

7. Жил на свете добрый жук

В таблице приведены результаты наблюдений визуально-двойной звезды: порядковый номер и дата наблюдения, угловое расстояние между компонентами ρ и позиционный угол менее яркого компонента γ (откладывается от направления на север к востоку). Известно, что параллакс двойной равен $0.133''$, а масса большего компонента равна 1.5 массы Солнца. Система координат соответствует эпохе J2000.0.

- А.** На листе миллиметровой бумаги постройте видимую орбиту менее яркого компонента относительно более яркого так, как она видна на небе;
- В.** Определите период обращения (в годах), большую полуось (в астрономических единицах), эксцентриситет и наклон плоскости орбиты к картинной плоскости, а также массу меньшего компонента (в массах Солнца).

№	Дата	$\rho, ''$	$\gamma, ^\circ$	№	Дата	$\rho, ''$	$\gamma, ^\circ$
1	29.09.1902	3.4	55.6	9	29.01.1950	5.8	284.0
2	10.12.1905	2.8	68.3	10	04.10.1957	6.2	292.0
3	18.11.1910	1.8	105.2	11	22.11.1972	6.7	305.4
4	20.10.1913	1.5	148.0	12	18.10.1978	6.8	310.2
5	01.10.1919	2.4	217.1	13	04.11.1992	7.0	321.1
6	26.08.1923	3.1	236.1	14	25.10.2001	7.0	327.9
7	14.01.1929	4.0	251.9	15	11.12.2003	7.0	329.5
8	17.11.1933	4.5	261.8	16	07.11.2024	6.8	345.5

Бланк ответа (Заключительный этап, Астрономия, 2026 года)

