

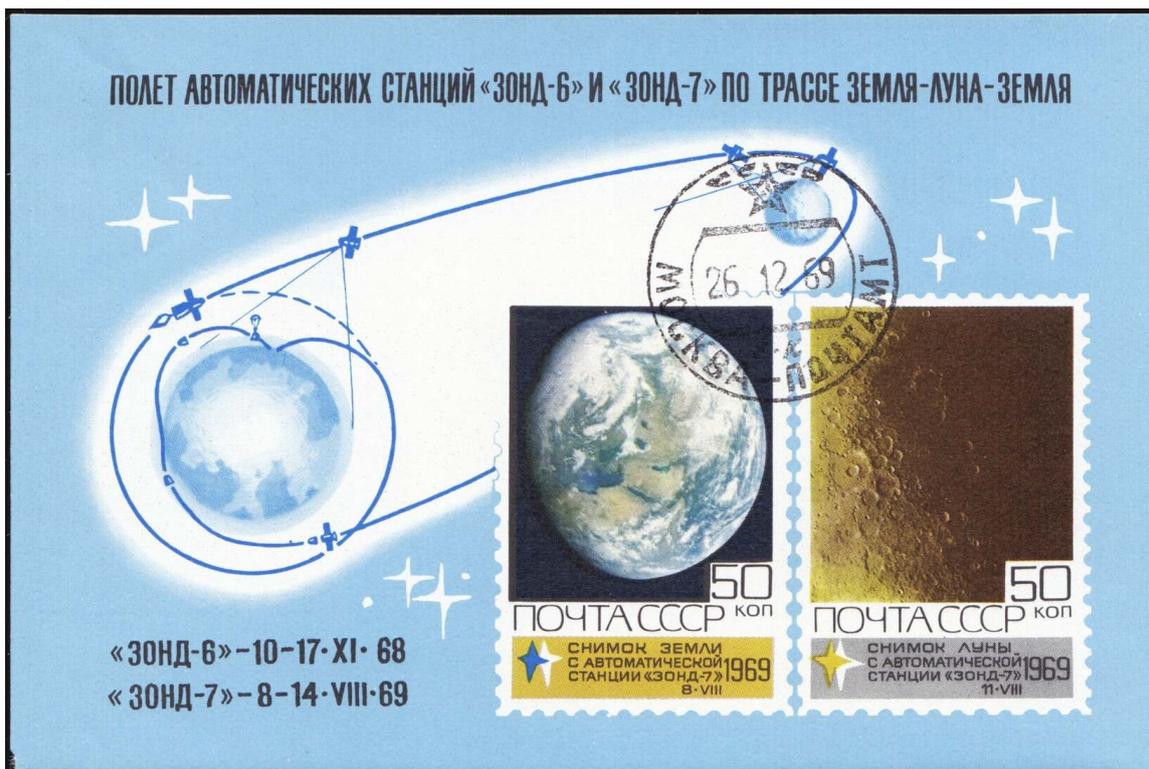
Максимальное количество баллов за олимпиаду — 80

Задания 1-4.

Этот совместный снимок Земли и участка лунной поверхности сделан в рамках советской лунной миссии «Зонд-7» 11 августа 1969 года.



Станция «Зонд-7» была выведена на околоземную орбиту, после чего направлена в сторону Луны, совершила облёт естественного спутника Земли и вернулась обратно к Земле, где совершила мягкую посадку. Представление о маршруте зонда даёт памятный почтовый блок:



1) Среднее расстояние от Земли до Луны составляет 400 тысяч километров. Оцените расстояние, которое преодолел зонд за время своей миссии:

- 6400 километров
- 40 тысяч километров
- 400 тысяч километров
- 1 миллион километров
- 1 световой год

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

2) Оцените возможное расстояние между зондом и поверхностью Луны во время съёмки.

- 1 километр
- 2000 километров
- 400 тысяч километров
- 1 миллион километров
- 1 световой год

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

3) Оцените среднюю скорость зонда $v_{\text{ср}}$ на протяжении описанной миссии. Подсказка: даты миссии можно уточнить на изображении почтового блока. Ответ выразите в км/с, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

4) Первая космическая скорость для Земли составляет $v_I = 7.9$ км/с. Выберите верное утверждение.

- $v_{\text{ср}} < v_I$
- $v_{\text{ср}} > v_I$
- $v_{\text{ср}} = v_I$

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Задания 5-8.

