

МООО «Знание» ПЛАНЕТАРИЙ

ПЛАНЕТАРИЙ



№ 115
6/2017

0+

В каникулы - с нами!

Льготные сеансы для детей 5-7 лет в Звездном зале

ПО СУББОТАМ В 10:30

25 ноября

**"Плоские" фигурки
на "плоском" небе**

16 декабря

**Великаны и гномы
звёздного мира**

27 января

Моё солнышко

24 февраля

**Вместе дружная
семья**

24 марта

**Наши соседи –
кометы и астероиды**

21 апреля

**Мы - дети
Вселенной**

С ДНЁМ РОЖДЕНИЯ, ПЛАНЕТАРИЙ!

4 ноября 1959 года в Ленинграде открылась «Вселенная под куполом»: третий по величине в СССР планетарий.

В 2019 году ленинградскому планетарию, с 1991 года петербургскому, исполнится 60 лет. Что интересно о нём знать?

- планетарий открыли спустя два года и один месяц после запуска Советским Союзом первого искусственного спутника Земли: на волне романтического увлечения космосом и естественнонаучными знаниями
- он стал третьим по величине после Московского и Волгоградского и ни на один день не прекращал свою работу в последние 58 лет; по-прежнему ждёт любознательных на том же месте: в историческом Александровском саду Петроградской стороны
- звёздное небо проецируется в Звёздном зале на его купол, 25-метровый в диаметре, аппаратом Zeiss родом из ГДР (к 60-летию планетария он будет дополнен модернизированной проекционной техникой), а всего в планетарии действуют 6 залов
- здесь маятник Фуко доказывает вращение Земли вокруг Солнца: в лаборатории занимательных опытов, созданной по принципам довоенного Дома занимательной науки Якова Перельмана
- здесь можно встретиться с российскими космонавтами и астрономами
- в дни ярких небесных явлений понаблюдать за космическими объектами из башни астрономической обсерватории
- название «Вселенной под куполом» планетарию дали ленинградские газеты конца 1950-х годов.



Накануне 4 октября – даты запуска первого спутника Земли в космос, произошедшего в 1957 году и ознаменовавшего начало космической эры – журналисты Петербурга побывали в планетарии. К нам пришли телеканалы «Вести СПб», «Санкт-Петербург», «НТВ», журналисты агентств «Интерфакс» и «Диалог», станции «Радио России», газет «Санкт-Петербургские ведомости», «Метро» и других. Благодаря сюжетам и информации журналистов, о событиях в Планетарии и впрямь можно будет следить в теле- и радиопередачах, в лентах информационных агентств и в печатных изданиях Петербурга.

Смотрите наши новости – в новостях наших друзей!

На обложке - снимок Звёздного зала.

Фото обложки и стр.3: Андрей Куликов/ИА "Диалог" (topdialog.ru)



О планетариях

Начиная наше повествование об истории появления планетариев, в предыдущем номере мы рассказали о небесном глобусе, который был создан древнегреческим учёным Архимедом в III веке до нашей эры. Теперь обратимся к событиям более близким – относимся предположительно ко II веку до н.э.

Первый в мире компьютер

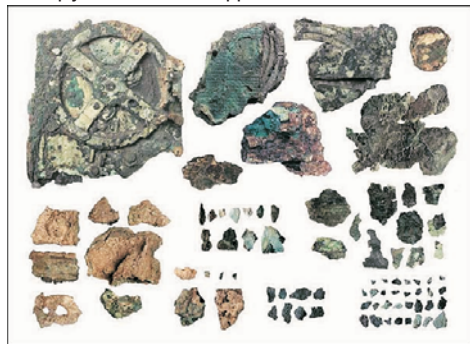
В 1900 году около маленького греческого острова Антикитера (Антикифера) в Эгейском море на глубине примерно 60 метров ныряльщики обнаружили остатки древнего римского корабля, потерпевшего крушение около 80-50 гг. до н.э. В следующем году со дна моря были подняты многочисленные бронзовые и мраморные статуи, амфоры и другие артефакты. Среди них весьма непонятным оказался бесформенный ком заржавевшей бронзы, покрытый известковыми отложениями.

Вначале его приняли за обломок статуи. Но после расчистки археологи обнаружили сложный механизм, наподобие часового, со множеством бронзовых шестерёнок, остатками приводных валов и измерительных шкал. Можно было увидеть и надписи на греческом языке. Это устройство было названо Антикитерским механизмом (Μηχανισμός των Αντικυθήρων).

Более 50-ти лет он оставался малоизученным, пока за него не взялся английский физик Дерек де Солла Прайс. В 1959 году он опубликовал статью «Древнегреческий компьютер». В 1971 году Прайс с коллегами из Греции провёл радиоуглеродный анализ, который показал, что механизм старше, чем думали ранее. Предполагаемое время его создания: до150–100 гг. до н.э.

В 1974 году была изготовлена первая действующая модель Антикитерского механизма. А через несколько лет британский изобретатель Джон Глив, занимающийся изготовлением планетариев, сконструировал более точный образец, работающий по реконструкции Прайса.

В 2005 году стартовал международный исследовательский проект с участием ученых из Великобритании, Греции и США. В том же 2005 году было объявлено об обнаружении новых фрагментов механизма.



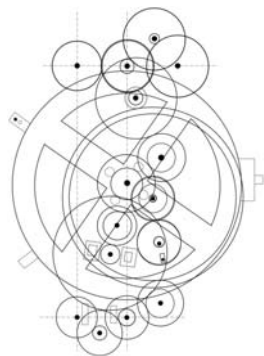
В настоящее время известны 7 больших и 75 малых фрагментов Антикитерского механизма.

Что представляет собою антикитерский механизм?

Это механическое устройство. Размером приблизительно 31,5*17*6 см, состоящее из не менее 30 шестерён в деревянном корпусе, на двух сторонах которого размещены бронзовые циферблаты со стрелками для вычисления движения небесных тел.

Циферблат на передней стороне служил для отображения знаков зодиака и дней в году. Два циферблата на тыльной стороне использовались для моделирования движе-





ния Солнца и Луны (учитывая и особенности орбиты Луны – эллиптичность) относительно неподвижных звёзд, показывал фазы Луны, позволял определять время лунных и солнечных затмений.

С помощью этого механизма можно было вычислять положения светил в будущем, задавая настройки вращением ручки. Согласно Майклу Райту, специалисту по механическим устройствам из Лондона, механизм мог моделировать движение не только Солнца и Луны, но и пяти известных в древности планет – Меркурия, Венеры, Марса, Юпитера и Сатурна. Кроме этого, механизм определял даты важнейших греческих игр и празднеств. Таких, как Олимпиады, Нааийские игры, Пифийские игры, Немейские игры и Истмийские игры.

К 2016 году учёные на 82-х сохранившихся фрагментах устройства расшифровали 2000 букв, в том числе 500 слов. Всё же описание, по мнению учёных, могло занимать 20 000 символов. В них рассказывалось о назначении устройства, в частности об определении дат 42-х астрономических явлений.

В целом антикитерский механизм представляет собою календарь и астрономическое устройство. Это самый древний

образец аналогового вычислительного устройства, первая известная механическая Солнечная система, планетарий и астрономические часы.

