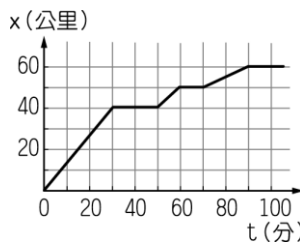


(試卷共 7 頁，1~50 題每題 2 分，共 100 分)

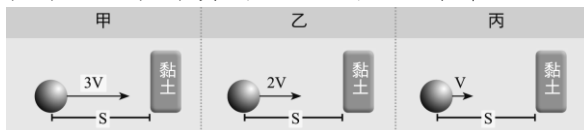
- () 以 100N 的水平推力，讓物體在 10 秒內水平移動了 3 公尺，則此力對物體作功的功率為多少？
(A) 300J (B) 300W (C) 30J (D) 30W。
- () 以固定大小的力推動物體，若物體沿水平地面等速度移動，請問下列關於此過程的描述，何者正確？ (A) 物體所受合力必為零 (B) 重力對物體有作功 (C) 推力對物體所作的功為零 (D) 物體的動能與重力位能的總和必為零。
- () 物體受外力作用時，其加速度方向為何？
(A) 與運動方向一定相同 (B) 與位移方向一定相同
(C) 與合力方向一定相同 (D) 與速度方向一定相同。
- () 右圖的甲、乙、丙、丁四力大小相等，請問哪一個力產生的力矩最小？
(A) 甲 (B) 乙
(C) 丙 (D) 丁。



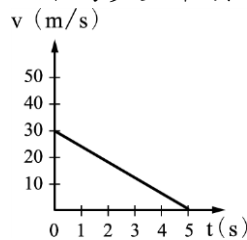
- () 有關板塊的敘述，下列何者錯誤？ (A) 中洋脊與海溝是板塊的界線 (B) 岩石圈可分成數個大小不一的板塊 (C) 主要由堅硬岩石所組成 (D) 在板塊的交界帶都海陸的交界。
- () 某公車做直線運動的位置-時間關係圖 (x-t 圖) 如圖所示，公車在 t=0 時開始移動，若質量固定不變，則公車在下列哪一時刻的動能最大？
(A) t=20 分 (B) t=40 分
(C) t=55 分 (D) t=75 分。



- () 能源對我們的生活相當重要，舉凡食衣住行皆需使用到能源，請問下列對於能源的敘述，何者錯誤？ (A) 煤、石油、天然氣屬於非再生能源 (B) 能量互相轉換時若有產生熱能，因為熱能會散失，故其總能量將無法維持不變 (C) 水力、風力和太陽能屬於再生能源 (D) 焦耳利用重錘下降使水溫上升的實驗，發現熱是一種能量。
- () 下列對於運動會中各項比賽的描述，何者與牛頓第三運動定律有關？ (A) 100 公尺短跑比賽中，選手衝向終點後，沒有辦法馬上停下來 (B) 大隊接力比賽中，跑道會有一段交棒區，以利選手助跑後交棒 (C) 游泳比賽中，選手在比賽開時會蹬牆以利自己前進 (D) 滾球比賽中，愈重的球需要派出更多的人推，才能滾得比較快。
- () 有甲、乙、丙三顆相同的鐵球分別以不同的速度向右運動並撞擊黏土，如圖所示，試問何者撞擊黏土時可使黏土產生較大的凹陷？(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 資料不足，無法判斷。



- () 有一輛質量為 3 公噸的砂石車，以 30 m/s 的速度行駛，當它緊急煞車，5 秒後砂石車停下，其速度-時間關係圖 (v-t 圖) 如下圖所示，則砂石車在煞車期間所受的阻力大小為多少牛頓？(A) 6000 (B) 12000 (C) 18000 (D) 24000。

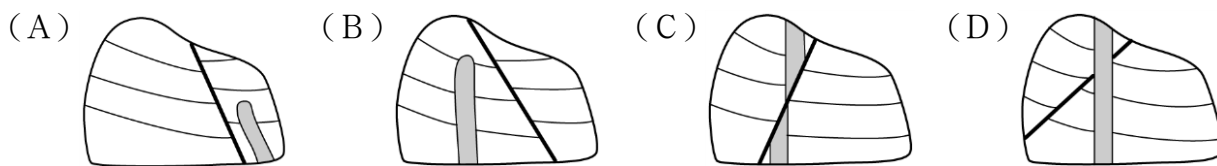
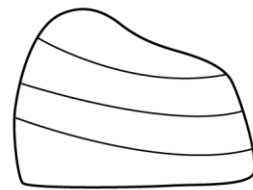


