

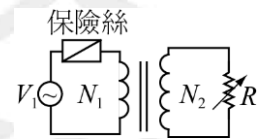
物理科 高三下第二次期中考 範圍:電磁感應

一、單選題

- () 1.一理想變壓器之原線圈為 1200 匝，如欲將 6600 伏特之交流電，變壓成為家庭用電 (110 伏特)，則副線圈的匝數應為多少匝？ (A)20 (B)40 (C)200 (D)400 (E)1200。

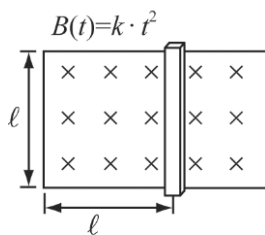
【90 松山高中期中考】

- () 2. 右圖之理想變壓器，主、副線圈之匝數比為 $N_1 : N_2 = 1 : 2$ 。若電源電壓 $V_1 = 220$ 伏特；保險絲之電流規格為 $i_0 = 1.00$ 安培，則不使保險絲電流超過 1.00 安培，副線圈所接之可變電阻 R 的最小值為 (A)100 (B)200 (C)360 (D)590 (E)880 歐姆。



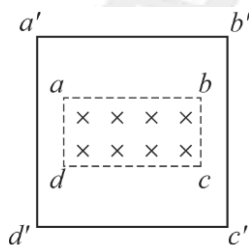
【90 建國中學期中考】

- () 3.固定於水平桌面上有一個無電阻的金屬框架，處於一個鉛直向下的均勻磁場中，磁場 B 與時間 t 的關係式為 $B(t) = k \cdot t^2$ ，其中 k 為常數且 $k > 0$ 。而有一個金屬棒電阻為 R 橫互在金屬框架上，與框架共同圍出了邊長為 l 的正方形 (如圖)。施一外力 F 使金屬棒保持靜止，時間從零開始計時，請問外力 F 與時間 t 的關係式為 (A) $F \propto t^{-1}$ (B) F 為定值 (C) $F \propto t$ (D) $F \propto t^2$ (E) $F \propto t^3$ 。



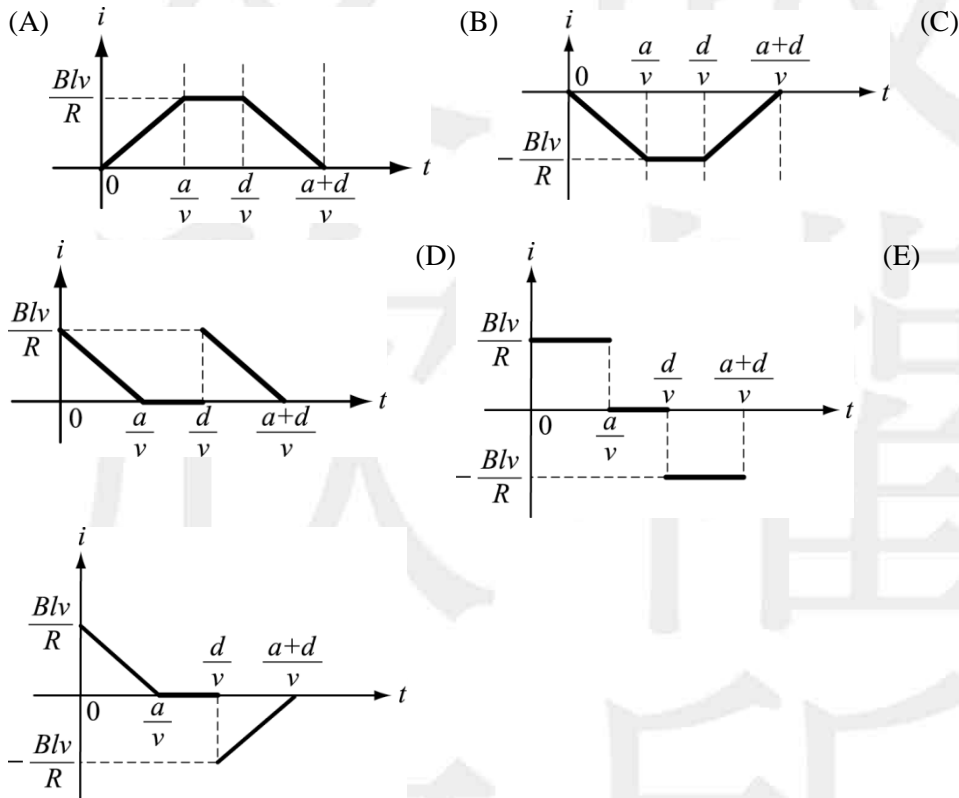
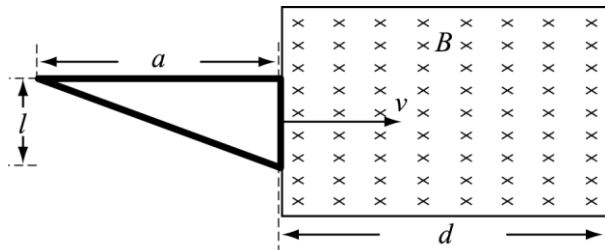
【97 臺南一中期中考】

