

## ЗВЕЗДНЫЙ ЗАЛ

Сеансы: 10.30, 12.00, 13.30, 15.00, 16.30, 18.00

Понедельник - выходной день

**По выходным, праздничным дням и в дни школьных каникул работают:**

## ЛАБОРАТОРИЯ ЗАНИМАТЕЛЬНЫХ ОПЫТОВ

Сеансы: 11.30, 13.00, 14.30, 16.00, 17.30

## ЗАЛ «КОСМИЧЕСКОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ»

Сеансы: 12.15, 13.45, 15.15, 16.45

## ОБСЕРВАТОРИЯ

Сеансы: 12.45, 14.15, 15.45, 17.15, 18.30

## ЗАЛ «ПЛАНЕТКА»

Сеансы: 11.00, 12.30, 14.00, 15.30

## ГАЛЕРЕЯ «РАЦИОАРТ»

Открыта с 12.00 до 18.00 в четверг, пятницу, субботу, воскресенье.

Ежедневное расписание можно узнать по телефону:


**(812) 233-53-12**

Телефоны для заказа лекций и экскурсий:

**233-26-53; 233-49-56**

Адрес: Александровский парк, 4

[www.planetary-spb.ru](http://www.planetary-spb.ru)

 [http://vk.com/planeta\\_spb](http://vk.com/planeta_spb)

**Мы ждем вас в Планетарии!**

МООО «Знание» ПЛАНЕТАРИЙ

# ПЛАНЕТАРИЙ



№ 109  
6/2016

0+

*4 ноября  
Петербургский Планетарий  
празднует день рождения!*

Антуан Де Сент-Экзюпери

# МАЛЕНЬКИЙ ПРИНЦ

спектакль  
впервые под звёздным куполом  
**планетария**

**20**  
НОЯБРЯ

**10-11,**  
**24-25**  
ДЕКАБРЯ

**в 18:30**

режиссёр-постановщик

**Алексей**  
**ИСТОМИН**

**6+**

Александровский парк, 4  
метро "Горьковская"  
тел. для справок: +7(950)012-79-56  
+7(812)233-26-53, 233-49-56

## Дорогие читатели!

В ноябре и декабре нас ждут увлекательные события. В эти месяцы наша планета пересекает пылевые рои, сформированные кометами. Если ночное небо будет ясным, в ноябре мы увидим метеорный поток Леониды, в декабре – Гемениды. О подробностях этих и других космических явлений вы прочтаете в разделе журнала «Карта звёздного неба».

Наши авторы, как всегда, интересно расскажут вам о необычном – в привычном. В этом выпуске вы прочтёте об особенностях ветров. Узнаете, почему косые лучи зимнего солнца наиболее благоприятны для фотоохоты на атмосферные явления. Поймёте, как астрономы измеряют расстояния во Вселенной. После освоения сложных материй, на досуг, вам останутся физические парадоксы, космические стихи, астрономический кроссворд и викторина. Вперед с нами, по страницам «Планетария»!



Под таким девизом в 2016/2017 учебном году пройдет традиционный конкурс детского **научно-фантастического рассказа**, который проводит Петербургский планетарий.

Этот конкурс мы устраиваем уже в 11-й раз! За десять предыдущих ребята сочинили сотни фантастических рассказов, лучшие из которых были опубликованы в журнале «Планетарий». Победителей мы награждаем на апрельских «Неделях космоса». В 2017 году «Неделя космоса» пройдет с 9 по 16 апреля. Тем, кто хочет предьявить свои работы на XI детский конкурс фантастического рассказа, уже пора братья за перо!

Девиз очередного конкурса: «Поехали!» – это и легендарная фраза Юрия Гагарина на старте первого полета человека в космос, и призыв к путешествию в неизведанное. Мы предлагаем участникам совершить путешествие в будущее и рассказать о мире неведомой нашим современникам техники.

Как всегда, работы участников будут оцениваться между сверстниками: воспитанниками дошкольных учреждений, учениками младших, средних и старших классов, а также между детьми, не посещающими образовательные учреждения. Победителей ждут призы и дипломы, всех участников – сертификаты конкурсантов.

**Работы на конкурс принимаются с 1 ноября 2016 года до 1 марта 2017 года.**

*Выслать рассказы можно на почтовый адрес Планетария: 197198, Санкт-Петербург, Александровский парк 4 (на конверте сделать пометку «КОНКУРС»).*

*По желанию, педагоги могут доставить работы своих воспитанников в орготдел Планетария, в рабочие дни и часы с 10.00 до 18.00.*



# ФИЗИКА И КОСМОЛОГИЯ КУРС ЛЕКЦИЙ

В ЛАБОРАТОРИИ ЗАНИМАТЕЛЬНЫХ ОПЫТОВ

**НАЧАЛО В 19:00**

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ  
ВОЗРАСТ: 15+

**11 НОЯБРЯ**  
**КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ ПОЛЯ**

**25 НОЯБРЯ**  
**ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ЭЙНШТЕЙНА**

**9 И 23 ДЕКАБРЯ**  
**АСТРОФИЗИКА И КОСМОЛОГИЯ: СВЯЗЬ МИКРО-  
И МАКРО- МИРА**

БИЛЕТ: 300 РУБ. (ПРОДАЖА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В ДЕНЬ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЯ)  
ПОДРОБНОСТИ ПО ТЕЛ. 233 26 53, 233 49 56 И НА САЙТЕ [WWW.PLANETARY-SPB.RU](http://WWW.PLANETARY-SPB.RU)



Международная общественная организация  
 «Общество Планетарий» (Planetary Society)  
**Санкт-Петербургский  
 ПЛАНЕТАРИЙ**

**СПАГО**  
 АСТРОНОМИЧЕСКИЙ  
 КЛУБ

**24.11.16**  
**СОЛНЕЧНЫЕ И  
 ЛУННЫЕ ЗАТМЕНИЯ**

**О.С. УГОЛЬНИКОВ**  
 КАНДИДАТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК,  
 СТАРШИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК ИНСТИТУТА  
 КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАН

**26.01.17**  
**НОВЫЕ ПУТЕШЕСТВИЯ  
 В СОЛНЕЧНУЮ  
 СИСТЕМУ**

**В.Г. СУРАИН**  
 КАНДИДАТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК,  
 ДОЦЕНТ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ, СТАРШИЙ  
 НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК ГОСУДАРСТВЕННОГО  
 АСТРОНОМИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. П. К. ШТЕРНБЕРГА

# РУБЕЖИ НАУКИ

К 55-ЛЕТИЮ  
 ПЕРВОГО ПОЛЕТА  
 ЧЕЛОВЕКА В КОСМОС

**ВСТРЕЧИ С УЧЕНЫМИ  
 В 19:30 В ЗВЕЗДНОМ ЗАЛЕ  
 ПЕТЕРБУРГСКОГО ПЛАНЕТАРИЯ**

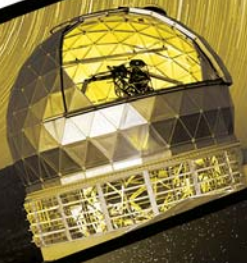
ПОДРОБНОСТИ ПО ТЕЛЕФОНАМ (812) 233 26 53, (812) 233 49 56 НА САЙТЕ [WWW.PLANETARY-SPB.RU](http://WWW.PLANETARY-SPB.RU)

**16.02.17**  
**ЗАЧЕМ НУЖНА  
 АСТРОНОМИЯ?**

**Н.Я. СОТНИКОВА**  
 ДОКТОР ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК,  
 ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ АСТРОФИЗИКИ,  
 СТАРШИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК ЛАБОРАТОРИИ  
 ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ АСТРОФИЗИКИ СПбГУ

**30.03.17**  
**МАЛЫЕ ТЕЛА  
 СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ**

**К.В. ХОЛШЕВНИКОВ**  
 ДОКТОР ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК,  
 ГЛАВНЫЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК ГАО РАН,  
 ПРОФЕССОР, АКАДЕМИК РАН,  
 ЗАСЛУЖЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ НАУКИ РФ





# Что мы о нём знаем?

чего у нас часто стоит ветреная погода. При смене дня и ночи на берегах морей, океанов и озер возникают ветры, которые называются бризами. Перечисленные ветры являются основными.

