



2020-2021
УЧЕБНЫЙ ГОД



КУБОК
ГАГАРИНА
олимпиада школьников

АСТРОНОМИЯ

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

5-8 класс

ЗАДАНИЯ:

1. В каждом вопросе выберите ☒ один верный ответ.

1) Какая звезда находится ближе всего к Земле?

☐ А) Ригель

☐ В) Арктур

☐ Д) Сириус

☐ Ж) Проксима Центавра

☐ Б) Солнце

☐ Г) Альтаир

☐ Е) Венера

☐ З) Полярная звезда

2) Первую женщину-космонавта зовут...

☐ А) Светлана Савицкая

☐ В) Елена Серова

☐ Д) Валентина Терешкова

☐ Б) Антонина Величко

☐ Г) Елена Кондакова

☐ Е) Лидия Зверева

3) Какое созвездие Вы видите на изображении?

☐ А) Волопас

☐ Б) Рыцарь

☐ В) Змееносец

☐ Г) Персей

☐ Д) Орион

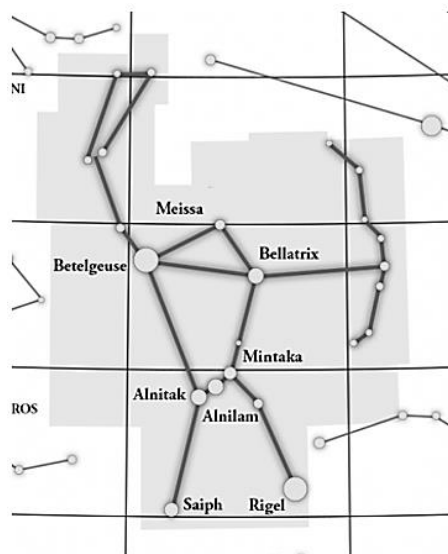
☐ Е) Телец

☐ Ж) Возничий

☐ З) Геркулес

☐ И) Козерог

☐ К) Стрелец



2. В каждом вопросе выберите ☒ все правильные ответы.

Внимание! За каждый верный выбор баллы начисляются, а за ошибку – вычитаются!

1) Выберите значения, которые не могут являться массой звезды?

☐ А) 1 грамм

☐ Б) 10 килограмм

☐ В) 100 млн тонн

☐ Г) 1000 млрд тонн

2) Какие животные не летали в космос?

☐ А) Собаки

☐ В) Овцы

☐ Д) Черепахи

☐ Ж) Ежи

☐ Б) Обезьяны

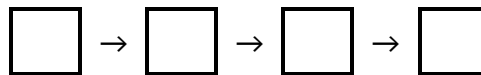
☐ Г) Кошки

☐ Е) Мыши

☐ З) Попугаи

3. Расставьте космические объекты в порядке возрастания их диаметров.

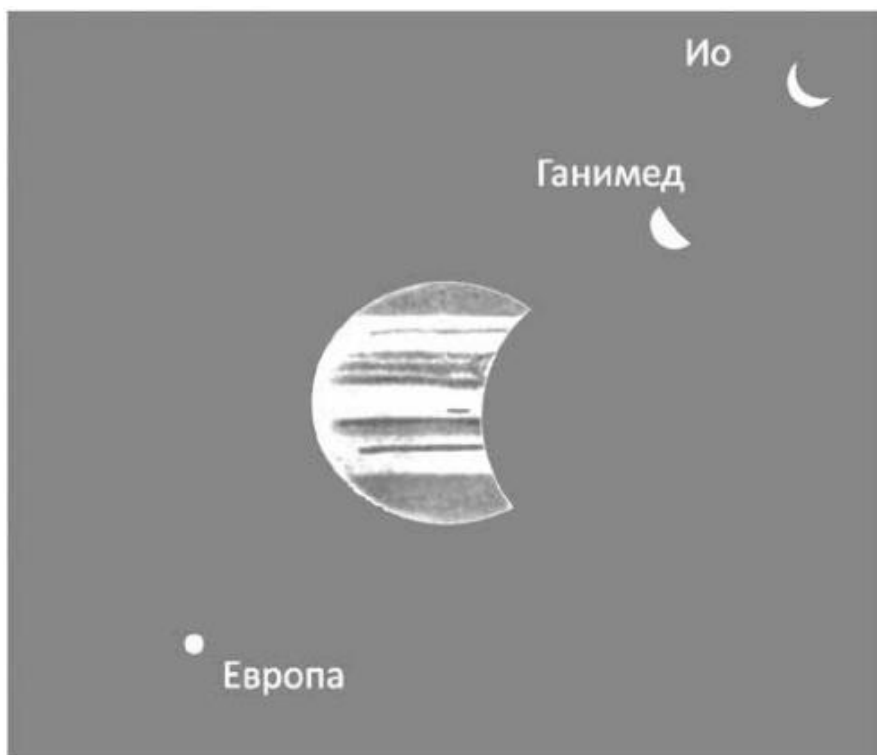
- 1) *Астероид Веста*
- 2) *Солнце*
- 3) *Сатурн*
- 4) *Марс*



