

___ 1. 1960 年代的中期，
(A)伽利略 (B)維因 (C)潘奇亞斯與威爾森 (D)安妮·詹普·坎農 (E)哈伯 發現宇宙背景輻射，這個觀測結果對霹靂說提供了相當有力的證據，並且獲得 1978 年諾貝爾物理獎。

【答案】：(C)

【解析】：潘奇亞斯與威爾森偵測天空中的電磁波，發現在任何方向皆有微弱的無線電波存在，這些輻射能量以 1mm 的波段最強，相當於絕對溫度 3K 所發出的熱輻射，我們稱為宇宙背景輻射。

___ 2. 宇宙未來發展，以目前科學界公認且有觀測數據支持的是
(A)收縮的宇宙 (B)擴張的宇宙 (C)恆定的宇宙 (D)以上皆非。

【答案】：(B)

【解析】：目前科學家普遍支持宇宙膨脹論，宇宙在持續地擴張。

___ 3. 觀測極遠的星球光譜，發現其波長有增長的現象，其主要的原因為何？
(A)此星球正遠離地球 (B)此星球正接近地球 (C)光波經地表反射之故 (D)光波經大氣折射之故。

【答案】：(A)

【解析】：哈伯分析遠方星系的光譜，發現都有向紅光偏移的趨勢，稱為『紅移』現象，造成光譜的紅移是由於星系的遠離，產生都卜勒效應，使得頻率降低，波長增大。

___ 4. 恭平發現距離我們 9 千萬光年的 A 星系正以 198 萬公尺／秒的速率離我們遠去，也發現 B 星系正以 792 萬公尺／秒的速率離我們遠去，試求 B 星系距離我們約多少光年？

(A)3 億 6 千萬光年 (B)3 億光年 (C)2 億 6 千萬光年 (D)1 億 8 千萬光年 (E)8 千萬光年。

【答案】：(A)

【解析】： $\frac{198}{9000} = \frac{792}{x}$ $x = 36000$ 萬光年 = 3 億 6000 萬光年

___ 5. 根據宇宙大霹靂學說，宇宙所處狀態的演化應為何？
(A)持續收縮 (B)先收縮，後膨脹 (C)先膨脹，後收縮 (D)持續膨脹 (E)收縮、膨脹交替出現。

【答案】：(D)

【解析】：目前科學家普遍支持宇宙膨脹論，宇宙在持續地擴張。

___ 6. 某黑洞的質量和太陽相當，則下列何者是此黑洞的特徵？
(A)此黑洞內部有一個很大很黑的洞 (B)此黑洞的體積大約和木星相仿 (C)此黑洞的亮度比超新星亮度稍暗 (D)此黑洞的密度比原子核密度還大。

【答案】：(D)

【解析】：黑洞是由於高能量高密度的星球，在星球生命的末期，因高熱導致原子核塌陷，形成比原子核密度還大的物質，此時星球因急遽內縮，因此質量極大，半徑極小的星體，任何物質只要接近，都會受大極大的萬有引力，即使光亦無發逃脫此星球的引力作用，稱為黑洞。

___ 7. 剛誕生的宇宙是處於怎樣的狀態？
(A)高溫低密度 (B)高溫高密度 (C)低溫低密度 (D)低溫高密度 (E)溫度高低週期變化。

【答案】：(B)

【解析】：宇宙最初形成時，處於高溫高密度高能量的狀態，而後急遽向外膨脹，形成至今仍在擴張的宇宙。

___ 8. 下列敘述何者錯誤？
(A)絕對星等愈小，表示星體的表面溫度愈高 (B)太陽位在銀河系中心附近，繞銀河運轉 (C)哈伯定律顯示宇宙正在膨脹當中 (D)星系的大小約數千光年 (E)星等數值愈小，亮度愈大。

【答案】：(B)

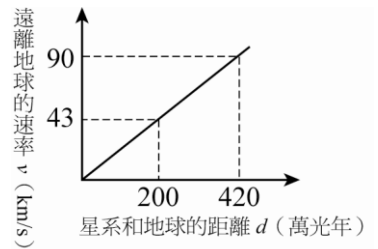
【解析】：(A)絕對星等愈小，代表星球的溫度愈高溫。(B)太陽位於本銀河系的中間偏外側，銀河系的半徑約5億光年，太陽位於距離中央約3億光年處。(C)哈伯定律顯示星系正在遠離，因此表示宇宙在持續膨脹。(D)星系的大小約數千至數萬光年。(E)星等愈小，表示溫度愈高，星體愈亮。

