

ТАК ЛИ ДОЛОГ ЭТОТ ГОД?

Рейм Марк Антонович

Естествознание

2 класс, МБОУ Гимназия № 17 г. Перми

Научный руководитель: Аксенова Н.В., МБОУ Гимназия №17 г. Перми

Во время занятия в «Школе маленьких звездочетов» в Пермском планетарии я узнал, что периоды обращения разных планет Солнечной системы вокруг Солнца очень сильно отличаются – одни планеты совершают оборот быстрее Земли, другие намного медленнее. Это натолкнуло меня на мысль: «Так ли долог год на Земле и во сколько лет я бы пошел в школу, например, на Сатурне?». Немного подумав, я сформулировал цель своего исследования.

Цель работы – изучение длительности процессов в привязке к году как временному интервалу, связанному с периодом обращения различных планет Солнечной системы вокруг Солнца.

В соответствии с определенной целью были поставлены следующие задачи:

1. Определить понятие времени;
2. Описать существующие системы измерения времени;
3. Изучить привязку времени к пространству планеты Земля на примере долготы местности и часовых поясов;
4. Рассмотреть особенности планет Солнечной системы;
5. Провести исследование периодов обращения планет Солнечной системы вокруг Солнца.

Способы и методы исследования:

- Знакомство с информацией в сети Интернет и энциклопедиях по заданной теме;
- Расчет коэффициента для пересчета времени обращения планет Солнечной системы вокруг Солнца к земным суткам.

Время

Время – понятие, позволяющее установить, когда произошло то или иное событие по отношению к другим событиям, т.е. определить, на сколько секунд, минут, часов, дней, месяцев, лет или столетий одно из них случилось раньше или позже другого.

Системы измерения времени

Сейчас используются три основные системы измерения времени. В основе каждой из них конкретный периодический процесс:

- вращение Земли вокруг своей оси – всемирное время;
- обращение Земли вокруг Солнца – эфемеридное время;
- излучение (или поглощение) электромагнитных волн атомами или молекулами некоторых веществ при определенных условиях – атомное время, определяемое с помощью высокоточных атомных часов.

Всемирное время, обычно обозначаемое как «гринвичское среднее время», представляет собой среднее солнечное время на нулевом меридиане (с долготой 0°). На основе всемирного времени определяется поясное время, используемое для счета гражданского времени.

Эфемеридное время – временная шкала, используемая в небесной механике при исследовании движения небесных тел, где требуется высокая точность расчетов.

Атомное время – физическая временная шкала, применяемая в тех случаях, когда требуется чрезвычайно точное измерение «временных интервалов» для явлений, связанных с физическими процессами.

Для измерения времени нужна временная шкала, пользуясь которой можно было бы соотносить эти события.

Средние солнечные сутки являются единицей измерения времени в повседневной жизни. Сутки, в свою очередь, делятся следующим образом: 1

средние солнечные сутки = 24 средним солнечным часам, 1 средний солнечный час = 60 средним солнечным минутам, 1 средняя солнечная минута = 60 средним солнечным секундам. Одни средние солнечные сутки содержат 86 400 средних солнечных секунд (Таблица 1).

Таблица 1 «Единицы измерения времени»

Название	Длительность
Гигагод	1 000 000 000 лет
Тысячелетие	1000 лет
Век, столетие	100 лет
Десятилетие	10 лет
Год	365/366 суток
Квартал	3 месяца — 1/4 года
Месяц	чаще всего используют 30 суток
Декада	10 суток
Неделя	7 суток
Сутки	1/7 недели
Час	1/24 суток
Минута	1/60 часа
Секунда	1/60 минуты
Терция	1/60 секунды
Сантисекунда	10^{-2} секунды
Миллисекунда	10^{-3} секунды (движение пули на коротком отрезке)
Микросекунда	10^{-6} секунды (поведение перешейка при отрыве капли)
Наносекунда	10^{-9} секунды (диффузия вакансий на поверхности кристалла)
Пикосекунда	10^{-12} секунды (колебания кристаллической решетки, образование и разрыв химических связей)
Фемтосекунда	10^{-15} секунды (колебания атомов, ЭМ-поля в световой волне)
Аттосекунда	10^{-18} секунды (период ЭМ-колебаний рентгеновского диапазона, динамика электронов внутренних оболочек многоэлектронных атомов)
Зептосекунда	10^{-21} секунды (динамика ядерных реакций)
Йоктосекунда	10^{-24} секунды (рождение/распад нестабильных элементарных частиц)

