

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИИ 2024-2025 УЧ. ГОД
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ
10 КЛАСС

1. **«Экзотика Солнечной системы 10» (8 баллов).** У какой планеты Солнечной системы ось вращения расположена почти в плоскости её обращения вокруг Солнца?
2. **«Подвижная карта звёздного неба 10» (8 баллов).** С помощью подвижной карты звёздного неба определите, на какой наибольшей высоте можно 23 сентября наблюдать звезду η Пегаса, из местности с координатами (широта $\varphi = 35^\circ$, долгота $\lambda = 85^\circ$). Обязательно поясните, как Вы смогли это определить с помощью подвижной карты, в том числе с помощью рисунка небесной сферы. На какой наибольшей высоте будет наблюдаться в этот день Солнце в этой же местности? Ответ поясните.
3. **«Элонгация Венеры 10» (8 баллов).** Изобразите Солнце, Землю и Венеру в момент нижнего соединения Венеры. Изобразите Солнце, Землю и Венеру в момент западной элонгации Венеры. Через какое время после нижнего соединения Венеры наступит момент её западной элонгации? Орбиты Земли и Венеры считать круговыми. Скорость Венеры 35 км/с, радиус орбиты 108 млн км, скорость Земли 30 км/с, радиус орбиты 152 млн км. Учтите, что если смотреть со стороны Северного полюса мира на Солнечную систему, то планеты движутся против часовой стрелки.
4. **«Энергия Солнца 10» (8 баллов).** Солнечная постоянная на орбите Земли составляет 1360 Вт/м^2 — это суммарная энергия солнечного излучения, падающая на площадку в 1 м^2 , перпендикулярную солнечным лучам, за 1 с на расстоянии от Солнца в 1 а.е. Представим, что около Земли развернули панель, площадью с Калужскую область, перпендикулярную солнечным лучам, полностью поглощающую солнечную энергию. Если всю собранную энергию сообщать воде, то сколько времени потребовалось бы, чтобы нагреть и полностью испарить объём воды равный водному запасу озера Байкал? Тепловых потерь нет. *Справочные сведения:* Площадь Калужской области $29\,777 \text{ км}^2$, Объём воды в озере Байкал $23\,600 \text{ км}^3$, Средняя температура воды в озере Байкал $+10^\circ\text{C}$, Плотность воды 1000 кг/м^3 , Удельная теплоёмкость воды $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$, Удельная теплота парообразования воды $2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
5. **«Луна и Солнце в день равноденствия 10» (8 баллов).** В 2019 году в течение одних суток наступило и весеннее равноденствие и полнолуние. Солнце зашло в этот день в Калуге в 18.42. Во сколько приблизительно вошло Солнце в этот день. Во сколько в этот день вошла Луна? Приблизительно сколько времени можно было наблюдать ночью Луну в этот день?
6. **«Комета 10».** Комета 103P/Hartley в перигелии своей орбиты приближается к Солнцу на 1 а.е., а в афелии удаляется от него на 6 а.е. После последнего приближения кометы к Солнцу в 2023 году, её масса оценивалась в 300 млн тонн. Оцените, сколько ещё примерно лет комета будет существовать, если при каждом приближении к Солнцу она теряет около 2,5 млн тонн вещества, образуя яркий хвост. Считайте, что при каждом возвращении кометы к Солнцу происходит одинаковая потеря массы, а орбита кометы почти не меняется.