



**XXXII Санкт-Петербургская
Астрономическая олимпиада**
теоретический тур

2025
2
февраля

10 класс

1. Оцените, сколько потребуется времени звезде, находящейся в диске Галактики на расстоянии 16 кпк от центра Галактики, на то, чтобы совершить один оборот вокруг центра Галактики.
2. Вокруг далекой шарообразной планеты по круговой полярной орбите движется космический аппарат. Для перевода аппарата касательным импульсом на параболическую орбиту нужно придать в 5 раз меньшую добавку скорости, чем при касательном старте по параболической орбите с полюса планеты. Определите отношение радиуса исходной орбиты к радиусу планеты.
3. Вокруг Земли по круговой орбите вращается светящийся шар. Наблюдения с поверхности Земли показывают, что шар в зените имеет видимую звездную величину, равную 0^m , на горизонте же она равна $+10^m$. Оцените высоту полета шара над поверхностью Земли.
4. Известно, что черные дыры «испаряются», теряя массу на излучение, причем температура черной дыры связана с ее массой M зависимостью следующего вида:

$$T \approx 10^{-7} \frac{M_{\odot}}{M} \text{ К.}$$

Оцените минимально возможную плотность черной дыры, которая на современном этапе эволюции Вселенной способна терять массу.

5. Рассеянное звездное скопление, состоящее из тысячи одинаковых звезд, имеющих абсолютную звездную величину 0^m , на 10^m тусклее, чем шаровое звездное скопление, состоящее из миллиона звезд, похожих на Солнце. Оцените максимальное расстояние до шарового звездного скопления.