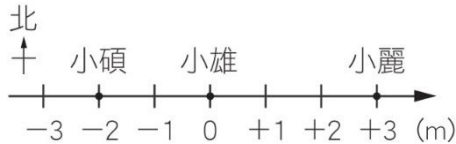
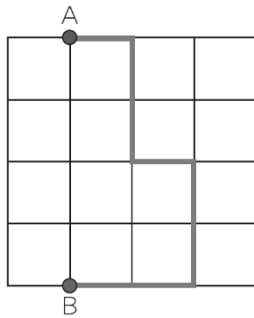


一、選擇：

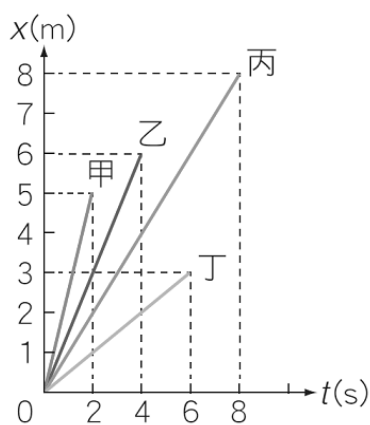
- () 下列何者不適合用來測量時間？ (A)竿影的變化 (B)節拍器 (C)沙漏 (D)隨風飄動的旗子。
- () 裘莉以擺長 100 公分的單擺做實驗，測得週期為 2 秒，後來他改以擺長為 25 公分的單擺重做實驗，其餘條件不變，請判斷下列何者為他測得的單擺週期？ (A)1 秒 (B)2 秒 (C)3 秒 (D)4 秒。
- () 琪珍、品潔、家華三人各用長 100 公分的繩子做單擺實驗，其所用的擺錘質量分別為 30 公克、40 公克、50 公克，若擺角固定且不大於 10 度，所測得週期各為 T_1 、 T_2 、 T_3 ，則三者大小關係為何？ (A) $T_1 > T_2 > T_3$ (B) $T_1 < T_2 < T_3$ (C) $T_1 = T_2 = T_3$ (D) $T_2 > T_1 > T_3$ 。
- () 小麗、小碩、小雄三個人的位置，如附圖所示。關於他們位置的敘述，下列何者正確？ (A)小麗在小雄西方 3 公尺處 (B)小麗在小雄前方 3 公尺處 (C)小麗在小碩東方 5 公尺處 (D)小雄在小麗後方 3 公尺處。



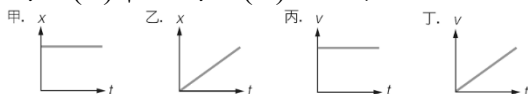
- () 如附圖所示，每一格邊長為 1 公分，一隻螞蟻從 A 點走到 B 點，其位移與路徑長分別為何？ (A)4cm、8cm (B)4cm、8cm 向下 (C)4cm 向下、8cm (D)4cm 向下、8cm 向下。



- () 西元 2021 年東京奧運上，美國游泳選手凱勒布·德萊賽爾在 100 公尺自由式以 47.02 秒的佳績拿下金牌，同時破了此項目的奧運紀錄。奧運游泳池的長度為 50 公尺，選手在比賽中需游到對岸後折返回出發點，有關此選手比賽過程的敘述，下列何者正確？ (A)全程的位移為 100 公尺 (B)全程的路徑長等於 0 (C)全程的平均速度大小大於 2 公尺 / 秒 (D)全程的平均速率大於 2 公尺 / 秒。
- () 附圖為四架無人機在夜空中表演燈光秀時，各自的位置與時間關係圖，請問哪架無人機的平均速度最快？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。



- () 在描述下列哪一個物理量時，不需要考慮其方向？ (A)位移 (B)速度 (C)速率 (D)加速度。
- () 由下列位置與時間關係圖、速度與時間關係圖中，哪兩張圖可能為同一物體的運動狀態？ (A)甲、丁 (B)乙、丙 (C)甲、丙 (D)乙、丁。



- () 麗華將一個 0.4 公斤的鐵球由高樓頂處自由落下，經過 4 秒後鐵球落至地面，接著又將一塊 40 公克的橡皮擦由同一處自由落下，若不考慮空氣阻力，則經過多少秒後橡皮擦會落至地面？(重力加速度 = 9.8 公尺/秒²) (A)0.4 (B)0.8 (C)4 (D)8。
- () 小雯在等速度前進的火車上，由手中鉛直往上拋出一枚硬幣，則該硬幣將掉落於何處？ (A)小雯前方 (B)小雯後方 (C)小雯手中 (D)視火車行駛的方向而定。

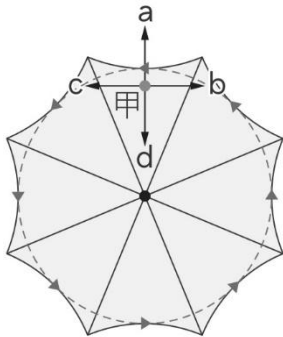
12. ()下列哪種現象不適合以慣性定律解釋？ (A)抖動衣服去掉灰塵 (B)搖動果樹使成熟果實脫離樹枝 (C)用力甩掉手上的水珠 (D)將平放在桌面的書推給對面的同學，書本的速度漸漸變慢而停止。
13. ()某物體的質量為 2 公斤，若重力加速度為 9.8 公尺/秒^2 ，則其重量為多少牛頓？ (A)2 (B)4.9 (C)9.8 (D)19.6。
14. ()太空船內有一個質量為 10 公克的物體，如果太空人用 5 牛頓的力量推它，則此物體所獲得的加速度為多少公尺/秒²？ (A)0.5 (B)5 (C)50 (D)500。
15. ()在易碎品的運送過程中，我們常會用氣泡墊來包裹物品，如附圖所示。請根據圖中氣泡墊的構造，推測下列何者是其能保護物品的原理？ (A)氣泡墊質量小，能減少物品撞擊的力道 (B)氣泡墊能增加撞擊到停止的時間，使物品撞擊的速度減少 (C)氣泡墊能增加撞擊到停止的時間，使物品撞擊的加速度減少 (D)氣泡墊能增加整體包裹的總質量，使物品撞擊的加速度減少。



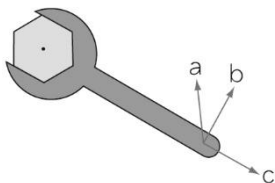
16. ()一名太空人在太空艙外進行維修，維修完成後要返回艙內，太空人與艙門的相對位置如圖所示，請問太空人應該要如何使用太空衣上的動力系統，才能順利的回到艙門內呢？ (A)設定動力系統朝甲方向噴氣 (B)設定動力系統朝甲方向吸氣 (C)設定動力系統朝乙方向噴氣 (D)設定動力系統朝乙方向吸氣。



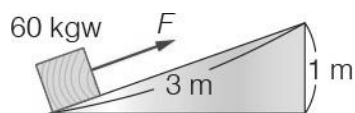
17. ()逆時鐘旋轉淋溼的雨傘，當轉速加快到某一程度時，甲點的水滴會沿著雨傘邊緣的哪個方向飛離？ (A)a (B)b (C)c (D)d。



18. ()下列哪些情況，手對書包所作的功為零？甲.提書包等公車；乙.提書包上車；丙.提書包下車；丁.提書包在斜坡上行走；戊.提書包等速在水平路上行走。 (A)甲乙 (B)乙丙 (C)丙丁 (D)甲戊。
19. ()如附圖所示，將扳手卡住一螺絲，然後分別沿 a、b、c 三個不同方向，施以相同大小的力，則請問沿哪一方向施力所產生的力矩最大？ (A)a (B)b (C)c (D)一樣大。



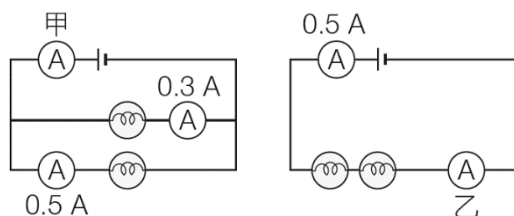
20. ()沛沛與小雯假日想去嘉義 奮起湖一遊，上山的交通方式，可以選擇搭火車，路程比較短；也可以選擇搭公車，路程比較長。請比較不同交通工具把兩人載上山所作的功，下列敘述何者正確？ (A)搭火車比較省功 (B)搭公車比較省功 (C)施力大小不確定，無法判斷 (D)兩種方式作功相同。
21. ()小軒利用如附圖所示的斜面，將一個重 60 公斤重的物體沿著斜面等速往上拉，若不計摩擦力，請問小軒的施力 F 至少為多少公斤重？



(A)60 (B)30 (C)20 (D)10。

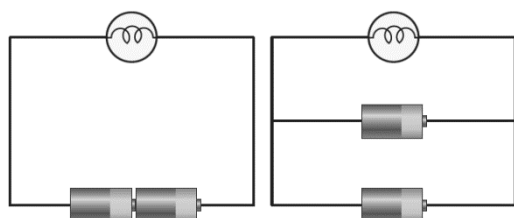
22. ()用絲絹摩擦玻璃棒後，玻璃棒帶正電，則下列敘述何者正確？ (A)帶正電的質子由絲絹轉移至玻璃棒 (B)帶正電的質子由玻璃棒轉移至絲絹 (C)帶負電的電子由絲絹轉移至玻璃棒 (D)帶負電的電子由玻璃棒轉移至絲絹。

23. ()如附圖，小雯使用兩個燈泡分別依並聯及串聯接成通路，並測量其電流。小雯在讀取安培計甲、乙的數據前先進行推測，請問下列哪項數據與推測原因最合理？



(A)甲：0.2 A，因為串聯電路中，電池提供的總電流等於各分支電流的總和 (B)甲：0.8 A，因為並聯電路中，電池提供的總電流等於各分支電流的總和 (C)乙：0.5 A，因為並聯電路中，電路各部分的電流均相等 (D)乙：0.3 A，因為串聯電路中，電路各部分的電流均相等。

24. ()沛沛將燈泡分別連接上串聯與並聯的兩顆電池，如附圖所示。若一個電池的電壓為 1.75 V，有關沛沛的推測，下列何者正確？



(A)不論電池為串聯或並聯，總電壓皆為 1.75 V (B)不論電池為串聯或並聯，總電壓皆為 3.5 V (C)電池串聯的總電壓為 3.5 V，並聯的總電壓為 1.75 V (D)電池串聯的總電壓為 1.75 V，並聯的總電壓為 3.5 V。

25. ()若某金屬導線可維持固定的溫度，請判斷哪些因素會影響此金屬導線電阻值的大小？
甲.導線的材質 乙.導線的截面積 丙.導線的使用次數 丁.導線的長短 戊.導線所接的電壓
(A)甲乙丙 (B)甲乙丁 (C)甲丁 (D)乙戊。

26. ()下列哪一項所描述的不是地球層圈之間的交互作用？ (A)大量生物行光合作用製造出大氣中的氧氣 (B)大氣中的水蒸氣凝結後下雨和下雪，形成河流或冰川 (C)隕石高速撞擊地球表面形成隕石坑 (D)火山噴發出岩漿、火山灰和氣體，影響附近的空氣組成。

27. ()海水中含有許多鹽類，請問溶於海水中的鹽類離子主要是來自哪裡？ (A)雨水中溶入大氣物質，隨著降雨進入海洋 (B)河水、地下水所溶解出岩石的部分成分，以離子型態流入海裡 (C)人類排放的廢水，以及其他生物排放的代謝產物溶於海水中所造成 (D)海洋形成時就有大量的鹽類化合物。

