

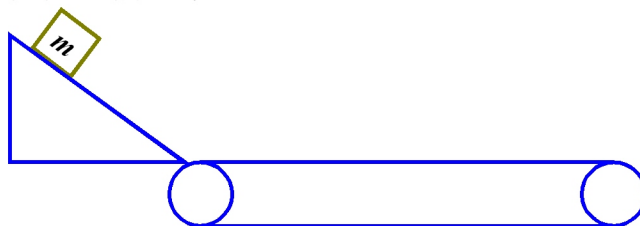


版本：翰林 命題教師：黃詩淵 審題教師：徐健倫 科目代碼 12
 命題範圍：3~2 到 4~2。彈力、摩擦力、牛頓運動、電流磁效應、電磁感應。
 沒有命題：電磁波、圓周運動、衛星、克卜勒。

第一大題：單選題，共 18 題，每題 3.5 分。答錯不倒扣題分。

- 單 1. 一則新聞報導：某人於大樓外側進行洗窗作業時，因鋼索意外斷裂，自四十七層高(約 125 公尺)的大樓跌落，幸而大難不死，醫師們皆稱之為奇蹟。一般說來，自三層樓高度跌落的死亡率為二分之一。自四十七樓跌落而能不死，真是前所未聞。同學們一起討論此案例：
- 甲生：約 125 公尺的高處摔落，若初速與空氣阻力皆可忽略，取重力加速度為計算，墜地前剎那最高速度為 50 公尺/秒。
- 乙生：50 公尺/秒，換算成時速為每小時 180 公里，比台灣高速公路上的最高速限還快。
- 丙生：以甲生的條件，由摔落至墜地歷時 5 秒。
- 丁生：若空氣阻力不可忽略，當空氣阻力等於重力時，物體等速下墜，此時其速率必小於 50 公尺/秒。
- 戊生：如果墜落者還可以控制身體，設法延長碰地到完全靜止的時間，可增加生還機率。
- 上述討論哪些正確？
- (A)僅甲生與丙生 (B)僅乙生與丁生 (C)僅丙生與戊生
 (D)僅乙生，丙生與戊生 (E)五生皆正確

- 單 2. 如圖所示。物體 m 從光滑斜面最高點自由下滑，斜面底端為一水平粗糙的輸送帶。



- 若輸送帶靜止不動，物體 m 滑至輸送帶右端，整個過程歷時 t_1 ，靜止的觀察者看到物體 m 的速度 v_1 。
- 若輸送帶逆時針轉動，物體 m 滑至輸送帶右端，整個過程歷時 t_2 ，靜止的觀察者看到物體 m 的速度 v_2 。下列何者正確？
- (A) $v_1 = v_2$ 、 $t_1 = t_2$ (B) $v_1 < v_2$ 、 $t_1 < t_2$ (C) $v_1 < v_2$ 、 $t_1 > t_2$
 (D) $v_1 > v_2$ 、 $t_1 > t_2$ (E) $v_1 > v_2$ 、 $t_1 < t_2$

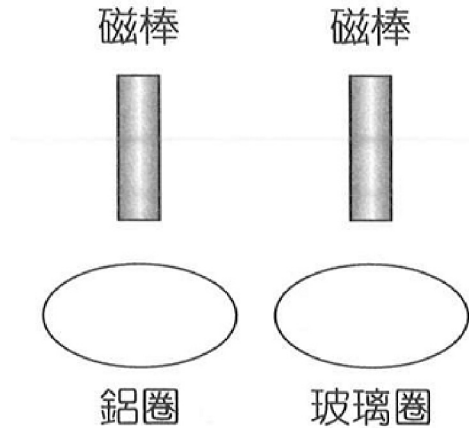
- 單 3. 地面上跑者所受的重力，其反作用力為下列何者？
- (A)地面對跑者的垂直反作用力 (B)地面對跑者的水平反作用力
 (C)地面與跑者之間的摩擦力 (D)跑者對地球的萬有引力
 (E)空氣浮力



