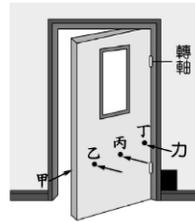
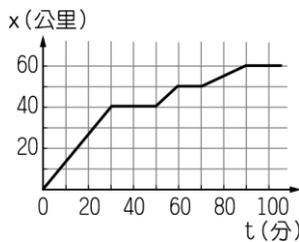


(試卷共 7 頁，1~50 題每題 2 分，共 100 分)

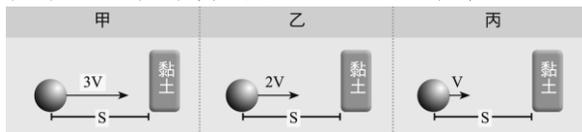
- () 以 100N 的水平推力，讓物體在 10 秒內水平移動了 3 公尺，則此力對物體作功的功率為多少？
(A) 300J (B) 300W (C) 30J (D) 30W。
- () 以固定大小的力推動物體，若物體沿水平地面等速度移動，請問下列關於此過程的描述，何者正確？ (A) 物體所受合力必為零 (B) 重力對物體有作功 (C) 推力對物體所作的功為零 (D) 物體的動能與重力位能的總和必為零。
- () 物體受外力作用時，其加速度方向為何？
(A) 與運動方向一定相同 (B) 與位移方向一定相同
(C) 與合力方向一定相同 (D) 與速度方向一定相同。
- () 右圖的甲、乙、丙、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



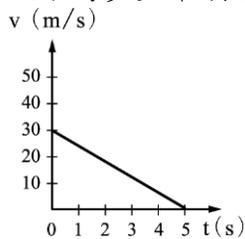
- () 有關板塊的敘述，下列何者錯誤？ (A) 中洋脊與海溝是板塊的界線 (B) 岩石圈可分成數個大小不一的板塊 (C) 主要由堅硬岩石所組成 (D) 在板塊的交界帶都海陸的交界。
- () 某公車做直線運動的位置-時間關係圖 (x-t 圖) 如圖所示，公車在 t=0 時開始移動，若質量固定不變，則公車在下列哪一時刻的動能最大？
(A) t=20 分 (B) t=40 分
(C) t=55 分 (D) t=75 分。



- () 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。

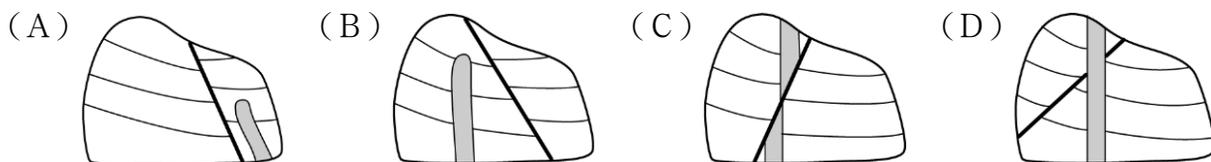
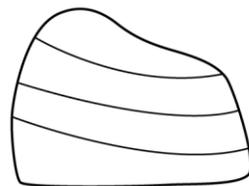


- () 我們可以從地層排列的順序，和其中所含的化石種類，判定下列哪些訊息？
(甲) 岩層的沉積環境、(乙) 岩層形成的年代、(丙) 地球形成的年代、(丁) 生物演化的過程。
(A) 甲丙 (B) 甲乙丁 (C) 甲乙丙 (D) 甲乙丙丁。
- () 科學家依地殼成分的不同，將其分為大陸地殼與海洋地殼，下列關於大陸地殼與海洋地殼厚度與主要岩石的比較，何者正確？(A)(a) (B)(b) (C)(c) (D)(d)

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？

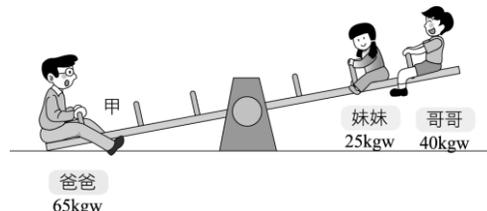


15. ()爸爸帶著兒子與女兒到公園玩翹翹板，三人所坐的位置如圖所示，爸爸、哥哥、妹妹的體重分別為 65 kgw、40 kgw、25 kgw。此時翹翹板倒向爸爸那一端且與地面接觸，三人都希望可以將爸爸那端抬高，不與地面接觸，三個人皆提出調整位置的方式，請問那種方式可能會達成他們的希望？

