

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»

И.В. Галузо, А.А. Шимбалёв, В.А. Голубев

**АСТРОНОМИЯ:
СОЗВЕЗДИЯ, ЗВЁЗДЫ,
ГАЛАКТИКИ И ТУМАННОСТИ**

Сборник практических заданий

*Витебск
ВГУ имени П.М. Машерова
2022*

УДК 524(076.5)
ББК 22.662я73
Г16

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 1 от 05.10.2022.

Авторы: доцент кафедры инженерной физики ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат педагогических наук, доцент **И.В. Галузо**; старший преподаватель кафедры физики БГТУ **А.А. Шимбалёв**; руководитель учебной обсерватории кафедры инженерной физики ВГУ имени П.М. Машерова **В.А. Голубев**

Р е ц е н з е н т ы :

доцент кафедры математики ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат физико-математических наук, доцент *С.Н. Воробьёв*;
доцент кафедры педагогики и образовательного менеджмента ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат педагогических наук, доцент *В.И. Турковский*

Галузо, И.В.

Г16

Астрономия: созвездия, звёзды, галактики и туманности : сборник практических заданий / И.В. Галузо, А.А. Шимбалёв, В.А. Голубев. — Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2022. — 197 с.

ISBN 978-985-517-961-1.

Данное издание является методическим руководством к астрономическим атласам, используемым в учреждениях общего среднего образования. Задания предназначены для лучшего усвоения номенклатуры астрономических названий созвездий, звёзд, галактик и туманностей. В нём представлены задания по всем созвездиям звёздного неба.

Предназначено для учащихся учреждений общего среднего образования, студентов высших учебных заведений по специальности «Физика (научно-педагогическая деятельность)», учителей астрономии и руководителей факультативных занятий и астрономических кружков.

УДК 524(076.5)
ББК 22.662я73

ISBN 978-985-517-961-1

© Галузо И.В., Шимбалёв А.А., Голубев В.А., 2022
© ВГУ имени П.М. Машерова, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ОТ АВТОРОВ	6
ВВЕДЕНИЕ	7
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С ЗАДАНИЯМИ	9
ЗАДАНИЯ (С ОТВЕТАМИ)	14
1. Андромеда (Andromeda – And)	14
2. Близнецы (Gemini – Gem)	16
3. Большая Медведица (Ursa Major – UMa)	17
4. Большой Пёс (Canis Major – CMa)	20
5. Весы (Libra – Lib)	22
6. Водолей (Aquarius – Aqr)	23
7. Возничий (Auriga – Aur)	25
8. Волк (Lupus – Lup)	26
9. Волопас (Bootes – Boo)	28
10. Волосы Вероники (Coma Berenices – Com)	30
11. Ворон (Corvus – Crv)	32
12. Геркулес (Hercules – Her)	34
13. Гидра (Hydra – Hyu)	36
14. Голубь (Columba – Col)	37
15. Гончие Псы (Canes Venatici – CVn)	38
16. Дева (Virgo – Vir)	40
17. Дельфин (Delphinus – Del)	42
18. Дракон (Draco – Dra)	43
19. Единорог (Monoceros – Mon)	45
20. Жертвенник (Ara – Ara)	46
21. Живописец (Pictor – Pic)	47
22. Жираф (Camelopardalis – Cam)	49
23. Журавль (Grus – Gru)	50
24. Заяц (Lepus – Lep)	51
25. Змееносец (Ophiuchus – Oph)	53
26. Змея (Serpens – Ser)	55
27. Золотая Рыба (Dorado – Dor)	56
28. Индеец (Indus – Ind)	58
29. Кассиопея (Cassiopeja – Cas)	59
30. Киль (Carina – Car)	61

31.	Кит (Cetus – Cet)	62
32.	Козерог (Capricornus – Cap)	64
33.	Компас (Pyxis – Pux)	66
34.	Корма (Puppis – Pup)	67
35.	Лебедь (Cygnus – Cug)	68
36.	Лев (Leo – Leo)	70
37.	Летучая Рыба (Volans – Vol)	73
38.	Ли́ра (Lyra – Lyr)	74
39.	Лисичка (Vulpecula – Vul)	76
40.	Малая Медведица (Ursa Minor – UMi)	77
41.	Малый Конь (Equuleus – Equ)	80
42.	Малый Лев (Leo Minor – LMi)	81
43.	Малый Пёс (Canis Minor – CMi)	83
44.	Микроскоп (Microscopium – Mic)	84
45.	Муха (Musca – Mus)	85
46.	Насос (Antlia – Ant)	86
47.	Наугольник (Norma – Nor)	88
48.	Овен (Aries – Ari)	89
49.	Октант (Octans – Oct)	90
50.	Орёл (Aquila – Aql)	91
51.	Орион (Orion – Ori)	93
52.	Павлин (Pavo – Pav)	95
53.	Паруса (Vela – Vel)	96
54.	Пегас (Pegasus – Peg)	98
55.	Персей (Perseus – Per)	100
56.	Печь (Fornax – For)	102
57.	Райская Птица (Apus – Aps)	103
58.	Рак (Cancer – Cnc)	104
59.	Резец (Caelum – Cae)	106
60.	РЫ́БЫ (Pisces – Psc)	107
61.	РЫ́СЬ (Lynx – Lyn)	108
62.	Северная Корона (Corona Borealis – CrB)	110
63.	Секстант (Sextans – Sex)	111
64.	Сетка (Reticulum – Ret)	113
65.	Скорпион (Scorpius – Sco)	114
66.	Скульптор (Sculptor – Scl)	116

67.	Столовая Гора (Mensa – Men)	117
68.	Стрела (Sagitta – Sge)	118
69.	Стрелец (Sagittarius – Sgr)	120
70.	Телескоп (Telescopium – Tel)	122
71.	Телец (Taurus – Tau)	123
72.	Треугольник (Triangulum – Tri)	125
73.	Тукан (Tucana – Tuc)	127
74.	Феникс (Phoenix – Phe)	128
75.	Хамелеон (Chamaeleon – Cha)	130
76.	Центавр (Centaurus – Cen)	131
77.	Цефей (Cepheus – Cep)	133
78.	Циркуль (Circinus – Cir)	135
79.	Часы (Horologium – Hor)	136
80.	Чаша (Crater – Crt)	137
81.	Щит (Scutum – Sct)	139
82.	Эридан (Eridanus – Eri)	140
83.	Южная Гидра (Hydrus – Hyi)	142
84.	Южная Корона (Corona Australis – CrA)	143
85.	Южная Рыба (Piscis Austrinus – PsA)	145
86.	Южный Крест (Crux – Cru)	146
87.	Южный Треугольник (Triangulum Australe – TrA)	148
88.	Ящерица (Lacerta – Lac)	150
	ПРИЛОЖЕНИЯ	152
	Предметный указатель терминов	152
	Таблицы	154
	Астрономические ребусы и кроссворды	164
	Астрономические интернет-ресурсы	190
	Литература	196

ОТ АВТОРОВ

Данная работа является методическим руководством к астрономическим атласам, используемым в учреждениях общего среднего образования. Задания предназначены для лучшего усвоения номенклатуры астрономических названий созвездий, звёзд, галактик и туманностей. Хорошее знание неба и явлений, значительно облегчает учащимся дальнейшее изучение астрономии.

В издании представлены задания по всем созвездиям звёздного неба. Для удобства в работе названия созвездий распределены в порядке алфавита. По фрагментам контуров созвездий нужно указать главные звёзды, а также входящие в созвездия некоторые галактики и туманности. При возникающих трудностях читатель может обратиться к прилагаемым ответам. Ответы к заданиям дополняются QR-кодами, позволяющими рассмотреть полноцветные изображения галактик, туманностей или тематические видео. Фрагменты карт созвездий, составляющих основу заданий, содержат врезки гравюр и рисунков из старинных астрономических атласов.

В ответах к заданиям и в приложениях представлены некоторые сведения о созвездиях и главных звёздах, даются рекомендации по поиску основных созвездий на небе. Также читателей может привлечь познавательный материал в виде кроссвордов и ребусов с астрономической тематикой. Практикум содержит по четыре задания на каждое созвездие. Фрагменты заданий больше акцентированы на их развивающий аспект, а не носят контролирующую функцию, что побуждает и стимулирует ученика обратиться к дополнительной литературе. Фрагменты издания могут стать основой к материалам астрономических школьных конкурсов, викторин и олимпиад.

После того как схематические контуры, астеризмы и яркие звёзды созвездий будут изучены до зрительного запоминания, можно осознанно приступать к поиску астрономических объектов непосредственно на небосводе.

Работа предназначена для учащихся учреждений общего среднего образования, студентов высших учебных заведений по специальности «Физика (научно-педагогическая деятельность)», учителей астрономии и руководителей факультативных занятий и астрономических кружков.

ВВЕДЕНИЕ

Астрономия – это основа общего образования. Изучение её не только не представляет никаких трудностей, но, наоборот, доставляет удовольствие, которое всё увеличивается по мере того, как мы знакомимся с чудесами мироздания.

*Камиль Фламарион (1842–1925),
французский астроном, популяризатор науки.*

Из всех картин природы, которые разворачиваются перед нашими глазами, самая привлекательная и величественная – картина звёздного неба. Запораживающе красивое звёздное небо испокон веков приковывало внимание людей. Земной шар, мир, в котором мы живем, путешественник может объехать или облететь. Любознательность помогла человеку постичь многие тайны мироздания. Постепенно выяснилось, что Земля представляет собой шар, что небо – это не хрустальная твердь, а тысячи звёзд – это далёкие солнца, подобные нашему дневному светилу. Звёздное же небо – это необозримое, бесконечное пространство, заполненное другими мирами. Каждая звёздочка, даже еле заметно мерцающая в тёмном небе, представляет собой огромное светило, часто более величественное, чем наше Солнце. Но все звёзды находятся от нас несравненно дальше Солнца и поэтому кажутся лишь слабо светящимися точками. Что представляют собой эти звёздные миры, как далеко находятся они от нас, как они произошли?

На эти и другие подобные вопросы отвечает наука астрономия. Это наука, исследующая небо, космические объекты и события, происходящие во Вселенной. Путь к пониманию положения нашей планеты и живущего на ней человечества во Вселенной был очень непростым и подчас весьма драматичным. В древности было естественным считать, что Земля является неподвижной, плоской и находится в центре мира и даже в наше время космических исследований всё ещё имеются отголоски о теории плоской Земли. Казалось, что вообще весь мир создан ради человека. Подобные представления получили название антропоцентризма (от греч. *antropos* – человек). Многие столетия астрономы изучали небесные явления, по крупицам собирая информацию о них. Лишь около 400 лет назад появился первый телескоп, значительно раздвинувший горизонты научного познания. В наше время каждый начинающий любитель астрономии, взглянув в окуляр даже небольшого бинокля или школьного телескопа, почувствует себя первооткрывателем далёких миров, когда увидит лунные горы и кратеры, спутники Юпитера и кольца Сатурна.

Многие идеи и мысли, которые в дальнейшем отразились в современных научных представлениях о природе, в частности в астрономии, зародились в Древней Греции, ещё за несколько веков до нашей эры.

Часть учебной программы по изучению астрономии предусматривает астрономические наблюдения созвездий, галактик туманностей, звёзд и других объектов. Выбор объектов наблюдения определяется, в первую очередь, учебными программами курса астрономии, факультативных или кружковых занятий, а также способами наблюдений.

В астрономии очень многое строится именно на наблюдениях, поэтому они играют решающую роль, особенно на начальных этапах изучения этой науки. Без наблюдения астрономия не смогла бы развиваться, как наука.

Визуальные наблюдения невооружённым глазом или телескопические наблюдения обязательно требуют знания звёздного неба. Астрономические наблюдения в большинстве случаев пассивны по отношению к изучаемым объектам. Мы пока не можем активно влиять на небесные тела, ставить опыты (за исключением использования оборудования на космических станциях), как это делают в физике, биологии, химии.

Для получения первоначальных знаний о звёздном небе и предназначен эти задания. Звёздное небо – это часть нашей жизни, его нужно изучать, познавать и любить – тогда звёздное небо станет нашим другом и будет внутренне наполнять нас энергией из бесконечных пространств Космоса. Не случайно с древнейших времён все народы обожествляли созвездия, звёзды и планеты. По этой причине в пособии внимание уделяется на исторические моменты возникновения названий созвездий и звёзд.

Работа учащихся и студентов с практическими заданиями по астрономии предполагает результаты овладения личностными и межпредметными компетенциями: осознанные представления о принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественно-научной картины мира; умение применять астрономические знания в жизни (ориентировка по созвездиям, осмысление систем счета времени, календарных циклов и др.); осознанное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и социально значимой деятельности; осознанные представления о том, что в процессе познания окружающего мира астрономия использует теоретические и наблюдательные методы исследования; умение использовать естественно-научные и особенно физико-математические знания для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики;

Наши древние предки соединяли звёзды, словно точки и возникали в воображении картинки, которые мы сейчас называем созвездиями. Человек всегда пытается упорядочить случайное, систематизировать и понять его. Люди видели в небе объекты, игравшие для них важную роль: животных или домашнюю утварь и оборудование. Так и появились нынешние названия созвездий. В этом плане возникает культурологический аспект астрономии на уровне тех видов деятельности человека, которые можно уже рассматривать как культурные ценности цивилизации. Посмотрите хотя бы старинные астрономические атласы Гевелия, Байера, Рейссига, Дюрера и др., украшенные оригинальными гравюрами и рисунками художников и самих астрономов. В каждую из схем созвездий, положенных в основу заданий практикума, вмонтированы гравюры из старинных астрономических атласов, с любовью и выдумкой составленных астрономами.

Началом пути к цивилизации можно считать тот момент, когда первобытный человек стал смотреть на небо и усвоил понятие времени (сутки, сезон, год), при этом связывая с явлениями на небе, как с основным источником.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С ЗАДАНИЯМИ

Список созвездий в настоящее время насчитывает 88 наименований. Этот список был официально принят в 1922 году в Риме решением I Генеральной ассамблеи Международного Астрономического Союза (МАС). Однако окончательный процесс утверждения границ созвездий затянулся до 1928 года. Отныне границы были проведены строго по линиям постоянного прямого восхождения и линиям постоянного склонения в экваториальной системе небесных координат на эпоху 1875.0. И только в 1935 году границы между созвездиями были окончательно утверждены и объявлены впредь неизменными, какими мы можем видеть на современных картах звёздного неба.

Из 88 созвездий 48 были известны ещё древним грекам и вошли в каталог «Альмагест» Клавдия Птолемея. Остальные созвездия добавлялись уже в Новое время (в эпоху Великих географических открытий), когда по окончании средневековья вновь повысился интерес к исследованию окружающего мира, а главное, у исследователей появилась возможность изучения созвездий южного неба. Таким образом, ещё 40 «новых» созвездий появились в семье созвездий. В XVI веке Планциус¹ начал описывать новые созвездия, а их список закончил в XVIII Лакайль². Когда этот процесс начался, всякий ученый прекрасно знал латынь и сразу называл созвездия соответственно, но затем латинский язык потерял свой международный статус и первые имена созвездия получали на языке астронома, их описавшего, и лишь затем они латинизировались.

Человек, изучающий астрономию, несомненно, заинтересуется вопросом о происхождении названий звёзд и созвездий. Поэтому в данной книге определённое место занимают краткие сведения о том, как возникло конкретное созвездие и почему были выбраны названия звёзд в нём.

Официальные названия созвездий латинские. Кроме того, зафиксированы трехбуквенные аббревиатуры для созвездий. Например, *Волонас* — *Bootes* — *Boo*. Задания практикума расположены в русскоязычном алфавитном порядке, которые дублируются латинскими названиями (полными именами и сокращёнными).

Никаких общепринятых символов и значков для созвездий не существует. Хотя неофициально, часто созвездия в популярной литературе и программах-планетариях изображают узнаваемыми разными «спичечными» фигурами. По этой причине контуры созвездий, представленные в заданиях практикума, могут несколько упрощаться и отличаться от изображений, представленных в других изданиях. Авторы старались созвездия представить узнаваемыми, как и в большинстве учебной астрономической литературы.

Русское слово «созвездие» появилось только в XVIII веке. Кантемир³ в 1730 году писал, что астрономы для удобства запоминания все видимые звёзды расположили на различные «кучки» (которые назвали констелляциями) и по местоположению рядом находящихся, изобрели разные начертания.

¹ Петер Планциус (Petrus Plancius, 1552–1622), датский богослов, астроном и картограф.

² Никола Луи де Лакайль (Nicolas-Louis Dela Caille, 1713–1762) — французский астроном. Составил каталог 10 тысяч звёзд южного полушария.

³ Антиох Дмитриевич Кантемир (1708–1744) — русский поэт-сатирик и дипломат, деятель раннего русского просвещения силлабической эпохи (до реформы Тредиаковского–Ломоносова).

От латинского «конstellация», переведенного на русский язык, и образовался астрономический термин «созвездие».

Совершенно естественно, что в каждой стране существуют национальные «неформальные» названия созвездий. Эти национальные названия имеют разную, так сказать, употребительность: Профессиональные астрономы пользуются в повседневной работе латинскими названиями, хотя не каждый любитель астрономии навскидку скажет официальное латинское название. Например, латинское название созвездия *Libra* переводятся на русский как Весы, на украинский — *Терези*, на белорусский — *Шали*.

Видимость тех или иных созвездий зависит от времени года. Некоторые созвездия северного полушария мы видим круглый год: Большая и Малая Медведицы, Гончие Псы, Кассиопея, Цефей, Рысь, Андромеда... Иные видны только зимой: Волосы Вероники, Близнецы, Овен, Пегас, Рак. Чтобы быстро уточнить видимость каждого созвездия на данный момент удобнее пользоваться подвижной картой звёздного неба или компьютерными планетариями.

Карту ночного неба также условно можно разделить на два полушария — северное и южное. Выделяют также экваториальную часть. Это те созвездия, которые можно разглядеть жителям с северной стороны от экватора, потому что Земля в масштабах Вселенной занимает статичное положение по отношению к остальным созвездиям и звёздам.

Как уже было замечено, созвездия образуют группы звёзд. По традиции многие из них (и особенно яркие) звёзды носят собственные имена, восходящие к древним культурам. И хотя все созвездия имеют латинские названия, то большинство названий звёзд — арабские. Это связано с тем, что в период «тёмных» веков в Европе, когда интерес к науке был в значительной степени утерян на её территории, но арабский мир продолжал активно поддерживать астрономические знания.

Большинство звёздных названий арабские по происхождению и взяты из греческих переводов. Собственные имена звёзд, особенно арабские, являются описательными, то есть связанными с описанием местоположения звёзд внутри созвездий. Например, звезда, названная Ригель (по-арабски — «нога») отмечает левую ногу воображаемого мифического охотника Ориона. Звезда Денеб (по-арабски — «хвост») отмечает хвост лебедя в созвездии Лебедя. Традиция называть звёзды по-арабски и соотносить с их положением в созвездиях, поддерживалась и позже. Следует заметить, что приставка «аль» в названии звезды явно указывает на арабское происхождение. В переводе на русский она означает «последователь», «идущий следом», например, Альдебаран (так как звезда в ночном небе движется следом за Плеядами). И если, все созвездия имеют латинские названия, то названия большинства звёзд — арабские. В английском языке приставка «аль» соответствует определённом артиклю «the». В связи с адаптацией к европейским языкам, много названий арабских звёзд претерпели определенные искажения. Поэтому в некоторых названиях звёзд приставка «аль», стала произносится (и писаться), как «ал», например, Алголь.

Как собственные, так и каталожные имена звёзд пишутся с прописной буквы (Мицар, Альдебаран, Сириус и др.), потому что они относятся к объектам большой важности и известности. Число звёзд с общепринятыми названиями составляет более 500 имён. С 1603 года действует предложенная

Байером⁴ система обозначения звёзд. Название звезды состоит из двух частей: из названия созвездия, к которому принадлежит звезда и буквы греческого алфавита. При этом, первая буква греческого алфавита α , соответствует самой яркой звезде в созвездии. Например, Регул — α Льва, Денебола — β Льва, вторая по яркости звезда в этом созвездии. Если для обозначения звёзд в созвездии не хватает букв греческого алфавита, то звёзды обозначают латинскими буквами и далее — арабскими цифрами, что предложил Флемстид⁵.

Участок межзвёздной среды, выделяющийся своим излучением или поглощением излучения на общем фоне неба, называют туманностью. Ранее астрономы называли туманностями всякий неподвижный на небе протяжённый объект. Туманность представляет собой огромное облако ионизированного газа и пыли. Галактика может содержать в себе множество туманностей. В 1920-е годы выяснилось, что среди туманностей встречается много галактик. Галактика представляет собой множество (миллиарды и триллионы) гравитационно-связанных между собой звёзд, вращающихся вокруг общего центра масс.

Всё что обнаруживается на небе, рано или поздно попадает в каталоги. Таких каталогов признано довольно много. В настоящее время появились каталоги экзопланет. Исторически первым, достаточно большим для своего времени, оказался каталог, который составлял Мессье⁶ в конце 18-го века. Этот каталог очень популярен и в наше время среди начинающих любителей астрономии. На данный момент каталог включает 110 объектов. Все объекты обозначаются буквой «М» с номером (например, М 1 — Крабовидная туманность, М 51 — галактика Водоворот). Это наиболее подходящий вариант для любителей астрономии.

После того, как появились крупные телескопы число обнаруженных незвездных объектов начало исчисляться тысячами. В каталог Дрейера⁷ вошло 7840 объектов. Все они обозначаются по аббревиатуре «New General Catalogue» — NGC с номером, например, NGC 4038. Тем не менее, новые объекты всё открывались и открывались. При помощи астрофотографии начали обнаруживать новые туманности с невысокой поверхностной яркостью, которые практически невозможно было увидеть визуально. Поэтому Дрейеру пришлось издать дополнения к новому общему каталогу в виде индексных каталогов (IC). В настоящее время эти каталоги стали самыми часто используемыми как профессионалами, так и любителями.

В школьном астрономическом атласе и учебнике приводятся галактики и туманности в соответствии с нумерацией по каталогам Мессье и Дрейера. В заданиях учащимся предлагается идентифицировать в среднем около 4–5 главнейших звёзд и галактик в каждом из созвездий. Галактики и туманно-

⁴ Иоганн Байер (Johann Bayer, 1572–1625) — немецкий астроном и юрист, историк астрономии.

⁵ Джон Флемстид (John Flamsteed, 1646–1719) — английский астроном, основатель и первый директор Гринвичской обсерватории.

⁶ Шарль Мессье (Charles Messier, 1730–1817) — французский астроном. Систематически вёл поиски новых комет (открыл 13 комет). В процессе «охоты» за кометами фиксировал и систематизировал незвездные объекты в каталоге.

⁷ Джон Людвиг Эмиль Дрейер (Johan Ludvig Emil Dreyer, 1852–1926) — ирландско-британский астроном датского происхождения. Его главной научной работой был Новый общий каталог туманностей и скоплений звёзд, которые он каталогизировал по номерам. Этот каталог и по сей день используется, и с тех пор был расширен двумя каталогами индексов (IC I в 1895 году, и IC II в 1908 году).

сти обозначены в виде кружков или эллипсов, а звёзды — белыми крупными точками на тёмном фоне (чаще всего без учёта их звёздных величин, этот параметр ученик может указать в дополнительных сведениях об объекте). Между звёздами в заданиях прорисован «скелет» контуров созвездия.

Для навигационного удобства (если интересует конкретное название) в пособии созвездия распределены в порядке алфавита. При поиске созвездия на небе рекомендуется использовать формы внутри них — астеризмы (например, Большой Ковш и Малый Ковш). Например, известный астеризм Большой Ковш; у многих народов имеет разные названия: Коромысло, Плуг, Лось, Повозка, Семь Мудрецов, Катафалк и Плакальщицы. В мрачном арабском астеризме семь звёзд формируют: четырехугольник — похоронная повозка, три цепочкой — предшествующих ему плакальщиц. Ясно, что первая из этой тройки и есть «предводитель плакальщиц». Звёзды Ковша имеют собственные арабские имена.

- » Объекты в ответах на задания были в основном найдены в следующих каталогах:
- » Каталог ярких звёзд, 5-е пересмотренное издание. (Предварительная версия)
- » SKY2000 — Главный звёздный каталог
- » Звёздный каталог Смитсоновской астрофизической обсерватории
- » Вашингтонский визуальный каталог двойных звёзд, 1996.0
- » Объединенный общий каталог переменных звёзд (т. I—III)

Краткие ответы на все первые задания предлагается выполнять по следующей схеме: № отмеченного на мини-карте объекта созвездия (звезда, туманность, галактика), стандартное обозначение в каталогах, общепринятое название и дополнительные сведения.

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	M 31 (NGC 224)	Туманность Андромеды	Спиральная галактика. Её видимый угловой размер в несколько раз превышает угловой диаметр Луны
2	α	Альферац (также Альферат, Альфер и др.). Арабское имя «Сиррах аль-Фарас»	Кратная звезда (три компонента). До XVII века и даже позже эта звезда считалась принадлежащей одновременно двум созвездиям — Андромеде и Пегасу

В раздел о дополнительных сведениях могут входить отличительные особенности объекта, исторические сведения и др. Краткими ответами на задания практикума ученикам не следует ограничиваться. Заполненная табличка о созвездии служит критерием кругозора и интересов школьника.

Для каждого из созвездий предлагается выполнить несколько заданий (в основном это качественные задачи и вопросы). Таким образом, задания практикума предполагают увлекательную работу ученика со звёздными атласами, учебниками и другой астрономической литературой.

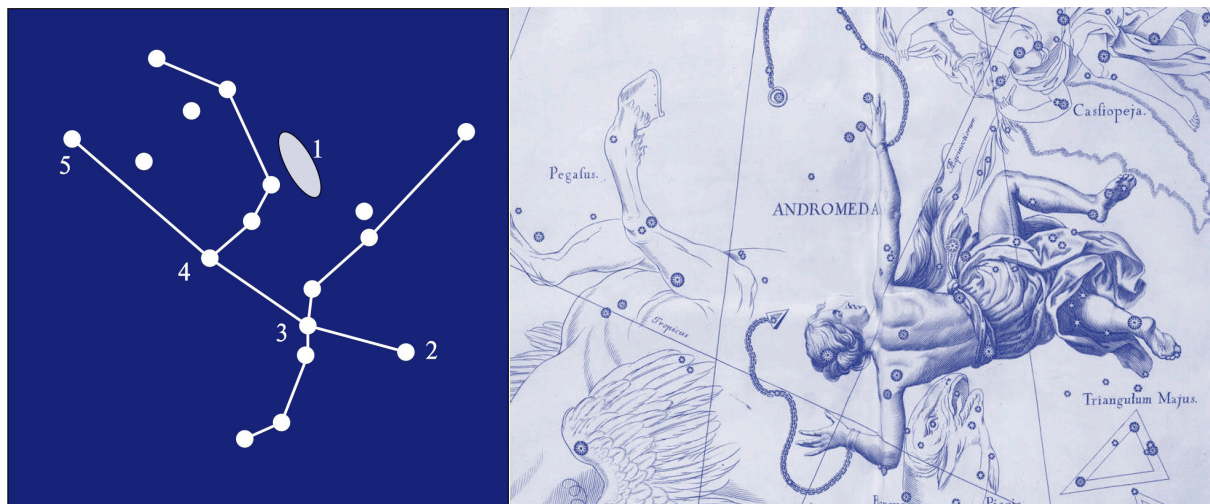
Ответы на задания приводятся для самопроверки ученика. Кроме того, в разделе ответов приводятся ссылки (QR-коды) на изображения астрономических объектов и видеофрагменты, которые непосредственно направляют на страницы сайтов интернета. В конце пособия имеются несколько астрономических таблиц и предметный указатель об упоминаемых в заданиях терминах и понятиях.

Особенностью организации работы учеников с данными заданиями является использование учителем коммуникативно-ориентированного обучения, когда с индивидуальной работой ученика над заданиями, идёт общение с учителем, учеников друг с другом, осуществляется знакомство с учебно-познавательной литературой, используются специальные сайты интернета. При установке на мобильные устройства сканеров QR-кодов желательно использовать версии без рекламы.

Не обязательно каждому учащемуся должны выдаваться абсолютно все задания данного практикума (можно предложить выборочный вариант по созвездиям, фронтально или индивидуально). Конкретная частная методика работы с заданиями и критерии их оценивания выбирается учителем. Ответы учеников на задания аккумулируются в рабочих тетрадях и их результаты обобщаются учителем и коллективно обсуждаются с учениками. Данный метод с учётом авторских ответов на задания позволяет охватить большинство заданий практикума, выявить интересы и запросы учеников.

ЗАДАНИЯ (С ОТВЕТАМИ)

1. АНДРОМЕДА (ANDROMEDA – AND)



Задание 1

На схематической карте созвездия Андромеда номерами отмечены некоторые её объекты (1–5). Пользуясь астрономическими атласами, заполните таблицу о звёздах, туманностях и галактиках.

Задание 2

Какие галактики, кроме Млечного Пути, можно увидеть невооружённым глазом?

Задание 3

Выскажите предположение: как выглядела бы туманность Андромеды для невооружённого глаза, если бы мы видели её с ребра?

Задание 4

Что понимают под созвездием?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	M 31 (NGC 224)	Туманность Андромеды	Спиральная галактика
2	α	Альферац (также Альферат, Альфер и др.). Арабское происхождение от фразы «Сиррах аль-Фарас» – «пуп коня»	Кратная звезда (три компонента). Со времён античности, в период средневековья, до XVII века и даже позже эта звезда считалась принадлежащей одновременно двум созвездиям – Андромеде и Пегасу
3	δ	–	Кратная звезда с четырьмя компонентами

4	β	Мирах (Мирак). От арабского «поясница»	Кратная звезда, состоящая из 10 компонентов
5	γ	Аль Маак (также встре- чаются названия Аламак, Альмах, Альмаах и др.) В «Альмагесте» Птолемея переводится как «звезда левой ступни»	Кратная звёздная система, состо- ящая из 4 компонентов



Видео (17 мин 21 с) «Галактика М 31 в деталях»



Сравнение размеров
галактики М 31 с Луной

Задание 2

В галактике Млечный Путь, которая видна на небосводе в виде светящейся по-

лосы, находится Солнечная система. В южном полушарии заметны ближайšie к нам галактики Большое и Малое Магеллановы Облака. В тёмную ночь при благоприятных условиях наблюдения можно отыскать Туманность Андромеды и галактику Треугольника.

Самое раннее сохранившееся упоминание галактики Андромеда относится к 964 году нашей эры. До 1920-х годов данных о расстоянии до галактики практически не было, но в 1923 году Эдвин Хаббл показал, что М 31 находится вне нашей Галактики и по некоторым параметрам сравнима с ней. На сегодняшний день это одна из самых изученных галактик. В центре галактики имеется двойное ядро, а на периферии наблюдаются различные структуры. Галактика Андромеды и Млечный Путь сближаются, и через 4 миллиарда лет произойдёт их слияние. Галактика имеет более 20 спутников, многие из которых – карликовые сфероидальные галактики. Наиболее яркие из них – М 32 и М 110.

Задание 3

Галактика М 31 вполне подобна нашей Галактике. Если же мы смотрим наклонно (как это и есть на самом деле), то яркость, конечно, оказывается, ниже – «звездная оптическая толщина» меньше. Если «повернуть» галактику Андромеды на ребро, то глаз будет видеть только яркий балдж.

Задание 4

В современном понимании, созвездие – это определенный участок неба, имеющий свои границы, а не только звёзды, образующие характерный контур. В далеком прошлом «созвездиями» называли различные группы звезд, помогающие запоминать определенный узор звездного неба, с помощью которого ориентировались во времени и на местности. Каждый народ имел свои традиции и признаки разделения звёзд на созвездия. Небесная сфера в настоящее время разбита на 89 таких участков (созвездие Змеи занимает два участка).

2. БЛИЗНЕЦЫ (GEMINI – GEM)



Задание 1

На схематической карте созвездия Близнецов номерами отмечены некоторые её объекты (1–4). Какие это объекты?

Задание 2

Какие созвездия находятся рядом с созвездием Близнецов?

Задание 3


В созвездии Близнецов звёзды Кастор (α Gem) и Поллукс (β Gem) – это два звёздных мифологических персонажей братьев. Головы их обозначены звёздами с теми же названиями. Хотя Кастор светит слабее Поллукса, астроном Байер обозначил его как α Близнецов. Какова причина такой «путаницы»?

Задание 4

Что понимают под метеорным потоком? Радиант, какого метеорного потока находится в этом созвездии?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	M 35 (NGC 2168)	Подозва	Относительно разреженное рассеянное звёздное скопление. Насчитывает около 120 звёзд. Скопление описано древнегреческим математиком Геминиом	
2	α	Кастор	Кастор – визуальная тройная система, причём оба его ярких компонента являются спектрально-двойными, а слабый – затменной двойной звездой. Таким образом, Кастор – это скопление из шести звёзд	
3	β	Поллукс	Оранжевый гигант. Хотя Кастор светит слабее Поллукса, Байер обозначил его как α Близнецов. Объясняется это тем, что при нумерации близких по яркости звёзд одного созвездия Байер оставлял приоритет за более северной	

4	γ	Альхена (перевод с арабского «клеймо» – обычно на боку верблюда или лошади)	Астрометрическая двойная звезда
---	---	---	---------------------------------

Задание 2

Рядом с созвездием Близнецов находятся: Рак, Малый Пёс, Орион, Телец, Возничий, Рысь (см. QR-код). Это созвездие принадлежит к зодиакальным созвездиям и известно с древнейших времен. В Древней Месопотамии под Близнецами понимали богов местного пантеона – Сина и Нергала, а согласно греческой мифологии – это отображение близнецов Кастора и Полидевка (Диоскуры).



Задание 3

В некоторых созвездиях «перепутаны» звёзды по яркости (например, Бетельгейзе и Ригель в Орионе). Все эти несоответствия вызваны историческими причинами. У древних астрономов не было точных светоизмерительных приборов, позволяющих на современном уровне измерить звёздную величину, к тому же, очертания созвездий неоднократно менялись, и долгое время вообще не существовало общепринятых названий, очертаний и самого количества созвездий. Отсюда и возникла некоторая путаница. Также это объясняется и тем, что при нумерации близких по блеску звёзд одного созвездия И. Байер оставлял приоритет за северной звездой.

Задание 4

Метеорный поток – это совокупность метеоров, вызванных вторжением в атмосферу Земли роя метеорных тел. Метеорные потоки наблюдаются в строго определённое время года, когда Земля проходит точку пересечения орбит Земли и роя. По созвездию, в котором расположена область небесной сферы (радиант), кажущаяся источником метеоров, метеорный поток и получает своё название. Один из самых мощных метеорных потоков, появляющийся со стороны созвездия Близнецов, называют Геминиды. Дата максимального действия метеорного потока – 14 декабря.

3. БОЛЬШАЯ МЕДВЕДИЦА (URSA MAJOR – UMA)

Задание 1

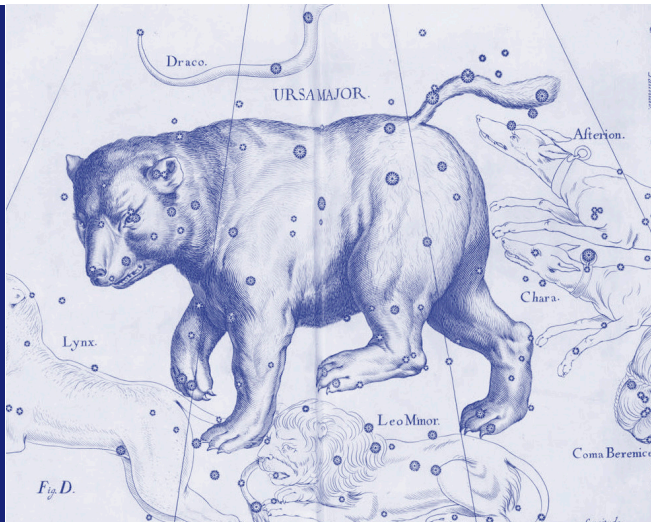
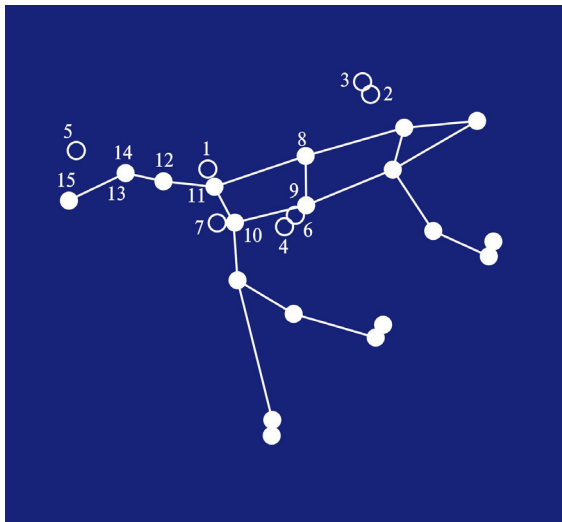
На схематической карте созвездия Большой Медведицы цифрами отмечены некоторые объекты. Пользуясь астрономическими атласами, укажите краткие сведения о звёздах, туманностях и галактиках этого созвездия (1–15).

Задание 2

Пользуясь астрономическим атласом, определите границы для Большой Медведицы (прямое восхождение и склонение).



*Видео (15 мин 06 с)
«Всё о Большой Медведице»*



Задание 3





В некоторой точке Земли звёзды Альфа и Бета Большой Медведицы одновременно появились над горизонтом. Чему равна широта места наблюдения?




Задание 4

Как по положению Большой Медведицы определить время года и время суток?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	M 40	—	Оптическая двойная звезда, была открыта в 1764 году Мессье, который принял за туманность и внес её в свой список туманностей	
2	M 81	Галактика Бодэ	Спиральная галактика была впервые обнаружена Иоганном Бодэ в 1774 году. Вследствие этого её часто называют галактикой Бодэ	
3	M 82	Сигара	Спиральная галактика с перемычкой. Спутник галактики M 81	
4	M 97	Туманность Сова	Планетарная туманность	

5	M 101 (NGC 5457)	Вертушка (Цевочное колесо)	Спиральная галактика, с Земли мы видим её плаш- мя; она очень похожа на наш Млечный Путь	
6	M 108 (NGC 3556)	—	Спиральная галактика	
7	M 109 (NGC 3992)	—	Спиральная галактика с ба- ром. Галактику можно обна- ружить близ звезды γ Боль- шой Медведицы	
8	α	Дубхе (Духбе, Дугбе, Дубх и др.) – араб- ское «спина большого медведя»	Кратная звезда. Главный компонент – крас- ный гигант	
9	β	Мерак (Ми- рак) – арабское «поясница»	Голубой субгигант	
10	γ	Фекда – араб- ское «бедро» (большого медведя)	Белая одиночная звезда с газопылевым дис- ком	
11	δ	Мегрец – араб- ское «начало хвоста»	Является одиночной звездой, но визуально кратной звёздной системой	
12	ϵ	Алиот – веро- ятно арабское «курдюк» (жир- ный хвост некоторых пород овец)	Исторически эта звезда используется в мор- ской навигации	
13	ζ	Мицар (Мицат, Мирца) – арабское «кушак, пояс» (деталь одежды)	Четырёхкратная звёздная система (две двой- ных звезды). Звёзды Мицар и Алькор входят в парный астеризм «Конь и всадник»	
14	80 UMa	Алькор – арабское «наездник»	Двойная звезда, образующая с Мицаром ше- стикомпонентную звёздную систему	
15	η	Бенетнаш (Алькаид, Алкаид) – арабское «предводитель плакальщиц»	Кратная звезда. Третья по яркости в созвез- дии. Одна из навигационных звёзд, исполь- зуется в качестве спектрального стандарта для своего класса (B3 V)	

Задание 2

Для Большой Медведицы: прямое восхождение – от $8^{\text{h}} 05^{\text{m}}$ до $14^{\text{h}} 30^{\text{m}}$; склонение – от $+29^{\circ}$ до $+73^{\circ} 30'$.

Задание 3

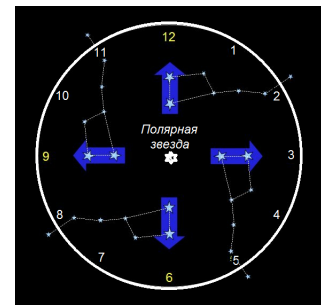
Экватор, 0° .

Задание 4

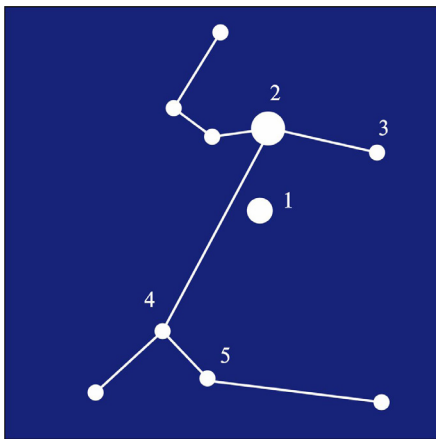
Если найти Большую Медведицу в небе около 10 часов вечера, то положение ковша скажет нам, какое сейчас время года.

Если ковш лежит низко над горизонтом, ручкой влево, значит, сейчас осень. Если ковш «стоит вертикально», ручкой вниз, значит, сейчас зима. Если ковш поднялся так высоко, когда кажется, что на голову выливается вода, значит, на дворе весна. Летом ковш в это время чаще всего не виден, потому что Солнце ещё слишком высоко.

Для определения времени суток служат «стрелки» часов. В данном случае используются «звёзды-указатели» ковша, которые называются Дубхе (верхняя) и Мерак (нижняя). А вращается стрелка этих часов вокруг Полярной звезды (см. рисунки)



4. БОЛЬШОЙ ПЁС (CANIS MAJOR – СМА)



Задание 1

На схематической карте созвездия Большого Пса цифрами отмечены некоторые объекты.

Пользуясь астрономическими атласами, укажите краткие сведения об этих объектах (1–5).

Задание 2

С какими созвездиями граничит созвездие Большого Пса?

Задание 3

Выскажите свою версию: почему на старинных картах Большого Пса часто изображали стоящим на задних лапах?

Задание 4

Почему в Древнем Египте звезда Сириус пользовалась особой известностью и почётом?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	M 41 (NGC 2287)	—	Рассеянное звёздное скопление. Около 100 звёзд	
2	α	Сириус (происходит от греческого <i>seirios</i> , «ярко горящий»). Представление о том, что появление звезды на небе влекло за собой наступление палящего летнего зноя	Двойная звёздная система. Древнейшее шумерское название Сириуса — «собака Солнца», греки называли его просто «собакой». Компаньон Сириуса, который был обнаружен в 1862 году, получил имя «Сириус В» и прозвище «Щенок»	 <i>Видео (11 мин 10 с). Сириус — одна из ближайших звёзд к Земле</i>
3	β	Мирцам (Мирзим, Мирза и др.). От арабского «глашатай» — за ним происходит появление Сириуса	Переменная класса Бета цефеиды. Бело-синий гигант	
4	δ	Везен (от арабского «вес» — звезда кажется с трудом поднимается с горизонта)	Жёлто-белый сверхгигант	
5	ϵ	Адара (Ахара, Адхара), от арабского «девственница»	Двойная звёздная система	

Задание 2

Соседствует с Единорогом, Зайцем, Голубем и Кормой.

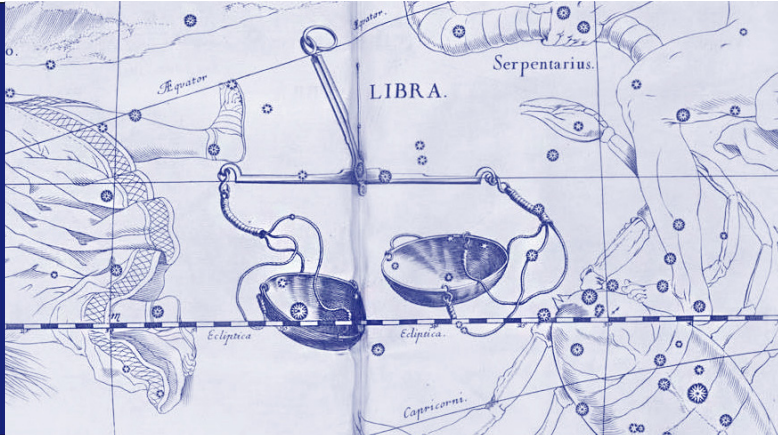
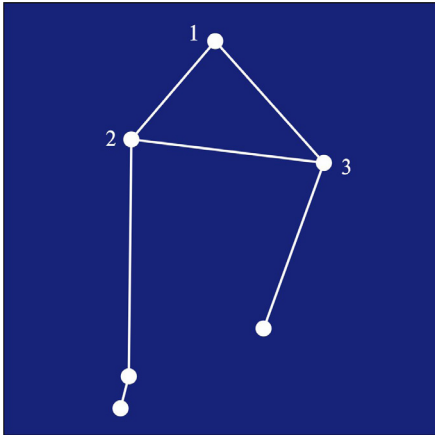
Задание 3

Чаще всего Большого Пса изображали в виде собаки, которая сопровождала охотника Ориона на охоте. Пёс стоит на задних лапах, он готовится преследовать зайца (так как рядом находится это созвездие).

Задание 4

По появлению Сириуса в лучах восходящего Солнца жрецы предсказывали разлив реки Нил. По звезде определялась продолжительность тропического года, лежащего в основе древнегреческого солнечного календаря.

5. ВЕСЫ (LIBRA – LIB)



Задание 1

На схематической карте созвездия Весов цифрами отмечены некоторые объекты (1–3).

Пользуясь астрономическими атласами, укажите краткие сведения об этих объектах.

Задание 2

Поясните: почему главные звёзды созвездия Весов в некоторых случаях называют «чаши», а иногда «клешни».

Задание 3

Укажите соседние созвездия, находящиеся рядом с Весами.

Задание 4

Когда Солнце входит в созвездие Весов?



*Видео (04 мин 17 с).
«Созвездие Весы:
история появления
на звездном небе»*

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Зубен Эльгенуби (с арабского «южная клешня», с латинского «южная чаша»)	Множественная звёздная система. Два ярчайших объекта образуют визуально-двойную звезду (с блеском компонентов $5,15^m$, $2,75^m$)
2	β	Зубен Эльшемали (с арабского переводится как «северная клешня», с латинского как «северная чаша»)	Бело-голубой карлик. Переменная звезда (имеет небольшие периодические изменения в светимости ($0,03^m$), указывающие на присутствие спутника)
3	σ	Брахиум (от латинского «рука» или «лапа»)	Полуправильная переменная звезда. Красный гигант

Задание 2

В Древней Греции этот небесный участок называли «Chelae» — «клешни», считая, что он является частью Скорпиона, а точнее его клешнями. При основании Рима, когда Луна перешла в Весы, римляне считали моментом, когда уравнивались сезоны, а день приравнялся по времени к ночи. Тогда Солнце пребывало в осеннем равноденствии в Весах до 729 года, после чего оно сдвинулось к Деве. Весы олицетворяют собой инструмент богинь Немезиды или Фемиды. В 2439 году оно переместится ко Льву.

Задание 3

С Весами соседствуют: Змея (голова), Змееносец, Скорпион, Волк, Гидра, Дева, Центавр (угол).

Задание 4

31 октября.

6. ВОДОЛЕЙ (AQUARIUS – AQR)



Задание 1

Водолей — осеннее, зодиакальное и экваториальное созвездие. В средних широтах северного полушария наблюдается у горизонта в направлении на юг.

На схематической карте созвездия Водолея номерами отмечены некоторые объекты. Пользуясь астрономическими атласами, заполните таблицу о данных объектах созвездия (1–7).

Задание 2

Если смотреть невооруженным глазом на ночное небо, то заметно, как меняется яркость звёзд, в этом случае говорят, что звёзды мерцают. Мерцают ли звёзды сами по себе?

Задание 3

Созвездие Водолей принадлежит к группе зодиакальных созвездий. Перечислите остальные созвездия этой группы.

Задание 4

Будут ли изменяться очертания знакомых нам созвездий для межпланетных путешественников по Солнечной системе?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	М 2 (NGC 7089)	Мессье занёс в каталог как «туманность без звёзд»	Шаровое скопление. Это одно из самых конденсированных шаровых скоплений, с ярким и плотным ядром	
2	β	Садалсууд (Садальсуут), перевод с арабского «удача удач»	В телескоп можно увидеть, что Садалсууд это тройная звезда. Помимо главного компонента, собственно Беты Водолея, стоит отметить ещё две оптических составляющих	
3	α	Садалмелик (Садальмелик), перевод с арабского «счастье царя» (государя)	Эта звезда отнесена к категории жёлтых сверхгигантов. Температура поверхности Садалмелик лишь в какие-то несколько градусов уступает солнечным 6000 К	
4	γ	Садахбия, перевод с арабского «счастье палаток», символизирует сезон окончания холодной погоды	Двойная звёздная система	
5	λ	Гидор, (Хидор), перевод с греческого «вода», «излияние»	Красный гигант	
6	δ	Скат, перевод с арабского «нога» или «плечо»	Голубой субгигант	
7	Радиант метеорного потока	Аквариды	Дата максимального действия метеорного потока – 28 августа	

Задание 2

Впечатление о мерцающих звёздах создается у земного наблюдателя, когда он воспринимает свет звезды после того, как он прошел сквозь атмосферу. Свет звезды проходит из слоя атмосферы с меньшей плотностью в слой с более высокой плотностью, так как теплый воздух поднимается вверх, а холодный – опускается вниз. Воздух преломляет свет по-разному, в зависимости от температуры. При прохождении света от слоя к слою воздуха и начинается мерцание света. При этом очертания звёзд периодически становятся расплывчатыми, их блеск меняется. По свидетельству космонавтов, если взглянуть на звёзды в открытом космосе, где нет атмосферы, мерцания звёзд не заметно: они сияют там спокойным, постоянным светом.

Задание 3

Видимый годовой путь Солнца проходит через тринадцать созвездий, начиная от точки весеннего равноденствия: Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Змееносец, Стрелец, Козерог, Водолей, Рыбы. Двенадцать из них (кроме Змееносца) называются зодиакальными. Пояс из двенадцати зодиакальных созвездий называется зодиаком. В зодиаке

Водолей расположен между Козерогом и Рыбами. В каждом зодиакальном созвездии Солнце проводит примерно месяц.

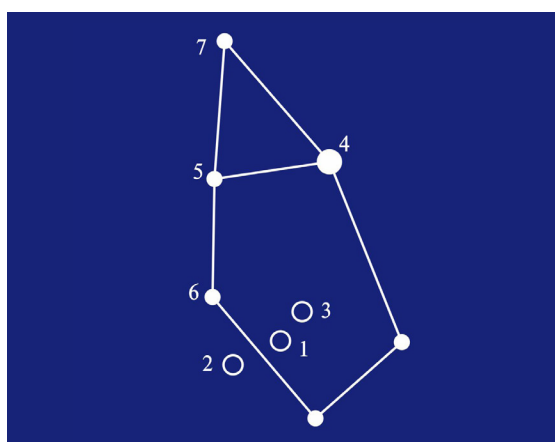
Задание 4

Нет, так как межзвездные расстояния намного больше, чем расстояния между планетами Солнечной системы.



Видео (21 мин 53 с). «Астрономия. Годичное движение Солнца. Дидактика»

7. ВОЗНИЧИЙ (AURIGA – AUR)



Задание 1

Грекам казалось, что созвездие напоминает растянутую козью шкуру; отсюда возникла трактовка созвездия. Главная звезда созвездия – Капелла («козочка»), рядом с ней три небольшие звёздочки, называемые Козлятами – ϵ (Аль Анз), ζ и η .

На схематической карте созвездия Возничего цифрами отмечены некоторые объекты. Укажите краткие сведения об этих объектах (1–7).

Задание 2

Определите координаты звезды Капелла.