- 單 4. 以 2 倍音速飛行的巡弋飛彈在飛行過程中，不幸射穿一漁船船艙艙體。已知，漁船排水量 50 噸。飛彈質量 100 公斤，射穿船艙後的速度變化量為 10 公尺/秒，時間歷時約為 0.2 秒。由以上數據估算，飛彈貫穿漁船時，漁船船艙所受平均作用力為何？
(A) 250 牛頓 (B) 500 牛頓 (C) 1500 牛頓 (D) 2500 牛頓 (E) 5000 牛頓
- 單 5. 下列關於小孩由很光滑的溜滑梯上滑下，小孩與溜滑梯受力的敘述，何者正確？
(A) 小孩越滑越快是由於受力越來越大
(B) 溜滑梯很光滑因此小孩不受溜滑梯的作用力
(C) 小孩受溜滑梯的作用力等於溜滑梯受小孩的作用力
(D) 溜滑梯所受的重力等於小孩所受的重力
(E) 小孩受溜滑梯的作用力等於小孩所受的重力
- 單 6. 一艘探勘潛艇失去推進動力，只能利用進水、排水以控制潛艇的下潛或上浮。在上浮過程中，為了避免上升速度過快，導致人體難以承受壓力驟變，工作人員於是進行潛艇減速。已知該水域水體靜止，且潛艇在進水或排水後的總質量皆可視為 m ，所受浮力的量值為 F_B 、垂直阻力的量值為 F_R ，而重力加速度的量值為 g ，則在潛艇沿垂直方向減速上升的過程中，下列關係何者正確？
(A) $F_B + F_R = mg$ (B) $F_B - F_R = mg$ (C) $F_B - F_R < mg$
(D) $F_B + F_R < mg$ (E) $F_B - F_R > mg$
- 單 7. 質量為 50 Kg 的某生站在電梯內的體重計上，電梯原靜止於第一樓層，電梯起動後最初 10 s 體重計的讀數均為 60 Kgw，之後 20 s 體重計的讀數均為 45 Kgw。若取重力加速度為 $10m/s^2$ ，則電梯經過 30 s 的位移為多少 m ？
(A) 100 (B) 150 (C) 200 (D) 250 (E) 300
- 單 8. 在水平筆直的道路，摩托車因太慢剎車而撞上正前方靜止等候紅燈的汽車，若摩托車開始剎車前的車速為 $20 m/s$ ，且警察在地面上量到碰撞前摩托車的直線剎車痕為 $16 m$ 。假設摩托車在剎車過程中輪胎鎖死而不轉動，且動摩擦力為車重的 0.8 倍，忽略其他阻力，取重力加速度為 $10m/s^2$ ，則與汽車接觸前瞬間摩托車的車速為多少 m/s ？
(A) 0 (B) 6 (C) 12 (D) 24 (E) 36