укажите номер задачи, решение которой
записано на этом листе

укажите номер листа и общее число листов

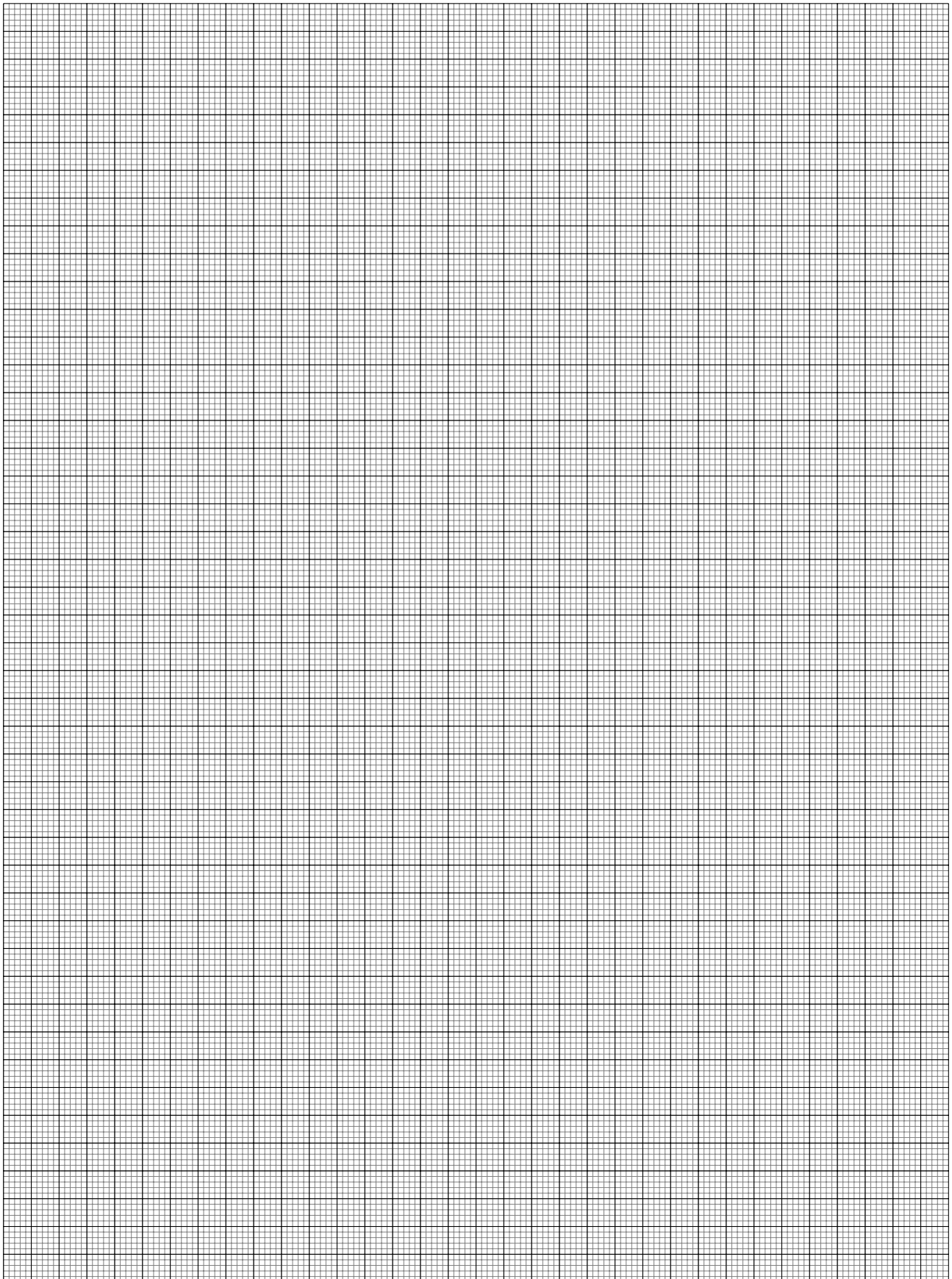
«шифр» участниками не заполняется

задача 7

лист _____ из _____

шифр

не заполняется



8. Светит мазер, светит явный...

В газопылевых оболочках, окружающих звезды-гиганты на поздних стадиях эволюции, иногда наблюдаются источники мазерного излучения. В этой задаче мы не будем касаться природы мазеров: важно, что каждый отдельный мазер можно считать точечным объектом, а его излучение — монохроматическим. Мазеры концентрируются в тонких сферических оболочках, радиусы которых много больше размеров фотосферы звезды. Источником энергии для мазеров является излучение звезды: переменность звезды приводит к переменной яркости мазеров.

Вам предоставлены графики, полученные при исследовании области OH127.8 + 0.0:

1. Спектр мазерного излучения этой области, содержащей много отдельных мазеров. По горизонтальной оси сверху отложена частота наблюдения, а снизу — соответствующая ей доплеровская скорость. По вертикальной оси отложена спектральная плотность потока в янских ($1 \text{ Ян} = 10^{-26} \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{Гц})$). Одна из ярких компонент линии соответствует части оболочки, движущейся от звезды к наблюдателю («синяя компонента»), а другая — в противоположную сторону («красная» компонента).
2. Зависимость относительной интенсивности «синей» и «красной» компонент от времени.
3. Зависимость углового расстояния отдельных мазеров от звезды от их лучевых скоростей.

Определите:

- A. Лабораторную частоту исследуемой мазерной линии с точностью до 10 кГц;
- B. Скорость расширения области мазерного излучения (оболочки) (в километрах в секунду);
- C. Линейный размер области мазерного излучения (в астрономических единицах);
- D. Расстояние до исследуемой области (в парсеках);
- E. Является ли объект внегалактическим, принадлежит нашей Галактике или является объектом Солнечной системы?