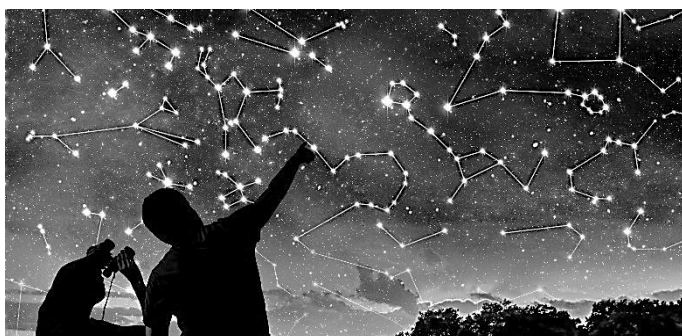
4. «Четвёртый – лишний». Что в каждом случае лишнее с точки зрения астрономии?

- А) *Малая Медведица, Большая Медведица, Орион, Кассиопея.*
- Б) *23 февраля, 21 марта, 22 июня, 23 сентября.*
- В) *Луноход, марсоход, вездеход, юпитероход.*

5. Один юный астроном-любитель рассказывал в школе, как он наблюдал Юпитер в свой 12-ти кратный бинокль. В качестве подтверждения своих слов он привёл зарисовку, выполненную им в ходе наблюдений. Найдите ошибки (как можно больше), допущенные автором рисунка. Объясните для каждой указанной Вами ошибки основание, по которому Вы считаете это ошибкой.



6. Семиклассник Егор поспорил с друзьями, что знает все созвездия. Его одноклассница Катя записывала все созвездия, которые он называл. Определите, каких из перечисленных созвездий нет на современной небесной сфере. Отметьте ☒



- ☐ А) *Ворон*
- ☐ Б) *Единорог*
- ☐ В) *Русалка*
- ☐ Г) *Снежный Барс*
- ☐ Д) *Золотая Рыба*
- ☐ Е) *Лебедь*
- ☐ Ж) *Весы*
- ☐ З) *Филин*

7. Расстояние до звезды 20 световых лет. Сколько времени будет лететь до неё космический аппарат, движущийся со скоростью $1/100$ скорости света? Приведите решение и вычисления (можно пользоваться калькулятором). Ответ выразите в годах.
8. Турист, путешествуя по экватору Земли, может обойти Землю за 3 года. Сколько времени потребовалось бы ему, чтобы такими же темпами добраться от Земли до Луны? Диаметр Земли равен 12 800 км, расстояние от Земли до Луны – 384 400 км.
9. Что означают слова:
 - А) Астероид – _____
 - Б) Галактика – _____
 - В) Кратер – _____
10. Почему по мере подъема звезды над горизонтом она становится ярче?
11. В повести Стругацких «Страна багровых туч» (1959 г.) герой повести геолог Дауге рассказывает о командире корабля «Хаус» и начальнике экспедиции Анатолии Ермакове: «Жена Ермакова была первым человеком, высадившимся на естественном спутнике Венеры». Есть ли в этом отрывке повести ошибки и о каком именно спутнике может идти речь?
12. Почему у древних греков для планеты Венера (это ее римское название) существовало не одно, а два имени: Фосфорос и Гесперис?

ОТВЕТЫ:

1.
 - 1) ☒ Б) Солнце
 - 2) ☒ Д) Валентина Терешкова
 - 3) ☒ Д) Орион
2.
 - 1) ☒ 1 ☒ 2 ☒ 3 ☒ 4 – ни одно из значений в условии не может быть массой звезды
 - 2) ☒ В) Овцы ☒ Ж) Ежи ☒ 3) Попугай
3. $1 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 2$
4.
 - А) Орион, т. к. он восходит и заходит, остальные созвездия незаходящие.
Или: Орион виден зимой, остальные созвездия видны в любую ясную ночь.
 - Б) 23 февраля – праздничный день среди дней равноденствий и солнцестояний.
 - В) Юпитероход. Планетоходом называют колёсное или гусеничное средство передвижения по поверхности планеты. Поскольку у газового гиганта Юпитера твёрдой поверхности нет, юпитероходов не бывает.
5. Весь рисунок – сплошные ошибки:
 - У Юпитера нарисована слишком большая фаза. Сам вид фазы нарисован неверно. Объяснение: у Юпитера как у внешней планеты могут наблюдаться лишь незначительные изменения фазы. Крайние точки терминатора (для тел, показывающих изменение фазы) должны лежать на диаметре диска тела.