## Местные ветры

Но существуют еще местные ветры, характерные для ограниченных районов. Они зависят от географического положения, рельефа, ландшафта, наличия водохранилищ, лесов и болот, формирующих местную циркуляцию воздуха. Это ветры сравнительно небольшой протяженности и времени существования. Мы их знаем под разными названиями: фён, бора, горно-долинные или стоковые ветры.

Больше всего по разнообразию наименований повезло фёну, который образуется при перенесении теплой воздушной массы через горное препятствие. При подъеме воздух теряет влагу и охлаждается на 0,5°C на каждые 100 метров подъема. Перевалив через гору, «подсушенная» воздушная масса опускается вниз и нагревается на 1°C на каждые 100 метров. Допустим, если высота перевала 1000 м, то воздух, имеющий у подножия 25°C, после переваливания нагреется до 30°C и к тому же будет сухим.

## Арбузные, вишнёвые, кукурузные...

Местные фёны имеют свои названия. В Турции есть ветер, способствующий созреванию винограда: его именуют виноградным. Там же в мае-июне могут быть арбузные или тыквенные ветра, в июне-июле – вишнёвые. Виноградные ветра есть в Австрии и Германии, а в Болгарии – кукурузный. Фруктово-овощные названия фёнов характерны для многих южных горных местностей.

На Урале, Кавказе, Алтае и в горных районах многих стран есть такое понятие как «флаг ветра»: при переваливании воздушной массой препятствия на вершине горы появляется облако. Гора будто вывешивает знак – флаг, предупреждающий о перемене погоды.

Стоковые ветры представляют собой стекание (отсюда и название) холодного воздуха под действием силы тяжести по склонам горных хребтов. Ураганных скоростей (60-70 м/сек) эти ветры достигают в Антарктиде. В Новороссийске такой ветер называется бора, во Франции мистраль. В районах, где бывает мистраль, на наветренных сторонах зданий не делают даже дверей и окон, чтобы в дом не задувало и не терялось тепло. О свирепости этого ветра свидетельствует название современных французских авианосцев: «Мистраль».

## Невезучая Америка

Смерчи и торнадо – характерное явление южного побережья Соединенных Штатов, оно связано с разницей температур между океаном и континентом. Перегрев поверхности земли вызывает сильную турбулентность, формирование такого типа облачности, при котором атмосферный вихрь опускается сверху вниз, образуя подо-

**В Афинах есть античный метеорологический памятник – мраморная Башня Ветров, возведенная в I веке нашей эры. На восьми её гранях аллегорические барельефы с изображениями восьми ветров: Борея (северного), Кекия (северо-восточного), Апелиота (восточного), Эвра (юго-восточного), Нота (южного), Липса (юго-западного), Зефира (западного), Скирона (северо-западного).**

**Древние люди обожествляли ветра. Не зная истинных, физических причин возникновения тех или иных дуновений, они видели в них проявление воли богов. В эпоху парусников моряки приносили жертвы на алтарях, чтобы обеспечить себе попутный ветер.**

## Что такое ветер?

Движение воздуха относительно земной поверхности, чаще всего горизонтальное, мы называем ветром. Всю Землю охватывает общая циркуляция атмосферы до высот десятков километров, переносящая воздушные массы с запада на восток. В связи с наклоном земной оси и сменой сезонов между северным и южным полушариями идет обмен теплыми и холодными воздушными массами. Такие ветры в тропической зоне называют пассатами. Обмен теплыми воздушными массами между океаном и континентом осуществляется ветрами, называемыми муссонами. Летом они дуют с суши на море и являются сухими; зимой – с моря на сушу и приносят осадки. Также ветры возникают при прохождении циклонов и антициклонов, с которыми связаны холодные и теплые фронты. Например, через Петербург за год проходят 120 фронтов, от



бие воронки. В центре таких воронок давление падает до 100-200 мм (при норме 760 мм рт.ст).

Смерчи не долго живущие явления: от 10 до 20 минут. Их горизонтальные масштабы также не велики: 5-10 км. В центре смерча, кроме низкого давления, наблюдается штиль, а по краям формируются огромные скорости вращения в сотни метров в секунду. Здания, попадающие в зону прохождения вихря, буквально взрываются за счет резкого перепада давления, а в воздух взлетают даже автомобили. В США ежегодно регистрируется в среднем 75 торнадо. Предсказать подобные явления, к сожалению, невозможно. В России смерчи – явление редкое, чаще всего они возникают над водной поверхностью.

#### «Глаз бури»

Самые грозные атмосферные явления – ураганы. Первое их описание относится ещё к античности. У Гомера в «Одиссее» повествуется, как герой, потрепанный ураганом в Средиземном море, попадает в «глаз бури», где светит Солнце и царит полное безветрие. Затем Одиссей снова попадает в ужасный шторм...

До 1980-х годов Всемирная метеорологическая организация давала ураганам только женские имена (Ана, Дороти, Камила и т.д.). Начиная с 1990-х годов у ураганов появились мужские имена: Джон, Иван, Смит... Скорости ветра в ураганах достигают 100 м/сек и более.

#### И другие имена

Местные ветры во всем мире имеют свои названия, чаще всего связанные с его направлением. Так, южный ветер в Поволжье – южак, в Голландии – зюйд, в Поморье – северок, во многих европейских странах – норд. Есть названия, которые нигде не повторяются. Например, на озере Селигер ветер, стихающий на ночь, называют женатым, а дующий всю ночь – холостым.

Есть такие забавные наименования ветров как кошачий нос, собачий ветер, лисий хвост. Из специфических названий можно отметить зальцвинд – солевой теплый ветер в Германии, испаряющий влагу из солевых бассейнов; фогельвинд – птичий ветер, он связан с сезонными перелетами птиц. Во Франции есть утиный ветер, связанный с миграцией уток.

#### Бризы

У нас в Петербурге, где преобладают западные ветры, их связывают с наводнениями. На берегах Финского залива выделяются бризы, которые в летний период распространяются вглубь суши на расстояние примерно в 5 км.

Самые мощные бризы наблюдаются в Австралии. Раскаленный воздух пустыни и потоки холодного воздуха из Антарктиды формируют бризы на расстоянии до 100 км.

#### Отчего нам холодно?

Ветер серьезно влияет на живые организмы. При фёне животные впадают в беспокойство, у человека появляются головные боли, шум в ушах, учащается сердцебиение. Зимой при ветре мы часто мерзнем, хотя не бывает холодного ветра. Ощущение теплотеря у человека зависит от ско-



рости ветра. Самая простая формула: 1 м/сек «понижает» ощущаемую температуру на 2°C. При ветре в пять метров в секунду десять градусов тепла мы можем ощущать как нулевую температуру.

#### Как измеряют ветер?

Приборы для измерения скорости ветра называют анемометрами (от греческого анемус, ветер). Направление ветра мы узнаем с помощью флюгера. Старинный комбинированный прибор в России – флюгер Вильда, по которому измеряли скорость и направление ветра, а отсчеты производили визуально. В наше время созданы автоматические приборы, регистрирующие данные измерений. Коллекцию ветро-измерительных приборов можно увидеть в Метеорологическом музее Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова (ГГО), которая расположена в Петербурге на Выборгской стороне.

**Камиль Хайруллин,**

ведущий научный сотрудник ГГО,  
председатель Метеорологической комиссии  
Русского географического общества





# Карта звездного неба

## Ноябрь и декабрь — царство ночи в Петербурге

До 22 декабря полуденная высота Солнца над горизонтом будет уменьшаться. Как следствие, будет расти продолжительность темного времени суток: вплоть до 14-ти часов в день. 22 декабря наступит время зимнего солнцестояния — начала астрономической зимы. Обычно в течение недели до и после этой даты мы не замечаем изменений высоты Солнца в полдень без специальных приборов. Солнце как бы «останавливается»: в том смысле, что ежедневно в полдень располагается на одной и той же высоте. Отсюда термин — солнцестояние.

Статистика многолетних наблюдений говорит нам о том, что последние два месяца календарного года — это не только самое темное, но еще и самое пасмурное время в Петербурге и его окрестностях. Большинство небесных зрелищ скрыты от созерцателей. И все же перечислим основные созвездия, которые можно наблюдать в этот период, если позволят условия видимости.

