

臺中市立文華高級中等學校 111 學年度
學術性向資賦優異【數理類】學生入班鑑定
自然學科能力評量 1 (物理、地科) 試題卷

測驗說明：

1. 考試時間：80 分鐘

2. 題型題數：本試卷分為兩部分：

第一部分為物理試題，均為單一選擇題，共 37 題，每題2分，共74分。

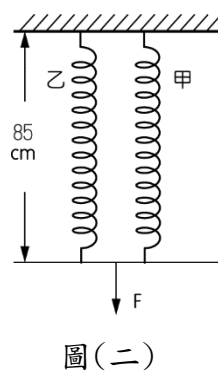
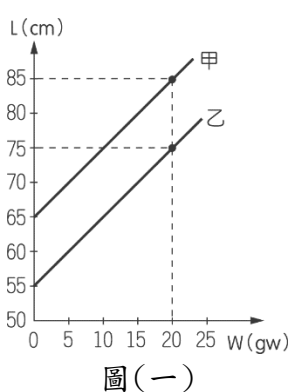
第二部份為地科試題，均為單一選擇題，共 13 題，每題 2 分，共 26 分。

3. 作答方式：

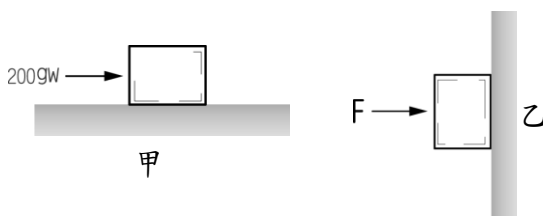
選擇題請選出一個最適當的選項，並請用 **2B 鉛筆**劃記在「答案卡」之選擇題答案區，否則不予計分。未作答、答錯、或劃記多於 1 個選項者，該題以零分計。

【第一部分：物理科(單選題)】請用 2B 鉛筆在答案卡上作答

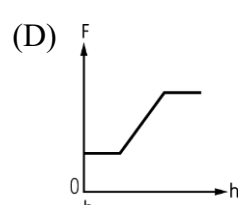
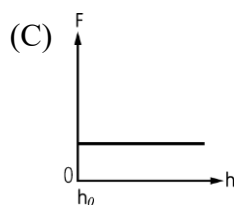
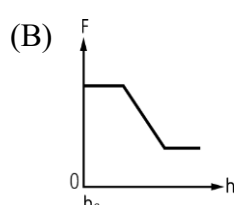
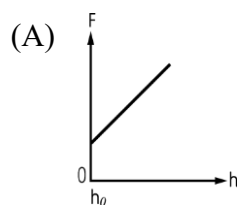
1. 在甲、乙兩條不同的彈簧下懸掛砝碼，彈簧長度 (L) 與砝碼重量 (W) 之關係如圖(一)所示，且兩彈簧質量皆可忽略。已知甲、乙彈簧的彈性限度皆為 100 gw。若將兩彈簧並聯後，向下用力拉長彈簧，同時要使兩彈簧的長度伸長至 85 cm，如圖(二)所示，則施力 F 的大小應為多少 gw？ (A) 30 (B) 40 (C) 50 (D) 60 (E) 70。



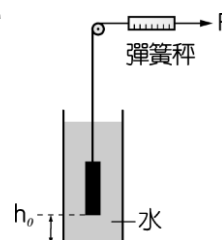
2. 甲、乙為粗糙程度相同的平面，木塊重 500 gw，水平放置在甲平面上時最大靜摩擦力為 200 gw，若將其直立在乙鉛直面上時，欲使木塊不會下滑，則至少需施水平力 F 為多少 gw？ (A) 1500 (B) 1250 (C) 700 (D) 500 (E) 200。



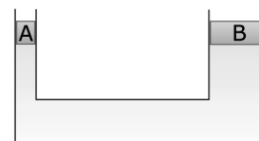
3. 在彈簧秤的一端綁一物體，該物體的密度大於水。將此物體置於離容器底部 h_0 的高度。若施一力 F 於彈簧秤，將其等速且緩慢拉出水面，如右圖所示。則關於施力 F 與物體距容器底部距離 h 之關係圖，下列何者正確？



