

# LXXX Московская астрономическая олимпиада

Теоретический тур. 2026 г.

## 7 класс

---

В решении для всех вычислений должна быть представлена формула, где искомая величина записана в явном «буквенном» виде, записаны подставляемые значения и только потом ответ. Если численные значения получаются из рисунков/графиков, должно быть показано, что именно измерялось.

---

### Задача 1

Радиопульсары — это космические источники строго периодического импульсного излучения. Их излучение видно только во время импульсов, а яркость самих импульсов сильно варьируется. В 2006 году были обнаружены новые источники импульсного излучения, от которых импульсы приходят очень редко и, на первый взгляд, без какого-либо периода. Их называли вращающимися радиотранзиентами (RRAT). В настоящее время считается, что RRAT — это очень тусклые радиопульсары, у которых телескопы фиксируют только отдельные, редкие и самые яркие импульсы.

От некоторого RRAT были зафиксированы 4 импульса. Второй импульс пришёл через 260.568 с после первого, третий — через 349.398 с после первого, а четвёртый — через 1731.198 с после первого. Определите максимально возможный период этого RRAT (пульсара).

### Задача 2

В некотором году полнолуние пришлось точно на день весеннего равноденствия (в ночь с 19 на 20 марта). В этом году вы планируете выезд на наблюдения в место (в России) с тёмным небом, чтобы с телескопом изучать слабые туманные объекты: галактики, туманности. Вам предлагают выбрать одну из двух ночей — с 12 на 13 марта или с 26 на 27 марта. Метеоусловия в обе даты будут идеальными. Какую ночь целесообразнее выбрать для наблюдений и почему?

### Задача 3

Однажды ранним декабрьским вечером астроном-любитель наблюдал спутник Сатурна Титан в свой телескоп системы Ньютона с диаметром главного зеркала  $D = 200$  мм и фокусным расстоянием  $F = 1000$  мм. Ровно через сутки он повторил наблюдения и обнаружил, что положение Титана относительно Сатурна не изменилось, а кольца Сатурна пропали. Следующие две ночи погода была облачной, и наблюдения провести не удалось. Сможет ли астроном увидеть Титан на третью ночь (если повезёт с погодой). Если да, то где именно он будет находиться относительно Сатурна, если нет — почему? Какое редкое астрономическое явление можно будет наблюдать в ту же ночь? Почему оно редкое?

**Задача 4**

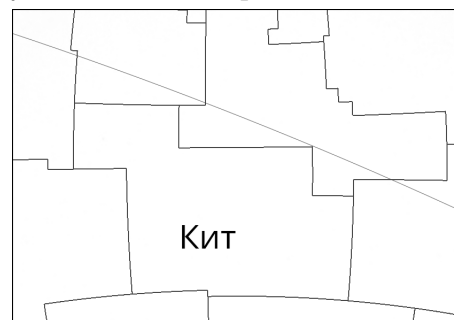
Астроном-любитель, наблюдая Луну из Калининграда, обнаружил, что она находится в созвездии Кита. В то же время другой наблюдатель, находящийся вблизи Кейптауна (Южная Африка), видел Луну в другом созвездии. С помощью слепой карты участка неба с границами Кита и соседних созвездий (тонкая наклонная линия — эклиптика) ответьте на следующие вопросы:

1. Как называется созвездие, в котором обнаружил Луну второй наблюдатель?

2. Могло ли в этот день произойти лунное затмение?

Если могло, то

- Какое это было затмение, частное или полное?
- В каком месяце года оно могло произойти?