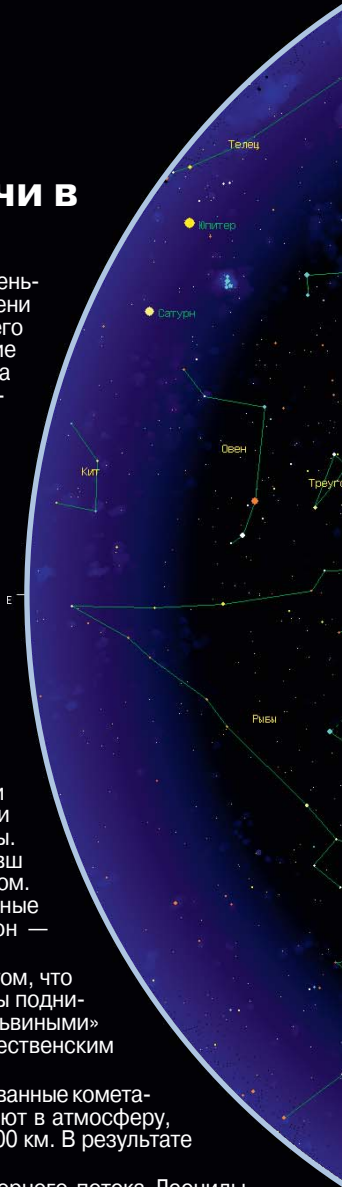
Долгая ночь начинается с осенних созвездий. Над северным горизонтом расположен ковш Большой Медведицы. Против него на юге — ковш Пегаса и Андромеды. Над головой висит перевернутая буква «М» — Кассиопея, а над западом — Вега + Денеб + Альтаир — звезды летне-осеннего треугольника. С востока поднимаются зимние созвездия.

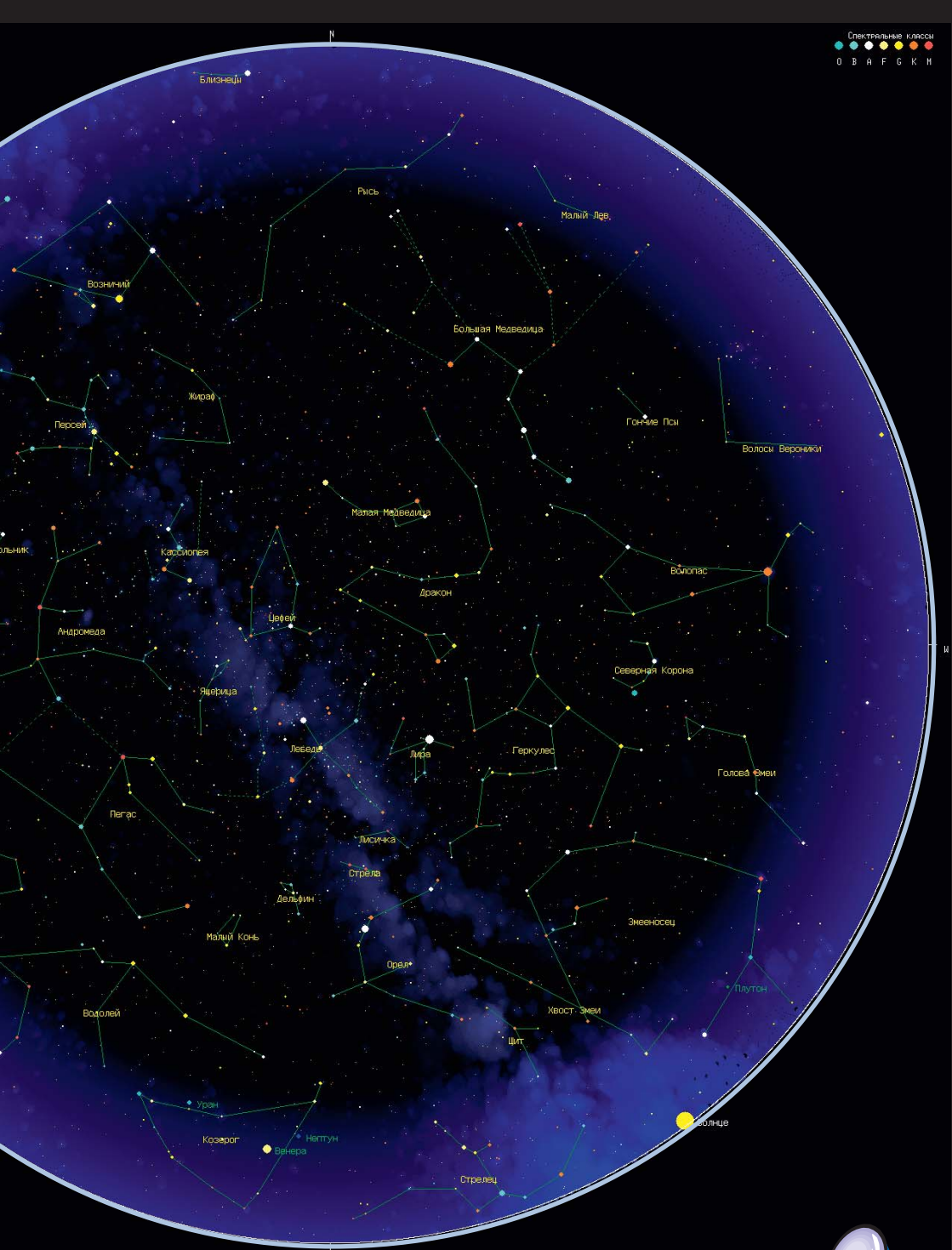
К полуночи над югом три заметных звезды, расположенные вдоль одной прямой (пояс Ориона), указывают на Рождественскую звезду — Сириус. Очень заметны яркие гиганты Ориона — Бетельгейзе и Ригель. Правее и выше Ориона нависают рога Тельца. В этом созвездии заметны яркий Альдебаран и маленький «ковшичек» скопления Плеяды. В зенитной выси царствует Капелла — главная звезда Возничего. Ковш Большой Медведицы начинает подниматься вверх над северо-востоком. Налево и вверх от Ориона разгораются Кастор и Поллукс — главные звезды Близнецов, а ближе к Сириусу нетрудно отыскать Прочцион — ярчайшую звезду Малого Пса.

Звезды второй половины ночи и утренние созвездия напоминают о том, что скоро поворот на весну. На востоке под ковшом Большой Медведицы поднимается трапеция Льва, украшенная заметным Регулум. Между «львиными» звездами и парой Кастор + Поллукс прячутся звезды Рака с рождественским звездным скоплением Ясли.

В ноябре и декабре наша планета пересекает пылевые рои, сформированные кометами. Пылинки и «мелкие камушки» (они редко больше 1 см), попадают в атмосферу, разогреваются и разрушаются от трения о воздух на высоте около 100 км. В результате мы видим иглообразные вспышки падающих звезд в ночном небе.

Около 18 ноября наступает время максимальной активности метеорного потока Леониды (действует с 6 по 30 ноября, в эти дни наблюдателю кажется, что падающие звезды вылетают из созвездия Льва). Этот поток обычно не слишком интенсивен — 15-20 метеоров в час. 14 декабря в центре внимания звездопад Гемениды (созвездие Близнецов, 4-17 декабря). По интенсивности этот поток один из самых мощных. Он не уступает звездопадку августа и в максимуме дает более 100 падающих звезд за один час, но из-за холодов и отсутствия ясного неба Гемениды менее известны широкой публике.

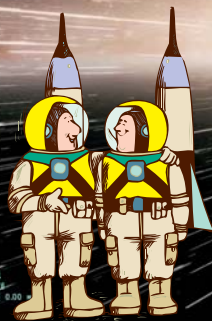




Карта звездного неба на 15.11.2016 г. (иллюстрация: astronnet.ru).



# МОЖНО ЛИ ПРЕВЫСИТЬ СКОРОСТЬ СВЕТА?



Пилот 7100  
Fov 45°00'00"00"

– Вот. Сейчас скорость космических кораблей не так велика – восемь-двенадцать километров в секунду.

– Ну, а в будущем? Космические корабли смогут летать все быстрее? И сто километров в секунду? И тысячу километров в секунду? – спросил Петя своего старшего брата Сергея.

– Конечно. Когда-нибудь человек научится путешествовать по Солнечной системе так же легко, как сейчас по нашей планете, – серьезно ответил Сергей.

– А потом? И миллион километров в секунду? Или даже больше?

– О, не так быстро! Нет, с такой скоростью мы никогда не будем летать.

– Никогда? Ну, а может, через тысячу лет? Или через миллион?

– Нет. К сожалению, ученые установили, что в природе существует предельная скорость – скорость света. Она очень велика, но конечна: триста тысяч километров в секунду. Ни один физический объект не может достичь такой скорости. Этот факт положил в основу теории относительности

знаменитый физик прошлого века Альберт Эйнштейн.

