

臺中市立文華高級中等學校 110 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：

第一部份為物理試題，均為單一選擇題，共 37 題，每題 2 分，共 74 分。

第二部分為地科試題，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。

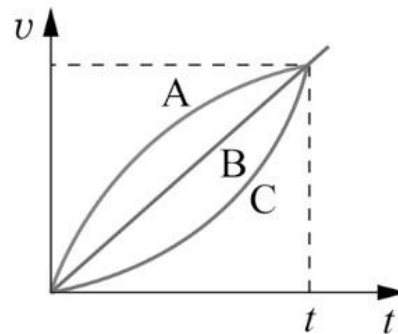
【第一部分：物理科(單選題)】請用 2B 鉛筆在答案卡上作答

1. 電器的功率表示該電器每秒消耗掉的能量，請問下列何者為功率的單位？

- (A) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3$ (B) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$ (C) $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^3$ (D) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ (E) $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}$

2. A、B 及 C 三物體作直線運動，其 v-t 圖如右圖，則下列敘述何者正確？

- (A) 0~t 這段時間內，C 的平均速度為最大 (B) 0~t 這段時間內，三者位移相同
(C) 時刻 t 瞬間，A 的速度最大 (D) 時刻 t 瞬間，C 的加速度為最大



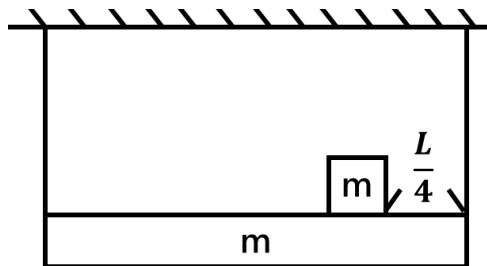
3. 小明遠遠地看到要搭的公車已經進站，於是以全速衝刺，全程均保持 $8(\text{m}/\text{s})$ 的跑速。公車司機沒有發現小明，讓

公車以 $2(\text{m}/\text{s}^2)$ 的加速度離站。請問公車開始加速時，小明與車門的距離必須小於多少距離(m)，才有機會跑到車門旁讓司機發現？

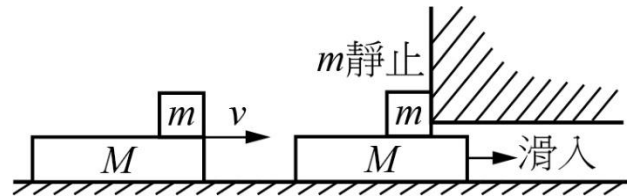
- (A) 10 (B) 12 (C) 15 (D) 16 (E) 20

4. 如圖，一個長板長度為 L、質量為 m，兩端以細繩懸吊在天花板。距長板右端 $\frac{L}{4}$ 處，放上一個質量亦為 m 的小方塊，請問右繩的張力為何？（重力加速度為 g）

- (A) $\frac{5}{4}mg$ (B) $\frac{4}{3}mg$ (C) $\frac{3}{2}mg$ (D) mg (E) $\frac{3}{4}mg$



5. 如圖，有一個質量為 M 的長板上，其最右端放著一個質量為 m 的盒子，兩物一起以速度 v 在水平桌面上向右移動，且長板 M 與桌面間無摩擦。移動一段距離後，盒子撞上右側牆壁而靜止，但牆壁下面有一空間讓長板繼續往右滑。假設盒子撞牆後，兩物之間動摩擦力為 f ，請問下列敘述何者正確？

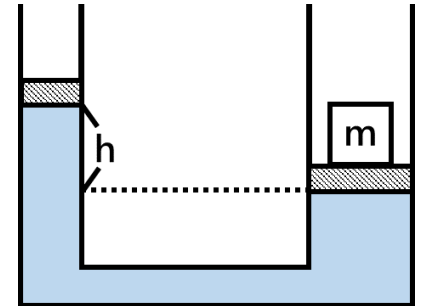


- (A) 盒子撞牆後，長板 M 保持等速度前進 (B) 盒子撞牆後，盒子 m 所受摩擦力向左 (C) 盒子撞牆後靜止，所以撞牆後牆壁給盒子的正向力為 0 (D) 若盒子始終都留在長板上，則長板的最小長度應為 $\frac{Mv^2}{2f}$