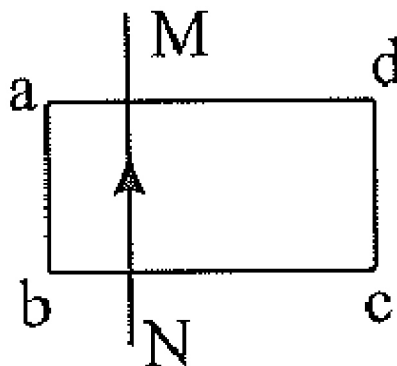


- 單 9. 若有兩根完全相同磁棒，自空中同一高度同時墜下至地面，分別通過兩種不同材料的線圈，如圖所示。下列敘述，何者正確？



- (A)通過鋁圈的磁棒先著地 (B)磁棒通過鋁圈的過程，磁棒合加速度向上
 (C)磁棒通過玻璃圈的過程，磁棒合加速度向上
 (D)磁棒通過玻璃圈的過程，磁棒速度變慢
 (E)磁棒通過鋁圈的過程，鋁圈會產生感應電流
- 單 10. 金屬探測器常用於搜尋金屬物品，其原理為：在一交流電的線圈產生隨時間變化的磁場。當線圈接近金屬物品，金屬物品會產生感應電流。此感應電流產生一個隨時間變化的磁場，如果感測器測量到此隨時間變化的磁場，即可得知是否有金屬物品的存在。通常用於機場安檢，埋設在馬路下的金屬管路、地雷、礦物探勘等應用。有關金屬探測器的敘述，下列何者正確？
- (A)金屬探測器也可使用直流電，產生隨時間變化磁場。
 (B)通交流電的金屬線圈，接近金屬時，金屬依『電流磁效應』產生感應電流。
 (C)金屬探測器使用時，不需要與金屬接觸，即可測量金屬的存在。
 (D)金屬探測器本身會產生像 X 光的電磁輻射，對人體會產生傷害。
 (E)如果將金屬外部包覆鋁箔紙，可以避開金屬探測器探測。

- 單 11. 如圖所示，通直流電導線 MN 與單匝矩形線圈 abcd 共面，但兩者互相絕緣。

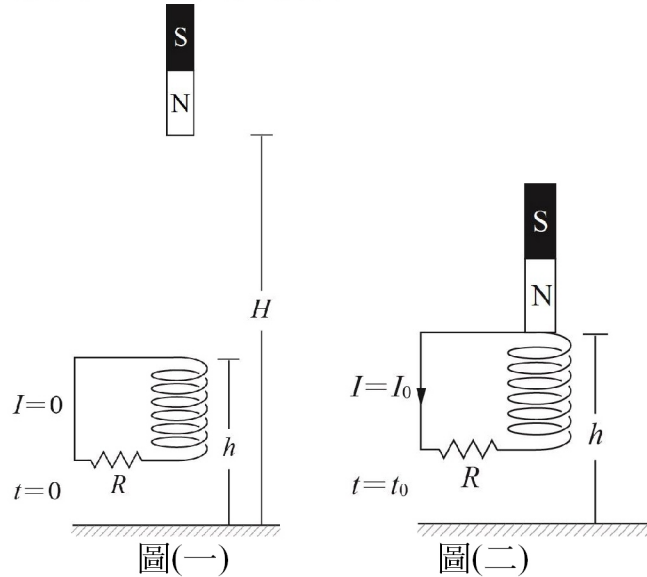


若 MN 導線中電流突然增大，則線圈 abcd 所受的合磁力方向為何？

- (A)向上 (B)向左 (C)向上 (D)垂直紙面射出 (E) 垂直紙面射入



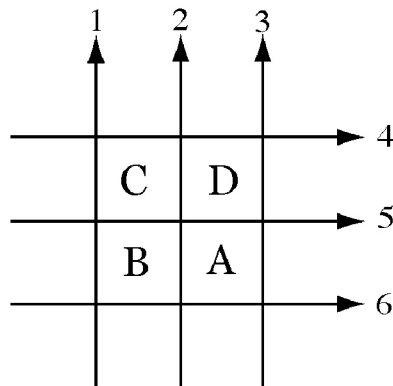
單 12. 一上端為 S 極的圓柱型磁鐵棒在時間 $t=0$ 時，自高處由靜止開始自由下落，此時磁鐵 N 極的高度為 H ，如圖(一)所示。



在時間 $t_0=t$ 時，磁鐵的 N 極恰好到達一個線圈中心軸上緣，此處的高度為 h ，此時通過線圈流經電阻為 R 的外接電線之應電流值為 I_0 ，如圖(二)所示。若線圈每單位長度的圈數為 n ，且可忽略線圈的電阻，則下列有關應電流的敘述，何者正確？

- (A) 若增加 H 則 I_0 減少
- (B) 若增加 n 則 I_0 增加
- (C) 若增加 h 則 I_0 增加
- (D) I_0 的大小與磁鐵在時間 t_0 時的速率無關
- (E) 若掉落時磁鐵的上端為 N 極，則 I_0 的大小與方向都不受影響

