

Решение (8 баллов):

Планета обращается вокруг своей звезды по орбите с тем же радиусом, что и у орбиты Земли вокруг Солнца. Однако звезда притягивает экзопланету сильнее, поэтому для того, чтобы орбита планеты искривлялась так же, как орбита Земли, необходимо, чтобы планета двигалась по своей орбите с большей скоростью, чем Земля. Следовательно, одну и ту же длину орбиты экзопланета пройдет за меньшее время, т.е. продолжительность года окажется большей на Земле.

Если Вы знаете III закон Кеплера или умеете решать задачи на равномерное движение по окружности, то тогда тот же результат можно получить и количественно. Так как соотношение между периодом обращения планеты P , радиусом ее орбиты R и массой звезды M имеет вид

$$\frac{P^2}{R^3} = \frac{4\pi^2}{GM},$$

то очевидно, что при большей массе планеты и одинаковом R период P должен уменьшаться, откуда сразу же следует ответ.

5. Новая Персея, вспыхнувшая в 1901 году, за двое суток увеличила свой блеск с 12^m до 2^m . Во сколько раз в среднем она становилась ярче за одни сутки?

Решение (8 баллов):

Изменение блеска на 5^m соответствует изменению светимости звезды в 100 раз. За двое суток блеск увеличился на 10^m , следовательно, за одни сутки — в среднем на 5^m , так что в среднем яркость увеличивалась в 100 раз за сутки.