По уровню сложности он соответствует астрономическим часам XVIII века.

▶ **Антикитерский механизм – более сложный прибор, чем любая, самая совершенная астролябия.**

Астролябия (буквально «астролабон», или «берущий звёзды») – прибор для определения широты, один из старейших астрономических инструментов (известный со II века до нашей эры).

▶ **Гораздо более примитивные астрономические шестерёночные календари византийского и исламского периодов выставлены в ряде музеев мира. Так, в Лондонском музее науки хранятся фрагменты подобного устройства VI века н. э.**

▶ **Устройства, аналогичные антикитерскому механизму, упоминаются более чем в дюжине литературных произведений, которые написаны с 300 года до н. э. по 500 год н. э., но ничего подобного не было найдено археологами, он пока единственный в своём роде.**

(Продолжение следует)

Варвара Соболева





НЕДЕЛЯ КОСМОСА — В ПЛАНЕТАРИИ

Собрать свой космический аппарат, расспросить астронавта о быте на орбите, увидеть звёзды в телескоп – всё это было возможно на традиционной Неделе космоса. В этом году она была приурочена к 60-летию запуска первого спутника Земли.

1 октября о жизни космонавтов посетители петербургского планетария узнавали на встрече с лётчиком-космонавтом Сергеем Авдеевым. 74-й космонавт СССР (России), 277-й космонавт мира, Герой России, экс-рекордсмен мира по суммарному времени пребывания в космосе (747 суток), Сергей Васильевич – частый гость нашего планетария.

На этот раз Сергей Авдеев отвечал на самые простые вопросы: о быте на орбите. Как космонавты умываются? Чистят зубы? Что едят не только из тубиков? Зрителям был показан документальный фильм, запечатлевший занятные моменты из будней покорителей космоса. И – невероятной красоты виды Земли, снятые из глубин Вселенной.

4 октября в планетарии был собран свой собственный спутник! Заслуженный испытатель космической техники, член Федерации космонавтики Андрей Емельянов вместе с учащимися Нахимовского военно-морского училища сконструировал модель, подобную той, которая была впервые запущена на

орбиту 4 октября 1957 года. В день запуска первого спутника, даты начала космической эры, на всех сеансах Звёздного зала проходили призовые викторины.

4–7 октября было время не спать: планетарий устроил ночные наблюдения в своей астрономической обсерватории. Небесный маршрут пролёг от ярких звезд к слабым: от Веги и загадочной звезды Альбирео до скоплений звёзд в Персее. В телескопы можно было рассмотреть звёзды, интересные звёздные пары, эффектные звёздные скопления и некоторые туманности. Тем же, кому крепко спится по ночам, был устроен «космос для жаворонков»: 7 октября в 6 часов утра обсерватория показала сеанс сочетания Марса и Венеры.

В Петербурге, конечно, трудно планировать астрономические обзоры. Погода легко вносит свои облачные коррективы. Но даже в пасмурную ночь в обсерватории есть на что посмотреть. Во-первых, обсерваторий и астрономических web-камер в мире довольно много. Мы подключаемся к ним через Интернет и узнаём, за чем они наблюдают, какие совершают открытия. Во-вторых, мы просто любимся эффектными зданиями Петербурга и через телескоп рассматриваем подробности доминант, недоступные обычному глазу.



РУБЕЖИ НАУКИ

23 НОЯБРЯ В 19:30

В ЗВЕЗДНОМ ЗАЛЕ ПЕТЕРБУРГСКОГО ПЛАНЕТАРИЯ



АСТЕРОИДЫ И ТРАНСНЕПТУНОВЫЕ ОБЪЕКТЫ

РАССКАЗЫВАЕТ Ю.Д. МЕДВЕДЕВ

ДОКТОР ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК,
ЗАВЕДУЮЩИЙ ЛАБОРАТОРИЕЙ МАЛЫХ ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ
СИСТЕМЫ ИНСТИТУТА ПРИКЛАДНОЙ АСТРОНОМИИ РАН, ПРОФЕССОР

ОЖИДАЙТЕ ПРОДОЛЖЕНИЕ ЦИКЛА ВСТРЕЧ С УЧЕНЫМИ В ДЕКАБРЕ



Зодиак небесный и зодиак... петербургский

*Так много звёзд теснится в раме
Меж переплетами окна.
Они сверкают вечерами,
Как золотые письма.
В оконном тесном полукруге,
Припоминая, узнаешь
Многоугольники и дуги –
Вселенной огненный чертёж.*

С. Маршак

Любители астрономии знают, что на звёздном небе существует 88 созвездий. Примерно половина из них известна уже несколько тысячелетий. Они расположены в той части неба, которую можно было наблюдать из Южной Европы, Средиземноморья и Центральной Азии. Двенадцать созвездий расположены вдоль видимого годового пути Солнца при годичном обороте по эклиптике. Их называют зодиакальными, или просто – зодиаком.

Выделение зодиака как пояса небесной сферы произошло в Древнем Вавилоне в начале VII века до н. э. В V веке до н. э. зодиак разделили на 12 частей. В IV веке до н. э. древние греки объединили зодиакальные созвездия в одну группу. Тогда же был выпущен и первый звёздный каталог. В III веке до н. э. александрийскими астрономами был составлен зодиакальный календарь. В нём название каждого месяца соответствовало знаку зодиака, через который в это время проходило Солнце. Имена зодиакальных созвездий с тех пор не изменились. Это Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей и Рыбы. У каждого из них есть и свой особый знак.

Изображение знаков зодиака можно встретить на древнем египетском барельефе и в римской мозаике, на старинных картах и в

средневековых рукописных книгах, на картинах известных художников и... на улицах нашего города.

Если вы, гуляя по Петербургу, заглянете в небольшой скверик недалеко от станции метро «Лиговский проспект», на углу Волоколамского переулка и улицы Константина Заслонова, то в центре него обнаружите 12 металлических столбиков, на каждом из которых укреплен кованный свиток или рамка со знаком зодиака и его названием.

Эта декоративная композиция появилась в сквере в 2010 г. и вскоре стала местом притяжения для гостей Северной столицы. Экскурсоводы наперебой рассказывают легенды туристам. Так, одна из них утверждает: если подойти к своему знаку, положить на него руки и загадать желание, то оно непременно сбудется. По другой легенде, если на восходе солнца в сквере соберутся 12 человек и одновременно положат руки на свитки со знаками зодиака, то они смогут вызвать дождь. Есть ещё два обязательных условия: каждый участник «магического действия» обязан положить руки только на свой знак и все эти 12 человек должны быть рождены под разными знаками зодиака. Говорят также, что если прийти в сквер на закате теплого безветренного летнего дня и приложить ухо к своему знаку, то можно услышать тихую незатейливую мелодию. После этого ночью приснится добрый, весёлый сон, а следующий день сложится на редкость удачно. Наверное, пока вы читаете эти строки, кто-то успел придумать и другую легенду, связанную с «астрологическим сквериком», как ещё называют этот садик.

