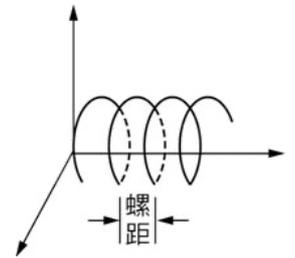
2. 將設有一垂直指出紙面的均勻磁場 B ，如有一質量為 m 的電子，在紙面上以與磁場邊緣夾 30° 角的方向進入磁場，如右圖所示，則該電子在磁場中逗留的時間應為：



- (A) $\frac{1}{3} \frac{\pi m}{eB}$ (B) $\frac{2}{3} \frac{\pi m}{eB}$ (C) $\frac{4}{3} \frac{\pi m}{eB}$ (D) $\frac{5}{3} \frac{\pi m}{eB}$ (E) $\frac{2\pi m}{eB}$

3. 電子打入互相垂直之磁場及電場中，其強度各為 $E=3.4 \times 10^5$ 牛頓／庫侖、 $B=2 \times 10^{-2}$ 特斯拉時電子不偏向，其速率為多少公尺／秒？
 (A) 6.8×10^3 (B) 5.1×10^5 (C) 1.7×10^7 (D) 3×10^8 (E) 9.5×10^{10}

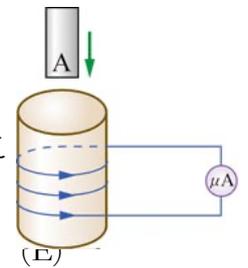
4. 將一質子及一 α 粒子，以相同速率及方向分別射入相同的之均勻磁場中。由於入射速度不與磁場方向垂直，因此質子及 α 粒子均做螺線形運動。設質子及 α 粒子所做的螺線運動之螺距（如右圖所示）分別為 d_1 及 d_2 ，則 $\frac{d_1}{d_2}$ 之值為何？



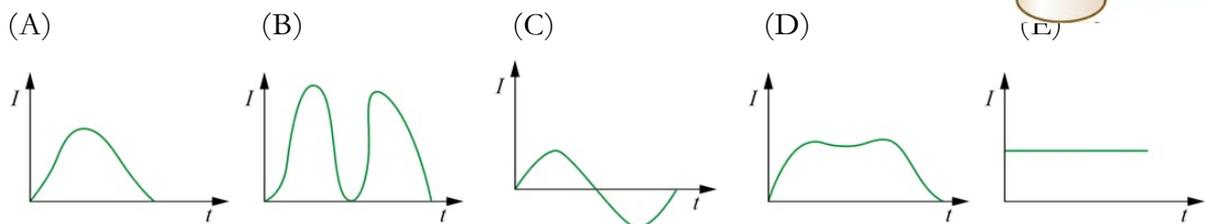
- (A) 1 (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{3}{2}$ (D) 2 (E) $\frac{5}{2}$

題組 5-6

如右圖所示，一磁鐵棒從一螺線管上方穿過螺線管的過程中，如螺線管兩端接上一微安培計，設重力加速度為 g 。試回答下列各題：

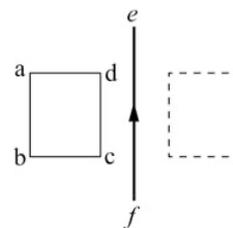


5. 若磁鐵棒等速從螺線管上方掉落至下方過程中，則螺線管線圈中之電流係，以下列哪個圖較為正確？



6. 若磁鐵棒原來作自由落體運動，當它通過螺線管線圈時，其運動狀態將依下列哪種情況發生改變？
- (A) 接近線圈時速度變小，離開線圈時速度也變小
 (B) 接近線圈和離開線圈時，其加速度都小於 g
 (C) 接近線圈時作減速運動，離開線圈時作加速運動
 (D) 接近線圈時加速度小於 g ，離開線圈時加速度大於 g
 (E) 接近線圈時加速度大於 g ，離開線圈時加速度小於 g

7. 如右圖所示，空間有一矩形線框 $abcd$ 和一根很長的通電直導線 ef ，直導線與線框在同一水平桌面上，直導線的電流方向由 f 至 e ，則矩形線框從左邊平移到右邊的整個過程中：



