



Part. 2

習題篇

課後練習題評分表

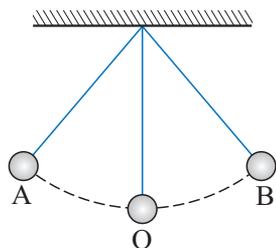


章名	分數	評分日期
Chapter ① 直線運動 30		
Chapter ② 力與運動 39		
Chapter ③ 功與機械應用 46		
Chapter ④ 探索電的世界 56		
Chapter ⑤ 我們身邊的大地 64		
Chapter ⑥ 地球內部的變動與地史 71		
Chapter ⑦ 太空與地球 81		

一、單選題：每題 2 分，共 50 分

1-1 時間

- () 1. 如右圖所示，小明做單擺實驗，請問單擺每擺動一次，擺錘所走的路徑是？
 (A) $A \rightarrow O \rightarrow B$ (B) $A \rightarrow O \rightarrow B \rightarrow O$
 (C) $A \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow B$ (D) $A \rightarrow O \rightarrow B \rightarrow O \rightarrow A$ 。

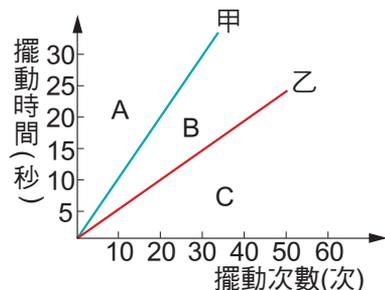


- () 2. 承上題，實驗所得數據如下表，此單擺週期約若干秒？

擺動次數	10	20	30	40	50
時間 (秒)	15.1	30.0	44.8	60.1	75.2

- (A) 0.75 (B) 1.50 (C) 3.01 (D) 15.1。

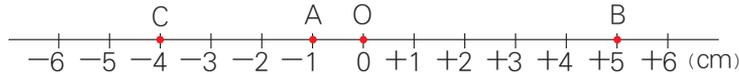
【題組 1】在同一地點，甲、乙兩單擺的擺動次數與擺動時間之關係如右圖所示，甲、乙兩單擺的擺角皆小於 5 度，若以 $L_{甲}$ 、 $L_{乙}$ 分別代表甲、乙兩單擺的擺長，以 $M_{甲}$ 及 $M_{乙}$ 分別代表甲、乙兩單擺的擺錘質量，依據右圖，試回答第 3 ~ 5 題：



- () 3. $T_{甲}$ 、 $T_{乙}$ 分別代表甲、乙兩單擺的週期，則 $T_{甲} : T_{乙}$ 為何？
 (A) $T_{甲} : T_{乙} = 2 : 1$ (B) $T_{甲} : T_{乙} = 1 : 1$
 (C) $T_{甲} : T_{乙} = 1 : 2$ (D) $T_{甲} : T_{乙} = 3 : 1$ 。
- () 4. 根據題意，試比較 $L_{甲}$ 和 $L_{乙}$ 的大小關係，以及 $M_{甲}$ 和 $M_{乙}$ 的大小關係，下列關係何者正確？
 (A) $L_{甲} < L_{乙}$ (B) $M_{甲} < M_{乙}$ (C) $L_{甲} > L_{乙}$ (D) $M_{甲} > M_{乙}$ 。
- () 5. 製作一個新的單擺丙，其擺長 $L_{丙} = L_{甲} + L_{乙}$ ，而擺錘質量 $M_{丙} = M_{甲} + M_{乙}$ 。當單擺丙的擺角亦小於 5 度，此時測出的單擺週期為 $T_{丙}$ ，則單擺丙的週期曲線應該畫在圖中 A、B、C 區之中的哪個位置？
 (A) A 區 (B) B 區 (C) C 區 (D) 與甲重疊。

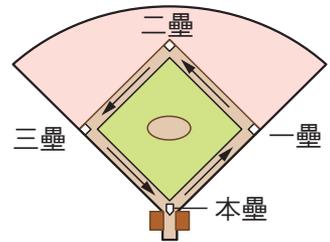
1-2 路程與位移

- () 6. 如下圖，一物體做直線運動，自 A 點向右移動到 B 點，再由 B 點折返移動到 C 點，則總位移及總路程分別為多少？



- (A) 總位移 3 cm，總路程 9 cm (B) 總位移 -3 cm，總路程 9 cm
(C) 總位移 3 cm，總路程 15 cm (D) 總位移 -3 cm，總路程 15 cm。

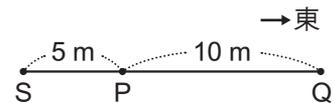
- () 7. 小南在棒球比賽中擊出全壘打後，由本壘出發依序經過一壘、二壘、三壘後回到本壘，所經過的路線形成一個正方形。如右圖所示，已知每個壘包之間的距離為 27.4 公尺，則小南擊出全壘打後跑動的路程及位移各為多少？



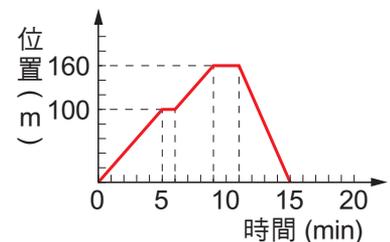
- (A) 路程 109.6 公尺；位移 109.6 公尺
(B) 路程 109.6 公尺；位移 0 公尺
(C) 路程 0 公尺；位移 109.6 公尺
(D) 路程 27.4 公尺；位移 0 公尺。

1-3 速率與速度

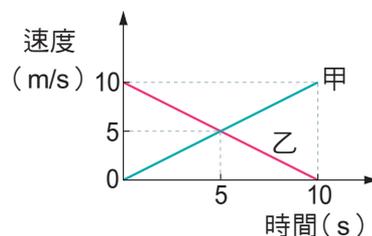
- () 8. 智耀在筆直的跑道上折返跑，他從 P 點起跑，其路徑為 $P \rightarrow Q \rightarrow P \rightarrow Q \rightarrow P \rightarrow S$ ，總共歷時 15 s，如右圖所示。下列何者可表示此次智耀折返跑的平均速率？



- (A) 0.33 m/s (B) 0.33 m/s，方向向西
(C) 3 m/s (D) 3 m/s，方向向西。
- () 9. 小華上街購物，所經歷的位置—時間關係如右圖所示。關於整段路程的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 小華共走了 320 公尺
(B) 小華的平均速度為 20 公尺/分
(C) 小華共停了 2 次
(D) 小華在 11 分鐘後的位置愈來愈靠近出發點。

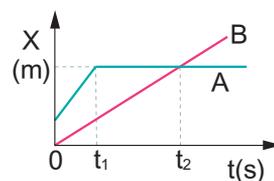


- () 10. 甲、乙兩車在同一直線上運動，甲車靜止在原點，當乙車以 10 m/s 的速度通過原點時，甲車即同時開始出發，其速度—時間關係圖如右圖所示，則下列敘述何者正確？



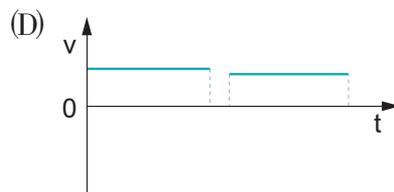
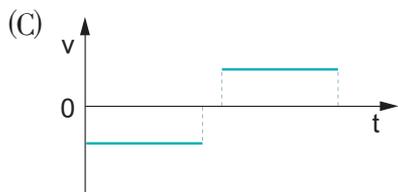
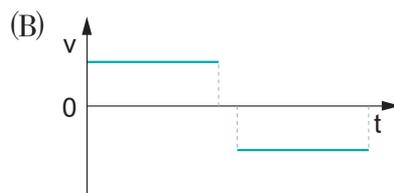
- (A) 甲車在 5 秒後的速度大於乙車
 (B) 兩車在 5 秒時相遇
 (C) 10 秒內甲車的位移大於乙車的位移
 (D) 甲、乙兩車的移動方向相反。

- () 11. A、B 兩車運動的位置—時間關係如右圖所示，下列敘述何者正確？

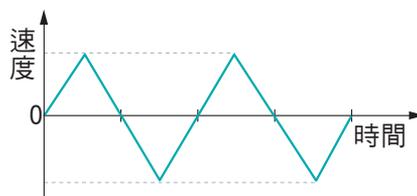


- (A) A 車比 B 車先出發
 (B) 在 $t = 0$ 時，A 車在 B 車前方
 (C) 在 t_2 時，B 車和 A 車的速率相等
 (D) 在 $0 \sim t_1$ 期間，B 車的速率比 A 車小， t_2 後 B 車的速率才大於 A 車。

- () 12. 某人沿一直線街道以等速步行到郵局去寄信，再以原來的速率步行返回原處。如果往郵局的方向為正，則能近似描寫其運動情況的速度 (v)—時間 (t) 關係圖為何？

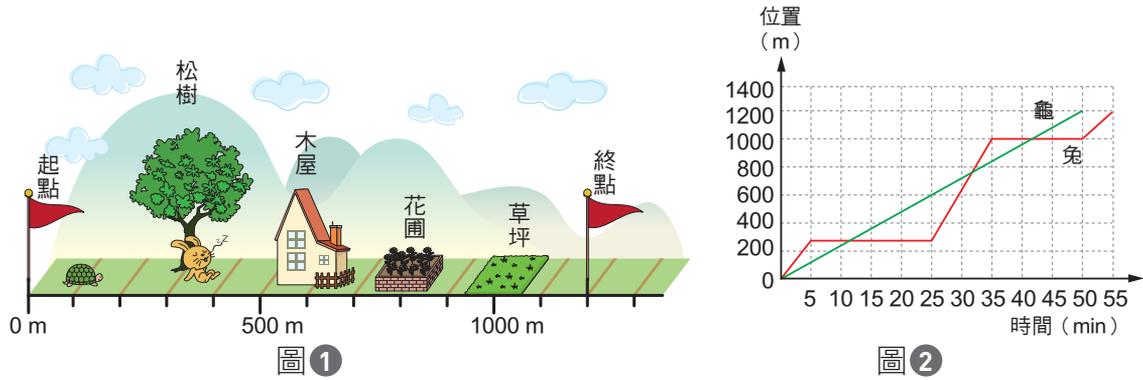


- () 13. 小藍是棒球隊員，訓練時，教練要求在一直線路徑進行折返跑，小藍訓練過程中的速度—時間關係如右圖所示。請問在過程中，小藍折返跑速度的方向總共改變幾次？



- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5。

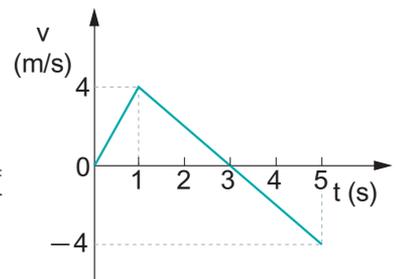
【題組 2】烏龜與兔子進行賽跑，沿途經過松樹、木屋、花園、草坪，最後抵達終點，如圖①所示；依據烏龜與兔子的移動狀況，畫出位置—時間關係圖，如圖②所示。試回答第 14 ~ 16 題：



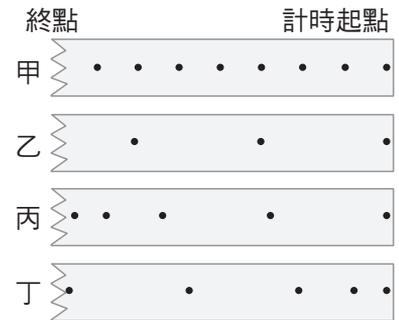
- () 14. 兔子在賽跑途中，在何處休息的時間最長？該次休息時間多少分鐘？
 (A) 松樹；20 分鐘 (B) 木屋；20 分鐘
 (C) 花園；15 分鐘 (D) 草坪；15 分鐘。
- () 15. 不計起點和終點，比賽過程中，烏龜與兔子曾在途中相遇，其中第三次相遇時的地點為何處？
 (A) 松樹 (B) 木屋 (C) 花園 (D) 草坪。
- () 16. 比賽過程中，關於烏龜及兔子兩者的平均速率，下列何者正確？
 (A) 烏龜平均速率為 21.8 公尺/分鐘
 (B) 兔子平均速率為 24 公尺/分鐘
 (C) 烏龜平均速率為 20 公尺/分鐘
 (D) 兔子平均速率為 21.8 公尺/分鐘。

1-4 加速度

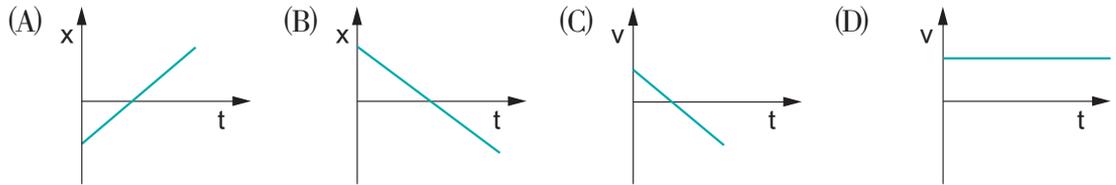
- () 17. 右圖為物體做直線運動的速度 (v)—時間 (t) 關係，下列敘述何者正確？
 (A) 0 ~ 3 秒內的加速度為定值
 (B) 1 ~ 3 秒的平均加速度大於 3 ~ 5 秒的平均加速度
 (C) 第 2 秒的加速度等於第 4 秒的加速度
 (D) 1 ~ 5 秒內，物體的加速度愈來愈小。



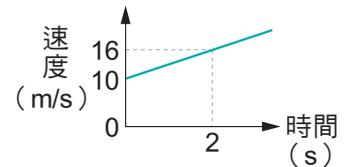
- () 18. 關於物體的加速度，下列何者正確？
 (A)速度為零，加速度必為零
 (B)加速度的方向一定與速度的方向相同
 (C)加速度減小，速度必減小
 (D)加速度一定時，物體可能做等加速度運動。
- () 19. 將打點計時器的頻率固定，以不同的速度拉動甲、乙、丙、丁紙帶，四段紙帶的長度都相同，下列敘述何者正確？
 (A)紙帶甲的加速度大於乙
 (B)紙帶乙的平均速度大於甲
 (C)紙帶丙的加速度大於零
 (D)紙帶丁的速度愈來愈慢。



- () 20. 根據下列圖形，判斷何者不是等速度運動？



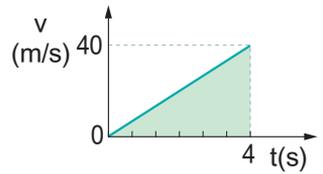
- () 21. 某車在一條直線道路上行駛，其行駛的速度—時間關係圖如右圖所示。此車的加速度大小為多少公尺/秒²？
 (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6。
- () 22. 承上題，該車在 2 秒內所行的距離為多少公尺？
 (A) 6 (B) 10 (C) 16 (D) 26。



1-5 自由落體

- () 23. 下列有關自由落體的敘述（不計空氣阻力），何者正確？
 (A)物體質量不同時，落下的加速度也不相等
 (B)落下高度不同時，落下的加速度也不相等
 (C)物體落下過程中，速度和加速度同時增大
 (D)物體落下過程中，每秒的速度變化量相等。

- () 24. 將一球由高樓處自由落下，不考慮空氣阻力，該處的重力加速度為 10.0 公尺/秒²，經 4 秒後球落至地面，可畫出速度 (v) - 時間 (t) 關係圖如右圖所示，試求樓高幾公尺？



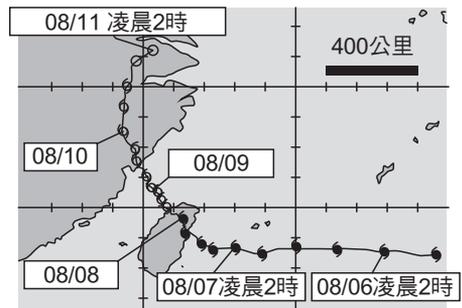
(A) 40 (B) 60 (C) 80 (D) 100。

- () 25. 鐵球體積為 100cm^3 ，質量為 900g 。木球體積為 100cm^3 ，質量為 90g 。兩者同時自五樓 40m 處自由落下，若不考慮空氣阻力，則下列敘述何者正確？

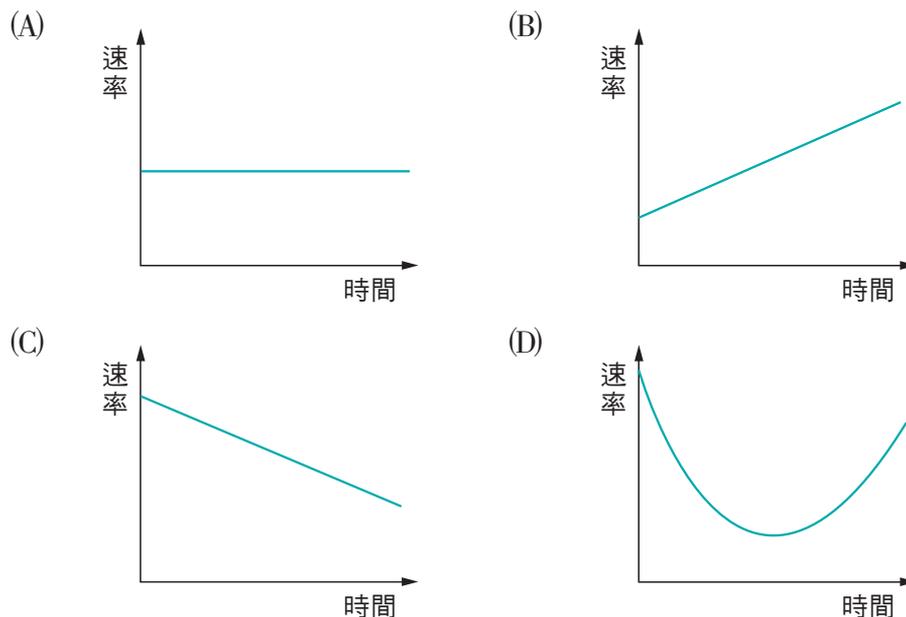
- (A) 鐵球質量較大，先掉落到地面
 (B) 不考慮空氣阻力，木球落下過程的加速度約為 980m/s^2
 (C) 鐵球與木球同時掉落到地面
 (D) 鐵球掉落到地面的時間約花費 4 秒。

