

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
по астрономии 2020 г**

**Варианты возможных решений
Всего 48 баллов.**

11 класс

1.

Закон Стефана-Больцмана: $L \sim R^2 \cdot T^4$	2 балла
$L_c/L_{зв} = R_c^2 \cdot T_c^4 / R_{зв}^2 \cdot T_{зв}^4$	3 балла
Учитывая, что $R_{зв} = 3R_c$ $T_{зв} = T_c/3$, получим $L_c/L_{зв} = 9$. Тогда, $L_{зв} = L_c/9$	3 балла
Всего	8 баллов

2.

3 закон Кеплера: $(T_3/T_{зв})^2 \cdot (M_c + m_3)/(M_1 + M_2) = (a_3/a_{зв})^3$	3 балла
Учитывая, что $m_3 \ll M_c$ след. m_3 можно пренебречь, тогда $M_c/M_1 + M_2 = (a_3/a_{зв})^3 \cdot (T_{зв}/T_3)^2$	2 балла
Для Земли: $a_3 = 1$ а.е., $T_3 = 1$ год = 365 сут. $a_{зв} = \alpha/p$ (а.е.)	1 балл
$M_1 + M_2 = M_c \cdot (T_3/T_{зв})^2 \cdot (\alpha/p)^3$, $M_1 + M_2 = 5,4M_c$	2 балла
Всего	8 баллов

3.

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

4.

Всемирное время: $T_o = T_1 - n_1$, $T_o = 11 \text{ ч } 15 \text{ мин}$	2 балла
Местное время во Владивостоке в этот момент: $T_m = T_o + \lambda_2$, $T_m = 20 \text{ ч } 03 \text{ мин}$ $1 \text{ ч} - 15^\circ$, след. $132^\circ = 8 \text{ ч } 48 \text{ мин}$	2 балла

Поясное время: $T_{\text{п}} = T_{\text{о}} + n_2$, $T_{\text{п}} = 20 \text{ ч } 15 \text{ мин}$	2 балла
Декретное время: $T_{\text{д}} = T_{\text{п}} + 1 \text{ ч}$, $T_{\text{д}} = 21 \text{ ч } 15 \text{ мин.}$	2 балла
Всего	8 баллов

5.

Высота полуденного Солнца в день летнего солнцестояния равна высоте полуденного Солнца в день зимнего солнцестояния, взятой с обратным знаком.	3 балла
$h = -(90^\circ - \varphi + \delta)$, где $\delta = -23^\circ 27'$ - склонение Солнца в день зимнего солнцестояния	3 балла
Тогда, $h = -90^\circ + 64^\circ 35' + 23^\circ 27' = 1^\circ 58'$	2 балла
Всего	8 баллов

6.

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 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 $R \approx 3 \cdot 10^6 \text{ м}$	2 балла
Всего	8 баллов