28. ()地下水的主要來源是什麼？ (A)雨水 (B)冰川 (C)河水、湖水 (D)海水。

29. ()許多地區的人生活都仰賴抽取地下水，請問下列哪些是臺灣超抽地下水導致的災害例子？

甲.沿海地區地下水被海水滲入而鹹化
乙.地層下陷造成水庫乾涸缺水
丙.沿海地區地層下陷造成海水倒灌而淹水
丁.地層下陷造成房屋地基裸露

(A)甲乙丁 (B)甲丁 (C)甲丙 (D)甲乙丙丁。

30. ()臺灣近年來常發生因短時間內大量降雨而導致淹水的情況，請問若要減少人口密集地區發生淹水的頻率，下列哪一種做法較不會破壞環境且排水較快？ (A)大興土木擴建排水系統工程 (B)路面使用透水鋪面，將雨水直接引導滲入地下 (C)興建運河兼具航運之利 (D)將部分公園改成大水池，儲存宣洩不及的雨水。

31. ()如果太陽突然消失且不再出現，則地球上哪一項活動可能會很快大幅減弱，甚至逐漸消失？

(A)岩漿活動 (B)板塊運動 (C)地表侵蝕 (D)斷層錯動。

32. ()下列何者不是外營力的作用？ (A)風吹動沙子沉積形成沙丘 (B)火山噴發形成高聳的火山 (C)海浪拍打岸邊形成海蝕地形 (D)冰川流動形成谷地。

33. ()下列何者是冰川侵蝕造成的地貌？ (A)V 形谷 (B)大小顆粒混雜的沉積物 (C)U 形谷 (D)大片圓形礫石的

海灘。

34. () 「滄海桑田」的字面上意思是指「大海變成了種桑的田地」，請問下列何者可能是造成海岸線向外擴張的原因？
甲.地表抬升
乙.河流上游建水庫，攔截泥沙
丙.降雨減少，連帶河流水量減少
丁.沿岸海流減弱
(A)乙丙 (B)乙丙丁 (C)甲丁 (D)丁。
35. () 火成岩、沉積岩、變質岩三大岩類，是以下列哪一項依據作區分？ (A)礦物組成 (B)出現地點 (C)形成過程 (D)含水比例。
36. () 花岡岩主要的組成礦物，請問不包括下列何者？ (A)長石 (B)石英 (C)雲母 (D)方解石。
37. () 墾丁有許多由珊瑚礁形成的岩石，它們是屬於何種岩石？ (A)石灰岩 (B)頁岩 (C)大理岩 (D)花岡岩。
38. () 阿康行經中橫公路，觀察到許多彎曲、傾斜的岩層，他猜測應該是這些岩層受到高溫、高壓作用的緣故，才會扭曲變形。如果中橫公路的岩石大多為何種岩石，則可證明阿康的猜測是正確的？ (A)板岩 (B)砂岩 (C)頁岩 (D)安山岩。
39. () 河流中、下游圓潤光滑的鵝卵石，主要是由下列哪一種岩石所構成？ (A)安山岩 (B)砂岩 (C)大理岩 (D)以上岩石均有可能。
40. () 原住民石板屋的板岩、建材常用的大理岩，分別是由什麼岩石變質而成？ (A)安山岩、砂岩 (B)頁岩、石灰岩 (C)玄武岩、砂岩 (D)頁岩、安山岩。
41. () 拍打西瓜，並仔細聽從西瓜傳出的聲音來辨別西瓜內部狀況，這種方式最類似下列哪一種探測地球內部構造的方法？ (A)利用地震波探測 (B)挖鑿深井 (C)測量各地重力 (D)分析岩漿成分。
42. () 板塊運動、岩漿活動等內營力作用，主要是下列何者驅動的？ (A)海水流動的力量 (B)地表吸收太陽熱能傳導至地球內部 (C)太陽與地球之間的萬有引力 (D)地球內部熱能造成的熱對流。
43. () 曉華說：「板塊由海洋地殼和大陸地殼組成①，且板塊位在軟流圈上方；而軟流圈是液態的岩漿，可以流動和對流②，帶動上方的板塊產生相對運動③；板塊交界處的火山活動都是因板塊互相分離而產生④。」他的概念中哪一個是正確的？ (A)①板塊的組成 (B)②軟流圈的狀態 (C)③板塊間有相對運動 (D)④板塊交界處的火山成因。
44. () 下列何者不是板塊互相推擠時所形成的？ (A)喜馬拉雅山脈 (B)馬里亞納海溝 (C)臺灣島 (D)東非大裂谷。
45. () 關於板塊運動時所形成的地形與地質活動，下列何者敘述正確？ (A)中洋脊是形成新海洋地殼的地方 (B)海溝是大陸地殼隱沒的地方 (C)中洋脊和安地斯山脈的成因相同 (D)互相分離的板塊交界在陸地上較常見。
46. () 我們知道地球一億多年前有以植物為食的巨大恐龍，六千多萬年前有隕石撞上地球的事件，請問現代人是如何得知這些遠古的歷史？ (A)古人類畫在洞穴岩壁上的壁畫 (B)部落耆老傳唱的敘事歌謠 (C)古老的岩層記錄了這些歷史事件 (D)古人類以象形文字記錄在牛骨上。
47. () 如附圖所示，甲河谷和乙山丘是在褶皺構造的哪一部分上？

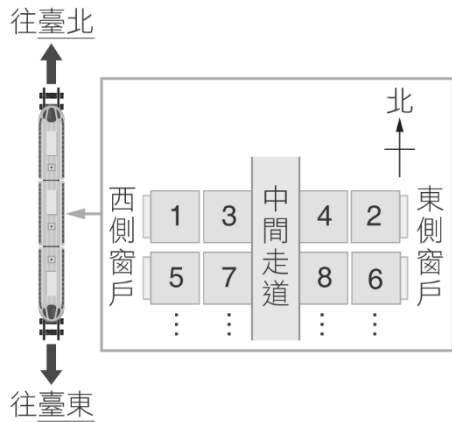


- (A)甲為向斜、乙為背斜 (B)皆是向斜 (C)甲為背斜、乙為向斜 (D)皆是背斜。
48. () 岩層中若有下列哪一種化石，則代表此岩層是在古生代形成的？ (A)三葉蟲 (B)菊石 (C)恐龍 (D)鳥類。
49. () 花東縱谷在地質構造上有什麼特別的意義？ (A)臺灣唯一冰川侵蝕成的山谷 (B)臺灣最大的V形谷 (C)兩個板塊的交界處 (D)岩漿湧出的裂隙。
50. () 附表為類地行星與類木行星的比較，哪個選項正確？

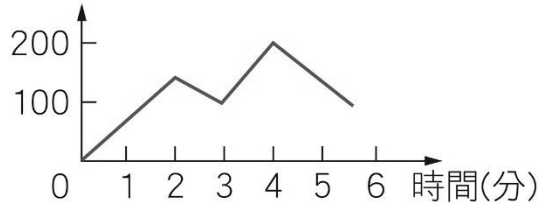
行星種類 選項	類地行星	類木行星
(A)與太陽的距離	較遠	較近
(B)平均密度	較大	較小
(C)主要組成	氣體	岩石
(D)體積	較大	較小

51. ()下列哪些現象與地球自轉有直接關連？
甲.月相變化 乙.晝夜交替 丙.太陽東升西落
(A)甲乙丙 (B)乙丙 (C)甲乙 (D)甲丙。

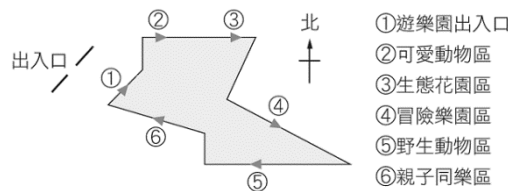
52. ()沛沛放暑假去臺東看熱氣球，一早從臺北出發坐火車前往，他坐在東側靠窗的位置，一路上感到太陽又晒又刺眼，火車座位平面圖如附圖。火車抵達臺東後倒退開回臺北，座位分布不變，則傍晚坐火車北返時，沛沛選下列哪個座位最不容易被太陽直照到？ (A)1號 (B)4號 (C)6號 (D)7號。



53. ()喬丹自學校向北出發，其位置與時間的關係如附圖所示，請問圖形所示的期間內，喬丹共折返幾次？ (A)0 (B)1 (C)2 (D)3。

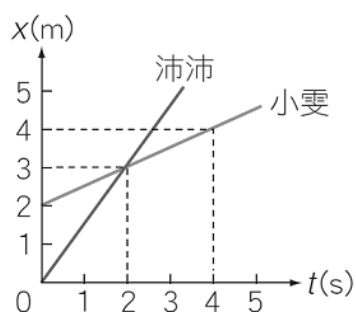


54. ()可欣與家人到某遊樂園遊玩，入園時服務人員發給每人一張遊園小火車路線圖，如附圖所示。圖中右方為遊園小火車路線上的各站名稱，箭頭表示小火車行駛的方向。請問搭乘小火車在哪兩站之間移動時，其位移大小與路徑長相等？ (A)⑥到① (B)②到③ (C)④到⑤ (D)⑤到⑥。



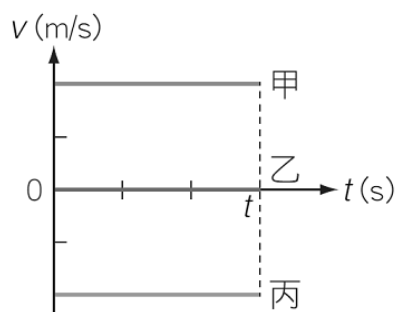
55. ()關於「平均速度」與「平均速率」的敘述，下列何者正確？ (A)運動的路徑越長，平均速率越大 (B)運動的時間越短，平均速度越大 (C)在相同的時間內，運動的路徑越長，則平均速度越大 (D)運動的路徑長相等，運動時間越短者，則平均速率越大。

56. ()小雯與沛沛兩人散步直線前進，其位置與時間的關係如附圖所示，則下列敘述何者正確？ (A)小雯在 0~4 秒內位移的大小為 4 公尺 (B)小雯和沛沛從同一地點一起出發 (C)3 秒時小雯和沛沛的速度相等 (D)沛沛在 2 秒時的速度 = +1.5m/s。

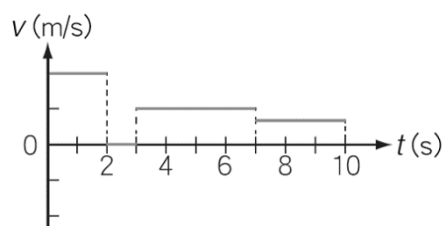
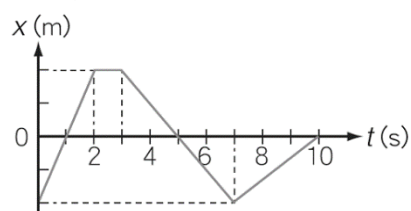


57. ()甲、乙、丙三輛車在筆直道路上行駛的速度與時間關係如右圖所示。 $t=0$ 時，三車位於相同位置，經 t 秒後，下列有關車輛間距離的敘述，請判斷何者正確？ (A)甲、乙兩車的距離保持不變 (B)甲、丙兩車的距離越來越