Не столь далеко от Волоколамского находится другой, очень известный в городе



переулок – Кузнечный. От станции метро «Лиговский проспект» до него всего одна остановка – к станции «Достоевская». Переулок появился в Петербурге в начале XVIII века. В то время здесь селились кузнецы и переулок назывался Кузнечной улицей.

Переулок знаменит литературно-мемориальным музеем Ф. М. Достоевского, он расположен в доме номер 5/2. В этом доме Достоевский дважды снимал квартиру: в течение очень короткого времени в 1846 году и с октября 1878 года до своей кончины в январе 1881 года.

Переулок также славится Кузнечным рынком, построенным в 1927 году. Одна из диковинок этого рынка – башня с часами, расположенная над главным входом в здание. На башне – фантастическое смешение стилей. Здесь и раковины из куртуазной эпохи барокко, и советская пятиконечная звезда на циферблате, причем в обрамлении знаков зодиакальных созвездий. Их двенадцать, как и римских



цифр. Синий циферблат напоминает небо, а золотистые знаки зодиака сияют на нём как звезды. Часы – действующие.

Есть в Петербурге ещё одна башня, на которой архитектор поместил знаки зодиака. И также на часовом циферблате – правда, тот потерял свои стрелки, а старожилы города не могут припомнить, когда именно произошло это событие.

Итак, на Петроградской стороне, на площади Льва Толстого, находится бывший доходный дом, известный как дом Белогруда и Розенштейна. Бывая в этом районе у станции метро «Петроградская», вы не могли не обратить на него внимание. Очень нарядный и необычный дом!

Петербургжцы называют его «Домом с башнями». Построен в десятые годы XX века. Архитектор Белогруд увлекался тогда средневековой архитектурой, поэтому на углах здания, выходящих на площадь, построил шестигранные башни, похожие на башни

рыцарских замков. В украшении дома он также использовал элементы средневековой готической архитектуры, а на стене одной из башен разместил знаки зодиака. Они образуют круг и следуют друг за другом в том же порядке, в котором Солнце проходит через них в годовом цикле.

Часть дома до революции принадлежала юристу Семену Менакеру – деду знаменитого советского актера Андрея Миронова, а с 1996 г. в этом здании работает театр «Русская антреприза имени Андрея Миронова».

«Вечные» – солнечные часы – со знаками зодиака можно обнаружить в так называемых



Прачечных дворах, расположенных по Фонтанке, напротив Летнего сада. Во дворе на углу улицы Чайковского и набережной реки Фонтанки находится мозаичная площадка, о которой немногим известно. Она возникла в начале 2000-х гг. Вход, как и в «астрологический садик» в Волоколамском, свободный.



Есть у нас (в одном пригороде Петербурга) ещё одно изображение зодиака. Знаками зодиакальных созвездий расписан потолок класса в очень известном учебном заведении. Попробуйте догадаться сами, что это за учебное заведение и где оно расположено. В качестве подсказки приведена фотография учебного класса (см. стр. 20).

Наталья Малышева,

член Союза краеведов Санкт-Петербурга





Что за жизнь на Титане?

Титан – крупнейший спутник Сатурна: шестой планеты от Солнца и второй по размеру в Солнечной системе после Юпитера. Во многом Титан – это двойник Земли.

Титан – суперхолодная планета: средняя температура на его поверхности минус 180 градусов Цельсия. Вода здесь не существует ни в каком виде, кроме глубоко замороженного льда. А роль воды в гидрологическом цикле на Титане исполняют метан и этан; они выпадают в виде дождя и снега, они же формируют озёра и реки.

Итак, Титан почти в 10 раз дальше от Солнца, чем Земля, а жидкость, наполняющая озёра и реки Титана – это метан, простейший углеводород формулы CH_4 .

Если в морях Титана и водится жизнь, то в совершенно чужеродной для нас форме. Ведь она в метане. А возможно ли в принципе растворить органические молекулы в метане? Все живые клетки, по сути, это заключенная в мембрану система химических реакций. У нас на Земле клеточные мембраны состоят из больших молекул, называемых фосфолипидами. В воде фосфолипиды формируют мембрану толщиной в две молекулы, которая замыкается в небольшую сферу, называемую липосомой. И хотя молекулы фосфолипидов остаются неподвижными относительно своего слоя, между собой слои всё же могут перемещаться, давая мембране достаточную подвижность, необходимую жизни.

Если жизнь на Титане существует, будь то морское чудовище или (скорее всего) микробы, то без клеточных мембран они не обойдутся, как и всё живое на Земле. Могут ли двухслойные мембраны из

фосфолипидов формироваться в жидком метане на Титане? Нет. У метана нет электрических свойств воды, поэтому он не может притягивать молекулы фосфолипида для образования земной клеточной мембраны.

Тогда что же за полярные молекулы могут образовать мембрану, растворённую в неполярном жидком метане? За ответами исследователи обратились к данным, полученным от космического аппарата «Кассини» и лабораторных экспериментов.

Известно, что атмосфера Титана в основном состоит из азота и метана в газобразном состоянии, также присутствуют следы самых разнообразных соединений углерода, азота и водорода. Исследователи смоделировали химический состав атмосферы Титана в лабораторных условиях, подвергая смесь азота и метана воздействию источников энергии, имитирующих солнечный свет на Титане. В результате образовался «бульон» из органических молекул, называемых толинами. Поскольку толины содержат азот, учёные дали титанианскому аналогу липосомы название «азотосома».

Далее ученые обратились к вычислительной химии и компьютерному моделированию, чтобы определить, смогут ли предложенные молекулы формировать подвижную мембрану в жидком метане. Несмотря на огромную разницу в температурах между азотосомами и липосомами, моделирование продемонстрировало, что толины не только могут формировать гибкие мембраны, но такие соединения обладают поразительно схожими свойствами стабильности и реакции на механическое воздействие. Таким образом, вероятно предполагать, что клеточные мембраны, подходящие для живых организмов, могут существовать в жидком метане при температуре минус 180 градусов по Цельсию.

Если такая жизнь возможна, то следующие из всего этого выводы выходят далеко за границы Титана. В поисках условий, пригодных для жизни, в нашей галактике астрономы обычно ищут экзопланеты, на которых может существовать жидкая вода, а для этого требуются очень особенные условия. Но если у звёзд может быть ещё и метановая обитаемая зона – область, где метан на поверхности планеты или её спутника находится в жидкой фазе – количество потенциально обитаемых планет в нашей галактике резко возрастёт. Не исключено, что на некоторых планетах метановая жизнь уже развилась в сложные формы, которые мы себе едва ли сможем представить! И она существует даже совсем рядом с нами: всего в 1280 миллионах километров от Земли.