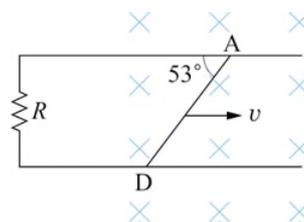
- (A) 線框中，應電流的方向先為 $abcd$ ，然後 $adcba$ ，再 $abcd$
 (B) 線框中，應電流的方向先為 $adcba$ ，然後 $abcd$ ，再 $adcba$
 (C) 線框中，應電流的方向始終為 $adcba$
 (D) 線框中，應電流的方向始終為 $abcd$
 (E) 當移到 ab 及 cd 邊與 ef 的距離恰好相等處時，應電流為 0

題組 8-10

有一個單匝線圈置於磁場中，已知通過此線圈面的磁通量為 $\phi_B = t^2 - 2t + 4$ (Wb)，則：

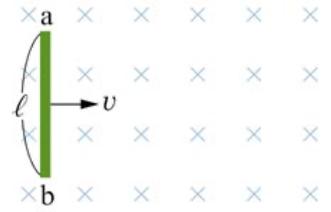
8. 當線圈上瞬間應電動勢為 0 時，當時的磁通量量值為多少 Wb？
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4
9. 前兩秒內線圈之平均應電動勢量值 ϵ 為多少 V？
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4
10. 當 $t=2$ 時的瞬時感應電動勢量值 ϵ 為多少 V？
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4

11. 如右圖所示，磁場強度為 0.1 T，若導線 AD 以 10 m/s 的速度向右，圖中 $AD = 1$ m， $R = 10\Omega$ ，若導線等速運動，線圈內應電流為多少 A？



- (A) 0.02 (B) 0.04 (C) 0.08 (D) 0.10 (E) 0.16

12. 在一均勻磁場 B 中，置放一長度為 l 、電阻為 R 的導線 ab ，導線和磁場方向垂直。若導線以等速度 v 垂直於導線和磁場



方向運動，如右圖所示。則下列敘述何者正確？

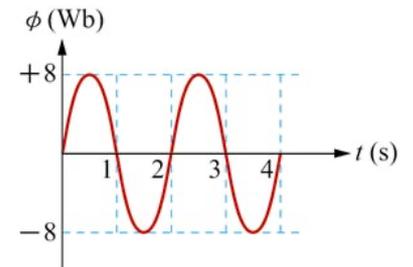
- (A) 導線上若有正電荷，將會受到向 a 端之電力
 (B) 導線上若有負電荷，將會受到向 a 端之磁力
 (C) 導線上會產生應電動勢 $\epsilon = \ell v B$ ， a 端電位較 b 端低
 (D) 導線上會產生應電場 $E = vB$ ，方向由 a 指向 b
 (E) 導線上會產生應電流 $I = \frac{\ell v B}{R}$

題組 13-18

有一線圈在均勻磁場中轉動時，通過線圈面的磁通量 ϕ 與時間 t 成正弦關係，如右圖所示，則：

13. 此線圈轉動的頻率為多少 Hz？

- (A) 1 (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{1}{4}$ (D) $\frac{1}{8}$ (E) $\frac{1}{16}$



14. 此線圈上瞬時應電動勢的最大值為多少伏特？

- (A) 4 (B) 8 (C) 2π (D) 4π (E) 8π

15. 在下列的哪一個瞬間，此線圈上應電動勢的值最大值？

- (A) 第 0.25 秒 (B) 第 0.4 秒 (C) 第 1.0 秒 (D) 第 2.2 秒 (E) 第 3.5 秒

16. 第 1.5 秒時，線圈上的瞬時應電動勢為多少伏特？

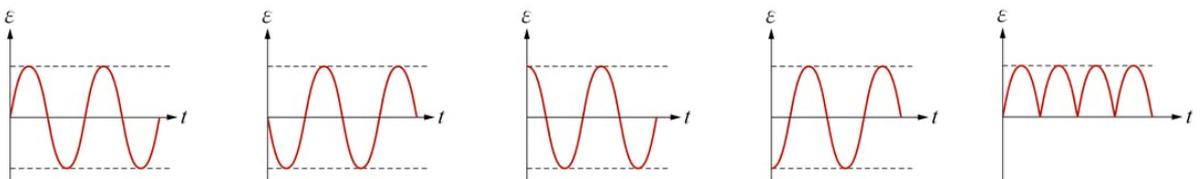
- (A) π (B) $\frac{\pi}{2}$ (C) 2π (D) 4π (E) 0

