



XXIII Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
г. Саранск, 2016 г.

9 класс

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

IX. 1 ✦ СИНХРОННЫЕ КУЛЬМИНАЦИИ

Верхние кульминации двух далеких звезд происходят одновременно, при этом звезды располагаются симметрично относительно зенита. Во время нижней кульминации эти звезды располагаются симметрично относительно горизонта. Определите широту места наблюдения. Атмосферную рефракцию не учитывать.

IX. 2 ✦ ВСТРЕЧНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Два спутника вращаются по круговым экваториальным орбитам вокруг Земли. Известно, что спутник 1 имеет радиус орбиты 18650 км и обратное движение (противоположно осевому вращению Земли), а спутник 2 – радиус орбиты 36700 км и прямое движение. Для наблюдателя на экваторе в некоторый момент времени спутники находятся в западной полусфере. Высота первого спутника 30° , высота второго спутника 60° . Какой из спутников раньше попадет в зенит и через какой промежуток времени? Атмосферной рефракцией пренебречь.

IX. 3 ✦ ОПЕРЕЖАЮЩИЙ ВОСХОД

В некотором пункте Земли центр диска Луны вошел на 20 минут раньше по местному (среднему солнечному) времени, чем в предыдущие сутки, находясь в созвездии Рыб. Определите возможные значения широты этого пункта. Атмосферной рефракцией, суточным параллаксом Луны и эксцентриситетом ее орбиты пренебречь.

IX. 4 ✦ МАРС НА ДИСКЕ ЮПИТЕРА

Предположим, Вы стали свидетелем редчайшего явления для Земли: Марс, находясь в точке западной квадратуры, прошел по диаметру диска Юпитера. Сколько времени будет длиться это явление (вместе с частными фазами) в одном пункте нашей планеты? Эксцентриситетом и наклоном орбит планет к плоскости эклиптики, движением наблюдателя за счет осевого вращения Земли пренебречь.

IX. 5 ✦ ВИЗИТ КОМЕТЫ

17 января 2016 года комета C/2013 US10 (Каталина) приблизилась к Земле на минимальное расстояние. При этом ее горизонтальный параллакс составил $12.0''$. 18 марта того же года параллакс кометы был равен $4.0''$. С какой средней пространственной скоростью относительно Земли двигалась комета за этот период?

IX. 6 ✦ ЗВЕЗДНЫЕ ВОЙНЫ

Желая внушить страх сторонникам Сопrotивления, Новый Орден, преемник Галактической Империи, с помощью базы «Старкиллер» уничтожил планетную систему Хосниан, в которой располагалась столица Новой Республики Хосниан-Прайм. Получившаяся вспышка была настолько яркой, что была видна на планетах других систем даже днем. Например, на Токадане взрыв самой маленькой из планет выглядел как вспышка с блеском -8^m . Найдите суммарную видимую звездную величину вспышки на Токадане, если известно, что в системе Хосниан было четыре планеты с одинаковыми плотностями, а их радиусы соотносились как 1:2:3:4. Считать, что мощность взрыва пропорциональна массе планеты, а его длительность на всех планетах одинакова.



XXIII Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
г. Саранск, 2016 г.

10 класс

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

Х. 1 ✦ СИНХРОННЫЕ КУЛЬМИНАЦИИ

Верхние кульминации двух далеких звезд происходят одновременно, при этом звезды располагаются симметрично относительно зенита. Во время нижней кульминации эти звезды располагаются симметрично относительно горизонта. Определите широту места наблюдения. Атмосферную рефракцию не учитывать.

Х. 2 ✦ ВСТРЕЧНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Два спутника вращаются по круговым экваториальным орбитам вокруг Земли. Известно, что спутник 1 имеет горизонтальный параллакс 20° и обратное движение (противоположно осевому вращению Земли), а спутник 2 – горизонтальный параллакс 10° и прямое движение. Для наблюдателя на экваторе в некоторый момент времени спутники находятся в западной полусфере. Высота первого спутника 30° , высота второго спутника 60° . Какой из спутников раньше попадет в зенит и через какой промежуток времени? Атмосферной рефракцией пренебречь.

Х. 3 ✦ НАКЛОННАЯ ЛИНИЯ

С помощью системы из телескопа и спектрографа с фокусным расстоянием 5 м и разрешением (масштабом) 10 Å/мм получен спектр некоторой планеты. Наблюдатель находится в плоскости экватора планеты, щель спектрографа ориентирована вдоль этой же плоскости. Атмосферные линии в спектре планеты оказались наклоненными на угол 5° по отношению к линиям лабораторного источника света. Найдите расстояние до планеты, если ее период обращения вокруг своей оси равен 10 часам. Наблюдения проводятся в спектральной области около длины волны 5500 Å.

Х. 4 ✦ ЦЕПОЧКА НА ОРБИТЕ

На одну и ту же околосолнечную орбиту с небольшим эксцентриситетом e было запущено 10000 одинаковых спутников – больших гладких металлических шаров, с интервалом $1/10000$ орбитального периода T . С одного спутника ведутся измерения видимой звездной величины соседнего спутника. С каким периодом и какой амплитудой (разницей максимума и минимума) будет меняться эта звездная величина? Гравитационное взаимодействие шаров друг с другом и с планетами не учитывать.

Х. 5 ✦ ПОХОЖИЕ, НО РАЗНЫЕ ЗВЕЗДЫ

Две звезды имеют в небе Земли одинаковую звездную величину в полосе V, а в полосе В первая звезда ярче второй. У какой из этих двух звезд больше угловой диаметр? Межзвездным поглощением света пренебречь.

Х. 6 ✦ СФЕРИЧЕСКАЯ АБЕРРАЦИЯ

Определите радиус кружка сферической aberrации в фокусе сферического зеркала с диаметром d и фокусным расстоянием f , если далекий точечный источник света расположен на оптической оси зеркала. Фокус зеркального объектива находится посередине между центром кривизны и поверхностью зеркала. Если фокусное расстояние равно 1 м, то какого диаметра может быть зеркало, чтобы кружок сферической aberrации был меньше, чем дифракционный кружок на длине волны 550 нм?



XXIII Всероссийская олимпиада школьников по астрономии г. Саранск, 2016 г.

11 класс

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

XI. 1 ✦ ТРАНСРОССИЙСКИЙ ПЕРЕЛЕТ

Самолет вылетел из Симферополя в 03^ч45^м местного (среднего солнечного) времени в день летнего солнцестояния и направился с постоянной скоростью кратчайшим путем в Курильск, куда прибыл в 20^ч15^м местного времени того же дня. На какой высоте над горизонтом пассажиры могли видеть Солнце в середине полета, если он происходил на высоте 10 км? Широта и долгота Симферополя равны 45° с.ш., 34° в.д.; Курильска – 45° с.ш., 148° в.д. Атмосферной рефракцией и уравнением времени пренебречь. Считать Землю шаром.

XI. 2 ✦ ЭРА АЛЬДЕБАРАНА

В феврале 2015 года на Земле началась серия ежемесячных покрытий звезды Альдебаран (α Тельца) Луной. Каждое покрытие видно из разных областей Земли. Эклиптическая широта Альдебарана составляет -5.47° . Определите, до какого времени будет продолжаться эта серия. Орбиту Луны считать круговой.

XI. 3 ✦ НАКЛОННАЯ ЛИНИЯ

С помощью системы из телескопа и спектрографа с фокусным расстоянием 5 м и разрешением (масштабом) 10 Å/мм получен спектр некоторой планеты. Наблюдатель находится в плоскости экватора планеты, щель спектрографа ориентирована вдоль этой же плоскости. Атмосферные линии в спектре планеты оказались наклоненными на угол 5° по отношению к линиям лабораторного источника света. Найдите расстояние до планеты, если ее период обращения вокруг своей оси равен 10 часам. Наблюдения проводятся в спектральной области около длины волны 5500 Å.

XI. 4 ✦ ЦЕПОЧКА НА ОРБИТЕ

На одну и ту же околосолнечную орбиту с небольшим эксцентриситетом e было запущено 10000 одинаковых спутников – больших гладких металлических шаров, с интервалом $1/10000$ орбитального периода T . С одного спутника ведутся измерения видимой звездной величины соседнего спутника. С каким периодом и какой амплитудой (разницей максимума и минимума) будет меняться эта звездная величина? Гравитационное взаимодействие шаров друг с другом и с планетами не учитывать.