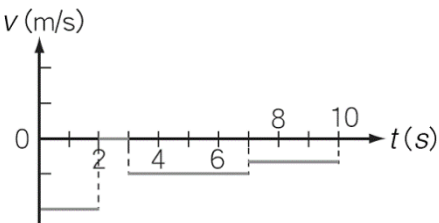
遠 (C)乙、丙兩車的距離保持不變 (D)乙、丙兩車的距離越來越近。



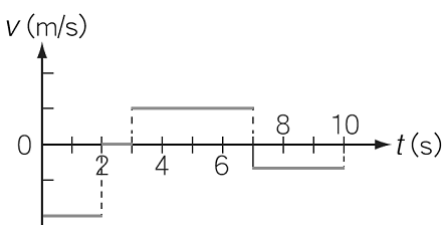
58. () 小軒在體育課練習折返跑，附圖為他的位置與時間關係圖，請問下列速度與時間關係圖中，何者和他的折返跑過程最接近？



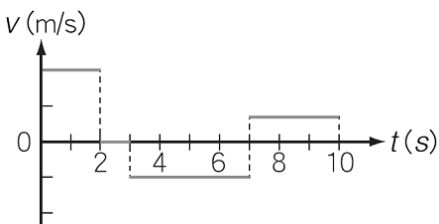
(A)



(B)

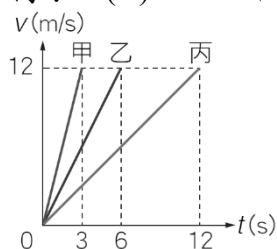


(C)



(D)

59. () 甲、乙、丙三物體做直線運動，其速度與時間的關係如附圖所示。假設三物體的受力方向與其運動方向都在同一直線上，且質量分別為 2 公斤、3 公斤、9 公斤，若三物體所受合力大小分別為 $F_{甲}$ 、 $F_{乙}$ 、 $F_{丙}$ ，則其關係為何？ (A) $F_{乙} > F_{甲} > F_{丙}$ (B) $F_{丙} > F_{甲} > F_{乙}$ (C) $F_{丙} > F_{乙} > F_{甲}$ (D) $F_{甲} > F_{乙} > F_{丙}$ 。



60. () 道路上常可以看見環保局出動灑水車清洗路面、降低揚塵。以下是阿康和小軒的對話，請判斷兩人的解釋是否合理？

阿康：灑水過程中，灑水車的總質量 m 逐漸減少，若灑水車的驅動力 F 保持不變，則灑水車的加速度 a 會逐漸增加。

小軒：灑水過程中，灑水車的總質量 m 逐漸減少，若灑水車要保持加速度 a 不變，則灑水車的驅動力 F 須逐漸減少。

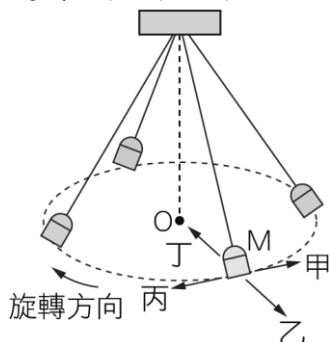
(A) 只有阿康合理 (B) 只有小軒合理 (C) 兩人均合理 (D) 兩人均不合理。

61. () 一塊大石頭重 20 公斤重，如果阿康用 15 公斤重的力往上抬，石頭仍然不動，則下列敘述何者錯誤？ (A) 石頭給阿康的反作用力為 15 公斤重 (B) 石頭所受的合力為零 (C) 石頭給地面的作用力為 5 公斤重 (D) 地面給石

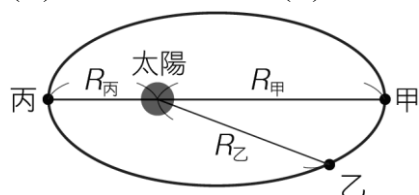
頭的反作用力為 20 公斤重。

62. () 老師請阿康與小軒移動教室的書櫃，書櫃原本裝滿書，兩人合力仍無法推動書櫃，若將書全部取下後，就可以輕鬆推動空書櫃。兩人對此現象分別解釋如下：
阿康：由牛頓第三運動定律可知，我們施力推書櫃時，書櫃會產生大小相等、方向相反的反作用力將推力抵消，所以我們推不動書櫃。
小軒：書櫃裝滿書時，書櫃垂直作用於地面的力較大，因此書櫃與地面間的最大靜摩擦力也較大，所以我們推不動書櫃。
請判斷兩人的解釋是否合理？ (A)只有阿康合理 (B)只有小軒合理 (C)兩人均合理 (D)兩人均不合理。

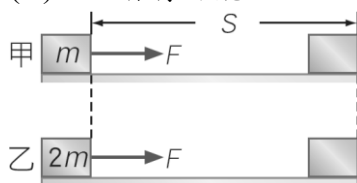
63. () 沛沛在遊樂場中搭乘旋轉秋千，秋千繞著 O 點做平行地面的等速率圓周運動，如附圖所示。請問當秋千在 M 處時，其所受到的向心力方向應為下列何者？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。



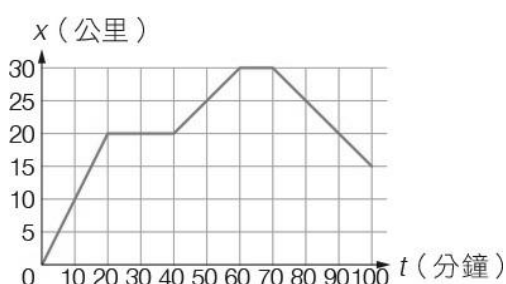
64. () 附圖為一顆行星以橢圓形軌道繞著太陽運行，當行星在甲、乙、丙三個位置時，與太陽的距離分別為 $R_{甲}$ 、 $R_{乙}$ 、 $R_{丙}$ ，此時兩者之間的萬有引力大小分別為 $F_{甲}$ 、 $F_{乙}$ 、 $F_{丙}$ 。若運行的過程中，太陽與行星的質量變化忽略不計，且 $R_{甲} > R_{乙} > R_{丙}$ ，則下列關係何者正確？
(A) $F_{甲} < F_{乙} < F_{丙}$ (B) $F_{甲} = F_{乙} = F_{丙}$ (C) $F_{甲} > F_{乙} > F_{丙}$ (D) $F_{甲} = F_{丙} \neq F_{乙}$ 。



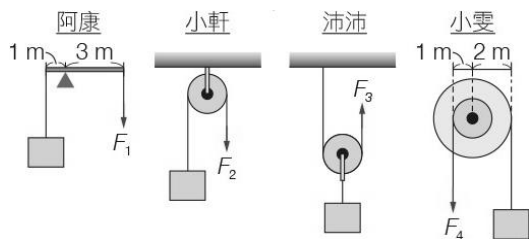
65. () 已知木星上的重力加速度大約是地球的 2.5 倍，下列敘述何者正確？ (A)同一物體，在地球和木星上的重量相同 (B)同一物體，在地球上的重量約為在木星上重量的 2.5 倍 (C)同一物體，在地球和木星上的質量相同 (D)同一物體，在地球上的質量約為在木星上質量的 2.5 倍。
66. () 如附圖，將質量分別為 m 及 $2m$ 的甲、乙兩物體置於光滑平面上，並以相同的拉力 F 拉動 S 的距離。此過程中，關於拉力對甲、乙兩物體所作的功的比較，下列何者正確？ (A)甲 $>$ 乙 (B)甲 $=$ 乙 (C)乙是甲的兩倍 (D)以上皆有可能。



67. () 彈簧床內部有一排排的彈簧，當我們躺下時，彈簧會被壓縮，產生支撐的力量。關於彈簧逐漸被壓縮時彈簧的變化，下列推論何者最合理？
(A)支撐力變小，彈性位能減少 (B)支撐力變大，彈性位能減少 (C)支撐力變小，彈性位能增加 (D)支撐力變大，彈性位能增加。
68. () 附圖為某貨車在一筆直公路上移動時的位置 (x) 與時間 (t) 的關係圖，若貨車上的貨物質量固定不變，請比較貨物在下列哪一時刻的動能最大？ (A)10 分 (B)30 分 (C)50 分 (D)90 分。



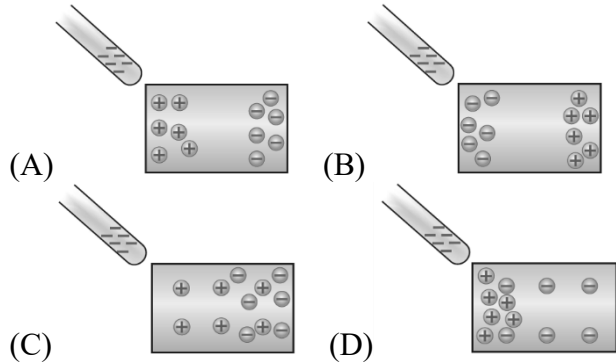
69. () 如附圖所示，同學們分別以不同方式將同一個重物抬高 0.5 公尺，並發表自己的想法，若不計摩擦力和簡單機械的重量，則哪一位同學的說法錯誤？



(A)阿康：我的方法最省力 (B)小軒：只有我的方法可以改變施力方向，操作方便 (C)沛沛：我們四個人所作的功皆相同 (D)小雯：我的方法最省時。

70. ()一支與絲絹摩擦過後的玻璃棒與甲金屬球發生感應起電，另一支帶有大量負電荷的金屬棒，則與乙金屬球發生接觸起電，則下列敘述何者正確？ (A)甲金屬球帶正電，乙金屬球帶負電 (B)甲金屬球帶負電，乙金屬球帶正電 (C)甲、乙兩金屬球都帶正電 (D)甲、乙兩金屬球都帶負電。

71. ()當一帶負電物體靠近一個金屬板時，則金屬板內帶正、負電的粒子分布將會變成下列哪一個圖形？

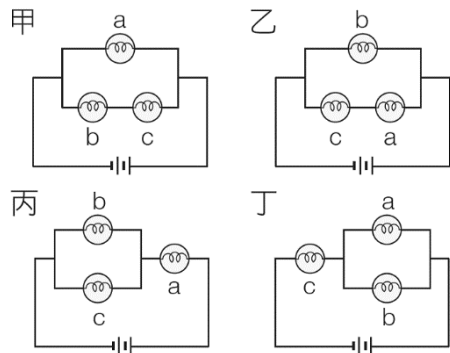


72. ()如圖甲表示兩個帶電量均為 q 的電荷，距離 r 時，兩者間靜電力大小為 F ；如圖乙，當兩者距離增加為 $2r$ 時，其靜電力大小變為 $\frac{1}{4}F$ ；如圖丙，當電荷的電量變為 $2q$ ，而距離仍為 r 時，其靜電力大小則增加為 $4F$ 。請問若今有兩個帶電量均為 Q 的電荷，且兩者距離 $2r$ ，欲使兩者間靜電力大小為 F ，如圖丁，則電量 Q 應為 q 的幾倍？ (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) 2 (D) 4。

甲	$F \leftarrow \frac{q}{\quad} \frac{q}{\quad} \rightarrow F$ r
乙	$\frac{1}{4}F \leftarrow \frac{q}{\quad} \frac{q}{\quad} \rightarrow \frac{1}{4}F$ $2r$
丙	$4F \leftarrow \frac{2q}{\quad} \frac{2q}{\quad} \rightarrow 4F$ r
丁	$F \leftarrow \frac{Q}{\quad} \frac{Q}{\quad} \rightarrow F$ $2r$