Вновь полюбуемся снимком, который сделал «Зонд-7» 11 августа 1969 года.



5) В какой фазе Луна наблюдалась с Земли в тот день? Выберите наиболее подходящий ответ.

- Первая четверть
- Последняя четверть
- Новолуние
- Полнолуние
- Луна в тот день с Земли не наблюдалась

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

6) Ровно через месяц, 11 сентября, на Земле наблюдалось затмение. Какого оно могло быть типа?

- Частное лунное
- Полное лунное
- Полутеневое солнечное
- Кольцеобразное солнечное
- Солнечно-лунное
- Лунно-солнечное

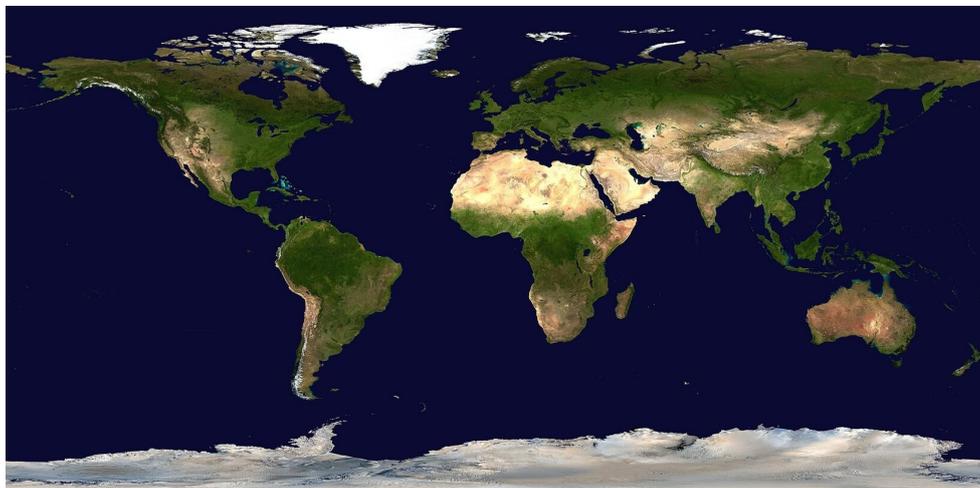
Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

7) В какой области Луны находится участок, попавший в кадр?

- Около экватора
- Около Северного полюса
- Около Южного полюса

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

8) Какие водные объекты можно наблюдать на этом изображении Земли? Вы можете использовать физическую карту поверхности планеты в качестве справочных данных.

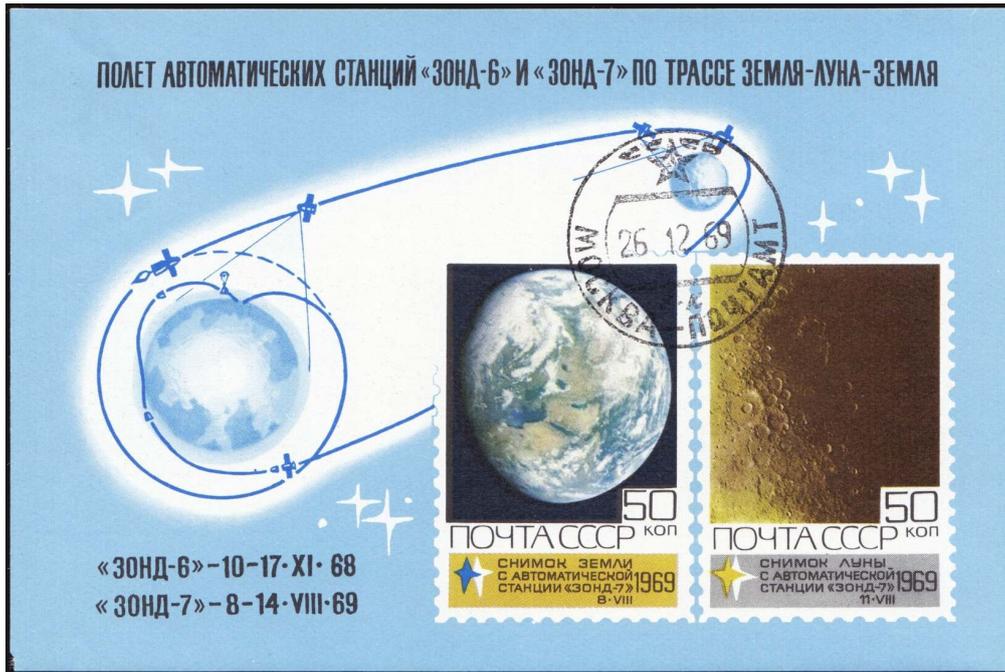


- Карибское море
- Красное море
- Каспийское море
- Атлантический океан
- Баренцево море
- Индийский океан

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. За каждую ошибку снимается 2 балла. Всего 6 баллов

Задания 9-12.