Принято, что сутки начинаются в полночь и продолжаются 24 часа. В большинстве стран континентальной Европы время указывается четырехзначными цифрами по 24-часовому циферблату. В этой системе полночь (начало суток) обозначается как 00:00, следующий затем полдень – 12:00, 3 ч пополудни – 15:00, а следующая полночь (окончание суток) – 24:00, 1 ч 25 мин после полуночи – 01:25 и т.п.

Время и долгота местности

Местное время любой точки на Земле зависит от ее долготы. При движении на запад от начального меридиана местное время отстает от

всемирного на 1 ч каждые 15° долготы. Кратность, равная 15° , объясняется просто: Солнце «обходит» Землю, описывая полный круг (360°), за 24 часа, т.е. скорость его движения по небосклону составляет 15° в час.

Часовые пояса

Чтобы не вводить местное время для каждого градуса широты, поверхность Земли была условно поделена на 24 часовых пояса. При переходе из одного часового пояса в другой значения минут и секунд (времени) сохраняются, изменяется лишь значение часов (Иллюстрация 1).

Иллюстрация 1 «Часовые пояса»



На Северном и Южном полюсах меридианы сходятся в одной точке, и поэтому там понятие часовых поясов теряет смысл.

Время на планетах Солнечной системы

Солнечная система — планетная система (Иллюстрация 2), включающая в себя центральную звезду — Солнце — и все естественные космические объекты, вращающиеся вокруг Солнца. Она сформировалась путём гравитационного сжатия газопылевого облака примерно 4,57 млрд лет назад.

Меркурий

Ближайшая к Солнцу планета Солнечной системы, наименьшая из планет земной группы. Названа в честь древнеримского бога торговли – быстрого Меркурия, поскольку она движется по небесной сфере быстрее других планет.

«Днём – жарища, ночью – холодища» - так говорят про эту планету. На солнечной стороне + 430°C, в тени - 170°C. По размерам чуть больше Луны. Нет атмосферы. Его поверхность очень напоминает лунную – кратеры, трещины, разломы. Кратеры образовались в результате падения небесных камней – метеоритов и астероидов. Планета с железным сердцем – так ещё говорят про Меркурий, его железное ядро по величине равно ядру Земли.

На Меркурии нет смены времён года, как на Земле. Это происходит из-за того, что ось вращения планеты почти перпендикулярна к плоскости орбиты.

Меркурий обращается по своей орбите вокруг Солнца с периодом около 88 земных суток. Продолжительность одних суток на Меркурии составляет 176 земных, т.е. один меркурианский день длится два меркурианских года.

Венера

Вторая по удалённости от Солнца планета Солнечной системы. Названа в честь древнеримской богини любви Венеры. Её можно увидеть перед восходом Солнца на востоке и в западной части неба после захода. Это самое яркое небесное тело после солнца и Луны. По величине Венера близка к Земле.

Это самая жаркая планета в Солнечной системе, около + 500 градусов. Венера всегда покрыта плотным «одеялом» из облаков углекислого газа. Эти облака пропускают лучи солнца, а обратно не выпускают, поверхность планеты нагревается. Поэтому возникает парниковый эффект. Учёные считают, что на Венере могут быть вулканы. Человек на этой планете тотчас превратится в чёрный раздавленный уголёк из-за высокой температуры и высокого давления атмосферы (в 93 раза выше, чем на Земле). Молнии здесь бьют в 3 раза чаще, чем на Земле. Поверхность Венеры – в основном застывшие лавовые потоки, горы и кратеры.