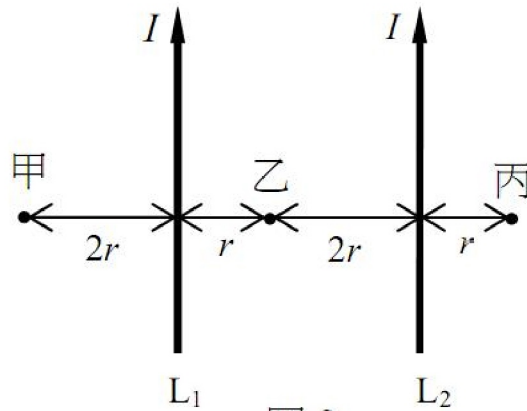
單 13. 如圖所示。條彼此絕緣的導線相互垂直放置，都通以方向如圖示的定值電流 I ，由導線圍成的 A、B、C、D 四個面積相同的區域，各區域內的磁場



- (A) A 區垂直紙面向外的磁場最強
- (B) B 區垂直紙面向內的磁場最強
- (C) C 區垂直紙面向外的磁場最強
- (D) D 區垂直紙面向外的磁場最強
- (E) 以上皆非。

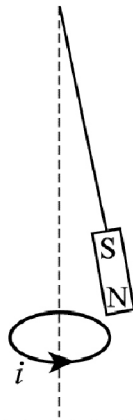


- 單 14. 兩平行導線 L_1 和 L_2 所載的電流均為 I ，且電流方向相同。
甲、乙、丙為兩導線所在平面上的三個點，其位置如圖所示。

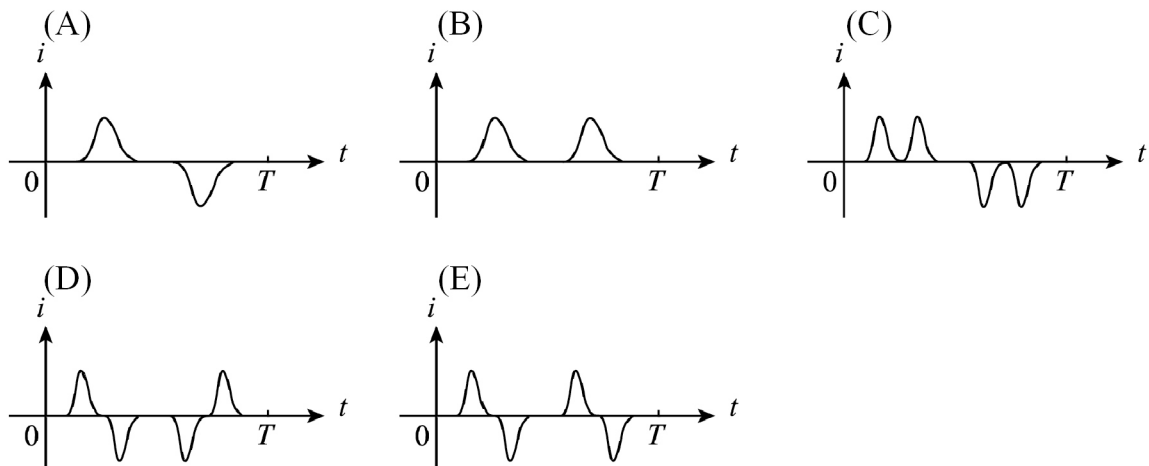


- 則有關載流導線 L_1 、 L_2 在甲、乙、丙三點產生的磁場，下列敘述何者正確？
 (A) 甲點的磁場方向為進入紙面 (B) 乙點的磁場方向為射出紙面
 (C) 丙點的磁場方向為射出紙面 (D) 三點的磁場量值由大到小依序為甲丙乙
 (E) 三點的磁場量值由大到小依序為丙甲乙

