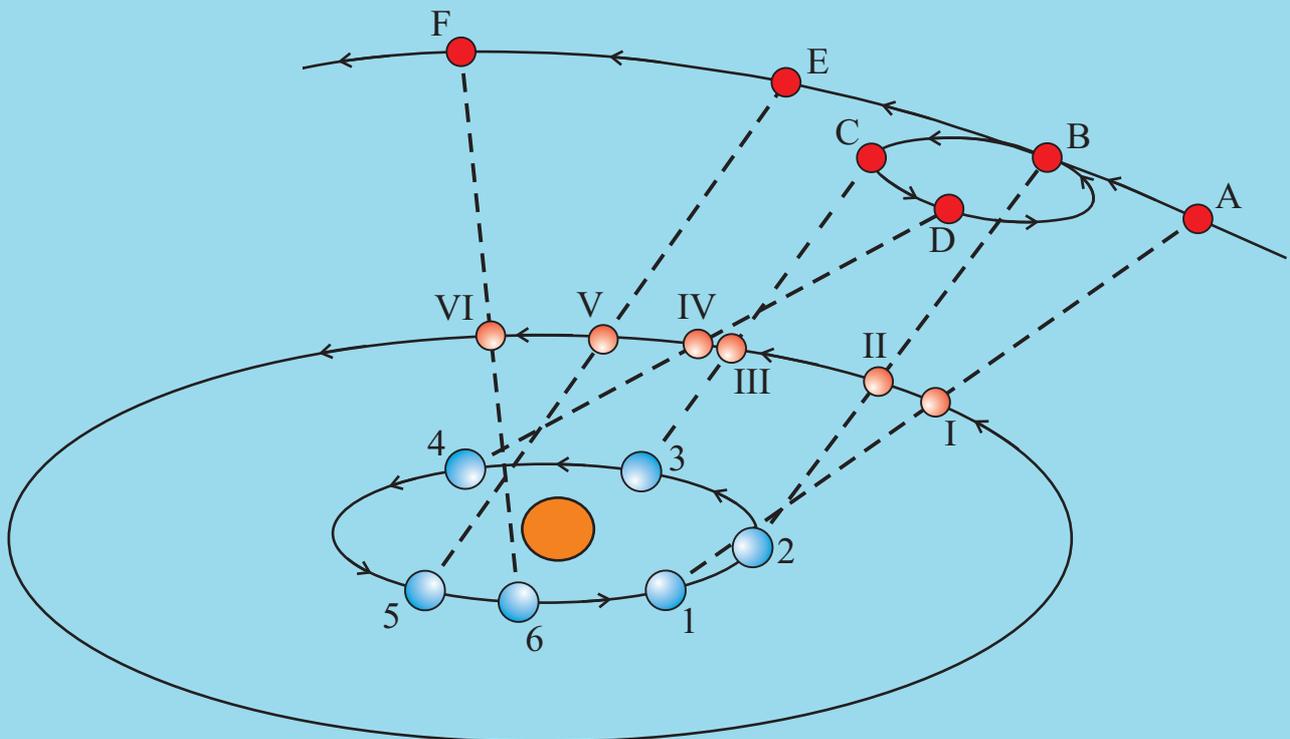




# Задачи астрономических олимпиад Самарской области для учащихся 7-11 классов

**2015-2016**



ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ  
«САМАРСКИЙ ДВОРЕЦ ДЕТСКОГО И ЮНОШЕСКОГО  
ТВОРЧЕСТВА»

Ю.П. Филиппов

**ЗАДАЧИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ОЛИМПИАД  
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 7-11 КЛАССОВ**

---

2015 – 2016

(учебное пособие)

Издательство «СДДЮТ»  
Самара 2016

УДК 52.1-52.8  
ББК 22.61-22.68

**Филиппов Ю.П.**

Задачи астрономических олимпиад Самарской области для учащихся 7-11 классов. 2015-2016: учебное пособие — Самара: изд-во «СДДЮТ», 2016. — 172 с.

В данное учебное пособие включены 96 оригинальных задач по астрономии с подробными решениями и ответами. Из них – 72 задачи заочной олимпиады по астрономии, которая проводилась ГБОУ ДОД «Самарским дворцом детского и юношеского творчества» в 2015-2016 гг., в рамках подготовки и отбора учащихся 8-11 классов средних образовательных учреждений Самарской области для участия в Самарской областной летней астрономической школе. Для большего удобства все эти задачи по степени сложности условно поделены на 3 категории: «Новичок» (уровень А), «Знаток» (уровень В), «Профи» (уровень С). В пособие также вошли 24 задачи муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии 2015-2016 гг., предложенные учащимся 7-11 классов Самарской, Волгоградской, Белгородской областей в 2015 году, автором которых является Филиппов Ю.П. Эти задачи представлены в рамках четырех возрастных параллелей: для учащихся 7-8, 9, 10, 11 классов. В приложениях представлены наиболее часто используемые астрономические справочные данные, а также карты звездного неба.