9. 翺太測量星系遠離地球的速率 v 與星系和地球距離 d ，兩者關係如圖所示，試求出哈伯常數為何？

(A)70 公里/秒/萬光年 (B)47 公里/秒/萬光年 (C)4.65 公里/秒/萬光年 (D)2.1 公里/秒/萬光年 (E)0.215 公里/秒/萬光年。

【答案】：(E)

【解析】： $v = H_0 d$ $H_0 = \frac{v}{d} = \frac{90 \text{ km/s}}{420 \text{ 萬光年}} = 0.214 \text{ km/s/萬光年}$



10. 以下有關宇宙的敘述，何者正確？

(A)毗鄰星位在仙女座大星系 (B)大型球狀星團是由數十萬到數百萬顆行星群聚所構成 (C)距地球越遠，星系的數目愈多，星系看起來也愈明亮 (D)銀河系中除了眾多恆星之外，還存在許多星雲。

【答案】：(D)

【解析】：毗鄰星是距離太陽最近的恆星，在本銀河系內。(B)球狀星團是由數十萬顆恆星聚集而成。(C)

11. 宇宙歷史不可無限回溯，科學家是如何測量與估計宇宙的年齡？

(A)宇宙空間大小 (B)星體的數量 (C)暗物質的多寡 (D)宇宙總質量大小 (E)利用 ^{14}C 的半衰期。

【答案】：(A)

【解析】：

12. 關於遠方星系光譜「紅移」現象，下列敘述何者錯誤？

(A)為宇宙膨脹理論的主要證據 (B)原星系光譜中的紅外線訊號有偏向紅光的傾向 (C)星系距離地球愈遠，其「紅移」變化程度愈顯著 (D)這種現象源於電磁波的都卜勒效應。

【答案】：(B)

【解析】：

13. 有關哈伯定律敘述，何者正確？

(A)恆星的光譜紅位移量正比於恆星與地球的距離 (B)恆星離地球愈遠，遠離地球速度愈慢 (C)星系離地球愈遠，遠離地球速度愈快 (D)宇宙膨脹速度正比於星系的大小。

【答案】：(C)

【解析】：

14. 下列關於「火星逆行」現象的敘述，何者正確？

(A)火星的逆行現象是因為受到月球的引力影響，導致移動軌跡改變 (B)火星的逆行現象是因為受到其他行星的引力影響，導致移動軌跡改變 (C)火星的逆行現象是因為火星與地球的公轉速率不同而觀察到的現象 (D)火星的逆行現象是因為太陽在不同季節對火星的引力大小不同。

【答案】：(C)

【解析】：

___ 15. 天文物理家不斷地建造更精密且功能更大的望遠鏡來觀測宇宙，下列敘述是根據觀測所得的結論？
(A) 明天的宇宙比今天的宇宙小 (B) 宇宙存在時間並非無限久 (C) 我們看到的恆星永遠在同一個位置不動 (D) 銀河系和其他的星系正互相接近中。

【答案】：(B)

【解析】：

___ 16. A. 宇宙 B. 星系 C. 恆星 D. 星系團 E. 星團，若依組成單位由大而小順序排列應為？
(A) ADBEC (B) ADBCE (C) ABDEC (D) ABDCE。

【答案】：(A)

【解析】：

___ 17. 霖霖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 1000 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) 14.3 萬光年 (B) 228.2 萬光年 (C) 466 萬光年 (D) 4660 萬光年。

【答案】：(D)

【解析】： $v = H_0 d$ $1000 \text{ km/s} = \frac{70 \text{ km/s}}{\text{MPC}} \times d$ $1000 \text{ km/s} = \frac{70 \text{ km/s}}{326 \text{ 萬光年}} \times d$

$$d = \frac{1000 \text{ km/s} \times 326 \text{ 萬光年}}{70 \text{ km/s}} \quad d = 4657 \text{ 萬光年} \approx 4660 \text{ 萬光年}$$