XI. 5 ✦ СВЕРХНОВАЯ ЗВЕЗДА

В далекой галактике с красным смещением 0.1 вспыхнула сверхновая звезда. Телескоп с каким диаметром объектива понадобится для ее визуальных наблюдений? Межзвездным поглощением света, атмосферными помехами и аберрациями оптики пренебречь.

XI. 6 ✦ КОСМИЧЕСКИЙ РАДИОИНТЕРФЕРОМЕТР

Наземный радиотелескоп, расположенный на экваторе, и орбитальный радиотелескоп, размещенный на спутнике Земли, проводят совместный радиоинтерферометрический сеанс наблюдения за далеким источником, также находящимся в экваториальной плоскости. В начале наблюдений для наземного телескопа источник находился в зените, а спутник – в 30° к западу от зенита. Орбита спутника лежит в плоскости экватора, ее радиус 16000 км, направление движения совпадает с направлением осевого вращения Земли. Определите:

1. максимальную продолжительность сеанса, начиная с текущего момента;
2. величину минимальной проекции базы интерферометра (линии, соединяющей телескопы) на плоскость, перпендикулярную направлению на источник.

Учсть, что видимость спутника из точки расположения наземного телескопа не является обязательной для проведения сеанса.



XXIII Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
г. Саранск, 2016 г.

9 класс

ПРАКТИЧЕСКИЙ ТУР

IX. 1 ✦ ЗВЕЗДЫ У ЭКЛИПТИКИ

В таблице приведены обозначения, координаты и звездные величины некоторых звезд ярче 4.5^m неподалеку от точки осеннего равноденствия. Укажите шесть самых близких к эклиптике из приведенных в таблице звезд.

Название	Пр. восх.		Склонение			Зв. вел.
	ч	м	°	'	m	
ρ Льва	10	32.8	+	09	18	3.85
φ Льва	11	16.7	-	03	39	4.47
σ Льва	11	21.1	+	06	02	4.05
ι Льва	11	23.9	+	10	32	3.94
υ Льва	11	36.9	-	00	49	4.30
ν Девы	11	45.9	+	06	32	4.03
β Девы	11	50.7	+	01	46	3.61
ο Девы	12	05.2	+	08	44	4.12
η Девы	12	19.9	-	00	40	3.89
γ Девы	12	41.7	-	01	27	2.91
δ Девы	12	55.6	+	03	24	3.38
ε Девы	13	02.2	+	10	58	2.83
θ Девы	13	10.0	-	05	32	4.38
α Девы	13	25.2	-	11	10	0.98

IX. 2 ✦ СЕРЕБРИСТЫЕ ОБЛАКА

Вам предложены 6 фотографий, полученных в Подмоскowie (широта +55°) с помощью объектива "рыбий глаз" (поле зрения чуть менее 180°) вечером 5 июля 2015 года, в период появления аномально ярких серебристых облаков, занявших большую часть неба. Для каждой фотографии указана величина погружения Солнца под горизонт в градусах. Определите высоту серебристых облаков (в км) над поверхностью Земли. Атмосферной рефракцией и поглощением света пренебречь.

IX. 3 ✦ МАРСИАНСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

Разработайте календарь для нужд будущих жителей Марса. Предложите простой и эффективный календарь, в котором необходимо вставлять один или несколько високосных лет за фиксированный короткий период (не более 16 марсианских лет). Оцените, за какое время в таком календаре будет накапливаться ошибка в 1 день. Предложите более точный календарь, в котором ошибка в 1 день накапливается более 1000 лет, а сам календарный цикл, т. е. количество лет, по прошествии которых последовательность вставки високосных годов полностью повторяется, не больше, чем у современного григорианского календаря на Земле. Тропический год на Марсе длится 686.9717 земных суток, период осевого вращения Марса 24.6229 часа.



XXIII Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
г. Саранск, 2016 г.

10 класс

ПРАКТИЧЕСКИЙ ТУР

Х. 1 ✦ ВЕСЕННЯЯ КОМЕТА

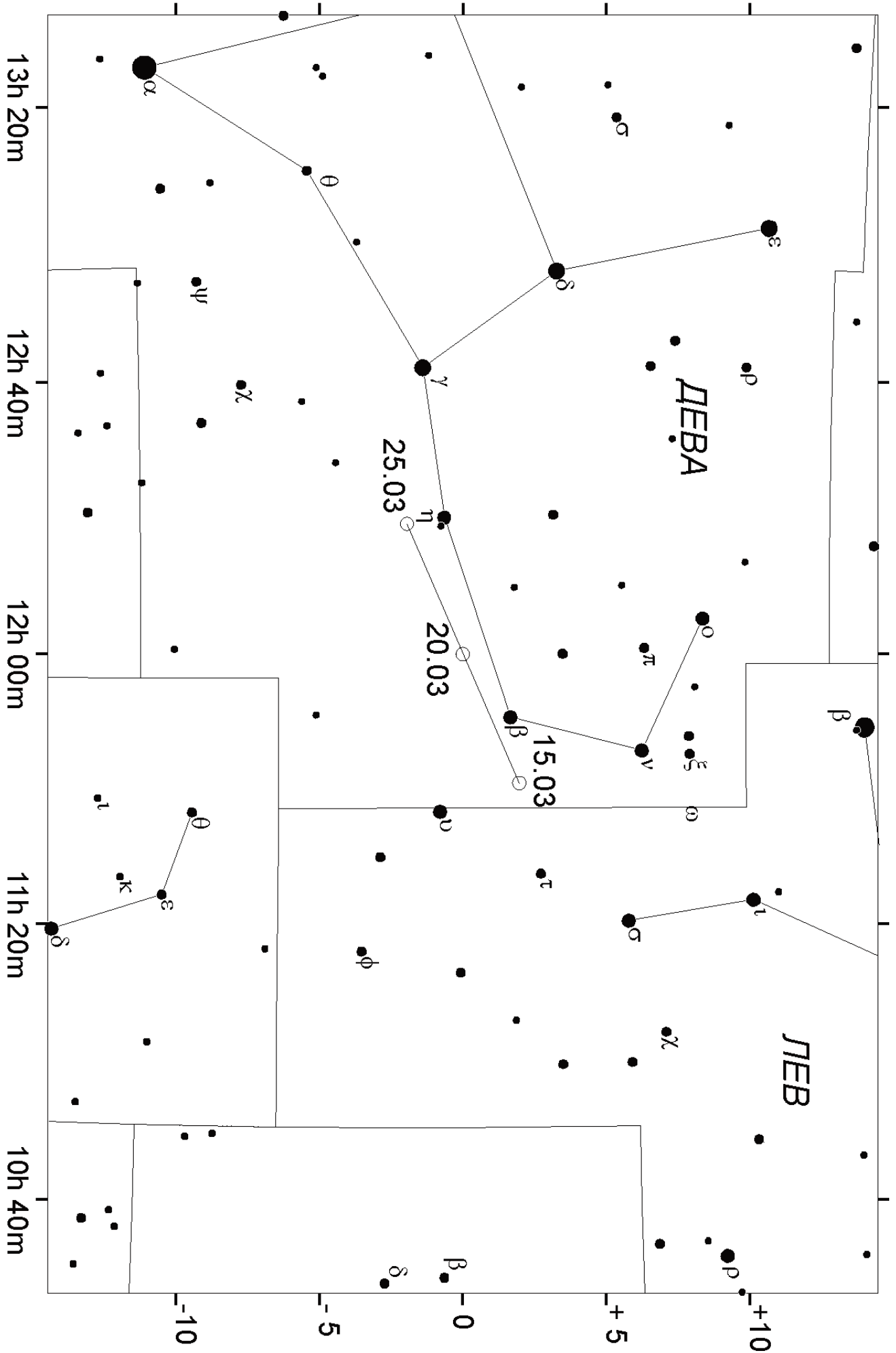
Вам представлена карта участка звездного неба, на которую нанесен трек кометы. Известно, что орбита кометы параболическая, и 20 марта она прошла точку перигелия. Определите расстояние между Землей и кометой в момент ее перигелия. Орбиту Земли считать круговой.