– И что, мы действительно не сможем летать быстрее? Никогда?

– Нет, никогда.

Петя был разочарован. Раз Сергей так говорит, значит, это действительно так. Но как обидно, что такое ограничение, по существу, закрывает перед человечеством путь к далеким звездам. Но тут вдруг одна мысль пришла ему в голову.

– погоди, Сергей! Ты не прав. Есть совсем простой выход из положения.

– Неужели? – старший брат не смог удержаться от улыбки.

– Да. Вот смотри. Предположим, в будущем создадут большой звездолет, который летит со скоростью..., скажем, двести тысяч километров в секунду. С него в направлении движения стартует ракета поменьше тоже со скоростью двести тысяч километров в секунду. Скорости сложатся, и полная скорость получится четыреста тысяч километров в секунду. Вот и все!

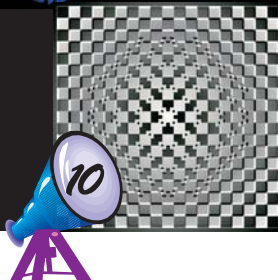
– Да, если бы все было так просто...

**Прав ли в своих рассуждениях Петя? Что должен ответить ему Сергей?**

**Ответ на стр.22.**

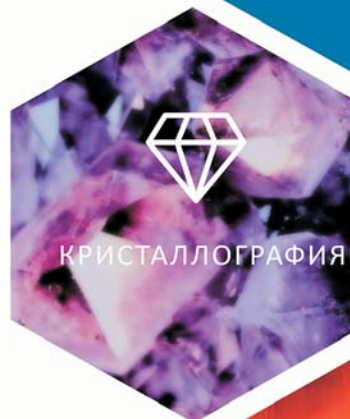
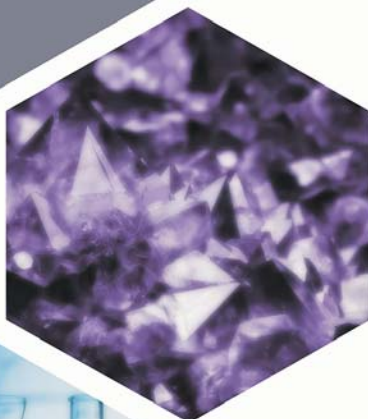
## Приходите в Зал занимательных иллюзий Планетария!

Каждый день мы видим, слышим и ощущаем множество объектов вокруг нас. Но иногда наше восприятие ошибочно, и мы видим вещи не такими, какими они являются на самом деле. На программах в этом зале увлекательно расскажут про оптические иллюзии, а на наглядных и увлекательных примерах покажут, как мы можем ошибаться, глядя на предметы и явления.



# МОЛОДЕЖНЫЙ ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ

ТЕМА: **ДЕТОРОЖДЕНИЕ 2.0.**



**9 НОЯБРЯ В 19:30**

**ЭКСПЕРТ: ГОРБУНОВА АННА,  
ВЫПУСКНИК БИОЛОГИЧЕСКОГО  
ФАКУЛЬТЕТА СПбГУ, ЭМБРИОЛОГ**



**БИЛЕТ:** 150 РУБ. (ПРОДАЖА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В ДЕНЬ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЯ)  
**МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:** ЛЕКЦИОННЫЙ ЗАЛ ПЛАНЕТАРИЯ (3 ЭТАЖ, ЛЕСТНИЦА №2)  
ПОДРОБНОСТИ ПО ТЕЛ. 233 26 53, 233 49 56 И НА САЙТЕ [WWW.PLANETARY-SPB.RU](http://WWW.PLANETARY-SPB.RU)

# В ОБЪЕКТИВЕ – ПРОИСШЕСТВИЯ В НЕБЕСАХ

Учимся снимать солнце, облака, дождинки и снежинки.



**В апрельском номере нашего журнала фотограф Тимур Гуров рассказал об увлекательном занятии астрофотографией – о том, как делать снимки звездного неба. Сегодня петербургский фотохудожник Сергей БОГОМЯКО делится с нашими читателями тем, как запечатлеть солнце и атмосферные явления.**

Профессиональный фотограф всегда старается привязать съемку к какому-то месту или событию. Например, солнечное затмение – а в Петербурге мне довелось сфотографировать три неполных затмения – стараюсь привязывать к какой-либо доминанте города: допустим, к шпилью Петропавловского собора, кораблику Адмиралтейства. Фотографирую телеобъективом, чтобы в кадр попал и полумесяц затененного солнечного диска, и доминанта. Именно так в 2008 году был сделан кадр с ангелом, венчающим шпиль Петропавловского собора.



Но учтите, что солнце – коварный объект для съемки. Вспомните тот опыт, который наверняка проделывал каждый из нас в детстве: поджигал листок бумаги или щепку, сфокусировав на них солнечный свет через лупу. При съемке солнца происходит то же самое: через объектив на матрицу идет концентрированный солнечный свет, который в прямом смысле слова может ее прожечь, оставив дырку в матрице. Поэтому, снимая яркое солнце в зените, следует использовать нейтральные фильтры, прикрывающие объектив: ND-фильтры, которые бывают различной плотности, или степени затемнения. Слабое солнце на восходе или на закате таких мер предосторожности при съемке не требует.

Что самое сложное при съемке восходов и закатов? Рано встать и поздно лечь! Так что декабрь – идеальное время: снимай не хочу, поскольку солнце восходит в десять утра и заходит уже в четыре часа дня. Большое преимущество зимней съемки!

В Петербурге косые лучи ноябрьского и декабрьского солнца, стоящего низко над горизонтом, позволяют делать очень живописные фотографии. Минимальный угол солнца над горизонтом дает красивый рисующий свет, причудливые тени. Замечательно подсвечиваются и здания, и облака.

Для фотосъемки интересны снегопады, метель, вьюга. Их, кстати, мало фотографируют. Во-первых, некоторые боятся выйти из дома в непогоду. Во-вторых, опасаются повредить аппаратуру. Чтобы камеру не залепило снегом, стараемся от него отворачиваться. Также можно использовать прозрачные защитные чехлы. Главное, чтобы объектив не забрызгало – была четкая и резкая картинка.

И в снег, и в дождь камеру надо поставить на штатив или что-то тяжелое. Я иногда использую для опоры просто кофр для фотоаппарата: ставлю на сумку камеру и включаю автоспуск, чтобы картинка не смазалась (если мы нажмем кнопку, камера непременно пошевелится). Вечером или ночью порой приходится использовать длинные выдержки, до нескольких секунд. Но для съемки снегопада такие выдержки не годятся – все снежинки смажутся. Поэтому стараемся увеличить ISO – чувствительность матрицы – и снимать на более коротких выдержках: 1/15, 1/50. Тогда снежинки «заморозятся» в кадре. Этот же прием поможет замереть в кадре капелькам дождя. Идеально снимать, когда одновременно и дождь, и солнце: боковой солнечный свет высвечивает капли и они будто зависают в воздухе.

Если вы надумаете снимать туман, дымку, то помните, что просто белая пелена не очень интересна. Надо показать, что она заволокла город, здания, деревья. Следует выбрать главный предмет, расположенный на переднем плане. Он должен быть четким и контрастным, а за ним может быть туман, который станет средством создания живописного пейзажа, воздушной перспективы.

**Солнечное затмение и Петропавловский собор:** Canon EOS 5D + Sigma DG 50-500 mm f/4-6.3 APO EX HSM Снято с рук, выдержка 1/8000, диафрагма 16, ISO 100 + нейтральный фильтр ND8





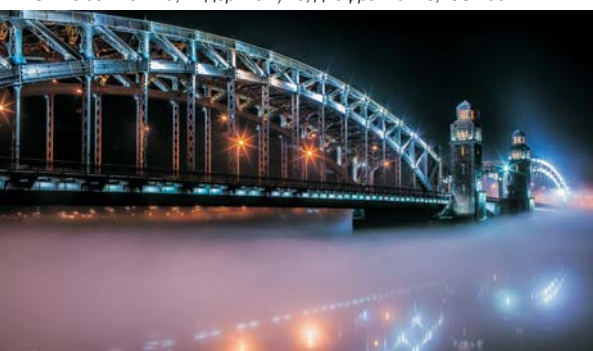
**Скульптуры Исаакиевского собора в снегопад:**  
Canon EOS 20D + Canon EF 75-300 4-5.6 IS  
Снято с рук, выдержка 1/80, диафрагма 4.5, ISO 100



**Набережная канала Грибоедова в снегопад:**  
Canon EOS 1D mark IV + Canon EF 35 1.4L  
Снято со штатива, выдержка 1/60, диафрагма 2.0, ISO 800



**Исаакиевский собор в дымке:**  
Canon EOS 1D mark IV + Canon EF 135 2.0L  
Снято со штатива, выдержка 1/40, диафрагма 2.8, ISO 200



Для съемки облаков, для придания им рельефности, есть специальные фильтры. Но я, если и пользуюсь фильтрами, то очень редко и только поляризационными. Они «отрезают» отраженный свет и помогают повышать цветонасыщенность кадра. Мы перестаем видеть отражения на стекле, трава становится зеленее, небо – синее, облака – контрастней. Но минус поляризационного фильтра – он на четыре ступени затемняет картину, вследствие чего надо выставлять более длинные выдержки.