爸爸：我可以往前坐到甲的位置。

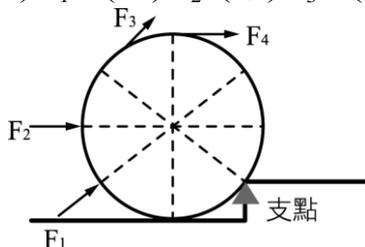
哥哥：妹妹往後坐可以和我坐在同一格內。

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。

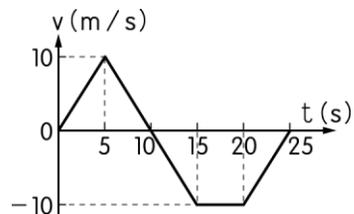
18. ()一個質量為 5 公斤的物體作直線運動，其速度-時間關係圖 (v-t 圖) 如圖所示。鳥哥、小法及小豈分別對此物體所受的合力提出看法，其敘述如下：

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。

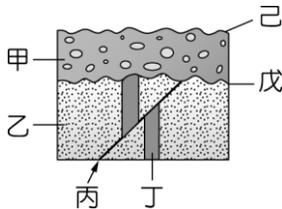


20. ()運動中的物體在粗糙平面上，經過一段距離後漸漸停止下來，物體所減少的動能和摩擦力所做的功有何關係？

- (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。

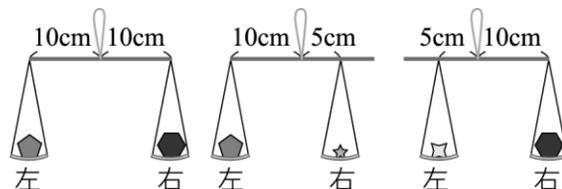
21. ()附圖的地層剖面圖中，甲、乙分別為不同的沉積岩層，丙為斷層，丁為岩脈，戊、己為兩個不同的侵蝕面。若此地層未曾倒轉，則下列敘述何者正確？

- (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。



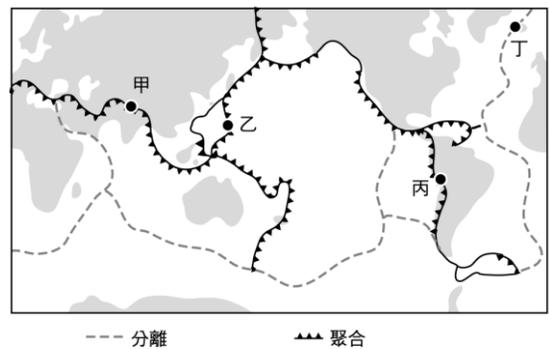
22. ()如圖所示，一個桿秤其上各自擺放四種不同的重物，四種重物擺放前後桿秤皆保持水平平衡。經由三次分別秤不同的物體，我們可以推論四種重物的質量大小次序為何？

- (A) $\blacklozenge > \blacklozenge > \blacklozenge > \blacklozenge$ (B) $\blacklozenge > \blacklozenge > \blacklozenge = \blacklozenge$
(C) $\blacklozenge = \blacklozenge > \blacklozenge = \blacklozenge$ (D) $\blacklozenge = \blacklozenge < \blacklozenge = \blacklozenge$



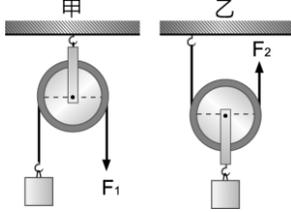
23. ()請根據附圖的板塊分布圖，找出何處的地形或地質構造配對有誤？

- (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？

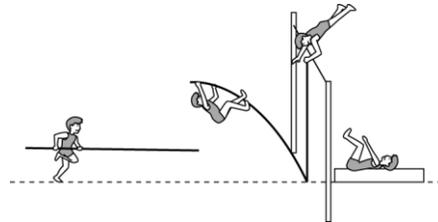
- (A) 甲的速率大於乙的速率，推力對甲作功大於推力對乙作功 (B) 甲的速率小於乙的速率，甲的動能小於乙的動能
(C) 甲的速率等於乙的速率，推力對甲作功大於推力對乙作功 (D) 甲的速率小於乙的速率，甲的動能等於乙的動能。

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。

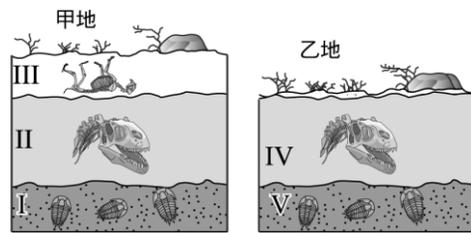
27. ()某一撐竿跳選手正在練習，附圖為他在練習的畫面，請問下列敘述何者正確？