Задание 3

Какие созвездия находятся рядом с Возничим?




Задание 4

Как можно найти на небесной сфере созвездие Возничего?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	M 36 (NGC 1960)	–	Рассеянное скопление содержит около 60-ти звезд и во многом схоже с более известным звёздным скоплением Плеяды	

2	M 37 (NGC 2099)	Золотой Песок	Рассеянное скопление	
3	M 38 (NGC 1912)	Крест	Рассеянное скопление	
4	α	Капелла (латинское «козочка»)	Спектрально-двойная звезда. Звезда физически состоит из четырех компонентов. Первый компонент – красный гигант. На рисунке показано созвездие Возничего с расположением Капеллы и Козлят	
5	β	Менкалинан (от арабского «плечо обладателя повода поводьев (возницы)»)	Двойная звёздная система	
6	ν	Махасим, Масум (от арабского «запястье»)	Двойная звезда. Более яркий компонент в системе – белый карлик, её компаньон – желтый карлик	
7	θ	–	Трёхкомпонентная звезда	

Задание 2

Прямое восхождение Капеллы $05^{\text{ч}} 17^{\text{м}}$. Склонение $+46^{\circ} 00'$.

Задание 3

Возничий соседствует с Тельцом, Персеем, Рысью, Близнецами и Жирафом.

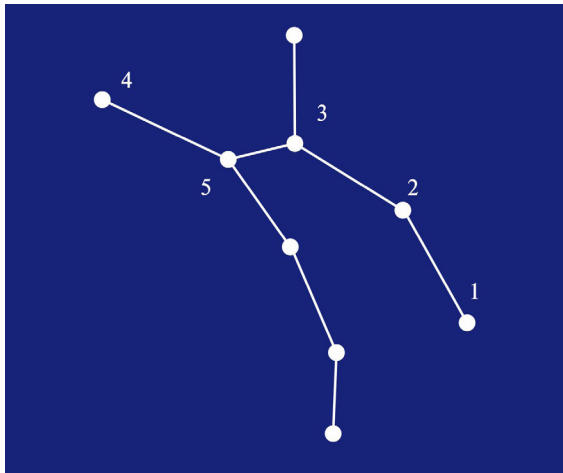
Задание 4

Созвездие Возничего можно найти, продолжив линию звёзд ($\delta - \alpha$) Малой Медведицы, к востоку от Персея. Основная часть Возничего – пятиугольник звёзд, в котором ярко светит Капелла. По одной из версий Возничий оказался возничим потому, что на небе находится рядом с колесницами (или возами) Большой и Малой Медведиц, а ими же должен кто-то управлять?

8. ВОЛК (LUPUS – LUP)

Задание 1

Волк – древнее созвездие, заимствовано греками с Ближнего Востока. Звезды, которые сейчас образуют созвездие Волка, когда-то были частью созвездия Центавра. Они изображали жертвенное животное, пронзенное кентавром. Его называли Уридиму – это большой хищник, который мог быть львом, волком или собакой.



В созвездии Волка цифрами (1–6) отмечены некоторые звёзды. Укажите краткие сведения о них.

Задание 2

Чем отличаются оптически кратные от физически кратных звёзд, которых довольно много находится в данном созвездии?

Задание 3

Как вы считаете, почему в созвездии Волка отсутствуют звёзды с собственными именами?

Задание 4

Какие созвездия находятся рядом с созвездием Волка?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Мэн, Ян Мун (китайское название «южные ворота»; Каккаб (редко используется арабское название «звезда судьбы» или «путеводящая»); шумеры именовали как «Чудовище смерти»	Тройная звезда
2	β	—	Одиночная бело-голубая звезда
3	δ	—	Кратная звезда (5 компонентов)
4	η	—	Кратная звезда (5 компонентов)
5	γ	—	Двойная звезда
6	ζ	—	Тройная звезда

Задание 2

Кратная звезда состоит из трёх или более звёзд, которые выглядят с Земли близко расположенными друг к другу. Эта близость может быть из-за нахождения близко по лучу зрения (в этом случае звезда называется оптически кратной) или является следствием того, что звёзды находятся физически связанными друг с другом гравитацией (в этом случае звезда называется физически кратной).

Задание 3

В этом созвездии нет ярких звёзд, на которые можно было бы обратить внимание. Созвездие Волка ранее было внесено в каталог Птолемея «Альмагест» под названием «Зверь», который отмечал его кровожадность.

Задание 4

Соседние созвездия: Наугольник, Скорпион, Циркуль, Центавр, Весы.



*Пример
физически кратной звезды
HD 188753
с тремя компонентами.*

9. ВОЛОПАС (BOOTES – BOO)



Задание 1

Шумеры называли созвездие «небесным пастухом», греки — «погонщиком волов».

В созвездии Волопаса цифрами (1–6) отмечены некоторые звёзды. Пользуясь астрономическими атласами, укажите краткие сведения об этих объектах.

Задание 2

Как можно найти на небосводе звезду Арктур и созвездие Волопаса, зная положение ковша Большой Медведицы?

Задание 3

Звезда Арктур используется для навигации с древнейших времен. Что понимают под навигационными звёздами?

Задание 4

Какие созвездия находятся рядом с созвездием Волопаса?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Арктур (перевод с греческого «страж медведицы»)	Оранжевый гигант. Третья по яркости в небе и ярчайшая в северном полушарии. Видимая визуальная величина составляет $-0,04^m$
2	ϵ	Ицар (Изар, Мирак), перевод с арабского «пояс»	Тройная звезда. На арабском означает «пояс» или «набедренная повязка»
3	δ	Принцепс (перевод с латинского «первый»)	Кратная звезда с четырьмя компонентами
4	β	Неккар (перевод с арабского «волопас»)	Жёлтый гигант
5	γ	Сегин или Харис (от арабского произношения греческого слова «волопас»)	Тройная звезда
6	ρ	Хамелеин Прима (от арабского «ягненок» и латинского «первый»)	Тройная звезда

Задание 2

Созвездие Большая Медведица является универсальным путеводителем по звёздному небу. Мысленно проведя дугу по ковшу этого созвездия легко найти не только Арктур, но ещё и Спика (см. рисунок). По другую сторону ковша по прямой линии находятся Капелла и Альдебаран.



Задание 3

Актуальность навигационных звёзд не утрачена. Навигационные звёзды — это звёзды, используемые в мореплавании и авиации для определения местоположения кораблей и самолетов, в случае экстремальных случаев при отказе технических средств. В настоящее время к навигационным

относят звезды, перечисленные в «Морском астрономическом ежегоднике» (издаётся с 1930 г.).

Основным содержанием ежегодника являются ежедневные таблицы, включающие данные для вычисления местных часовых углов и склонений Солнца, Луны, Венеры, Марса, Юпитера и Сатурна, а также 160 звёзд на любой момент времени. С помощью таблиц ежегодника можно получить моменты восходов, заходов, кульминаций светил, сумерек, фазы Луны и азимуты верхнего края Солнца на восходе (заходе).

Задание 4

Соседние созвездия: Гончие Псы, Волосы Вероники, Дракон, Северная Корона, Геркулес, Змея, Дева, Большая Медведица.

10. ВОЛОСЫ ВЕРОНИКИ (COMA BERENICES – COM)



Задание 1

Созвездие Волосы Вероники имеет в своём составе не только звёзды, но галактики и их скопления. В созвездии укажите названия отмеченных цифрами звёзд и галактик (1–7).

Задание 2

Несмотря на небольшой размер, в созвездии Волосы Вероники имеется ряд известных объектов. Созвездие Волосы Вероники примечательно ещё и тем, что в границах участка созвездия находится Северный галактический полюс. Укажите его координаты. Что понимают под галактическими полюсами?

Задание 3

С какими созвездиями располагается рядом созвездие Волосы Вероники?

Задание 4

Как возникло название созвездия Волосы Вероники?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	NGC 4565	Игла	Спиральная галактика. Её сверхтонкая структура видна с ребра, поэтому часто называют «Иглой» 
2	M 64 (NGC 4826)	Чёрный глаз	Спиральная галактика 
3	M 53 (NGC 5024)	—	Шаровое звёздное скопление 
4	M 88 (NGC 4501)	—	Спиральная галактика 
5	α	Диадема (иногда с арабского переводят как «коса»)	Тройная звезда, она отображает драгоценный камень в короне египетской королевы Береники (позже и по настоящее время имя звучит как Вероника)
6	β	—	Двойная звезда (первый компонент — жёлто-белая звезда, второй — жёлтый карлик)
7	γ	—	Двойная звезда (первый компонент — оранжевый гигант, второй — коричневый карлик)

Задание 2

Главной системой координат, используемой в звёздной астрономии, является галактическая система координат. Экваториальная система координат, которую обычно астрономы используют для определения положений и движений небесных объектов, никак не связана с положениями и движением этих объектов в Галактике.

Галактическая система небесных координат имеет начало в Солнце и направление отсчёта от центра галактики Млечный Путь. Плоскость галактической системы координат совпадает с плоскостью галактического диска. Подобно географическим координатам, галактические координаты также имеют широту и долготу. По текущей эпохе Северный галактический полюс определяется по координатам $12^{\text{h}} 51^{\text{m}} 26,282^{\text{s}}$ и $+27^{\circ} 07' 42,01''$. Южный полюс галактики находится в созвездии Скульптора.

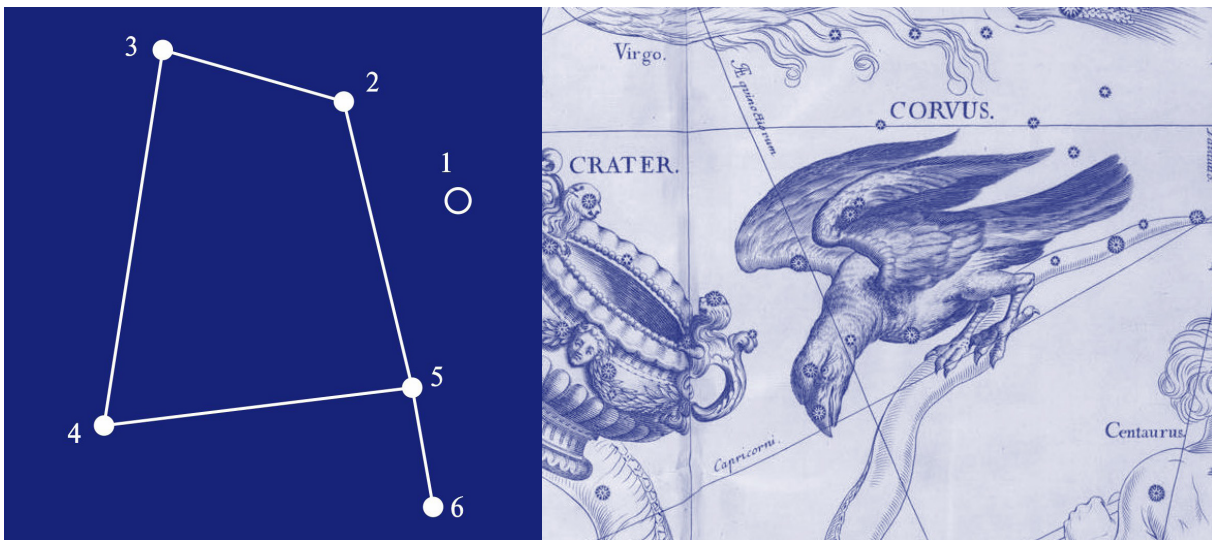
Задание 3

Созвездие соседствует со Львом, Девой, Большой Медведицей, Гончими Псами и Волопасом.

Задание 4

Эратосфен это созвездие называл «Волосы Ариадны», а Птолемей относил группу этих звёзд к созвездию Льва (обратите внимание Дева и Лев). Вероятно, что впоследствии название созвездия было уже связано с мифологией. В 3 в. до н.э. оно было названо в честь Береники – жены египетского фараона, которая, согласно преданию, отрезала свои прекрасные волосы и поместила их в храм Венеры в благодарность богине за военную победу, дарованную мужу, а жрецы-астрономы способствовали появлению созвездия с новым именем.

11. ВОРОН (CORVUS – CRV)



Задание 1

В созвездии Ворона укажите названия отмеченных цифрами (1–6) объектов.

Задание 2

Каким образом, зная расположение на небосводе Спики (α Девы), найти созвездие Ворона?

Задание 3

В созвездии Ворона находятся две взаимодействующие галактики. Например, также наша галактика Млечный Путь и галактика Андромеды относятся к взаимодействующим галактикам. Что означает взаимодействующие галактики?

Задание 4

Какие созвездия находятся рядом с созвездием Ворона?



Видео (01 мин 10 с).
Созвездие Ворона.
Краткая история

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	NGC 4038/ NGC 4039	Антенна	Пара спиральных взаимодействующих галактик	
2	γ	Джиенах Гураб (Гиена Гураб). В переводе с арабского «правое крыло ворона»	Двойная звезда (бело-голубой гигант и более слабый красный карлик)	
3	δ	Альгораб (арабское «ворон»)	Кратная звезда состоит из шести компонентов	
4	β	Краз (название дано в современную эпоху, но его значение точно неизвестно)	Двойная звезда. Первый компонент – жёлтый яркий гигант, второй – красный карлик	
5	ϵ	Минкар (арабское название «клюв» или «ноздри ворона»)	Красный гигант	
6	α	Альчиба, Алькиба (арабское «шатёр», «палатка»)	Жёлто-белая одиночная звезда	

Задание 2

Спика и приметные звёзды δ и γ созвездия Ворона располагаются примерно на одной линии (см. рисунок, представленный с помощью QR-кода или попробуйте с помощью атласа самостоятельно зарисовать схему навигации поиска).



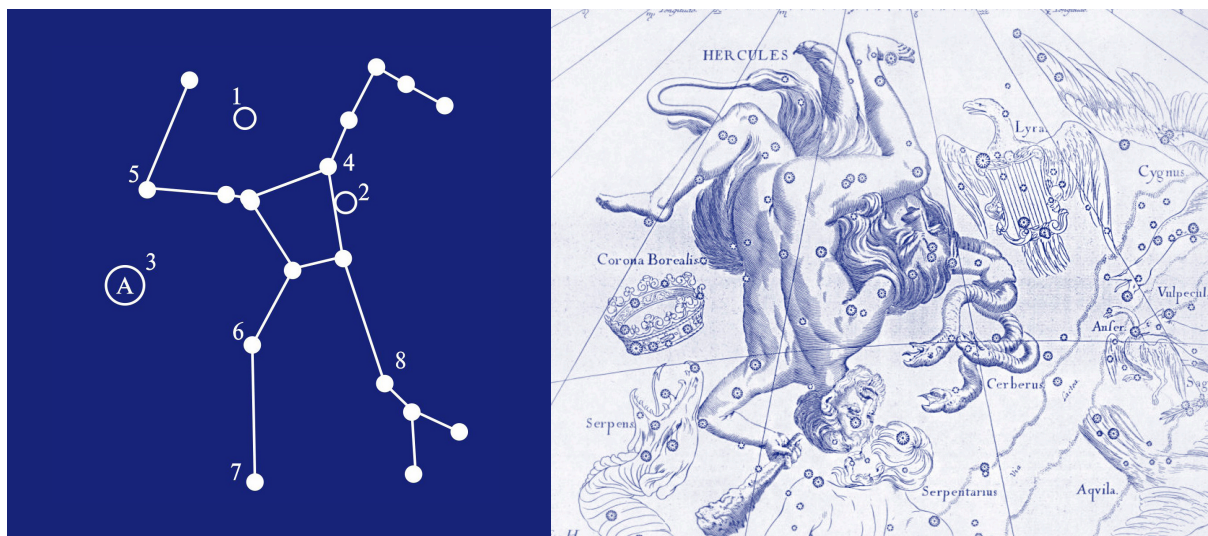
Задание 3

Взаимодействующие галактики – это галактики, пространственно расположенные достаточно близко, чтобы взаимная гравитация существенно влияла на форму, движение вещества и звёзд, на процессы звездообразования, а в некоторых случаях и на обмен веществом между галактиками. Столкновения галактик являются весьма распространенным явлением во Вселенной. Предполагается, что около двух миллиардов лет назад произошло столкновение Млечного Пути с другой галактикой.

Задание 4

Соседние созвездия: Дева, Гидра, Чаша.

12. ГЕРКУЛЕС (HERCULES – HER)



Задание 1

У созвездия было название Коленопреклонённый, но древние греки дали ему имя Геракл. В дальнейшем перефразировали в Геркулес. Большинство звёзд в созвездии мифологического героя Геркулеса, в переводе с арабского означают части тела и его оружие: «голова коленопреклонённого», «южное колено», «северное колено», «носитель палицы (дубинки)» и др.

В созвездии Геркулеса укажите названия объектов, отмеченные цифрами (1–7). Обратите внимание на объект, отмеченный буквой «А», который не означает какую-либо звезду или туманность.

Задание 2

Что понимают под апексом Солнечной системы? Существует ли антиапекс?

Задание 3



С какими созвездиями граничит созвездие Геркулеса?

Задание 4

Как найти созвездие Геркулеса на звёздном небе?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	M 92 (NGC 6341)	—	Это одно из старейших шаровых скоплений в Млечном Пути	
2	M 13 (NGC 6205)	Встречается английское название <i>Great Cluster in Hercules</i>	Самое яркое и большое шаровое скопление звёзд во всём Северном полушарии. Скопление включает в себе приблизительно 100 тысяч светил	

3	А	Апекс Солнечной системы	Экваториальные координаты: 18 ^h 00 ^m ; 30° 00′
4	η	Софиан (от греческого «мудрость» или «чистый»)	Четырёхкомпонентная звезда (первый компонент оранжево-жёлтый гигант)
5	θ	Рукбалгети Генуби (от арабского «левое колено стоящего на коленях человека»)	Двойная звезда (оранжевый гигант, второй компонент – красный карлик)
6	δ	Сарин (арабское «дубинка» или «палица»)	Кратная звезда (пять компонентов)
7	α	Рас Агельти (арабское «голова коленопреклонённого»)	Множественная звёздная система, которая в телескопе делится на два объекта
8	β	Корнефорос (арабское «носитель палицы»)	Переменная звезда-гигант

Задание 2

Солнечный апекс – направление пути Солнца через пространство. Апекс – точка небесной сферы ($\alpha = 270^\circ$, $\delta = +30^\circ$), по направлению к которой движется Солнце со скоростью 19,4 км/с по отношению к соседним звёздам. Антиапекс – диаметрально противоположная точка небесной сферы ($\alpha = 90^\circ$, $\delta = -30^\circ$). Он находится в созвездии Голубя. В 1974 году в космос отправили сообщение из Аресибо, чтобы оповестить гипотетических инопланетян о нашем существовании. Кодированное радиосообщение было направлено в сторону М 13.

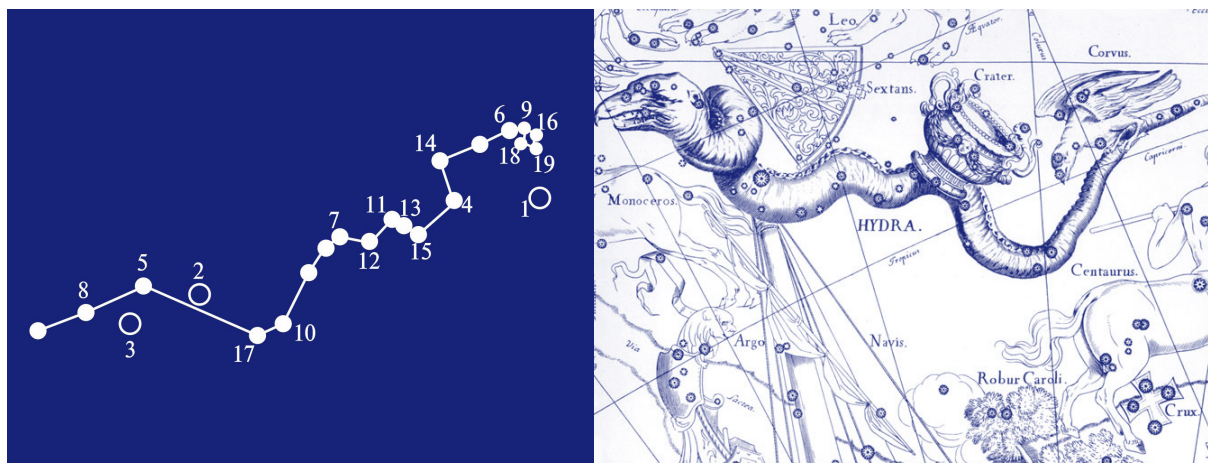
Задание 3

Геркулес граничит с созвездием Дракона на севере; Волопасом, Северной Коронай и Змеёй на востоке; Змееносцем на юге; Орлом на юго-западе; Стрелой, Лисичкой и Лирой на западе.

Задание 4

Созвездие Геркулеса представляет собой прямоугольный узор из звёзд, расположенный в небе северного полушария. Если более точно, то мысленно соединив яркие звёзды линиями, то получится характерная геометрическая фигура созвездия Геркулеса – две большие трапеции с общим основанием, находящиеся одна на другой. Он виден в вечернем небе с начала марта до конца сентября каждого года и появляется прямо над головой в полночь в июне.

13. ГИДРА (HYDRA – НУА)



Задание 1

С созвездием Гидры граничат созвездия Ворона и Чаша. Некоторые объекты, принадлежащие созвездию Гидры, пронумерованы (1–6). Используя астрономический атлас, дайте им названия.

Задание 2

Какое место по площади среди созвездий занимает Гидра?

Задание 3


Определите протяжённость этого созвездия по прямому восхождению.

Задание 4

Верно ли с точки зрения астрономии будет высказывание: «Космический корабль отправился в созвездие Гидры»?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	NGC 3242	Призрак Юпитера	Планетарная туманность. Встречается название «Туманность Глаза»	
2	α	Альфард (от арабского <i>al-fard</i> – «одинокая»). Тихо Браге именовал звезду «Сердце Змеи». Часто арабы знали её как «хребет (костяк) змеи»	Оранжевый гигант	
3	λ	–	Оранжевый гигант	
4	μ	–	Оранжевый гигант	
5	ξ	–	Красный гигант	
6	β	–	Двойная звёздная система	

Задание 2

По размерам среди 88 созвездий Гидра занимает 1-е место. Площадь созвездия составляет 1303 квадратных градусов.

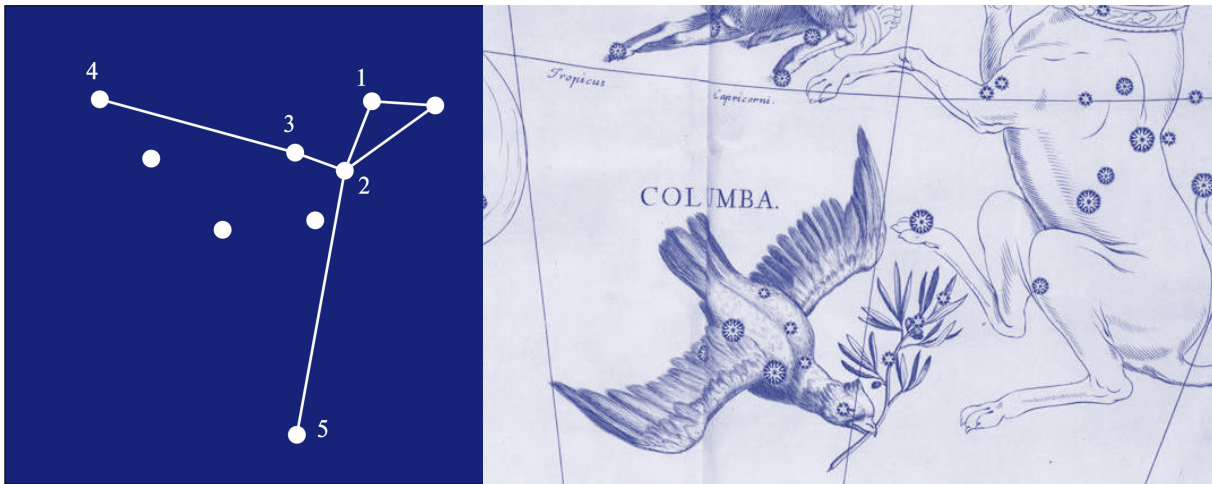
Задание 3

Протяжённость созвездия по прямому восхождению составляет $6^{\text{h}} 50^{\text{m}}$.

Задание 4

Не верно. Звёзды, образующие узор созвездия Гидры (или любого другого созвездия), находятся от нас на очень разных расстояниях. Правильнее было бы указать какую-либо конкретную звезду в созвездии Гидры.

14. ГОЛУБЬ (COLUMBA – COL)



Задание 1

Многие наблюдатели отмечают, что самые яркие звёзды данного созвездия не образуют никаких геометрических фигур, характерных именно для созвездия Голубя. Всего лишь четыре из них имеют третью-четвертую звездную величину, а остальные находятся на пределе видимости наблюдателем.

В созвездии Голубя укажите названия звёзд, отмеченные цифрами 1–5.

Задание 2

Почему на старинных картах птица летит с оливковой ветвью в клюве?

Задание 3

Кратко охарактеризуйте звёзды субгиганты.

Задание 4

Если бы вы находились на Луне, то наблюдали бы мерцание звёзд?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Факт (от арабского аль-фахита – «кружащий голубь»)	Двойная звезда

2	β	Везн (Везен), от арабского «вес» или «тяжесть». Предполагается, что свя- зано с низким положени- ем над горизонтом	Гигантская звезда
3	γ	—	Субгигант
4	δ	Гхушн Аль Зайтун (от арабского «оливковая ветвь»)	Двойная звезда, с жёлтым глав- ным компонентом
5	η	—	Двойная звезда. Главный компо- нент – субгигант

Задание 2

Согласно мифологии голубь Ноя отправлялся из Ковчега, чтобы посмотре-
ть, осталась ли какая-нибудь сухая земля после Великого потопа. Птица
возвращается, держа в клюве оливковую ветвь, чем сигнализирует, что на-
воднение отступает.

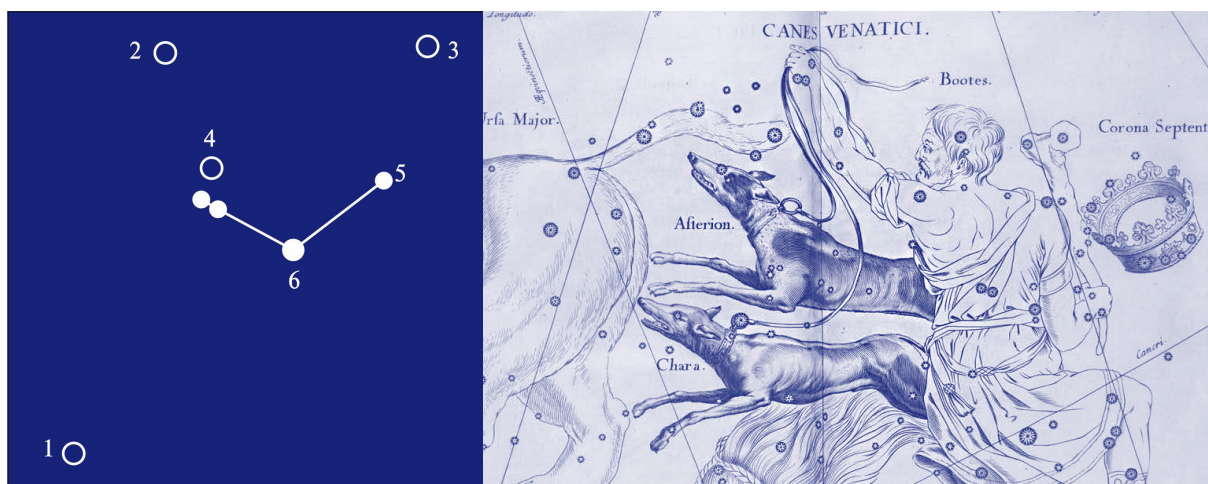
Задание 3

Субгиганты – это звёзды, более яркие, чем звёзды главной последова-
тельности того же спектрального класса, но более тусклые, чем звёзды-гиган-
ты. На стадии субгиганта внешние слои звезды расширяются и охлаждаются.

Задание 4

На Луне, где нет атмосферы, небо, усеянное звёздами, светят ровным
немигающим светом. На Земле, в отличие от Луны, лучи света звёзд, пре-
жде чем достигнуть поверхности, многократно преломляются в различных
направлениях.

15. ГОНЧИЕ ПСЫ (CANES VENATICI – CVN)



Задание 1

Созвездие представляет собою собак (Астерион и Чара), которые ходили
за Волопасом. В созвездии Гончих Псов укажите названия объектов, отме-
ченные цифрами 1–6.

Задание 2

Чем примечательна самая яркая звезда созвездия Гончих Псов?

Задание 3



Почему планеты (например, Венера и Марс), светятся отраженным солнечным светом и не мерцают, но выглядят на небе как большие яркие звёзды?

Задание 4

Почему звёзды не видны днём?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	M 3 (NGC 5272)	—	Шаровое звёздное скопление	
2	M 51 (NGC 5194)	Водоворот	Спиральная галактика. В 1994 г. в галактике наблюдалась сверхновая. Имеет галактику-спутник	
3	M 106 (NGC 4258)	—	Спиральная галактика. У галактики разглядели два дополнительных спиральных рукава, видимых в радио- и рентгеновском диапазонах, в которых нет звёзд	
4	M 63 (NGC 5055)	Подсолнух	Спиральная галактика. В 1971 г. в галактике наблюдалась вспышка сверхновой	
5	β	Хара (Чара). Для звезды применялось также название Астерион, одной из собак в созвездии		
6	α	Сердце Карла (см. задание 2)	Двойная звезда	

Задание 2

Самая яркая звезда — α Гончих Псов. Это двойная звезда, которая состоит из двух компонентов: один золотисто жёлтого цвета ($3,2^m$) и другой — лилового оттенка ($5,7^m$), который расположен на угловом расстоянии $20''$. Собственное название звезды сохранено в память об отменённом созвездии «Сердце Карла». Созвездие было посвящено королю-мученику Карлу I, казнённому Кромвелем в 1649 г.

Задание 3

Планеты расположены ближе к Земле, и мы воспринимаем их как небольшие диски, а не как крошечные точки. Солнечный свет отражается от разных участков дисков планет. Затем свет, проходя сквозь слой земной атмосферы, также преломляется, но преломляется неодинаково. От одних участков диска свет отражается и попадает в глаза наблюдателя, хотя от других участков планетного диска свет может не доходить до наблюдателя. К наблюдателю приходит свет, постоянно отраженный от каких-то точек планетного диска. Средняя же интенсивность излучения со всей поверхности диска остается постоянной. Поэтому диск планеты и светятся ровным немигающим светом.

Задание 4

В дневное время мы звёзды не видим, потому что Солнце своими яркими лучами освещает нашу планету, а космос со звёздами скрывается от нашего взора. Днём можно наблюдать только одну звезду и в хорошую погоду: это — Солнце.

16. ДЕВА (VIRGO – VIR)



Задание 1

В созвездии Девы укажите названия объектов, отмеченных цифрами 1–7.

Заметьте, что на наблюдаемом небе (угловой размер около 8° с центром в созвездии Девы) расположено скопление галактик Девы, которое состоит из 1300–2000 галактик (среди которых, например) эллиптические галактики М 49, М 59, М 60, М 84). Часть скопления расположена в созвездии Волосы Вероники. Оба скопления входят в состав Местного сверхскопления галактик.

Задание 2

В созвездии Девы расположена точка осеннего равноденствия. Каковы экваториальные координаты точки осеннего равноденствия?



Видео (13 мин 45 с).
Созвездие Девы

Задание 3

Какие круги небесной сферы пересекаются в созвездии Девы?

Задание 4

Что такое астеризм? Опишите астеризм весеннего треугольника.

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	M 61 (NGC 4303)	—	Спиральная галактика, развёрнутая плашмя 
2	M 104 (NGC 4594)	Сомbrero	Спиральная галактика M 104 представлена двумя галактиками: плоская спиральная находится внутри эллиптической 
3	α	Спика (на латинском значит «колос»)	Массивная спектральная двойная звезда. Другая яркая звезда созвездия в паре со Спикой – Виндемиатрикс «винодельница»
4	ζ	Хезе (происхождение имени остаётся невыясненным)	Двойная звезда
5	γ	Поррима (римская «богиня пророчества»)	Одна из ближайших к нам двойных звёзд
6	δ	Минелаува (название происходит от арабского, означающего «лающая собака»)	Красный гигант
7	β	Завийява (арабское «конура лающей собаки»); Алараф – «предшествующая сборщику винограда»	Согласно данным 2012 г. звезда может иметь две-три планеты-гиганта

Задание 2

$\alpha = 12^{\text{h}} 00^{\text{m}}$; $\delta = 0^{\circ} 00'$.

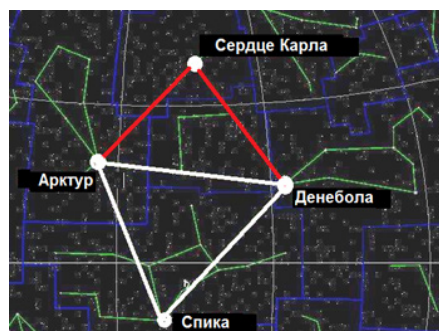
Задание 3

Небесный экватор и эклиптика.

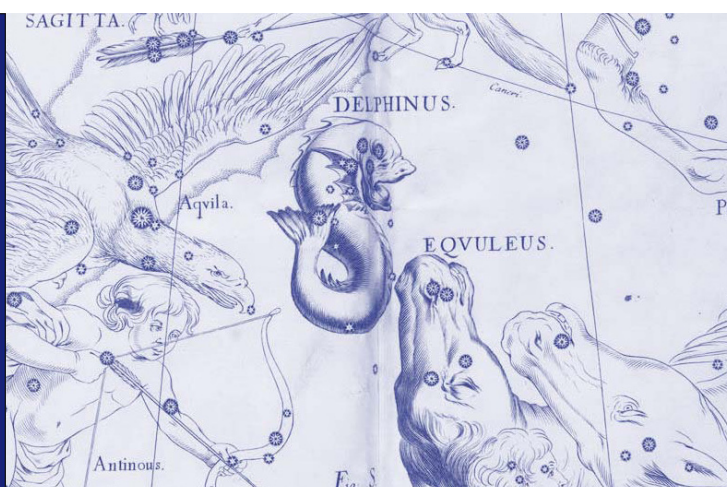
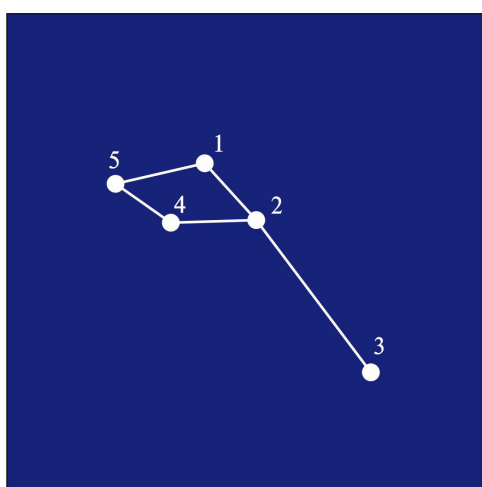
Задание 4

Астеризм – легко различимая группа звёзд. Весенний треугольник состоит из ярких звёзд – Арктур (α Волопаса), Спика (α Девы), Денебола (β Льва). Иногда треугольник добавляют до ромба – Сердце Карла (α Гончих

Псов) – см. рисунок. В этом варианте астеризм известен как Ожерелье Девы (Бриллиант Девы). На рисунке по сторонам выделены астеризмы Волопаса (с Арктуром) и Льва (с Денеболой).



17. ДЕЛЬФИН (DELPHINUS – DEL)



Задание 1

В созвездии Дельфина укажите названия звёзд, отмеченные цифрами 1–5.

Задание 2

Сравните географические и небесные координаты (горизонтальные и экваториальные).

Задание 3

Что отличает систему географических координат от координат небесных?

Задание 4

Определите экваториальные координаты звезды α Дельфина.



Видео (25 мин 48 с).
«Созвездие дельфина.
Лекция»

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Суалокин Так звучит латинизированная версия имени, записанная наоборот (Николаус)	Кратная звёздная система. Под руководством Джузеппе Пьяцци в 1814 году был опубликован звёздный каталог.

			В нем-то и появились впервые два эти названия (Суалокин и Ротанев) без всякого объяснения
2	β	Ротанев (латинизированная версия фамилии Venator, записанная наоборот Rotanev)	Двойная звёздная система (гигант и субгигант)
3	ε	Денеб эль Дельфини (от арабского «хвост дельфина»)	Бело-голубой гигант
4	δ	—	Двойная звёздная система
5	γ	—	Двойная звезда. Две звезды оранжевого и зеленого цветов отстоят друг от друга на расстоянии 11''

Задание 2

Сравнительные данные о координатах представлены в следующей таблице:

Географические координаты	Небесные координаты	
	Горизонтальные	Экваториальные
φ — широта, измеряется от 0 до 90° с. ш. (ю. ш.); отсчёт ведется от экватора к северу — с. ш., к югу — ю. ш.	h — высота, измеряется от 0 до $\pm 90^\circ$; отсчёт ведется от горизонта к зениту (+), к надиру (—)	δ — склонение, измеряется от 0 до $\pm 90^\circ$; отсчёт ведется от небесного экватора к северному полюсу мира (+), к южному полюсу мира (—)
λ — долгота, измеряется от 0 до 180° в. д. (з. д.); отсчёт ведется от Гринвичского меридиана к востоку — в. д., к западу — з. д.	A — азимут, измеряется от 0 до 360°; отсчет ведется от точки юга, возрастает к западу	прямое восхождение, измеряется от 0 до 360° или от 0 до 24 ^ч ; отсчёт ведется от точки весеннего равноденствия, возрастает против видимого суточного вращения небесной сферы

Задание 3

Географические координаты рассматриваются на реальной земной сферической поверхности, а небесные координаты — на воображаемой небесной сфере.

Задание 4

Прямое восхождение 20^ч 40^м. Склонение 15° 55′.

18. ДРАКОН (DRACO – DRA)

Задание 1

В мифах это был дракон, охранявший сады Гесперид. Созвездие никогда не заходит за линию горизонта для наблюдателей в северном полушарии. В созвездии Дракона укажите названия звёзд, отмеченных цифрами 1–5.

Задание 2

Отметьте на схематическом рисунке созвездия Дракона точку северного полюса эклиптики, если известны её прямое восхождение 18^ч 0^м и склонение +66° 33′.



Задание 3

Как расположен полюс мира по отношению к полюсу эклиптики?

Задание 4

Уточните, координаты планетарной туманности NGC 4563 «Кошачий Глаз» и отметьте её положение в созвездии Дракона.

ОТВЕТЫ

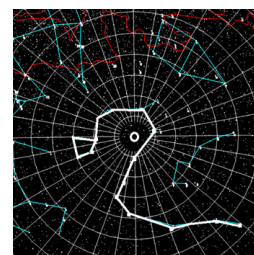
Задание 1

Указание. Чтобы отыскать звезду α Дракона, необходимо следовать за линиями от внутренних двух звёзд Большой Медведицы (Фекда и Мегрец). Звезда будет располагаться примерно в 15° от звезды Мегрец.

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	γ	Этамин (с арабского означает «звезда над головой дракона»)	Оранжевый гигант
2	β	Растабан, Растубан (арабское «голова змеи»)	Двойная звёздная система
3	δ	Нодус Секундос (латинское происхождение «второй узел» — имеется в виду изгиб тела дракона)	Жёлтый гигант
4	α	Тубан (арабское — «дракон», «василиск»)	Гигант
5	λ	Джансар (от персидского «ядовитое место»)	Красный гигант

Задание 2

Полюс эклиптики — это точка на небесной сфере (отмечена на рисунке белым кружком), находящаяся на пересечении с перпендикуляром к плоскости эклиптики. Является полюсом эклиптической системы небесных координат. Южный полюс находится в созвездии Золотой Рыбы.



Задание 3

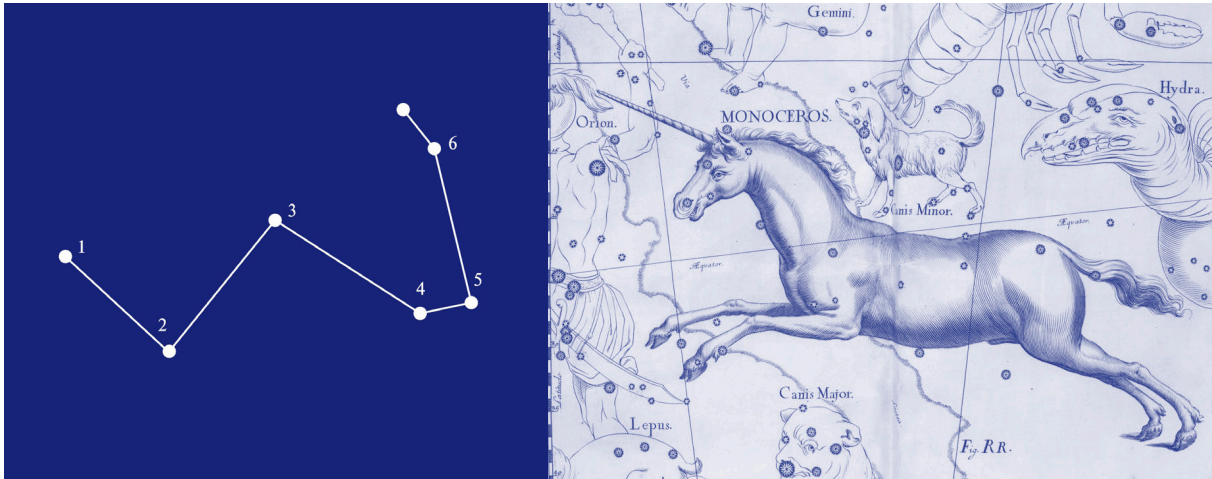
Полус эклиптики расположен от полюса мира на расстоянии $23^{\circ}27'$.

Задание 4

Планетарная туманность NGC 4563 «Кошачий Глаз» на карте находится рядом с полюсом эклиптики.



19. ЕДИНОРОГ (MONOCEROS – MON)



Задание 1

Принято считать, что единороги – животные средневековья, истребленные из-за целебных свойств своего единственного рога. Препарат из рога применялся для обезвреживания яда.

В созвездии Единорога укажите названия звёзд, отмеченные цифрами 1–6.

Задание 2

Какая линия небесной сферы проходит по созвездию Единорога?

Задание 3

Поясните, что означает эпоха в астрономии.

Задание 4

Как можно найти на небосводе созвездие Единорога, ориентируясь на другие яркие звёзды?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	ζ	—	Жёлтый сверхгигант
2	α	—	Оранжевый гигант
3	δ	—	Белый карлик
4	β	—	Тройная звёздная система
5	γ	—	Оранжевый гигант
6	ϵ	—	Двойная звезда (главный объект – белый субгигант, спутник – белый карлик)

Задание 2

Единорог – одно из 15 созвездий, по которому проходит небесный экватор.

Задание 3

С течением времени неточности и ошибки измерений накапливаются, создавая всё больше ошибок вычислений положения объекта. Эпоха в астрономии (от греч. – «остановка») – выбранный момент времени, для которого определены астрономические координаты или элементы орбиты. Астрономические координаты могут быть пересчитаны из одной эпохи в другую с учётом прецессии, а также собственного движения. Текущая эпоха, определённая международным соглашением – J2000.0.

Задание 4

Местонахождение созвездия можно найти внутри зимнего треугольника, образованного яркими звёздами – Сириусом, Прочионом и Бетельгейзе. Единорог не содержит ярких звёзд.

20. ЖЕРТВЕННИК (ARA – ARA)



Задание 1

В древние времена почти у каждого народа или племени были свои боги и божества. От жертвоприношений им зависели благоприятная погода и богатый урожай. В античной Греции созвездие имело название «Жертвенник Центавра». На древних звёздных картах созвездие Жертвенника изображалось с клубами дыма. В созвездии Жертвенника укажите названия звёзд, отмеченные цифрами 1–6.

Задание 2

По карте определите примерные координаты границ созвездия Жертвенника. Видно ли созвездие на территории Беларуси?

Задание 3

На древних звёздных картах созвездие Жертвенник изображалось с клубами дыма. С чем это связано?

Задание 4

Альфа Жертвенника – переменная звезда со звёздной величиной от 2,76^m до 2,90^m. Какие звёзды в астрономии называют «переменными»?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	δ	–	Субгигант
2	β	Karnot Mizbeach (с иврита название переводится как «алтарь»)	Оранжевый гигант
3	α	Чжу (в названии используется транслитерация китайского названия; европейского названия нет)	Переменная звезда, гигант. Видимая величина колеблется между 2,76 ^m и 2,90 ^m
4	ϵ	–	Двойная звёздная система
5	ξ	Korban (с иврита – «жертвенник»)	Оранжевый гигант
6	η	–	Двойная звезда

Задание 2

В экваториальной системе координат прямые восхождения координат этих границ лежат между 16^ч 36^м и 18^ч 10^м, в то время как склонение имеет координаты между –45,49° и –67,69°. Жертвенник – это невосходящее созвездие (так как находится довольно близко к южному полюсу мира), которое не поднимается над горизонтом. Полная видимость созвездия – южнее широты 22° 30′.

Задание 3

Жертвенник – это созвездие, сохранившее известность ещё с античных времён. Исторические следы, подтверждающие его существование в астрономической практике, имеются у многих народов. Этот жертвенник связывался с мифическим Ноем, приносившим на нём первые жертвы после окончания Всемирного потопа. Семь самых ярких звёзд Жертвенника образуют фигуру, похожую на алтарь, служивший в древние времена для жертвоприношений. По древнегреческой мифологии, это созвездие называлось «Жертвенник Центавра».

Задание 4

Переменными считают те звёзды, у которых видимый блеск вне атмосферы в ультрафиолетовом, видимом или инфракрасном диапазоне изменяется с такой амплитудой, чтобы это было обнаружимо при достигнутой точности фотометрических наблюдений, за срок, в который производились наблюдения соответствующей точности.

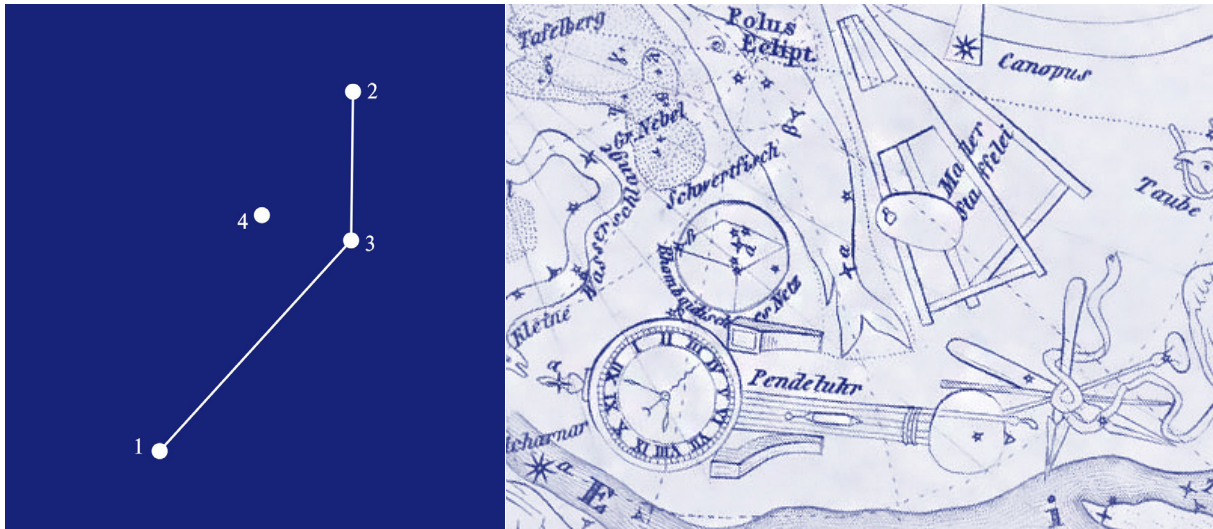
21. ЖИВОПИСЕЦ (PICTOR – PIC)

Задание 1

Живописец – созвездие, южного неба. С латыни «Pictor» переводится как «живописец» и отображает мольберт художника. Как называются звёзды созвездия, отмеченные номерами 1–4?

Задание 2

Наибольшую популярность Живописцу принесла звезда Каптейна, планетарная система которой представляет интерес для поиска внеземной жизни. Опишите эту звезду.



Задание 3

С площадью в 247 квадратных градусов созвездие Живописца занимает по величине 59-ю позицию. Поясните, что означает квадратный градус на небесной сфере?

Задание 4

Созвездие Живописца входит в группу Лакайля. Какие ещё созвездия внесены в эту группу?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	—	Белый карлик
2	β	—	Белый карлик
3	γ	—	Оранжевый гигант
4	δ	—	Голубой гигант

Задание 2

Звезда Каптейна (VZ Живописца, HD 33793) – красный карлик с видимой визуальной величиной 8,85^m и удаленностью в 12,76 световых лет. За ней можно наблюдать в небольшой телескоп. В 1897 году её нашел голландский астроном Якобус Каптейн. Это переменная типа ВУ Дракона с лучевой скоростью 246 км/с, чей блеск изменяется из-за магнитной активности в хромосфере, а также от вращения. Входит в состав гало Млечного Пути. По сравнению с Солнцем уступает ему по температуре, занимает 0,274 массы и 0,291 радиуса.

Задание 3

Стерadian – единица измерения телесных углов. Телесный угол в 1 стерадиан с вершиной в центре сферы радиусом r вырезает из этой сферы поверхность площадью r^2 . Если такой телесный угол имеет вид кругового конуса, то угол его раскрытия составит приблизительно 65,541° или 65° 32′ 28″. Поверхность сферы, наблюдаемая из её центра, образует телесный угол 4π стерадиан или примерно 41252,96 квадратного градуса.

Задание 4

Свои очертания и имена получила группа мало чем примечательных созвездий южного неба благодаря Лакайлю. В группу Лакайля, кроме Живописца, входят Печь, Циркуль, Часы, Столовая Гора, Микроскоп, Наугольник, Октант, Скульптор, Телескоп, Резец, Насос, Сетка, Киль, Корма, Компас, Паруса.

22. ЖИРАФ (CAMELOPARDALIS – CAM)



Задание 1

Созвездие довольно слабое, без звёзд ярче четвертой величины. Греки не видели никаких звёзд в Жирафе и думали, что эта область неба была пуста. Созвездие было создано только в 17 веке.

Как называются звёзды созвездия Жирафа, отмеченные номерами 1–3?

Задание 2

Каковы условия видимости созвездия Жирафа в нашей стране?

Задание 3

Какая точка небесной сферы, расположенная вертикально над наблюдателем.

Задание 4

Как на небосводе найти созвездие Жирафа?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	—	Голубой сверхгигант
2	β	—	Двойная звезда
3	γ	—	Двойная звезда

Задание 2

Созвездие хорошо видно в Беларуси. Это околополярное созвездие, проходит у нас через зенит. За Жирафом можно наблюдать каждую ночь круглогодично на всей территории. Наиболее ярким оно бывает в морозные ночи января и февраля.

Задание 3

Эта точка небесной сферы называется зенит. Слово зенит пришло к нам из арабского языка, где оно произносится как «замт». Переписанное латинскими буквами как *zamt*, оно было впоследствии искажено переписчиками, превратившись в *zanit*, а затем и в *zenit*.

Задание 4

Найти созвездие Жирафа на небе не составляет большого труда. Оно расположено между Кассиопеей и Большой Медведицей. От Полярной звезды нужно прочертить мысленную линию до отрезка, соединяющего две звезды – Капеллу (α Возничего) и Дубхе (α Большой Медведицы). Так астрономы находят α и β Жирафа. Другие соседи этого созвездия – Малая Медведица, Возничий, Рысь, Персей и Дракон.

