

Кульмінація світил. Вигляд зоряного неба на різних географічних широтах.

1. Визначити висоту полюса світу і нахилення небесного екватора до істинного горизонту на земному екваторі, на північному тропіку ($\varphi = +23^\circ 27'$), на північному полярному колі ($\varphi = +66^\circ 33'$) і на північному географічному полюсі.
2. Схилення зорі Міцар (ζ Великої Ведмедиці) дорівнює $+55^\circ 11'$. На якій зенітній відстані і на якій висоті вона буває у верхній кульмінації в Пулково ($\varphi = +59^\circ 46'$) і Душанбе ($\varphi = +38^\circ 33'$)?
3. На якій найменшій зенітній відстані і найбільшій висоті бувають у Євпаторії ($\varphi = +45^\circ 12'$) і Мурманську ($\varphi = +68^\circ 59'$) зорі Аліот (ε Великої Ведмедиці) і Антарес (α Скорпіона), схилення яких відповідно дорівнює $+56^\circ 14'$ і $-26^\circ 19'$? Вказати азимут і годинний кут кожної зорі в ці моменти.
4. У деякій місці спостереження зірка з схиленням $+32^\circ 19'$ піднімається над точкою півдня на висоту в $63^\circ 42'$. Знайти зенітну відстань і висоту цієї зорі в тім же місці при азимуті, рівному 180° .
5. Розв'язати задачу для тієї ж зорі за умови її найменшої зенітної відстані $63^\circ 42'$ до півночі від зеніту.
6. Яке схилення повинні мати зорі, щоб у верхній кульмінації проходити в зеніті, а в нижній кульмінації — у надирі, точці півночі і точці півдня місця спостереження? Чому дорівнює географічна широта цих місць?
8. Обчисліть зенітну відстань, висоту, азимут і годинний кут у верхній і нижній кульмінації зорі β Лебеда (що має схилення $+27^\circ 51'$) на земному екваторі, на північному і південному тропіку ($\varphi = \pm 23^\circ 27'$), на географічній широті ($\varphi = \pm 27^\circ 51'$), на північному і південному полярних колах ($\varphi = \pm 66^\circ 33'$) і географічних полюсах. За знайденим значенням висоти у верхній і нижній кульмінації побудувати графік її залежності від географічної широти, проаналізувати закономірність зміни висоти і вказати, на якій географічній широті поняття кульмінацій відсутнє.
9. Чому дорівнює різниця зенітних відстаней двох зірок при однойменних кульмінаціях в одному пункті спостереження?
10. Розв'язати попередню задачу для зірок γ Андромеди і α Овна, схилення яких дорівнює $+42^\circ 05'$ і $+23^\circ 14'$. Указати розходження азимутів і годинних кутів цих зірок в однойменних кульмінаціях у Дніпропетровську ($\varphi = +48^\circ 28'$) і в Душанбе ($\varphi = +38^\circ 33'$).
11. Знайти різницю зенітних відстаней зорі при її різнойменних кульмінаціях в одному пункті спостереження.
12. Розв'язати попередню задачу для зірок, верхня кульмінація яких у Ярославлі ($\varphi = +57^\circ 38'$) і Ташкенті ($\varphi = +41^\circ 18'$) відбувається над точкою півдня.

13. Обчислити різниця найбільшої і найменшої висоти зорі Альдебарана (α Тельця) у тих місцях, де обидві її кульмінації бувають до півночі від зеніту. У межах яких географічних паралелей можливі ці явища? Схилення Альдебарана дорівнює $+16^{\circ}25'$.
14. Знайти різниця зенітних відстаней при однойменних кульмінаціях однієї і тієї ж зорі на різних географічних паралелях.
15. Розв'язати попередню задачу для зірок Аліота (ϵ Великої Ведмедиці) і Спіки (α Діви) за спостереженнями в Пулково ($\varphi = +59^{\circ}46'$) і в Ашхабаді ($\varphi = +37^{\circ}45'$). Схилення цих зірок дорівнює відповідно $+56^{\circ}14'$ і $-10^{\circ}54'$.
16. У зорі α Великої Ведмедиці, схилення $+62^{\circ}01'$, а в зорі α Південної Риби — $29^{\circ}54'$. Чому рівна висота полюса світу і нахилення небесного екватора до щирого обрію на тих географічних паралелях, де ці зорі проходять у зеніті, кульмінують у точці півдня і точці півночі? Розглянути обидві кульмінації і зробити узагальнюючий висновок.
17. У Москві ($\varphi = +55^{\circ}45'$) зірка η Великої Ведмедиці в нижній кульмінації знаходиться на висоті $+15^{\circ}19'$. Чи цілодобово перебуває вона над горизонтом Горького ($\varphi = +56^{\circ}20'$) і Ашхабада ($\varphi = +37^{\circ}45'$)?
18. Схилення зорі Денеба (α Лебедя) дорівнює $+45^{\circ}06'$. Знайти умови її видимості в Кірові ($\varphi = +58^{\circ}36'$) і Ла-Платі ($\varphi = -34^{\circ}54'$).
19. Зорі з яким схиленням проходять у зеніті і надирі Петрозаводська ($\varphi = +61^{\circ}47'$), Тбілісі ($\varphi = +41^{\circ}42'$) і Канберри ($\varphi = -35^{\circ}20'$) і які умови їхньої видимості в цих містах?
20. На яких географічних паралелях зорі Вега (α Ліри) і β Скорпіона стають такими, що не заходять? Схилення цих зірок відповідно дорівнює $+38^{\circ}44'$ і $-19^{\circ}40'$.
21. З яких географічних паралелей північної земної півкулі стають видимі зорі Толіман (α Центавра) і Канопус (α Кіля), схилення яких відповідно дорівнює $-60^{\circ}38'$ і $-52^{\circ}40'$? Які з цих зірок видні в Кушці ($\varphi = +35^{\circ}15'$)?
22. З яких географічних паралелей зорі Алголь (β Персея, $\delta = +40^{\circ}46'$) і Антарес (α Скорпіона, $\delta = -26^{\circ}19'$) стають не висхідними?
23. Обчислити пояси географічної широти, у яких основні зорі Великої Ведмедиці і Південного Хреста не сходять над обрієм, цілком сходять і заходять, а також зовсім не заходять. Схилення цих зірок Великої Ведмедиці знаходиться в межах від $+62^{\circ}01'$ (α) до $+49^{\circ}26'$ (η), а Південного Хреста - від $-62^{\circ}49'$ (α) до $-56^{\circ}50'$ (γ).