6. A、B 兩立方體由相同密度的材質製成，邊長比為 1:2。將 A 疊放在 B 上時，AB 接觸面的壓力為 P_A ；將 B 疊放在 A 上時，AB 接觸面的壓力為 P_B 。請問， $P_A:P_B$ 的比值為何？

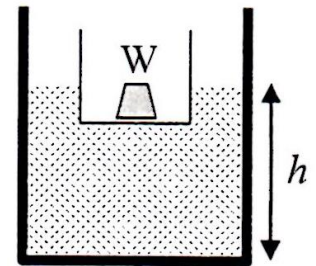
- (A) 2 (B) 1 (C) 1/2 (D) 1/4 (E) 1/8

7. 如圖，一 U 型連通管，內裝有密度為 d 的液體，兩側有可以自由上下移動的小平台，左、右兩平台的面積分別為 A 、 $2A$ ，而且平台本身的重量可以忽略。於右側放上質量 m 的木塊，請問此時兩平台的高度差為何 h ？



- (A) $\frac{m}{3dA}$ (B) $\frac{m}{2dA}$ (C) $\frac{2m}{3dA}$ (D) $\frac{m}{dA}$ (E) $\frac{3m}{2dA}$

8. 一內有金屬塊 W 之小木桶（木桶質量不計），整體浮在一裝有水之容器水面上，如圖所示。今將金屬塊 W 由木桶內取出置入容器之水中，金屬塊在沉入底部後，試問容器內的水面高度 h 會如何改變？



- (A) 變高 (B) 變低 (C) 不變

- (D) 水面高度是否改變，取決於木桶的截面積和金屬塊的重量 W

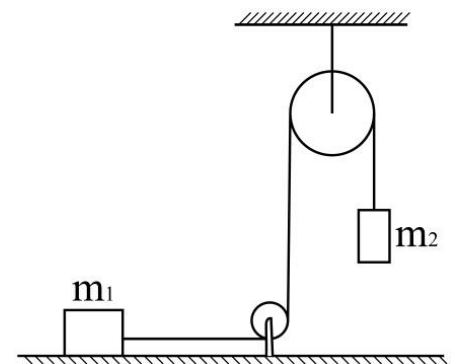
9. 若在杯中倒入一些甜度較高的含糖飲料，再放入一些冰塊。待冰塊融化後，液面與融化前相比會如何變化？

- (A) 上升 (B) 下降 (C) 不變 (D) 不一定，要看冰塊與飲料的重量比

10. 如右圖，地面光滑且繩與滑輪質量不計。 $m_1=4\text{ kg}$ ， $m_2=6\text{ kg}$ ，請問此時 m_1

的加速度為何 (m/s^2)？（設重力加速度為 10 公尺/秒^2 ）

- (A) 2 (B) 6 (C) 10 (D) 12 (E) 15



11. 打開水龍頭，除了有水流出之外，管內的水也隨著流動。此時突然將水龍頭關閉，流動的水會對水龍頭匣門產生衝擊力，此為水錘效應，而管徑越大、出水量越大的管線，產生的水錘效應越明顯。請問，水與匣門間的衝擊力可以用牛頓第幾定律解釋？

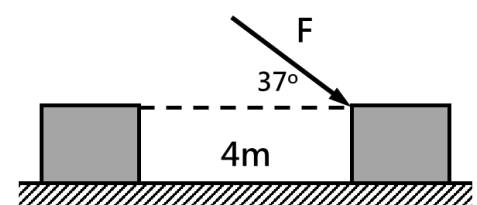
- (A) 第一定律 (B) 第三定律 (C) 第一定律與第二定律 (D) 第一定律與第三定律 (E) 第二定律與第三定律

12. 考慮在太空中，繞地球做等速率圓周運動的衛星（亦即衛星軌道為圓形，且隨時保持等速率）。已知向心力大小正比於速率平方，反比於到地心的距離，請問下列敘述何者正確？

- (A) 衛星在太空中距離地球太遠，故萬有引力的影響可以忽略不計
(B) 衛星需不斷消耗燃料向太空噴氣，以產生指向地心的向心力
(C) 若公轉過程中，衛星與太空垃圾發生碰撞而使速度減慢，衛星會因而遠離地球
(D) 若衛星的公轉速度越快，則衛星的軌道需離地面越近