- (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。

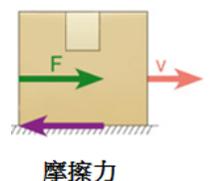
31. ()若小鑫要探討岩層遭遇外力作用後的狀況，不可選擇下列哪個地點的岩層？

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				

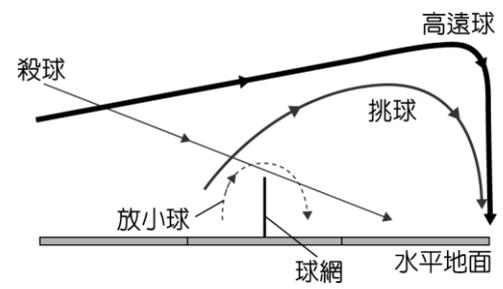
32. ()當一物體放在不光滑的平面上，如右圖所示，若物體速度產生改變，則物體的加速度為下列何者？

(F 為對物體沿運動方向所施的外力；v 表示物體的速度)

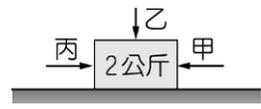
- (A) $\frac{F + \text{靜摩擦力}}{m}$ (B) $\frac{F + \text{動摩擦力}}{m}$ (C) $\frac{F - \text{動摩擦力}}{m}$ (D) $\frac{F - \text{靜摩擦力}}{m}$



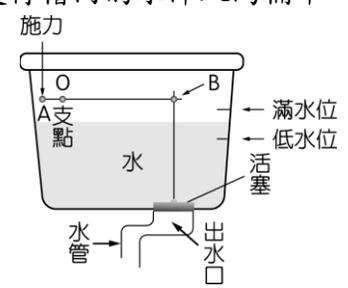
33. ()如右圖為羽毛球運動常見基本球路，圖中線段代表羽毛球的運動軌跡，箭頭代表移動方向，由此判斷，哪一種球路的運動過程，羽毛球相對於地面的重力位能只會一直減少？
 (A)殺球 (B)挑球
 (C)高遠球 (D)放小球。



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。



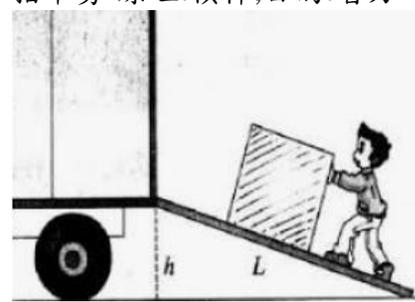
36. ()下列哪一個日常生活用具都運用了簡單機械的原理,有關其原理與設計目的何者正確?



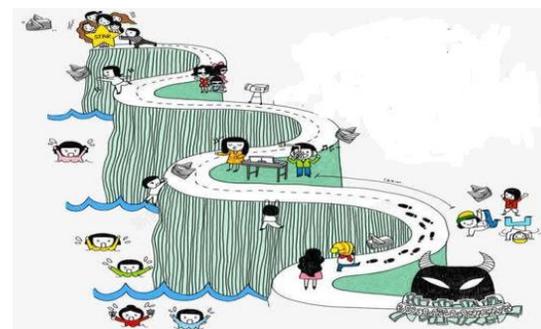
(A) 指甲剪-原理:槓桿;目的:省力



(B) 擀麵棍-原理:輪軸;目的:省力

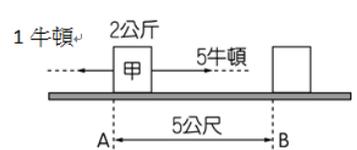


(C) 斜坡-原理:螺旋;目的:省力

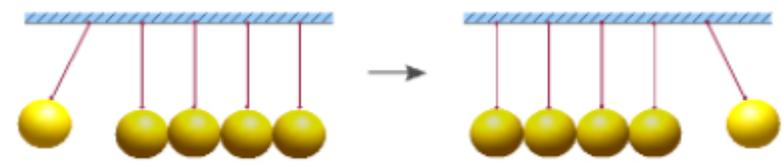


(D) 彎曲山路-原理:輪軸;目的:省時

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。



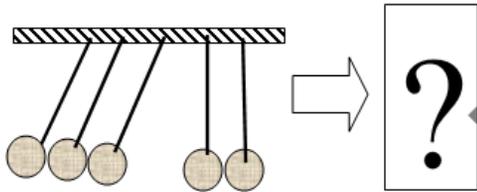
☆牛頓擺最早是由法國物理學家埃德姆·馬略特(Edme Mariotte)於 1676 年提出的。此裝置是由五個質量相同的金屬球體由吊繩固定，彼此緊密排列。拉動最左側的球碰撞緊密排列的另外四個球，會看到僅有最右側的球被彈出【內文出自於維基百科】。在皆不計任何阻力的情況下，試回答下列問題：