23. ЖУРАВЛЬ (GRUS – GRU)



Задание 1

Журавль – созвездие, которое находится в южном небе. В начале 17-го века созвездие получило дополнительное имя «Phoenicopterus» – с латинского означает «фламинго».

Как называются звёзды созвездия Журавля, отмеченные номерами 1–5?

Задание 2

Какие созвездия находятся рядом с созвездием Журавля?

Задание 3

Доступно ли наблюдение этого созвездия в нашей стране?

Задание 4

Известно, что из всех систем астрономических координат эклиптикальные координаты самые древние. Чем это объясняется?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	γ	Аль Данаб (от арабского «хвост»)	Голубой гигант

2	δ	—	Двойная звезда
3	β	Груид (происхождение неизвестно)	Красный гигант. Это полупеременная звезда, блеск которой меняется на 0,4 величины в течение 37 дней
4	α	Альнаир (от арабского «яркий»)	Бело-голубой субкарлик
5	ϵ	—	Бело-голубой субгигант

Задание 2

Соседние созвездия: Южная Рыба, Скульптор, Феникс, Тукан, Индеец, Микроскоп.

Задание 3

В Беларуси созвездие Журавля недоступно для наблюдений.

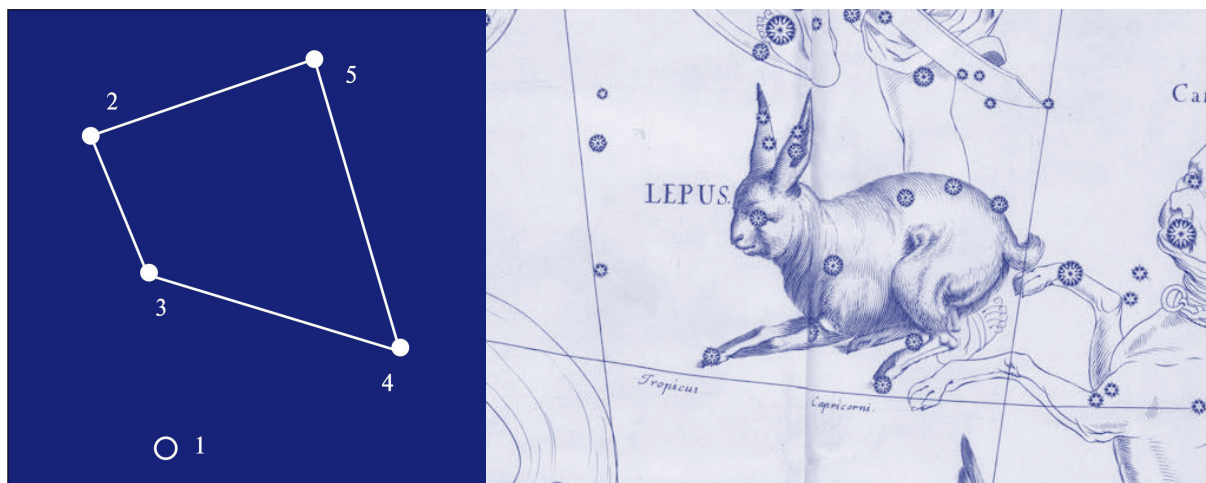
Задание 4

Древних астрономов интересовали в основном движение Солнца, Луны и планет, а эти небесные тела движутся либо по эклипке, либо в непосредственной близости от неё, почему их положения и относили именно к эклипке.



Видео (09 мин 31 с)
«Что такое эклиптика?»

24. ЗАЯЦ (LEPUS – LEP)



Задание 1

При отличной видимости в созвездии Зайца можно различить 40 слабых звёзд, из которых только восемь ярче четвертой звёздной величины. Четыре наиболее яркие звёзды создают хорошо очерченную трапецию.

Как называются объекты созвездия, отмеченные номерами 1–5?

Задание 2

Французский астроном и «охотник за кометами» Шарль Мессье в 1774 году издал каталог туманных объектов, описывающий самые яркие объекты неба, которые при наблюдениях можно спутать с кометами. В него

входят галактики, туманности, звёздные скопления. А как определить, является ли объект кометой или туманностью?

Задание 3


Каковы условия наблюдения созвездия Зайца в нашей стране?

Задание 4

Почему в телескоп видно больше звёзд, чем невооруженным глазом? Почему яркость звёзд, видимых невооруженным глазом, при рассматривании их в телескоп заметно увеличивается?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	M 79 (NGC 1904)	—	Шаровое скопление	
2	α	Арнеб (арабское название звезды и созвездия «заяц», «кролик»)	Жёлто-белый сверхгигант	
3	β	Нихал (переводится как «утоляющий жажду», что связано с астеризмом звёзд «Жажущие Верблюды»)	Кратная система из пяти звёзд	
4	ϵ	—	Оранжевый гигант	
5	μ	—	Сине-белый субгигант, находящийся на стадии перехода к гигантам	

Задание 2

Отличить кометы можно, фиксируя их движение на фоне звёзд в течение нескольких наблюдательных ночей. Туманности (тем более — галактики) являются далекими объектами, так что за вполне разумное время наблюдений их движение на небесной сфере зафиксировать невозможно.

Задание 3

Заяц, как созвездие южного полушария невысоко поднимается над горизонтом, и поэтому период видимости этого созвездия ограничен. Наилучшие условия для наблюдений — в декабре.

Задание 4

Потому что одно и то же количество света, падающего на объектив телескопа, распределяется по всё большей и большей поверхности изображения.

25. ЗМЕЕНОСЕЦ (OPHIUCHUS – OPH)



Задание 1

На старинных звёздных картах и атласах созвездия Змееносца и Змеи изображались в виде человека, сжимающего огромную змею, которая извивается в его руках и проходит между его ногами. Змееносец, как околоэкваториальное созвездие, невысоко поднимается над горизонтом, и поэтому период видимости созвездия ограничен. Наилучшие условия для наблюдений – в июне.

Как называются объекты созвездия Змееносца, отмеченные номерами 1–10?

Задание 2

Каковы даты пребывания Солнца в созвездии Змееносца?

Задание 3



Невидимая невооруженным глазом, звёздочка блеском 9,54^m находится неподалеку от β Змееносца. Она примечательна своим чрезвычайно быстрым перемещением по небу. Кто открыл эту особенность звезды и как быстро перемещается эта звезда?

Задание 4

Кто впервые установил, что двойные звезды представляют собой системы, компоненты которых связаны между собой тяготением и движутся по законам Кеплера?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	M 10 (NGC 6254)	—	Шаровое звёздное скопление	
2	M 12 (NGC 6218)	—	Шаровое звёздное скопление, Удалено на 3° от скопления M 10	

3	γ	—	Белый карлик
4	β	Цельбальрай (арабское значение имени «верхняя на правом плече»)	Оранжевый гигант
5	α	Рас Альхаге (арабское «голова змееносца», «голова заклинателя змей»)	Двойная звезда
6	λ	Марфик (арабское «локоть», у Птолемея записано «звезда на левом локте»)	Двойная звёздная система
7	δ	Йед Приор (происхождение от арабского и латинского — «передняя из двух (звёзд) на конце левой руки», «левой ладони»)	Красный гигант
8	ζ	—	Голубой субгигант
9	η	Сабик (арабское «предшествует» заходу Плеяд)	Двойная звезда
10	θ	—	Кратная звёздная система

Задание 2

Солнце пересекает это созвездие за 20 дней: с 27 ноября по 17 декабря.

Задание 3

За год звезда смещается на 10 угловых секунд, что вполне заметно при наблюдении в любительские телескопы. За 180 лет звезда Барнарда проходит на небе расстояние, равному видимому диаметру Луны (примерно $0,5^\circ$).

Открыта в 1916 г. американским астрономом Э. Барнардом. Названа в его честь.



*Анимация.
Собственное движение
звезды Барнарда
на протяжении 9 лет*

Задание 4

Уильям Гершель, английский астроном. Составил три каталога двойных звёзд. Измеряя период обращения и расстояние между звёздами, часто таким простым методом можно определить массы компонентов системы.

26. ЗМЕЯ (SERPENS – SER)



Задание 1

Это греческое созвездие, созданное Птолемеем во втором веке. Созвездие Змеи состоит из двух частей, которые примыкают к Змееносцу. Это единственное созвездие такого рода. Изначально, созвездие Змеи, а точнее лишь его голова, было добавлено Птолемеем в его знаменитый звёздный каталог. А остальная часть принадлежала Змееносцу. Лишь в 20 веке выделили современные границы области.

Поэтому, если вы сумеете найти на небе Змееносца, значит, вы уже обнаружили и Змею.

Как называются звёзды созвездия Змеи, отмеченные номерами 1–8?

Задание 2

Уточните, с какими созвездиями граничит созвездие Змеи? Воспользуйтесь картой в задании 1.

Задание 3

Почему в системе из двух звёзд одна из них светит иногда совершенно необычным для одиночных звёзд цветом: зелёным, синим или голубым?

Задание 4

Каковы условия видимости этого созвездия в Беларуси?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	γ	—	Жёлто-белый субгигант
2	β	—	Многозвёздная система
3	δ	<i>Chin</i> (в соответствии с именем династии Цзинь). Название, которое созвучно с одной из многочисленных китайских династий	Звёздная система. Основной компонент — жёлто-белый субгигант
4	α	Унук альхайя или Унук-эльхайя. В переводе с арабского означает «сердце» или «шея змеи»	Двойная звезда. Основной объект — оранжевый гигант

5	μ	—	Карлик белого цвета
6	ν	—	Двойная звезда. Наиболее яркий компонент — карлик белого цвета
7	ξ	—	Тройная звёздная система, Основной объект — жёлто-белый гигант
8	η	Часто можно встретить данную звезду под именем <i>Tang</i> . Такое имя звезде дали благодаря древнейшей одноименной китайской династии Тан	Гигант

Задание 2

На фрагменте карты показаны некоторые звёзды других созвездий. По названиям указанных звёзд можно заключить, что Змееносец является общим соседом для обеих частей Змеи (вернее обе её части по бокам от него). Например, Голова Змеи граничит с Весами, Волопасом, Геркулесом, Девой и Северной Коронай, а вот Хвост прилегает к Орлу, Стрельцу и Щиту. Арат из Сол (315 до н. э. — 240 до н.э.), в астрономической поэме «Явления», включал в Змееносца и «змею», которую он держит. В наше время это самостоятельные созвездия.

Задание 3

Потому что глаза, утомленные светом более яркой звезды, видят другую звезду не в её настоящем цвете, а в цвете, дополнительном к цвету более яркой звезды.

Задание 4

Змея — околоэкваториальное созвездие, поэтому невысоко поднимается над горизонтом, и период её видимости ограничен. Наилучшие условия для наблюдений — в мае — июне.

27. ЗОЛОТАЯ РЫБА (DORADO — DOR)



Задание 1

Созвездие содержит 32 звезды, видимых невооружённым глазом.

В 1627 году в Рудольфовых таблицах Иоганн Кеплер предложил вариант названия «Меч-Рыба». Под этим именем оно и фигурирует в некоторых

старинных атласах звёздного неба, причём изображали там не только меч-рыбу, но и рыбу-пилу (обратите внимание на контуры созвездия). Ныне принято самое первое наименование созвездия Золотая Рыба, данное Планциусом в 1598 году.

Как называются объекты созвездия Золотой Рыбы, отмеченные номерами 1–6?

Задание 2

Какие созвездия находятся рядом с созвездием Золотая Рыба?

Задание 3


На сколько километров отстоят друг от друга нулевой и 360-й меридианы в самом широком месте земного шара на экваторе?

Задание 4

Каково происхождение названия БМО в созвездии Золотой Рыбы?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	БМО	Большое Магелланово Облако	Карликовая галактика. «Облако» очень хорошо наблюдается невооруженным глазом. Этот объект богат голубыми сверхгигантами	
2	δ	—	Белый карлик	
3	β	—	Цефеида, спектр цвета меняется то к белому, то к жёлтому	
4	ξ	—	Звезда главной последовательности, немного крупнее Солнца	
5	α	—	Двойная система (субгигант и гигант)	
6	γ	—	Гигант	

Задание 2

Соседние созвездия: Живописец, Летучая Рыба, Столовая Гора, Южная Гидра, Сетка, Часы, Резец.

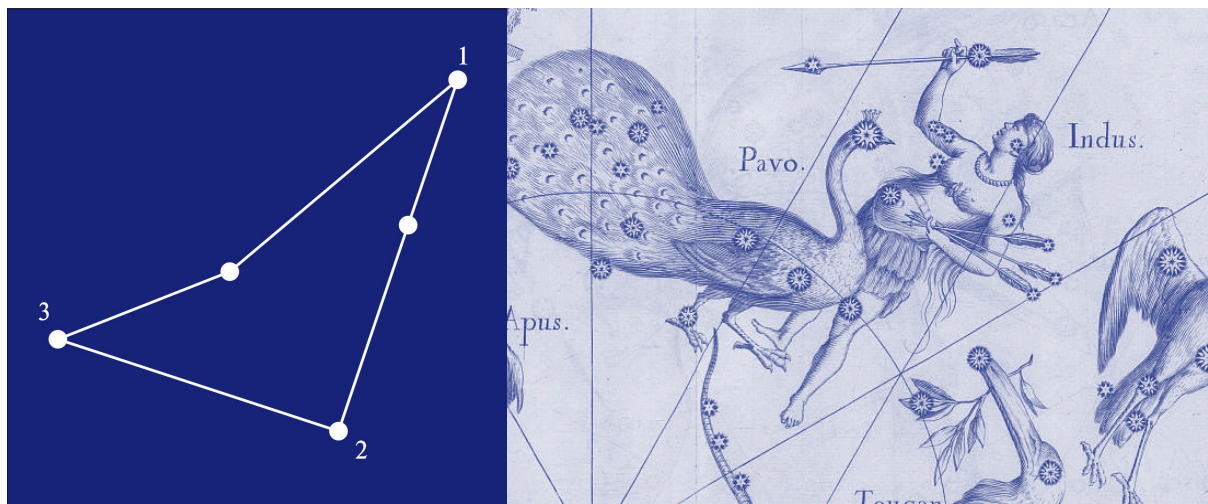
Задание 3

Они сливаются друг с другом.

Задание 4

БМО названо в честь Фернандо Магеллана, наблюдавшего эту галактику в 1519 году во время кругосветного путешествия. Называют её карликовой галактикой, так как масса БМО примерно в 300 раз меньше массы нашей галактики.

28. ИНДЕЕЦ (INDUS – IND)



Задание 1

Не применяя оптические приборы, наблюдателю под силу разглядеть около 38 звёзд Индейца. Лишь 5 из них имеют звёздную величину около 5^m , а все остальные вообще находятся на пределе видимости.

Укажите названия звёзд 1–3.

Задание 2

Как на астрономической карте можно найти созвездие Индейца, если только известно, что это созвездие граничит со знакомым вам, например, созвездием Журавля?

Задание 3

Каково происхождение названия созвездия Индейца?

Задание 4

Принято, что блеск звезды 1-й величины ровно в 100 раз превосходит блеск звезды 6-й величины. Исходя из этого, укажите, во сколько раз блеск звезды 6-й величины больше блеска звёзд 11-й и 16-й величины.

ОТВЕТЫ

Задание 1

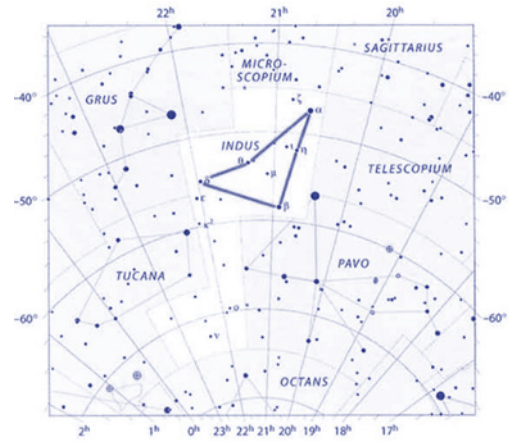
№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Аль Наир (с арабского переводится, как «световая»)	Оранжевый гигант
2	β	—	Оранжевый гигант
3	δ	—	Двойная звезда

Задание 2

Созвездие Индейца можно отыскивать по границам других прилегающих к нему созвездий. На карте также видно, что созвездие соседствует не только с Журавлём, но и с Микроскопом, Октантом, Павлином, Телескопом, Туканом и Стрельцом (см. карту).

Задание 3

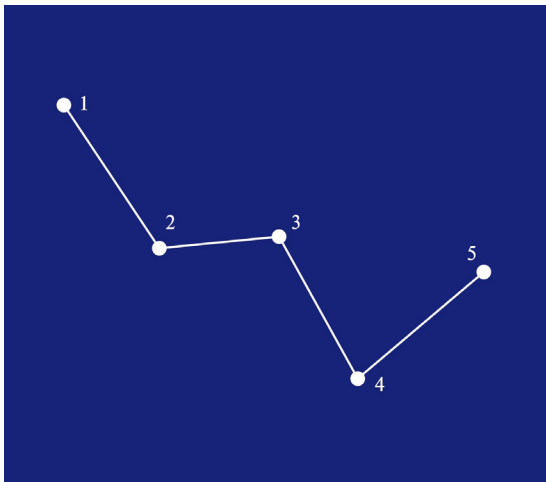
Название созвездия не связано с мифологией. Это новое созвездие, предложенное Планциусом в 1598 году. Название было получено в честь коренных жителей Нового Света. Самые яркие звёзды этого созвездия (α , β , δ) образуют характерную геометрическую фигуру созвездия – большой треугольник, в юго-западной вершине которого находится самая яркая звезда третьей звездной величины. Даже при богатом воображении в этой геометрической фигуре нельзя увидеть ничего похожего на фигуру индейца со стрелами, но так изображали это созвездие на старинных звёздных картах и в звездных атласах.



Задание 4

В 100 раз; в 10 000 раз.

29. КАССИОПЕЯ (CASSIOPEJA –CAS)



Задание 1

Кассиопея – это одно из самых узнаваемых созвездий северного неба. Примечательный контур созвездия (M-астеризм или W-астеризм) позволяет находить Кассиопею без каких-либо дополнительных ориентиров. Приведите названия звёзд, указанные под номерами 1–5.

Задание 2

Какое название созвездия Кассиопеи бытует в представлении белорусов? Есть ли другие названия?

Задание 3

Какими навигационными звёздами примечательна Кассиопея?

Задание 4

Как найти созвездие Кассиопеи?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	ε	Сегин (Птолемей с арабского записал «звезда на голени»)	Бело-голубой гигант
2	δ	Рукба (от арабского «колени»)	Белый гигант
3	γ	Нави; Цих (китайское «кнут», из-за быстрого вращения звезды)	Бело-голубая переменная от 1,6 ^m до 3 ^m . Оптически двойная звезда
4	α	Шедар (название произошло от арабского слова «грудь»; Птолемей записал «звезда на груди»)	Оранжевый гигант
5	β	Каф (переводится с арабского «ладонь»)	Бело-жёлтый субгигант

Задание 2

У белорусов это созвездие «Косцы» — люди с косами, заготавливающие сено на лугу. В некоторых арабских рукописях это созвездие называется «Сидящая женщина». В греческой мифологии Кассиопея — жена Кефея, мать Андромеды. Исторически сложившимся образом Кассиопеи является царствующая женщина на троне, по этой причине узнаваемый звёздный астеризм также называют «Трон».

Задание 3

У Кассиопеи пять навигационных звезд: Нави (γ Cas); Шедар (α Cas); Каф (β Cas); Рукба (δ Cas); Сегин (ε Cas): у которой имеется «тезка» и также называется звезда в созвездии Волопаса, γ Boo).

Звезда Нави получила неофициальное прозвище «Нави», доставшееся от астронавта Вирджила Гриссома. Нави — это Иван (на английского Ivan — среднее имя астронавта), записанное в обратном порядке. Космонавты использовали звезду в качестве ориентира.

Задание 4

Способ определения местоположения Кассиопеи, заключается в «нацеливании» луча, через уже известные звёзды. Если продолжить линию от Алиот за Полярную звезду при этом получится точное попадание в Нави (γ Кассиопеи). От любой из звёзд ручки Большого Ковша, если провести линии к Полярной, то все они приведут к Кассиопее.

Созвездие Кассиопеи хорошо видно у нас в стране. Это околополярное созвездие, проходит через зенит. В таком положении Медведиц Кассиопею можно увидеть весной поздним вечером (см. рисунок).



30. КИЛЬ (CARINA – CAR)



Задание 1

Киль — нижняя горизонтальная балка, проходящее посередине днища судна от носовой до кормовой его оконечности, и служащие для обеспечения прочности. Таким образом, киль — это основная часть корабля. Бывшее созвездие Корабль Арго когда-то разделили на несколько созвездий.

Приведите названия звёзд, принадлежащих созвездию Киль, указанные под номерами 1–5.

Задание 2

Как появилось созвездие Киль, а вместе с ним и другие новые созвездия?

Задание 3

Какими единицами в астрономии обычно исчисляют расстояния до небесных тел, находящихся за пределами Солнечной системы?

Задание 4

Какие астрономические объекты, и в какой примерно последовательности изучались учеными на протяжении становления и развития астрономии?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Канопус*)	Бело-голубой сверхгигант. Это самая яркая звезда южных широт, которая видна только ниже 37 параллели Северного полушария. Занимает второе место по яркости после Сириуса
2	χ	—	Бело-голубой субгигант
3	ε	Авиор. Имя присвоено в 1930 году, когда начал издаваться новый навигационный альманах британских военно-морских сил. Предположительно, что в честь британских летчиков звезда была названа «далекая птица»	Двойная звезда. Представлена оранжевым гигантом и горячим синим карликом

4	ω	—	Бело-голубой гигант
5	β	Миаплацидус (происходит от сочетания слов арабского и латинского «тихие воды»)	Субгигант

*) Канопус обладает наибольшим числом собственных названий среди всех звёзд. Имеет исторические названия Сухейль, Агастья, Альсахл, Пандрозус, Вазн, Террестрис, Проклос, Губернакулум, Птолемеон. В Китае её называли Звездой Старика (символ долголетия и счастья). Египетский портовый город Канопус возможно для греков был назван в честь южной звезды. Каноп — кормчий корабля во время Троянской войны. Привел корабль с 12 воинами к берегам Египта, основал одноименный город.

Задание 2

Первоначально звёздный атлас, созданный ещё Птолемеем, содержал большое созвездие, которое называлось Корабль Арго. После своей южной экспедиции, где Лакайль изучал небосвод малодоступный ранее жителям Северного полушария широт, он предложил разделить его по «морскому» принципу. Так появились Киль, Паруса и Корма. К ним был добавлен и Компас, который ранее не входил в состав большого созвездия, но являлся атрибутом моряков. Такие глобальные изменения карты небосвода произошли в 1752 году и в своей основе сохранились и к настоящему времени.

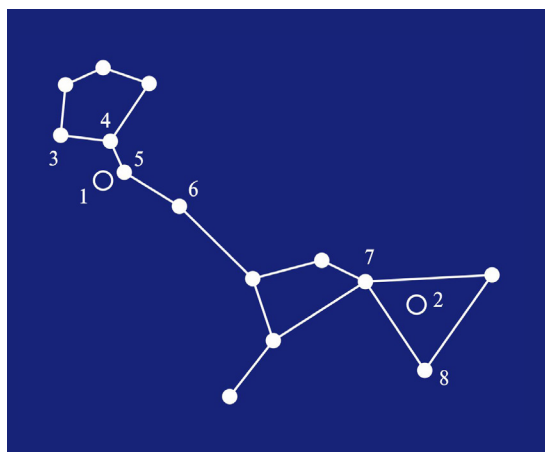
Задание 3

Расстояния обычно выражаются в парсеках, килопарсеках (1 кпк = 1000 пк) и мегапарсеках (1 Мпк = 1 000 000 пк), а также в световых годах (1 св. г. = $9,46 \cdot 10^{12}$ км = 63240 а. е. = 0,3067 пк или 1 пк = 3,26 св. г.). Световой год — расстояние, которое электромагнитное излучение (в вакууме) проходит за 1 год.

Задание 4

Правильные научные представления появились вначале о Земле (форма, размеры), затем о строении Солнечной системы, законах движения планет, расстояниях до звезд, физической природе Солнца и звезд, строении нашей Галактики, существовании других галактик, расстоянии до них, Метагалактике и, наконец, о строении и эволюции Вселенной.

31. КИТ (CETUS – CET)



Задание 1

Кит экваториальное созвездие, находящееся в «водном» регионе неба, недалеко от созвездий Водолея, Эридана и Рыб. На старинных астрономических картах созвездие Кита изображали в виде огромного кита с широко открытой пастью и толстым изогнутым хвостом.

Приведите названия объектов, принадлежащих созвездию Кита, указанные под номерами 1–8.

Задание 2

Каковы условия видимости созвездия Кита?

Задание 3


Как обозначают переменные звёзды в созвездиях?

Задание 4

Звезда η Сет относится к спектрально-двойным. Поясните, что это значит?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	M 77 (NGC 1068)	Отнесена Карлом Сейфертом к классу дискообразных галактик с высоко люминесцентным ядром, в последствии названных его именем	Спиральная галактика	
2	NGC 246	—	Планетарная туманность	
3	α	Менкар (в переводе с арабского «нос», «ноздря»)	Красный гигант	
4	γ	—	Двойная звезда	
5	δ	—	Переменная звезда типа β Цефея. У прототипа данного класса звёзд блеск меняется в пределах между $+3,16^m$ и $+3,27^m$ с периодом в 4,54 часа. Эти звёзды нельзя путать с долгопериодическими цефеидами	
6	\omicron	Мира (в переводе с латинского — «изумительная»)	Двойная переменная звезда с периодом переменности 331,65 дня (гигант и белый карлик). Звёзды других созвездий по прототипу Миры называются «мириды». Переменная Мира (Омикрон Кита) меняет свой блеск от $2,0^m$, становясь самой яркой в созвездии, до $10,1^m$, оказываясь невидимой даже в бинокль	
7	η	Денеб Альгенуби (арабское «южный хвост»)	Спектрально-двойная звезда	

8	β	Дифда (Денеб Кейтос). Арабское — «южная лопасть» хвоста кита)	Оранжевый гигант
---	---------	--	------------------

Задание 2

Кит является экваториальным созвездием, и частично видим из любой точки земного шара; полная видимость между широтами $+65^\circ$ и -80° . Лучше всего Кит наблюдается в октябре–ноябре.

Задание 3

Переменные звёзды имеют специальные обозначения. Эти звёзды в каждом созвездии обозначают последовательностью букв латинского алфавита: R, S, T, ..., Z, RR, RS, ..., RZ, SS, ST, ..., ZZ, AA, ..., AZ, QQ, ..., QZ с добавлением названия соответствующего созвездия (RR Lyr). Таким образом, можно обозначить 334 переменных звезды в каждом созвездии. Если количество превышает 334, то следующие обозначаются V 335, V 336 и т. д. Например, звёзды типа UV Кита называют взрывными или эруптивными. UV Кита – молодая, неправильная переменная звезда.

Задание 4

В случае, когда в звездной паре одна из звёзд или очень мала по размерам, или имеет низкую светимость, двойственность звезды обнаруживается по особенностям её спектра. Вследствие эффекта Доплера линии в спектре звезды периодически сдвигаются к фиолетовой области спектра (когда более яркий компонент звезды приближается к наблюдателю), а затем спектральные линии сдвигаются к красной области спектра. Период этих смещений равен периоду обращения. При равной яркости компонентов спектральные линии расщепляются.

32. КОЗЕРОГ (CAPRICORNUS – CAP)



Задание 1

Козерог – зодиакальное созвездие южного полушария неба, находящееся между Водолеем и Стрельцом. Древние люди называли это созвездие «рыба-коза», и в этом виде оно представлено на многих картах.

Укажите названия объектов, принадлежащих созвездию Козерога, показанные под номерами 1–9.

Задание 2

Почему большинство ярких созвездий северного неба названо в честь древнегреческих героев или мифических персонажей (Кассиопея, Цефей, Андромеда, Персей, Орион, Стрелец, Змееносец и др.)?

Задание 3

Где находится наблюдатель и в какую сторону он смотрит, если звезда восходит из-за горизонта перпендикулярно горизонту?

Задание 4

Какие наиболее благоприятные условия для наблюдений созвездия Козерога?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	M 30 (NGC 7099)	—	Шаровое скопление	
2	α_1	Прима Гiedi (арабское «гiedi» — козлёнок, латинское «прима» — первый)	Оптическая двойная звезда, состоящая из двух не связанных друг с другом звёзд. Каждая из которых, в свою очередь, является физической двойной системой	
3	α_2	Секунда Гiedi («второй козлёнок»)		
4	β	Дабих (арабское «жертвователь»)	Кратная звёздная система. Находясь недалеко от эклиптики, звезда Дабих может покрываться Луной и изредка планетами (то же касается звезды Денеб Альгеди)	
5	θ	Дорсум. В переводе означает «спина» (т.е. находится на спине Козерога)	Карлик	
6	γ	Нашира (арабское «приносящий добрые вести»)	Переменная звезда	
7	δ	Денеб Альгеди (арабское «хвост козла»)	Двойная звезда. Главная звезда — белый гигант. Это наиболее яркая звезда в созвездии, имеет блеск 2,87 визуальной звёздной величины	
8	ω	Батен Альгеди (арабское «брюхо козла»)	Красный гигант	
9	φ	—	Оранжевый гигант	

Задание 2

Это наследие античных астрономов. Созвездия с менее яркими звёздами названы европейскими астрономами в XVI–XVIII веках. Созвездия — это

памятники древней культуры человека, его мифологии, его первого интереса к звёздам. В 275 году до н.э. древнегреческий поэт Арат Солийский (ок. 315–239 до н.э.) в дидактической поэме «Явления» описал известные ему созвездия. Четыре века спустя астроном и математик Клавдий Птолемей создал «Альмагест», в котором указаны положения ярчайших звёзд в 48 созвездиях (преимущественно северного неба). Из них 47 сохранили свои имена до наших дней, теперь мы называем эти созвездия древними.

Задание 3

Наблюдатель смотрит в восточную сторону и находится вблизи географического экватора.

Задание 4

Наиболее благоприятные условия для наблюдений в июле–августе.

33. КОМПАС (PYXIS – PYX)

Задание 1

Созвездие посвящено магнитному компасу, ранее используемому мореплавателями в путешествиях.

Укажите названия звёзд, принадлежащих созвездию Компаса, указанные под номерами 1–5.

Задание 2

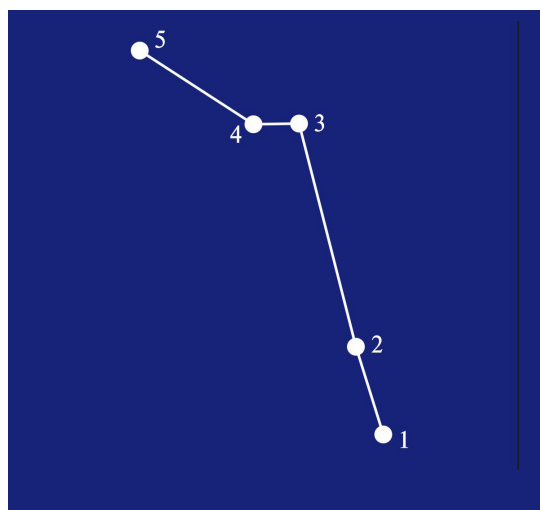
Какова история включения созвездия Компас в звёздный атлас?

Задание 3

Установите подвижную карту на 25 июня на полночь местного времени. Назовите по три созвездия восходящих и заходящих. Какое созвездие находится в зените?

Задание 4

Как можно отыскать созвездие Компас на небосводе?



ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	β	—	Двойная звезда
2	α	—	Голубой гигант, переменная типа Бета Цефея
3	γ	—	Оранжевый гигант
4	δ	—	Кратная звёздная система
5	κ	—	Кратная звёздная система

Задание 2

Небольшое созвездие введено Лакайлем в 1754 году под названием «Компас мореплавателя». Оно граничит с созвездиями Корма и Паруса, которые

вместе с созвездием Киль составляли в прошлом большое созвездие Корабль Арго, но в 1756 году оно было разделено. В 1844 году Гершель предложил назвать созвездие Мачта и тем самым сделать его частью корабля (так как оно расположено между Парусами и Кормой), но его не поддержали.

Компас так точно расположен среди прочих частей Корабля, что их стали считать единым историческим целым. После утверждения Международным астрономическим союзом Компас вошёл в современные 88 созвездий.

Задание 3

Воспользуемся подвижной картой звездного неба. Накладной круг необходимо расположить на звёздной карте так, чтобы риска «Полночь», отмеченная на краю накладного круга, совпала с рисккой «25 июня», отмеченной на внешнем круге звездной карты. Тогда в восточной части горизонта вблизи точки В (восток) вырезанной части накладного круга видим, что в это время восходят созвездия Рыб, Водолея, Овна. В западной части небосвода заходят созвездия Льва, Девы, Весов. В зените (на небесном меридиане в точке со склонением $\delta = +55^\circ$) расположено созвездие Дракона.

Задание 4

Созвездие можно отыскать в широтах от $+50^\circ$ до -90° . Соседствует с Парусами, Гидрой, Кормой и Насосом.

34. КОРМА (PUPPIS – PUP)



Задание 1

Созвездие находится в южном полушарии и отображает корму корабля. Какие звёзды обозначены под номерами 1–6?

Задание 2

Почему у созвездий Кормы и Парусов нет звёзд с обозначением Альфа или Бета?

Задание 3

Можно ли по внешнему виду звезды сделать заключение о её расстоянии до Земли, размерах и светимости?

Задание 4

При каком условии можно наблюдать тесные физические двойные звёзды как спектрально-двойные звёзды?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	τ	—	Спектроскопическая двойная звезда
2	σ	—	Оранжевый гигант
3	ζ	Наос (происходит от греческого слова «корабль»)	Голубой сверхгигант. Ярчайшая звезда созвездия
4	ξ	Азмидиске (греческое — «маленький щит, планшир» — украшение корабля)	Жёлтый сверхгигант
5	ρ	Тураис (арабское «небольшой щит»)	Жёлто-белый сверхгигант переменного типа (период изменений блеска 3 часа 23 мин)
6	ν	—	Бело-голубой гигант

Задание 2

У созвездий Кормы и Парусов при разделе созвездия Корабль Арго не осталось звёзд с обозначением Альфа или Бета, так как они отошли в созвездие Киля.

Задание 3

Такое заключение сделать нельзя. Звезды находятся на различных расстояниях от Земли, чего глаз различить не может. Многие звезды кажутся яркими лишь из-за относительной близости их к Солнечной системе, а в действительности они значительно слабее еле заметных глазу звёзд, удаленных на громадные расстояния. Светимость звезды (L) отражает в первую очередь количество энергии, излучаемой звездой — и потому измеряется в ваттах, как и любая другая количественная характеристика энергии. У Солнца этот параметр составляет $3,82 \times 10^{26}$ Вт. Показатель яркости нашего светила часто используется для измерения светимости других звёзд, что куда удобнее для сопоставления — тогда он отмечается как L_{\odot} , (\odot — это графический символ Солнца).

Задание 4

Когда звёздная пара обращается в плоскости, мало наклоненной к лучу зрения наблюдателя.

35. ЛЕБЕДЬ (CYGNUS – CYG)

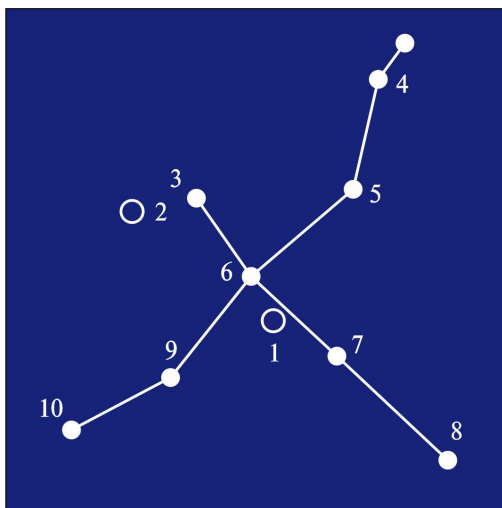
Задание 1

Яркие звёзды созвездия Лебедя образуют характерный крестообразный рисунок — астеризм Северный Крест, вытянутый вдоль Млечного Пути, где он делится на два рукава. У древних людей он ассоциировался с какой-то летящей птицей. Например, в Вавилоне называли созвездие «лесной птицей», а арабы — курицей. В Беларуси часто встречаются названия Царский Крест, Петров Крест, Петрова Палка и др.

Укажите объекты созвездия под номерами 1–10.

Задание 2

Какие звёзды относятся к летнему треугольнику?



Задание 3

Почему по мере подъёма звезды над горизонтом она становится ярче?

Задание 4

Чем отличаются кратные звёзды от звёздных скоплений?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	NGC 5888	Туманность Полумесяц	Диффузная туманность	
2	NGC 7000	Северная Америка	Диффузная туманность	
3	α	Денеб (значение имени – «хвост курицы»; у Птолемея «яркая звезда на хвосте»)	Бело-голубой сверхгигант. Переменная звезда	
4	ι (йота)	—	Бело-голубой карлик главной последовательности	
5	δ	—	Тройная звезда	
6	γ	Садр (значение имени «грудь»; у Птолемея «звезда на груди»)	Голубой сверхгигант	
7	η	—	Белый карлик	
8	β	Альбирео (значение имени – «звезда клюва»)	Двойная система	

9	ε	Дженах (значение имени – «птичье крыло»)	Оранжевый гигант
10	ζ	–	Двойная система

Задание 2

К летнему треугольнику относятся звёзды: Денеб, Вега, Альтаир (см рисунок). Этот астеризм подсказывает, что «Скоро лето!». На каждый сезон года имеется свой астеризм.

Вершины треугольника отмечают три самые яркие звёзды сезона – Вега, Альтаир и Денеб. Первой, что появляется на востоке, а также самой яркой является Вега, поднимающаяся в апреле. Через пару недель за ней следует Денеб и наконец, Альтаир. Таков порядок появления астеризма в средних северных широтах.



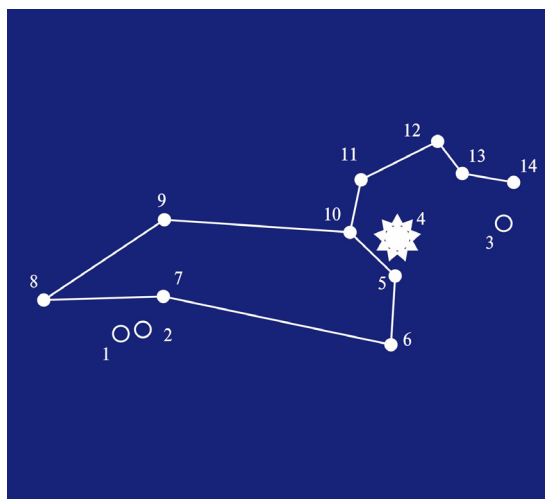
Задание 3

Когда звезда видна у горизонта, её свет проходит длинный путь в земной атмосфере (почти в 40 раз больший, чем при наблюдении звезды в зените) и, соответственно, испытывает большое поглощение. Кроме того, собственное свечение атмосферы по той же причине больше у горизонта, чем вблизи зенита. Поэтому на более ярком фоне у горизонта ослабленный свет звезды кажется еще слабее.

Задание 4

Отличие состоит в количестве компонентов. Физические системы звезд, имеющие менее 10 компонентов – это кратные звезды, а системы с большим количеством звёзд – звёздные скопления.

36. ЛЕВ (LEO – LEO)



Задание 1

Созвездие Льва довольно легко найти, как на небе, так и в астрономическом атласе, поскольку непосредственно над ним располагается Большая Медведица, а справа находится созвездие Девы.

Укажите, какие объекты в созвездии Льва находятся под номерами 1–14.

Задание 2

Что представляет собой астеризм «Серп» в созвездии Льва?

Задание 3




Что понимают под радиантом метеорного потока?

Задание 4

Почему в наше время обычно знают и умеют находить несколько созвездий (например, ограничиваются Большой и Малой Медведицами), а в древние времена люди знали и умели находить ещё и другие созвездия, в особенности созвездия Зодиака?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	M 66 (NGC 3627)	—	Спиральная галактика	
2	M 65 (NGC 3623)	—	Спиральная галактика	
3	NGC 2903	—	Спиральная галактика	
4	Радиант метеорного потока	Леониды	Радиант связан с кометой 55P/Темпеля – Туттля. Выраженная периодичность около 33 лет. Последний раз комета прошла перигелий в 1998 году, и вновь вернётся лишь в 2031 году. Наблюдается в середине ноября	
5	η	Аль Джабах (от арабского «грива»)	Белый сверхгигант	
6	α	Регул (арабы так называли «сердце льва»; с латинского Регул переводится как «маленький король»)	Двойная звёздная система. Регул А – главный компонент спектроскопическая двойная звезда, представленная сине-белой звездой главной последовательности. Второй компаньон – белый карлик и именно он отвечает за синий окрас системы	
7	θ	Хорт (Шертан, Кокс, Цокс).	Белый субгигант	

		С учётом нескольких исторических названий они чаще переводятся как «ребро» или «бедро»	
8	β	Денебола (название связано с арабским – «хвост льва»)	Голубой субгигант
9	δ	Зосма (на греческом означает «пояс», на арабском «поясница»)	Кратная система
10	γ	Альгиеба (арабское «лоб»)	Двойная звезда
11	ξ	Адхафера (арабское «коса» или «завиток»)	Гигант, образует визуально двойную пару
12	μ	Расалас (арабское «голова льва»)	Оранжевый гигант
13	ϵ	Эльгенуби (арабское «голова льва»)	Жёлтый гигант
14	λ	Альтерф (арабское «взор льва»)	Оранжевый гигант

Задание 2

Астеризм «серп» состоит из шести звёзд созвездия – α (Регул), η , γ (Альгиеба), ζ , μ и ϵ (Эльгенуби). Формой напоминает серп или зеркально отражённый вопросительный знак.

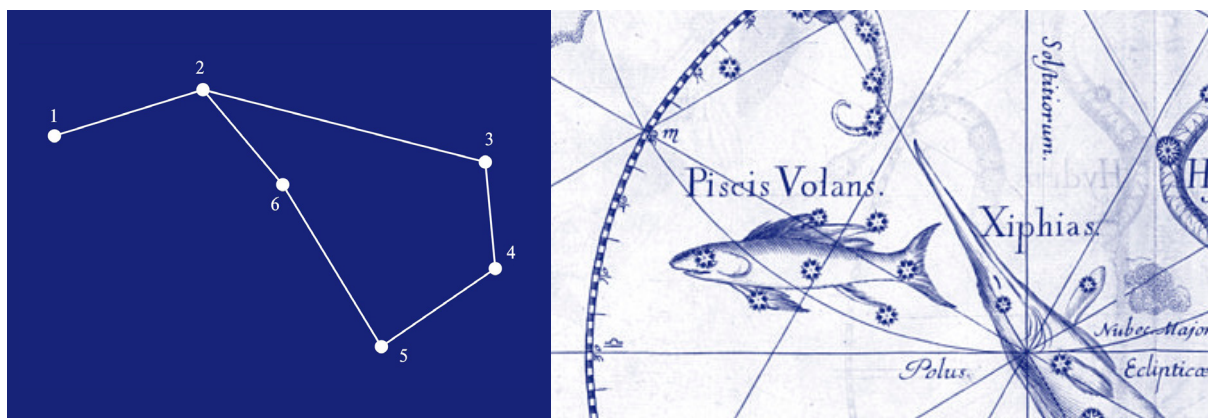
Задание 3

При встрече Земли с потоком метеоров наблюдаются метеоры с почти параллельными в перспективе траекториями. Для наблюдателя с Земли такие траектории выглядят как бы выходящими из одной точки неба, которую и называют радиантом. Метеорные потоки называют по созвездию, в котором расположены их радианты (Персеиды, Дракониды, Леониды, Ориониды и др.).

Задание 4

Потому что в древности люди не располагали ни часами, ни компасами, ни календарями, и знание положений светил в ночное время и в течение всего года им было жизненно необходимо.

37. ЛЕТУЧАЯ РЫБА (VOLANS – VOL)



Задание 1

Разновидность тропических рыбок, способных выпрыгивать из воды и скользить по воздуху на маленьких «крыльях» получили название летучие рыбы. На старинных картах Летучую Рыбу изображают так, будто она убегает от Золотой Рыбы. Это одно из созвездий, найденных голландскими моряками в конце 16 века. В 1603 году Иоганн Байер добавил созвездие в атлас «Уранометрия» под именем Piscis Volans.

Укажите, какие звёзды в созвездии Летучей Рыбы находятся под номерами 1–6.

Задание 2

Альфа Летучей Рыбы имеет экваториальные координаты $\alpha = 9^{\text{h}} 02,4^{\text{m}}$, $\delta = -66^{\circ} 24'$. Каковы координаты противоположной точки на небесной сфере и в каком созвездии она находится?

Задание 3

Чем отличается абсолютная звёздная величина от видимой звёздной величины?

Задание 4

В каком состоянии находится вещество в недрах Солнца и звёзд? Какими физическими причинами объясняется такое состояние вещества?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	—	Двойная звёздная система
2	β	—	Оранжевый гигант
3	δ	—	Жёлтый гигант
4	γ	—	Двойная звёздная система (оранжевый гигант и жёлто-белая звезда)
5	ζ	—	Двойная звёздная система. Система состоит из оранжевого гиганта и спутника 10-й величины. Разделены 16.7 угловыми секундами
6	ϵ	—	Тройная звёздная система

Задание 2

В созвездии Цефея с координатами $\alpha = 21^{\text{h}} 02,4^{\text{m}}$; $\delta = +66^{\circ} 24'$.

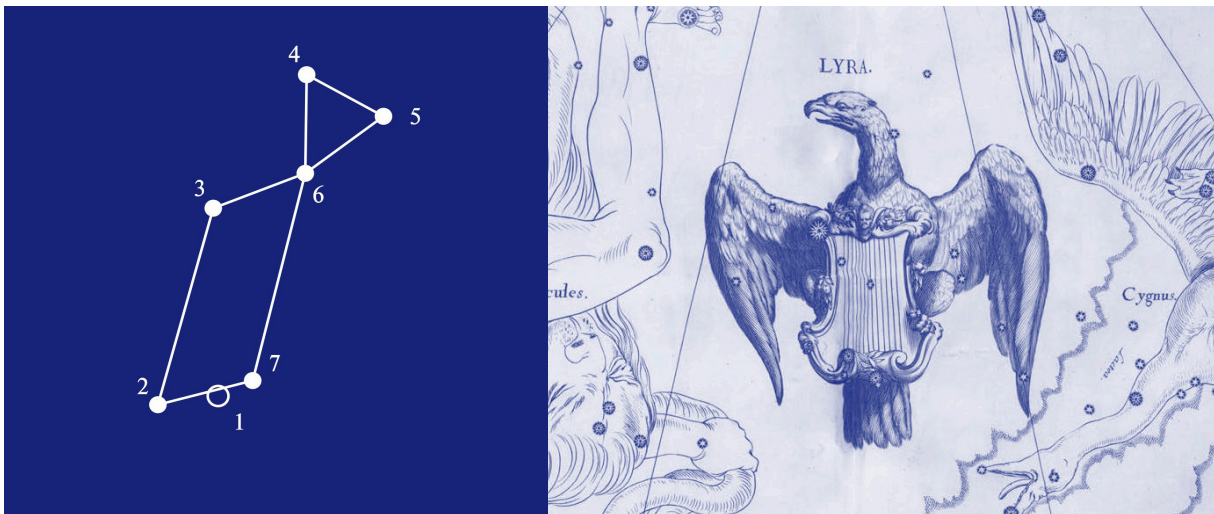
Задание 3

Видимая звёздная величина не является абсолютной характеристикой светимости звезды, так как яркая звезда может находиться далеко и иметь блеск меньше, чем тусклая звезда, которая расположена ближе к Солнцу. Абсолютная звёздная величина – видимая звездная величина, которую имела бы звезда, если бы она находилась от Земли на расстоянии 10 пк.

Задание 4

Плазма; высокая температура и давление.

38. ЛИРА (LYRA – LYR)



Задание 1

Ли́ра – небольшое созвездие северного полушария. Ли́ра – любимый музыкальный инструмент в Древней Греции. Поэтому мифы называют целый ряд владельцев прототипа музыкального инструмента: Арион, Орфей и Аполлон.

Укажите объекты созвездия под номерами 1–7. *Видео «Звёздные маршруты. Созвездие Лиры» (4 мин 08 с)*



Задание 2

Какие звёзды относят к типу RR Лиры?

Задание 3




За счёт каких процессов происходит выделение энергии красными гигантами и сверхгигантами?

Задание 4

Для какой звезды созвездия Лиры был впервые определён годичный параллакс?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	M 57 (NGC 6720)	Кольцо	Планетарная туманность. Благодаря своей яркости, туманность стала популярным объектом для наблюдения среди астрономов-любителей	
2	γ	Сулафат (с арабского – «черепаха»)	Бело-голубой гигант	
3	$\delta_1; \delta_2$	–	Двойная пара очень широкая, видимая невооружённым глазом. δ_1 – белый карлик; δ_2 – красный гигант	
4	ϵ	–	Звезда состоит из четырёх компонентов	
5	α	Вега (происходит от арабского «падающий орёл»)	Является второй по яркости (после Арктура) звездой северного полушария. Образует один из углов летнего треугольника. <i>Видео. «Вега. Звезда в созвездии Лиры» (02 мин 50 с)</i>	
6	ζ	–	Кратная звёздная система (четыре компонента)	
7	β	Шелиак (арабское название для созвездия Лиры)	Затменная переменная звезда. Блеск этой звезды изменяется от +3,4 ^m до +4,3 ^m с периодом 12,9 дня. <i>См.: анимация изменения блеска в тесных двойных парах</i>	

Задание 2

Это пульсирующие переменные звёзды, являющиеся гигантами спектрального класса светимости A и имеющие периоды от 0,2 до 1,2 суток. Изменение амплитуды блеска достигает одной звёздной величины. Как и у цефеид существует зависимость между периодом изменения блеска и светимостью.

Задание 3

Красные гиганты и сверхгиганты – это в основном звёзды на стадиях горения в их ядрах гелия и последующих ядерных реакций. Продолжительность этих стадий примерно 10 % времени жизни звезды.

Задание 4

Годичный параллакс звезды – это изменение координат звезды, вызванное изменением положения наблюдателя из-за орбитального движения Земли вокруг Солнца. Является доказательством движения Земли вокруг Солнца и основным методом измерения расстояний до звёзд. В. Струве, Ф. Бессель и Т. Хендерсон с разной точностью определили годичный параллакс Альфа Лиры и других звёзд, на основании их измерений была разработана методика измерения параллаксов. Д. Гершель по этому поводу заявил, что «стена, мешавшая нашему проникновению в звёздную Вселенную, почти одновременно была пробита в трёх местах». Имелись в виду страны: Россия, Германия и Англия.



*Видео (44 с).
«Годичный параллакс и парсек»*

39. ЛИСИЧКА (VULPECULA – VUL)



Задание 1

Созвездие Лисичка не яркое звёздное образование, которое располагается в летнем треугольнике, поэтому хорошо рассмотреть созвездие можно только летом. В 1690 году открыто Гевелием. Ранее носило название Лисичка и Гусь, но затем его имя сократили, оставив только Лисичка. Обратите внимание что, на старых картах изображали лису, держащую в зубах гуся.

Укажите объекты созвездия под номерами 1–7.

Задание 2

Есть ли на звёздах тёмные и яркие пятна, подобные на Солнце?

Задание 3

Первый пульсар был открыт в 1967 году. Примечательно, что это был первый миллисекундный пульсар, найденный в созвездии Лисички. Какие звёзды относят к пульсарам?

