

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по астрономии
9 класс**

Критерии оценивания и возможные решения

1. Сопоставьте созвездия и условия их наблюдения на вечернем небе в г. Смоленске. Составьте таблицу соответствия

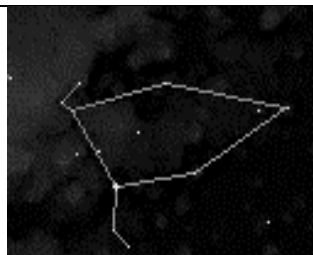
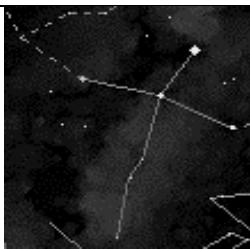
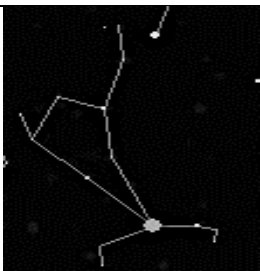
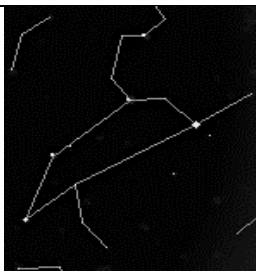
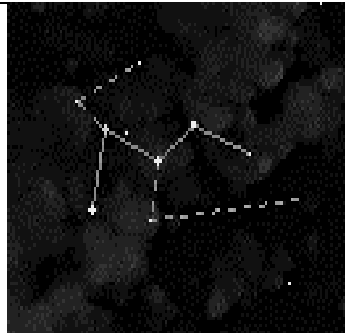
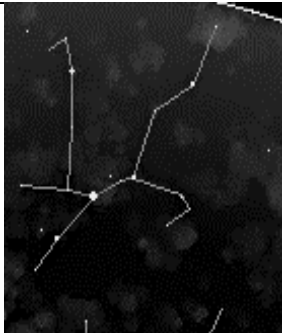
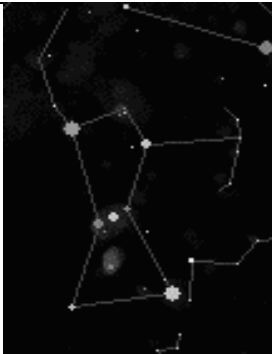
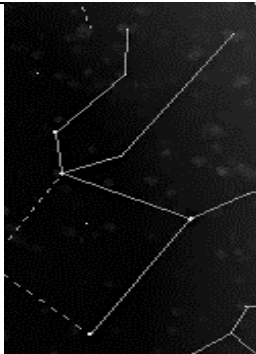
Название созвездия	Условия наблюдения на ночном небе в г. Смоленске
А) Орёл	1) Является незаходящим
Б) Кассиопея	2) Наблюдается только зимой
В) Орион	3) Наблюдается только летом
Г) Лира	4) Никогда не наблюдается
Д) Малая Медведица	
Е) Компас	
Ж) Лебедь	
З) Телец	

Решение

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
3	1	2	3	1	4	3	2

Критерии оценивания: по 1 баллу за каждый правильный ответ.

2. Определите названия созвездий, изображённых на каждой картинке. Названия запишите в таблицу соответствия.

А	Б	В	Г
			
Д	Е	Ж	З
			

Решение

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
Цефей	Лебедь	Волопас	Лев	Кассиопея	Персей	Орион	Пегас

Критерии оценивания: по 1 баллу за каждый правильный ответ.

3. Звезды образуют различные связанные системы (галактики, шаровые скопления, рассеянные скопления). Имеется звездное скопление, линейный размер которого равен $D_{\text{ск}} = 10^{14}$ км. Средняя плотность вещества в скопления $\rho_{\text{ск}} = 6 \cdot 10^{-22}$ г/см³. Оказалось, что все звезды этого скопления являются «близнецами»

нашего Солнца. Оцените количество звезд в скоплении. Средняя плотность Солнца $\rho_c = 1,4 \text{ г/см}^3$, радиус Солнца равен $R_c = 7 \cdot 10^5 \text{ км}$. Объем шара можно вычислить по формуле $V = \frac{4}{3} \cdot R^3$.

Возможное решение

Если в скоплении N звезд типа Солнца, то массу скопления можно найти:

$$M = N \rho_c \frac{4}{3} R_c^3 \quad (+2 \text{ балла})$$

С другой стороны, зная среднюю плотность скопления, можно найти его массу как:

$$M = \rho_{ск} \frac{4}{3} R_{ск}^3, \quad (+2 \text{ балла})$$

где $\rho_{ск}$ – плотность скопления, $R_{ск}$ – его средний радиус, который можно считать равным половине линейного размера скопления. (+1 балл)

Тогда

$$N = \frac{\rho_{ск}}{\rho_c} \cdot \left(\frac{R_{ск}}{R_c} \right)^3 = 156 \quad (3 \text{ балла})$$

4. У какой из планет: Марса или Нептуна – будет больше отличаться минимальная и максимальная яркость при наблюдении с Земли? Ответ поясните.

Возможное решение.

