

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

Г. Ю. ТЮМЕНКОВ

АСТРОНОМИЯ

G. YU. TYUMENKOV

ASTRONOMY

Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по естественно-научному образованию в качестве пособия
для студентов учреждений высшего образования по специальностям
«Компьютерная физика», «Прикладная физика»,
«Фундаментальная физика»

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2023

УДК 52(079)
ББК 22.6я73
Т983

Рецензенты:

доктор физико-математических наук П. А. Хило,
кандидат технических наук Н. А. Ахраменко,
кандидат педагогических наук Т. В. Починок

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
учреждения образования «Гомельский государственный
университет имени Франциска Скорины»

Тюменков, Г. Ю.

Т983 **Астрономия = Astronomy : пособие / Г. Ю. Тюменков ;**
М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т
им. Ф. Скорины. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2023. – 73 с.
ISBN 978-985-577-957-6

Пособие направлено на оказание помощи студентам, в том числе и обучающимся на английском языке, в процессе усвоения основ астрономии, а также при подготовке к текущему и итоговому контролю знаний.

Адресовано студентам специальностей 6-05-0533-02 «Прикладная физика», 6-05-0533-04 «Компьютерная физика» и 7-07-0533-01 «Фундаментальная физика».

УДК 52(079)
ББК 22.6я73

ISBN 978-985-577-957-6

© Тюменков Г. Ю., 2023
© Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ – CONTENTS

| | |
|--|----|
| Введение – Introduction..... | 4 |
| 1. Тестовые задания на русском языке – Test tasks in Russian.... | 6 |
| 2. Тестовые задания на английском языке – Test tasks in English. | 37 |
| 3. Ответы к тестовым заданиям – Answers to the test task..... | 70 |
| Литература – Literature..... | 72 |
| Полезные сайты – Useful sites..... | 73 |

ВВЕДЕНИЕ – INTRODUCTION

Важным методическим приемом повышения эффективности обучения является текущий контроль знаний. Немаловажное значение при этом имеет самоконтроль, позволяющий учащемуся в течение семестра оценивать уровень своих знаний. Наиболее перспективной формой контроля знаний является тестирование. К его достоинствам, несомненно, относятся: универсальность, объективность и прямая ориентированность на использование современных технических средств, в первую очередь, компьютерных. Компьютерные технологии могут быть с успехом использованы на всех стадиях учебного процесса, т. к. позволяют достаточно рельефно выделить общую структуру и главные положения излагаемого курса, обобщить и систематизировать материал в рамках предлагаемых разделов либо тем. Понятно, что компьютерное тестирование не позволяет преподавателю анализировать характер мышления обучаемого, его умение давать полный развернутый ответ, выявляемые в процессе индивидуального опроса. Поэтому правильным является использование тестирования как предварительная (дополнительная) форма контроля знаний совместно с традиционными формами: коллоквиумы, зачёты и экзамены.

Разработанные тестовые задания предназначены для проведения текущего и итогового контроля знаний по общему курсу «Астрономия». Вопросы теста имеют разный уровень сложности и не предполагают множественный выбор ответа.

Текущий контроль знаний осуществляется по мере прохождения разделов курса и позволяет студентам объективно оценивать уровень своих знаний, а это даёт возможность скорректировать направление самостоятельной работы в рамках изучаемого курса.

Данные материалы предназначены для подготовки студентов к компьютерному тестированию по курсу «Астрономия» с целью контроля и коррекции знаний. В тестовых заданиях использованы традиционные астрономические обозначения и стандартная терминология. В каждом пункте возможен только один правильный ответ.

Пособие также может быть использовано для проведения самоконтроля знаний.

An important methodological technique for improving the effectiveness of training is the current control of knowledge. In the same time self-control is significant, which allows the student to assess the level of his knowledge independently during the semester. The most promising form of knowledge control is testing.

Undoubtedly, its advantages include universality, objectivity and a direct focus on the use of modern technical means, primarily computer ones. PC technologies can be successfully used at all stages of the educational process, as they allow you to highlight the general structure and main provisions of the course, summarize and systematize the material within the proposed sections or topics.

It is clear that computer testing does not allow the teacher to analyze the nature of the student's thinking, his ability to give a complete detailed answer, which is revealed in the process of an individual survey. Therefore, the most correct is the use of testing as a preliminary or additional form of knowledge control in conjunction with traditional forms – tests and exams. All of the above directly applies to foreign students studying in English.