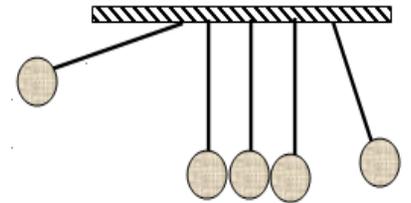
38. ()最左側金屬球以由靜止下落，以 $v=10\text{m/s}$ 的速率撞擊到金屬球，最右側彈出的金屬球速率應為下列何者？
 (A)8cm/s (B)10cm/s (C)13cm/s (D)15cm/s。
 39. ()假設最左側金屬球拉高靜止釋放前的力學能為 100 焦耳(J)，最左側金屬球由靜止下落至撞擊到下方金屬球這段時間，最左側金屬球的能量變化下列何者最有可能？

	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

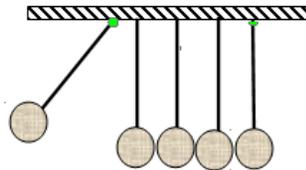
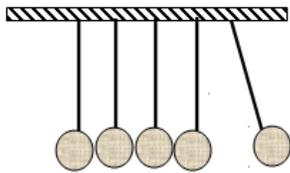
40. ()改為將左側3顆金屬球拉起後釋放(如下圖所示),試問應有幾顆金屬球從另一邊彈出?(A)1(B)2(C)3(D)4顆。



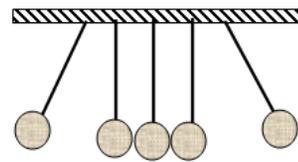
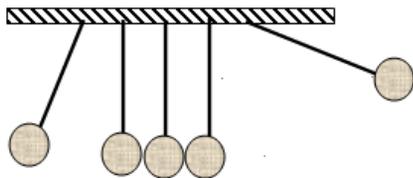
41. ()若同時將左側的第一顆金屬球和右側的第一顆金屬球拉起(如右圖所示),左側金屬球拉起的高度高於右側金屬球的高度,試問雙方撞擊到下方金屬球的瞬間,牛頓擺會發發生什麼現象,發生此現象的原因為何?



