

Всероссийская олимпиада школьников 2023/2024 учебного года

Школьный этап

Астрономия

Разбор заданий

6-7 классы

Особенности комплекта задач:

1. Комплект содержит 8 поставленных задач.
 2. На решение задач школьного этапа школьникам отводится 50 минут.
 3. Задачи оцениваются 5-20 баллами.
 4. Максимально возможный балл в данной параллели – 80.
-
-

Блок заданий №1. «Качественные задачи начального уровня»

Задание №1.К.1. «Созвездия и яркие звезды (20 баллов)»

1. Выбор нескольких из списка

Условие: Каких созвездий **не** существует на современной карте звездного неба?

Варианты ответов:

1. Андромеда,
2. Кассиопея,
3. Еврисфей,
4. Геркулес,
5. Гера,
6. Персей,
7. Гефест,
8. Орион,
9. Цефей

Правильный ответ: Еврисфей, Гера, Гефест.

Со штрафом за лишние пункты: 2 балла за каждый правильный ответ (всего – 6 баллов); штраф –1 балл за каждое неверно выбранное созвездие.

2. Выбор на изображении

Условие: Каких ярких звезд (с собственными именами) не существует на современной карте звездного неба?

Варианты ответов:

1. Алькор,
2. Ахернар,
3. Токамак,
4. Вега,
5. Бресеида,
6. Арктур,
7. Фекда,
8. Полундра,
9. Регул

Правильный ответ: Токамак, Бресеида, Полундра.

Со штрафом за лишние пункты: 2 балла за каждый правильный ответ (всего – 6 баллов); штраф –1 балл за каждое неверно выбранное созвездие.

3. Сопоставление (один к одному)

Условие: Установите соответствие между звездами и созвездиями, в которых они находятся.

1-ый столбец:

1. Дубхе,
2. Антарес,
3. Ригель,
4. Процион

2-ый столбец:

- A. Большая Медведица,
- B. Скорпион,
- C. Орион,
- D. Малый Пес

Правильный ответ: (1,A); (2,B); (3,C); (4,D).

Точное совпадение ответа: 2 балла за каждую правильно определенную пару (всего – 8 баллов).

Возможное Решение.

1. Можно легко вспомнить, что на картах звездного неба существуют из представленных созвездий: Андромеда, Кассиопея, Геркулес, Орион, Персей, Цефей. И лишь Еврисфей, Гера, Гефест не являются названиями созвездий современной карты звездного неба.

2. К ярким звездам относятся Алькор, Ахернар, Вега, Арктур, Акрукс, Регул. Не существует звезд с названиями Токамак, Бресеида, Полундра.

3. Как известно, созвездию Большой Медведицы принадлежит звезда Дубхе, в созвездии Скорпиона располагается звезда Антарес, в созвездии Ориона – Ригель, в созвездии Малый Пес – Процион.

В достоверности приведенных известных фактов можно легко убедиться самому, воспользовавшись современной картой звездного неба или виртуальным компьютерным планетарием.

Для клона №2 решение строится аналогично.

Задание №1.К.2. «Созвездия и яркие звезды (20 баллов)»

1. Выбор нескольких из списка

Условие: Каких созвездий **не** существует на современной карте звездного неба?

Варианты ответов:

1. Журавль,
2. Орел,
3. Страус,
4. Пегас,
5. Кентавр,
6. Рысь,
7. Пантера,
8. Летучая мышь,
9. Феникс

Правильный ответ: Страус, Пантера, Летучая мышь.

Со штрафом за лишние пункты: 2 балла за каждый правильный ответ (всего – 6 баллов); штраф –1 балл за каждое неверно выбранное созвездие.

2. Выбор на изображении

Условие: Каких ярких звезд (с собственными именами) не существует на современной карте звездного неба?

Варианты ответов:

1. Поллукс,
2. Лабрадор,
3. Спика,
4. Альтаир,
5. Кастор,
6. Гибралтар,
7. Беллатрикс,
8. Популос,
9. Толиман

Правильный ответ: Лабрадор, Гибралтар, Популос.

Со штрафом за лишние пункты: 2 балла за каждый правильный ответ (всего – 6 баллов); штраф –1 балл за каждое неверно выбранное созвездие.

3. Сопоставление (один к одному)

Условие: Установите соответствие между звездами и созвездиями, в которых они находятся.

1-ый столбец:

1. Кастор,
2. Мицар,
3. Капелла,
4. Гемма

2-ый столбец:

- A. Близнецы,
- B. Большая Медведица,
- C. Возничий,
- D. Северная корона

Правильный ответ: (1,A); (2,B); (3,C); (4,D).

Точное совпадение ответа: 2 балла за каждую правильно определенную пару (всего – 8 баллов).

Задание №2.К.1. «Планеты, их видимость и внешний вид (10 баллов)»

1. Выбор нескольких из списка

Условие: Какие из указанных планет невозможно в принципе наблюдать в полночь над горизонтом, располагаясь на экваторе Земли?

Варианты ответов:

1. Меркурий,
2. Венера,
3. Марс,
4. Юпитер,
5. Сатурн,
6. Уран

Правильный ответ: Меркурий, Венера.