Так как обе планеты – внешние, то они практически всегда наблюдаются в полной фазе. Таким образом, их изменение яркости связано с изменением расстояния до Земли от минимально возможного до максимально возможного. (+2 балла)

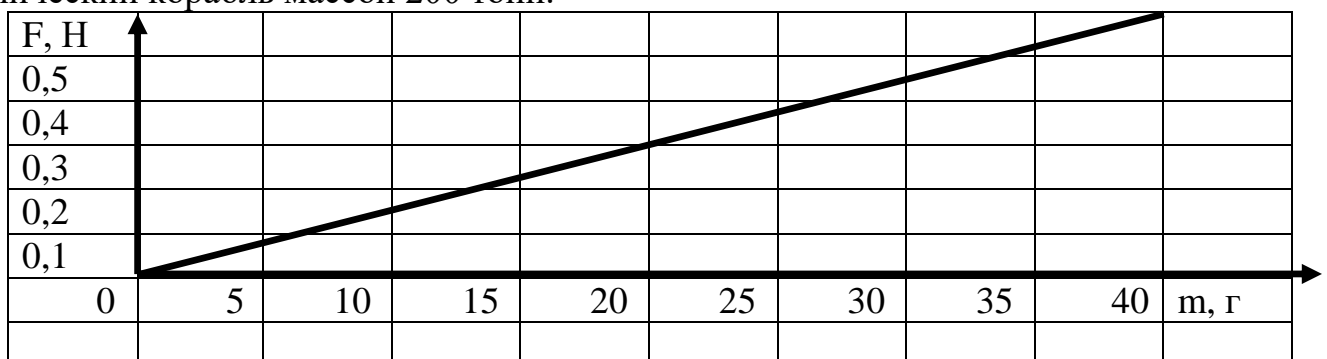
Марс находится на расстоянии $\approx 1,5$ а.е. от Солнца, и минимальное расстояние от него до Земли (в противостоянии) всего в 4 раза меньше максимального (в соединении). (+2 балла)

Нептун находится на значительном расстоянии от Солнца, и расстояние между ним и Землей не будет сильно меняться при движении планет. (+2 балла)

Значит, звёздная величина Марса будет значительно больше изменяться при его различных конфигурациях, чем звёздная величина Нептуна. (+1 балл)

Стоит отметить, что фаза Марса при его движении всё-таки меняется: минимально возможная фаза составляет 0,85. Учёт этого фактора только усиливает полученный выше ответ. (+1 балл)

1. На планете Медуза космонавты изучали зависимость силы тяжести, действующей на различные тела, от массы этих тел. По результатам измерений был построен график. Определите силу тяжести, действующую на планете Медуза на космический корабль массой 200 тонн.



Возможное решение.

По графику определим ускорение свободного падения:

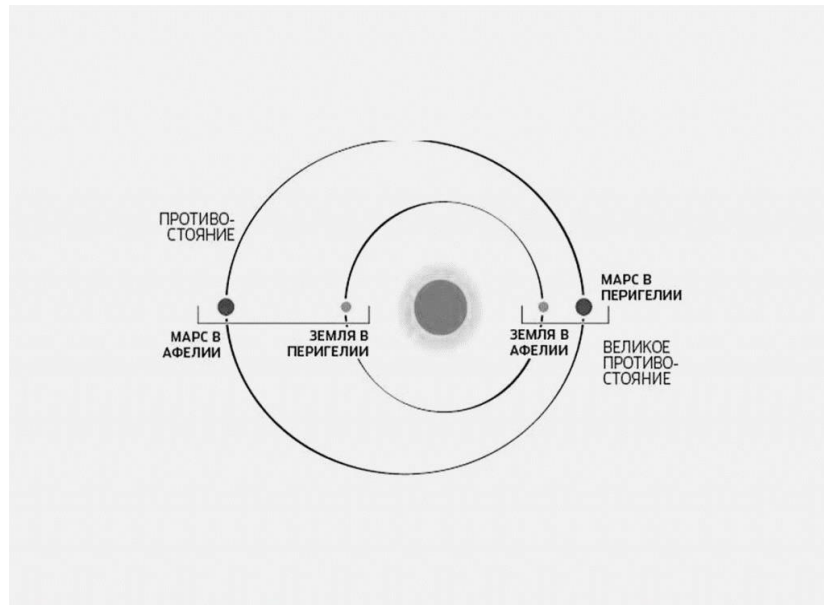
$$g = \frac{F}{m} = \frac{0,3}{0,020} = 15 \text{ (м/с}^2\text{)}. \quad (+4 \text{ балла})$$

Сила тяжести, действующая на космический корабль, равна:

$$F_k = mg = 2 \cdot 10^5 \cdot 15 = 3 \cdot 10^6 \text{ (Н)}. \quad (+4 \text{ балла})$$

6. Иван Царевич и Серый волк прибыли на Марс во время великого противостояния. Экспедиция высадилась в районе экватора планеты. Ночью они вышли на поверхность. «Смотри, как сияет наша Земля, - сказал Серый волк. – Она самая яркая на марсианском небе». Прав ли он? Ответ поясните. (8 баллов)

Возможное решение.



Противостояние Марса — событие, когда Солнце, Земля и Марс по ходу своего орбитального движения выстраиваются почти в прямую линию. (+2 балла)

При этом Земля располагается между Солнцем и Марсом.

Наблюдать Землю из космоса можно только в отраженном от поверхности Земли солнечном свете, т.к. она сама свет не изучает. (+3 балла)

Во время противостояния Земля с Марса вообще не видна, т.к. в том же направлении находится Солнце. (+3 балла)

Альтернативные способы решения задач, не учтенные составителями задач в рекомендациях, при условии их правильности и корректности также оцениваются в полной мере. Ниже представлена общая схема оценивания решений.

- 0 баллов - решение отсутствует или абсолютно некорректно;
- 1 балл - правильно угаданный бинарный ответ (да/нет) без обоснования;
- 1-2 балл - сделана попытка решения, не давшая результата;
- 2-3 балла - правильно угадан сложный ответ, но его обоснование отсутствует или ошибочно;
- 4-6 баллов - частично решенная задача;
- 6-7 баллов - полностью решенная задача с более или менее значительными недочетами;
- 8 баллов - полностью решенная задача.

Выставление премиальных баллов (оценка за задание более 8 баллов) не допускается