Современный календарь — чисто астрономический объект: он основан на периоде смены сезонов, обусловленной движением Земли вокруг Солнца. Впрочем, для решения этой задачи потребуются лишь самые базовые календарные знания.



Обратимся к истории отработки полётов по трассе Земля-Луна-Земля.

9) «Зонд-7» был запущен в пятницу. В какой день недели был сделан знаменитый снимок, рассмотренный нами в предыдущих задачах?

- В понедельник
- Во вторник
- В среду
- В четверг
- В пятницу
- В субботу
- В воскресенье

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

10) В какой день недели «Зонд-7» совершил посадку?

- В понедельник
- Во вторник
- В среду
- В четверг
- В пятницу
- В субботу
- В воскресенье

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

11) Известно, что в августе 1969 года было 4 понедельника. А каких дней недели было больше, чем понедельников?

- Вторников
- Сред
- Четвергов
- Пятниц
- Суббот
- Воскресений

Критерий оценивания: за каждый правильно выбранный и правильно невыбранный ответ начисляется 1 балл.

Всего 6 баллов

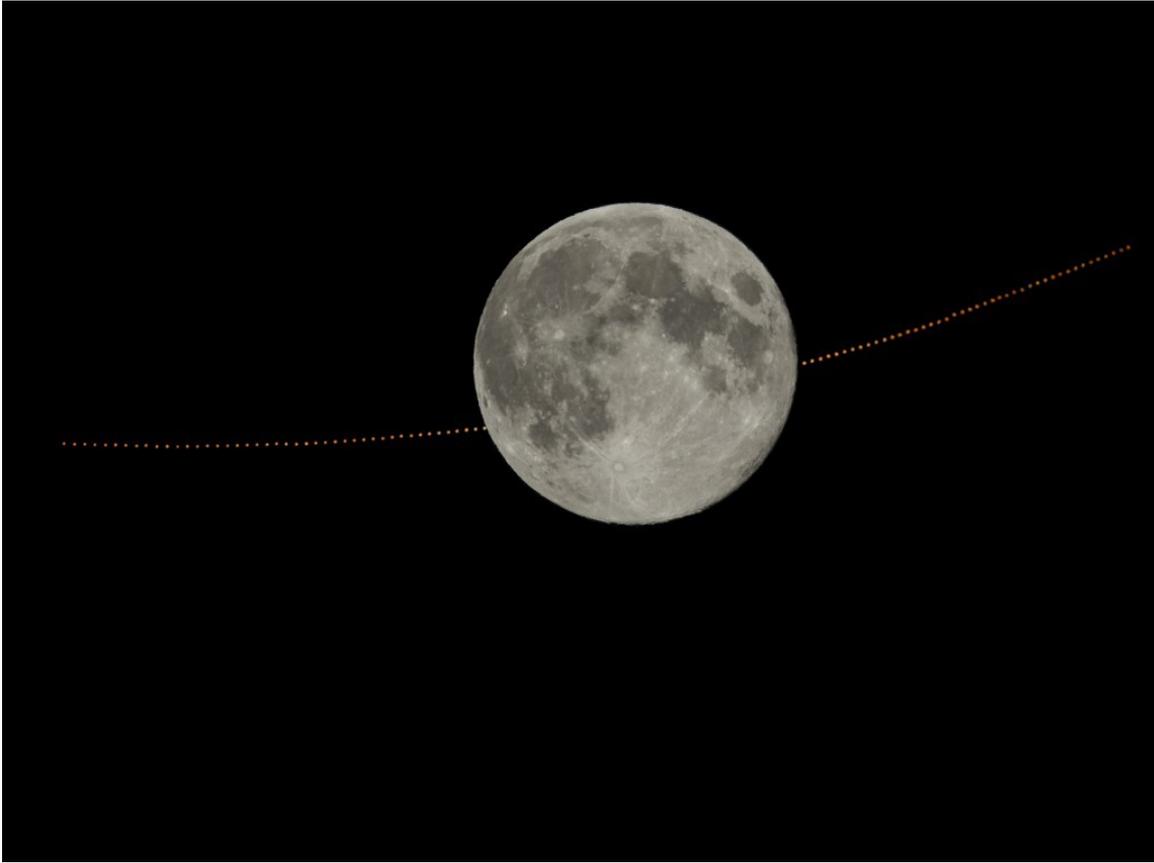
12) В какой день недели был запущен «Зонд-6»?