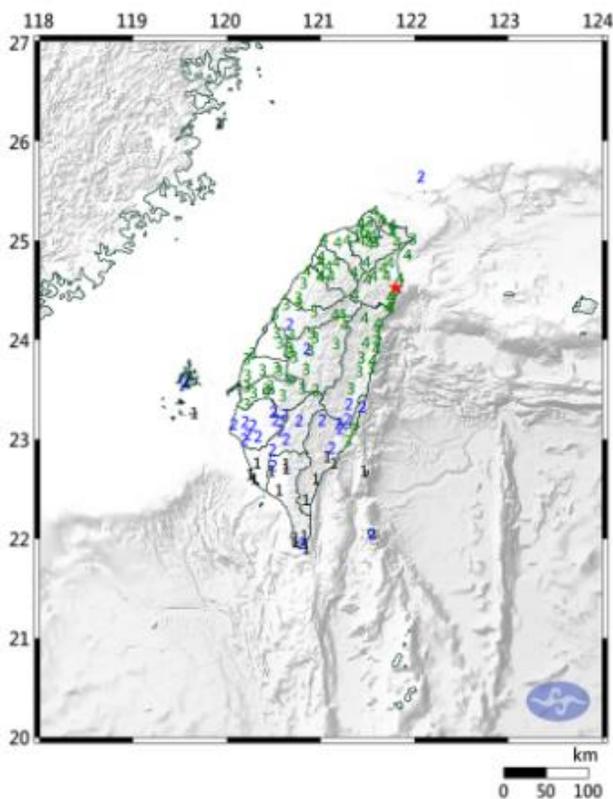
(A)能量抵銷,僅右側第一顆金屬球彈出 (B)能量抵銷,僅左側第一顆金屬球彈出



(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

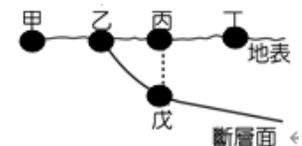
地震深度：66.8 公里

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。

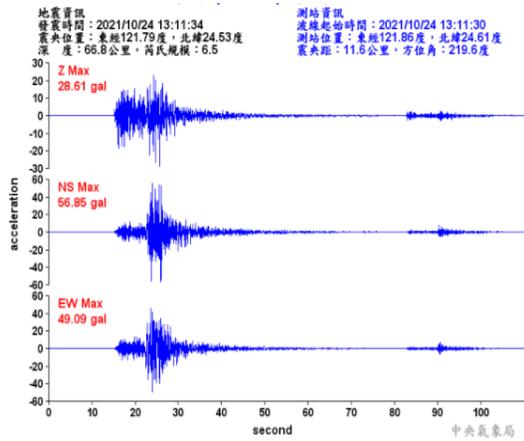


43. ()下列為四個地震偵測站所收集到的地震資訊,哪一個資訊是這次地震的資訊?

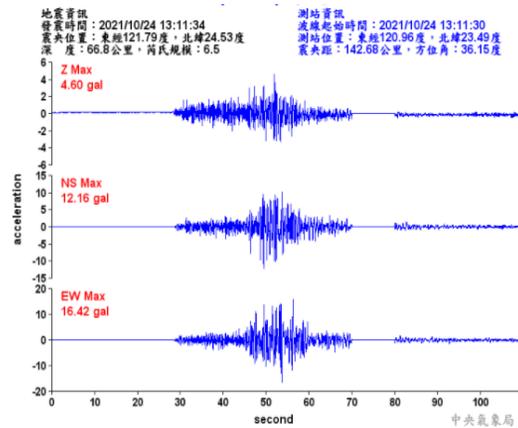
觀測站	甲	乙	丙	丁
震源與震央的垂直距離	66.8km	50.9km	66.8km	10.5km
地震規模	4.5	6.5	6.5	3.8
地震強度	1	4	2	3

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

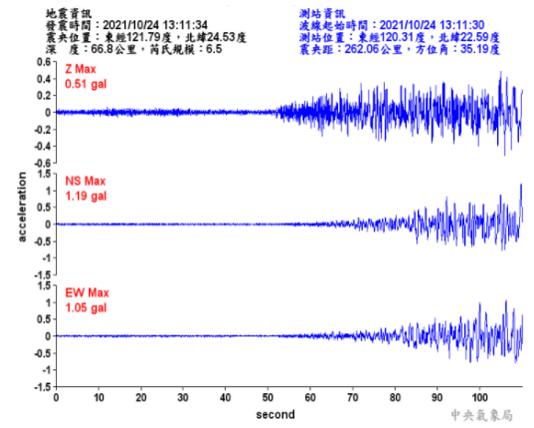
44. () 下圖此次地震三個測站的震度與震波圖，圖中 X 軸為地震的起迄時間，Y 軸為最大地動加速度值，根據下列三個圖推測哪一個測站與震央的距離最近？(A) 測站 A (B) 測站 B (C) 測站 C (D) 三測站與震央距離皆相同。



測站 A



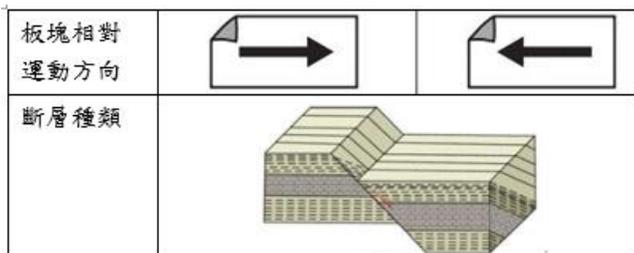
測站 B



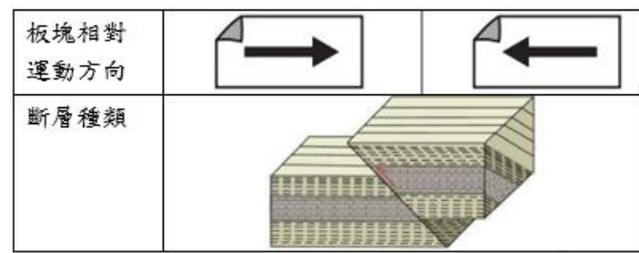
測站 C

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？

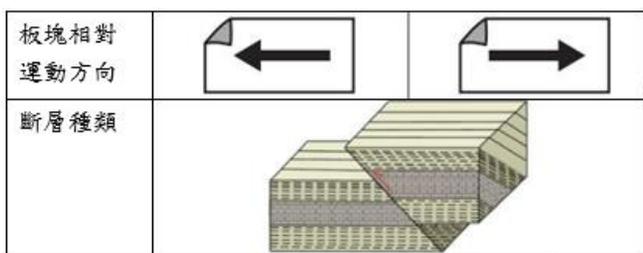
(A)