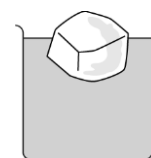
(E) 以上皆非。



4. 在水平桌面上，放置一個盛水連通管，此連通管左管管半徑為右管管半徑的 $\frac{2}{3}$ 。現於兩管口上各放置與管口口徑相同的 A、B 兩個活塞，忽略活塞與管壁的摩擦力，當兩活塞達到平衡時兩管水面恰好一樣高，如右圖所示。則活塞 A、B 的重量比為何？
(A) 2:3 (B) 3:2 (C) 1:1 (D) 9:4 (E) 4:9。

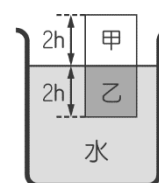


5. 如右圖，一底面積為 100 cm^2 的圓柱形杯子，裝了密度為 2 g/cm^3 的某液體，若放入一質量為 100 g 的冰塊時，液面高度為 20 cm ，則當冰塊完全融化後，杯內底部受到壓力的變化，下列敘述何者正確？
(A) 因為冰融化後液面高度不變，所以壓力不變
(B) 因為冰融化後液面高度升高，所以壓力變大
(C) 因為冰融化後液面高度降低，所以壓力變小
(D) 因為冰融化後杯內物質總質量不變，所以壓力不變
(E) 以上皆非。

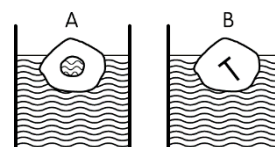


6. 若在地球表面某處的大氣壓力為 1033 gw/cm^2 ，而該處有一面積為 80 cm^2 的飯盒頂蓋，且頂蓋成水平，則大氣由上向下對頂蓋所施的力約為多少牛頓？ (A) 83 (B) 125 (C) 455 (D) 760 (E) 810。

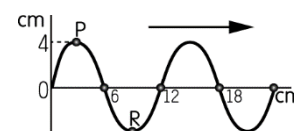
7. 將甲、乙兩物體疊在一起，放入一盛水的燒杯內，待靜止後，甲、乙兩物體的接觸面恰好與水面在同一高度，如右圖所示。假設甲、乙兩物體為具有相同體積的正立方體，它們的密度不同，甲物體的密度為 0.4 g/cm^3 ，則下列敘述何者正確？
(A) 乙物體的密度小於 0.4 g/cm^3
(B) 乙物體的密度等於 0.4 g/cm^3
(C) 緩慢地拿走甲物體後，乙物體沉在水面下的高度變為 $1.2 h$
(D) 緩慢地拿走甲物體後，乙物體沉在水面下的高度變為小於 h
(E) 緩慢地拿走甲物體後，水面高度保持不變。



8. 如右圖，A、B 兩容器中各有一大塊冰浮在水面上，A 的冰塊中有一部分未凍結的水、B 的冰塊中有一鐵塊被凍結在內部，則冰塊融化後容器的水面高度變化下列何者正確？
(A) A 升高、B 下降 (B) A 不變、B 下降 (C) A 下降、B 不變 (D) A 下降、B 升高
(E) A 不變、B 升高。

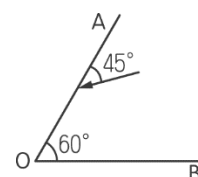


9. 有一連續週期繩波，其傳播情形如右圖所示，若波源每秒產生 0.5 個波，則下列敘述何者錯誤？
(A) P 點回到平衡位置所需之最短時間為 0.5 秒
(B) 此連續週期波的波速為 6 cm/s
(C) 波形移動 6 cm 時，R 點移動 8 cm
(D) 若週期減半，則 P、R 兩點間的水平距離變為 3 cm
(E) 若頻率變為 3 倍，則波速變為 18 cm/s 。

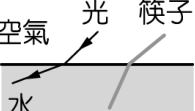
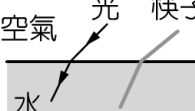
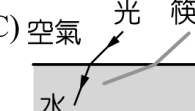
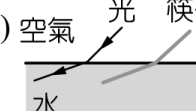


10. 甲身高 180 公分、眼距頭頂 8 公分，乙身高 160 公分、眼距頭頂 6 公分，兩人同居一室。今欲懸掛一平面鏡於牆，使兩人站立照鏡時均可見自己全身像，則所需最小鏡長為多少公分？ (A) 99 (B) 90 (C) 86 (D) 80 (E) 77。