17. 在 1.0~1.5 秒期間，線圈上平均感應電動勢值為多少伏特？

- (A) 0 (B) 2 (C) 4 (D) 8 (E) 16

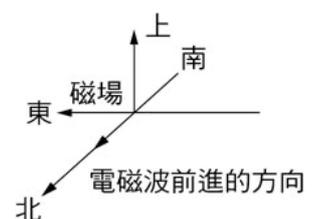
18. 瞬時應電動勢 ϵ 與時間 t 的關係圖為：

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

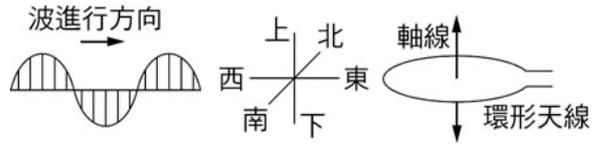


19. 如右圖，自南向北前進的電磁波於某瞬間其磁場方向朝東，則其電場方向為何？

- (A) 向西 (B) 向南 (C) 向上 (D) 向下 (E) 無從判定



20. 一無線電臺發射電磁波向東傳播，其電場方向為上下，若以環形線圈作為接收天線，則應如何擺放，才能有最大之收訊效果？線圈面的軸線

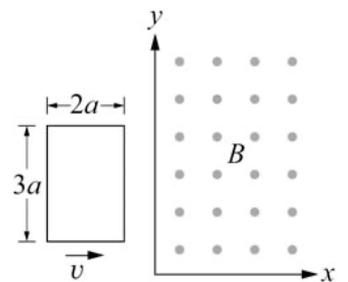


- 方向應指著：(提示：電場會影響導線上的電子運動)
 (A)上下 (B)南北 (C)東西 (D)東北、西南 (E)都一樣

二、多選題 (每題 5 分，答錯不倒扣，共 10 分)

21. 帶電質點在磁場中運動時，所受磁力為：
 (A)磁力方向必與運動速度垂直 (B)磁力方向必與磁場方向垂直 (C)磁力僅能改變電荷運動方向 (D)磁力亦可改變電荷之速率 (E)磁力大小因電荷運動速率而改變
22. 一簡單的交流發電機的每匝線圈面積為 A 、總匝數為 N ，在均勻磁場 B 中旋轉的角頻率為 ω ，在時間 $t=0$ 時，線圈面與磁場垂直，則下列敘述何者正確？
 (A)在時刻 t 時，線圈之磁通量為 $NAB \cos \omega t$ (B)在時刻 t 時，線圈之應電動勢大小為 $\omega NAB \sin \omega t$ (C)當線圈面與磁場平行時，磁通量為最大值 (D)當線圈面與磁場平行時，應電流所受磁力作用之力矩最大 (E)線圈面與磁場垂直位置之前後線圈上應電流方向會發生改變

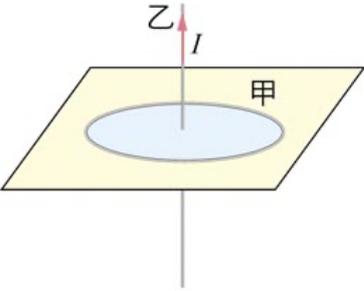
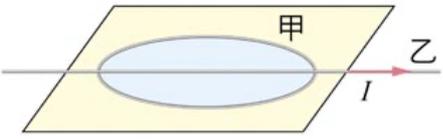
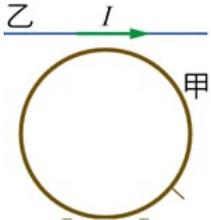
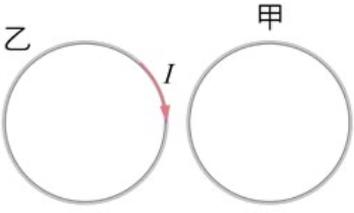
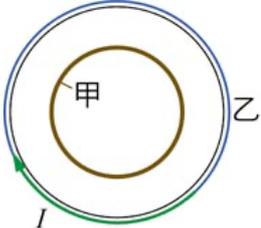
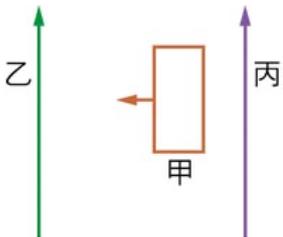
23. 在 $x > 0$ 的空間有一朝 z 方向 (垂直射出紙面) 的均勻磁場 B ，在 $x < 0$ 的空間則無磁場。在 xy 平面上有一長方形線圈，長與寬分別為 $3a$ 及 $2a$ ，線圈之電阻為 R 。如線圈以等速 v ，平行於 x 軸的方向，由無磁場區進入磁場區，如右圖所示，則下列敘述何者正確？



