

**臺中市立文華高級中等學校 114 學年度
學術性向資賦優異【數理類】學生入班鑑定
自然學科能力評量 1（物理、地科）試題卷**

測驗說明：

1. 考試時間：80 分鐘

2. 題型題數：本試卷分為兩部分：

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

第二部分為地科試題，均為單一選擇題，共 13 題，每題 2 分，共 26 分。

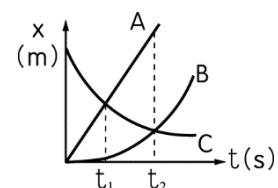
3. 作答方式：

選擇題請選出一個最適當的選項，並請用 **2B 鉛筆**劃記在「答案卡」之選擇題答案區，否則不予計分。未作答、答錯、或劃記多於 1 個選項者，該題以零分計。

【第一部分：物理科】

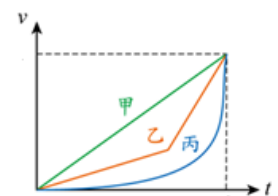
1. 圖中所示為 A、B、C 三車沿直線運動的位置 x —時間 t 關係圖，則

- (A) C 車和 A、B 兩車不會相遇 (B) A 車作等加速運動 (C) A、B 兩車的運動方向與 C 車相同
(D) 在 t 時刻 B 車位移大於 C 車 (E) C 車之速率隨時間而逐漸減小。



2. 如圖，甲、乙與丙速度和時間關係如圖所示。則下列關係何者正確：

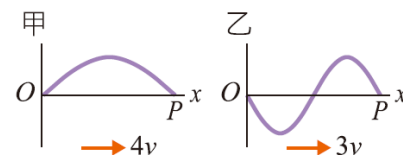
- (A) 平均速度：甲 = 乙 = 丙 (B) 平均速度：甲 < 乙 < 丙 (C) 平均加速度：甲 > 乙 > 丙
(D) 平均加速度：甲 = 乙 = 丙 (E) 平均加速度：甲 < 乙 < 丙。



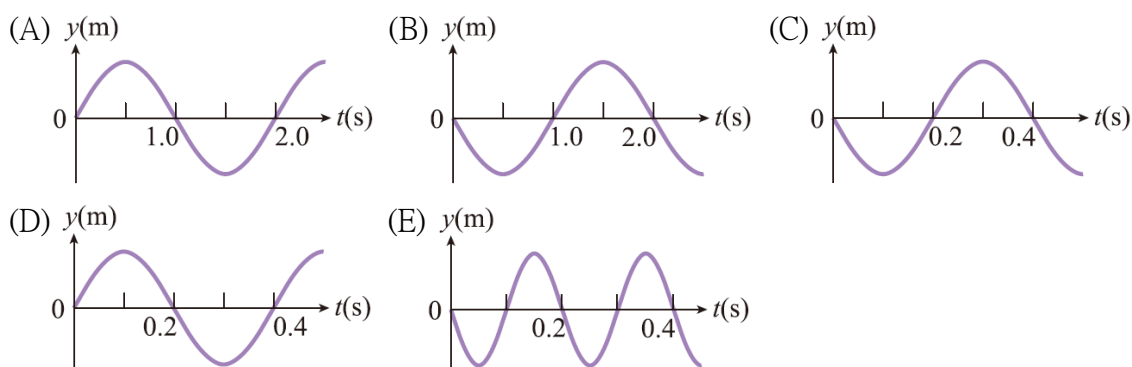
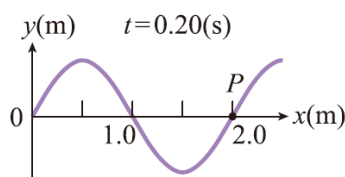
3. 波列很長的兩個橫波，都沿正 x 軸方向傳播，若 x 軸上 O 與 P 兩點間距離為 L ，在時間 $t = t_0$ 看到這兩個波的部分波形分別如圖的甲、乙所示，其波速分別為 $4v$ 及

$3v$ 。則兩波的頻率比為何？

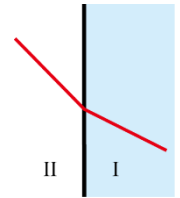
- (A) 4:3 (B) 1:2 (C) 2:3 (D) 3:4 (E) 8:3。



4. 一列週期性繩波以 5.0 m/s 之速度，沿 $-x$ 方向傳播時，以致質輕細繩沿著 y 方向振動。若以 y 代表細繩偏離平衡位置的位移，則在 $t = 0 \text{ s}$ 時，繩上各點的位移，如圖所示，則在 $x = 2.0 \text{ m}$ 處之 P 點的位移 y 隨時間 t 的變化關係，以下列何圖所示較為正確？



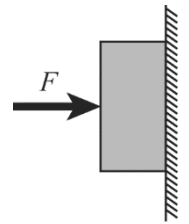
5. 如右圖，以一紅光雷射由空氣入射玻璃，則
 (A)光在介質I中波速較快 (B)介質I為空氣 (C)光在介質I中波長較短
 (D)光在介質I中週期較長 (E)光由空氣入射玻璃時，顏色可能改變。