Мария СМЕРНОВА

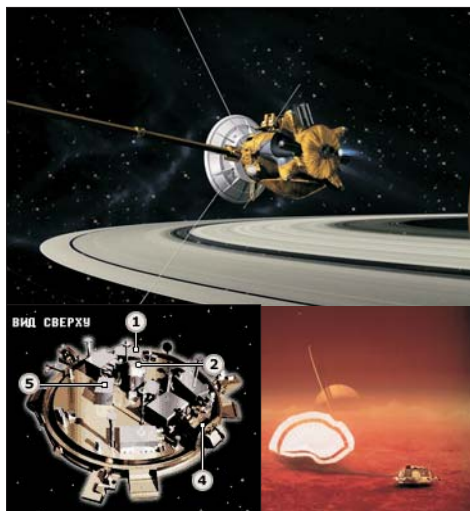
(по статье Пола Паттона для universetoday.com)



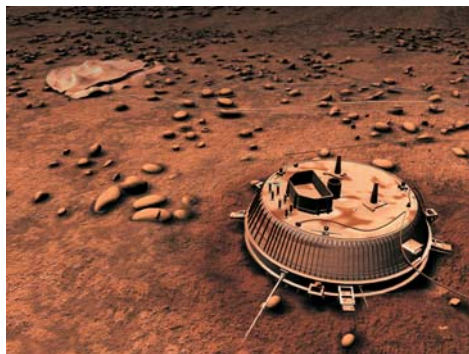
Титан, спутник Сатурна, был обнаружен в 1655 году: голландским астрономом Христианом Гюйгенсом. Гюйгенс полагал, что другие планеты населены людьми.



«Кассини», автоматическая межпланетная станция, была названа в честь итальянско-французского астронома Джованни Кассини и действовала с 15 октября 1997 года. 15 сентября 2017 года, в 14:55:06 по московскому времени «Кассини» завершил свою миссию в системе Сатурна и сгорел в атмосфере газового гиганта. Частью проекта «Кассини» был зонд «Гюйгенс», названный в честь астронома, открывшего Титан.

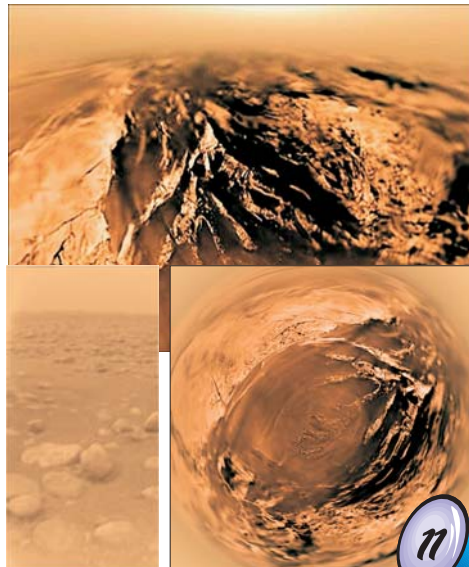


14 января 2005 года зонд «Гюйгенс» вошёл в атмосферу Титана и совершил посадку на его поверхность в области, получившей название Ксанаду. Это была первая (и на 2017 год единственная) в истории мягкая посадка, совершённая во Внешней Солнечной системе. «Кассини» принимал сигналы «Гюйгенса» на этапе спуска в течение 147 минут 13 секунд и с поверхности – ещё 72 минуты 13 секунд до момента, когда орбитальный аппарат скрылся за горизонт.



В месте посадки зонд «Гюйгенс» зафиксировал пейзаж Титана: камни обтекаемой округлой формы (такая могла образоваться при воздействии жидкости).

У Сатурна – 62 естественных спутника, самый крупный из них Титан, его диаметр составляет 5 152 км.



Карта звёздного неба

Наступает время длинных ночей.

До зимнего солнцестояния полуденная высота Солнца над горизонтом будет уменьшаться. В результате ночь, уже длящаяся более половины суток, будет ещё увеличиваться по продолжительности. Обычно в это время года в Петербурге царствует не только ночь, но и облачность. Число ясных ночей не достигает десятка! Но все же есть смысл напомнить о том, что выше облаков живёт своей яркой жизнью звёздное небо поздней осени и стартовых недель зимы.



Вечернее небо Петербурга в начале ноября 2017 года

Зимнее солнцестояние – значимое астрономическое событие. 21 декабря в 19 ч. 28 мин. по московскому времени центр солнечного диска максимально удалится от небесного экватора к югу. Обычно в течение недели до и после даты солнцестояния 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.

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 – звёзды летне-осеннего треугольника. С востока поднимаются зимние созвездия – Телец и Возничий.



Небо петербургской полуночи в начале декабря 2017 года



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 «ковшик» 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 Прокцион – ярчайшую звезду Малого Пса.

Звёзды второй половины ночи и утренние созвездия напоминают о том, что скоро поворот на весну. На востоке под ковшем Большой Медведицы поднимается трапеция Льва, украшенная заметным Регулом. Между «львиными» звёздами и парой Кастор + Поллукс прячутся звёзды Рака с рождественским звёздным скоплением Ясли.

В ноябре Венера по старой памяти ещё сверкает на светлом утреннем небе. 13 ноября она будет располагаться очень близко к Юпитеру, что может стать настоящим украшением начала дня. К концу года тесными соседями станут Марс и Юпитер.



Расположение Венеры, Юпитера и Марса на утреннем небе 13 ноября 2017 года



Марс и Юпитер на предновогоднем утреннем небе 2017 года

Для поиска планет начинающим обычно не хватает опыта и уверенности. Но есть светило, с наблюдениями которого справляются все. Это конечно же Луна. В первые дни этих последних месяцев года нас встречает полная Луна, к 10-м числам – последняя четверть – половинка стареющей, утренней Луны. Луна недоступна для обзоров в новолуния – в конце вторых декад. На вечернем небе растущий серп Луны начинает появляться в 20-х числах.

В эти месяцы Луна подарит петербуржцам довольно экзотические зрелища. Она закроет собой две яркие звезды. 6 ноября Луна окажется перед ярчайшей звездой в созвездии Тельца. Рано утром (в 5 ч. 54 мин. по московскому времени) состоится покрытие, и примерно через час звезда вновь появится из-за другого края Луны. Явление очень красивое. Питерская погода в ноябре радует редко, но если повезет, то будет достойное астрономическое шоу. Если все же погода подведет, то надо дожидаться 31 декабря и в предновогоднюю ночь в 4 ч. 11 мин. утра начать наблюдать повторное покрытие Альдебарана Луной. В ночь с 8 на 9 декабря ещё одно покрытие. На этот раз на пути Луны окажется яркий Регул – главная звезда созвездия Льва. Начало спектакля 9 декабря в 0 ч. 32 мин. по Москве. Через час стоит ожидать появления звезды из-за диска Луны.





Луна и Альдебаран перед покрытием 6 ноября

Наблюдать покрытия интересно просто так, без всякого телескопа. Альдебаран и Регул – яркие звёзды, хорошо заметные даже на городском небе. В бинокль или телескоп зрелище исчезновения яркой звезды за темным краем выглядит ещё более привлекательным. Простые фотоаппараты позволяют вести съёмку события.

На середину декабря приходится самый мощный звездопад года – Гемениды. Наша планета пересечет рой, оставленный астероидом (3200) Фаэтон. Пылинки и «мелкие камушки» (они редко больше 1 см), попадая в атмосферу, разогреваются, разрушаются от трения о воздух на высоте около 100 км. В результате мы видим иглообразные вспышки падающих звёзд в ночном небе. Звездопад будет «работать» с 4 по 17 декабря, пик придется на 14 декабря при интенсивности более 100 падающих звёзд в час. Луна будет близка к новолунию и появится только перед рассветом, не мешая наблюдателям.

