

## Теоретический тур

1. Млечный Путь (точнее, плоскость галактического экватора) пересекает небесный экватор под углом  $62.9^\circ$  в точках с прямыми восхождениями  $6^h51^m$  и  $18^h51^m$ , причем последняя из них является восходящим узлом: при возрастании прямого восхождения Млечный Путь переходит из южного полушария в северное.
  - a. Определите координаты северного галактического полюса. Указание: на точку полюса указывает перпендикуляр к плоскости галактического экватора. Тот галактический полюс, который ближе к северному полюсу мира, будет называться северным.
  - b. Где на Земле Млечный Путь для наблюдателя может совпадать с плоскостью горизонта?
  - c. Где на Земле Млечный Путь может пересекать горизонт под прямым углом?
  - d. На какой максимальной высоте можно увидеть объекты, лежащие на галактическом экваторе, в городе Минске?
2. Как известно, вследствие замедления осевого вращения Земли большая полуось орбиты Луны каждый год увеличивается на 3 см. На сколько при этом увеличивается ее сидерический период? А синодический месяц? Орбиту Луны считайте круговой.
3. 10 февраля 2009 года произошло первое в истории столкновение двух искусственных спутников Земли. На высоте 790 км американский спутник связи "Iridium 33" столкнулся с нерабочим российским военным аппаратом "Космос-2251". Орбиты спутников были практически круговыми, а угол между векторами скорости в момент столкновения составлял  $102.2^\circ$ . Определите скорость одного спутника относительно другого в момент аварии.
4. Каждый год 27 августа многие СМИ и социальные сети пестрят сообщениями в стиле: "Сегодня ночью Марс будет светить как две полных Луны". Чтобы опровергнуть это сообщение, оцените, на каком расстоянии от нас должен быть Марс, чтобы в момент противостояния светить вдвое ярче полной Луны. Орбиты планет и Луны считайте круговыми. Блеск Марса в среднем противостоянии составляет  $-1.65^m$ .
5. Сторонники "лунного заговора", согласно которому американцы не летали на Луну, а снимали свои высадки в павильонах, любят повторять: "Вот есть у вас "Хаббл", наведите вы его на Луну и сфотографируйте наконец свои места посадки!" А в обсерваторию VLT, где расположены одни из крупнейших телескопов, даже поступал анонимный заказ на съемку места посадки американцев. Определите минимальные размеры объектов, которые способны различить на Луне телескопы "Хаббл" и VLT. Диаметр объектива "Хаббла" составляет 2.4 метра, а у VLT - 8.2 м. Влиянием атмосферы (для VLT) пренебречь.



## Справочные данные

Постоянная всемирного тяготения	$6.67 \cdot 10^{-11} \text{ (Н} \cdot \text{м}^2\text{)/кг}^2$
Масса Земли	$5.97 \cdot 10^{24} \text{ кг}$
Большая полуось орбиты Луны	384 400 км
Сидерический период обращения Луны	$27.3^d$
Видимая величина полной Луны	$-12.7^m$
Большая полуось орбиты Марса	1.524 a.e.