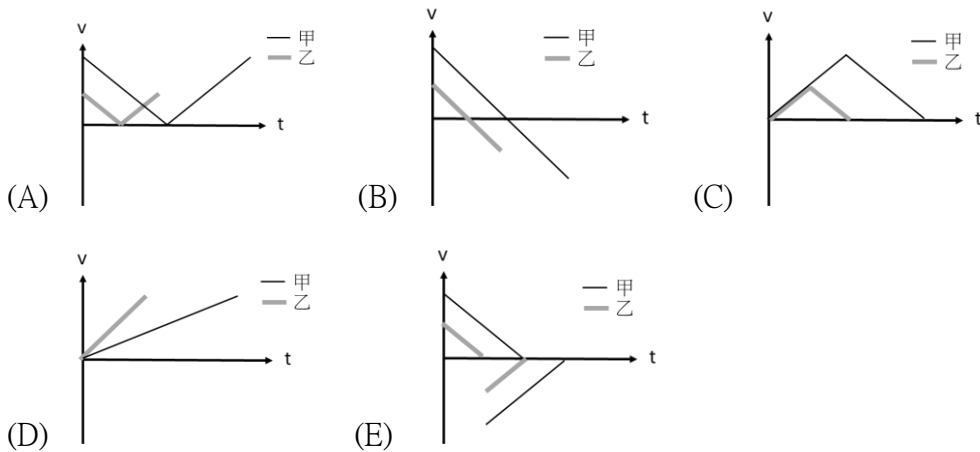
6. 將一物體分別放置在甲、乙兩種不同材質的水平粗糙地面上，自靜止開始，施以相同的定力 F 向右拉動，如下圖(a)所示。同時記錄物體在兩種情況下的速度 v 對時間 t 的關係如下圖(b)，則以下敘述何者正確？



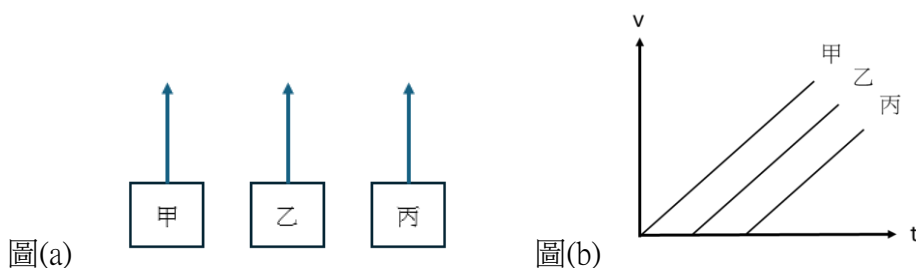
- (A) 物體在乙地面的動摩擦係數較大 (B) 物體在乙地面的加速度較大
 (C) 相同時間內，物體在甲乙兩地面的位移相同 (D) 物體在甲地面所受摩擦力較大 (E) 以上皆非。
7. 樂樂在遊樂場玩旋轉木馬，旋轉一週歷時40秒，若旋轉木馬以等速率5.0公尺/秒運動，旋轉半圈的平均加速度大小為多少公尺/秒²？ (A)0.25 (B)0.5 (C)2.0 (D)4.0 (E)8.0。
8. 展場人員在布置會場時，欲將展覽之畫作釘在牆上，畫作未固定好前，工作人員施力 F 壓住畫，能避免畫作滑落，如下圖所示，若畫作重量為 W ，牆面所提供的正向力為 N ，牆面的靜摩擦係數為 μ_s ，若施力加倍，變為 $2F$ ，則以下何者正確？
 (A) 正向力 $N = F$ (B) 此時牆面的靜摩擦力變為2倍 (C) 此時牆面的靜摩擦力大小不變
 (D) 牆面提供的靜摩擦力可表示為 $2\mu_s F$ (E) 牆面提供的靜摩擦力可表示為 $4\mu_s F$



9. 甲乙兩相同物體在同一環境下，分別以不同的初速度上拋再回到原點，已知甲的初速度較乙大，忽略空氣阻力，以向上為正，則兩物體上拋全程的速度對時間關係圖應最接近下列何者？

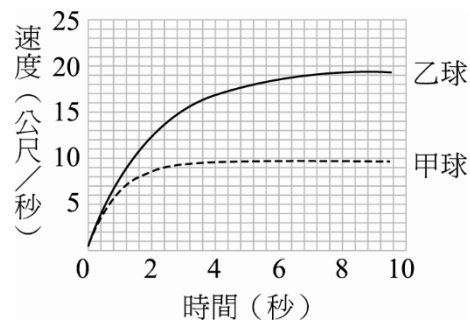


10. 甲、乙、丙三種物體原靜止於桌面，分別受鉛直定力 F_1 、 F_2 、 F_3 而向上運動，如圖(a)所示，若自甲物體開始向上運動為 $t=0$ ，三物體運動的速度對時間關係如圖(b)，則以下敘述何者正確？



- (A)可知甲、乙、丙三物體質量相等
 (B)可知甲、乙、丙三物體所受向上鉛直力相等
 (C)當三物體皆開始運動，且皆仍在運動期間，甲、乙、丙三物體在 y 方向上會維持等距離
 (D)當三物體皆開始運動，且皆仍在運動期間，甲、乙、丙三物體速度差固定
 (E)三物體所受合力大小關係為甲 $>$ 乙 $>$ 丙