These teaching materials are intended to prepare foreign students for testing in the course “Astronomy” in order to control and correct their knowledge. Test tasks are addressed to students of specialties 6-05-0533-02 “Applied Physics”, 6-05-0533-04 “Computer Physics” and 7-07-0533-01 “Fundamental Physics”. They use traditional astronomical notation and standard terminology. Each item has only one correct answer.

The test can also be used for self-control of knowledge in astronomy.

1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ – TEST TASKS IN RUSSIAN

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|----|---|--|
| 1. | Понятие «небесная сфера» предполагает, что ее радиус... | 1) равен 1 а.е.; |
| | | 2) произвольный бесконечно большой; |
| | | 3) равен 1 пк; |
| | | 4) произвольный бесконечно малый; |
| | | 5) равен радиусу Солнца. |
| 2. | Вертикальная линия... | 1) равна радиусу небесной сферы; |
| | | 2) соединяет полюса мира; |
| | | 3) проходит через точку наблюдения; |
| | | 4) длиннее вертикала; |
| | | 5) направлена в апекс. |
| 3. | Угловое расстояние между зенитом и точкой юга равно... | 1) 180° ; |
| | | 2) 270° ; |
| | | 3) 45° ; |
| | | 4) 30° ; |
| | | 5) 90° . |
| 4. | Высота полюса мира над горизонтом равна... | 1) долготе места наблюдения; |
| | | 2) зенитному расстоянию надира; |
| | | 3) 0° ; |
| | | 4) широте места наблюдения; |
| | | 5) углу прецессии земной оси. |
| 5. | Горизонтальные координаты – это... | 1) азимут и часовой угол; |
| | | 2) зенитное расстояние и прямое восхождение; |
| | | 3) высота над горизонтом и азимут; |
| | | 4) зенитный и часовой угол; |
| | | 5) широта и долгота. |
| 6. | Альмукантарат – это... | 1) большой полукруг на сфере; |
| | | 2) диаметр сферы; |
| | | 3) радиус сферы; |
| | | 4) точка на сфере; |
| | | 5) круг на сфере. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|-----|--|--|
| 7. | Часовой угол отсчитывается от... | 1) верхней точки небесного экватора; |
| | | 2) зенита; |
| | | 3) точки осеннего равноденствия; |
| | | 4) нижней точки небесного экватора; |
| | | 5) точки запада. |
| 8. | Земные звездные сутки равны... | 1) 24 часа 02 мин 01 сек; |
| | | 2) 23 час 56 мин 04 сек; |
| | | 3) 24 часа 52 мин 31 сек; |
| | | 4) 23 часа 50 мин 09 сек; |
| | | 5) 24 часа 02 мин 31 сек. |
| 9. | Вертикал соединяет... | 1) полюса мира; |
| | | 2) точки равноденствий; |
| | | 3) полюса эклиптики; |
| | | 4) точки солнцестояний; |
| | | 5) зенит и надир. |
| 10. | Ось эклиптики наклонена к оси мира на угол... | 1) $24^{\circ}55'09''$; |
| | | 2) $23^{\circ}26'09''$; |
| | | 3) $23^{\circ}26'29''$; |
| | | 4) $24^{\circ}01'02''$; |
| | | 5) $23^{\circ}25'35''$. |
| 11. | Все координаты какой системы зависят от положения наблюдателя: | 1) I экваториальной; |
| | | 2) II экваториальной; |
| | | 3) эклиптической; |
| | | 4) горизонтальной; |
| | | 5) галактической. |
| 12. | Полярный угол изменяется в пределах: | 1) от 0° до 90° ; |
| | | 2) от 60° до 180° ; |
| | | 3) от 0° до 180° ; |
| | | 4) от 0° до 360° ; |
| | | 5) от 180° до 270° . |
| 13. | Небесная сфера делится на видимое и невидимое полушария... | 1) небесным экватором; |
| | | 2) небесным меридианом; |
| | | 3) суточной параллелью; |
| | | 4) эклиптикой; |
| | | 5) математическим горизонтом. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|-----|--|--|
| 14. | Эклиптика и небесный экватор пересекаются в точках... | 1) равноденствий; |
| | | 2) солнцестояний; |
| | | 3) верхней и нижней точках небесного экватора; |
| | | 4) севера и юга; |
| | | 5) запада и востока. |