Некоторое недоумение может вызвать факт генетической связи потока с астероидом, а не с кометой. Все же астероид не разрушается так активно под действием Солнца, как это происходит с кометами. Поэтому кажется не очень понятным, каким образом сформировался метеороидный рой. Но тут нет ничего странного. Оказалось, что



Регул перед исчезновением за краем растущей Луны в ночь с 8 на 9 декабря

многие астероиды обнаруживают признаки, характерные для ядер комет. Это так называемые угасшие кометы, пылевая кора которых настолько толстая, что способна защитить кометные льды от быстрого испарения. Скорее всего Фаэтон принадлежит к такому классу угасших комет, маскирующихся под астероиды. Интересно то, что этот астероид как раз очень близко подлетит к Земле 17 декабря (сближится до расстояния в 10 миллионов километров – почти в 30 раз дальше Луны). Для Земли это безопасно, но для наблюдений достаточно приятно, ибо объект будет иметь 10-ю звёздную величину и станет доступным для скромных любительских телескопов.

При составлении текста использованы данные сайта международной метеорной организации (<http://imo.net>), приложение Stellarium (<http://www.stellarium.org>) и астрономический календарь на 2017 год, составленный Александром Козловским.



ЧТО ПРОИЗОШЛО С КОРАБЛИКОМ?

Однажды тёплым днём ранней петербургской осени Петя со своим старшим братом Сережей переходили Малую Неву по Тучкову мосту: с Петроградской стороны на Васильевский остров. Прямо перед ними под мостом – в сторону Биржевого моста – проплыл маленький пароходик. И тут же, следом за ним под разводной пролёт моста на полной скорости нырнул метеор – большое судно на подводных крыльях. Лишь на мгновение скрывшись из виду, метеор тут же вынырнул с другой стороны и стал поворачивать вправо, чтобы не столкнуться с пароходиком. Через несколько секунд он поравнялся с ним с правой стороны и начал обгонять.

И тут маленький пароходик неожиданно потерял управление и его понесло прямо на метеор. Спустя мгновение суда находились уже всего в нескольких метрах друг от друга и столкновение казалось неизбежным. Но в последний миг рулевой метеора, похоже, заметил происходящее и сделал резкий поворот вправо, в сторону гранитной набережной.

Пароходик продолжал двигаться в сторону метеора, но, к счастью, скорость метеора оказалась существенно больше, и ему, в конце концов, удалось обогнать маленькое судёнышко. Затем, сделав петлеобразное движение, метеор вышел на прежнюю траекторию на середину реки. Пароходик, как будто стряхнув с себя чары колдовских сил, также вернулся на прежний путь и продолжил движение в сторону Биржевого моста.

– Что это было? – с изумлением спросил Петя.

– Физика! – со знанием дела ответил Сережа.

– Ну да? Неужели силы всемирного тяготения так велики?

– Нет, конечно. Им не под силу столкнуть даже японские супертанкеры. А уж у них водоизмещение порядка миллиона тонн.

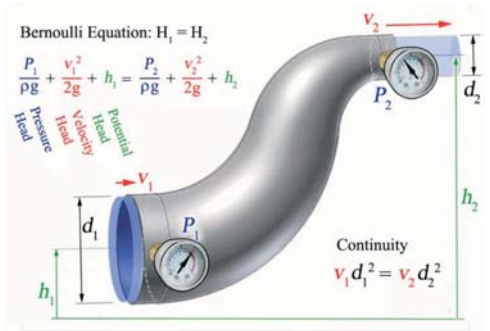
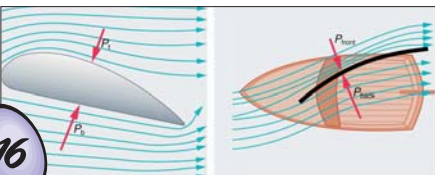
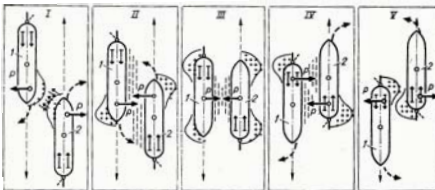
– Тогда что же? Неужели магнитные силы?

– Вот тут ты несколько ближе к истине. Да, магнитные, точнее, электромагнитные силы здесь действительно замешаны, но их проявление очень глубоко скрыто. Настолько глубоко, что в данном случае мы обычно даже не докапываемся до их проявления. Мы объясняем данное явление, так сказать, в более общих категориях. Речь идёт об одном законе, относящемся к давлению жидкостей. Да и газов тоже.

– И что же это за закон?

Переадресуем вопрос Пети читателям: вследствие какого закона чуть не произошло столкновение судов? Или, может быть, пароходик просто случайно потерял управление? И дополнительный вопрос для любознательных: какую роль играют электромагнитные силы, обуславливающие данный закон?

Ответы: стр. 21



В КОСМОС – С БЕРЕГОВ НЕВЫ



«Башня» ЦНИИ робототехники

«Собирали ракету в три смены. Люди жили на специально пригнанных к пристани на Неве трёх теплоходах», – участники космической эпопеи рассказывают, как обстояли события 1957 года. А мы узнаём, как наши соотечественники осваивают космос спустя 60 лет.

«Великая грёза человечества»

60 лет назад, с запуска первого искусственного спутника Земли с 5-го научно-исследовательского полигона Минобороны СССР Тюратам (известного как космодром Байконур) началась космическая эпоха человечества. Первый спутник, ставший символом освоения просторов Вселенной, на орбиту доставила ракета-носитель «Спутник», созданная на основе межконтинентальной баллистической ракеты Р-7.

Наш город имел прямое отношение к началу космической эры. Например, ещё в 1910-х годах в Политехническом институте (ныне это Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого) была сформирована группа студентов, занимавшихся космической тематикой. Сохранилась одна из курсовых работ того времени: «Великая грёза человечества: межконтинентальное путешествие».

Политех принимал и непосредственное участие в запуске первого спутника. В институте была создана первая ЭВМ, которая обрабатывала траекторию полёта. Тридцать политеховцев – студентов и преподавателей – в это время находились в разных точках страны и оттуда передавали данные.

Территорией подготовки спутника к полёту были Выборгский и Калининский районы Ленинграда. Как рассказывает Александр Ковалёв, председатель совета директоров конструкторского бюро «Арсенал», пробный сбор ракеты Р-7 проходил на ЛМЗ (Ленинградском металлическом заводе, ныне это завод силовых машин). Более нигде не было необходимого здания и грузовых установок необходимой мощности. Собирали ракету в три смены. Работники жили на специально пригнанных к пристани на Неве трёх теплоходах.

«После запуска первого спутника в город приехал сам Сергей Королёв. И с его лёгкой руки и наше предприятие перешло на космическую тематику», – уточняет Александр Ковалёв.

