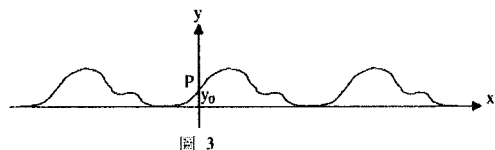


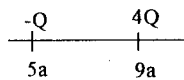
一、 單選題：每題 4 分，共 60 分，答錯不倒扣。

- 1 有一南北走向且平行水平地面的空中電纜線，原本沒有電流通過。某生將小羅盤平放在此電纜線正下方的地面上，當電纜線內通有由南向北的大電流時，小羅盤磁針 N 極的指向將如何偏轉？(A)由北向西偏轉(B)由北向東偏轉(C)由南向西偏轉(D)由南向東偏轉(E)磁針仍靜止不動。
- 2 救難隊欲發射拋繩器，以繩索連接河谷兩岸。一名隊員連續拍手，估計對岸峭壁距離。他愈拍愈快，當 5 秒拍手 20 次時，拍手節奏與回音同步。已知空氣中聲速為 320 公尺/秒，則該隊員與河谷對岸峭壁的最短距離約為多少公尺？(A)320(B)120(C) 100(D)50(E)40。
- 3 海上靜止的船隻，發出聲波以偵測魚群位置，經過 50 毫秒測得聲波的回聲訊號，且發現回聲的頻率下降。若當時海中聲波速率為 1520 公尺/秒，則下列何者為該魚群在反射聲波時，其相對於船隻的距離與運動狀態？(A)相距 38 公尺，接近中(B)相距 76 公尺，接近中(C)相距 38 公尺，遠離中(D)相距 76 公尺，遠離中(E)相距 76 公尺，相對靜止。
- 4 將地球視為正球體，其體積與半徑成三次方正比。如果地球半徑變為現在的 4 倍，而密度變為現在的 2 倍，則人在地表之重量變為現在的幾倍？(A)4(B)8(C)32(D)64(E)128。
- 5 如圖3所示，是由左向右行進的一週期波，其長波列的一部分波形。設此時 $t=0$ ，P 點的位移為 y_0 。下列哪一項是在 $t=0$ 以後的時間中，P 點位移隨時間變化的圖？



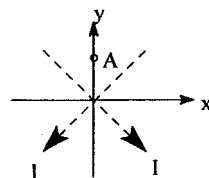
- (A) (B) (C)
- (D) (E)

- 6 所示，在一直線上有兩個點電荷。電量為 $+4Q$ 的點電荷固定於 $x=9a$ ，電量為 $-Q$ 的點電荷固定於 $x=5a$ 。將一點電荷 $+Q$ 置於直線上何處時，此 $+Q$ 電荷所受的靜電力為零？(A) a (B) $3a$ (C) $7a$ (D) $9a$ (E) $13a$ 。



- 7 某人站在一面大磚牆前 90 公尺處，以木槌敲擊木塊，每當聽到磚牆反射的回聲時，立即再次敲擊。若第 1 次敲擊與第 21 次敲擊的時間間隔為 10.0 秒，則當時的聲速約為多少公尺/秒？(A)160(B)180(C)320(D)340(E)360。
- 8 太陽內部核融合的反應速率相當穩定，足以持續提供地球 100 億年的能源需求。根據研究，影響核融合反應速率的主要作用力，與中子衰變成質子、電子和另一個稱為反微中子的電中性粒子的過程，屬於同一種基本交互作用。由此可知下列何者為影響核融合反應速率的主要作用力？(A)靜電力(B)強力(C)弱力(D)重力(萬有引力)(E)電力與磁力。
- 9 唐朝王維的詩中寫道：「空山不見人，但聞人語響」。在山林中看不見人，卻可以聽到樹林間人的對話聲，其原因為下列何者？(A)聲波的速率比光波大，故未見人而先聞聲(B)聲波的能量強度比光波大，故可穿透過樹林傳出(C)聲波的波長與林木間距的尺度較接近，故容易發生繞射而傳出(D)聲波的頻率比光波大，故有較大的機率傳到觀察者(E)聲波的波長比光波短，故較容易穿透過樹林傳出。