- () 我們可以從地層排列的順序，和其中所含的化石種類，判定下列哪些訊息？
(甲) 岩層的沉積環境、(乙) 岩層形成的年代、(丙) 地球形成的年代、(丁) 生物演化的過程。
(A) 甲丙 (B) 甲乙丁 (C) 甲乙丙 (D) 甲乙丙丁。
- () 科學家依地殼成分的不同，將其分為大陸地殼與海洋地殼，下列關於大陸地殼與海洋地殼厚度與主要岩石的比較，何者正確？(A)(a) (B)(b) (C)(c) (D)(d)

| 選項 | 厚度比較 | 主要岩石 | |
|-----|-------------|------|------|
| | | 大陸地殼 | 海洋地殼 |
| (a) | 大陸地殼 > 海洋地殼 | 玄武岩 | 花岡岩 |
| (b) | 大陸地殼 < 海洋地殼 | 花岡岩 | 玄武岩 |
| (c) | 大陸地殼 > 海洋地殼 | 花岡岩 | 玄武岩 |
| (d) | 大陸地殼 < 海洋地殼 | 玄武岩 | 花岡岩 |

- () 關於褶皺和斷層，下列敘述何者正確？ (A) 斷層是岩層受力作用的結果，褶皺不是 (B) 褶皺多發生在地表表層 (C) 褶皺是岩層彎曲的現象 (D) 斷層發生前，必先發生褶皺。

14. ()右圖是阿翰在整理野外記錄的地質資料後，根據資料用鉛筆初步繪製，但尚未完成的地層剖面示意圖。此外，資料上還記載著該地層同時存在斷層與岩脈，且由斷層與岩脈的關係可知：剖面中的斷層是在岩脈之前就形成。若岩脈以灰色表示，斷層以粗黑實線表示，則完成後的示意圖最接近下列何者？

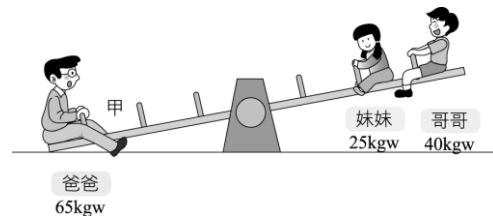


15. ()爸爸帶著兒子與女兒到公園玩翹翹板，三人所坐的位置如圖所示，爸爸、哥哥、妹妹的體重分別為 65 kgw、40 kgw、25 kgw。此時翹翹板倒向爸爸那一端且與地面接觸，三人都希望可以將爸爸那端抬高，不與地面接觸，三個人皆提出調整位置的方式，請問那種方式可能會達成他們的希望？

爸爸：我可以往前坐到甲的位置。

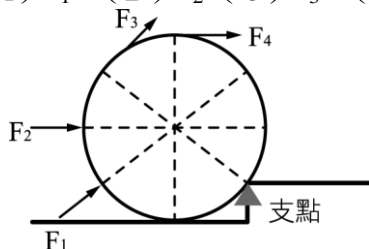
哥哥：妹妹往後坐可以和我坐在同一格內。

妹妹：我可以和哥哥交換位置。



- (A) 只有妹妹的方式有可能達成希望 (B) 三個人的方式均可能達成希望
(C) 只有爸爸的方式可能達成希望 (D) 爸爸和哥哥的方式都可能達成希望。

16. ()欲將一球推上臺階，分別施以四個力為 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 ，推的過程中只有單純的滾動，在附圖，已標示支點所在，哪一個施力為最小，就能達成目的？(A) F_1 (B) F_2 (C) F_3 (D) F_4 。



17. ()一力作用於一運動物體上，若此力的作用方向始終與物體的運動方向垂直，則此力會如何影響物體的運動？
(A) 改變速度大小而不改變方向 (B) 改變速度之方向而不改變大小
(C) 同時改變速度大小及方向 (D) 速度、方向與大小均不改變。

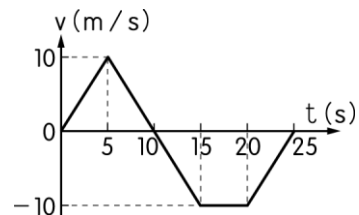
18. ()一個質量為 5 公斤的物體作直線運動，其速度-時間關係圖 (v-t 圖) 如圖所示。鳥哥、小法及小豈分別對此物體所受的合力提出看法，其敘述如下：

