

Метапредметная олимпиада «Школы Росатома»

II тур. Групповой.

Ознакомьтесь с текстом.

В связи с притяжением Луны, видимым проявлением которого являются приливы, скорость вращения Земли постепенно уменьшается. За столетие продолжительность земных суток увеличивается приблизительно на 2 миллисекунды.

Изменение длины дня в течение геологического времени было проверено экспериментально, благодаря подсчёту кольцевых линий у ископаемых кораллов. Кораллы откладывают на своём внешнем скелете в виде колец соединения кальция (похоже на известь); цикличность отложения колец связана как с дневным освещением, так и с периодическими сезонными изменениями: в 1963 году американский палеонтолог Джон Уэллс (1907-1994) открыл, что по кольцевым образованиям на кораллах можно определить количество дней в году той эпохи, когда эти кораллы жили.

Основываясь на данных, полученных от исследования ископаемых кораллов, можно определить продолжительность суток в тот или иной период развития планеты Земля (смотри Таблицу 1).

Таблица 1.

Время	Геологический период	Примерное число дней в году	Примерная длина суток
Сегодня	Четвертичный	365	24 часа
100 млн лет назад	Юра	380	23 часа
200 млн лет назад	Пермь	390	22,5 часов
300 млн лет назад	Карбон	400	22 часа
400 млн лет назад	Силур	410	21,5 часов
500 млн лет назад	Кембрий	425	20,5 часов

Отчего Земля постепенно останавливается? Одни считают, что виновата Луна – тормозит своей гравитацией (притяжением). Другие грешат на атмосферу, третьи – на океанские океанские течения. Кто-то обвиняет людей – мол, строят водохранилища и тем самым создают на поверхности «грузы», мешающие вращению. Существует даже гипотеза, будто бы Земля постепенно раздувается – то ли изнутри, то ли за счет миллионов тонн космической пыли, выпадающей ежегодно. От этого, мол, и замедляется скорость. Но главную причину никто не знает. Точно известно лишь то, что торможение началось очень давно.

Как выяснилось, примерно 530 миллионов лет Земля вращалась столь быстро, что в сутках было по 21 часу, в году – по 420 дней. А миллиард лет назад сутки сменялись вообще с головокружительной скоростью – длились всего по 15 часов. Но «видели» это лишь обитавшие тогда сине-зеленые водоросли. «Видели» и фиксировали своими телами. Потому что, когда на бактерии попадал свет, они росли вертикально. А в темноте – горизонтально. Изучая отложения этих ископаемых в разные геологические эпохи, ученые и определяли продолжительность тогдашних суток. Делали выводы, что Земля тормозит. И полагали, что происходит это равномерно. Пока не столкнулись с загадкой.

Отложения свидетельствовали: в истории планеты было минимум два периода, когда она резко увеличивала свою скорость. И постепенно удлинившиеся сутки вдруг укорачивались часа на два-три. Такое случалось 400 и 200 миллионов лет назад.

Тайну внезапного ускорения разгадал Филипп Машетель, директор Института Земли во французском университете Монпелье. Он сразу же отбросил идею, будто бы планету мог раскрутить гигантский астероид, ударивший по касательной, – нет следов таких суперкатастроф. Он предположил, что Земля раскрутила себя сама.

А именно в глубине произошли процессы, вызвавшие перемещение внушительных масс породы ближе к центру. Аналогичным образом поступают фигуристки – прижимают руки к телу и начинают вращаться быстрее.

Ученый составил компьютерную модель недр с кипящим нижним слоем и более холодным верхним. И показал, как возникают провалы – гигантские лавины, которые прошивают переходную зону.

К центру Земли способен сместиться огромный обломок породы размером с Луну, – уверяет Машетель, – и такое бывало.