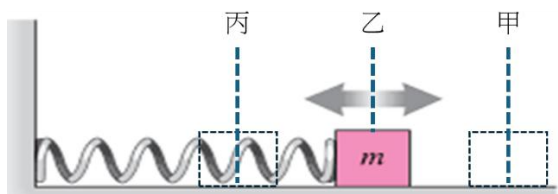
11. 由離地相同高度處，於同一瞬間，使甲球與乙球自靜止狀態開始落下，兩球在抵達地面前，除重力外，只受到來自空氣阻力 F 的作用，此阻力與球的下墜速度 v 成正比，即 $F = -kv$ ($k > 0$)，且兩球的比例常數 k 完全相同，如圖所示為兩球的速度—時間關係圖。由圖可知，甲球較早達到合力為零的狀態，此時的速度稱為終端速度。若甲球與乙球的質量分別為 m_1 與 m_2 ，請利用兩球達終端速度的狀態，判斷下列敘述何者正確？



- (A) $m_1 = m_2$ ，且兩球同時抵達地面 (B) $m_2 > m_1$ ，且乙球先抵達地面
(C) $m_2 < m_1$ ，且乙球先抵達地面 (D) $m_2 < m_1$ ，且兩球同時抵達地面
(E) $m_2 > m_1$ ，且甲球先抵達地面。

【12-13題為題組題】

12. 某物體置於光滑水平面上，與彈簧的一端相連接，今於彈簧原長處乙處將物體向右拉動到甲處釋放後，物體在平面上甲、丙之間反覆來回做週期性運動，則試著利用虎克定律與牛頓第二運動定律判斷，物體自甲至丙的過程中，加速度方向與大小的變化，選出正確的組合：



加速度方向		加速度大小	
a	持續向左	f	不變
b	持續向右	g	持續減小
c	先向左再向右	h	先增加再減少
d	先向右再向左	i	先減少再增加

- (A)ag (B)bf (C)cf (D)ci (E)dh

13. 承上題，物體自甲至丙的速度大小變化為
(A)持續變小 (B)持續變大 (C)先變大再變小 (D)先變小再變大 (E)維持不變。
14. 若地球密度變為原本的 4 倍，半徑減半，則下列哪些正確？(球體體積 $V = \frac{4}{3}\pi R^3$)
(A)地球質量不變 (B)地表上人的質量變為 $\frac{1}{2}$ 倍 (C)質量 50 kg 的人，體重變為 100kgw
(D) 質量 50 kg 的人，體重變為 122.5 N (E)起跳初速相同人的跳高高度可變得更高。

15. 甲身高 180 公分、眼睛距頭頂 8 公分，乙身高 160 公分、眼睛距頭頂 6 公分，兩人是一起住的室友。甲買了一鏡長 90 公分的鏡子掛於牆上，若乙照鏡子時發現，在鏡中沒能看到自己完整的全身像，會照不到腳，以下關於朋友們的建議，敘述正確的有哪些？

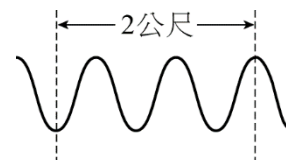
朋友丙：只要往後退便能在鏡中看到更大的視野，將有機會看到自己完整的像

朋友丁：乙不需調整自己與鏡子的距離，只要將鏡子在牆上的位置重新調整，就可以在鏡中看到自己完整的像

朋友戊：應重新購入鏡長大於 90 公分的鏡子，才有機會在不調整鏡子位置的情況下，同時在鏡中看到兩人的全身像

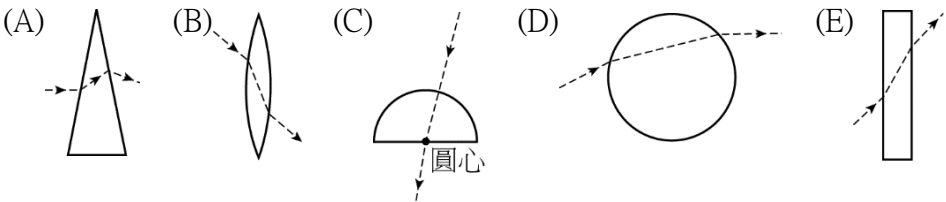
- (A)僅丙 (B)僅丁 (C)僅丙丁 (D)僅丙戊 (E)僅丁戊。

16. 停在湖中的兩條船，相距 2 公尺，一列水波在湖面上傳播開來，使得這兩條船每 4 秒上下來回搖晃一次，當一條船在波峰時，另一條船在波谷，中間還隔著兩個波峰。關於這列水波的敘述哪些正確？

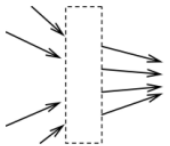


- (A)波長為 1 公尺 (B)頻率為 0.25 赫茲 (C)週期 2 秒 (D)波速為 30 公分／秒 (E)振幅為 2 公尺

17. 一雷射發出的可見光，在空氣中通過以下玻璃物品（依序為三稜鏡、凸透鏡、半圓透鏡、玻璃圓球、方形玻璃磚），試問雷射光的可能軌跡（圖中虛線）為下列何者？

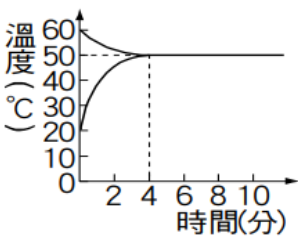


18. 小花做實驗使光線通過一未知光學鏡，實驗結果如右圖，試判斷這個光學鏡可能是以下何者？
(A)凸透鏡 (B)凹透鏡 (C)凸面鏡 (D)凹面鏡 (E)平面鏡。

