

班級：_____班 座號：_____ 姓名：_____

_____1. 下列有關各項發現或學說和提倡者的對應，何者錯誤？

(A)哈伯 — 大霹靂學說，認為宇宙是由一個原子核般的狀態開始膨脹 (B)牛頓 — 萬有引力定律，可解釋宇宙中星體的運動 (C)哥白尼 — 天體運行論，提出地球會繞太陽公轉外，還會自轉 (D)托勒米 — 天動說，認為地球是宇宙的中心 (E)中國 漢代張衡 — 渾天儀，能解釋日、月、星辰的運行。

【答案】：(A)

【解析】：

_____2. 中子星是恆星演化到末期，經由重力坍縮而發生超新星爆炸後，可能產生的終點之一。一顆典型的中子星質量介於太陽質量的 1.35 到 2.1 倍，半徑則在 10 至 20 公里之間，部分中子星的轉速相當快，能達到每秒幾圈到幾十圈，快速旋轉的中子星兩極會有電波發出，當此電波掃過地球，地球便接收到規律的訊號，故中子星又稱為脈衝星。去年 12 月底，美國太空總署的科學家，觀測到射手座附近一顆距地球約五萬光年的中子星爆炸，發出強大的伽瑪射線。關於此中子星的敘述，何者錯誤？

(A)此中子星距離地球約 4.73×10^{17} 公里 (B)此中子星在太陽系之外 (C)中子星爆炸於距今約五萬年前 (D)中子星屬於星團等級 (E)該星在爆炸前退離地球的速率約 1.07 公里/秒。

【答案】：(D)

【解析】：

_____3. 下列有關「大霹靂」學說的敘述中，何者錯誤？

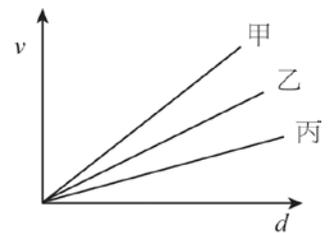
(A)是一種擴張的宇宙論模型 (B)認為宇宙約在 120 億年至 200 億年前，從一個高溫度、高密度的狀態，經爆炸且膨脹之後，漸漸冷卻所形成 (C)宇宙的背景輻射現象，違背了大霹靂學說的理論 (D)宇宙的 3K 背景輻射，提供了大霹靂學說有力的證據 (E)由加莫夫所提出。

【答案】：(C)

【解析】：

_____4. 有甲、乙、丙三位宇宙學家，根據不同觀測數據作出類似哈伯定律關係圖，如圖所示；若發現某新星系以速率 v 遠離地球，則依此關係圖推算此星系距離，三位宇宙學家推算星系距離大小為

(A) $d_{甲} > d_{乙} > d_{丙}$ (B) $d_{甲} > d_{丙} > d_{乙}$ (C) $d_{乙} > d_{甲} > d_{丙}$
(D) $d_{乙} > d_{丙} > d_{甲}$ (E) $d_{丙} > d_{乙} > d_{甲}$ 。



【答案】：(E)

【解析】：

_____5. 在分析某顆星球的光譜時，發現所有波段的波長皆變長，這個現象表示

(A)此星球正在形成 (B)此星球正在膨脹 (C)此星球正在接近地球
(D)此星球有藍移現象 (E)此星球正在遠離地球。

【答案】：(E)

【解析】：

6. 在 1929 年，哈伯建立了一個星系離我們遠去的速率 v 與星系和我們的距離 d 成正比的關係式，即 $v = H_0 d$ 稱為哈伯定律，其中 H_0 稱為哈伯常數 ($H_0 = \frac{70 \text{ km/s}}{326 \text{ 萬光年}}$)：此關係式適

用於大霹靂的假設，宇宙從大霹靂後便不斷膨脹，若假設宇宙的膨脹速率是一個常數 (H_0 亦為一常數)，藉由哈伯定律可以推測宇宙年齡大約為 (已知 1 光年 = $9.46 \times 10^{12} \text{ km}$)

(A) 1.4×10^{10} 年 (B) 1.4×10^8 年 (C) 1.4×10^6 年 (D) 4.2×10^6 年 (E) 4.2×10^8 年

【答案】：(A)

【解析】：

7. 下列關於距離地球 1 百億光年星系的敘述，何者錯誤？

(A) 我們現在所見為該星系 1 百億年前的樣子 (B) 1 百億光年代表的是該星系和地球的距離 (C) 該星系目前發生的事，地球必須在 1 百億年後才看得到 (D) 該星系誕生於 1 百億年前 (E) 光線從該星系出發後，歷時 1 百億年才能到達地球。

【答案】：(D)

【解析】：

8. 請依照下列天體的結構大小，由大排到小：

(甲) 銀河系；(乙) 昴宿星團；(丙) 木星；(丁) 本星系群。

(A) 乙丁甲丙 (B) 丁乙丙甲 (C) 丁甲丙乙 (D) 丁甲乙丙 (E) 甲丁乙丙。

【答案】：(D)

【解析】：

9. 甲、乙、丙三個星系距地球分別為 3000 萬光年、6000 萬光年及 12000 萬光年，則可知此三個星系與地球的相對速度大小為

(A) 甲 > 乙 > 丙 (B) 甲 = 乙 = 丙 (C) 丙 > 乙 > 甲 (D) 甲 > 丙 > 乙 (E) 乙 > 丙 > 甲。

【答案】：(C)