- () 4.如圖所示，虛線框 $abcd$ 內為一矩形均勻磁場區域， $ab = 2bc$ ，磁場方向垂直於紙面。線框 $a'b'c'd'$ 是一正方形導線框， $a'b'$ 邊與 ab 邊平行。若將導線框等速地拉離磁場區域，以 W_1 表示沿平行於 ab 的方向向右拉出過程中外力所作的功， W_2 表示以同樣的速率沿平行於 bc 的方向向上拉出過程中外力所作的功，則 (A) $W_1 = W_2$ (B) $W_2 = 2W_1$ (C) $W_1 = 2W_2$ (D) $W_2 = 4W_1$ (E) $W_1 = 4W_2$ 。



【97 北一女中期中考】

- () 5.如圖所示，一直角三角形線圈兩邊長分別為 a 及 l 、電阻為 R ，以等速度 v 通過一範圍為 $d (d > a)$ 強度為 B 的均勻磁場，磁場的方向為垂直射入紙面，在時間 $t = 0$ 時，線圈的前緣恰接觸磁場的邊緣。則線圈上的感應電流 i 與時間 t 的關係圖是下列何者？ (設電流逆時針方向為正)



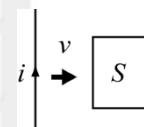
【97 指定】

- () 6. 交流發電機的每匝線圈面積為 A 、總匝數為 N ，在強度為 B 的均勻磁場中旋轉的頻率為 f ，定時間 $t=0$ 時，線圈面的法線方向與磁場夾角為 0° ，則線圈轉了 $\frac{1}{6}$ 圈時的瞬時感應電動勢 ε 及此段時間內的平均感應電動勢 $\bar{\varepsilon}$ 分別為何？
 (A) $\varepsilon = 2\pi NfAB$ 、 $\bar{\varepsilon} = 3NfAB$ (B) $\varepsilon = \sqrt{3}\pi NfAB$ 、 $\bar{\varepsilon} = 3NfAB$
 (C) $\varepsilon = \sqrt{3}\pi NfAB$ 、 $\bar{\varepsilon} = 4NfAB$ (D) $\varepsilon = \pi NfAB$ 、 $\bar{\varepsilon} = 4NfAB$ (E) $\varepsilon = \pi NfAB$ 、 $\bar{\varepsilon} = 2NfAB$ 。

【97 臺中女中期中考】

- () 7.

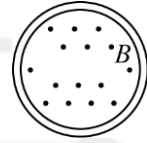
如圖所示之導線通以穩定電流 i ，當此導線以等速度 v 向右靠近一固定之矩形線圈 S 時，此線圈所生應電流方向為 (A) 順時針方向 (B) 逆時針方向 (C) 無電流產生 (D) 方向交替變化 (E) 無法判定。



【90 小港高中期中考】

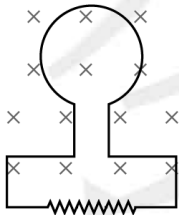
- () 8.