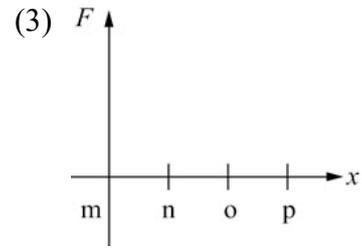
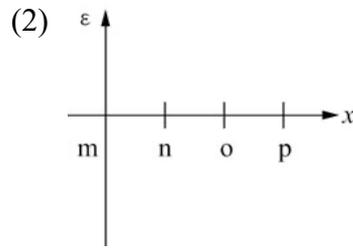
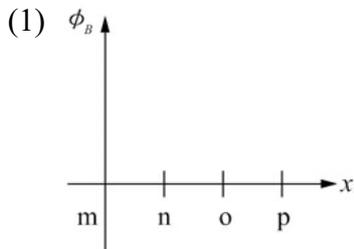
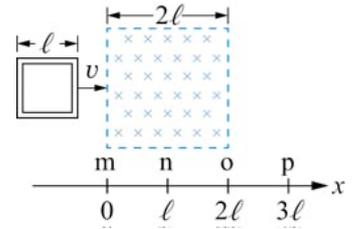
- (A)當部分線圈進入磁場區域時，線圈內的電流是順時鐘方向
 (B)當線圈有電流時，電流的量值 $\frac{3aBv}{R}$
 (C)當線圈有電流時，須有量值為 $\frac{6a^2B^2v}{R}$ 朝正 x 方向之外力，作用於線圈上，線圈才能維持等速運動
 (D)當線圈有電流時，線圈消耗之電功率為 $\frac{9a^2B^2v^2}{R}$
 (E)線圈由無磁場區完全進入磁場區之過程中，線圈產生之熱能為 $\frac{18a^3B^2v}{R}$

三、綜合題（總分 25 分，請用原子筆在手寫卷詳細寫下過程）

1. 下列各小題中，迴線甲上是否會產生應電流？如果有應電流的方向為何？依題號書寫

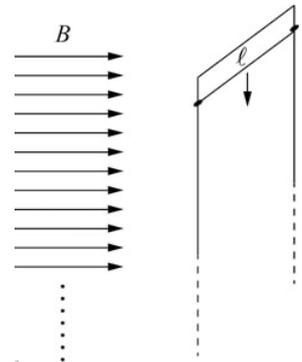
圖	如圖說明	回答 以你的視角回答順、逆時針或無
	<p>一載流長直導線乙垂直穿過圓形迴線甲的圈面中心，當導線乙的電流 I 增加時。</p>	(1)
	<p>一載流長直導線乙平行於圓形迴線甲的圈面並與直徑重合，當導線乙的電流增加時。</p>	(2)
	<p>甲、乙導線在同一平面上當長直導線乙中的電流隨時間增加時。</p>	(3)
	<p>一左一右兩個圓形線圈乙、甲共平面，當乙線圈突然出現一順時針方向的電流時。</p>	(4)
	<p>甲、乙為共平面之兩圓形導線，當圓形導線乙中的電流隨時間增加時。</p>	(5)
	<p>乙、丙為兩無限長平行細直導線，通以同方向的相同電流，其間有一矩形導線迴路甲，整個裝置在同一平面上。今將甲迴線等速向左平移時。</p>	(6)