二、素養題：每題 4 分，共 40 分

【題組 1】右圖為某次颱風中心位置隨著日期變化的路徑圖，每日凌晨 2 點開始記錄，每 6 小時記錄一次，試回答第 1、2 題：



- () 1. 自 8 月 6 日凌晨 2 時至 8 月 11 日凌晨 2 時期間，該颱風中心移動的速率隨著時間變化的趨勢曲線，最接近下列何者？



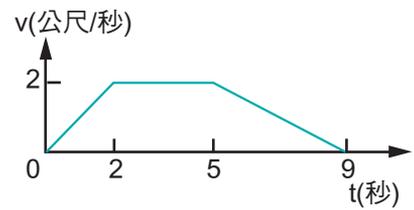
- () 2. 觀察颱風移動路徑圖可知，8月6日凌晨2時至8月7日凌晨2點這段24小時期間，颱風中心移動的平均速率最接近多少公里/小時？
(A) 10 (B) 26 (C) 42 (D) 60。

【題組 2】小南進行單擺週期測量的實驗，實驗結果如下表，試回答第3～8題：

編號	擺錘質量 (公克)	擺錘長度 (公分)	擺角 (度)	擺動 10 次所需的時間 (秒)
甲	10	25	3	10.1
乙	20	25	3	10.1
丙	10	64	3	15.9
丁	50	25	3	10.0
戊	10	100	3	20.1
己	50	25	5	9.9
庚	50	25	8	10.0

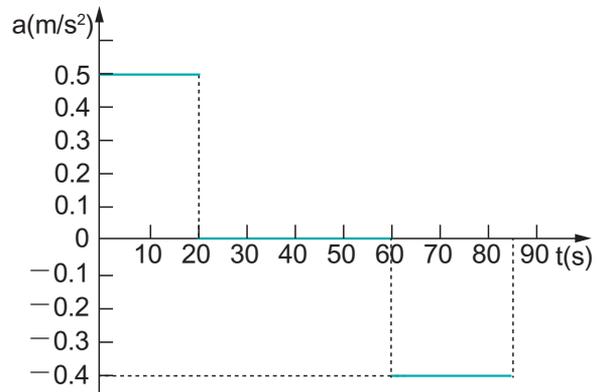
- () 3. 若想知道擺角是否影響擺動週期，應該選擇哪三組實驗數據比較？
(A) 戊、己、庚 (B) 甲、丙、戊 (C) 丁、己、庚 (D) 甲、丁、庚。
- () 4. 承上題，三組實驗數據比較的結果可以做出何種推論？
(A) 擺動週期和擺錘質量無關 (B) 擺錘質量愈大，則擺動週期愈大
(C) 擺動週期和擺角無關 (D) 擺角愈大，則擺動週期愈大。
- () 5. 若想知道擺錘質量是否影響擺動週期，應該選擇哪三組實驗數據比較？
(A) 甲、乙、丁 (B) 丁、己、庚 (C) 甲、丙、戊 (D) 甲、丁、己。
- () 6. 承上題，三組實驗數據比較的結果可以做出何種推論？
(A) 擺錘質量愈大，則擺動週期愈大 (B) 擺動週期擺錘質量無關
(C) 擺動週期和擺長無關 (D) 擺動週期和擺角無關。
- () 7. 若想知道擺長是否影響擺動週期，應該選擇哪三組實驗數據比較？
(A) 甲、乙、丁 (B) 乙、丁、戊 (C) 丁、己、庚 (D) 甲、丙、戊。
- () 8. 承上題，三組實驗數據比較的結果可以做出何種推論？
(A) 擺動週期和擺長無關 (B) 擺長愈長，則擺動週期愈大
(C) 擺長愈短，則擺動週期愈大 (D) 擺錘質量愈大，則擺動週期愈大。

- () 9. 搭乘電梯由一樓直接上升到五樓，假設重力加速度為 10 公尺/秒^2 。當電梯由靜止啟動後可分為三個階段：最初的 2 秒加速行進；接著有 3 秒時間以 2 公尺/秒等速行進；最後 4 秒減速直到停止。電梯的速度 (v) - 時間 (t) 關係如右圖所示，下列敘述何者錯誤？



- (A) 第 0 秒至第 2 秒之間，電梯做等加速度運動
 (B) 第 2 秒至第 5 秒之間，電梯做等速度運動
 (C) 第 5 秒至第 9 秒之間，電梯速度與加速度方向相反
 (D) 整個過程電梯移動距離為 18 公尺。

- () 10. 一臺汽車在筆直水平路面上行駛，若一開始靜止，綠燈亮時車子開始前進，並設此時刻 t 為 0，行駛至第 60 秒時，遇紅燈而減速，最後汽車停止。第 0 秒到第 85 秒過程汽車加速度 (a) - 時間 (t) 的關係如右圖所示。下列關於此汽車運動的敘述，何者正確？



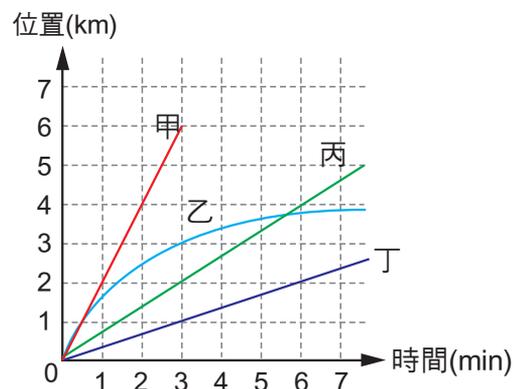
- (A) 汽車在 0 到 20 秒間做等速度運動
 (B) 汽車在 20 到 60 秒間靜止不動
 (C) 過程中，汽車最大速度可達 10 m/s
 (D) 第 60 秒至第 85 秒之間，汽車速度方向與加速度方向相同。

三、閱讀題：第 3 題 4 分，其餘每題 3 分，共 10 分

目前道路上的測速設備大多採用雷達測速照相機，是一種處在固定地點進行偵測的設備。因此，部分駕駛人在接近測速照相機之前，就會將車速降低至道路速限規範值以下，待通過測速照相機後又會加速，行駛速率仍舊超過道路速限規範值。因此，此種設備對於車速管理有限，且當駕駛人看到測速照相機後驟然減速，也容易造成後方車輛追撞，增加意外事故。為了有效遏阻超速駕駛的狀況，而研擬出「區間測速」的方式。

區間測速系統是設置兩個固定偵測點，當車子通過偵測點 A 時，系統就會進行車輛辨別及記錄通過時間。當車輛行駛一段距離後，將通過另一個偵測點 B，此時系統同樣進行車輛辨別及記錄通過時間。當 A、B 兩點間的距離固定，此時系統只要計算車輛在通過該路段的總時間，即可判斷車輛是否超速。區間測速執法是由點延伸為線的偵測，有助於減少事故發生。

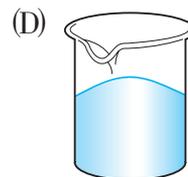
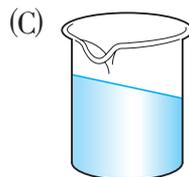
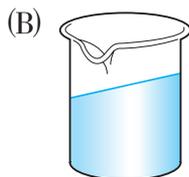
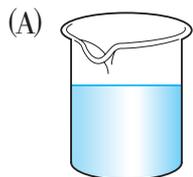
- () 1. 依據上文介紹，其偵測車輛是否超速的計算方式是屬於？
 (A)平均速度 (B)平均速率 (C)平均加速度 (D)計算位移。
- () 2. 若偵測起點至偵測終點間的距離為 8 公里，其速限為 80 公里 / 小時，則車輛行駛該路段的時間為多少時，即算超速？
 (A)行駛了 350 秒 (B)行駛了 370 秒
 (C)行駛了 420 秒 (D)行駛了 450 秒。
- () 3. 已知某路段設有區間測速系統，偵測起點至偵測終點間的距離為 3 公里，其速限為 60 公里 / 小時。若以車輛通過起點時開始計時，甲、乙、丙、丁四車的行車方式如右圖所示，則哪臺車將會被偵測為超速車輛？
 (A)甲車 (B)乙車
 (C)丙車 (D)丁車。



一、單選題：每題 2 分，共 44 分

2-1 慣性定律

- () 1. 亞里斯多德認為「運動的物體若不持續受力，最後終將靜止」，伽利略提出「運動中的物體，會維持原來的運動狀態」，下列敘述何者正確？
 (A)亞里斯多德說得對，因為地面滾動的球最後都靜止
 (B)伽利略的說法只適用於運動中物體
 (C)伽利略提出的即是慣性
 (D)兩人說法都正確。
- () 2. 搭公車時，公車由靜止啟動時，站著的乘客會向車尾方向傾倒，是因為物體具有哪一個特性？
 (A)慣性 (B)習性 (C)惰性 (D)等速性。
- () 3. 當物體做等速度運動時，其受力情形如何？
 (A)受到固定大小的力作用
 (B)一定沒有受到力的作用
 (C)至少受到一個力的作用
 (D)若有受力作用，所有外力的合力為零。
- () 4. 下列有關牛頓第一運動定律的敘述，何者正確？
 (A)靜置在水平桌面上的物體，並未受到任何外力作用
 (B)公路上等速行駛的汽車，符合牛頓第一運動定律
 (C)牛頓經由軌道實驗和觀察，建立物體慣性的觀念
 (D)物體不受任何外力作用時，必為靜止狀態。
- () 5. 在向東等速行駛的火車上，有一盛水的燒杯靜置於桌面，此燒杯內水面的狀態最有可能為下列何種圖形？（右方為東方）



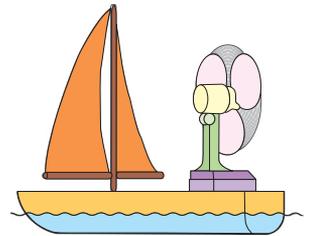
2-2 運動定律

- () 6. 物體受外力作用而移動，則其加速度之方向為何？
 (A)與速度方向相同 (B)與運動路徑切線方向相同
 (C)與所受外力方向相同 (D)與運動方向相同。
- () 7. 物體的質量一定時，在光滑平面上受到外力作用，物體所產生的加速度和外力的大小關係如何？
 (A)成正比 (B)成反比
 (C)質量固定，加速度也固定 (D)兩者無相關。
- () 8. 在光滑無摩擦力的水平面上，有質量相同的甲、乙、丙三物體，甲為靜止，乙以 3 公尺 / 秒等速度向北運動，丙以 5 公尺 / 秒等速度向南運動，則甲、乙、丙三物體受到的外力大小比較？
 (A)甲 < 乙 < 丙 (B)甲 > 乙 = 丙
 (C)甲 < 乙 = 丙 (D)甲 = 乙 = 丙。
- () 9. 手推車上放一裝滿水的水桶，以一固定的力推動手推車，在光滑無摩擦的水平面上運動。若此時水桶底部有一小孔不斷漏水，使整體重量逐漸變輕，則手推車的加速度有何改變？
 (A)愈來愈小 (B)愈來愈大
 (C)固定不變 (D)恆等於零。
- () 10. 甲物的質量為 3 公斤，施力使其產生 1 公尺/秒² 的加速度，若施相同大小的力作用於質量為 2 公斤的乙物時，則乙物產生的加速度為多少公尺/秒²？
 (A) 3 (B) 2 (C) 1.5 (D) 1。
- () 11. 汽車的安全氣囊是利用什麼原理減少身體受到的衝擊力？
 (A)使運動速度迅速降低，衝擊力較小
 (B)增加緩衝時間，使加速度減小
 (C)安全氣囊質量小，衝擊力小
 (D)安全氣囊摩擦力大，衝擊力小。
- () 12. 牛頓 (N) 是一種力的單位，下列哪一個也是力的單位？
 (A) m (B) kg (C) kgw · m/s² (D) kg · m/s²。

2-3 作用力與反作用力

- () 13. 若一個籃球急速撞擊到同樣在空中的足球，下列敘述何者正確？
 (A) 足球比籃球輕，足球所受的撞擊力比籃球大
 (B) 速度快的物體所受的撞擊力比較大
 (C) 無論兩球輕重、速度快慢，相互作用的力一樣大
 (D) 籃球比較重，將會比較快落地。

- () 14. 如右圖所示，一帆船原本向前航行，若於船尾裝一大型風扇使其向後吹風，則船速將如何變化？
 (A) 增加 (B) 減少
 (C) 不變 (D) 視風扇風力大小而定。



- () 15. 下列何者為牛頓第三運動定律的實例？
 (A) 汽車使用千斤頂，可以輕易將汽車抬起
 (B) 賽跑時，使用起跑架助跑
 (C) 汽車突然轉彎，車上旅客有被甩出的感覺
 (D) 元宵節施放天燈，天燈冉冉升空。

- () 16. 如右圖所示，在光滑無摩擦水平面上，甲、乙兩人分別坐在滑板車上，同時互推，若甲的質量為 40kg ，乙的質量為 60kg ，滑板車的質量忽略不計，下列敘述何者正確？
 (A) 甲受力比乙大
 (B) 甲、乙後退的速度大小相同
 (C) 甲、乙互推，受力大小相同，互相抵銷
 (D) 甲、乙互推，受力時甲獲得的加速度比較大。



- () 17. 有一個 15 公斤重的冰桶，小明 只用 10 公斤重的力往上抬，冰桶仍靜止不動，下列敘述何者正確？
 (A) 冰桶受到的合力為 5 公斤重
 (B) 地面給冰桶摩擦力為 5 公斤重
 (C) 地面給冰桶的反作用力為 5 公斤重
 (D) 冰桶給小明的反作用力為 5 公斤重。

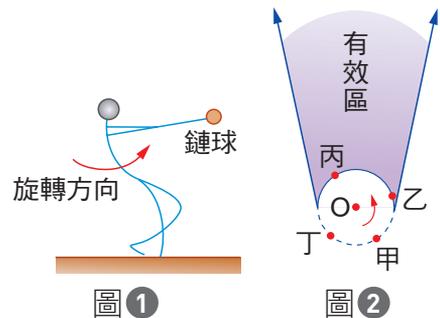
2-4 圓周運動與重力

() 18. 關於等速率圓周運動的物體，下列敘述何者正確？

- (A) 等速率運動，故加速度為零
 (B) 受到固定方向的向心力作用
 (C) 受到切線方向的合力作用
 (D) 受到指向圓心的力作用。

() 19. 在鏈球比賽中，選手站在圖②之 O 點，以逆時針方向快速旋轉拋擲鏈球，如圖①所示。則他在鏈球到達圖②哪一個位置放開鏈球，才能讓鏈球飛得遠，又落在有效區域內？

- (A) 甲 (B) 乙
 (C) 丙 (D) 丁。

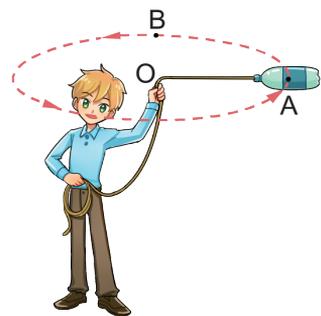


() 20. 洗衣機脫水槽是利用下列何種原理脫水？

- (A) 衣服上之水分與衣服間附著力不足，水分從切線方向脫離衣服
 (B) 牛頓第一運動定律，衣服有慣性，得以脫水
 (C) 牛頓第二運動定律，脫水槽旋轉施力於水分而脫離衣服
 (D) 牛頓第三運動定律，水分因反作用力而脫離衣服。

() 21. 將細繩的一端綁上裝有少量水的寶特瓶，手持繩子的另一端施力旋轉，使瓶子在水平面上不斷環繞做等速率圓周運動，下列敘述何者正確？

- (A) 無論寶特瓶內水量多少，都需要相同大小的向心力
 (B) 無論寶特瓶轉速多少，都需要相同大小的向心力
 (C) 寶特瓶在 A 點時，速度指向 O 點
 (D) 寶特瓶在 B 點時，向心力指向 O 點。



() 22. 下列關於萬有引力的敘述，何者正確？

- (A) 任何物體都具有萬有引力，是物體質量的來源
 (B) 萬有引力大小，和物體間距離有關
 (C) 物體的重量會影響萬有引力的大小
 (D) 人造衛星受到的萬有引力，和重力抵銷，得以環繞地球轉動。

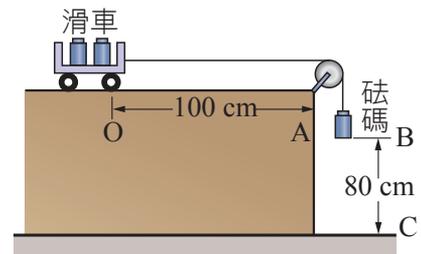
二、素養題：第 1 至 7 題每個答案 4 分，第 8 至 12 題每個答案 3 分，共 47 分

