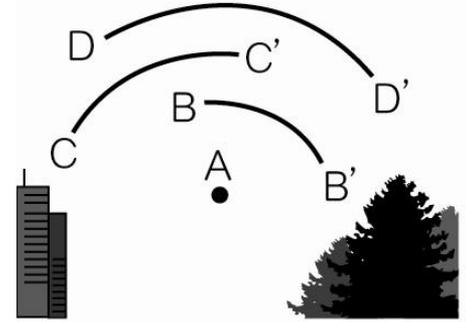
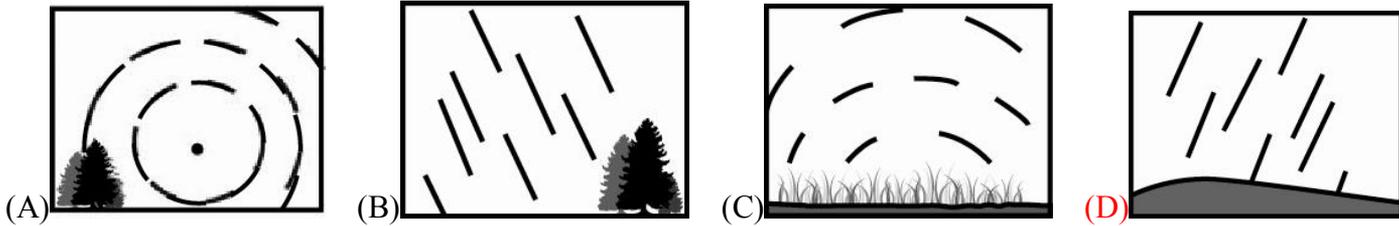


一、題組題 (請將答案劃在答案卡上，共 52 分)

【題組一】右圖為家硯某日晚上 7 點開始以相機拍攝天空的照片示意圖，ABCD 分別代表四顆星星，請依圖回答下列問題：



- BB', CC', DD' 每條光跡兩端連到 A 的圓心角大小為？  
 (A)  $\angle DAD'$  最大 (B)  $\angle CAC'$  最大 (C)  $\angle BAB'$  最小 (D) 皆相同
- 此照片拍攝的情形應該是？  
 (A) 瞬間拍下的畫面 (B) 約連續曝光 3 小時才停止  
 (C) 約連續曝光到凌晨 1 點才停止 (D) 面向南方拍攝
- 拍攝此照片的緯度應為？ (A) 赤道 (B) 低緯度 (C) 高緯度 (D) 北極
- 下列哪顆星當晚應最早西沉到地平面下？ (A) A (B) B (C) C (D) D (E) 幾乎同時
- 同一地點，若對著東方天空拍攝照片，最可能是下列何圖？

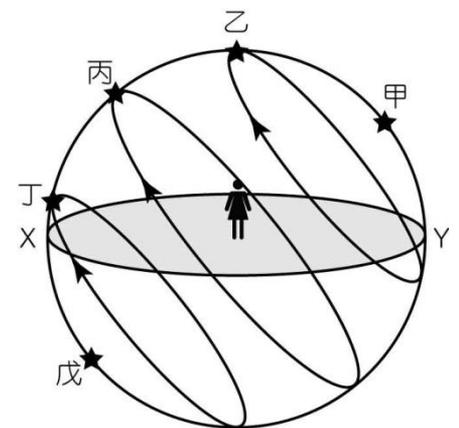


【題組二】右表為太陽系內三顆行星的資料，其中距離是以日地平均距離定為 1.00，直徑、質量以地球的直徑、質量定為 1.00，密度則以水的密度定為 1.00，請依表回答下列問題：

行星	距離	直徑	質量	密度
甲	10.0	9.44	95	0.7
乙	0.7	0.95	0.8	5.3
丙	1.5	0.53	0.1	4.0

- 何者屬於類地行星？  
 (A) 甲、乙 (B) 甲、丙 (C) 乙、丙 (D) 甲、乙、丙皆是
- 何者的組成可能是以氫和氦為主？ (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 甲、乙、丙皆不是
- 何者的體積最大？ (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙
- 何者最可能是金星？ (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙

【題組三】右下圖是地球某地地平面 (灰色平面) 與天球示意圖，圖中粗線箭號(→，在面對你的這一側天球) 代表恆星的升落軌跡和方向。請依圖回答下列問題：



- Y 代表地平面哪個方向？ (A) 東 (B) 西 (C) 南 (D) 北
- 北極星是哪一顆？ (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊
- 北極星的赤緯座標大約為？  
 (A)  $+25^\circ$  (B)  $-25^\circ$  (C)  $+40^\circ$  (D)  $-40^\circ$  (E)  $+90^\circ$  (AB)  $-90^\circ$
- 哪一顆恆星東升西落的時間大約是 12 小時？  
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊
- 此地最可能的緯度為下列何者？  
 (A) 赤道 (B) 北極 (C) 北緯 40 度 (D) 南緯 40 度。

【題組四】閱讀下面的短文，並回答下面問題：

早在 1839 年，流星觀測者便已發現獵戶座流星雨的存在，然而一直到 1864 年才有較精確而詳細的觀測資料，供天文學家分析這群流星雨，藉以尋找流星的來源。流星雨的成因絕大多數是因地球軌道通過某顆彗星或小行星的軌道；獵戶座流星體的來源，就是大家耳熟能詳的第一號短週期彗星「哈雷彗星」喔！雖然哈雷彗星已經遠離地球，可是當地球穿越彗星遺留在其軌道上的灰塵顆粒時，這些灰塵顆粒便落入地球大氣中，與空氣分子碰撞燃燒，形成我們在地面上看到的明亮流跡一流星。

獵戶座流星雨活動日期為 10/2~11/7，每年的流星數量都相當穩定，均為每小時 20 顆左右，流星速度相當快，達每小時 66 公里，且約有三分之一至二分之一左右的流星都至少持續一秒以上的餘跡；不過流星本身並不明亮，亮度平均在 2 等

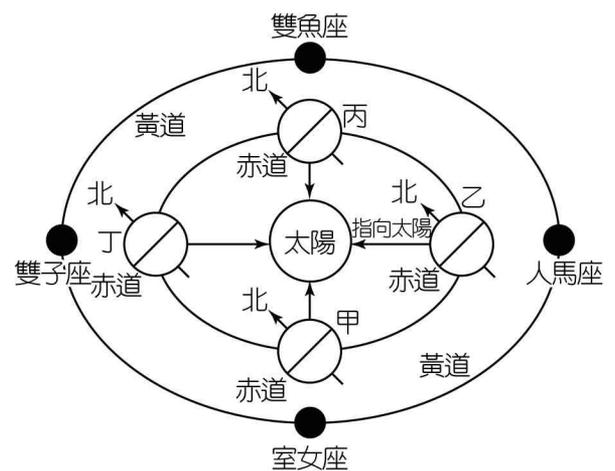
班級：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

至3等左右。今年獵戶座流星雨極大期預測在10月21日，當日的月相為上弦過後，因此下半夜的觀測條件較好。〔摘自臺北市立天文科學教育館網站〕

15. 一般認為像哈雷彗星這種週期在 200 年以下的「短週期彗星」發源自何處？  
(A)小行星帶 (B)柯伊伯帶 (C)歐特雲 (D)銀河系邊緣 (E)獵戶座星雲
16. 下列關於彗尾的敘述何者正確？  
(A)離子尾較為細直，延伸方向背對太陽 (B)微塵尾較寬且彎曲，延伸方向朝向太陽  
(C)微塵尾散播的塵埃受到地球引力吸引而撞擊大氣，將形成范艾倫輻射帶  
(D)離子尾會加熱地球大氣層，形成電離層 (E)彗尾方向永遠朝向地球
17. 下列敘述何者正確？  
(A)獵戶座流星雨要 76 年才發生一次  
(B)由於哈雷彗星已經遠離，因此最近十年內暫時不會發生獵戶座流星雨  
(C)流星雨即為大氣層防護罩避免天外塵粒直接撞擊地表的例子  
(D)流星雨只有在下半夜才會發生  
(E)流星雨並不明亮，需仰賴望遠鏡觀測，只用肉眼無法直接觀測
18. 為什麼稱為「『獵戶座』流星雨」？  
(A)輻射點位於獵戶座方向 (B)流星雨光跡連成類似獵人的圖案  
(C)流星雨發生的時候，正值獵戶座位於天頂 (D)流星體來自獵戶座星雲  
(E)為紀念第一顆觀測到的流星出現在獵戶座