| 15. | Небесный экватор и математический горизонт пересекаются в точках... | 1) равноденствий; |
| | | 2) солнцестояний; |
| | | 3) верхней и нижней точках небесного экватора; |
| | | 4) севера и юга; |
| | | 5) запада и востока. |
| 16. | Небесный экватор и небесный меридиан пересекаются в точках... | 1) равноденствий; |
| | | 2) верхней и нижней точках небесного экватора; |
| | | 3) восхода и захода; |
| | | 4) севера и юга; |
| | | 5) запада и востока. |
| 17. | Математический горизонт и небесный меридиан пересекаются в точках... | 1) верхней и нижней точках экватора; |
| | | 2) солнцестояний; |
| | | 3) восхода и захода; |
| | | 4) севера и юга; |
| | | 5) запада и востока. |
| 18. | Прямое восхождение отсчитывается от точки... | 1) запада; |
| | | 2) юга; |
| | | 3) востока; |
| | | 4) севера; |
| | | 5) весеннего равноденствия. |
| 19. | Высота над горизонтом надира равна... | 1) -90° ; |
| | | 2) 0° ; |
| | | 3) 90° ; |
| | | 4) -180° ; |
| | | 5) 60° . |
| 20. | Невооруженным глазом на небесной сфере видно приблизительно... | 1) 20 000 звёзд; |
| | | 2) 6 000 звёзд; |
| | | 3) 1 000 звёзд; |
| | | 4) 60 000 звёзд; |
| | | 5) 500 звёзд. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|-----|--|----------------------------------|
| 21. | Верхние кульминации светил бывают... | 1) к западу и востоку от надира; |
| | | 2) к западу и востоку от зенита; |
| | | 3) в точке наблюдения; |
| | | 4) к северу и югу от зенита; |
| | | 5) вне меридиана. |
| 22. | Нижние кульминации светил не бывают... | 1) на математическом горизонте; |
| | | 2) на небесном экваторе; |
| | | 3) на круге склонения; |
| | | 4) в точке наблюдения; |
| | | 5) на небесном экваторе. |
| 23. | Условием кульминации в зените является... | 1) $\pi = \varphi$; |
| | | 2) $\delta = \varphi$; |
| | | 3) $A = \alpha$; |
| | | 4) $\varphi = t$; |
| | | 5) $\delta = h$. |
| 24. | В настоящее время эклиптика проходит по незодиакальному созвездию... | 1) Малая Медведица; |
| | | 2) Большая Медведица; |
| | | 3) Змея; |
| | | 4) Змееносец; |
| | | 5) Большой Пес. |
| 25. | Северный полюс мира расположен в созвездии... | 1) Малая Медведица; |
| | | 2) Малый Конь; |
| | | 3) Лев; |
| | | 4) Овен; |
| | | 5) Дракон. |
| 26. | Южный полюс мира расположен в созвездии... | 1) Южная рыба; |
| | | 2) Секстант; |
| | | 3) Октант; |
| | | 4) Индеец; |
| | | 5) Южный Крест. |
| 27. | Точка осеннего равноденствия обозначена знаком созвездия... | 1) Телец; |
| | | 2) Стрелец; |
| | | 3) Лисичка; |
| | | 4) Весы; |
| | | 5) Корма. |
| 28. | Точка весеннего равноденствия имеет склонение равное... | 1) 90° ; |
| | | 2) 60° ; |
| | | 3) 0° ; |
| | | 4) -10° ; |
| | | 5) -90° . |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|-----|--|---|
| 29. | Точка зимнего солнцестояния имеет прямое восхождение равное... | 1) $0^{\text{ч}}$; |
| | | 2) $6^{\text{ч}}$; |
| | | 3) $12^{\text{ч}}$; |
| | | 4) $18^{\text{ч}}$; |
| | | 5) $24^{\text{ч}}$. |
| 30. | Точка летнего солнцестояния имеет склонение равное... | 1) $23^{\circ} 26' 29''$; |
| | | 2) $-23^{\circ} 26' 29''$; |
| | | 3) 0° ; |
| | | 4) 90° ; |
| | | 5) -90° . |
| 31. | Северный полюс эклиптики находится в созвездии... | 1) Жираф; |
| | | 2) Змееносец; |
| | | 3) Малая Медведица; |
| | | 4) Дракон; |
| | | 5) Малый Пес. |
| 32. | Южный полюс эклиптики находится в созвездии... | 1) Золотая Рыба; |
| | | 2) Южный Крест; |
| | | 3) Хамелеон; |
| | | 4) Столовая Гора; |
| | | 5) Тукан. |
| 33. | На небесной сфере число созвездий равно... | 1) 100; |
| | | 2) 88; |
| | | 3) 123; |
| | | 4) 55; |
| | | 5) 66. |
| 34. | Созвездие, имеющее два разделенных участка, это... | 1) Рыбы; |
| | | 2) Гидра; |