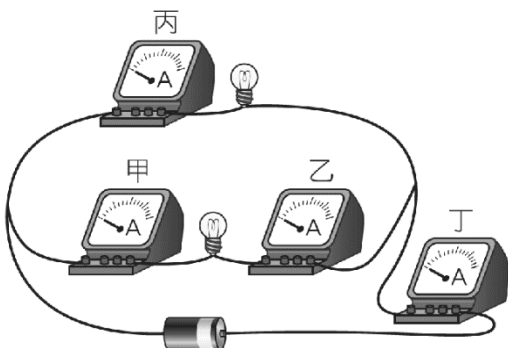
73. ()關於導體和絕緣體的敘述，下列何者正確？ (A)導體內的正電荷可以移動，絕緣體則否 (B)導體皆為金屬，絕緣體皆為非金屬 (C)導體中的電子容易自由移動，絕緣體則否 (D)導體通常使用摩擦起電，絕緣體通常使用感應起電。

74. ()下列電路中，a、b、c 為相同的燈泡，請判斷將 a 燈泡取下後，哪些電路中的 b 燈泡仍會發光？



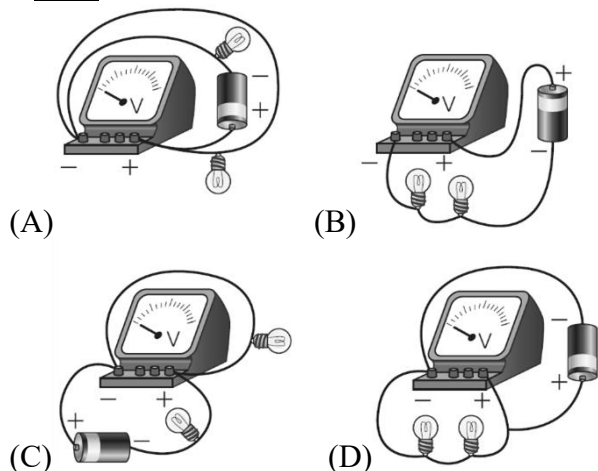
(A)甲乙丙 (B)甲乙丁 (C)甲丁 (D)乙丙。

75. ()如附圖所示，將兩個相同的燈泡與電池並聯，連接上甲、乙、丙、丁四個安培計測量電流，假設安培計、電池與導線的電阻可忽略不計，則請推論通過此四個安培計的電流大小關係，下列何者正確？



(A)甲 = 乙 (B)甲 = 丁 (C)丙 = 丁 (D)甲 = 乙 + 丙。

76. () 小琪取一個電池與兩個燈泡串聯形成通路，今欲測量其中一個燈泡兩端的電壓，請問下列哪一種接法最合適？



77. () 沛沛、小雯和阿康各自闡述了對電阻的了解，請判斷何者的說法正確？

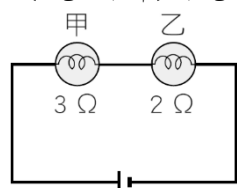
沛沛：電阻就是電路中電子流速的快慢。

小雯：電阻就是電路中燈泡明暗程度的表現。

阿康：電阻就是電路中物體兩端電壓與電流的比值。

(A)沛沛 (B)小雯 (C)阿康 (D)三人皆錯誤。

78. () 如附圖，甲、乙兩燈泡的電阻值分別為 3Ω 和 2Ω ，流經燈泡的電流分別為 $I_{\text{甲}}$ 和 $I_{\text{乙}}$ ，燈泡兩端的電壓分別為 $V_{\text{甲}}$ 和 $V_{\text{乙}}$ ，則下列敘述何者正確？ (A) $I_{\text{甲}} = I_{\text{乙}}$ ， $V_{\text{甲}} = V_{\text{乙}}$ (B) $I_{\text{甲}} > I_{\text{乙}}$ ， $V_{\text{甲}} < V_{\text{乙}}$ (C) $I_{\text{甲}} = I_{\text{乙}}$ ， $V_{\text{甲}} > V_{\text{乙}}$ (D) $I_{\text{甲}} < I_{\text{乙}}$ ， $V_{\text{甲}} > V_{\text{乙}}$ 。



79. () 在相同溫度下，附表中甲、乙、丙、丁四條材質相同的金屬條，何者的電阻最小？

金屬條	長度(cm)	平均截面積(cm^2)
甲	500	1
乙	500	1.5
丙	100	1.5
丁	100	2.5

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

80. () 分布在地球表層的淡水，主要是以下列哪一種形態存在？ (A)河流、湖泊 (B)地下水 (C)雲朵、水氣 (D)冰。

81. () 地球上的水總量雖然驚人，但人類能方便取用的淡水，大約占總水量的多少百分比？ (A)97% (B)10% (C)1% (D)0.1%。

82. () 使岩石變成泥土的主要作用是下列何者？ (A)風化作用 (B)侵蝕作用 (C)搬運作用 (D)沉積作用。

83. () 下列何者並非造成風化作用的主要因素？ (A)風 (B)水 (C)空氣 (D)生物。

84. () 一般來說，有關河床沉積物的描述哪一個正確？ (A)越靠近上游，沉積物顆粒越圓 (B)越靠近上游，沉積物重量越輕 (C)越靠近下游，沉積物數量越少 (D)越靠近下游，沉積物顆粒越小。

85. () 海底火山噴出的岩漿經冷卻後會形成岩石，有關此岩石的敘述下列何者正確？ (A)礦物結晶顆粒大 (B)大多形成頁岩 (C)岩漿冷卻極為快速 (D)主要是凝固成大理岩。

86. () 石英和方解石的顏色都可能為白色或透明無色，因此用顏色不易作為分辨依據，若想知道是否為方解石，可用下列哪一種方法辨認出來？ (A)用火加熱 (B)滴稀鹽酸 (C)沉到水中 (D)照射陽光。

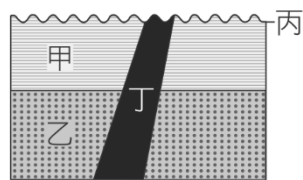
87. () 請問地核主要是由下列何種物質組成？ (A)密度較大的岩石 (B)熔融的岩漿 (C)鐵、鎳金屬 (D)黃金、白銀。

88. () 當板塊互相推擠時，通常是海洋地殼那一側的板塊會逐漸隱沒到地函中，主要原因為何？ (A)海洋地殼密度比大陸地殼大 (B)海水會減低海洋地殼與大陸地殼之間的摩擦力 (C)海洋地殼較薄容易向下彎 (D)海洋地殼厚度比大陸地殼厚。

89. () 有關褶皺的敘述，下列何者錯誤？ (A)褶皺凸起部分稱為背斜 (B)褶皺常發生在互相分離的板塊交界處 (C)褶皺是岩層在地下時，受擠壓力作用所形成 (D)褶皺的岩層中可能發現變質岩。

90. () 喜馬拉雅山脈的岩層中有許多斷層，根據山脈的形成過程，推測理論上哪一種斷層的數量應該最多？ (A)正斷層 (B)逆斷層 (C)平移斷層 (D)三種斷層各占三分之一。

91. () 某一岩層記錄了四個地質事件，甲.岩層沉積、乙.岩層沉積、丙.地表侵蝕面、丁.岩脈入侵。請排出地質事件發生的先後順序。



(A)甲→乙→丙→丁 (B)乙→甲→丁→丙 (C)乙→甲→丙→丁 (D)丁→乙→甲→丙。

92. () 野柳的砂岩中常見如圓形錢幣般的化石，這是一種海膽化石，由此可知野柳曾經是什麼環境？ (A)溫暖的淡水湖底 (B)河床邊的沙石淺灘 (C)海底沉積環境 (D)海底火山口環境。

93. () 臺灣的變質岩主要分布在中央山脈區域，關於此現象，下列哪一解釋最合理？ (A)中央山脈地勢高，日晒雨淋嚴重，因此岩石容易改變成分形成變質岩 (B)中央山脈以前是位於海底的中洋脊，中洋脊湧出岩漿產生大量的變質岩 (C)中央山脈由海底古老沉積物組成，經由壓密、膠結過程逐漸形成變質岩 (D)中央山脈受板塊擠壓形成，板塊擠壓造成的高溫和高壓使岩石變質。

94. () 下列哪一個天體可以自己發光，不需要藉助反射陽光也能被人們所看見？ (A)北極星 (B)月亮 (C)彗星 (D)火星。

95. () 附圖為地球所在的宇宙層級關係圖，請判斷下列何者正確？



(A)甲為太陽系 (B)乙為恆星 (C)丙為彗星 (D)丁為金星。

96. () 水星是距離太陽最近的行星，但其表面溫度卻不如金星高，原因可能為何？ (A)水星大氣層極厚，阻擋太陽能量輻射進入表面 (B)水星體積比金星小，接收的太陽總能量少 (C)水星大氣極稀薄，金星大氣層有濃密的二氧化碳覆蓋 (D)金星體積比水星大，星球表面散熱緩慢。

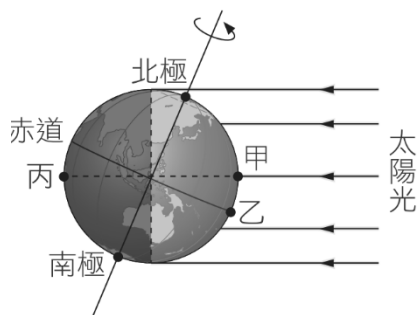
97. () 已知織女星距離地球約 26 光年，下列對織女星的相關說法何者正確？ (A)織女星的年齡約有 26 歲 (B)織女星傳光至地球的速率約是太陽的 26 倍 (C)地球觀測到織女星的星光約是 26 年前的景象 (D)織女星必定在銀河系之外。

98. () 關於太陽系的敘述，下列何者正確？ (A)金星屬於太陽系中少數能自行發光、發熱的恆星之一 (B)太陽系只不過是宇宙中數百億個星系之一 (C)太陽系中只有地球有衛星 (D)太陽系的成員中有彗星。

99. () 下列何者不是地球能擁有生命的條件之一？ (A)距離太陽的遠近適中 (B)擁有大量的液態水 (C)具有大氣保護層 (D)繞行太陽公轉。

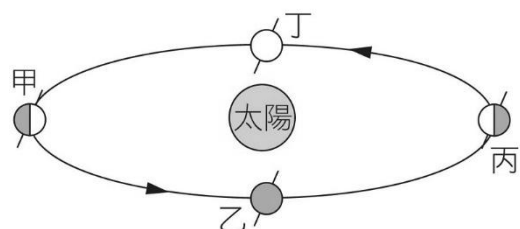
100. () 當太陽直射北回歸線時，下列敘述何者正確？ (A)北極圈內永晝 (B)臺灣地區晝夜等長 (C)南半球此時為夏季 (D)南半球地區晝長夜短。

101. () 附圖為一年中某日陽光照射地球的示意圖，關於甲、乙、丙三地的敘述，下列何者正確？



(A)當天陽光直射甲、丙兩地 (B)乙地此時為冬天 (C)甲地接近正午時刻 (D)乙地應為下午時刻。

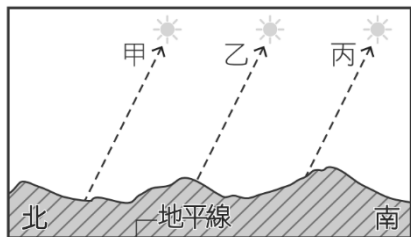
102. () 附圖為地球繞太陽運行的公轉軌道示意圖，甲、乙、丙、丁為軌道上四個位置。下列敘述為從北回歸線上觀測太陽的運動軌跡，何者正確？



(A)當地球運行到甲位置時，太陽當日由東偏北方升起 (B)當地球運行到乙位置時，太陽當日由東偏南方升起
(C)當地球運行到丙位置時，太陽當日由西偏北方落下 (D)當地球運行到丁位置時，太陽當日由西偏南方落下。