- 10 圖 6 為兩條固定在 xy 平面上的長直導線，均通過原點，且與 x 軸的夾角均為 45° ，兩導線上的直流電流，大小相同，方向如箭號所示。假設位於 y 軸上的 A 點到兩導線的垂直距離遠小於兩導線的長度，則下列關於該點上磁場方向與量值的敘述，何者正確？(A)磁場量值為零(B)磁場方向向 $+y$ (C)磁場方向向 $-y$ (D)磁場方向垂直穿入紙面(E)磁場方向垂直穿出紙面。



- 11 海水中某處聲速約 3000 公尺/秒。潛艇每隔 10 秒發出一個聲波脈衝，探測海底。若偵測到的聲波(包含發射波與反射波)強度隨時間變化如圖 11，則潛艇距離海底約是多少公尺？(A)1500(B)3000(C)4500(D)9000(E)15000。

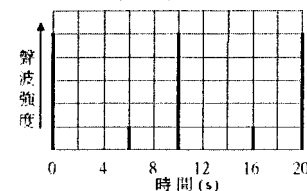


圖 11

- 12 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 2 中的虛線。若在圖 2 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順時針方向(E)螺線管上電流方向為逆時針方向。

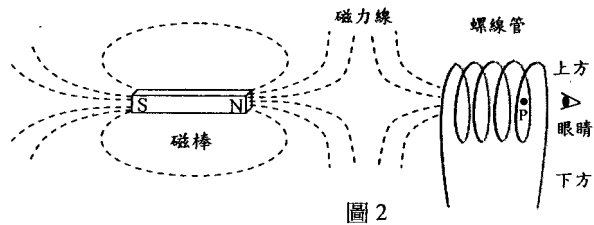
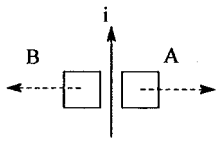


圖 2

- 13 一直導線通以穩定電流，在其兩側有線圈 A、B，當 A、B 遠離直導線時，其上方之感應電流方向為何？(A)A 順時針；B 順時針(B)A 順時針；B 逆時針(C)A 逆時針；B 順時針(D)A 逆時針；B 逆時針(E)因為是穩定電流，所以無感應電流。



- 14 假設某地區發生地震時，P 波的傳遞速度為 6 公里/秒，S 波的傳遞速度為 4 公里/秒，則當該地區發生地震時，這兩種地震波到達甲測站的時間差為 10 秒，到達乙測站的時間差為 40 秒，如果甲測站在上午 9:25:30 (9 點 25 分 30 秒)測到初達 P 波，則乙測站應在何時測到初達 P 波？(A)9:25:40(B)9:25:50(C)9:26:00(D)9:26:10(E)9:26:30。

- 15 時間 $t=0$ 秒時，在一條拉緊的長繩上有二個不等高的脈衝波分別向左及向右行進，如圖 2 所示。已知繩波的波速為 10 m/s，則在 $t=1.0$ 秒時，繩波的形狀為下列何者？

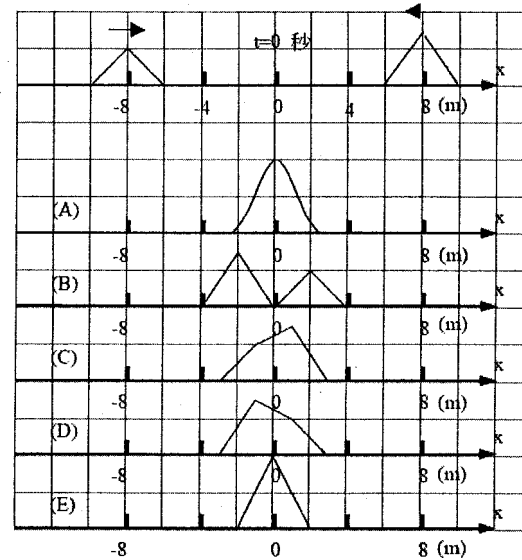


圖 2

二、多選題：每題 5 分，共 40 分，答錯 1 個答案，倒扣 1/5 題分，未答不倒扣。扣至該題 0 分為止。

- 16 質子和中子能組成穩定的原子核結構，下列哪些選項是其主要原因？(A)質子和質子間的電磁力(B)質子和中子間的電磁力(C)質子和質子間的強作用力(D)質子和中子間的強作用力(E)中子和中子間的強作用力。
- 17 有關都卜勒效應的敘述哪些正確？(A)聲源移動時，聲速不會改變(B)聲源向靜止的觀察者接近時，觀察到的頻率會小於聲源的頻率(C)聲源向靜止的觀察者接近時，觀察到的波長會大於聲源的波長(D)觀察者向靜止聲源的接近時，觀察到的頻率會大於聲源的頻率(E)觀察者向靜止聲源的接近時，觀察到的波長會小於聲源的波長。