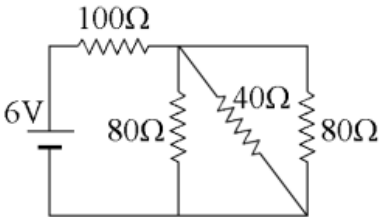


19.物理、化學上除了攝氏溫標(°C)外，也常用克氏溫標(K)。已知 0K 即為-273°C，且 0 °C即為 273K，請問室溫 30°C 時，最接近下列哪個溫度(以 K 表示)？
(A) 280 (B) 293 (C) 301 (D) 309 (E) 320 K。

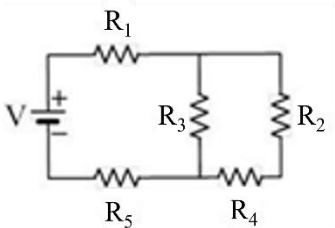
20.取溫度 60°C的水 a 克與溫度 20°C的某液體 b 克相混合，混合過程中溫度對時間的關係如圖所示，若過程中無熱量散失，且已知 $\frac{a}{b} = \frac{12}{5}$ ，則某液體的比熱大小為
(A)0.2 (B)0.5 (C)0.6 (D)0.7 (E)0.8 cal/g · °C。



21. 如圖所示的電路中，關於圖中兩個 80 歐姆電阻的電功率，下列何者正確？
(A)兩者電功率大小相同，為 $\frac{1}{80}W$ (B)兩者電功率大小相同，為 $\frac{1}{40}W$
(C)兩者電功率大小相同，為 $\frac{9}{20}W$ (D)兩者電功率大小不同，左側電阻的電功率較大
(E)兩者電功率相同，右側電阻的電功率較大

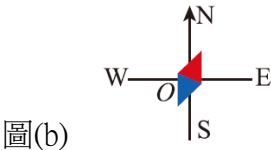
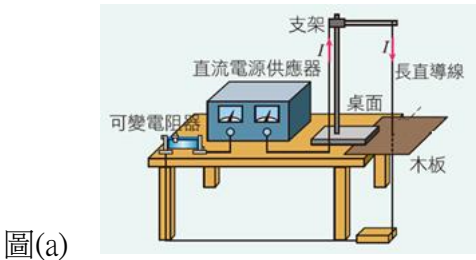


22. 如右圖所示的電路，若每個電阻大小皆相同，且電池無內電阻，則 R_1 與 R_2 的電功率比為
(A)9:1 (B)3:1 (C)2:1 (D)1:2 (E)1:4。



23. 已知兩個大小相同的金屬球彼此接觸後，電荷會平均分布於兩球上。現有兩個完全相同的金屬球帶異性電，兩球間的庫侖力為 F ，彼此接觸後再放回原位，庫侖力變為原來的 $\frac{1}{3}$ ，則兩球原來帶電量比為何？
(A) 5：7 (B)2：8 (C) 6：12 (D) 1：7 (E) 9：3

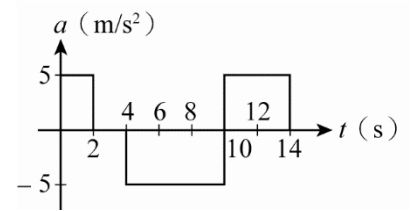
24. 有一裝置如圖(a)所示，將未通電的長直導線垂直穿過水平的木板，並將一指北針放置於木板上靠近導線周圍，此時指北針 N 極指向正北方。接著開啟直流電源供應器，使導線通入 10 A 的電流，若希望磁針 N 極轉向北偏東如圖(b)所示，則將磁針放在導線的以下哪一個方位，有機會達到此結果？
(A)西北 (B)西 (C)西南 (D)東南 (E)南 方。



【25-26 題為題組題】

25. 附圖為一汽車直線行駛之加速度—時間關係圖，若 $t = 0$ 秒時之初速為 15m/s ，則請由圖判斷，當 $t = 10$ 秒時，汽車之速度為多少？

(A) -5 (B) -10 (C) -15 (D) -20 (E) -25 m/s 。



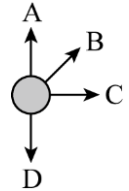
26. 承上題，則自出發至 $t = 4$ 秒，汽車的位移為

(A) 90 (B) 100 (C) 80 (D) 60 (E) 30 公尺。

27. 一滴管管口高出地板 81cm ，且相鄰兩滴水由靜止滴下之時距均相同，第 1 滴水滴下抵達地板時，第 4 滴水恰好要滴下，則此時第 3 滴水距地板高為多少 cm ？ (A) 9 (B) 27 (C) 36 (D) 54 (E) 72。