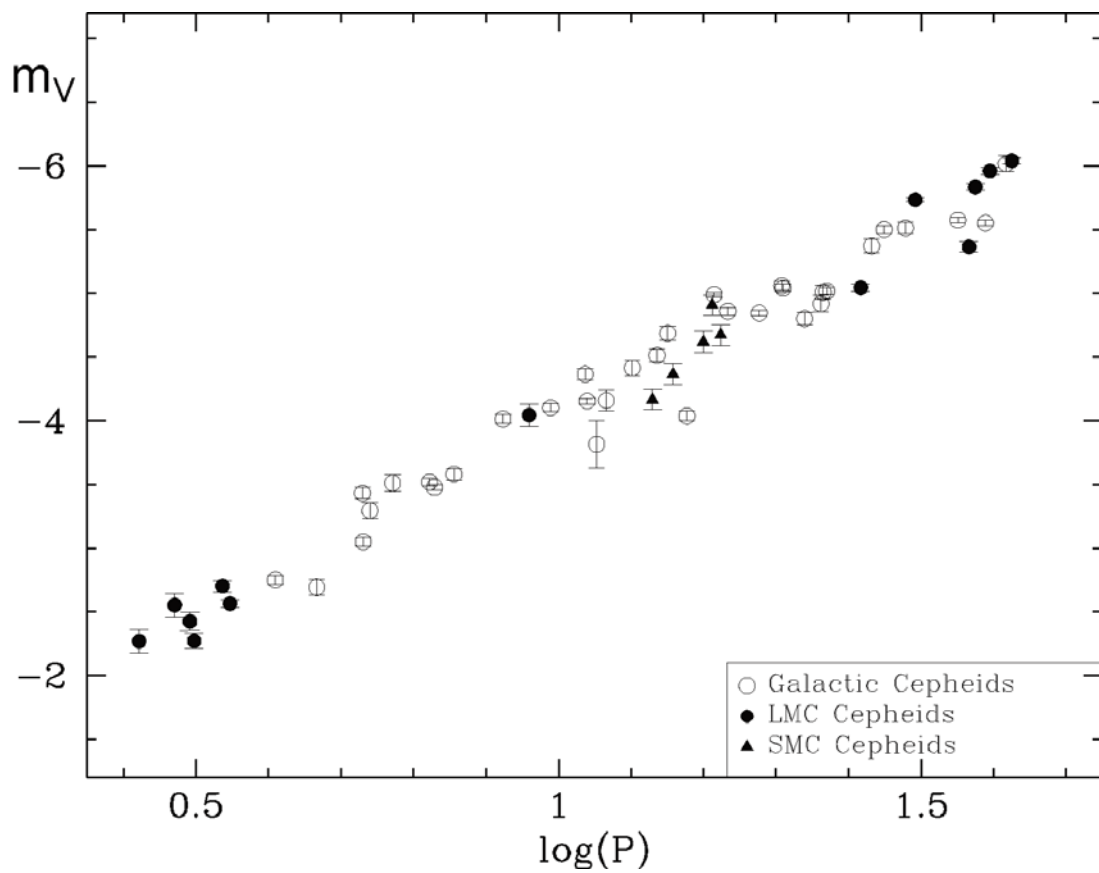
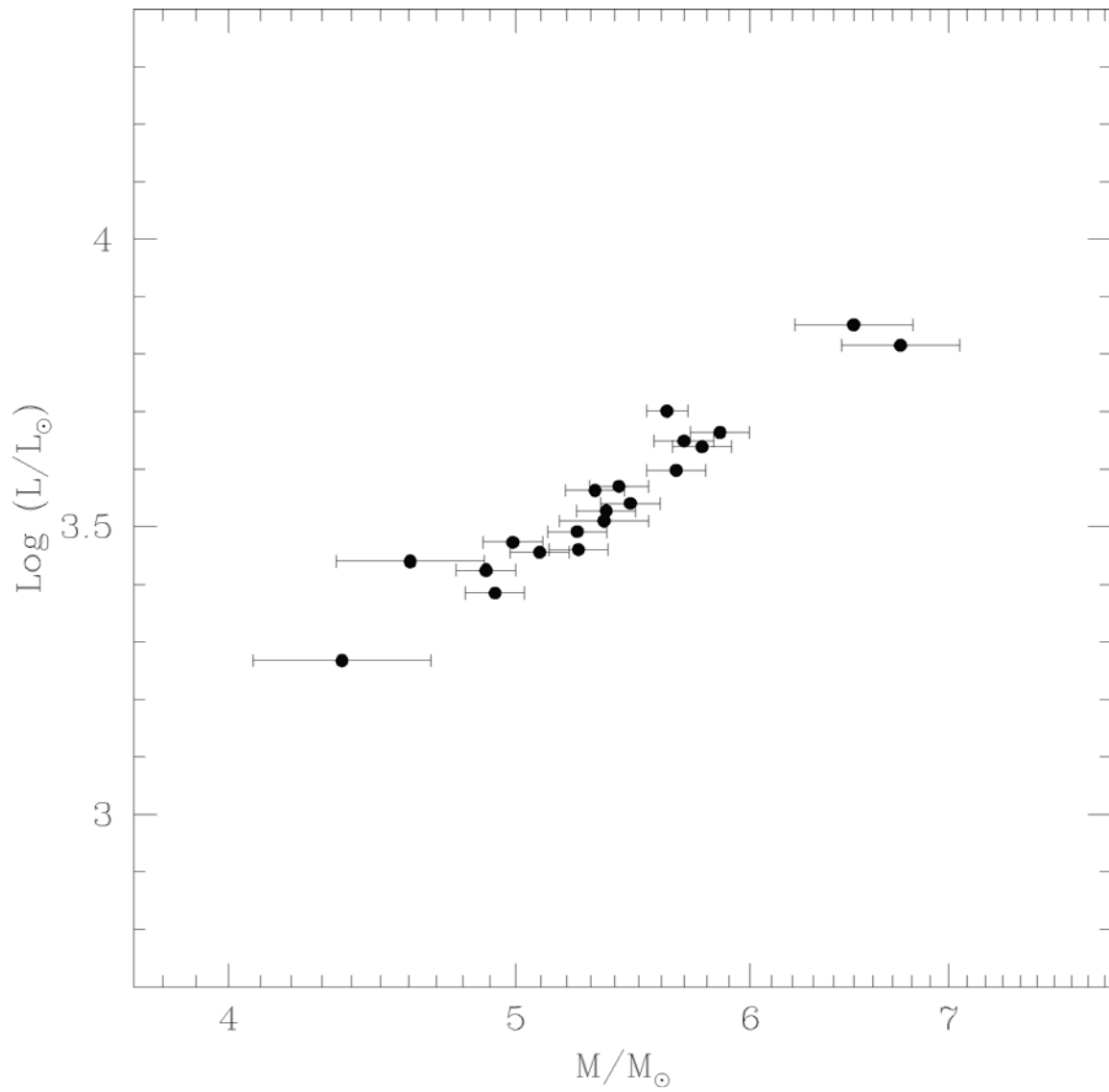
Х. 2 ✦ МАЯКИ ГАЛАКТИК

Перед Вами диаграммы "масса – средняя светимость" и "период – средняя абсолютная звездная величина" для некоторых цефеид нашей Галактики, Большого и Малого Магелланова облака. Период колебаний цефеид выражен в сутках, абсолютная величина дана в полосе V, массы на первом графике отложены в логарифмическом масштабе. Оцените по этим диаграммам диапазон характерных значений средней температуры на планете, обращающейся вокруг цефеиды по круговой орбите с периодом, в 6000 раз большим периода изменений блеска цефеиды. Альбедо и "парниковые" свойства атмосферы планеты считать аналогичными Земле. Боллометрической поправкой Солнца и цефеид пренебречь.