如圖所示，有一磁場垂直紙面向上且漸增大，則其產生之感應電場為 (A)平行紙面順時針方向 (B)平行紙面逆時針方向 (C)垂直紙面順時針方向 (D)垂直紙面逆時針面方向 (E)垂直紙面向下。



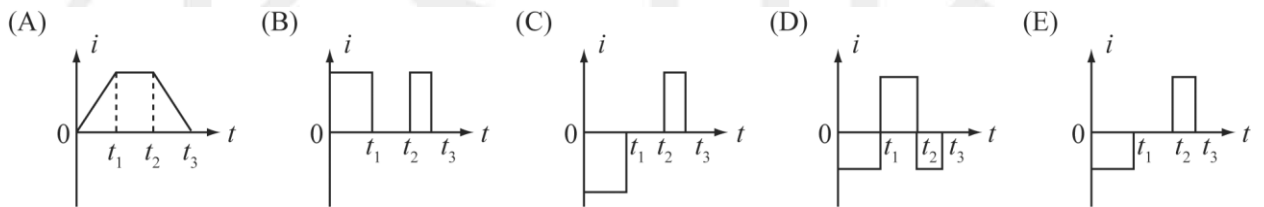
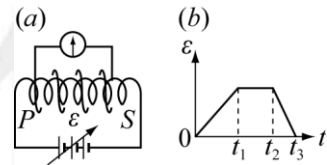
【90 小港高中期中考】

- () 9.如圖，磁場方向與線圈面垂直，通過線圈面之磁通量按照下式變化 $\phi = 6t^2 + 7t + 1$ (MKS 制單位)，則 $t=1$ 時，感應電動勢為 (A)14 (B)19 (C)12 (D)20 伏特。



【98 建國中學期中考】

- () 10. 線圈 P 與一個具有可變電動勢之電源相接，線圈 S 繞在線圈 P 之外圍，而不相接觸，兩線圈之電阻均為一定。跨接於線圈 P 之電動勢，其變化如圖所示，則下列各圖中何者可表示線圈 S 中之電流變化情形？



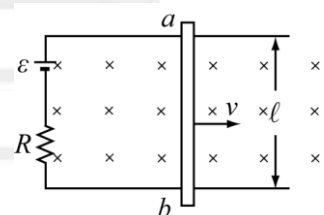
【90 小港高中期中考】

- () 11.下列電器中，依據法拉第定律而設計的為 (A)變壓器 (B)電動機 (C)電容器 (D)電磁鐵 (E)驗電器。

【98 臺南一中期中考】

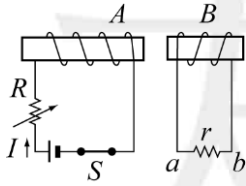
- () 12.

在一水平面上有兩條平行金屬軌道，相距 $\ell = 2$ 公尺，兩軌道間有朝下之均勻磁場 $B = 5$ 牛頓/安培·公尺，一金屬棒 ab 跨在兩軌道間可左右運動，一電阻 $R = 10$ 歐姆及一電動勢為 $\epsilon = 5$ 伏特之電池連接兩軌道與金屬棒 ab 形成一電路，如圖所示。金屬軌道及金屬棒之電阻均可忽略，電路中電流產生的磁場也可以忽略，當金屬棒以速度 $v = 0.3$ 公尺/秒向右運動時，電阻內消耗的电功率為 (A)0.4 (B)0.8 (C)1.2 (D)2.0 (E)3.0 瓦特。



【90 小港高中期中考】

- () 13.如圖中之線路，當電鍵 S 打開形成斷路的瞬間，電阻器 ab 中之電流方向如何？ (A)由 a 經 r 至 b (B)由 b 經 r 至 a (C)形成交流電 (D)不能產生感應電流 (E)形成直流電。