И поныне на космос трудится немало городских предприятий. Продолжают заниматься этой тематикой в вузах. Достаточно сказать, что три выпускника Военмеха (Ленинградского механического института имени Д. Ф. Устинова) – Георгий Гречко, Сергей Крикалёв, Андрей Борисенко – побывали в космосе.

Эпоха космороботов

Ощутить себя в космосе, не покидая берегов Невы, можно в музее, находящемся на Выборгской стороне: в ЦНИИ робототехники и технической кибернетики на Тихорецком проспекте. Секунды – и вы попадаете в виртуальную реальность: вокруг и под вами звёздная бездна, в которой два ориентира – Земля и космический корабль, а на поверхности действует робот. Им легко управлять с помощью джойстика. Но это не игрушка и не кино: это демонстрация возможностей робототехники для космоса, разрабатываемой в стенах института.

Сейчас здесь создается принципиально новый косморобот. Он предназначен для работы на внешней поверхности Международной космической станции. Внешне напоминает человека: у него две «руки» с кистевым, локтевым, плечевым отделами. И это не случайно. На МКС всё приспособлено к тому, чтобы можно было выполнять любую работу руками космонавта в скафандре. Этим роботом можно будет управлять либо с борта корабля, либо из Центра управления полётами.

Робот (весом в 250 кг) способен взять груз весом до 200 кг из шлюзовой камеры корабля, донести до места установки, установить. Он будет способен выполнять даже такие тонкие работы, как завинчивание болтов (процедура очень сложна для космонавта в скафандре, у которого на руках огромные «перчатки»).

«И давайте сравним производительность. Российские космонавты выходят в космос примерно 5 раз в год, каждый выход – не более 6–7 часов. То есть общее число рабочих часов в открытом космосе за 5 лет – около 200. Робот же за 5 лет эксплуатации «нарабо-



тает» более 40 тысяч часов», – поясняет его преимущества Алексей Сергеев, ведущий инженер ЦНИИ РТК.

В следующем году будет изготовлен опытный образец нового робота. По результатам испытания он будет доработан. Потом изготовят образец уже для комплексных испытаний, которые будут проведены в ЦНИИ РТК и в РКК «Энергия». Следующий этап – изготовление лётного образца, который в 2021 году станет «членом экипажа» МКС. В космос его доставят в разобранном состоянии, в виде отдельных блоков. Собирать эти блоки на поверхности МКС будут сами космонавты – как крупногабаритный конструктор.

Интересны испытания косморобота на Земле. Как можно смоделировать для него невесомость? Тремя путями. Первый – на самолёте, который резко идёт вниз. Так тренируют космонавтов, но время невесомости очень мало – до 20 минут, для испытаний не годится. Второй – в воде. Тоже не для робота, работающего на электропитании (тогда придется делать гидроизоляция, которая не нужна в космосе). Третий вариант – с помощью системы разгрузки центра массы робота. В ЦНИИ РТК для этих целей задействован промышленный манипулятор, используется также система «воздушной подушки», на которой держится и не падает груз массой 200 кг, который предстоит перемещать космороботу. Подобные роботы пригодятся и в будущем освоении Луны.

В музее ЦНИИ РТК можно также увидеть различные приспособления, которые были разработаны здесь же, использовались в космосе, а теперь стали достоянием истории. Среди них манипулятор (огромная механическая рука), которая использовалась для советского корабля-шаттла «Буран» образца 1980-х гг. Среди диковин также самая первая космическая разработка института – прибор «Кактус», который начали выпускать с 1966 года. Внешне он напоминает автоматизированный, на самом деле – это прибор для высокоточного измерения высоты, который устанавливается в спускаемом космическом аппарате и без которого невозможна мягкая посадка на Землю.

Пока не создали «Кактус», первые покорители космоса вынуждены были при подлёте к Земле катапультироваться в кресла. Но с 1966 года стала возможна мягкая посадка на спускаемом

корабле. Модификации «Кактуса» используются и поныне для кораблей «Союз». Один из таких кораблей – опалённый при прохождении земной атмосферы шар – хранится на входе в музей. Шар настоящий, в нем в 2011 году с МКС приземлился международный экипаж из трёх человек.

«Биокосмонавты»

Собаки, крысы, макаки, мыши и гекконы – древесные ящерицы с Мадагаскара... Что общего между этими представителями животного царства? Одно – они, как и человек, уже побывали в космосе. Кто-то – на специальных биоспутниках серий «Космос» и «Бион», а кого-то взяли на космическую станцию, где они были под присмотром космонавтов. Их можно назвать биокосмонавтами.

Аппаратура для содержания и исследования животных во время космических полётов создавалась в стенах СКТБ «Биофизприбор», что в Приморском районе, на Чёрной речке.

Главного конструктора «Биофизприбора», заслуженного конструктора РФ Анатолия Белгородского мы застали возле прибора с решетчатыми отсеками. Перед нами был модуль – дом для мышей, которые летают в космос на спутнике в 2022 году. Это международный исследовательский проект, в том числе с участием специалистов из США, Франции, Германии. Он предполагает достаточно длительный полет на 30 суток – с последующей мягкой посадкой. Важно знать: спутники с животными, возвращающимися на Землю, встречаются почти так же, как космонавтов. К ним вылетают вертолеты, бригады специалистов. Эпоха «подопытных кроликов» – безжалостного отношения к животным – осталась в прошлом.

В разных отсеках космического ноува ковчега предусмотрено и разное «мышиное меню». Где-то предполагается только сухой корм плюс вода, где-то – пастообразный. В «доме»-модуле есть смена дня и ночи, за счёт искусственного освещения.

Главное отличие предполагаемого спутника от предыдущих в том, что он будет выведен на более высокую орбиту, чем ранее. Это сделано, чтобы изучить воздействие космической радиации на живые объекты, ведь чем дальше от поверхности Земли, тем уровень её выше.

В ближайших планах – после запуска и стыковки к МКС лабораторного модуля, старт которого планируется на декабрь 2017 года, будет продолжено изучение развития эмбрионов японского перепела в невесомости. Проект этот ещё с 1980-х годов проводился совместно с чехословацкими учёными на станции «Мир». Для перепелов были разработаны инкубаторы и блоки исследования и обеспечения содержания выплывшихся в невесомости птенцов. В настоящее время заканчивается изготовление «Инкубатора-3», имеющего в составе центрифугу. Ученые ИМБП (Москва) будут изучать развитие эмбриона японского перепела как в условиях невесомости, так и в условиях искусственной гравитации.

«Перепел появился не просто так. Запас продовольствия, которое может взять с Земли



Музей ЦНИИ робототехники



корабль, ограничен. Нужно, чтобы космонавты хотя бы частично обеспечивали себя питанием сами: чтобы в оранжевых росли овощи. Что касается перепелов, то в идеале из вылупившихся в космосе птенцов должны вырастать взрослые птицы, которые начнут откладывать яйца. Тогда в меню можно будет добавлять очень полезное перепелиное яйцо», – уточняет Анатолий Белгородский, главный конструктор «Биофизприбора».