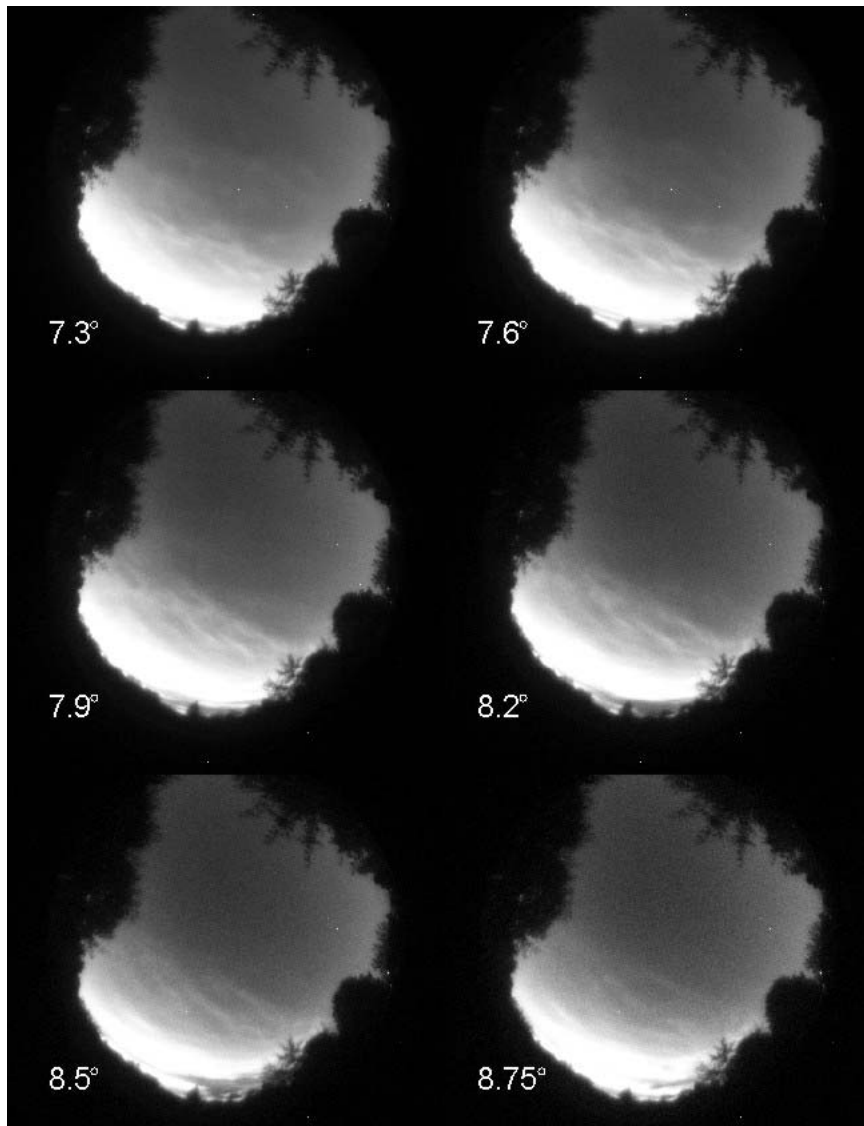
Х. 3 ✦ МОЛОДАЯ ЛУНА

Вам предложена фотография очень молодого серпа Луны, сделанная ранней весной в Москве (широта $+56^\circ$). Используя наиболее точный, по Вашему мнению, метод, определите по этой фотографии максимально возможное значение "возраста" серпа Луны (времени от последнего новолуния в сутках). Орбиту Луны считать круговой.

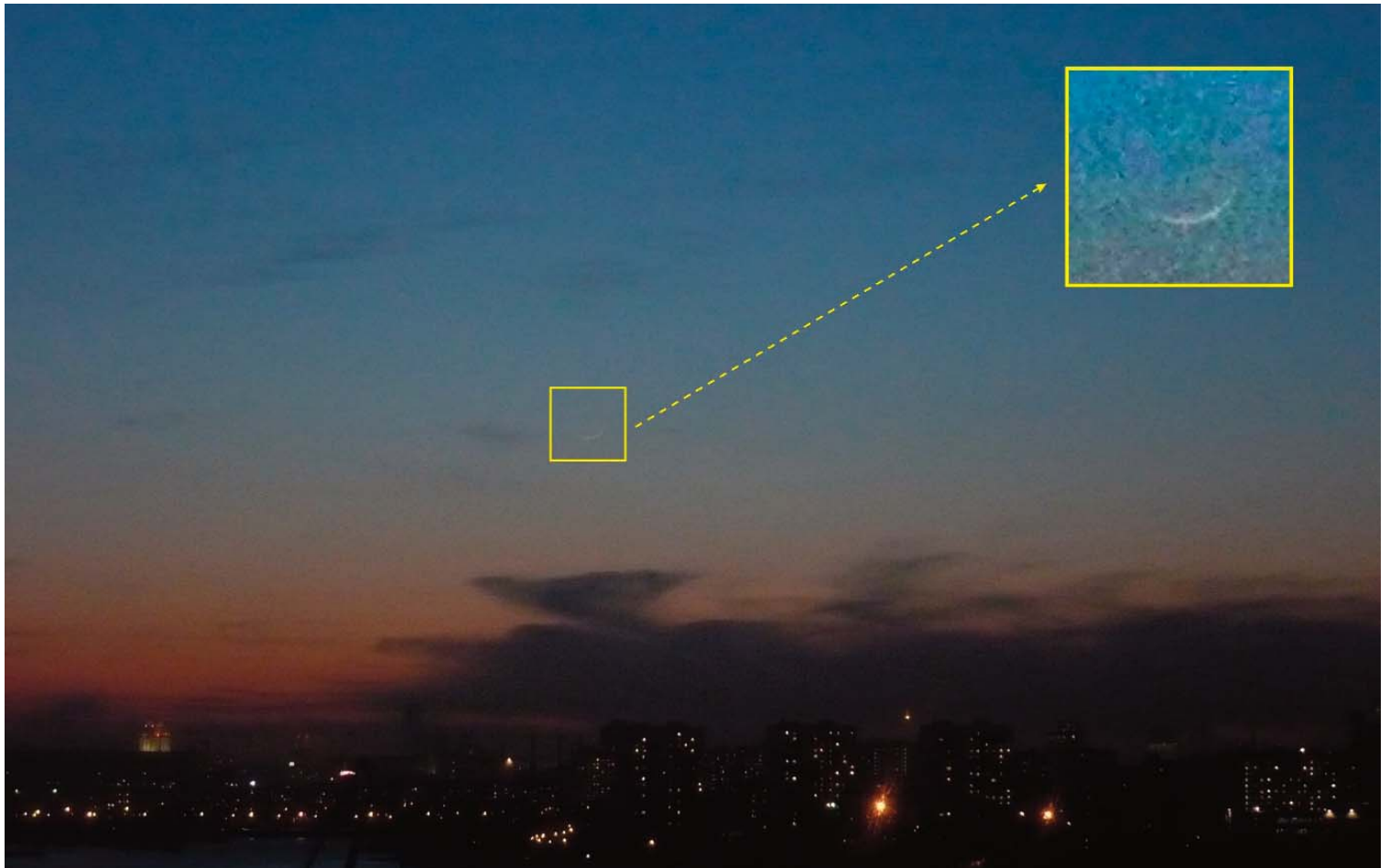




IX.2



X.3





XXIII Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
г. Саранск, 2016 г.

