**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников**

**по астрономии**

**2014-2015 учебный год**

**10 КЛАСС**

**Максимальный балл - 50**

**Табличные данные**

Радиус Марса *Rм*= 3400 км

Радиус Земли *Rз*= 6400 км

Период прецессии Т = 26000 лет

**1.** Выберите правильное утверждение

1. **Маяками Вселенной называют**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | голубые сверхгиганты |
| 2) | цефеиды |
| 3) | пульсары |
| 4) | красные сверхгиганты |

**2.** **Звезду, размеры которой примерно равны размерам Земли и масса, близкая к массе Солнца, называют**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | нейтронной |
| 2) | протозвездой |
| 3) | коллапсаром |
| 4) | белым карликам |

**3.** **В каких единицах измеряется расстояние в формуле ?**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | в километрах (км) |
| 2) | в астрономических единицах (а.е.) |
| 3) | в парсеках (пк) |
| 4) | в световыгодах |

**4. Бородинская битва произошла 26 августа 1812 года по старому стилю. Какая это дата по новому стилю?**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | 7 сентября |
| 2) | 8 сентября |
| 3) | 6 сентября |
| 4) | 9 сентября |

**5**. **Какое небесное явление может произойти при конфигурациях небесных тел, учитывая, что схематически буквой** **А обозначена Земля,** **В – Меркурий, С – Солнце**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1) | элонгация Меркурия | view |
| 2) | лунное затмение |
| 3) | квадратура планеты |
| 4) | транзит Меркурия |

**6. Какой слой Солнца является основным источником видимого излучения?**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | хромосфера |
| 2) | фотосфера |
| 3) | солнечная корона |
| 4) | конвективная зона |

**7. Во сколько раз телескоп увеличивает угол зрения при фокусных расстояниях объектива 30м и окуляра 15мм?**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | в 200 раз |
| 2) | в 300 раз |
| 3) | в 400 раз |
| 4) | в 600 раз |

**8. Экваториальные координаты Солнца 22 декабря прямое восхождение 18 ч и склонение -23гадусов 27 минут. В каком оно созвездии?**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | Близнецы |
| 2) | Телец |
| 3) | Стрелец |
| 4) | Козерог |

**9. Кто впервые установил, что М 31 самостоятельная звёздная система, не принадлежащая к Млечному Пути?**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | У. Гершель |
| 2) | Г. Рессел |
| 3) | И. Кеплер |
| 4) | Э. Хаббл |

**10. Назовите три яркие звёзды созвездий, представленные** **на данной картинке звездного неба**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | Альдебаран, Вега, Сириус |
| 2) | Процион, Бетельгейзе, Кастор |
| 3) | Сириус, Бетельгейзе, Процион |
| 4) | Сириус, Бетельгейзе, Кастор |



*.*

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

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

*Максимальный балл- 10*

**2.** В феврале 2001 года космический аппарат МЕАК. впервые осуществил мягкую посадку на астероид Эрос. Скорость опускания аппарата на поверхность Эроса составила 2 м/с. Если бы удар оказался упругим, то на какую высоту подпрыгнул бы аппарат от удара? Для упрощённых расчётов считать астероид шаром с диаметром 30 км и средней плотностью вещества *ρ* = 3000 кг/м3.

**Решение**

I. Высоту выразим из закона сохранения энергии 

, 

II. Поскольку удар упругий, аппарат отскочит от поверхности с той же скоростью, с которой он ударился об неё, т.е. *v1*= 2 м/с. Скорость аппарата на высоте *h2* равна нулю.

III. Предполагая, что аппарат отскочит от астероида на небольшую высоту, то изменением величины ускорения свободного падения можно пренебречь.

Чтобы оценить высоту подъёма, необходимо оценить ускорение на поверхности



IV. 

**Оценивание решения:** I. – 3 балла; II. – 2 балла; III. – 3 балла, IV. – 2 балла. *Максимальный балл- 10*

**3.** В 1054 году в нашей Галактике вспыхнула Сверхновая в Тельце. В настоящие время на этом месте наблюдается знаменитая Крабовидная туманность. Измерение лучевых скоростей газа в туманности показало, что она расширяется со скоростью 1200 км/с от центра. Угловые размеры туманности около 5'. Оценить примерное расстояние до Крабовидной туманности.

**Решение**

I. Крабовидная туманность начала расширяться 950 лет тому назад, скорость расширения около 1200 км/с. Оценим линейный размер ее с учетом 

II. ,

учитывая, что 1 пк = 3,086**.**1016 м.

III. Расстояние до Крабовидной туманности .

IV. .

V. Более точные оценки расстояния до Крабовидной туманности дают расстояние 2 кпк.

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

**4**. Некоторая звезда имеет координаты *α* = 6 ч и *δ* = + 23026'. Из-за прецессии земной оси координаты всех звезд медленно меняются. Какие координаты (*α, δ*) будет иметь звезда через 6500 лет?

**Решение**

I. Координаты данной звезды – это координаты Солнца в точке летнего солнцестояния. Следовательно, звезда находится на эклиптики.

II. Плоскость эклиптики не меняются со временем, так что звезда всегда будет на эклиптике.

III. Точка весеннего равновесия, от которой отсчитывается *α* (прямое восхождение), совершает обход эклиптики за 26000 лет навстречу годовому движению Солнца, то есть *α* всех звезд растет.

IV. Через четверть периода прецессии (6500 лет) звезда будет иметь

*α* = 6 ч +6 ч = 12 ч.

Точка на эклиптики с таким прямым восхождением *α* – это точка осененного равновесия.

V. Новые координаты звезды *α* = 12 ч и *δ* = + 23026'.

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

**5.** Как астрономы могут узнать расстояние до скопления звезд, параллакс которого не удается измерить непосредственно?

**Решение**

I. Наиболее часто используются три способа, хоты все они не очень точные.

II. По светимости ярчайших звезд, которая в свою очередь определяется по их спектральному классу. Для молодых рассеянных скоплений ярчайшими являются голубые сверхгиганты класса **О** или **В**, для шаровых – красные гиганты.

III. По диаграмме «звездная величина спектр (или цвет)», совмещая положение главной последовательности на этой диаграмме с ее положением на диаграмме Герцшпрунга-Рессела, построенной для звезд поля с известным расстоянием.

IV. По цефеидам, если они наблюдаются в скоплении.

**Оценивание решения:** I. – 2 балла; II. – 3 балла; III. – 3 балла, IV. – 2 балла. *Максимальный балл - 10*