Задание 4

Что понимают под телескопическими астеризмами? Какой телескопический астеризм просматривается в созвездии Лисички?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	M 27 (NGC 6853)	Гантель	Планетарная туманность	
2	NGC 6940	—	Рассеянное звёздное скопление	
3	23 Vul	—	Оранжевый гигант. Двойная система, вторая по блеску звезда созвездия после Альфа Лисички	

4	15 Vul	—	Белый гигант
5	13 Vul	—	Голубой гигант
6	α	Ансер (в переводе с латинского — «гусь»)	Оптическая двойная звезда. Альфа относится к красным гигантам. Существует ей оптическая звезда δ Лисички — оранжевый гигант
7	1 Vul	—	Голубой субгигант

Задание 2

Как известно, тёмные пятна есть на поверхности Солнца. Предполагается также существование огромных устойчивых тёмных пятен на поверхности молодых звёзд. На Солнце вокруг пятен существуют яркие площадки — факелы, где наблюдается приток дополнительной энергии из конвективной зоны. Самыми яркими являются участки солнечных вспышек, которые по своей природе являются взрывами, вызванными сжатием солнечной плазмы. На пульсарах яркими пятнами оказываются районы магнитных полюсов.

Задание 3

Пульсары — это космические источники радио-, оптического, рентгеновского и/или гамма-излучений, приходящих на Землю в виде периодических всплесков (импульсов). Первый радиопульсар обладал периодом 1,33 с и временем импульса 0,04 с. Астрофизики пришли к общему мнению, что пульсар представляет собой нейтронную звезду. Она испускает узконаправленные потоки радиоизлучения, и в результате вращения нейтронной звезды поток попадает в поле зрения внешнего наблюдателя через равные промежутки времени — так образуются импульсы пульсара.

Задание 4

Телескопический астеризм — видимая геометрическая фигура или контуры какого-либо предмета, которые просматриваются благодаря увеличительным инструментам. Примером астеризма, когда некоторые звёзды едва видны невооружённым глазом, но из них можно выстроить узнаваемую фигуру, является рассеянное звёздное скопление Брокчи под названием Вешалка (в каталоге Коллиндера «Скопление 399»). Это самые яркие 10 звёзд в группе, шесть из которых образуют прямую линию, а четыре — крючок (см. рисунок).



40. МАЛАЯ МЕДВЕДИЦА (URSA MINOR — UMI)

Задание 1

Астеризм Малый Ковш созвездия Малая Медведица образует характерную запоминающуюся фигуру на небе из семи звёзд. Малый Ковш напоминает формой астеризм Большой Ковш в созвездии Большая Медведица. Согласно мифологии греки считали созвездие Большой Медведицы нимфой



Каллисто, а Малую Медведицу – её собакой. Арабы принимали звёзды Малой Медведицы за всадников, а персы видели в ней семь плодов финиковой пальмы.

Укажите объекты созвездия под номерами 1–8.

Задание 2

Как простейшим образом убедиться во вращении небесной сферы?

Задание 3

Где бы вы искали Полярную звезду, если бы вы находились на северном полюсе Земли?


Задание 4

На каком угловом расстоянии находится Полярная звезда от Северного полюса мира?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Полярная (название происходит непосредственно от латинского <i>polus</i> «полюс» или греческого «ось»)	Тройная звёздная система. Главный компонент – сверхгигант. Полярная звезда является ярчайшей и ближайшей к Земле пульсирующей переменной звездой типа дельты Цефея с периодом 3,97 дня
2	δ	Йильдун (арабский «удивляющая звезда»)	Белый карлик. Звезда очень быстро вращается, поэтому должна быть заметна сплюснутость у полюсов
3	ϵ	Уроделус (греческий «торчащий хвост»)	Двойная звёздная система. В центре системы – оранжевый гигант
4	ζ	Алифа Аль Фаркадин. Звезда входила в староарабский астеризм «два телёнка», ходящих вокруг кола – Полярной звезды	Карлик, на грани превращения в гигантскую звезду

5	β	Кохаб (приблизительно по 500 г. н.э. бета Малой Медведицы была самой близкой к Северному полюсу мира и выполняла роль полярной звезды, что отражено в её арабском названии аль-Каукаб аш-Шимали – Северное светило)	Оранжевый гигант
6	γ	Феркад (название происходит от старо арабского астеризма «два телёнка» (сокращение фразы «тусклый один из двух телят»))	Переменная
7	η	Анвар (полное название Анвар Аль Фаркадин – «два телёнка»; в некоторых каталогах Алласо)	Двойная звезда
8	Радиант метеорного потока	Урсиды	<p>Видео (01 мин 29 с). «Урсиды – самый северный метеорный поток». Активность потока с 19 по 25 декабря</p> 

Задание 2

Из наблюдений следует, что звёзды восходят на восточной стороне горизонта и заходят на западной стороне горизонта, то есть они движутся слева направо по ходу часовой стрелки как единое целое (если стать лицом к южной стороне). Если стоять лицом к северу, то вращение небесной сферы будет против часовой стрелки. При внимательном рассмотрении можно заметить, что Полярная звезда почти не меняет своего положения относительно горизонта. Вызвано кажущееся движение небесной сферы тем, что Земля вращается вокруг своей оси в противоположную сторону, то есть с запада на восток (см. видео и анимацию).



Суточное вращение звездного неба на средних широтах (видео 2 мин 21 с)



Движение звёзд вокруг полярной звезды (анимация)

Задание 3

На северном полюсе Земли звезду следует искать в зените.

Задание 4

Из-за лунно-солнечной прецессии земная ось движется по кругу с радиусом 23° со скоростью около $1,397^\circ$ за 100 лет. В настоящее время Полярная звезда от Северного полюса мира находится на угловом расстоянии примерно $43'$. На минимальном угловом расстоянии ($0^\circ 27' 34,1''$) от Северного полюса мира Полярная звезда окажется 23 апреля 2102 года.



Видео (01 мин 45 с).
Как найти
полярную звезду?

41. МАЛЫЙ КОНЬ (EQUULEUS – EQU)



Задание 1

В каталоге Клавдия Птолемея «Альмагест» это созвездие называлось «Голова Коня». По малым размерам созвездия и особенностям изображения на картах это созвездие именовали: Конская Голова, Часть Коня, Первая Лошадь, Вторая Лошадь, Лошадка, Конёк, Молодой Мул и др. На первой небесной карте на русском языке Копиевского от 1699 года Малый Конь был назван Коник.

Укажите звёзды созвездия Малого Коня под номерами 1–3.

Задание 2

Малый Конь – самое маленькое по площади созвездие северного полушария неба. Какова его площадь? А какое из созвездий самое большое? Самое длинное?

Задание 3

Как найти созвездие Малого Коня на небе?

Задание 4

Что такое круг склонения звезды?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Китальфа (происходит от арабского «часть лошади»)	Спектроскопическая бинарная звезда
2	δ	—	Двойная звезда
3	γ	—	Двойная звезда

Задание 2

Площадь созвездия Малого Коня — 72 квадратных градуса. Созвездие Гидры — самое большое среди созвездий. Оно занимает 3.16 процента всей небесной поверхности. Созвездие Гидры — длинное и тонкое, протянулось на четверть небесного круга.

Задание 3

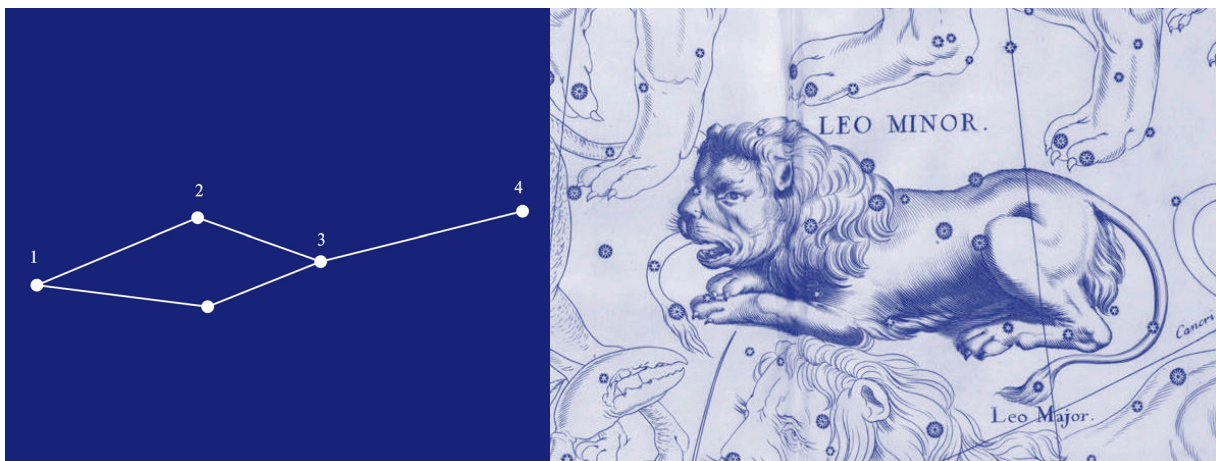
Малый Конь — тусклое созвездие. При его поиске лучше воспользоваться биноклем. Созвездие видно в широтах от -80° до $+90^\circ$. Наилучшие условия для наблюдений в июле и августе. Соседние созвездия: Дельфин, Водолей, Пегас.

Осенью созвездие находится невысоко над западной стороной горизонта. Главным ориентиром при поисках служит левая сторона «Летнего треугольника», рядом с которой хорошо заметен Дельфин, а ещё левее будет виден Малый Конь.

Задание 4

Линии, которые на географическом глобусе Земли называются меридианами, на небесном глобусе называются кругами склонения. Круг склонения звезды представляет половину большого круга, проходящего от Северного полюса мира к Южному через звезду.

42. МАЛЫЙ ЛЕВ (LEO MINOR – LMI)



Задание 1

Созвездие Малого Льва было изображено польским астрономом Яном Гевелием в 1687 году в его каталоге «Stellarum Fixarum». Гевелий создал со-

звезде из 18 звезд и поместил между более крупными созвездиями Льва и Большой Медведицы. В 1870 году английский астроном Ричард Проктор переименовал созвездие в Львицу, в попытке сократить названия созвездий, поданная инициатива не получила широкого распространения.

Укажите названия звёзд в созвездии (1–4). Примите к сведению: исторически сложилось так, что в современных атласах в созвездии Малого Льва звезды «альфа» нет.

Задание 2

Как обозначают звёзды по предложениям Байера и Флемстида?

Задание 3

Переменная R Малого Льва относится к «миридам», подобной звезде омикрон Кита (Мира). Каковы её период и блеск?

Задание 4

Как найти созвездие Малого Льва на небосводе?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	46 LMi	Преципуа (в переводе с латинского «главная звезда»)	Оранжевый гигант. Ярчайшая звезда созвездия, хотя претендовала на звезду «альфа»
2	β	—	Состоит из пары звёзд (очень близко расположенные два субгиганта, в телескоп они видны как одна звезда). Это единственная звезда в созвездии Малого Льва, имеющая обозначение Байера
3	21 LMi	—	Белый карлик
4	10 LMi	—	Жёлтый гигант

Задание 2

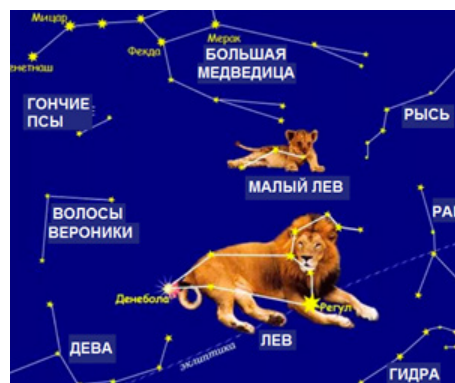
По Байеру звёзды конкретного созвездия обозначают буквами греческого алфавита в порядке убывания их яркости: α — самая яркая, следующая по яркости β , затем γ , δ и т.д. Обозначения Байера латинскими буквами используют редко. Остальные, менее яркие звёзды обозначают цифрами по системе Флемстида. Каждой звезде присваивается номер и имя созвездия, в котором находится звезда.

Задание 3

Пульсирующий красный гигант R Малого Льва имеет период равный 372 суток, а блеск меняется от $6,3^m$ до 13^m .

Задание 4

Созвездие Малый Лев — северное созвездие, хорошо видимое с территории Беларуси, особенно весной в марте—апреле. Его довольно легко обнаружить на небосклоне (см. рисунок). Малый Лев как бы лежит рядом с созвездием Льва, а в окружении располагаются Большая Медведица, Рысь, Гончие Псы и другие.



43. МАЛЫЙ ПЁС (CANIS MINOR – CMI)



Задание 1

Малый Пёс небольшое экваториальное созвездие. На древних картах Большой и Малый Псы сопровождали охотника Ориона.

Как называются главные звёзды созвездия Малого Пса (1–2)?

Задание 2

Какие звёзды составляют астеризм «Зимний треугольник»?

Задание 3

В какое время года Солнце быстрее движется по эклиптике? Почему?

Задание 4

С какими созвездиями граничит созвездие Малый Пёс?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Процион (название от греческого «перед собакой», так как эта звезда восходит незадолго до Сириуса – «звездой собаки»)	Двойная звёздная система. Главный компонент относится к субгигантам, а второй – к белым карликам. Ярчайшая звезда в созвездии и восьмая в небе. Видимая звёздная величина – 0,34 ^m . Часть астеризма «Зимнего треугольника»
2	β	Гомейса (название происходит от арабского «плачущие глаза», «затуманенный взор», то есть, звезда более тусклая, чем Сириус)	Голубой субгигант. Классифицируется как переменная Гамма Кассиопеи

Задание 2

Зимний треугольник состоит из звёзд: Процион (альфа Малого Пса), Сириус и Бетельгейзе. Используется разновидность «Зимнего треугольника» – «Зимний круг», который составлен из звёзд, расположенных вдоль

воображаемой окружности (Процион, Сириус, Ригель, Альдебаран, Капелла, Поллукс) – см. рисунок.

Задание 3

Зимой, потому что в это время Земля находится на кратчайшем расстоянии от Солнца.

Задание 4

Граничит с созвездиями Близнецов, Единорога, Гидры и Рака.



44. МИКРОСКОП (MICROSCOPIUM – MIC)

Задание 1

Микроскоп – созвездие, которое расположено в южном полушарии и отображает микроскоп.

Как называются звёзды 1–4 этого созвездия?

Задание 2

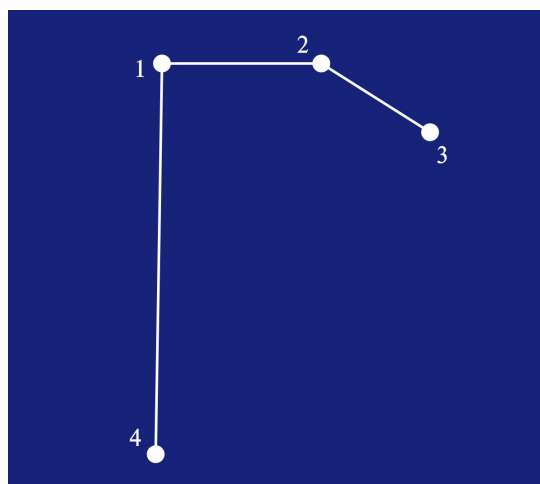
Какова история названия этого созвездия?

Задание 3

Как можно отыскать созвездие Микроскоп на небосводе?

Задание 4

Процесс подразделения звёздного неба на созвездия неоднозначен. Разные народы создавали для себя разные названия созвездий. Созвездия получали названия, некоторые из названий забывались и созвездия получали новые имена. Приведите примеры, когда созвездия получали новые имена или переименовывались.



ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	ϵ	–	Белый карлик
2	γ	–	Жёлтый гигант
3	α	–	Жёлтый гигант
4	$\theta_1; \theta_2$	–	Двойная звёздная система

Задание 2

Созвездие Микроскоп было введено Лакайлем в 1752 году. Оно было названо в память о голландском естествоиспытателе Антуане Левенгуке, ко-

торый самостоятельно конструировал и строил микроскопы, а также ввёл их в научную практику. Левенгук исследовал с помощью своих микроскопов структуру различных форм живой материи.

Задание 3

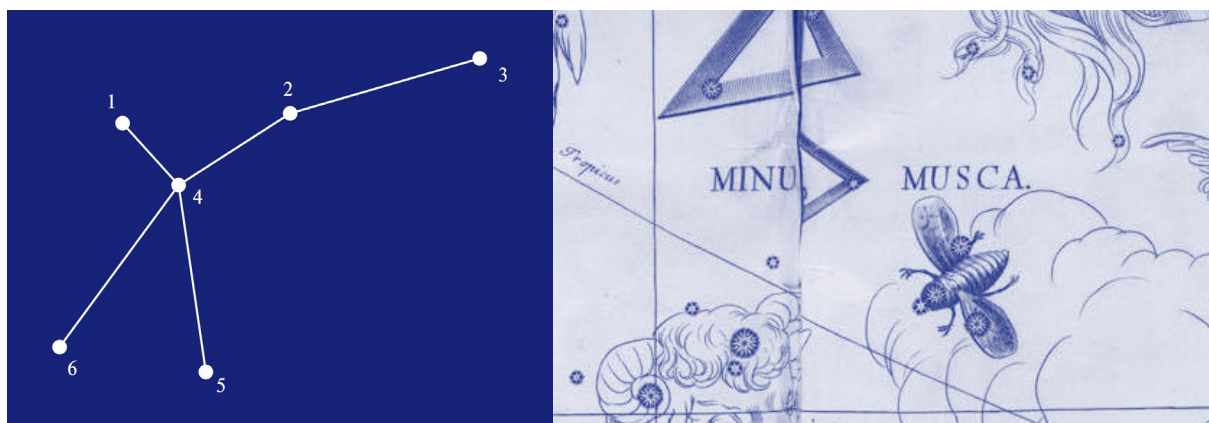
Созвездие можно отыскать в широтах от $+45^\circ$ до -90° . Соседствует с Козерогом, Индейцем, Телескопом, Стрельцом, Южной Рыбой и Журавлём. Лучшее время для наблюдения: июль–август.

Задание 4

История астрономии сохранила многочисленные примеры того, когда в угоду какому-нибудь правителю старались поместить на небе созвездие, связанное с их именем. Некоторое время на небосводе мелькали созвездие «Быка Понятовского» (в честь польского короля Станислава Августа Понятовского), созвездие «Дуб Карла» (в честь короля Англии Карла II). Например, созвездие Ящерицы в 1697 году архитектор Руайе французского короля Людовика XIV, попытался увековечить «короля – солнце», назвав эту область неба «Скипетр и держава справедливости». Его идея сохранилась только в документах того времени. В 1787 году директор Берлинской обсерватории Боде придумал для созвездия Ящерицы название «Слава Фридриха» в честь Фридриха II Прусского. Замысел Боде постигла та же участь, что и замысел Руайе.

К чести астрономического сообщества скипетры, гербы и другие символы власти и славы не удержались на небе. Античную традицию никому все-рьез поколебать не удалось, и мы до сих пор видим над собой небо Клавдия Птолемея с небольшими дополнениями, которыми мы обязаны в основном Байеру, Гевелию и Лакайлю.

45. МУХА (MUSCA – MUS)



Задание 1

Муха – созвездие южного полушария неба, лежащее в Млечном Пути южнее созвездия Южный Крест. В средних широтах северного полушария всегда находится под горизонтом.

Охарактеризуйте основные звёзды созвездия (1–6).

Задание 2

Какова история названия этого созвездия?

Задание 3

Все ли созвездия Зодиака можно наблюдать на земных полюсах?

Задание 4

Бета (β) созвездия Мухи состоит из двух компонентов, звёздная величина которых $3,7^m$ и 4^m . Какова суммарная звёздная величина этой звезды?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	β	Диптера (греческое «дву-крылое»)	Двойная звезда
2	ε	—	Оранжевый гигант
3	λ	—	Гигант
4	α	Мийа (греческое «муха»)	Переменная звезда, бело-голубой субгигант
5	γ	—	Белый карлик
6	δ	—	Оранжевый гигант

Задание 2

Петер Планциус (1598 г.) поместил созвездие на свой глобус, но так и не назвал. Иоганн Байер (1603 г.) в своём атласе первоначально созвездие назвал «Пчела»—*Apis*, но из-за возможной путаницы с Райской Птицей (*Apus*) его позже переименовали в Южную Муху, в отличие от уже существовавшей тогда Северной Мухи. После того как созвездие Северная Муха перестало использоваться, тогда Южная Муха была переименована просто в Муху. Сегодня это единственное созвездие, посвящённое насекомому (в отличие от зверей и птиц). На небесном глобусе Йодокуса Хондиуса Хамелеон был изображён пытающимся дотянуться языком до Мухи.

Задание 3

Нет. На северном полюсе Земли нельзя наблюдать созвездия Зодиака, расположенные на южном полушарии небесной сферы (Водолей, Козерог, Стрелец, Скорпион, Весы, частично Дева и Рыбы), а на южном полюсе — созвездия, расположенные на северном полушарии небесной сферы (Лев, Рак, Близнецы, Телец, Овен, частично Дева и Рыбы)

Задание 4

Суммарная звёздная величина составляет $3,1^m$.

46. НАСОС (ANTLIA – ANT)

Задание 1

Это маленькое и тусклое южное созвездие. Расположено к югу от западной части Гидры, к востоку от Компаса и к северу от Парусов.

В созвездии Насоса укажите названия звёзд 1 и 2.

Задание 2

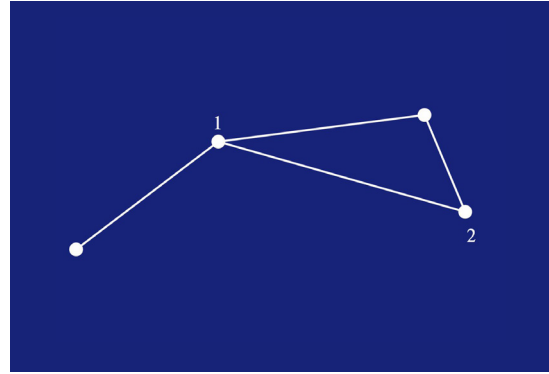
Какова история появления этого созвездия?

Задание 3

Как убедиться с помощью компаса, что мы находимся в южном полушарии Земли?

Задание 4

Согласно гарвардской спектральной классификации звезда α Насоса относится к классу K4 III. Что это означает?



ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	—	Переменная звезда. Оранжевый гигант, самая яркая звезда созвездия
2	ζ	—	Двойная звезда

Задание 2

Созвездие Насоса впервые выделил французский астроном Никола Лакaille в 1754 году. Как известно, названия он давал в честь предметов науки и искусства. Сначала созвездие имело имя «Воздушный насос» и было посвящено английскому химику и физику Роберту Бойлю (1627–1691). Он автор фундаментальных открытий (закон Бойля- Мариотта), положил начало химическому анализу.

Задание 3

В южном полушарии Земли в полдень стрелка компаса будет указывать в сторону Солнца своим северным полюсом (традиционно окрашенным синим цветом).

Задание 4

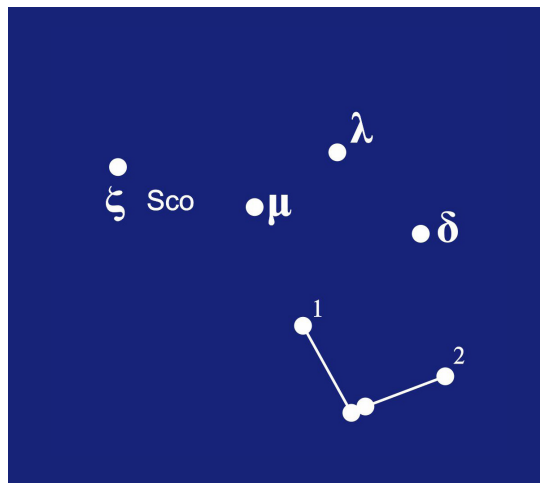
В Гарвардской классификации спектральные типы (классы) обозначены буквами латинского алфавита: O, B, A, F, G, K и M. В эпоху разработки этой классификации связь между видом спектра и температурой не была ещё известна, то после установления соответствующей зависимости пришлось изменить порядок спектральных классов, который первоначально совпадал с алфавитным расположением букв. К основным спектральным классам (основная последовательность, указывающих на цвет и температуру звезды) был введен побочный ряд (S, N, R). В свою очередь каждый спектральный класс делится на 10 подклассов от 0 до 9 и по светимость звезды делятся на 7 классов (римскими цифрами от I до VII).

Таким образом, «K4 III» будет означать: K — основной спектральный класс цвета (оранжевый), с температурой 3500–5200 кельвин); 4 — подкласс, уточняющий температуру в пределах диапазона класса, более горячая звезда (0), холодная (9); III — гиганты).

47. НАУГОЛЬНИК (NORMA – NOR)

Задание 1

Созвездие относится к новым участкам неба. Создал его Лакайль в 1754 году. В данном случае, астроном использовал архитектурные инструменты. Изначально предлагалось имя Norma – Набор для чертёжника и Линейка. В дальнейшем утвердилось сокращенное Наугольник (так назывался угломер). У современного Наугольника отсутствуют звёзды альфа и бета, хотя изначально они всё же были. При очередном «упорядочении» южного неба, они были определены к созвездию Скорпиона.



На фрагменте карты укажите названия звёзд 1 и 2.

Задание 2

Проходит ли Млечный Путь по созвездию Наугольника?

Задание 3

Какие из созвездий носят названия физических и астрономических приборов, инструментов? Найдите эти созвездия на звёздной карте.

Задание 4

При каких условиях полюс эклиптики совпадает с зенитом наблюдателя?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	ε	–	Двойная звезда
2	η	–	Жёлтый гигант

Задание 2

Наугольник – созвездие южного полушария неба, лежит к юго-востоку от Скорпиона, севернее Южного Треугольника, восточнее Жертвенника, северо-западнее Циркуля и западнее Волка. Через него проходят обе ветви Млечного Пути, но эта область неба бедна яркими звёздами.

Задание 3

Весы (в «Альмагесте» Птолемея это созвездие описано как «клешни» Скорпиона; до сих пор звёзды α и β Весов называют Южной и Северной Клешнями).

Телескоп, Секстант (название было введено Гевелием под названием Небесный Секстант).

Октант. Микроскоп. Насос (первоначально Лакайль этому созвездию дал название Воздушный Насос).

Компас (первоначально было введено Лакайлем под названием Компас Мореплавателя).

Часы. Печь (созвездие вначале было названо Лакайлем Химическая Печь).
Сетка (название созвездия было введено Лакайлем как Ромбоидальная Сеть – один из старинных астрономических приборов).

Наугольник (так назывался угломер). Треугольник. Циркуль.

Задание 4

На полярных кругах: на северном – в момент восхода точки весеннего равноденствия, на южном – в момент её захода.

48. ОВЕН (ARIES – ARI)



Задание 1

Древние египтяне ассоциировали Овна с Амон-Ре, верховным богом Солнца с головой барана, который символизировал силу и плодородие. Месопотамское название созвездия означало военачальника или князя. Греки связывали Овна с историей о Золотом руне. Нынешнее название созвездия пришло от римлян, которые переняли свою мифологию от греков.

Укажите названия звёзд (1–3).

Задание 2

Каким астрономическим знаком обозначается созвездие Овна?

Задание 3

За какое время Солнце, вследствие своего годичного движения по эклипке, переместится на расстояние, равное своему диаметру?

Задание 4

Кто из учёных впервые заметил, что звёзды могут быть двойными?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Гамаль (Хамаль). От арабского «голова барана»	Оранжевый гигант
2	β	Шератан (от арабского «след» или «знак»)	Бело-голубой субгигант. Двойная звезда

3	γ	Мезартим (от арабского «бараньи рога»)	Тройная звёздная система. Вмещает двойную звёздную систему, состоящую из двух белых звёзд, и третьей переменной (яркость изменяется на 0,04 величины с периодом 2,61 дня)
---	----------	---	---

Задание 2

Созвездие Овна обозначается знаком (γ), которое также используется для обозначения точки весеннего равноденствия. Эта точка находилась в Овне 2000 лет тому назад, когда в Древней Греции складывалась астрономическая терминология. Овен – первый знак зодиака. Из-за прецессии сейчас точка весеннего равноденствия находится в соседнем зодиакальном созвездии Рыб. Она снова вернется в созвездие Овна примерно через 24000 лет. Несмотря на это, Овен сохраняет свое символическое положение как первый знак Зодиака, а весеннее равноденствие по-прежнему известно как первая точка Овна. Эта точка отмечает весеннее равноденствие, или начало весны в Северном полушарии.

Задание 3

Примерно за 12 часов.

Задание 4

В 1665 году британский физик и астроном Роберт Гук стал первым человеком, который заметил, что Мезартим двойная звезда. Это одна из первых двойных звёзд, которые были открыты. В наше время выяснилось, что звезда тройная.

49. ОКТАНТ (OCTANS – OCT)

Задание 1

Созвездие входит в группу Лакайля. Изначально называлось «Отражающий октант», что предшествовало современному секстанту.

Укажите названия звёзд 1–3.

Задание 2

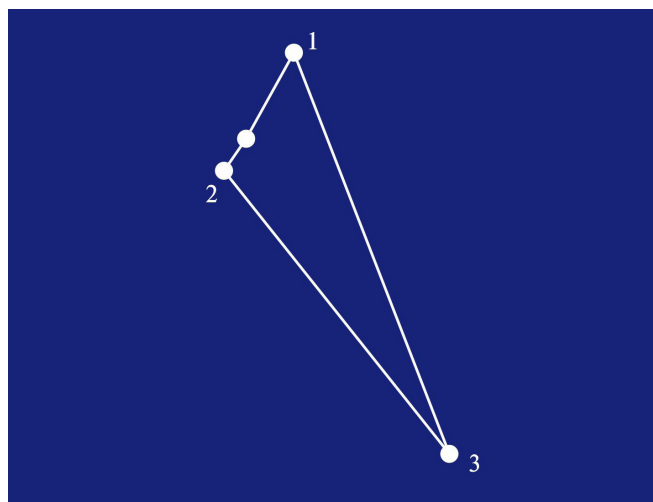
На небе Северный полюс мира обозначен близостью Полярной звезды, а как обозначен Южный полюс мира?

Задание 3

Для какой цели служит инструмент октант?

Задание 4

На какой высоте видно Солнце на южном полюсе Земли 22 декабря?



ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	ν	—	Оранжевый гигант
2	β	—	Белый субгигант
3	δ	—	Оранжевый гигант

Задание 2

Южный полюс мира находится в созвездии Октанта. К сожалению, для жителей умеренных широт данное созвездие недоступно (его можно разглядеть в широтах от $+0^\circ$ до -90°). В нём отсутствуют яркие звёзды и более того, сам южный полюс никак не обозначен, т.е. нет никакой зрительной привязки к какой-либо звезде.

Задание 3

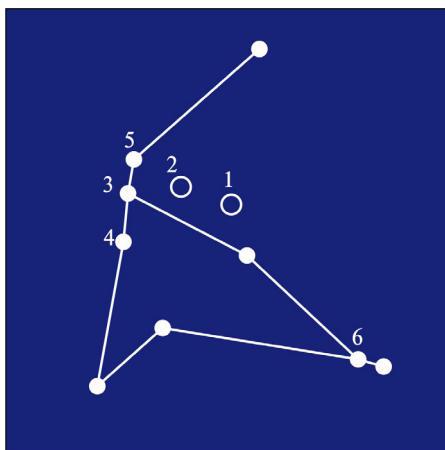
Октант — инструмент, применяющийся в морской навигации и предназначенный для измерения углов. Его название произошло от латинского слова *octans* — восемь, так как шкала октанта составляет 45° ($1/8$ часть окружности).

Секстант (от латинского *sextantis* — шестой, шестая часть) — навигационный измерительный инструмент, используемый для определения высоты Солнца и других космических объектов над горизонтом с целью определения географических координат точки, в которой производится измерение.

Задание 4

$23^\circ 28,5'$.

50. ОРЁЛ (AQUILA – AQL)



Задание 1

В Древней Греции орёл исполнял очень важную роль, так как доставлял молнии Зевса к цели.

Укажите названия объектов (1–6).

Задание 2

Какие из созвездий носят названия птиц? Найдите эти созвездия на звёздной карте.

Задание 3

В созвездии Орла есть легко идентифицируемый астеризм из трёх звёзд, позволяющий быстро отыскать созвездие. Какие это звёзды?

Задание 4

По звёздной карте убедитесь, что созвездие Орла расположено по обе стороны от небесного экватора, и обратите внимание на ещё одну особенность созвездия – большое количество других созвездий, соседствующих с ним.

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	NGC 6781	–	Планетарная туманность. Имеет бочкообразную структуру с оболочкой из пыли	
2	NGC 6804	–	Планетарная туманность	
3	α	Альтаир (арабское значение имени «летающий орёл» или «парящий орёл»)	Переменная. <i>Видео «Альтаир. Уникальная звезда» (09 мин 04 с)</i>	
4	β	Альшаин (арабское значение имени «охотничий сокол» или «сапсан»)	Тройная звезда	
5	γ	Таразед (персидское значение имени «королевский сокол»)	Двойная звезда	
6	λ	–	Бело-голубой карлик	

Задание 2

Ворон, Голубь, Журавль, Лебедь, Орёл, Павлин, Тукан. Следует назвать и мифических птиц: Райская Птица, Феникс.

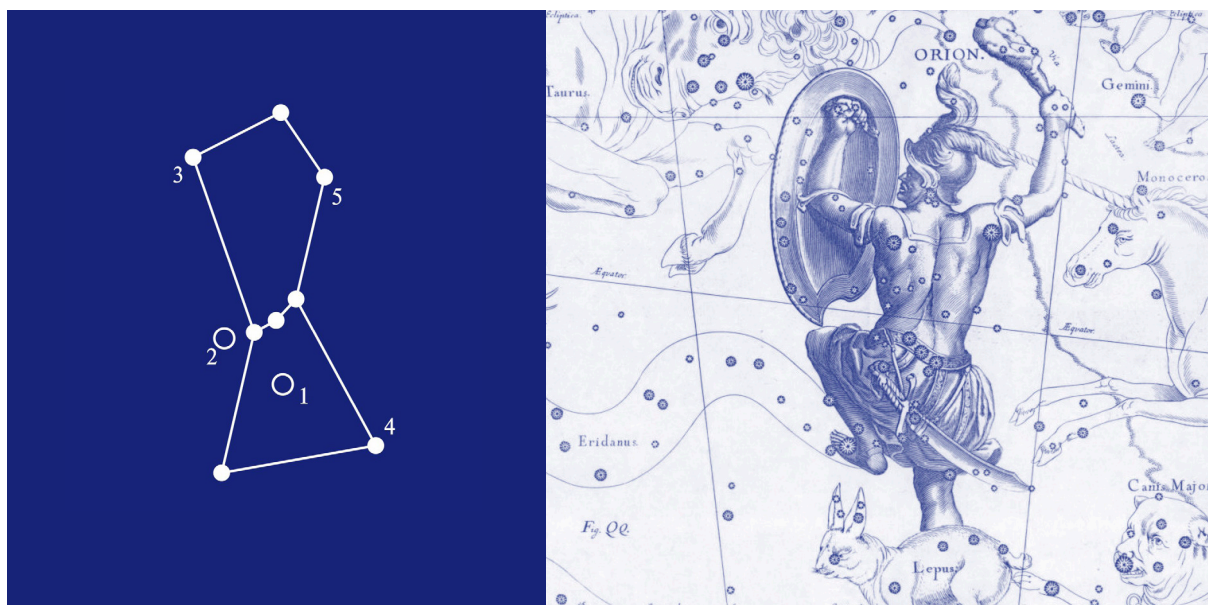
Задание 3

Астеризм «Коромысло весов» – легко идентифицируемая на небе конфигурация из трёх главных звёзд созвездия, расположенных в ряд на небольшом расстоянии друг от друга. Это звёзды γ (Таразед), α (Альтаир) и β (Альшаин) – образуют шею, спину и левое плечо «орла».

Задание 4

Примерно половина этого созвездия находится в северном полушарии неба, а другая половина – в южном. Орёл (в отличие от других созвездий) граничит сразу с девятью созвездиями: Стрелой, Геркулесом, Змееносцем, Змеей, Щитом, Стрельцом, Козерогом, Водолеем и Дельфином.

51. ОРИОН (ORION – ORI)



Задание 1

Орион занимает второе место среди созвездий по числу переменных звёзд (их там насчитывается 2777). Созвездие легко разыскать по трём бело-голубым звёздам, изображающим пояс Ориона. Они отстоят друг от друга на практически одинаковом угловом расстоянии и расположены в линию.

Укажите названия объектов 1–5.

Задание 2

Каковы условия наблюдения созвездия Ориона?

Задание 3

Как, зная расположение основных звёзд созвездия Ориона, можно найти некоторые Альфа звёзды рядом расположенных созвездий (Сириус, Прокцион, Кастор, Альдебаран)?

Задание 4


В созвездии Ориона много туманностей разного типа, которые образуют Облако Ориона. Расстояние до этих туманностей примерно 1500–1600 световых лет, и некоторые можно увидеть невооруженным глазом. Ниже пояса Ориона даже невооруженным глазом можно заметить туманное пятнышко 4-й звездной величины. Это — знаменитая туманность Ориона, обозначаемая М 42. Дайте краткое описание этой туманности.

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	М 42	Туманность Ориона	Эмиссионная газопылевая туманность



2	В 33 (Barnard 33)	Конская Голова	Тёмная пылевая туманность на фоне светящегося газа	
3	α	Бетельгейзе (по-арабски «Рука Центрального»)	Красный сверхгигант. Переменная звезда, блеск которой изменяется от 0,0 до 1,3 звёздной величины	
4	β	Ригель (по-арабски «Нога», имеется ввиду Ориона)	Бело-голубой сверхгигант	
5	γ	Беллатрикс (с латинского переводится как «женщина-воительница», «амазонка», её также называют «Звездой амазонок»)	Бело-голубой гигант. Переменная звезда, нерегулярно меняющая свой блеск менее чем на 6 %	

Задание 2

Созвездие Ориона одно из самых заметных и узнаваемых созвездий на ночном небе. Лучшее время наблюдения – период с ноября по январь. Пояс Ориона расположен почти точно на небесном экваторе и, как следствие, виден из обоих полушарий.

Задание 3

Направления на главные звёзды некоторых созвездий иллюстрируется с помощью навигационной схемы (см. рисунок). Три яркие звезды образующие астеризм Пояса Ориона – это Альнитак, Альнилам и Минтака. Если вы заметили, то Пояс Ориона легко найти в ночном небе, так как он расположен на небесном экваторе и является частью одного из самых заметных звёздных узоров на северном небе – созвездия Ориона в форме песочных часов.

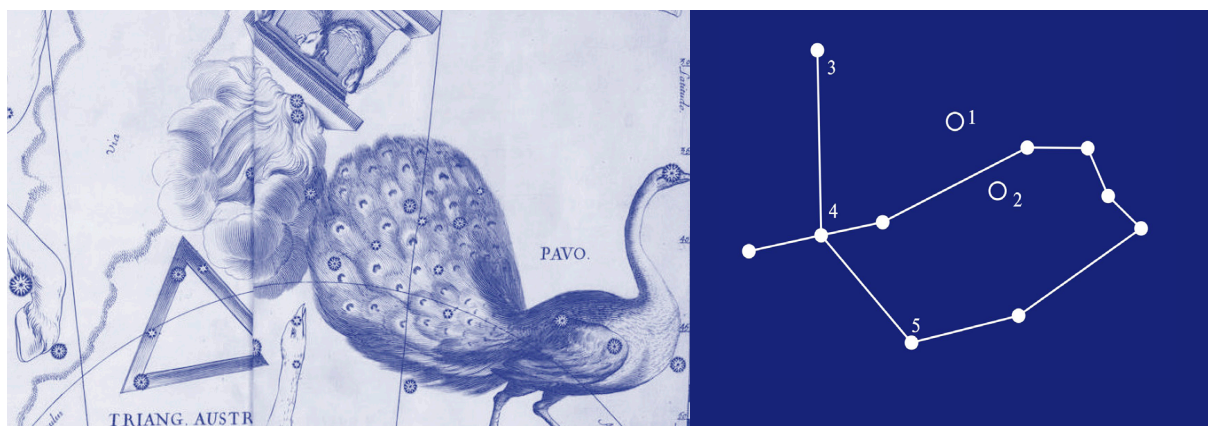
Задание 4

Туманность Ориона – скопление газа, в основном водорода, находящееся в нашей Галактике, которое подсвечивается близлежащими звёздами. Эта туманность занимает на небе площадь, вчетверо большую, чем полная Луна, хотя невооруженный глаз этого не воспринимает.



Видео (04 мин 22 с)
«Путешествие
в туманность Ориона»

52. ПАВЛИН (PAVO – PAV)



Задание 1

Созвездие Павлин наряду с Журавлём, Туканом и Фениксом образуют группу небесных участков – Южные птицы.

На фрагменте карты в созвездии Павлина некоторые объекты заменены цифрами 1–6. Какие это объекты?

Задание 2

Каковы условия видимости созвездия в северном и южном полушариях Земли?

Задание 3


Оценки звёздных величин, выполненные Гиппархом, оказались очень грубыми и пригодными лишь для глазомерной оценки световой энергии, проходящей от звёзд. Новая шкала звёздных величин была предложена английским астрономом Норманом Погсоном (1829–1891) в 1857 году. Как устроена шкала Погсона? В чем её особенности?

Задание 4

Каковы экваториальные координаты α и δ Солнца в моменты равноденствий и солнцестояний?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	NGC 6752	—	Шаровое звёздное скопление 
2	α	Пикок, Пеакок (от английского «павлин»)	Спектрально двойная звезда. Две звезды обращаются вокруг общего центра масс за 11 дней и 18 часов
3	β	—	Белый гигант
4	γ	—	Жёлтый карлик главной последовательности

5	ε	—	Белый карлик главной последовательности
6	κ	—	Цефеида

Задание 2

Для северного полушария Земли оно является невосходящим, так как область располагается далеко от небесного экватора, и всегда лежит под горизонтом. А для южного полушария созвездие относится к незаходящим, так как находится выше линии горизонта. Однако на расстоянии от 34 градусов северной широты до 33 градусов южной широты область будет и восходящей, и заходящей.

Задание 3

В шкале, введенной Гиппархом, освещенности от звезд 1-, 2-, 3-, ... 6-й величины получилась в убывающей геометрической прогрессии. Шкала звездных величин Погсона — это шкала, также построенная по закону убывающей геометрической прогрессии со знаменателем $q = \frac{1}{\sqrt[5]{100}} = 10^{-4} \approx \frac{1}{2,512}$, при котором разность в 5 звездных величин соответствует отношению освещенностей ровно в 100 раз. Шкала Погсона позволяет определять звездные величины объектов, более ярких, чем с $m = 1$. При дробных значениях m получаются промежуточные градации. Необходимо отметить, что диапазон звездных величин различных космических объектов очень широк: от $-26,8^m$ для Солнца до $+29^m$ для самых неярких звезд, находящихся на пределе чувствительности приёмной аппаратуры самых мощных современных телескопов.

Задание 4

В моменты равноденствий: $\alpha = 0^h, \delta = 0^\circ$; $\alpha = 12^h, \delta = 0^\circ$. В моменты солнцестояний: $\alpha = 6^h, \delta = 23^\circ 26'$; $\alpha = 18^h, \delta = -23^\circ 26'$.

53. ПАРУСА (VELA –VEL)

Задание 1

Созвездие Парусов стало частью более крупного созвездия «Корабль Арго» в 1752 году.

На фрагменте карты в созвездии Парусов некоторые объекты заменены цифрами 1–7. Какие это объекты?

Задание 2

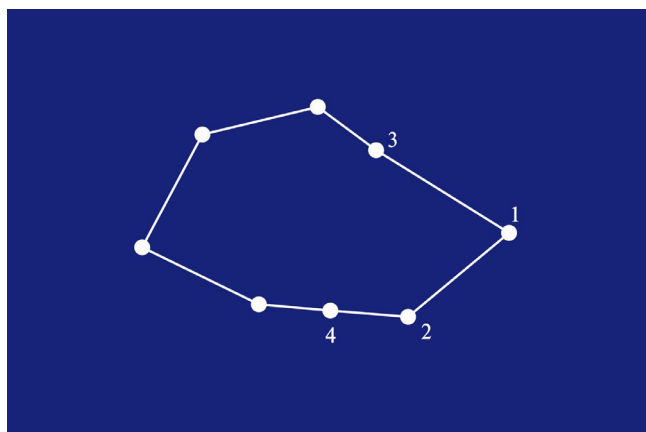
Какие ближайшие созвездия находятся рядом с созвездием Парусов? В ответе выделите созвездия, образованные на месте «Корабля Арго».

Задание 3

Звезда Лямбда Парусов является неправильной переменной. В чём заключается неправильность переменных звезд?


Задание 4

Субгиганты, гиганты, сверхгиганты и гипергиганты. В чём заключается эта классификация звезд?



ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	NGC 2547	—	Рассеянное звёздное скопление 
2	δ	Альсефина (от арабского «корабль»)	Кратная звезда, состоящая предположительно из шести компонентов. Главный компонент — спектрально-двойная звезда
3	ϕ	—	Бело-голубой сверхгигант
4	μ	—	Двойная звезда
5	ψ	—	Широкая двойная пара (обе звезды — субгиганты)
6	λ	Сухайль (обычное мужское арабское имя)	Оранжевый сверхгигант, медленно неправильная переменная звезда
7	γ	Сухаил (арабское «главная звезда»; нередко звезда носит имя Призрачная Жемчужина Южного Неба)	Кратная звёздная система; состоящая, по меньшей мере, из шести звёзд. Самый яркий компонент — голубой сверхгигант

Задание 2

Паруса соседствует с Килем, Кормой, Компасом, Насосом и Центавром. Выделенные четыре созвездия созданы из звёзд «Корабля Арго».

Задание 3

Неправильные переменные, это — переменные звёзды, изменения блеска которых лишены каких-либо признаков периодичности или же периодичность выражена слабо, наступая лишь временами. Таким звёздам были даны обозначения, основанные на букве «I»: Ia, Ib. и Ic.

Задание 4

Субгигант — бывшая звезда на главной последовательности диаграммы Герцшпрунга — Рассела, подобная Солнцу или несколько более массивная, чем Солнце, в ядре которой иссякло водородное топливо. После того, как в звезде начинается горение гелия, звезда продолжает расширяться, но разогрев прекращается, и звезда остывает до 3000–4500 градусов и становится красным гигантом.

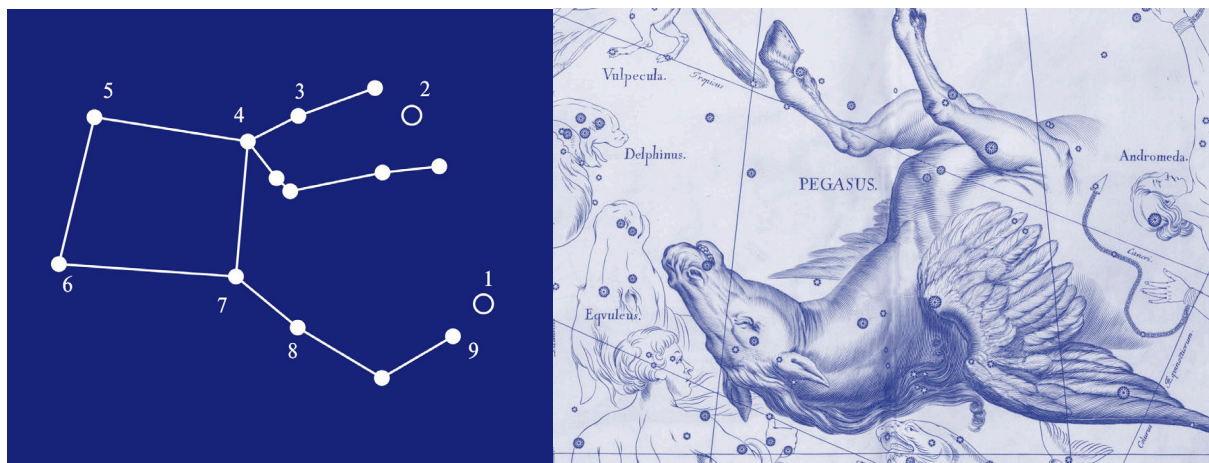
Сверхгиганты — это наиболее яркие, крупные и массивные звёзды, светимость которых может в миллионы раз превышать солнечную, а радиус — в тысячи раз.

Гипергиганты — звёзды огромной массы и размеров, определяются как самые мощные, самые тяжёлые, самые яркие и одновременно самые редкие и короткоживущие сверхгиганты.

Эволюция звёзд прослеживается на диаграмме Герцшпрунга — Рассела (см. рисунок по ссылке QR-кода).



54. ПЕГАС (PEGASUS – PEG)



Задание 1

Созвездие Пегаса — это древнее созвездие, назвали в честь крылатого коня из мифов Древней Греции. Узнают созвездие благодаря астеризму Большой квадрат Пегаса. Астеризм образован четырьмя довольно яркими звёздами, хотя одна из звёзд квадрата принадлежит созвездию Андромеды. Созвездие было включено в каталог звёздного неба Клавдия Птолемея «Альмагест» под названием «Конь».

Обратите внимание, что на старинных рисунках это созвездие изображают «вверх ногами». Шея и голова «коня» — цепочка звёзд от юго-западного угла Квадрата. Две цепочки звёзд, отходящие от другого угла квадрата — его «передние ноги».

Укажите названия объектов созвездия Пегаса и в том числе Андромеды 1–9.

Задание 2

Что такое экзопланета? Около какой звезды была открыта первая экзопланета в 1995 году? Опишите эту планету.

Задание 3

Известно, что созвездие — это участок звёздного неба с характерной наблюдаемой группировкой звёзд. А каким образом были определены границы этих участков?

Задание 4


Почему в астеризм Большой квадрат Пегаса прикреплена звезда Альфа Андромеды?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	M 15 (NGC 7078)	—	Шаровое звёздное скопление. Одно из самых плотных шаровых скоплений в нашей Галактике



2	NGC 7217	—	Спиральная галактика	
3	η	Мейтар, Матар (арабское означает «счастливая звезда дождя», «благодатный дождь»)	Двойная звезда	
4	β	Шеат (с арабского означает «плечо» или «голень»)	Красный яркий гигант	
5	α And	Алферац (арабское происхождение от фразы «Сиррах аль-Фарас» — «пуп коня»)	Кратная звезда	
6	γ	Альгениб (арабское означает «сторона», «бок»)	Переменная звезда	
7	α	Маркаб (происходит от арабского, что означает всё, на чём можно ехать верхом, в широком смысле «седло»)	Белый субгигант	
8	ζ	Хомам (означает «человек высокого духа»)	Бело-голубая медленно пульсирующая звезда	
9	ϵ	Эниф (означает «нос» крылатого коня)	Оранжевый сверхгигант	

Задание 2

Экзопланета (от древнегреческого «вне», «снаружи») — планета, находящаяся вне Солнечной системы. Первые попытки найти планеты вне Солнечной системы были связаны с наблюдениями за положением близких звёзд. В 1995 году астрономы с помощью сверхточного спектрометра обнаружили покачивание звезды 51 Пегаса с периодом 4,23 сут. Планета, вызывающая покачивания, напоминает Юпитер, но находится в непосредственной близости от светила. В среде астрономов планеты подобного типа называют «горячими юпитерами». Это стало первым подтверждённым открытием экзопланеты у звезды главной последовательности.

Задание 3

Провести границы участков неба, относящихся к определенным созвездиям, оказалось не так просто. Решено было сделать их ломаными прямыми, проходящими только по линиям равных склонений и прямых восхождений (так легче закрепить их в математической форме). При проведении границ астрономы стремились сохранить историческую преемственность и по возможности не допустить попадания звезд с собственными именами и общепринятыми обозначениями в «чужие» созвездия. В 1928 году Международный

астрономический союз утвердил границы созвездий. В 1930 году бельгийский астроном Эжен Дельпорт (1882–1955) опубликовал карты и подробное описание новых границ созвездий. После этого ещё вносились некоторые коррективы и уточнения, и только в 1935 году «раздел» неба был закончен окончательно.