Со штрафом за лишние пункты: 2 балла за каждый правильный ответ (всего – 4 балла); штраф –1 балл за каждое неверно выбранное созвездие.

2. Выбор одного из списка

Условие: Какую планету традиционно называют «Красной планетой»?

Варианты ответов:

1. Меркурий,
2. Венера,
3. Марс,
4. Юпитер,
5. Сатурн,
5. Уран

Правильный ответ: Марс.

Точное совпадение ответа: 2 балла.

3. Выбор одного из списка

Условие: В атмосфере какой планеты бушуют самые быстрые ветры в Солнечной системе?

Варианты ответов:

1. Меркурий,
2. Венера,
3. Марс,
4. Юпитер,
5. Сатурн,
6. Уран,
7. Нептун

Правильный ответ: Нептун.

Точное совпадение ответа: 2 балла.

4. Выбор одного из списка

Условие: Какая из указанных планет изображена на рис. 1.

1. Меркурий,
2. Венера,
3. Марс,
4. Юпитер,
5. Сатурн,
6. Уран

Правильный ответ: Уран.



Рис. 1. Внешний вид планеты Солнечной системы в видимом свете.

Точное совпадение ответа: 2 балла.

Возможное Решение.

1. Для наблюдателя, расположенного на земном экваторе, все небесные светила являются восходящими и заходящими. В полночь над горизонтом могут располагаться лишь верхние планеты. Следовательно, невозможно в принципе наблюдать в полночь над горизонтом Меркурий и Венеру.

2. «Красной планетой» в астрономической литературе традиционно называют Марс, поскольку он представляется земному наблюдателю в красно-оранжевых оттенках.

3. Самые быстрые ветры бушуют в атмосфере Нептуна – хорошо известный факт из курса природоведения.

4. На рисунке мы видим планету с плотной атмосферой (сквозь нее не видно каких-либо форм рельефа) бирюзового цвета. Этот цвет не характерен для Венеры, единственной планеты земной группы с плотной непрозрачной атмосферой. Значит это планета-гигант. Очевидно, что это не Юпитер и не Сатурн, поскольку у первого имеется оранжевая полосатая атмосфера, а у второй – в ее окрестности мощная сплошная система колец. Очевидно, что это не Нептун, поскольку цвет его атмосферы синий. Значит это Уран. Действительно, цвет атмосферы этой планеты имеет преимущественно зеленый (бирюзовый) цвет. В пользу Урана также указывает система из трех разреженных колец.

Для клона №2 решение строится аналогично.

Задание №2.К.2. «Планеты, их видимость и внешний вид (10 баллов)»

1. Выбор нескольких из списка

Условие: Какие из указанных планет могут наблюдаться на фоне Солнца?

Варианты ответов:

1. Меркурий,
2. Венера,
3. Марс,
4. Юпитер,
5. Сатурн,
6. Уран

Правильный ответ: Меркурий, Венера.

Со штрафом за лишние пункты: 2 балла за каждый правильный ответ (всего – 4 балла); штраф –1 балл за каждое неверно выбранное созвездие.

2. Выбор одного из списка

Условие: Какая планета обладает самой массивной системой колец в Солнечной системе?

Варианты ответов:

1. Меркурий,
2. Марс,
3. Юпитер,
4. Сатурн,
5. Уран,
6. Нептун

Правильный ответ: Сатурн.

Точное совпадение ответа: 2 балла.

3. Выбор одного из списка

Условие: В атмосфере какой планеты бушует ураган "Большое красное пятно"?

Варианты ответов:

1. Меркурий,
2. Венера,
3. Марс,
4. Юпитер,
5. Сатурн,
6. Уран,
7. Нептун

Правильный ответ: Юпитер.

Точное совпадение ответа: 2 балла.

4. Выбор одного из списка

Условие: Какая из указанных планет изображена на рис. 2.

1. Меркурий,
2. Венера,
3. Марс,
4. Юпитер,
5. Уран,
6. Нептун

Правильный ответ: Нептун.