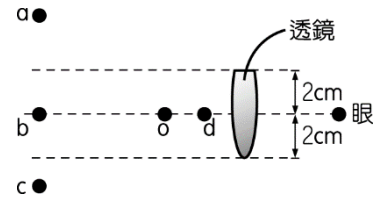
11. 右圖為光線反射之示意圖。AO、BO 兩平面鏡的鏡面夾角為 60° 。有一光線射向 AO 鏡，且與 AO 鏡面的夾角為 45° ，則光線經 AO、BO 鏡面兩次反射後的偏向角(累計的偏轉角度)應為何？
(A) 320° (B) 240° (C) 120° (D) 60° (E) 45° 。



12. 光由空氣射入水中的光路徑與筷子放入水中的視覺圖像，下列何者正確？

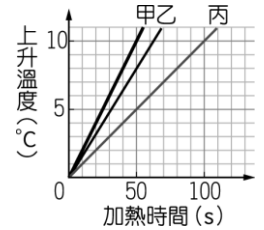
- (A)  (B)  (C)  (D)  (E) 以上皆非。

13. 將一直徑 8 cm 的圓形凸透鏡，截去上半部，而將下半部豎立起來，如右圖。今將一小物體置於「在距透鏡一倍焦距以內，較透鏡底端高 2 cm」之 O 點處，同時由透鏡另一側之等高處，望向此物體，則將見其像可能位於何處？
(A) o 處 (B) a 處 (C) b 處 (D) c 處 (E) d 處。

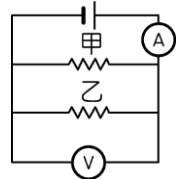


14. 一溫度計放入 0°C 的冰水中，溫度計顯示為 -2°C ；放入 100°C 的沸水中，溫度計顯示為 103°C 。將此溫度計放入某液體中，溫度計顯示為 19°C ，則該液體實際溫度應為多少 $^{\circ}\text{C}$ ？ (A) 18°C (B) 19°C (C) 20°C (D) 21°C (E) 22°C 。

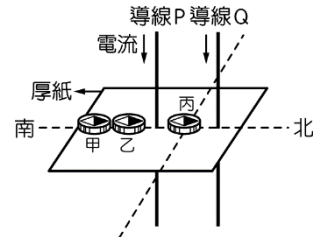
15. 甲、乙、丙三個金屬塊，質量分別為 100 g、100 g、200 g，以相同的穩定熱源分別對三者加熱，其加熱時間與上升溫度的關係如右圖。已知加熱過程中三金屬塊皆保持固態且無熱量散失，甲、乙、丙的比熱分別為 $S_{\text{甲}}$ 、 $S_{\text{乙}}$ 、 $S_{\text{丙}}$ ，則下列關係式何者正確？
(A) $S_{\text{甲}} = S_{\text{丙}} < S_{\text{乙}}$ (B) $S_{\text{甲}} = S_{\text{乙}} < S_{\text{丙}}$ (C) $S_{\text{甲}} > S_{\text{乙}} = S_{\text{丙}}$ (D) $S_{\text{甲}} > S_{\text{乙}} > S_{\text{丙}}$
(E) $S_{\text{甲}} < S_{\text{乙}} < S_{\text{丙}}$ 。



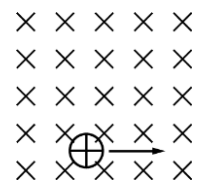
16. 某電路裝置如右圖所示，甲、乙為相同規格的電阻線， \odot 和 A 分別代表理想伏特計和理想安培計，而該電池為非理想電池(內電阻不為零)。現若將電路中的甲電阻拆除，則下列敘述何者正確？
(A) 乙電阻的耗電功率變小 (B) 伏特計讀數變小 (C) 安培計讀數變大
(D) 電池生熱功率變大 (E) 電池的輸出電功率變小。


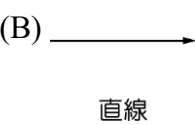
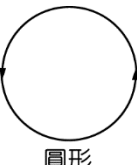
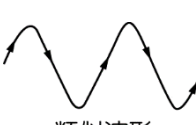


17. 如右圖所示，兩條導線 P、Q 垂直穿過一水平之厚紙板，兩導線電流量值相同且方向均向下，若在厚紙上放置甲、乙、丙三個磁針(丙與 P、Q 等距)，則下列敘述何者正確？
(A) 在丙點，P、Q 兩導線造成的磁場方向相同
(B) 甲、乙、丙三處磁場強度以丙點最大
(C) 甲、乙、丙三處磁場強度以甲點最小
(D) 甲、乙、丙三處磁場強度以乙點最大
(E) 甲處磁針指向北偏東的方位。