Задание 4

Если вы заметили, то в созвездии Пегаса нет звезды, помеченной буквой δ , так как Алферац, находящийся на границе Пегаса и Андромеды и первоначально названный Дельтой Пегаса (δ Peg), был в 1928 году окончательно отнесён к созвездию Андромеды (α And).

55. ПЕРСЕЙ (PERSEUS – PER)



Задание 1

Персей – одно из самых древних и загадочных своей мифологией созвездий. В древних текстах созвездие Персея именовалось «Старик». В греческой мифологии Персей известен как победитель Медузы Горгоны.

Укажите названия объектов созвездия Персея, отмеченных номерами 1–9.

Задание 2

Какой лучший период для наблюдения созвездия Персея?

Задание 3


Почему звезда Бета Персея относится к объекту созвездия, обратившему на неё внимание наблюдателей ещё в древности?

Задание 4

На каких телах Солнечной системы днём на небе можно видеть сразу и Солнце, и звезды?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	NGC 869	h Персея	Рассеянные звездные скопления Персея. Эти необычные двойные скопления достаточно яркие. Их можно увидеть даже без бинокля	
2	NGC 884	χ Персея		
3	γ	—	Двойная звездная система	
4	α	Мирфак (Альгениб). В переводе с арабского «локоть»	Жёлто-белый сверхгигант	
5	δ	—	Двойная звёздная система	
6	ε	Аидид Аустралис (обозначает «южнее поднятой руки»)	Кратная звёздная система	
7	β	Алголь (другие названия: Призрак, Демон, Горгона, глаз Дьявола). Это одна из первых звёзд, у которой была отмечена переменность блеска	Затменно-переменная, двойная. Компоненты Алголь А и Алголь В образуют очень тесную пару. Есть ещё третья звезда Алголь С с периодом 1,86 лет	
8	ξ	—	Голубой гигант	
9	ζ	Менкиб, Менкхиб (от арабского «плечо»)	Голубой гигант	

Задание 2

В августе виден лучше всего Персей после полуночи, когда созвездие располагается в северо-восточной части и в течение августовской ночи с каждым часом поднимается всё выше и выше над горизонтом. В августе интерес обусловлен во многом и ежегодным метеорным потоком Персеиды, так как в нем находится радиант Персеид.

Задание 3

На первом месте в созвездии находится Алголь. Её видимая звёздная величина изменяется в интервале от 2,1^м до 3,4^в с периодом около трёх дней. Она относится к затменно-двойным. Эту звезду арабы называли Призраком, Демоном. Вероятно, оставалось незамеченным, что в течении времени она не меняет яркость свечения. Открыто более 4000 затменно-двойных звезд, их периоды весьма разнообразны: от нескольких часов до десятков лет. Типичный пример затменно-переменной звезды — звезда β Персея, которая регулярно затмевается на 9,6 часа с периодом 2,867 суток. Падение блеска в минимуме у этой звезды составляет 2,3 звёздной величины.

Задание 4

На которых нет атмосферы.

56. ПЕЧЬ (FORNAX – FOR)

Задание 1

Печь – тусклое созвездие южного полушария неба.

Какие звёзды обозначены цифрами 1–2?

Задание 2

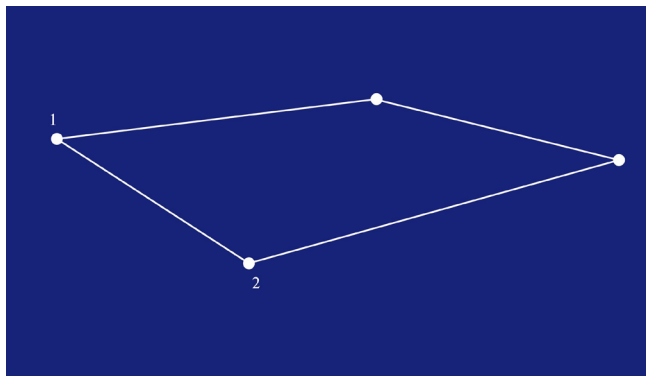
Какова история названия созвездия?

Задание 3

Почему двойные звёзды представляют определённую трудность для их изучения при достаточно близком их расположении?

Задание 4

Зачем астрономам необходимо знать расстояние до звёзд?



ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Форнацис. Альтернативное название Далим (от арабского «страус» появилось в Палермском каталоге в результате ошибки, поскольку это название традиционно относится к Бета Эридана)	Двойная звезда. Пара находится достаточно близко, чтобы можно было изучить подробности орбитального движения. Они обращаются вокруг друг друга с периодом в 269 лет
2	β	–	Жёлто-белый гигант

Задание 2

Созвездие Печь введено Лакайлем в честь французского химика Антуана Лавуазье одного из основоположников современной химии. Первоначально было названо это созвездие «Химический аппарат», «Химическая Печь».

Задание 3

Существенным является тот факт, что угловое расстояние между любой парой звёзд созвездия относительно небольшое, а в действительности звёзды могут находиться на огромных расстояниях друг от друга. На небесную сферу все светила проецируются так, как их видит наблюдатель в определенный момент времени из определенной точки пространства. Поэтому небесную сферу необходимо воспринимать как модель, на которую проецируются все звёзды и созвездия. Модель небесной сферы, построенная ещё древними учеными, применяется и в наше время в виде звёздного глобуса. Наблюдатель, находящийся на Земле, мысленно помещён в центре звёздного глобуса и смотрит на его поверхность изнутри.

Задание 4

Знание расстояний до звёзд позволяет подойти к изучению их распределения в пространстве, следовательно, и структуры Галактики.

57. РАЙСКАЯ ПТИЦА (APUS – APS)



Задание 1

В своих верованиях, малайцы считали райскую птицу безногой, вечно парящей в небе и к тому же не имеющей возможности вить гнёзда. Вопреки названию это созвездие тускло и малопривлекательно для наблюдений. Созвездие Райской Птицы насчитывает 20 звёзд, которые видны невооружённым глазом.

Какие звёзды в созвездии Райской Птицы обозначены цифрами 1–3?

Задание 2

Как найти это созвездие на небе?

Задание 3

Какая звезда в этом созвездии представляет для астрономов наибольший интерес?

Задание 4

Для того, чтобы охарактеризовать количество звёзд в разных частях галактики, вводят понятие о звёздной плотности. Что это за величина?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	—	Оранжевый гигант
2	γ	—	Жёлтый гигант
3	β	—	Оптическая двойная звезда

Задание 2

Это созвездие, расположенное вблизи южного полюса мира, можно найти по созвездию Южного Треугольника. Оно лежит между звёздами α и γ Южного Треугольника и южным полюсом мира. На территории Беларуси не наблюдается.

Задание 3

Наибольший интерес представляет звезда S Райской Птицы. Блеск такой звезды может несколько лет держаться почти неизменным, а затем за корот-

кое время ослабевать в десятки, а то и сотни раз. По прошествии некоторого времени, звезда возвращается к нормальному состоянию. Астрономы подозревают, что причина в ослаблении блеска таких звёзд служит конденсация в их атмосфере вещества, похожего на сажу.

Задание 4

Звёздной плотностью называется число звёзд, находящихся в единице объёма пространства. За единицу объёма обычно принимают 1 кубический парсек (пк^3). Это понятие аналогичное понятию плотности газа, состоящего из молекул. Результаты подсчетов показывают, что в окрестностях Солнца звездная плотность составляет около 0,12 звезды на кубический парсек, иными словами, на каждую звезду в среднем приходится объём свыше 8 пк^3 .

58. РАК (CANCER – CNC)



Задание 1

Созвездие сформировалось вокруг астеризма Ослыта и Ясли – двух звёзд-ослят и туманности между ними (у греков считался самостоятельным созвездием). В Месопотамии существовало соответствующее созвездие Рак или Краб, изображавшееся в виде краба. Оно заместило или, точнее, поглотило Ослят с Яслями.

Ослыта и Ясли – древнее античное созвездие, не сохранившееся до нашего времени и вошедшее в состав Рака.

Какие объекты в созвездии Рака обозначены цифрами 1–6?

Задание 2

Какое время лучше для наблюдений созвездия?

Задание 3



Как обозначаются знаки Зодиака в соответствии с зодиакальными созвездиями?

Задание 4

Помимо звёзд и звёздных скоплений, в галактике имеется большое количество разреженного газа с примесью твёрдых мелких частичек пыли. Какую роль выполняет эта межзвёздная среда?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	М 44 (NGC 2632)	Ясли (по-арабски – Аль-Малаф – «вязанка сена»; в нём располагается около 1010 звёзд от 6 до 14 звёздной величины)	Рассеянное звёздное скопление. Одним из ярчайших элементов скопления является звезда ϵ Рака, также известная как 41 Рака 
2	М 67 (NGC2682)	Фригийский Колпак (высокий головной убор древних фригийцев; мягкий закруглённый колпак обычно красного цвета со свисающим вперёд верхом)	Рассеянное звёздное скопление 
3	β	Альтарф (от арабского «кончик, край» ноги рака)	Двойная. Главный компонент – оранжевый гигант
4	δ	Азеллус Аустралис (от латинского «южный осёл»)	Двойная. Главный компонент – оранжевый гигант
5	α	Акубенс (от арабского «клешня»; у Птолемея «звезда на южной клешне»)	Визуально двойная звезда. Главный компонент – карлик белого цвета главной последовательности
6	γ	Азеллус Бореалис (от латинского «северный осёл» – звезда входящая в арабский астеризм «Ослята»)	Оптическая кратная система (состоит из трёх звёзд). Главный компонент – белый субгигант

Задание 2

Созвездие видимо в широтах от $+90^\circ$ до -56° . Лучшее время для наблюдения – январь, февраль.

Задание 3

Знаки Зодиака – названия 12 равных частей эклиптики, совпадающих с названиями реальных созвездий, располагавшихся в их границах более 2000 лет тому назад. Зодиакальные созвездия и их знаки приводятся в следующей таблице.

\varnabla – Овен	\varnabla – Весы
φ – Телец	φ – Скорпион
ϖ – Близнецы	ϖ – Стрелец
ϱ – Рак	ϱ – Козерог
φ – Лев	φ – Водолей
ϖ – Дева	ϖ – Рыбы

Созвездие Змееносца по традиции не включают в зодиакальные, но Солнце через него проходит. Знак Змееносца →



Задание 4

В межзвёздной среде может происходить процесс звездообразования.

59. РЕЗЕЦ (CAELUM – CAE)

Задание 1

Созвездие Резца скромно по своим размерам (125 квадратных градусов неба). Какие звёзды на фрагменте карты созвездия отмечены номерами 1–3?

Задание 2

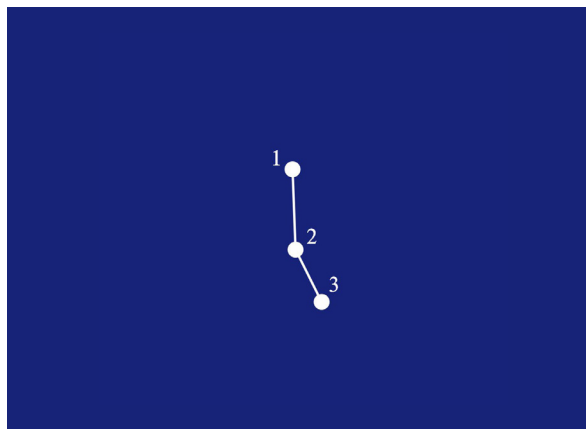
Пользуясь фрагментом карты в предыдущем задании укажите соседние созвездия Резца.

Задание 3

Двойная звезда Альфа Резца состоит из компонентов с блеском 4-й и 5-й звёздных величин, угловое расстояние между ними 7". Каков суммарный блеск этой звезды для невооружённого глаза?

Задание 4

Каково происхождение названия этого созвездия?



ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	β	—	Спектрально-двойная звезда
2	α	—	Двойная звезда
3	δ	—	Бело-голубой субгигант

Задание 2

На представленном фрагменте карты имеются обозначения звёзд Ріс (Живописец), Ног (Часы), Егі (Эридан), Сол (Голубь). Знакомство с полной картой созвездий позволяет выявить, что созвездие Резца соседствует ещё с Зайцем (Lep) и Золотой Рыбой (Dor).

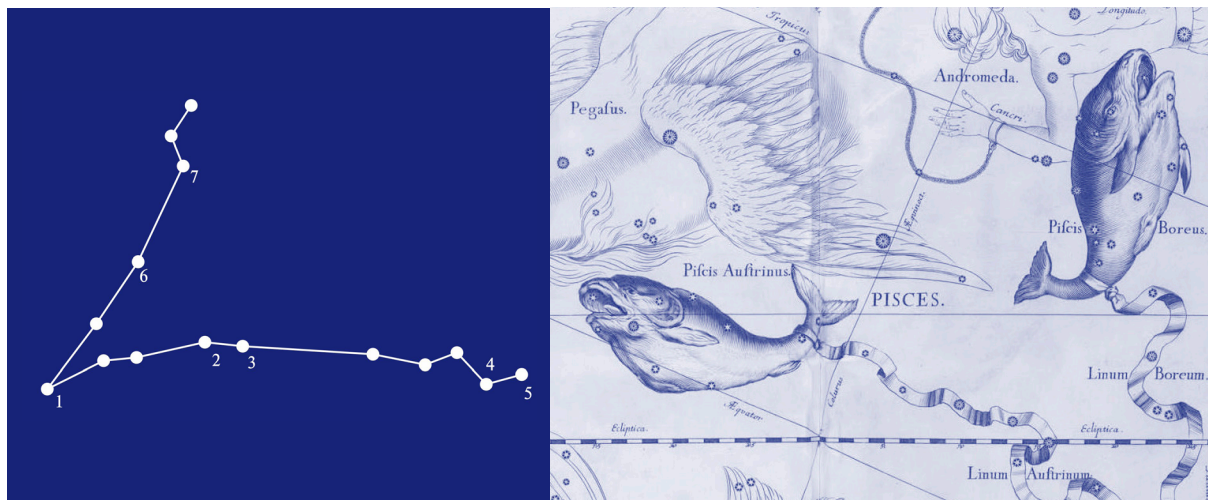
Задание 3

3,6^m.

Задание 4

Резец – это инструмент гравёра или скульптора. Впервые созвездие Резца появилось на звёздных картах в 18 столетии. Лакайль внёс Резец в свою карту звёзд Юга под именем «острых гравировальных резцов». В 1756 году созвездие существовало также под названием «Инструмента гравёра». При латинизации названия оно было сокращено до «резца».

60. РЫБЫ (PISCES – PSC)



Задание 1

Это большое, но слабое зодиакальное созвездие. Яркие звёзды Рыб образуют две цепочки: «Северную Рыбу» и «Западную Рыбу». Их соединяет звезда Альриша. Укажите, какие звёзды отмечены номерами 1–7 в этом созвездии?

Задание 2

В созвездии Рыб находится точка весеннего равноденствия. Каковы экваториальные координаты этой точки?

Задание 3

Перемещается ли точка весеннего равноденствия вдоль эклиптики?

Задание 4

Как достичь 100-кратное увеличение телескопа?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Альриша (от арабского «бечёвка»)	Двойная звезда
2	ϵ	—	Оранжевый гигант
3	δ	—	Двойная звезда
4	γ	—	Жёлтый гигант
5	β	Самака (от арабского («рот рыбы») в переводе Птолемея в «Альмагесте» «звезда во рту передней рыбы»)	Бело-голубой субгигант
6	η	Альфарг (от арабского «связка рыб»)	Жёлтый гигант
7	φ	—	Двойная звезда

Задание 2

Точка весеннего равноденствия — это точка пересечения эклиптики и небесного экватора, её координаты $\alpha = 0^h 00^m$; $\delta = 0^\circ 00'$.

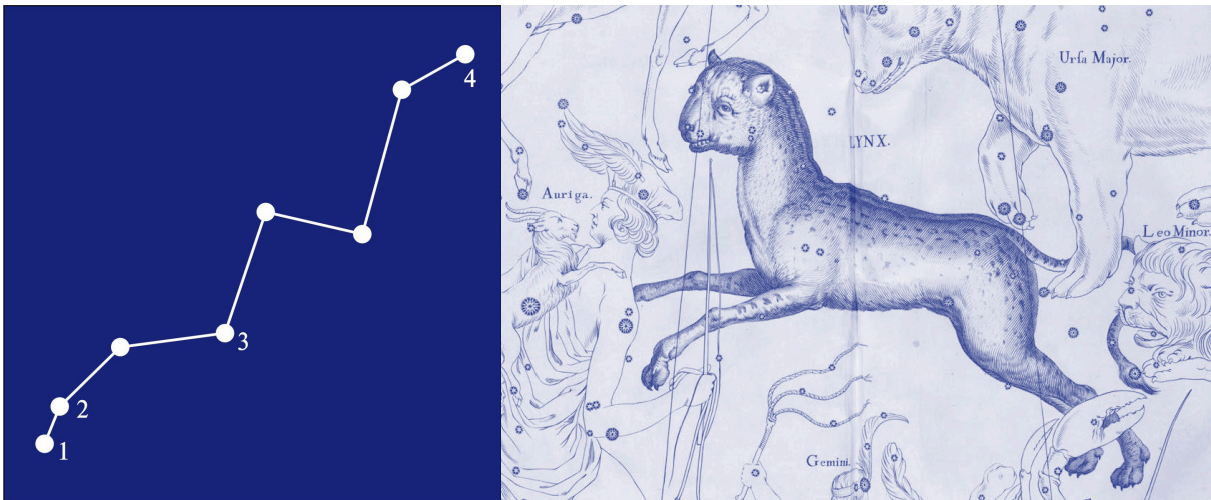
Задание 3

Да, перемещается (и соответственно другие точки: осеннего равноденствия, летнего и зимнего солнцестояния). Во времена древнегреческого астронома Гиппарха (II век до н.э.) точка весеннего равноденствия находилась в созвездии Овна, а точка осеннего равноденствия — в созвездии Весов. Вследствие перемещения точки весеннего равноденствия вдоль эклиптики с востока на запад (приблизительно на 1° за 71 год), в настоящее время точка весеннего равноденствия находится в созвездии Рыб, а точка осеннего равноденствия — в созвездии Девы. Например, точка весеннего равноденствия перейдет в 2602 году в созвездие Водолея.

Задание 4

Увеличение телескопа равно отношению фокусного расстояния объектива к фокусному расстоянию окуляра. Например, если фокусные расстояния объектива и окуляра равны соответственно 200 см и 2 см, то увеличение данного телескопа будет: $200 \text{ см} : 2 \text{ см} = 100x$ (крат). Обычно к телескопу прилагается комплект разных окуляров.

61. РЫСЬ (LYNX – LYN)



Задание 1

Рысь является достаточно тусклым созвездием. Среди 92 звезд, которые наблюдатель может различить без использования бинокля или телескопа, нет, к сожалению, ни одной достаточно яркой звезды.

Укажите какие звёзды отмечены номерами 1–4 в созвездии Рыси?

Задание 2

Почему созвездие Рыси получило такое название, хотя можно было выбрать и других более «представительных» зверей?

Задание 3

Как было оценено примерное количество звёзд в нашей Галактике?

Задание 4

Почему телескопы позволяют увидеть очень слабые звёзды, которые не удаётся различить невооружённому глазу человека?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Альциаукат (арабское «вытянутая лапа»)	Красный гигант. Имеет звёздную величину 3,14.
2	38	—	Двойная звезда
3	31	—	Оранжевый гигант. Звёздная величина 4,25 — четвертое место по яркости в созвездии
4	2	—	Белый карлик главной последовательности

Задание 2

Созвездие Рыси не имеет ярких звёзд и найти его на звёздном небе довольно сложно. Ян Гевелий, введя это созвездие в 1690 году, писал «Чтобы разглядеть неяркие звёзды в области созвездия Рыси невооружённым глазом, нужно иметь зоркие глаза как у рыси». С названием созвездия не связаны легенды и мифы.

Задание 3

Первой попыткой более-менее достоверной оценки количества звёзд был разработанный английским астроном Уильямом Фридрихом Вильгельмом Гершелем (1738–1822) способ «звёздных черпков». Суть данного способа состоит в подсчёте количества объектов в избранных площадках неба. Для обработки результатов наблюдений после массового сбора материала, потребовалось использование методов статистики и теории вероятностей.

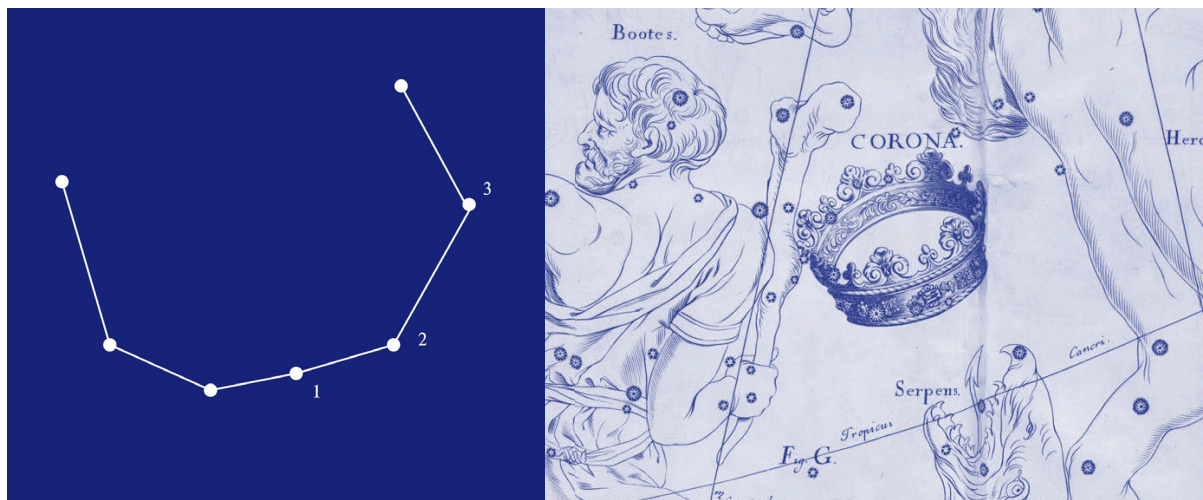
Применив способ «черпков», английский астроном Уильям Гершель впервые установил, что все наблюдаемые звёзды составляют огромную сплюснутую систему — Млечный Путь (или Галактику). Способ был применён в конце XVIII века, когда о существовании далеких космических объектов только догадывались, и единственными объектами, доступными для наблюдений, были звёзды, — при подсчёте звёзды как бы «черпались» на определённом участке неба, отсюда и название.

Тем не менее, оценить приблизительное число светил в видимой части Вселенной астрономам все-таки удалось (заметим, тем же самым способом «черпков» У. Гершеля). Однако в процессе исследований использовались самые мощные современные инструменты с тем, чтобы замерить яркость всех галактик, расположенных в одном из секторов Вселенной. На основании полученных данных затем были сделаны выводы о количестве находящихся в этом секторе звёзд, наконец, — проведены расчёты в отношении всей видимой части космоса. Полученная цифра — $7 \cdot 10^{22}$ — сравнима всего лишь с 1/10 частью всех песчинок содержащихся на побережьях и в пустынях нашей планеты.

Задание 4

Объектив телескопа собирает во много раз больше света, чем зрачок человеческого глаза. Галилей в свой лучший телескоп мог наблюдать звёзды 10-й звёздной величины, которые слабее звёзд 6-й величины. С увеличением диаметра объектива телескопа число видимых на небе звёзд быстро возрастает, или, как говорят, увеличивается проникающая сила телескопа.

62. СЕВЕРНАЯ КОРОНА (CORONA BOREALIS – CRB)



Задание 1

Небольшое созвездие, в котором основные звёзды расположены как бы полукругом. Благодаря этому арабское название созвездия было «разорванное кольцо».

Укажите, какие звёзды отмечены номерами 1–3 в созвездии Северной Короны.

Задание 2

Когда наилучшие условия видимости созвездия Северной Короны в Республике Беларусь? Как найти на небе это созвездие?

Задание 3

Что такое искатель или гид телескопа?

Задание 4

Какая особенность двойной звезды Альфа Северной Короны?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	γ	—	Двойная звезда
2	α	Гемма (латинское – «драгоценность»); Альфекка (с арабского значение имени «яркая звезда разорванного круга»)	Спектрально-затменная двойная звезда
3	β	Нусакан (с арабского – «две линии»)	Двойная звезда

Задание 2

Наилучшие условия для наблюдений – в конце июня, начале июля. Созвездие Северной Короны располагается рядом с созвездием Волопаса (см. схему поиска). Рядом с Волопасом нетрудно найти подковообразную фигуру

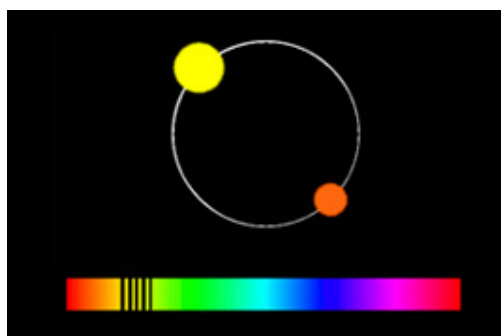
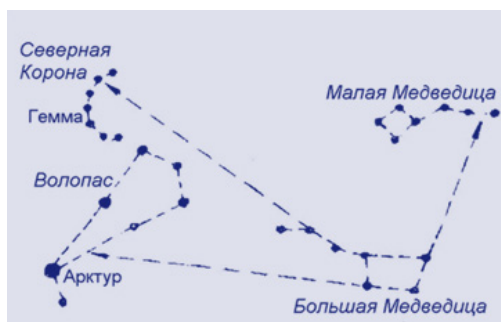
созвездия Северной Короны. Самая яркая из её наиболее заметных звёзд (Гемма) находится примерно посередине «подковы» («венца короны»).

Задание 3

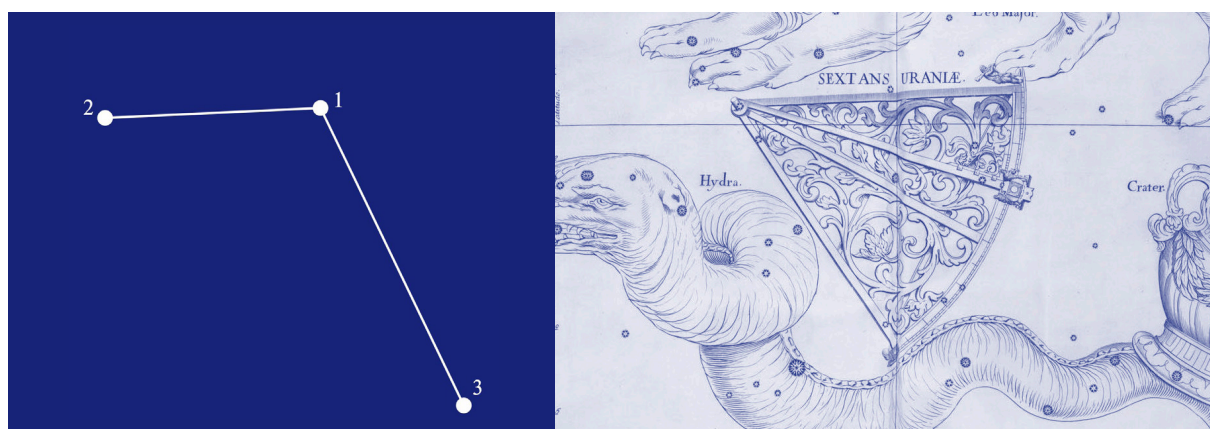
Обычно сразу увидеть нужную звезду в трубу большого телескопа довольно трудная задача. Поэтому телескопы снабжены искателем, или гидом, — небольшой трубой с широким полем зрения, укрепленной параллельно главной трубе телескопа. Гид для наблюдателя заменяет своеобразный прицел.

Задание 4

Основной особенностью данной звезды является её переменность типа Алголя. Это означает, что Альфа Северной Короны — две обращающиеся звезды, которые поочередно затмевают друг друга, в результате чего наблюдается в переменной светимости системы звёзд два минимума. Каждый такой минимум — это затмение одной звезды другой. В спектрально-двойной звезде о наличии двойной системы данных звёзд возможно лишь посредством наблюдений их общего спектра. На общем спектре двойной звезды отмечают два доплеровских смещения линий поглощения — красное (в момент отдаления одного из компонентов от наблюдателя) и синее смещение (в момент приближения другого компонента) — см. анимацию.



63. СЕКСТАНТ (SEXTANS – SEX)



Задание 1

Созвездие появилось лишь в 1687 году благодаря Яну Гевелию. С самого начала он назвал созвездие *Sextans Uraniae* — этим инструментом пользовался

для измерения звёздных позиций. Созвездие не имеет звёзд ярче 3.00 звёздной величины.

Укажите, какие звёзды в созвездии Секстанта отмечены номерами (1–3).

Задание 2

Для чего служит прибор секстант?

Задание 3

Почему Альфа Секстанта неофициально считается «экваториальной звездой»?

Задание 4

Что в астрономии понимают под светимостью небесного тела?

ОТВЕТЫ

Задание 1

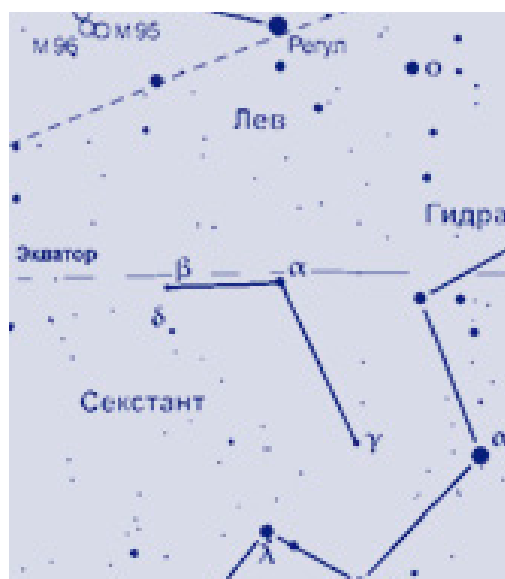
№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	—	Бело-голубой гигант
2	β	—	Бело-голубой карлик главной последовательности
3	γ	—	Тройная звёздная система

Задание 2

Угломерный инструмент, служащий для определения высоты светила над горизонтом. Дуга сектора прибора занимает 1/6 часть окружности, отсюда происходит название прибора.

Задание 3

В настоящее время α Секстанта расположена менее чем в четверти градуса к югу от небесного экватора. В 1900 году она находилась в 7 угловых минутах к северу от экватора, но в декабре 1923 года пересекла южное полушарие. Звезда находится почти точно к югу от яркой звезды Регул в созвездии Льва и всего в 0,4 угловых минутах к западу (см. схематический рисунок).



Задание 4

Светимость — полная энергия, излучаемая астрономическим объектом (планетой, звездой, галактикой и т.п.) в единицу времени. Измеряется в ваттах либо в единицах светимости Солнца ($L_{\odot} = 3,86 \cdot 10^{26}$ Вт). Светимость — одна из важнейших звёздных характеристик, позволяющая сравнивать между собой различные типы звёзд.

64. СЕТКА (RETICULUM – RET)

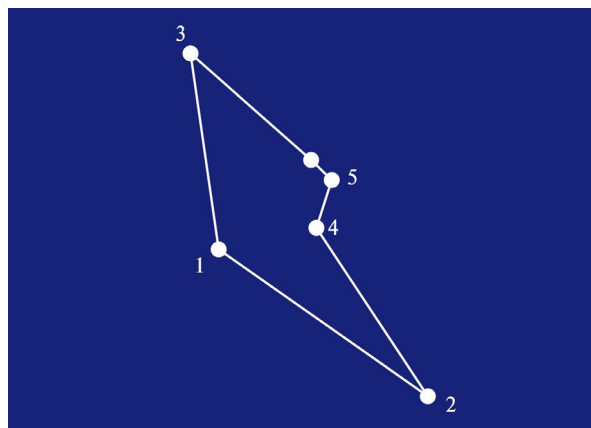
Задание 1

Сетка ещё одно созвездие, относящееся к категории измерительных приборов. Фигура, которую образует наиболее заметная четверка звёзд, представляет собой ромб.

Укажите, какие звёзды отмечены номерами 1–4 в созвездии Сетки.

Задание 2

На фрагменте карты созвездия Сетки обратите внимание на рядом расположенную систему звёзд ζ^1 и ζ^2 . Это две звезды 5-й звёздной величины и имеют спектральные классы G2,5V и G1V (жёлтые карлики). Какая из этих звёзд по своим характеристикам похожа на наше Солнце?



Задание 3

Угловое разрешение – характеристика, которая определяет качество телескопа. Что означает это понятие?

Задание 4

Для чего нужна сетка в телескопах и измерительных приборах?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	β	–	Тройная звезда. Главный компонент – жёлтый гигант
2	α	–	Визуально двойная звезда
3	ε	–	Переменная двойная звезда
4	δ	–	Красный гигант

Задание 2

Спектральный класс – это классификация звёзд, во время которой светила делят на группы с учетом температуры их фотосферы. Звезда Зета-2 Сетки очень похожа на наше Солнце: она относится к близкому спектральному классу G1 V, имеет 99 % массы Солнца, 99 % его диаметра и 102 % его светимости. Температура поверхности звезды составляет до 5875 К. Данная звезда интересна для наблюдений из-за большой схожести с Солнцем.

Задание 3

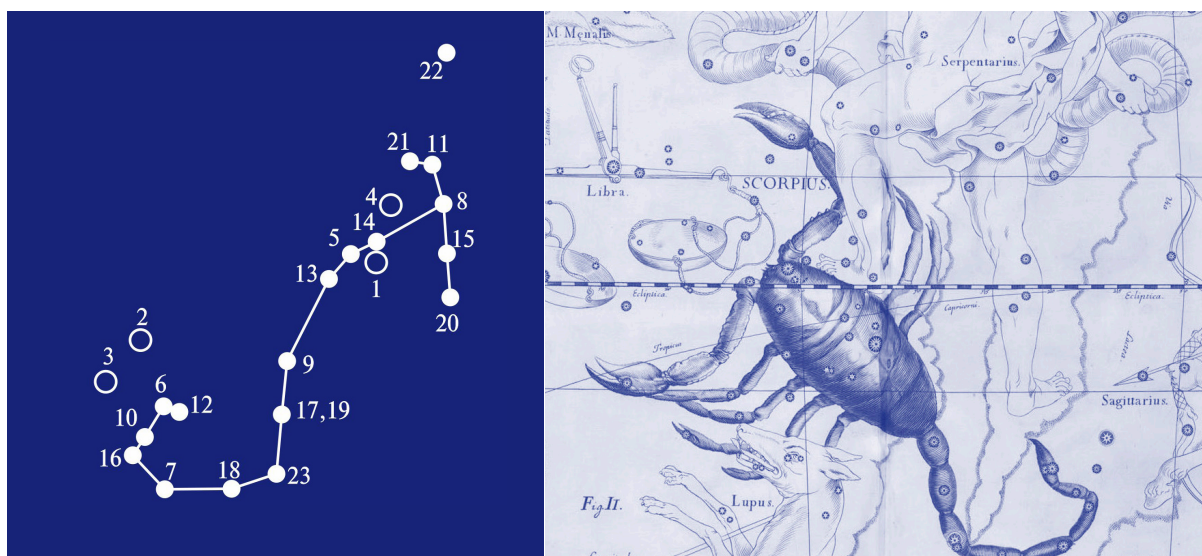
Угловое разрешение ($\Delta\phi$) равно минимальному угловому расстоянию, на котором два «точечных» объекта регистрируются как отдельные. Теоретическое угловое разрешение, достижимое при помощи данного телескопа, определяется явлением дифракции электромагнитного излучения. Если площадь для сбора излучения представляет собой круг диаметром D , то дифракция на

нем ограничивает разрешение значением $\Delta\varphi \approx \lambda / D$, где λ — рабочая длина волны. Например, если оптический телескоп имеет диаметр 50 см, а длина волны равна 0,5 мкм (видимый свет), то теоретическое разрешение равно 10^{-6} рад, или 0,2". Теоретически разрешающая способность (в секундах дуги) визуального телескопа для жёлто-зелёных лучей, к которым наиболее чувствителен глаз, может быть оценена при помощи формулы $\Delta\varphi = 140'' / D$.

Задание 4

Специальная сетка в центре объектива телескопа, позволяет измерить звёздное положение. Первооткрывателем созвездия Сетки полагают швейцарского часового мастера И. Хабрехта. Именно он определил созвездие в 1621 г. и назвал Ромбом. Намного позже Лакайлем созвездие было названо Ромбоидальной Сеткой. Ученый хотел таким образом озаглавить окуляр своего телескопа, благодаря которому был создан его знаменитый звёздный каталог. После латинизации название сократилось до Сетки.

65. СКОРПИОН (SCORPIUS – SCO)



Задание 1

Скорпион — зодиакальное созвездие.

Укажите, какие объекты в созвездии Скорпиона отмечены номерами (1–9)?

Задание 2

Почему звезду Антарес (Альфа Скорпиона) древние греки называли «серпником Марса»?

Задание 3

Светимость Антареса в 6500 раз больше светимости Солнца. Во сколько раз радиус этой звезды больше Солнца? Температура Антареса равна 3200 К, а температура Солнца равна 6000 К.

Задание 4

Какая из ярких звёзд созвездия Скорпиона ближе всего находится к эклиптике?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	M 7 (NGC 6475)	Хвост Скорпиона	Рассеянное звёздное скопление (скопление Птолемея)	
2	M 6 (NGC 6405)	Бабочка	Рассеянное звёздное скопление	
3	M 62 (NGC 6266)	—	Шаровое звёздное скопление	
4	M 4 (NGC 6121)	—	Шаровое звёздное скопление (видео 01 мин 04 с)	
5	M 80 (NGC 6093)	—	Шаровое звёздное скопление	
6	β	Акраб (от арабского «китайский скорпион»)	Двойная система	
7	δ	Дшубба (от арабского «лоб»)	Двойная система	
8	α	Антарес (в арабской астрономической терминологии эта звезда именовалась как «сердце скорпиона»)	Двойная система. Главный компонент — переменный красный сверхгигант	
9	λ	Шаула (от арабского «поднятый хвост»)	Кратная звезда с тремя компонентами (главный компонент — субгигант)	

Задание 2

Название звезды переводится с греческого, как «соперник Ареса»; Арес — по-гречески, Марс, бог войны. Это переменный красный сверхгигант (с незначительной переменностью), который визуально очень сильно похож на планету Марс. Диаметр этого светила в 700 раз превышает диаметр нашего Солнца,

а светит он с яркостью выше в 9000 раз, по сравнению с Солнцем. Антарес двойная система. В телескоп, можно увидеть кроваво красного гиганта с менее ярким соседом, который имеет голубоватый свет, но в контрасте с основным соседом, кажется, что он зелёный.

Задание 3

Если $L_{\odot} = 1$ и $R_{\odot} = 1$, то радиус звезды в радиусах Солнца определяется формулой

$$R = \sqrt{L} \cdot \left(\frac{T_{\odot}}{T}\right)^2. \text{ Откуда } R = \sqrt{6500} \cdot \left(\frac{6000}{3200}\right)^2 \approx 280.$$

Задание 4

Бета (β) Скорпиона.

66. СКУЛЬПТОР (SCULPTOR – SCL)

Задание 1

На карте созвездия Скульптора номерами 1–6 отмечены некоторые объекты. Что это за объекты?

Задание 2

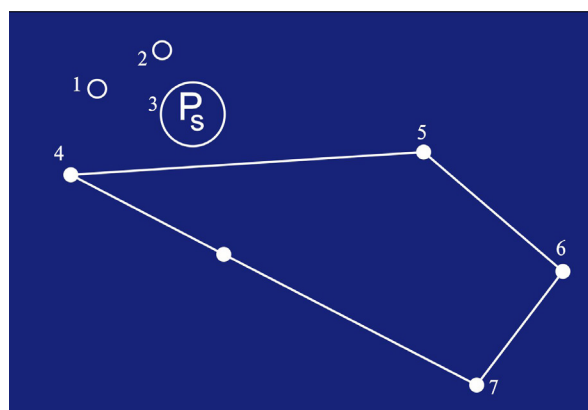
Какова история названия этого созвездия?

Задание 3

Созвездие Скульптор – представитель слабых звёзд, но два из объектов этого созвездия доступны для наблюдений в небольшой телескоп. Какие это объекты?

Задание 4

Что представляет собой шаровое звёздное скопление?



ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	NGC 288	–	Шаровое звёздное скопление	
2	NGC 253	Серебряная Монета	Спиральная галактика	

3	P_s	Южный галактический полюс	Северный галактический полюс находится в созвездии Волосы Вероники
4	α	—	Бело-голубой гигант
5	γ	—	Оранжевый гигант
6	β	—	Бело-голубой субгигант

Задание 2

Созвездие Скульптора считается довольно тусклым и располагается в южном полушарии. Оно является одним из созвездий, введенных французским ученым Лакайлем в 18-м столетии. Первоначальное название звучало как «мастерская скульптора», но позднее имя было сокращено просто до Скульптора. Первым изображением для данного созвездия считалась резная голова, которая стояла на трехногом столе, расположившись около пары резцов и молотка. Латинизация названия рассматриваемого созвездия произошла в 1763 году.

Задание 3

Звёзды Скульптора не превышают 3-ю звёздную величину. шаровое скопление NGC 288 и галактику NGC 253 легко заметить даже в любительский 100-миллиметровый телескоп поздним осенним вечером.

Задание 4

Шаровое звёздное скопление – это группы звёзд, которые могут состоять от нескольких сотен до нескольких миллионов объектов, гравитационно-связанных и старых по возрасту, в то время как рассеянные скопления представляют собой менее тесно связанные группы звёзд. В состав шаровых скоплений входят, как правило, звёзды жёлтого и красного цвета, с массами менее двух солнечных масс. Такой состав шаровых скоплений обусловлен тем, что более горячие и массивные звёзды взорвались как сверхновые или в ходе эволюции, пройдя через фазу планетарной туманности, превращались в белые карлики. Звёздные скопления обращаются вокруг галактического центра в качестве спутника. Звёздные скопления, видимые невооруженным глазом, например, Плеяды и Гиады.

67. СТОЛОВАЯ ГОРА (MENSA – MEN)

Задание 1

Столовая Гора – тусклое приполярное созвездие южного полушария неба. Не содержит звёзд ярче 5-й звёздной величины.

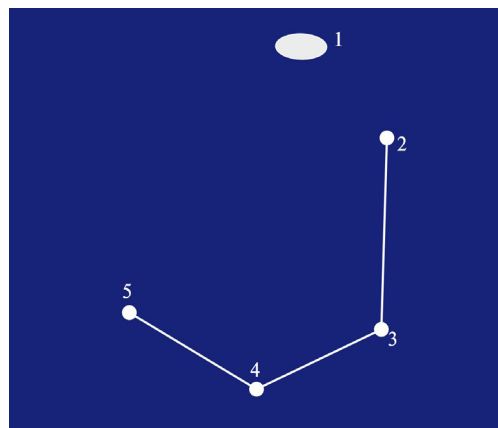
Какие объекты созвездия Столовой Горы отмечены номерами 1–5?

Задание 2

Можно ли наблюдать это созвездие в северном полушарии?

Задание 3

Каким образом было получено название созвездия «Столовая Гора»?




Задание 4

Может ли звезда светить как целая галактика?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	БМО	Большое Магелланово Облако. Название связано с тем, что оно впервые было описано одним из участников первого кругосветного плавания Магеллана	Карликовая галактика-спутник Млечного Пути. Частично находится в созвездиях Столовой Горы и Золотой Рыбы	
2	β	—	Жёлтый гигант	
3	η	—	Оранжевый гигант	
4	γ	—	Двойная звезда. Главный компонент — оранжевый гигант	
5	α	—	Жёлтый карлик. Светило очень походит на звезду Солнце и принадлежит к спектральному классу G5V	

Задание 2

В средних широтах северного полушария созвездие Столовая Гора всегда находится под горизонтом. Полная видимость только к югу от 5° северной широты. Лучшие условия наблюдения — декабрь.

Задание 3

Созвездие входит в группу Лакайля. Напомним, что Лакайль открывал и давал названия небесным участкам в честь элементов искусства и науки. Однако, в данном случае имя было предложено учёным в честь горы, которая расположена в Южной Африке на Капском полуострове. Собственно, гора так и называется — Столовая.

Задание 4

На заключительном этапе своей жизни звезда может иметь светимость до 10^{10} светимостей Солнца и даже выше, то есть светимость звезды будет сравнима со светимостью галактики. Это происходит во время вспышки сверхновой.

68. СТРЕЛА (SAGITTA — SGE)

Задание 1

Созвездие отображает стрелу Геракла в греческих мифах. Какие объекты созвездия Стрелы отмечены номерами 1–5?

Задание 2

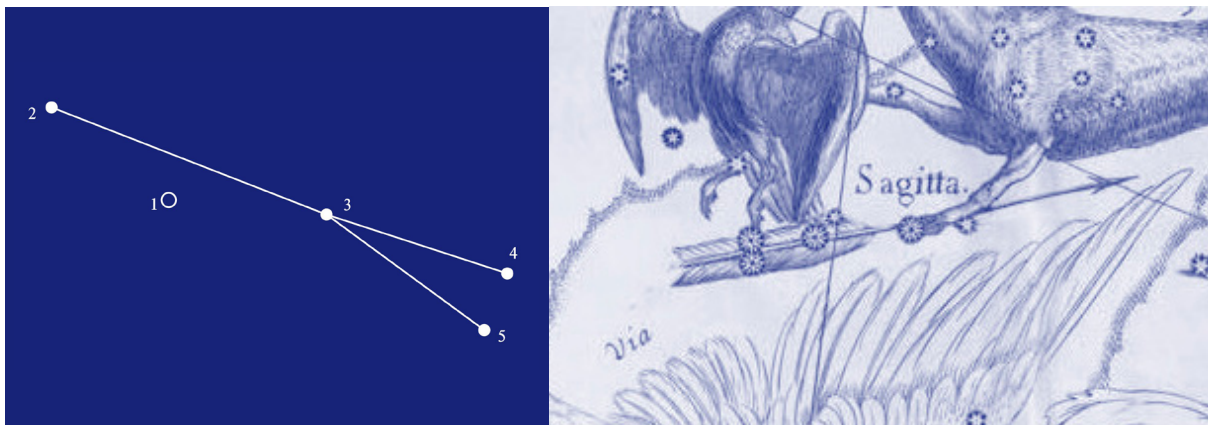
Каково происхождение названия этого созвездия?

Задание 3

Когда можно наблюдать это созвездие в Республике Беларусь?


Задание 4

К одной из звёзд (15 Стрелы) в 1999 году отправлено радиопослание землян внеземным цивилизациям. Когда это послание может быть получено адресатом?



ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	M 71 (NGC 6838)	—	Слабо сконцентрированное шаровое скопление	
2	γ	—	Оранжевый гигант	
3	δ	—	Звёздная система (красный яркий гигант и бело-голубая звезда)	
4	α	Шам (арабское «стрела»)	Жёлтый гигант	
5	β	—	Жёлтый гигант	

Задание 2

Это древнее созвездие. Под таким же именем было известно грекам, римлянам, на Ближнем Востоке с древнейших времён. У арабов созвездие называлось «ас-сахм», что переводится как «метательное копьё» или «дротик». Мифология описывает следующую сцену. Это стрела, которой Геркулес убил орла, клевавшего в течение 30000 лет печень Прометея.

Задание 3

Созвездие Стрела видна на небе в течение всего лета, поскольку проходит по небесному меридиану в полночь в середине июля. Найти Стрелу на небе можно опираясь на расположение так называемого Большого летнего треугольника (Вега, Денеб, Альтаир), как только звёзды станут различимы после захода Солнца. Под созвездием Стрелы находится нижняя вершина Треугольника — Альтаир, а Вега и Денеб лежат на воображаемых линиях, близких к концам Стрелы.

Задание 4

Эта звезда находится от нас всего в 57 световых годах и очень похожа на Солнце. Сообщение достигнет звезды только в феврале 2057 года.

69. СТРЕЛЕЦ (SAGITTARIUS – SGR)



Задание 1

Считают, что в Стрельце располагается самая красивая часть Млечного Пути: множество шаровых скоплений, а также тёмных и светлых туманностей. Созвездие Стрельца изобилует туманностями, как и созвездие, Волосы Вероники. Стрелец занимает первое место среди созвездий по числу переменных звёзд (их там 5559 на 2011 год).

Какие объекты созвездия Стрельца отмечены номерами 1–9?

Задание 2

Созвездие примечательно тем, что в нём находится точка зимнего солнцестояния. Каковы экваториальные координаты точки зимнего солнцестояния?

Задание 3



Ученик написал в своём сочинении: «Наступила зима. Солнце, покинув созвездие Стрельца, уже приближалось к созвездию Козерога». Какую астрономическую ошибку допустил автор этих строк?




Задание 4

Опишите астеризм «Чайник» созвездия Стрельца.

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	M 8 (NGC 6523)	Лагуна	Диффузная туманность	
2	M 21 (NGC 6531)	—	Рассеянное скопление	

3	M 20 (NGC 6514)	Тройная (Трёхдольная)	Диффузная туманность	
4	M 17 (NGC 6618)	Омега (Лебедь, Подкова)	Яркая туманность с активным формированием звёзд	
5	M 22 (NGC 6656)	Скопление Стрельца	Шаровое скопление, одно из ближайших к нашей системе	
6	σ	Нунки (о происхождении названия неизвестно)	Голубой гигант. Встречаются названия Садира, Пелаг	
7	γ	Альназл (арабское «наконечник стрелы» или «остриё стрелы»)	Оранжевый гигант	
8	α	Рукба (арабское «колено лучника»)	Белый карлик	
9	β	Аркаб Приор (арабское «коленное сухожилие»)	Кратная	

Задание 2

Солнцестояние – астрономическое событие, при котором Солнце над горизонтом в истинный полдень находится на максимальной (летнее солнцестояние) или минимальной высоте (зимнее солнцестояние; $\alpha = 18^{\text{h}} 00^{\text{m}}$, $\delta = -23^{\circ} 26'$).

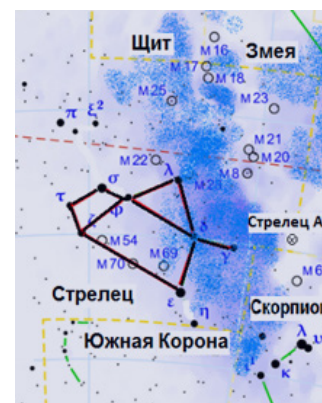
Задание 3

Надо посмотреть на подвижную карту звездного неба и определить, в каком созвездии может находиться Солнце зимой. Стрелец и Козерог – соседние созвездия. Автор забыл, что между границами созвездий нет промежутков. Если Солнце уже покинуло созвездие Стрельца, то оно не может приближаться к созвездию Козерога, оно уже в нем. Если же только приближается к Козерогу, то ещё не покинуло созвездие Стрельца.

Задание 4

Астеризм Чайник включает следующие звёзды созвездия: ζ (Аскелла), ϕ , δ (Каус Меридионалис) и ϵ (Каус Аустралис) – сам чайник, λ (Каус Бореалис) – крышка, τ и σ (Нунки) – ручка и γ (Альназл) – носик. Эти же звёзды изначально составляли лук и стрелу Стрельца. Полоса Млечного Пути близ звезды Альназл символизирует льющийся кипяток. Альтернативное название астеризма – Молочник (см. рис.).

В созвездии ещё выделяют и другие рядом расположенные астеризмы: Ложка и Теребеллум (греческий четырёхугольник «тетраплеурон»).



В границах созвездия в центре Млечного Пути находится компактный радиоисточник Стрелец А*, который излучает также в инфракрасном, рентгеновском и других диапазонах. Представляет собой высокоплотный объект – сверхмассивную чёрную дыру.