Венерианский год составляет 224,7 земных суток. Она имеет самый длинный период вращения вокруг своей оси (243 земных суток) среди всех

планет Солнечной системы, т.е. венерианские сутки делятся чуть дольше венерианского года.

Земля

Третья по удалённости от Солнца планета Солнечной системы. Единственная планета, названная не в честь богов.

Земля делает вокруг Солнца полный оборот примерно за 365,26 солнечных суток. Сутки сейчас составляют примерно 24 часа.

Марс

Четвёртая по удалённости от Солнца планета Солнечной системы. Названа в честь Марса – древнеримского бога войны.

В грунте Марса много окиси железа, попросту ржавчины, от того и камни и песок и даже атмосфера красноватого цвета. Самые высокие горы в Солнечной системе на Марсе – потухший вулкан Олимп высотой 27км. Учёные предполагают, что когда-то на Марсе была вода, но сейчас только высохшие русла рек. Вода есть в виде льда в грунте Марса, а так же на полюсах под замёрзшим углекислым газом.

Чем дальше от Солнца, тем холоднее – средняя температура на Марсе около - 40°C. Два его спутника получили имена Фобос и Деймос, что в переводе с древнегреческого означает "страх" и "ужас". Спутники Марса - космические "камни" неправильной формы.

Марс имеет период вращения и смену времён года, аналогичные земным. Длина средних солнечных суток (называемых солами) составляет 24 часа 39 минут 35 секунд, всего на 2,7 % длиннее земных суток. Марсианский год состоит из 668,6 марсианских солнечных суток (сóлов).

Юпитер

Крупнейшая планета Солнечной системы, пятая по удалённости от Солнца. Современное название Юпитера происходит от имени древнеримского верховного бога-громовержца.

Он не имеет твёрдой поверхности и состоит, в основном, из газа, и только в центре твёрдое ядро. На вид Юпитер напоминает полосатый шар, а на его

поверхности постоянно бушуют бури, сверкают молнии и дуют ветры. Уже 350 лет учёные наблюдают большое красное пятно на поверхности Юпитера – гигантский вихрь, по диаметру в 2 раза больше Земли. Спутников больше 60, из них 4 самых крупных - Европа, Ио, Каллисто, Ганимед.

Экваториальная плоскость планеты близка к плоскости её орбиты, поэтому на Юпитере не бывает смены времён года.

Юпитер вращается вокруг своей оси быстрее, чем любая другая планета Солнечной системы. Период вращения у экватора — 9 ч 50 мин 30 с. Год на Юпитере длится 4333 земных суток (11,86 года).

Сатурн

Шестая планета от Солнца. Сатурн назван в честь римского бога земледелия.

Имеет обширную систему колец. Кольца состоят из пыли, камней, твердых космических частиц и льда. Сатурн – самая лёгкая планета, если её поместить в океан, то эта планета не утонет. Сатурн тоже имеет много спутников. Наибольший из них Титан обследовал космический зонд «Гюйгенс». Он рассказал о погоде на Титане: азотная атмосфера, климат планеты схож с земным климатом в доисторическую эпоху.

В качестве продолжительности оборота Сатурна вокруг оси принята величина 10 часов, 34 минуты и 13 секунд. Сатурн обращается вокруг Солнца за 10 759 суток (примерно 29,5 лет).

Уран

Планета Солнечной системы, седьмая по удалённости от Солнца. Названа в честь греческого бога неба Урана.

В отличие от колец Сатурна, кольца Урана расположены вертикально. Про него говорят «катится вокруг Солнца боком». Относится к «ледяным гигантам», не имеет твёрдой поверхности. Атмосфера его необычно спокойная

по сравнению с атмосферами других планет-гигантов. Вокруг планеты обращаются 27 спутников.

Период вращения Урана вокруг своей оси составляет 17 часов 14 минут. Период полного обращения Урана вокруг Солнца составляет 84 земных года.

Нептун

Восьмая и самая дальняя от Земли планета Солнечной системы. Планета была названа в честь римского бога морей.