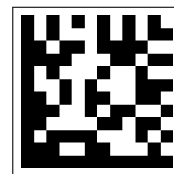
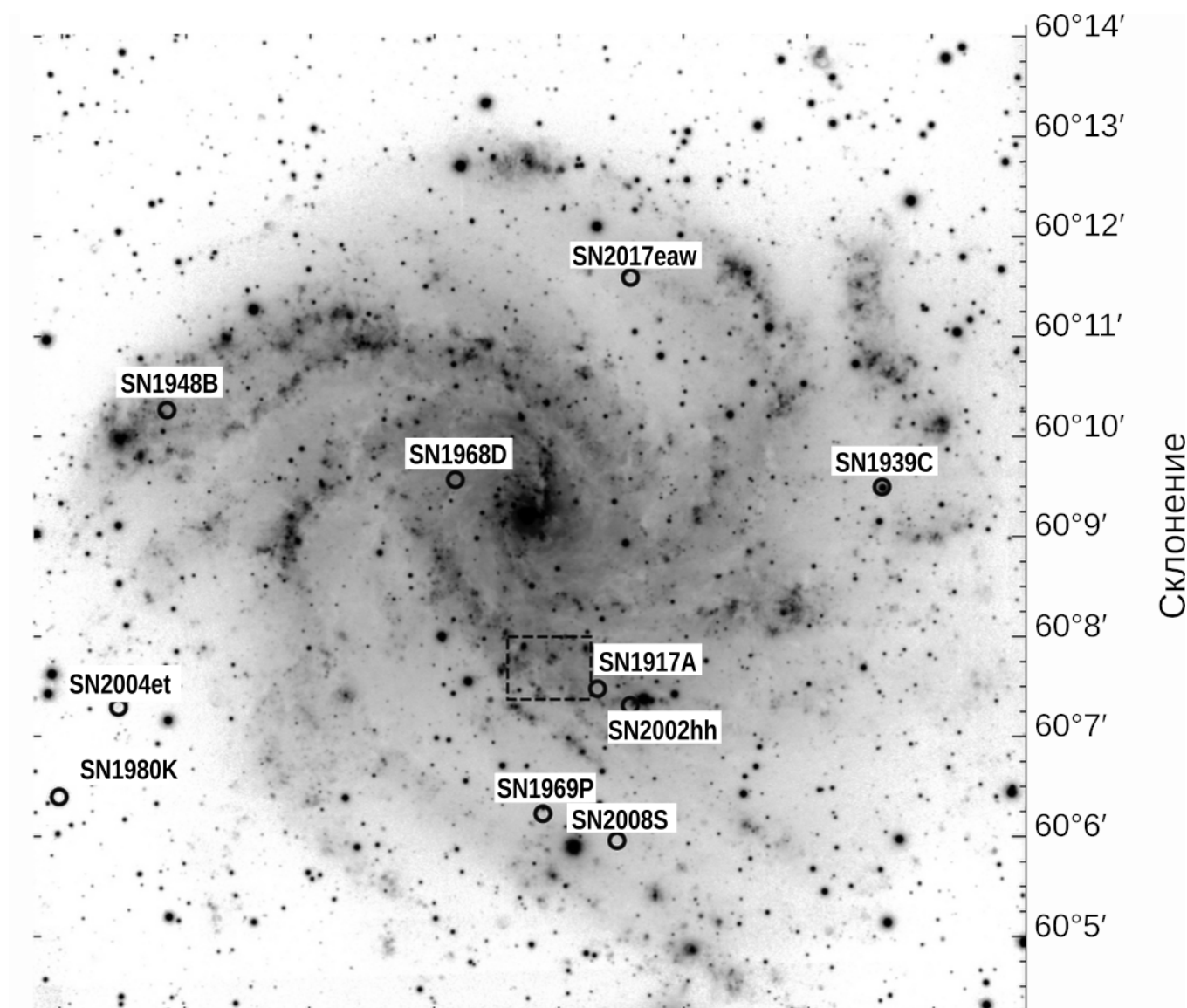
**Задача 5**

Галактика NGC 6946 известна под названием «Фейерверк», поскольку за последние сто лет в ней наблюдалось 10 вспышек сверхновых — необычайно высокая частота таких событий. Вам дано негативное изображение этой галактики, на котором отмечены места вспышек сверхновых. Четыре цифры в обозначении сверхновых соответствуют году её вспышки при наблюдении с Земли. Расстояние до галактики составляет  $L = 6.9 \text{ Мпк}$ . Считая, что все сверхновые находились в галактическом диске, который виден плашмя (лежит в картинной плоскости), определите, в каком порядке и через какие временные интервалы вспышки сверхновых регистрировались бы гипотетическим наблюдателем, находящимся около места вспышки SN1968D.

