РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ НА КУБОК ИМЕНИ Ю.А. ГАГАРИНА

2024-2025 учебный год

КУБОК ГАГАРИНА олимпиада школьников

АСТРОНОМИЯ

ОТВЕТЫ РЭ-2025

6 класс

Максимальное количество баллов за задания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма
6	7	8	9	5	6	5	6	7	7	66

1. *По 1 баллу за каждый верный ответ. Максимально 6 баллов.*

1	2	3	4	5	6
Нет	**Нет**	**Да**	**Нет**	**Да**	**Да**

1) Спика – ярчайшая звезда созвездия Скорпион. Неверно: Спика – звезда в созвездии Девы. Ярчайшая звезда Скорпиона – Антарес.
2) Звезду Сириус видно из любой точки Земли – настолько яркая эта звезда. Неверно: Сириус действительно яркий, но его не видно, например, из северного полюса.
3) Арктур – ярчайшая звезда северного полушария (не считая Солнца). Верно.
4) Уран можно наблюдать летом ночью в ясную погоду без телескопа. Неверно: Уран невозможно наблюдать невооруженным глазом, независимо от времени года и погодных условий.
5) Поток Персеиды наблюдается в июле-августе. Верно.
6) Созвездие змееносца среди зодиакальных созвездия находится между Скорпионом и Стрельцом. Верно.

2. *Максимально 7 баллов.*

В-Ж-А-Е-Б-Д-Г

Критерии оценивания.

За каждую правильную букву, стоящую на своем месте, по 1 баллу.

В ином случае за верную комбинацию из 4 букв ставится 4 балла, за верную комбинацию из 3 букв – 3 балла (даже если последовательность не стоит на своем месте).

В случае разных вариантов оценивания оценка ставится за тот вариант, который приносит больше баллов (оценки по разным вариантам оценивания не суммируются).

3. *За ответ без пояснений – 1 балл + за пояснения в зависимости от наличия утверждений до 7 баллов. Максимально 8 баллов.*

Засчитывались ответы: **«Полярная звезда», «на Южном полюсе в зените нет очень ярких звезд», «будет полярный день, поэтому звезд над головой не видно»**

Возможное решение: т.к. 21 сентября Солнце находилось строго над головой, значит оно было в зените *(1 балл)*. 21 сентября – день осеннего равноденствия *(1 балл)*.

Т.к. Солнце было в зените в день осеннего равноденствия, значит Иннокентий стоял на экваторе *(1 балл)*. (на широтах, больших 0, Солнце в зените бывает в даты все ближе к летнему солнцестоянию).

Так как для него солнце шло «вперед», значит оно двигалось на запад *(1 балл)*, следовательно, герой задачи стоял лицом на запад. После поворота строго налево мы повернем на юг (1 балл). 10 000 км это примерно четверть длины экватора (40 000км /4) *(1 балл)*, значит пройдя от экватора на юг на такое расстояние, мы попадем на южный полюс *(1 балл)*. На нем если смотреть в зенит, то там можно увидеть Южную полярную звезду (Сигма Октана) *(1 балл)*.

В указанные даты на Южном полюсе будет полярный день, так что, вероятнее всего, звезды над головой будут не видны.

Засчитывались ответы «Полярная звезда», «на Южном полюсе в зените нет очень ярких звезд», «будет полярный день, поэтому звезд над головой не видно» *и другие, сходные по смыслу. Также засчитывались решения, в которых была ошибка с направлением поворота, и герой оказывался на северном полюсе.*

4. *Максимально 9 баллов.*

Ближе всего к Земле (на 0.27 а.е.) подходит **Венера** во время нижнего соединения (Венера оказывается между Землей и Солнцем). *– 1 балл за ответ + 1 балл за пояснение (можно в виде рисунка).* В это время Венера не видна (на фоне Солнца) *(еще +1 балл).*
На втором месте идет **Марс** во время противостояния (0.524 а.е., Земля между Марсом и Солнцем). *– 1 балл за ответ + 1 балл за пояснение.* В этой время Марс прекрасно виден всю ночь на небе как ярко-красная звезда *(еще +1 балл).*
На третьем – **Меркурий** во время нижнего соединения (около 0.6 а.е., Меркурий между Землей и Солнцем). *– 1 балл за ответ + 1 балл за пояснение.* Меркурий на фоне Солнца наблюдать невозможно *(еще +1 балл).*

5. *Максимально 5 баллов.*

Очевидно, что оба мужчины родились **29 февраля**: эта дата появляется в календаре один раз в четыре года, когда номер года делится на 4. *(1 балл за понимание того, что герои историй родились 29 февраля)*.