【解析】：

10. 下列有關「哈伯定律」的敘述，何者錯誤？【哈伯常數 $H_0 = 2.15 \times 10^{-7}$ (公里/秒·光年)】

(A) 來自遠方星系的光，其譜線若偏向紅色(長波長)一端，則稱為「紅移」現象 (B) 哈伯發現愈遠離地球的星系，其紅移現象愈顯著 (C) 哈伯定律指出星系之間是互相遠離，即宇宙正處於一種膨脹的狀態 (D) 已知某星系光譜呈現紅移現象，且測得其距離地球約 200 萬光年，則此星系接近地球的速度大約為 43 公里/秒 (E) 將放有葡萄乾的麵糰放入烤箱烘烤時，宇宙就像膨脹的麵糰，而星系就如同麵糰中的葡萄乾，彼此互相遠離。

【答案】：(D)

【解析】：

11. 有一星系離地球約 490 萬光年，已知哈伯常數為 $70 \text{ km/s} / 326 \text{ 萬光年}$ ，則根據哈伯定律，此星系大約以多快的速度遠離地球？

(A) 7 (B) 46 (C) 70 (D) 90 (E) 105 km/s 。

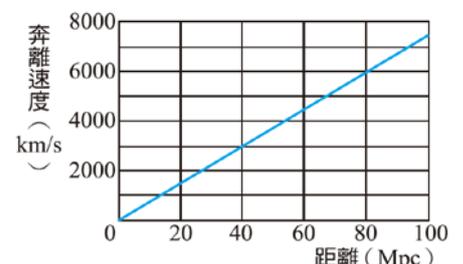
【答案】：(E)

【解析】：

12. 如右圖，星系奔離速度與距離的關係，試從圖中求出哈伯常數為多少 km/s/Mpc ？

(A) 55 (B) 65 (C) 75 (D) 85 (E) 95 km/s/Mpc 。

【答案】：(C)



【解析】：

- _____ 13. 下列各種天體結構所占空間尺度大小關係何者**錯誤**？
 (A)銀河系 > 太陽系 (B)本星系團 > 仙女座星系 (C)木星 > 月球
 (D)昴宿星團 > 銀河系 (E)太陽系 > 小行星群。

【答案】：(D)

【解析】：

- _____ 14. 下列是四個高中生針對宇宙演化概念的敘述，哪幾個學生正確？
 甲：宇宙中大多數的恆星，是在大霹靂時一起誕生
 乙：宇宙微波背景輻射比星光還古老 丙：宇宙誕生後，既不膨脹也不收縮
 丁：若哈伯定律中的哈伯常數越大，則表示宇宙膨脹越快
 (A)僅有甲、乙、丙 (B)僅有甲、丙 (C)僅有甲、丁 (D)僅有乙、丁 (E)僅有丁。

【答案】：(D)

【解析】：

- _____ 15. 報載：歐洲太空中心 2009 年發射普朗克人造衛星，拍到比以往更清晰、精確的「宇宙微波背景」畫面，此微波輻射在宇宙流浪 138 億年，是在大霹靂之後產生、遺留至今而成。關於宇宙的敘述何者正確？
 (A)目前宇宙的背景溫度約為 3°C (B)微波輻射存在只有 138 億年，而宇宙年齡約有 1000 億年 (C)星光譜線的藍移現象可作為宇宙膨脹的證據 (D)宇宙微波背景輻射的存在可作為大霹靂理論的重要佐證 (E)目前宇宙背景溫度持續上升中。

【答案】：(D)

【解析】：

- _____ 16. 蓉蓉測量某一星系的氫原子光譜之波長偏移量，並利用都卜勒效應推算出此星系遠離地球的速率為 800 km/s。若根據哈伯定律($v = H_0 \times d$, $H_0 = 70 \text{ km/s/Mpc}$)，則此星系大約與地球相距多遠？(註：1 百萬秒差距(Mpc)= 326 萬光年。)
 (A)932 (B)1863 (C)2794 (D)3726 (E)5588 萬光年。

【答案】：(D)

【解析】：

- _____ 17. 1967 年科學家無意中發現「宇宙微波背景輻射」，為大霹靂理論提供最重要的證據，1984 年有科學家認為大霹靂後，應該有經歷更快速的劇烈膨脹，這被稱為「暴脹理論」，但這始終都停留在理論，缺乏強有力的證據。2014 年 3 月 17 日美國研究團隊證實宇宙誕生時快速暴脹的印記—愛因斯坦 100 年前提出的重力波。科學家靠著測量宇宙微波背景輻射的偏極化，得到宇宙暴脹所造成重力波留在微波背景輻射裡的痕跡，支持宇宙暴脹理論。下列敘述何者正確？
 (A)宇宙微波背景輻射是單一波長的電磁波 (B)宇宙微波背景輻射可視為宇宙由高溫形成後逐漸冷卻的證據 (C)利用光學望遠鏡可觀測宇宙微波背景輻射 (D)宇宙暴脹理論可透過星系紅移得到驗證 (E)大霹靂後，宇宙中的每個星系以等速向外膨脹。

【答案】：(B)

【解析】：