13. 如附圖所示，某人以 $F=50\text{ 牛頓}$ 的力，將一木箱持續推了 4 公尺 的距離，則此人作功多少焦耳？

- (A) 200 (B) 160 (C) 120 (D) 90 (E) 0

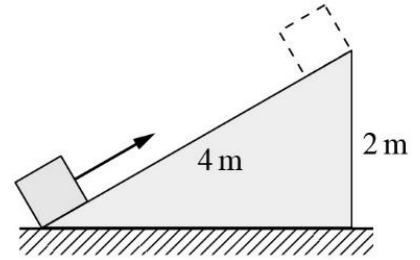


14. 呈上題，若地面與木箱之間有摩擦力，且增加推力 F 與水平面之間的夾角 ($\leq 90^\circ$)，請問下列敘述何者正確？

- (A) 若仍能移動 4 公尺，摩擦力作的負功量值變大
- (B) 若仍能移動 4 公尺，則推力做功不變
- (C) 只要夾角不為 90° ，木箱均可被推動
- (D) 同樣時間，木箱移動的距離會變長

15. 如附圖所示，在高 2 公尺、長 4 公尺的光滑斜面上，把質量 10 公斤的物體，沿斜面推到頂端，則重力對物體做功多少焦耳？（設重力加速度為 10 公尺/秒^2 ）

- (A) -100 (B) -200 (C) 200 (D) -400 (E) 400

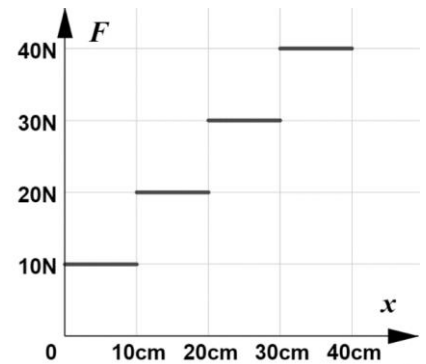


16. 呈上題，若物體在斜坡底部有速度，並具有 80 焦耳的動能。現以一定力 F 將物體沿著斜面上推，若想將此物體推上斜坡頂端，這個定力至少要多大(N)？

- (A) 20 (B) 30 (C) 40 (D) 50 (E) 60

17. 有一損壞彈簧，其彈力 F 不符合虎克定律。 F 隨形變量 x 的變化如右圖所示。請問將此彈簧從伸長 10 公分拉長為伸長 40 公分，需做功多少焦耳？

- (A) 7.5 (B) 8 (C) 9 (D) 10 (E) 11



18. 不計空氣阻力，以地表為位能零點。一個石子最高可拋到 h 公尺之高度，則

當石子被拋至 $\frac{h}{2}$ 公尺高度時，物體的位能與動能的比為

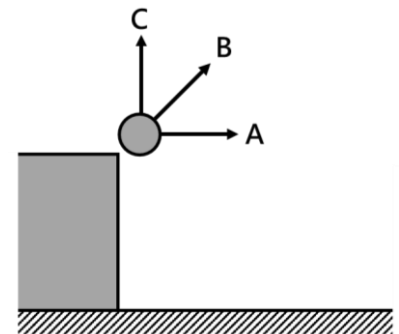
- (A) 2 : 1 (B) 1 : 2 (C) 1 : 3 (D) 3 : 1 (E) 1 : 1

