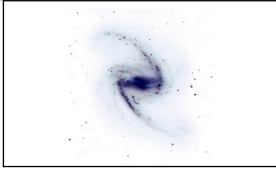
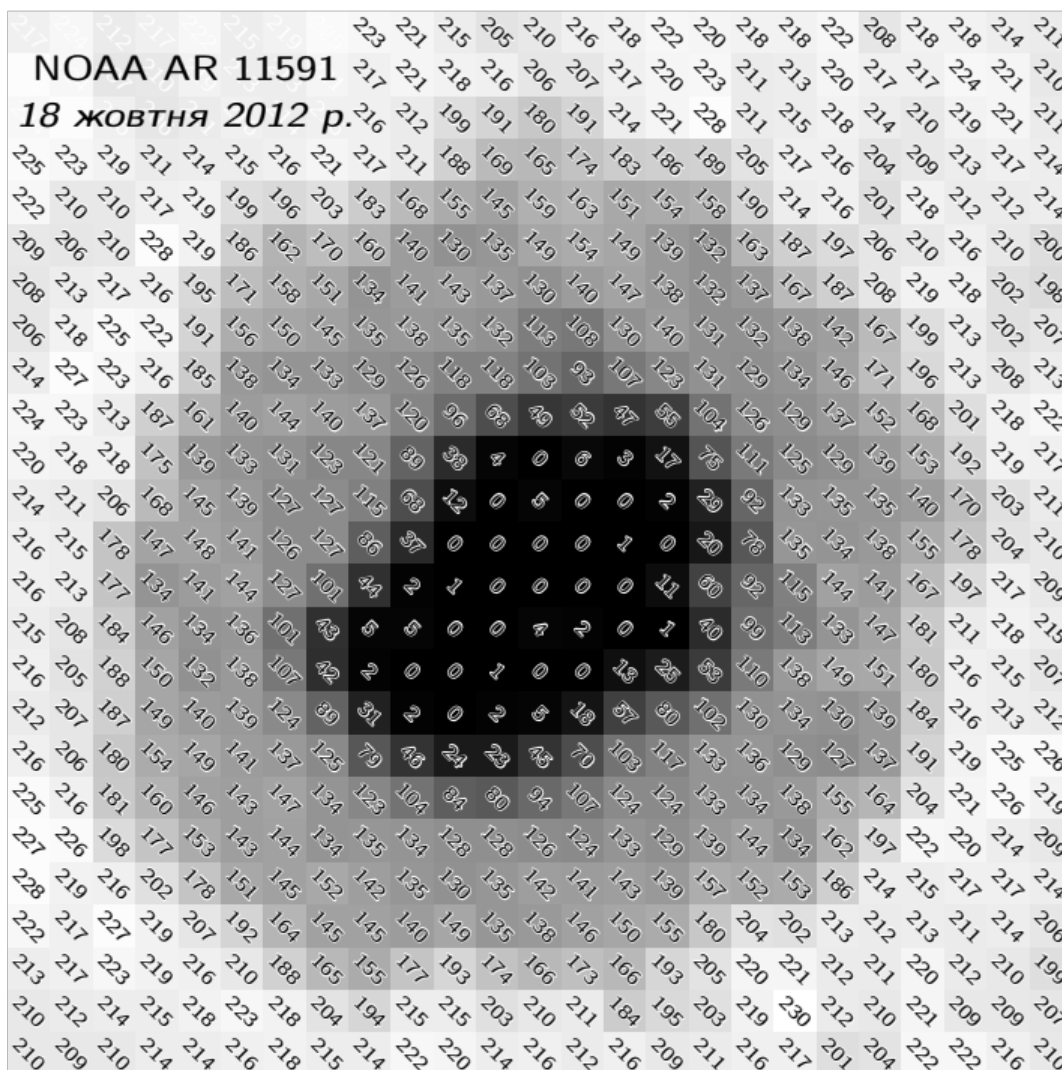


<p><b>Обласна олімпіада</b> <b>з астрономії</b> <b>м. Львів, 8 лютого 2025 р.</b></p>		<p><b>Практичний тур</b> <b>10 клас</b></p>
---	---	---

**5. Сонячна пляма.** На рисунку представлено фрагмент фотографії Сонця, отриманий космічним апаратом Обсерваторії сонячної динаміки (SDO). На цьому зображенні показана ділянка в околі сонячної плями, яка перебувала поблизу центра диска Сонця в день проведення спостережень.



