

**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  $\theta$  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?