

注意：答案卷與答案卡未寫或未劃記正確或未在規定位置填寫班級、姓名、座號者，該科成績扣五分登記。

本試卷計 1 張共 2 面

*選擇題：(共 44 題，每題 2.5 分，滿分 110 分)

- 有關太陽系的形成，下列敘述何者**錯誤**？(A)大約在 46 億年前形成(B)星雲重力塌縮形成盤狀結構(C)點燃氫核融合反應始形成太陽 (C)主要質量集中在旋轉軸的垂直方向(D)類木行星以氣體和冰為主(E)太陽系內的所有物質都不斷發生碰撞事件
- 關於地球大氣中主要氣體的演化過程，下列順序何者正確？甲：氫、氦、甲烷、氨；乙：氮氣、氧氣；丙：水氣、二氧化碳、氮氣(A)甲丙乙 (B)甲乙丙 (C)乙甲丙(D)乙丙甲 (E)丙乙甲

*3~4 題為題組：

- 對於地球年齡的推論，早在 1645 年，愛爾蘭主教詹姆士·尤賽，根據聖經記載的內容，推論出地球年齡約 6000 年。在 1785 年，地質學之父詹姆士·赫登，根據野外實際觀測的結果，認為風化侵蝕作用進行的速度相當緩慢，要形成現在的地形地貌，地球歷史應不止 6000 年。而到了 1897 年，凱文爵士依照散熱的速度推算，地球從形成時為熔融狀態冷卻至今，地球年齡應約有 2 千 4 百萬~4 千萬年。然而，凱文爵士最大的缺失是忽略了地球內部仍有大量放射性元素衰變，在一邊冷卻的同時，也會不斷產生熱能，因此低估了地球的年齡。現代科學家利用放射性同位素定年，目前測量地球最古老的岩石約 39.6 億年，最古老的隕石與月岩約 46 億年。
- 現代科學家如何得知地球的年齡？(A)利用聖經故事推算(B)利用地球冷卻速度推算(C)利用海底沉積物厚度和沉降速率推算(D)利用隕石和月岩放射性同位素定年推算(E)利用岩石的風化侵蝕速度推算
 - 凱文爵士利用地球由起初熔融狀態，冷卻到現今的溫度所需的時間來推估地球的年齡，但他為何低估了地球的年齡？(A)古代岩石冷卻的速度和現代不同(B)地球的成分已產生改變，起初熔點不同(C)地球無法經由輻射、傳導冷卻(D)地球內部仍有放射性元素衰變，而不斷的加熱地球(E)地球最初並非熔融狀態

* 5~12 為題組：

水星和金星。從地球上觀看，這兩顆行星常在太陽左右，僅能在清晨日出前或傍晚日落後的短暫時機觀看，因此常有「晨星」與「昏星」之稱(5)。其中，當水星來到所謂的「大距」位置，即太陽-水星-地球三者成直角，水星位在直角位置時，從地球上所見的水星離太陽最遠，日出或日落時所見的水星仰角最高，最容易觀看。其中，當水星位在太陽以東時稱為「東大距」(6)(7)

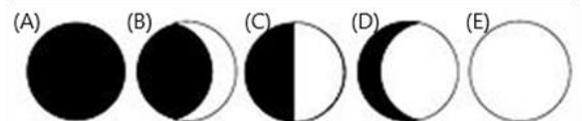
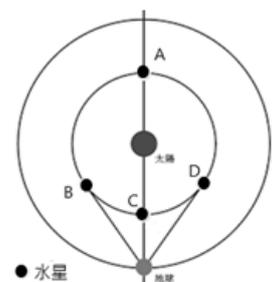
2019 年 10 月 20 日 12 時 2 分，水星達今年最後一次東大距位置，日落時仰角約 13 度，亮度約 -0.1 等(8)(9)，若要最容易觀測到水星，則必須注意「日沒時最大仰角」時間(10)(11)(12)。

5. 水星與金星常有「晨星」與「昏星」之稱，以下說明何者正確？(應選 2 項)