Нептун – ледяная, очень холодная планета; находится очень далеко от Солнца, поэтому солнечные лучи почти не достигают поверхности этой синей планеты. На Нептуне дуют сильнейшие ветра и поэтому погода не просто зимняя, а, даже по космическим меркам, совсем холодная, так что даже газ превращается в лёд. На самом большом спутнике Нептуна – Тритоне, извергаются азотные гейзеры на высоту 8 км.

Осовой наклон Нептуна – $28,32^\circ$, что похоже на наклон оси Земли и Марса. В результате этого планета испытывает схожие сезонные изменения. Однако из-за длинного орбитального периода Нептуна сезоны длятся около сорока лет каждый.

Период вращения Нептуна вокруг своей оси составляет около 16 часов. Полный оборот вокруг Солнца у него занимает 164,79 земных года.

Практическая часть

В рамках своей работы для изучения длительности привычных процессов в привязке к году как временному интервалу, связанному с периодом обращения различных планет Солнечной системы вокруг Солнца, я провёл исследование.

Допустим, что живя на других планетах Солнечной системы, человек развивается так же, как на Земле.

Для исследования я выбрал основные события в жизни «среднего» жителя планеты Земля с привязкой к конкретным возрастам. В качестве событий были выбраны:

1. Я родился – 0 лет.
2. Я пошёл в детский сад – 3 года.
3. Я пошёл в школу – 7 лет.
4. Я поступил в университет – 18 лет.
5. Я устроился на работу – 23 года.
6. Я женился – 25 лет.
7. У меня родился ребёнок – 30 лет.
8. Я вышел на пенсию – 60 лет.
9. У меня родились внуки – 65 лет.

Далее, из сети Интернет, были взяты расчётные значения величины «полный оборот вокруг Солнца» для каждой из планет Солнечной системы. На основании исходных данных были рассчитаны коэффициенты (k) – величины, приводящие время на каждой из планет к земным единицам измерения времени (годам, месяцам, дням и часам).

Результаты исследований приведены в таблице № 2 «Результаты исследований».

	Земля	Меркурий	Венера	Марс	Юпитер	Сатурн	Уран	Нептун
Оборот вокруг Солнца (земн. сут.)	365	88	225	687	4 333	10 759	30 660	9 911 847
k	1,00	4,15	1,62	0,53	0,08	0,03	0,01	0,00
Я родился	0	0	0	0	0	0	0	0
Я пошёл в детский сад	3	12	5	2	0	1	10	1
Я пошёл в школу	7	29	11	4	1	3	24	2
Я пошёл в ниверситет	18	75	29	10	2	7	62	6
Я устроился на работу	23	95	37	12	2	9	79	7
Я женился	25	104	41	13	2	10	86	8

У меня родился ребёнок	30	124	49	16	3	12	103	10
Я вышел на пенсию	60	249	97	32	5	24	206	19
У меня родились внуки	65	270	105	35	5	26	223	21
	<i>в годах</i>					<i>в месяцах</i>	<i>в днях</i>	<i>в часах</i>

Заключение

В результате проведённого исследования я узнал много интересного: что такое время, какое оно бывает, как его измеряют на планете Земля, а также как можно измерить время на других планетах Солнечной системы.

Оказалось, что понятие год зависит от времени, за которое планета делает полный оборот по своей орбите, и на разных планетах Солнечной системы оно сильно отличается. Самый короткий – «Меркурианский» год, самый длинный – «Нептунианский».

С одной стороны жалко, что мы живём не на Меркурии – Новый год был бы намного чаще, каждые три месяца. С другой стороны хорошо, что не на Нептуне – ждать подарков на День Рождения пришлось бы 165 земных лет.

Список использованных источников литературы

1. Завельский Ф.С. Время и его измерение от биллионных долей секунды до миллиардов лет. М., 1987.
2. Единицы измерения времени. Материал из Википедии — свободной энциклопедии.
https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8B_%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B8
3. Материалы из лекций «Школы маленьких звездочетов» Пермского планетария.
4. Бэрнхем Р. Атлас Вселенной для детей. Ридерз Дайджест, 2001.