**Скульптура ангела Петропавловки в облаках:**  
Canon EOS 5D + Sigma DG 50-500 mm f/4-6.3 APO EX HSM  
Снято с рук, выдержка 1/2000, диафрагма 16, ISO 100

**СОВЕТ:** расспрашивайте других фотографов, как они сняли то или иное атмосферное явление, читайте об этом на форумах в Интернете, где и профессионалы, и любители делятся подробностями. На берегах Невы, конечно, трудно застать необычные атмосферные явления: экстраординарные облака, полярные сияния, миражи. Но и радуга, и закат, и молнии (а они бывают и зимой!), снегопады, дожди, которых у нас предостаточно – вполне достойные объекты впечатляющих снимков.

**Большеохтинский мост и туман:**  
Canon EOS 5D mark 2 + Canon EF 35 1.4L  
Снято со штатива, выдержка 1/2, диафрагма 8.0, ISO 200



# Свидание со Вселенной — при свечах

*Астрономию часто и небезосновательно называют самой романтичной из существующих наук. Да и как астроному не быть романтиком, влюблённым в звёзды, когда перед ним открывает свои тайны космос, а над головой раскидывается захватывающее дух звездное небо? Неудивительно, что в астрономической терминологии встречается такой атрибут романтического вечера, как свечи — точнее, стандартные свечи.*

СТОЛЕТИЕ НАЗАД, в начале XX века, перед учёными возникла нетривиальная задача — измерить расстояния до других галактик, многие миллиарды километров пустоты. Рулетку к ним не приложить, верстовых столбов в космосе никто не ставил — одним словом, никаких ориентиров и опорных пунктов у астрономов не было и нет. Тогда было решено пользоваться относительным методом — наблюдать, насколько более тусклым кажется свет звёзд других галактик. Этот способ был назван методом стандартных свечей: как мы на Земле по яркости светящегося источника понимаем, насколько далеко он находится, так и в космосе мы можем опираться на ослабление излучения с расстоянием. Но если для земной лампочки узнать, сколько света она излучает, легко, то в космосе с этим настоящая беда: звёзды любят быть уникальными и сильно отличаются друг от друга своими физическими параметрами. В поисках тех объектов, которые было бы нетрудно найти в других галактиках и с уверенностью знать их яркость, выбор ученых пал изначально на два типа объектов: цефеиды и сверхновые звёзды типа Ia.

**ПЕРВЫЙ ТИП ОБЪЕКТОВ — цефеиды** — особый вид звёзд, блеск которых меняется со временем. Важно, что период повторения изменений яркости зависит от большого числа физических характеристик — температуры поверхности, массы и, самое главное, истинной мощности излучения звезды. В целом, если описать процесс схематично, механизм колебаний

яркости прост: звезда расширяется, её поверхностные слои охлаждаются, падают на ядро, из-за чего оно снова разогревается — и так по кругу. Так, в течение долгого срока период и амплитуда пульсаций не изменяются и зависят друг от друга: в среднем, за период в 1-200 суток звезда меняет блеск в 1.5-6 раз.

Переменность цефеид, названных в честь звезды  $\delta$  Цефея, была открыта ещё в 1784 г.; с тех пор их наблюдали как в Млечном Пути, так и за его пределами. В 1908 г. была доказана строгая математическая зависимость между изменением светимости и периодом, а в 1920-х годах способ был впервые применён Э. Хабблом к определению расстояния до ближайшей к нам спиральной галактики — Туманности Андромеды: результат окончательно показал, что объект M31 является самостоятельной системой, подобной нашей Галактике, что сделало необычайный прорыв в астрономии того времени.

**НО ЧЕМ ДАЛЬШЕ** находится изучаемая галактика, тем сложнее увидеть в ней отдельные звёзды. Из этого следует, что и стандартные свечи для далёких объектов подбираться должны более мощные. Подходящими кандидатами тут являются сверхновые звёзды. Название для такого рода объектов было выбрано крайне неудачно: на самом деле, вспышка сверхновой — это конечный этап эволюции массивной (в 8 и более раз тяжелее Солнца) звезды, когда происходит резкий сброс оболочки и выделяется огромное количество энергии. Вспышки делят на несколько типов, различных по своим параметрам, но только один из них — Ia — относится к стандартным свечам.

В плане физического механизма работы вспышка типа Ia экзотична. Такое явление происходит в тесной двойной системе с неординарным составом: красный гигант, увеличивающийся в размерах на конечных этапах жизни, и белый карлик, ядро уже протезволюционировавшей звезды. Обе компоненты вращаются очень близко друг к другу, из-за чего время от времени вещество с гиганта



перетекает на карлика. У последнего в силу специфической физики есть верхнее ограничение на массу<sup>1</sup>. Когда карлик «съест» новую порцию не в силах, вещество внутри загорается, и звезда начинает интенсивно излучать – настолько, что по яркости становится равна всем звёздам галактики, вместе взятым, а ведь в галактике сотни миллиардов звёзд. При этом увеличение яркости происходит в пределах всего лишь одного дня! Такую вспышку легко и заметить, и пронаблюдать. Даже точность полученных расстояний по астрономическим меркам высока – 10%. И все было бы хорошо, если бы такое грандиозное событие не происходило очень редко – в среднем, раз в 500 лет в одной галактике. Астрономы решают эту проблему статистически: если наблюдать 500 галактик, то за год, хотя бы в одной нужная вспышка произойдёт, а если увеличить число ещё больше, то земной год будет по-настоящему богат на сверхновые.

В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ список стандартных свеч выглядит внушительнее, чем тот, что появился изначально: туда вошли теперь и красные гиганты, и шаровые скопления, и гравитационные линзы – чёрные дыры, искривляющие свет от более далёких ярких источников, и активные ядра галактик – популярные в последнее время квазары. Выбор объекта сильно обуславливается условием задачи и зависит от порядка величины тех расстояний, с которыми мы работаем. Но сейчас наука стремится к унификации метода, желая заменить его на определение расстояний по красному смещению.

СО ШКОЛЬНЫХ ЛЕТ многие знают об эффекте Доплера и даже непосредственно наблюдали его: звук приближающегося поезда выше по тону, чем удаляющегося. То же самое происходит и со светом: излучение от объекта, скорость которого направлена от нас, видится более красным, и наоборот. «Покраснение» видимого спектра звезды называется красным смещением  $z$ , и его величина связана с расстоянием до объекта: чем больше смещение, тем дальше находится галактика. Учёным оставалось только рассчитать коэффициент пропорциональности между этими двумя величинами. Но сделать это оказалось далеко не просто: слишком велики погрешности полученных другими способами расстояний. Над уточнением этого коэффициента – постоянной Хаббла – учёные бьются на протяжении уже более 50 лет, то увеличивая, то уменьшая значение – шутили даже, что астрономы по утрам интересуются не прогнозом погоды, а прогнозом этой константы.

В КЛЮЧЕ принятой сейчас модели Вселенной, постоянная Хаббла связана с возрастом Вселенной, из-за чего астрономы с такой страстью занимаются этой проблемой уже многие годы. Но космос совсем не так прост и под напором учёных сдаётся неохота – решив эту проблему, астрономы столкнутся с другой, ещё более нетривиальной, и так год за годом. До сих пор многое в космосе остается нам непонятым, на многие загадки Вселенной ответа ещё нет. Возможно, на некоторые из вопросов мы найдём ключи через сотни и тысячи лет, возможно, не ответим на них вовсе. Как бы то ни было, каждый из нас может почувствовать себя влюбленным во Вселенную астрономом-романтиком, просто взглянув в прекрасное и таинственное звёздное небо.

**Елена ШАБЛОВИНСКАЯ,**  
лектор планетария

<sup>1</sup> **Предел Чандрасекара** — верхний предел массы в 1,44 солнечных массы, при котором звезда может существовать как белый карлик. Эффект назван в честь индийского астрофизика С. Чандрасекара.





# КОСМИЧЕСКИЕ РИФМЫ

Петербургский детский писатель Игорь ШЕВЧУК – известный как выдумщик мультяшных Смешариков и Фиксиков – поделился своими космическими стихами с читателями нашего журнала!



## КОМПОСМОС

Когда вас в космос тянет,  
Возьмите в путь конфет!  
Ведь инопланетяне  
Не ели их сто лет!  
Конфетам невесомость  
Нисколько не страшна!  
Их сладкая вкусимость  
В той пустоте важна!  
«Коровки» и «Ириски»,  
«Грильяж» и «Трюфеля»...  
Восторженные визги  
Услышишь ты, Земля!  
А если после кто-то  
Ещё попросит вас,  
Чтоб взяли вы компота  
Им в следующий раз...  
То строго по науке  
Вам нужно дать ответ:  
«Компот устроит трюки –  
В отличие от конфет!  
Здесь вакуум – не так ли?  
А значит, ваш компот,  
Рассыпавшись на капли,  
По небу поплывёт!  
И превратится космос,  
Что сказочно-угрюм,  
В один сплошной КОМПОСМОС,  
Где вместо звёзд изюм!»



## ЗАГАДАЙКА

Мне расхвасталась Луна:  
– Сторона моя одна  
Вам с Земли всегда видна.  
А вторая сторона –  
Не видна!  
Для людей она секрет.  
А у вас секретов нет!  
– Ах, вы так? –

я ей в ответ.

На ладонь кладу секрет:  
– Вот еще одна Луна.  
Меньше вас в сто раз она.  
И притом её видна  
Лишь одна вам сторона  
А вторая сторона –  
Не видна.  
Что в ладони светится?  
Угадай-ка?

(ЗЕРКАЛЬЦЕ)



## СОЗВЕЗДИЯ

В ночном поднебесье –  
Не в сказке, а в были –  
В космической пыли  
Вдали от Земли  
Скучают созвездья...  
Мы их сочинили  
И вечно скитаться  
Вдали обрели.  
Создатели, где вы?  
Забыты вы сами...  
Чьей прихотью странной  
Был мир населен –  
Медведицей,  
Девой  
Львом  
И Весами?

Близнецами  
И метким Стрельцом?



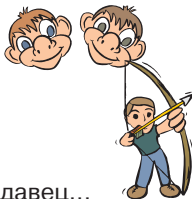


Устало вздыхает  
Печальная Дева,  
В косу заплетая  
Миров светляки:

«Подснежники, где вы?  
Кузнечики, где вы?  
И зеркальце тихой реки?»



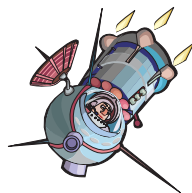
Медведица ищет  
Берлогу напрасно.  
Добычи не сыщут  
Ни Лев, ни Стрелец.  
И для Близнецов  
На Весы леденцов  
Не сыплет смешной продавец...  
В ночном поднебесье  
Рассветы им снятся,  
Цветное убранство  
Лет, вёсен и зим.  
Нам светят созвездья...  
И страшно остаться  
Им в звёздной пустыне  
Однажды одним.



## ЗВЁЗДОЧКА-СПУТНИК

Миллионы звездных блёсток  
Ночь расставит по местам...  
Как бы ни был ветер хлесток —  
Каждый звёздный перекрёсток  
Знает свой порядок там.  
Но как только звёздным пледом  
Ночь нам небо застелит,  
Там, меж звёзд зимой и летом —  
Их покой ему неведом! —  
Чертит след свой спутник.  
Это — звездочка такая!  
По небесной бирюзе,  
Никому не потакая,  
Путь куда-то пролагая,  
Чертит след...

Она — другая!  
Ей никак нельзя КАК ВСЕ!



## В ОДИНОЧКУ В НОЧКУ

Звёзды СТРОЕМ вышли в ночь!  
Что же Месяц -

В ОДИНОЧКУ?

Что мы зря догадки строим?  
Встань на место Месяца:  
Выйдут Месяцы всем строем -  
Звёзды, где поместятся?



## СОЛНЦЕ-КОЛЕСО

Пусть кто-то сравнит наше Солнце с лассо.  
А кто-то -

с блинами и с пиццами...

А я представляю:

оно - колесо,  
Что крутит лучами, как спицами!  
И мир балансирует,

будто циркач...

Чего ж двухколёсный не дали нам?  
А чтоб потихоньку на нём,

а не вскачь

Мы с вами крутили педалями!



## ЛУННАЯ СОНАТА

Перед стартом космонавту  
Крутят Лунную Сонату -  
Никаких других сонат  
Не выносит космонавт!

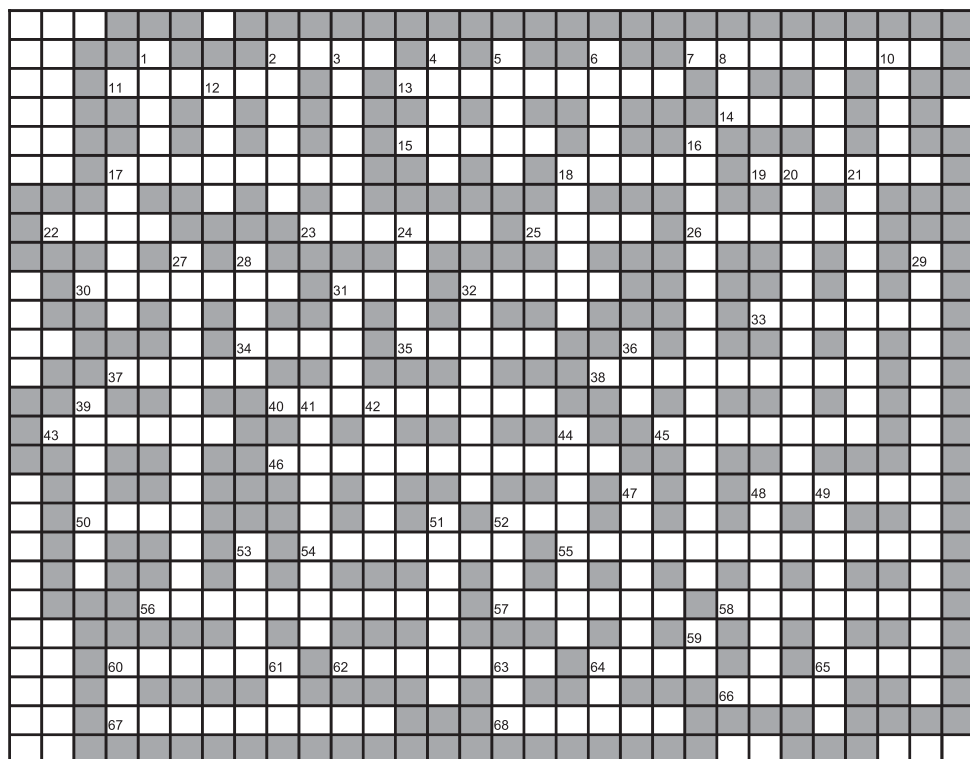
Хочет эту?

Нет проблем!

Мы его не порицаем!  
Все равно для звуков шлем  
У него непроницаем!



# КОСМИЧЕСКИЙ КРОССВОРД



## По горизонтали:

2. Газ, образующийся в стратосфере при воздействии солнечного излучения на атмосферный кислород.
7. Режиссер и продюсер голливудского фильма «Инопланетянин».
11. Ученик Циолковского, советский учёный и изобретатель, один из создателей первой советской ракеты на жидком топливе.
13. Система счисления длительных промежутков времени, основанная на периодичности таких явлений природы как смена дня и ночи, смена фаз Луны, смена времен года.
14. Если вселенная бесконечна, то его у нее нет.
15. Галерея Планетария, в которой проходят различные выставки – «...-арт».
17. Нейтронная звезда, обладающая очень сильным магнитным полем.
18. Часто, но не всегда это – самая яркая звезда созвездия.
19. Команда космического корабля, судна, самолета.
22. Созвездие из семейства псовых.
23. Вертикальная составляющая солнечных часов.