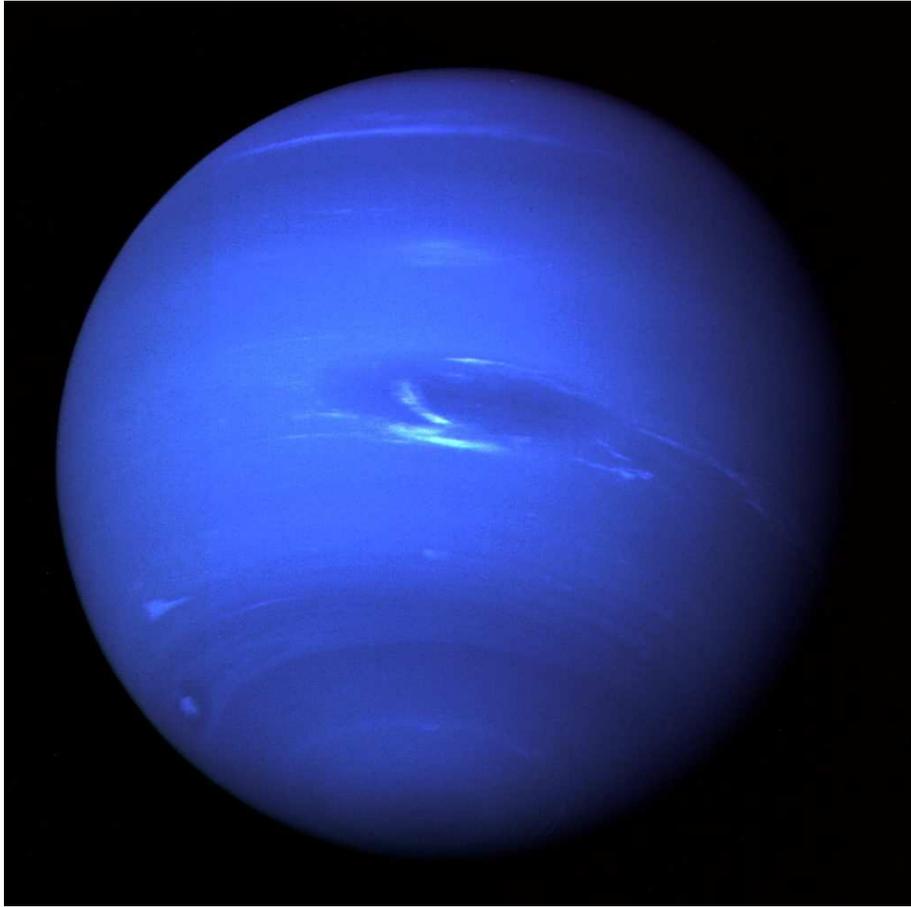


Рис. 2. Внешний вид планеты Солнечной системы в видимом свете.

Точное совпадение ответа: 2 балла.