- Относительные размеры спутников указаны неверно. Объяснение: самый крупный спутник Юпитера – Ганимед, а диаметры Ио и Европы примерно равны друг другу. При этом указание на то, что какой-то спутник находится ближе к наблюдателю, чем другие, не может являться объяснением (как и ошибкой рисунка).
- Нарисованные размеры дисков спутников слишком большие по сравнению с диском Юпитера. Объяснение: диаметры спутников более чем в 25 раз меньше диаметра Юпитера.
- Спутники показывают фазы (причём разные) – такого быть не может (см. про фазы Юпитера). Как отдельная ошибка может быть указано то, что фазы у спутников нарисованы разные.
- Судя по рисунку фаз Ио и Ганимеда, источником света для спутников является сам Юпитер (или другой вариант – фазы всех тел на рисунке должны совпадать). Объяснение: так же, как и для других тел Солнечной системы, источником света для спутников планет является Солнце. Т.е. освещённой частью все тела должны быть направлены к Солнцу.
- Такие подробности нельзя увидеть в бинокль. Объяснение: не хватит увеличения, даваемого биноклем (при увеличении в 12 раз наблюдениям доступны детали с угловыми размерами не меньше, чем «разрешение глаза»/12 или примерно 10". Диаметр диска Юпитера ~40", реальные диаметры дисков его крупных спутников ~1").
- Спутники находятся в неправильном положении относительно планеты (точнее, её экватора, параллельно которому расположены полосы на диске). Объяснение: известно, что плоскости орбиты больших спутников Юпитера не сильно наклонены относительно экватора планеты. Это не всегда так, в принципе, спутники могут наблюдаться выше/ниже диска Юпитера, но величина углового расстояния между Юпитером и спутниками будет всё же меньше нарисованной.
- Нарисована большая степень сжатия диска Юпитера. Объяснение: известно, что большие планеты из-за вращения вокруг своей оси испытывают сжатие вдоль полярной оси. Однако у Юпитера это сжатие не так велико, как нарисовано на рисунке (цифры указывать не требуется, но это примерно 12% против 6.5% в действительности).
- Изображение Юпитера перевернуто (или другая формулировка – Большое красное пятно находится в верхней части диска Юпитера). Объяснение: Большое красное пятно должно быть нарисовано в нижней части диска, т.к. находится в Южном полушарии Юпитера. (Зарисовка сделана так, как будто наблюдения проводились в телескоп, который переворачивает изображение. Бинокль же предназначен для наблюдения земных объектов, поэтому строит прямое изображение).

6. ☒ В) Русалка ☒ Г) Снежный Барс ☒ З) Филин

7. $20 : 0,01 = 2000$ (лет).

Другой способ решения – выразить скорость в км/с, расстояние перевести в км, найти время, которое затем перевести в годы. При этом допускается отклонение от числа 2000, связанное с округлениями при вычислениях или использованием длительности года, отличной от 365,25 суток.

8. Длина экватора Земли равна диаметру Земли, помноженному на число пи, и составляет $3,14 \times 12\,800 = 40\,200$ (км). Расстояние от Земли до Луны примерно в 9,5 раз больше. Значит, и путешествие будет длиннее в 9,5 раз и продлится 28,7 лет.

9. А) Астероид – небольшое (размером менее 500 км) космическое тело неправильной формы, обращающееся вокруг Солнца .
- Б) Галактика – звёздная система, объединяющая миллиарды звёзд.
- В) Кратер – кольцеобразный след от удара метеорита на поверхности планеты или спутника. (Описание не ударного, а вулканического кратера засчитывается как правильный ответ).
10. Во-первых, когда звезда видна у горизонта, ее свет проходит длинный путь в атмосфере (почти в 40 раз больший, чем при наблюдении звезды в зените) и, соответственно, испытывает большее поглощение. Во-вторых, собственное свечение атмосферы по той же причине больше у горизонта, чем вблизи зенита. Поэтому на более ярком фоне у горизонта ослабленный свет звезды кажется еще слабее.
11. Насколько известно современным астрономам, у Венеры нет спутников – в этом и состоит ошибка с астрономической точки зрения. Поэтому в повести авторы дали фантастический прогноз, который оказался ошибочным.
12. Древние греки полагали, что утром они видят планету Фосфорос (утренняя видимость Венеры), а вечером – планету Гесперис (вечерняя видимость Венеры).