25. Кухонная утварь, сияющая на небе.
26. Как звали немецкого астронома Кеплера.
30. Земной делит поверхность земного шара, а небесный и галактический – небесной сферы – на два полушария: северное и южное.
31. Для того чтобы астронавты могли его почесать, кусочек шершавой ткани был закреплен на внутренней стороне шлемов лунных скафандров.
32. Поток воздуха, движущийся параллельно земле в горизонтальном направлении, а также поток ионизированной плазмы, истекающий из солнечной короны.
33. ... Доплера позволяет измерять скорости вращения небесных тел и не только.
34. Малая планета, конфета, цветок и нитки.
35. Французский физик, открывший поляризацию рассеянного света неба.
37. Реальная форма Земли.
38. Такое название этой части образовательного процесса – самостоятельной работы студентов – приводится обычно на методичках с заданиями. Студенты-астрономы, например, на этих работах чертят, определяют, вычисляют или работают «в поле».
40. Шаттл НАСА, доставивший на орбиту космический



телескоп, чье название загадано в 6-ом вопросе по вертикали.

43. Морфологическое образование вулканического или ударного происхождения на поверхности твердых тел планетных систем – вал круглой формы, окружающий ровное плато.

45. Так называют частицы грунта одного размера. Лунный реголит – это смесь из грубозернистой и тонкозернистой.

46. Физика небесных тел.

48. Согласно китайской мифологии, в этом пруду купаεται восходящее солнце.

50. Зависит от температуры звезды.

52. Стэнфордский ... – проект космического поселения, предложенный НАСА в 1975 году студентами Стэнфордского университета. Форму этой геометрической фигуры также имела космическая станция на орбите Земли из фильма «Космическая Одиссея 2001».

54. Ее характеристикой является видимая звездная величина.

55. Американский научно-популярный документальный сериал 2014 года – «Космос: ... и время».

56. Наземная установка, имитирующая длительно действующие ускорения и использующаяся для отбора и подготовки космонавтов.

57. Околоземный астероид, названный в честь возлюбленного Афродиты, убитого на охоте вепрем.

58. Российская актриса, сыгравшая мать Юрия Гагарина в фильме «Гагарин. Первый в космосе».

60. Американский космодром, расположенный у берегов Аляски на одноимённом острове.

62. Устройство, принимающее или передающее радиоволны. Например, со спутника на Землю.

64. Атмосферные осадки и французский спутник, выведенный на орбиту с помощью советской ракеты-носителя в 1977 г.

65. Бог Луны в германо-скандинавской мифологии.

66. Там, где сейчас сияют звезды Компаса, Парусов, Килия и Кормы, было созвездие Корабль. Как этот корабль назывался?

67. Если бы живые организмы – те же бактерии и археи – могли переносить температуры свыше 400 С° (что на данный момент кажется нам невероятным) да еще и развиваться при них, то даже на Венере жизнь была бы возможна. А как называются по отношению к температуре организмы, предпочитающие высокие температуры?

68. Несмотря на бытующее мнение, эта сила все-таки в космосе есть, хотя и в миллиарды раз меньше, чем в атмосфере Земли.

### По вертикали:

1. Вспышки на солнце – ближайший космический источник в том числе этого вида ионизирующего излучения.

2. Траектория движения небесного тела, обращающегося вокруг другого, в пространстве.

3. Муссида Большая Медведицы, Атик Персея, Мира Кита, Беид и Кеид Эридана известны также под этим обозначением Байера.

4. Туда уходит Солнце.

5. Это слово мы используем, когда хотим сказать, что Солнце находится прямо над головой. Однако на практике это бывает только в низких широтах. Пожалуй, это самый известный телескоп.

8. ... Гойгенса – высочайшая вершина на Луне.

9. Английский астроном, один из основателей Королевского астрономического общества, описавший в 1836 году оптический эффект, возникающий в начале или в конце максимальной фазы полного солнечного затмения в виде последовательности ярких пятен вдоль лунного лимба. Эффект был назван в его честь – «чётки ...».

10. Говорят, что НАСА потратило 1 млн. долларов на ее разработку, тогда как русские пользовались простым карандашом.

12. Спутник Сатурна. В древнегреческой мифологии – богиня дождя.

16. Специальный телескоп для приема радиоизлучения космических объектов и определения его спектра.

17. По одной из легенд Млечный путь – это ... богини Геры.

18. Наиболее удаленная от Земли точка орбиты Луны или искусственного спутника.

20. Она указывает на специализацию космонавта. Например, «космонавт-испытатель».

21. Согласно этой гипотезе «зародыши жизни» были занесены на нашу планету из космоса.

24. Вес в невесомости отсутствует, а вот она есть.

27. В северном полушарии весеннее – 20 марта, а осеннее – 22 или 23 сентября.

28. Очень яркий метеор.

29. Один из методов исследования космических объектов, позволивший, например, получить подробную информацию о поверхностных условиях Луны.

31. Воздушное созвездие, расположенное по соседству с Гидрой.

32. Для Солнца оно было открыто Галилеем по движению солнечных пятен.

36. Количество звезд в звездной системе Фомальгаут Южной Рыбы.

39. Если не считать Россию, то это вторая после США космическая держава в мире.

41. Облучение поверхности потоком солнечного излучения.

42. Тип звезды.

44. Членистоногое созвездие.

47. Самая яркая звезда созвездия Малый Пёс.

48. Дослехи космонавта.

49. Какое членистоногое животное представляет собой туманность Муравей с точки зрения биологии?

51. Астронавт Педро Франсиско Дуке по национальности.

52. Она там, где нет света.

53. Второе название туманности Вуаль созвездия Лебедь.

59. Сторона света.

60. Согласно легенде, это «космическое животное», сияющее в наши дни на небе в виде экваториального созвездия «водного» региона, должно было съесть Андромеду – дочь эфиопского царя Кефея.

61. β Кассиопеи, самая правая звезда в W-астеризме.

63. В мифологии Древнего Египта космическая корова, рожаящая звезды ночью и проглатывающая их утром. А вот со звездой по имени Солнце все у этой коровы было наоборот.

64. Космонавт Сергей Александрович Волков по отношению к космонавту Александру Александровичу Волкову.

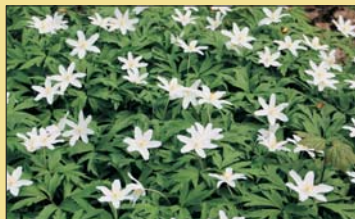
Подготовила Юлия УСТОЖАНИНА,  
лектор Планетария



Проверь себя

# Знаешь ли ты...?

1. Как связан с предсказаниями погоды этот цветок из семейства лютиковых, что растёт по всему Северному полушарию вплоть до Арктики?



2. Звезда на новогодней ёлке: где можно найти её реальный прототип в полуденном небе ноября и декабря?



3. Какая из «свечей» Вселенной служит ориентиром тем путникам, что заблудились ночью в Северном полушарии?



4. Верно ли был прославлен один западный ветер тем знаменитым русским поэтом, что никогда не бывал на Западе?



5. В древности это астрономическое явление считали грозным предвестником катаклизмов, а для современного человека оно – всего лишь изменение в километраже. Что именно поджидает нас 14 ноября 2016 года?