Данное пособие предназначено, прежде всего, для целенаправленной подготовки учащихся 7-11 классов к олимпиадам по астрономии школьного, окружного, регионального и всероссийского этапов. Оно может оказаться полезным для абитуриентов, школьных учителей, руководителей школьных астрономических и физических кружков, преподавателей заочных и вечерних астрономических и физических школ и подготовительных курсов. Пособие может быть востребованным преподавателями вузов, занимающимися организацией различных астрономических и физических олимпиад для школьников и студентов.

© Филиппов Ю.П., 2016

© Издательство «СДДЮТ», 2016.

# Оглавление

<b>Предисловие</b>	<b>5</b>
<b>Часть I. Условия задач</b>	<b>7</b>
§1.1. SamRAS 2015-2016 гг., тур №1, 8-9 классы . . . . .	9
1.1.1. Уровень «Новичок»(уровень А) . . . . .	9
1.1.2. Уровень «Знаток»(уровень В) . . . . .	10
1.1.3. Уровень «Профи»(уровень С) . . . . .	11
§1.2. SamRAS 2015-2016 гг., тур №1, 10-11 классы . . . . .	13
1.2.1. Уровень «Новичок»(уровень А) . . . . .	13
1.2.2. Уровень «Знаток»(уровень В) . . . . .	14
1.2.3. Уровень «Профи»(уровень С) . . . . .	16
§1.3. SamRAS 2015-2016 гг., тур №2, 8-9 классы . . . . .	18
1.3.1. Уровень «Новичок»(уровень А) . . . . .	18
1.3.2. Уровень «Знаток»(уровень В) . . . . .	20
1.3.3. Уровень «Профи»(уровень С) . . . . .	24
§1.4. SamRAS 2015-2016 гг., тур №2, 10-11 классы . . . . .	27
1.4.1. Уровень «Новичок»(уровень А) . . . . .	27
1.4.2. Уровень «Знаток»(уровень В) . . . . .	29
1.4.3. Уровень «Профи»(уровень С) . . . . .	31
§1.5. Всероссийская олимпиада школьников по астрономии 2015- 2016 учебного года, муниципальный этап . . . . .	35
1.5.1. Задачи для учащихся 7-8 классов . . . . .	35
1.5.2. Задачи для учащихся 9 классов . . . . .	36
1.5.3. Задачи для учащихся 10 классов . . . . .	37
1.5.4. Задачи для учащихся 11 классов . . . . .	38
<b>Часть II. Решения задач</b>	<b>41</b>
§2.1. SamRAS 2015-2016 гг., тур №1, 8-9 классы . . . . .	43
2.1.1. Уровень «Новичок»(уровень А) . . . . .	43
2.1.2. Уровень «Знаток»(уровень В) . . . . .	47
2.1.3. Уровень «Профи»(уровень С) . . . . .	52
§2.2. SamRAS 2015-2016 гг., тур №1, 10-11 классы . . . . .	59

2.2.1. Уровень «Новичок»(уровень А) . . . . .	59
2.2.2. Уровень «Знаток»(уровень В) . . . . .	64
2.2.3. Уровень «Профи»(уровень С) . . . . .	73
§2.3. SamRAS 2015-2016 гг., тур №2, 8-9 классы . . . . .	88
2.3.1. Уровень «Новичок»(уровень А) . . . . .	88
2.3.2. Уровень «Знаток»(уровень В) . . . . .	92
2.3.3. Уровень «Профи»(уровень С) . . . . .	99
§2.4. SamRAS 2015-2016 гг., тур №2, 10-11 классы . . . . .	108
2.4.1. Уровень «Новичок»(уровень А) . . . . .	108
2.4.2. Уровень «Знаток»(уровень В) . . . . .	115
2.4.3. Уровень «Профи»(уровень С) . . . . .	127
§2.5. Всероссийская олимпиада школьников по астрономии 2015- 2016 учебного года, муниципальный этап . . . . .	141
2.5.1. Задачи для учащихся 7-8 классов . . . . .	141
2.5.2. Задачи для учащихся 9 классов . . . . .	144
2.5.3. Задачи для учащихся 10 классов . . . . .	147
2.5.4. Задачи для учащихся 11 классов . . . . .	151
<b>Приложения</b>	<b>155</b>
А. Основные справочные данные . . . . .	155
А.1. Фундаментальные постоянные физики и астрономии . . . . .	155
А.2. Данные о Солнце . . . . .	155
А.3. Данные о Земле . . . . .	156
А.4. Данные о Луне . . . . .	157
А.5. Данные о планетах Солнечной системы . . . . .	157
А.6. Данные о звездах . . . . .	158
А.7. Прочие данные . . . . .	160
В. Карты звездного неба . . . . .	163
<b>Список рекомендуемой литературы</b>	<b>168</b>