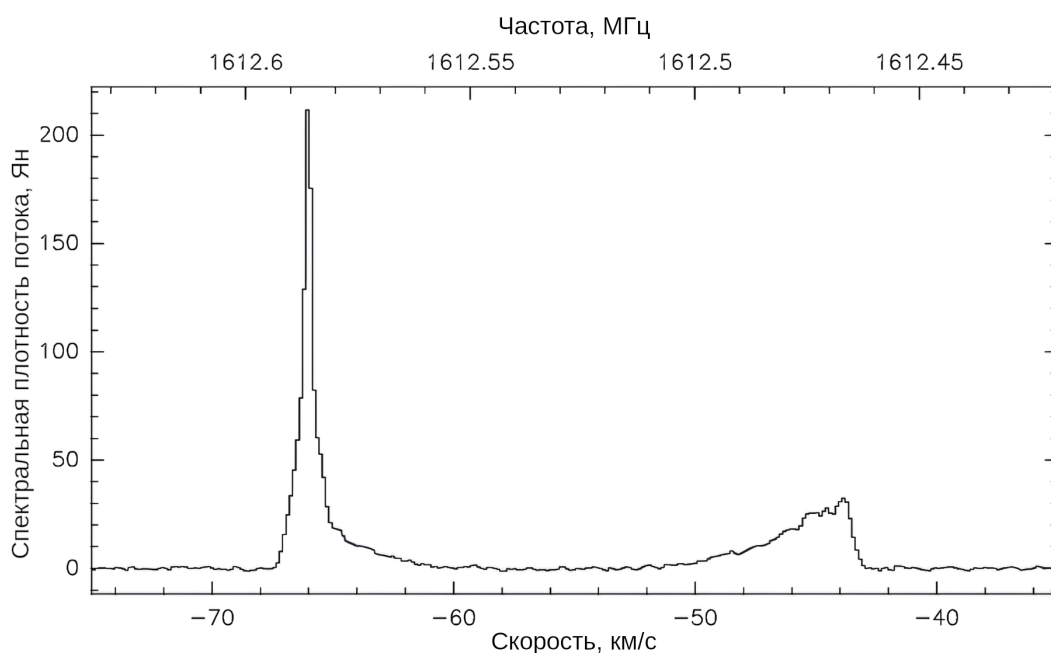


Рис. 1: Спектр области мазерного излучения.