28. 一球在一高處以相同速率 v ，沿不同方向 A、B、C、D 拋出，如右圖，何者著地瞬間動能最大？

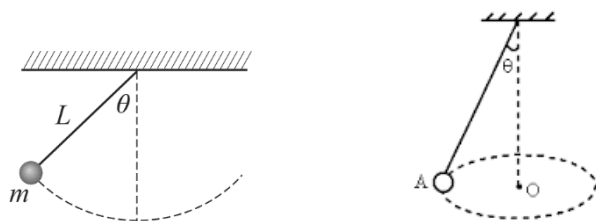
(A) A (B) B (C) C (D) D (E) 一樣大



29. 如圖所示，甲圖為一單擺，小球於同一鉛直平面上左右來回擺動，乙圖為一圓錐擺，小球於同一水平高度上作等速率圓周運動。對於甲乙兩圖中，各個力所作的功，下列敘述何者錯誤？

(甲)

(乙)

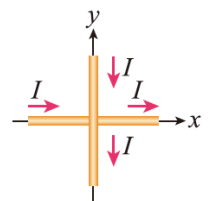


- (A) 甲圖中，張力對擺錘所作的功時時刻刻皆為零 (B) 甲圖中，重力對擺錘所作的功時時刻刻皆為零
(C) 乙圖中，重力對擺錘所作的功時時刻刻皆為零 (D) 乙圖中，在一個週期內，張力對擺錘做功恆為零
(E) 甲圖中，經一個週期的時間，重力對擺錘做功為零

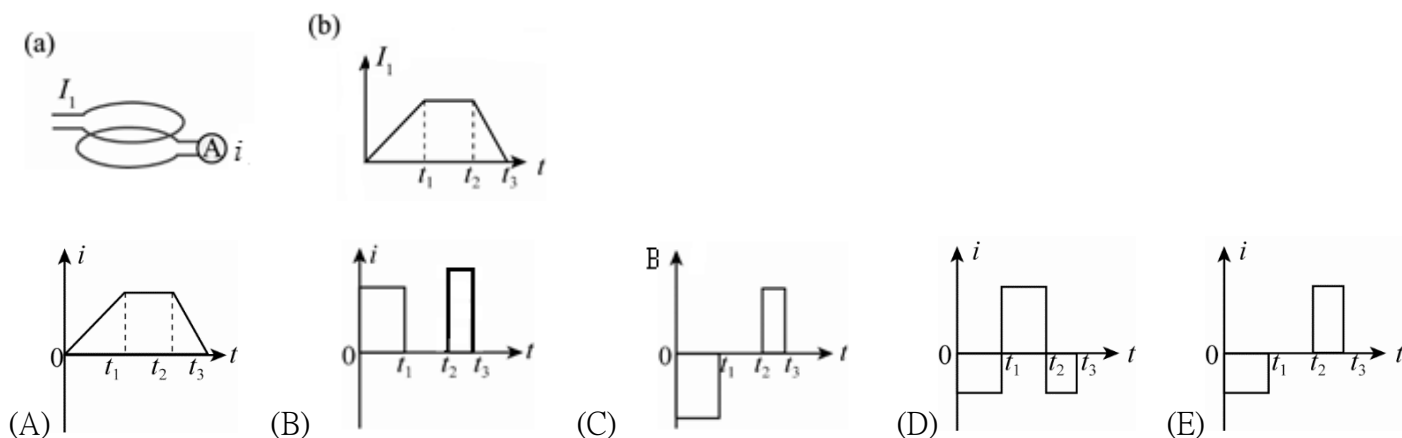
30. 由於關注節電議題，小花注意到家中冰箱的國家標準能源因數值 $EF = 6.0$ ，等效內容積為 420 公升，查找相關資料後，小花得知國家標準能源因數值 $EF = \frac{\text{冰箱等效內容積 (公升)}}{\text{冰箱每月消耗電能 (度)}}$ 。於是小花告訴媽媽，電器的能源因數值高會更省電，於是媽媽換了一臺等效內容積相同、 $EF = 7.0$ 的節能冰箱。請試著計算，換了冰箱後，小花家每年可以省下多少度電能？ (A) 30 (B) 42 (C) 60 (D) 90 (E) 120

31. x 軸及 y 軸上各有一長導線分別帶有相同大小的電流 I ，如圖所示，若將 x - y 平面上，磁場為零的各點標記出來，將形成一條軌跡，此軌跡應符合以下哪個方程式？

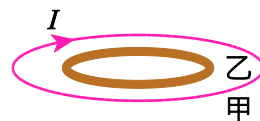
(A) $x - y = 0$ (B) $x = 0$ (C) $y = 0$ (D) $x + y = 0$ (E) $y = x^2$



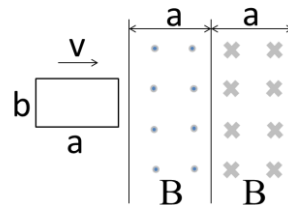
32. 考慮如圖(a)的兩個環形導線，圖中Ⓐ為安培計，若上方導線的電流 I_1 隨時間 t 的變化如圖(b)所示。試問在下方導線測量到的應電流 i 應為下列何者？



33. 如圖所示，一封閉圓形金屬線圈甲內部有一絕緣體圓環乙，且圓環上均勻分布電荷。小米發現在圓環乙轉動的狀態下，圓環上的電荷跟著轉動而形成電流，當轉動狀態改變，線圈甲可能隨之出現感應電流。若觀察到線圈甲產生順時針方向的感應電流 I ，且已知圓環乙上為正電荷，請試著回推下列何種情況可能是此刻圓環乙的轉動狀態？
- (A) 順時針且愈轉愈快 (B) 順時針且愈轉愈慢 (C) 順時針且等速旋轉
(D) 逆時針且等速旋轉 (E) 逆時針且愈轉愈慢