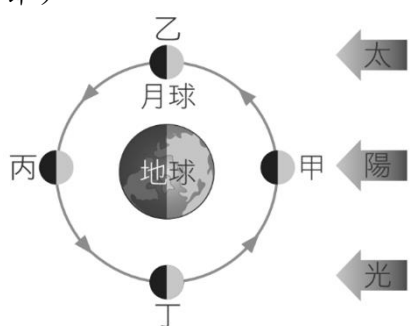
103. ()住在某地附近的小軒持續一年時間觀察太陽正午時在天空中的位置，發現有兩天太陽會在頭頂正上方。依此結果，推測他居住的地點最接近下列哪個緯度？ (A)屏東 (22°N) (B)嘉義 (23.5°N) (C)新竹 (24.5°N) (D)基隆 (25°N)。

104. ()附圖為位於北回歸線上所記錄春分、夏至、秋分、冬至四大節氣時太陽升起方位的示意圖，下列敘述何者正確？



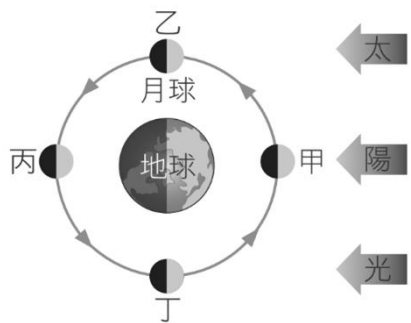
(A)甲軌跡這天是春分 (B)甲軌跡與地平線相交接處為正東方 (C)教師節這天，太陽升起的方位會在甲、乙之間 (D)教師節這天，太陽升起的方位會在乙、丙之間。

105. ()附圖是月球繞地球的公轉示意圖，則農曆九月十一日時月球的位置為何？（提示：農曆八月十五日為中秋節）



(A)月球在甲、乙之間 (B)月球在乙、丙之間 (C)月球在丙、丁之間 (D)月球在甲、丁之間。

106. ()附圖是月球繞地球的公轉示意圖，當月球運行經過哪些位置時，地球當天會發生滿潮？



(A)甲 (B)甲丙 (C)乙丁 (D)甲乙丙丁。

107. ()關於下列現象所經歷之時間長短的比較，何者正確？

甲.日出至下一次日出

乙.滿月至下一次滿月

丙.滿潮至下一次滿潮

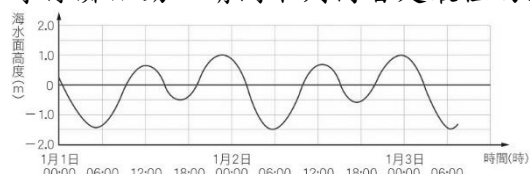
(A)丙 > 乙 > 甲 (B)乙 > 丙 > 甲 (C)乙 = 丙 > 甲 (D)乙 > 甲 > 丙。

108. ()民國 109 年 6 月 21 日在嘉義地區可觀測到日環食。附圖三張照片是當天下午大約 3 點至 5 點間拍攝的。下列敘述何者正確？



(A)觀測者面向東方 (B)當天全球各地都可看到日環食 (C)當天晚上會發生月食 (D)甲、丙照片中的太陽缺口是由月球遮蔽所造成的。

109. ()阿康計畫在 1 月 3 日和家人一起到海邊淨灘，出發前查了當地的潮汐時間如附圖。退潮期間較安全，適合從事淨灘活動，請問下列何者是最佳的淨灘時間？



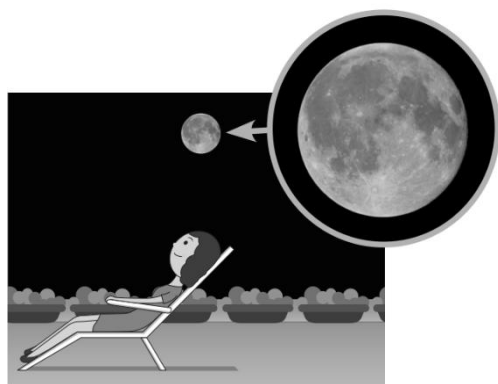
(A)清晨六點 (B)上午九點 (C)中午十二點 (D)下午四點。

110. () 若有一物體沿直線做加速度為 2 公尺/秒^2 的等加速度運動，在某時刻的速度為 10 公尺/秒 ，則下列敘述何者正確？ (A)物體每秒速度的變化量為 2 公尺/秒 (B)物體在該時刻的 10 秒 後，速度為 20 公尺/秒 (C)該時刻的前 1 秒 物體速度為 12 公尺/秒 (D)該時刻的後 1 秒 物體速度為 8 公尺/秒 。

111. () 阿康與同學們參觀了漢光演習 F-16 戰鬥機的起降過程，F-16 戰機的資訊如附圖所示，若忽略阻力，請判斷哪一位同學的發言敘述正確？ (A)阿康：F-16 起飛時的加速度為 100 m/s^2 (B)小軒：F-16 從靜止加速到起飛共需要 36 秒 (C)沛沛：F-16 從靜止加速到起飛共需要 1000 公尺 (D)小雯：若重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ，則 F-16 的重量小於 120000 牛頓 。



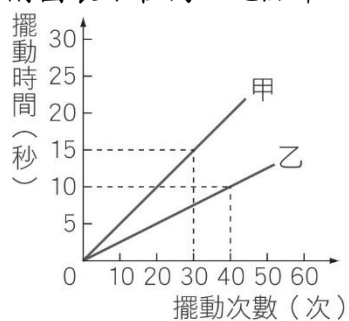
112. () 住在臺灣的小軒，發現一張在自家頂樓賞月的照片，照片中的月亮正好在媽媽的頭頂正上方，當天月相如附圖所示，則請問下列敘述何者正確？



- (A)當天可以觀測到月球從正西方地平線升起 (B)當天白天的時候有可能發生日食 (C)當天晚上有可能出現月食 (D)住在美國的阿姨過半個月後才能見到滿月。

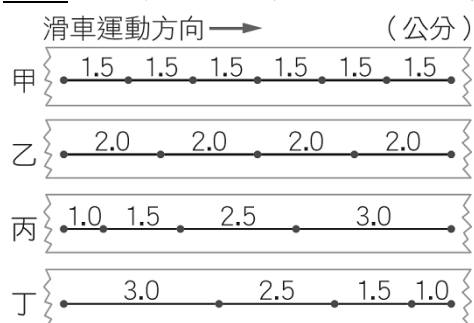
二、填充-:(每題 0 分。共 0.0 分):

1. 附圖表示在同一地點甲、乙兩單擺的擺動次數與擺動時間之關係圖，請回答以下問題：



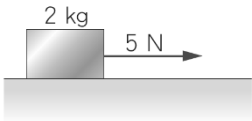
- (1) 甲單擺的週期為 _____ 秒，乙單擺的週期為 _____ 秒。
(2) 甲、乙兩單擺，何者擺長較長？ _____。

2. 阿康將紙帶連接滑車，觀察打點計時器在四條紙帶上的痕跡，如附圖。請回答下列問題：

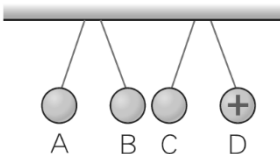


- (1) 做等速度運動的滑車中，何者速度較快？ _____。
(2) 哪一臺滑車的速度越來越快？ _____。

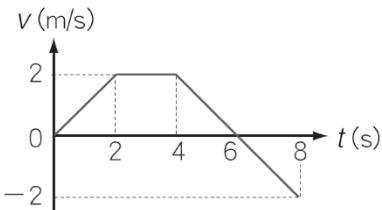
3. 如附圖所示，用 5 牛頓向右的水平拉力作用於 2 公斤的靜止物體上，10 秒後該物體的速度為 20 公尺/秒，則該物體所受的摩擦力為_____向_____。



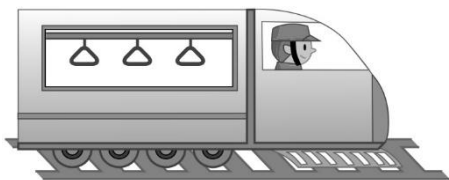
4. 阿康背著重量為 30 牛頓的書包進學校，以固定的速度從校門口水平走了 40 公尺後，再走樓梯上三樓（一層樓高 3.5 公尺）抵達教室門口。過程中，阿康對書包作功_____焦耳。
5. 旅行結束回到家，沛沛將兩個行李箱拉進家門，大行李箱 25 公斤重，小行李箱 20 公斤重。沛沛施 50 牛頓的力，花了 10 秒鐘，將大行李箱沿直線拉了 10 公尺拖進家門；接著施 40 牛頓的力，花了 8 秒鐘將小行李箱拉了 10 公尺拖進家門，則：
- (1)沛沛拉大行李箱時作功的功率為_____ 瓦特。
- (2)沛沛拉小行李箱時作功的功率為_____ 瓦特。
6. 有四個帶電量相同的帶電體 A、B、C、D，已知 D 帶正電，若 A 與 B 互相排斥，B 與 C 互相吸引，而 C 與 D 為互相排斥，則 A 的電性是帶_____電。



7. 將一臺電風扇接在 110 伏特的電源上，若有 5 安培的電流流經電風扇，則電風扇內電路的電阻值為_____歐姆。
8. 工程師為了測試新型電動車的自動駕駛性能，在直線道路上測試電動車向前加速、向後加速和等速度等不同行駛狀況，電動車在測試過程中由靜止開始向北運動的速度與時間關係如附圖所示，請回答下列問題：



- (1)為了初步了解電動車的性能，請於下表填寫電動車在各時段的加速度，並根據加速度推論當時電動車的速度大小變化。
- | 時間 | 加速度 $a(m/s^2)$ | 速度大小變化(填漸增、不變或漸減) |
|------|----------------|-------------------|
| 0~2秒 | | |
| 2~4秒 | | |
| 4~6秒 | | |
| 6~8秒 | | |
- (2)電動車在測試期間曾經靜止，應是在_____秒時；電動車在該時刻後開始向_____方運動。
- (3)電動車應是在_____~_____秒和_____~_____秒間，做等加速度運動。
9. 如附圖所示，一輛火車的車廂內鉛直垂掛著可自由擺動的吊環。在不同行駛狀況下，吊環會呈現出何種狀態？請對應右欄的行駛狀態，將代號填入空格中。



☐

後前

☐

後前

☐

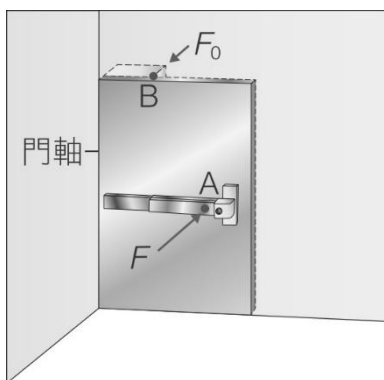
後前

A.火車由靜止啟動時

B.火車以等速度行駛時

C.火車減速時

10. 安全逃生門（防火門）上方都有設置一個自動反彈關閉裝置，小軒想打開安全門，垂直施力 F 在距離門軸 75 公分的 A 點，如附圖所示。假設此時反彈的力量 F_0 是 5 公斤重，垂直作用在距離門軸 30 公分的 B 點，則打開門的施力 F 大約_____公斤重。