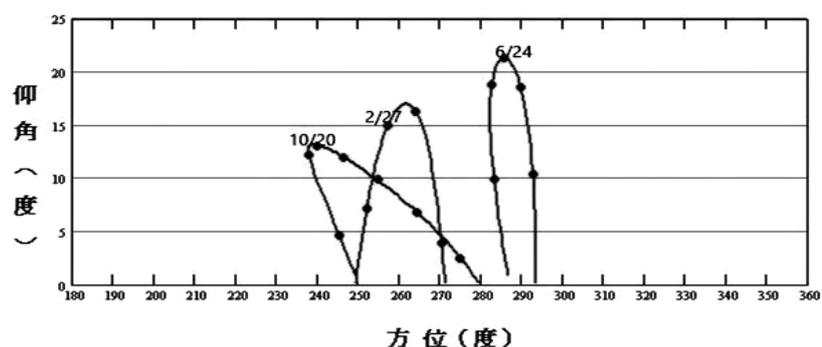
(A)水星只在清晨出現，金星只在黃昏出現(B)水星金星只會在清晨黃昏出現，不會出現在深夜(C)水星位置最接近太陽，只會隨著太陽升起；金星轉動方向與水星不同，於黃昏時出現(D)深夜時背對太陽，無法看見位於地球軌道內側的水星與金星，故僅能於清晨黃昏看見(E) 水星金星的公轉周期短，與太陽的日出日落週期相近，故只能出現在清晨黃昏

- 圖中哪一個位置的水星符合文章中「東大距」的描述？(A) A (B) B (C) C (D) D (E) 以上皆非
- 欲觀測到東大距的水星，較適合觀測的時間與位置是？(應選 2 項，A、B 中選一項，DEF 中選一項)(A)日出時(B)日落時(C)東方(D)天頂(E)西方

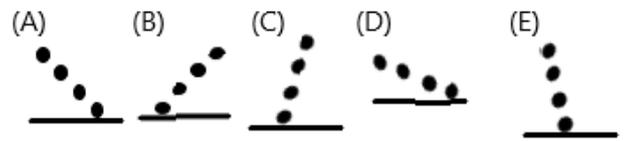
- 當水星位在大距時，望遠鏡下的水星是右圖中何者？
- 請問此時水星的亮度與金星(-4 等)約差多少倍？(A) 4 倍 (B) 40 倍 (C) 80 倍 (D) 100 倍 (E) 400 倍



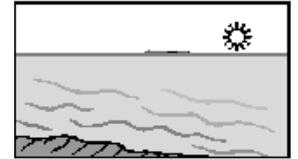
- 右圖為日沒時水星方位及仰角，以下對於此圖的說明何者正確？(應選 2 項)(A)10 月 20 日當天日沒時水星的仰角約 13 度 (B)10 月 20 日是一年當中容易觀測水星的時刻(C)水星每天落下的方位皆相同(D)除了圖中出現的 10/20、2/27、6/24 這三天，其他天都看不到水星 (E)有時水星較太陽早落下



11. 請問當天在台北(北緯 25 度)可見之水星落下軌跡為以下何者?



12. 這天在淡水拍到的日落如右圖, 請問一個月後再到同一地點觀看日落, 太陽的位置會出現在哪呢? (A)

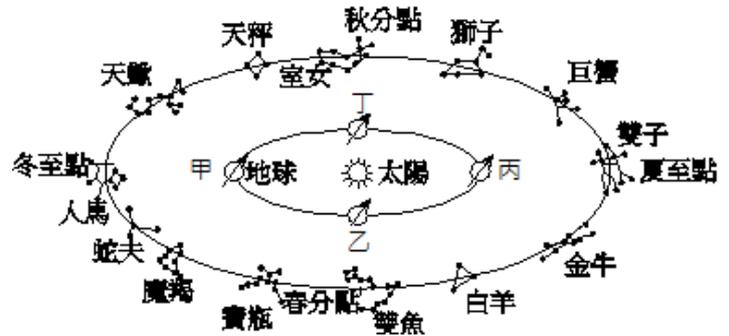


原位置的右側(B)原位置的左側(C)維持在相同位置(D)條件不足, 無法判斷

*13~18 題為題組:

