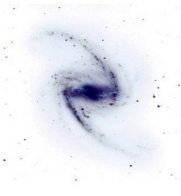


<p>XI Всеукраїнська учнівська олімпіада з астрономії м. Львів, 31 березня – 5 квітня 2024 р.</p>		<p>Практичний тур 11 клас</p>
---	---	--

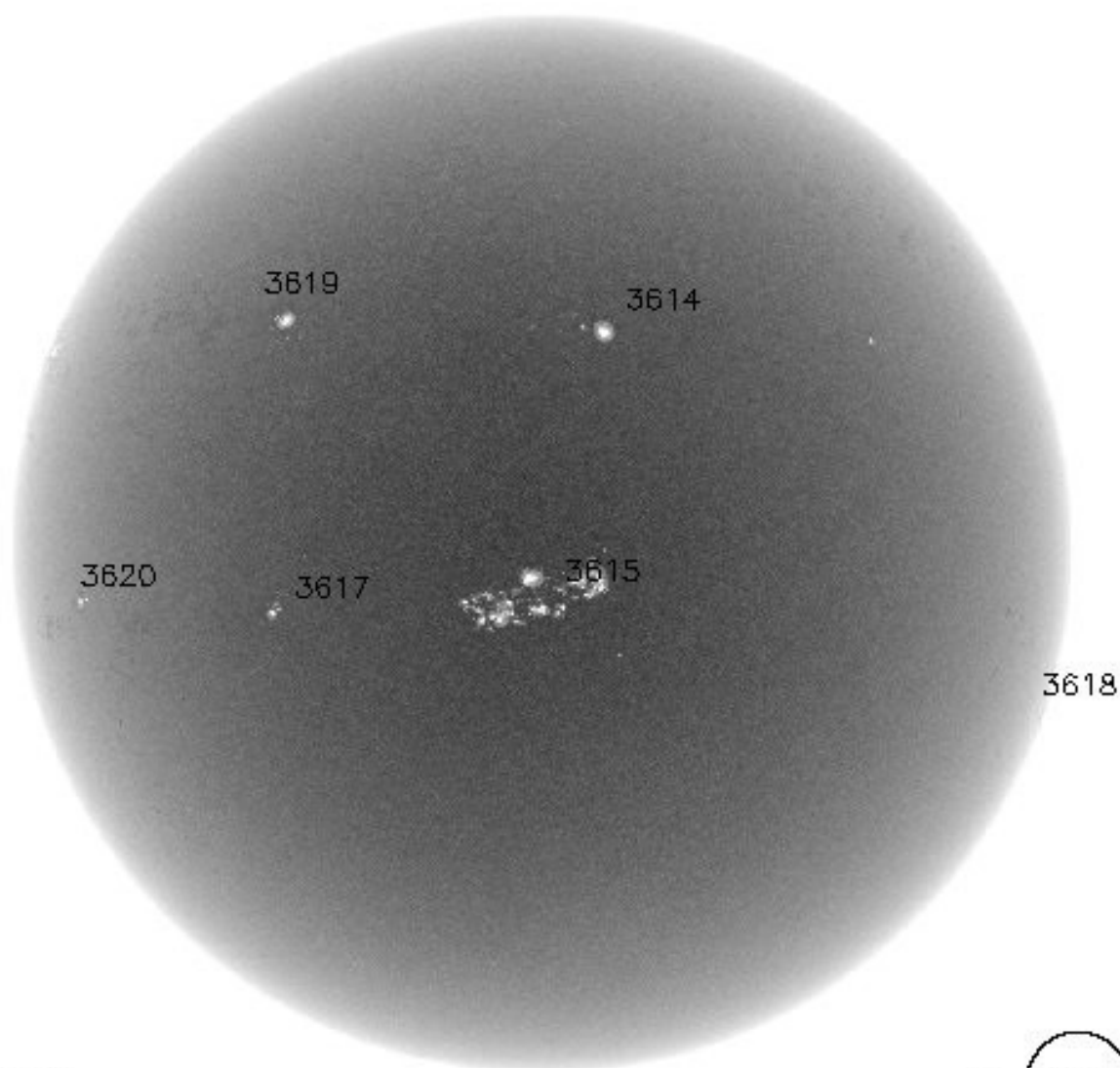
1. Негативні білі плямки...

