

**ЗАДАНИЯ
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ
2016 – 2017 уч. г.**

(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

7-8 классы

1. В произведении И.А. Бунина «Воды многие» есть строки:
«Потом был на верхней палубе...Россыпь Ориона в зените. Южный Крест на юге... Слева низко лежала серебром раскинутая по темно-синему небосклону Большая Медведица, под нею, почти на горизонте, печально белела Полярная звезда...»
Оцените на какой географической широте автор наблюдал эту картину. В какую сторону света двигался корабль?
2. Может ли Венера наблюдаться в созвездии Близнецов? В созвездии Большого Пса? В созвездии Ориона?
3. Предположим, что сегодня Луна в фазе первой четверти покрывает звезду Альдебаран (α Тельца). Какой сегодня сезон года?
4. В ноябре действует метеорный поток Леониды. Определите скорость частицы этого метеорного потока массой 1 грамм, если её кинетическая энергия эквивалентна кинетической энергии вагона массой 40 тонн, движущегося со скоростью 36 км/час.
5. Синодический период внешней планеты составляет 417 суток. Каково её среднее расстояние от Солнца? Что это за планета?
6. Сколько раз в году Луна бывает в зените для наблюдателя на земном экваторе?

**ЗАДАНИЯ
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ
2016 – 2017 уч. г.**

(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

9 класс

1. На какой из планет Земле или Венере зависимость ускорения свободного падения от широты будет больше?
2. Объясните, почему Титан – спутник Сатурна, смог сохранить свою атмосферу, а Меркурий – нет?
3. На какой максимальной высоте над горизонтом можно увидеть Меркурий невооруженным глазом? В какой сезон, и на каких широтах это может произойти? Считать, что Меркурий становится видимым на сумеречном небе при погружении Солнца под горизонт, равном 6° .
4. Какое увеличение должно быть у визуального телескопа, в который колонисты Марса будут наблюдать Землю, чтобы с Марса, находящегося в восточной квадратуре, можно уверенно различить Великую Китайскую Стену (её протяженность 6400 км). Разрешающую способность глаза наблюдателя принять за $2'$. Большая полуось орбиты Марса 1,524 а.е., а Земли – 1 а.е.
5. В обстоятельствах полного лунного затмения отмечалось, что наибольшая фаза затмения наступила в 23 часа 21 минуту по всемирному времени. В этот момент прямое восхождение Солнца составляло $\alpha = 23$ часа, а его склонение $\delta = -6^\circ 41'$. Изобразите на рисунке взаимное расположение Солнца, Земли, Луны и конус земной тени на момент затмения. Определите:
 - 1) Каковы координаты Луны в момент наибольшей фазы затмения?
 - 2) Какова высота Луны над горизонтом на широте $\varphi = 60^\circ$, если в момент наибольшей фазы затмения она находится вблизи верхней кульминации?
 - 3) Каково геоцентрическое расстояние Луны во время затмения, если радиус Земли $R_3 = 6371$ км, а параллакс Луны $p_L = 54,5'$?
6. С какой стороны Земли - с дневной или ночной, энергетически выгодно запускать ракету к Меркурию? Объясните почему.

**ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ
2016 – 2017 уч. г.**

(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

10 класс

1. В стихотворении А.Блока «Три послания» есть строки: «*Торопливый полет комет*». Докажите, что скорости комет больше скоростей планет на одинаковых расстояниях от Солнца.
2. Предельные широты, на которых происходит явление полярного дня, $\pm 65^\circ 43'$. Предельные широты полярной ночи $\pm 67^\circ 25'$. Почему широта, на которой наступает непрерывный полярный день, по модулю меньше, а широта, на которой наступает непрерывная полярная ночь, по модулю больше широты полярного круга $\pm 66^\circ 34'$?
3. Больше или меньше будет высота орбиты стационарного спутника для Луны по сравнению с Землей? Радиус стационарной орбиты для Земли 359000 км. Будет ли устойчива лунная стационарная орбита?
4. Почему полные солнечные затмения очень интересны для наблюдателей комет?
5. Метеорит массой 100 кг, падает в море со скоростью 50 км/с. Определить массу воды, обратившейся в пар. Температура воды 20°C . Теплоемкость воды: $4,2 \times 10^3$ Дж/кг·К. Удельная теплота парообразования воды: $2,3 \times 10^6$ Дж/кг.
6. Когда барон Мюнхгаузен добрался до Северного полюса, он обнаружил земную ось, торчащую из бездонного колодца. Ухватившись за нее, он заскользил вниз – ось оказалась совершенно гладкой. Скоро он вынырнул вверх ногами на Южном полюсе. Можете ли вы сказать, как скоро? С какой скоростью он пролетел через центр Земли? В расчетах считать Землю однородным шаром и пренебречь сопротивлением воздуха.

**ЗАДАНИЯ
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ
2016 – 2017 уч. г.**

(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

11 класс

1. Подтвердите или опровергните следующие утверждения, касающиеся больших планет Солнечной системы:
 - 1) На планете *A* нет смены времен года,
 - 2) На планете *B* Солнце – полярная звезда,
 - 3) На планете *C* есть не только экваториальный жаркий пояс, но и меридианальный,
 - 4) Планета *D* видна только с одного полушария своего спутника,
 - 5) На небе планеты *E* Солнце периодически останавливается,
 - 6) На небе планеты *F* Солнце часть времени движется в прямом направлении, часть времени в обратном направлении.Идет ли речь о реальных планетах? Если «да», то о каких?
2. В 1995 году на орбиту вокруг Солнца была запущена Солнечно–гелиосферная астрономическая обсерватория SOHO для исследования светила в большом диапазоне длин волн. Данная космическая обсерватория постоянно находится на линии Солнце – Земля на расстоянии от Земли 1,5 млн. км в сторону Солнца, имея период обращения такой же, как у Земли. Выполняется ли при движении SOHO третий закон Кеплера?
3. Почему на небе вблизи Млечного Пути наблюдается больше слабых звезд, а количество слабых галактик, наоборот, меньше, чем вдали от него?
4. Белый карлик имеет массу 0,6 масс Солнца, светимость 0,001 светимости Солнца и температуру, вдвое большую температуры Солнца. Во сколько раз его средняя плотность выше солнечной?
5. 1609 год известен как год изобретения телескопа Г. Галилеем. Если считать, что диаметр объектива телескопа Галилея $D = 30$ мм, фокусное расстояние объектива $F = 1250$ мм, фокусное расстояние окуляра $f = 37$ мм. Определите его основные характеристики: проникающую силу m , разрешающую способность δ , светосилу Φ и увеличение Γ .
6. Почему увеличение дальности радиосвязи с космическими кораблями в три раза требует увеличения мощности передатчика в 9 раз? Во сколько раз следует увеличить мощность передатчика для увеличения дальности радиолокации в три раза? Поглощение энергии при распространении радиоволн не учитывайте.