Иван Иванович родился **29 февраля** 2004 – 60 = **1944 года**. *(1 балл за точную дату)*

Случай с Василием Петровичем интереснее: он впервые смог отметить свой день рождения в 8 лет потому, что год, когда ему исполнилось 4, високосным не был, хотя его номер и делился на 4. Таким годом был 1900: по современному, григорианскому календарю годы, номера которых кратны 100, считаются високосными только если на 4 делится количество сотен в их номерах. Итак, Василий Петрович родился **29 февраля 1896 года**. *(1 балл за точную дату +2 балла за пояснение)*

6. *По 1 баллу за каждое верное сочетание звезды и зодиакального созвездия. Если просто указан верный набор звезд, но нет пояснений и указаний на созвездия, то за верный набор ставится 2 балла. Максимально 6 баллов.*

Альдебаран (Телец), **Регул** (Лев), **Спика** (Дева),
Антарес (Скорпион), **Альферац** (Рыбы), **Кастор** (Близнецы).

7. *Максимально 5 баллов.*

Ответ: **23 августа** (правильная дата +2 балла). *(Если ответ 22-24 августа – 1 балл)*

Возможное решение: дата планировавшегося возвращения – 21 декабря. *(1 балл)*

Т.к. путешествие продлилось в 1,5 раза дольше, значит оно итого длилось 80×1,5=120 дней. *(1 балл)*
Тогда путешествие стоило бы начать 23 августа (21 (декабрь) + 30 (ноябрь) + 31 (октябрь) + 30 (сентябрь) + 8 (август) = 120 дней). *(1 балл)*

8. *Максимально 6 баллов.*

1) **429 дней**, или **10296 часов**, или **1,175 лет**. *(1 балл за ответ)*

2) **71 минута** или **4250 секунд**. *(1 балл за ответ)*

За полное решение еще +4 балла.

Определим расстояние от Земли до Юпитера. Получится примерно 4,2 а.е. = 630 миллионов километров. Затем определим время. Поделим расстояние на скорость и переведем в удобные для нас единицы измерения, например, в дни. Получится примерно 37 000 000 с = 429 дней. Чтобы посчитать время приема сигнала с Сатурна нужно помнить, что расстояние от Земли до Солнца примерно 1 а.е. Значит сигнал с Сатурна будет идти в 8,5 раз дольше, чем свет от Солнца, т.е. 71 минута = 4250 с. Либо можно посчитать расстояние до Сатурна и поделить на скорость света.

9. *За правильную последовательность 1 балл + 6 баллов за приведенные расчеты.*
Максимально 7 баллов.

6 – 4 – 2 – 1 – 3 – 5

Возможное решение.

Чтобы сравнить величины, нужно их выразить в одной и той же единице измерения, лучше в километрах. Вспомним также, что 1 пк = $3{,}086 \cdot 10^{13}$ км, 1 пк = 3,26 св. лет, 1 а.е. = $1{,}496 \cdot 10^{8}$ км.

Тогда получаем

1) 2,45 св. года= $2{,}45/3{,}26 \cdot 3{,}086 \cdot 10^{13}$ км ≈ $2{,}32 \cdot 10^{13}$ км;
2) 0,65 пк = $0{,}65 \cdot 3{,}086 \cdot 10^{13}$ км ≈ $2{,}01 \cdot 10^{13}$ км;
3) 183585 а.е. = $183585 \cdot 1{,}496 \cdot 10^{8}$ км ≈ $2{,}75 \cdot 10^{13}$ км;
4) $1{,}54 \cdot 10^{13}$ км
5) 42,2 млн радиусов Солнца = $42{,}2 \cdot 10^{6} \cdot 696\,000$ км ≈ $2{,}94 \cdot 10^{13}$ км
6) 1,3 млрд радиусов Земли = $1{,}3 \cdot 10^{9} \cdot 6371$ км ≈ $8{,}28 \cdot 10^{12}$ км

10. *Максимально 7 баллов.*

Судя по тексту:

Вечером в зените видна **Большая Медведица** *(1 балл).*

Высоко над восточным горизонтом поднялся **Арктур** *(1 балл).*

Такая ситуация имеет место **в середине весны, в апреле** *(2 балла).*

Если у Венеры период вечерней видимости в апреле, то **она появляется на западе, заходя на северо-западе**. В течение всего периода видимости **Венера постепенно опускается к горизонту, и не может пересекать сучок березы снизу вверх**. *(3 балла)*

Итак, сезон: середина весны, апрель; есть ошибка в описании относительно Венеры.

Если даны ответы без пояснения – по 1 баллу за каждый верный ответ (итого не более 2 баллов).