

## VIII Российская олимпиада школьников по астрономии и физике космоса

URL: <http://www.issp.ac.ru/iao/russia/2001/>e-mail: [univer@issp.ac.ru](mailto:univer@issp.ac.ru)

г. Троицк, 8–13 апреля 2001 г.

### Решения задач для 8 класса. Первый тур

1. (А.В. Засов, обработка М.Г.Гаврилова.) Планеты выглядят наиболее яркими и наиболее удобны для наблюдений во время противостояний. Период обращения Юпитера вокруг Солнца – около 12 лет (точнее – 11,86 года). Следовательно, через год он уйдет вперёд примерно на  $1/12$  часть окружности, и Земля “догонит” его за один месяц (более точное решение требует вычитания угловых скоростей Земли и Юпитера, но для оценки можно обойтись и без него). Следовательно, наилучшая видимость будет в середине декабря.

Для получения ответа можно также просто воспользоваться табличным значением синодического периода Юпитера (399 дней).

2. (В.Г. Сурдин.) В этот день склонение Солнца равно  $\delta = +23,5^\circ$ . Поэтому пройти через зенит (а это и есть наибольшая высота) Солнце сможет только на широте тропика Рака, широта которого  $\varphi = 23,5^\circ$ .
3. (А.В. Засов.) Допустимый «уход» телескопа составляет  $1''$  за час, или  $24''$  за сутки. Во временной шкале это составит  $24''/(15''/\text{сек}) = 1,6$  секунд времени за сутки. Не всякие наручные кварцевые часы могут обеспечить подобную точность хода.
4. (В.Г. Сурдин, обработка М.Г.Гаврилова.) Поскольку Сатурн в 9,54 раза дальше от Солнца, чем Земля, угловой диаметр солнечного диска, наблюдаемого от Сатурна, в 9,54 раза меньше, чем наблюдаемого с Земли:  $\alpha = 32' / 9,54 \approx 3,4'$ . Нужно определить, с какого из спутников Сатурна под таким же углом виден диск планеты. Приняв экваториальный диаметр Сатурна равным 120 тыс. км, найдем, что под углом  $3,4'$  он виден с расстояния

$$R = 120 \text{ тыс.км} / \alpha = 120 \text{ тыс.км} / (3,4'/(3438'/\text{рад})) = 120 \text{ тыс.км} \cdot 3438/3,4 \approx 120 \text{ млн.км.}$$

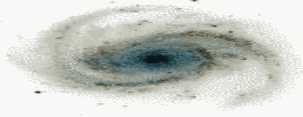
(3438 – число, которое полезно запомнить наизусть: это соотношение между радианом и угловой минутой или, проще говоря, “число минут в радиане”).

Но такого далёкого спутника у Сатурна нет, точнее говоря – не открыто: самый далёкий среди известных – Феба, отстоит от Сатурна всего на 13 млн.км. Поэтому правильный ответ: либо художник изобразил пока ещё неизвестный спутник, либо он просто не задумывался об астрономической достоверности картины.

5. (В.Г. Сурдин.) Как это ни странно, на этот вопрос можно услышать самые противоречивые ответы даже от весьма серьёзных людей. Например, отвечают так:

*“Потому что летом Земля, обращаясь по эллиптической орбите, зимой находится ближе к Солнцу”; “Потому что изменяется наклон земной оси”; “Потому что зимой дни короче”.*

Что же на самом деле? В течение года наклон земной оси, практически (\*) не изменяется. Именно поэтому одну половину года к Солнцу сильнее обращено Северное полушарие, а вторую половину года – Южное. В эти периоды года дни там длиннее и, главное, солнечные лучи более отвесно падают на землю и лучше её нагревают. Это и есть причина смены времён



АСТРОНОМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

## VIII Российская олимпиада школьников по астрономии и физике космоса

---

URL: <http://www.issp.ac.ru/iao/russia/2001/>

e-mail: [univer@issp.ac.ru](mailto:univer@issp.ac.ru)

г. Троицк, 8–13 апреля 2001 г.

года. А что касается расстояния Земли от Солнца, то оно действительно изменяется, но весьма незначительно: когда в Северном полушарии зима, наша планета немного *ближе* к Солнцу; это не отменяет нашу зиму, но делает её чуть мягче. В Южном полушарии наоборот – зимой Земля чуть дальше от Солнца, что усиливает различие зимней и летней температуры. Однако, в Южном полушарии нет таких крупных континентов, как в Северном, поэтому в целом климат там не более жёсткий, чем у нас.

(\* *Примечание: С точностью до прецессии земной оси, об этой прецессии – задача № 2 для 10-11 класса.*

6. **(В.Г. Сурдин.)** Свет далёких звёзд, слагающих Млечный Путь, очень слаб. При лунном сиянии Млечный Путь не виден.