

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии 2020 г  
Варианты возможных решений**

**9 класс  
Всего 48 баллов.**

**1.**

Массу планеты можно определить точно, если у нее есть спутники.	2 балла
У Меркурия и Венеры спутников нет.	2 балла
Оценка массы планеты по ее влиянию на другие планеты или на пролетающие рядом астероиды не дает достаточной точности.	2 балла
Точно определить массу Венеры удалось лишь с помощью космических аппаратов.	2 балла
<b>Всего</b>	<b>8 баллов</b>

**2.**

Орион – созвездие заходящее. Следовательно верхняя кульминация Бетельгейзе над горизонтом, а нижняя – под горизонтом.	2 балла
Высота в верхней кульминации: $h_B = 90^\circ - \varphi + \delta \quad h = 90^\circ - 58^\circ + 12^\circ = 44^\circ$	3 балла
Высота в нижней кульминации: $h_H = 90^\circ - \varphi - \delta \quad h = 90^\circ - 58^\circ - 12^\circ = 20^\circ$	3 балла
<b>Всего</b>	<b>8 баллов</b>

**3.**

Каждая звезда притягивается к другой звезде по закону всемирного тяготения с силой: $F = G \cdot m^2 / (2 \cdot R)^2$	2 балла
С другой стороны, они вращаются по круговой орбите с ускорением $a = v^2 / R$ , под действием силы $F = m \cdot v^2 / R$ (по 2 закону Ньютона)	2 балла
Здесь скорость движения по орбите $v = 2 \cdot \pi \cdot R / T$	2 балла
Следовательно, $G \cdot m^2 / (2 \cdot R)^2 = m \cdot v^2 / R$ , подставляя	2 балла

значение скорости ( $v=2\cdot\pi\cdot R/T$ ), получим значение R: $R^3 = G\cdot m\cdot T^2/16\cdot\pi^2$ , отсюда $R \approx 3\cdot 10^6$ м	
Всего	8 баллов

4.

3 закон Кеплера: $(T_1)^2/(T_2)^2 = (a_1)^3/(a_2)^3$ , где T – звездный период, a – большая полуось орбиты.	4 балла
$(a_1/a_2)^3 = (T_1/T_2)^2$ , отсюда $a_1/a_2 \approx 6,5$	4 балла
Всего	8 баллов

5.

2100 год – невисокосный, след. содержит 365 дней	2 балла
$364 : 7 = 52$ – полных недель	2 балла
31 декабря 2100 года – понедельник	2 балла
1 января 2101 года - вторник	2 балла
Всего	8 баллов

6.

Увеличение телескопа: $n = \beta/\alpha$ $n = 32'/25'' = (32\cdot 60)''/25'' = 77^x$	4 балла
Увеличение телескопа: $n = F_{об}/F_{ок}$ , следовательно, $F_{ок} = F_{об}/n$ , $F_{ок} = 10800 \text{ мм}/77 = 140 \text{ мм}$	4 балла
Всего	8 баллов