11 класс

ПРАКТИЧЕСКИЙ ТУР

XI. 1 ✦ ВЕСЕННЯЯ КОМЕТА

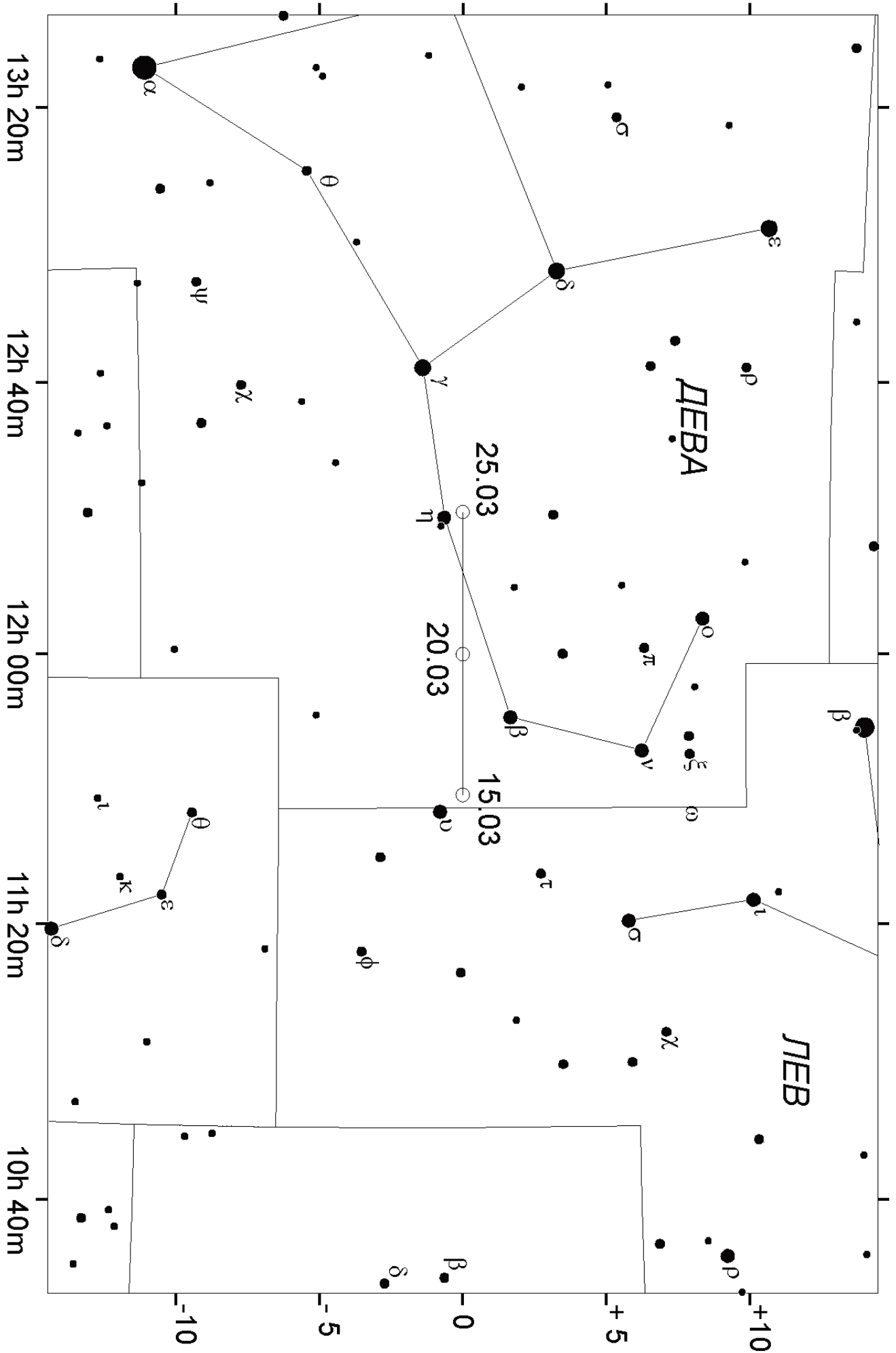
Вам представлена карта участка звездного неба, на которую нанесен трек кометы. Известно, что орбита кометы параболическая, и 20 марта она прошла точку перигелия. Определите угол наклона орбиты кометы к плоскости эклиптики и расстояние между Землей и кометой в момент ее перигелия. Орбиту Земли считать круговой.

XI. 2 ✦ МАЯКИ ГАЛАКТИК

Перед Вами диаграммы "масса – средняя светимость" и "период – средняя абсолютная звездная величина" для некоторых цефеид нашей Галактики, Большого и Малого Магелланова облака. Период колебаний цефеид выражен в сутках, абсолютная величина дана в полосе V, массы на первом графике отложены в логарифмическом масштабе. Оцените по этим диаграммам диапазон характерных значений средней температуры на планете, обращающейся вокруг цефеиды по круговой орбите с периодом, в 6000 раз большим периода изменений блеска цефеиды. Альбедо и "парниковые" свойства атмосферы планеты считать аналогичными Земле. Боллометрической поправкой Солнца и цефеид пренебречь.

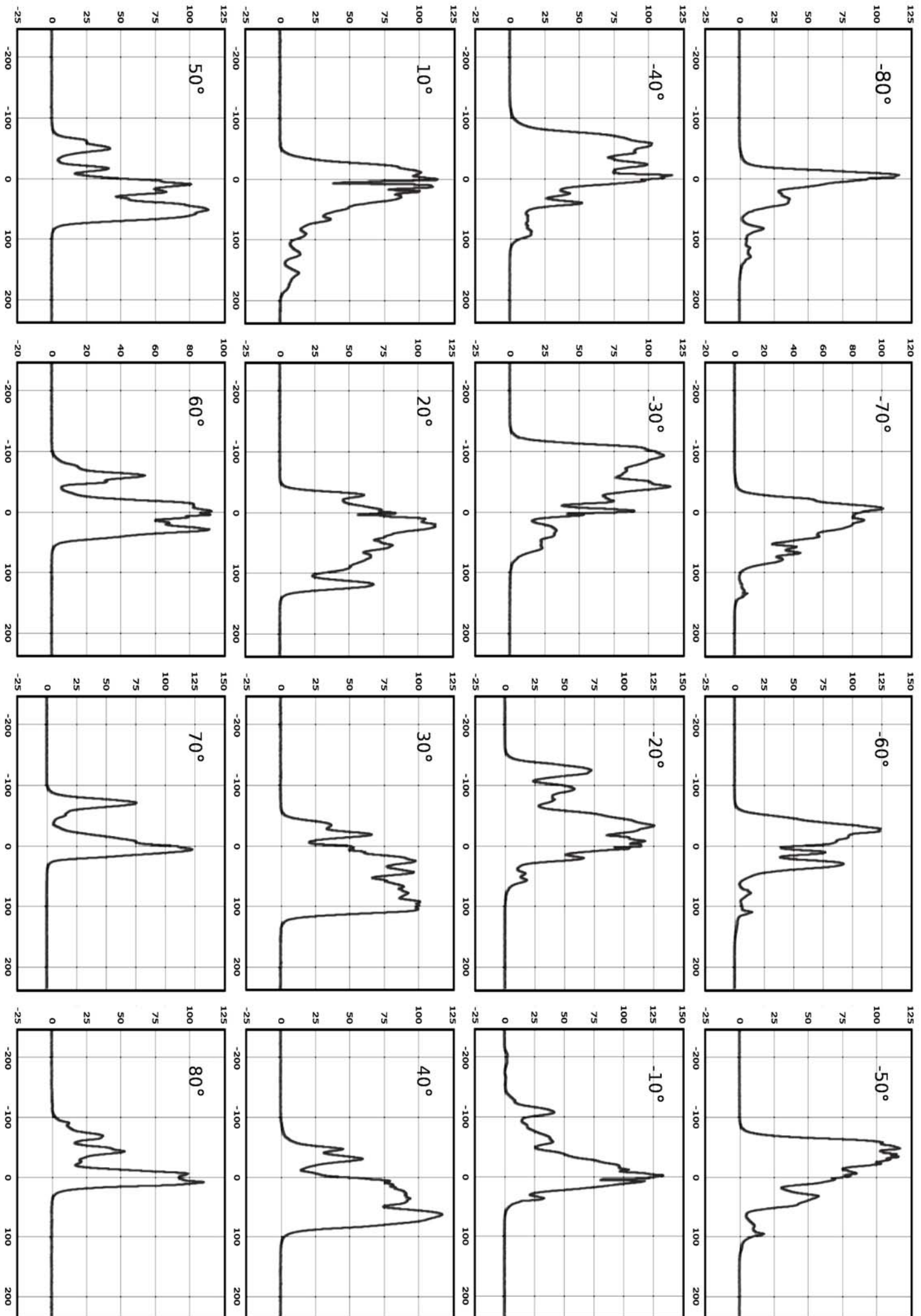
XI. 3 ✦ КРИВАЯ ВРАЩЕНИЯ

Вам даны результаты спектральных наблюдений облаков нейтрального водорода на длине волны 21 см. Измерения проводились в галактическом диске с разными галактическими долготами (указаны на графиках). Линия водорода уширена в результате движения масс облаков относительно наблюдателя, ее профили представлены на графиках. По оси абсцисс отложено смещение длины волны (в единицах соответствующей гелиоцентрической лучевой скорости, км/с), а по оси ординат – интенсивность излучения в условных единицах. На основе этих данных и предположения кругового движения облаков вокруг центра Галактики в одном направлении определите зависимость полной скорости облаков от расстояния до центра Галактики (кривую вращения). Результаты представьте в виде таблицы и графика. Считать, что Солнце находится на расстоянии 8.5 кпк от центра Галактики и движется вокруг него по круговой траектории в том же направлении (к точке с галактической долготой $+90^\circ$) со скоростью 220 км/с. Направление на центр Галактики соответствует галактической долготе 0° .



XI. 3

Сдайте этот лист вместе с решениями задач!





XXIII Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
г. Саранск, 2016 г.

9 класс

БЛИЦ-ТЕСТ

IX. 1 ✦ ЧЕТЫРЕ СЕЗОНА

Перед Вами вид южной части неба вечером вскоре после захода Солнца в Саранске в марте (**A**), июне (**B**), сентябре (**C**) и декабре (**D**). Линия внизу соответствует горизонту. Поставьте буквы **A**, **B**, **C** и **D** около соответствующих цифр в таблице на листе ответов.