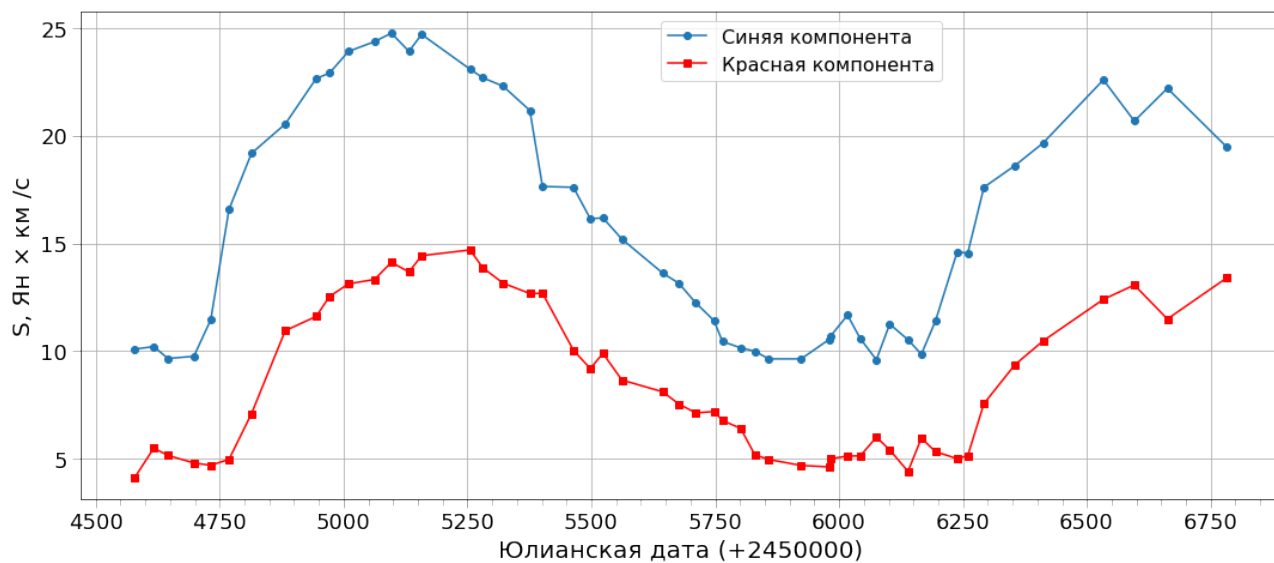


Рис. 2: Кривая блеска мазерного излучения

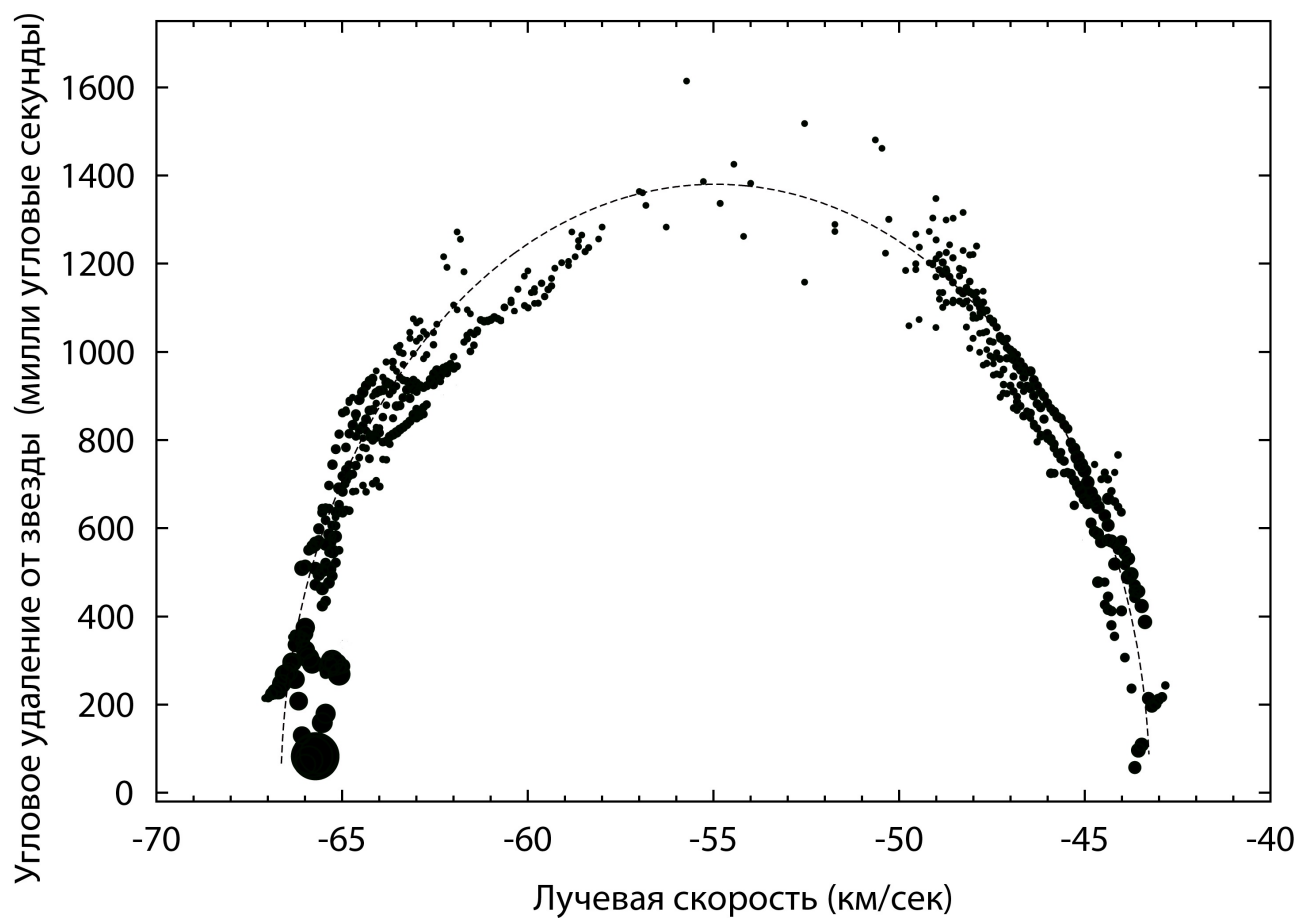


Рис. 3: Зависимость углового расстояния от звезды отдельных мазеров от их лучевых скоростей.