19. 在地面上將球鉛直上拋，若上升的最大高度為 H ，將拋射的初速加倍後，則上升的最大高度變為 H 的若干倍？

- (A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 8 (E) 16

20. 在高處以相同的速率將球向三種不同方向拋出，方向如右圖所示，請問往哪個方向拋出的球需要花最久的時間落地？

- (A) A (B) B (C) C (D) 三者相同 (E) 要知道高度與拋出速率才能決定

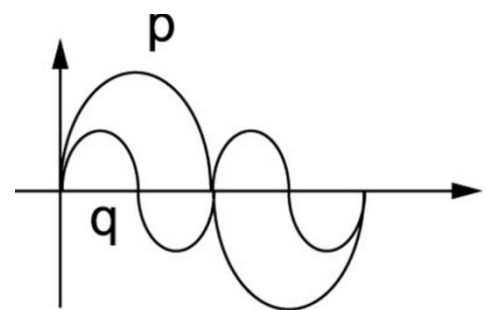


21. 呈上題，請問往哪個方向拋出的球在落地時具有最快的速率？

- (A) A (B) B (C) C (D) 三者相同 (E) 要知道高度與拋出速率才能決定

22. 繩子上有一波源位於原點，開始振動數秒後紀錄波形，兩次實驗分別產生波型 p 與 q ，如圖所示。下列關於 p 與 q 的敘述何者正確？

- (A) 兩個波振幅相同 (B) 兩個波波長相同 (C) 兩個波頻率相同
- (D) 產生這兩個波形所需時間相同 (E) 兩個波傳遞的能量相同

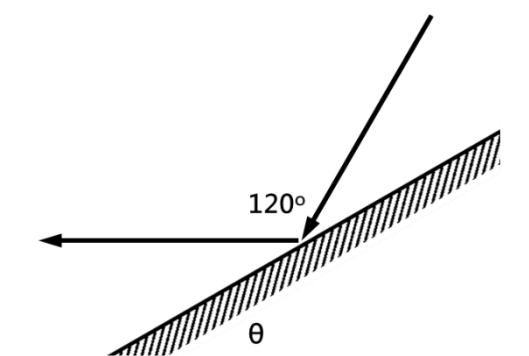


23. 燭火的光線若通過一個小孔，可以在屏幕上成一個倒立的燭火像，此即為針孔成像。若今天小孔不小心挖得較大，對像會有什麼影響？

- (A) 影像變為正立，變得較亮而且較清晰
- (B) 影像變為正立，變得較暗而且較模糊
- (C) 影像保持倒立，變得較暗而且較清晰
- (D) 影像保持倒立，變得較亮而且較清晰
- (E) 影像保持倒立，變得較亮而且較模糊

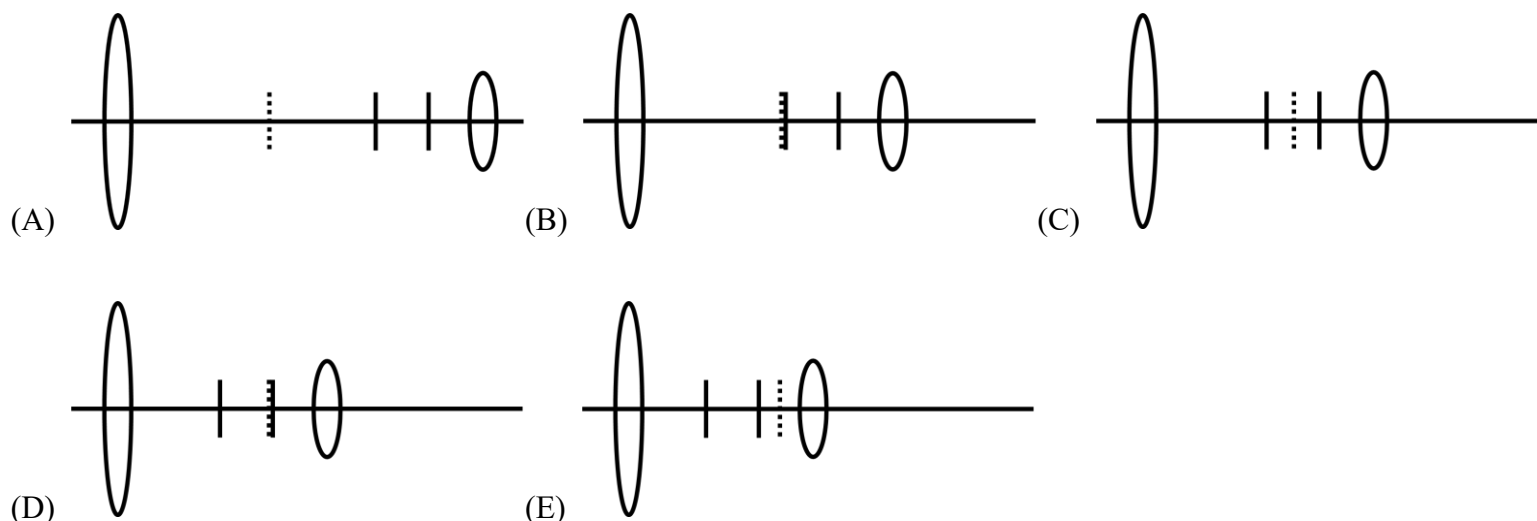
24. 如右圖，入射光從入射平面鏡後與反射光夾 120° ，且反射光平行地面，求該平面鏡與地面的夾角 θ 為何？