Дано негатив зображення диску Сонця з плямами (на негативі диск Сонця є темним, а плями навпаки - білими). Зображення отримані за допомогою космічного апарату SDO, що рухається навколо Землі геосинхронною орбітою.

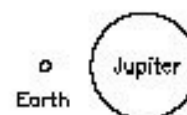
а) розрахуйте середнє значення числа Вольфа для 6 зображень ($W = f+10g$, де W – число Вольфа, f – кількість плям на видимому диску Сонця, g – кількість груп плям на видимому диску Сонця).

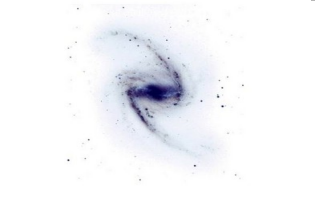
б) розрахуйте лінійний та кутовий розміри найбільшої групи плям. Чи можливо розрізнити її неозброєним, але захищеним, оком? **(10 балів)**

SDO HMI 23-Mar-2024










10 Earth



XI Всеукраїнська учнівська олімпіада з астрономії м. Львів, 31 березня – 5 квітня 2024 р.		Практичний тур 11 клас
--	---	---

2. Спектральна плутанина.

Астроном, який виявився невпевненим користувачем програм з редагування тексту, перед початком проведення спектральної класифікації його улюбленої зорі наробив трохи шкоди і переплутав «стандартні» спектри, з якими він мав порівнювати спектр своєї зорі. Спектральні класи у нього вишикувалися в алфавітному порядку, температури зір – у порядку зростання, а зразки спектрів – у зовсім не зрозумілому порядку (див. таблицьку нижче).

#	Сп. клас	Температура	Зразок спектру
1	A	3500K	 1)
2	B	4000K	 2)
3	F	6000K	 3)
4	G	7500K	 4)
5	K	10000K	 5)
6	M	20000K	 6)
7	O	50000K	 7)

Допоможіть нашому астроному відновити таблицьку і розставити всі значення на належні місця. Для розташування спектрів в таблиці використовуйте їх порядкові номери, зазначені в першому стовпчику таблиці.

Щоб спростити задачу з відновлення таблиці, вдалося знайти наступну інформацію: лінії у водневій серії Бальмера мають такі довжини хвиль: $H_{\alpha} = 6563\text{\AA}$, $H_{\beta} = 4861\text{\AA}$, $H_{\gamma} = 4340\text{\AA}$, $H_{\delta} = 4101\text{\AA}$. (Співвідношення відстаней між лініями серії є унікальним і не повторюється для жодної іншої серії того самого або іншого хімічного елемента).

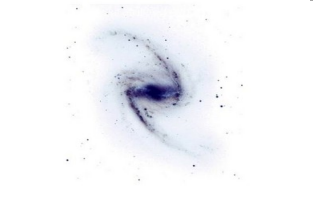
Спектральний клас O характеризується слабкими лініями H серії Бальмера, лініями йонізованого He та потужним ультрафіолетовим континуумом

Спектральний клас B характеризується лініями H серії Бальмера середньої інтенсивності та лініями нейтрального He

Спектральний клас A характеризується потужними лініями H серії Бальмера та лініями йонізованих металів

Спектральний клас F характеризується лініями H серії Бальмера середньої інтенсивності та слабкими лініями йонізованого Ca

Спектральний клас G характеризується слабкими лініями H серії Бальмера, лініями йонізованого Ca та металів

XI Всеукраїнська учнівська олімпіада з астрономії м. Львів, 31 березня – 5 квітня 2024 р.		Практичний тур 11 клас
--	--	-----------------------------------

Спектральний клас К характеризується лініями йонізованого Ca, заліза Fe, молекул CN та CN. Лінії H серії Бальмера відсутні або ледь помітні.

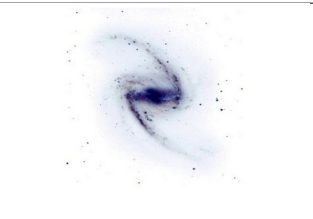
Спектральний клас М характеризується наявністю молекулярних смуг, зокрема TiO, та лініями нейтральних металів. Лінії H серії Бальмера відсутні.

