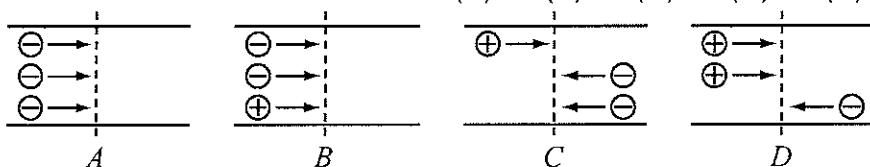
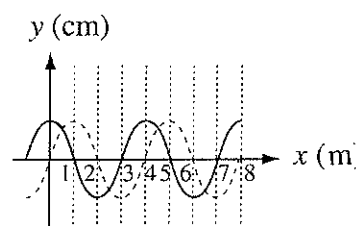


一、單一選擇題 (每題 2 分，共 50 分，答錯不倒扣)

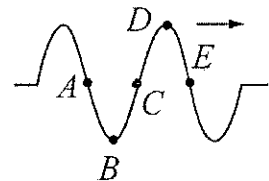
1. 室溫 15°C 時，大餅 敲擊頻率為 170Hz 的音叉，則站在旁邊的海哥 聽到音叉發出的聲波波長為若干？
(A) 0.5 (B) 1 (C) 2 (D) 4 (E) 8 公尺。
2. 有些非法的補魚者會在溪流邊以毒魚或電魚方式捕魚，有一位捕魚者建瀚 偷偷以 8 安培的電流電魚，則每分鐘有多少個電子流出導線？(A) 1.5×10^{21} (B) 3×10^{21} (C) 6×10^{21} (D) 7.5×10^{21} (E) 9×10^{21} 個。
3. 圖中每一粒子所帶電荷均為一個基本電荷，它們均在 1 秒內先後通過虛線所表示導線之截面，則可愛的明鏡 發現以電流計測得的電流最小者為 (A) A (B) B (C) C (D) D (E) A、B、C、D 皆相同。



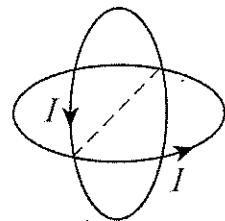
4. 圖中實線為一列向左方進行的橫波，在 $t=0$ 秒時的波形，而虛線則為此列橫波在 $t=2$ 秒時的波形，若此橫波的週期為 T ，且 $1.5 \text{ 秒} < T < 2.8 \text{ 秒}$ ，則聰明的陳苓 發現此列橫波的波速為 (A) 2.5 (B) 2 (C) 2.0 (D) 1.5 (E) 1.0 公尺/秒。



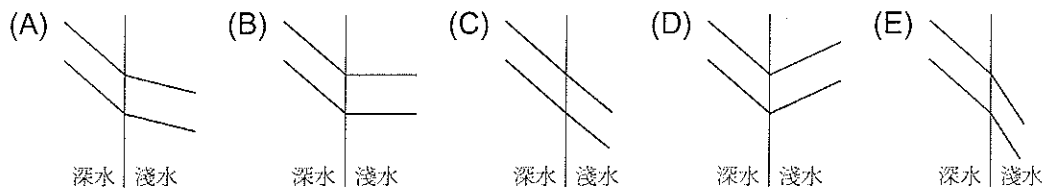
5. 輕繩上有一波動向右傳遞，如圖為某時刻的波形，則伶俐的又誠 發現當時
(A) 介質 A 向右移動 (B) 介質 B 向右移動 (C) 介質 C 向下移動
(D) 介質 D 向右移動 (E) 介質 E 的運動情況與介質 C 相同。



