

所別：天文研究所碩士班 不分組(一般生)

共 1 頁 第 1 頁

科目：天文學

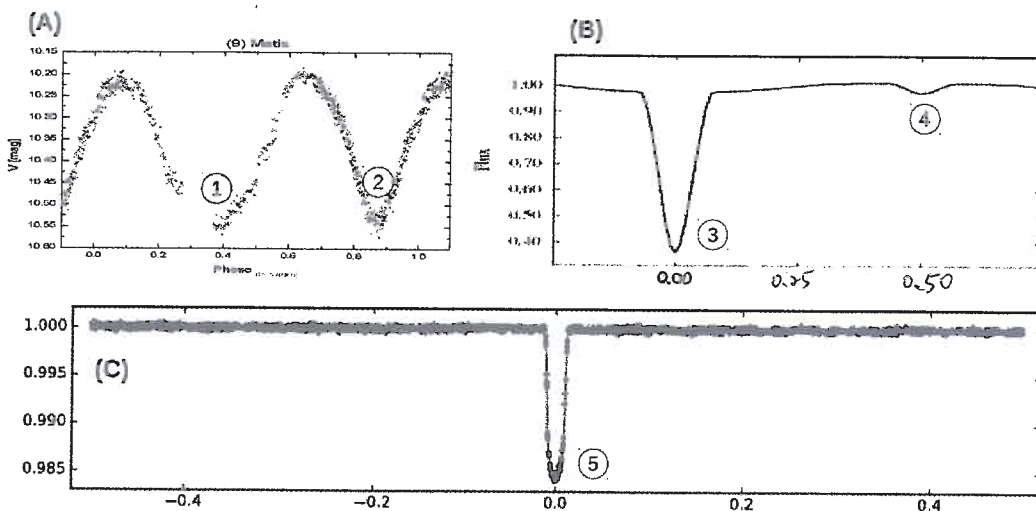
本科考試禁用計算器

1. [共 30 分] 以下的圖是三種天體的光變曲線。

(A) 圖是一顆小行星的光變曲線。試說明為何會有兩個最低點(1, 2 的位置) [4 分]。由此可推測這小行星的形狀因該長得怎麼樣? [3 分] 如果有顆小行星是個光滑的球型, 它的光變曲線圖會是如何? [3 分]

(B) 圖是個食變星的光變曲線。試說明為何會有兩個最低點(3, 4 的位置) [4 分]。試說明為何這兩個最低點所在的光變曲線長得不一樣(或振幅不一樣) [3 分]。如何求得在這雙星系統內其中一顆或兩顆星的質量? [3 分]

(C) 圖是一顆系外行星在凌星時的光變曲線。試說明為何會只有一個最低點(5 的位置) 而不是兩個? [3 分] 如何知道這是行星而不是恆星, 或其他天體, 造成所觀測到的光變曲線的變化? [3 分] 恆星和行星有什麼不同? [4 分]



2. [共 30 分] 我們現在知道宇宙中大約有 95% 是由暗物質和暗能量所組成。

(A) 剩下的 5% 是什麼? [2 分]

(B) 在漩渦星系外圍的星星它們繞著星系中心旋轉的速度大約是個常數, 也就是和它們離星系中心多遠沒關係。試說明這觀測到的現象如何佐證暗物質的存在? [10 分]

(C) 在星系團內的暗物質能造成重力透鏡現象。試說明什麼是重力透鏡現象(可以畫圖輔佐)。 [5 分]

(D) 暗能量的發現歸功於對 Ia 型超新星的觀測。什麼是超新星? [5 分] Ia 型超新星標準燭光的特性如何幫助暗能量的發現? [5 分]

(E) 愛因斯坦所提出的『宇宙常數』是現在對暗能量的主要解釋。試說明什麼是宇宙常數以及如何把宇宙常數跟暗能量作連結。 [3 分]

3. [共 20 分] 由 LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory) 所偵測到的重力波是近年來科學界的一大事件。

(A) 試說明 LIGO 偵測重力波的原理是什麼。 [10 分]

(B) 第一次重力波事件 GW150914 是由兩個黑洞合併而成, 而最近的重力波事件 GW170817 則是由兩個中子星合併而成。試說明什麼是黑洞 [4 分], 什麼是中子星 [4 分]。LIGO 是如何知道合併的天體是黑洞還是中子星 [2 分]。

4. [共 20 分] 望遠鏡的角分辨率

(A) 在同一的可見光的波長下, 試比較鹿林一米望遠鏡和凱克十米望遠鏡的角分辨率。 [5 分]

(B) 如果一台電波望遠鏡在觀測 21cm 的氫譜線時要達到和一台一米的紅外望遠鏡在觀測波長為 2.1 $\mu$ m 時的角分辨率, 那麼這台電波望遠鏡的口徑需要有多大? [5 分]

(C) 一般上, 因大氣的影響, 在地面上的可見光望遠鏡沒辦法達到理論上的角分辨率, 那有什麼辦法可以提高可見光望遠鏡的角分辨率? [5 分]

(D) 電波望遠鏡如何提高它的角分辨率? [5 分]

參考用