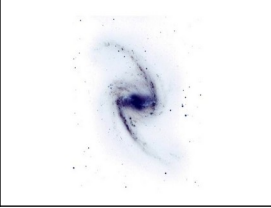


<p align="center"><b>Обласна олімпіада з астрономії м. Львів, 11 лютого 2023 р.</b></p>		<p align="center"><b>Теоретичний тур</b></p>
---	---	--

**1. Цефеїда та пил.** У деякій галактиці знайдено цефеїду, яка має період зміни блиску  $P = 5$  діб та видиму зоряну величину в максимумі блиску  $m_{\text{obs}} = 24.14^{\text{m}}$ . Відомо, що ця цефеїда знаходиться глибоко в газопиловому комплексі даної галактики. Червоне зміщення у спектрі цієї галактики становить  $z=0.000974$ . У скільки разів відстань за цефеїдою відрізняється від істинної, визначеної за червоним зміщенням. Визначити міжзоряне та міжгалактичне поглинання, як різницю між видимими зоряними величинами  $\Delta m$  з і без поглинаючого середовища. Сталу Габбла прийняти рівною  $H_0 = 70$  км/(с·Мпк). Залежність “період—абсолютна зоряна величина” для цефеїд (без врахування міжзоряного та міжгалактичного поглинання) прийняти у наступному вигляді:  $M = -5.93^{\text{m}} - 3.26^{\text{m}} \cdot (\lg(P[\text{діб}]) - 1)$ .

**2. Екзопланета.** Екзопланета обертається навколо коричневого карлика, паралакс якого  $0.01546''$ . Промінь зору земного спостерігача лежить у площині орбіти, а її велика піввісь перпендикулярна до нього. Відомо, що маса екзопланети — 8 мас Юпітера, а маса коричневого карлика  $M_{\text{КК}} = 4.75 \cdot 10^{28}$  кг. Знайти, з яким періодом вона обертається навколо коричневого карлика, якщо відомі наступні дані:

максимальна кутова відстань екзопланети від центральної зорі  $\alpha_{\text{max}} = 0.00866''$ ,  
мінімальна кутова відстань екзопланети від центральної зорі  $\alpha_{\text{min}} = 0.00826''$ ,  
маса Юпітера  $M_{\text{Ю}} = 1.9 \cdot 10^{27}$  кг, маса його супутника Європа  $m_{\text{Є}} = 4.8 \cdot 10^{22}$  кг,  
велика піввісь Європи  $a_{\text{Є}} = 670\,900$  км, період обертання довкола Юпітера  $T_{\text{Є}} = 3.55$  діб.

**3. Кулясте скупчення.** Кулясте скупчення зір містить  $10^6$  зір з однаковою видимою зоряною величиною  $m = 22^{\text{m}}$  кожна.

- Знайдіть видиму зоряну величину всього скупчення  $m_{\text{ск}}$ ;
- знайдіть відстань до скупчення, якщо його абсолютна зоряна величина  $M = -10^{\text{m}}$ .
- Знайдіть світність однієї зорі скупчення в одиницях сонячної (абсолютна зоряна величина Сонця рівна  $+5^{\text{m}}$ ).
- знайдіть кутові і лінійні розміри кулястого скупчення зір, якщо його логарифмічна поверхнева яскравість є однорідною і дорівнює  $\sigma = 17$  зоряних величин на квадратну секунду дуги.

*Логарифмічна поверхнева яскравість  $\sigma$  протяжного світила пов'язана з його видимою зоряною величиною  $m$  співвідношенням:  $\sigma = m + 2.5 \lg(S/\text{сек}^2)$ , де  $S$  — площа світила у квадратних кутових секундах*