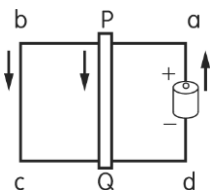


18. 在一個範圍無限大的均勻磁場中(\times 代表磁力線方向為垂直射入紙面)，一個帶正電的質子，某一瞬間運動方向如右圖所示(平行紙面向右)。則在不考慮任何阻力，只考慮質子與磁場的交互作用下，此質子在磁場中的運動軌跡下列何者正確？

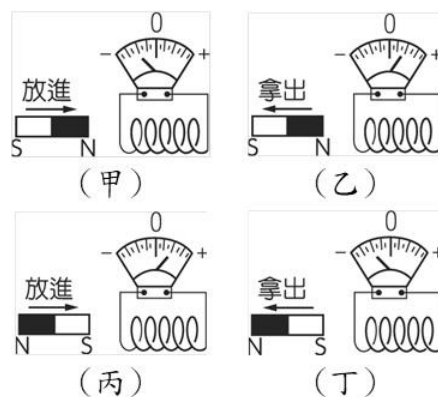


- (A)  拋物線 (B)  直線 (C)  圓形 (D)  類似波形 (E) 以上皆非。

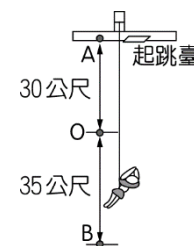
19. 如右圖，水平擺放一矩形的銅線 abcd，在迴路中央放置一金屬棒 PQ，接一電池後，均通有電流。則金屬棒 PQ 受到 bc、da 的電流所產生的磁場作用，其所受的合磁力方向下列何者正確？
(A) 方向向右 (B) 方向向左 (C) 方向向上 (D) 方向向下 (E) 合磁力為零。



20. 下圖(甲)為磁棒 N 極接近線圈時檢流計指針偏轉的情形，試問相同裝置的其他(乙)、(丙)、(丁)三圖中，哪些檢流計指針偏轉方向是正確的？ (A) 僅有乙 (B) 僅有丙 (C) 僅有乙丁 (D) 僅有乙丙 (E) 乙丙丁皆正確。



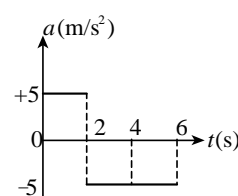
21.某人參加高空彈跳的活動，如果彈力繩的自然長度是 30 公尺，人從起跳臺向下跳時，最多可以下墜 65 公尺到達 B 點，如右圖所示，則人從 O 點降至 B 點的過程中，人的動能、重力位能以及彈力繩的彈力位能分別如何變化？



- (A)人的動能漸增、重力位能漸減，而彈力繩的彈力位能漸減
 (B)人的動能漸減、重力位能漸減，而彈力繩的彈力位能漸增
 (C)人的動能漸增、重力位能漸減，而彈力繩的彈力位能漸增
 (D)人的動能先漸增後漸減、重力位能漸減、彈力繩彈力位能漸增
 (E)人的動能先漸減後漸增、重力位能漸減，而彈力繩的彈力位能漸減。

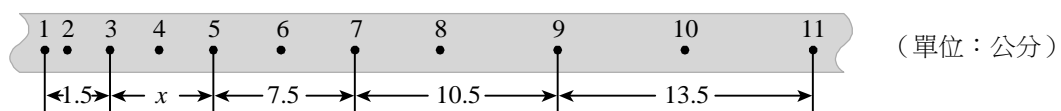
22.小明駕車以 30 公尺/秒、小華駕車以 20 公尺/秒之速率在高速公路同一車道中同向前進，若小明在離小華車後方距離 d 處發現小華的車後立即踩煞車而使其車獲得 -2 公尺/秒² 之定值加速度，為使兩車不致相撞，則 d 之值至少應大於多少公尺？ (A) 3 (B) 9 (C) 16 (D) 20 (E) 25 。

23.一人以初速 10 公尺/秒向右作直線運動，其加速度 a 對時間 t 之關係如右圖所示。則於 6 秒內，此人運動離出發點向右所達之最遠距離為多少公尺？ (A) 30 (B) 45 (C) 70 (D) 90 (E) 105 。