【題組 1】下列為自然界的各種現象，請以代號回答第 1～4 題：

(A)走路踢到石頭，腳覺得很痛；(B)在等速行駛的火車內垂直跳起，必落在原位置；(C)划槳使獨木舟前進；(D)搖動果樹，果實脫離樹枝；(E)月球可以繞地球運行；(F)汽車內使用安全帶，避免危險；(G)胖子與瘦子互撞，結果兩人受力一樣；(H)用刷子刷掉衣服上的灰塵；(I)雨天旋轉傘面，雨滴從傘緣切線飛出；(J)噴射機的引擎向後排氣，噴射機會向前衝；(K)人造衛星環繞地球；(L)漏氣的氣球往反方向飛行；(M)用手抖動衣服，使灰塵飛散。

1. 上述現象中，與慣性定律相關的是：_____。
2. 上述現象中，與運動定律相關的是：_____。
3. 上述現象中，與作用力與反作用力定律相關的是：_____。
4. 上述現象中，與萬有引力定律相關的是：_____。

【題組 2】如右圖所示，小華做滑車實驗，滑車及每個砝碼的質量皆為 100 公克， $OA = 100$ 公分， $BC = 80$ 公分（不計摩擦力），試回答第 5～7 題：



- () 5. 砝碼由靜止釋放，拉動滑車一起移動，在砝碼著地後，對滑車不再施力，下列敘述何者正確？
- (A)不再有作用力，滑車立即停止
 (B)反作用力亦消失，滑車立即停止
 (C)地面有反作用力，滑車繼續前進
 (D)因為慣性，滑車繼續前進。
- () 6. 承第 5 題，若將一砝碼由滑車上取下，加掛於細繩上（滑車上僅剩一個砝碼，細繩上有兩個砝碼），重複操作實驗，下列敘述何者正確？
- (A)滑車總質量變小，所以滑車加速度變大
 (B)滑車上砝碼減少，滑車總質量為操作變因
 (C)加掛砝碼於細繩上，拉力變大，滑車加速度變大
 (D)因滑車與砝碼個數不變，滑車的加速度不變。

7. 承第 5 題，將一砝碼由滑車上取下，滑車上僅剩一個砝碼，細繩上有一個砝碼，重複操作實驗，則在總質量、拉力、加速度三個變因中，操作變因及控制變因分別是什麼？

操作變因：_____。

控制變因：_____。

【題組 3】依據道路交通管理處罰條例第 31 條，車輛上路後，車內所有乘坐者（駕駛、乘客）皆需繫安全帶，不只是因為我們須遵守法規，更是為了降低人員發生意外時的受傷程度。試回答第 8 ~ 10 題：

8. 從運動定律分析，緊急煞車時，汽車內的安全帶作用為何？

答：_____。

9. 若汽車配備有安全氣囊，當行駛中發生碰撞車禍，為了保護駕駛人安全，安全氣囊通常是裝置於駕駛人前方或是後方？為什麼？

答：_____。

- () 10. 下列哪一項設施也是利用相同原理來降低危險的發生？

(A) 鞋底的紋路 (B) 跳遠的沙坑
(C) 游泳的蛙鏡 (D) 大面積滑雪板。

【題組 4】健走或跑步時，腳底會承受壓力，穿一雙氣墊鞋，可以在避震的功能上提供較好的保護作用。而人在走路時，腳底受到的壓力大約是體重的 1.5 倍，跑步時大約是 2 至 3 倍。試回答第 11 ~ 12 題：

11. 健走或跑步時，腳底會承受壓力，此壓力的來源為何？

答：_____。

_____。

12. 同樣是踏地，為什麼跑步時腳底受到的壓力比健走時較大？

答：_____。

_____。

三、閱讀題：每題 3 分，共 9 分

自然界中，繞著恆星運轉的星球稱為行星，繞著行星運轉的星球稱為衛星，而由人類所設計製造，靠火箭或太空梭送入太空中，繞著地球運行的飛行器，稱為「人造衛星」。人造衛星的優點在於能同時處理大量資料，並將資料傳送到世界各個角落。若衛星繞地球與地球自轉一樣快，則從地面看來衛星不動，這種衛星軌道稱為地球同步軌道，通訊衛星即採此種方式環繞地球。

人造衛星必須使用火箭攜帶，以至少每秒 11.2 公里的速度飛上天，這個速度稱為脫離速度。火箭將人造衛星帶到相當高度跟衛星分離後，衛星再用本身攜帶的燃料，推進到最後的軌道。同步軌道衛星的高度約為 35,860 公里，繞行地球一圈所需時間大約與地球自轉時間相同。

1. 火箭承載人造衛星到太空中，是利用燃燒燃料，產生大量高壓氣體排出，以推動火箭升空。這主要是利用了什麼原理？

答：_____。
_____。

2. 通訊衛星繞行地球為一種圓周運動，需要向心力，通訊衛星向心力的來源為何？

答：_____。
_____。

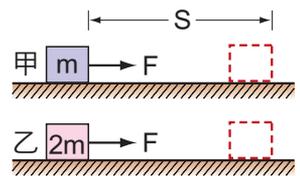
3. 已知圓周運動的轉速愈大，向心力愈大。如果衛星的高度大於 4 萬公里，那麼繞行地球速率會如何變化？

答：_____。
_____。

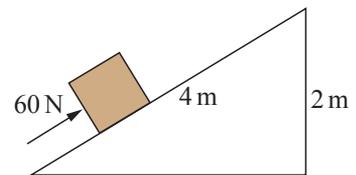
一、單選題：每題 2 分，共 36 分

3-1 功與功率

- () 1. 以 10 牛頓的水平推力，使 100 公斤重的物體在水平面上前進 2 公尺，請問施力對物體做功多少焦耳？
(A) 20 (B) 200 (C) 196 (D) 1960。
- () 2. 下列哪個運動過程，其做功不為零？
(A) 手提籃子站著不動
(B) 手提皮箱水平等速度前進，過程中手施力對皮箱所作的功
(C) 單擺擺繩拉力對擺錘所作的功
(D) 將鉛筆盒在桌上往前推一段距離再移回原位置，過程中手對鉛筆盒所作的功。
- () 3. 如右圖所示，將甲（質量 m 千克）和乙（質量 $2m$ 千克）置於光滑水平面上，施予相同的作用力 F 牛頓，使物體在力的方向上移動 S 公尺，比較施力對甲、乙做功的大小關係為何？
(A) 對甲做功較大 (B) 對乙做功較大
(C) 對兩者做功相同 (D) 條件不夠，無法判斷。



【題組 1】如右圖所示，斜面長 4 公尺、高 2 公尺，沿斜面方向施力 60 牛頓，將 10 千克重的物體，在 5 秒內自底部推至頂端。試回答第 4 ~ 5 題：

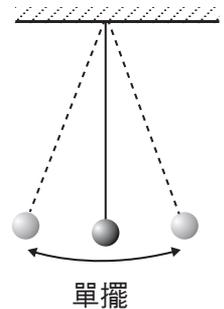


- () 4. 根據這段敘述，同學各自提出看法：
小南：物體升高了 2 公尺，因此施力對物體作的功是 $60 \times 2 = 120$ 焦耳
小伊：可是物體移動了 4 公尺，施力對物體做功應該是 $60 \times 4 = 240$ 焦耳
以上的敘述，哪位同學回答得較為正確？
(A) 小南的敘述是正確的 (B) 小伊的敘述是正確的
(C) 兩位同學敘述都是正確的 (D) 兩位同學敘述都是錯誤的。
- () 5. 這段敘述中，5 秒內施力對木塊做功的功率為多少瓦特？
(A) 24 (B) 30 (C) 48 (D) 60。

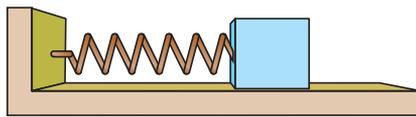
3-2 位能與動能

- () 6. 用力將小球擲向空中，在到達最高點的上升過程中，假設不考慮空氣阻力和摩擦力的影響，下列敘述何者正確？
- (A)小球的動能漸增
 (B)手對小球作的功，轉換為小球的重力位能
 (C)上升過程中，小球在任一位置的動能，皆等於重力位能
 (D)小球的力學能逐漸減少。

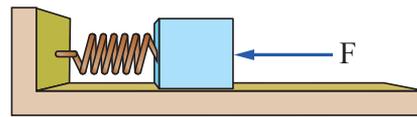
- () 7. 單擺的擺錘自高處擺至低處的過程中，其動能與重力位能的變化，下列敘述何者正確？
- (A)動能增加，重力位能增加
 (B)動能增加，重力位能減少
 (C)動能減少，重力位能增加
 (D)動能減少，重力位能減少。



- () 8. 下圖①彈簧在水平方向沒有受到外力；下圖②彈簧受到水平力作用，產生形變。下列敘述何者正確？



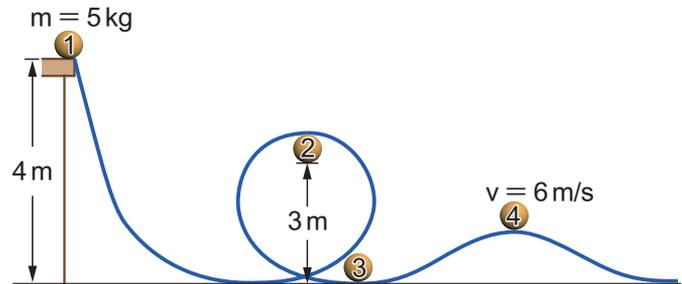
圖①



圖②

- (A)彈簧在圖①雖沒有受到水平外力，仍具有彈力位能
 (B)彈簧由圖①到圖②的過程中，彈力位能維持守恆
 (C)彈簧由圖①到圖②的過程中，彈力位能變大
 (D)彈簧在圖②受力壓縮時，若外力突然消失，則物體到達圖①位置的動能等於零。

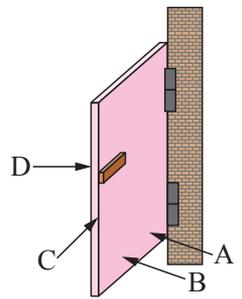
- 【題組 2】**如右圖所示，小球質量 5 kg ，靜置於 4 m 高處，用手輕推，使其沿著光滑軌道由①下滑至④，假設不考慮空氣阻力和摩擦力，小球初速為零， $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，依據圖片回答第 9 ~ 10 題：



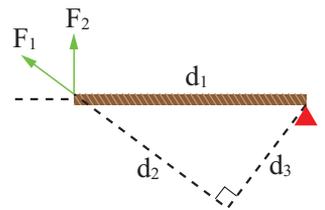
- () 9. 有關①~④各點的動能大小，下列敘述何者正確？
 (A) ②的動能等於零 (B) ②的動能大於③
 (C) ②的動能大於④ (D) ③的動能大於④。
- () 10. 有關①~④各段過程的能量變化，下列敘述何者錯誤？
 (A) 位置①到位置②，動能漸漸變大，位能漸漸變小
 (B) 位置②到位置③，動能漸漸變大，位能漸漸變小
 (C) 位置③到位置④，動能漸漸變小，位能漸漸變大。
 (D) 整段過程中的動能與位能之和為定值。

3-3 力矩與轉動平衡

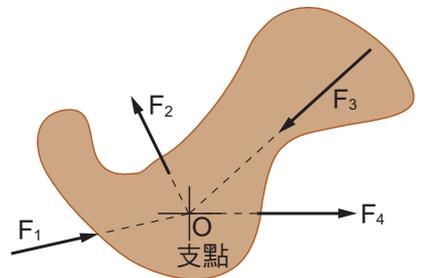
- () 11. 如右圖所示，以相同大小的外力，分別作用在門板上的不同位置 A、B、C、D，下列敘述何者正確？
 (A) A 產生的力矩大於 D 產生的力矩
 (B) C 產生的力矩最大
 (C) B 和 D 產生的力矩方向相反
 (D) A 產生的力矩等於 B 產生的力矩。



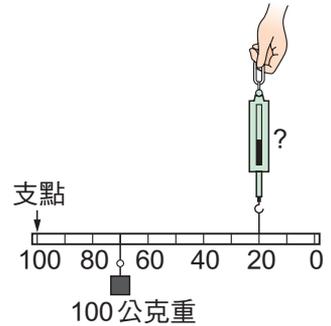
- () 12. 如右圖所示， F_1 和 F_2 大小相等，同時作用於木棒上的同一點，下列敘述何者正確？
 (A) F_1 產生的力矩等於 $d_2 F_1$
 (B) F_1 和 F_2 產生的力矩大小相等
 (C) F_1 和 F_2 產生的力矩方向相反
 (D) F_1 產生的力矩小於 F_2 產生的力矩。



- () 13. 如右圖所示，水平桌面上的物體，在不同的水平方向上，同時受到四個大小相等的力作用，O 為物體的支點，下列敘述何者正確？
 (A) F_1 和 F_4 對物體產生逆時鐘方向的力矩
 (B) F_2 和 F_3 對物體產生順時鐘方向的力矩
 (C) 物體會逆時鐘方向轉動
 (D) 物體所受的合力矩等於零。

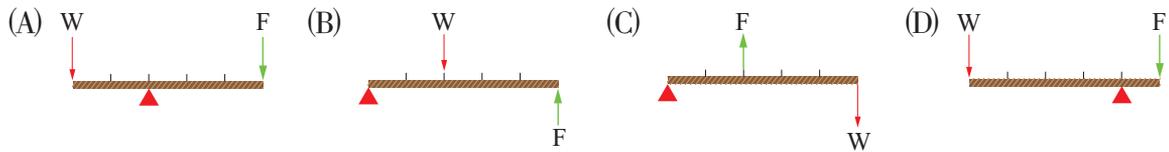


- () 14. 如右圖所示，將 100 gw 的懸吊砝碼，掛在均勻木尺上，木尺重為 60 gw ，欲使木尺維持水平平衡，彈簧秤的讀數為多少公克重？
 (A) 60 (B) 75 (C) 100 (D) 160。



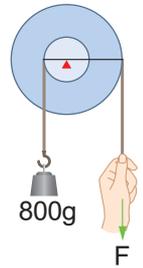
3-4 簡單機械

- () 15. 如下圖所示，將重量皆為 W 的物體，分別置於不同槓桿上。若要使槓桿保持水平平衡，何者施力最小？

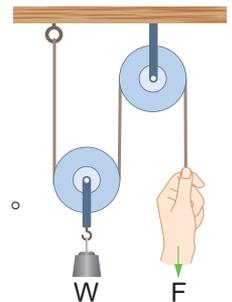


- () 16. 如右圖所示，有關輪軸的敘述，何者正確？

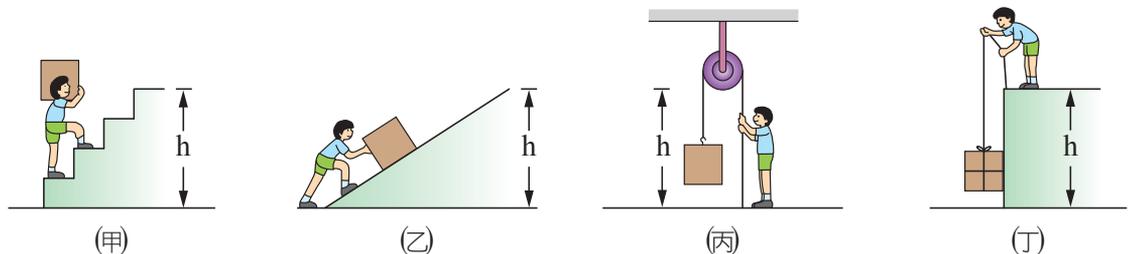
- (A) 保持平衡時，施力 $F >$ 物重 W
 (B) 保持平衡時，施力 $F <$ 物重 W
 (C) 若輪的半徑為軸的兩倍，則輪轉一圈，則軸轉動 2 圈
 (D) 此方式可以達到省時的目的。



- () 17. 如右圖所示，以一個動滑輪和一個定滑輪組成的滑輪組，提起重物，假設不考慮滑輪重和摩擦力，下列敘述何者正確？
 (A) 動滑輪半徑愈大愈省力 (B) 繞在輪上的繩愈長愈省力
 (C) 定滑輪半徑愈大愈省力 (D) 施力的大小與滑輪半徑大小無關。



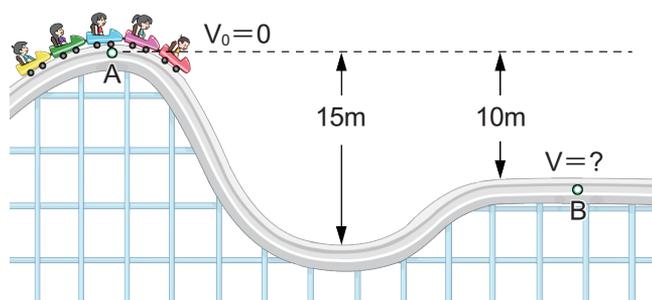
- () 18. 如下圖所示，小傑以甲、乙、丙、丁四種方式，將相同重量的物體等速移至離地 h 公尺的高處，假設不考慮摩擦力與空氣阻力，下列敘述何者正確？