- (A) 15 (B) 30 (C) 45 (D) 60 (E) 90



25. 小明站在平面鏡前照鏡子，當小明逐漸後退時，鏡內情形如何變化？
 (A)小明的成像漸小 (B)若退的距離夠遠，則成像由虛像變為實像 (C)小明能看到的背景範圍變小 (D)小明看到自己的成像變得較亮

26. 顯微鏡的基本構造為兩片凸透鏡：短焦距物鏡與長焦距目鏡，其焦距分別為 f_1 、 f_2 。微小物體先透過短焦距物鏡形成一個放大實像，此實像再次藉由長焦距目鏡形成放大虛像，兩次成像都應盡量放大。下列圖示中，以小橢圓代表物鏡、兩條實線標示離物鏡 f_1 、 $2f_1$ 的位置；以大橢圓代表目鏡、虛線標示離目鏡 f_2 的位置。根據上文敘述，物鏡與目鏡的相對位置可能是下列何圖？

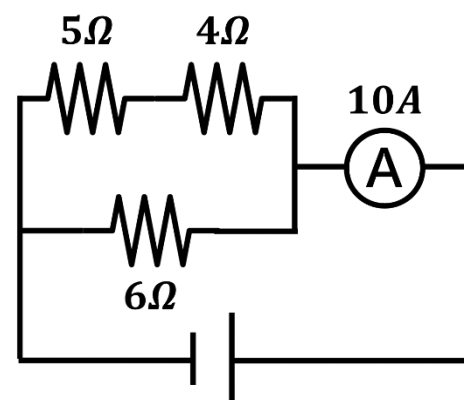


27. 物理、化學上除了攝氏溫標($^{\circ}\text{C}$)外，也常用克氏溫標(K)。已知 0K 即為 -273°C ，且 0°C 即為 273K，請問室溫 20°C 時，最接近下列哪個溫度(以 K 表示)？
 (A) 280 (B) 293 (C) 301 (D) 309 (E) 320

28. 熔化熱的定義是 1 克的固體熔化成液體，需要吸收的熱量。已知冰塊熔化熱為 $80(\text{cal/g})$ ，則將 10g、 0°C 的冰塊和 100g、 30°C 的水放進保溫瓶中，待平衡後水溫為何($^{\circ}\text{C}$)？
 (A) 15 (B) 18 (C) 20 (D) 22 (E) 25

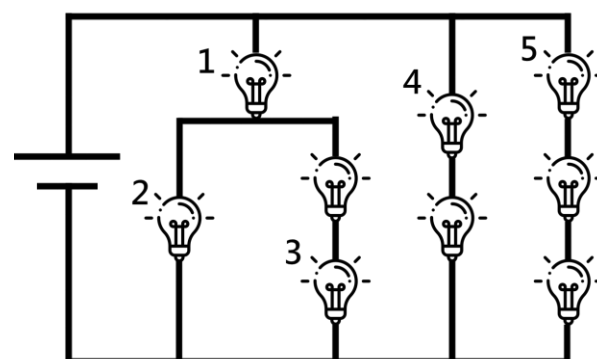
29. 熱漲冷縮是指當物體溫度升高，體積變大的現象。請問下列哪個用品利用到熱脹冷縮的原理？
 (A)電流過大時，自動切斷的保險開關 (B)夏天可以將熱空氣轉成冷空氣的冷氣機 (C)可以煮水的熱水壺 (D)可以保熱也可以保冷的保溫瓶

30. 有一簡單電路如右圖，各電阻值標示如圖。此時，安培計量測到 10A 的電流，請問此時通過 4 歐姆電阻的電流為幾安培？
 (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8



31. 呈上題，此電路的電源具有多少伏特的電壓？
 (A) 15 (B) 24 (C) 30 (D) 36 (E) 150

32. 關於日常用電的敘述，下列何者正確？
 (A) 電從發電廠輸送到用戶的過程多為直流電，以方便電器使用
 (B) 電阻的消耗功率為 $\frac{V^2}{R}$ ，與電壓平方成正比，所以電力傳輸時應使用低壓電減少電阻消耗
 (C) 變電箱能改變電壓是利用電磁感應的原理
 (D) 接地線的功能是讓電流經過電器後可以流出



