

ЗАДАНИЯ
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ
2009 – 2010 уч. г.

(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

9
класс

1. На 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 найти 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 телескопа, чтобы с Марса, находящегося в восточной квадратуре, астроном мог уверенно различить Великую Китайскую Стену (протяженность её 6400 км). Разрешающую способность глаза наблюдателя принять за $2'$. Большая полуось орбиты Марса 1,524 а.е., а Земли – 1 а.е.
5. В ночь на 4 марта 2007 года произошло полное лунное затмение. 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 в г. Осло ($\varphi = 60^\circ$), если в момент наибольшей фазы затмения она находится вблизи верхней кульминации?
 - 3) Каково геоцентрическое расстояние Луны во время затмения, если радиус Земли $R = 6371$ км, а параллакс Луны $p = 54,5'$?
6. С какой стороны Земли - с дневной или ночной, энергетически выгодно запускать ракету к Меркурию?

**ЗАДАНИЯ
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ
2009 – 2010 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 непрерывного полярного дня, $\pm 65^\circ 43'$. Предельные широты непрерывной 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. Поезд движется со скоростью 60 км/ч на запад вдоль параллели 60° с.ш. Какую продолжительность светлого времени суток зафиксирует пассажир этого поезда 21 марта? Рефракцией пренебречь.
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
2009 – 2010 уч. г.

(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

11 класс

1. Подтвердите или опровергните следующие утверждения, касающиеся 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?
2. В 1995 году вокруг Солнца была запущена Солнечно–гелиосферная астрономическая обсерватория SOHO для исследования светила в большом диапазоне длин волн. Данная космическая обсерватория постоянно находится от Земли на расстоянии 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. Одна из причин, по которой 2009 год назван Генеральной ассамблеей ООН - Международным Годом Астрономии – 400-летие изобретения телескопа Г. Галилеем. Диаметр объектива телескопа Галилея $D=30$ см, фокусное расстояние объектива $F=125$ мм, фокусное расстояние окуляра $f=3,7$ см. Определите его основные характеристики: проницающую 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.

ЗАДАНИЯ
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ
2009 – 2010 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?