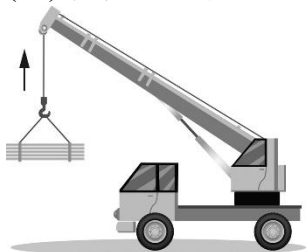


11. 萬丈高樓平地起，工地傳來機具震天價響的聲音，一群人各司其職，按部就班逐漸將大樓建構成型，甲～己為工地中的工作場景：

(甲)挖土機利用特有的怪手鏟子，以機械手臂為支點，挖起地上的泥巴往卡車倒；



(乙)吊車將捆綁好的鋼筋徐徐吊上高樓頂端；



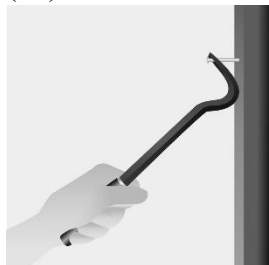
(丙)砂石車升起車斗，將砂石抬高；



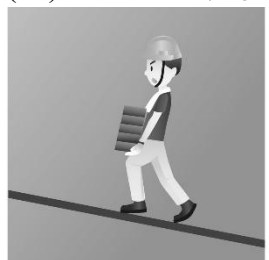
(丁)預拌混凝土車中間的大圓筒正持續等速率轉動著準備灌漿作業；



(戊)板模工人利用拔釘器拆除高處的模板後，放到地上；



(己)工人搭設斜坡將磚頭搬至高處。



1. 甲～己中，分別利用到哪種簡單機械來操作？將符合的代號填入。

(1)滑輪裝置：_____

(2)輪軸裝置：_____

(3)斜面裝置：_____

(4)槓桿裝置：_____

2. 甲～己的過程中，建材、廢土等受外力作用，與機械間有能量轉換，請問：

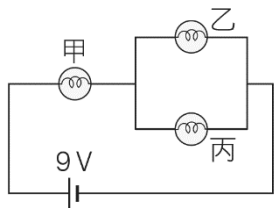
(1)建材、廢土等重力位能增加的有哪幾項？_____

(2)建材、廢土等力學能增加的有哪幾項？_____。

12. 小軒正在幫手機充電，若經過充電線的電流為 0.36 安培，在通電 30 分鐘後，通過導線的電量為_____庫倫。

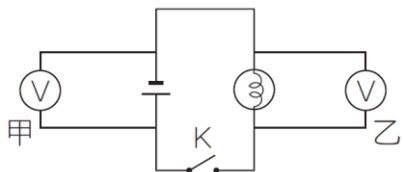
13. 取三個相同規格的燈泡，將乙、丙燈泡並聯後再和甲燈泡串聯，並接上 9 伏特的電池，如附圖所示。若乙燈泡測得的

電壓為 3 伏特，則丙燈泡的電壓應為_____伏特，而甲燈泡的電壓應為_____伏特。

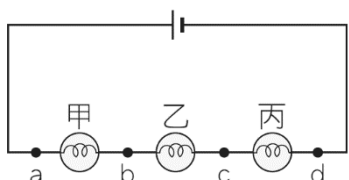


14. 如附圖所示，已知電池電壓為 1.5 伏特，今取甲、乙兩伏特計，分別測量電池及燈泡兩端的電壓，K 為開關，則：

- (1)開關 K 打開（斷路）時，甲的讀數為_____伏特，乙的讀數為_____伏特。
 (2)開關 K 按下（通路）時，甲的讀數為_____伏特，乙的讀數為_____伏特。



15. (1)附圖是甲、乙、丙三個燈泡串聯成通路的電路圖，若已知甲、乙、丙三個燈泡兩端的電壓分別為 1 伏特、2 伏特及 3 伏特，則電池的電壓為_____伏特。



- (2)若要單獨測量甲燈泡的電壓，則伏特計的正極端子應接在_____，而負極端子應接在_____。

16. 在沒有發明時鐘以前，人們是如何測量時間呢？根據記載，古人是透過觀察陽光下影子長度變化及方向的改變，來推斷白天過了多長。數千年前古巴比倫人住在一年四季陽光充足的兩河流域，製造了一種計時器叫作「日晷」，日晷的基本構造包含一個晷針和有刻線的晷面，他們從晷面上晷針的影子判斷時間。古巴比倫人將晷針的影子來到正北方定為正午，又將每天的白天和夜晚各分成 12 小時。

地平式日晷的製作原理是在水平擺放下，讓晷針與地球自轉軸平行（圖一），讓太陽彷彿是在這條直線的周圍每天繞行一次，只要讓晷針的影子映在晷面上就可以測出時刻，因此在不同緯度地區的日晷，其晷針與晷面間夾角也會不同。目前日晷除了測量時間外，也常被大量生產作為裝飾品，但若晷針的角度不正確，當然就無法測出正確的時間。



圖（一）地平式日晷

() (1)古巴比倫人如何定義正午時刻？ (A)太陽出現在正東方 (B)太陽出現在正西方 (C)太陽出現在正南方 (D)太陽出現在正北方。

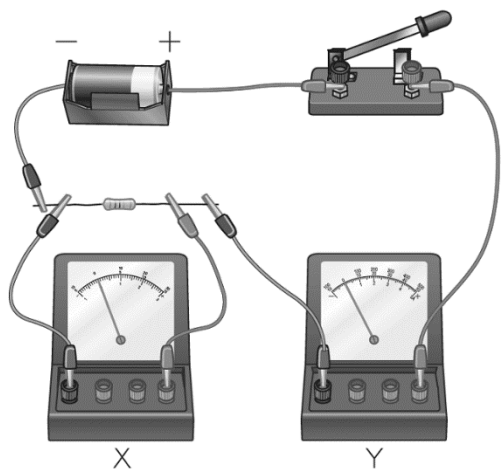
() (2)依古巴比倫人的日晷觀測，可推測出太陽每小時繞行的圓心角約為何？ (A)10 度 / 小時 (B)15 度 / 小時 (C)30 度 / 小時 (D)180 度 / 小時。

(3)沛沛帶了一個如附圖的地平式日晷，到赤道地區遊玩時，是否可用來當作計時工具？請判斷並說明理由。

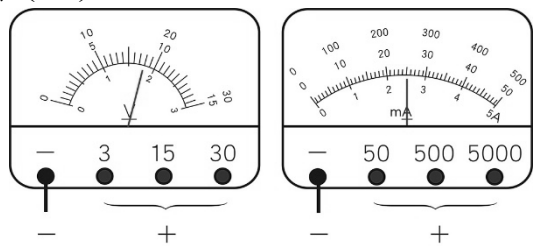


- ☐ 可以：_____
☐ 不可以：_____

17. 圖（一）為測量電阻大小的裝置圖，圖（二）為按下開關後，伏特計與毫安培計讀數的放大圖，請回答以下問題：
 圖（一）



圖（二）



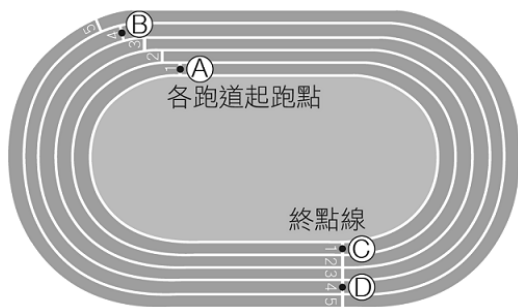
- (1)圖（一）中的 X 和電阻_____聯，故為_____計；Y 和電阻_____聯，故為_____計。
- (2)如圖（二），若伏特計接在 3 V 的檔位，則電阻兩端的電壓為_____伏特；若毫安培計接在 500 mA 的檔位，則流經電阻的電流為_____安培。該電阻的電阻值為_____歐姆。
- () (3)小軒維持圖（一）電路的連接方式，但改變電池個數來測量另一個電阻器，他的實驗紀錄如附表。若此電阻器為歐姆式導體，則請判斷 X、Y 實驗數據應為何？

電池個數(個)	1	2	3	4
測量項目				
電壓(V)	1.5	3.0	Y	6.0
電流(mA)	15.0	X	45.0	60.0

- (A)X=0.03，Y=4.5 (B)X=4.5，Y=30.0 (C)X=30.0，Y=4.5 (D)X=3.0，Y=45.0。

三、題組-: (每題 0 分。共 0.0 分)：

1. 你跑 200 公尺要花多久呢？200 公尺是田徑運動中的一項短跑競技，比賽方式為在 400 公尺跑道於彎道上起跑，最後在終點的直道結束，且選手全程需跑在各自跑道上，不可搶道或偏離。短跑加速過程占總競技的時間比例不多，根據統計，大部分選手在 200 公尺短跑過程中，約在第 55~100 公尺區間達到最高速率，之後速率會逐漸下降，因此只有少數運動員能在 200 公尺項目上跑出比他在 100 公尺項目中更快的平均速率。部分選手在衝向終點前的 50 公尺則又會提高速率。至西元 2021 年為止，200 公尺短跑世界紀錄為牙買加運動員尤塞恩·博爾特所創下的 19.19 秒。
- () (1)附圖為一田徑場跑道，根據文章中的描述，下列何者為此短跑競技中「200 公尺」的意義？ (A)從Ⓐ點沿跑道跑到Ⓒ點的位移 (B)從Ⓐ點沿跑道跑到Ⓓ點的位移 (C)從Ⓑ點沿跑道跑到Ⓒ點的路徑長 (D)從Ⓑ點沿跑道跑到Ⓓ點的路徑長。



- () (2)附表為大部分選手在 200 公尺競技中的各段路程與時間，請從文章中推測選手的最快速率最可能出現在哪段時間？ (A) 0~t₁ (B) t₁~t₂ (C) t₂~t₃ (D) t₃~t₄。

時間 (s)	0~t ₁	t ₁ ~t ₂	t ₂ ~t ₃	t ₃ ~t ₄
路程 (m)	0~50	50~100	100~150	150~200

- () (3)根據文中敘述，一般的 200 公尺短跑最接近下列哪種運動？ (A)等速率運動 (B)等速度運動 (C)加速度運動 (D)等加速度運動。
2. 棒球比賽火熱進行中，九局下半二人出局比數 2：2，跑者阿哲在二壘，只要打者阿郎能適時打出安打，以阿哲的快腿，必能安全回到本壘結束這場比賽！此刻現場緊張的氣氛已達臨界點，客隊投手緊張與焦慮之情溢於言表，但仍故作鎮定投出時速 144 公里的紅中快速直球！

此時阿郎見機不可失，立即猛力揮擊，球棒準確的擊中球心，質量 145 公克的球居然飛得又高又遠，在空中畫出了一條完美的曲線，直接飛出中外野了！是全壘打！測速器測得棒球與球棒在 0.9 毫秒^{11} 的接觸時間裡，阿郎居然回擊出秒速 50 公尺的反向飛球，只見他振臂高呼，觀眾席上歡聲雷動，臺灣隊逆轉勝，最後留下客隊教練團滿臉錯愕的表情，臺灣隊的表現真的太棒了！

註 1 $1 \text{ 毫秒} = 0.001 \text{ 秒}$ 。

() (1)阿郎擊球瞬間，棒球的加速度大小約多少 m/s^2 ？ (A)11.11 (B)100.00 (C)111111 (D)100000。

() (2)承上題，阿郎揮棒時，球棒擊球的作用力約為多少牛頓？ (A) 1.61×10^3 (B) 1.45×10^4 (C) 1.61×10^6 (D) 1.45×10^7 。

() (3)已知球棒的質量 870 公克，阿郎揮出全壘打時，球棒給予球的作用力大小為 F_1 ，球給予球棒的作用力大小為 F_2 ，則 $F_1:F_2$ 為何？ (A)1:6 (B)1:1 (C)6:1 (D)無法比較。