- 18 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。則哪些圖正確？

- (A)帶正電點電荷 \oplus \rightarrow \leftarrow 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 $\text{N} \text{---} \text{S}$ \rightarrow \leftarrow $\text{N} \text{---} \text{S}$ 磁鐵
- (E)磁鐵 $\text{N} \text{---} \text{S}$ \rightarrow \leftarrow $\text{N} \text{---} \text{S}$ 磁鐵

19 圖 4 所示，一個 N 極向右的磁鐵置於水平桌面上與彈簧相連。在彈簧為自然長度時，磁鐵的中心位於坐標 $X=0$ 處，且此處的鉛垂截面上放著一個固定的圓形導體線圈。磁鐵進出線圈時，因電磁感應而出現的電流，會使線圈上的燈泡產生亮暗之變化。如果彈簧從伸長 X_m 的位置，由靜止狀態釋放，開始來回振動，則下列敘述哪些正確？

- (A) 磁鐵接近線圈時，線圈對磁鐵會產生吸引力
 (B) 磁鐵接近線圈時，線圈對磁鐵會產生排斥力
 (C) 磁鐵離開線圈時，線圈對磁鐵會產生排斥力
 (D) 不論磁鐵離開或接近線圈時，線圈對磁鐵的作用力皆為零
 (E) 即使桌面無摩擦並忽略空氣阻力，磁鐵振動的幅度仍會持續減小。

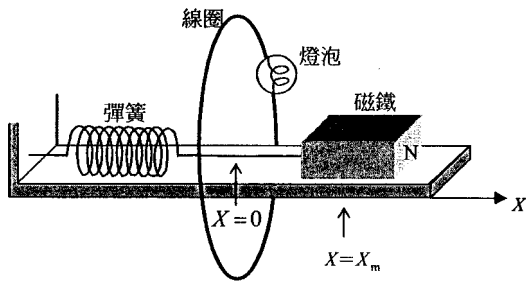


圖 4

20 圖 8 為一根磁棒置於 x 軸上，它的兩個磁極分別位於 y 軸的左右兩邊並且和原點等距，而 $x-y$ 平面則由坐標軸劃分為 I、II、III、IV 四個區域。下列有關這磁棒所產生之磁力線分布與方向的敘述，哪些是正確的？

- (A) 若在 y 軸上直立一無限大的平面鏡，則區域 I 之磁力線所成的像，與區域 II 上的磁力線分布與方向完全相同
 (B) 若在 x 軸上直立一無限大的平面鏡，則區域 II 之磁力線所成的像，與區域 III 上的磁力線分布與方向完全相同
 (C) 若在 y 軸上直立一無限大的平面鏡，則區域 IV 之磁力線所成的像，與區域 III 上的磁力線分布與方向完全相同
 (D) 若在 x 軸上直立一無限大的平面鏡，則區域 I 之磁力線所成的像，與區域 IV 上的磁力線分布與方向完全相同
 (E) 若在 x 軸上直立一無限大的平面鏡，則區域 I 之磁力線所成的像，與區域 III 上的磁力線分布與方向完全相同。

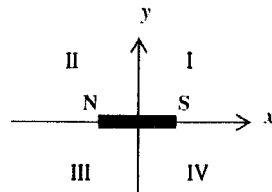


圖 8

21 圖 12 中波動在兩介質中的傳播速率分別為 v_1 與 v_2 。圖中直線代表此波動的部分波前。若波動由介質 1 經過界面傳播進入介質 2，則下列何者可能為該波動在介質 2 的傳播方式？

- (A) $v_1 > v_2$ v_1 v_2 (B) $v_1 > v_2$ v_1 v_2 (C) $v_1 > v_2$ v_1 v_2 (D) $v_1 = v_2$ v_1 v_2 (E) $v_1 < v_2$ v_1 v_2
-

圖 12

22 下列哪些力屬於電磁力？(A) 衛星繞地球所需之力 (B) 水的阻力 (C) 組成原子核之力 (D) 彈力 (E) 摩擦力。

23 外海形成的海嘯也是波浪的一種，當它傳遞接近岸邊時，下列哪些現象的敘述正確？(A) 波速變快 (B) 波速不變 (C) 波速變慢 (D) 波高變高 (E) 波高變小。