【題組五】右圖是有關地球繞太陽公轉及黃道附近星座示意圖（註：此圖未按實際大小及遠近比例繪製），請依圖回答下列問題：

19. 地球在哪一個位置時，臺灣地區是秋天？  
(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁
20. 在西洋星象學來說，11 月底到 12 月底是屬於黃道星座中的人馬座。就以西洋占星學的眼光來看，此時地球應位於哪一個位置上？  
(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁
21. 承上題，就天文學來說，人馬座是屬於哪一個季節的星座？  
(A)春季 (B)夏季 (C)秋季 (D)冬季
22. 地球位於甲位置時，晚上 12 點哪一星座正要西沉？  
(A)雙魚座 (B)雙子座 (C)室女座 (D)人馬座 (E)以上皆非



【題組六】右表為四顆星星的基本資料。請依表回答下列問題：

23. 何者的光度（實際發光能力）最強？  
(A)A (B)B (C)C (D)D (E)無法判斷
24. 何者的表面溫度最低？  
(A)A (B)B (C)C (D)D (E)無法判斷
25. 何者與地球的距離最接近 32.6 光年？  
(A)A (B)B (C)C (D)D (E)無法判斷
26. 恆星與地球的距離由近到遠依序為？ (A)DABC (B)ABCD (C)ACDB (D)CDBA (E)ADBC

星名	視星等	絕對星等
A	-26.8	4.8
B	-1.5	1.4
C	0.0	0.6
D	2.0	-4.6

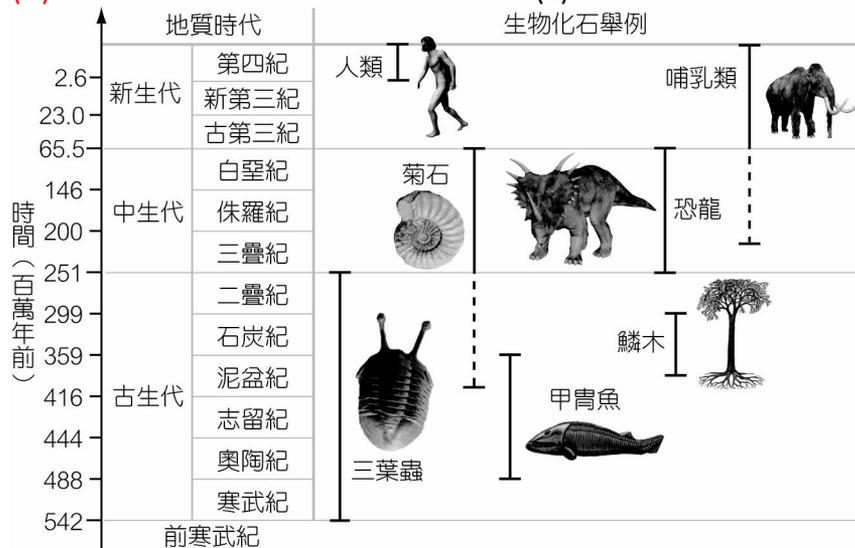
## 二、多選題（請將答案劃在答案卡上，共 15 分）

27. 全球暖化為近年來重大環保議題，利用下列哪些方法可以降低大氣中的二氧化碳含量？  
(A)二氧化碳溶於水中並與鈣結合 (B)海洋生物吸收二氧化碳(或碳酸鹽)製造甲殼  
(C)呼吸作用 (D)燃燒作用 (E)光合作用
28. 地球科學家想要研究地球歷史時會遇到的困難主要有哪些？  
(A)化石種類太多不知從何著手 (B)化石保存不易 (C)放射性元素受地質作用而改變  
(D)地殼變動或侵蝕等作用使部分地層消失 (E)太陽活動不規律
29. 「極光」現象需要哪些條件才會發生？ (A)太陽風 (B)大氣層 (C)彗星 (D)流星 (E)磁場
30. 下列關於星座之敘述，何者正確？  
(A)全天共有 88 個星座，在臺灣無法看到全部星座 (B)同一星座的各星體和地球之距離各有不同  
(C)某星座之  $\alpha$  星通常是指該星座中最亮的星 (D)於赤道能見到全天星座的一半  
(E)春季的星座僅能在春季晚間看到，其餘時間無法看到