- (A) 甲的方式須對物體作的功最大 (B) 乙的方式對物體作的功最小
 (C) 丙最省力 (D) 四種方式對物體作的功皆相等。

二、素養題：每題或每格 2 分，共 36 分

【題組 1】雲霄飛車是一種常見於遊樂園或主題樂園的遊樂設施，一開始需要施力爬升至高點，並於高點自由滑落，在滑落的過程裡大多不需要外加動力就可以達到高速行駛，最高時速可達 240 公里，幾乎趕得上高速鐵路的速度。右圖為某間遊樂園的設施示意圖，在 A 點時雲霄飛車的速度為零且正要往右自由滑下，依據圖片，試回答第 1 ~ 3 題：



1. 雲霄飛車在滑落時沒有外加動力，但卻可以達到高速行駛的原因為何？

答：

2. 過程中雲霄飛車可能會受到重力、摩擦力、空氣阻力與軌道正向力作用，這些力是否有對雲霄飛車做功？請將這些力做功的情況填入以下表格。

		下降過程			
		重力	摩擦力	空氣阻力	正向力
作用力					
正功 / 負功 / 不作功					
		上升過程			
		重力	摩擦力	空氣阻力	正向力
作用力					
正功 / 負功 / 不作功					

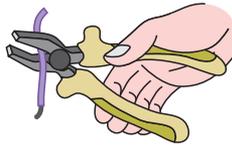
3. 若忽略空氣阻力與摩擦力，則在滑落的過程中，雲霄飛車的力學能會如何變化？

答：

【題組 2】如下圖所示，生活中的器具時常應用槓桿原理：(甲)使用剪刀剪紙、(乙)使用鉗子剪鐵絲、(丙)使用鑷子夾物、(丁)使用開瓶器打開瓶蓋，試回答第 4 ~ 7 題：



(甲)



(乙)



(丙)



(丁)

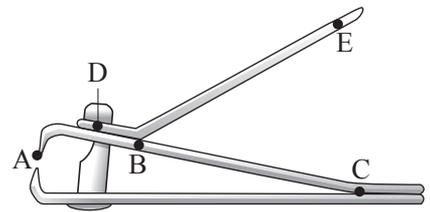
4. 哪些器具在正常使用時，屬於省力的槓桿？試以代號回答。

答：_____。

5. 使用鑷子夾物品時，手拿靠近物品還是靠近支點會比較省力？為什麼？

答：_____。

6. 指甲剪也是一種常見的槓桿器具，可視為兩種槓桿的組合 (A - B - C 與 D - B - E)，如右圖所示，A - B - C、D - B - E 分別與題幹中哪個器具是相同的槓桿？試以代號回答。



答：_____。

7. 請在圖中標註支點、施力點與抗力點的位置，並說明施力方向與抗力方向。

答：

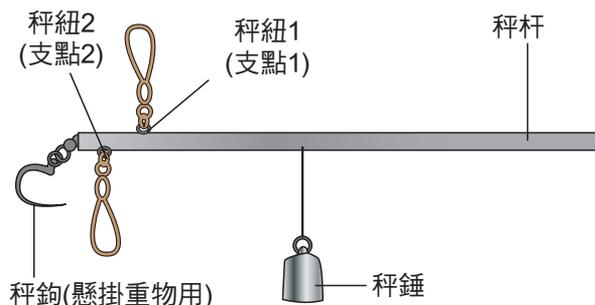
_____ 點

_____ 點
(方向向_____)

_____ 點
(方向向_____)

三、閱讀題：每題 3 分，共 12 分

桿秤是一種在中華文化流傳數千年的秤重器具，由秤桿、秤紐、秤鉤與秤錘所組成，如右圖所示，秤重時選定一個支點，將重物掛在秤鉤上，並移動秤錘的位置使其左右平衡，讀取對應秤桿上的刻度即可知道物品的重量為何。



古代的秤桿上有十六個刻度，每個刻度代表一兩，十六兩即為一斤。每一兩都是用一顆星來表示，稱為「秤星」，相傳是根據天上的星宿演化而來，前六顆秤星代表南斗六星——殉星、妖星、義星、仁星、將星、慈母星，象徵上下與四方；再往後七顆則代表北斗七星——天樞、天璇、天璣、天權、玉衡、開陽、搖光，象徵用秤者立於天地間，要像北斗七星指示方向一樣公正不偏頗；秤桿的尾端是福星、祿星、壽星，用來告誡生意人要誠實信用、不欺騙，否則，少一兩無福，短二兩少祿，缺三兩折壽。

- () 1. 桿秤一般都會有兩組刻度與兩組秤紐，用以測量不同重量的物品，測量範圍較大的秤紐俗稱「大提」，測量範圍較小的則稱為「小提」。根據槓桿原理，圖中的秤紐 1、秤紐 2，何者是大提？何者是小提？
- (A) 秤紐 1 為大提，秤紐 2 為小提
 (B) 秤紐 1 是小提，秤紐 2 是大提
 (C) 秤紐 1、秤紐 2 都是小提
 (D) 這個桿秤沒有大提與小提的差別。
- () 2. 成語的「半斤八兩」來源就是來自古代的秤桿，已知古代秤桿一兩約為 37.5 公克，請問半斤是幾公克？
- (A) 37.5
 (B) 300
 (C) 375
 (D) 600。

- () 3. 承上題，假設你使用古代的秤桿測量水壺的重量，發現秤錘剛好落於祿星上，請問你的水壺的重量為多少公克重？
- (A) 37.5
 (B) 75
 (C) 525
 (D) 562.5。

- () 4. 承上題，一般的玉米大約是 400g，如果使用古代的秤桿測量，則秤錘應該會落到哪兩個星之間？

南斗六星						北斗七星							尾三星		
殉星	妖星	義星	仁星	將星	慈母星	天樞	天璇	天璣	天權	玉衡	開陽	搖光	福星	祿星	壽星

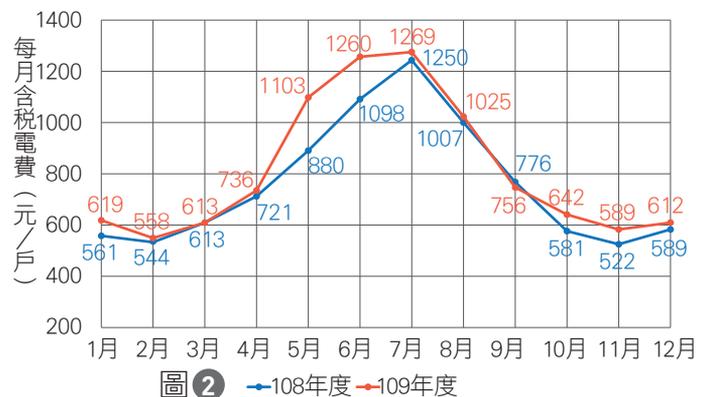
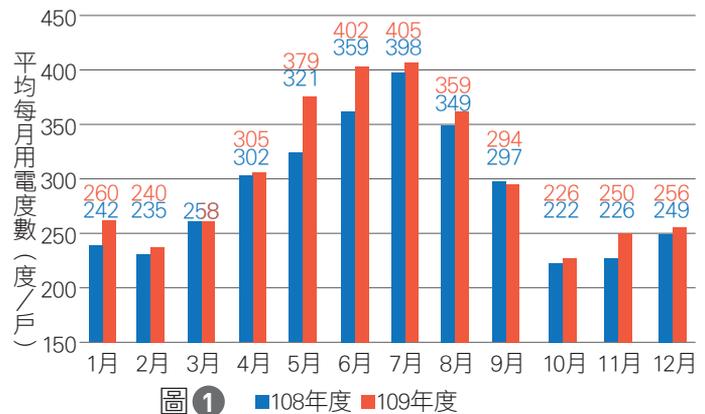
- (A) 義星、仁星之間
 (B) 天權、玉衡之間
 (C) 開陽、搖光之間
 (D) 福星、祿星之間。

跨科 能量與能源：每題 2 分，共 16 分

- () 1. 小明跟小道在教室討論「物質」與「能量」的差別，以下是他們的論點：
 小明：「燈泡是一種物質，光是一種能量，因此，燈泡發光就是物質轉成能量的例子。」
 小道：「電風扇是一種物質，讓電風扇轉動需要插電，因此，電風扇葉片轉動的能量是來自其他能量的轉換。」
 根據以上敘述，下列何者正確？
 (A)只有小明說的內容是對的 (B)只有小道說的內容是對的
 (C)兩位同學說的內容都是對的 (D)兩位同學說的內容都是錯的。
- () 2. 下列有關太陽能的敘述，何者正確？
 (A)太陽能電池可直接將太陽能轉換成熱能
 (B)太陽能熱水器主要利用集熱器吸收太陽能將水加熱
 (C)LED 燈的交通號誌是直接將太陽能轉成光
 (D)抵達地表的太陽能總量，已全部被人類開發利用。

- () 3. 右圖為 108、109 年度某地區住宅用戶每月的平均用電度數（圖①）及含稅電費（圖②），其中用電度數為用電量的單位。請根據圖表判斷，下列敘述何者錯誤？

- (A)暑假期間為用電量的高峰，總電費也較高
 (B)109 年度平均總用電量比 108 年度平均總用電量較高
 (C)從圖表可知，住宅用戶每月每度電的電費皆相同
 (D)由圖表可知，109 年度五月分的電費比 108 年度五月分的電費高。



- () 4. 下列何種發電方式是臺灣目前為止使用比例最高的再生能源？
(A)風力發電 (B)水力發電 (C)垃圾沼氣發電 (D)太陽能發電。
- () 5. 下列有關未來能源科技的敘述，何者錯誤？
(A)利用煤炭淨化技術，可以提高煤炭使用效率並減少汙染
(B)甲烷水合物是轉換成燃料後使用
(C)太陽可源源不絕產生太陽能，主要就是靠核分裂反應產生
(D)再生能源可以與現有產業結合，發展出相輔相成的共生模式。

【題組 1】從西元 2009 年《再生能源發展條例》通過後，民眾可出資太陽能光電、風力發電或其他再生能源發電系統，並將電力回售給台灣電力公司，促進臺灣「公民電廠」的誕生，讓民眾得以展現公民行動的可能性。

臺灣第一座由民眾集資建立的公民電廠，在西元 2018 年成立於臺東縣卑南鄉達魯瑪克部落，讓部落居民從經常電力不穩定，到後來可以自給自足電力，目前甚至可以將多餘的電力回售給台電，並將盈餘回饋給居民，由此可真切感受到能源轉型與生活的連結。依據文章內容，試回答第 6～8 題：

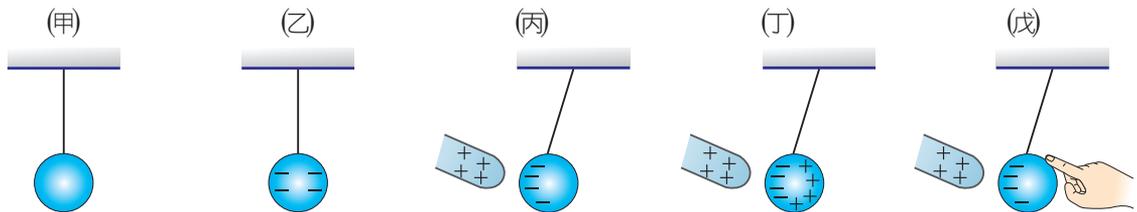
- () 6. 有關於「公民電廠」的敘述，下列何者錯誤？
(A)公民電廠不限定人數，但須以公民參與為主體
(B)公民電廠為民眾參與發電的一種模式，而非要民眾蓋一個電廠
(C)現今臺灣的發電形式皆可使用公民電廠的模式
(D)公民電廠的收益須由參與者分享，或回饋地方公共服務與公益用途。
- () 7. 達魯瑪克部落的公民電廠主要是利用太陽能光電設備，但同時也可使用其他種類的再生能源。有關於各種再生能源的敘述，下列何者錯誤？
(A)使用屋頂型的太陽能板可以使室內溫度降溫
(B)風力發電主要是將動能轉換成電能
(C)水力發電最終將動能轉換成位能
(D)無論是哪種再生能源，都需以保護周遭環境，並與居民達到共識才可發展。
- () 8. 小南探討再生能源的公民電廠模式時，不小心把各種新興能源的資料弄亂了，若其中某種能源設在臺灣的優點是「風向穩、效益佳、海不深」。試問這些優點最有可能是指哪種再生能源？
(A)離岸風電 (B)水力發電 (C)潮汐發電 (D)太陽能發電。

一、單選題：每題 2 分，共 56 分

4-1 靜電

- () 1. 分別用細線懸吊三個輕質小球，將任意兩個小球相互靠近時都會相互吸引，關於這三個小球所帶的電性，下列敘述何者正確？
- (A) 只有一個小球帶電
 (B) 只有兩個小球帶電
 (C) 三個小球都帶電
 (D) 三個小球都不帶電。

- () 2. 下圖為感應起電的各個步驟，其正確排列順序應為何？（圖內 +、- 分別表示帶正電、帶負電）



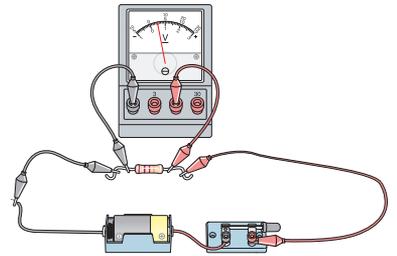
- (A) 甲乙丙丁戊 (B) 甲丙戊丁乙 (C) 甲戊丁丙乙 (D) 甲丁戊丙乙。

- () 3. 有關靜電感應、感應起電及接觸起電的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 帶電體不經接觸，而使其他物體內正、負電分離的現象，稱為靜電感應
 (B) 感應起電後，帶電體的電量增加
 (C) 接觸起電後，帶電體的電量減少
 (D) 接觸起電後，帶電體與被感應物體間所帶電性相同。
- () 4. 若現有四個帶電的小油滴，分別測量油滴所帶的電量，下列何者不合理？（已知 $1e \doteq -1.6 \times 10^{-19}$ 庫侖）
- (A) $+6.4 \times 10^{-19}$ 庫侖
 (B) -8.0×10^{-19} 庫侖
 (C) -4.0×10^{-19} 庫侖
 (D) $+1.6 \times 10^{-18}$ 庫侖。

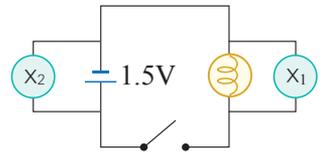
- () 5. 有關導體與絕緣體的敘述，下列何者正確？
 (A)絕緣體可用靜電感應方式帶電
 (B)絕緣體不易讓電子在原子間自由移動，電阻很大
 (C)導體通常適合用摩擦起電方式來帶電
 (D)導體電阻小，能讓質子在原子間自由移動。

4-2 電壓

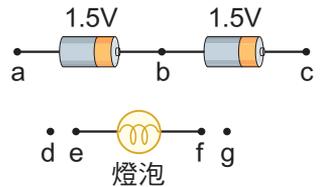
- () 6. 有關電路元件符號代表的電路元件，下列何者沒有出現在右圖的裝置中？
 (A)  (B) 
 (C)  (D) 



- () 7. 有關右圖電路的敘述，下列何者錯誤？
 (A)通路時， $X_1 = X_2 = 1.5\text{ V}$
 (B)斷路時， $X_1 = X_2 = 0$
 (C)斷路時， $X_1 = 0$ ， $X_2 = 1.5\text{ V}$
 (D) X_1 、 X_2 都是伏特計。

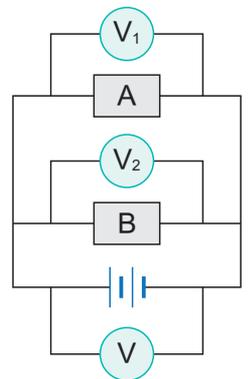


- () 8. 現有的電路元件如右圖所示，若要使燈泡發亮，應該如何連接？
 (A) a 接 f、c 接 e (B) a 接 d、b 接 f
 (C) a 接 e、e 接 b (D) a 接 f、f 接 c。



【題組 1】大南將兩個 1.5V 的乾電池串聯，再與電器 A、B 並聯，其電路圖如右圖所示，試回答第 9 ~ 11 題：

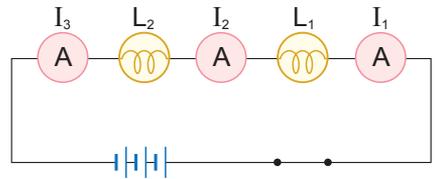
- () 9. 伏特計 V 測得的電壓為多少伏特？
 (A) 0.75V (B) 1.5V (C) 3.0V (D) 6.0V。
 () 10. 伏特計 V_1 測得的電壓為多少伏特？
 (A) 0.75V (B) 1.5V (C) 3.0V (D) 6.0V。
 () 11. 伏特計 V_2 測得的電壓為多少伏特？
 (A) 0.75V (B) 1.5V (C) 3.0V (D) 6.0V。



4-3 電流

- () 12. 下列有關電流的敘述，何者錯誤？
- (A) 1 安培的電流表示電路上某一截面，每秒有一庫侖的電量通過
- (B) 電流在導線上流動有如水流，各分支電流的總和等於總電流
- (C) 使用安培計測量電流大小時，安培計必須和待測電路並聯
- (D) 串聯電器上所流過的電流大小均相同。

