

LXXX Московская астрономическая олимпиада

Теоретический тур. 2026 г.

7 класс

В решении для всех вычислений должна быть представлена формула, где ис-комая 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 назвали врачающимися 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?

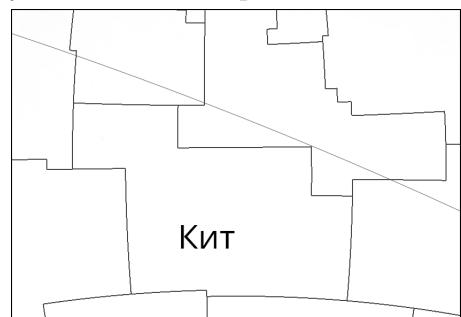
Задача 4

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?

Если могло, то

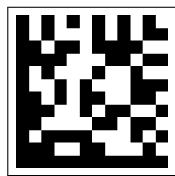
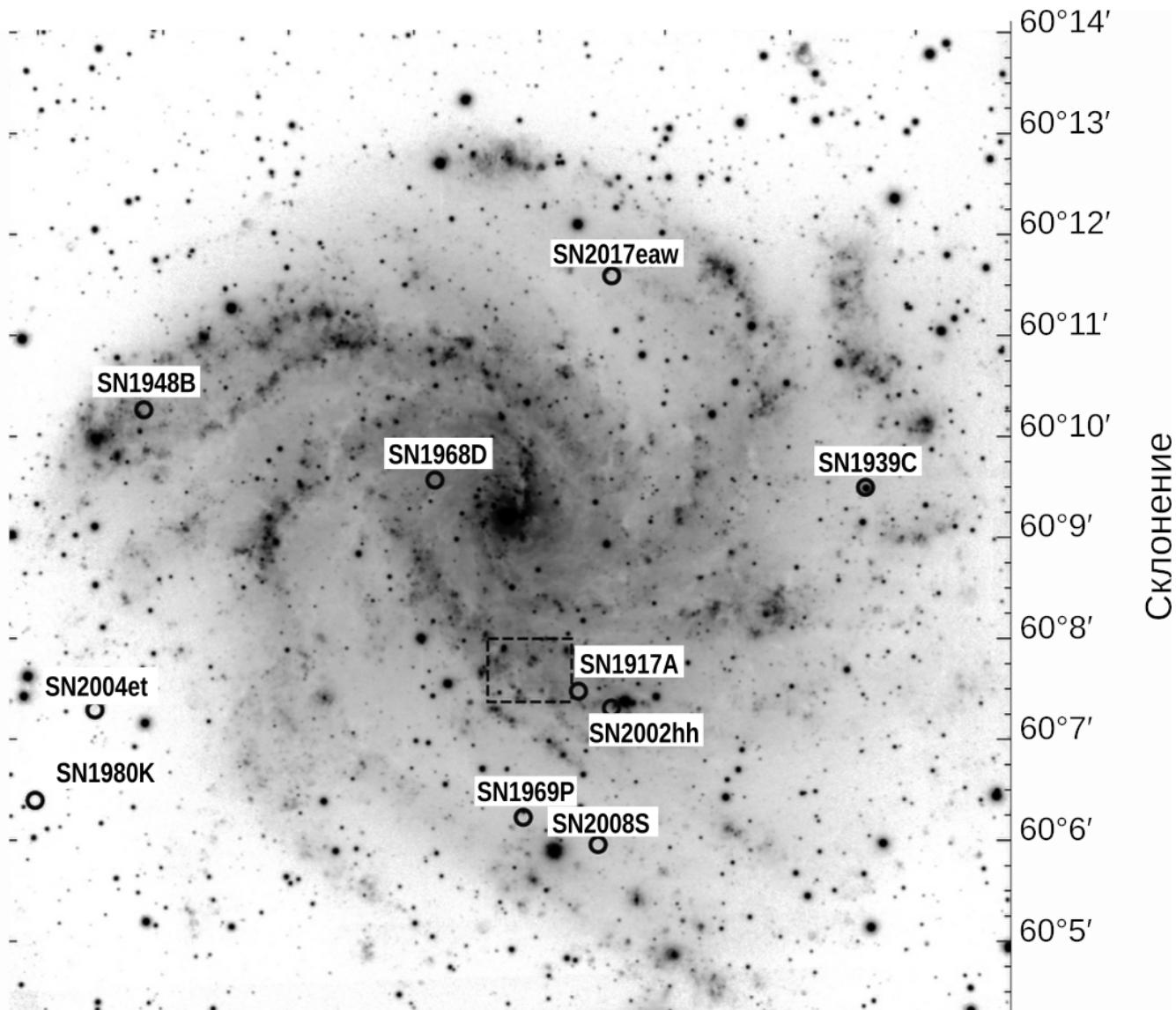
- Какое это было затмение, частное или полное?
- В каком месяце года оно могло произойти?

**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 $L = 6.9$ 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	$L_{\odot} = 3.827 \cdot 10^{26}$ Вт
Видимая звёздная величина Солнца	$m_{\odot} = -26.78^m$
Абсолютная болометрическая звёздная величина Солнца	$M_{\odot} = 4.72^m$
Эффективная температура Солнца	$T_{\odot} = 5800$ К
Солнечная постоянная	$E_{\odot} = 1360.8$ Вт м ⁻²
Тропический год	= 365.24219 сут
Звёздные сутки	$T_{\text{с}} = 23$ ч 56 мин 04 с
Наклон экватора к эклиптике	$\varepsilon = 23^{\circ}26'21.45''$
Средняя плотность Земли	$\rho_{\oplus} = 5515$ кг/м ³
Синодический месяц	$S_{\text{с}} = 29.530\,59$ сут
Видимая звёздная величина полной Луны	$m_{\text{с}} = -12.7^m$
Число звёзд в нашей Галактике	= $1 \cdot 10^{11}$
Радиус диска нашей Галактики	= 20 кпк
Масса нашей Галактики (в массах Солнца)	= $2 \cdot 10^{12}$

Астрономические и физические постоянные

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

Характеристики Солнца, планет и некоторых спутников

Объект	Радиус орбиты, а.е.	Орбитальный период	Масса, кг	Радиус, тыс. км	Осевой период
Солнце			1.989×10^{30}	696	25.38 сут.
Меркурий	0.3871	87.97 сут.	3.302×10^{23}	2.44	58.65 сут.
Венера	0.7233	224.70 сут.	4.869×10^{24}	6.05	243.02 сут.
Земля	1	365.26 сут.	5.974×10^{24}	6.37	23.93 ч
Луна	0.00257	27.32 сут.	7.348×10^{22}	1.74	27.32 сут
Марс	1.5237	686.98 сут.	6.419×10^{23}	3.40	24.62 ч
Юпитер	5.2028	11.862 лет	1.899×10^{27}	69.9	9.92 ч
Сатурн	9.5388	29.458 лет	5.685×10^{26}	60.3	10.66 ч
Титан	0.00817	15.945 сут	1.345×10^{23}	2.57	15.945 сут.
Уран	19.1914	84.01 лет	8.683×10^{25}	25.6	17.24 ч
Нептун	30.0611	164.79 лет	1.024×10^{26}	24.7	16.11 ч