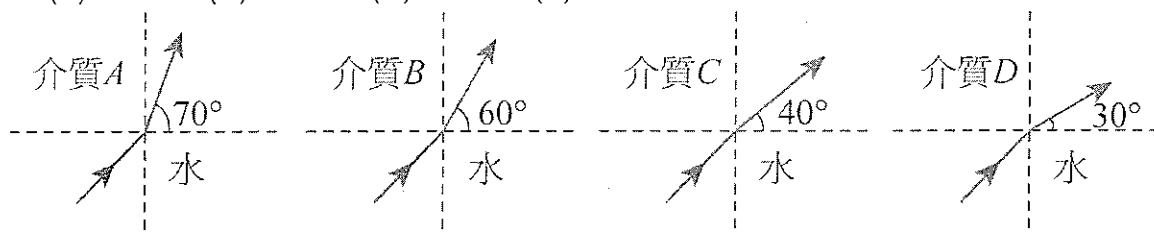
6. 空氣溫度為 15°C 時，帥氣的介士 在相距 544 公尺的兩山間鳴槍，先後差 0.8 秒聽到兩次回聲，則帥氣的介士 位置距遠山多遠？(A) 170 (B) 340 (C) 510 (D) 680 (E) 850 公尺。
7. 張立 將兩個半徑相同的單匝圓形線圈，保持圈面互相垂直，且圓心重合。若各線圈分別通入相等的電流，如圖所示，則在圓心處所合成的磁場量值為單獨一個線圈所生磁場 (A) 1 (B) $\sqrt{2}$ (C) 2 (D) $2\sqrt{2}$ (E) 4 倍。



8. 在下列各個水波折射時波前示意圖中，建寬 認為正確的是？



9. 若以箭頭代表聲音的前進方向，將聲音以相同的入射角從水中射往四種不同的介質，其折射情形如圖所示。百川 發現聲音傳播速率最快是介質
(A) 介質 A (B) 介質 B (C) 介質 C (D) 介質 D (E) 無法判斷。

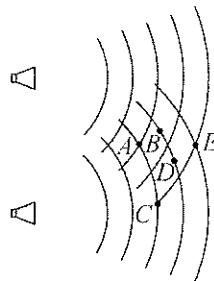


10. 下列哪一圖形較能說明在水波槽中，一列直線波經過小狹縫後，其波前的變化情形

(假定水波槽內的水深各處相同)？



11. 兩聲源以相同方式發出同頻率、同強度的聲波。如圖所示，弧線為某瞬間兩波波谷的波前。則 A 、 B 、 C 、 D 、 E 中有幾處為完全建設性干涉？ (A)1 (B)2 (C)3 (D)4 (E)5。



12. 三個點電荷 A 、 B 、 C 依序以等間隔排成一直線，電量比為 $+2 : -4 : +1$ ，則三電荷所受的電力大小之比為 (A)2 : 4 : 1 (B)2 : 1 : 4 (C)7 : 8 : 15 (D)15 : 8 : 7 (E)15 : 4 : 7。

13. 兩帶電小球電量為 q_1 及 q_2 ，且 $q_1 > q_2$ ，位置固定，則英明的喬文將 Δq 電量自一球移至另一球後而使兩球間靜電力為最大值，則 $\Delta q =$ (A) $\frac{q_1}{2}$ (B) $\frac{q_2}{2}$ (C) $\frac{q_1 + q_2}{2}$ (D) $\frac{q_1 - q_2}{2}$ (E) $\sqrt{q_1 q_2}$ 。

14. 下列有關磁力線的敘述何項正確？

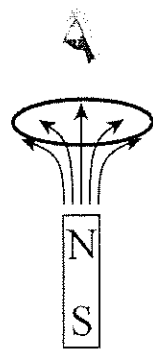
(A) 磁力線在任何地方都是由 N 極到 S 極 (B) 一單一磁鐵的磁力線方向和其磁場的方向相反

(C) 羅盤針 N 極所指的方向即為磁力線的切線方向

(D) 如果建佑現在站在地球的北極點附近，則地磁的磁力線是由建佑腳底的地面發出，而進入南極附近

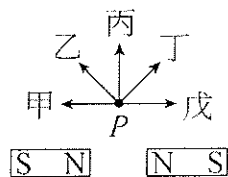
(E) 地磁南極在地理南極附近；而地磁北極在地理北極附近。

15. 如圖所示，直立的磁鐵棒 N 極向上，一金屬線圈由磁鐵棒上方自由掉落，線圈產生應電流方向隨時間順序可能為：(甲)順時針方向；(乙)逆時針方向；(丙)無應電流產生。若依發生先後順序排列，下列何者正確？(A)甲乙丙 (B)丙甲乙 (C)乙丙甲 (D)甲丙乙 (E)乙甲丙。

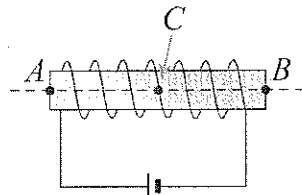
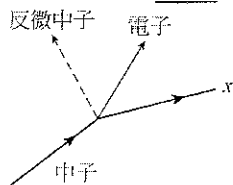