Бланк ответа (Заключительный этап, Астрономия, 2026 года)

укажите номер задачи, решение которой
записано на этом листе

укажите номер листа и общее число листов

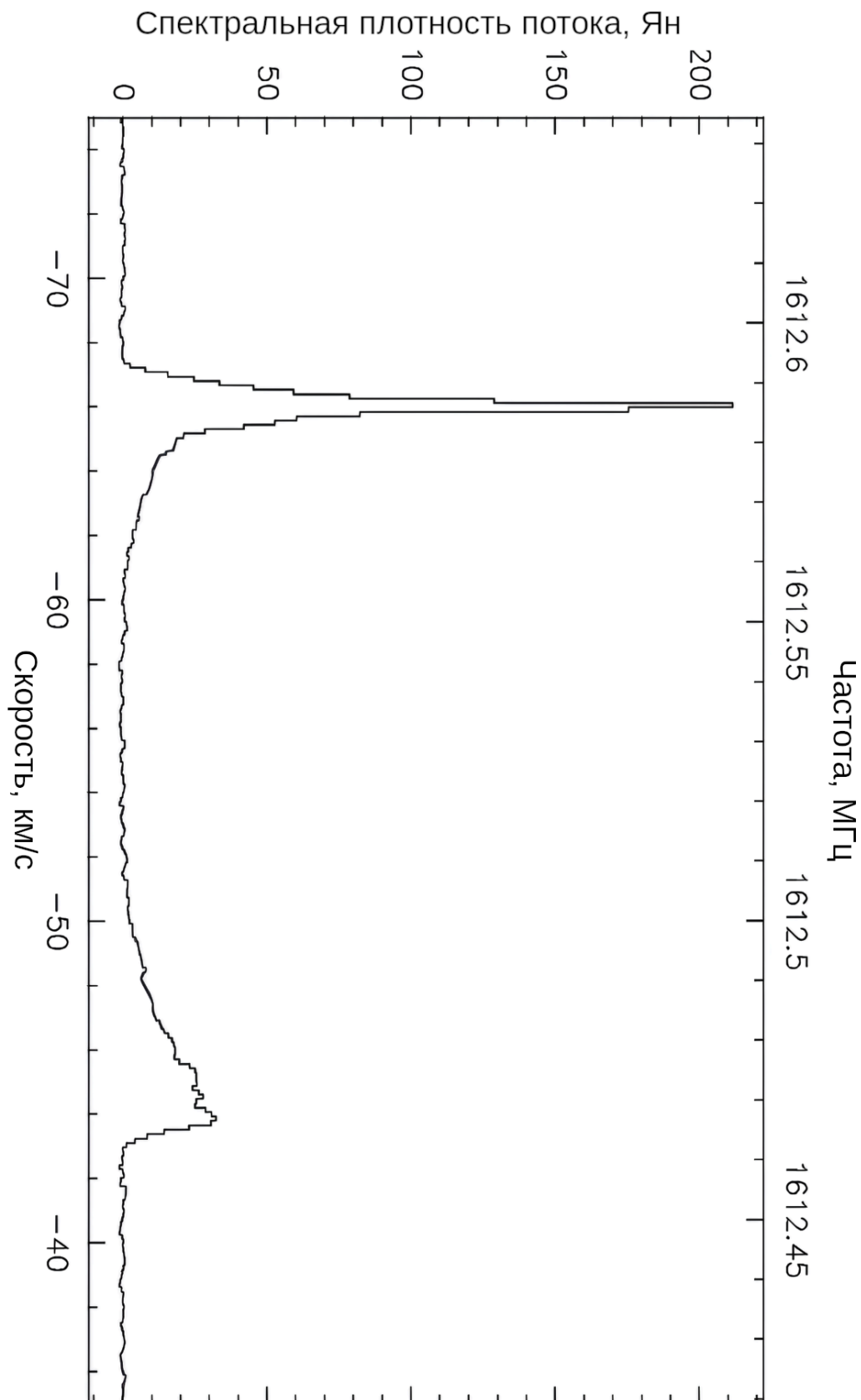
«шифр» участниками не заполняется

задача 8

лист из

шифр

не заполняется



Бланк ответа (Заключительный этап, Астрономия, 2026 года)