Відповіді Кульмінація світил

1. 0° и 90° ; $+23^\circ 27'$ и $66^\circ 33'$; $+66^\circ 33'$ и $23^\circ 27'$; $+90^\circ$ и 0° .
2. $4^\circ 35' \text{ ю}$ и $+85^\circ 25' \text{ ю}$; $16^\circ 38' \text{ с}$ и $+73^\circ 22' \text{ с}$.
3. $11^\circ 02' \text{ N}$, $+78^\circ 58' \text{ N}$, 180° и 0° ; $71^\circ 31' \text{ S}$, $+18^\circ 29' \text{ S}$, 0° и 0° ; $12^\circ 45' \text{ S}$, $+77^\circ 15' \text{ S}$, 0° и 0° ; $95^\circ 18' \text{ S}$, $-5^\circ 18' \text{ S}$, 0° и 0° .
4. $89^\circ 04' \text{ с}$ и $+0^\circ 56' \text{ с}$.
5. $179^\circ 04' \text{ с}$ и $-89^\circ 04' \text{ с}$.
6. $\varphi = \delta = 0^\circ$; $\delta = \varphi = +45^\circ 0'$; $\delta = \varphi = -45^\circ 0'$.
7. Ответ см. в таблице на с. 114.
8. $\delta_2 - \delta_1$; $2\varphi - (\delta_1 + \delta_2)$; $\delta_2 - \delta_1$; $\delta_2 - \delta_1$.
9. $18^\circ 51'$, 0° и 0° ; $11^\circ 47'$, 180° и 0° , 0° и 0° ; $18^\circ 51'$, 180° и 12° .
10. $180^\circ - 2\varphi$ и $180^\circ - 2\delta$.
11. $64^\circ 44'$; $97^\circ 24'$.
12. $147^\circ 10'$; $-16^\circ 25' < \varphi < +16^\circ 25'$.
13. $\varphi_2 - \varphi_1$; $|\varphi_2 + \varphi_1 - 2\delta|$; $\varphi_2 - \varphi_1$; $\varphi_2 - \varphi_1$.
14. $14^\circ 57'$; $22^\circ 01'$; $22^\circ 01'$.
15. $+62^\circ 01'$ и $27^\circ 59'$; в точке юга невозможна; $+27^\circ 59'$ и $62^\circ 01'$; южный полюс $+29^\circ 54'$ и $60^\circ 06'$; $+60^\circ 06'$ и $29^\circ 54'$; в точке севера невозможна.
16. В Горьком круглосуточно; в Ашхабаде заходит.
17. В Кирове круглосуточно; в Ла-Плате заходит.
18. В Петрозаводске $+61^\circ 47'$ незаходящие; $-61^\circ 47'$ невосходящие. В Тбилиси $+41^\circ 42'$ и $-41^\circ 42'$ восходят и заходят. в Канберре $-35^\circ 20'$ и $+35^\circ 20'$ тоже заходящие.
19. $+51^\circ 16'$ и $-70^\circ 20'$.
20. $+29^\circ 22'$ и $+37^\circ 20'$ (в Кушке видна).
21. $-49^\circ 14'$ и $+63^\circ 41'$.
22. $\leq -40^\circ 34'$; $+27^\circ 59' > \varphi > -27^\circ 59'$; $\geq +40^\circ 34'$.
 $\geq +33^\circ 10'$; $+27^\circ 11' > \varphi > -27^\circ 11'$; $\leq -33^\circ 10'$.