- Ідентифікуйте лінії H серії Бальмера хоча б на одному із спектрів і підпишіть їх.
- Визначте діапазон довжин хвиль, у межах якого отримано спектри (максимальну та мінімальну довжину хвилі на зображенні спектра), вважаючи, що спектр є лінійним (дисперсія не залежить від довжини хвилі).
- Вважаючи, що всі спектри отримані в однакових умовах і мають однаковий діапазон довжин хвиль, знайдіть та позначте на яких спектрах присутні наступні лінії: CaII ($\lambda_K = 3934\text{\AA}$, $\lambda_H = 3968\text{\AA}$), CaI ($\lambda = 4227\text{\AA}$), NaI ($\lambda_{D1} = 5896\text{\AA}$, $\lambda_{D2} = 5890\text{\AA}$), CN ($\lambda = 4315\text{\AA}$) та молекулярна смуга TiO (λ в околі 6200\AA)
- за допомогою отриманих результатів відновіть табличку і розставте всі значення на належні місця. **(10 балів)**

3. Небесні перегони

Вам надаються екваторіальні координати двох тіл Сонячної системи впродовж місяця на момент 00:00 UTC (таблиця 1).

- Знайдіть максимально можливі значення висот верхніх кульмінацій для кожного із цих тіл в Києві ($\varphi=50^\circ$, $\lambda=2^h 2^m$)?
- Побудуйте траєкторію руху тіл небесною сферою за допомогою координатної сітки із зображенням яскравих зір
- В яку дату кутова відстань між тілами буде мінімальна і чому вона буде дорівнювати?
- В якому сузір'ї перебуватимуть тіла під час їхнього мінімального зближення?
- Яка яскрава зоря найближча до двох об'єктів під час їх мінімального зближення?
- Вкажіть, які це можуть бути небесні тіла? **(15 балів)**

XI Всеукраїнська учнівська олімпіада з астрономії м. Львів, 31 березня – 5 квітня 2024 р.		Практичний тур 11 клас
--	---	-----------------------------------

Таблиця 1

Дата	α_1 , (h m)		δ_1 , ($^\circ$ ')		α_2 , (h m)		δ_2 , ($^\circ$ ')	
2024-Sep-23	4	21.5	25	43	13	50	-11	11
2024-Sep-24	5	23	27	49	13	54.6	-11	39
2024-Sep-25	6	23.8	28	9	13	59.2	-12	7
2024-Sep-26	7	22.2	26	51	14	3.8	-12	35

2024-Sep-27	8	17.1	24	11	14	8.5	-13	3
2024-Sep-28	9	8.1	20	25	14	13.1	-13	30
2024-Sep-29	9	55.5	15	51	14	17.8	-13	57
2024-Sep-30	10	40.1	10	43	14	22.4	-14	24
2024-Oct-01	11	22.6	5	15	14	27.1	-14	50
2024-Oct-02	12	4.1	0	23	14	31.9	-15	16
2024-Oct-03	12	45.5	-5	59	14	36.6	-15	42
2024-Oct-04	13	27.5	-11	24	14	41.3	-16	7
2024-Oct-05	14	11.2	-16	27	14	46.1	-16	32
2024-Oct-06	14	57.3	-20	57	14	50.9	-16	56
2024-Oct-07	15	46.3	-24	40	14	55.7	-17	20
2024-Oct-08	16	38.6	-27	24	15	0.5	-17	44
2024-Oct-09	17	33.8	-28	53	15	5.3	-18	7
2024-Oct-10	18	31.1	-28	57	15	10.2	-18	30
2024-Oct-11	19	29.3	-27	28	15	15.1	-18	52
2024-Oct-12	20	27	-24	26	15	19.3	-19	14
2024-Oct-13	21	23.4	-19	58	15	24.4	-19	35
2024-Oct-14	22	18.2	-14	16	15	29.7	-19	56
2024-Oct-15	23	11.6	-7	38	15	34.8	-20	16
2024-Oct-16	0	5.2	0	26	15	39.4	-20	36
2024-Oct-17	0	59.3	6	52	15	44.7	-20	55
2024-Oct-18	1	55.4	13	47	15	49.8	-21	14
2024-Oct-19	2	54.2	19	47	15	54.8	-21	32
2024-Oct-20	3	55.9	24	24	15	59.9	-21	50
2024-Oct-21	4	59.3	27	17	16	4.9	-22	7
2024-Oct-22	6	2.9	28	16	16	10	-22	23