укажите номер задачи, решение которой
записано на этом листе

укажите номер листа и общее число листов

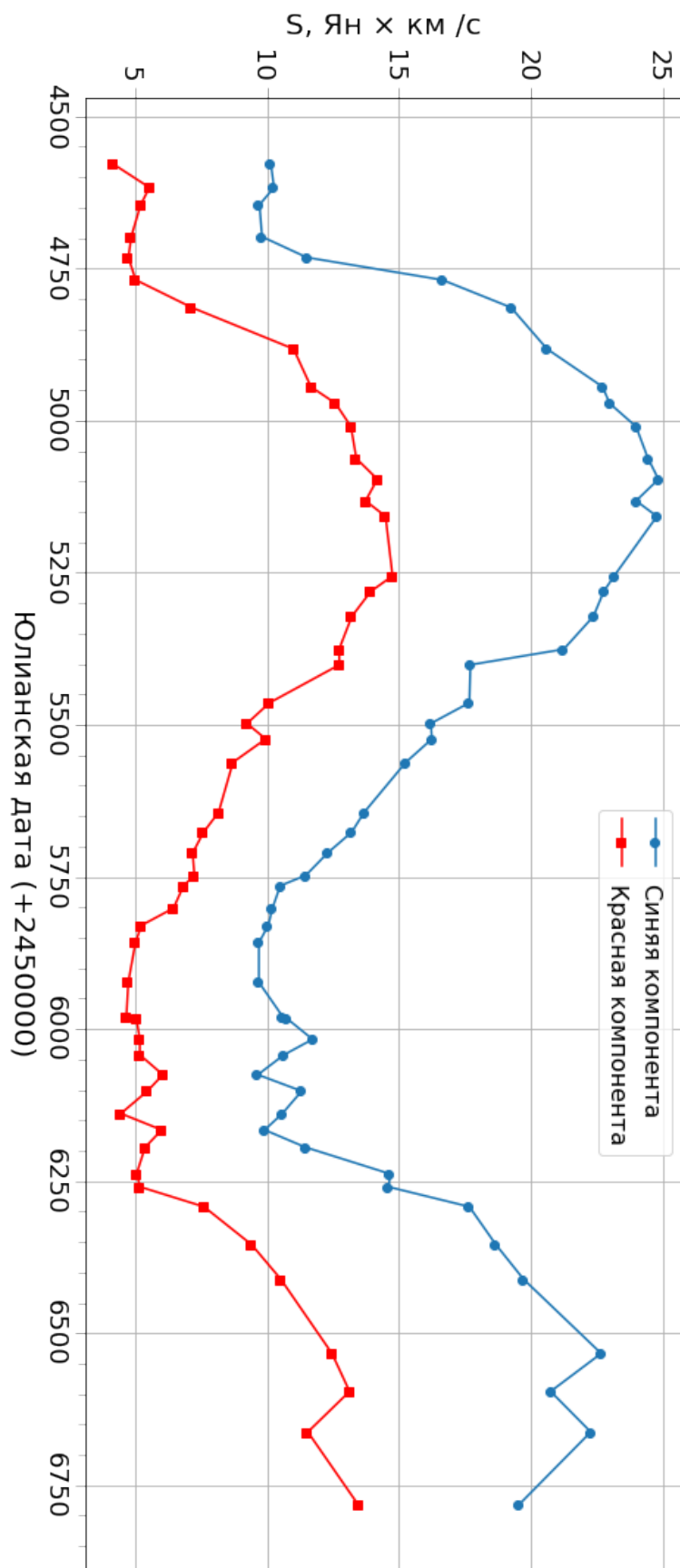
«шифр» участниками не заполняется

задача 8

ЛИСТ _____ ИЗ _____

шифр

не заполняется



Бланк ответа (Заключительный этап, Астрономия, 2026 года)