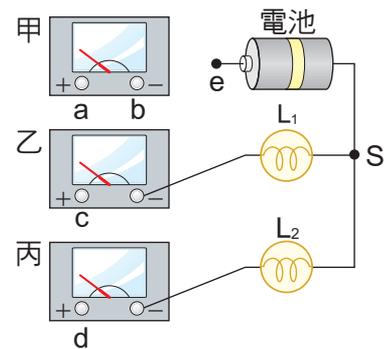
- () 13. 如右圖所示，小英測量兩個串聯燈泡線路上的電流， L_1 、 L_2 代表燈泡， I_1 、 I_2 、 I_3 代表電流，已知 L_1 較 L_2 亮，則下列敘述何者正確？
- (A) $I_1 > I_2 > I_3$ (B) $I_1 = I_2 > I_3$
- (C) $I_3 > I_2 > I_1$ (D) $I_1 = I_2 = I_3$ 。



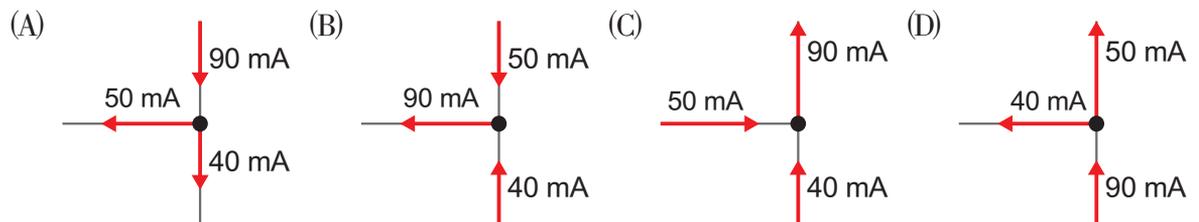
- () 14. 在截面積 0.01 平方公分的導線，通以 0.1 安培的電流，則在 10 分鐘內通過此截面的總電量為多少庫侖？
- (A) 0.01 (B) 1
- (C) 60 (D) 600。

【題組 2】大南想利用右圖的裝置作電流的測量實驗，其中甲、乙、丙均為毫安培計。試回答第 15 ~ 16 題：

- () 15. 若大南以甲測量總電流，乙測量通過 L_1 的電流，丙測量通過 L_2 的電流，下列哪個接法正確？
- (A) b 接 e，a 接 c，c 接 d
- (B) a 接 e，b 接 d，d 接 c
- (C) b 接 e，a 接 d，d 接 c
- (D) e 接 c，c 接 a，b 接 d。

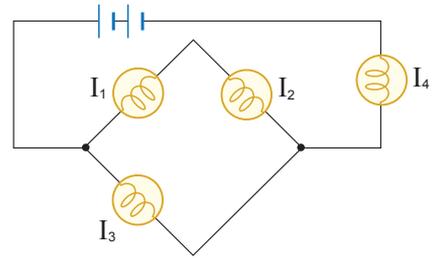


- () 16. 電路接通後，下列何者可能為 S 點電流進出情形？



- () 17. 現有一電路如右圖所示，若各燈泡規格均相同，且通過各燈泡的電流分別為 I_1 、 I_2 、 I_3 、 I_4 ，則其電流關係，下列何者正確？

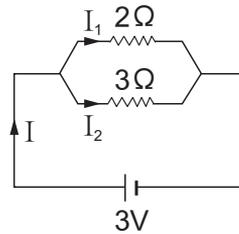
- (A) $I_1 = I_3$ (B) $I_1 + I_2 + I_3 = I_4$
 (C) $I_2 = I_3$ (D) $I_1 + I_3 = I_4$ 。



4-4 電阻

- () 18. 關於右圖的電路裝置，下列敘述何者錯誤？

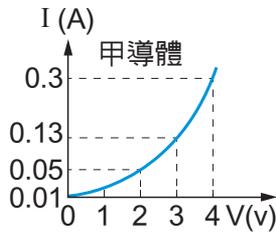
- (A) 兩電阻器為並聯連接
 (B) 通過 3Ω 電阻器的電壓為 3 伏特
 (C) 通過 2Ω 電阻器的電流為 1 安培
 (D) 流經電池的總電流為 2.5 安培。



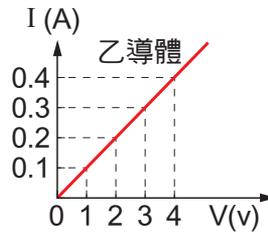
- () 19. 小小進行歐姆定律的實驗，測得某金屬的電阻大小為 10 歐姆，則下列哪項改變，不會影響電阻大小的測量結果？

- (A) 將使用的電池數增為 2 倍 (B) 將金屬長度增為 2 倍
 (C) 將金屬直徑增為 2 倍 (D) 更換成另一條不同材質的金屬線。

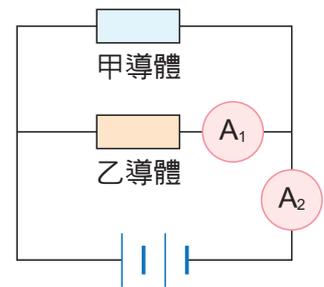
- () 20. 圖①、②為甲、乙導體的電流 (I) 對電壓 (V) 關係圖，若將甲導體與乙導體接成圖③情形，已知安培計 A_1 的讀數為 0.3 安培，則此時安培計 A_2 的讀數為多少安培？



圖①



圖②



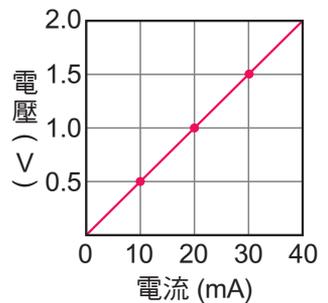
圖③

- (A) 0.13 (B) 0.3 (C) 0.43 (D) 0.7。

- () 21. 電路上有一條鎳鉻絲，已知鎳鉻絲遵守歐姆定律，當兩端電壓為 6 伏特時，通過的電流是 3 安培，若將電壓調整為 8 伏特時，通過的電流為多少安培？

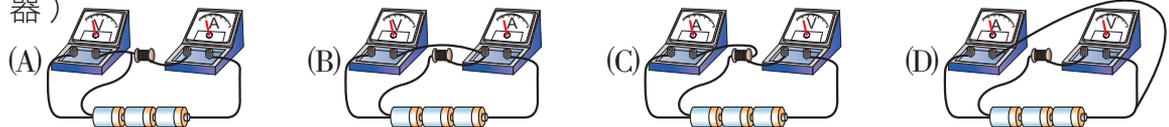
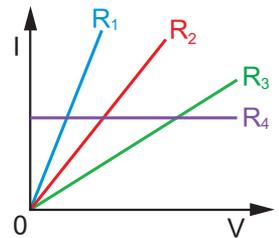
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6。

- () 22. 大大測量電阻器兩端的電壓與通過電流的關係，結果如右圖，則電阻器的電阻大小為多少歐姆？
 (A) 0.05
 (B) 0.15
 (C) 15
 (D) 50。

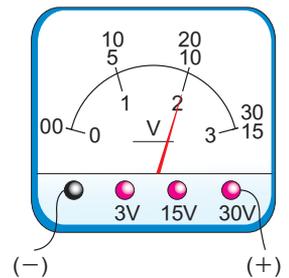


【題組 3】小南實際測量電壓與電流的關係，他先測量 10 歐姆電阻器，再測量 20 歐姆電阻器，所得電壓 (V) 與電流 (I) 關係，繪製如右圖，試回答第 23 ~ 25 題：

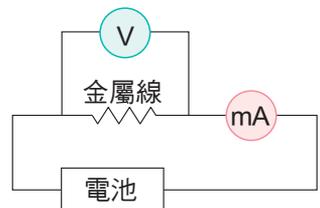
- () 23. 小南想利用安培計和伏特計測量電壓與電流關係，下列哪個電路接線圖是正確的？（電路中的  為電阻器）



- () 24. 若 10 歐姆電阻的伏特計讀數如右圖，則電流計的大小應為多少安培？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。
- () 25. 已知 R_2 為 10 歐姆的關係圖，則哪一條線可能是 20 歐姆電阻的結果？
 (A) R_1 (B) R_2 (C) R_3 (D) R_4 。



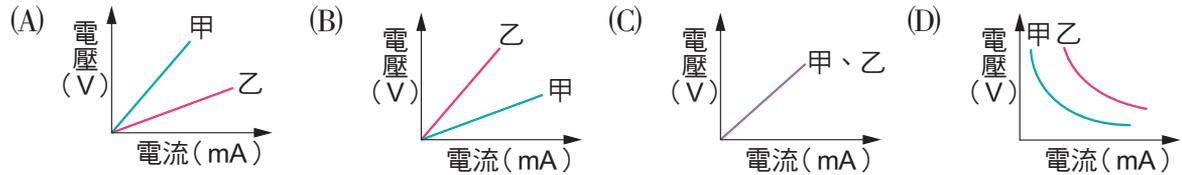
【題組 4】如右圖所示，小小利用電池、伏特計及毫安培計，測量甲、乙兩條不同金屬線兩端的電壓及通過金屬線兩端的電流，其實驗結果如下表，試依據表中數據回答第 26 ~ 28 題：



電池數	甲金屬線			乙金屬線				
	無	1 個	2 個	3 個	無	1 個	2 個	3 個
伏特計讀數 (V)	0	1.5	3.0	4.5	0	1.5	3.0	4.5
電流計讀數 (mA)	0	150	300	450	0	50	100	150

- () 26. 關於此實驗結果的敘述，下列何者正確？
- (A) 甲金屬線的電阻為 100 歐姆
 (B) 乙金屬線的電阻為 0.03 歐姆
 (C) 甲、乙兩金屬線均符合歐姆定律
 (D) 將甲金屬線剪為原長的一半，接上 3 個電池，測得電流計讀數將為 225 mA。

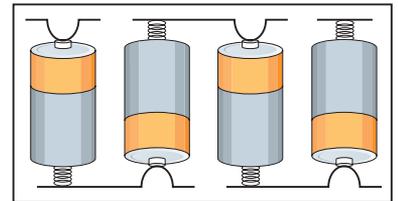
- () 27. 將表中數據繪製成電壓－電流的關係圖，下列何者正確？



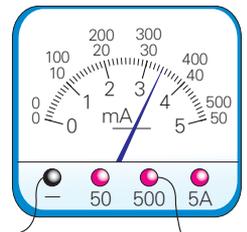
- () 28. 若電池數量增為 4 個，並將其串聯，則下列敘述何者錯誤？
- (A) 伏特計讀數將變大
 (B) 毫安培計讀數將變大
 (C) 電流與電壓的比值將不變
 (D) 甲、乙金屬線的電阻將變大。

二、素養題：第 7 至 13 題每題 3 分，其餘每題 2 分，共 33 分

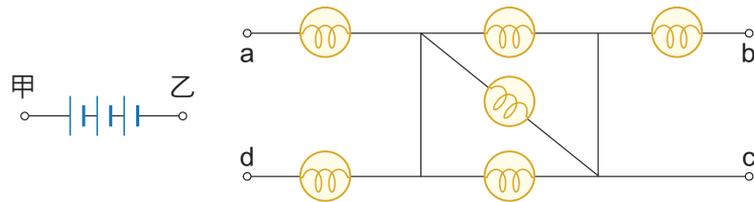
- () 1. 下列敘述何者與靜電現象無關？
- (A) 脫毛衣時，聽見劈啪聲
 (B) 上下車開車門時，發生觸電的感覺
 (C) 潮溼的手拔插頭，發生觸電的感覺
 (D) 切割後的保麗龍屑易吸附於刀片上。
- () 2. 某玩具汽車須使用 4 個 1.5 伏特的電池才能正常啟動，車內電池接法如右圖所示，則該玩具汽車的正常工作電壓為何？
- (A) 1.5V (B) 3.0V
 (C) 4.5V (D) 6.0V。



- () 3. 某生使用安培計測量電流，指針的讀數，如右圖所示，則電流大小應記為多少安培？
- (A) 0.34 (B) 3.4
 (C) 34 (D) 340。

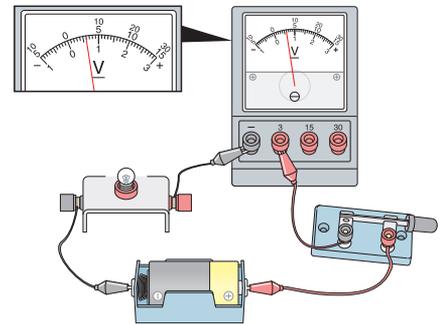


【題組 1】下圖為一個簡單的電路設計，將電源甲、乙兩端分別接上 a、b、c、d 其中兩點時，可以控制不同數量的燈泡發亮，試回答第 4 ~ 6 題：

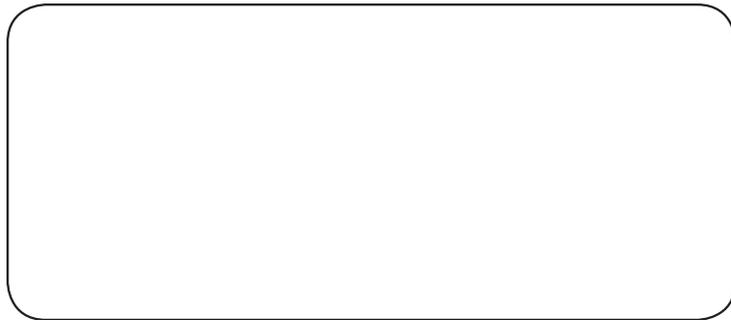


4. 欲使其中一個燈泡發亮時，可將甲、乙接上哪兩點？答：_____。
5. 欲使其中五個燈泡發亮時，可將甲、乙接上哪兩點？答：_____。
6. 此電路設計無法同時使多少個燈泡發亮？答：_____。

【題組 2】進行電學實驗時，老師要求同學測量燈泡的電流量大小，發現某組拿取電池、燈泡、伏特計與開關，將其串聯如右圖所示，且燈泡不亮，試依據右圖回答第 7 ~ 13 題：



7. 請畫出此電路圖：



8. 依據上圖判斷此電路為_____。（填入：通路 / 斷路）
9. 承上題，判斷的依據是_____。
10. 通過燈泡的電流_____通過伏特計的電流。（填入：大於 / 等於 / 小於）
11. 承上題，判斷的依據是_____。
12. 上圖的連接方式正確嗎？答：_____。
13. 承上題，判斷的依據是_____。

三、閱讀題：第 1 題 3 分，其餘每題 4 分，共 11 分

雷電現象的發生，是由於旺盛的空氣對流作用所形成。熱空氣上升、冷空氣下降，在上升氣流中的水滴與冰晶，因為摩擦而使正負電荷分離帶電。不同雲塊間分別帶著正電與負電，並且相互吸引，但為中間的空氣所阻隔。帶電的雲層接近地面時，地表因靜電感應，而帶異性電荷，與雲層的電荷相互吸引。

當電壓升高，雲層與地表間的靜電力夠大時，就會發生正、負電荷劇烈中和大規模放電的現象，形成閃電，並發出隆隆的雷聲。雷電現象發生時，應盡快離開空曠地區，避免逗留在高聳突出物的附近；在室內不要靠近窗戶，並遠離室外天線的引線等；潮溼的身體導電性較好，若正在游泳時，應立即離開游泳池，同時盡量避免於室外使用手機通話，以免遭受雷擊。

- () 1. 雷電現象發生的過程，不包含下列哪一項？
(A)摩擦起電 (B)靜電感應
(C)電荷中和 (D)接觸起電。
- () 2. 下列何者不是避免遭受雷擊的方法？
(A)空曠地區避免撐傘
(B)空曠地區於大樹下躲雨
(C)下雨天於室內泳池游泳
(D)身體潮溼時，避免於戶外使用手機通話。
- () 3. 在臺灣，什麼時節較容易發生雷電現象？
(A)三、四月春雨時節
(B)熱對流旺盛的春、夏交會時節
(C)水氣豐沛、颱風頻繁的夏、秋時節
(D)氣溫低、氣候乾燥的冬季。

一、單選題：第 1～4 題每題 3 分，其餘每題 2 分，共 52 分

5-1 地球上的水

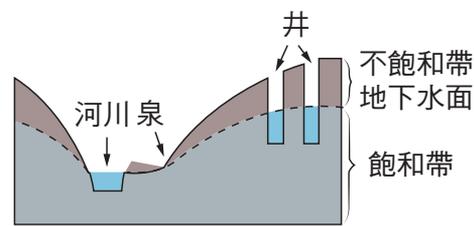
() 1. 下列對水循環的敘述何者正確？

- (A) 水經由凝結進入大氣
- (B) 水從液態轉變成氣態的能量變化為放出熱量
- (C) 人類可用的水資源，主要是水由雲層落至地表起至流入海洋為止的期間
- (D) 水經由循環可再被利用，因此我們可毫無節制的使用。

() 2. 如右圖所示，關於該岩層地下水面的敘述，

下列何者錯誤？

- (A) 地下水面為飽和帶與不飽和帶的分界
- (B) 地下水面的高度會隨地形起伏而改變
- (C) 乾旱季不會影響地下水面的高度
- (D) 井水面即為地下水面。