鳥哥：在 5~10 秒與 10~15 秒，這兩段時間內，物體所受的合力大小相同，且方向相同。

小法：在 15~20 秒間，物體做等速度運動，合力 $\neq 0$ 。

小豈：在 0~5 秒與 5~10 秒，這兩段時間內，物體所受的合力大小相同，且方向相同。

- (A) 兩三人均合理 (B) 有鳥哥合理 (C) 只有小法及小豈合理 (D) 只有小法合理。



19. ()將碗置於臉盆內的水中，碗內有一顆彈珠，如圖所示。當碗及彈珠在水面上呈現靜止狀態時，曉雯和洛洛分別提出自己的見解，其敘述如下：

曉雯：彈珠重量的反作用力，為彈珠吸引地球之力。

洛洛：彈珠施予碗底一個向下作用力的，其反作用力為碗作用於彈珠的支撐力。

關於兩人的敘述下列何者較合理？(A) 兩人均合理 (B) 兩人均不合理 (C) 只有曉雯合理 (D) 只有洛洛合理。

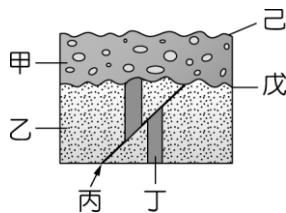


20. ()運動中的物體在粗糙平面上，經過一段距離後漸漸停止下來，物體所減少的動能和摩擦力所做的功有何關係？

- (A) 摩擦力所做的功 $>$ 減少的動能 (B) 摩擦力所做的功 $=$ 減少的動能
(C) 摩擦力所做的功 $<$ 減少的動能 (D) 無法比較。

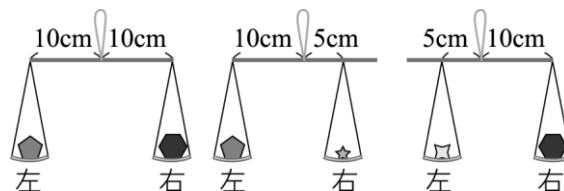
21. ()附圖的地層剖面圖中，甲、乙分別為不同的沉積岩層，丙為斷層，丁為岩脈，戊、己為兩個不同的侵蝕面。若此地層未曾倒轉，則下列敘述何者正確？

- (A) 甲形成的時間較丁形成的時間晚
(B) 丙形成的時間較甲形成的時間晚
(C) 乙形成的時間較戊形成的時間晚
(D) 丙形成的時間較己形成的時間晚。



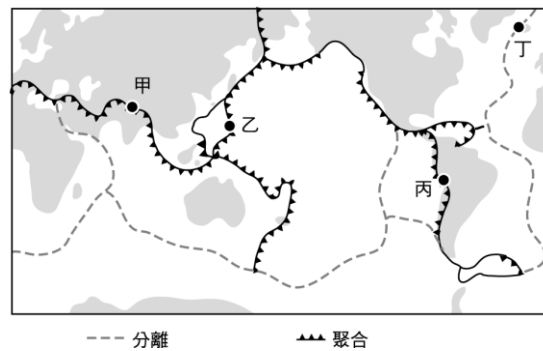
22. ()如圖所示，一個桿秤其上各自擺放四種不同的重物，四種重物擺放前後桿秤皆保持水平平衡。經由三次分別秤不同的物體，我們可以推論四種重物的質量大小次序為何？

- (A) $\blacklozenge > \blacktriangle > \blacksquare > \blackstar$ (B) $\blacktriangle > \blackstar > \blacklozenge = \blackhexagon$
(C) $\blacklozenge = \blackhexagon > \blacksquare = \blackstar$ (D) $\blacklozenge = \blackhexagon < \blacksquare = \blackstar$



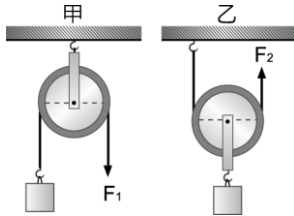
23. ()請根據附圖的板塊分布圖，找出何處的地形或地質構造配對有誤？

- (A) 甲處可見一大裂谷 (B) 乙處形成海溝
(C) 丙處有高聳的山脈 (D) 丁處可見露出地表的中洋脊。



24. ()使用如附圖的甲、乙兩滑輪，等速抬起質量相同的物體時，若兩滑輪重量及摩擦阻力可忽略不計，請問 F_1 和 F_2 的大小關係為何？

- (A) $F_1 = F_2$ (B) $2F_1 = F_2$
(C) $F_1 = 2F_2$ (D) $F_1 = 4F_2$ 。



25. ()若在同一光滑平面賽道上，從起點以相同大小的推力推動甲、乙兩質量不同的物體，甲的質量大於乙的質量，則兩物體分別被推到終點時，下列敘述何者正確？

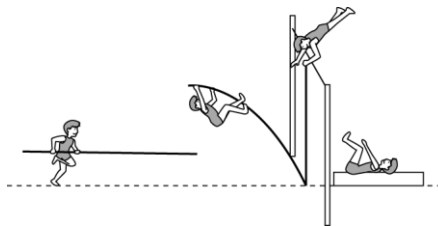
- (A) 甲的速率大於乙的速率，推力對甲作功大於推力對乙作功 (B) 甲的速率小於乙的速率，甲的動能小於乙的動能
(C) 甲的速率等於乙的速率，推力對甲作功大於推力對乙作功 (D) 甲的速率小於乙的速率，甲的動能等於乙的動能。

26. ()有關固體地球的分層，由內向外依序為何？

- (A) 地核、地函、地殼 (B) 地殼、地函、地核 (C) 地函、地核、地殼 (D) 地殼、地核、地函。

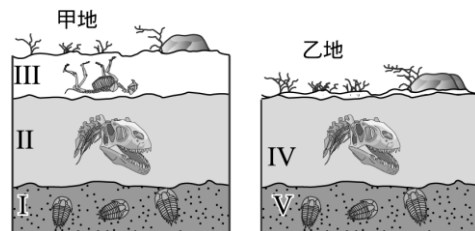
27. ()某一撐竿跳選手正在練習，附圖為他在練習的畫面，請問下列敘述何者正確？

- (A) 在上升過程中具有彈性的竿子對人作負功
(B) 在上升過程中具有彈性的竿子對人不作功
(C) 在下落過程中，重力對人作負功
(D) 在上升過程中，重力對人作負功。