# Предисловие

*Астрономия* – это очень интересная и увлекательная наука о Вселенной, изучающая расположение, движение, строение, происхождение и развитие небесных тел и образованных ими систем. Астрономия имеет уникальную и очень долгую историю возникновения и развития, начало которой было положено еще в VI тысячелетии до н.э.. Эта наука обладает широким спектром объектов исследований (от космической пылинок до гигантских галактик и их скоплений), богатой внутренней структурой (включает в себя несколько крупных разделов и большое количество подразделов), эффективными методами исследований и большой экспериментальной базой. Кроме того, это единственная точная наука, у которой есть своя покровительница – *муза-Урания*.

На протяжении всей истории развития человечества астрономия, как наука, сфера человеческой деятельности и область образования занимала и продолжает занимать важное место в жизни общества. Она является одной из наиболее быстро развивающихся точных наук XXI века.

*Школьное астрономическое олимпиадное движение* как в РФ, так и за ее пределами с каждым годом становится все более сильным и масштабным. На это указывает как статистика участия школьников во Всероссийской олимпиаде по астрономии, так и статистка участия школьников и стран-участников в Международных астрономических олимпиадах, таких как *International Astronomy Olympiad* (IOA), *International Olympiad on Astronomy and Astrophysics* (IOAA), *Asian-Pacific Astronomy Olympiad* (АРАО).

Самарская область – один из передовых регионов РФ в сфере развития современного школьного образования. Уже не первый год *Министерством образования и науки Самарской области* проводится политика активной поддержки мероприятий, направленных на развитие талантливой молодежи и вовлечение ее в олимпиадное движение.

С целью развития школьного астрономического образования и олимпиадного движения в Самарской области, по заданию Министерства образования и науки Самарской области, на базе ГБОУ ДОД «Самарского Дворца детского и юношеского творчества» в 2002 году организована *Самарская областная астрономическая школа* дистанционной формы

обучения для учащихся 8-11 классов, которая функционирует по настоящее время. С 2011 года на базе Астрошколы проводится олимпиада **SamRAS** – ежегодная заочная двухэтапная олимпиада по астрономии для учащихся 8-11 классов средних образовательных учреждений Самарской области. **Цель олимпиады** – повышение у школьников уровня астрономических знаний, умений и навыков решения задач по астрономии, отбор и подготовка учащихся 8-11 классов к участию в летнем очном этапе Астрошколы.

Настоящее учебное пособие включает в себя 96 оригинальных задач по астрономии с подробными решениями и ответами. Из них – 72 задачи олимпиады по астрономии SamRAS, которая проводилась ГБОУ ДОД СДДЮТ в 2015-2016 гг. Для большего удобства все эти задачи по степени сложности условно поделены на 3 категории: «Новичок» (уровень А), «Знаток» (уровень В), «Профи» (уровень С).

В пособие также вошли 24 задачи муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии 2015-2016 гг., предложенные учащимся 7-11 классов Самарской, Волгоградской, Белгородской областей в 2015 году, автором которых является Филиппов Ю.П. Эти задачи представлены в рамках четырех возрастных параллелей: для учащихся 7-8, 9, 10, 11 классов. В приложениях представлены наиболее часто используемые астрономические справочные данные, а также карты звездного неба.

Данное пособие

- предназначено, прежде всего, для целенаправленной (самостоятельной или аудиторной) подготовки учащихся 7-11 классов к олимпиадам по астрономии школьного, окружного, регионального и всероссийского этапов;
- может оказаться полезным для абитуриентов, школьных учителей, руководителей школьных астрономических и физических кружков, преподавателей заочных и вечерних астрономических и физических школ и подготовительных курсов;
- может быть востребованным преподавателями вузов, занимающимися организацией различных астрономических и физических олимпиад для школьников и студентов.

Важно отметить, что все задачи, представленные в данном пособии, являются оригинальными, автором которых является Филиппов Ю.П. Они созданы с использованием современных данных профессиональных астрономических наблюдений и физических экспериментов, и отвечают всем общим требованиям, предъявляемым к формулировкам задач и их смысловому содержанию. Задачи охватывают актуальные вопросы всех основных разделов астрономии: астрометрии, небесной механики, астрофизики, звездной астрономии, космогонии и космологии.