

Задания для III этапа
республиканской олимпиады по астрономии
3 – 6 января 2008 года

4 января 2008 года (пятница)

★ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР ★



Пожалуйста, прочитайте это в первую очередь:

1. Время выполнения данного (теоретического) тура составляет пять часов. Вам предлагается пять задач.
2. Используйте только ручки синих цветов, простые карандаши, циркули, транспортиры, линейки и калькуляторы. Разрешается использование инженерных (но не программируемых!) калькуляторов.
3. В выданной Вам тетради на первых двух страницах выписывайте полученные ответы с указанием номера задачи и вопроса (например, 1.1., 1.2. и т. д.). Решения начинайте писать с третьей страницы. Каждую задачу начинайте на новой странице, указав ее номер и название. Несколько последних страниц тетради – черновик. Вверху каждой страницы черновика пишите слово «Черновик». При проверке заданий черновик не оценивается.
4. Пожалуйста, пишите разборчивым почерком. Проверяющая комиссия оставляет за собой право снижения оценок в случае невозможности прочтения Вашего текста.
5. В конце данного тура олимпиады Вы должны сдать тетрадь с Вашими решениями.

1 «Южный берег Крыма»

1.1. Определите, могут ли путешественники, находящиеся южном побережье Крымского полуострова ($\phi = 44,4^\circ$) на высоте $H = 500$ м над уровнем моря, увидеть турецкий пляж. Для ответа на этот вопрос рассчитайте дальность горизонта d (в км).

1.2. Найдите длительность захода Солнца t , наблюдавшего путешественниками на уровне моря.

1.3. Быстрее или медленнее происходит заход Солнца в вашем городе?

2 «Полет» Вы летите на самолете из обсерватории на горе Мауна-Кеа (Гавайские острова, широта $\phi = 20^\circ$, часовой пояс $n = -11^h$) на остров Маврикий (Индийский океан, $\phi = -20^\circ$, $n = 4^h$) на международную конференцию.

2.1. Оцените, в котором часу (по часам аэропорта прибытия) совершил посадку ваш самолет, если время отправления (по часам аэропорта на Гавайских островах) составляло 9^h00^m , разность долгот между начальным и конечным пунктами $\Delta\lambda = 147^\circ$, средняя скорость самолета $V = 1000$ км/ч. Считать, что самолет движется по кратчайшему пути (по большому кругу).

3 «Комета Холмса»

3.1. Оцените угловое перемещение θ кометы Холмса на небесной сфере за сутки 31 декабря 2007 года, если ее удаление от Солнца в этот день $r = 2,713$ а. е., а от Земли $-\Delta = 1,967$ а. е.

3.2. Найдите синодический период обращения кометы.

3.3. Чему равна истинная аномалия кометы в момент, когда ее орбитальная скорость максимальна?

Большая полуось орбиты кометы $a = 3,618$ а. е., эксцентриситет $e = 0,4326$.

4 «Космонавт»

4.1. Можно ли увидеть невооруженным глазом космонавта, работающего в открытом космосе на низкой околоземной орбите? Ответ обоснуйте.

5. «Цифровая астрофотография» С помощью цифрового фотоаппарата (7,1 Мп) любитель астрономии получал снимки ночного неба со звездами до 5^m при фокусном расстоянии 5,8 мм, диафрагме 2,8, выдержке 10 с (небо было абсолютно темное далеко за пределами города).

5.1. Определите разрешающую способность фотоаппарата.

5.2. Найдите зависимость предельной звездной величины от времени экспозиции и диафрагмы. Диафрагмой называется отношение фокусного расстояния объектива к его диаметру.

5.3. Какие факторы препятствуют фотографированию звездного неба неподвижным цифровым фотоаппаратом с длительными выдержками?