24.某生作「直線等加速度實驗」，滑車自靜止起拉動紙條通過電鈴計時器，在 5 秒內紙帶上留有 51 個痕點。今滑車拉動紙帶，分析紙帶上痕點如下圖所示，則圖中第 9 痕點對應滑車的瞬時速度量值應為多少公分/秒？

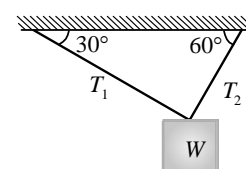
- (A) 5 (B) 25 (C) 45 (D) 60 (E) 75 。



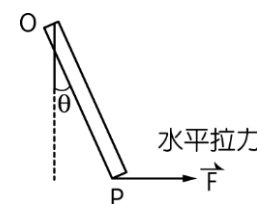
25.不計空氣阻力，從高 80 公尺的樓頂使甲球靜止落下，同時將乙球自樓底(地面)以初速 16 公尺/秒鉛直上拋，假設地表處的重力加速度 $g = 10$ 公尺/秒²，則當兩球相遇瞬間，乙球的速度為何？

- (A) 8 公尺/秒上升 (B) 8 公尺/秒下降 (C) 34 公尺/秒上升 (D) 34 公尺/秒下降 (E) 無法在空中相遇。

26.如右圖所示，一物體重 W ，為二繩所繫住，則繩張力 T_2 量值應為 (A) $\frac{1}{2}W$ (B) $\frac{\sqrt{3}}{2}W$ (C) $\frac{\sqrt{2}}{2}W$ (D) $\frac{5}{2}W$ (E) $\frac{3}{2}W$ 。

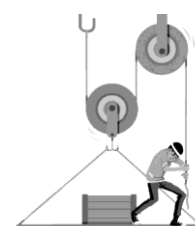


27.如右圖，OP 為一均勻木棒，可繞垂直紙面、通過 O 點的水平軸自由轉動。現以水平拉力 \vec{F} 作用於 P 點，將木棒從鉛直下懸的狀態 ($\theta = 0^\circ$) 緩慢地拉起，但 $\theta < 90^\circ$ ，則在拉起的過程中，水平拉力 \vec{F} 的大小、其相對於轉軸的力臂長度、其相對於轉軸產生的力矩，三個物理量將隨 θ 之漸增而如何變化？

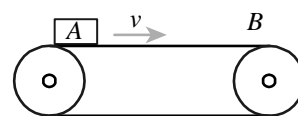


- (A)三量皆變小 (B)力變小，力臂變長，力矩變小 (C)力變大，力臂變短，力矩變小
 (D)力變大，力臂變短，力矩變大 (E)三量皆變大。

28.如右圖所示的滑輪組由一個定滑輪和一個動滑輪所組成，某人欲操縱滑輪組，使人本身和搭載的木箱得以保持靜力平衡。假設載物平台重量為 30 公斤重、木箱重量為 100 公斤重，忽略繩、滑輪組的重量與所有阻力，則在不離開平台的條件下要使整個系統保持靜力平衡，人的體重至少要多少公斤重？ (A) 45 (B) 55 (C) 65 (D) 85 (E) 105 。

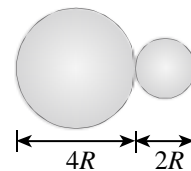


29. 一個緊繃的輸送帶始終保持以 $v=4$ 公尺/秒的等速率運動，如右圖所示。現將質量 1 公斤的物體，無初速地放在左端 A 點處之皮帶上，物體即開始向右運動。已知物體與皮帶間的動摩擦係數為 0.2、靜摩擦係數為 0.3，假設重力加速度 $g=10$ 公尺/秒²，則物體經過多久，可從 A 點運動到皮帶右端、與 A 點相距 6 公尺的 B 點？



(A) 1.5 (B) 2.0 (C) 2.5 (D) 4.5 (E) 5.0 秒。

30. 如右圖所示，將密度相同且皆均勻分布的大、小兩實心球彼此緊靠，大球直徑為 $4R$ 、小球直徑為 $2R$ 。已知小球的質量為 m ，則大、小兩球間的萬有引力值應為



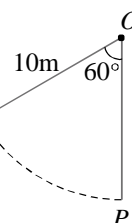
(A) $\frac{8Gm^2}{9R^2}$ (B) $\frac{4Gm^2}{9R^2}$ (C) $\frac{5Gm^2}{27R^2}$ (D) $\frac{Gm^2}{R^2}$ (E) $\frac{2Gm^2}{3R^2}$ 。