- 單 15. 一細長磁鐵棒繫於棉線下端形成單擺，並於此擺的正下方放置一環形導線，如圖所示，箭頭所示方向，表示導線上電流的正方向。



- 當時間 $t = 0$ 時，單擺由圖中的位置自靜止釋放而來回擺動。
若此單擺的擺動可視為週期運動，其週期為 T ，下列何者最可能表示，該導線上的電流 i 與時間 t 在單擺擺動一週期內的關係圖？





- 單 16. 某生做「電磁感應」的示範實驗時，先將具有鐵心的小線圈串接直流電源供應器，形成迴路以產生磁場，再利用一個只串接檢流計的大線圈，套在小線圈外圍檢測應電流。下列哪一項操作方式，不可能產生應電流？
- (A) 將小線圈在大線圈內外來回抽送
 (B) 將電源供應器的電壓忽大忽小的調節
 (C) 將電源供應器的正負端交換連接小線圈的兩端
 (D) 在小線圈的迴路中串接開關並交替斷開與接通的動作
 (E) 在大線圈的迴路中串接開關並交替斷開與接通的動作

- 單 17. 圖1為智慧手機之內，加速度感測器的放大示意圖。可以簡單看作中央有一個質量為 M 的物體經由力常數為 k 的兩條相同彈簧，與固定端①與②相連接。感測器平放於水平面(紙面)時，兩彈簧的自然長度各為 d_0 。將手機靜止直立並使其長邊沿著鉛垂線時，質量 M 的物體會像彈簧秤上的重物一樣，先輕微上下振盪，然後達成靜止平衡。人們透過無線傳送的方式，可遠端監視加速度感測器所測得的加速度。某生於時間 t_0 時，懸空拿著手機(①在上、②在下)，並使手機的長邊沿著鉛垂線，在保持靜止一小段時間後釋放，以進行手機沿著鉛垂線方向運動的實驗，依據感測器的讀數紀錄，彈簧力作用於質量為 M 的物體所產生的加速度隨時間的變化如圖2所示。在本題組中，重力與彈簧力以外的作用力均可忽略。依據以上資訊，回答問題：



圖 1

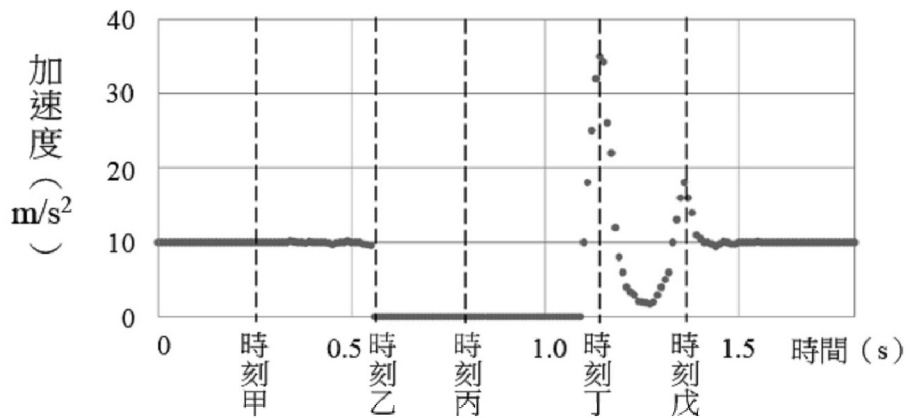


圖 2

[直立靜止的智慧手機可用來測量重力加速度。如果質量為 M 的物體維持靜止時，手機內加速度感測器的上下兩彈簧的長度分別為 d_1 與 d_2 且 $d_1 \neq d_2$ ，則該處的重力加速度，其量值為下列何者？

- (A) $\frac{2(d_1 - d_2)M}{k}$ (B) $\frac{(d_1 - d_2)M}{k}$ (C) $\frac{(d_1 - d_2)k}{2M}$ (D) $\frac{(d_1 - d_2)k}{M}$ (E) $\frac{2kM}{d_1 - d_2}$
- 單 18. 若圖 2 中五條虛線分別代表五個不同時刻，則下列哪一個時刻前後約 0.1 s 之間，質量 M 的物體是在作手機被放手後的自由落體運動？
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊

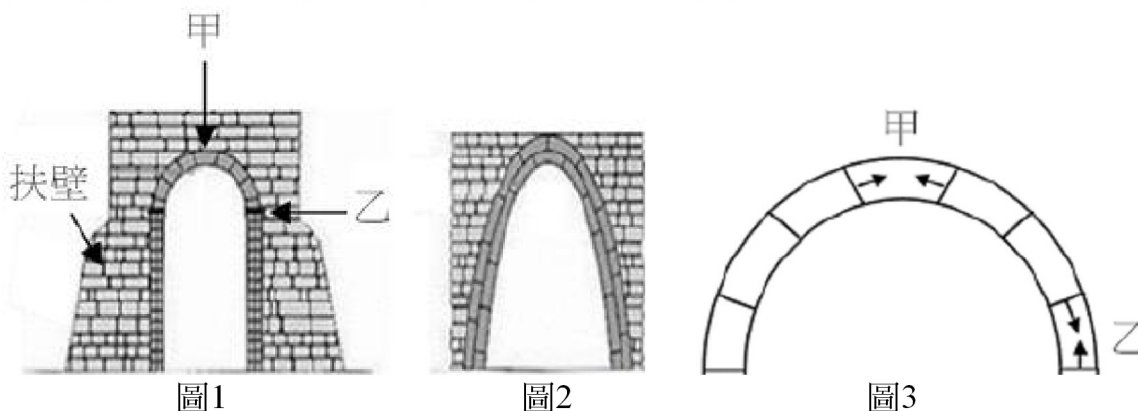


第二大題：多重選題，共 8 題，每題 5 分。

依指考方式計分。選項答錯，倒扣選項題分。

- 多 19. 一木塊在水平桌面上平移滑動，因為摩擦力的作用，最後會停下來。此木塊的質量為 m ，初速為 v ，木塊與桌面的靜摩擦係數為 μ_s 、動摩擦係數為 μ_k 、重力加速度為 g ，假設以上參數皆可變化，則改變哪些參數，會使木塊由開始平移運動到完全停下前所行經的距離產生變化？
(A) m (B) v (C) μ_s (D) μ_k (E) g

- 多 20. 建築結構必需考慮美觀與實用性，並呈現設計者的巧思。圖1 與圖2 的建築均不使用水泥，僅憑對石塊的精準切割與堆疊技術，而使其結構穩定屹立。圖3 顯示圖1 中甲、乙兩石塊各接觸面上的主要作用力，箭頭方向指出垂直接觸面的力方向。對乙石塊而言，上方接觸面對它所施的力有水平分量，下方接觸面所施的力則僅有垂直分量，因此乙石塊所受合力方向向右，加以拱門上方石塊的重量會對拱門兩側石壁造成力矩，因此乙下方的石壁旁需要有扶壁結構，來提供適度的水平支撐力與抗衡力矩，才能維持穩定的靜力平衡。圖2 所示的懸鏈式拱門，各石塊兩端接觸面受到的水平作用力彼此相消，因此它的兩側不需特別的支撐結構，不像圖1所示的圓形拱門需要很厚的扶壁，所以可以節省石材，且美觀自然。

