**Очный этап Интеллектуального марафона школьников города Челябинска**

**по астрономии в 2013-2014 учебном году (8 класс)**

**РЕШЕНИЕ:**

**1)** Все перечисленные объекты, кроме **созвездия**, являются реально существующими астрономическими объектами **(4 балла),** а **созвездие** - это область на небесной сфере, произвольно выделенная человеком, объекты которой в общем случае не связаны между собой.(**4 балла**)

**2) I** - **M42 (NGC 1976) - Большая туманность Ориона.** В центре туманности можно увидеть четыре горячие звезды - Трапецию Ориона. Вокруг Трапеции Ориона - область активного звездообразования, которая состоит из сверхплотного молодого скопления звезд. Туманность можно видеть даже невооружённым глазом, находится на расстоянии примерно в 1300 световых лет, размеры - 33 световых года. (**2 балла**)

**II** – Галактика **Водоворот - M 51**  (**Мессье 51**, **NGC 5194**) — в созвездии [**Гончие Псы**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BD%D1%87%D0%B8%D0%B5_%D0%9F%D1%81%D1%8B_%28%D1%81%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D0%B8%D0%B5%29)**,** которая находится на расстоянии 23∙106[световых лет](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) от Земли; диаметр галактики - около 100 тысяч световых лет. На конце одного из [рукавов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D1%83%D0%BA%D0%B0%D0%B2)  находится галактика-компаньон [NGC 5195](http://ru.wikipedia.org/wiki/NGC_5195). (**2 балла**)

**III** - Планетарная туманность «Кольцо» - М 57 или NGC 6720, расположена в созвездии Лира в 2 300 световых годах от нашей планеты. Туманность М 57 подсвечивается белым карликом с видимой звёздной величиной 15,8m. (**2 балла**)

**IV** - **Крабовидная туманность** является **остатками сверхновой**, взорвавшейся, согласно записям арабских и китайских астрономов в 1054 году. Вспышка была видна на протяжении 23 дней невооружённым глазом даже в дневное время. **Крабовидная туманность** - M1, NGC 1952 в созвездии Тельца. Расположена на расстоянии около 6500 световых лет от Земли, имеет диаметр в 6 световых лет. (**2 балла**)

**3)** Луна движется по орбите вокруг Земли и поэтому смещается относительно звезд и Солнца на земном небе. Движение Луны по орбите происходит в ту же сторону (против часовой стрелки, если смотреть с северного полюса), что и суточное вращение Земли. Следовательно, среди звезд Луна движется против суточного вращения неба, которое, очевидно, обратно суточному вращению Земли. Таким образом, каждые сутки точка, в которой находится Луна в некоторое определенное время, смещается к востоку относительно положения Луны в то же время в предыдущие сутки. Следовательно, чтобы достигнуть такого же положения относительно некоторого направления на поверхности Земли (например, направления «крыльцо дома школьника – труба соседнего дома»), Луне нужно еще какое-то время двигаться вместе с вращением неба. Так что школьник опоздал на занятия. Оценим насколько.

 Полный оборот вокруг Земли Луна совершает за 27,5 суток (**1 балл**). Таким образом, полное смещение за земные сутки составит около 360/27,5 ≈ 13º, (**2 балла**)

 т.е. Луна в некоторое определенное время суток окажется на 13º восточнее, чем в то же время в предыдущие сутки, т.е. **отстанет** от суточного вращения неба. **(3 балла**)

 Чтобы «скомпенсировать» это отставание, ей нужно пройти эти 13º со скоростью суточного вращения неба. Земля делает полный оборот в 360º за 24 часа **(1 балл**), т.е. за час небо проходит 15º. (**2 балла**) Следовательно, школьник опоздал на 13/15 часа, т.е. на 52 минуты.(**1 балл**).

**Примечание.** При расчетах мы пренебрегли тем, что Луна во время компенсации отставания продолжает отставать от суточного вращения неба, т.е. смещается с чуть меньшей скоростью. Также пренебрегли тем, что время, по которому живет школьник (т.н. гражданское время), солнечное, т.е. гражданские сутки продолжаются чуть больше (примерно на 4 минуты), чем один оборот Земли вокруг своей оси относительно других («неподвижных») звезд. Это происходит из-за того, что Земле нужно немного «довернуться» вокруг своей оси, чтобы конкретная точка земной поверхности оказалась в таком же положении относительно Солнца, что и сутки назад, т.к. необходимо скомпенсировать движение. ЗА ПОДОБНЫЕ ОБЪЯСНЕНИЯ добавляется (**1 балл).**

**4)** Объемы тел одинаковой формы относятся так же, как кубы их размеров (**3 балла**). Поэтому объемы Солнца и Юпитера различаются в 103 = 1000 раз и, - (**3 балла**) поскольку плотности их одинаковы, масса Солнца также примерно в 1000 раз больше массы Юпитера (**2 балла).**

**5)** Так как расстояние от Солнца до Земли составляет 15∙107 км- (**1 балл**), скорость света 300 000 км/с (**1 балл**), то свет проходит это расстояние примерно за 500 секунд (**2 балла**). По условию задачи, частицы проходят это расстояние за двое суток, т.е. за t = 2 · 24 · 3600 =

172 800 секунд (**2 балла**). Поделив это число на 500, получаем искомый ответ: средняя скорость частиц меньше скорости света примерно в 300 ÷ 400 раз (**2 балла**).

**6)** Звёздная величина - характеристика яркости звезды (а не размера!). (**3 балла**) Так что звёзды одинаково блеска имеют одинаковую звёздную величину и разность равна нулю. (**5 баллов**)

**7. ТЕСТ: Ответьте на 5 вопросов. Каждый вопрос оценивается по 2 балла.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ВОПРОС | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ОТВЕТ | Б | В | Б | В | Г |