16. 圖中兩支完全相同的磁棒，在兩磁棒中垂線上的 P 點處造成磁場方向為

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊。



17. 如圖為 β 衰變示意圖，建霖發現 x 為 (A)質子 (B) α 粒子 (C)正子 (D)夸克 (E) γ 射線。



18. 將右上圖中的螺線管通電流後，分別將小磁針置於螺線管的左邊管口 A 處、螺線管內中心 C 處 (箭頭所指處) 與螺線管的右邊管口 B 處，且三點均在軸線上。有關 A 、 B 、 C 三處的磁場，下列敘述何者錯誤？

(A) A 點磁場方向向右

(B) B 點磁場方向向右

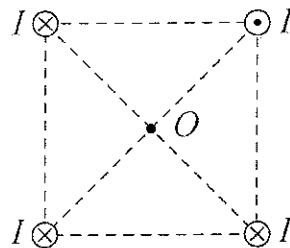
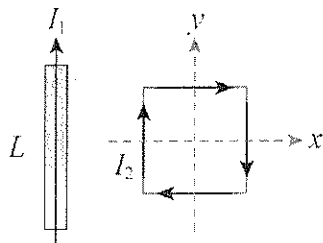
(C) C 點磁場方向向右

(D) A 、 B 二處磁場強度大約相同

(E) C 點的磁場最弱。

19. 一固定且通有電流 I_1 之長直導線 L ，右側有通有電流 I_2 之矩形線圈，電流方向如下左圖所示，則矩形線圈內的磁場方向為

(A) 向左 (B) 向右 (C) 向上 (D) 出來紙面 (E) 進入紙面。



20. 四條電流相同的載流直導線，並排在正方形的四個角上，如上右圖所示，其中一條導線的電流垂直流出紙面，而其他三條導線的電流則垂直流入紙面，則圖中 O 處的磁場方向為

(A) \nwarrow (B) \swarrow (C) \nearrow (D) \nwarrow (E) \downarrow 。

21. 一變壓器的主線圈有 100 匝，副線圈有 200 匝，主線圈輸入的直流電電壓為 120 伏特，則副線圈的輸出電壓為 (A) 60 (B) 120 (C) 240 (D) 360 (E) 0 伏特。

22. 已知質子與電子所帶的電量大小均為 1.6×10^{-19} 庫侖，而質子的質量為 1.67×10^{-27} 公斤，電子的質量為 9.1×10^{-31} 公斤。則質子和電子之間的庫侖靜電力約為重力的幾倍？

(A) 10^{-12} (B) 10^{-2} (C) 10 (D) 10^{12} (E) 10^{39} 。

23. 有一理想變壓器，主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) 主線圈的輸入功率和副線圈的輸出功率之比為 $N_1 : N_2$

(B) 主線圈輸入交流電的頻率和副線圈輸入交流電的頻率之比為 $N_1 : N_2$

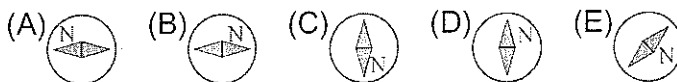
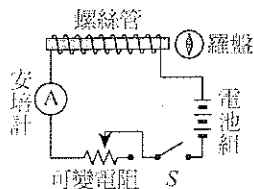
(C) 若主線圈輸入的交流電流為 I 時，則副線圈輸出的電流為 $\frac{N_1 I}{N_2}$

(D) 若主線圈輸入的交流電壓為 ε 時，則副線圈輸出的電壓為 $\frac{N_1 \varepsilon}{N_2}$

(E) 此變壓器為升壓變壓器。

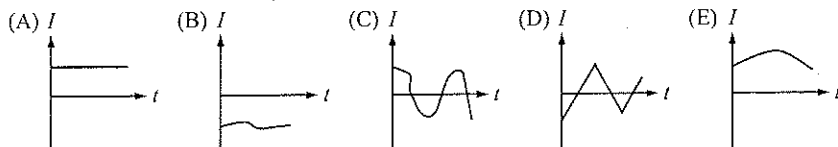
24. 閃電俠拿一把電子槍朝前方的敵人射出電子束，則由閃電俠的視線看過去，電子束所產生的磁場方向為 (A) 順時針 (B) 逆時針 (C) 向閃電俠而來 (D) 離閃電俠而去 (E) 無法判斷。

25. 如圖所示，當開關按下時，羅盤的方向將為何（不考慮地磁因素）？



二、多重選擇題 (每題 5 分，共 50 分，僅倒扣至該題零分不會扣到別題分數)

1. 下列為電流隨時間變化圖形，何者為 DC 電源？

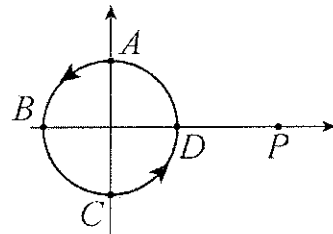


2. 下列各項，哪些是庫倫定律所敘述的？

- (A) 任意帶電體間的電力作用恆正比於電量的乘積 (B) 任意帶電體間的電力恆反比於兩者的距離平方
(C) 點電荷間的電力方向恆在點電荷的連心線上 (D) 點電荷間的電力與其距離的平方成反比
(E) 同性電相斥、異性電相斥。

3. 如圖所示，哨子由 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 做等速率圓周運動，觀察者站在 P 點，則在哪個過程觀察者所聽到頻率低於原有頻率？

- (A) 哨子由 $A \rightarrow B$ (B) 哨子由 $B \rightarrow C$ (C) 哨子由 $C \rightarrow D$
(D) 哨子由 $D \rightarrow A$ (E) 哨子靜止於 A 點，觀察者由 P 向 D 移動。

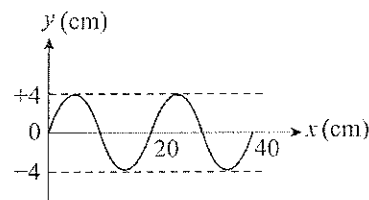


4. 下列哪些粒子間可能存在著強交互作用？

- (A) 中子—中子 (B) 質子—電子 (C) 夸克—夸克 (D) 中子—質子 (E) 質子—質子。

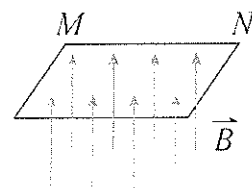
5. 下圖為一朝正 x 軸行進的連續週期波某瞬間的波形，已知每個質點在 10 秒內完成 50 次完整的振動，下列有關此週期波的敘述何者正確？

- (A) 振幅為 8 公分 (B) 波長為 10 公分 (C) 振動頻率為 50 赫
(D) 振動週期為 $\frac{1}{5}$ 秒 (E) 波的傳播速度為 100 公分/秒。



6. 一個面積大小可伸縮的矩形線圈，圈面水平放置，施以鉛直向上的均勻磁場 B (磁場的範圍如圖所示)，則下列哪一個動作會產生應電流？

- (A) 把磁場強度加大 (B) 讓線圈以 \overline{MN} 為軸轉動 (C) 把線圈的面積縮小
(D) 讓線圈右移 (E) 讓線圈落下。



7. 「馬克士威電磁理論」的內容，涵蓋有哪些電磁現象？

- (A) 變化的磁場會產生電場 (B) 電荷會產生電場 (C) 有磁場存在會產生應電場
(D) 電流會產生磁場 (E) 不存在單獨的磁極。

8. 關於「 β 衰變」的敘述，下列何者正確？

- (A) β 射線為光波的一種 (B) β 射線的本質為電子流 (C) 原子核發生 β 衰變後，原子序減 1
(D) 原子核發生 β 衰變後，質量數不變 (E) β 衰變是因核內的中子衰變為質子、電子和微中子。

9. 有關「干涉」的敘述，下列何者正確？

- (A) 兩波干涉合成波振幅必加大 (B) 兩波干涉合成波振幅必減小
(C) 兩波干涉合成波的振幅有可能加大，亦可能減小 (D) 兩波干涉波速會改變
(E) 兩波干涉波速不會改變。

10. 有關都卜勒效應，下列敘述何者正確？

- (A) 波源靠近靜止觀察者所觀測頻率會增加 (B) 波源靠近靜止觀察者所觀測到波長會減少
(C) 觀察者靠近靜止的波源所觀測到頻率會增加 (D) 觀察者靠近靜止的波源所觀測到波長會增加
(E) 觀察者與波源相互靠近時所觀測頻率會增加。