

Астрономия, 9 класс, муниципальный этап
Время выполнения – 3 часа.

Каждая задача оценивается в 8 баллов.

Максимальное количество баллов присуждается только при наличии объяснения полученного результата.

При выполнении заданий разрешается пользоваться калькулятором.

При численных расчетах необходимо соблюдать правила действия с приближенными величинами.

Задание 1.

Болидная сеть США регистрирует болиды, которые по блеску ярче Венеры. Число наблюдений таких болидов в декабре 2017 года изменялось от нескольких болидов в сутки до нескольких сотен болидов в сутки. С каким явлением связано увеличение числа зарегистрированных болидов. В какой декаде декабря было зарегистрировано максимальное число болидов в сутки?

Задание 2.

17 августа 2017 года в 12 час 41 мин 04,44 всемирного времени три гравитационно-волновые антенны, расположенные в США и Италии, зарегистрировали столкновение двух нейтронных звезд, произошедшее на расстоянии 120 млн. световых лет от Земли. «Оболочка» из вещества звезд после взрыва разлетелась со скоростью, соответствующей второй космической скорости на поверхности нейтронной звезды. Оцените скорость разлета оболочки (без учета эффектов теории относительности).

Задание 3.

Анализ пространственного распределения $3,6 \cdot 10^6$ звезд показал наличие в галактическом диске асимметричных волн – следов древних столкновений Млечного Пути с галактиками. Одно из таких столкновений произошло $t = 850 \cdot 10^6$ лет назад с карликовой галактикой. Предполагая, что галактика – ударник движется по вытянутому эллипсу, и сейчас она находится в апоцентре, определите расстояние r_A до нее.

Задание 4.

Во сколько раз Луна ярче Венеры?

Задание 5.

Используя данные Слоуновского цифрового обзора неба, идентифицировали экстремально крупное скопление галактик Сарасвати, находящееся в созвездии Рыб. Это сверхскопление массой $M = 2 \cdot 10^{16}$ масс Солнца, протянулось на 600 миллионов световых лет, и насчитывает 43 скопления галактик. Принимая, что «красное смещение» этого сверхскопления $z = 0,3$, определите силу притяжения этого сверхскопления галактик и человека массой $m = 50$ кг (без учета сил отталкивания).

Задание 6.

Мощность излучения в виде гравитационных волн равна $P = 3 \cdot 10^{49}$ Вт. Во сколько раз эта гравитационно-волновая светимость от одного слияния двух черных дыр превышает электромагнитную светимость всех звезд Вселенной?