



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2020/2021 гг.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
11 КЛАСС

11-03

Задание 3. (8 баллов)

Сразу после захода Солнца Штирлиц вышел на улицу и увидел яркую планету на востоке. Какая это планета: Венера или Юпитер? Ответ обоснуйте.

Задание 4. (8 баллов)

Во время одного из лунных затмений неподвижным фотоаппаратом была получена серия изображений, которые потом при сложении дали такой снимок:



Определите (примерно) по снимку широту места наблюдения. Объясните, как Вы это сделали.

Задание 5. (8 баллов)

Две нейтронные звезды обращаются вокруг общего центра масс по круговой орбите с периодом 7 часов. На каком расстоянии от центра масс они находятся, если их массы больше массы Солнца в 1,4 раз? Масса Солнца $M_{\odot} = 2 \cdot 10^{30}$ кг.

Задание 6. (8 баллов)

Искусственный спутник Земли движется в плоскости земного экватора по круговой орбите. Определите минимальный интервал времени, спустя который спутник бывает над одной и той же точкой земной поверхности, если его скорость в $\sqrt{2}$ раз меньше первой космической? Радиус Земли $R = 6400$ км, ускорение свободного падения на её поверхности $g_0 = 9,8$ м/с², продолжительность суток $t = 24$ ч 00 мин.

- Задача 2
- +а) Зем. Самый короткий - дельта, синий. Красный - самый длинный
 - +б) Да. Планетарная туманность. Вза звезда постепенно раздувается и умирает
 - +в) Зем. В галактике находится звезда на северном полюсе и на южном полюсе экватора оси, и на экваторе галактики
 - +г) Да. При равных размерах галактик звезда имеет большую светимость => при равной светимости меньше
 - +д) Да
 - +е) Зем. Галактический поток не излучает, но микроволны в микроволновом диапазоне
 - +ж) Зем. Прямые линии проекции на плоскости фотосферы звезды подготовились на поверхности, только потому что там световая скорость падает по мере удаления от центра.
 - з) Зем. Меркурий может быть связан еще и с зарывшей звездой от гидродинамических процессов

Задача 4

По снимку видно, что линия имеет наклон порядка 90° к вертикали. В данном случае (объект в земле), следует, снимок был сделан вблизи экватора.

Задача 5: Диаметр. П.к. Венера на орбите между орбитой Земли и Солнцем => Если наблюдать Венеру с Земли, то будем за загаре Венеры с Солнцем, а кончик на востоке. 85

Задача 1: Зем, м.к. Луна и Солнце движутся по разным высотам над горизонтом, на экваторе орбиты относительно Земли в эти моменты не будут пересекаться. 85

Задача 6: Минимальной шириной орбиты будет, если а орбиты будет равна радиусу Земли. В противном случае орбита Земли вокруг Солнца.

Первая космическая = $v_1 = \sqrt{gR}$

скорость орбиты = $\frac{v_1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{gR}}{\sqrt{2}}$

$$a_c = \frac{v^2}{r} = 9,8 = \frac{32000}{r} \Rightarrow r = \frac{32000}{9,8} \approx 3200 \text{ м}$$

$$a_c = \frac{v^2}{r} \Rightarrow r = \frac{v^2}{a_c} = \frac{64000000}{20} = 3200000 \text{ м}$$

$a_c = g$

Период орбиты: скорость орбиты $\frac{8}{\sqrt{2}} \frac{\text{км}}{\text{с}}$ $r_0 = 3200 \text{ км}$ $R_0 = 6400 \text{ км}$ $T = 86400 \text{ с}$

$$v_3 = \frac{S_3}{t_3} = \frac{12800}{86400} \approx 0,147 \frac{\text{km}}{\text{c}}$$

$$S_3 = 2\pi R = 12800 \text{ km}$$

$$S_c = 2\pi r = 2 \cdot 3200$$

Средняя скорость = $8000 \frac{\text{m}}{\text{c}}$

$$v_c \approx 5656 \frac{\text{m}}{\text{c}} \quad v_c = \frac{8000}{\sqrt{2}}$$

$$a_c = \frac{v_c^2}{r} \quad r = \frac{v_c^2}{a_c} = \frac{31990^2}{9,8} \approx 3264320 \text{ m} \quad 32000000 \text{ m}$$