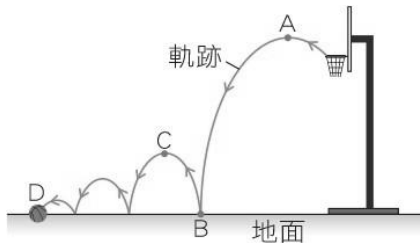
3. 郭婞淳選手在東京奧運女子舉重 59 公斤級的賽事中，於挺舉時舉起 133 kgw 的槓鈴。已知郭婞淳的體重為 59 kgw，挺舉成功瞬間，人和槓鈴皆維持靜止不動，如附圖所示，請問：



(1)此時郭婞淳給槓鈴的作用力 $F_1 =$ _____ kgw，方向向 _____；槓鈴給郭婞淳的反作用力 $F_2 =$ _____ kgw，方向向 _____。

(2)此時郭婞淳給地面的作用力 $F_3 =$ _____ kgw，方向向 _____；地面給郭婞淳的反作用力 $F_4 =$ _____ kgw，方向向 _____。

4. 如附圖所示，阿康投籃時，籃球打到籃框、彈到最高點 A 後落到地面 B 點，經數次彈跳後靜止在地面 D 點。假設地面的重力位能為零，考慮籃球撞到地面會消耗能量，忽略空氣阻力不計，請回答以下問題：

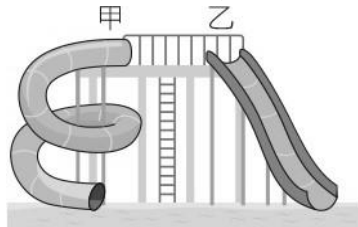


() (1)籃球落到 B 點後，往上反彈到 C 點的過程中，動能與重力位能如何變化？ (A)動能變大；重力位能變大 (B)動能變小；重力位能變大 (C)動能變小；重力位能變小 (D)動能變大；重力位能變小。

() (2)籃球打到籃框彈到最高點 A 的重力位能 U_A ，與第一次撞到地面後反彈到 C 點的重力位能 U_C 相比，何者比較大？為什麼？ (A) $U_A = U_C$ ；因為要遵守力學能守恆 (B) $U_A < U_C$ ；因為反彈時會獲得能量 (C) $U_A > U_C$ ；因為 A 點距地面的高度比 C 點高 (D)因為不知道籃球的速率大小，故無法判斷。

() (3)當籃球抵達 D 點靜止後，關於此時籃球狀態的推論，下列何者最不合理？ (A)籃球只受重力作用，遵守力學能守恆，故此時期力學能與在 B 點時相等 (B)此時力學能是動能與位能的總和 (C)因為速率為零，所以動能為零 (D)因為與地面高度差最小，所以重力位能最小。

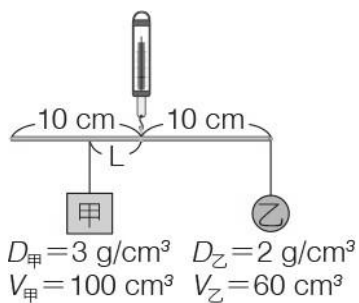
5. 同學們一起到水上樂園遊玩，園中有高度相同、斜度不同的滑水道，阿康、小軒選擇甲滑水道，沛沛選擇乙滑水道，如附圖所示，請回答下列問題：



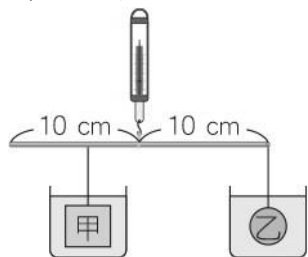
() (1)已知阿康、小軒、沛沛的體重不同，三人分別從靜止開始滑下滑水道，若忽略摩擦力，則哪位同學的看法正確？ (A)阿康：因為兩座滑水道的高度相同，所以我們溜下來之前的重力位能相同 (B)小軒：因為力學能守恆的緣故，所以我們溜到底下時的動能也會相同 (C)沛沛：因為我選的滑水道坡度較陡，所以我溜到底下時的動能一定最大 (D)以上三人的說法皆錯誤。

() (2)若下滑過程中有受到摩擦力的影響，請推論當沛沛從滑水道頂端靜止下滑的過程中，其能量變化情形應為下列何者？ (A)重力位能減少、動能增加，遵守能量守恆定律 (B)重力位能減少、動能增加，不遵守能量守恆定律 (C)重力位能增加、動能減少，遵守能量守恆定律 (D)重力位能增加、動能減少，不遵守能量守恆定律。

6. 如附圖所示，將一槓桿（桿重不計）掛在一個彈簧秤下方，左右兩邊分別掛上甲、乙兩個物體，請回答下列問題：

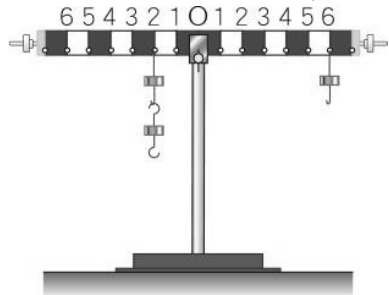


- () (1) 若圖中的槓桿達平衡狀態，則甲物體離彈簧秤的距離 L 為多少公分？ (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8。
- () (2) 承上題，請問此時彈簧秤的讀數為多少公克重？ (A) 0 (B) 160 (C) 300 (D) 420。
- () (3) 若將甲、乙兩物體分別浸入裝水的容器中，如附圖所示，請問此時槓桿所受的各方向的力矩大小，下列敘述何者正確？



- (A) 順時鐘力矩 $800 \text{ gw} \cdot \text{cm}$ (B) 順時鐘力矩 $600 \text{ gw} \cdot \text{cm}$ (C) 逆時鐘力矩 $600 \text{ gw} \cdot \text{cm}$ (D) 逆時鐘力矩 $1000 \text{ gw} \cdot \text{cm}$ 。
- () (4) 承上題，若要加一個重量為 50 公克重的丙物體，使槓桿再達水平平衡，請問丙物體應置於下列何處？（丙物體未浸入水中） (A) 右邊距彈簧秤 4 cm 處 (B) 右邊距彈簧秤 6 cm 處 (C) 左邊距彈簧秤 6 cm 處 (D) 槓桿不會轉動，不必掛丙物體。

7. 附圖為一實驗用槓桿，每格的距離為 2 公分，沛沛取了數個重量皆為 10 公克重的砝碼，進行操作並記錄於附表，若槓桿的重量和支點處的摩擦力均可忽略不計，請根據表中的資訊，回答下列問題：



操作 次數	支點左方		支點右方	
	懸掛 位置	砝碼 個數	懸掛 位置	砝碼 個數
第一次 操作	3	4	6	甲
第二次 操作	2	2	6	1
第三次 操作	5	3	3	4

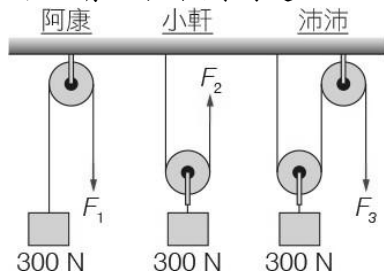
- () (1) 進行第一次操作時，槓桿呈水平平衡狀態，但沛沛的實驗紀錄漏記了支點右方的砝碼個數，請判斷表中甲的數字應為多少？ (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。
- () (2) 請推測進行第二次操作時，槓桿的運動狀態應為下列何者？ (A) 不動 (B) 順時鐘轉動 (C) 逆時鐘轉動 (D) 向下移動。
- () (3) 進行第三次操作時，槓桿所受的合力矩大小等於多少 $\text{gw} \cdot \text{cm}$ ？ (A) 3 (B) 6 (C) 30 (D) 60。
- () (4) 承上題，請推測如果想讓槓桿達水平平衡，下列哪一個操作可以達到目的？ (A) 在支點右邊位置 1 加掛 3 個砝碼 (B) 將支點左邊位置 5 的砝碼全部移至位置 4 (C) 在支點右邊位置 3 加掛 1 個砝碼 (D) 以上操作皆可達到目的。

8. 阿康跟著爸爸去海邊釣魚，選好位置後，在釣竿上安裝捲線器（如附圖）並綁好釣線，掛上浮標及魚餌，便開始漫長的等待時光。許久，有魚上鉤了，阿康使勁捲線，花了好大力氣，終於制伏了獵物。



- () (1) 上述釣竿上的捲線器是利用哪種簡單機械？ (A) 輪軸 (B) 定滑輪 (C) 動滑輪 (D) 螺旋。
- () (2) 如果魚掙扎時，在魚鈎處的平均施力為 100 牛頓，請問阿康平均施力至少多少牛頓才能將魚往上拉？又當阿康將釣線捲上約 30 公尺時，約作了多少功？ (A) 50 牛頓，100 焦耳 (B) 100 牛頓，1500 焦耳 (C) 50 牛頓，3000 焦耳 (D) 100 牛頓，3000 焦耳。

9. 阿康、小軒和沛沛分別以右圖所示的三種方式，將重量為 300 N 的物體等速抬高 1 m，若不計滑輪和繩子的重量與摩擦力，請回答下列問題：

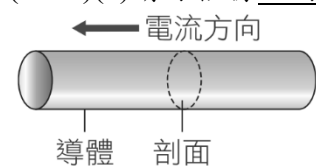


- () (1) 三人分別對施力大小，發表了下列的敘述，請判斷哪些人的說法正確？
阿康：我必須施力 300 N 才能將物體拉上去。
小軒：我施的力只要阿康的一半。
沛沛：我用了兩個滑輪，所以最省力。
- (A) 小軒與沛沛 (B) 阿康與沛沛 (C) 阿康與小軒 (D) 阿康、小軒與沛沛。
- () (2) 三人作功的大小比為下列何者？ (A) 1 : 1 : 1 (B) 1 : 2 : 2 (C) 2 : 1 : 1 (D) 2 : 1 : 2。
- () (3) 沛沛施力作用的距離為多少公尺？ (A) 0.5 (B) 1 (C) 2 (D) 4。

10. 出生於德國的科學家歐姆對電學有著濃厚的研究興趣。西元 1825 年他受到其他科學家在熱學研究的啟發，他推測導線中某種驅動力（即我們現在所稱的電壓）與流經導線的電流有正比的關係。為了證明他的假設，必須先解決如何測量電流大小，他利用電流與磁力的關係設計了一個扭秤，當導線中有電流通過時，會使得磁針偏轉，扭秤偏轉角度與導線中的電流成正比，即可測量出電流大小。接著歐姆利用相同的電源，讓電流通過不同長度、直徑、材質的金屬線，逐漸推導出電壓、電流及電阻間的關係，於是著名的「歐姆定律」在西元 1827 年被正式發表在直流電路的數學研究一書中。

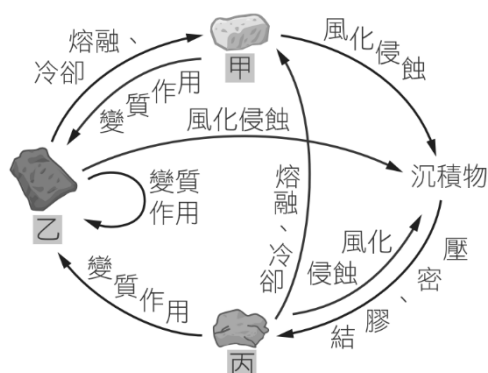
電學的研究中，歐姆還證明了導體的電阻與其長度有正比關係，卻與其截面積成反比。另外，他也發現導體在通有穩定電流的情況下，電荷不只有出現在導體的表面上，而是流動於導體的整個截面中。為了紀念歐姆對於電學的貢獻，電阻的國際單位「歐姆」即是以他的名字來命名。