() 3. 下列對於冰川的敘述，何者正確？

- (A) 因重量大，形成後即停留在原地不動
- (B) 除了南北兩極外，其他地區並無冰川存在
- (C) 冰川分布的範圍相當固定，不受氣溫變化的影響
- (D) 冰川的含水量比河水與地下水的總和更多。

() 4. 超抽地下水會導致許多災情發生，試問下列何者不是因為超抽地下水所引起的？

- (A) 地層下陷
- (B) 地下水面下降
- (C) 海水面下降
- (D) 淡水鹹化。

() 5. 下列有關地球上的水，下列何者錯誤？

- (A) 地球上水的分布中含量最大的是海水
- (B) 日月潭為淡水湖，故水中不含鹽分
- (C) 地下水為淡水，流動緩慢，是人類可直接利用含量最多的淡水
- (D) 水以固態、液態和氣態同時存在地球的表面。

5-2 礦物與岩石

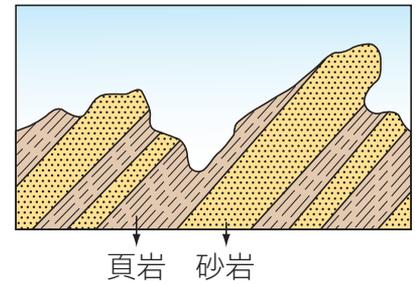
- () 6. 沉積岩是野外常見的岩石，關於其特徵，以下的描述何者正確？
- (A)常可見多種礦物，且結晶顆粒大
 - (B)表面呈扁平狀，似經高壓作用
 - (C)常可觀察到層狀構造
 - (D)滴上稀鹽酸，均可產生氣泡。
- () 7. 花岡岩是建築上常見的石材，主要組成的礦物為石英、長石、雲母。下列敘述何者正確？
- (A)花岡岩為岩漿噴發至地面急速冷卻形成
 - (B)雲母為製造玻璃的原料
 - (C)陽明山盛產花岡岩
 - (D)長石風化後成為黏土礦物。
- () 8. 沉積岩中的礫岩、砂岩、頁岩，它們的主要差異為何？
- (A)組成岩石的沉積物顆粒大小不同
 - (B)岩石的礦物組成不同
 - (C)岩石的形成時間長短不同
 - (D)顏色的深淺不同。
- () 9. 下列物質滴上稀鹽酸後，何者不會產生二氧化碳氣泡？
- (A)方解石
 - (B)石英
 - (C)石灰岩
 - (D)大理岩。
- () 10. 關於頁岩和花岡岩之比較，下列何者正確？
- (A)前者常有生物遺骸的顆粒，後者則否
 - (B)後者的礦物結晶顆粒較小
 - (C)前者是建築上常見的石材
 - (D)兩者都是火成岩。

5-3 地表的地質作用

【題組 1】(A) U 形谷；(B) 風稜石；(C) 海蝕平臺；(D) V 形谷；(E) 三角洲；(F) 恆春的風吹砂；(G) 海蝕拱門；(H) 河道中的鵝卵石；(I) 沙洲。上述各種地形、景觀，分別是哪種作用力造成？請用代號回答下列第 11 ~ 14 題。

11. 河流的侵蝕作用：_____。
12. 冰川的侵蝕作用：_____。
13. 風的搬運與沉積作用：_____。
14. 波浪與海流的沉積作用：_____。
- () 15. 大雄想撰寫一篇有關風的侵蝕作用的專題報告，他所收集的資料應有下列何項題材？
 (A) 圓潤光滑的鵝卵石
 (B) 迎風面海岸有明顯稜線的岩石
 (C) 紅棕色氧化鐵與土壤
 (D) 植物的根部延伸進入岩縫，將岩石撐破。
- () 16. 關於河流侵蝕、搬運與沉積作用的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 流速愈快，侵蝕、搬運的能力也愈強
 (B) 沖積扇常出現於山腳下河流流速變慢之處
 (C) 河流在下游的侵蝕作用造成河流長度增加
 (D) 在中、下游地區，河流侵蝕常形成寬廣的河道。
- () 17. 下列何者是地表最主要的地質作用力？
 (A) 冰川 (B) 波浪與海流 (C) 流水 (D) 風。
- () 18. 在打掃房子時，常會發現鄰近窗戶的地板、家具上灰塵較多，可能是風將戶外地面灰塵吹起，透過開啟的窗戶進到房屋內，最後停留在屋內地板、家具上。推測上述灰塵從戶外到屋內的過程中，參與作用的外營力及其順序，下列何者最合理？
 (A) 先搬運後侵蝕 (B) 先風化後沉積
 (C) 先搬運後沉積 (D) 先沉積後搬運。

- () 19. 右圖中砂岩形成尖銳突出的山脊，而頁岩形成低窪的山谷，造成此現象的主要原因為下列何者？
- (A)砂岩較堅硬，頁岩較鬆軟，形成差異侵蝕
 (B)頁岩先形成，受侵蝕的時間較砂岩長
 (C)砂岩的可塑性比頁岩大
 (D)組成砂岩的沉積物顆粒較頁岩大。



5-4 地貌的變動

- () 20. 下列何者不是政府禁止在河道上濫採砂石的原因？
- (A)影響橋樑安全
 (B)影響砂石的價格
 (C)可能導致海岸線往陸地方向退縮
 (D)改變流水對河道的侵蝕速率。
- () 21. 下列何者並非河流進行侵蝕作用與沉積作用的分界？
- (A)湖泊水面 (B)山崩導致的堰塞湖面
 (C)河流的水面 (D)水庫水面。
- () 22. 河道在河水長期侵蝕、搬運與沉積作用下，最可能出現下列何種樣貌？
- (A)大小不等的岩塊、泥沙雜亂分布
 (B)常見瀑布、激流
 (C)河道上坑洞遍布
 (D)河道趨於平滑。
- () 23. 下列哪一種現象是河流搬運至河口的泥沙，多於被波浪及海流帶走的泥沙而形成？
- (A)防風林被淹沒 (B)海水離村落住家愈來愈近
 (C)海埔新生地擴大 (D)海蝕平臺範圍縮小。
- () 24. 地質調查單位比對臺灣北部部分地區三十年前與近期的海岸線變化，發現某些海岸以每年約 2 公尺的速率後退。下列敘述何者並非造成此現象的原因？
- (A)海浪的侵蝕 (B)在河川上游興建水庫或攔砂壩
 (C)砍伐森林，減少山坡的植被 (D)在河道上濫採砂石。

二、素養題：第 7 題 6 分，其餘每題 3 分，共 36 分

- () 1. 北海岸的野柳地質公園以奇特岩石與地形聞名。右圖為公園內突出的蕈狀岩，請判斷此景的形成原因不包含下列何者？



- (A) 河流的向下侵蝕作用
(B) 岩石堅硬程度不同，出現差異侵蝕
(C) 海浪的侵蝕作用
(D) 風化作用。

- () 2. 右圖是某地區海岸線變化圖，關於此處海岸線的變遷，下列敘述何者正確？



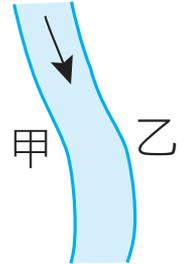
- (A) 若河流持續帶來泥沙沉積，海岸線將從 B 往 A 方向移動
(B) 若河流上游興建多處攔砂壩，海岸線可能從 B 往 A 方向移動
(C) 颱風帶來的大浪持續衝擊，海岸線可能從 A 往 B 方向移動
(D) 在海岸線 A 處興建海堤，即可讓海岸線位置不再變化。

【題組 1】大雄對臺灣岩石的分布很感興趣，在查詢相關資料與整理裝備後，他利用暑假期間與同學結伴，依照資料按圖索驥展開地質考察。以下是他們考察報告的部分內容，請回答下列第 3～6 題：

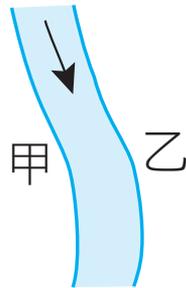
- () 3. 在陽明山國家公園內的步道砌石常取當地盛產的淺灰色的岩石而成，內含深色細長礦物，這些岩石應屬於哪一種岩石？
(A) 板岩 (B) 石灰岩 (C) 安山岩 (D) 頁岩。
- () 4. 在中央山脈地區的旅程中，觀察到路邊山壁的岩石似乎受到壓力般呈現平板狀，且容易崩裂成細小的碎屑，推測它們屬於哪一種岩石？
(A) 花岡岩 (B) 板岩 (C) 大理岩 (D) 頁岩。
- () 5. 來到屏東墾丁，觸目可見珊瑚礁地形，還看到了鐘乳石的洞穴，請問此珊瑚礁形成了哪一種岩石？
(A) 大理岩 (B) 砂岩 (C) 安山岩 (D) 石灰岩。

- () 6. 數天後來到花蓮秀姑巒溪，看到蜿蜒彎曲的河道，發現河道內側累積很多大小不等的岩石，因此推測此處河流的侵蝕與沉積速率的關係為何？
 (A)侵蝕速率 > 沉積速率 (B)侵蝕速率 < 沉積速率
 (C)兩者相等 (D)無法判斷。

【題組 2】甲、乙兩村位於河道兩岸，甲側河道有堅硬的岩層突出如右圖，請依據圖片回答下列第 7 ~ 9 題。



7. 流水遇堅硬岩層流速降低，因此，甲處河流的侵蝕作用 _____ 沉積作用；甲處受阻的河水流向乙處，乙處水量增多流速較快，此時乙處河流的侵蝕作用 _____ 沉積作用。（以 >、= 或 < 填入）。
8. 承上題，在這種條件下，假定河流總流量不變，請在下圖以虛線畫出數年後河流自然演變後的河道形狀。



9. 經由以上討論可知，甲、乙哪一村的建築物，未來可能有些會面臨地基遭掏空的處境，必須興建堤防來預防。**答：**_____。

【題組 3】臺灣因降雨分布不均，導致每年春季常出現乾旱，水庫的儲水不足以供應民生、農業及工業所需，此時即需啟動地下水備援方案。請回答下列第 10、11 題：

- () 10. 為確保不因超抽地下水導致周邊環境惡化，必須選出合適地點設置水井，下列何者較適合列入初步規畫的地點？
 (A)高鐵軌道旁 (B)沿海地區
 (C)地層嚴重下陷區 (D)地下水面高的河川中上游地區。
- () 11. 考量抗旱之短期大量抽水的不良影響，需規劃安全的抽水量，現有 4 地點，其安全出水總量分別為：甲、50 萬噸；乙、70 萬噸；丙、40 萬噸；丁、30 萬噸。若計劃連續 2 個月，每日抽水 1 萬噸，應選取何處最適合？
 (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

三、閱讀題：每題 4 分，共 12 分

尼羅河是全世界最長河流，也造就出人類文明重要發源地之一的古埃及文明。由於尼羅河上游地區的降雨具有季節性變化，以致每年夏季河水定期氾濫，洪水淹沒河岸區域。等洪水退去之後，原本被淹沒的區域會多出一層新的肥沃土壤，古埃及人利用這些天然資源發展出富饒的農業文明，並建立強大帝國。

近年來，由於亞斯文大水壩完工，使尼羅河的水流量得以控制，人們不再需要隨著河水定期氾濫而遷徙，更獲得灌溉、發電、漁業、觀光等價值。然而，水壩攔截了大量來自尼羅河上游的河水與泥沙，使下游地區得不到天然的肥沃土壤，少了反覆氾濫的季節變化，也斷絕了人們對於古埃及文明發展與環境關係的連結。

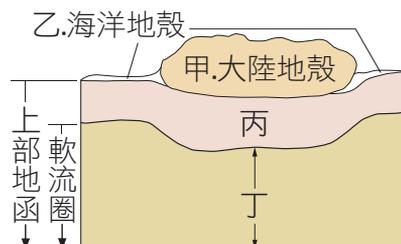
- () 1. 洪水每年都在盆地裡留下新的土壤，此現象主要是指哪一種地質作用？
(A)風化 (B)侵蝕
(C)沉積 (D)磨蝕。
- () 2. 亞斯文大水壩使用之後，對河道有何影響？
(A)沉積作用明顯，水壩底部易淤砂
(B)壩體上游河道被侵蝕的速率加快
(C)壩體下游河道變得更平滑
(D)對河道沒有影響。
- () 3. 文明的進步使人類的生活更便利，也常為環境帶來隱憂。請推測下列哪一項不是亞斯文大水壩建立後所造成的改變？
(A)尼羅河沿岸居民不再需要擔心洪水對財物或生命造成威脅
(B)來自尼羅河的水資源獲得更有效的利用，可降低旱災造成的影響
(C)尼羅河出海口附近的海岸線向海洋的方向前進，形成海埔新生地
(D)水壩上游形成水庫區，淹沒埃及古文明遺跡。

一、單選題：第 1～8 題每題 3 分，其餘每題 2 分，共 56 分

6-1 地球內部

() 1. 右圖為固體地球內部一部分的結構，下列敘述何者正確？

- (A)地殼的範圍包含甲乙丙
 (B)岩石圈的範圍包含甲乙丙丁
 (C)密度：甲 > 乙 > 丙
 (D)此圖是分析地震波波速變化後推論得知。



() 2. 有關地球內部垂直分層的敘述，下列何者正確？

- (A)軟流圈位於地函中
 (B)地殼主要成分是鐵、鎳
 (C)密度：地函 > 地核
 (D)地核的厚度最小。

6-2 板塊構造運動

() 3. 板塊構造學說主要是解釋火山、地震、巨大褶皺山脈等的形成。「板塊」是指地球中的哪一個部分？

- (A)軟流圈 (B)岩石圈 (C)地殼 (D)地函。

() 4. 海溝與中洋脊都位於板塊交界帶，下列對於兩者的敘述何者正確？

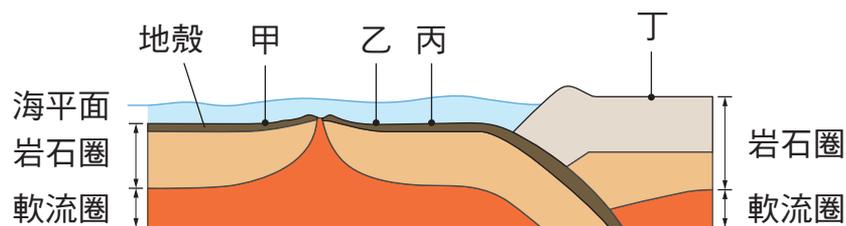
- (A)海溝出現在板塊分離之處，中洋脊出現在板塊擠壓之處
 (B)海溝都位在陸地上，中洋脊都位在海底
 (C)海溝是板塊間彼此運動造成，中洋脊則否
 (D)兩處皆可發現頻繁的地震。

() 5. 甲：海溝、乙：火山、丙：最年輕的海洋地殼、丁：最古老的海洋地殼。上述哪些地質現象較可能在互相分離的板塊交界處見到？

- (A)甲丁 (B)甲丙 (C)乙丁 (D)乙丙。

- () 6. 目前科學家將全球分為七大板塊和其他小板塊，下列何者並非這些板塊的交界？
 (A)中洋脊 (B)大陸與海洋的交界 (C)海溝 (D)褶皺山脈。
- () 7. 冰島與安地斯山脈都位於板塊交界處，有關兩地區的敘述，下列何者正確？
 (A)冰島常有火山噴發，安地斯山脈則無
 (B)冰島常有地震，安地斯山脈則無
 (C)冰島可發現裂谷，安地斯山脈則無
 (D)冰島可發現安山岩，安地斯山脈則無。
- () 8. 有關互相推擠的板塊邊界，下列敘述何者正確？
 (A)位於熱對流上升處
 (B)新的海洋地殼在此生成
 (C)老的海洋地殼在此隱沒
 (D)可發現花岡岩質岩漿。

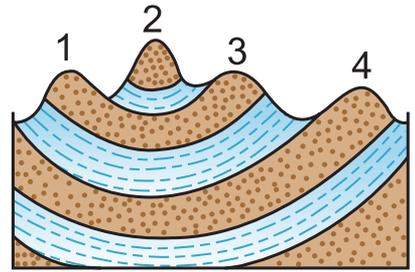
【題組 1】下圖為某處板塊構造之示意圖，請根據板塊構造學說回答下列第 9 ~ 10 題。



- () 9. 海溝與中洋脊的位置約在何處？
 (A)海溝位於丙丁之間，中洋脊位於甲乙之間
 (B)海溝位於甲乙之間，中洋脊位於丙丁之間
 (C)海溝位於甲之上，中洋脊位於丙之上
 (D)海溝位於丁之上，中洋脊位於甲之上。
- () 10. 下列關於圖中甲、乙、丙、丁四處地殼的敘述，何者正確？
 (A)甲與乙處的距離將隨時間而縮短
 (B)丙與丁處的距離將隨時間而加長
 (C)丁主要組成岩石是玄武岩
 (D)丙處岩石的形成年代比乙早。