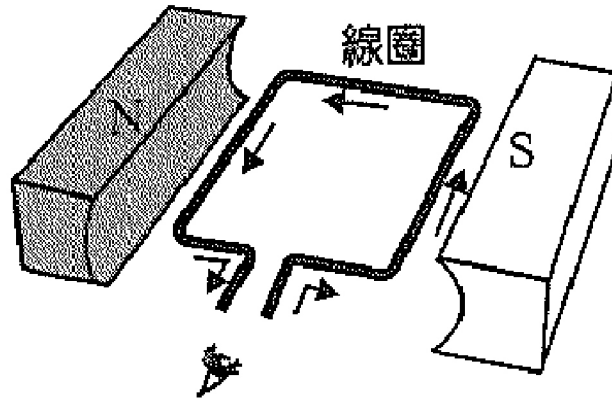


- 有關圖1 與圖2 兩種拱門的敘述，下列哪些正確？(應選2項)
(A)圖1圓形拱門的扶壁結構具有輔助建築物兩側力學平衡的作用
(B)圖1圓形拱門的扶壁結構僅為美觀，不具力學支撐作用
(C)圖2的懸鏈形拱門不具扶壁結構，整體結構駐立時，很難維持力學平衡
(D)圖2的懸鏈形拱門兩側向外的水平作用力比圓形拱門為小，故不需扶壁結構，仍可穩定駐立
(E)不使用水泥，圖1與圖2的建築均不能達成力學平衡

- 多 21. 下列選項中所述之物體或物理量， 哪些可以產生磁場？(應選3項)
(A)小磁針 (B)靜止電荷 (C)交流電流 (D)直流電流 (E)靜止的純水

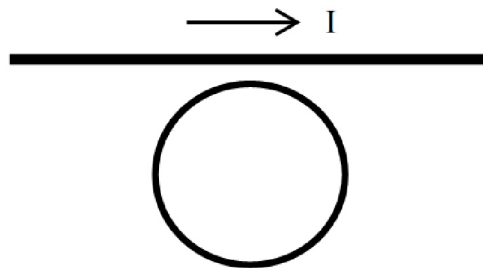


多 22. 有一儀器，如圖所示，將一線圈放置於一對磁鐵之間，線圈面與磁場夾一小角度，線圈面未平行磁場。已知此線圈有電流，電流方向如圖所示。觀察者由眼睛位置觀察線圈。下列敘述，何者正確？



- (A) 若此裝置為電動機，則線圈正在順時針轉動
- (B) 若此裝置為電動機，則線圈正在逆時針轉動
- (C) 若此裝置為電動機，則線圈不轉動
- (D) 若此裝置為發電機，則線圈正在順時針轉動
- (E) 若此裝置為發電機，則線圈正在逆時針轉動

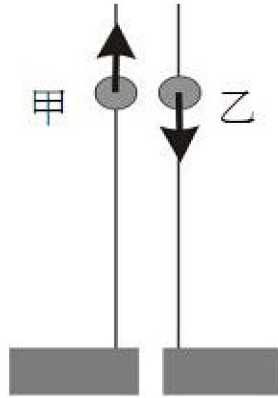
多 23. 在圖中，長直導線與導線環固定在同一紙平面上，當長直導線載有向右的電流 I 時，下列有關導線環上出現之應電流 i 的敘述，哪些正確？（應選 3 項）



- (A) 當 I 為定值時， i 為零
- (B) 當 I 隨時間增大時， i 為逆時鐘方向
- (C) 當 I 隨時間增大時， i 為順時鐘方向
- (D) 當 I 隨時間減小時， i 為逆時鐘方向
- (E) 當 I 隨時間減小時， i 為順時鐘方向

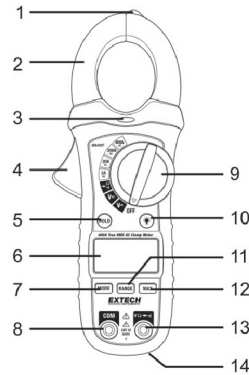


- 多 24. 地面鉛直上拋一小球，忽略空氣阻力。圖中甲和乙分別對應於小球由地面往上升及由最高點往下掉的過程中，在某一相同高度處的運動狀態，下列有關小球於甲、乙兩時刻對應的物理量，哪些一定相同？