34. 自圖中所示狀態開始，向右以等速 v 將長寬分別為 a 、 b 的矩形線圈拉入磁場中(磁場方向如圖，強度皆為 B)，直到矩形線圈完全離開磁場。則整個過程中，線圈上感應電流的方向變化應為下列何者？



- (A) 順時針 → 逆時針 (B) 逆時針 → 順時針 (C) 全程順時針
(D) 順時針 → 逆時針 → 順時針 (E) 逆時針 → 順時針 → 逆時針
35. 澎湖白天接收到陽光的輻射能平均為 280 瓦特／平方公尺，若每天接收太陽能輻射 10 小時，且假設此太陽能板的能量轉換效率為 100%，可順利將能量完全轉換用來加熱家中用水，則擁有 1 平方公尺太陽能板，可將多少質量的水自 20°C 加熱至 50°C ？(1 卡=4.2 焦耳) (A) 60 (B) 80 (C) 600 (D) 700 (E) 1200 kg。

【36-37 題為題組題】

小華近日迷上醫美治療，想要嘗試雷射療程去除斑點和痘痘，面對多樣的雷射療程卻是一頭霧水，於是找了哥哥小文一起商量、研究網路上查到的資料如下：

A. 淨膚雷射：

又稱奈秒雷射，脈衝能量雖只有 mJ 等級(相當於蠟燭燃燒千分之一的能量)，但脈衝時間縮小至奈秒，可在極短的時間內產生高能量的雷射光，並利用不同的波長，深入淺層及深層皮膚，以光熱分解效應改善膚況。能量相較皮秒雷射而言較為和緩，因此主要用於保養與預防，幫助皮膚維持良好狀態。

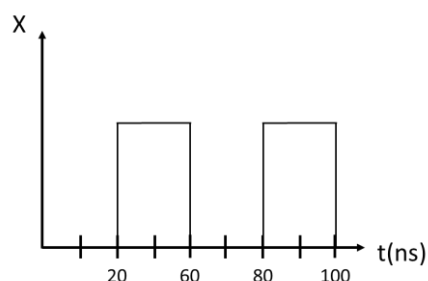
B. 皮秒雷射：

相較傳統雷射，利用光震波效應有效擊碎黑色素斑塊，脈衝能量同樣是 mJ 等級，因為脈衝時間更短，瞬間產生的能量更高，不僅可以在黑斑和痘痘的治療上更加有效，且因為每發能量停留在皮膚上的時間極短，不易造成肌膚熱傷害，恢復期短。不過部分老化問題還是要搭配熱能處理，才能全面改善。

參考資料：<https://today.line.me/tw/v2/article/5jBQBq>

36. 文中提到淨膚雷射和皮秒雷射的脈衝能量不大，是利用瞬間產生極高能量達到淨膚效果，小華覺得有些矛盾，於是小文向她解釋道此處指的瞬間極高能量應是另一個物理量 X ，「 X 」應為
- (A) 功 (B) 功率 (C) 光能 (D) 熱能 (E) 溫度

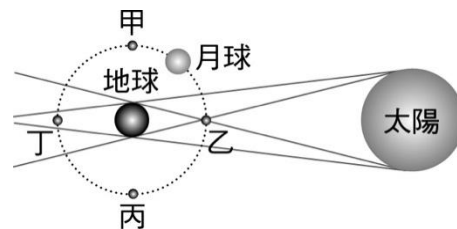
37. 為了向小華解釋脈衝的概念，小文將脈衝能量和時間的概念以圖表示，橫軸為時間 t ，縱軸為承上題之物理量 X 。若小文預計在同一張圖上分別畫出總能量相同的兩種雷射脈衝作比較，如右圖為淨膚雷射的脈衝圖形，則在同一張圖上，皮秒雷射之脈衝圖形應有何種變化？(應選兩項)
- (A) 脈衝高度與淨膚雷射相同 (B) 脈衝寬度較淨膚雷射增加
(C) 脈衝寬度與淨膚雷射相同 (D) 曲線下總面積與淨膚雷射相同
(E) 曲線下總面積較淨膚雷射增加



【第二部分：地球科學科】

38. 附圖為太陽、地球與月亮運行時相對位置的示意圖，當月球運行到下列哪一個位置時，會出現月全食的天文景象？

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。



39. 有關「朔」的敘述，下列何者正確？

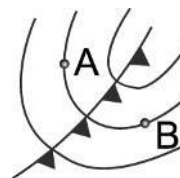
(A)當天可見又圓又大的月亮
(B)當天月亮在太陽和地球之間
(C)當天晚上在臺灣看不見月亮，但在美國卻可看見
(D)當天晚上北半球的人看不見月亮，但在南半球的人卻可看見。