【98 臺南一中期中考】

- () 14.冷次定律判斷應電流方向，實乃遵守何種定律之必然結果？ (A)電荷守恆定律 (B)動量守恆定律 (C)能量守恆定律 (D)庫侖定律 (E)萬有引力定律。

【90 松山高中期中考】

- () 15.家電用的電磁爐，是根據法拉第電磁感應原理，利用磁場使置於爐面上的鍋子出現感應電流，再透過電流的熱效應，使鍋子產生高溫以烹煮食物，下列有關此種電磁爐與所用鍋子的敘述，何者正確？ (A)電磁爐所用的鍋子必須是電的絕緣體 (B)電磁爐使用的是隨時間變化的磁場 (C)電磁爐所用的鍋子必須是熱的絕緣體 (D)鍋子中出現的感應電流必為直流電。

【98 建國中學期中考】

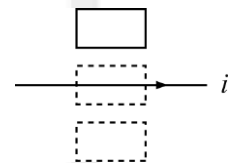
二、多選題

- () 1.質料相同，粗細一樣的兩同心圓線圈，半徑各為 r_1 、 r_2 ($r_1 > r_2$)，如果只有通過內圈之磁通量發生變化，則下列敘述何者正確？ (A)感應電動勢之比為 $r_1 : r_2$ (B)感應電動勢之比為 $1 : 1$ (C)應電流之比為 $r_1 : r_2$ (D)感應電場之比為 $r_1 : r_2$ (E)電功率之比為 $r_2 : r_1$ 。

【90 松山高中期中考】

- () 2.

右圖之水平導線通有由左向右的穩定電流。若使一長方形封閉迴線，從旁邊沿鉛直面等速落下，落下期間迴線面保持鉛直，則迴線上的應電流方向 (A)在導線上方時為順時針 (B)掠過導線時為逆時針 (C)到達導線下方時為順時針 (D)下落期間均為順時針 (E)下落期間均為逆時針。

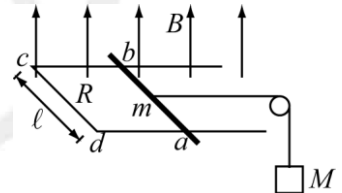


【90 建國中學期中考】

- () 3.

水平面上有一寬度為 ℓ ，長度很長的 U 型軌條，垂直軌條面有均勻磁場 B 向上。質量為 m 的金屬棒 ab 橫跨於軌條上，受鉛直所吊質量 M 物體作用由靜止開始移動，如圖所示，不考慮細繩與定滑輪間及棒與軌條間的摩擦力，全部迴線電阻 R 集中在 cd 邊，且棒 ab 移動一直維持與 cd 邊平行，不計空氣阻力，則下列有關的敘述何者正確？ (A) 迴線應電流為順時鐘方向 (B) 最大應電流 $i =$

$\frac{Mg}{\ell B}$ (C) 棒移動的終端速度 $v_t = \frac{mgR}{B^2 \ell^2}$ (D) 最大生熱功率 $P =$
 $\frac{M^2 g^2 R}{B^2 \ell^2}$ (E) 當棒移動的速度為 $v (v < v_t)$ 時，加速度 $a = \frac{B^2 v \ell^2}{mR}$ 。



【90 高雄中學期中考】

- () 4. 一理想變壓器，原線圈及副線圈的匝數各為 N_1 及 N_2 。設 $N_1 > N_2$ ，則下列敘述何者正確？ (A) 此變壓器對直流電或交流電均可適用 (B) 副線圈輸出的功率比原線圈輸入的功率低 (C) 副線圈輸出的交流電頻率與原線圈輸入的頻率相同 (D) 若原線圈輸入的交流電流為 i_1 時，則副線圈輸出的電流為 $\frac{N_1 i_1}{N_2}$ (E) 若原線圈輸入的交流電壓為 ε_1 時，則副線圈輸出的電壓為 $\frac{N_2 \varepsilon_1}{N_1}$ 。