Открытие ученого наводит на мысль: вдруг на вращение планеты ничего снаружи не влияет? А свою скорость она регулирует сама? Тогда перспектива заполучить в отдаленном будущем 25-й час становится спорной. Наоборот, грозит «раскрутка» и сутки по 21 часу. Ведь очередные 200 миллионов лет, через которые в недра проваливаются ускоряющие куски, могут закончиться в любой момент. Машетель как раз сейчас работает над моделью, которая позволит поточнее определить критический момент.

А то, что француз скорее всего прав, доказывает землетрясение в Юго-Восточной Азии, которое вызвало катастрофическое цунами в 2004 году. После него Земля стала вращаться чуть быстрее. Словно бы внутри нее что-то умялось. Не начинается ли очередное ускорение?

Задание.

А) В Таблице 1 представлены данные относительно длины земных суток и количества суток в году в разные эпохи развития Земли. Известно, что земным годом названо время полного облета земли вокруг солнца. С помощью Таблицы 1 определите, в какой геологический период земля облетала вокруг солнца быстрее всего и в какой геологический период – медленнее всего.

Б) Наверняка вы видели, как выглядит годовой календарь. 12 месяцев. В каждом месяце около 30 дней (в феврале то 28, то 29 дней, в январе – всегда 31 день и т.д.). А сможете построить календарь, который был бы актуален для геологического периода Карбон? Обратите внимание, что традиционно у нас в календаре 4 времени года: зима, весна, лето и осень. В каждом времени года по три месяца в календаре. А сколько месяцев вы сделаете в календаре геологического периода Карбон? Может быть, их останется 12, но длина каждого месяца изменится? Или, может быть, и количество месяцев изменится? А високосный год в этом календаре будет? Как часто? (сейчас високосный год бывает раз в четыре года).

Нарисуйте достаточно подробную схему календаря геологического периода Карбон.

В) Рассчитайте, через сколько лет земные сутки будут составлять 24,5 часа.

Г) Познакомьтесь с текстом, представленным на следующей странице, и опишите, каким мог бы быть климат на Земле 18 миллиардов лет назад.

«Что произойдет, если Земля внезапно остановит вращение вокруг своей оси?»

Вы когда-нибудь задумывались о том, что произойдет, если Земля внезапно прекратит свое вращение вокруг своей оси? Сразу отметим, что это практически невозможно и нам-то с вами беспокоиться не за чем!!! Но давайте просто представим себе это. Для всех это окажется таким же событием, как если бы человек ехал на машине со скоростью 1500 километров в час и эта машина мгновенно бы остановилась. Не следует объяснять, что при такой ситуации человек, сидящий в машине, погиб бы в течение доли секунды. Хотите верьте, хотите нет, однако это еще не самое страшное, что произойдет после того, как Земля внезапно прекратит свое вращение.

Тело человека, находящегося вблизи экватора, при внезапной остановке вращения Земли продолжит свое движение на восток со скоростью 465 метров в секунду (1674 километра в час). Человек, находящийся ближе к полюсам Земли, вдруг начнет помимо своей воли двигаться со скоростью 368 метров в секунду (1325 километров в час).

Скорость ветра станет настолько высокой, что создаваемое воздухом трение мгновенно вызовет пожары по всей планете.

Кроме того, ветер снесет все на своем пути, что не будет являться частью самой земной коры.

Половина Земли будет постоянно обращена к солнцу. Это повысит температурные показатели до таких значений, что большинство находящейся на этой стороне жизненных форм погибнут. Другая же сторона планеты и все живое на ней попросту замерзнет.

Оформите решение заданий А-Г на большом листе и приготовьтесь к пятиминутной презентации результатов вашей работы. Для презентации подготовьте участников вашей команды из 5 и 6 класса (один из них по жребию представит результаты работы группы).

Не забудьте подписать вашу работу. Для этого в правом верхнем углу листа напишите номер вашей школы и через дефис номер вашей команды (если от вашей школы выступает одна команда, то нужно написать номер 1).

Удачи вам!