7  
класс

ID заявки

лист \_\_\_\_ из \_\_\_\_

*Сдайте этот лист вместе с работой!*

Прямое восхождение

К задаче 5

## Справочные данные

## Данные о Солнце, Земле, Луне и Галактике

Светимость Солнца	$L_{\odot} = 3.827 \cdot 10^{26} \text{ Вт}$
Видимая звёздная величина Солнца	$m_{\odot} = -26.78^{\text{м}}$
Абсолютная болометрическая звёздная величина Солнца	$M_{\odot} = 4.72^{\text{м}}$
Эффективная температура Солнца	$T_{\odot} = 5800 \text{ К}$
Солнечная постоянная	$E_{\odot} = 1360.8 \text{ Вт м}^{-2}$
Тропический год	$= 365.24219 \text{ сут}$
Звёздные сутки	$T_{\zeta} = 23 \text{ ч } 56 \text{ мин } 04 \text{ с}$
Наклон экватора к эклиптике	$\varepsilon = 23^{\circ} 26' 21.45''$
Средняя плотность Земли	$\rho_{\oplus} = 5515 \text{ кг/м}^3$
Синодический месяц	$S_{\zeta} = 29.530 59 \text{ сут}$
Видимая звёздная величина полной Луны	$m_{\zeta} = -12.7^{\text{м}}$
Число звёзд в нашей Галактике	$= 1 \cdot 10^{11}$
Радиус диска нашей Галактики	$= 20 \text{ кпк}$
Масса нашей Галактики (в массах Солнца)	$= 2 \cdot 10^{12}$

## Астрономические и физические постоянные

Гравитационная постоянная	$G = 6.674 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \text{ кг}^{-1} \text{ с}^{-2}$
Скорость света в вакууме	$c = 2.998 \cdot 10^8 \text{ м с}^{-1}$
Масса протона	$m_{\text{p}} = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Масса электрона	$m_{\text{e}} = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$
Астрономическая единица	$1 \text{ а. е.} = 1.496 \cdot 10^{11} \text{ м}$
Парсек	$1 \text{ пк} = 3.086 \cdot 10^{16} \text{ м}$

## Характеристики Солнца, планет и некоторых спутников

Объект	Радиус орбиты, а.е.	Орбитальный период	Масса, кг	Радиус, тыс. км	Осевой период
Солнце			$1.989 \times 10^{30}$	696	25.38 сут.
Меркурий	0.3871	87.97 сут.	$3.302 \times 10^{23}$	2.44	58.65 сут.
Венера	0.7233	224.70 сут.	$4.869 \times 10^{24}$	6.05	243.02 сут.
Земля	1	365.26 сут.	$5.974 \times 10^{24}$	6.37	23.93 ч
Луна	0.002 57	27.32 сут.	$7.348 \times 10^{22}$	1.74	27.32 сут
Марс	1.5237	686.98 сут.	$6.419 \times 10^{23}$	3.40	24.62 ч
Юпитер	5.2028	11.862 лет	$1.899 \times 10^{27}$	69.9	9.92 ч
Сатурн	9.5388	29.458 лет	$5.685 \times 10^{26}$	60.3	10.66 ч
Титан	0.008 17	15.945 сут	$1.345 \times 10^{23}$	2.57	15.945 сут.
Уран	19.1914	84.01 лет	$8.683 \times 10^{25}$	25.6	17.24 ч
Нептун	30.0611	164.79 лет	$1.024 \times 10^{26}$	24.7	16.11 ч