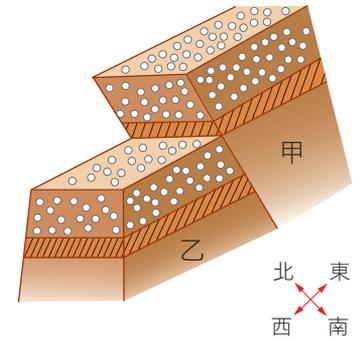
6-3 地殼變動

- () 11. 右為某地區的地層剖面示意圖。依據圖中地形所示，推論下列有關 1、2、3、4 四座山頭形成原因的敘述，何者最合理？

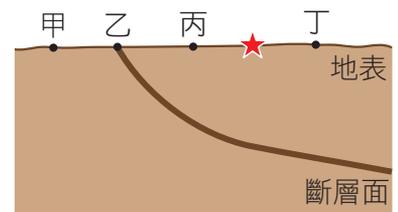


砂岩 頁岩

- () 12. 右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？



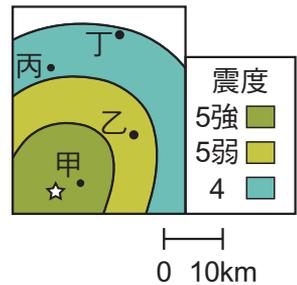
- () 13. 右圖為某斷層剖面的示意圖，該斷層在某次錯動發生地震，其地震規模 6.2，圖中星號為震央所在位置，震央與震源的直線距離約 6.5 公里。下列敘述何者正確？



- () 14. 有關地震規模與地震強度的敘述，下列何者正確？
- (A) 地震規模表示地震對地面破壞的程度
- (B) 地震規模表示地震釋放能量的多寡
- (C) 地震強度表示地震影響地面的範圍
- (D) 地震強度表示地震持續的時間。

- () 15. 地震常造成重大災害。下列有關地震的敘述，何者正確？
 (A)地震的規模愈大，出現的次數愈少
 (B)地震強度的分級，全世界通用
 (C)震央位於地下深處
 (D)地震強度不會受震源深度影響。

- () 16. 某次地震發生後，得到等震度圖如右圖，若將此次地震的震央位置以☆表示，甲、乙、丙、丁代表其測站位置，下列有關此次地震的震度分布及測站的位置圖，何者不合理？
 (A)震度丙 > 丁
 (B)與震央距離丙 < 丁
 (C)震度甲 > 乙
 (D)與震央距離甲 < 乙。



6-4 臺灣的板塊運動

- () 17. 有關臺灣地質構造的敘述，下列何者正確？
 (A)臺灣位於歐亞板塊與太平洋板塊的交界帶
 (B)北部的大屯火山區是因板塊彼此分離形成
 (C)蘭嶼、綠島位於菲律賓海板塊上
 (D)花東海岸線即是兩大板塊的交界帶。
- () 18. 臺灣地區地貌多樣，地形變化大，造成此現象的原因，下列敘述何者錯誤？
 (A)降雨量大且集中
 (B)板塊推擠導致地勢陡峭
 (C)溫度常在 0°C 上下變化
 (D)風化侵蝕等作用劇烈進行。
- () 19. 下列何種臺灣地質現象不能用板塊構造學說解釋？
 (A)荖濃溪的沖積扇
 (B)陽明山的火山地形
 (C)東部頻繁的地震
 (D)中央山脈常見的傾斜岩層。

6-5 地球的歷史

【題組 2】以下圖中的地質事件包含：岩層甲沉積、斷層乙發生、岩脈丙侵入、侵蝕作用造成侵蝕面丁、岩層戊沉積。請根據圖片，回答下列第 20、21 題：

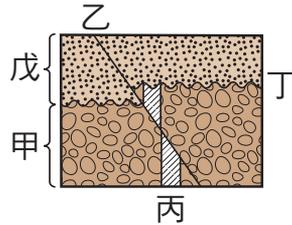


圖 1

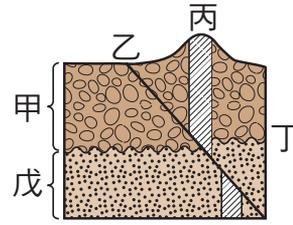
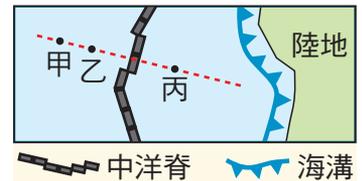


圖 2

- () 20. 圖 1 中，各地質事件發生的先後順序為何者？
 (A) 丙甲丁乙戊 (B) 甲丙丁戊乙
 (C) 甲乙丙丁戊 (D) 丙甲丁戊乙。
- () 21. 圖 2 中，各地質事件發生的先後順序為何者？
 (A) 丙甲丁乙戊 (B) 戊甲丁丙乙
 (C) 甲乙丙丁戊 (D) 戊丁甲丙乙。
- () 22. 下列何種生物最先出現於地球上？
 (A) 長毛象 (B) 三葉蟲
 (C) 藍綠菌 (D) 恐龍。
- () 23. 小新參觀地質博物館，在展示區看到了珊瑚礁與菊石化石的展出，也看到了礫岩層與煤層的地層剖面。下列是他的心得紀錄，請問哪一項推論最合適？
 (A) 有煤層，主要是動物遺體經過地質作用後所形成
 (B) 菊石化石出現在中生代陸相的沉積環境
 (C) 在礫岩層中，可觀察到沉積物顆粒的大小都很接近
 (D) 珊瑚的生長環境在熱帶的淺海海域。
- () 24. 若在某山壁上有一地層剖面，分成甲、乙、丙三層。下列在剖面上所發現的四種現象，何者較可能推論出甲最先形成，乙次之，丙最後形成？
 (A) 甲、乙、丙三層的地層幾乎是水平狀態
 (B) 甲、乙、丙三層可依序發現三葉蟲化石、恐龍化石、馬骨骸
 (C) 甲、乙、丙三層的顏色分別為灰黑色、灰白色、紅棕色
 (D) 甲、乙、丙三層的岩性分別為砂岩、頁岩、礫岩。

二、素養題：每題 3 分，共 36 分

- () 1. 右圖是海洋研究船航行區域的板塊邊界示意圖，某日研究船在甲、乙、丙三地採樣，下列有關三地的敘述，何者正確？



- (A) 甲與丙是屬於相同板塊
 (B) 丙最靠近海溝，其岩石樣本年齡是三者中最老的
 (C) 乙樣本的岩石年齡必較甲年輕
 (D) 甲、乙、丙三地的樣本均是花岡岩。

- () 2. 右圖為臺灣東北部三貂角附近，岩脈突出於海蝕平臺上的景觀，若地面的岩石為砂岩，下列推論何者有誤？



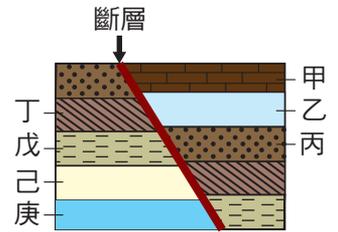
- (A) 岩脈先於砂岩形成
 (B) 此處曾有岩漿活動
 (C) 岩脈突出是差異侵蝕造成
 (D) 岩脈受海浪侵蝕將逐漸崩塌。

- () 3. 阿達從 8 個地震測站，各取一筆地震事件資料，整理成下表。定義同一條斷層的同一次錯動為 1 次地震，若表中資料皆正確無誤，且已知有幾個測站資料記錄的是同一次的地震，亦即表中記錄的地震次數少於 8 次。下列對於此地震資料的敘述何者最有可能正確？

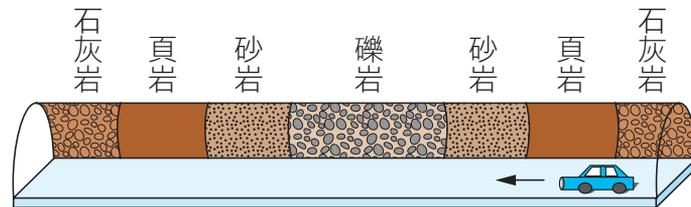
測站	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛
地震強度	1 級	0 級	1 級	3 級	2 級	1 級	2 級	0 級
地震規模	1.3	2.5	3.6	4.0	3.6	3.0	2.5	1.3

- (A) 甲丙己可能為同一次地震
 (B) 乙庚應是不同次地震
 (C) 此資料中至少有 5 次地震
 (D) 這些地震都是同一條斷層錯動引起。

- () 4. 右圖為某區域的地層剖面示圖，圖中相同符號或顏色的標示，代表其未受斷層錯動前為同一地層。已知此地區地層未曾發生上下翻轉，則對於各處地層形成的時間先後，下列何者正確？
- (A) 丁比丙晚形成
 (B) 甲比戊晚形成
 (C) 庚比乙晚形成
 (D) 己比丙晚形成。



【題組 1】小一與家人外出遊玩時經過了一個隧道，發現隧道牆面的地層呈現垂直層狀的排列，如下圖所示，試根據圖片回答下列第 5～7 題。

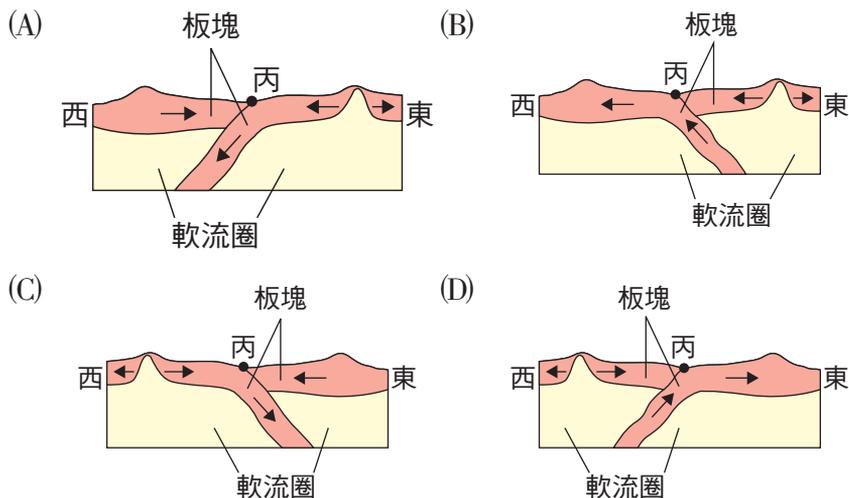


- () 5. 關於地層形成的先後順序，下列何者正確？
- (A) 礫岩最先形成
 (B) 石灰岩最先形成
 (C) 砂岩最先形成
 (D) 資料不足，無法判斷。
- () 6. 若此區地層屬於背斜構造，當車子從隧道右端行進至左端，可推測山壁上岩層形成年代變化應為何？
- (A) 逐漸從新→老
 (B) 逐漸從老→新
 (C) 逐漸從新→老→新
 (D) 逐漸從老→新→老。
- () 7. 承上題，關於此地質構造的形成原因為何？
- (A) 岩層最初沉積時即是如此 (B) 岩層受擠壓
 (C) 侵蝕作用造成 (D) 岩脈入侵造成。

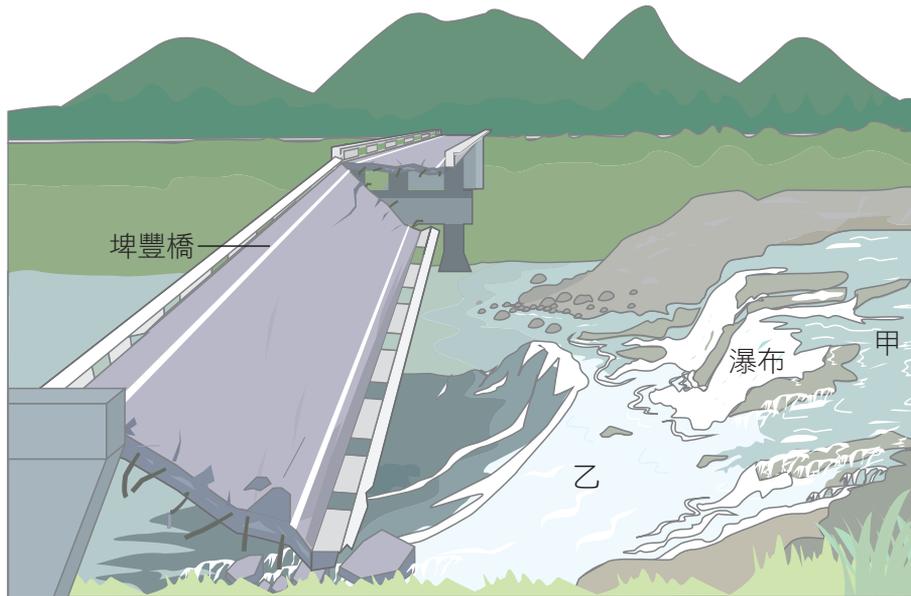
【題組 2】下圖為全球的主要板塊邊界示意圖，依據板塊構造學說，回答下列第 8～10 題：



- () 8. 下列何者不會出現在丁處？
 (A)火山 (B)斷層
 (C)褶皺山脈 (D)地震。
- () 9. 有關乙處與丙處的敘述，下列何者正確？
 (A)乙處有火山，丙處沒有
 (B)乙處有山脈，丙處沒有
 (C)乙處有海溝，丙處沒有
 (D)乙處兩邊均是大陸地殼，丙處有一邊是海洋地殼。
- () 10. 下列是不同的運動剖面示意圖，箭頭表示板塊運動方向，請問何者是丙處的板塊運動情形？



【題組 3】下方示意圖顯示民國 88 年 921 地震，車籠埔斷層的錯動造成豐原埤豐橋斷裂，斷層帶經過大甲溪河床，使得河床出現約 6 公尺高度差，形成小型的瀑布。試根據圖片回答下列第 11、12 題：



- () 11. 有關此處地景的敘述，下列何者錯誤？
- (A)溪水的流向為甲→乙
 - (B)河床的高度差是內營力造成
 - (C)若此處是逆斷層，則甲處為斷裂面上方的岩層
 - (D)若此處是正斷層，則乙處為斷裂面下方的岩層。
- () 12. 對於此瀑布未來的演變，下列敘述何者最可能發生？
- (A)流水不斷衝擊瀑布下方地層，將使高度差加大
 - (B)瀑布上方地層受溪水侵蝕，下方泥沙沉積，高度差逐漸被夷平
 - (C)斷層持續緩慢滑動，瀑布範圍擴大
 - (D)溪水搬運的泥沙在瀑布上方河床累積，使高度差加大。

三、閱讀題：每題 4 分，共 8 分

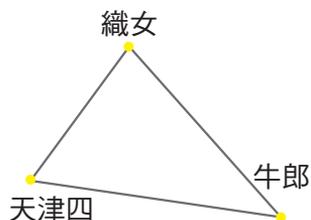
你知道嗎？位於花蓮與臺東沿海地區的海岸山脈其實是從臺灣本島外海「漂」過來的。約在 2,000 到 500 萬年前，炙熱的岩漿由菲律賓海板塊下竄升，接觸海水時冷卻形成許多海底火山。由於菲律賓海板塊持續向位於西北方的歐亞板塊運動，這些規模隨火山運動而持續變大的海底火山也慢慢向臺灣島方向移動。約在 300 萬年前，部分海底火山貼近臺灣島，此時的中央山脈受到侵蝕作用，部分沉積物隨著河流與海洋的作用移動，並將這些海底火山覆蓋掩埋。最後，由於歐亞板塊與菲律賓海板塊推擠，使得貼近臺灣島的海底火山隆起，逐漸形成今日的海岸山脈。

- () 1. 在海岸山脈部分岩層中可以發現某一種有孔蟲化石，這種有孔蟲屬於海洋生物，主要棲息於深海環境。下列哪一項最可能是此岩層中出現有孔蟲化石的原因？
- (A) 海岸山脈的地層曾經隱沒在海面下，經陸地抬升才浮出海面
 - (B) 這種有孔蟲曾經經歷由陸生生物變成海洋生物的過程
 - (C) 歐亞板塊與菲律賓海板塊相互擠壓時容易產生高溫高壓的環境
 - (D) 有孔蟲隨著來自中央山脈的沉積物沖刷至海洋中，並逐漸形成化石。
- () 2. 下列哪一項自然現象與海岸山脈附近的板塊構造最具有相關性？
- (A) 花東縱谷水質潔淨，盛產優質稻米
 - (B) 北回歸線橫跨花蓮、臺東兩縣交界附近
 - (C) 臺東適合舉辦國際熱氣球嘉年華活動
 - (D) 宜蘭、花蓮與臺東一帶的地震活動頻繁。

一、單選題：1～8 題每題 2 分，第 11 題 12 分，其餘每題 3 分，共 61 分

7-1 縱觀宇宙

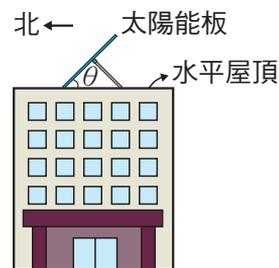
- () 1. 一年之中，若不考慮天氣因素，下列哪一星球在地球上每天的子夜時分都無法觀測到？
 (A)金星 (B)月亮
 (C)火星 (D)木星。
- () 2. 下列哪一個距離單位很少用來描述星體間的距離？
 (A)公分 (B)公里
 (C)光年 (D)天文單位。
- () 3. 地球上的人仰望天空可見許多繁星，請問下列何者的發光原因與其他天體不同？
 (A)織女星 (B)天王星
 (C)北極星 (D)天狼星。
- () 4. 有關太陽系的敘述，下列何者正確？
 (A)目前的分類只有八大行星，而不是九大行星
 (B)太陽系範圍的大小和銀河系範圍的大小相差不多
 (C)木星非常亮，所以也是恆星
 (D)距地球最近的行星是水星。
- () 5. 在夏季夜空可看到由三顆亮星組成的夏季大三角，其中包括天津四、織女星及牛郎星三顆恆星，如右圖所示。已知天津四距地球約 1500 光年，織女星距地球約 26 光年，下列敘述何者最合理？
 (A)天津四發出的光到達地球需要花 1500 天
 (B)織女星、牛郎及太陽皆位於銀河系之中，天津四位於其他星系
 (C)天津四的光傳遞速度較織女星快，我們才能在夜空中同時看到此兩顆恆星
 (D)現在所觀察到的織女星約是它 26 年前時的情況。



