

КРИТЕРИИ И РЕШЕНИЯ

Время выполнения 4 часа

**Рекомендуется оценивать решение по 8-балльной системе (от 0 до 8).
В исключительных случаях, при полном решении с предложением идей,
расширяющих и дополняющих задание, может быть выставлена оценка
в 9 баллов.**

1. **Решение.** Относительно звезд Луна движется с запада на восток с угловой скоростью примерно 13° в сутки. Относительно звезд Солнце движется с запада на восток со скоростью примерно 1° в сутки. Видимый годовой путь Солнца проходит через тринадцать созвездий, начиная от точки весеннего равноденствия: Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Змееносец, Стрелец, Козерог, Водолей, Рыбы. Двенадцать из них называются зодиакальными.
2. **Решение.** Цвет звезды зависит от температуры звезды. Голубоватые звезды имеют высокую температуру, большую 12000K . Зеленых звезд не бывает. Видимые размеры звезд соответствуют разным видимым звездным величинам. «Шевеление лучей» - дрожание атмосферы. Таким образом, неверно – зеленый цвет звезд.
3. **Решение.** Наибольший вес будет на Земле. Вес АМС на Венере будет меньше, чем на Земле, из-за плотной атмосферы (закон Архимеда). На Марсе АМС будет иметь наименьший вес.
4. **Решение.** Пульсаром называется нейтронная звезда с очень быстрым вращением. Период вращения пульсара $T = \frac{2\pi R}{V}$ (1). Предельную скорость вращения нейтронной звезды можно найти из второго закона Ньютона для точки на экваторе пульсара

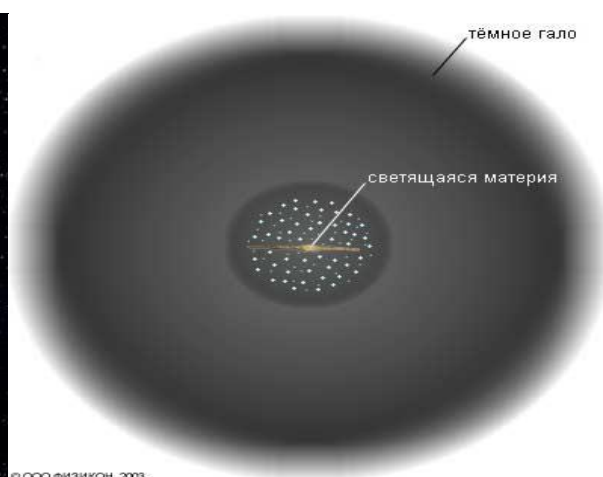
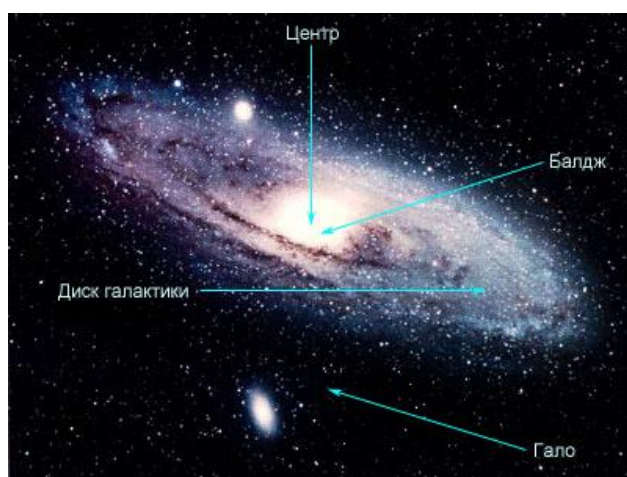
$$\frac{GM}{R^2} = \frac{V^2}{R} \quad (2)$$

где M – масса пульсара, R – его радиус, V – линейная скорость точки на экваторе пульсара. Быстрее вращаться пульсар не может, иначе его разорвет центробежная сила. Поскольку объем шара $W = \frac{4}{3}\pi R^3$ (3), плотность $\rho = M / W$, получим

$$T = \sqrt{\frac{3\pi}{G\rho}}$$

Отсюда плотность пульсара в Крабовидной туманности $\rho = 3\pi/GT^2 = 1,3 \cdot 10^{14} \text{ кг/м}^3$. За знание каждой из формул (1), (2), (3) – по 2 балла, за дальнейший ход рассуждений и правильность вычислений – по 1 баллу.

5. **Решение.** Рисунок должен отражать, что наша Галактика имеет форму спирали. Примерные размеры Галактики и расстояние Солнца от центра Галактики должны быть выдержаны в соответствующем масштабе. В центре Галактики открыта сверхмассивная черная дыра с массой около 3 миллионов масс Солнца. Показать, что спиральные рукава состоят в основном из множества звезд. Хорошо, если на рисунке будут изображены шаровые скопления. Рассеянные скопления, гигантские молекулярные облака на рисунке не изображаются в данном масштабе, но могут быть перечислены. Могут быть перечислены различные типы звезд (звезды главной последовательности, гиганты, сверхгиганты, белые карлики, нейтронные звезды), межзвездный газ, межзвездная пыль, но эти объекты на рисунке не отражаются



Типичный ожидаемый рисунок нашей Галактики, которая похожа на галактику М31. Стрелка (диск галактики) указывает на примерное расстояние Солнца от центра Галактики

Учащиеся вполне могут изобразить и темное гало шарообразное вокруг сияющей материи нашей плоской Галактики. За любое упоминание о темной материи рекомендуется добавлять баллы.

За рисунок – до 2 баллов. За перечень типов объектов, входящих в состав Галактики – до 2 баллов. За указание положения Солнца – до 2 баллов. Дополнительная информация – до 2 баллов.

6.Решение. Метеор – это свечение, возникающее при вхождении в атмосферу Земли частицы вещества из космоса (размерами от пылинки до миллиметров). Болид – очень яркий метеор (сгорает частица вещества размером в сантиметры – первые метры). Астероид – каменная либо железная глыба с размерами от метров до сотен километров, двигающаяся по замкнутой орбите вокруг Солнца. Комета - ледяная глыба размерами от десятков метров до десятков километров, двигающаяся по вытянутой орбите вокруг Солнца. Метеорит – фрагмент астероида, упавший на поверхность планеты. Поскольку ни одного фрагмента Тунгусского космического тела не найдено, название «Тунгусский метеорит» неверно. Считается, что Тунгусское космическое тело – это небольшое ледяное ядро кометы, взрывообразно испарившееся в атмосфере Земли. За знание каждого термина – 1 балл, за качество изложения – до 1 балла, за знание основной гипотезы о Тунгусском явлении – до 2 баллов.