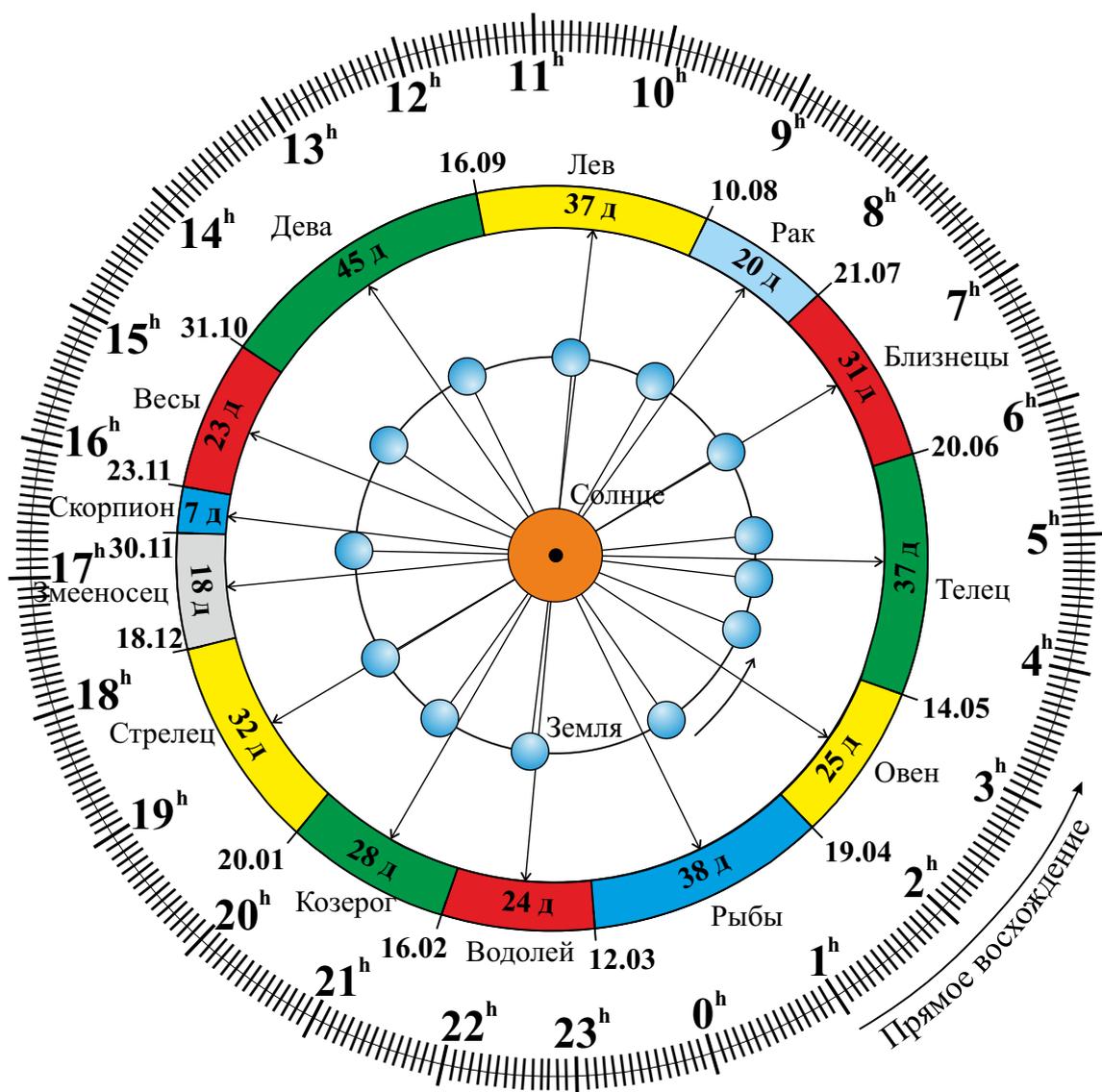


Рис. 3. Диаграмма видимого движения Солнца по зодиакальным созвездиям для воображаемого наблюдателя, расположенного над северным географическим полушарием, вдали от Земли (здесь Земля движется против часовой стрелки, указано стрелкой; на рисунке видно ее северное полушарие); длинными прямыми стрелками указаны направления проецирования Солнца на зодиакальные созвездия с точки зрения земного наблюдателя; указанные даты отвечают началу момента пребывания Солнца в данном созвездии. Продолжительность пребывания в созвездии указана в сутках (днях); указана шкала прямых восхождений.

Задание №3.К.1. «Годичное движение Солнца и зодиак (12 баллов)»

Общее условие: На рис. 4 представлена диаграмма видимого движения Солнца по зодиакальным созвездиям.

1. Выбор одного из списка

Условие: В каком созвездии располагается Солнце в момент его летнего солнцестояния (не позже 20 июня)?

Варианты ответов:

1. Овен,
2. Телец,
3. Близнецы.
4. Рак,
5. Лев,

6. Дева,
7. Весы,
8. Скорпион,
9. Змееносец,
10. Стрелец,
11. Козерог,
12. Водолей,
13. Рыбы

Правильный ответ: Телец.

Точное совпадение ответа: 3 балла.

2. Выбор одного из списка

Условие: Сколько дней (суток) Солнце пребывает в том созвездии, в котором оно располагается 1 января?

Варианты ответов:

1. 45,
2. 38,
3. 37,
4. 32,
5. 31,
6. 28,
7. 25,
8. 24,
9. 23,
10. 20,
11. 18,
12. 7

Правильный ответ: 32.

Точное совпадение ответа: 3 балла.

3. Соответствие несколько к одному

Условие: Выберите ровно 3 созвездия, в которых Солнце пребывает наибольшее количество дней, и расположите их в порядке убывания этого количества.

Варианты ответов:

1-й столбец

1. Овен,
2. Телец,
3. Близнецы,
4. Рак,
5. Лев,
6. Дева,
7. Весы,
8. Скорпион,
9. Змееносец,
10. Стрелец,
11. Козерог,
12. Водолей,
13. Рыбы

2-й столбец

1-е место,

2-е место,

3-е место

Правильный ответ: (1-е место, Дева), (2-е место, Рыбы), (3-е место, Телец) или (3-е место, Лев).

Точное совпадение ответа: 2 балла за каждую правильно составленную строчку рейтинга (всего – 6 баллов).

Возможное Решение.

1. Как известно, летнее солнцестояние происходит в России 20-21 июня. С использованием данной диаграммы легко убедиться в том, что Солнце в день летнего солнцестояния (не позже 20 июня) располагается в созвездии Тельца.

2. Согласно данной диаграмме, 1 января Солнце пребывает в созвездии Стрельца, в котором оно находится (согласно той же диаграмме) 32 дня.

3. Согласно данной диаграмме, наибольшее количество дней (45 дней) Солнце пребывает в созвездии Девы (1-е место), 38 дней Солнце прибывает в созвездии Рыбы (2-е место), в созвездиях Тельца и Льва Солнце пребывает по 37 дней (3-е место).

Для клона №2 решение строится аналогично.

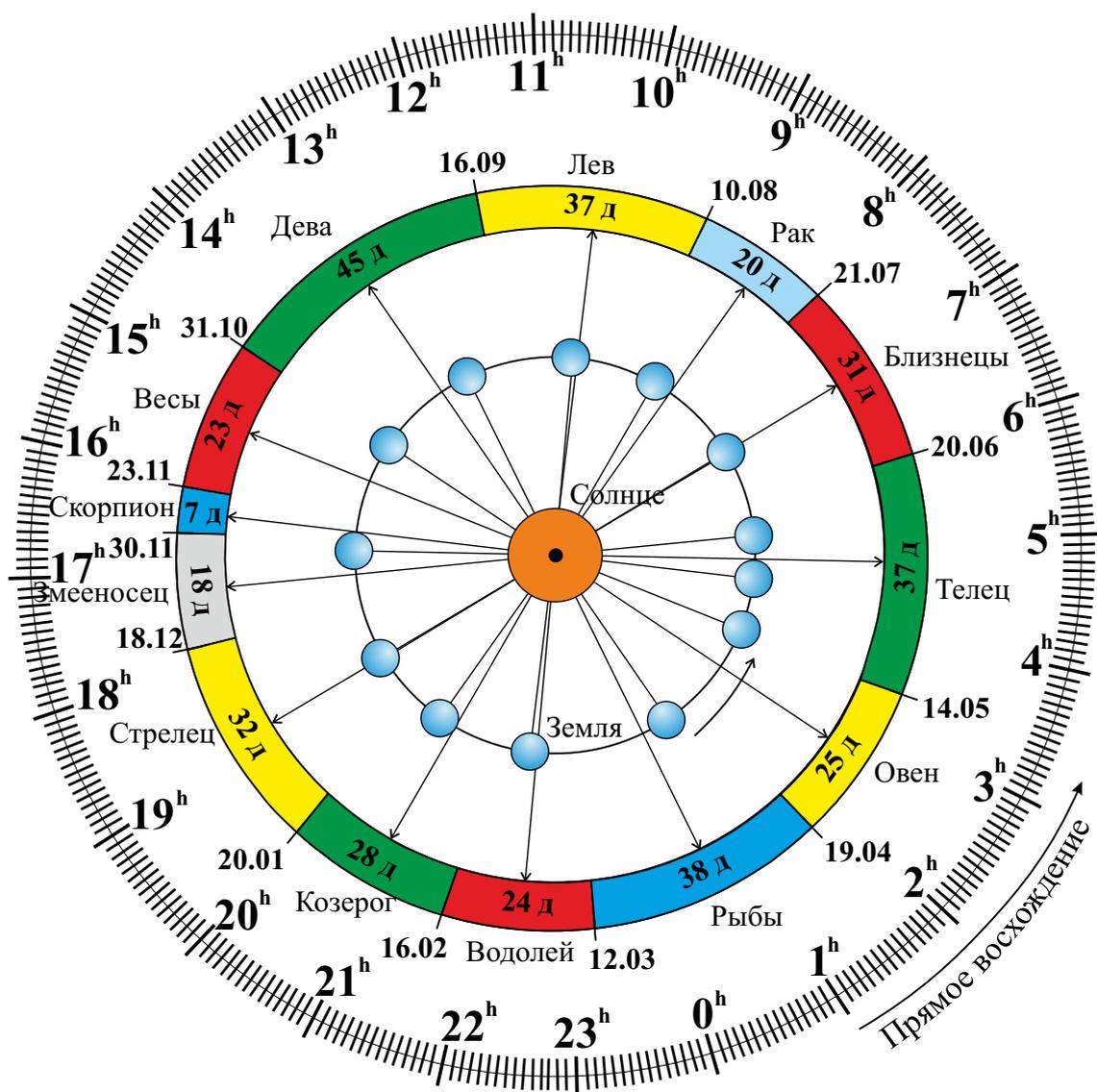


Рис. 4. Диаграмма видимого движения Солнца по зодиакальным созвездиям для воображаемого наблюдателя, расположенного над северным географическим полушарием, вдали от Земли (здесь Земля движется против часовой стрелки, указано стрелкой; на рисунке видно ее северное полушарие); длинными прямыми стрелками указаны направления проецирования Солнца на зодиакальные созвездия с точки зрения земного наблюдателя; указанные даты отвечают началу момента пребывания Солнца в данном созвездии. Продолжительность пребывания в созвездии указана в сутках (днях); указана шкала прямых восхождений.

Задание №3.К.2. «Годичное движение Солнца и зодиак (12 баллов)»

Общее условие: На рис. 4 представлена диаграмма видимого движения Солнца по зодиакальным созвездиям.

1. Выбор одного из списка

Условие: В каком созвездии располагается Солнце в момент его зимнего солнцестояния (21-22 декабря)?

Варианты ответов:

1. Овен,
2. Телец,
3. Близнецы,
4. Рак,
5. Лев,

6. Дева,
7. Весы,
8. Скорпион,
9. Змееносец,
10. Стрелец,
11. Козерог,
12. Водолей,
13. Рыбы

Правильный ответ: Стрелец.

Точное совпадение ответа: 3 балла.

2. Выбор одного из списка

Условие: Какое количество дней (суток) Солнце пребывает в том созвездии, в котором оно располагается 8 марта?

Варианты ответов:

1. 45,
2. 38,
3. 37,
4. 32,
5. 31,
6. 28,
7. 25,
8. 24,
9. 23,
10. 20,
11. 18,
12. 7

Правильный ответ: 24.

Точное совпадение ответа: 3 балла.

3. Соответствие нескольких одному

Условие: Выберите ровно 3 созвездия, в которых Солнце пребывает наименьшее количество дней, и расположите их в порядке возрастания этого количества.

Варианты ответов:

1-й столбец

1. Овен,
2. Телец,
3. Близнецы,
4. Рак,
5. Лев,
6. Дева,
7. Весы,
8. Скорпион,
9. Змееносец,
10. Стрелец,
11. Козерог,
12. Водолей,
13. Рыбы

2-й столбец

1-е место,

2-е место,

3-е место

Правильный ответ: (1-е место, Скорпион), (2-е место, Змееносец), (3-е место, Рак).

Точное совпадение ответа: 2 балла за каждую правильно составленную строчку рейтинга (всего – 6 баллов).

Блок заданий №2. «Качественно-количественные задачи среднего уровня»

Задание №4.К.1. «Классические планеты и их крупнейшие спутники (12 баллов)»

1. Выбор одного из списка

Условие: У какой планеты сегодня насчитывается наибольшее количество естественных спутников?

Варианты ответов:

1. Меркурий,
2. Марс,
3. Юпитер,
4. Сатурн,
5. Уран,
6. Нептун

Правильный ответ: Сатурн.

Точное совпадение ответа: 2 балла.

2. Выбор одного из списка

Условие: Какой из перечисленных спутников не имеет шарообразной формы?

Варианты ответов:

1. Фобос,
2. Ганимед,
3. Тефия,
4. Каллисто,
5. Европа,
6. Ио,
7. Титан,
8. Рея,
9. Тритон

Правильный ответ: Фобос.

Точное совпадение ответа: 3 балла.

3. Выбор нескольких из списка

Условие: В табл. 1 представлены минимальные и максимальные возможные значения гелиоцентрических расстояний классических планет.

Планета	r_{\min} , а.е.	r_{\max} , а.е.	Планета	r_{\min} , а.е.	r_{\max} , а.е.	Планета	r_{\min} , а.е.	r_{\max} , а.е.
Меркурий	0.3074	0.4667	Марс	1.381	1.666	Уран	18.376	20.083
Венера	0.7184	0.7282	Юпитер	4.950	5.458	Нептун	29.766	30.441
Земля	0.9833	1.0167	Сатурн	9.048	10.116	—	—	—

Таблица 1. Минимальное и максимальное значения гелиоцентрических расстояний классических планет Солнечной системы.

Какие из представленных спутников располагаются на расстояниях от 5.0 до 5.5 астрономических единиц от Солнца?

Варианты ответов:

1. Фобос,
2. Ганимед,
3. Тефия,

4. Каллисто,
5. Европа,
6. Ио,
7. Титан,
8. Рея,
9. Тритон

Правильный ответ: Ганимед, Каллисто, Европа, Ио.

Точное совпадение ответа: 2 балла за каждый правильно названный спутник (всего - 8 баллов).

Возможное Решение.

1. Рекордсменом по количеству спутников сегодня является Сатурн. Он обладает 146 спутниками.

2. Среди девяти крупнейших спутников больших планет лишь Фобос обладает неправильной формой. В этом можно легко убедиться, посмотрев на его фотографию.

3. Прежде всего необходимо определить большую планету, которая располагается от Солнца на приблизительно таких же расстояниях. Согласно данной таблице, очевидно, это Юпитер. Спутниками Юпитера в данном списке являются Ганимед, Каллисто, Европа, Ио.

Для клона №2 решение строится аналогично.

Задание №4.К.2. «Классические планеты и их крупнейшие спутники (12 баллов)»

1. Выбор одного из списка

Условие: У какой планеты существуют спутники лишь неправильной формы?

Варианты ответов:

1. Меркурий,
2. Марс,
3. Юпитер,
4. Сатурн,
5. Уран,
6. Нептун

Правильный ответ: Марс.

Точное совпадение ответа: 2 балла.

2. Выбор одного из списка

Условие: Какой из представленных спутников имеет плотную азотную атмосферу?

Варианты ответов:

1. Фобос,
2. Ганимед,
3. Тефия,
4. Каллисто,
5. Европа,
6. Ио,
7. Титан,
8. Рея,
9. Тритон

Правильный ответ: Титан.

Точное совпадение ответа: 3 балла.

3. Выбор нескольких из списка

Условие: В табл. 2 представлены минимальные и максимальные возможные значения гелиоцентрических расстояний классических планет.

Планета	r_{\min} , а.е.	r_{\max} , а.е.	Планета	r_{\min} , а.е.	r_{\max} , а.е.	Планета	r_{\min} , а.е.	r_{\max} , а.е.
Меркурий	0.3074	0.4667	Марс	1.381	1.666	Уран	18.376	20.083
Венера	0.7184	0.7282	Юпитер	4.950	5.458	Нептун	29.766	30.441
Земля	0.9833	1.0167	Сатурн	9.048	10.116	—	—	—

Таблица 2. Минимальное и максимальное значения гелиоцентрических расстояний классических планет Солнечной системы.

Какие из представленных спутников располагаются на расстояниях от 9.0 до 10.1 астрономических единиц от Солнца?

Варианты ответов:

1. Фобос,
2. Ганимед,
3. Тефия,
4. Каллисто,
5. Европа,
6. Ио,
7. Титан,

8. Рея,
9. Диона

Правильный ответ: Титан, Рея, Тефия, Диона.

Точное совпадение ответа: 2 балла за каждый правильно названный спутник (всего - 8 баллов).

Задание №5. «Путь военного летчика (6 баллов)»

Общее условие: Прочитайте следующий фрагмент из бортового журнала военного летчика:

«В финальный день военных учений передо мной стояла важная задача. Рано утром по приказу я поднял свой истребитель в воздух и начал движение строго от восходящего солнца. Пролетев 300 км по прямой, я внезапно зафиксировал по правому борту самолет условного противника. Выполнив разворот на 90 градусов, я пошел на сближение с ним со скоростью 1200 км/ч. Спустя 10 минут после поворота меня атаковали наземные войска неприятеля. Уворачиваясь от наземных атак, я вынужден был вновь изменить курс на 90 градусов, снова повернув направо, и двигаться по прямой на протяжении 400 км. После диспетчер дал команду взять курс на север и пролететь 300 км, а затем продолжить полет в направлении, в котором я стартовал с аэродрома, пытаясь обойти противника с фланга.

Пролетев по прямой 600 км на минимальной скорости и не обнаружив наземных целей, я решил изменить курс, развернувшись на 90° и двигаясь навстречу полуденному солнцу. Я преодолел на предельной скорости 1500 км/ч путь по прямой в течение 1/3 часа и внезапно обнаружил под собой наземные цели противника, по которым открыл огонь. Все учебные мишени были поражены.

Двигаясь на протяжении последующих 600 км таким образом, что послеполуденное солнце мне светило в левое плечо, я достиг аэродрома условного союзника для дозаправки. На закате я взял курс на базу. Ситуация осложнялась тем, что через камеру заднего вида меня постоянно слепило багровое солнце»

1. Выбор одного из списка

Условие: Какая из представленных ниже последовательностей направлений движения летчика (по отношению к сторонам света: N – север, S – юг, E – восток, W – запад) отвечает всем его перемещениям, описанным во фрагменте?

Варианты ответов:

1. $\rightarrow W \rightarrow S \rightarrow N$,
2. $\rightarrow S \rightarrow E \rightarrow N \rightarrow E$,
3. $\rightarrow W \rightarrow N \rightarrow E \rightarrow S \rightarrow N \rightarrow E$,
4. $\rightarrow N \rightarrow E \rightarrow N \rightarrow E \rightarrow N \rightarrow E$,
5. $\rightarrow W \rightarrow N \rightarrow E \rightarrow N \rightarrow W \rightarrow S \rightarrow W \rightarrow E$,
6. $\rightarrow E \rightarrow W \rightarrow N \rightarrow W \rightarrow S \rightarrow W$,
7. $\rightarrow S \rightarrow E \rightarrow S \rightarrow W \rightarrow S$,
8. $\rightarrow W \rightarrow S \rightarrow W \rightarrow N \rightarrow W \rightarrow N \rightarrow E \rightarrow N \rightarrow W$

Правильный ответ: $\rightarrow W \rightarrow N \rightarrow E \rightarrow N \rightarrow W \rightarrow S \rightarrow W \rightarrow E$.

Точное совпадение ответа: 3 балла.

2. Ввод числа в текстовое поле (ответ – целое число)

Условие: Какое суммарное расстояние преодолел летчик на своем истребителе от взлета до приземления на аэродроме союзников, согласно фрагменту бортового журнала? Ответ выразите в километрах.

Правильный ответ: 2900.

Точное совпадение ответа: 3 балла.

Возможное Решение.

1. Летчик отправился в полет на истребителе точно от восходящего Солнца, значит он двигался на запад (W). Увидев самолет "противника" он повернул направо на 90°, значит он начал двигаться на север (N). После атаки наземных войск неприятеля он вновь повернул направо на

90° , значит он начал двигаться на восток (E). После команды диспетчера он отправился на север (N). После летчик взял первоначальный курс, т.е. он начал двигаться на запад (W). Далее он двигался навстречу полуденному Солнцу, значит он двигался на юг (S). Далее летчик изменил курс, двигаясь по прямой так, что послеполуденное Солнце ему все время светило в левое плечо. Поскольку прошло мало времени после полудня, то Солнце располагалось преимущественно в южном направлении. Значит летчик держал курс на запад (W). Взяв курс на родной аэродром, Солнце на закате его слепило в камере заднего вида. Значит сам самолет двигался на восток (E). В итоге имеем следующую цепочку: $\rightarrow W \rightarrow N \rightarrow E \rightarrow N \rightarrow W \rightarrow S \rightarrow W \rightarrow E$.

2. Полный путь, который преодолел летчик на своем истребителе в описанном фрагменте, есть

$$S = 300 \text{ км} + 1200 \text{ км/ч} \cdot \frac{1}{6} \text{ ч} + 400 \text{ км} + 300 \text{ км} + 600 \text{ км} + 1500 \text{ км/ч} \cdot \frac{1}{3} \text{ ч} + 600 \text{ км} = 2900 \text{ км}.$$



Рис. 5. Коллаж фотографий Земли (1), Луны (2) и Европы (3).

Блок заданий №3. «Количественные задачи»

Задание №6.К.1. «Свойства небесных тел и единицы их измерения (9 баллов)»

1. Выбор нескольких из списка

Условие: Какие единицы измерения неприменимы для определения масс небесных тел??

Варианты ответов:

1. Килограмм,
2. Стадий,
3. Грамм,
4. Центнер,
5. Тонна,
6. Сажень

Правильный ответ: стадий, сажень.

Со штрафом за лишние пункты: 2 балла за каждый правильный ответ (всего – 4 балла); штраф –1 балл за каждую неверно выбранную единицу измерения.

2. Ввод числа в текстовое поле, ответ в диапазоне

Условие: На рис. 5 представлен коллаж из фотографий Земли (1), Луны (2) и Европы (3, спутник планеты-гиганта) с сохранением масштаба. Используя лишь данную фотографию и линейку, определите, во сколько раз Земля больше Европы? Ответ округлите до десятых.

