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

**Варианты возможных решений**

**10 класс**

**Всего 48 баллов.**

**1.**

|  |  |
| --- | --- |
| Каждая звезда притягивается к другой звезде по закону всемирного тяготения с силой: F = G·m2/(2·R)2 | 2 балла |
| С другой стороны, они вращаются по круговой орбите с ускорением а = υ2/R, под действием силы F=m·υ2/R (по 2 закону Ньютона) | 2 балла |
| Здесь скорость движения по орбите υ=2·π·R/T | 2 балла |
| Следовательно, G·m2/(2·R)2 = m·υ2/R, подставляя значение скорости (υ=2·π·R/T), получим значение R:  R3 = G·m·T2/16·π2, отсюда R ≈ 3·106 м | 2 балла |
| Всего | 8 баллов |

**2.**

|  |  |
| --- | --- |
| 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 |

**3.**

|  |  |
| --- | --- |
| Увеличение телескопа: n = β/α  n = 32'/25" = (32·60)"/25" = 77х | 4 балла |
| Увеличение телескопа: n = Fоб/Fок, следовательно,  Fок = Fоб/n, Fок = 10800 мм/77 = 140 мм | 4 балла |
| Всего | 8 баллов |

**4.**

|  |  |
| --- | --- |
| 3 закон Кеплера: (Tз/Тс)2·(Mс+mз)/(Mс+Mс)=(aз/aзв)3 | 3 балла |
| Тз = 1 год, азв = аз = 1 а.е. (на той же орбите)  mз << Mс след. mз можно пренебречь | 3 балла |
| (1/T)2·Mс/2Mс = 13, отсюда Т = √1/2 = 0,707 года | 2 балла |
| Всего | 8 баллов |

**5.**

|  |  |
| --- | --- |
| Светимость звезды можно определить:  L = 2,512**(5-М)**  или lg L = 0,4(5 – М) | 3 балла |
| 1 пк = 3,26 св.года, тогда D = (7500 : 3,26) ПК = 2300 пк | 1 балл |
| М = m + 5 – 5 lg D  М = 3 + 5 - 5·lg 2300 = - 8,8 | 2 балла |
| lg L = 0,4(5 – (-8,8)) ≈ 5,52, след. L = 3,3·105 | 2 балла |
| Всего | 8 баллов |

**6.**

|  |  |
| --- | --- |
| Закон Стефана-Больцмана: L ~ R2·T4 | 2 балла |
| Lс/Lзв = Rс2·Tс4/Rзв2·Tзв4 | 3 балла |
| Учитывая, что Rзв = 3Rс Тзв = Тс/3, получим  Lс/Lзв = 9. Тогда, Lзв = Lс/9 | 3 балла |
| Всего | 8 баллов |