【91 臺南女中期中考】

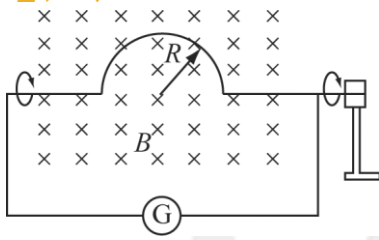
- () 5. 有關電磁波哪些為真？ (A) 加速的電子會放出電磁波 (B) 法拉第證明光是一種電磁波 (C) 電磁波傳遞需要介質 (D) 原子內層能階改變時，會放出不連續光譜的 X 射線 (E) 由光的偏振現象證明光為橫波。

【90 屏東高中期中考】

- () 6. 一個電阻為零之 N 匝線圈，兩端接至一電阻為 R 之電阻器成一迴路。如在 Δt 時間內每一線圈有 $\Delta \phi$ 之磁通量變化，則在此時間內下列各量之大小（不計正負號）何者為正確？ (A) 流經電阻器之電荷為 $\frac{N \Delta \phi}{R}$ (B) 平均電流為 $\frac{N \Delta \phi}{R^2}$ (C) 平均感應電動勢為 $\frac{N \Delta \phi}{\Delta t}$ (D) 電阻器共產生熱為 $\frac{(N \Delta \phi)^2}{(R \Delta t)}$ (E) 平均消耗之功率為 $\frac{N (\Delta \phi)^2}{(R (\Delta t)^2)}$ 。

【97 臺中女中期中考】

- () 7. 如圖，半徑 R 之半圓形線圈，可藉右側手柄處轉動，使線圈在磁場強度為 B 之均勻磁場中旋轉，電流計之內電阻為 r ，若線圈每秒鐘轉 f 圈，當電路其餘部分之電阻可忽略不計時，則 (A) 當半圓形線圈由圖中位置（線圈面垂直磁場）轉 90° 時，這段時間的平均感應電動勢為 $2\pi f B R^2$ (B) 當半圓形線圈由圖中位置（線圈面垂直磁場）轉 180° 時，這段時間的平均感應電動勢為 0 (C) 當半圓形線圈由圖中位置（線圈面垂直磁場）轉 60° 時，其瞬時感應電動勢為 $\frac{1}{2} B \pi^2 R^2 f$ (D) 感應電動勢的最大值為 $B \pi^2 R^2 f$ (E) 於右側手搖柄處搖動線圈所需之最大機械功率為 $\frac{(B \pi^2 R^2 f)^2}{r}$ 。

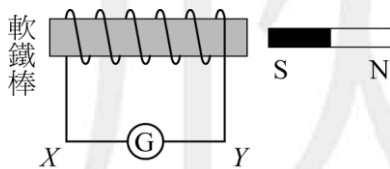


【97 北一女中期中考】

- () 8.下列各選項中，哪些是電磁波？ (A)超聲波 (B)物質波 (C)紫外線 (D)陰極射線 (E)黑體輻射。

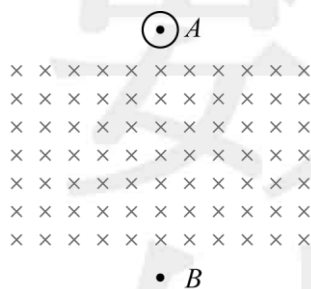
【96 指定】

- () 9.漆包線所製成的螺線圈與磁鐵的位置如圖，電路中G為電流計。下列的何種情況螺線圈會有感應電流流過以及電流的方向為何？ (A)磁鐵快速靠近螺線圈時，電流由Y經G流向X (B)磁鐵快速靠近螺線圈時，電流由X經G流向Y (C)螺線圈快速靠近磁鐵時，電流由Y經G流向X (D)螺線圈快速靠近磁鐵時，電流由X經G流向Y (E)螺線圈與磁鐵一起以相同的速度向右移動時，電流由X經G流向Y。