$$= \frac{32000}{32000} \text{ km} \quad v_3 = \frac{S_3}{t_3} = \frac{2\pi R}{86400} \approx 0,5 \frac{\text{km}}{\text{c}}$$

$$S_3 = 2\pi R \quad v_c = 32000 \frac{\text{km}}{\text{c}}$$

$$r = \frac{v_c^2}{a_c} = \frac{8000}{\sqrt{2}} \cdot \frac{9,8}{1} = \frac{8000^2}{\sqrt{2} \cdot 9,8} \approx 4618 \text{ km} \quad v_c \approx 6 \frac{\text{km}}{\text{c}}$$

$$v_c = r + R = 11000 \text{ km} \quad v = v_c + v_3 \approx 6,5 \frac{\text{km}}{\text{c}}$$

$$v_3 = \frac{S_3}{t_3} \approx 0,5 \frac{\text{km}}{\text{c}}$$

$$S = 2\pi R_c \approx 70000 \text{ km} \quad t = \frac{S}{v} \approx 11000 \text{ сек} \approx 3 \text{ мин}$$

Заявка: $M = 2,8 \cdot 2 \cdot 10^{30} = 5,8 \cdot 10^{30} \text{ кг}$

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

$$v = \sqrt{\frac{6,7 \cdot 10^{-11} \cdot 5,8 \cdot 10^{30}}{r}} \approx \sqrt{\frac{3,9 \cdot 10^{20}}{r}}$$

$$S = 2\pi R \quad t = \frac{v}{f}$$

$$t = \frac{v}{2\pi R} \quad 25200 = \frac{v}{2\pi R}$$

$$50400 = \frac{v}{\pi R} \quad v = 50400 \pi R$$

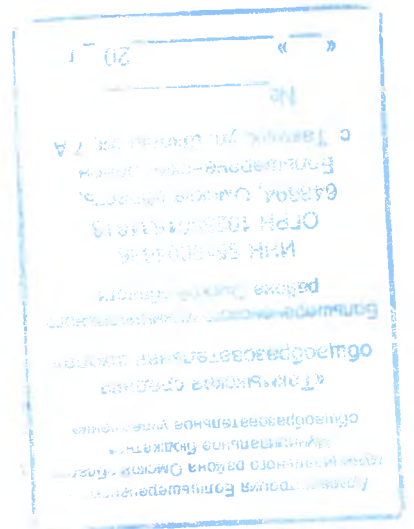
$$50400 \pi R = \sqrt{\frac{4 \cdot 10^{20}}{r}}$$

$$5 \cdot 10^{14} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10^{20}}{r}}$$

$$25 \cdot 10^8 \pi^2 R^2 = \frac{4 \cdot 10^{20}}{r}$$

$$v^3 = \frac{4 \cdot 10^{20}}{25 \cdot 10^8 \pi^2} \approx 16211389382 \text{ m}$$

(1)





ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2020/2021 гг.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
4-6 КЛАССЫ

6-2

148

Задания для учащихся

Время выполнения- 60 мин.

Максимальное количество за выполнение заданий - 32 балла.

Оценивание задания 3 и 4 проводится по обобщенной шкале:

0 баллов – решение отсутствует, абсолютно некорректно, или в нем допущена грубая астрономическая или физическая ошибка;

1 балл – правильно угадан бинарный ответ («да» - «нет») без обоснования;

1-2 балла – попытка решения не принесла существенных продвижений, однако приведены содержательные астрономические или физические соображения, которые можно использовать при решении данного задания;

2-3 балла – правильно угадан сложный ответ без обоснования или с неверным обоснованием;

3-6 баллов – задание частично решено;

5-7 баллов – задание решено полностью с некоторыми недочетами;

8- задание решено полностью;

Выставление премиальных баллов сверх максимальной оценки за задание не допускается.

Задание 1. (8 баллов)

Приведите примеры 8 созвездий, названия которых состоят из двух слов.

Большая медведица, Малая медведица, южный треугольник, северная корона, золотая рыбка, Милый лес, Собачьи пасть, Волосы Вероники

Задание 2. (8 баллов)

Заполните пропуски из предложенного перечня слов в предложенном тексте, взятом из раздела «Занимательная астрономия». Есть лишние слова. Возможно повторение слов.

