



VIII Российская олимпиада школьников по астрономии и физике космоса

URL: <http://www.issp.ac.ru/iao/russia/2001/>e-mail: univer@issp.ac.ru

г. Троицк, 8–13 апреля 2001 г.

Условия задач для 10 класса. Первый тур

1. В феврале 2001 года космический аппарат NEAR впервые осуществил мягкую посадку на астероид Эрос. Скорость опускания аппарата на поверхность Эроса составила 2 м/с. Если бы удар оказался упругим, то на какую высоту подпрыгнул бы аппарат от удара? Для упрощённых расчётов считать астероид шаром с диаметром 30 км и средней плотностью вещества $\rho = 3000 \text{ кг/м}^3$.

Примечание: объём шара вычисляется по формуле $V = 4/3 \pi R^3$.

2. Некоторая звезда имеет координаты $\alpha = 6$ часов, $\delta = +23,5^\circ$. Однако, как известно, координаты всех звёзд медленно меняются из-за прецессии земной оси (ось Земли описывает конус за период около 26 тысяч лет). Какие координаты (α , δ) будет иметь эта звезда через 6500 лет?
3. Найти период обращения планеты (по круговой орбите вокруг Солнца), с которой звёздная величина Солнца равна звёздной величине Луны в полнолуние.
4. В романе Айзека Азимова "Сами боги" есть эпизод, в котором герой, живущий на лунной базе, выходит на поверхность Луны и смотрит на небо:

*"Земля висела в небе на положенном месте – её широкий серп выгибался к юго-западу.
Прямо под ним горел Орион."*

- 1) На какой стороне Луны и в каком её полушарии находился герой?
 - 2) В какой фазе была Луна для наблюдателей на Земле?
 - 3) На фоне какого созвездия была видна Луна с Земли?
 - 4) В каком сезоне года это происходило?
5. Может ли на какой-либо гипотетической планете быть так, чтобы сезоны года сменялись на всей планете синхронно, а не как на Земле или Марсе, где в северном и южном полушариях они сменяются в противофазе?

Доброй памяти станции «Мир» посвящается.

6. Институт физики твёрдого тела РАН (Черноголовка) проводил на орбитальной станции "Мир" эксперименты по росту кристаллов в условиях невесомости. Однако, "невесомость" на станции "Мир" весьма условная: достичь абсолютной невесомости мешают движения космонавтов, работа приборов на станции и другие факторы. Впоследствии исследования стали называться экспериментами по росту кристаллов в условиях микрогравитации. Оцените уровень этой микрогравитации, то есть характерные величины ускорений, которые испытывает корпус станции в процессе эксплуатации. (Заметим, что космонавты даже отменяли зарядку в те дни, когда проходил рост кристаллов!) Масса комплекса "Мир" в последний год эксплуатации составляла около 140 тонн (в последние дни – 137 тонн).

Примечание: внесистемной единицей микрогравитации считается μg ("микро-же"),
 $1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{ g} = 9,81 \text{ мкм/с}^2$.