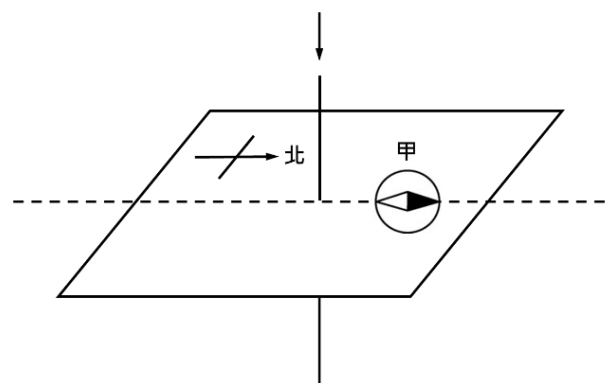
33. 傳統白熾燈泡透過鎢絲電阻發熱，鎢絲升到高溫後放光。現有數個完全相同的白熾燈泡連接如圖，請問圖中五個編號的燈泡何者最亮？

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

34. 一長直導線垂直穿過水平厚紙板，在導線北方甲處水平放置一磁針。

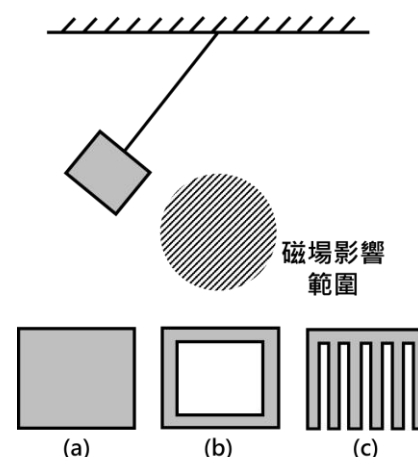
導線的尚未通電時，磁針方向如附圖所示。現從導線通以由上往下的電流，則磁針偏轉方向應為下列哪一個圖形？

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



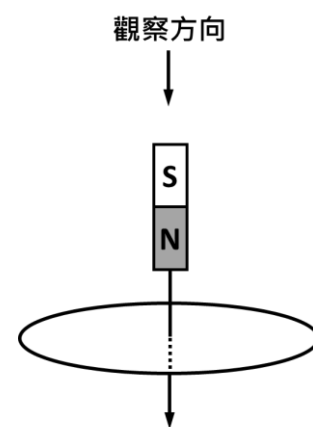
35. 將無法被磁化的金屬片以繩子懸吊在天花板上，做成簡易的單擺，當單擺通過最下端時，會經過一組磁鐵，其磁場方向垂直單擺的擺動面。金屬片有三種不同形狀可替換，如右圖(a)~(c)。請問若不計空氣阻力與摩擦力，哪個擺錘可以擺動較久時間？

- (A) a (B) b (C) c (D) 會同時停下
(E) 不計空氣阻力與摩擦力，所以單擺可以不斷擺動，而不會停下來。



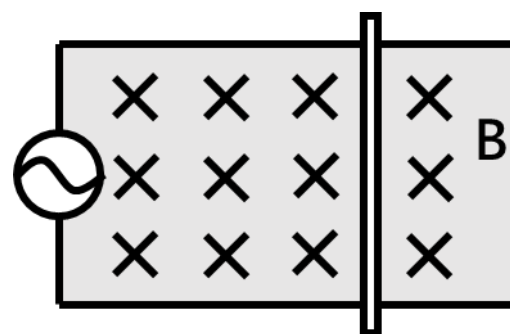
36. 如圖所示，磁棒等速從線圈中間穿過，請問從線圈正上方觀察，線圈中的電流方向為何？

- (A) 無電流
(B) 順時鐘
(C) 逆時鐘
(D) 先為順時鐘，後為逆時鐘
(E) 先為逆時鐘，後為順時鐘



37. 如右下圖，C字形迴路上有一可無摩擦移動的直導線，且整個迴路區域都有垂直指入紙面的磁場。C字形迴路上有一交流電源，啟動後會先產生十秒鐘的順時鐘電流，然後再產生十秒鐘的逆時鐘電流，而後不斷反覆（電流量值始終固定）。假設C字形迴路甚長，而且電磁感應產生的磁場可以忽略不計。請問啟動交流電後，導線會如何運動？