28. ()在甲、乙兩地中，岩層皆未發生倒轉與變動，其中甲地三個岩層中分別含有 I：三葉蟲化石、II：恐龍化石與 III：劍齒虎化石；乙地兩個岩層中分別含有 IV：恐龍化石和 V：三葉蟲化石，請問甲地中的 I 岩層，應與下列哪一岩層的地質年代相同？並推測該岩層最有可能為何種岩層

- (A) I, 花崗岩 (B) III, 玄武岩
(C) IV, 安山岩 (D) V, 頁岩。



29. ()琳琳想要在花園中放置自動灑水器，因此她購買了幾根水管，欲製成簡易旋轉灑水器，且想要此灑水器旋轉並大範圍的灑水，她的灑水器應該要製作成什麼樣子？

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

30. ()下列何者與火山活動無關？

- (A) 岩漿冷卻形成火成岩 (B) 中央山脈常見板岩 (C) 可發現金屬礦 (D) 陽明山的溫泉。

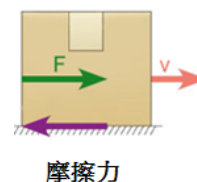
31. ()若小鑫要探討岩層遭遇外力作用後的狀況，不可選擇下列哪個地點的岩層？

| 選項 | (A) | (B) | (C) | (D) |
|-------|-------|---------|------|----------|
| 地點 | 濁水溪河床 | 玉山東峰南岩壁 | 台東池上 | 中部橫貫公路天祥 |
| 岩層解剖圖 | | | | |

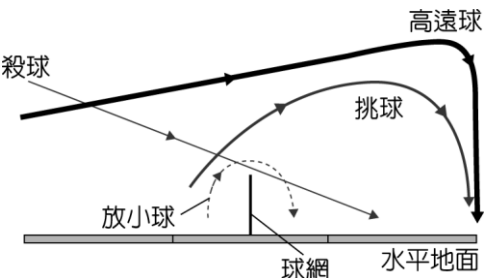
32. ()當一物體放在不光滑的平面上，如右圖所示，若物體速度產生改變，則物體的加速度為下列何者？

(F 為對物體沿運動方向所施的外力；v 表示物體的速度)

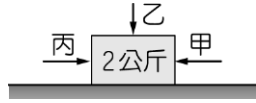
- (A) $\frac{F + \text{靜摩擦力}}{m}$ (B) $\frac{F + \text{動摩擦力}}{m}$ (C) $\frac{F - \text{動摩擦力}}{m}$ (D) $\frac{F - \text{靜摩擦力}}{m}$



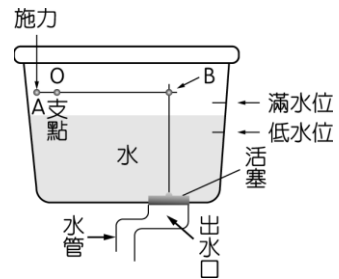
33. ()如右圖為羽毛球運動常見基本球路，圖中線段代表羽毛球的運動軌跡，箭頭代表移動方向，由此判斷，哪一種球路的運動過程，羽毛球相對於地面的重力位能只會一直減少？
 (A)殺球 (B)挑球
 (C)高遠球 (D)放小球。



34. ()一個質量為 2 公斤的物體在光滑水平面上同時受到甲、乙、丙三力作用，如下圖所示，甲力水平向左 10 牛頓，乙力鉛直向下 3 牛頓，丙力水平向右。三力作用期間，物體水平向左移動 3 公尺，合力對此物體共作功 24 焦耳，則丙力的大小為多少牛頓？
 (A)2 (B)4 (C)6 (D)8。



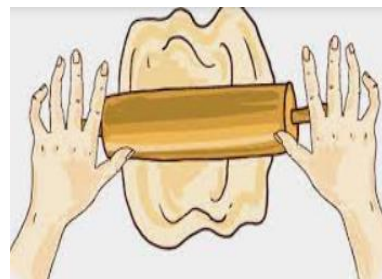
35. ()如下圖為馬桶儲水槽的「部分裝置」示意圖，其中活塞因受到水的壓力而將出水口堵住，AOB 為槓桿裝置，A 點（轉鈕）為施力點，B 點為抗力點。當壓下轉鈕時，堵住出水口的活塞被拉起，使得槽內的水沖入馬桶中。下列有關轉鈕設計的敘述，何者正確？
 (A)此槓桿為省力的機械裝置
 (B)當壓下轉鈕拉起活塞時，槓桿的施力臂等於它的抗力臂
 (C)當壓下轉鈕拉起活塞時，槓桿的順時針力矩大於它的逆時針力矩
 (D)在相同的位置及角度壓下轉鈕拉起活塞，滿水位時會比低水位時費力。



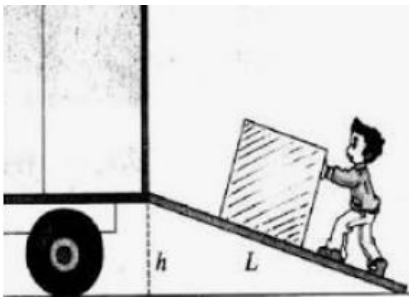
36. ()下列哪一個日常生活用具都運用了簡單機械的原理,有關其原理與設計目的何者正確?