Анатолий Белгородский в составе бригады специалистов СКТБ «Биофизприбор» отправлял в космос разных животных с космодрома Плесецк с 1973 по 1997 год. Самые интересные эксперименты были на обезьянах – макаках. В космосе побывали 12 приматов. Все – самцы. Их имена начинались по алфавиту: Абрек, Бион, Верный, Гордый, Дрема, Ероша, Жаконя, Забияка, Иваша, Крош, Лапик, Мультик. Имена придумывали дети из Московского двора пионеров. В 2013 году состоялся запуск биоспутника «Бион-М1» с мышами и гекконами на борту, а в 2014 году – спутника «Фотон-4» с гекконами, уже с космодрома Южный.

«У каждой обезьяны, сидящей в космическом кресле, колпачок. Под ним находятся вживленные электроды, которые передавали сигналы, – показывает на фотографии подопечных Белгородский. – Отправляли по две обезьяны. Каждая – в своём блоке, но между блоками были установлены прозрачные иллюминаторы для обеспечения визуального контакта между обезьянами. Во время полёта нашим «меховым космонавтам» предстояло работать операторами. Обезьянам нужно было в соответствии с сигналами светового табло нажимать лапами на соответствующие клавиши. «Ногами» нужно было давить на ножные педали. Максимальный срок полёта был две недели. По возвращении с орбиты обезьяны, как и другие живые существа, проходили углубленное обследование. Результаты полётов – хорошие».

«Космонавтика сделала гигантский рывок, – говорит Анатолий Белгородский. – Но, по-прежнему для полетов в космос необходимы отличные показатели здоровья. Космонавт испытывает огромные перегрузки, много проблем рождает невесомость – слабеют мышцы, из организма выводится кальций. Есть проблемы с психологической совместимостью, что особенно актуально при длительных перелётах, а именно за ними – космическое будущее человечества».

«Мы на пороге Вселенной»

О перспективах освоения космических мы поговорили с космонавтом-испытателем Андреем Бабкиным. Возможно, Андрей Николаевич будет одним из тех российских космонавтов, которые полетят на Луну в 2022 году.

Что бы он хотел делать на Луне?

«Мне понравится любое направление, – говорит Андрей Бабкин. – Космонавт – он же многофункционален. Мы и учёные, и операторы, даже слесари, электрики и монтажники. Ведь экипаж ограничен по численности и поэтому мы должны уметь заменить друг друга. Конечно, хотелось бы открыть что-то новое, продолжать

создавать и испытывать новую космическую технику. И самое простое желание – добыть своими руками пробы иноземного вещества. Я держал в руках массивный образец лунного грунта, привезенный американцами. Его возраст, по некоторым оценкам, четыре миллиарда лет. Это «камень творения», которого на Земле не найти. Трудно осознать, что когда-то и Земля была примерно такой же безжизненной, и лишь за космический миг (для Вселенной миллиарды лет – ничто) она стала родиной человечества».

Почему он пошёл в космонавты?

«Это был голос мечты. Людей всегда манили и будут манить звёзды. Особенно в детстве и юности. Это потом насущные земные проблемы уводят нас от звёзд. Но связь со звёздами у человека остаётся. Это тайна, которую нам пока не разгадать».

В утверждении, будто мы стоим на пороге «иных миров», Андрей Бабкин сомневается. За 60 лет, по его мнению, мы более-менее освоили только околоземное пространство. МКС летает на высоте всего 400 км. Это связано с тем, что у Земли существует защита от солнечных и галактических высокоэнергетических частиц, так называемые радиационные пояса. И их граница – на высоте 500 км. Чтобы выйти надолго и безопасно за пределы этой «оболочки», нет пока технологий. Можно сказать: да, мы на пороге. Да, Вселенная бесконечна, поэтому мы всегда будем на пороге. Но меняется его масштаб.

Татьяна КЕМЕРОВА



На снимке: космический аппарат «Бион» и его обитатели, участники биологических экспериментов.



Проверь себя

Знаешь ли ты...?

1. Этот небесный объект, получивший имя от мифического сына бога Солнца Гелиоса, устроит нам яркое световое шоу в самый темный месяц года – декабрь. Кому мы обязаны предновогодним представлением?



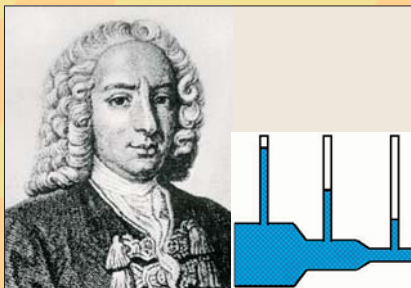
2. Этот человек провел шесть лет своего отрочества вдали от семьи: под знаками зодиака в одном из пригородов Петербурга. Он увлекался античными сюжетами, звёздами, атмосферными явлениями и получил впоследствии титул «солнца русской поэзии». Где располагались те знаки зодиака, что вдохновили будущего поэта?



3. Это механическое устройство, поднятое со дна Эгейского моря в 1900 году, оказалось первым «компьютером», созданным ещё в 150–100 гг. до н.э. Что это было?



4. Этот закон, описанный швейцарским учёным Бернулли (жившим в XVII веке), помогает «разруливать» движение по современным водным артериям: суда не сталкиваются в акваториях. Что такое особенное понял швейцарец Бернулли?



1. Астероиду по имени Фаэтон. На середину декабря придётся самый мощный звездопад года – Гемениды. Планета Земля пересечёт рой, оставленный этим астероидом. Земляне увидят иглообразные вспышки падающих звёзд в ночном небе. Звездопад будет «работать» с 4 по 17 декабря, пик придётся на 14 декабря, при интенсивности более 100 падающих звёзд в час. Луна не мешает наблюдать за фейерверком в небесах: она будет близка к новолунию и появится только перед рассветом.
2. В императорском лицее, расположенном во флигеле Екатерининского дворца Царского Села, ныне города Пушкина, пригорода Петербурга. В истории России этот лицей начала XIX века известен в первую очередь как школа, воспитавшая поэта Александра Сергеевича Пушкина и воспетая им. Потолок одного из естественнонаучных классов лицея был расписан знаками зодиака, а в программу занятий будущего поэта, как известно, входили математика, физика, физическая и математическая география, а также космография.
3. Антикитерский механизм, названный так по месту обнаружения находки: греческому острову Антикитера. Это механическое устройство размером приблизительно $31,5 \times 17 \times 6$ см, состоящее из не менее 30 шестерён в деревянном корпусе, на двух сторонах которого размещены бронзовые циферблаты со стрелками для вычисления движения небесных тел. Оно использовалась для навигации мореплавателей, позволяло определять время существенных астрономических событий. По уровню сложности соответствовало астрономическим часам XVIII века.
4. Закон Бернулли гласит, что при движении жидкости или газа боковое давление в струе уменьшается. Коротко говоря, из-за этих перепадов давления судёнышки и суда может начать «притягивать» друг к другу, засасывать как в воронку, и становится неизбежным столкновение по касательной, чреватое кораблекрушением. Совет тот же, что и в правилах дорожного движения (ПДД): уважаемый судоводитель, держи дистанцию!

Отвечает Сергей:

Ответ на вопрос с. 16

«Столкновение едва не произошло из-за явления, описываемого законом швейцарского ученого Бернулли, жившего в XVII веке. Закон гласит, что при движении жидкости или газа боковое давление в струе уменьшается. Если скорость движения струи велика, давление мало, и наоборот, если скорость мала, давление велико.