- (A) 靜止不動
(B) 剛啟動電源時向右移動，然後在原位置附近來回振動
(C) 剛啟動電源時向左移動，然後在原位置附近來回振動
(D) 一直向右移動，只是時快時慢
(E) 一直向左移動，只是時快時慢



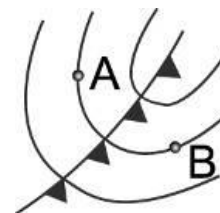
【第二部分：地球科學科(單選題)】請用 **2B 鉛筆** 在 **答案卡** 上作答

38. 假設某天你在臺中市海拔 0 公尺處，且氣溫為 34°C 。如果只考慮「迎風坡面的空氣每上升 1 公里，溫度下降約 6°C 」的因素，則同一時刻，位於海拔高度 1750 公尺處的清境農場，氣溫約為多少 $^{\circ}\text{C}$ ？

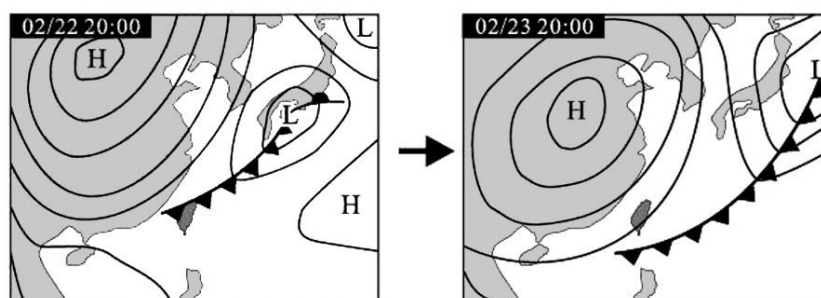
- (A) 10.5 (B) 18.5 (C) 23.5 (D) 28.5

39. 附圖為地面天氣圖，圖上方為正北方。請問鋒面前後兩個測站 A、B 的風向，依序應為以下何者？

- (A)北風，西風 (B)西北風，西南風 (C)西北風，西北風 (D)東北風，西南風



40. 附圖為某年 2 月 22 日與 23 日的地面天氣圖，若已知臺灣的氣溫在這段時間內大幅的下降，下列對此現象原因之解釋，何者最合理？



- (A)鋒面在 23 日通過臺灣，造成連日豪雨成災
(B)在 22 日陽光可直接照射臺灣，23 日則因濃密雲層遮蔽臺灣上空
(C)可由圖中推測 23 日將有颱風逐漸接近臺灣，東北風和降雨增強
(D)在 23 日通過臺灣的鋒面西北側之空氣，源自於氣溫較低的陸地

41. 由墾丁國家公園露出的石灰岩地形可以得知下列何種訊息？

- (A)珊瑚礁受到海水侵蝕而形成鐘乳石 (B)石灰岩地形為火山噴發後經抬升而露出地表 (C)若石灰岩變質會形成安山岩 (D)臺灣島受板塊擠壓而持續上升中

42. 下列何者不是搬運作用的現象？

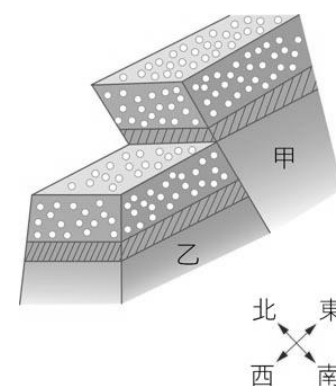
- (A)屏東的漂流木隨海水漂流到小琉球 (B)冰島的火山灰隨風飄送到歐洲各地 (C)綠島與蘭嶼隨板塊聚合漸漸往臺東靠近 (D)太魯閣的大理岩碎塊被河水帶至花蓮海邊