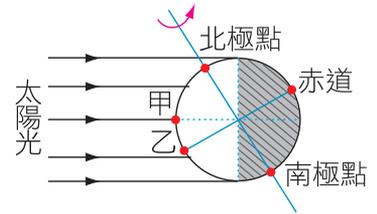
- () 6. 有關目前對太陽系的認識，下列敘述何者正確？
 (A)類木行星的體積與質量皆大於類地行星
 (B)銀河系與太陽系的尺度規模差不多大
 (C)天狼星看起來比天王星還要亮，故天狼星距離地球較近
 (D)八大行星中類木行星多於類地行星。

7-2 晝夜與四季

- () 7. 地球上會有晝夜的主因是？
 (A)地球有南北半球之分
 (B)地球會自轉
 (C)地球會公轉
 (D)地球自轉軸傾斜 23.5 度。
- () 8. 地球上會有四季變化的主因是？
 (A)地球靠近太陽變熱，遠離太陽變冷
 (B)地球會自轉
 (C)地球會公轉，造成大氣對流而有冷暖變化
 (D)地球會公轉，且地球自轉軸傾斜 23.5 度。
- () 9. 下列哪一地在春分正午時的太陽仰角最小？
 (A)臺灣嘉義（北緯 23.5 度）
 (B)赤道
 (C)日本北海道（北緯 43 度）
 (D)澳洲雪梨（南緯 34 度）。
- () 10. 住在赤道的阿翔希望在夏至正午時，太陽可以直射頂樓的太陽能板，以收集最大能量，故將太陽能板朝向正北方放置，如右圖所示。關於圖中太陽能板與水平屋頂間的夾角 θ ，下列何者最符合阿翔的需求？
 (A) 11.5° (B) 23.5°
 (C) 35° (D) 47°。



【題組 1】右圖為一年中某日陽光照射地球的示意圖，請參考右圖回答下列第 11、12 題：



11. 圖中提供的資料判斷，將以下關於晝夜時間長短的選項，填入各個地點：(甲)晝夜等長、(乙)晝長夜短、(丙)晝短夜長、(丁)永夜、(戊)永晝。

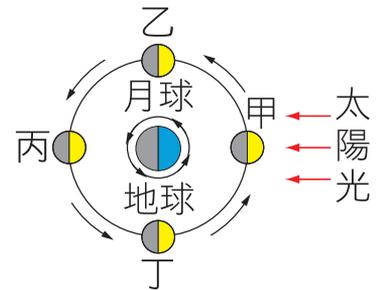
(1)北極點：_____；(2)南極點：_____；
 (3)甲地：_____；(4)乙地：_____。

- () 12. 此時臺灣可能是哪一天？
 (A)春分 (B)夏至 (C)秋分 (D)冬至。

7-3 月相、日食與月食

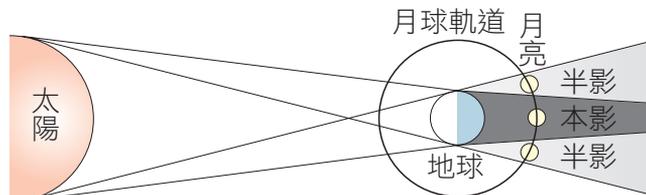
- () 13. 如右圖，太陽光由右邊入射，下列敘述何者正確？

(A)當月球在乙的位置時，在地球上看到為下弦月
 (B)當月球在甲的位置時，稱為望
 (C)當月球在丙的位置時，月亮看起來為滿月
 (D)當月球在丁的位置時，是上弦月。



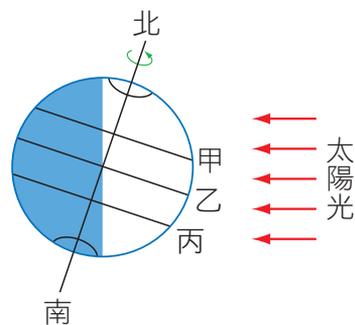
- () 14. 有關「朔」的敘述，下列何者正確？
 (A)當天可見又圓又大的月亮
 (B)當天月亮在太陽和地球之間
 (C)當天晚上在臺灣看不見月亮，但在美國卻可看見
 (D)當天晚上北半球的人看不見月亮，但在南半球的人卻可看見。

- () 15. 如下圖，下列有關月食的敘述，何者錯誤？



(A)月球全部進入地球本影區內，形成月全食
 (B)並不是每月十五（望）都會發生月食
 (C)月食發生時，前後約需 2 ~ 3 天
 (D)月全食發生時，地球上約有一半的人能看到。

【題組 2】右圖為地球晝夜示意圖，請參考右圖回答下列第 16 ~ 18 題：



- () 16. 右圖中，若甲處恰好是中午，下列敘述何者正確？
- (A) 丙處應為晚上
(B) 乙處應為上午十點
(C) 再過六小時，乙處就會是傍晚，夕陽西下
(D) 丙處的人晚上時可見北極星。
- () 17. 由右圖所提供的資料判斷，下列何者正確？
- (A) 當天日照總時數比較，甲 > 乙 > 丙 > 北極點
(B) 當天乙地晝夜等長
(C) 當天北極點完全看不到太陽
(D) 當天甲地晝夜等長。
- () 18. 右圖中，甲地和丙地兩個城市都位於同一經度線上。下列有關兩地異同現象的敘述，何者正確？
- (A) 甲地早晨時，丙地正值傍晚
(B) 甲地當天白天如果看見日食現象，丙地當天晚上能看到月食現象
(C) 甲地當天晚上看到上弦月，丙地看到的是下弦月
(D) 甲地是夏季時，丙地是冬季。

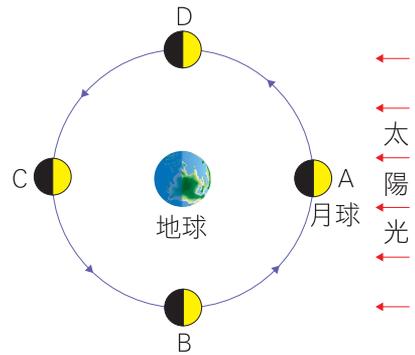
7-4 日月對地球的影響 —— 潮汐現象

- () 19. 有關潮汐現象的敘述，下列何者正確？
- (A) 若早上十點多到海邊正逢滿潮，則等一會兒，約中午十二點時就是乾潮
(B) 同一地點，若今天中午滿潮，則一週後中午也是滿潮
(C) 若臺中海邊今天中午滿潮，則花蓮也是同一時間滿潮
(D) 農曆初一時，臺中港中午滿潮，則農曆十五時，臺中港也約在中午滿潮。
- () 20. 有關潮汐現象的敘述，下列何者正確？
- (A) 海水有滿、乾潮及漲、退潮等現象，最主要的因素和月球有關
(B) 到達海邊恰逢滿潮，若要等到乾潮，應等待約 12 小時左右
(C) 要知道漲退潮時間，應依據國曆日期來判斷
(D) 夏天到海水浴場遊玩，不論哪一天，只要在下午到達，都是退潮時刻。

二、素養題：每題 3 分，共 30 分

- () 1. 若居住臺中的小胖在晚上七點看到北極星在北方，請問當天晚上十二點，北極星在天空的哪一方位？
 (A)北方 (B)東方 (C)西方 (D)南方。

【題組 1】下圖為日、月、地三者相對位置示意圖（由北極上方往下看），請參考右圖回答下列第 2～4 題：



- () 2. 過年除夕夜團聚吃年夜飯，當天晚上月球的位置大約是在圖中的哪個位置？
 (A) A 位置 (B) B 位置
 (C) C 位置 (D) D 位置。
- () 3. 中秋節晚上一起觀賞月亮，當天晚上月球的位置大約是在圖中的哪個位置？
 (A) A 位置 (B) B 位置
 (C) C 位置 (D) D 位置。
- () 4. 在中秋節當天不可能有下列哪一種天文現象？
 (A)日食 (B)月食
 (C)滿月 (D)月球被烏雲遮蔽。

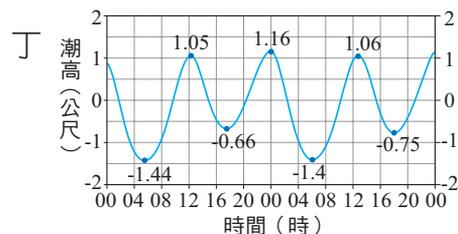
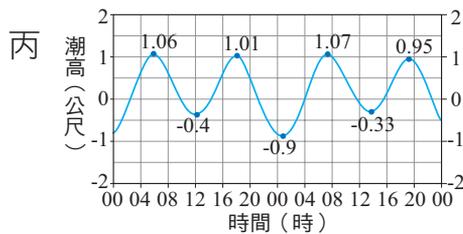
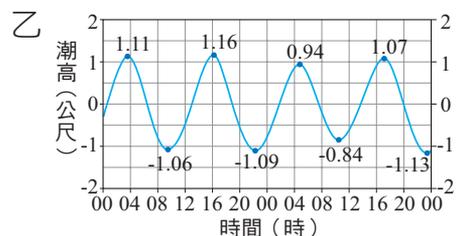
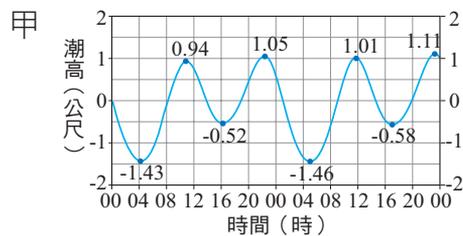
【題組 2】有關天文星象的敘述，安安整理心得紀錄如下，請以代號回答下列第 5、6 題：

- (A)若依距太陽遠近，地表面最高溫應為水星，但金星表面比水星更高，是因為有很強的溫室效應。
- (B)月亮看起來很大，所以實際大小應比火星大。
- (C)晚上觀看天象，發現金星比其他星星都亮，是因為金星發光強度最強。
- (D)冥王星目前歸類為矮行星。
- (E)衛星除了要繞行星公轉外，也會跟著行星繞恆星公轉。
5. 哪些心得紀錄的敘述正確？**答**：_____。
6. 哪些心得紀錄的敘述錯誤？**答**：_____。

【題組 3】 澎湖的望安島上，每年都有綠蠵龜固定上岸產卵，但母龜在產卵時對於外在干擾相當敏感，如：人為光源、人為活動干擾、過於陡峭的沙壁、海溫、食物的豐富度……等。綠蠵龜產卵時間主要是每日晚間 8 點至清晨 5 點，母龜通常在滿潮前後兩小時的夜晚上岸，選擇容易上岸，且海水不易沖刷的沙灘旁的草地或沙草地交接處產卵，產卵一般約需 15 分鐘，產完卵後再撥沙掩埋，然後爬回大海，整個過程約花費 1 至 2 小時。而孵化出的小綠蠵龜都在清晨三、四點時爬出，之後會朝著被月光照亮的水面爬去，回到大海。請回答下列第 7～10 題：

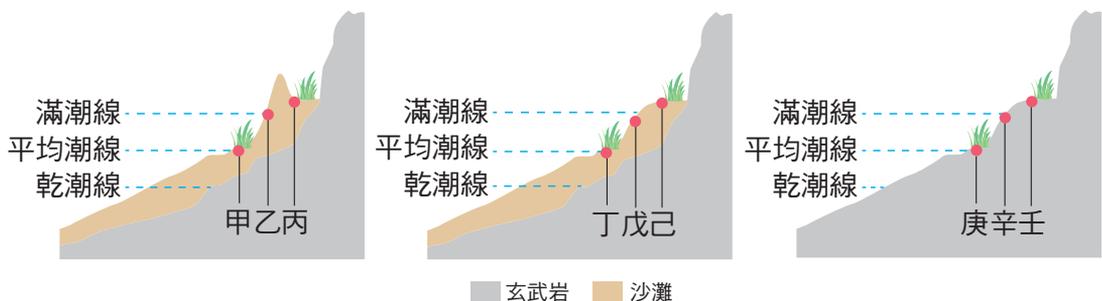
7. 甲、乙、丙、丁分別代表不同日期望安島附近的潮汐時間，根據以上資訊，若母龜要上岸產卵，則甲、乙、丙、丁中，哪些會是較好的日期？試著說明你的理由。

答： _____。



8. 若母龜要上岸產卵，在下圖中甲～壬的何處會是較合適、較有機會看到母龜產卵的地點？試著說明你的理由。

答： _____。



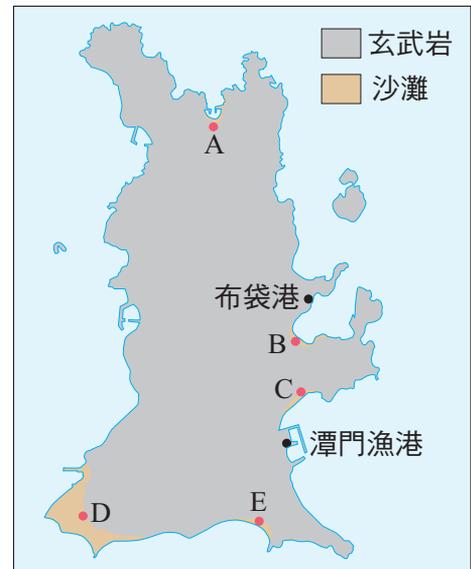
9. 阿翔查了一些望安的月出與月沒資料，如下表，哪些日期可能是小綠蠓龜較容易成功回到大海的時間？

答：_____。

澎湖望安鄉 月出與月沒時刻				
國曆	農曆	月出時刻	月球過中天	月沒時刻
2019-05-05	農曆 4 月 1 日	05:42	12:15	18:52
2019-05-08	農曆 4 月 4 日	07:59	14:53	21:49
2019-05-12	農曆 4 月 8 日	11:58	18:42	00:34
2019-05-16	農曆 4 月 12 日	16:04	22:08	03:28
2019-05-20	農曆 4 月 16 日	20:03	00:43	06:20
2019-05-22	農曆 4 月 18 日	21:52	02:30	07:59
2019-06-02	農曆 4 月 29 日	04:18	10:56	17:38

10. 阿翔還查了望安的地質資料，如右圖。綜整以上你所知道的資訊，並考量母龜上岸產卵的地方須避免人為干擾，且必須能讓初生小綠蠓龜看得見月光照亮的海面，試判斷右圖 A ~ E 等位置中，哪些適合設為綠蠓龜產卵保護區？

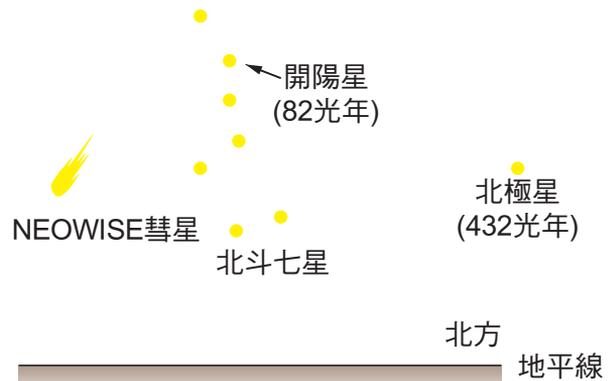
答：_____。



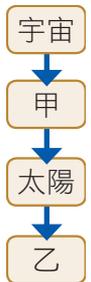
三、閱讀題：每題 3 分，共 9 分

西元 2020 年的七月上旬，繞行太陽運行的 NEOWISE 彗星，於水星軌道附近經過太陽，此時水星距離地球約 0.98 天文單位 (AU)，當太陽加熱彗星的核心，激發出大量的灰塵和氣體，而且 NEOWISE 彗星的彗核大約有 5 公里長，這與一般彗星相比，是非常大的彗核，這讓 NEOWISE 彗星擁有十分明亮的彗尾，在全世界引起追彗星的熱潮。

根據觀測者所分享的資訊可知，7 月 27 日這天的日落後，在西北方低空尋找，NEOWISE 彗星會出現於北斗七星附近，如右圖所示。當天為農曆初七，彗星使用肉眼即可見，但透過雙筒望遠鏡觀測則更加明顯！觀測當下朝東南方找找，還可於低空看見非常耀眼明亮的木星剛升起。



- () 1. 請問關於 2020 年 7 月 27 日傍晚時，NEOWISE 彗星、木星、開陽星與北極星，下列關於此四天體的空間關係描述，何者正確？
 (A) 北極星位於銀河系之外 (B) 木星較 NEOWISE 彗星更明亮，故離地球較近
 (C) 開陽星比木星遠 (D) NEOWISE 彗星比開陽星遠。
- () 2. 右圖為阿翔在看了多份資料之後，整理出的宇宙組織關係圖，甲、乙代表兩個不同層級的結構，且已知兩者在空間中的大小關係為甲 > 乙，有關這些天體的敘述，何者正確？
 (A) 甲可填入北極星 (B) 甲可填入木星
 (C) 乙可填入恆星 (D) 乙可填入 NEOWISE 彗星或木星。



- () 3. 請問關於 2020 年 7 月 27 日傍晚所見的月相很可能為下列何者？