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

(A) 10.5 (B) 18.5 (C) 23.5 (D) 28.5。

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

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



42. 有關潮汐現象的敘述，下列何者正確？

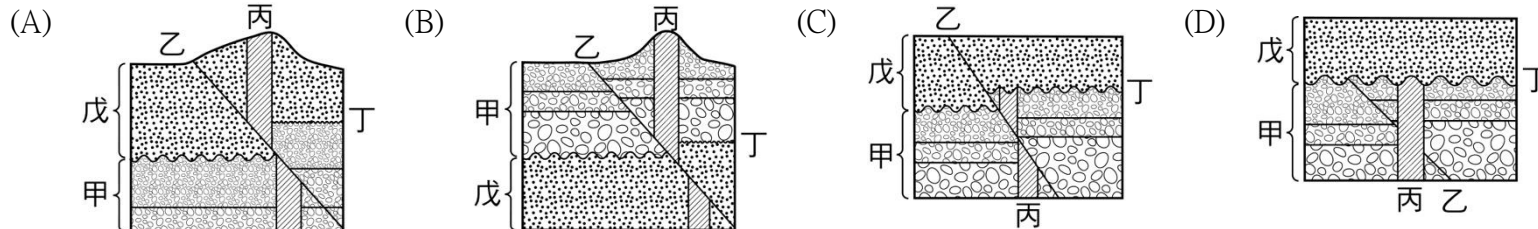
(A)要知道漲退潮時間，應依據國曆日期來判斷
(B)夏天到海邊遊玩，只要是中午 12:00 到達，都是滿潮時刻
(C)海水有滿、乾潮及漲、退潮等現象，最主要的因素和月球有關
(D)如果潮汐週期是 12 小時左右，則到達海邊恰逢滿潮，若要等到乾潮，通常要等待約 12 小時左右。

43. 阿文想把一個天然水晶表面打磨光滑，發現打磨光機旁邊有(甲)方解石粉；(乙)黃玉粉；(丙)石膏粉；(丁)剛玉粉；(戊)磷灰石粉等五種粉末，可是卻不知道該使用何種進行打磨。於是阿文查閱了課本上的相關硬度表如付表所示，請問該建議阿文使用下列哪些粉末進行？

硬度	小									大
石頭／粉末	滑石	石膏	方解石	螢石	磷灰石	長石	石英	黃玉	剛玉	金剛石

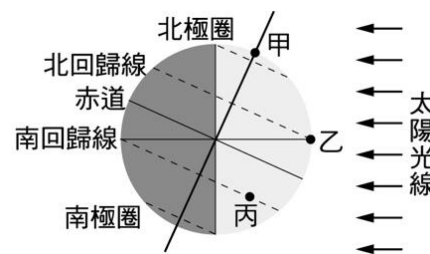
(A)甲丙 (B)乙丁 (C)甲戊 (D)丙戊。

44. 阿文在地質調查紀錄簿內描述在野外所看到的地層剖面，他描述地質事件的先後順序如下: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。下列哪一個剖面最能符合以上的描述？

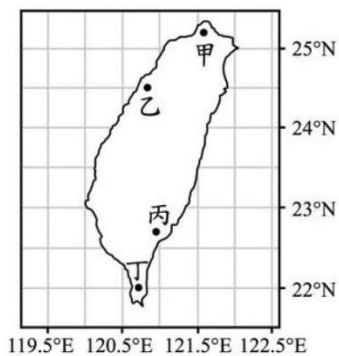


45. 阿文在百科全書上查閱到地球上某日陽光直射北回歸線的示意圖如附圖，請問以下何者最可能是正確的推論？

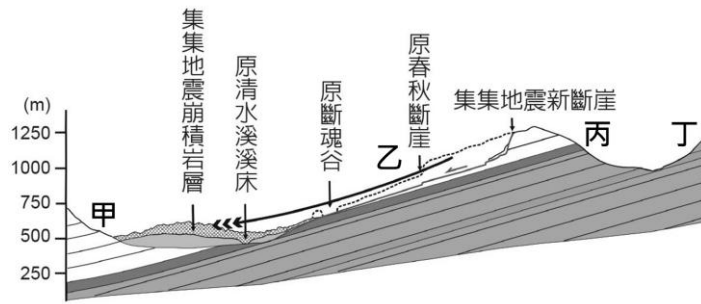
(A)此時北半球為冬季
(B)此時甲處整天都看不到太陽
(C)一年中，乙處當時正午的竿影為最長
(D)此時丙處的人會感覺到晝短夜長。



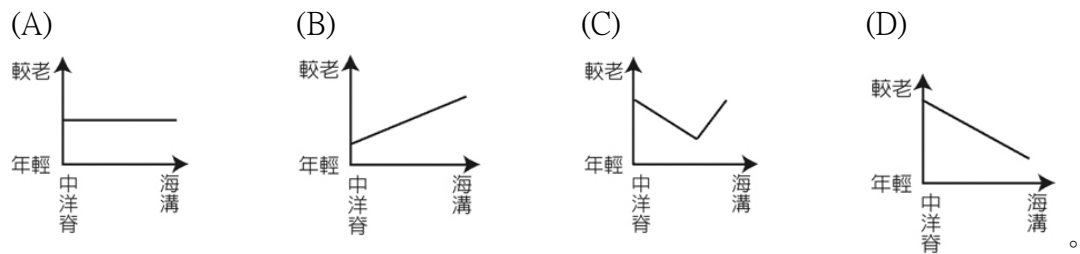
46. 附圖表示甲、乙、丙、丁四個建築物在臺灣的位置，同一年內此四個建築物在正午日照下影子偏北的天數分別為 $X_{甲}$ 、 $X_{乙}$ 、 $X_{丙}$ 、 $X_{丁}$ 。若不考慮天氣因素，則下列關係何者正確？
 (A) $X_{甲}=X_{乙}$ (B) $X_{甲}>X_{乙}$ (C) $X_{丙}=X_{丁}$ (D) $X_{丙}<X_{丁}$ 。



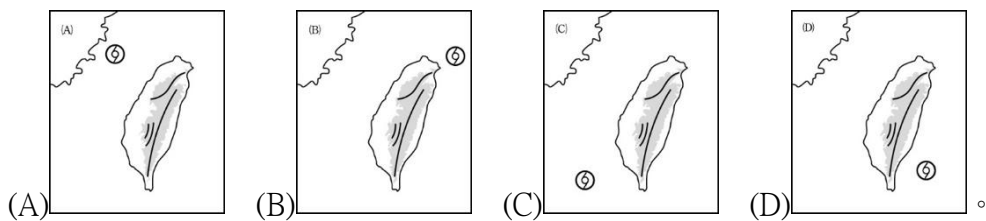
47. 附圖是草嶺地區的地層剖面圖，請問甲乙丙丁四處山坡有幾個是順向坡？
 (A) 0 個 (B) 1 個 (C) 2 個 (D) 3 個。



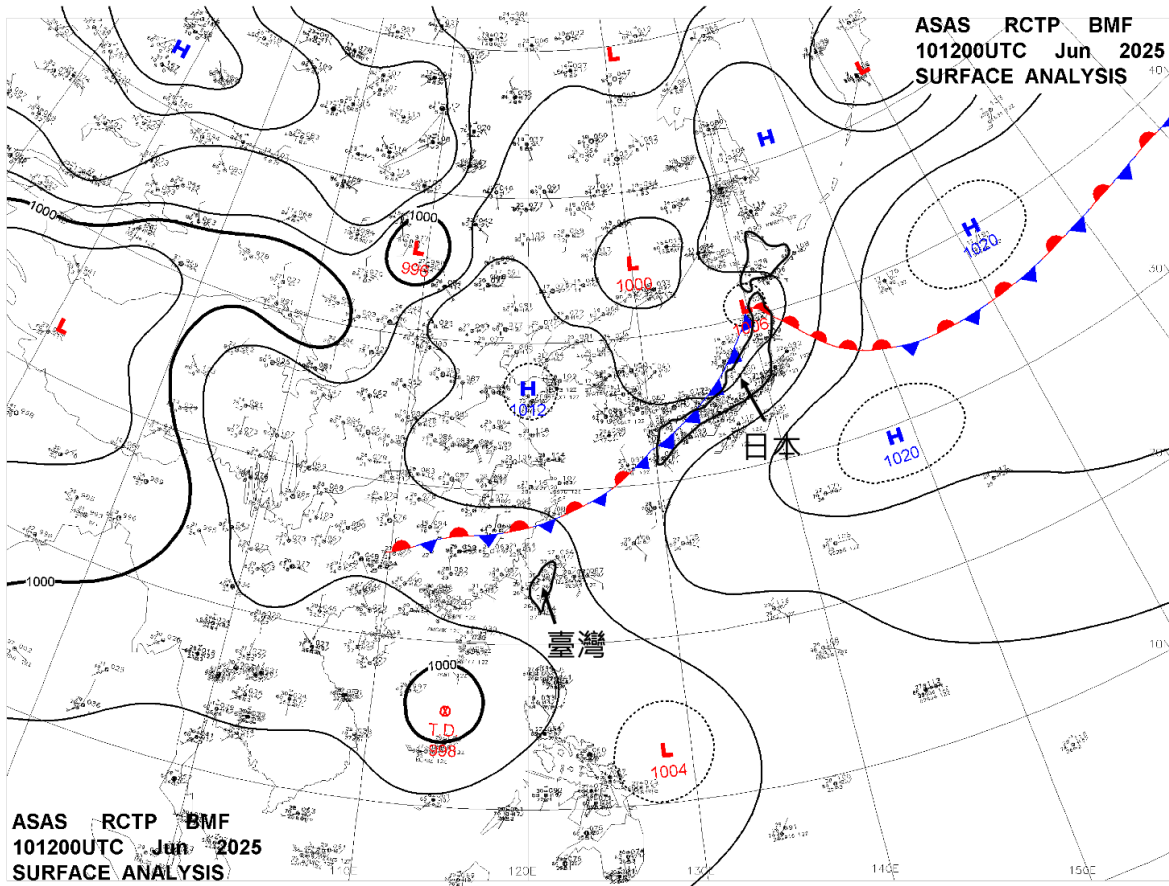
48. 下列那一張圖最能代表海洋地殼從中洋脊到海溝的年齡分布情形？



49. 當颱風中心與臺灣在哪一相對位置時，容易引進西南氣流？



50. 附圖是東亞地區在某一天的天氣圖，臺灣西南海域上的 T.D. 是熱帶性低氣壓。根據圖上訊息以下敘述何者正確？



- (A) 臺灣附近大致吹西風 (B) 日本東南沿海大致吹西南風 (C) 臺灣目前是被冷氣團籠罩
 (D) 此圖上總共有兩種不同的鋒面 (E) 有鋒面籠罩地區的上空，晴朗無雲

試題結束