IX. 2 ✦ ЗАТМЕНИЕ У ГОРИЗОНТА

На фотографии запечатлены три последовательные стадии кольцеобразного солнечного затмения при наблюдении из некоторого пункта Земли. Отметьте галочками на листе ответов, какие из вариантов **1-4** могут иметь место в этот момент.

1	Начало кольцеобразного затмения на Земле, северное полушарие
2	Начало кольцеобразного затмения на Земле, южное полушарие
3	Окончание кольцеобразного затмения на Земле, северное полушарие
4	Окончание кольцеобразного затмения на Земле, южное полушарие

IX. 3 ✦ ДИП-СКАЙ-ТУР

На карте участка звездного неба цветными кружками обозначены небесные объекты определенного класса: **A** – рассеянные звездные скопления, **B** – шаровые звездные скопления, **C** – планетарные туманности, **D** – галактики. Поставьте буквы **A**, **B**, **C** и **D** напротив названия соответствующего цвета в таблице на листе ответов.

IX. 4 ✦ ВОСЕМЬ СОСЕДЕЙ

На диаграмме показано изменение видимой звездной величины в течение года (с Земли) восьми объектов Солнечной системы. Напишите в таблице на листе ответов названия всех восьми объектов.

XXIII Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
г. Саранск, 2016 г.

Фамилия, Имя, Отчество _____

ШИФР

Образовательное учреждение _____

Регион РФ _____

--

Линия отреза

БЛИЦ-ТЕСТ
ЛИСТ ОТВЕТОВ

ШИФР

--

Ответы необходимо вводить печатными буквами и символами. Зачеркнутые, исправленные и неразборчивые ответы не засчитываются. В заданиях 1, 3 и 4 не допускается ввод одинаковых ответов в разные клетки.

9 класс

IX. 1

1	2	3	4

IX. 2

1	2	3	4

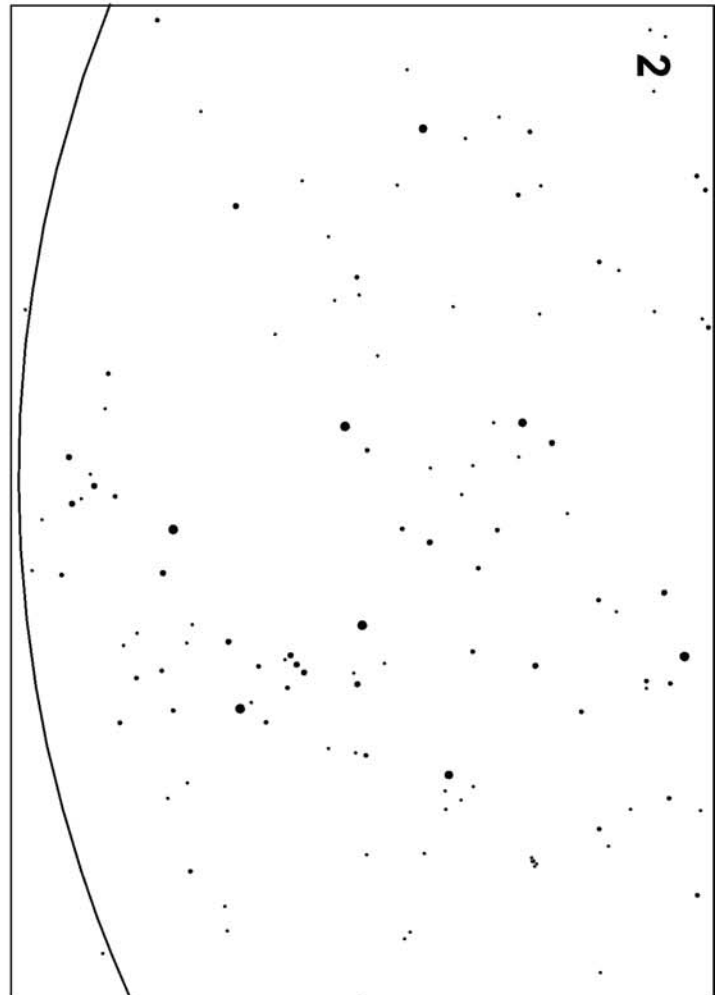
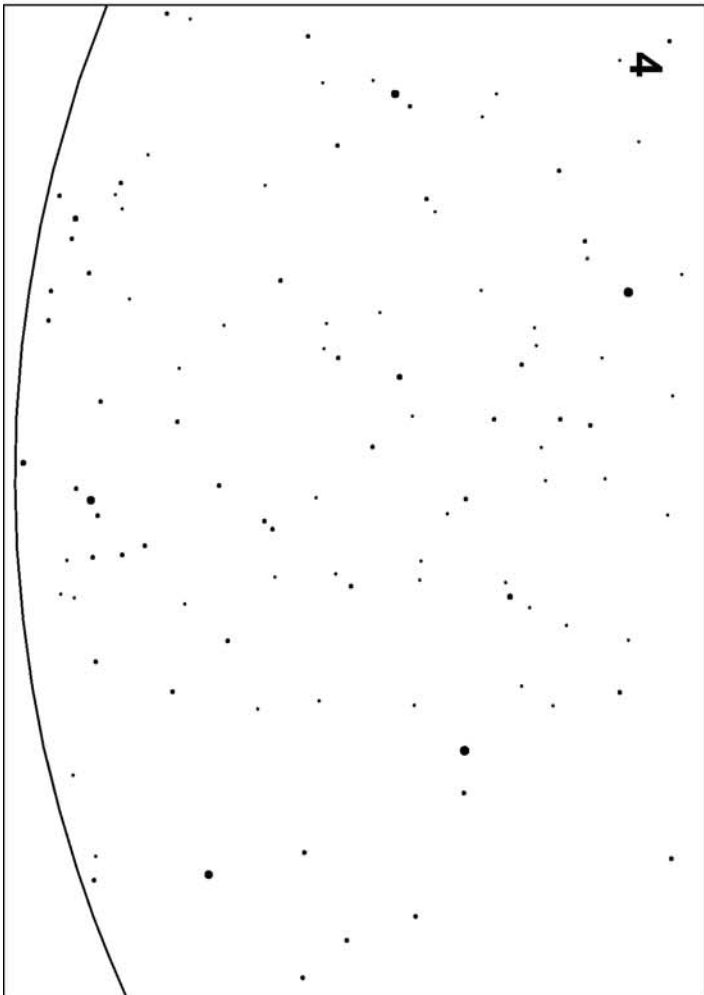
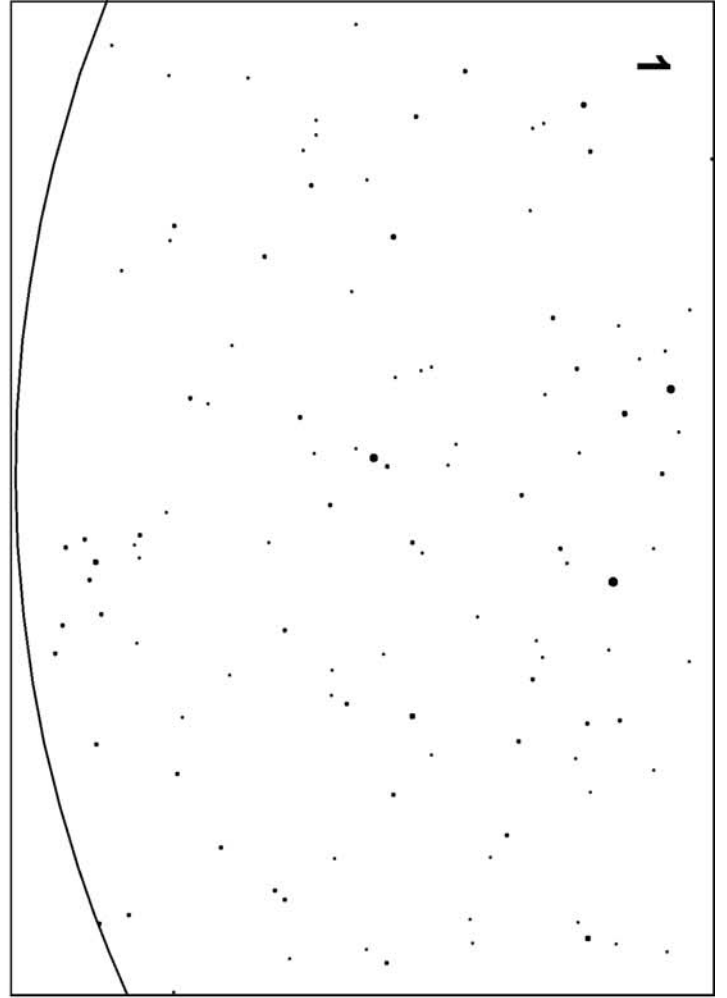
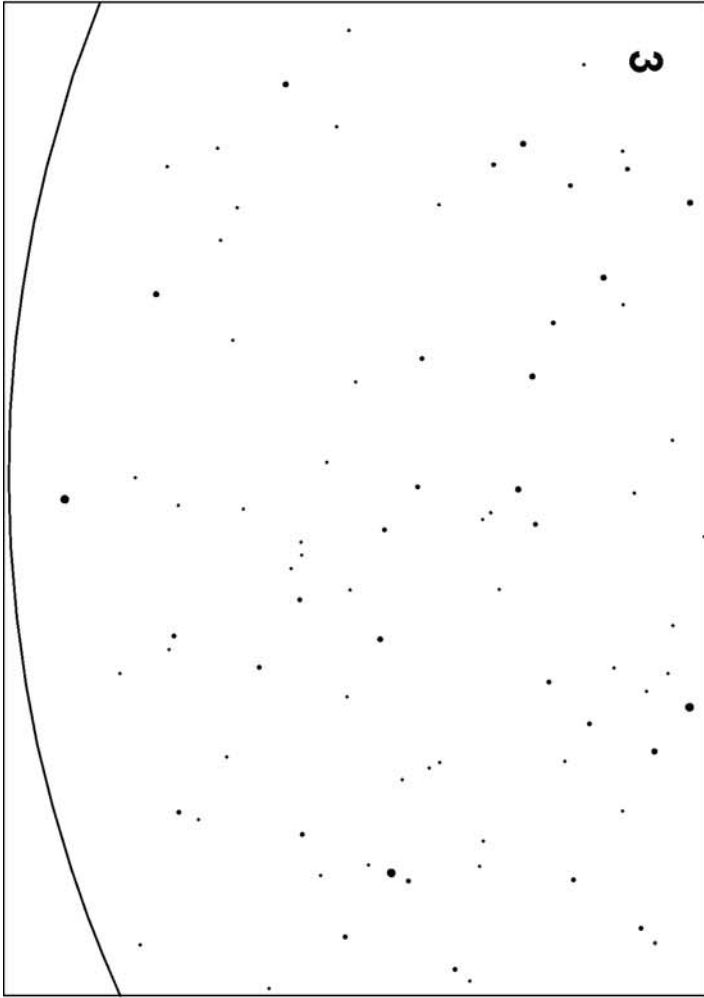
IX. 3