- () (1) 請問歐姆利用何種原理準確地測量電流的大小？ (A) 電流與熱學的關係 (B) 電流與磁力的關係 (C) 電流與電壓的關係 (D) 導線電阻與長度的關係。
- () (2) 請你根據歐姆的研究判斷，當如附圖的導體通有穩定電流時，電荷在導體的分布情形，下列何者正確？



選項	剖面示意圖
(A) 電荷分布於導體表面	
(B) 電荷分布於導體內部	
(C) 電荷分布於導體表面及內部	

11. 火成岩、沉積岩和變質岩三者間彼此有一定的關係，當時間和地質條件發生改變後，任何一類岩石都可以轉變為另一種岩石，這就是岩石的循環。附圖為岩石循環示意圖，請依圖回答以下問題：



- () (1) 圖中甲、乙、丙三類岩石依序為何？ (A) 火成岩、沉積岩、變質岩 (B) 沉積岩、變質岩、火成岩 (C) 火成岩、變質岩、沉積岩 (D) 沉積岩、火成岩、變質岩。

() (2) 下列四種岩石中，哪一個是由甲類岩石經由高溫、高壓的變質作用後，形成的乙類岩石？ (A) 大理岩 (B) 花岡片麻岩 (C) 片岩 (D) 板岩。

12. 你有看過裝飾用的鹽燈嗎？如果你也曾看過料理用的玫瑰鹽，應該會發現鹽燈的色澤和玫瑰鹽的顏色十分接近（圖一）。玫瑰鹽和鹽燈都是由類似的礦物組成，它們都是從鹽礦中開採出來的。鹽礦是一種沉積岩，又稱為蒸發岩（註1），由封閉的鹹水水域蒸發形成，這是乾燥地區常見的沉積作用。玫瑰鹽約97%是氯化鈉，約3%是雜鹵石（註2），其紅色或粉紅色調是來自微量的雜質，例如氧化鐵、鎂、銅等。許多廣告號稱玫瑰鹽有多種微量元素，對健康極好，但目前沒有足夠的科學證據，能夠證明長期食用玫瑰鹽對人體有益。

玫瑰鹽主要產自巴基斯坦的烏拉鹽礦（Khewra salt mine），歷史悠久，是著名的旅遊景點，每年約生產35萬公噸的岩鹽。



- 圖（一）鹽燈與玫瑰鹽
- （註1）蒸發岩：是一種沉積岩，由水溶液蒸發析出結晶的礦物組成，常見礦物有岩鹽（氯化鈉結晶）、石膏、方解石、雜鹵石等。
- （註2）雜鹵石：海水蒸發形成的礦物，是鉀、鈣和鎂的硫酸鹽類，結合水分子所組成。化學式為 $K_2Ca_2Mg(SO_4)_4 \cdot 2H_2O$ 。
- () (1) 鹽礦主要是如何形成的？ (A) 岩漿凝固結晶析出 (B) 封閉的鹹水體蒸乾結晶析出 (C) 岩石風化產生 (D) 海水飽和析出結晶沉積於海底。
- () (2) 承上題，開採出玫瑰鹽的鹽礦，其形成過程和下列哪一種岩石最類似？ (A) 花岡岩：冷卻凝固 (B) 片岩：變質作用 (C) 大理岩：變質作用 (D) 石灰岩：沉積作用。
- () (3) 鹽燈的粉紅色澤是來自什麼物質？ (A) 雜質 (B) 石膏 (C) 岩鹽 (D) 雜鹵石。
- () (4) 下列哪一種地方最容易形成蒸發岩？ (A) 熱帶雨林 (B) 草原 (C) 沙漠 (D) 河口。

13. 沛沛暑假擬了一個挑戰計畫，希望來年能和朋友完成登玉山的夢想。他將蒐集到的玉山地質資料做了一番整理，如下所示：



註1 波浪：是風、流水、波浪等在沉積物表面流動而形成的各式波狀起伏構造，此處波浪為淺水環境的典型指標。

- () (1) 若知道圖（一）位置 A 的斷層大致呈南北走向，鞍部東邊的岩層是上盤，且東邊的岩石比西邊的古老，請問位在塔塔加鞍部的斷層應該是哪一種斷層？ (A)正斷層 (B)逆斷層 (C)平移斷層 (D)平行斷層。
- () (2) 根據表 1 中對位置 B、C 的描述，推測此處曾是什麼環境？此處的沉積物大多是什麼？ (A)平原；礫石 (B)沙漠；沙 (C)淺水；沙 (D)深海；泥。
- (3) 綜合圖表資訊，可推知下列哪些訊息？（請勾選）
- ☐ 玉山目前海拔約 3952 公尺，代表玉山頂處被抬升了超過 3952 公尺。
- ☐ 玉山形成前，曾經為海洋沉積環境。
- ☐ 現在玉山頂的主要岩層是沉積岩。
- ☐ 若測知玉山頂西坡的海洋化石為約 5000 萬年前形成，則表示玉山頂在約 5000 萬年前還在海底。

14. 小軒將三個地點不同的地震測站，對同一地震的觀測資料整理如附表，根據這些資料回答以下問題：

表 1 地震測站觀測資料		
地震測站	震源深度	芮氏地震規模
東京觀測站	65km	6.8
上海觀測站	65km	6.8
臺北觀測站	65km	6.8

表 2 各地區震度表			
金門震度	澎湖震度	高雄震度	臺中震度
1 級	2 級	3 級	2 級
臺北震度	花蓮震度	宜蘭震度	臺東震度
2 級	4 級	3 級	5 弱

- () (1) 下列哪個數值最有可能代表此地震的能量大小？ (A)65 (B)6.8 (C)2.75 (D)5。
- () (2) 根據資料，此地震的震央應該最接近下列哪一個地方？ (A)臺北 (B)高雄 (C)臺東 (D)金門。
- () (3) 根據資料，有關此地震的推測，請問下列敘述何者最合理？ (A)震源位置應在地核附近 (B)震源深度為震源到臺東之間的距離 (C)在臺東附近測得的地震規模會較大，離臺東越遠，地震規模越小 (D)若震源在臺灣附近，則此地震應是板塊隱沒造成岩層斷裂錯動所形成。
15. 甲、乙、丙、丁四位學生依序描述感應起電實驗的過程，請依據敘述回答以下問題：
- 甲.將帶正電的玻璃棒靠近金屬球時，金屬球正、負電荷會分離
- 乙.若用手輕觸此金屬球，此時電子會經由金屬球進入手指
- 丙.再將手指移開，則金屬球上剩下較多負電荷
- 丁.最後，移走玻璃棒，金屬球將會帶負電
- () (1) 以上四位學生中，何者敘述錯誤？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。
- () (2) 有關丁學生的敘述內容，最後負電荷是如何分布於球體的？ (A)均勻分布在整個球體內部 (B)分布在球體中心 (C)均勻分布在球體的表面 (D)分布在靠近玻璃棒的一端。

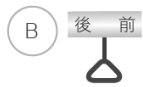
三上補考 自然科_答案卷

一、選擇：

1. 《答案》D
2. 《答案》A
3. 《答案》C
4. 《答案》C
5. 《答案》C
6. 《答案》D
7. 《答案》A
8. 《答案》C
9. 《答案》B
10. 《答案》C
11. 《答案》C
12. 《答案》D
13. 《答案》D
14. 《答案》D
15. 《答案》C
16. 《答案》C
17. 《答案》C
18. 《答案》D
19. 《答案》B
20. 《答案》D
21. 《答案》C
22. 《答案》D
23. 《答案》B
24. 《答案》C
25. 《答案》B
26. 《答案》C
27. 《答案》B
28. 《答案》A
29. 《答案》C
30. 《答案》B
31. 《答案》C
32. 《答案》B
33. 《答案》C
34. 《答案》C
35. 《答案》C
36. 《答案》D
37. 《答案》A
38. 《答案》A
39. 《答案》D
40. 《答案》B
41. 《答案》A
42. 《答案》D
43. 《答案》C
44. 《答案》D
45. 《答案》A
46. 《答案》C
47. 《答案》C
48. 《答案》A
49. 《答案》C
50. 《答案》B
51. 《答案》B
52. 《答案》C
53. 《答案》D
54. 《答案》B
55. 《答案》D
56. 《答案》D
57. 《答案》B
58. 《答案》D
59. 《答案》B
60. 《答案》C
61. 《答案》D
62. 《答案》B
63. 《答案》D
64. 《答案》A
65. 《答案》C
66. 《答案》B
67. 《答案》D
68. 《答案》A
69. 《答案》B
70. 《答案》D
71. 《答案》C
72. 《答案》C
73. 《答案》C
74. 《答案》B
75. 《答案》A
76. 《答案》A
77. 《答案》C
78. 《答案》C
79. 《答案》D
80. 《答案》D
81. 《答案》C
82. 《答案》A
83. 《答案》A
84. 《答案》D
85. 《答案》C
86. 《答案》B
87. 《答案》C
88. 《答案》A
89. 《答案》B
90. 《答案》B
91. 《答案》B
92. 《答案》C
93. 《答案》D
94. 《答案》A
95. 《答案》B
96. 《答案》C
97. 《答案》C
98. 《答案》D
99. 《答案》D
100. 《答案》A
101. 《答案》C
102. 《答案》A
103. 《答案》A
104. 《答案》D
105. 《答案》B
106. 《答案》D
107. 《答案》D
108. 《答案》D
109. 《答案》D
110. 《答案》A
111. 《答案》D
112. 《答案》C

二、填充-:(每題 0 分。共 0.0 分)：

- 《答案》(1)0.5、0.25；(2)甲
- 《答案》(1)乙；(2)丁。
- 《答案》1 牛頓；左
- 《答案》210
- 《答案》(1)50；(2)50
- 《答案》負
- 《答案》22
- 《答案》(1)1、漸增、0、不變、-1、漸減、-1、漸增；(2)6、南；(3)0、2、4、8
- 《答案》



A.火車由靜止啟動時



B.火車以等速度行駛時



C.火車減速時

- 《答案》2
- 《答案》1.(1)乙；(2)丁；(3)己；(4)甲丙戊；2.(1)甲乙丙己；(2)甲乙丙己
- 《答案》648
- 《答案》(1)3；(2)6
- 《答案》(1)1.5，0；(2)1.5，1.5
- 《答案》(1)6；(2)a，b
- 《答案》(1)C；(2)B；(3)不可以：因為此晷針的角度為 45° ，適用於緯度 45 度的地方。
- 《答案》(1)並、伏特、串、毫安培；(2)1.8、0.25、7.2；(3)C。

三、題組-:(每題 0 分。共 0.0 分)：

- 《答案》(1)D；(2)B；(3)C
- 《答案》(1)D；(2)B；(3)B
- 《答案》(1)133、上、133、下；(2) 192、下、192、上
- 《答案》(1)B；(2)C；(3)A
- 《答案》(1)D；(2)A
- 《答案》(1)B；(2)D；(3)B；(4)A
- 《答案》(1)B；(2)B；(3)D；(4)D
- 《答案》(1)A；(2)C
- 《答案》(1)C；(2)A；(3)C
- 《答案》(1)B；(2)C。
- 《答案》(1)C；(2)B。
- 《答案》(1)B；(2)D；(3)A；(4)C。
- 《答案》(1)B；(2)C；(3)第 1、2、4 格打勾。
- 《答案》(1)B；(2)C；(3)D。
- 《答案》(1)B；(2)C