班級：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

31. 下圖為地質年代表與各類生物化石存在的時間關係，下列敘述何者正確？

- (A) 菊石類從古生代就開始發展，直到中生代末期才滅絕 (B) 臺灣西部山區的白堊紀陸相地層中可發現菊石化石  
 (C) 6千5百萬年前，有生物滅絕事件出現，此次滅絕只讓海洋生物（如：菊石）滅絕  
 (D) 甲冑魚會悠游於泥盆紀的海洋中 (E) 哺乳類是新生代的代表物種，因此只出現在新生代



#### 四、實作題 (共 10 分)

請利用星座盤回答下列相關問題：

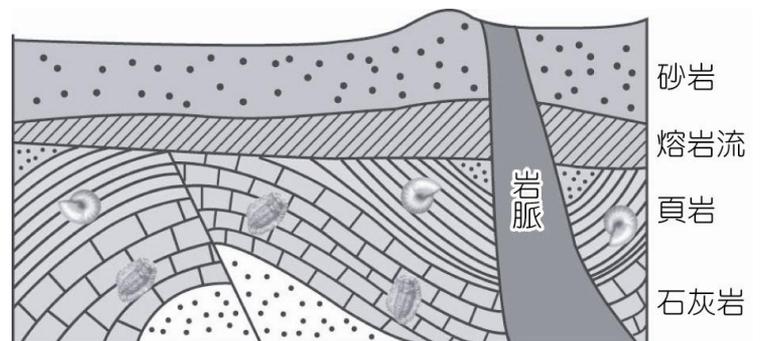
- 今天 (3月22日) 晚上8點最靠近天頂附近的亮星為哪一個？ (2分) 正在接近西方地平面上的黃道12宮星座為哪一個？ (2分)  
**【答】北河三；白羊座**
- 承上題，同一地點，元旦當天要看到相同的星空，大約在哪一時刻？ (3分)  
**【答】約凌晨1點15分**
- 從星座盤上判斷，世界地球日當天 (4月22日) 太陽在黃道上移動到哪一個星座？ (需寫出你的作法) (3分) (提示：此星座今天會和太陽同升同落)  
**【答】白羊座**

#### 三、問答題 (答案直接寫在題目卷上印有【答】的空白處，否則不予計分，共 18 分)

1. 右下圖為某地之地層剖面，其中頁岩層中發現了菊石化石，石灰岩中有三葉蟲化石。經由放射性同位素定年後，可知熔岩流發生於 5 千萬年前，岩脈於 3 千萬年前入侵。

(1) 此地曾發生過哪些地質事件？請按發生先後順序說明 (5 分)。

(2) 估計砂岩沉積的時間範圍。(2 分)



**【答】**

- (1) 石灰岩地層沉積 → 頁岩地層沉積  
 → 經地殼變動而發生褶皺 → 發生斷層運動  
 → 地殼隆起，發生侵蝕形成不整合面 → 火山噴發熔岩流  
 → 砂岩地層沉積 → 火成岩脈侵入  
 → 地殼再度隆起，並發生侵蝕作用。

(2) 岩脈截切過砂岩地層，因此砂岩地層比岩脈老，由疊積原理得知砂岩地層比熔岩流年輕，因此砂岩的年齡為 3 千萬年前 ~ 5 千萬年前。

2. 在未來的太空時代，若人類要在月球上建立太空基地，那麼：

(1) 在月球上觀測星空，會看到那些與地球不同的現象？ (3 分)

(2) 月球沒有大氣層及磁場的作用，基地上的人員將可能面臨哪些太空環境潛在的危機？ (3 分)

**【答】**

- (1) 看不到流星，但有大量隕石、星星不會閃爍、白天可見到星星、週日運動較慢.....  
 (2) 晝夜溫差大、短波輻射強、宇宙射線和太陽風威脅大....