Оранжевый	Красный	Зеленый	Синий

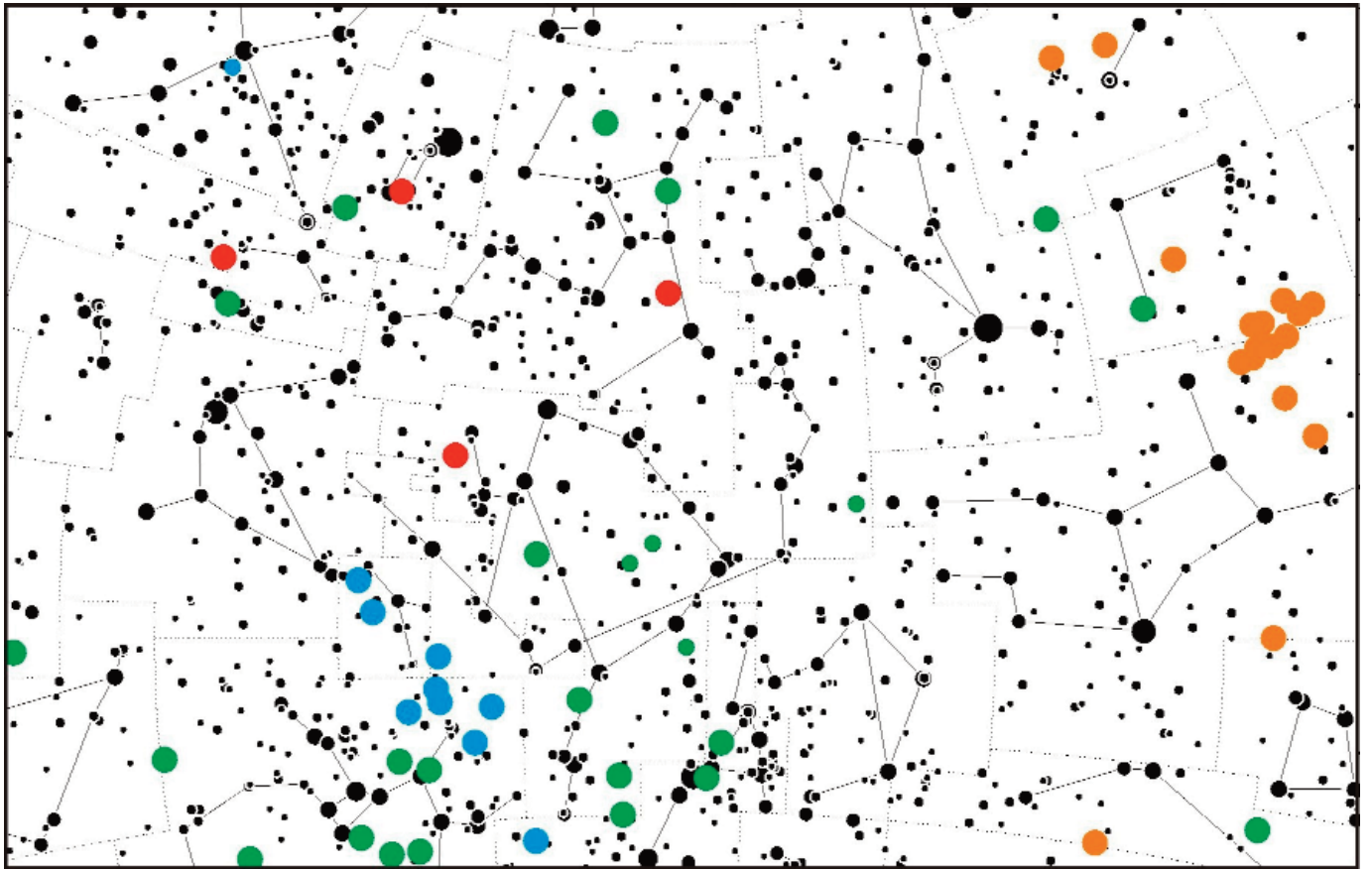
IX. 4

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

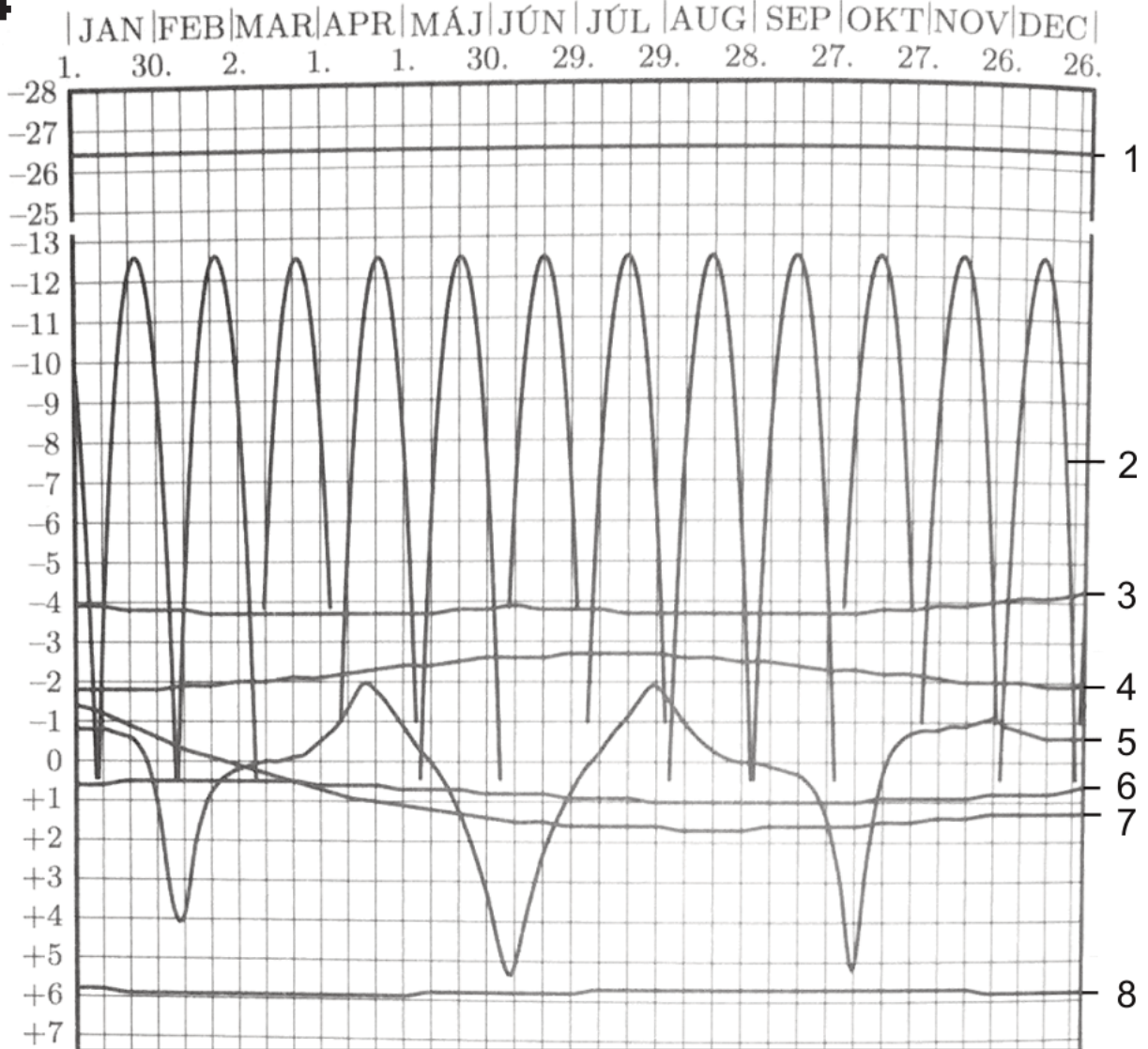
IX/X/XI. 1



IX/X/XI. 3



IX/X. 4





XXIII Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
г. Саранск, 2016 г.

10 класс

БЛИЦ-ТЕСТ

X. 1 ✦ ЧЕТЫРЕ СЕЗОНА

Перед Вами вид южной части неба вечером вскоре после захода Солнца в Саранске в марте (**A**), июне (**B**), сентябре (**C**) и декабре (**D**). Линия внизу соответствует горизонту. Поставьте буквы **A**, **B**, **C** и **D** около соответствующих цифр в таблице на листе ответов.

X. 2 ✦ ЗАТМЕНИЕ У ГОРИЗОНТА

Перед Вами – фото частной фазы солнечного затмения у горизонта. Отметьте галочками на листе ответов, какие из вариантов **1-8** могут иметь место в данном пункте в этот момент.

1	Утро, Солнце поднялось над горизонтом, вскоре наступит полная фаза затмения.
2	Утро, Солнце поднялось над горизонтом, вскоре наступит кольцеобразная фаза затмения.
3	Утро, Солнце поднялось над горизонтом, полная фаза произошла до его восхода.
4	Утро, Солнце поднялось над горизонтом, кольцеобразная фаза произошла до его восхода.
5	Вечер, Солнце опускается к горизонту, недавно была видна полная фаза затмения.
6	Вечер, Солнце опускается к горизонту, недавно была видна кольцеобразная фаза затмения.
7	Вечер, Солнце опускается к горизонту, полная фаза наступит после его захода.
8	Вечер, Солнце опускается к горизонту, кольцеобразная фаза наступит после его захода.

X. 3 ✦ ДИП-СКАЙ-ТУР

На карте участка звездного неба цветными кружками обозначены небесные объекты определенного класса: **A** – рассеянные звездные скопления, **B** – шаровые звездные скопления, **C** – планетарные туманности, **D** – галактики. Поставьте буквы **A**, **B**, **C** и **D** напротив названия соответствующего цвета в таблице на листе ответов.

X. 4 ✦ ВОСЕМЬ СОСЕДЕЙ

На диаграмме показано изменение видимой звездной величины в течение года (с Земли) восьми объектов Солнечной системы. Напишите в таблице на листе ответов названия всех восьми объектов.

XXIII Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
г. Саранск, 2016 г.

Фамилия, Имя, Отчество _____

ШИФР

Образовательное учреждение _____

Регион РФ _____

--

Линия отреза

БЛИЦ-ТЕСТ
ЛИСТ ОТВЕТОВ

ШИФР

--

Ответы необходимо вводить печатными буквами и символами. Зачеркнутые, исправленные и неразборчивые ответы не засчитываются. В заданиях 1, 3 и 4 не допускается ввод одинаковых ответов в разные клетки.

10 класс

Х. 1

1	2	3	4

Х. 2

1	2	3	4	5	6	7	8

Х. 3

Оранжевый	Красный	Зеленый	Синий

Х. 4

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	