70. ТЕЛЕСКОП (TELESCOPIUM – TEL)

Задание 1

Созвездие Телескопа лишено звёзд хотя бы третьей величины. Наиболее яркой из имеющихся светил является Альфа Телескопа со звёздной величиной примерно 3,5^m. Найти созвездие Телескопа помогут рядом расположенные с ним созвездия Индейца, Павлина, Жертвенника, Южной Короны, Стрельца и Микроскопа.

Укажите звёзды созвездия, отмеченные номерами 1–4.



Задание 2

Какому телескопу посвящено это созвездие?

Задание 3

Что понимают под экваториальной монтировкой телескопа? Для чего она нужна?

Задание 4

Какие звёзды относятся к белым карликам?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	—	Бело-голубой субгигант
2	ϵ	—	Двойная звезда
3	ζ	—	Жёлтый гигант
4	λ	—	Белый карлик главной последовательности

Задание 2

Названия созвездиям Лакайль давал в честь предметов и элементов науки и искусства. В данном случае (1756 год) это был воздушный телескоп Кассини. Первоначально он назвал созвездие Труба Телескопа. Объектив телескопа имел фокусное расстояние 212 футов (65 м).

Жан-Доминик Кассини (1625–1712), французский астроном итальянского происхождения, давший миру множество замечательных открытий. Основные труды посвящены определению фигуры Земли, изучению комет, планет и их спутников, См. web-страницу об историческом обзоре конструкций телескопов.



Задание 3

Без опорного штатива проводить астрономические наблюдения в телескоп затруднительно. Для того, чтобы компенсировать суточное вращение Земли используется так называемая экваториальная монтировка инструмента, позволяющая в процессе наблюдений сохранять необходимое направление трубы телескопа с точностью до долей угловой секунды. Механизм позволяет поворачиваться трубе вокруг двух взаимно перпендикулярных осей. Одна из них (полярная) установлена в наклонном положении строго параллельно оси вращения Земли, то есть направлена на полюсы мира. Вращение синхронное вращению Земли, осуществляется с помощью часового механизма, который ведёт трубу телескопа вслед за «плывущим» светилом.

Задание 4

Белые карлики образуются в процессе эволюции звёзд, чья масса недостаточна для превращения в нейтронную звезду, а именно не превышает около 10 масс Солнца. Ближайший известный белый карлик – Сириус В, находящийся на расстоянии в 8,6 световых лет. Предполагается, что среди ста ближайших к Солнцу звёздных систем белыми карликами являются восемь звёзд. Неопределённость оценки обусловлена трудностью наблюдения удалённых белых карликов из-за их малой светимости.

71. ТЕЛЕЦ (TAURUS – TAU)



Задание 1

Древнее созвездие. Латинское название этого созвездия *Taurus*, переключается с русским словом «тур», обозначающего первобытного быка. В славянских языческих верованиях звёздное скопление Плеяды, входящее в это созвездие, связывалось с божеством Велесом – богом скотоводства.

Укажите объекты созвездия Тельца, отмеченные номерами 1–6.



Видео (05 мин 45 с)
«Созвездие Тельца»

Задание 2

Какая звезда находится в созвездии Тельца, если её координаты равны: $\alpha = 4^h 35^m$; $\delta = +17^\circ$.

Задание 3



Открытие пульсаров в остатках вспышек сверхновых и теоретические расчеты показали, что пульсары (либо только часть из них) образуются при вспышках сверхновых звёзд. Почему же вокруг подавляющего большинства известных пульсаров отсутствуют остатки оболочек сверхновых звёзд (расширяющиеся газовые туманности)? Как достигают наблюдателя вспышки пульсара?

Задание 4

Напоминает ли вам конфигурация созвездия реального быка?

ОТВЕТЫ

Задание 1

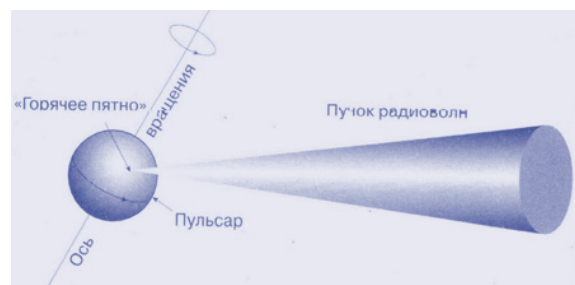
№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	M 45	Плеяды (ярчайшие звёзды, которые получили имена в честь Плеяд – 7 сестёр в греческой мифологии)	Звёздное скопление	
2	M 1 (NGC 1952)	Крабовидная (образ, созданный Хабблом)	Туманность; остаток сверхновой	
3	ζ	Аль-Хекка (с арабского «завиток волос» на боку тельца)	Спектроскопическая звезда	двойная
4	β	Эль-Нат (с арабского «бодающий»)	Голубой гигант. Звезда находится на границе с созвездием Возничего, и даже какое-то время принадлежала сразу двум созвездиям	
5	α	Альдебаран (с арабского переводится «последователь», как будто следует за Плеядами)	Оранжевый гигант. Медленная нерегулярная переменная звезда	
6	γ	—	Жёлтый гигант	

Задание 2

Это звезда α Тельца (Альдебаран).

Задание 3

Это связано, с тем, что средний возраст пульсаров (несколько миллионов лет) в десятки раз превосходит средний возраст остатков вспышек сверхновых, то есть остатки сверхновых вокруг большинства пульсаров уже давно рассеялись в межзвездном пространстве.



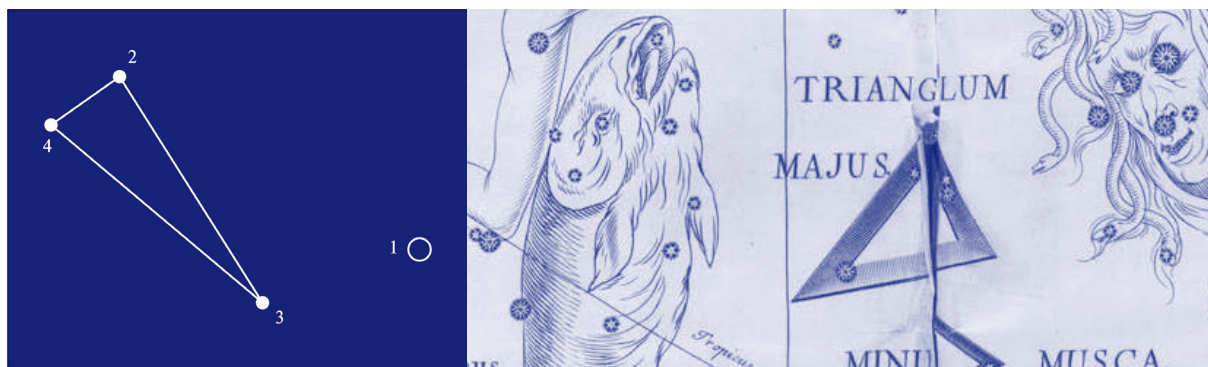
Видео (08 мин 00 с) «Радиопульсары»
(лекция: история открытия,
физика радиопульсаров)

В некоторых случаях Земля не попадает в диаграмму направленности излучения пульсара. Наблюдаются лишь те пульсары, излучение которых удачно ориентировано по отношению к Земле. Иными словами, период пульсации этой звезды равен периоду ее вращения. Пульсары излучают в узком телесном угле. Схема образования импульсов от пульсара показана на рисунке.

Задание 4

Если сравнить рисунок быка и контуры созвездия для задания 1, то на первый взгляд возникают ассоциации с рогами разъярённого животного. Светится как глаз звезда Альдебаран. Голова и ноздри очерчены звёздным скоплением (Гиады) дополняют образ. На спине находится рассеянное звёздное скопление Плеяды.

72. ТРЕУГОЛЬНИК (TRIANGULUM – TRI)



Задание 1

Это созвездие греки часто называли Дельтотон из-за сходства с буквой Δ; оно ассоциировалось с дельтой Нила и вообще с Египтом.

Укажите объекты созвездия, отмеченные номерами 1–4.

Задание 2

Опишите особенности галактики М 33 в этом созвездии?

Задание 3

Туманность Треугольника М 33 входит в Местную группу галактик. Что понимают под местной группой? Какие другие объекты входят в местную группу галактик?

Задание 4

Как можно найти созвездие на небе и когда лучшее время наблюдения?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	М 33 (NGC 598)	Галактика Треугольника	Спиральная галактика. В ней содержится 40 миллиардов звёзд, в то время как в нашей Галактике, по разным оценкам, от 100 до 400 миллиардов



2	β	—	Спектрально-двойная. Главный объект — белый гигант
3	α	Металлах (происходит от арабского «вершина треугольника»)	Спектрально-двойная. Главный объект — переменная звезда
4	γ	—	Визуально тройная система, образованная δ Tri (компонент А — жёлтый карлик, компонент В — оранжевый карлик) и γ Tri)

Задание 2

Галактика М 33 расположена у западной границы созвездия. Она имеет суммарный блеск 5,7m. В бинокль или небольшой телескоп она видна как туманное пятно. Это доскообразная галактика без стержневой структуры, с выступающими спиральными рукавами, выходящими непосредственно из ядра галактики. Ядро М 33 содержит источник рентгеновского излучения, самый яркий в своем роде, обнаруженный в местной группе галактик. Источник рентгеновского излучения, лежащий так близко к ядру галактики, считается очень редким явлением. Галактика содержит около сотни остатков сверхновых. В среднем, взрыв сверхновой происходит каждые 147 лет именно в этой галактике. М 33 также является местом для расположения, по меньшей мере, 112 переменных звезд.



*Туманность М 33.
Видео 07 мин 36 с*

Задание 3

Местная группа галактик — гравитационно-связанная группа галактик, диаметром 10 миллионов световых лет и массой около 2 триллионов солнечных масс. Данный термин впервые применил Эдвин Хаббл в 1936 году. Местная группа включает в себя Млечный Путь, галактику Андромеды (М 31) и галактику Треугольника (М 33), а также несколько десятков менее крупных эллиптических и неправильных галактик (в том числе Большое Магелланово Облако и Малое Магелланово Облако).

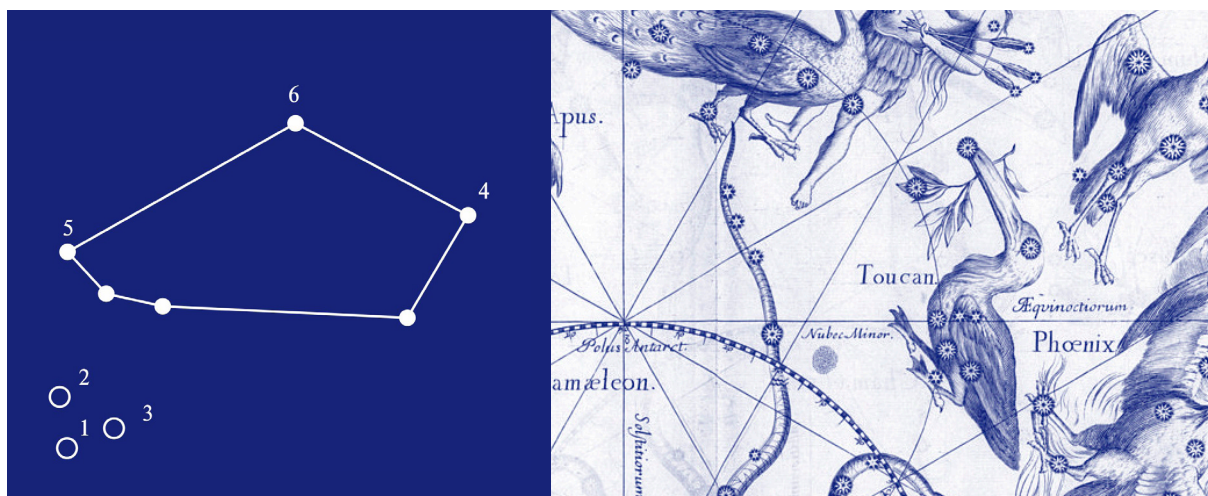


*«Местная группа галактик».
Видео (14 мин 06 с)*

Задание 4

Созвездие Треугольника находится между Персеем и Андромедой. Лучшее время для наблюдения — ноябрь.

73. ТУКАН (TUCANA – TUC)



Задание 1

На фрагменте карты созвездия Тукана номерами 1–6 отмечены некоторые объекты. Какие это объекты?

Задание 2

В окружении каких созвездий находится созвездие Тукана? Можно ли наблюдать это созвездие в северном полушарии?

Задание 3


Как было получено название этого созвездия?

Задание 4

Сравните Малое Магелланово Облако (ММО) и Большое Магелланово Облако (БМО) по основным параметрам.

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	ММО	Малое Магелланово Облако	Карликовая галактика. На фото видно шаровое скопление 47 Тукана (справа рядом с облаком) 
2	β	—	Кратная звёздная система. Бело-голубой карлик и белый карлик – обе звезды принадлежат к главной последовательности
3	γ	—	Жёлто-белый гигант
4	α	—	Двойная звезда, наблюдать можно только один из её компонентов – оранжевый гигант
5	δ	—	Двойная звезда
6	ϵ	—	Бело-голубой субгигант

Задание 2

Созвездие на небосклоне находится в окружении Индейца, Журавля, Южной Гидры, Октанта, Феникса и Эридана. Наблюдать его возможно только в Южном полушарии и на экваторе. В Северном полушарии увидеть это созвездие можно только ниже 14-й параллели. Часто при поиске ориентируются на Малое Магелланово Облако.

Задание 3

В эпоху Возрождения, в XV–XVI веках, европейцы начали прокладывать морские пути в южном земном полушарии. Там перед ними предстало звёздное небо, невидимое в Европе, и для ориентации своих кораблей они стали объединять звёзды южного неба в созвездия. В звездном атласе «Уранометрия», изданном в 1603 году немецким астрономом Иоганном Байером (1572–1625), впервые изображены созвездия южного неба с их названиями. Эти названия заимствованы из обнаруженной и ранее неизвестной им природы: Золотая Рыба, Летучая Рыба, Павлин, Райская Птица, Тукан, Хамелеон и др.

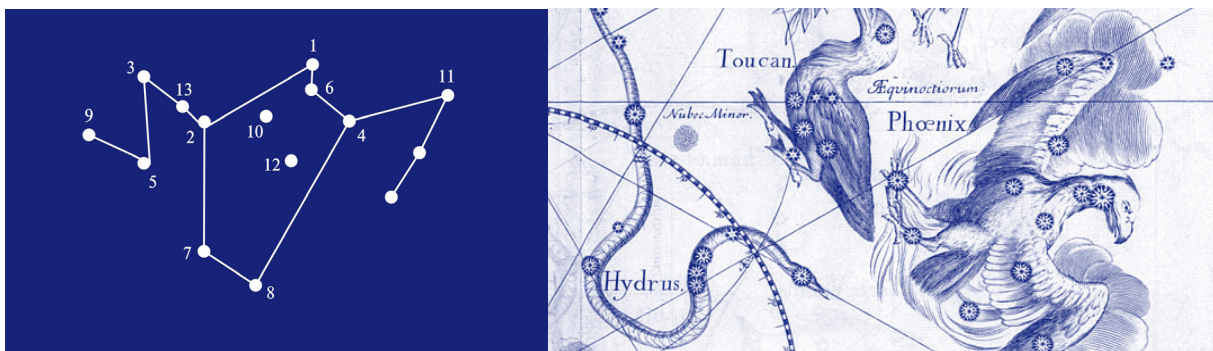
Задание 4

Сравнение ММО и БМО:

Объект	Удалённость	Видимые угловые размеры	Радиус	Видимая величина
ММО	206000 св. лет	5° x 3°	7000 св. лет	2,2 ^m
БМО	168000 св. лет	10,75° x 9,17°	10000 св. лет	0,9 ^m

В прошлом оба Облака считались неправильными галактиками, но впоследствии у них обнаружилось подобие спиральной структуры и перемычка, и теперь они классифицируются как Магеллановы спиральные галактики. Они располагаются относительно близко друг к другу и образуют двойную систему.

74. ФЕНИКС (PHOENIX – PHE)



Задание 1

Феникс – созвездие южного полушария неба.

Укажите названия звёзд и дайте их краткие характеристики, отмеченные номерами 1–5.

Задание 2

Часто можно встретить афоризм «Восстать, как Феникс из пепла». Как возникло это выражение, какое отношение оно имеет к астрономии?

Задание 3

Бета Феникса двойная звезда жёлтого цвета, состоит из двух компонентов 4-й и 4,2-й звёздных величин. Какова суммарная яркость этой звезды, видимой невооружённым глазом?

Задание 4

Проанализируйте карты созвездий и укажите, какие созвездия расположены рядом с созвездием Феникса. Какие условия наблюдения созвездия?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Анкаа (с арабского переводится как «феникс»)	Спектроскопическая двойная звезда. Главный компонент – оранжевый гигант
2	β	–	Двойная звезда (представлена двумя жёлтыми гигантами)
3	γ	–	Красный гигант. Переменная звезда – меняется величина от 3,39 ^m и 3,49 ^m
4	δ	–	Желтый гигант
5	ϵ	–	Оранжевый гигант

Задание 2

В греческой мифологии Феникс – сказочная птица, похожая на орла, покрытая огненно-красным и золотым оперением. Этот миф связан с культом Солнца. В древне египетском городе Гелиополисе (городе Солнца) возвышался величественный храм птицы Феникс. По легенде, после самосожжения и возрождения птица Феникс улетала на восток в Аравию или в Индию.

Птица Феникс известна как священная огненная птица во многих мифологиях: греческой, персидской, арабской, египетской, римской, турецкой, индийской и китайской. Древнеримский поэт Овидий писал в своей поэме «Метаморфозы», что птица жила 500 лет. Когда она достигала конца своей жизни, то строила себе гнездо на вершине дерева, используя ладан и кору корицы, затем поджигала гнездо и умирала в огне.

Это созвездие было первоначально введено голландским астрономом и картографом Петрусом Планциусом из наблюдений голландских мореплавателей Фредерика Хаутмана и Питера Дирксзуна Кейзера в конце XVI века. Впервые созвездие было изображено на его глобусе в 1598 году, а позже появилась в атласе Иоганна Байера в 1603 году. В предыдущем задании рядом с картой созвездия помещена гравюра из атласа «Atlas Coelestis» (Johann Gabriel Doppelmaug, 1742), запечатлевшего акт самосожжения птицы Феникс.

В наше время смысл выражения используется как символ возрождения и обновления – погибнуть и снова ожить, как символ вечного возрождения.

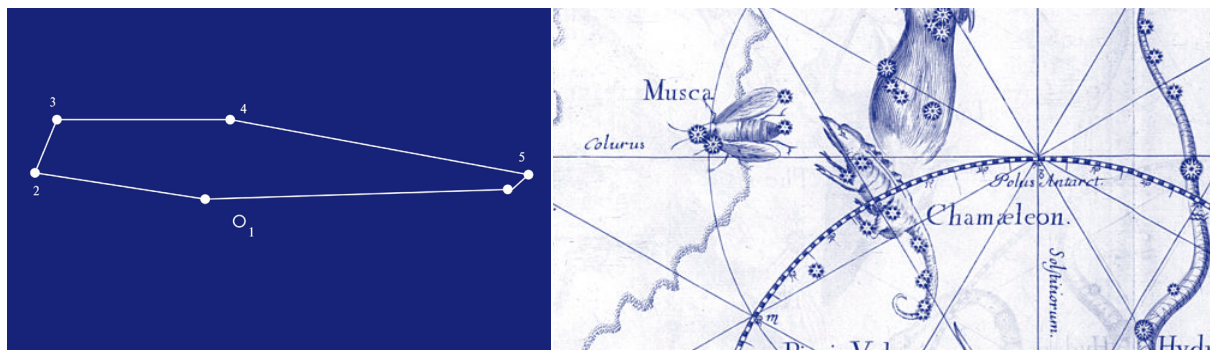
Задание 3

Суммарная яркость β Феникса равна 3,3 звёздной величины.

Задание 4

Соседние созвездия: Скульптор, Журавль, Тукан, Южная Гидра, Эридан, Печь. Наблюдателям, живущим к северу от 40-й параллели, созвездие будет не видно.

75. ХАМЕЛЕОН (CHAMAELEON – CHA)



Задание 1

Укажите названия объектов созвездия Хамелеона и дайте их краткие характеристики, отмеченные номерами 1–5.

Задание 2

Каковы условия наблюдения созвездия Хамелеона?

Задание 3


Как созвездие получило своё название?

Задание 4

В галактиках каких типов образуются звёзды?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	NGC 3195	В каталоге Caldwell C 109	Планетарная туманность, расположена между звёздами δ и ζ Хамелеона 
2	β	—	Бело-голубая звезда
3	ε	—	Двойная звезда, представленная двумя одинаковыми звёздами, разделенными $0,9''$
4	γ	—	Переменная звезда. Красный гигант
5	α	Альфа Хамелеонтис	Бело-голубой гигант

Задание 2

В Хамелеоне есть только четыре звезды, блеск которых приближается к четвертой звёздной величине. Невооруженным глазом созвездие Хамелеон увидеть достаточно тяжело, к тому же оно ещё имеет небольшие размеры. В ориентировании помогут ближайшие соседи Хамелеона. Ими являются созвездия Райской Птицы, Киля, Столовой Горы, Мухи, Октанта и Летучей Рыбы. Южное расположение созвездия не позволяет увидеть его с территории нашей страны. Частичная видимость начинается южнее широты $+15$ градусов, а полная – с $+8$ градусов. Для тех, кто может наблюдать созвездие около экватора, лучшим временем считается период февраля-марта.

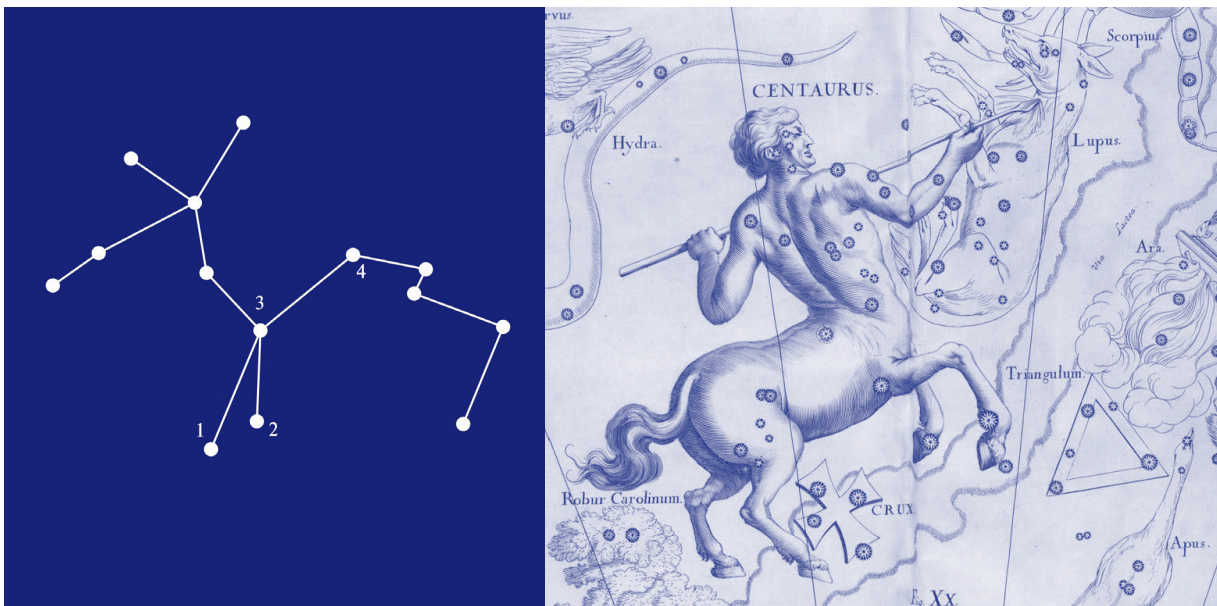
Задание 3

Созвездие было описано ещё голландскими мореплавателями в 14 веке, а в честь экзотического животного дал название Планциус. Хамелеон – разновидность ящериц, которые могут менять окраску в зависимости от окружающей среды. Астрономы в шутку это созвездие часто называют «Мастер маскировки». В виде хамелеона изображали созвездие на старинных звёздных картах и в звёздных атласах. Планциус отобразил ящерицу с высунутым языком, когда она пытается поймать Муху (соседнее созвездие). В атлас «Уранометрия» созвездие занесли лишь в 1603 году (Иоганн Байер). В Австралии иногда созвездие Хамелеон называют Летаящая Скворода.

Задание 4

Звёзды образуются в спиральных и неправильных галактиках, которые имеют большие запасы газа. В эллиптических галактиках звездообразование не происходит, так как весь газ в них уже почти израсходован.

76. ЦЕНТАВР (CENTAURES – CEN)



Задание 1

Какие звёзды в созвездии Центавра (иногда созвездие называют Кентавр – существо с головой и торсом человека на теле лошади) отмечены номерами 1–4.

Задание 2

Укажите интервалы склонений для звёзд, которые на данной широте: а) никогда не восходят, б) никогда не заходят, в) могут восходить и заходить.

Задание 3

Если Солнце находится в созвездии Стрельца, то какие созвездия будут кульминировать в это время на юге около полуночи в северном полушарии Земли?

Задание 4

Самая ближайшая звезда – это Проксима («Ближайшая») Центавра, компонент тройной звезды α Центавра. Кто впервые определил расстояние до звезды и какой метод при этом был использован?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Ригель Центавра (Ригил Кентаурус). В Орионе также имеется звезда Ригель	Визуальная тройная звезда. Два самых ярких компонента (по массе и спектру очень похожи на Солнце). Невооружённому глазу они видны как одна звезда: компоненты Центавра А (Ригель Центавра – «нога кентавра» и Центавра В (Толиман). Третий компонент (красный карлик), оказался самым близким к нам (4,16 св. года). Его назвали Проксимой («ближайшей») Центавра
2	β	Хадар (Агена). Название «хадар» с арабского означает «низ»; слово «агена» пришло из латинского и означает «колени»	В 1935 году обнаружилось, что это визуально двойная звезда
3	ϵ	Аль Бирдхаун (Бирдун). На арабском означает «вьючная лошадь»	Переменная звезда, гигант
4	γ	Мулифан (арабское «две вещи»)	Двойная звезда

Задание 2

Условия наблюдения звёзд	Интервалы склонений
Никогда не восходят	$\delta < (\varphi - 90^\circ)$
Никогда не заходят	$\delta > (90^\circ - \varphi)$
Могут восходить и заходить	$(\varphi - 90^\circ) < \delta < (90^\circ - \varphi)$

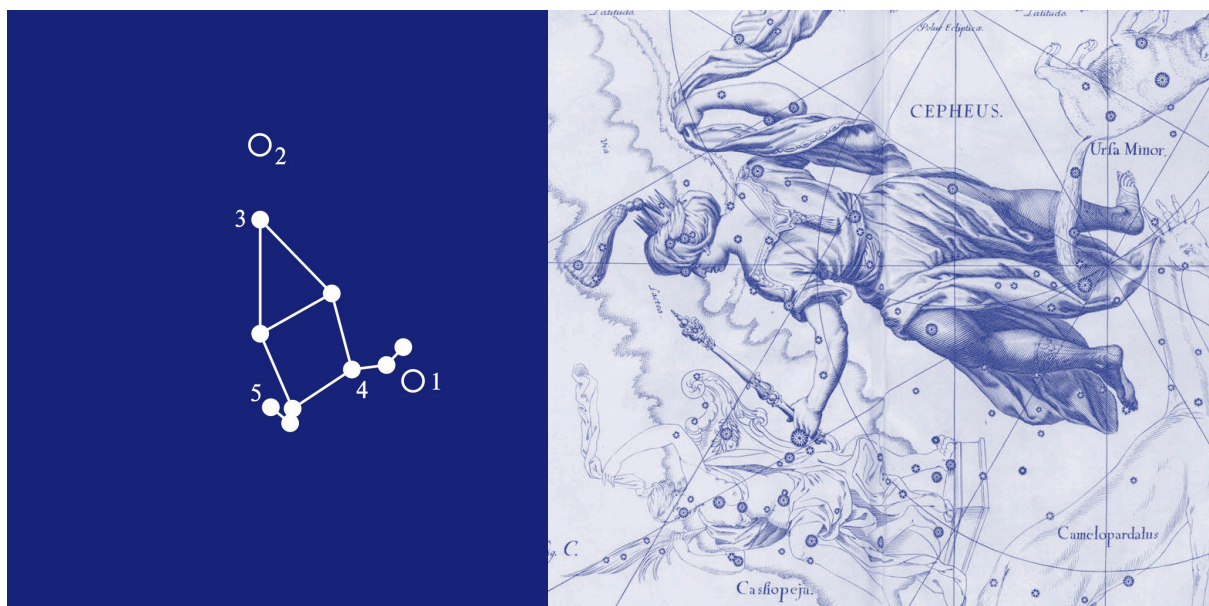
Задание 3

Близнецы, М. Пес, Б. Пес, Единорог.

Задание 4

Одним из первых параллакс системы Альфа Центавра (следовательно, и расстояние до неё) измерил шотландский астроном Томас Гендерсон. Проделал он это в 1832–1834 годы. Для этого требовалось засечь небольшой «сдвиг» объекта относительно фоновых звёзд, заметный с противоположных сторон земной орбиты. По современным уточнённым данным годичный параллакс равен $0,742''$ (или $1,348$ пк = $4,4$ св. года).

77. ЦЕФЕЙ (CERPHEUS – CEP)



Задание 1

Какие объекты созвездия Цефея отмечены номерами 1–5?

Задание 2

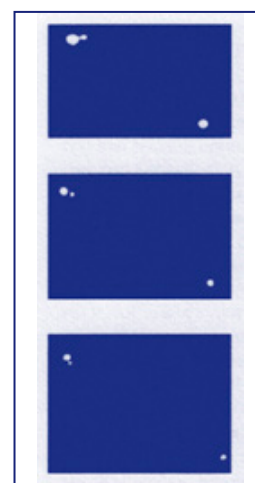
Почему один из классов переменных звёзд называют цефеидами?

Задание 3

На детальном рисунке представлены три фотографии двойной звезды Крюгер 60 (созвездие Цефея, указано стрелкой – см. задание 1). Обратите внимание на звёзды, расположенные в левом верхнем углу. Фотографии сделаны с промежутками в несколько лет. Дайте заключение: какая это звезда – оптическая двойная или физическая двойная?

Задание 4

Как на звёздном небе найти созвездие Цефея?




Двойная звезда
Крюгер 60

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	NGC 6939	—	Рассеянное звёздное скопление	
2	NGC 188	—	Рассеянное звёздное скопление	

3	γ	Альраи (от арабского «пастух»)	Двойная звезда	
4	α	Альдерамин (от арабского «правая рука»)	Субгигант, переменная звезда с амплитудой 0,06 ^m	
5	δ	Альрадиф (от арабского «следующая»)	Цефеида, прототип класса пульсирующих звёзд. <i>Видео (01 мин 36 с) «Созвездие Цефея. Цефеиды»</i>	

Задание 2

Переменность дельты Цефея была выявлена ещё в 1784 году, что заметил английский астроном-любитель Джон Гудрайк. Цефеиды – пульсирующие переменные звезды, блеск которых плавно и периодически меняется (от 0,5 до двух звездных величин), причём период их изменений имеет линейную зависимость от светимости звезды (зависимость «период–светимость»). Название происходит от звезды δ Цефея – одной из наиболее типичных для данного класса переменных звёзд.

Причиной переменности служат периодические колебания радиуса и температуры фотосферы. Радиус звезды, составляющий примерно 40 радиусов Солнца, во время пульсации меняется на четыре солнечных радиуса. Во время сжатия Альдариф начинает разогреваться, меняет характер спектра, и несмотря на то, что поверхность излучения становится меньше, звезда начинает светить ярче. Блеск данной звезды меняется с периодом 5 дней и 9 часов. Стоит отметить, что нарастание блеска происходит существенно быстрее, нежели его спад (см. график кривой блеска).



Цефеиды – звёздные «верстовые столбы» Вселенной. (См. web-страницу). Если звезда расширяется или сжимается, то она стремится вернуться в состояние равновесия и в ней начинаются колебания. На анимации проследите за показаниями «термометра» в такт с пульсациями.

Задание 3

На всех трёх фотографиях двойной звезды заметно перемещение одного компонента относительно другого, следовательно, это физическая двойная звезда.

Задание 4

Цефей – это околополюсное созвездие. Южная часть созвездия находится на Млечном Пути. Найти Цефей можно, ориентируясь по его ближайшим соседям: Малой Медведице, Кассиопее, Ящерице, Драконе и Лебеде. Данное созвездие лишено ярких звёзд: лишь восемь из них обладают звёздной величиной больше, чем четвертая. Форма созвездия напоминает пятиугольник, а ещё проще детский рисунок – домик с крышей (квадрат и треугольник). Перевернув воображаемый рисунок вверх ногами, легко будет найти аналогичное изображение на звёздном небе. В северном полушарии созвездие хорошо видно на всей территории целый год.

78. ЦИРКУЛЬ (CIRCINUS – CIR)

Задание 1

Какие звёзды в созвездии Циркуль отмечены номерами 1–3?

Задание 2

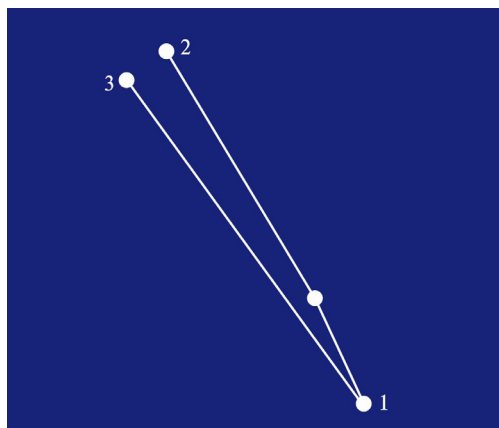
Традиционно циркуль – это инструмент для изображения окружностей и дуг, а также для измерения малых расстояний. Как появилось созвездие Циркуль на небосводе?

Задание 3

Можно ли наблюдать созвездие Циркуль на территории Беларуси?

Задание 4

Парейдолия – психологический феномен, когда люди видят узнаваемые фигуры в облаках, лунных камнях или астрономических объектах. Когда космический телескоп Чандра в 2009 году получил образ вращающейся нейтронной звезды (PSR B1509-58) в созвездии Циркуль, окружённой облаком энергичных частиц, то она сразу же привлекла всеобщее внимание (так же как, например, фотография головы сфинкса на Марсе). Дело в том, что многие разглядели в рентгеновском излучении форму руки. На новом снимке этой звезды некоторые видят лицо. Как астрономы объясняют рентгеновское излучение небесных объектов?



ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	–	Спектрально-двойная звезда
2	β	–	Бело-голубой субгигант
3	γ	–	Широкая двойная система. Главный компонент – субгигант

Задание 2

Циркуль – невзрачное созвездие в южном полушарии. О нем впервые рассказал в 18 веке французский астроном Лакайль, большинство созвездий, введенных им носят весьма прозаические названия инструментов или навигационных приборов, Лакайль хотел заполнить пробел между передними ногами созвездия Центавра и созвездием Южного Треугольника. Собственно, он и дал название этому небольшому созвездию.

Задание 3

Хаотичное расположение довольно слабых звёзд Циркуля не образует никаких особых геометрических фигур. В связи с тем, что в непосредственной близости к созвездию Циркуля расположились созвездия Мухи, Райской

Птицы, Волка, Центавра, Южного Треугольника и Наугольника. В связи с этим, при изображении Циркуля на звёздных картах с древних времен просто используется ограничение области, занимаемой созвездием, и обозначение самой яркой его звезды. Данное созвездие недоступно для наблюдения на территории Беларуси. Оно всегда за горизонтом. Полностью его можно наблюдать только южнее широты $+20^\circ$.

Задание 4

Причиной возникновения мощного рентгеновского излучения может быть падение на компактный объект (например, нейтронную звезду) облаков и струй газов, перетекающих из оптического компонента тесной двойной системы. В случае чрезвычайной компактности нейтронной звезды скорость падения газов в этом процессе, называемом аккрецией, может достигать 100 000 км/с, т.е. трети скорости света. При падении на нейтронную звезду кинетическая энергия газов будет превращаться в рентгеновское излучение. Важную роль при этом играют сильные магнитные поля нейтронной звёзды. У ряда рентгеновских звёзд, например, у Геркулеса X-1 и Центавра X-3, обнаружена строгая периодичность вариаций потока рентгеновского излучения, доказывающая, что источник является компонентом двойной системы.

79. ЧАСЫ (HOROLOGIUM – HOR)

Задание 1

Созвездие Часов, как и большинство новых созвездий, не отличается особой яркостью. На 249 квадратных градусах неба сосредоточено около двадцати звёзд созвездия, видимых наблюдателю невооруженным глазом. При этом лишь три из этих двух десятков звёзд имеют пятую звёздную величину.

Какие звёзды созвездия отмечены номерами 1–4?

Задание 2

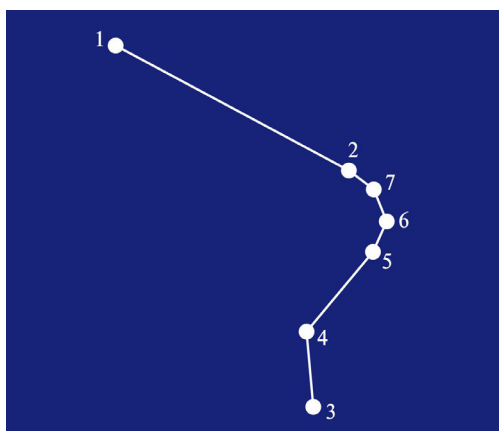
Какова история появления этого созвездия?

Задание 3

Какую роль выполняют точные часы (хронометры) при навигации?

Задание 4

Каковы условия видимости этого созвездия?



ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	—	Оранжевый гигант
2	ζ	—	Жёлто-белый карлик

3	μ	–	Жёлто-белый субкарлик
4	β	–	Голубой гигант

Задание 2

Созвездие было названо в честь создателя точных маятниковых часов – голландского физика, механика, математика и астронома Христиана Гюйгенса (1629–1695). Главной причиной недостаточной точности часов было отсутствие надёжного устройства, которое поддерживает постоянство скорости движения часовых стрелок. Гюйгенс создал самую известную модель маятника – он качался из стороны в сторону, описывая дуги разной длины. Эта траектория позволяла ему двигаться с одинаковой частотой даже при большой амплитуде. Центральный элемент конструкции – якорь – подталкивал маятник и поддерживал незатухающие колебания. Таков был принцип работы первых механических хронометров. Они отставали не более чем на десять секунд в сутки. Таким образом, созвездие Часы вошло в набор четырнадцати южных созвездий, разграниченных Лакайлем.

Задание 3

На судах, летательных аппаратах и при дальних путешествиях точные часы служили для определения географической долготы. Долгота вычисляется по разнице между местным временем астрономического события (например, восхода или захода Солнца), и временем того же астрономического события на долготе одной из обсерваторий, географические координаты (в частности, долгота) которой известны, например, Гринвичской, долгота которой во всем мире принимается за ноль. В наше время хронометры применяются редко и только в качестве резервного навигационного средства при отказе всех иных, так как вытеснены более точными часами со стабилизацией хода кварцевыми резонаторами, точными радиосигналами от радиостанций и системой глобального позиционирования (GPS, ГЛОНАСС).

Задание 4

На территории Беларуси созвездие Часов полностью не наблюдается. Полная видимость наступает на широтах южнее от $+23^\circ$ до -90° . Лучшие условия наблюдения – ноябрь.

80. ЧАША (CRATER – CRT)

Задание 1

Чаша – одно из греческих созвездий. В мифологии оно представляет чашу греческого бога Аполлона. Чаша обычно изображается в виде двуручного сосуда. Это созвездие было впервые занесено в каталог греческим астрономом Птолемеем. С латинского «Crater» переводится как «чаша».

Какие звёзды созвездия отмечены номерами 1–4?

Задание 2

Каковы условия наблюдения созвездия Чаши?

Задание 3

Почему у массивных спиральных галактик рукава тоньше и в них больше звезд и меньше газа по сравнению с галактиками средних размеров?



Задание 4

Звезда α Чаши Алькес имеет температуру фотосферы 4620 К, её радиус больше радиуса Солнца 6,52 раз. Определите светимость звезды в светимостях Солнца.

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Алькес (от арабского «первая чаша»)	Оранжевый гигант
2	β	Аль-Шарасиф (с арабского «рёбра»; звезда делит наименование с другой звездой – ν (ню) Гидры)	Белый субгигант
3	γ	—	Двойная звезда (самый яркий компонент – белый карлик)
4	δ	Лабрум (латинское «чаша», имя связано с библейской историей Святого Грааля. В настоящее время слова «Святой Грааль» часто используются в переносном смысле как обозначение какой-либо заветной цели, часто недостижимой или труднодостижимой)	Оранжевый гигант

Задание 2

Видимость созвездия Чаша находится в широтах от $+66^\circ$ до -90° . Поэтому полностью увидеть его можно южнее $+65$ градусов. Самое благоприятное время для наблюдения за ним это март. Зимой же созвездие поднимается утром ближе к 4 часам, а весной хорошо видно в полночь.

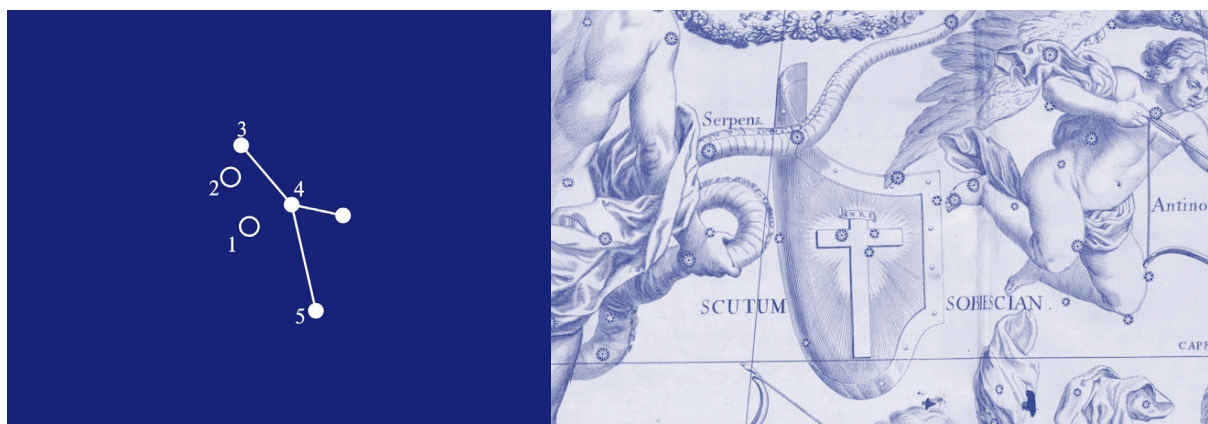
Задание 3

Чем массивнее спиральная галактика, тем сильнее тяготение сжимает спиральные рукава, поэтому у массивных галактик рукава тоньше, в них больше звезд и меньше газа (больше образуется звезд). Например, в гигантской туманности М 81 можно видеть тонкие спиральные рукава, тогда как в туманности средних размеров М 33 рукава значительно шире.

Задание 4

Светимость равна 17,3 светимости Солнца.

81. ЩИТ (SCUTUM – SCT)



Задание 1

Данное созвездие появилось на атласах звёздного неба в XVII ст. благодаря стараниям астронома Гевелия. Изначально созвездие называлось Щит Собеского (см. фрагмент гравюры из атласа Гевелия). Немного позднее имя созвездия сократилось до Щита.

Какие объекты созвездия находятся под номерами 1–5?

Задание 2

Как можно оценить расстояние до галактики?

Задание 3



Как появилось название скопления Дикая Утка (M 11)?

Задание 4

Расстояние до скопления Дикая Утка составляет 6000 световых года, видимый угловой размер 14,0'. Определите видимые размеры рассеянного звёздного скопления.

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	M 26 (NGC 6694)	—	Рассеянное звёздное скопление	
2	M 11 (NGC 6705)	Дикая Утка	Рассеянное звёздное скопление	
3	β	—	Жёлтый гигант	
4	α	—	Оранжевый гигант	
5	γ	—	Субгигант белого цвета	

Задание 2

Расстояние до ближайших галактик можно оценить по измерению видимых звёздных величин цефеид, сверхгигантов, новых и сверхновых звёзд, шаровых скоплений, светимости или абсолютные звёздные величины, которых мы знаем. Вычисляя расстояния следует учитывать межзвездное поглощение света. Для далеких галактик, у которых определены лучевые скорости при изучении их спектра, расстояние оценивается исходя из закона Хаббла.

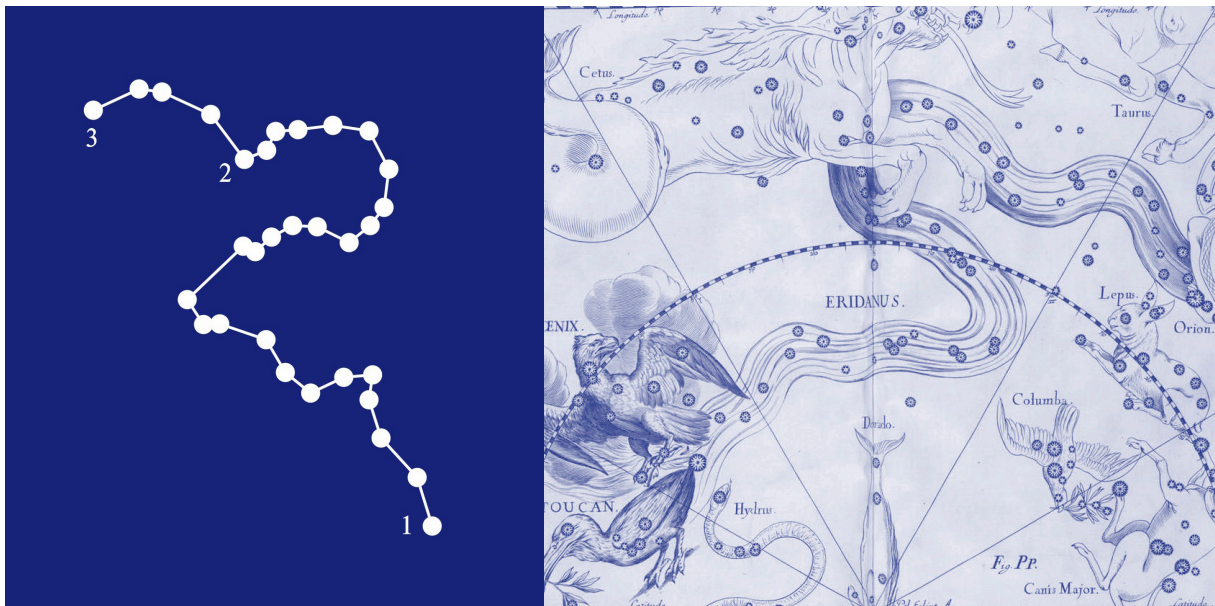
Задание 3

Скопление Дикая Утка весьма богато по составу. Оно вмещает 2900 звёзд. Самые яркие образуют треугольную фигуру, напоминающую стаю уток. На северо-западной периферии скопления становится виден тёмный силуэт утки с расправленными крыльями, которая и дала название объекту. В центральной части этого скопления звёзды выстраиваются в правильно-прямоугольном порядке.

Задание 4

Размер скопления равен 24 световых года или 7,5 пк.

82. ЭРИДАН (ERIDANUS – ERI)



Задание 1

Созвездия Эридана занимает на небе площадь в 1137,9 квадратного градуса и содержит 187 звёзд, видимых невооруженным глазом.

Какие звёзды находятся под номерами 1–3?

Задание 2

Какое положение на карте занимает созвездие? Дайте краткое описание происхождения названия созвездия Эридан.

Задание 3

Планетные системы звёзд, кроме Солнца и Солнечной системы, являются основными элементами во многих произведениях научной фантастики.

Звёзды могут упоминаться в художественных произведениях для метафорических или мифических ассоциаций с ними, но не как указания на местоположения в пространстве или центры планетных систем.

В каких художественных произведениях указывалась звезда Ахернар?

Задание 4

Ярчайшая звезда Эридана Ахернар имеет спектральный класс В3 Vpe. Расшифруйте это обозначение. Чем отличительна главная звезда созвездия?



*Звёзды
и планетные системы
в фантастике.
Web-страница*

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Ахернар (по-арабски означает «конец реки»)	Бело-голубой субгигант
2	γ	Заурак (арабское «лодка»)	Красный гигант
3	β	Курса (арабское «подставка для ног»)	Голубой гигант

Задание 2

Созвездие можно отыскать в широтах от $+32^\circ$ до -90° . Соседствует с Туканом, Тельцом, Фениксом, Орионом, Зайцем, Южной Гидрой, Часами, Китом, Резцом и Печью.

Разные народы отождествляли Эридан с большими реками Евфратом, Нилом, По или с небесной «рекой» — Млечным Путём. Эридан начинается вблизи Ригеля (в созвездии Ориона), «течет» на юго-запад и заканчивается звездой α Эридана. Одноименной является река на территории Италии. Согласно мифологии это река Стикс, перенесенная из подземного царства.

Задание 3

В этих произведениях указывалась звезда Ахернар.

- » В романе И.А. Ефремова «Туманность Андромеды» последние главы посвящены подготовке и отправке экспедиции землян, призванной колонизировать две пригодные для обитания планеты, вращающиеся вокруг Ахернара.
- » В романе «Час Быка» — продолжении романа «Туманность Андромеды» того же автора — упоминается, что земляне уже колонизировали планеты Ахернара, и переселенцы успели мутировать там в новую расу людей, отличающуюся сиреневой кожей.
- » «Альфа Эридана» — рассказ советского фантаста Александра Колпакова о межзвёздной экспедиции на одну из планет Альфы Эридана.
- » В романе Эдмонда Гамильтона «Звёздные короли» несколько раз упоминается Ахернар, как родина одного из посланцев Империи.

Задание 4

Звезда спектрального класса В главной последовательности. Из десяти ярчайших звёзд Ахернар самая горячая и самая голубая. Спектр пекулярный (p), эмиссионные линии водорода (e).

Ахернар невероятно быстро вращается. Поэтому из всех звёзд Млечного Пути эта наименее сферическая. Её форма представляет собою сплюснутый сфероид. Подробнее о звезде Ахернар см. видео (07 мин 34 с).



83. ЮЖНАЯ ГИДРА (HYDRUS – НУГ)



Задание 1

Какие звёзды находятся под номерами 1–4?

Задание 2

Южная Гидра не несёт в себе мифологии, в отличие от Гидры в северном полушарии. Каким образом это созвездие появилось на небе?

Задание 3

Опишите условия наблюдения созвездия Южной Гидры.

Задание 4

Две звезды имеют одно и то же прямое восхождение. На какой географической широте обе эти звезды восходят и заходят одновременно?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	β	—	Жёлтый субгигант
2	γ	—	Красный гигант
3	ϵ	—	Бело-голубой карлик
4	α	—	Жёлто-белый субгигант

Задание 2

Это созвездие было недоступным для римлян и греков. Впервые его заметили голландские моряки, которые разглядели в очертаниях подобие

морских змей. Астроном Лакайль назвал созвездие «l'Hydre Mâle», чтобы подчеркнуть, что она подобна Гидре в северном полушарии. Это было отражено в 1756 году. Также он отнёс несколько звёзд в созвездиях Тукана, Часов, Октанта и Сетки. Созвездие называют также Водяной Змей (английское название: Water Snake).

Задание 3

Видимость созвездия Южная Гидра находится в широтах от $+8^\circ$ до -90° . Полностью разглядеть можно лишь южнее $+8^\circ$. Для жителей Беларуси оно не доступно.

