

等 別：三等考試

類 科：天文

科 目：天文觀測

考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、2019年4月10日，「事件視界望遠鏡計畫」(Event Horizon Telescope)召開記者會，發布了一次重要科學發現：
- (一)請問這次科學家的目的是要觀測何種天體？在那個星系中心？(4分)
 - (二)要觀測遙遠且微小的天體，科學家發明了「干涉法」(Interferometry)，請問「干涉法」的原理和實際操作為何？(8分)
 - (三)今年發布的這次觀測，使用多大「直徑」的干涉儀，來達成極高解析率？(4分)
 - (四)請說明星系中心的這種天體，周邊有何種結構，才能讓天文學家看到這種天體的「輪廓」？(4分)
- 二、(一)請問哈伯望遠鏡的運行軌道離地表大約有多高？國際紫外線天文探索衛星(IUE)位在「地球同步軌道」上，請問這個軌道離地球有多遠？請從觀測視野和維修需求上，說明這兩種軌道的優缺點。(8分)
- (二)何謂「拉格朗日點」(Lagrangian point)？在天體動力學上有何重要意義？兩個天體之間有幾個「拉格朗日點」？(8分)
 - (三)太陽觀測衛星SOHO(Solar and Heliospheric Observatory)和紅外線觀測衛星Herschel(Herschel Space Observatory)，分別被置於那兩個「拉格朗日點」上？這兩個位置對太陽觀測及紅外線觀測有何優點？(4分)
- 三、2015年9月14日，美國的LIGO監測站有史以來第一次測量到通過地球的「重力波」，那是在13億光年以外的兩個黑洞合併，所放出來的能量：
- (一)請說明LIGO監測站測量重力波的原理和實際作法。(8分)
 - (二)請說明重力波的本質為何，以及它在時空中傳遞的方式。(4分)
 - (三)2017年8月17日，LIGO又偵測到一次重力波，但這次不是兩個黑洞的合併，而是何種天體的合併？(4分)這次觀測和黑洞合併的觀測有何不同？在科學上有何重要性？(4分)

四、太陽系中有三處是「小天體」環繞太陽的聚集區域：

- (一)請寫出這三處天體聚集區各自的名稱(3分)，以及它們所處的位置。(3分)
- (二)這三個區域的天體，若經由擾動進入內太陽系，從地球旁邊經過並接近太陽，甚至掉落地球上，就分別會是地球上所觀測到的那三種現象？(3分)
- (三)2017年10月，夏威夷的「泛星」(Pan-STARRS)望遠鏡觀察到了一個「外星天體」，命名為「奧陌陌」('Oumuamua)，請問是因為這個天體的「軌道」遵循何種「曲線」，才知道它來自外星？(3分)又經過何種觀測，才知道這個天體是不尋常的長條形？(4分)經過哈伯望遠鏡的觀測，發現它比單純受到太陽引力所運行的位置，還要超前10萬公里，請問這個觀測有何重要意涵？(4分)

五、在宇宙學的研究上，過去40年有三次巨大的進展：

- (一)1978年，潘齊亞斯(Arno Penzias)和威爾遜(Robert Wilson)獲得諾貝爾獎，因為他們在改良無線電通訊時，發現天上各個方向都有一種相同的「雜訊」，請問這個「雜訊」的本質是什麼？(2分)對解釋宇宙起源有何重要意義？(4分)
- (二)2006年，麥瑟(John Mather)和史穆特(George Smoot)獲得諾貝爾獎，因為他們發現宇宙既是「完美的」，同時又有「微小缺陷」，請問他們研究的對象為何？(2分)兩人各自得到什麼結論？(4分)
- (三)2011年珀爾穆特(Saul Perlmutter)、施密特(Brian Schmidt)，和里斯(Adam Riess)獲得諾貝爾獎，因為他們證明了宇宙在「加速膨脹」，請問他們是觀測何種天體，才獲得這個結論？(2分)這種天體能精確地告訴天文學家何種資訊？(2分)原理為何？(4分)