укажите номер задачи, решение которой
записано на этом листезадача 8

укажите номер листа и общее число листов

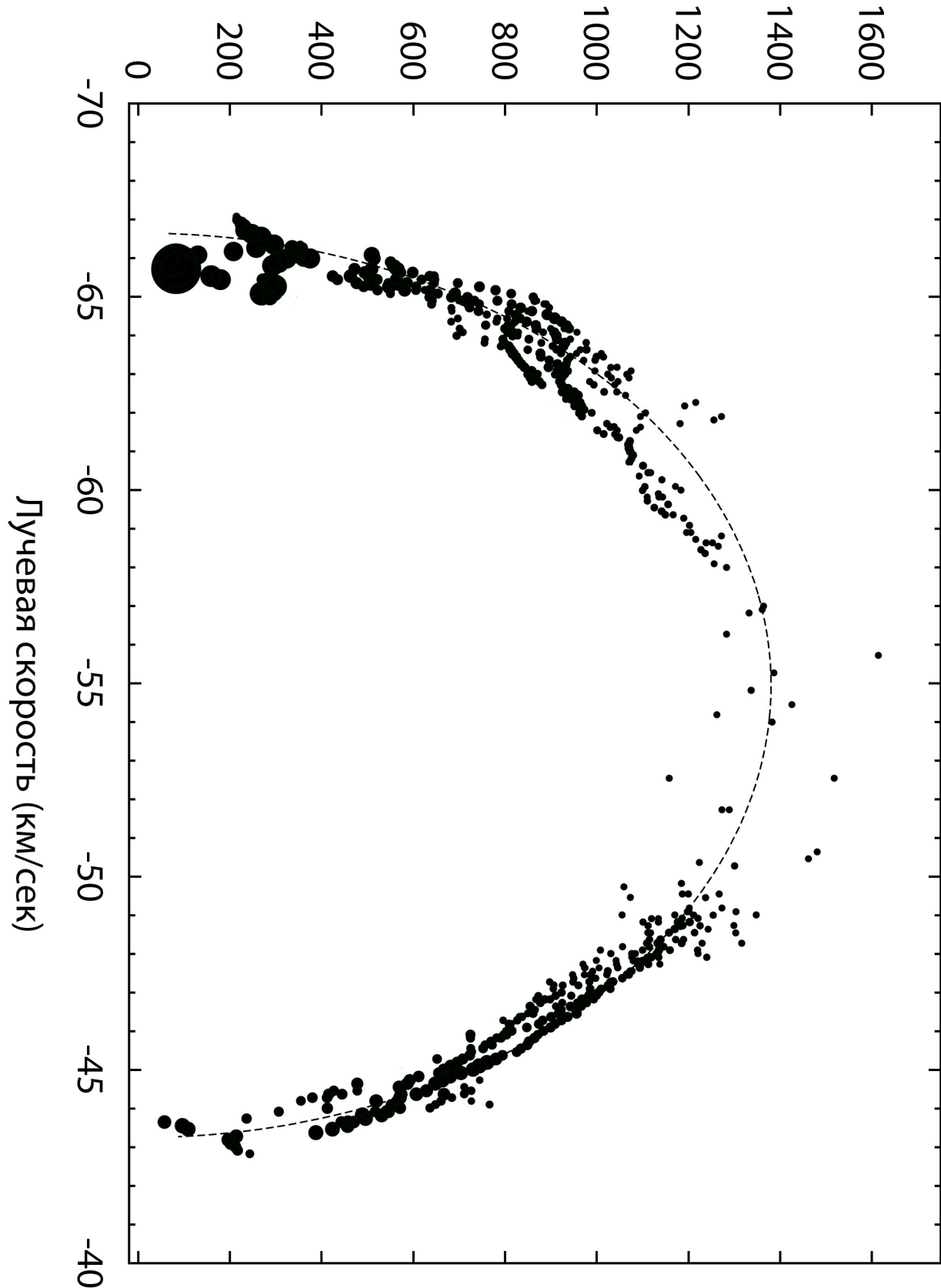
ЛИСТ _____ из _____

«шифр» участниками не заполняется

шифр

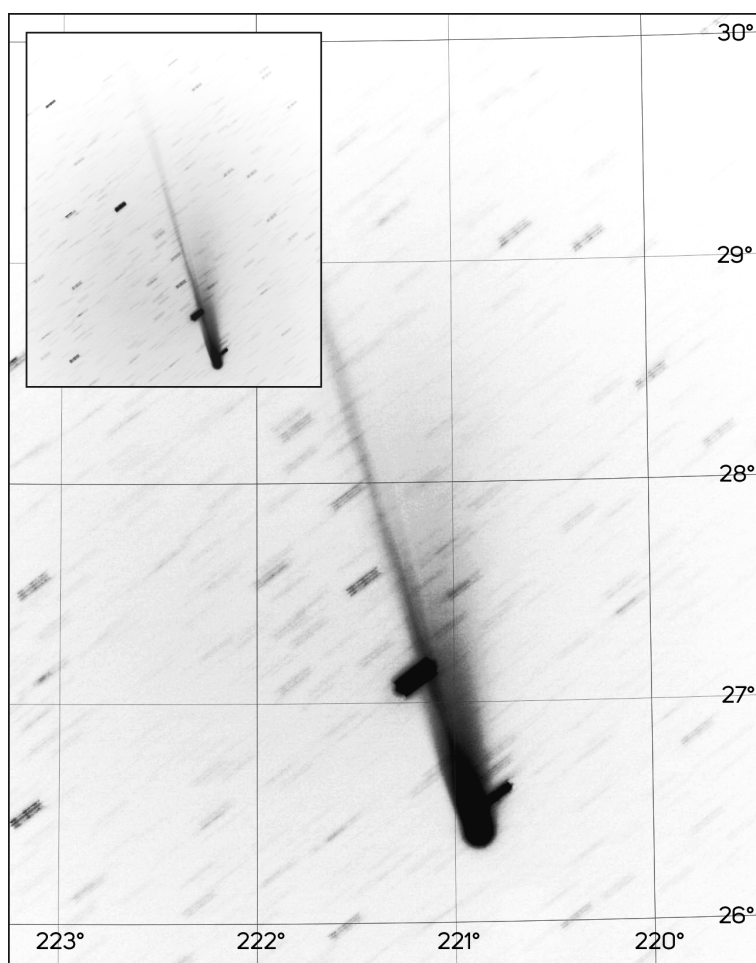
не заполняется

Угловое удаление от звезды (милли угловые секунды)



9. Пролетела

Вам дан снимок кометы C/2025 A6 (Lemmon), которая наблюдалась в созвездии Волопас 22 октября 2025 года. Серия снимков была получена в течение 1 часа через телескоп с полной компенсацией осевого вращения Земли. Далее снимки были сложены по комете, в результате чего комета в поле зрения оказалась неподвижна, а звезды прочертили треки. Определите наиболее точно пространственную скорость кометы во время наблюдений. Оценка погрешностей не требуется. Все измерения отразите на дополнительном листе к задаче. Расстояние между Землей и кометой не менялось и составляло 0.6 а.е. Во время съемки комета находилась в 0.66 а.е. от Солнца вблизи перигелия и двигалась по ретроградной орбите. На снимке по вертикальной оси отложено склонение в градусах, по горизонтальной — прямое восхождение в градусах.



Бланк ответа (Заключительный этап, Астрономия, 2026 года)

укажите номер задачи, решение которой
записано на этом листе

укажите номер листа и общее число листов

«шифр» участниками не заполняется

задача 9

ЛИСТ _____ из _____

шифр

не заполняется