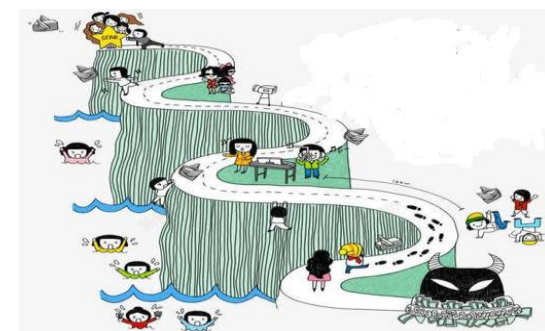
- (A) 指甲剪-原理:槓桿;目的:省力



- (B) 擀麵棍-原理:輪軸;目的:省力

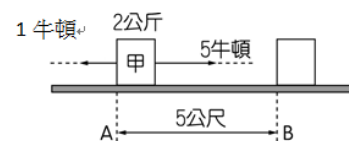


- (C) 斜坡-原理:螺旋;目的:省力

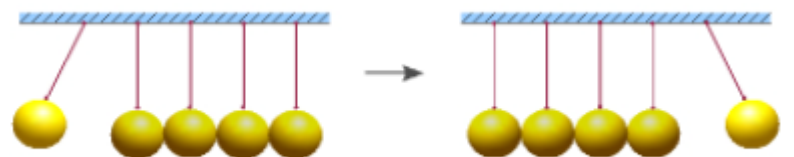


- (D) 彎曲山路-原理:輪軸;目的:省時

37. ()如圖所示，在同一水平直線上，方向相反的兩個力(分別為 1 牛頓和 5 牛頓)，同時作用在原本靜止於光滑水平面的甲物體。有關甲物體受這兩個力作用的敘述，下列何者正確？
 (A)合力大小為 6 牛頓 (B)合力的作用無法使甲物體的動能增加
 (C)甲物體從 A 移動到 B，合力對它作功為 25 焦耳
 (D)甲物體從 A 移動到 B，物體獲得的動能為 20 焦耳。



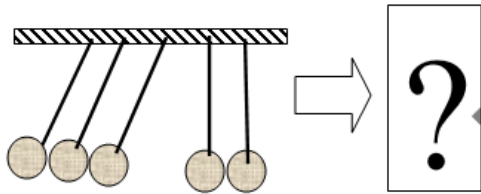
☆牛頓擺最早是由法國物理學家埃德姆·馬略特(Edme Mariotte)於 1676 年提出的。此裝置是由五個質量相同的金屬球體由吊繩固定，彼此緊密排列。拉動最左側的球碰撞緊密排列的另外四個球，會看到僅有最右側的球被彈出【內文出自於維基百科】。在皆不計任何阻力的情況下，試回答下列問題：



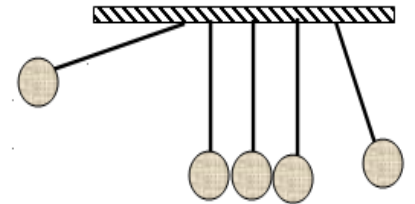
38. ()最左側金屬球以由靜止下落，以 $v=10\text{m/s}$ 的速率撞擊到金屬球，最右側彈出的金屬球速率應為下列何者？
 (A)8cm/s (B)10cm/s (C)13cm/s (D)15cm/s。
39. ()假設最左側金屬球拉高靜止釋放前的力學能為 100 焦耳(J)，最左側金屬球由靜止下落至撞擊到下方金屬球這段時間，最左側金屬球的能量變化下列何者最有可能？

| | 重力位能的變化 | 動能的變化 | | 重力位能的變化 | 動能的變化 |
|-----|-------------|-------------|-----|-------------|-------------|
| (A) | 100J 減為 40J | 0J 增為 100J | (B) | 100J 減為 40J | 0J 增為 60J |
| (C) | 0J 增為 40J | 100J 減為 60J | (D) | 0J 增為 40J | 100J 減為 40J |

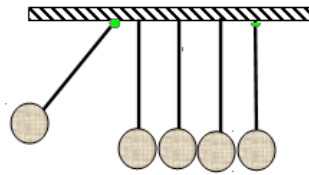
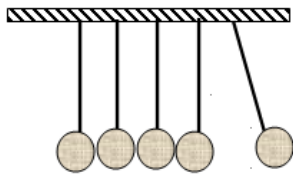
40. ()改為將左側3顆金屬球拉起後釋放(如下圖所示),試問應有幾顆金屬球從另一邊彈出?(A)1(B)2(C)3(D)4顆。



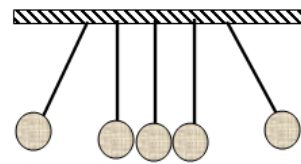
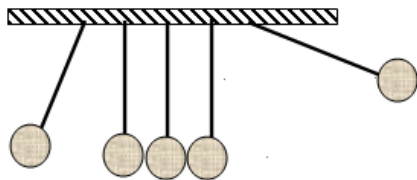
41. ()若同時將左側的第一顆金屬球和右側的第一顆金屬球拉起(如右圖所示),左側金屬球拉起的高度高於右側金屬球的高度,試問雙方撞擊到下方金屬球的瞬間,牛頓擺會發發生什麼現象,發生此現象的原因為何?



