

7 класс.
День первый

1 Остров невезения

Вроде не бездельники, и могли бы жить.
Им бы понедельник взять и отменить! [...]
Ребятня и взрослые пропадают зря.
На проклятом острове нет календаря!

*Из к/ф «Бриллиантовая рука»,
муз. А. Зацепина, сл. Л. Дербенёва*

В известной советской песне все беды жителей некоторого острова объясняются существованием понедельников. Представим себе, что однажды на остров всё-таки попал календарь, а понедельники были отменены.

- а) Сколько полных недель будет в календарном году, если неделя будет состоять из 6 дней, а продолжительность года не изменится?
- б) Предположим, что 1 января по новому островному календарю было четвергом. Каким днём недели будет 1 января следующего года?

2 Далёкий Странник

5 сентября 1977 года состоялся запуск космического зонда «Вояджер-1» (*Voyager-1*; буквально — «Странник-1»). Его основная миссия заключалась в исследовании Юпитера и Сатурна. Последняя научная задача «Вояджера-1» — исследование окраин гелиосферы, где солнечный ветер сталкивается с межзвёздной средой. В 2012 году зонд вышел в межзвёздное пространство, а к концу 2026 года удалится от Земли на расстояние в 1 световой день.

- а) Выразите 1 световой день в километрах.
- б) Вычислите среднюю скорость движения «Вояджера-1» с 1977 по 2026 год, считая движение прямолинейным на протяжении всего пути. Выразите ответ в км/с.

3 Может, чаю?

Концентрация молекул воды во внегалактическом водном мегамазере составляет 10^8 частиц/см³. Какой объём мегамазера (в км³) нужно «вычерпать», чтобы собрать столько же воды, сколько в земных условиях содержится в чайнике объёмом 2 литра?

Подсказка: масса молекулы воды $m_0 \approx 18$ масс протона m_p .

Примечание. Мазер — источник вынужденного микроволнового излучения, подобного используемому в связи (Bluetooth, Wi-Fi), навигации (GPS, ГЛОНАСС) или в микроволновых печах. Мегамазер — очень яркий астрофизический мазер.

4 Краденое Солнце

Но бессовестный смеётся / Так, что дерево трясётся:
«Если только захочу, / И луну я проглочу!»

К. И. Чуковский, «Краденое солнце»

Перед вами фрагмент известной иллюстрации к стихотворению Корнея Чуковского.



Рис. 1: Горе! Горе! Крокодил / Солнце в небе проглотил!

Иллюстрация Ю. Васнецова. Фрагмент изображения адаптирован для печати

Предположим, что угловой размер Солнца на изображении соответствует реальному, наблюдаемому с Земли.

- а) Запишите видимый угловой размер Солнца.
- б) Определите видимый угловой размер (длину) крокодила.
- в) Считается, что некоторые гигантские ископаемые виды крокодилов могли достигать 12 метров в длину. Исходя из этого, найдите максимально возможное расстояние до крокодила.
- г) Оцените линейный диаметр «солнца», проглоченного гигантским крокодилом.