**АСТРОНОМИЯ**

**Олимпиада 2016/2017 уч. г.**

**Муниципальный этап**

**Решения задач**

**8 класс**

1. Взаимное положение Венеры, Земли и Марса для указанного момента изображено на рисунке.



Так как Венера находится в наибольшей элонгации, а Марс рядом за ней, линии Земля-Венера и Марс-Венера касаются орбиты Венеры. Следовательно, все три планеты находятся на одной прямой, причем, Марс и Земля располагаются по разные стороны от Венеры, так как на Земле элонгация у Венеры восточная, а на Марсе – западная. Обозначая радиусы орбит Венеры, Земли и Марса как *r*1, *r*2 и *r*3, получаем выражение для расстояния между Землей и Марсом:



*Рекомендации для жюри.* Главная составляющая решения – правильное понимание геометрической картины ситуации и корректное построение рисунка. Эта часть решения оценивается в 5 баллов. Заключительный этап решения, связанный с непосредственным вычислением расстояния между Землей и Марсом, оценивается в 3 балла.

1. Это созвездие Ориона. Рядом – Телец, Близнецы и Единорог. В таком положении Орион восходит в экваториальной области Земли.

*Рекомендации для жюри.* Правильное отождествление созвездия Ориона - 2 балла. 2 балла – другие созвездия. Область Земли, где можно наблюдать такой восход – 4 балла.

1. Поскольку в условии задачи дан радиус орбиты 1 а.е., то ее длина составляет

L = 2πR = 2 π а.е., где T⊕ = 1 год – период обращения Земли; R, T – радиус орбиты и период обращения телескопа вокруг Солнца. За время t = 10 лет телескоп совершил N = t/T = 10 оборотов. Следовательно, полное расстояние, которое «прошел» телескоп

S = N⋅L = 2 π R

Откуда T = 62,8 а.е. = 9,40⋅109 км.

*Рекомендации для жюри.* 2 балла – за правильное написание формулы для длины орбиты в а.е., 2 – определение количества оборотов, 4 – правильная общая формула и расчет   
с переводом а.е. в км.

1. Луна в своем движении среди звезд заметает полосу шириной 0,5° и длиной 360°. Площадь этой полосы приблизительно равна 0,5⋅360 = 180 кв. градусов. Таким образом, в среднем в течение месяца можно наблюдать покрытия Луной 180/7,   
   т. е. около 25 звезд.

*Рекомендации для жюри.* 4 балла за знание, что представляет собой явление покрытия звезды Луной и что Луна при своем движении покрывает звезды только в полосе,   
по которой движется по своей орбите. Остальные баллы – за расчеты.

1. Поскольку 1 пк составляет 3,26 св. года, то расстояние до сверхновой около   
   180 тысяч св. лет. Столько же лет назад произошла вспышка на самом деле. Точно год указать нельзя, так как точность указанного расстояния до сверхновой составляет около 2%.

*Рекомендации для жюри.* 6 баллов за определение расстояния в св. годах и понимание того, что это можно в данном случае использовать и для определения времени. Плюс   
2 балла за понимание неточности оценки.

1. Вследствие явления, называемого прецессией, земная ось описывает   
   в пространстве конус, а точка весеннего равноденствия смещается по эклиптике. Соответственно смещается и точка летнего солнцестояния. В начале нашей эры она находилась в созвездии Рака. Поэтому и получилось несоответствие современного положения Солнца на эклиптике астрологическому знаку людей.