XXIII Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
г. Саранск, 2016 г.

11 класс

БЛИЦ-ТЕСТ

XI. 1 ✦ ЧЕТЫРЕ СЕЗОНА

Перед Вами вид южной части неба вечером вскоре после захода Солнца в Саранске в марте (А), июне (В), сентябре (С) и декабре (D). Линия внизу соответствует горизонту. Поставьте буквы А, В, С и D около соответствующих цифр в таблице на листе ответов.

XI. 2 ✦ ЗАТМЕНИЕ У ГОРИЗОНТА

Перед Вами – фото частной фазы солнечного затмения у горизонта. Отметьте галочками на листе ответов, какие из вариантов 1-8 могут иметь место в данном пункте в этот момент.

1	Утро, Солнце поднялось над горизонтом, вскоре наступит полная фаза затмения.
2	Утро, Солнце поднялось над горизонтом, вскоре наступит кольцеобразная фаза затмения.
3	Утро, Солнце поднялось над горизонтом, полная фаза произошла до его восхода.
4	Утро, Солнце поднялось над горизонтом, кольцеобразная фаза произошла до его восхода.
5	Вечер, Солнце опускается к горизонту, недавно была видна полная фаза затмения.
6	Вечер, Солнце опускается к горизонту, недавно была видна кольцеобразная фаза затмения.
7	Вечер, Солнце опускается к горизонту, полная фаза наступит после его захода.
8	Вечер, Солнце опускается к горизонту, кольцеобразная фаза наступит после его захода.

XI. 3 ✦ ДИП-СКАЙ-ТУР

На карте участка звездного неба цветными кружками обозначены небесные объекты определенного класса: А – рассеянные звездные скопления, В – шаровые звездные скопления, С – планетарные туманности, D – галактики. Поставьте буквы А, В, С и D напротив названия соответствующего цвета в таблице на листе ответов.

XI. 4 ✦ МНОЖЕСТВА ЗВЕЗД

Перед Вами диаграммы «цвет – абсолютная звездная величина» для звезд рассеянного скопления Ясли (возраст 730 млн лет, А), очень молодого рассеянного скопления NGC 6530 в туманности М8 (В), шарового скопления М3 (С), близких звезд (расстояние от Солнца менее 25 пк, D) и ярчайших звезд неба Земли (видимая звездная величина до 4^m, E). Расставьте буквы А, В, С, D, E в соответствующих клетках таблицы на листе ответов.

XXIII Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

г. Саранск, 2016 г.

Фамилия, Имя, Отчество _____

ШИФР

Образовательное учреждение _____

Регион РФ _____

--

Линия отреза

БЛИЦ-ТЕСТ ЛИСТ ОТВЕТОВ

ШИФР

--

Ответы необходимо вводить печатными буквами и символами. Зачеркнутые, исправленные и неразборчивые ответы не засчитываются. В заданиях 1, 3 и 4 не допускается ввод одинаковых ответов в разные клетки.

11 класс

XI. 1

1	2	3	4

XI. 2

1	2	3	4	5	6	7	8

XI. 3

Оранжевый	Красный	Зеленый	Синий

XI. 4

1	2	3	4	5

IX. 2



X. 2



XI. 2



XI. 4