- В понедельник
- Во вторник
- В среду
- В четверг
- В пятницу
- В субботу
- В воскресенье

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

Задания 13-17.

13 января 2025 года в Северной Америке и Северной Африке можно было наблюдать покрытие некоторой планеты Луной.



Коллаж получен сложением снимков, снятых с интервалом 2 минуты. Цветопередача фотографии соответствует действительным наблюдаемым цветам.

13) Запишите название планеты, покрытие которой запечатлено.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

14) Оцените, как долго наблюдалось покрытие планеты в данном пункте. Ответ выразите в минутах, округлите до целых. Допускается погрешность ± 10 минут.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

15) Радиус орбиты Земли составляет 1.0 а. е., а радиус орбиты планеты — 1.5 а. е. Определите расстояние между Землей и планетой на дату съёмки. Ответ выразите в астрономических единицах, округлите до десятых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

16) Почему планета выглядит гораздо меньше Луны?

- Планета в действительности крупнее Луны, но находится гораздо дальше от наблюдателя
- Это карликовая планета. Она действительно гораздо меньше Луны
- Планета крупнее Луны, но её размер искажается при прохождении света через атмосферу
- Эта планета обращается вокруг своей оси очень быстро, поэтому её видимый размер уменьшается

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1 балл

17) В каком созвездии наблюдалось покрытие планеты?

- Весы
- Дева
- Близнецы
- Скорпион
- Водолей
- Рыбы
- Стрелец

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

Задания 18-20.

На небе Земли две звезды наблюдаются в строго противоположных направлениях.

18) В некоторый момент времени наблюдатель фиксирует восход звезды **А**. Определите высоту звезды **Б** в тот же момент. Ответ выразите в градусах, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

19) Известно, что расстояние от Земли до звезды **А** вдвое больше расстояния от Земли до звезды **Б**. Свет преодолевает расстояние между звёздами **А** и **Б** за 90 лет. Определите расстояния от Земли до каждой из звёзд. Ответ выразите в световых годах, округлите до целых. Каждое значение записывайте в отдельное поле в порядке возрастания.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

20) Также известно, что свет преодолевает расстояние от Солнца до Земли за 499 секунд. Выразите расстояние от Земли до звезды **Б** в миллионах астрономических единиц, округлите до десятых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

Задания 21-25.

15 июля таинственный путник вдруг решил прогуляться. Сначала он прошёл 111 км на север — при этом широта его местоположения изменилась на 1 градус. Затем он прошёл 111 км на восток — при этом долгота его местоположения изменилась на 180 градусов. За время долгой прогулки ночь так и не наступила.

21) Почему изменения долготы и широты путника при прохождении равных расстояний так сильно различаются?

- Все меридианы Земли примерно равны по длине, в то время как параллели тем короче, чем ближе к полюсам
- Гравитационное притяжение Земли искривляет пространственные координаты объектов на поверхности
- Чем ближе к полюсу, тем больше пингвинов, которые отвлекают путника
- При смещении на восток скорость наблюдателя складывается со скоростью вращения Земли, что увеличивает смещение по долготе
- Это связано с погрешностями измерения широты и долготы

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

22) В каком полушарии находится путник?

- В Северном
- В Южном
- На экваторе
- Невозможно определить

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

23) Оцените широту местоположения путника в конце прогулки. Ответ выразите в градусах, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

24) На какой высоте над горизонтом в конечной точке маршрута путник может наблюдать Полярную звезду?

Ответ выразите в градусах, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

25) В каком месяце путник сможет впервые увидеть ночное небо, если останется в конечной точке своего маршрута?

- В январе
- В феврале
- В марте
- В апреле
- В мае
- В июне
- В июле
- В августе
- В сентябре
- В октябре
- В ноябре
- В декабре

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла