**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников**

**по астрономии**

**2014-2015 учебный год**

**9 КЛАСС**

**Максимальный балл - 50**

**Табличные данные**

Масса Солнца *Мс* = 2**.**1030°кг

Светимость Солнца *L* = 3,8**.**1026 Вт

Удельная теплота сгорания каменного угля *q* = 2,7**.**107Дж/кг

**1.** Выберите правильное утверждение

**1. Торжественное открытие Пулковской обсерватории состоялось 7 августа 1839 года по старому стилю. По новому стилю это**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | 20 августа 1839 |
| 2) | 21 августа 1839 |
| 3) | 19 августа 1839 |
| 4) | 18 августа 1839 |

**2. Чему равно прямое восхождение Солнца в Северном полушарии в день летнего солнцестояния**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | 0 часов |
| 2) | 12 часов |
| 3) | 18 часов |
| 4) | 6 часов |

**3. Кто из космонавтов впервые вышел в открытое космическое пространство?**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | Юрий Гагарин |
| 2) | Алексей Леонов |
| 3) | Валентина Терешкова |
| 4) | Герман Титов |

**4. Температура на Венере выше, чем на Земле, так как**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | она ближе к Солнцу |
| 2) | атмосфера плотнее, чем на Земле |
| 3) | вследствие парникового эффекта |
| 4) | вращается быстрее, чем Земля |

**5. Видимые пути звезд при движении по небу параллельны:**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | небесному экватору |
| 2) | небесному меридиану |
| 3) | горизонту |
| 4) | эклиптике |

**6. Какая звезда находится в хвосте Большой Медведицы и указывает на звезду Арктур?**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | Дубхе |
| 2) | Мицар |
| 3) | Алькор |
| 4) | Бенетнаш |

**7. В начале синодического месяца («молодая» Луна) Луна видна слева от Солнца в виде узкого серпа и наблюдается**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | после захода Солнца в восточной стороне неба |
| 2) | после захода Солнца в западной стороне неба |
| 3) | перед восходом Солнца в восточной стороне неба |
| 4) | после захода Солнца в западной стороне неба |

**8. Третий уточненный Закон И.Кеплера используется в основном для определения**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | расстояния |
| 2) | периода |
| 3) | массы |
| 4) | радиуса |

**9. Во время противостояния Марса в 1877 *ОН* обнаружил спутники Марса, названные впоследствии Деймосом и Фобосом. Назовите имя этого известного астронома**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | Эдмунд Галлей |
| 2) | Шарль Мессье |
| 3) | Уильям Гершель |
| 4) | Асаф Холл |

**10. Назовите созвездие, представленное на данном участке звездного неба**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | Орёл |
| 2) | Лебедь |
| 3) | Кассиопея |
| 4) | Возничий |

**Решение.** За каждую верно определенную позицию выставляется по 1 баллу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вопрос | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Ответ | **3** | **4** | **2** | **3** | **1** | **4** | **2** | **3** | **4** | **2** |

*Максимальный балл- 10*

**2.** В повести Стругацких «Полдень, XXII век» герой попадает на планету Леонида, очень похожую на Землю:

*«Среди мигающих звёзд неторопливо прошло через зенит яркое белое пятнышко. Комов приподнялся на локтях, следя глазами за ним. Это был «Подсолнечник» - полуторакилометровый десантный звездолёт* *сверхдальнего действия. Сейчас он обращался вокруг Леониды* [по круговой орбите] *на расстоянии двух мегаметров от поверхности. Стоит подать сигнал бедствия, и оттуда придут на помощь».*

Насколько хорошим зрением обладал Комов? Обычно считается, что предельное разрешение глаза зоркого человека составляет одну угловую минуту.

**Решение**

I. Поскольку звездолёт проходил через зенит, расстояние до него было около 2000 км.

II. Объект размером в 1,5 км виден с такого расстояния под углом .

III. Звездолёт показался Комову «пятнышком», а не «звёздочкой», т.е. представлялся ему объектом со вполне различимым угловым размером. Обычно это бывает тогда, когда угловой размер превосходит разрешающую способность глаза как минимум почти в два раза.

IV. Это говорит о том, что разрешение глаза Комова было по крайней мере примерно в два раза лучше, чем 2,6', то есть не хуже 1,3' – 1,5'.