43. 某日新聞報導說：「集集的地底下，深約 40 公里發生規模 6.5 的地震。」請問集集指的是？

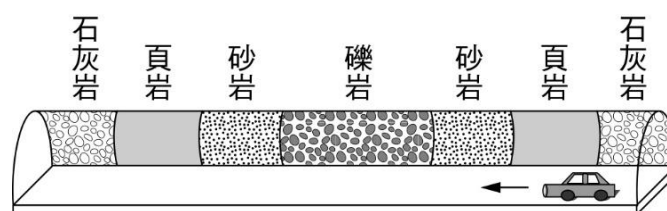
- (A)淺源地震 (B)震源 (C)震央 (D)地震深度

44. 附圖為某地區地層斷裂產生位移情形的示意圖。圖中甲、乙分別為斷裂後所形成之岩塊，則下列敘述何者最正確？

- (A)此種斷層稱為正斷層
(B)乙為斷層面上方的岩層
(C)此斷層是由張力作用所造成
(D)若原先地表有一河流由東向西流，則在斷層處可能形成瀑布



45. 附圖隧道中的地層呈現垂直層狀的排列。關於此種垂直層狀的地質構造。下列判斷何者正確？

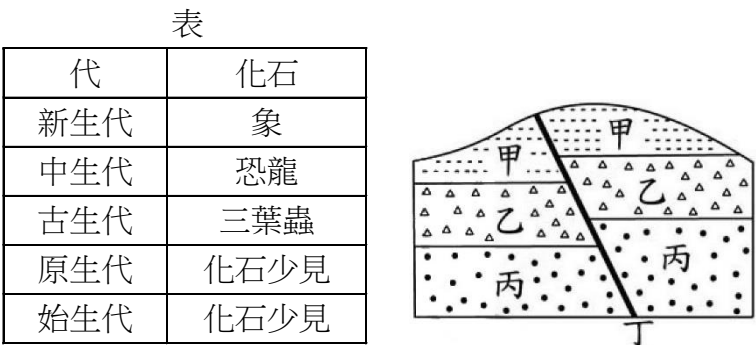


- (A)此構造是火成岩脈入侵的痕跡 (B)此構造是岩層受力作用的證據 (C)此構造是侵蝕作用造成的結果
(D)此構造是沉積岩層最初的沉積狀態

46. 有關潮汐現象的敘述，下列何者正確？

- (A)要知道漲退潮時間，應依據國曆日期來判斷
(B)夏天到海邊遊玩，只要是中午 12:00 到達，都是滿潮時刻
(C)海水有滿、乾潮及漲、退潮等現象，最主要的因素和月球有關
(D)如果潮汐週期是 12 小時左右，則到達海邊恰逢滿潮，若要等到乾潮，通常要等待約 12 小時左右

47. 附表為地質年代簡表，附圖則為某地的沉積岩層縱剖面，其中岩層甲含象化石，岩層乙不含化石，岩層丙含有三葉蟲化石，而丁為一斷層，根據圖表判斷，下列何者為最合理的推論？



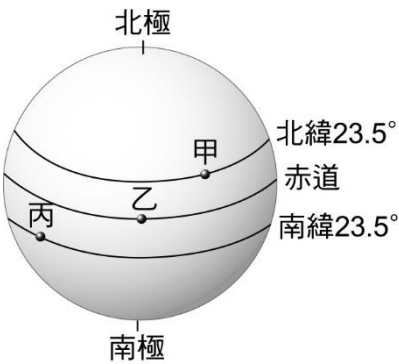
- (A)岩層乙的年代可能是新生代、中生代，或古生代
- (B)斷層丁可能發生在新生代、中生代，或古生代
- (C)岩層乙不含化石，所以最有可能是原生代或始生代的地層
- (D)岩層甲上方的拱形彎曲構造，應該是擠壓造成的褶皺

48. 下列何種計算方式之結果，可以描述光的行進速率？

(A) $\frac{1\text{光年}}{1\text{年}}$ (B) $\frac{1\text{年}}{1\text{光年}}$ (C) $\frac{1\text{光年}}{1\text{公里}}$ (D) $\frac{1\text{公里}}{1\text{光年}}$

49. 甲、乙、丙三地的位置如附圖所示。假設某日正午太陽直射赤道，則甲、乙、丙三地當天白晝時間長短的比較，下列何者正確？

- (A)甲＝乙＝丙 (B)乙＞甲＞丙 (C)乙＞甲＝丙 (D)甲＞乙＞丙



50. 下列哪一種現象的變化必須同時考慮日、地、月三者間之相對位置？

- (A)日食的發生 (B)晝夜的交替 (C)季節的變化 (D)中午時刻太陽仰角的變化