獅子座流星雨一般活動時間在 11/6~11/30 之間, 今年的極大時間預計在臺北時間 11/18 的凌晨, 每小時天頂流星數約 15 顆。

這群流星雨的流星速度是所有流星雨中最快的, 達每秒 71 公里, 平均亮度中等, 約 2~3 等左右 (13)(14), 這群流星雨的母彗星是第 55 號週期彗星譚普-塔托彗星 (55P/Tempel-Tuttle)。由於其公轉週期長達 33 年 (15)(16)(17), 上一次回歸是在 1998 年, 所以今年並不會有爆發或增加的狀況出現。 (18)



13. 請問今年獅子座流星雨極大時間發生時, 地球應位於右圖中何處? (A)甲乙之間 (B)乙丙之間 (C)丙丁之間 (D)丁甲之間 (E)無法判斷

14. 請問本次流星雨輻射點於東方地平面升起的時刻約為? (A)傍晚 6 點 (B)晚上 9 點 (C)子夜 12 點 (D)凌晨 3 點 (E)清晨 6 點

15. 請問此彗星的公轉軌道應屬於哪一種? (A)正圓 (B)橢圓 (C)拋物線 (D)雙曲線 (E)不規則

16. 依據此彗星的回歸週期, 可推測其發源地為何? (A)小行星帶 (B)土星環 (C)科伊伯帶 (D)歐特雲帶 (E)太陽系外

17. 除了彗星, 想瞭解太陽系形成及行星的初始資訊, 以下何者也是科學家目前首要研究目標? (A)隕石 (B)小行星 (C)衛星 (D)行星環 (E)流星雨

18. 依文章敘述推測下一次獅子座流星雨的大爆發可能發生於以下哪一年? (A)2020 年 (B)2031 年 (C)2064 年 (D)2074 年 (E)2100 年

19. 小龍在大學時參加天文社, 畢業後大家各奔東西仍常找機會觀星, 已知同緯度的人在同一時間(當地時間)所見星空相同, 請問右表哪些人看到的和小龍是同樣的星空(時間皆為當地時間)? (A)甲丙戊 (B)甲乙 (C)甲丙 (D)甲乙丙丁戊 (E)大家看到的都和小龍不一樣

	經度	緯度	日期	時間
甲:小龍	121° E	25° N	8/12	22:00
乙:小騰	121° E	25° S	9/12	20:00
丙:小天	30° E	25° N	9/12	20:00
丁:小石	30° E	25° S	10/12	18:00
戊:小雲	80° W	25° N	9/12	24:00
己:小海	80° W	25° S	9/12	24:00

20. 有關哈伯定律的敘述何者錯誤? (A)是星系光譜紅移的現象 (B)是遠方星系都在遠離我們的現象 (C)距離地球愈遠的星系遠離速度愈快 (D)哈伯由紅移現象推論宇宙正在加速膨脹 (E)是大霹靂學說的證據之一

21. 2019 年諾貝爾物理學獎頒發給宇宙學與天文學領域。一半的獎金頒發給 James Peebles, 其貢獻在於 1960 年代, 他發展出了一套理論模型, 可以用來解讀這些宇宙微波背景輻射。下列關於二十世紀觀測到的宇宙微波背景輻射和恆星的敘述, 哪些正確? (應選 2 項) (A)宇宙微波背景輻射在宇宙中存在的時間大於恆星的年齡 (B)宇宙微波背景輻射的溫度, 一定比恆星的表面平均溫度高 (C)宇宙微波背景輻射是宇宙形成時所殘留的熱, 相當於溫度 3000K 的物體所發出的輻射 (D)宇宙微波背景輻射的平均波長, 一定比恆星光譜的可見光波長還長 (E)宇宙微波背景輻射是遙遠的恆星光譜紅移使光譜往長波長的方向移至微波波段