班級：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

3. 用放射性元素可以定出岩石的年齡，右表為 2 種同位素的基本資料，請依據此表回答下列問題：

放射性核種	半衰期（單位：年）	穩定的子元素
鉀 40	13 億	氩 40
碳 14	5500	氮 14

(1) 碳 14 經過兩個半衰期，有多少%會變成氮 14？（2 分）

(2) 某岩石利用鉀氩定年法定年，假設其中由鉀 40 衰變成子元素氩 40 都沒有逸散，岩石中鉀 40 有 12.5 mg，氩 40 有 87.5 mg，則該岩石的年齡應為多少年？（需寫出計算過程）（3 分）

【答】(1)  $(1/2)^2 = 1/4 = 25\%$      $100\% - 25\% = 75\%$

(2)  $12.5/12.5 + 87.5 = 12.5/100 = 1/8 = (1/2)^3$  ;  $13 \text{ 億} \times 3 = 39 \text{ 億}$

## 五、閱讀題（共 13 分）

今年 3 月份天文上有兩個重要的天象：「日全食」和「木星衝」，請閱讀以下短文後回答相關問題：

### 【2016 年木星衝】

「衝」是指天體和太陽分別位在地球兩側、相差 180 度之處，通常是一年中，該天體最接近地球、最大、最亮且整夜可見的年度最佳觀測位置。

木星在 3/8 傍晚 18:57 衝，位在獅子座，視亮度-2.5 等，距離約 4.4353AU。視直徑約 44 角秒，相當于滿月直徑的 2.4%，若將木星和月亮放在天空中一起比較，大約就是一顆軟式棒球和一粒芝麻的大小比例。

衝前後數十天都是觀察木星的好時機。晚上 21-22 時朝東方天空觀看，最明亮的白色星星就是木星。以肉眼可以輕易看到木星光點；透過小型望遠鏡可以觀察木星表面的明暗條紋及其較明亮的衛星；若用口徑 8~10 公分以上的望遠鏡觀察，還可見到木星表面著名的大紅斑，甚至是其他雲系特徵。【節錄自臺北市立天文館網路天象館】

### 【2016 年日全食】

北市立天文科學教育館表示，9 日上午印度洋至南太平洋一帶有壯觀的日全食景象，台灣地區可見到日偏食。

9 日的日偏食在台灣地區可看到的時間約為上午 8 時至 10 時 30 分，是自上次 2012 年 5 月 21 日的日食之後，首度可見的日食現象，下一次要等到 2019 年 1 月 6 日才看得到。這次全食帶從印度洋開始，經印尼蘇門答臘、婆羅洲、進入太平洋，最大食點在關島東南方約 570 多公里的太平洋上，其他可見偏食的地區，包括東亞、東北亞各國、及澳洲、紐西蘭。

天文館提醒，日食或一般太陽觀測，須非常注意安全，絕不可用肉眼直視太陽，因為可能會造成眼睛的永久損傷。尤其不可使用一般太陽眼鏡，會讓眼睛瞎得更快；建議用現在市面上販售的太陽觀測專用減光濾紙，或沖洗過的黑白底片、專用日食眼鏡等，每次觀看太陽的時間不宜超過 10 至 20 秒。【節錄自 2016-03-07 聯合新聞網】

1. 依據「衝」的定義，請畫一張「木星衝」的示意圖（需標示每個天體名稱）。

太陽系哪些行星不會發生「衝」的現象？（5 分）

【答】略

2. 課堂上地科老師教大家製作什麼設備觀測日偏食？（寫出原理即可）

觀測太陽，除了文中提到的和地科老師教的觀測方法之外，你覺得還有哪些方法具有可行性。（4 分）

【答】略

3. 閱讀以上短文後，請寫下你的心得與看法。（4 分）

【答】略

**【請將本張（第 3-4 頁）試卷填好班級、座號及姓名後，連同答案卡一併繳回。】**