V. Это значит, что зрение у него было (как минимум) вполне хорошим.

**Оценивание решения:** I. – 2 балла; II. – 2 балла; III. – 2 балла, IV. – 2 балла, V. – 2 балла.

*Максимальный балл- 10*

**3.** В XIX веке вопрос об источнике энергии Солнца Дж. Гершель назвал «великой тайной». Среди первых научных гипотез об источнике энергии Солнца было предположение, что наше дневное светило является раскаленным остывающим телом или представляет собой химически горящее тело. Юлиус Роберт Майер в середине XIX века показал, что даже если Солнце состояло бы из чистого каменного угля, оно сгорело бы за исторически короткий промежуток времени. Сделайте оценку этого времени и объясните причину не состоятельности этого источника энергии Солнца.

**Решение**

I. Учтем, что светимость Солнца равна мощности его горения:



II. Определим мощность сгорания каменного угля с массой, равной массе Солнца:



III. Время сгорания каменного угля с массой, равной массе Солнца:



IV. 

V. Время сгорания «каменоугольного» Солнца примерно 4500 лет. Кроме того, для сгорания потребовалось бы большое количество кислорода, которого нет в таких количествах в Солнечной системе.

**Оценивание решения:** I. – 2 балла; II. – 2 балла; III. – 2 балла, IV. – 2 балла,

V. – 2 балла.

*Максимальный балл- 10*

**4.** Как меняется высота Солнца над горизонтом в течение года в Челябинске? Когда высота Солнца над горизонтом наибольшая и когда наименьшая?

**Решение.**

I. Двигаясь по эклиптике, Солнце отходит дальше всего от экватора в сторону северного полюса мира 22 июня. Это соответствует точке летнего солнцестояния, находясь в созвездии Рака. В этот день Солнце имеет максимальное склонение δ=+23026'.

II. В этот день в Челябинске (и в северном полушарии) Солнце выше всего над горизонтом. Широта Челябинска .

III. Можно подсчитать и высоту Солнца над горизонтом 22 июня по формуле высоты светила в верхней кульминации 

IV. 22 декабря Солнце ниже над горизонтом в Челябинске. День самый короткий. Точка зимнего солнцестояния в Козероге, в ней Солнце имеет минимальное склонение δ=−23026'.

Высота Солнца над горизонтом



V. Высота Солнца над горизонтом меняется от 11024'45''до 58016'45''.

**Оценивание решения:** I. – 2 балла; II. – 2 балла; III. – 2 балла, IV. – 3 балла, V. – 1 балл. Итого 10 баллов.

Если расчет ведется с учетом приблизительных значений склонения Солнца (δ = ± 230) и широты Челябинска (φ = 550), то I. – 1 балл; II. – 1 балла, а верно выполненное задание оценивается максимум в 8 баллов.

*Максимальный балл- 10*



**5.** Назовите два созвездия, которые изображены на «немой» карте участка звездного неба. Назовите самые яркие звезды этих созвездий. Какие интересные объекты можно наблюдать в этих созвездиях?

*Максимальный балл- 10*

Решение.

I. Созвездия: Орион и Телец.

II. Ярчайшие звёзды: α Ориона - Бетельгейзе и α Тельца – Альдебаран.

III. Туманности: Большая диффузная туманность Ориона (М42), туманность Конская голова (Орион), Крабовидная туманность в Тельце (М1 – NGC 1952) и др.

IV. Рассеянные звездные скопления в Тельце (М45 Плеяды и Гиады).

V. Указаны еще несколько ярких звезд в созвездии Ориона ( - Ригель,  - Беллатрикс,  - Минтака,  - Альнитак, ε - Альнилам) или некоторые из Плеяд (Астеропа, Атлас, Плейона); или указаны верные характеристики Бетельгейзе (красный сверхгигант спектрального класса М 2) и Альдебарана (гигант спектрального класса К 5); или отмечен астеризм «пояс Ориона»; или отмечен метеорный поток Ориониды, связанный с кометой Галлея.

**Оценивание решения:** I. – 2 балла; II. – 2 балла; III. – 2 балла, IV. – 2 балла, V. – 2 балла. *Максимальный балл- 10*