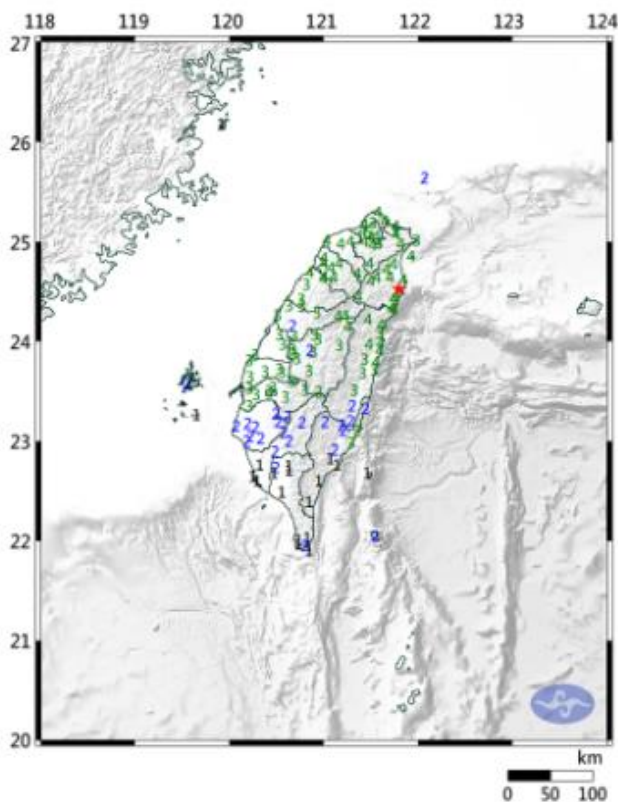
(A)能量抵銷,僅右側第一顆金屬球彈出 (B)能量抵銷,僅左側第一顆金屬球彈出



(C)能量守恆,最兩側的第一顆金屬球皆彈出,且右側彈出較高 (D)能量守恆,最兩側的第一顆金屬球皆等高彈出。



☆下圖為中央氣象局第103號顯著有感地震報告的相關資訊【資料取自於中央氣象局】,根據資訊回答下列問題:



◎第103號顯著有感地震報告

發震時間：2021/12/24 11:34

位置：北緯 24.53 度,東經 121.79 度

即在宜蘭縣政府南方 22.7 公里,位於宜蘭縣南澳鄉

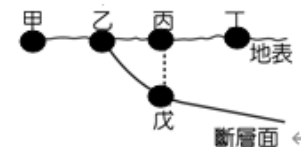
地震深度：66.8 公里

芮氏規模：6.5

本報告係中央氣象局地震觀測網即時地震資料地震速報之結果。

42. ()若下圖為引發此次地震的斷層示意圖,戊則為斷層發生錯動的位置,丙為戊垂直投影到地表的位置,則氣象報告資訊中台灣上「★」為震央,在斷層示意圖的哪一個位置?

(A)乙 (B)丙 (C)丁 (D)戊。

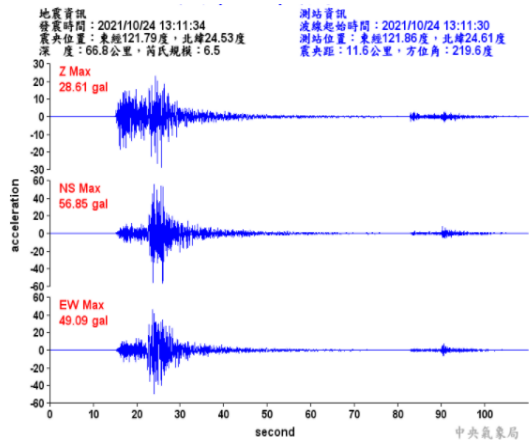


43. ()下列為四個地震偵測站所收集到的地震資訊,哪一個資訊是這次地震的資訊?

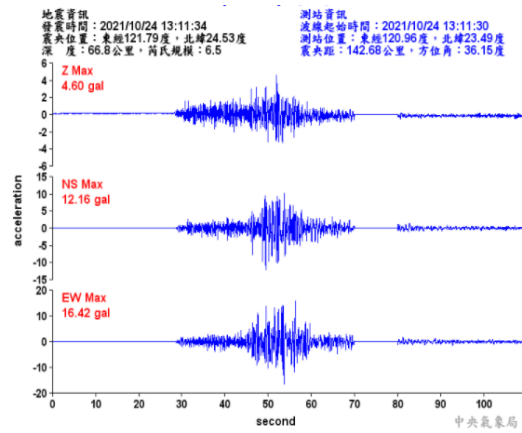
| 觀測站 | 甲 | 乙 | 丙 | 丁 |
|------------|--------|--------|--------|--------|
| 震源與震央的垂直距離 | 66.8km | 50.9km | 66.8km | 10.5km |
| 地震規模 | 4.5 | 6.5 | 6.5 | 3.8 |
| 地震強度 | 1 | 4 | 2 | 3 |