- 1.** Цветки этого растения начинают трепетать, а стебли раскачиваться при первом же порыве ветра. Ранее полагали, что цветки в преддверии ветреной погоды могут закрываться, но это не так. В русском языке растение называется «ветреница». Его научное название «анемона» образовано от греческого «анемос» – ветер. Этот же корень входит в состав слова «анемометр», которым именуют метеорологические приборы для измерения скорости ветра. Так что с прогнозами от синоптиков и метеорологов цветок связан только греческим происхождением своего названия.
- 2.** К полуночи в ноябре и декабре над югом заметны три звезды, расположенные вдоль одной прямой. Это Пояс Ориона, он указывает на звезду Сириус, которую называют Рождественской. По античной мифологии, именно эту звезду увидели волхвы в Вифлееме – стоящей над убежищем, в котором был новорожденный Иисус с его матерью Марией. Поскольку звезда из Вифлеема знаменовала рождение Иисуса, её стали называть и Вифлеемской, и Рождественской. Одни, впрочем, предполагали, что это была комета, другие – что просто звезда, а именно яркий Сириус. Сириусу поклонялись древние египтяне, шумеры, греки. В новое время Сириус стал символом Рождества. Под Новый год он во множестве представлен в праздничной мишуре, от него произошла и та звезда, что венчает шпиль новогодней ёлки.
- 3.** «Свечами», или «маяками» Вселенной астрономы называют цефеиды, так как при помощи этих звезд можно точно рассчитать расстояние до отдаленных космических объектов. Цефеиды относятся к особому классу регулярных переменных звезд. Переменные звезды получили свое название благодаря тому, что их излучение субъективно воспринимается как переменное – они, будто лампочки новогодней гирлянды, мигают нам из далеких галактик. Мигание вызвано физическими процессами, которые происходят внутри этих небесных тел. Из цефеид всем известна Полярная звезда, которая давно и надежно служит ориентиром для путников, показывая в северном полушарии точное направление на север.
- 4.** «Ночной зефир/Струит эфир./Шумит/Бежит/Гвадалквивир», – написал в своей испанской серенаде Александр Пушкин: о том западном ветре с греческим названием «зефир», что часто приносит с собой дожди и даже бури. Не ошибся ли поэт, описав как сладостно-приятное это атмосферное явление? Ведь Пушкин, что всем известно, в Испании никогда не был, как и в целом на Западе: будучи в опале властей, он не мог получить разрешения на выезд из России. Однако с ветром Пушкин не промахнулся. Характер ветра зефира различается в восточной и западной частях Средиземноморья. На востоке его господство связано с непогодой и осадками, а на западе зефир смягчает свой нрав: из свирепого становится приятным, ласкающим ветерком. Так что в Испании, на реке Гвадалквивир зефир полностью попадает под то описание, что было дано ему классиком русской литературы.
- 5.** 14 ноября мы застанем суперлуние – астрономическое явление, происходящее при совпадении полнолуния с перигеем, моментом наибольшего сближения Луны с Землёй. Известно, расстояние между нашей планетой и её спутником варьируется от 357 тысяч километров до 406 тысяч километров из-за эллиптической орбиты Луны. При прохождении полной Луной перигея (суперлунии) спутник Земли выглядит на 14 % больше в диаметре и на 30 % ярче, чем при прохождении наиболее удалённой точки — апогея. Перигей Луны 14 ноября будет 11.24 по мск, её расстояние до Земли составит 356511 км. А полнолуние придёт на 13.54 по московскому времени. Так что строгого суперлуния не получится, события будут разнесены по времени в два с небольшим часа. Фотоснимки гигантской луны можно будет сделать после пяти вечера – если повезет с ясным небосклоном.



## Ответы на вопросы кроссворда из выпуска № 108, с. 18

По горизонтали:

4. Высадка. 7. Креационизм. 9. Глаз. 12. Полярная. 14. НаDIR. 15. Хэм. 17. Животные. 19. Леониды. 20. Часы. 21. Бе. 22. Спектр. 23. Океан. 24. Зонд. 26. Азот. 27. Астролыбия. 28. Иней. 29. Серп. 32. Джон. 33. Олег. 34. Треугольник. 37. Регул. 38. Фотон. 41. Пыль. 42. Тионе. 43. Горизонт. 45. Книга. 46. Пиу. 47. Реголит. 48. Матч. 50. Весна. 52. Осадки. 53. Апертура. 55. Янус. 56. Атлантис. 58. Сверхгигант. 60. Облака. 61. Сопло. 62. Арп. 63. Жизнь. 64. Команда. 65. Ионь. 66. Эхо. 69. Алжир. 70. Спираль. 72. Светосила. 73. Радиочувствительность.

По вертикали:

1. Аро. 2. Ану. 3. Узза. 5. Скопление. 6. Корона. 8. Изотоп. 9. Гороскоп. 10. Анх. 11. Райд. 13. Гиперядро. 14. Нептун. 16. Электроотрицательность. 18. Браун. 22. Спикулы. 25. Браге. 27. Аполлон. 29. Сверхгалактика. 30. Ночь. 31. Экзопланета. 32. Дефектоскопист. 35. Нат. 36. Антарктика. 39. Кибертрон. 40. Анкаа. 44. Вега. 46. Плесецк. 49. Челленджер. 51. Шу. 54. Тихомиров. 57. Парад. 58. Сохо. 59. Ион. 67. Овен. 68. НЛО. 71. Пёс.

## Ответ на вопрос с. 10

Отвечает Сергей: «Петя исходил из интуитивно хорошо понимаемой формулы сложения скоростей в классической механике:

$$V = V_1 + V_2$$

Действительно, если, например, пассажир идет в направлении движения поезда со скоростью  $V_2$ , а сам поезд движется со скоростью  $V_1$ , то скорость пассажира относительно неподвижной земли, скажем, платформы станции, будет равна сумме скоростей поезда и пассажира. Так, если скорость поезда равна 70 км/ч, а пассажира – 5 км/ч, то скорость пассажира относительно неподвижной платформы действительно будет равна 75 км/ч. Именно такой закон применил для сложения скоростей и мой брат. Однако Альберт Эйнштейн показал, что этот закон справедлив только в том случае, если мы имеем дело со скоростями намного меньше, чем скорость света. Если же скорости становятся значительными, как у будущих космических кораблей, то надо пользоваться более точной формулой:

$$V = \frac{V_1 + V_2}{1 + \frac{V_1 \times V_2}{C^2}}$$

где  $C$  – скорость света. В случае с поездом мы не учитываем знаменатель, который, действительно, очень близок к единице, если значения скоростей  $V_1$  и  $V_2$  намного меньше скорости света  $C$ . Но для больших скоростей, сравнимых со скоростью света, необходимо пользоваться последней формулой. Легко убедиться, что даже в предельном случае, если  $V_1$  и  $V_2$  равны  $C$ , то есть, скорости света, мы получим всего лишь  $V = C$ . Итак, природу не обманешь, и превысить скорость света в вакууме действительно невозможно никакими ухищрениями».

## СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА:

Конкурс детского рассказа .....	3
Что мы знаем о ветре? .....	6
Карта звёздного неба .....	8
Физические парадоксы от Дмитрия Юрьевича .....	10
В объективе – происшествия в небесах .....	12
Свидание со Вселенной – при свечах .....	14
Космические рифмы .....	16
Космический кроссворд .....	18
Проверь себя .....	20

Газета «ПЛАНЕТАРИЙ»  
№6 (109)

Ноябрь-декабрь 2016 г.

### УЧРЕДИТЕЛИ:

Межрегиональная общественная организация «Общество «Знание» Санкт-Петербурга и Ленинградской области и МООО «Знание» Планетарий».

Свидетельство о регистрации №П 2570 от 8 июля 1997 года выдано Северо-Западным региональным управлением Комитета по печати РФ.

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А.В.Репина, редактор  
М.А.Белов  
А.Н.Баскакова  
М.Ю.Ховричев  
Дизайн, верстка –  
М.А.Сукачев

### АДРЕС РЕДАКЦИИ:

197198, Санкт-Петербург,  
Александровский парк, 4.  
Тел.: (812) 233-31-12

### Отпечатано в типографии:

«Издательство «Синус ПИ»,  
Санкт-Петербург,  
Большой Сампсониевский  
пр., д. 60, литер «И».  
Номер подписан в печать  
24 октября 2016 года.  
Тираж 2000 экз.  
Заказ №0581.  
Цена свободная.





МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«ОБЩЕСТВО «ЗНАНИЕ»  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ»



Санкт-Петербургский  
**ПЛАНЕТАРИЙ**



# ТАЙНА НОВОГОДНЕГО СОЗВЕЗДИЯ

*Новогодняя программа (5+)*



**24 - 29 ДЕКАБРЯ 2016**

**3 - 6 ЯНВАРЯ 2017**

**В 10:30 В ЗВЕЗДНОМ ЗАЛЕ**

БИЛЕТЫ: ДЕТСКИЙ - 600 РУБ (ВКЛЮЧАЕТ ПОДАРОК), ВЗРОСЛЫЙ - 200 РУБ.  
ПОДРОБНОСТИ ПО ТЕЛ 233 26 53, 233 49 56 И НА САЙТЕ [WWW.PLANETARY-SPB.RU](http://WWW.PLANETARY-SPB.RU)  
ОТКРЫТА ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОДАЖА БИЛЕТОВ. КОЛИЧЕСТВО МЕСТ ОГРАНИЧЕНО.