Что же произошло в нашем случае? Оба судна двигались, и вода обтекала их с двух сторон. Суда образовали как бы узкую трубу, по которой перемещалась вода. А вот снаружи расстояние от борта до берега было намного больше. Очевидно, скорость обтекания воды, проходящей между судами, будет больше, чем скорость обтекания снаружи судов – точно так же, как и в водопроводе скорость течения воды на узком участке будет больше, чем на широком. Тогда, согласно закону Бернулли, давление воды на суда изнутри будет меньше, чем снаружи. Вот это-то избыточное давление и будет обуславливать движение судов навстречу друг другу и может вызвать столкновение. Но, поскольку масса маленького пароходика была существенно меньше массы метеора, то на пароходике «эффект притяжения» оказался куда более заметен.

Что касается дополнительного вопроса, то здесь действительно замешаны электромагнитные силы. Ведь давление возникает, в конечном счете, вследствие взаимодействия молекул вещества между собой. А силы взаимодействия между молекулами имеют электромагнитную природу. Связано это с тем, что атомы, из которых состоят молекулы, в свою очередь, состоят из ядра, имеющего положительный электрический заряд, и движущихся вокруг него электронов, имеющих отрицательный заряд. Взаимодействие между данными заряженными частицами имеет сложный вид и, в итоге, обуславливает давление».



Петербургский Планетарий приглашает детей и взрослых на новогодние представления!



«ТАЙНА НОВОГОДНЕГО СОЗВЕЗДИЯ»

25, 26, 27, 28, 29 декабря 2017 г. в 10.30

В самое необыкновенное и волшебное время — под Новый год — человеческому взору открывается тайна, которая спрятана среди звёзд. Это тайна Новогоднего созвездия. Но в этом году коварная Чёрная дыра попыталась скрыть от нас эту тайну. Чтобы помочь своим друзьям – созвездиям, наши юные герои пройдут через звёздные приключения, сразятся с Черной дырой и победят её, разгадают тайну Новогоднего созвездия и узнают много волшебных секретов о просторах нашей Галактики.



ВНИМАНИЕ! НОВАЯ ПРОГРАММА! «НА ОРБИТЕ ДЕДА МОРОЗА»

23, 24 декабря 2017 г., 3, 4, 5, 6 января 2018 г. в 10.30

Юные зрители вместе со Снегурочкой, Звёздочкой, Звездочётом и Ракеткой Пиу-Пиу помогут Дедушке Морозу найти настоящего космического пришельца, который угрожает наступлению Нового года! Только отправившись в путешествие по нашей солнечной системе, побывав на красном Марсе, пообщавшись с настоящим роботом, ребята смогут найти зловредного пришельца и вернуть звёзды на свои места!

Газета «ПЛАНЕТАРИЙ»
№6 (115)
Ноябрь-декабрь 2017 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.Н.Смирнова
М.Ю.Ховричев
Дизайн, верстка –
М.А.Сукачев

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

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

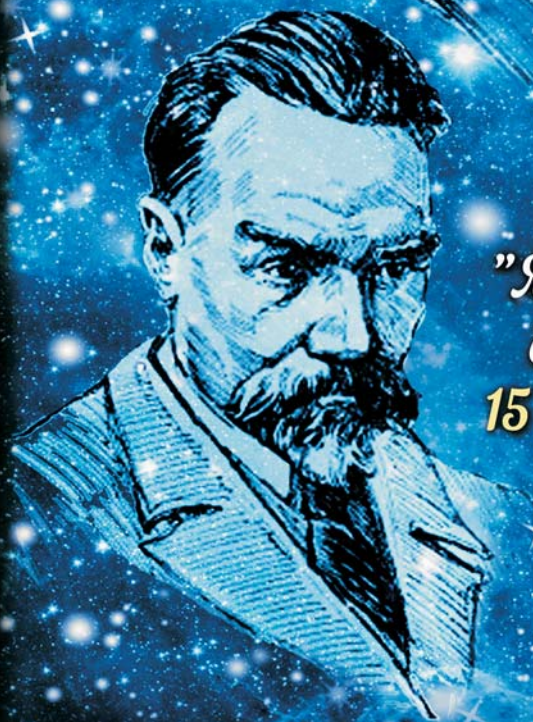
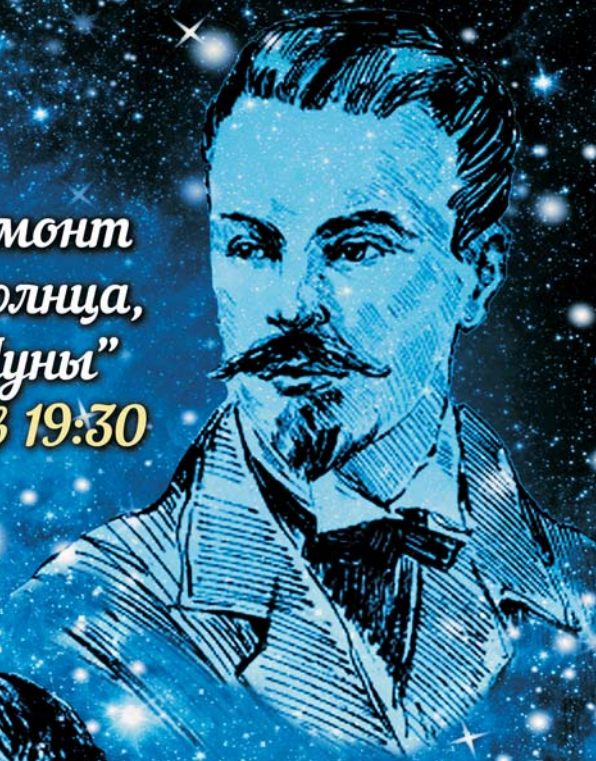
Отпечатано в типографии:

«Издательство «Синус ПИ»,
Санкт-Петербург,
Большой Сампсониевский
пр., д. 60, литер «И».
Номер подписан в печать
20 октября 2017 года.
Тираж 2000 экз.
Заказ №0664.
Цена свободная.



Предварительная продажа билетов – с 15 ноября

К.Д. Бальмонт
*"Сонеты Солнца,
мёда и Луны"*
17 ноября в 19:30



В.А. Брюсов
*"Я в бесконечное
брошаю стих"*
15 декабря в 19:30

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

ЗАЛ ЗАНИМАТЕЛЬНЫХ ИЛЛЮЗИЙ

Сеансы: 13.15, 14.15, 16.15, 17.45

ЗАЛ «КРУГОЗОР»

Сеансы: 13.00, 14.30, 16.00

*** по будням работают по предварительным заявкам**

Ежедневное расписание можно узнать по телефону:

(812) 233-53-12

или на сайте Планетария www.planetary-spb.ru

Телефоны для заказа лекций и экскурсий:

233-26-53; 233-49-56

Адрес: Александровский парк, 4

 planeta_spb  planetary.spb  planeta_spb  planetary.spb

Мы ждем вас в Планетарии!