【98 中山女高期中考】

- () 10.如圖，令一小金屬環從一均勻磁場區域之上方A處自由掉落，金屬環的平面保持垂直於磁場方向。則下列敘述何者正確？(不計空氣阻力) (A)當金屬環底部掉進磁場時，會受到磁力作用而產生轉動 (B)當金屬環下半部掉進磁場時，會受到向上的磁力作用 (C)當金屬環全部掉入磁場時，僅會受到重力作用 (D)當金屬環下半部脫離磁場時，會受到向上的磁力作用 (E)金屬環從A處掉至B處所需時間小於 $\sqrt{\frac{2h}{g}}$ (h為A、B之垂直距離)。

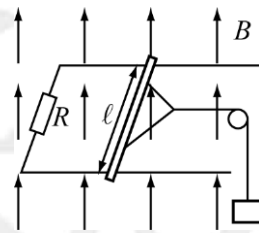


【98 建國中學期中考】

三、綜合題

1.

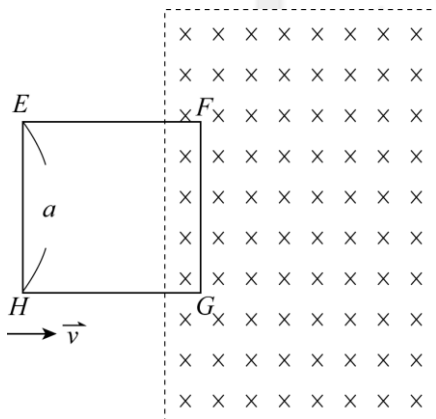
右圖為均勻磁場 B 向上，一質量 m 、電阻不計的銅棒，置於摩擦係數 0.5 、相距 ℓ 、電阻不計、水平且平行的軌條上，左端接電阻 R ，另一質量 $4m$ 的物體經滑輪以細繩拉銅棒向右滑行，重力加速度 g ，當棒等速度移動時，其速度為_____。



【90 屏東高中期中考】

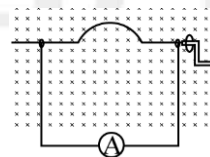
2. 在一長方形區域內，有一均勻磁場 B 垂直進入紙面。另有一平置於紙面，總電阻為 R ，邊長為 a 的正方形線圈 $EFGH$ ，受力以定速度 v 向右進入磁場區域，如圖所示。在正方形線圈的 \overline{EH} 尚未進入磁場區域之前，試回答下列問題。

- (1) 線圈上產生的應電流方向為_____（順時針或逆時針）；為什麼？_____。
- (2) 線圈上的應電流大小為_____。
- (3) 欲使線圈維持向右的等速度運動，對線圈需施加一外力。此外力的大小及方向為_____。



【93 指考】

3. 如圖所示，半徑 1 公尺之半圓形線圈可藉右側手柄轉動，使線圈在磁場強度為 1.0 特斯拉之均勻磁場中旋轉，若線圈每秒鐘轉 $\frac{60}{\pi}$ 次。則感應電動勢之最大值为_____伏特。



【90 小港高中期中考】

4. 某地區大哥大使用的頻率為 900 百萬赫，則其波長為_____公尺。

【90 松山高中期中考】

5. 一正方形線圈放在均勻磁場 B 中，已知將線圈以等速 v 拉一部分離開磁場時，外力作功的功率為 P 。如果維持等速將線圈拉一部分離開磁場，且將速度增為 $2v$ 時，外力作功的功率應為_____ P 。

【97 臺中一中期中考】

答案

一、單選題

1.A 2.E 3.E 4.B 5.E 6.B 7.B 8.A 9.B 10.E 11.A 12.A 13.A 14.C 15.B

二、多選題

1.BE 2.ABC 3.ABD 4.CDE 5.ADE 6.ACD 7.ADE 8.CE 9.BD 10.BCD

三、綜合題

1. $\frac{7mgR}{2B^2\ell^2}$ 2.(1)逆時針，因線圈的磁通量隨時間增加且指向紙面，故應電流需產生一紙面向外的磁場，以反

抗此一變化;(2) $\frac{Bav}{R}$;(3) $\frac{B^2a^2v}{R}$ 向右 3.60π 4. $\frac{1}{3}$ 5.4