31. 一個體重為 60 公斤重的人，站立於電梯內的磅秤上，當電梯由靜止開始運動後，磅秤讀數於前 5 秒內為 72 公斤重、5 至 10 秒內為 60 公斤重、最後 10 秒為 54 公斤重直至電梯停止；已知重力加速度 $g=10$ 公尺/秒²，則此 20 秒內電梯的位移為何？ (A) 下降 100 (B) 上升 100 (C) 下降 125 (D) 上升 125 (E) 上升 160 公尺。

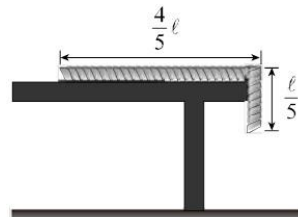
32. 以地面為重力位能的零位面，地表處重力加速度為 g ，若在地表附近有一質量為 m 之質點由高 h 處靜止下落，不計空氣阻力。則當質點之動能恰為重力位能 2 倍的瞬間，物體之速率應為何？

(A) \sqrt{gh} (B) $\sqrt{2gh}$ (C) $\sqrt{3gh}$ (D) $\frac{1}{2}\sqrt{gh}$ (E) $\sqrt{\frac{4}{3}gh}$ 。

33. 如右圖所示，有一個擺線長度為 10 公尺的單擺，其擺錘質量為 1 公斤。今於擺線與鉛垂線夾角 60° 處，將擺錘由靜止釋放。忽略空氣阻力與擺線質量，已知重力加速度為 10 公尺/秒²，則擺錘通過最低點 P 時的速率為多少公尺/秒？ (A) 10 (B) 12 (C) 14 (D) 18 (E) 20。

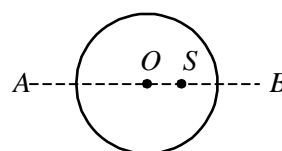


34. 如右圖，一長度為 ℓ 、質量為 $2m$ 的均勻繩子，其中 $\frac{4}{5}\ell$ 的長度置於一光滑之水平桌面上，其餘 $\frac{1}{5}\ell$ 的長度則懸吊於桌邊下垂。若要將此繩子全部拉回桌面上，則至少需作功



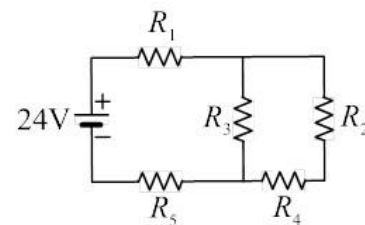
(A) $mg\ell$ (B) $\frac{1}{50}mg\ell$ (C) $\frac{1}{25}mg\ell$ (D) $\frac{1}{12}mg\ell$ (E) $\frac{1}{2}mg\ell$ 。

35. 如右圖所示，玻璃球球心為 O 點，球心右側有一 S 點，則在球兩側、 OS 連線上之 A 、 B 兩觀察者所見 S 之像分別較 S 之實際位置為



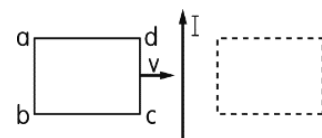
(A) 近、近 (B) 遠、遠 (C) 遠、近 (D) 近、遠 (E) 皆在原處。

36. 如右圖所示的電路，已知 $R_1=5$ 歐姆， $R_2=2$ 歐姆， $R_3=3$ 歐姆， $R_4=4$ 歐姆， $R_5=5$ 歐姆，電池無內電阻。則電阻 R_2 的耗電功率為多少瓦特？



(A) $\frac{1}{9}$ (B) $\frac{8}{9}$ (C) $\frac{16}{9}$ (D) $\frac{48}{9}$ (E) 20 瓦特。

37. 如右圖，金屬框 $abcd$ 與直導線在同一平面上，直導線通有固定強度的電流 I 。現當金屬框由左向右等速度 v 通過直導線時，金屬框中的感應電流方向應為何？