Задание 4

На экваторе.

84. ЮЖНАЯ КОРОНА (CORONA AUSTRALIS – CRA)



Задание 1

Какие объекты созвездия Южной Короны указаны под номерами 1–7?

Задание 2

Почему наряду с Северной Коронай появилось созвездие Южной Короны?

Задание 3

Как найти Южную Корону на небе?

Задание 4

С какой целью и когда был создан Международный астрономический союз (МАС)?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения	
1	NGC 6729	—	Отражательная и эмиссионная туманность. Содержит в себе тёмные и светлые туманности	

2	ξ	—	
3	γ	—	Спектрально-двойная звезда
4	α	Альфекка Меридиана (значение имени — «яркая звезда разорванного круга»)	Голубой субгигант
5	β	—	Оранжевый гигант
6	δ	—	Оранжевый гигант
7	ζ	—	Бело-голубой субкарлик главной последовательности

Задание 2

Хотя в названии фигурирует слово «корона», греки изначально говорили о венке. Перед тем, как Птолемей выделил звёздный участок как отдельное созвездие, это был кружок (венок) звёзд около созвездия Стрельца. На древних картах созвездие изображали в виде венца, упавшего с головы Стрельца. Изначально Птолемей отметил в созвездии 13 звёзд, но одна из них была перенесена в Телескоп и стала Альфой Телескопа. В древности, Южную Корону также называли Южная Гирлянда, Малая Корона, гораздо позже в Европе остановились на классическом названии — Южная Корона.

Задание 3

Южная Корона — не яркое созвездие, расположенное в южном полушарии неба. В Южной Короне 20 звезд различимы невооруженным глазом. Июль и август — лучшее время для наблюдения. Особенно хорошо созвездие просматривается на широте 44 градуса. Найти Южную Корону на небосклоне можно опираясь на созвездие Стрельца. На юго-востоке от самой яркой звезды Стрельца в форме дуги и будет находиться Южная Корона. На юге от Короны находятся созвездия Жертвенник и Телескоп, а на западе располагается Скорпион.

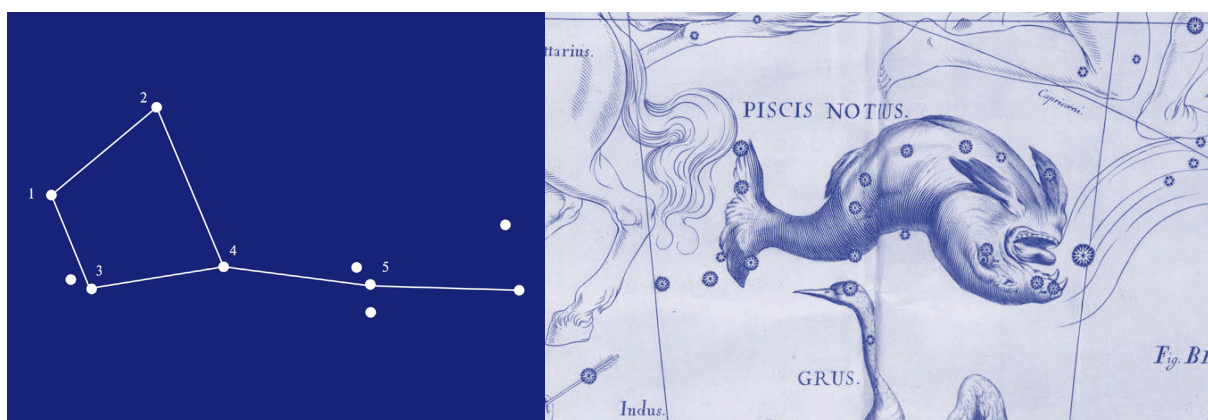
Задание 4

Астрономия, как никакая другая область человеческого знания, нуждается в тесном международном сотрудничестве. На протяжении истории этой древнейшей науки мы находим много примеров разнообразных контактов между учеными разных стран, плодотворного взаимодействия между ними при решении многочисленных задач, которая ставит перед исследователями Вселенная.

В конце XIX — начале XX века рост международных научных связей среди астрономов и интересы развития науки сделали необходимым создание организации, которая координировала бы и планировала совместные исследования. Первая такая организация — Международный союз по сотрудничеству в солнечных исследованиях был учрежден в сентябре 1904 года. В задачи союза входили организация больших совместных программ, выполнение которых было не под силу отдельным обсерваториям, обеспечение обмена необходимыми данными и результатами исследований, а также поощрение оригинальных, новых исследований. На четвертом съезде (обсерватория Маунт-Вилсон, 1910 год) поле деятельности союза было расширено — включено направление по астрофизическому исследованию звезд.

Первая мировая война прервала работу Международного союза и в 1918 году из представителей Академий наук разных стран был создан Международный исследовательский совет (с 1931 года он назывался Международным советом научных союзов). В июле 1919 года в Брюсселе на организационном съезде Международного исследовательского совета был основан Международный астрономический союз (МАС, IAU). В настоящее время МАС признан в качестве высшей международной инстанции в решении астрономических вопросов, требующих сотрудничества и стандартизации, таких как официальное наименование астрономических тел и деталей на их поверхностях.

85. ЮЖНАЯ РЫБА (PISCIS AUSTRINUS – PSA)



Задание 1

Это древнее созвездие, которое было ещё на картах Птолемея. Согласно мифов считается, что Южная Рыба поглощает воду, которую Водолей выливает на Землю, и этим спасает Землю от нового всемирного потопа.

Какие звёзды созвездия Южной Рыбы указаны под номерами 1–5?

Задание 2

Как называется звезда, если известны её координаты: $\alpha = 22^{\text{ч}} 58^{\text{м}}$; $\delta = -30^{\circ}$.

Задание 3

Используя подвижную звездную карту, укажите по два-три созвездия, видимые на различных участках звёздного неба на широте 55° в северном полушарии (например, 15 сентября в 21 час или 35 сентября в 23 часа).

Задание 4

Воспользуйтесь астрономическими картами созвездий по точкам звёзд в пределах занимаемого созвездия постройте свой вариант изображения созвездия Южной Рыбы.

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Фомальгаут (происходит от арабского «устье (южной) рыбы»)	Переменная. Голубой субгигант

2	ε	–	Бело-голубой карлик
3	γ	–	Кратная звёздная система
4	β	–	Кратная звёздная система
5	μ	–	Бело-голубой карлик

Задание 2

Это α Южной Рыбы (Фомальгаут).

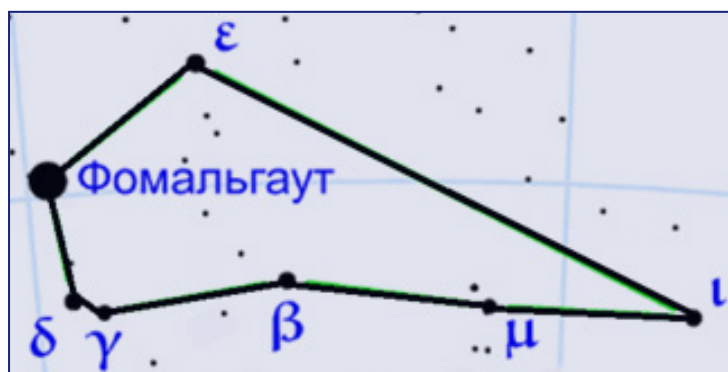
Задание 3

Участок звёздного неба	Вариант 1: 15 сентября в 21 час местного времени	Вариант 2: 25 сентября в 23 часа местного времени
Северная часть звёздного неба	Большая Медведица, Возничий, Жираф	Большая Медведица, Гончие Псы
Южная часть звёздного неба	Козерог, Дельфин, Орел	Водолей, Пегас, Южная Рыба
Западная часть звёздного неба	Волопас, Северная Корона, Змея	Змееносец, Геркулес
Восточная часть звёздного неба	Овен, Рыбы	Телец, Возничий
Созвездие, расположенное в зените	Лебедь	Ящерица

Примечание: Даты и широту можно поменять на другие, соответствующие фактическим дате и широте.

Вариант 4

Возможные варианты вида созвездия Южной Рыбы показаны на рисунках а) и б). В варианте б) нужно указать названия звёзд.



а)



б)

86. ЮЖНЫЙ КРЕСТ (CRUX – CRU)

Задание 1

Символ южного полушария – созвездие Южный Крест. Наблюдать это созвездие с территории нашей страны нельзя, но начиная с 35° северной широты путешественники уже могут любоваться этим созвездием.

Как называются звёзды созвездия, указанные под номерами 1–5?



Задание 2

Как появилось созвездие Южного Креста на астрономических картах?

Задание 3

В чём заключается важность Южного креста для ориентирования?

Задание 4

Созвездие Юного Креста упоминал Жюль Верн. Помимо литературных источников, многие знают созвездие Южного Креста по государственным флагам. Флаги, каких стран украшает это созвездие?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	β	Бекрукс (составлено из обозначения Байера β (бета) и латинского названия созвездия Crux) Второе название – Мимоза (происходит от латинского слова, означающего «мим» или «актер»; была версия, что названа в честь цветущего растения с таким же названием)	Бинарная спектроскопическая система (основной компонент – переменная типа β Цефея)
2	α	Акррукс (составлено из обозначения Байера α (альфа) и латинского названия созвездия Crux)	Кратная, спектрально-двойная звезда
3	γ	Гакрукс (составлено из обозначения Байера γ (гамма) и латинского названия созвездия Crux)	Тройная звезда (основной компонент – красный гигант)
4	δ	Декрукс, Делькрукс (составлено из обозначения Байера δ (дельта) и латинского названия созвездия Crux)	Субгигант. Переменная типа β Цефея
5	ϵ	Гинэн (переводится с одного из языков аборигенов Австралии как «сумка наполненная знанием, былинами»)	Оранжевый гигант. Предполагается переменность звезды

Задание 2

До семнадцатого века это скопление звёзд вообще не выделялось в отдельное созвездие, его звёзды считались частью созвездия Центавра. Привычное нам название появилось благодаря плаванию Магеллана вокруг света, но окончательно было зафиксировано только в 18 веке. Целью присвоения четырём ярким звёздам названия с указанием «Южный» была необходимость отличать их от созвездия Лебеда, которое в ту эпоху зачастую тоже называлось Крестом.

Задание 3

В южной части земного шара это созвездие сравнимо с Полярной звездой северной половины. Только если наш «указатель» помогает определить, где север, то Крест указывает путешественнику, где юг. Определить южное направление по этому созвездию несколько сложнее, чем северное по Полярной звезде. В Кресте на юг указывают только две звезды: Альфа и Гамма (Акрукс и Гакрукс). Они образуют более длинную ось ромба. Эту диагональ надо продлить в четыре с половиной раза и обнаружить там небольшую звезду с названием Сигма Октана, которая находится практически над южным полюсом. Моряки древности обходились без современных сложных, но точных приборов.

Задание 4

Южный Крест украшает флаги Австралии, Новой Зеландии, Самоа, Папуа-Новой Гвинеи и др.

87. ЮЖНЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК (TRIANGULUM AUSTRALE – TRA)

Задание 1

Созвездие относится к 12-и наиболее крошечным. Было замечено впервые моряками из Голландии. В средних широтах северного полушария созвездие всегда находится под горизонтом.

Как называются звёзды созвездия, указанные под номерами 1–4?

Задание 2

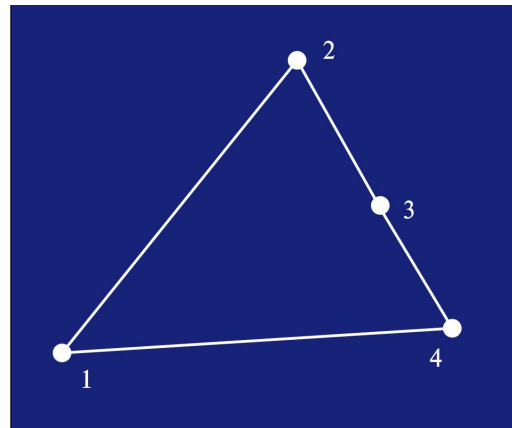
Как возникло название созвездия Южный Треугольник?

Задание 3

В основном из каких химических элементов состоят атмосферы звёзд?

Задание 4

На основе астрономических познаний был создан бразильский флаг. Эмблема воспроизводит картину звёздного неба. Внутри флага присутствуют 27 звёзд. Небесные тела складываются в созвездия, Какие это созвездия?



ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	Атриа. Название возникло от сокращения трёх слов: обозначение Байера – A (Ipha) Tri (anguli) A (ustralis)	Оранжевый гигант
2	β	Бетриа (аналогичная аббревиатура подобная у звезды альфа – BeTriA)	Двойная звезда
3	ε	–	Двойная звезда. Основной компонент – оранжевый субгигант
4	γ	Гатриа (аналогичная аббревиатура звёздам альфа и бета – GaTriA)	Белый карлик

Задание 2

Своё название созвездие получило благодаря форме треугольника, которую образуют его три яркие звезды. Альфа Южного Треугольника вместе с Бета и Гамма созвездия формирует треугольный астеризм, а четвертая звезда (ε), как бы подкрепляя треугольную форму, лежит почти строго на одной из сторон.

Из-за своего местоположения созвездие было недоступно для значительной зоны северного полушария Земли. Введено в научную практику Иоганном Байером в 1603 году в его звездном атласе «Уранометрия». Территория созвездия граничит с Жертвенником, Наугольником, Райской Птицей и Циркулем.

Задание 3

Химический состав атмосфер большинства звёзд почти одинаков, Наружные слои звёзд состоят из водородно-гелиевой смеси с очень малой добавкой более тяжелых элементов. Аналогичные нашему Солнцу звёзды содержат в своих атмосферах 73% водорода, 25% гелия и 2% всех остальных элементов.

Задание 4

Флаг представляет собой прямоугольное зелёное полотнище с жёлтым горизонтальным ромбом в центре (см. рисунок). Внутри ромба находится тёмно-синий круг с двадцатью семью белыми пятиконечными звёздами пяти размеров, сгруппированных в девять созвездий.



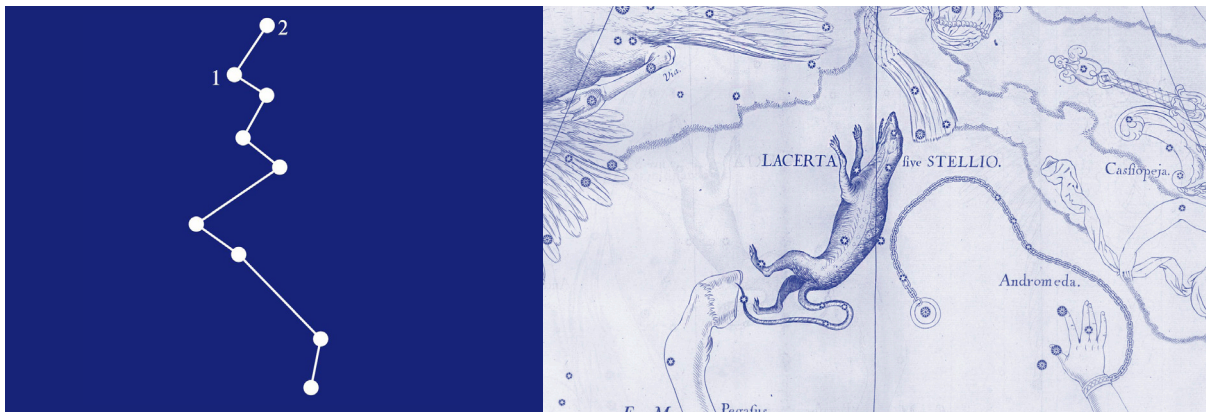
Флаг
Федеративной Республики Бразилии



Соответствие звёзд
созвездиям и штатам

Обратите внимание на астрономические несоответствия изображения https://ru.wikipedia.org/wiki/Флаг_Бразилии

88. ЯЩЕРИЦА (LACERTA – LAC)



Задание 1

Какие звёзды созвездия Ящерицы указаны под номерами 1–2?

Задание 2

Как появилось созвездие Ящерицы на небосводе?

Задание 3

В чём состоит отличие астрономических понятий: «блеск звезды», «яркость звезды» и «светимость звезды»?

Задание 4

На какие типы и подтипы делятся галактики по их внешнему виду и форме?

ОТВЕТЫ

Задание 1

№ объекта	Обозначение	Название	Дополнительные сведения
1	α	–	Голубой субгигант
2	β	–	Жёлтый гигант

Задание 2

Созвездие появилось впервые в 1690 году, когда польский астроном Ян Гевелий включил его в свой звёздный атлас. Группу звёздочек с небольшим блеском (звёзды в созвездии достигают лишь 4-й величины) Гевелий превратил в Ящерицу лишь потому, что, по мнению Гевелия, в этом секторе атласа осталось место только для маленького животного, а звездочки можно посчитать мелкими блестками на чешуе изящного пресмыкающегося. Иногда Ящерицу называют «Маленькой Кассиопеей», потому что ряд основных звёзд также расположен в форме «W».

Задание 3

Под блеском астрономы подразумевают освещенность, которую создает небесный объект (в том числе и звезда) на плоскости, перпендикулярной лучу зрения. Чем выше блеск звезды, тем сильнее освещает она наши глаза, тем лучше мы её видим. Звёзды высокого блеска видны ночью хорошо, а звёзды, чей блеск мал, видны плохо, или вовсе не видны без телескопа. В этом слу-

чае мы говорим, что эти звёзды тусклые или слабые. Блеск небесных светил (а значит и звёзд) измеряется в звёздных величинах. Звёздная величина — это особая безразмерная физическая величина, которая применяется только в астрономии и астрофизике. Обозначается числовым значением совместно с латинской буквой *m*. Например, блеск Сириуса $-1,44^m$, блеск Денеба $+1,3^m$.

Яркость — это количество света, приходящее с единицы площади объекта. Понятно, что термин яркость применим только к протяжённым объектам — Солнцу, Луне, планетам (уже в небольшой телескоп у них видны диски!), кометам, туманностям. А к точечным звёздам или не имеющим ширины метеорам понятие яркости уже неприменимо, ведь у них нет площади. Зато применим термин блеск, ведь он характеризует освещённость, которую создают любые небесные тела, хоть туманности, хоть звёзды. Почему иногда звёзды называют яркими? Это просто анахронизм, общеупотребительное выражение, доставшееся нам с прошлых времен, когда блеск астрономы называли интегральной яркостью небесных объектов, а то, что сейчас считается яркостью, — поперечной яркостью.

Светимость — это мощность излучения небесного тела. Это полное количество света, которое испускает небесный объект, например, звезда, в единицу времени. Например, светимость обычной лампочки и светимость звёзд измеряется в ваттах. Но числа для звёзд получаются гигантские, поэтому часто в астрономии измеряют светимость звёзд в светимостях Солнца, то есть сравнивают мощность излучения звёзд с мощностью излучения нашей родной звезды.

Задание 4

Формы галактик чрезвычайно разнообразны. Однако большинство галактик относят к нескольким основным типам, руководствуясь их наиболее характерными внешними признаками. Классификацию по морфологическим особенностям предложил Э. Хаббл. Типы галактик — эллиптические (E), спиральные (S), линзовидные (S0), неправильные (Ir). Эллиптические и спиральные галактики подразделяются на подтипы в зависимости от сплюснутости. Отдельный подтип образуют спиральные галактики с перемычкой — с баром (SB). Классификацию галактик по Э. Хабблу часто называют «камертоном».



*Видео (08 мин 01 с)
«Классификация галактик»*



ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ

Примечание. В алфавитном порядке даются пояснения и краткие определения к терминам и понятиям, описанным к заданиям в созвездиях. Если после термина или определения указано (с. 1; з. 2), то это соответствует описанию, помещенному в созвездии 1 и в задании 2.

- Апекс и антиапекс (с. 12; з. 2)
- Астеризм (с. 16; з. 4)
- Астеризм телескопический (с. 39; з. 4)
- Атмосфера звёзд (с. 87; з. 3)
- Блеск звезды (с. 88; з. 3)
- Время года и суток, определение по положению Большой Медведицы (с. 3; з. 4)
- Галактика Млечный Путь (с. 1; з. 2)
- Галактики взаимодействующие (с. 11; з. 3)
- Галактики, видимые невооруженным глазом (с. 1; з. 2)
- Галактики, местная группа (с. 72; з. 3)
- Галактическая система координат (с. 10; з. 2)
- Галактические полюса (с. 10; з. 2)
- Гид телескопа (с. 62; з. 3)
- Градус квадратный на небесной сфере (с. 21; з. 3)
- Группа созвездий Лакайля (с. 21; з. 4)
- Звезда сверхновая (с. 67; з. 4)
- Звёздная величина, абсолютная и видимая (с. 37; з. 3)
- Звёздная плотность (с. 57; з. 4)
- Звёздное скопление (с. 35; з. 4)
- Звёздные скопления, шаровые и рассеянные (с. 66; з. 4)
- Звёзды RR Лиры (с. 38; з. 2)
- Звёзды белые карлики (с. 70; з. 4)
- Звёзды гипергиганты, сверхгиганты и субгиганты (с. 53; з. 4)
- Звёзды двойные (с. 25; з. 4)
- Звёзды кратные (с. 8; з. 2)
- Звёзды мириды (с. 31; з. 1)
- Звёзды навигационные (с. 9; з. 3)
- Звёзды неправильные переменные (с. 53; з. 3)
- Звёзды оптически кратные (с. 8; з. 2)
- Звёзды переменные (с. 20; з. 4)
- Звёзды переменные, обозначение (с. 31; з. 3)
- Звёзды пульсары (с. 39; з. 3)
- Звёзды пульсары (с. 71; з. 3)
- Звёзды спектрально-двойные (с. 31; з. 4)
- Звёзды субгиганты (с. 14; з. 3)
- Звёзды цефеиды (с. 77; з. 2)
- Звёзды эруптивные (с. 31; з. 3)
- Звёзды, мерцание (с. 6; з. 2)
- Звёзды, обозначения по Байеру и Флемстиду (с. 2; з. 3), (с. 42; з. 3)

Зенит (с. 22; з. 3)
Координаты – сравнение географических и небесных (с. 17; з. 2)
Круг склонения (с. 41; з. 4)
Летний треугольник (с. 35; з. 2)
Международный астрономический союз (с. 84; з. 4)
Октант и секстант, измерительные инструменты (с. 49; з. 3)
Осеннее равноденствие (с. 5; з. 2)
Параллакс годичный (с. 38; з. 4)
Парсек (с. 30; з. 3)
Полюс эклиптики (с. 18; з. 2)
Поток метеорный (с. 2; з. 4)
Прецессия земной оси (с. 40; з. 4)
Радиант метеорного потока (с. 36; з. 3)
Радиосообщение к инопланетянам (с. 12; з. 2)
Светимость звезды (с. 88; з. 3)
Светимость небесного тела (с. 63; з. 4)
Световой год (с. 30; з. 3)
Созвездие (с. 1; з. 4)
Созвездие зодиакальное (с. 6; з. 3)
Солнцестояние, зимнее и летнее (с. 69; з. 2)
Спектральные классы звёзд (с. 46; з. 4)
Спектральный класс (с. 64; з. 2)
Стерadian (с. 21; з. 3)
Точка весеннего равноденствия (с. 48; з. 2)
Точка весеннего равноденствия, перемещение (с. 60; з. 3)
Треугольник зимний (с. 19; з. 4)
Треугольник зимний, разновидность «Зимний круг» (с. 43; з. 2)
Туманность (с. 24; з. 2)
Угловое разрешение (с. 64; з. 3)
Шкала звёздных величин Гиппарха (с. 52; з. 3)
Экваториальная монтировка телескопа (с. 70; з. 3)
Экзопланета (с. 54; з. 2)
Эпоха в астрономии (с. 19; з. 3)
Яркость звезды (с. 88; з. 3)

ТАБЛИЦЫ

Таблица 1

ГРЕЧЕСКИЙ АЛФАВИТ

Заглавная	Строчная	Название	Заглавная	Строчная	Название
Α	α	альфа	Ν	ν	ню
Β	β	бета	Ξ	ξ	кси
Γ	γ	гамма	Ο	ο	омикрон
Δ	δ	дельта	Π	π	пи
Ε	ε	эпсилон	Ρ	ρ	ро
Ζ	ζ	зета	Σ	σ	сигма
Η	η	эта	Τ	τ	тау
Θ	θ ϑ	тета	Υ	υ	ипсилон
Ι	ι	йота	Φ	φ	фи
Κ	κ	каппа	Χ	χ	хи
Λ	λ	лямбда	Ψ	ψ	пси
Μ	μ	мю	Ω	ω	омега

Таблица 2

СОЗВЕЗДИЯ И НЕКОТОРЫЕ СВЕДЕНИЯ О НИХ

Примечание. Для каждого из созвездий указаны прямое восхождение и склонение служат для ориентировки при нахождении созвездия на звездной карте.

Созвездие	Русское название	Обозначение	Прямое восхождение	Склонение	Площадь, кв. град.	Число видимых звезд
Andromeda	Андромеда	And	1 ^ч	+40°	722	100
Antlia	Насос	Ant	10	-35	239	20
Apus	Райская птица	Aps	16	-75	206	20
Aquarius	Водолей	Aqr	23	-15	980	90
Aquila	Орел	Aql	20	+5	652	70
Ara	Жертвенник	Ara	17	-55	237	30
Aries	Овен	Ari	3	+20	441	50
Auriga	Возничий	Aur	6	+40	657	90
Bootes	Волопас	Boo	15	+30	907	90
Caelum	Резец	Caе	5	-40	125	10
Camelopardalis	Жираф	Cam	6	+70	757	50
Cancer	Рак	Cnc	9	+20	506	60
Canes Venatici	Гончие Псы	CVn	13	+40	465	30
Canis Major	Большой Пёс	CMa	7	-20	380	80
Canis Minor	Малый Пёс	CMi	8	+5	183	20
Capricornus	Козерог	Cap	21	-20	414	50
Carina	Киль	Car	9	-60	494	110
Cassiopeia	Кассиопея	Cas	1	+60	598	90

Centaurus	Центавр	Cen	13	-50	1060	150
Cepheus	Цефей	Cep	22	+70	588	60
Cetus	Кит	Cet	2	-10	1231	100
Chamaeleon	Хамелеон	Cha	11	-80	132	20
Circinus	Циркуль	Cir	15	-60	93	20
Columba	Голубь	Col	6	-35	270	40
Coma Berenices	Волосы Вероники	Com	13	+20	386	50
Corona Australis	Южная Корона	CrA	19	-40	128	25
Corona Borealis	Северная Корона	CrB	16	+30	179	20
Corvus	Ворон	Crv	12	-20	184	15
Crater	Чаша	Crt	11	-15	282	20
Cruх	Южный Крест	Cru	12	-60	68	30
Cygnus	Лебедь	Cyg	21	+40	804	150
Delphinus	Дельфин	Del	21	+10	189	30
Dorado	Золотая Рыба	Dor	5	-65	179	20
Draco	Дракон	Dra	17	+65	1083	80
Equuleus	Малый Конь	Equ	21	+10	72	10
Eridanus	Эридан	Eri	3	-20	1138	100
Fornax	Печь	For	3	-30	398	35
Gemini	Близнецы	Gem	7	+20	514	70
Grus	Журавль	Gru	22	-45	366	30
Hercules	Геркулес	Her	17	+30	1225	140
Horologium	Часы	Hor	3	-60	249	20
Hydra	Гидра	Hya	10	-20	1303	130
Hydrus	Южная Гидра	Hyi	2	-75	243	20
Indus	Индеец	Ind	21	-55	249	20
Lacerta	Ящерица	Lac	22	+45	201	35
Leo	Лев	Leo	11	+15	947	70
Leo Minor	Малый Лев	LMi	10	+35	232	20
Lepus	Заяц	Lep	6	-20	290	40
Libra	Весы	Lib	15	-15	538	50
Lupus	Волк	Lup	15	-45	334	70
Lynx	Рысь	Lyn	8	+45	549	60
Lyra	Ли́ра	Lyr	19	+40	286	45
Mensa	Столовая Гора	Men	5	-80	153	15
Microscopium	Микроскоп	Mic	21	-35	210	20
Monoceros	Единорог	Mon	7	-5	482	85
Musca	Муха	Mus	12	-70	138	30
Norma	Наугольник	Nor	16	-50	165	20
Octans	Октант	Oct	22	-85	291	35
Ophiuchus	Змееносец	Oph	17	0	948	100
Orion	Орион	Ori	5	+5	594	120
Pavo	Павлин	Pav	20	-65	378	45
Pegasus	Пегас	Peg	22	+20	1121	100
Perseus	Персей	Per	3	+45	615	90
Phoenix	Феникс	Phe	1	-50	469	40
Pictor	Живописец	Pic	6	-55	247	30
Pisces	Рыбы	Psc	1	+15	889	75
Piscis Austrinus	Южная Рыба	PsA	22	-30	245	25
Puppis	Корма	Pup	8	-40	673	140
Pyxis	Компас	Pyx	9	-30	221	25
Reticulum	Сетка	Ret	4	-60	114	15
Sagitta	Стрела	Sge	20	+10	80	20
Sagittarius	Стрелец	Sgr	19	-25	867	115

Scorpius	Скорпион	Sco	17	-40	497	100
Sculptor	Скульптор	Scl	0	-30	475	30
Scutum	Щит	Sct	19	-10	109	20
Serpens (Caput, Cauda)	Змея	Ser	16	+10	429	60
Sextans	Секстант	Sex	10	0	314	25
Taurus	Телец	Tau	4	+15	797	125
Telescopium	Телескоп	Tel	19	-50	252	30
Triangulum	Треугольник	Tri	2	+30	132	15
Triangulum Australe	Южный Треугольник	TrA	16	-65	110	20
Tucana	Тукан	Tuc	0	-65	295	25
Ursa Major	Большая Медведица	UMa	11	+50	1280	125
Ursa Minor	Малая Медведица	UMi	15	+70	256	20
Vela	Паруса	Vel	9	-50	500	110
Virgo	Дева	Vir	13	0	1294	95
Volans	Летучая Рыба	Vol	8	-70	141	20
Vulpecula	Лисичка	Vul	20	+25	268	45

Таблица 3

СОЗВЕЗДИЯ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ

1. Андромеда. 2. Близнецы. 3. Большая Медведица. 4. Возничий. 5. Волопас. 6. Волосы Вероники. 7. Геркулес. 8. Гончие Псы. 9. Дельфин. 10. Дракон. 11. Жираф. 12. Кассиопея. 13. Лебедь. 14. Лев. 15. Лира. 16. Лисичка. 17. Малая Медведица. 18. Малый Конь. 19. Малый Лев. 20. Малый Пёс. 21. Овен. 22. Пегас. 23. Персей. 24. Рак. 25. Рысь. 26. Северная Корона. 27. Стрела. 28. Телец. 29. Треугольник. 30. Цефей 31. Ящерица

Таблица 4

СОЗВЕЗДИЯ ЮЖНОГО ПОЛУШАРИЯ

1. Большой Пёс. 2. Весы. 3. Волк. 4. Ворон. 5. Голубь. 6. Жертвенник. 7. Живописец. 8. Журавль. 9. Заяц. 10. Золотая Рыба. 11. Индеец. 12. Киль. 13. Козерог. 14. Компас. 15. Корма. 16. Крест. 17. Летучая Рыба. 18. Микроскоп. 19. Муха. 20. Насос. 21. Наугольник. 22. Октант. 23. Павлин. 24. Паруса. 25. Печь. 26. Райская Птица. 27. Резец. 28. Сетка. 29. Скорпион. 30. Скульптор. 31. Столовая Гора. 32. Стрелец. 33. Телескоп. 34. Тукан. 35. Феникс. 36. Хамелеон. 37. Центавр. 38. Циркуль. 39. Часы. 40. Чаша. 41. Эридан. 42. Южная Гидра. 43. Южная Корона. 44. Южный Треугольник. 45. Южный Крест.

Таблица 5

ЭКВАТОРИАЛЬНЫЕ СОЗВЕЗДИЯ

1. Водолей. 2. Гидра. 3. Дева. 4. Единорог. 5. Змееносец. 6. Змея. 7. Кит. 8. Орёл. 9. Орион. 10. Рыбы. 11. Сектант. 12. Щит.

ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ ЯРКИХ ЗВЁЗД

Обозначение в созвездии	Название звезды	Экваториальные координаты		Блеск, <i>m</i>	Спектр	Температура, К	Параллакс	Собственное движение	Лучевая скорость, км/с
		α	δ						
α Андромеды	Альферац**	00 ^h 08 ^m	+29°05′	2,02	B8	13600	0,025″	0,209″	-11,7
α Эридана	Ахернар	01 36	-57 28	0,47	B5	15000	0,034	0,083	+19,0
α Овна	Гамаль	02 07	+23 28	2,00	K2	4000	0,043	0,241	-14,4
α Малой Медведицы	Полярная*	02 32	+89 16	1,94	F7	5800	0,003	0,046	-16,4
α Персея	Мирфак	03 24	+49 52	1,79	F5	6700	0,028	0,035	-2,8
α Тельца	Альдебаран*	04 36	+16 31	0,75	K5	3300	0,049	0,202	+54,1
β Ориона	Ригель**	05 15	-8 12	1,12	B8	11800	0,009	0,001	+20,7
α Возничего	Капелла**	05 17	+46 00	0,08	G5	5000	0,074	0,435	+29,1
γ Ориона	Беллатрикс	05 25	+6 21	1,64	B2	17100	0,023	0,015	+18,2
α Ориона	Бетельгейзе*	05 55	+7 24	0,4-1,3	M1	2900	0,005	0,028	+21,8
α Киля	Канопус	06 23	-52 41	-0,73	F0	9100	0,018	0,022	+20,0
α Большого Пса	Сириус**	06 45	-16 43	-1,46	A1	11200	0,376	1,324	-7,6
α Близнецов	Кастор**	07 35	+31 53	1,58	A2	10600	0,070	0,198	+4,0
α Малого Пса	Процион	07 39	+5 14	0,38	F5	6800	0,087	1,250	-3,6
β Близнецов	Поллукс	07 45	+28 02	1,14	K0	4400	0,093	0,625	+3,5
α Гидры	Альфард	09 28	-8 40	1,98	K3	3500	0,020	0,034	-4,6
α Льва	Регул**	10 08	+11 58	1,35	B7	13600	0,040	0,248	+5,0
α Большой Медведицы	Дубхе**	11 04	+61 45	1,79	K0	4200	0,031	0,138	-9,0
β Льва	Денебола	11 49	+14 34	2,14	A3	9900	0,076	0,511	-0,6
ξ Большой Медведицы	Мицар**	13 22	+55 18	2,4	A2	10000	0,037	0,127	-5,6
α Девы	Спика	13 25	-11 10	0,98	B1	17600	0,019	0,054	+3,0
α Волопаса	Арктур	14 16	+19 11	-0,04	K1	3900	0,091	2,284	-5,3
α Центавра	Толиман	14 38	-60 44	0,33	G2	5400	0,746	3,674	+22,2
α Северной Короны	Гемма*	15 35	+26 43	2,23	A0	11600	0,044	0,154	+1,6
α Скорпиона	Антарес**	16 29	-26 26	0,9-1,8	M1	2900	0,019	0,029	-3,2
α Змееносца	Рас Альхаг	17 35	+21 34	2,08	A5	9100	0,056	0,260	+12,7
α Лиры	Вега	18 37	+38 47	0,03	A0	11300	0,123	0,345	-13,9
α Орла	Альтаир**	19 51	+8 52	0,77	A7	8400	0,198	0,658	-26,3
α Лебедя	Денеб	20 41	+45 17	1,25	A2	9900	0,004	0,003	-4,6
α Южной Рыбы	Фомальгаут	22 58	-29 37	1,16	A3	9800	0,147	0,367	+6,3

Примечание. Звездочками отмечены: * – переменная звезда, ** – двойная звезда

ЯРКИЕ ГАЛАКТИКИ

Обозначение	Экваториальные координаты		Тип	Блеск, m	Расстояние, Мпк	Лучевая скорость, км/с	Примечания
	α	δ					
M 110	0 ^h 40 ^m	+41°41'	E	9,4 ^m	0,7	—	1
M 31	0 43	+41 16	Sb	4,8	0,7	-68	2
M 32	0 43	+40 52	E	8,7	0,7	—	3
M 33	1 34	+303 9	Sc	6,7	0,7	-112	4
M 74	1 37	+15 47	Sc	10,2	9,1	—	—
M 77	2 43	-0 01	Sb	8,9	13,8	—	5
M 81	9 56	+69 04	Sb	7,9	3,2	+80	—
M 82	9 56	+69 42	I	8,8	3,2	+400	6
M 95	10 44	+11 42	SBb	10,4	8,5	+643	—
M 96	10 47	+11 49	Sa	9,1	8,5	+792	—
M 105	10 48	+12 35	E	9,2	—	—	—
M 108	11 12	+55 41	Sb	10,7	—	—	—
M 65	11 19	+13 07	Sb	9,3	8,5	+640	—
M 66	11 20	+13 01	Sb	8,4	8,5	+633	—
M 109	11 58	+53 22	SBc	10,8	—	—	—
M 98	12 14	+14 54	Sb	10,7	—	—	—
M 99	12 19	+14 29	Sc	10,1	13,8	+2397	—
M 106	12 19	+47 18	Sb	8,6	10,0	+480	—
M 61	12 22	+4 28	SBc	10,1	13,8	—	—
M 100	12 23	+15 49	Sc	10,6	13,8	—	—
M 84	12 25	+12 53	So	9,3	13,8	+880	—
M 85	12 25	+18 11	So	9,3	13,8	+721	—
M 86	12 26	+12 56	E	9,7	13,8	—	—
M 49	12 30	+7 59	E1	8,6	13,8	+918	—
M 87	12 31	+12 23	E0	9,3	13,8	+1220	7
M 88	12 32	+14 25	Sc	10,2	13,8	+2060	—

М 89	12 36	+12 33	E	9,5	13,8	—	—
М 91	12 37	+14 11	S	12,8ф	13,8	—	8
М 90	12 37	+13 09	Sa	10,0	13,8	—	—
М 58	12 38	+11 48	SBc	9,2	13,8	—	—
М 104	12 40	−11 39	Sa	8,7	13,8	+1050	9
М 59	12 42	+11 39	E	9,6	13,8	—	—
М 60	12 44	+11 33	E2	8,9	13,8	+1321	—
М 94	12 51	+41 07	Sb	7,9	10	+340	—
М 64	12 57	+21 31	Sb	8,8	10	+360	10
М 63	13 16	+42 01	Sb	9,5	8,0	+575	—
М 51	13 30	+47 12	Sc	8,1	7,0	+550	11
М 83	13 37	−29 52	Sc	8,3	3,8	+319	—
М 101	14 03	+54 21	Sc	9,6	7,0	+394	—
М 102	15 06	+55 46	Sa	10,8	—	—	—

Примечания.

1. Спутник Туманности Андромеды.
2. Туманность Андромеды, видна невооруженным глазом.
3. Спутник Туманности Андромеды.
4. Галактика из созвездия Треугольник расположена симметрично М 31 относительно β Андромеды.
5. Галактика Сейферта. Это класс галактик с яркими звездообразными ядрами и сильными широкими линиями излучения в их спектрах.
6. Образует с галактикой М 81 двойную систему, является «взрывающейся галактикой».
7. Галактика с «выбросом».
8. Для галактики М 91 интегральный блеск приведен в фотографической системе, для остальных галактик приведены визуальные звёздные величины. В данной таблице приведены галактики ярче 11-й визуальной звездной величины, которые можно наблюдать с помощью школьных телескопов.
9. Галактика видна почти с ребра, носит название Сомbrero.
10. Носит название Чёрный глаз.
11. Носит название Водоворот.

ПЛАНЕТАРНЫЕ И ДИФFUЗНЫЕ ТУМАННОСТИ

*) В таблицах приложений только номерами указаны объекты по каталогу NGC

Обозначение	Экваториальные координаты		Размеры	Интегральная звездная величина, m	Расстояние, кпк	Название
	α	δ				
Планетарные туманности						
246*)	00 ^h 47 ^m	-11°53'	4,0'Ч3,5'	10,9 ^m	0,5	—
М 76	01 42	+51 31	2,6Ч1,3	10,1		Бабочка
2392	07 29	+20 55	0,8Ч0,7	8,3ф	0,4	—
3132	10 07	-40 26	1,40,9	8,2ф	0,4	—
М 97	11 15	+55 02	3,4Ч3,3	12ф		Сова
М 57	18 54	+33 02	1,4Ч1,0	9,3ф	0,7	Кольцо
М 27	20 00	+22 43	8Ч4	7,6	0,3	Гантель
7009	21 04	-11 22	0,7Ч0,4	8,4ф	0,4	Сатурн
7293	22 21	-20 51	15Ч12	7,3	0,2	Улитка
7635	23 21	+61 10	3,4Ч3,0	8,5ф	0,5	—
Диффузные туманности						
1499	04 03	+36 25	145Ч40	11,0ф	0,60	Калифорния
М 1	05 35	+22 01	6Ч4	8,4ф	2,2	Краб
М 42	05 35	-5 23	66Ч60	5,8ф	0,30	Большая Туманность Ориона
М 43	05 36	-5 16	20Ч15	6,5ф	0,30	М 43 расположена севернее М 42 – это одна и та же туманность, разделенная полосой тёмной материи
М 78	05 47	+0 03	8Ч6	8,3	0,40	—
М 20	18 02	-23 02	29Ч27	8,7ф	0,67	Трехдольная
М 8	18 05	-24 20	60Ч35	8,1ф	0,77	Лагуна
М 16	18 19	-13 47	3528	9,2ф	1,7	—
М 17	18 21	-16 11	4637	8,1ф	1,6	Омега
7000	20 59	+44 20	120Ч100	11,1ф	0,28	Северная Америка

ШАРОВЫЕ ЗВЁЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ

Обозначение	Созвездие	Экваториальные координаты		Угловой диаметр	Блеск, m_v	Расстояние, кпк
		α	δ			
М 2	Водолей	21 34	-0 50	8,2	6,3	11,2
М 3	Гончие Псы	13 42	-28 23	9,8	6,4	8,8
М 4	Скорпион	16 23	-26 31	14	6,4	2,0
М 5	Змея	15 19	+2 05	12,7	6,2	6,7
М 9	Змееносец	17 19	-18 31	2,4	7,3	5,8
М 10	Змееносец	16 57	-4 07	8,2	6,7	4,3
М 12	Змееносец	16 47	-1 57	9,3	6,6	5,3
М 13	Геркулес	16 42	+36 27	10	5,7	6,3
М 14	Змееносец	17 38	-3 15	3,0	7,7	—
М 15	Пегас	21 30	+12 10	7,4	6,0	9,8
М 19	Змееносец	17 03	-26 15	4,3	6,6	6,3
М 22	Стрелец	18 36	-23 56	17	5,9	2,7
М 28	Стрелец	18 25	-24 52	4,7	7,3	5,8
М 30	Козерог	21 40	-23 11	5,7	8,4	7,4
М 53	Волосы Вероники	13 13	+18 10	3,3	7,6	16,4
М 54	Стрелец	18 55	-30 28	2,1	7,1ф	11,7
М 55	Стрелец	19 40	-30 56	10	6,2	4,6
М 56	Дева	19 17	+30 10	1,8	8,2	—
М 62	Змееносец	17 01	-30 07	4,3	6,6	6,9
М 68	Гидра	12 39	-26 45	2,9	8,2	8,7
М 69	Стрелец	18 31	-32 21	2,8	8,9	12,0
М 70	Стрелец	18 43	-32 18	2,5	9,6	16,0
М 71	Стрела	19 54	-18 31	6,1	8,3	—
М 72	Водолей	20 53	-12 33	2,0	9,8	—
М 75	Стрелец	20 06	-21 55	1,9	8,0	6,7
М 79	Заяц	5 ^h 24 ^m	-24°31'	3,2'	8,4''	13,6

М 80	Скорпион	16 17	-22 59	3,3	7,7	10,0
М 92	Геркулес	17 17	+43 09	8,3	6,1	7,4
М 107	Змееносец	16 33	-13 03	2,2	9,2	—

Примечание. Для скопления М 54 приведена фотографическая звёздная величина, а для остальных — визуальные.

Таблица 10

РАССЕЯННЫЕ ЗВЁЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ

Обозначение	Созвездие	Экваториальные координаты		Угловой диаметр	Блеск, m_v	Расстояние, кпк	Число звезд
		α	δ				
М 103	Кассиопея	1 ^h 33 ^m	+60° 42'	5'	7,4 ^m	2,50	60
η Персея	Персей	2 19	+57 09	36	4,4	2,30	350
χ Персея	Персей	2 22	+57 07	36	4,7	2,60	300
М 34	Персей	2 42	+42 47	18	5,5	0,45	80
М 45 Плеяды, или Стожары, или Семь сестер	Телец	3 47	+24 07	100	1,4	0,12	130
Гиады	Телец	4 20	+15 38	330	0,8	0,04	100
М 38 Крест	Возничий	5 29	+35 51	20	7,4	1,30	150
М 36	Возничий	5 35	+34 09	12	6,3	1,30	60
М 37 Золотой песок	Возничий	5 52	+32 34	20	6,2	1,40	270
М 35	Близнецы	6 09	+24 20	40	5,3	0,85	120
М 41	Большой Пёс	6 47	-20 45	30	5,0	0,65	90
М 50	Единорог	7 03	-8 20	16	6,9	—	100
М 47	Корма	7 37	-14 29	25	4,5	—	50
М 46	Корма	7 42	-14 49	24	9,2	—	150
М 93	Корма	7 45	-23 52	25	6,0	1,10	80
М 48	Гидра	8 14	-5 47	30	5,3	—	80
М 44 Ясли, или Пчелиный улей	Рак	8 40	+19 41	95	3,7	0,16	320

М 67 Фригийский колпак	Рак	8 51	+11 49	15	6,1	0,80	100
М 6	Скорпион	17 40	-32 13	25	5,3	0,50	80
М 7	Скорпион	17 54	-34 49	60	3,2	0,25	80
М 23	Стрелец	17 57	-19 01	25	6,9	0,65	120
М 21	Стрелец	18 05	-22 30	10	6,5	1,30	50
М 24	Стрелец	18 18	-18 26	4	6	5,0	50
М 16	Змея	18 19	-13 47	25	6,4	1,7	55
М 18	Стрелец	18 20	-17 08	12	7,5	-	12
М 17	Стрелец	18 21	-16 11	22	7,5	-	35
М 25	Стрелец	18 32	-19 15	40	6,6	-	50
М 26	Щит	18 45	-9 24	9	9,3	-	20
М 11	Щит	18 51	-6 16	10	6,3	5,5	200
М 29	Лебедь	20 24	+38 31	12	7,1		20
М 73	Водолей	20 59	-12 39	-	-	-	-
М 39	Лебедь	21 32	+48 26	30	5,2	0,26	25
М 52	Кассиопея	23 24	+61 36	12	7,3	1,00	120

Таблица 11

НЕКОТОРЫЕ СКОПЛЕНИЯ ГАЛАКТИК

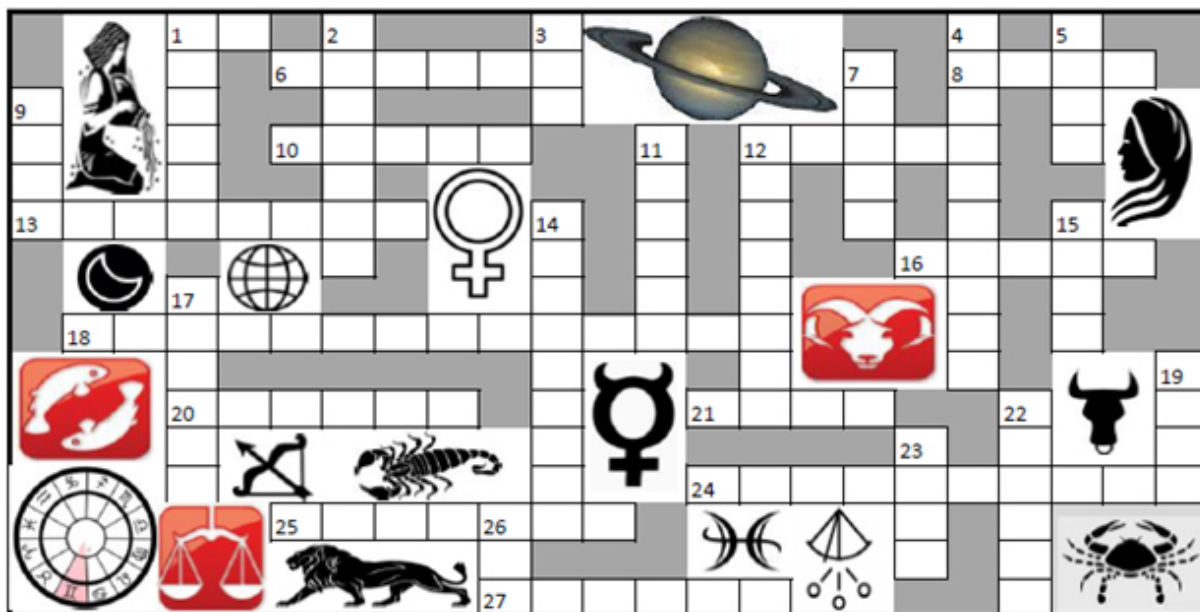
Созвездие	Экваториальные координаты		Число галактик	Диаметр скопления	Лучевая скорость, км/с
	α	δ			
Дева	12 ^ч 25 ^м	+12°	2500	16°	+1200
Пегас	23 18	+8	100	2	+3800
Рак	8 18	+21	150	1,5	+4900
Персей	3 15	+41	500	2	+5250
Волосы Вероники	12 56	+28	800	4	+7500
Большая Медведица I	11 43	+57	300	0,7	+11800
Лев	10 24	+11	400	0,6	+19600
Близнецы	7 04	+35	400	0,5	+24000
Волопас	14 30	+32	400	0,3	+39500
Большая Медведица II	10 55	+58	400	0,2	+42000

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ РЕБУСЫ И КРОССВОРДЫ

Все ответы ребусов и кроссвордов снабжены алгоритмами получения ответов.

1. КРОССВОРД «АСТРОНОМИЧЕСКИЕ СИМВОЛЫ И ЗНАКИ»

В качестве вопросов кроссворда даются условные обозначения астрономических символов и знаков. Для проверки ответов можно воспользоваться ребусами-подсказками.



По горизонтали:



10.



12.



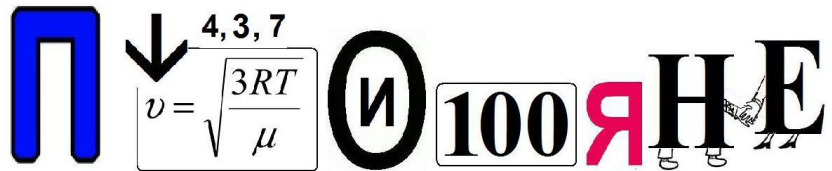
13.



16.



18.



20.



21.



24. □ ” 1, 2, 5 3, 4, 5, 2

25. ≋ H₂O, 0 ”

27. E ” ” 40

По вертикали:



1. 4 ” π ” Ë = E

2. ♎ A = E ⇒

3. 9 ”””


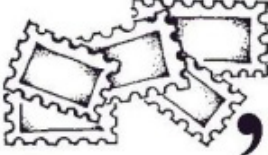

4.   „  

75
Re
186,207

 „ 

5.   