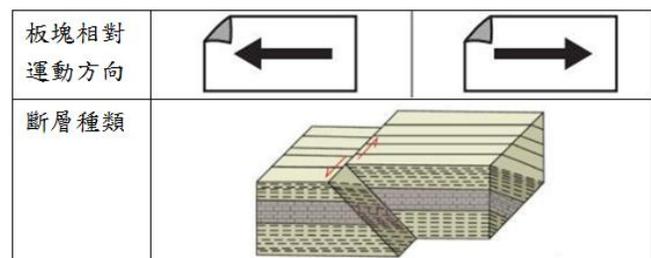
(B)



(C)



(D)



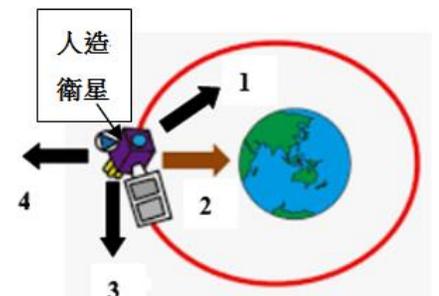
☆「人造衛星為什麼不會掉下來？」答案大概都是「太空中是無重力的」之類。如果進一步追問：「明明地球有引力，為什麼人造衛星不會因受到地球引力而掉下來呢？」因受到行星引力的吸引而繞著行星運行的天體就稱為衛星。大家熟悉的月球，就是因為被地球的「甲」力吸引而繞著地球運行的，所以月球就是地球的衛星。人造衛星是人類製造的太空船，就是利用上述的原理繞地球運轉【內文出處：人造衛星的軌道 蕭俊傑】。根據本文章敘述回答下列問題：

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。

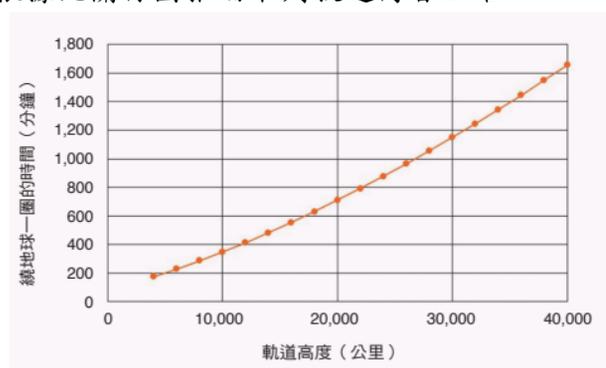
47. () 承上題，人造衛星繞地球運轉的過程中，有關「乙」力作功的敘述何者正確？

- (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。

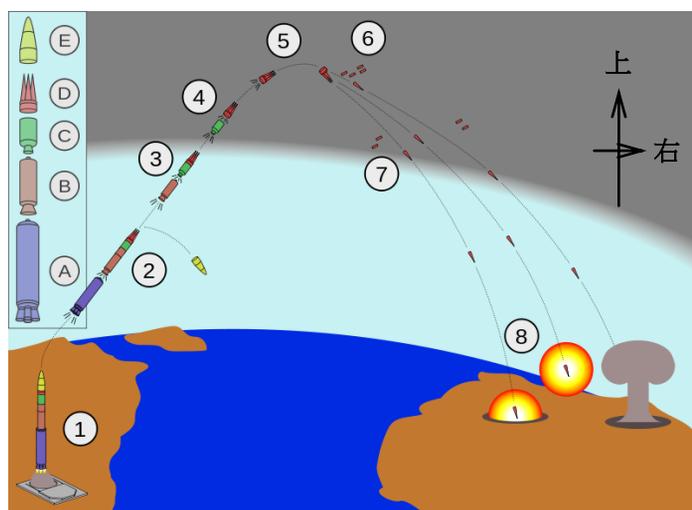


48. () 下圖為人造衛星軌道高度與繞地球一圈的時間的關係圖，根據此關係圖推論下列敘述何者正確？

- (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