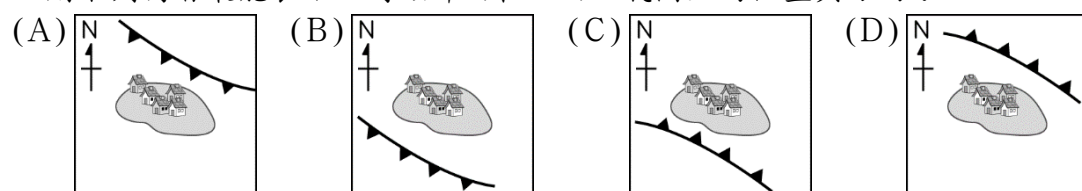


(A) 保持順時針 (B) 先順時針、後逆時針 (C) 先逆時針、後順時針
(D) 先逆時針、後順時針、再逆時針 (E) 先順時針、後逆時針、再順時針。

【第二部分：地球科學科(單選題)】請用 2B 鉛筆在答案卡上作答

- 38.有關太陽系的敘述，下列何者正確？
(A)金星是最靠近太陽的行星
(B)木星主要是由岩石和金屬構成
(C)地球是太陽系中體積第三大的行星
(D)火星大氣中略含有水氣，兩極亦有冰形成的極冠。
- 39.山崩常在連續數日大雨之後發生，因為雨水會對土體有何影響？
(A)溶解了岩石中部分礦物，造成土體疏鬆
(B)增加土體重量，提高下滑力
(C)有附著力，增加了土體與岩盤之間的摩擦力
(D)使土體重量減輕，下滑力減少。
- 40.化石為古代生物的遺骸或生物活動所留下的痕跡，包括生理作用的排泄物等，下列哪一組岩石中最容易發現化石？(A)安山岩、花岡岩 (B)片岩、板岩 (C)砂岩、頁岩 (D)大理岩、玄武岩。
- 41.發生日食的時候，下列敘述何者錯誤？
(A)這一天潮汐特別大
(B)月球居位於地球與太陽之間且三者成一直線
(C)若月球的本影能到達地面，則地球上有些地區可以看到日全食
(D)當天晚上仍然可以看見上弦月。
- 42.已知流水為侵蝕作用之主要營力，下列敘述哪些是正確的？(甲)流量大時，侵蝕力大；(乙)流量大時，搬運之顆粒較大，但量較少；(丙)河流之凸岸處，流水對河床的沉積作用較大；(丁)流量小時，沉積物的顆粒較大。
(A)甲乙 (B)乙丁 (C)甲丙 (D)丙丁。
- 43.下列有關「板塊構造學說」的敘述，何者正確？
(A)歐亞板塊意指歐亞陸地，並不包含海洋地區
(B)臺灣因地質年代很年輕，故離太平洋中洋脊很近
(C)板塊的邊界常是地震帶
(D)臺灣地體構造主要因受太平洋與歐亞板塊互相擠壓而成。
- 44.關於「彗星」的敘述，下列何者錯誤？
(A)彗星也是太陽系內的天體
(B)彗星主要由岩石和金屬所構成
(C)彗星運行至太陽附近時會產生彗尾
(D)彗尾方向背離太陽。
- 45.關於花岡岩的敘述，下列何者正確？
(A)主要組成的礦物為角閃石、輝石與方解石
(B)花岡岩外觀皆呈深黑色
(C)花岡岩又稱為水晶
(D)花岡岩為岩漿於地底深處冷卻形成。
- 46.某日如玲在嘉義的外婆家觀看日出，發現自己的影子在西偏北方向；同日中午，她的影子在正北方，且與身高大約等長；日落時影子則在東偏北方向，則這天最可能為下列哪一天？
(A)冬至 (B)秋分 (C)夏至 (D)春分。

47.某座島的西南方有一個冷氣團，東北方有一個暖氣團。若冷氣團勢力比暖氣團強而形成鋒面，使島上降雨且變冷，則下列何者最能表示此時該鋒面在地面天氣圖上的位置與方向？

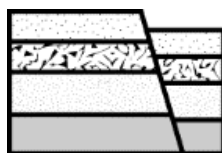


48.空氣由高壓流向低壓形成了「風」，但吾人發現北半球地區，經過長距離吹送的風將會改變其方向而向右偏轉，試問發生該現象的原因為何？

- (A)地球自轉之故 (B)海陸比熱不同 (C)溫度高低差異 (D)高低壓差值產生變化。

49.如圖為地層受到作用力而形成的哪一種地質構造？

- (A)正斷層 (B)逆斷層 (C)背斜褶皺 (D)向斜褶皺。



50.關於火成岩，下列敘述何者正確？

- (A)均是岩漿噴發至地表凝固所形成的岩石
(B)不同種類的火成岩，礦物結晶顆粒大小也可能不同
(C)是以岩漿黏合固態礦物顆粒形成的岩石
(D)是發現化石的常見岩石。