___ 18. 在野外以肉眼直接觀測星象時，你如何分辨出土星與天狼星？
(A) 土星看起來的形狀是圓盤狀，天狼星是點狀 (B) 土星不會閃爍，天狼星則會忽明忽暗
(C) 天狼星與鄰近星星間相對位置不會變化，而土星與鄰近星星間相對位置會變化 (D) 以上皆可。

【答案】：(C)

【解析】：

___ 19. 下列關於天體的敘述，何者錯誤？
(A) 本銀河系是一個包含千億顆恆星所組成的星系團 (B) 太陽系內的行星距太陽由近而遠依次為水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星及海王星 (C) 一些相互較接近的星系共同組成星系團 (D) 星雲是宇宙塵埃和氣體的集合體。

【答案】：(A)

【解析】：

___ 20. 下列關於天文觀測的發展，何者敘述正確？
(A) 托勒密提出的宇宙模型，是以地球為宇宙中心 (B) 從牛頓開始，人類開始透過望遠鏡觀測星體 (C) 亞里斯多德是最早提出地球是球體的哲學家 (D) 克卜勒發現恆星的運行軌道為橢圓形。

【答案】：(A)

【解析】：托勒密主張的叢說，認為地球是宇宙的中心。

___ 21. 下列關於宇宙背景輻射的敘述，何者錯誤？
(A) 宇宙演化至今殘留約 2.7 K 的背景溫度 (B) 背景輻射的存在是霹靂說的有力證據 (C) 此輻射屬於微波波段 (D) 此輻射是觀測時來自生物體的熱輻射 (E) 此輻射對早期宇宙演化及星系形成，提供了重要的線索。

【答案】：(D)

【解析】：宇宙背景輻射不是生物體所釋放的輻射熱，而是宇宙生成至今所殘存的輻射熱。
宇宙背景輻射又稱 3K 背景輻射，屬於微波的波段，可作為支持霹靂說的有利證據。

- ___ 22. 量測某恆星光波波長移位現象(都卜勒效應)可以估算恆星遠離速率，已知某一恆星以 $2.147 \times 10^8 \text{ m/s}$ 速率遠離地球，利用哈伯定律 $v = H_0 d$ (哈伯常數 $H_0 = 21.47 \text{ mm/s} \cdot \text{ly}$)估計此恆星與地球距離為多少光年？
(A) 10^7 (B) 10^8 (C) 10^9 (D) 10^{10} (E) 10^{12} 。

【答案】：(D)

【解析】： $v = H_0 d$ $2.147 \times 10^8 \text{ m/s} = \frac{21.47 \text{ mm/s}}{\text{ly}} \times d = \frac{21.47 \times 10^{-3} \text{ m/s}}{\text{ly}} \times d = \frac{2.147 \times 10^{-2} \text{ m/s}}{\text{ly}} \times d$

$d = 10^{10}$ 光年

- ___ 23. 繼哈伯望遠鏡之後，有許多望遠鏡安置在離地面幾百公里的高空，試問這樣的安排有何優點？
(A)避免天體所輻射的電磁波受到大氣的吸收和干擾 (B)可以節約能源 (C)可以節省維修和保養的經費 (D)可以避免超聲波的干擾。

【答案】：(A)

【解析】：太空望遠鏡的優點是，可以避免大氣層及輻射電磁波的干擾，因此能更清晰地接收影像。

- ___ 24. 利用哈伯定律來推求遙遠星系與我們的距離時，一般先從測量星系的哪一個物理量著手？
(A)質量 (B)半徑大小 (C)光譜線偏移量 (D)發光度。

【答案】：(C)

【解析】：哈伯定律說明，遠方星系的退行速率，和距太陽的距離成正比；從觀測星球的原子光譜有紅移現象。

- ___ 25. 下列哪一項是宇宙膨脹學說的依據？
(A)觀測分析遠方星系發出的光譜時，發現光譜都有紅移現象 (B)從地球上觀測到銀河系的恆星並非剛好以北極星為中心在環繞 (C)觀測分析遠方星系發出的光譜時，發現波長都有變短的現象 (D)觀測到太陽的溫度有逐年下降的趨勢。

【答案】：(A)

【解析】：哈伯定律的內容為遠方星系的光譜有紅移現象，說明遠方的星球在遠離中，可支持宇宙膨脹論。