Правильный ответ: [4.1, 4.5].

Точное совпадение ответа: 5 баллов.

Возможное Решение.

1. Для определения масс небесных тел можно применять следующие единицы измерения: килограмм, грамм, центнер, тонна. Не применимы для этой цели такие единицы как стадий и сажень. Последние являются единицами длины.

2. Для ответа на второй вопрос задачи необходимо с помощью линейки измерить диаметры

Земли ($D_З = 142$ мм) и Европы ($D_{ЕВ} = 33$ мм). Отметим, что Ваши значения могут отличаться от указанных автором. Однако ответ на вопрос требует определения отношения измеренных величин и не зависит от размеров используемой картинки:

$$\eta = \frac{D_З}{D_{ЕВ}} \approx 4.3.$$

Для клона №2 решение строится аналогично.



Рис. 6. Коллаж фотографий Земли (1), Луны (2) и Европы (3).

Задание №6.К.2. «Размеры небесных тел и единицы их измерения (9 баллов)»

1. Выбор нескольких из списка

Условие: Какие единицы измерения неприменимы для определения масс небесных тел?

Варианты ответов:

1. Килограмм,
2. Аршин,
3. Грамм,
4. Центнер,
5. Тонна,
6. Фут

Правильный ответ: аршин, фут.

Со штрафом за лишние пункты: 2 балла за каждый правильный ответ (всего – 4 балла); штраф –1 балл за каждую неверно выбранную единицу измерения.

2. Ввод числа в текстовое поле, ответ в диапазоне

Условие: На рис. 6 представлен коллаж из фотографий Земли (1), Луны (2) и Европы (3, спутник планеты-гиганта) с сохранением масштаба. Используя лишь данную фотографию и линейку, определите, во сколько раз Луна больше Европы? Ответ округлите до десятых.

Правильный ответ: [1.1, 1.3].

Точное совпадение ответа: 5 баллов.

Задание №7.К.1. «Солнечный свет и ветер (5 баллов)»

Ввод числа в текстовое поле, ответ в диапазоне

Условие: Расстояние от Солнца до Земли свет проходит за 500 секунд, распространяясь со скоростью 300000 км/с. Потоки заряженных частиц, испускаемых Солнцем и называемых солнечным ветром, распространяются в околосолнечном пространстве со скоростью 400 км/с. Какое количество суток необходимо ветру, чтобы пройти тоже расстояние. Ответ округлить до десятых.

Правильный ответ: [4.2, 4.4].

Точное совпадение ответа: 5 баллов.

Возможное Решение.

Свет за указанный промежуток времени $\Delta t_1 = 500$ с преодолевает расстояние от Солнца до Земли:

$$S = c \cdot \Delta t_1 = 150000000 \text{ км.}$$

Тот же расстояние солнечный ветер пройдет за время:

$$\Delta t_2 = \frac{S}{v} = \frac{c \cdot \Delta t_1}{v} = 375000 \text{ с} = 4.3 \text{ сут.}$$

При записи последнего результата учтено, что одни земные сутки содержат 86400 секунд.

Для клона №2 решение строится аналогично.

Задание №7.К.2. «Солнечный свет и ветер (5 баллов)»

Ввод числа в текстовое поле, ответ в диапазоне

Условие: Во время солнечной вспышки с поверхности Солнца испускается не только свет но и потоки быстрых заряженных частиц. Расстояние от Солнца до Земли свет проходит за 500 секунд, распространяясь со скоростью 300000 км/с. Эти потоки заряженных частиц, называемых солнечным ветром, распространяются в окосолнечном пространстве со скоростью 1200 км/с. Какое количество суток необходимо ветру, чтобы пройти тоже расстояние. Ответ округлить до десятых.

Правильный ответ: [1.4, 1.6].

Точное совпадение ответа: 5 баллов.

Задание №8.К.1. «Сутки, месяц, год на Марсе (5 баллов)»

1. Ввод числа в текстовое поле (ответ - целое число)

Условие: Продолжительность суток на Марсе составляет 24 часа 40 минут, а продолжительность года – 687 земных суток. Какое количество марсианских суток содержит один марсианский год? Ответ следует округлить до целых.

Правильный ответ: [666, 670].

Точное совпадение ответа: 5 баллов.

Возможное Решение.

Очевидно, для определения искомого количества суток необходимо разделить продолжительность марсианского года на продолжительность марсианских суток:

$$N = \frac{687 \text{ сут}}{1.028 \text{ сут}} \approx 668 \text{ марсианских суток.}$$

При записи последнего результата учтено, что продолжительность марсианских суток составляет: 24 часа 40 минут = 24.67 часа = 1.028 сут.

Для клона №2 решение строится аналогично.

Задание №8.К.2. «Сутки на Фобосе и его затмения (5 баллов)»

1. Ввод числа в текстовое поле (ответ - целое число)

Условие: Продолжительность суток у Фобоса (спутника Марса) составляет 7 часов 40 минут. Продолжительность марсианского года 687 земных суток. Какое количество фобосовских суток содержит один марсианский год? Ответ следует округлить до целых.

Правильный ответ: [2145, 2155].

Точное совпадение ответа: 5 баллов.