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

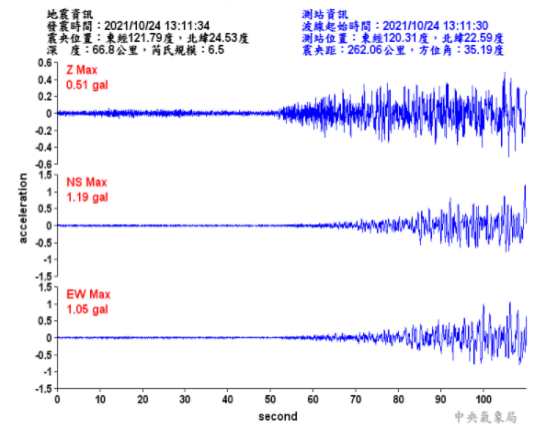
44. () 下圖此次地震三個測站的震度與震波圖，圖中 X 軸為地震的起迄時間，Y 軸為最大地動加速度值，根據下列三個圖推測哪一個測站與震央的距離最近？(A) 測站 A (B) 測站 B (C) 測站 C (D) 三測站與震央距離皆相同。



測站 A



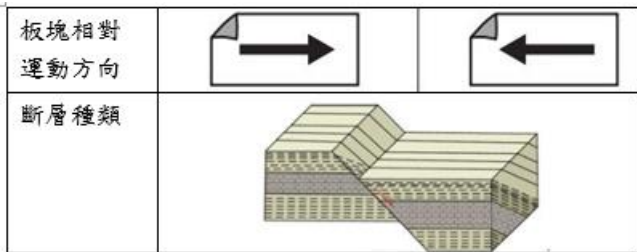
測站 B



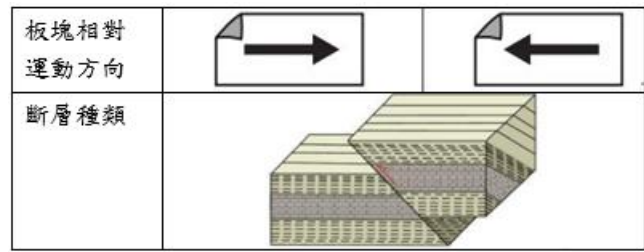
測站 C

45. () 台灣位於菲律賓海板塊與歐亞板塊交界，地震相當頻繁，也是板塊正常的能量釋放，關於台灣板塊相對運動的方向與斷層的種類，下列何者正確？

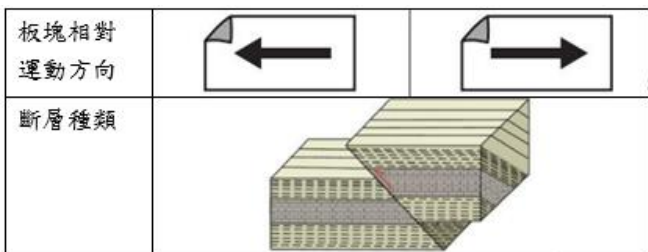
(A)



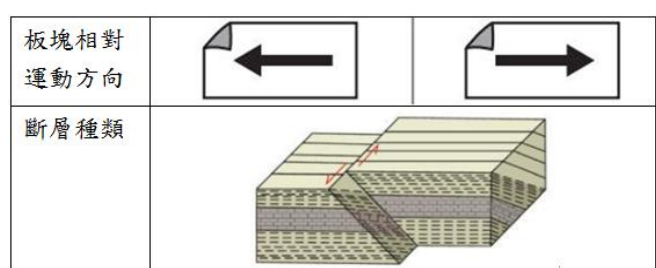
(B)



(C)



(D)



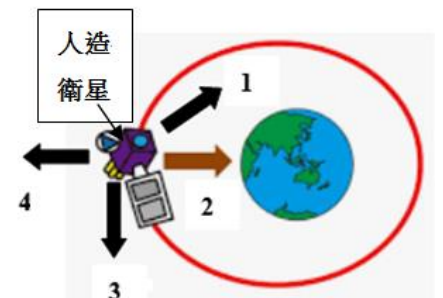
☆「人造衛星為什麼不會掉下來？」答案大概都是「太空中是無重力的」之類。如果進一步追問：「明明地球有引力，為什麼人造衛星不會因受到地球引力而掉下來呢？」因受到行星引力的吸引而繞著行星運行的天體就稱為衛星。大家熟悉的月球，就是因為被地球的「甲」力吸引而繞著地球運行的，所以月球就是地球的衛星。人造衛星是人類製造的太空船，就是利用上述的原理繞地球運轉【內文出處：人造衛星的軌道 蕭俊傑】。根據本文章敘述回答下列問題：