Для

кожного пікселя вказана яскравість у відносних одиницях. Вважаємо, що до плями належать ті пікселі, яскравість яких становить 152 одиниці й менше. До тіні плями належать пікселі, яскравість яких становить 70 одиниць і менше. Радіус Сонця — 695700 км. Радіус сонячного диска на повному зображенні Сонця становить 475 пікселів.

За цим зображенням:

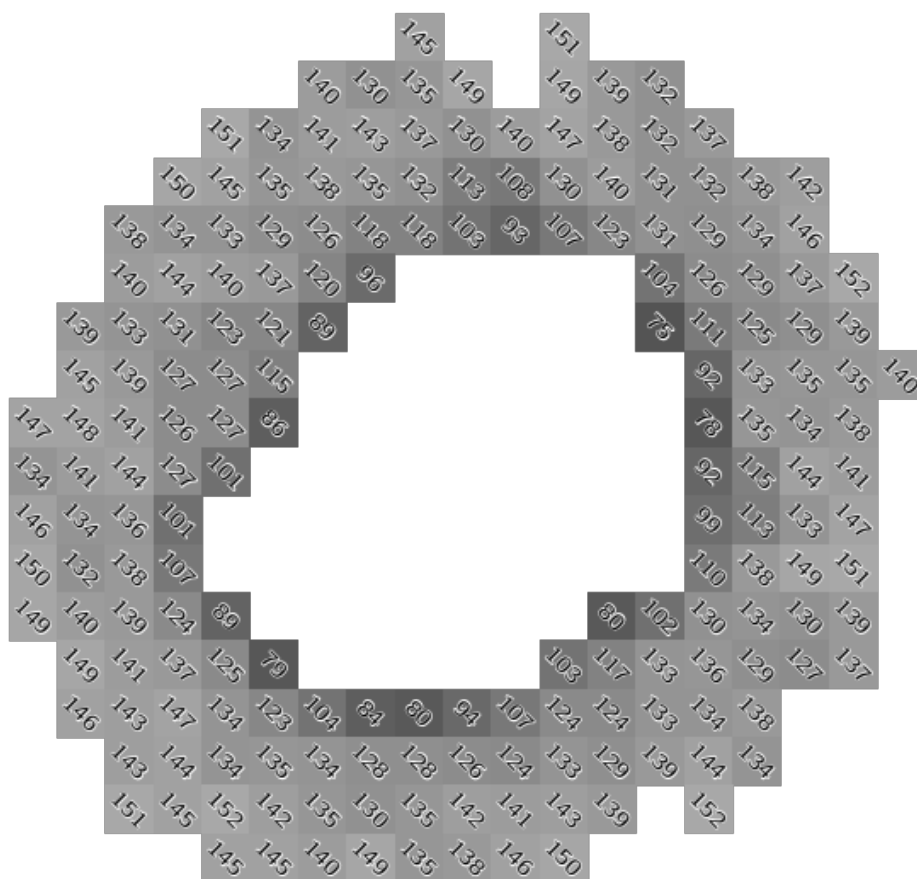
- 1) наведіть олівцем контур всієї плями, а також виділіть межу між тінню і півтінню;
- 2) визначте, яку частку (у відсотках) від загальної площі плями займає її тінь;
- 3) розрахуйте площу плями у квадратних кілометрах;
- 4) виразіть площу плями у мільйонних частках площі видимої півсфери Сонця.

## Розв'язання

1) (3 б.)

□

NOAA AR 11591  
18 жовтня 2012 р.



□

2) Тінь плями містить 68 пікселів. Півтінь містить 188 пікселів. Таким чином, сонячна пляма на зображенні займає 256 пікселів. Отримуємо, що частка площі тіні становить приблизно 27%. (2 б.)

3) Знаходимо розмір одного пікселя у кілометрах:  $695700/475 \approx 1465$  км.

Тоді площа пікселя дорівнює:  $s = 1465^2 = 2\,146\,225$  (км<sup>2</sup>),

а площа всієї плями  $S = 256s = 549\,433\,600$  (км<sup>2</sup>). (5 б.)

4) Знайдемо площу видимої півсфери Сонця:  $2\pi R^2 = 3\,041\,052\,201\,065$  (км<sup>2</sup>).

Тоді площа плями, виражена у мільйонних частках півсфери, становить  $S/(2\pi R^2) \cdot 10^6 \approx 181$  (м.ч.п.) (5 б.)