7.   „ 

9.   „ 

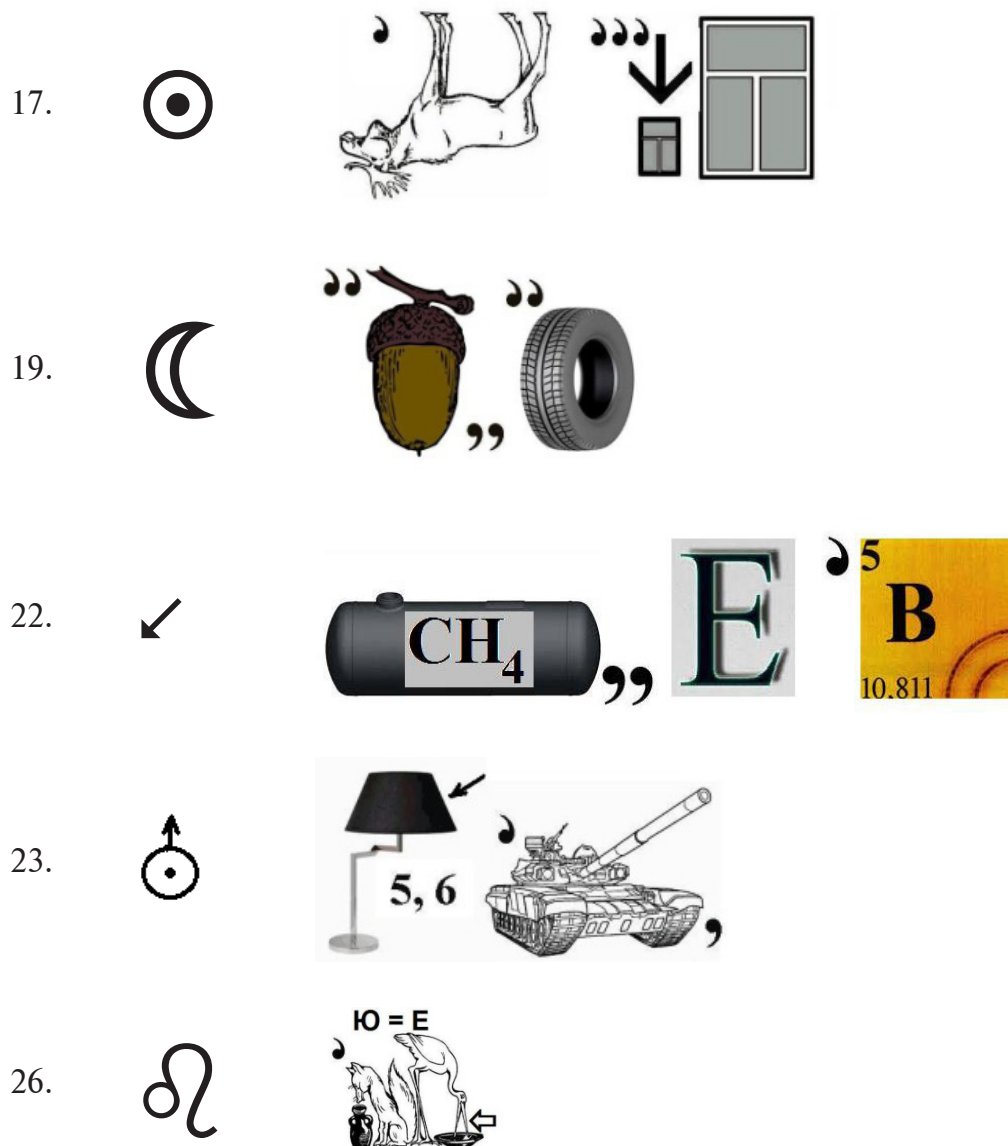
11.   „

5, 6, 7
36
Kr
83,80

12.   

14.   „  

15.  



Ответы на кроссворд «Астрономические символы и знаки»

По горизонтали:

1. Юг = утЮГ. 6. Комета = К + (омега→ОМЕ[Т]А). 8. Овен = О-в-Е + Н. 10. Земля = ЗЕбра + креМЛь + Я. 12. Болид = БОЛт + фИД. 13. Скорпион = СКОба + Р + ПИ + ОН. 16. Север = С + Е-в-Е + Р. 18. Противостояние = П + (скорость→РОТ) + И-в-О + СТО + Я + Н-и-Е. 20. Нептун = не-П + шаТУН. 21. Рыбы = куРЫ + гуБЫ. 24. Квадратура = тыКВА + (дрова→ДРА) + (сатурн→ТУРА). 25. Водолей = ВОДа + О + ЛЕЙка. 27. Восток = хВОСТ + еерОК.

По вертикали:

1. Юпитер = Юля + ПИ + (тёрка→ТЕР). 2. Козерог = (коза→КОЗ[Е]) + РОГ. 3. Рак = РАКета. 4. Соединение = СОжа + (один→[Е]ДИН) + рЕНИй + Е. 5. Весы = в-Е-С + еЫр. 7. Телец = ТЕЛЕга + Ц. 9. Марс = МАРки + С. 11. Плутон = ПЛУт + (криптон→ТОН). 12. Близнецы = граБЛИ + З + не-Ц + БИ. 14. Новолуние = НОты + етВОЛ + У + Н-и-Е. 15. Дева = Два + Е + дВА. 17. Солнце = (лось→ьсол→СОЛ) + ожОнце. 19. Луна = жёЛУдь + шиНА. 22. Метеор = МЕтан + Е + бОР. 23. Уран = (абажур→УР) + тАНк. 26. Лев = (клюв→кЛ[Е]В).

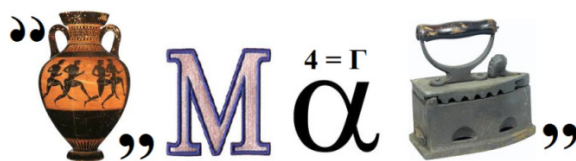
2. КРОССВОРД «ЗВЁЗДЫ ПЕРВОЙ ВЕЛИЧИНЫ»

В кроссворд входят звёзды первой величины (по нумерации Байера). По названию созвездия необходимо указать звезду первой величины, входящую в данное созвездие. Для проверки собственные названия звёзд зашифрованы ребусами.



По горизонтали:

2. Южная Рыба



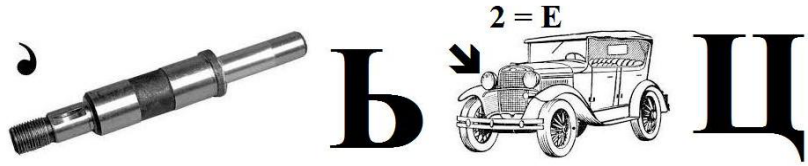
4. Кассиопея



7. Гидра.



9. Андромеда.



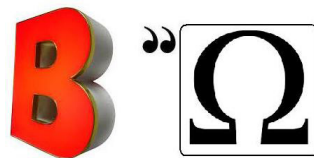
11. Стрелец.



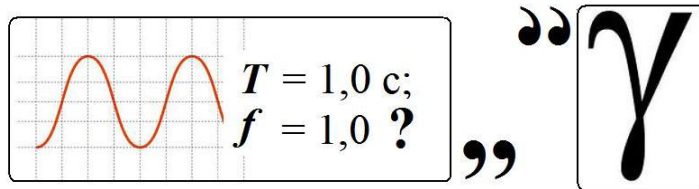
12. Треугольник.



15. Лира.



16. Северная Корона.



17. Дракон.



18. Лисичка.



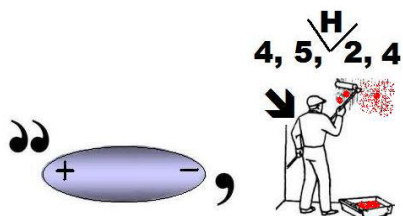
20. Волосы Вероники.



23. Кит.



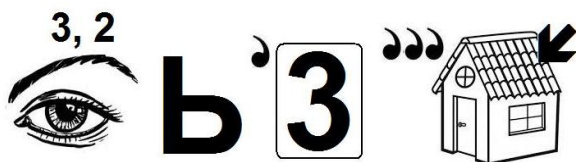
25. Малая Медведица.



27. Дева.



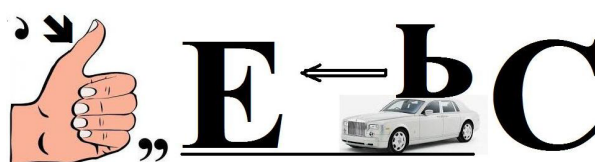
30. Рыбы.



31. Большой Пёс.



32. Чаша.

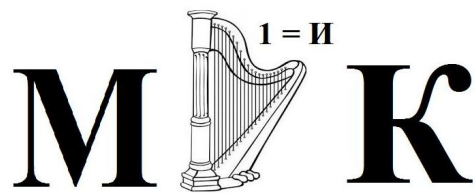


По вертикали:

1. Овен.



3. Персей.



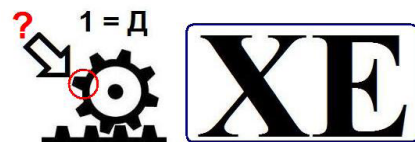
5. Лебедь.



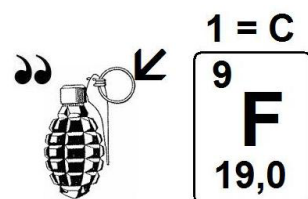
6. Телец.



8. Большая Медведица.



10. Близнецы.



13. Цефей.



14. Орел.



18. Рак.



19. Лев.



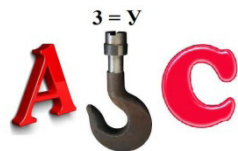
21. Пегас.



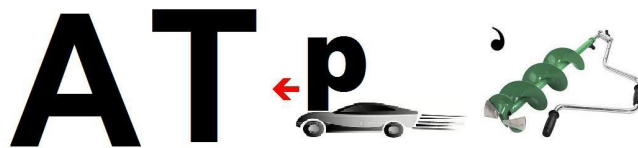
22. Орион.



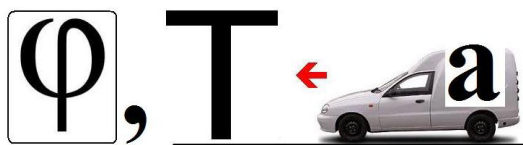
24. Южный Крест.



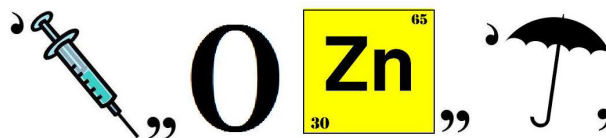
26. Волопас.



28. Голубь.



29. Малый Пёс.



Ответы на кроссворд «Звёзды первой величины»

По горизонтали:

2. Фомальгаут = ам**Ф**о**р**а + **М** + (альфа→**АЛ**[Г]**А**) + **УТ**юг. 4. Шедар = **ШЕ**я + **Д** + (?→**АР**). 7. Альфард = **АЛ**Ф**А** + (?→ж**О**Р**Д**а). 9. Альферац = в**А**Л + **Б** + (фара→**Ф**[Е]**РА**) + **Ц**. 11. Рукба = **РУК**а + а**БА**к. 12. Металлах = (тета→[М]**ЕТА**) + д**О**Л**Л**А**Р** + **Х**. 15. Вега = **В** + **о**М**Е**Г**А**. 16. Гемма = (?→Г**Е**р**н**) + г**а**М**М**А. 17. Тубан = **Т** + р**У**Б**А**Н**о**к. 18. Ансер = к**р**А**Н** + С**Е**Р**а**. 20. Диадема = (диод→**ДИ**[А]**Д**) + **е**М**Б** + **А**. 23. Менкар = **МЕ**д**ь** + **Н**-к-**А** + **Р**. 25. Полярная = ди**ПО**Л**ь** + (маляр→**ЯР**[Н]**А**Я). 27. Спика = (пси→и**СП**) + **И**-к-**А**. 30. Альриша = (глаз→**АЛ**) + **Б** + **т**Р**И** + к**р**ы**Ш**А. 31. Сириус = **С** + **т**И**РИ** + **У**С**ь**. 32. Алькес = **п**А**Л**е**н** + **Б**-к-**Е** + **С**.

По вертикали:

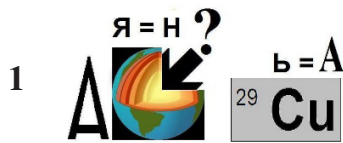
1. Хамаль = муХА + МАЛина + Ь. 3. Мирфак = М + (арфа → [И]РФА) + К. 5. Денеб = ДЕти + раНЕц + Б. 6. Альдебаран = АЛЬфа + ДЕва + БАРАН. 8. Дубхе = (? → зуб → [Д]УБ) + ХЕ. 10. Кастор = чеКА + (фтор → [С]ТОР). 13. Альдерамин = АЛЬфа + ДЕРЕво + (? → ампер → АМ) + еДИН. 14. Альтаир = А + деЛЬТА + пИРАт. 18. Акубенс = А-к-У + греБЕНЬ + С. 19. Регул = еРЕж + жиГУЛи. 21. Маркаб = М + (арфа → АР[К]А) + Б. 22. Бетельгейзе = БЕТа + деЛЬта + (? → перигей → ГЕЙ) + ЗЕт. 24. Акрукс = А + (крюк → КР[У]К) + С. 26. Арктур = А + Р-к-Т + ёУР. 28. Факт = Фн + А-к-Т. 29. Процион = шПРИц + О + ЦИнк + зОНт.

3. РЕБУСЫ «СОЗВЕЗДИЯ»

В помощь к ребусам даются комментарии, кратко описывающие 88 созвездий. В ребусах сохранена буква «Ё» (например, Малый Пёс).

Ребусы-задания

Комментарии



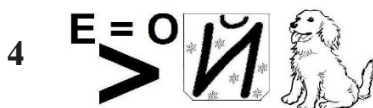
Созвездие северного полушария неба. Имеются три звезды 2-й звездной величины и спиральная галактика, видимая невооруженным глазом и известная уже с X века.




Наиболее яркие звёзды этого созвездия – Поллукс и Кастор. Обозначая звёзды в каждом созвездии греческими буквами в порядке убывания блеска, Байер сделал Кастор Альфой созвездия, хотя сейчас он светит слабее Поллукса. Возможно, Байер ошибался.



Из такого ковша не пьют, не едят, а только на него глядят. Это самое узнаваемое созвездие. В созвездии две самые яркие звезды – Алиот и Дубхе.



Созвездие приютило самую яркую звезду в небе – Сириус. Эта звезда является символичной во многих культурах мира. Наилучшие условия видимости в декабре – январе.

5 **ε** 

Зодиакальное созвездие, лежащее между Скорпионом и Девой. Созвездие – одно из наименее заметных созвездий Зодиака, лишь пять его звёзд ярче 4-й звёздной величины. Это единственное «неживое» зодиакальное созвездие.

6  **ο** 

Большое, но тусклое зодиакальное созвездие, находящееся между Козерогом и Рыбами. Это созвездие называлось у греков Гидрохос, у римлян – Акуариус, у арабов – Сакиб-аль-ма. Все это означало одно и то же: человек, льющий воду. В этом созвездии лежит радиант метеорного потока Дельта-Аквариды, активного в конце июля.

7 **ζ**   **ι**

Созвездие северного полушария неба. Ярчайшую звезду в нем шумеры, а вслед за ними греки и арабы называли «звездой козы», а римляне – «маленькой козочкой», Капеллой. Она шестая по яркости на небе.

8 **β** 

Созвездие южного полушария неба. Вокруг него расположены созвездия Скорпиона, Наугольника, Центавра и Весов.

9   **σ**

Это крупное и красивое созвездие жители Северного полушария могут наблюдать все лето. Его ярчайшая звезда Арктур («страж медведя») и несколько звёзд послабее образуют фигуру в виде вытянутого ромба, напоминающую гигантского воздушного змея.

10 **ο**   **η** **ι**

В этом созвездии лежит северный полюс Галактики и видны тысячи галактик и сотни их скоплений.



Небольшое созвездие южного полушария неба, расположенное между созвездиями Девы и Гидры. В созвездии наблюдатель невооруженным глазом может различить около 15 звёзд, но только четыре из них ярче третьей звёздной величины. Соединенные линиями, они образуют трапецию – характерную геометрическую фигуру этого созвездия.



Созвездие северного полушария неба. В созвездии расположена точка солнечного апекса. Солнце перемещается относительно звёзд со скоростью 20 км/с в направлении с экваториальными координатами $\alpha = 270^\circ$, $\delta = 30^\circ$.



Древнее созвездие южного полушария. Включено в каталог звёздного неба Клавдия Птолемея «Альмагест» под именем «Водяной Змей». Древние греки считали созвездие за образ Лернейской гидры из второго подвига Геракла. Самая яркая звезда – Альфард.



Созвездие южного полушария. Первоначально называлось «Голубь Ноя». Нужно отметить, что созвездие находится непосредственно рядом с Кораблем Арго, который в средние века и Новое время иногда называли «Ноев ковчег». Латинское название созвездия – Columba.



Созвездие расположено рядом с Большой Медведицей – прямо под ручкой Ковша. В конце XVII века англичане пытались переименовать созвездие в Сердце Карла в честь казненного английского короля Карла I.

16



В созвездии в современную эпоху расположена точка осеннего равноденствия. Вокруг него расположены следующие созвездия: Весы, Ворон, Лев и Волосы Вероники. Самая яркая звезда – Спика

17



Маленькое, но симпатичное созвездие, похожее на ромбик из четырех звёзд с «хвостиком» из двух звёзд. Лежит между Орлом и Лебедем к востоку от Млечного Пути.

18



Околополярное созвездие северного полушария неба. Длинная фигура этого созвездия извивается вокруг северного полюса мира, охватывая Малую Медведицу с трех сторон. В созвездии находится северный полюс эклиптики.

19



Лежит в Млечном пути, однако ярких звёзд не содержит.

20



Древнее созвездие южного полушария неба. В европейской традиции созвездие впервые описано Евдоксом. Шумеры называли его «созвездием древнего жертвенного огня». Латинское название – Ага.

21



Маленькое созвездие южного полушария неба. В созвездии находится звезда Каптейна, обладающая очень большим собственным движением.



22



Большое, но тусклое северное созвездие. Выделил и назвал его астроном Якоб Барч в 1614 г. Латинское название – Camelopardalis.

23  ,РАЬ

Лежит между Южной Рыбой на севере и Туканом на юге. Его ярчайшая звезда Альнаир 1,7 звёздной величины (не путать со звездой Альтаир – самой яркой звездой в созвездии Орла).

24  ” 

Древнее созвездие южного полушария неба, однако устойчивых мифологических связей не выявлено. Иногда считается добычей охотника Ориона, но это не более, чем попытка объяснить близкое положение созвездий на небе. Латинское название – Lepus.

25  ,е  ец

Очень большое, но бледное экваториальное созвездие. Лежит к югу от Геркулеса. Созвездие, пересекающее эклиптику и называемое 13-м знаком зодиака, но не входящее в зодиакальный круг.

26 З  ,Я


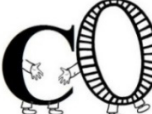

Созвездие уникально тем, что оно единственное созвездие, состоящее из двух несвязанных частей, разделенных созвездием Змееносец – часть находится северо-западнее, а часть – восточнее.

27 З  ”  ,  1, 4, 3, 2

Созвездие южного полушария неба. В созвездии находится южный полюс эклиптики.

28  ,  ” ЕЦ

Длинное, но тусклое созвездие южного полушария неба, расположенное к югу от Микроскопа и Журавля вплоть до Октанта. Латинское название – Indus.

29  ”   1
2
3=E
4
5

Незаходящее созвездие Северного полушария неба. Ярчайшие звёзды Кассиопеи образуют фигуру, похожую на букву «М» в декабре и на букву «W» в июне. Большая часть созвездия лежит в полосе Млечного Пути и содержит много рассеянных звёздных скоплений.

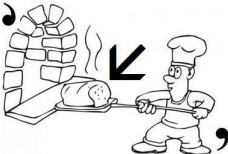
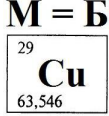
30 К  Б

31  Т

32  П = З  

33  

34 К  

35  М = Б 

36  В

Первоначально созвездие было частью большого созвездия Корабль Арго. Корабль Арго был разделен на три созвездия – Киль, Корма и Паруса – по инициативе Лакайля в 1752 году. К ним он также добавил новое созвездие Компас. Латинское название – Carina.

Созвездие, находящееся в «водном» регионе неба, недалеко от созвездий Водолея, Эридана и Рыб.

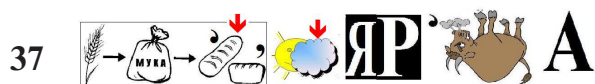
Зодиакальное созвездие южного полушария неба, находящееся между Водолеем и Стрельцом.

Новое созвездие. На старинных небесных атласах на месте этого созвездия обычно располагалась мачта созвездия Корабль Арго, которая не выделялась как специальная часть Корабля. Латинское название – Puppis.

Латинское название – Puppis. Созвездие южного полушария неба, лежит в Млечном пути.

Созвездие для Северного полушария – это эквивалент Южного Креста. Яркие звезды образуют характерный крестообразный рисунок, вытянутый вдоль Млечного Пути, ассоциировавшийся у древних с летящей птицей – вавилоняне называли созвездие «лесной птицей», арабы – «курицей».

Зодиакальное созвездие северного полушария неба, лежащее между Раком и Девой.



Байер поместил в своем атласе изображение этого созвездия так, что созвездие Золотая Рыба выглядит гонящейся за ним. Например, Иоганн Кеплер называл это созвездие Воробей. Латинское название — Volans.



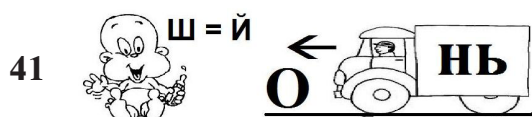
Небольшое созвездие северного полушария, лежащее между Геркулесом и Лебедем. В древнем Вавилоне это созвездие называли «бородач-ягнятник» (крупный ястреб). Самая яркая звезда — Вега.



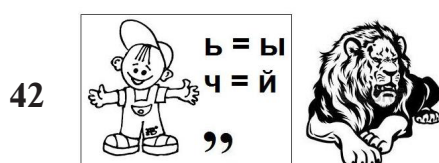
Тусклое созвездие северного полушария, находящееся внутри Летнего треугольника. Это созвездие введено Гевелием под именем Vulpecula cum Anserе, «маленькая лисичка с гусем».



Околополярное созвездие северного полушария неба. Иногда это созвездие называют Малый Ковш.



Маленькое созвездие северного полушария неба. Этого «жеребенка» придумал Гиппарх, а Птолемей включил его в свой «Альмагест». Созвездие состоит из маленькой группы невзрачных звёзд у юго-западного угла Пегаса, рядом с Дельфином. Латинское название — Equuleus.



Весьма невыразительное созвездие, помещенное Яном Гевелием прямо над Львом. Ярких звёзд не содержит. Названо Гевелием в 1690 г. Латинское название — Leo Minor.



Небольшое созвездие к востоку от Ориона. Его ярчайшая звезда 0,4 звездной величины Прочион, а также Сириус (Большой Пёс) и Бетельгейзе (Орион) образуют почти равносторонний треугольник.



Небольшое созвездие Южного полушария неба. Лежит к югу от Козерога, к северу от Индейца, восточнее Стрельца и западнее Южной Рыбы и Журавля. Латинское название – Microscorium.



Созвездие южного полушария неба, лежащее в Млечном пути южнее созвездия Южный Крест. Первоначально называлось «Пчела». Сегодня это единственное созвездие, посвященное насекомому.



Французский астроном Лакайль в 1754 г. выделил это маленькое и тусклое созвездие, дав ему название Воздушный насос, и посвятил его физику Роберту Бойлю. Название латинизировано в 1763 г. Латинское название – Antlia.



Созвездие южного полушария неба, лежит к юго-западу от Скорпиона, севернее Южного Треугольника, в контакте с Циркулем. Через него проходят обе ветви Млечного Пути, но эта область неба бедна яркими звёздами.



Одно из наиболее известных зодиакальных созвездий, хотя в нем нет звёзд ярче второй величины. Созвездие, лежащее к западу от Тельца. Три главные звезды – Хамаль, Шератан и Мезартхим.



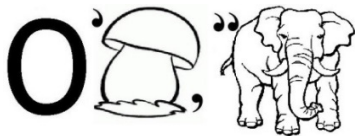
Тусклое созвездие южного полушария неба, включающее Южный полюс мира. Название созвездия – это угломерный навигационный инструмент, подобный секстанту, но с делением лимба на восемь частей.

50



Экваториальное созвездие. Западная его часть лежит в восточной ветви Млечного Пути, южнее Стрелы. Ярчайшее светило — белая звезда Альтаир, что по-арабски означает «летающий ястреб».

51



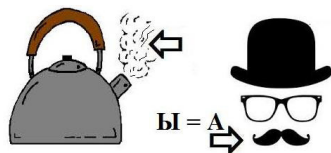
Экваториальное созвездие. В этом созвездии две звезды нулевой величины, 5 звезд второй и 4 третьей величины, причем среди ярчайших звёзд есть переменные. Созвездие легко разыскать по трём бело-голубым звёздам. Один из ближайших к нам очагов недавнего звездообразования находится в направлении этого созвездия.

52



Созвездие южного полушария неба. Никаких античных мифов с ним не связано. Некоторые из звёзд в созвездии образуют астеризм, известный как «Кастрюля» в Австралии, когда они используются для навигации. Латинское название — Pavo.

53



Созвездие южного полушария неба. Новое созвездие. Первоначально оно было частью большого созвездия Корабль Арго. В 1752 г. по инициативе Лакайля Корабль Арго был разделен на три созвездия. Одним из этих созвездий стало созвездие с латинским названием — Vela.

54



Вавилоняне и древние греки называли созвездие просто «конем». Латинское название — Pegasus.

55





Созвездие северной части неба, названное в честь греческого героя, убившего Горгону Медузу. Самой знаменитой затменной переменной звездой является Алголь (β Per), что по-арабски значит «голова демона».

56  „ ЧЬ

57  Й   ПТ  Д

58  ”

59  ,  , Ц

60  ” Ы

61  Р Т b

Созвездие южного полушария неба. Первоначальное название «Химическая Печь». С севера, востока и юга оно охвачено Эриданом, а с запада соседствует со Скульптором. Латинское название — Fornax.

Околополярное созвездие южного полушария неба. Созвездия, с которыми оно граничит: Южный Треугольник, Циркуль, Муха, Хамелеон, Октант, Павлин и Жертвенник.

Самое неприметное зодиакальное созвездие, которое можно увидеть лишь в ясную ночь между созвездиями Льва и Близнецов. В созвездии находится одно из ближайших к нам звёздных скоплений — рассеянное скопление Ясли (M 44): расстояние до него 520 световых лет; поэтому его видимый на небе размер весьма велик — втрое больше лунного диска.

Созвездие южного полушария неба. Первоначально предложено название «Инструмент гравера». Латинское название — Caelum.

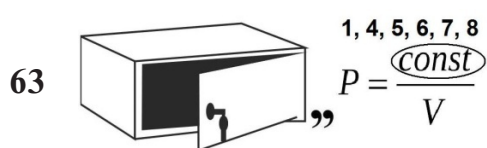
Большое зодиакальное созвездие, лежащее между Водолеем и Овном. Ныне в созвездии находится точка весеннего равноденствия.

Особенно интересна физическая двойная 10 UMa, компоненты которой обращаются с периодом около 22 лет. Эта звезда перешла из Большой Медведицы при уточнении границ созвездий, но сохранила свое традиционное обозначение. А звезду этого созвездия (41 Lyn) мы обнаружим на территории Большой Медведицы.

Эти примеры наглядно указывают на относительное перемещение звёзд и на условность границ созвездий. Латинское название – Lynx.



Небольшое созвездие северного полушария. Главные звёзды созвездия образуют полукруглый венец. Самая яркая звезда – Гемма. Латинское название – Corona Borealis.



Маленькое тусклое экваториальное созвездие. Введено Яном Гевелием в 1690 г. в небесном атласе «Уранография». Первоначально созвездие названо «Небесный Секстант» в честь любимого астрономического инструмента.



Созвездие южного полушария неба. Вначале предложено название «Ромбоидальная Сеть» – перекрещивающиеся тонкие нити в окуляре телескопа. В 1763 г. название латинизировано в следующее – Reticulum.



Зодиакальное созвездие, расположенное между Стрельцом и Весами, находится целиком в Млечном Пути.



Созвездие южного полушария неба. В созвездии лежит Южный полюс Галактики. Новое созвездие. Введено в 1756 г. Николаем Луи де Лакайлем под названием «Мастерская Скульптора». Название латинизировано в 1763 г.



Тусклое приполярное созвездие южного полушария неба. Латинское название – Mensa.



Маленькое изящное созвездие между Лисичкой и Орлом северного полушария неба. Латинское название – Sagitta.



Зодиакальное созвездие, лежащее между Козерогом и Скорпионом. В созвездии находятся точка зимнего солнцестояния, а также центр Галактики.



Новое тусклое созвездие южного полушария неба. Лакайль посвятил созвездие конкретному инструменту – воздушному телескопу Кассини. Латинское название предложено в 1763 г.



Зодиакальное созвездие, лежащее между Близнецами и Овном, к северо-западу от Ориона. Согласно мифу, это тот белый бык, на котором Европа переплыла море и попала к Зевсу на Крит. Наиболее яркие звёзды – Альдебаран, Эль-Нат и Альциона.



Маленькое созвездие к юго-востоку от Андромеды. В нем находится спиральная галактика М33, третья по величине в Местной группе. Латинское название – Triangulum.



Созвездие южного полушария неба. В южной части созвездия находится Малое Магелланово Облако – спутник нашей Галактики. Латинское название – Tucana.



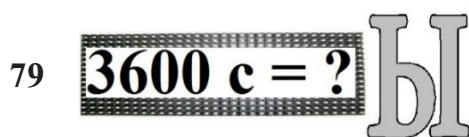
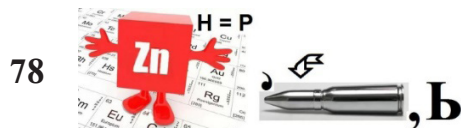
Созвездие южного полушария неба. Самая яркая звезда носит название Анкаа и имеет блеск около 2,4^m. Латинское название – Phoenix.



Слабое околополюсное созвездие южного полушария неба. Расположено к югу от Киля и к северу от Октанта. Латинское название – Chamaeleon.



Созвездие южного полушария неба. В нем находится ближайшая к Солнечной системе звезда.



Созвездие северного полушария неба, имеющее форму неправильного пятиугольника. Южная часть созвездия находится на Млечном Пути.

Маленькое созвездие южного полушария неба к западу от Наугольника и Южного Треугольника, рядом с Альфа Центавра.

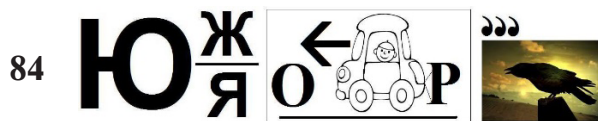
Длинное и тусклое созвездие южного полушария неба. Предложено в честь создателя маятниковых часов Гюйгенса. Иногда применялось название Гороскоп. Латинское название – Horologium.

Созвездие южного полушария неба. Поздний греческий миф связывает его с расположенными рядом созвездиями Ворон и Гидра. В нем рассказывается, как Аполлон послал ворона с чашей за водой для жертвоприношения. Ворон же задержался у смоквы, ожидая, пока поспеют ее плоды, а потом обвинил водяную змею (гидру), якобы не пускавшую его к ручью. Латинское название – Crater.

Созвездие южного полушария неба вблизи небесного экватора. Введено Яном Гевелием в 1690 году в небесном атласе «Уранография» и было названо им «Щит Собеского» Латинское название – Scutum.

Созвездие южного полушария неба. Латинское название – Eridanus.

Созвездие южного полушария неба. В переводе с латинского его название означает «водяной змей». Его также часто называют Малой Змеей или Маленькой Водяной Змеей. Латинское название – Hydus.



Созвездие южного полушария неба. По расположению недалеко от созвездия Стрелец полагают, что это упавший на землю венец кентавра. Существовали также многочисленные варианты наименования: Ураниск, Прометей, Колесо Иксиона, Судно. Латинское название – Corona Australis.



Созвездие южного полушария неба. Самая яркая звезда – Фомальгаут.



Созвездие южного полушария неба, наименьшее по площади созвездия на небе. Граничит с созвездиями Центавр и Муха.



Созвездие южного полушария неба, лежащее к югу от Наугольника частично расположено в Млечном Пути.



Созвездие северного полушария неба. Расположено между Лебедем и Андромедой. Ярких звёзд не имеет, хотя северная его половина лежит в Млечном Пути.

Ответы на ребусы «Созвездия»

1. Андромеда = А + (ядро→[Н]ДРО) + (медь→МЕД[А]).
2. Близнецы = Б + Л-и-З + Н + (овца→ЕвЦЫ).
3. Большая Медведица = (лоб→БОЛ) + Ь + (шея→Ш[А]Я) + МЕДВЕДЬ + И + ЦАРЬ.
4. Большой Пёс = (больше→БОЛЬШ[О]) + Й + ПЁС.
5. Весы = в-Е-С + мЫШЬ.
6. Водолей = ВОДя + О + клеЙ.
7. Возничий = в-О-З + кНИГя + ЧИП + Й.
8. Волк = В + волКя.
9. Волопас = ВОЛк + ЛОПАта + С.
10. Волосы Вероники = в-О-ЛО + бУСы + (ведро→ВЕРО) + НИ-к-И.
11. Ворон = в-О-Р + кОНь.
12. Геркулес = ГЕРЬ + КУЬ + ЛЕС.
13. Гидра = (тигр→рГИТ) + (удав→Д[Р]А).

14. Голубь = ГОРы + ЛУна + БЬ.
15. Гончие Псы = ваГОН + Ч-и-Е + ПСЫ.
16. Дева = ДЕд + ухВАт.
17. Дельфин = Д + ЕЛЬ + ФИ + Н.
18. Дракон = Д + РАК + ѿФОНЬ.
19. Единорог = елЕД + бИНОкль + РОГ.
20. Жертвенник = Ж+ (чёрт→ЕРТ) + в-Е-Н + Н-и-К.
21. Живописец = ЖИВОт + ПИ + пёСЕЦ.
22. Жираф = дЖИт + (фара→РАФ).
23. Журавль = ЖУк + Р + А-в-Л + Ъ.
24. Заяц = ваЗА + мееЯЦ.
25. Змееносец = ЗМЕя + Е + (?→НОС) + ЕЦ.
26. Змея = З + МЕдЬ + Я.
27. Золотая Рыба = З + мОЛОТѡк + зАЯц + (рабы→РЫБА).
28. Индеец = шИНа + ДЕва + ЕЦ.
29. Кассиопея = КАСка + С-и-О + (пламя→ПлЕМЯ).
30. Киль = К + пИЛа + Ъ.
31. Кит = ѡчки + Т.
32. Козерог = КОнь + (перо→[З]ЕРО) + Г.
33. Компас = КОМаг + пѡПАСТЬ.
34. Корма = К + тОРт + МАяк.
35. Лебедь = (жЛЕб + (медь→[Б]ЕДЬ).
36. Лев = еЛЕд + В.
37. Летучая Рыба = жЛЕб + ТУЧА + Я + Р + (бык→кЫБ) + А.
38. Лира = Л + (гриб→бИРт) + А.
39. Лисичка = Л + (птичка→[И][С]ИЧКА).
40. Малая Медведица = (маляр→МАЛАЯ) + МЕДВЕДИ + ЦА.
41. Малый Конь = (малыш→МАЛЫ[Й]) + к-О-НЬ.
42. Малый Лев = (мальчик→МАЛ[Ы][Й]) + ЛЕВ.
43. Малый Пёс = МАЛина + БИЙ + (пест→ПЁСт).
44. Микроскоп = МИКРОфон + СКОтч + П.
45. Муха = М + у-Х-А.
46. Насос = на-С-О + С.
47. Наугольник = на-У-Г + бОЛт + (конь→БН[И]К).
48. Овен = О-в-Е + Н.
49. Октант = О-к-Т + крАН + Т.
50. Орёл = ОРеж + (клён→нЁЛк).
51. Орион = О + тРИб + елОН.
52. Павлин = ПАук + в-Л-И + Н.
53. Паруса = ПАР + (усы→УС[А]).
54. Пегас = П + ѡМЕГА + С.

55. Персей = ПЕРЬя + СЕЙф.
56. Печь = ПЕРё + ЧЬ.
57. Райская Птица = ГЕРА + Й + еОСКА + Я + ПТ + ППРИЦ + А.
58. Рак = ТРАКТОР.
59. Резец = ФРЕЖ + УЗЕл + Ц.
60. Рыбы = РЫБка + Ы.
61. Рысь = Р + (весы→ЫСев) + Ь.
62. Северная Корона = (?→N→СЕВЕР) + на-Я-КОРОНА.
63. Секстант = СЕЙф + (константа→КСТАНТ).
64. Сетка = С + РАКЕТКА.
65. Скорпион = СКОБЫ + Р + ПИ + ОН.
66. Скульптор = ДИСК + ПУЛЬТ + П + ТОРТ.
67. Столовая Гора = СТОЛ + О-В-А + Я + Г + КОРАБль.
68. Стрела = ЛИСТ + Р + ПЧЕЛА.
69. Стрелец = ЛИСТ + Р + ТЕЛЕЦ.
70. Телескоп = ТЕЛЕФОН + с-К-О + П.
71. Телец = ТЕЛЕФОН + Ц.
72. Треугольник = ТРЕУГОЛка + ЕЛЬНИК.
73. Тукан = БАТУТ + К + БАНТ.
74. Феникс = КОФЕ + чайНИК + С.
75. Хамелеон = Х + ДИАМЕТР + (телефон→ЛЕОН).
76. Центавр = Ц + (енот→ЕНТ) + А-В-Р.
77. Цефей = ЦЕПЬ + Ф + КЛЕЙ.
78. Циркуль = (цинк→ЦИ[Р]К) + ПУЛЯ + Ь.
79. Часы = (?→ЧАС) + Ы.
80. Чаша = ЧАШка + А.
81. Щит = яЩИК + Т.
82. Эридан = Э + ГРИБ + Д + КРАН.
83. Южная Гидра = ЮЖ-на-Я + ГИря + ДРАжон.
84. Южная Корона = Ю + Ж-на-Я + к-О-Р + вОРОНА.
85. Южная Рыба = (S→ЮФ) + Ж + ПУНА + Я + РЫБА.
86. Южный Крест = Ю + ёЖ + НЫЙ + к-Р-Е + СТоп.
87. Южный Треугольник = (?→ЮФ) + Ж + НЛО + БИЙ + ТРЕУГОЛЬНИК.
88. Ящерица = (ящик→ЯЩЕК) + РИ + рыЦАРЬ.

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

В данном приложении приводится избранный систематизированный каталог 25-и сайтов по астрономии в целом, в котором читатель благодаря аннотациям сайтов и ссылкам сможет найти более обширный материал по астрономии. Отобраны сайты включающие базы данных, каталоги, программы, литературу, журналы, любительскую астрономию.

1. Тематический каталог ссылок AstroTop of Russia

<http://www.astrotop.ru/>

Самое первое знакомство с фондами Интернет по астрономии желательно начать именно с этого адреса. Тематический каталог ссылок на русскоязычные сайты (по астрономии и космонавтике) научных учреждений, обсерваторий и планетариев, профессионалов и любителей, новости и астрономические форумы, базы данных и электронные библиотеки можно найти в проекте AstroTop of Russia.

На титульную страницу сайта вынесены около 20 разделов: читальный зал, телескопы, астрономический софт, новости астрономии и космонавтики, космос в Интернете и т.д.). Войдя в такой раздел, найдёте окно поисковика и перехода в другой раздел.

2. База данных CATS – система поддержки астрофизических каталогов

https://www.sao.ru/cats/doc/CATS_Russian.html

В базе данных содержатся сведения по быстро растущему числу открываемых радиоисточников.

Щёлкнув «мышкой» в области с сокращёнными названиями интерактивного каталога, можно обратиться к документации по данному обзору, где приведены основные параметры и структура каталога.

3. Новости астрономии

<http://www.astronomy21.narod.ru>

Содержание сайта в основном специализируется на приводимых обзорах астрономических журналов «Звездочёт», «The Astronomer», «Sky&Telescope» и др.

4. Новости космонавтики

<https://novosti-kosmonavtiki.ru>

Имеется лента актуальных новостей, форум, статьи, книги, архив. Книги разного направления можно просматривать и скачивать. Например, в раздел «Детские книги» помещено 152 наименования иностранных и русскоязычных издательств.



5. Астрогалактика. Каталог астрономических ссылок TOP 100

<https://astrogalaxy.ru/118.html>

Приводятся астрономические ссылки общего характера. Все ссылки открываются в новом окне. Имеется рубрика «Астрономия для детей» (с анимированными сезонными картами звёздного неба).



6. Образовательные ресурсы Интернета – астрономия, космонавтика

<http://www.astro.websib.ru/link>

Как заявляет Новосибирский автор сайта Максименко А.В. большинство материалов создано с использованием большого объёма литературы и материалов, заимствованных с других сайтов, на которые указаны ссылки.

Приводятся энциклопедии, новости, исследовательские работы учащихся, ссылки на другие астрономические сайты.



7. Astronomy Picture of the Day Archive

<https://apod.nasa.gov/apod/archivepix.html>

На сайте можно полюбоваться лучшими астрофотографиями дня (на каждый день и месяц).



8. Астрономия РФ. Общероссийский астрономический портал

http://астрономия.рф/catalog_cat/19/

В каталог сайтов по общей астрономии внесены сайты известных российских астрономов-профессионалов Владимира Сурдина и Сергея Попова. Имеются рубрики: новости, космонавтика, астрософт, любительская астрономия, планетарии, астроклубы, библиотеки, последние статьи. Примечательно, что каждая ссылка на сайт сопровождается краткой аннотацией.



9. Real Sky. Интернет-журнал для любителей астрономии

<https://www.realsky.ru>

Журнал для любителей астрономии наблюдательного направления. Астрономический календарь, обзоры астрономического оборудования, описание небесных объектов и методов их наблюдений. Клубы по астрономической тематике.

В рубрике «Календарь» приводятся астрономические события на текущий день, неделю или месяц (а также предыдущие и последующие месяцы). На ленте событий отображается краткое описание этих событий.



10. Астрономия на портале Wikipedia

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Портал:Астрономия>

С главной страницы имеются переходы на разделы: астрономия, астрофизика, космонавтика и др. (каждый раздел имеет свой рубрикатор). По дате входа имеется календарь событий дня. Все статьи имеют гиперссылки на термины и даты. Предусмотрен переключатель на 53 языка мира.



11. Кабинет. Материалы по истории астрономии

<http://www.astro-cabinet.ru>

Это сайт для любителей астрономии, увлеченных историей этой науки. Содержит библиотеку, в которой вы найдете научные и художественные книги об астрономии. Можно познакомиться с учёными разных эпох, внесшими заметный вклад в изучение неба.



12. Азбука звёздного неба

<http://astro-azbuka.info>

Путеводитель по звёздному небу и безграничному миру астрономии. Вы встретите здесь коллекцию рефератов и статей по астрономии. Прекрасные фотографии и таблицы, дополняя материалы, способствуют более глубокому пониманию изложенного.

Фотографии на сайте взяты из коллекции программы RedShift 3. Часть фотографий отсканирована из книг.



13. Астрономический ежемесячный журнал «Небосвод»

<http://www.shvedun.ru/nebosvod.htm>

Электронный журнал «Небосвод» рассказывает о новостях из мира астрономии. В журнале найдёте статьи известных астрономов и обычных любителей астрономии. Журнал знакомит с миром звёзд, планет и галактик. Из статей вы узнаете, что и как наблюдать на небе.

Также в каждом номере помещен астрономический календарь с подробными звёздными картами, и вы будете в курсе последних событий и не пропустите важное небесное явление. Имеется архив журнала.

Предусмотрена подписка на журнал по ссылке.



14. Астрономические программы

<http://moscowaleks.narod.ru/astrosoft.html>

На сайте из предлагаемого перечня можно выбрать для своего компьютера программы по расчёту эфемерид, времени наблюдения объектов, электронные калькуляторы, календари, планетарии, фазы Луны, покрытия и т.д.



15. 1 сентября. Открытый урок. Астрономия

<https://urok.1sept.ru/астрономия>

Здесь представлены самые разнообразные материалы для подготовки к урокам астрономии: учебные курсы, сценарии, лекции, внеклассные мероприятия, разработки уроков, игры и многое другое.



16. Знания – сила

<http://znaniya-sila.narod.ru>

Астрономия и физика. Рассказывается популярно о науке и ученых. Открытия, гипотезы и рассуждения о строении Вселенной. Освоение космоса. Сайт адресован всем, кто интересуется проблемами современной фундаментальной науки. Здесь вы найдете научно-познавательную и справочную литературу по астрономии, физике, химии и другим наукам и дисциплинам.



17. Энциклопедия «Космонавтика»

<http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia/>

Здесь вы найдете: информацию о предстоящих пусках, спецпроекты энциклопедии, публикации, информацию о космонавтах, конструкторах, аппаратах и космодромах, хроника покорения космоса, нормативные документы, базу данных по странам, ссылки и др.



18. Google Sky

<https://www.google.com/sky/>

Сервис от Google позволяет просматривать окружающее Землю космическое пространство. С помощью кнопок внизу страницы можно легко находить созвездия и любоваться снимками телескопов Hubble, GALEX или Spitzer. Фотографии галактик и звёзд снабжены подробнейшими описаниями. А специальный «исторический» режим позволяет переключиться на старинную звёздную карту, чтобы увидеть, каким представляли космос средневековые астрономы и сравнить их изыскания с действительностью.



19. WorldWide Telescope

<http://www.worldwidetelescope.org/webclient/>

Это более информативный аналог Google Sky, созданный Microsoft. Сервис предоставляет снимки звёздного неба, трёхмерные модели планет и Солнца, а также панорамные фотографии с разных космических аппаратов, когда-либо приземлявшихся на поверхности небесных тел. Выглядит всё это весьма впечатляюще. Кроме веб-версии у WorldWide Telescope есть десктопный клиент для Windows.



20. Google Moon

<https://www.google.com/moon/>

Подробная интерактивная карта Луны, на которой можно увидеть места высадок экспедиций космических кораблей «Аполлон» и исследовать неисчислимые кратеры. Также здесь есть фотографии лунной поверхности, сделанные различными аппаратами, и карта высот спутника нашей планеты.



21. Solar System Exploration

<https://solarsystem.nasa.gov>

Специальный сервис NASA, посвящённый всем планетам и спутникам в Солнечной системе. Небесные тела анимированы, так что ими можно просто любоваться, но помимо чисто эстетического впечатления, сайт предоставляет и научные сведения о характеристиках планет, и снимки небесных тел, сделанные разнообразными космическими аппаратами. Единственное неудобство – знание английского языка.



22. StarCalc

<http://homes.relex.ru/~zalex/main1251.htm>

StarCalc – это быстрая астрономическая программа-планетарий для Windows 9x/ME/NT/2000/XP, которая позволяет получать изображения звёздного неба для любого момента времени и любой точки земного шара как для всей небесной полусферы целиком, так и для её увеличенной части. Картинку можно увеличивать, уменьшать, поворачивать, распечатывать на принтере. Кроме того, StarCalc имеет множество других функций по расчету и изображению небесных объектов.

Указания к русскоязычной версии см: http://homes.relex.ru/~zalex/files_rus.htm



23. Астрономия 21 века

<http://www.astro21vek.ru>

На сайте представлено большое количество материалов по астрономии: описание созвездий, галактик, планет Солнечной системы, а также видео про космос.

Встроен информер «Фаза Луны», каталог Мессье, алгоритмы (вычисление фаз Луны, перевод дат календарей, високосные годы) и многое другое.

Предупреждение: к сожалению, на сайте имеется встроенная в главную страничку реклама, не относящаяся к астрономии.



24. Персональные сайты любителей Беларуси

<http://belastro.net>

Представлены адреса сайтов В. Жука (Брест), В. Невского (Витебск), А. Прокоповича (Гродно), С. Шурпакова (Барань), Е. Костерева (Гомель), А. Микулича (Минск).

Указаны сайты клубов, секций и групп наблюдателей. Собрана подборка тематических сайтов: переменные звёзды, полярные сияния, подборка доступных бесплатных астрономических программ — например, программа для наблюдений Солнца (Гелиограф), атлас Луны (Virtual Moon Atlas Pro 5.1), простой планетарий (TUBA), расчёт и отображение солнечных и лунных затмений (EmapWin v.1.21) и многое др.

25. Персональный сайт учителя А. Родюшкина (г. Новополоцк)

<https://rodalexblog.wordpress.com/author/rodalexblog/>

Автор предлагает для скачивания на локальный сайт электронный учебник «Астрономия. 11 класс». Сайт автоматически разворачивается на локальном сервере. Также можно создавать свой локальный сайт и по другим учебным предметам используя возможности WordPress.



ЛИТЕРАТУРА

1. Аллен, Р.Х. Легенды и научные факты о происхождении астрономических имён / Р.Х. Аллен. — М.: Центрполиграф, 2022. — 575 с.
2. Бонов, А. Мифы и легенды о созвездиях / А. Бонов. — Минск: Выш. шк., 1984. — 255 с.
3. Галузо, И.В. Астрономические наблюдения в школе / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв. — Минск: Нац. ин-т образования, 2009. — 75 с.
4. Галузо, И.В. Астрономический атлас как структурный элемент школьного урока / И.В. Галузо, А.А. Шимбалёв // Наука — образованию, производству, экономике: материалы 74-й Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, науч. сотрудников и аспирантов, Витебск, 18 февр. 2022 г. / Витеб. гос. ун-т; редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]. — Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2022. — С. 238–239.
5. Галузо, И.В. Астрономия. 11 класс. Дидактические материалы (Компетентностный подход) / И.В. Галузо. — Минск: Беларус. Энцикл. имени Петруся Бровки, 2021. — 216 с.
6. Галузо, И.В. Астрономия. 11 класс: рабочая тетрадь: пособие для учащихся учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалев. — 5-е изд., пересмотр. — Минск: Аверсэв, 2021. — 120 с.
7. Галузо, И.В. Астрономия. 11 класс: тематический контроль: пособие для учителей учреждений общ. сред. образования с белорус. и рус. яз. обучения / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалев. — Минск: Аверсэв, 2017. — 208 с.
8. Галузо, И.В. Астрономия. Кроссворды, ребусы, анаграммы [Электронный ресурс] / И.В. Галузо. — Электрон. текстовые дан. — Витебск, 2021. — Режим доступа: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/28978>.
9. Галузо, И.В. Астрономия: учебник для 11-го класса учреждений общего сред. образования с рус. яз. обучения (базовый и повышенный уровни) / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв. — Минск: Нар. асвета, 2021. — 207 с.
10. Галузо, И.В. Интернет-ресурсы по астрономии для ученика и учителя [Электронный ресурс]: учеб.-метод. издание / И.В. Галузо, А.А. Шимбалев. — Электрон. текстовые дан. — Витебск, 2022. — 72 с. — Библиогр.: с. 69–70. — Режим доступа: <https://rep.vsu.by>. — Загл. с экрана. <https://rep.vsu.by/handle/123456789/30575>.
11. Галузо, И.В. Электронное обучение студентов и школьников: монография / И.В. Галузо. — Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2019. — 306 с.
12. Голубев, В.А. Астрономия: Основные понятия. Таблицы: пособие для учителей / В.А. Голубев, И.В. Галузо, А.А. Шимбалёв. — Минск: Аверсэв, 2005. — 207 с.

Учебное издание

ГАЛУЗО Илларион Викторович
ШИМБАЛЁВ Александр Альбертович
ГОЛУБЕВ Владимир Александрович

**АСТРОНОМИЯ:
СОЗВЕЗДИЯ, ЗВЁЗДЫ,
ГАЛАКТИКИ И ТУМАННОСТИ**

Сборник практических заданий

Технический редактор

Г.В. Разбоева

Компьютерный дизайн

Е.А. Барышева

Подписано в печать 25.10.2022. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 22,90. Уч.-изд. л. 14,10. Тираж 9 экз. Заказ 196.

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/255 от 31.03.2014.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».
210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.