

Завдання I етапу
Всеукраїнської учнівської олімпіади з астрономії 2026-2027 н.р.
11 клас

1	Верхня кульмінація зорі Міцар спостерігається на зенітній відстані $z_{\text{вк}}=5^{\circ}05'$ на північ від зеніту, а нижня кульмінація на зенітній відстані $z_{\text{нк}}=75^{\circ}15'$. Знайти широту місця спостереження та схилення зорі. Атмосферною рефракцією нехтуємо.	5 балів
2	Атмосферний тиск на Марсі дорівнює $1/200$ від атмосферного тиску на Землі. Діаметр Марса приблизно у 2 рази менший від земного. Середня густина Землі дорівнює 5.5 г/см^3 , а середня густина Марса - 4 г/см^3 . Визначити, у скільки разів маса атмосфери Марса менша за масу атмосфери Землі.	10 балів
3	Оцінити середню густину чорної діри в центрі Галактики, навколо якої рухається зоря з періодом $T=16$ років і великою піввіссю орбіти $a \approx 1000$ а.о. Вважаючи, що маса зорі набагато менша за масу чорної діри, а її радіус дорівнює радіусу Шварцшильда.	10 балів
4	1. Небесний меридіан перетинається з математичним горизонтом в цих двох точках: А) точки рівнодення; Б) точки півночі і півдня; В) точки сходу та заходу; Г) точки сонцестоянь. 2. Інтервал часу між двома послідовними однойменними кульмінаціями середнього Сонця: А) середній рік; Б) середня сонячна доба; В) середній місяць; Г) середній тиждень. 3. Проміжок часу, за який Сонце здійснює один видимий оберт по екліптиці відносно далеких зір: А) тропічний рік; Б) синодичний рік; В) зоряний рік; Г) високосний рік. 4. Діаметр небесної сфери, перпендикулярний площині екліптики: А) вісь світу; Б) прямовисна лінія; В) вісь екліптики; Г) полуденна лінія. 5. Часова шкала, пов'язана із середнім сонячним часом на Гринвіцькому меридіані: А) Всесвітній час; Б) зоряний час; В) декретний час; Г) Галактичний час. 6. Найменша за масою планета Сонячної системи: А) Плутон; Б) Меркурій; В) Ганімед; Г) Ерида. 7. До цієї області на діаграмі Герцшпрунга-Рассела належить приблизно 90% усіх зір Галактики: А) Хмара Оорта; Б) Асимптотична гілка; В) Область підвищеної світності; Г) Головна послідовність. 8. Найбільший супутник Сатурна: А) Ганімед; Б) Оберон; В) Титан; Г) Рея. 9. Планета, що має сидеричний період обертання навколо своєї осі приблизно 24 год. 37 хв.: А) Марс; Б) Земля; В) Венера; Г) Меркурій. 10. Система спектральної класифікації зір, яка враховує спектральний клас та клас світності: А) Гарвардська; Б) Оксфордська; В) Грінвічська; Г) Єркска.	10 балів
5	Нейтронна зоря в рентгенівській подвійній системі випромінює як абсолютно чорне тіло. Її радіус $R=12$ км, ефективна температура $T_{\text{eff}}=1.8 \times 10^7$ К. 1) Обчисліть болометричну світність зорі за законом Стефана—Больцмана. 2) Визначте довжину хвилі максимуму спектра випромінювання ($\lambda_{\text{м}}$) та відповідну енергію фотона. Сталі: $\sigma = 5.6704 \times 10^{-8} \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К}^4)$; $b = 2.898 \times 10^{-3} \text{ м} \cdot \text{К}$; $h = 6.6261 \times 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$; $c = 2.9979 \times 10^8 \text{ м/с}$.	15 балів