2. 如右圖，邊長為 l 之正方形的迴線，以等速度 v 正在橫移越過一均勻磁場 B ，此磁場的寬度為迴線邊長的兩倍。試將迴線中的磁通量 ϕ_B 、應電動勢 ϵ ，移動線圈所需外力 F 分別為縱坐標，橫移之位置 x 為橫坐標作關係圖。(y軸要標註量值，每張圖3分)



備註：線圈右端碰到 m 開始作圖。且定義電流（電動勢）順時針為正，力向右為正。

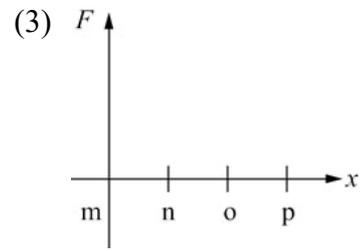
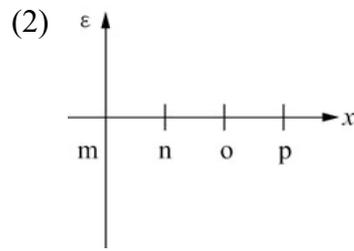
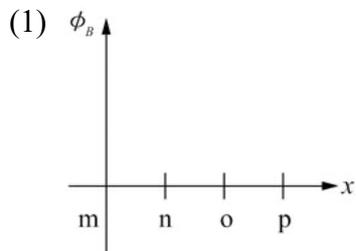
3. 如右圖所示，有一鉛直豎立且兩長邊極長的固定U形金屬線，置於一垂直此U形平面的均勻磁場 B 中。現有一段電阻為 R 、長度為 l 的導線，其兩端套在此U形金屬線的兩長邊上，並持續保持良好接觸，使導線和金屬線形成迴路。該生發現讓該導線自靜止狀態向下滑落，導線運動速度會增加，最後趨近於終端速度作等速運動。請解釋說明該現象的成因為何？（忽略摩擦力、空氣阻力、地磁、迴路電流產生的磁場，）（4分）



1. (12 分)

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

2.(1) (9 分)



3. (4 分)

台北市立松山高中 110 學年度第二學期第二次段考高二物理科試題答案

一、選擇題

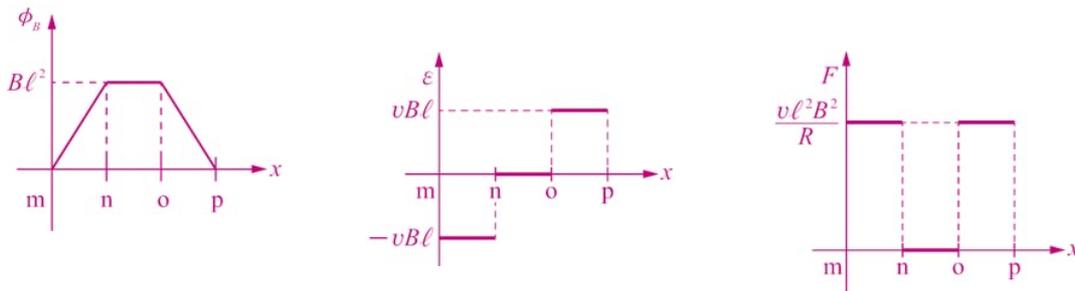
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	D	C	B	C	B	B	D	A	C
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	D	B	E	C	E	E	D	C	B

二、多選題

21	22	23	24	25
ABCE	ABDE	ABDE		

三、綜合題

(1)不會；(2)不會；(3)逆時針方向；(4)順時針方向；(5)逆時針方向；(6)逆時針方向



(圖每個區域錯扣 1 分扣完兩分為止，Y 軸數值對 1 分)

- 當導線滑下時，會切割磁力線造成感應電流（或說磁通量發生變化，產生感應電流（電動勢）， $\varepsilon = LvB$ ）
- 而當導線有電流時，在磁場中會受力，利用開掌定則（或 $F = ILB$ ）判斷受力向上）
- 速度越快則電流越大，則磁力向上越大，
- 而逐漸與重力相同而達到終端速度

各個項次一個 1 分，加分至 4 分