Слова: *месяц, первая четверть, последняя четверть, новолуние, спадающая, суток, уменьшается, растущая, месяцев, лет, полнолуние.*

Бывает, что Луны на небе вообще не видно. Тогда мы говорим, что наступило

мелень — . Оно случается примерно каждые 29 лет — .

В следующую после первая четверть ночь на небе появляется узкий лунный серпик, или, как его еще называют последняя четверть. Затем серпик начинает

расти и постепенно превращается в полный круг, луну — наступает полнолуние + .

Потом луна снова уменьшается. «спадает», до тех пор, пока опять не превратится в месяц, а затем и месяц исчезнет с небосвода — наступит

следующее новолуние + .



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2020/2021 гг.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
4-6 КЛАССЫ

Если месяц похож на букву «С», значит, луна « Усердствует ». А если к месяцу можно сбоку пририсовать палочку и получится буква «Р», значит, луна « Растущая ».

38

Задание 3. (8 баллов)

В некотором году 1 сентября пришлось на четверг. На какие дни недели может выпасть 1 сентября в следующем году?

либо на пятницу или на субботу 38

Задание 4. (8 баллов)

Начинающий астроном Петя поздно вечером нашел на звездном небе следующие созвездия: Девы, Весы, Скорпиона. В какое время года Петя проводил наблюдения. Ответ поясните. летом



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2020/2021 гг.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
4-6 КЛАССЫ

Задания для учащихся

1-6 кл.

138

Время выполнения - 60 мин.

Максимальное количество за выполнение заданий - 32 балла.

Оценивание задания 3 и 4 проводится по обобщенной шкале:

0 баллов – решение отсутствует, абсолютно некорректно, или в нем допущена грубая астрономическая или физическая ошибка;

1 балл – правильно угадан бинарный ответ («да» - «нет») без обоснования;

1-2 балла – попытка решения не принесла существенных продвижений, однако приведены содержательные астрономические или физические соображения, которые можно использовать при решении данного задания;

2-3 балла – правильно угадан сложный ответ без обоснования или с неверным обоснованием;

3-6 баллов – задание частично решено;

5-7 баллов – задание решено полностью с некоторыми недочетами;

8- задание решено полностью;

Выставление премиальных баллов сверх максимальной оценки за задание не допускается.

Задание 1. (8 баллов)

Приведите примеры 8 созвездий, названия которых состоят из двух слов.

Гримальная медведица, малая медведица, северная корова, золотая рыбка, южный треугольник, малый лис, голубые псы, волосы вершилки.

Задание 2. (8 баллов) Заполните пропуски из предложенного перечня слов в предложенном тексте, взятом из раздела «Занимательная астрономия». Есть лишние слова. Возможно повторение слов. 88

Слова: *месяц, первая четверть, последняя четверть, новолуние, спадающая, суток, уменьшается, растущая, месяцев, лет, полнолуние.*

Бывает, что Луны на небе вообще не видно. Тогда мы говорим, что наступило

месяц —. Оно случается примерно каждые 29 лет —.

В следующую после первая четверть на небе появляется узкий лунный серпик, или, как его еще называют на последнюю четверть. Затем серпик начинает расти и постепенно превращается в полный круг, луну — наступает

полнолуние +.

Потом луна снова уменьшается, «спадает», до тех пор, пока опять не превратится в месяц, а затем и месяц исчезнет с небосвода — наступит следующее новолуние. +



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2020/2021 гг.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
АСТРОНОМИЯ
4-6 КЛАССЫ

Если месяц похож на букву «С», значит, луна «уменьшается». А если к месяцу можно сбоку пририсовать палочку и получится буква «Р», значит, луна «растущая».

30

Задание 3. (8 баллов)

В некотором году 1 сентября пришлось на четверг. На какие дни недели может выпасть 1 сентября в следующем году?

в субботу 20

Задание 4. (8 баллов)

Начинающий астроном Петя поздно вечером нашел на звездном небе следующие созвездия: Девы, Весы, Скорпиона. В какое время года Петя проводил наблюдения. Ответ поясните.

летом - потому что так пишут. —