22. 承上題, 另一半的獎金頒發給 Michel Mayor 與 Didier Queloz, 以表彰他們在 1995 年 10 月發現了天文史上第一顆系外行星 (exoplanet), 這顆名為「飛馬座 51b」(51 Pegasi b) 的行星繞行一顆類似太陽的恆星, 從根本上改變了科學界對宇宙的認知。以下對於系外行星的敘述何者錯誤? (A)是指位於銀河系外的行星 (B)系外行星必然也有其母恆星, 且環繞著母恆星運行 (C)

系外行星的發現表示有其他類似太陽行星系統的存在(D)系外行星可能有類似地球的行星(E)系外行星的發現能幫助我們了解太陽系的起源

23. 圖 1-3 分別是 3 種天體的影像。下列選項何者正確？(A) 仙女座大星系 M31 與銀河系不同，並非由恆星、星雲、星系等物質組成(B) 仙女座大星系 M31 不屬於銀河系，是三者中最大的系統(C) 昴宿星團屬於銀河系，是三者中質量最大的組成(D) 天琴星座中，肉眼可見的恆星與太陽的距離都較昴宿星團近(E) 天琴星座中，肉眼可見的恆星都屬於銀河系，肉眼不可見的恆星則不屬於銀河系



圖 1 昴宿星團



圖 2 仙女座大星系 M31

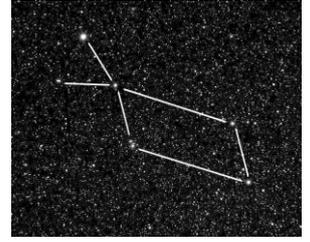


圖 3 天琴星座

24. 請問下列那一地質事件，讓科學家推測大氣層中的臭氧濃度已大致達到與現今相同？(A) 三葉蟲出現(B) 甲冑魚出現(C) 生物登陸(D) 疊層石出現(E) 氧化鐵層的出現

*請參考文章回答 25、26 題：

氣象局地震測報中心主任陳國昌指出，目前地震的分級是只要有 0.0 幾秒出現瞬間高加速度值，地震報告就會採用對比該加速度值的高震度，但常發現與民眾感受不符合，許多救災、防災單位也反應這種高震度、低災損造成困擾。起初會訂定震度分級公式，就是要用來判斷災損的程度，但在儀器進步後，發現有更好的方式可以判斷出符合真實狀況的震度，再加上現行的分級表在震度區間上範圍太廣，以 5 級震度來說，區間是從 80~250 地動加速度 ($\text{cm/s}^2, \text{gal}$)。事實上現在的儀器是可以將短時高震度的數值過濾掉，因此氣象局著手進行分級表修正。氣象局參考改變後影響最小的日本分法，未來新的震度分級表將從 7 級震度細分為 10 級，從 0~4 級開始，再到 5 強 5 弱、6 強 6 弱，以及 7 級以上。目前，氣象局針對地震分級表正在進行完整分析，由於震度表牽涉到很多防災單位以及各縣市政府，後續氣象局將召開公聽會，共同討論細部計算公式，預計 6 月底結果出來後，將報交通部再報行政院，目標下半年新地震分級表就將上路。(原文網址：20190408ETtoday 新聞雲)

25. 根據文章，我國目前的地震分級依據是(A) 地動加速度值(B) 災損程度(C) 地震釋放能量(D) 民眾感受(E) 地震儀紀錄之振幅
26. 以下敘述何者正確？(A) 震度修改只會影響救災單位(B) 未來震度改為 0~10 級(C) 震度的修改是為了與日本分法相同(D) 震度修改只需要由氣象局專業單位判定即可(E) 震度修改的原因之一是因儀器的進步

27. 臺灣位於歐亞板塊和菲律賓海板塊的交界帶，如何得知板塊隱沒的方向？(應選 2 項)(A) 震源分布(B) 海溝—島弧的分布(C) 必為密度大的海洋地殼隱沒(D) 直接開挖地殼剖面(E) 斷層上下盤分布

28. 右圖為板塊構造示意圖，若在圖中甲~己點採岩石樣本，下列敘述何者正確？(應選 2 項)(A) 年齡：甲 > 乙 > 丙(B) 年齡：丁 > 戊 > 己(C) 沉積物厚度：甲 > 乙 > 丙(D) 地震發生頻率：甲 > 乙 > 丙(E) 年齡：甲 = 丁，乙 = 戊，丙 = 己

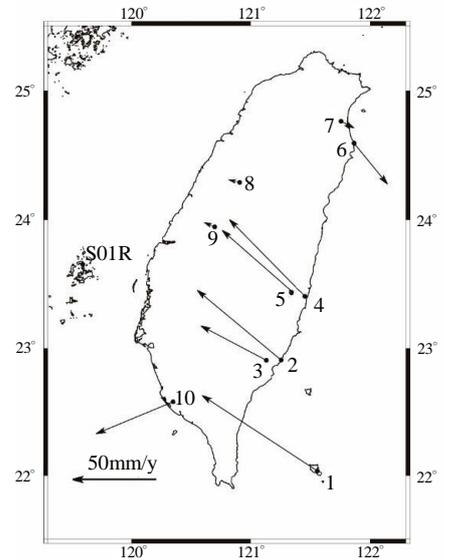


29. 假設某地區發生地震時，P 波的傳遞速度為 6 公里/秒，S 波的傳遞速度為 4 公里/秒，則當該地區發生地震時，這兩種地震波到達甲測站的時間差為 10 秒，到達乙測站的時間差為 30 秒，如果甲測站在上午 9:25:30 (9 點 25 分 30 秒) 測到初達 P 波，則乙測站應在何時測到初達 P 波？(A) 9:25:40 (B) 9:25:50 (C) 9:26:00 (D) 9:26:10 (E) 9:26:20

30. 地震依據震源深度可分為淺源地震 (0 至 70 公里深)、中源地震 (70 至 300 公里深)、深源地震 (300 至 700 公里深)。地震活動和所在地的板塊構造息息相關，當以板塊構造學說推測隱沒帶 (例如印尼) 和中洋脊 (例如冰島) 的地震種類時，下列敘述何者正確？(A) 隱沒帶和中洋脊只有淺源和中源地震(B) 隱沒帶只有淺源地震，中洋脊只有淺源和中源地震(C) 隱沒帶只有淺源地震，中洋脊淺源、中源和深源地震都有(D) 隱沒帶淺源、中源和深源地震都有，中洋脊以淺源地震為主(E) 隱沒帶和中洋脊從淺源到深源地震都有

*31、32 題為題組：

由布設在臺灣的全球衛星定位系統 (GPS) 地面觀測站，可以估算臺灣現今的地殼變形量。圖中箭號為各測站相對於澎湖測站 S01R 的移動速度。測站 2、3、4 及 5 分別位於花東縱谷斷層的兩側。地殼變形的速率非常緩慢，地球科學家常以兩測站的速率差值除以測站距離，得到應變率，單位為 1/秒，可估算地殼的變形速率。



31. 根據右圖測站的移動速度，下列敘述哪些正確？(應選 2 項)
 (A)所有的測站都向大陸靠近，因為菲律賓海板塊以每年約 8 公分的速度向歐亞板塊碰撞(B)測站 6 和 7 之間的距離加大，此區域以伸張變形為主(C)測站 4 和 5 之間的距離加大，縱谷斷層以伸張變形為主(D)測站 2 和 3 之間的距離減小，縱谷斷層以壓縮變形為主(E)臺灣地區地殼變形狀況很均勻一致，東部與西部無明顯差異
32. 若以測站 1 和測站 S01R 的距離為 250 公里，測站 1 相對於 S01R 的速率每年 8 公分，其應變率最接近何值 (單位為 1/秒，1 年約有 3.15×10^7 秒)？(A) 10^{-8} (B) 10^{-10} (C) 10^{-12} (D) 10^{-14} (E) 10^{-16}

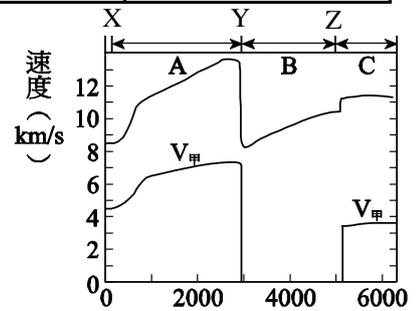
*右表為板塊邊界類型和主要地質現象，請回答 33~35 題：

33. 在哪些位置中最容易找到因為壓力而發生變質作用的變質岩？(A)甲己(B)甲丁戊(C)丙丁戊(D)乙己(E)乙丙丁己
34. 在哪一個位置找到玄武岩質岩漿的機率最高？(A)乙(B)丙(C)丁(D)戊(E)己
35. 目前世界紀錄最大的地震是 1960 年發生於智利的地震，請問此地區應為表中何者？(A)甲(B)乙(C)丙(D)丁(E)己

板塊邊界類型	位置	地質特徵
張裂性	大陸內(甲)	裂谷、地壘、地塹
	洋底(乙)	中洋脊及其裂谷
聚合性	兩側都是海洋(丙)	海溝、褶皺變形
	海洋與大陸交界(丁)	海溝、褶皺變形
	兩側都是大陸(戊)	褶皺變形
錯動性	連接中洋脊和中洋脊(己)	

*右圖所示為地震波在地球內部傳遞速度隨深度的變化情形，依圖回答 36~38 題：

36. 日本地球號預計在 2030 年鑽穿莫荷不連續面。請問此不連續面在圖中哪一個位置？(A)X (B)Y (C)Z
37. 地球內部哪一層為液態？(A)軟流圈(B)上部地函(C)下部地函(D)外地核(E)內地核
38. 承上題，此區域對應到右圖中哪一個位置？(A)A (B)B (C)C (D)X (E)Y



*右圖為冰島中洋脊附近地磁倒轉的示意圖，請回答 39~40 題。

39. 請問甲乙丙各對應於地球哪一部分？(A)甲-岩石圈，乙-海洋地殼，丙-上部地函(B)甲-岩石圈，乙-海洋地殼，丙-軟流圈(C)甲-上部地函，乙-岩石圈，丙-軟流圈(D)甲-上部地函，乙-海洋地殼，丙-軟流圈(E)甲-海洋地殼，乙-上部地函，丙-軟流圈
40. 中洋脊地磁倒轉紀錄是以下哪一個學說的關鍵證據？(A)大陸漂移學說(B)海底擴張學說(C)板塊構造學說(D)均變說



*請參考右表回答 41~44 題：

41. 右表為圖中出現之部分恆星資料，請問這五顆恆星中視亮度最大者為何？
42. 右表中這五顆星中光度最大者為何？
43. 請問大角星的絕對星等約為？(M(絕對星等) = m(視星等) + 5 - 5logd(距離)) (A)-3 (B)-2(C)0(D)2(E)3
44. 這五顆星表面溫度由高至低排序應為
 (A) A>B>C>D>E (B) B>A>D>E>C (C) C>E>D>A>B
 (D) B>D>E>C>A (E) E>B>C>A>D

選項	星名	視等星	顏色	距離
A	牛狼星	+0.03	白色	16.7光年
B	織女星	+0.04	藍白色	26光年
C	參宿四	+0.41	紅色	150秒差距
D	南河三	+0.34	黃色	11光年
E	大角星	-0.06	橙色	11秒差距

答 案 公 佈 表

臺中市立臺中第二高級中學

108 學年度第 **1** 學期 **1** 年級 類組 **地球科學** 科 第 2 次期中考試題答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E	A	D	D	BD	B	BE	C	B	AE
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	B	B	C	B	C	B	B	C	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
AD	A	B	C	A	E	AB	AC	D	D
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
BD	D	C	A	D	A	D	B	A	B
41	42	43	44						
E	C	送分	B						