- (A) 加速度 (B) 速度 (C) 位移 (D) 瞬時速度變化率 (E) 合力

- 多 25. 如圖所示的數位電表稱為數位鉤表，比一般三用電表多了一個夾子狀的鉗嘴裝置。不但具一般三用電表的大多數基本功能，最重要的是可很方便地用於測量大交流電流。

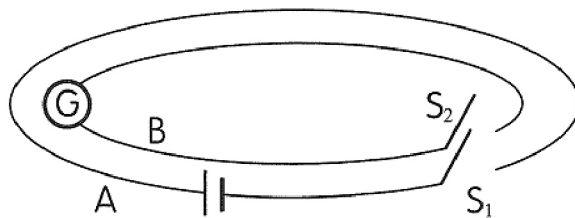


使用時只要將鉤表的鉗嘴卡住載有交流電流的導線，即可於螢幕上顯示該導線之電流值，不需拆卸或截斷導線與之串聯測量。交流鉤表的原理其實就是變壓器的原理，下列關於其原理的敘述，哪些錯誤？

- (A) 由鉗嘴的功能可知其最適合的材料為銅塊
 (B) 副線圈的圈數越多，則能測量越大的直流電流
 (C) 若欲測量一般家用電器使用時的電流，須將火線與地線分開後量測
 (D) 若待測電流為 10 A，副線圈的圈數為 100，
 則連結副線圈的鉤表輸入處的電流為 0.1 A
 (E) 若將鉗嘴視為變壓器的鐵心，鉗嘴卡住的待測電流為主線圈，
 則另有副線圈應纏繞於鉗嘴上



多 26. 如圖所示的裝置中，A、B 兩迴路中各有一電鍵 S_1 、 S_2 ，電鍵關上代表通路，打開表示斷路。迴路 A 中接有電源，迴路 B 中接有靈敏的檢流計 G。



下列操作及對應結果，何者正確？

- (A) 先關上 S_2 ，後關上 S_1 的瞬間，檢流計指針偏轉。
- (B) 先關上 S_1 ，後關上 S_2 的瞬間，檢流計指針偏轉。
- (C) S_1 、 S_2 閉合後，在打開 S_2 瞬間，檢流計指針偏轉。
- (D) S_1 、 S_2 閉合後，在打開 S_1 瞬間，檢流計指針偏轉。
- (E) 不論如何開、關，檢流計指針偏轉的方向均相同。

學測指考選擇題計分方式

- (1) 單選題：每題 n 個選項，其中只有一個是最適當的答案。
各題答對者得該題的分數；未作答、答錯或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。
- (2) 多選題：每題有 n 個選項，其中至少有一個是正確的選項。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得該題的分數；答錯 k 個選項者，得 $(n-2k)/n$ 題分；所有選項均未作答或答錯多於 $n/2$ 個選項者，該題以零分計算。

例：某多選題題分 2 分，有 5 個選項 A,B,C,D,E，正確答案為 A,C,D，甲、乙、丙、丁、戊 5 位考生之答案分別為「A,C,D」、「A,B,C,D」、「C,D,E」、「A,B」、「未作答」，則各生在該題之得分如下：

| 考生 | 作答答案 | 各選項對錯 | 計分方式 | 該題得分 |
|----|---------|-----------|-------------------------------|------|
| | | A B C D E | | |
| 甲生 | A,C,D | 0 0 0 0 0 | 2 | 2 |
| 乙生 | A,B,C,D | 0 X 0 0 0 | $[(5-2 \times 1)/5] \times 2$ | 6/5 |
| 丙生 | C,D,E | X 0 0 0 X | $[(5-2 \times 2)/5] \times 2$ | 2/5 |
| 丁生 | A,B | 0 X X X 0 | 0 | 0 |
| 戊生 | (未作答) | — — — — — | 0 | 0 |

試 題 結 束



台中一中 108學年度 第一學期
高一 第二次段考 物理試題 參考答案

1 EADEC **6** CECEC

11 BBCEE **16** EDC

19 BDE AD **21** ACD AE

23 ABE ACDE **25** AB AD