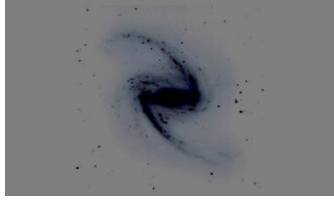


<p>IX Всеукраїнська учнівська олімпіада з астрономії, м. Житомир, 24-28 березня 2019 р.</p>		<p>Теоретичний тур 10 клас</p>
--	---	---

- 1. Спостерігаємо Сатурн.** Під час спостережень із Землі максимальний блиск Сатурна досягає значення видимої зоряної величини $-0^m.47$ при найбільшому за площею розкритті кілець. У моменти, коли розкриття кілець удвічі менше, а відстань до Сатурна більша на 1 а. о., його блиск зменшується до $+0^m.16$ видимої зоряної величини. Враховуючи, що орбіти Землі, Юпітера та Сатурна колові і лежать в одній площині, знайдіть, у яких межах змінюється блиск Сатурна під час спостережень з орбіти Юпітера. Ефект впливу фазового кута на величину альbedo та екранувальний вплив Сонця не враховуйте. Вважайте, що альbedo верхніх шарів атмосфери Сатурна та кілець однакові. Радіус орбіти Юпітера 5.20 а.о., а Сатурна – 9.56 а.о.
- 2. Поверхнева густина галактики.** Для деякої спіральної галактики, диск якої має видимі кутові розміри $7', 6 \times 2', 7$, було виміряне червоне зміщення для різних ділянок галактики. Виявилось, що найбільше та найменше зміщення дорівнювали $3,8 \cdot 10^{-3}$ і $2,9 \cdot 10^{-3}$ відповідно. Обчисліть середню поверхневу густину (маса на одиницю площі) диску галактики. Вважати форму галактики ідеальним тонким диском, одна з осей якого перпендикулярна до променя зору.
Вказівка: для спіральних галактик існує наближений зв'язок: $M \sim V_{max}^4$, де M – маса, а V_{max} – максимальна швидкість обертання галактики.
Вважати, що для Чумацького Шляху (Milky Way) $V_{MW} \approx 240 \frac{\text{км}}{\text{с}}$, $M_{MW} \approx 4,8 \cdot 10^{11} M_{\odot}$, $H \approx 70 \frac{\text{км}}{\text{с} \cdot \text{Мпк}}$, $M_{\odot} \approx 2,0 \cdot 10^{30} \text{ кг}$
- 3. Схід зорі.** Зоря з екваторіальними координатами $\alpha=5^h33^m$ та $\delta=0^\circ$ на певній широті сходить о 20:00 за місцевим часом. Не користуючись картою, знайдіть приблизну дату, коли це відбувається.
- 4. Юпітер на небі Житомира.** 25 березня екваторіальні координати планети Юпітер несуттєво змінюються в околі значень: $\delta = -22^\circ39'$, $\alpha = 17^h32^m$. Знайдіть максимальну висоту над горизонтом, на якій може спостерігатися Юпітер у цей день на небі Житомира (північна широта $\varphi = 50^\circ15'$). У якій частині небосхилу планета при цьому перебуватиме? Обчисліть також місцевий сонячний час, у який цього дня Юпітер буде на максимальній висоті. Рефракцію не враховувати.
- 5. Спостереження подвійної зорі.** У шкільний телескоп з діаметром об'єктива 8 см вдалося побачити окремо компоненти подвійної зоряної системи. Відомо, що обидві зорі належать до V-го класу світності. Абсолютні зоряні величини дорівнюють $M_{abs1} = 1^m$ та $M_{abs2} = 2^m$, період системи 1500 років. Яка відстань до цієї системи та яку зоряну величину мала би ця подвійна зоря під час спостережень неозброєним оком?

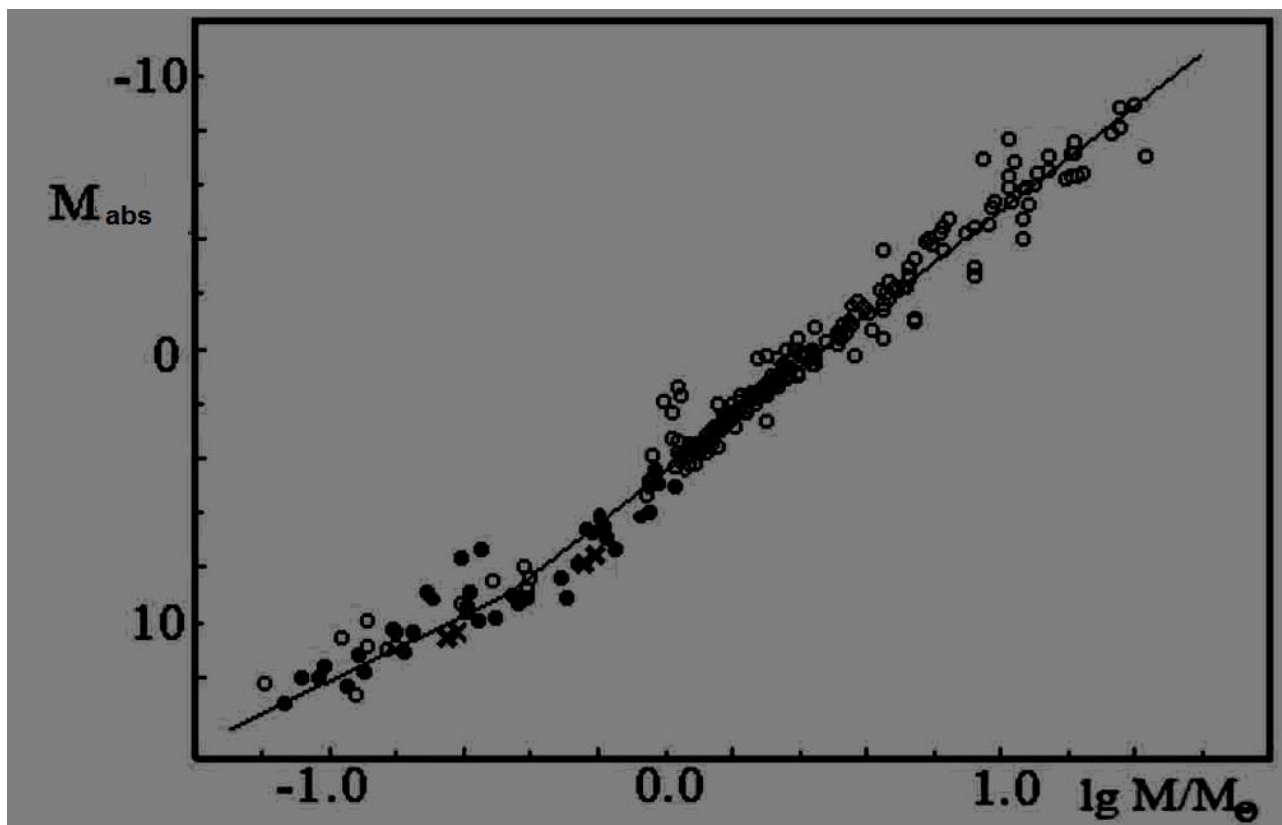


Рис.1 Залежність Маса – Абсолютна зоряна величина для зір головної послідовності.