46. () 假設人造衛星逆時針繞著地球運轉(如下圖所示)，「甲」力變成人造衛星繞行地球運轉的「乙」力，有關於「乙」力的名稱與方向何者正確？(方向如圖中「1」、「2」、「3」、「4」所示)

- (A) 向心力，1 (B) 向心力，2
(C) 萬有引力，3 (D) 萬有引力，4。

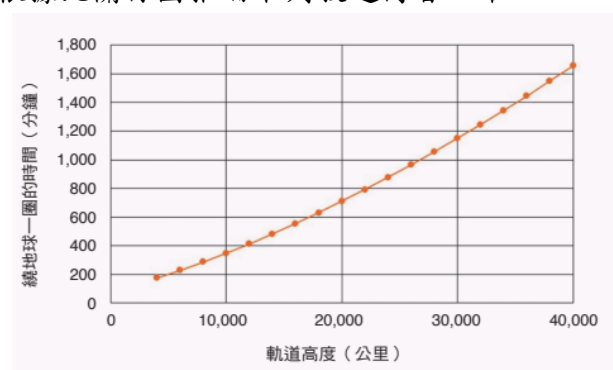
47. () 承上題，人造衛星繞地球運轉的過程中，有關「乙」力作功的敘述何者正確？

- (A) 「乙」力使人造衛星繞地球轉動速率愈來愈慢，故「乙」力負功
(B) 「乙」力使人造衛星繞地球轉動速率愈來愈快，故「乙」力正功
(C) 「乙」力方向與人造衛星的位移方向平行，故「乙」力作功=0
(D) 「乙」力方向與人造衛星的位移方向垂直，故「乙」力作功=0。

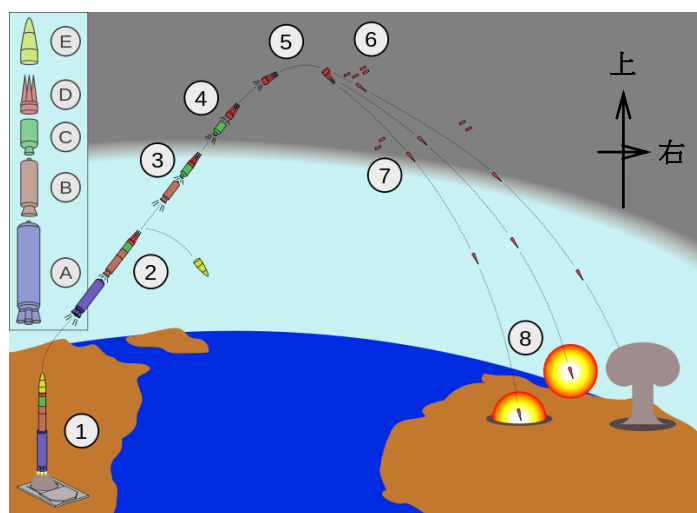


48. () 下圖為人造衛星軌道高度與繞地球一圈的時間的關係圖，根據此關係圖推論下列敘述何者正確？

- (A) 人造衛星軌道高度為 20000 公里時，繞地球一圈的時間約 400 分鐘
(B) 人造衛星軌道高度與繞地球一圈的時間成反比
(C) 人造衛星軌道高度愈高，繞地球一圈的時間愈長
(D) 人造衛星軌道高度愈高，繞地球一圈的時間愈短。



☆**彈道飛彈**（英語：ballistic missile）是一種飛彈，通常無翼，在燒完燃料後只能保持預定的航向，不可改變，其後的航向由彈道學法則支配（其為拋射物飛行、受力及其它運動行為等綜合物理學科）。許多先進的彈道飛彈由多級火箭推進，彈體各級之間、彈頭與彈體之間的連接通常採取分離式結構，當火箭發動機完成推進任務時，即行拋掉，最後只有飛彈飛向目標，它們的軌道也能在一定範圍內進行調整【內文出自於維基百科/科技改變力量】。試回答下列問題：



49. () 上圖中①為先進的彈道飛彈整體, A、B、C 為推進的火箭, E 為保護飛彈的彈頭, 則有關於火箭推進飛彈的原因為下列何者?
- (A) 火箭藉由燃料的燃燒產生推進力推動飛彈發射 (B) 發彈發射力來自於火箭與地球磁場的排斥力
 (C) 火箭藉由燃料燃燒的氣體給火箭的反作用力推動飛彈發射 (D) 發彈發射力來自於火箭與大氣層的阻力。
50. () 上圖中③、④推進火箭可利用尾端的調節閥調節氣體噴射的方向, 根據上圖所示, 為了使飛彈可以順利射向目標, 推進火箭除了讓飛彈上升外, 還要使飛彈逐漸右偏, 試問此時推進火箭尾端噴出的氣體方向應為下列何者?
- (A) → (B) ↓ (C) ↗ (D) ↘。

| | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1-5 | DACAD | 6-10 | ABCAC |
| 11-15 | BCCDD | 16-20 | CBBAB |
| 21-25 | ADACD | 26-30 | ADDBB |
| 31-35 | ACAAD | 36-40 | ADBBC |
| 41-45 | CBCAB | 46-50 | BDCCD |