| | | 3) Геркулес; |
| | | 4) Змея; |
| | | 5) Близнецы. |
| 35. | На Северное и Южное полушария небесную сферу делит... | 1) небесный меридиан; |
| | | 2) небесный экватор; |
| | | 3) математический горизонт; |
| | | 4) эклиптика; |
| | | 5) альмуkantарат, пересекающийся с экватором. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|-----|--|--------------------------|
| 36. | Зодиакальным является созвездие... | 1) Весы; |
| | | 2) Кассиопея; |
| | | 3) Андромеда; |
| | | 4) Персей; |
| | | 5) Пегас. |
| 37. | Небесный экватор и эклиптика пересекаются в созвездии... | 1) Лев; |
| | | 2) Волопас; |
| | | 3) Гончие Псы; |
| | | 4) Водолей; |
| | | 5) Дева. |
| 38. | Точка летнего солнцестояния в настоящее время находится в созвездии... | 1) Стрелец; |
| | | 2) Близнецы; |
| | | 3) Телец; |
| | | 4) Лев; |
| | | 5) Скорпион. |
| 39. | Промежуток времени между двумя последовательными прохождениями центра диска Солнца точки весеннего равноденствия называется... | 1) сидерическим годом; |
| | | 2) тропическим годом; |
| | | 3) синодическим годом; |
| | | 4) драконическим годом; |
| | | 5) лунным месяцем. |
| 40. | Период прохождения центра диска Солнца эклиптики называется... | 1) сидерическим годом; |
| | | 2) тропическим годом; |
| | | 3) синодическим годом; |
| | | 4) драконическим годом; |
| | | 5) лунным месяцем. |
| 41. | Небесная сфера вращается... | 1) с севера на юг; |
| | | 2) с запада на восток; |
| | | 3) с востока на запад; |
| | | 4) с юга на север; |
| | | 5) вокруг оси эклиптики. |
| 42. | Диаметр небесной сферы, соединяющий точки севера и юга, называется... | 1) полуночная линия; |
| | | 2) ось мира; |
| | | 3) полуденная линия; |
| | | 4) ось эклиптики; |
| | | 5) ось времени. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|-----|--|---|
| 43. | Высота полюса мира в Гомеле... | 1) равна $30^{\circ} 06' 49''$; |
| | | 2) равна 0° ; |
| | | 3) больше, чем в Минске; |
| | | 4) равна $52^{\circ} 26' 30''$; |
| | | 5) равна $55^{\circ} 26' 30''$. |
| 44. | Условием кульминации светила в зените и надире является... | 1) $\delta = 0^{\circ}$, $\varphi = 90^{\circ}$; |
| | | 2) $\delta = 90^{\circ}$, $\varphi = 0^{\circ}$; |
| | | 3) $\delta = \varphi = 0^{\circ}$; |
| | | 4) $\delta = 90^{\circ}$, $\varphi = 90^{\circ}$; |
| | | 5) $\delta = 45^{\circ}$, $\varphi = 45^{\circ}$. |
| 45. | Суточное вращение небесной сферы обусловлено... | 1) вращением Луны вокруг Земли; |
| | | 2) вращением Земли вокруг Солнца; |
| | | 3) вращением Галактики; |
| | | 4) собственным вращением Солнца; |
| | | 5) собственным вращением Земли. |
| 46. | Визуальные петли на небесной сфере имеют траектории... | 1) звезд; |
| | | 2) галактик; |
| | | 3) полюсов мира; |
| | | 4) планет; |
| | | 5) полюсов эклиптики. |
| 47. | Солнечно-лунная прецессия не приводит к изменению положения... | 1) полюсов мира; |
| | | 2) полюсов эклиптики; |
| | | 3) точек равноденствий; |
| | | 4) точек солнцестояний; |
| | | 5) оси мира. |
| 48. | Планетарная прецессия – это положение... | 1) звёзд в созвездиях; |
| | | 2) наблюдателя; |
| | | 3) полюсов эклиптики; |
| | | 4) зенита и надира; |
| | | 5) полюсов мира. |
| 49. | Самая яркая звезда на небесной сфере – это... | 1) Арктур; |
| | | 2) Дубхе; |
| | | 3) Регул; |
| | | 4) Процион; |
| | | 5) Сириус. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|-----|---|--------------------------------------|
| 50. | Самая яркая звезда Северного полушария небесной сферы – это... | 1) Кастор; |
| | | 2) Альтаир; |
| | | 3) Вега; |
| | | 4) Денеб; |
| | | 5) Полярная. |
| 51. | Вблизи северного полюса мира располагается... | 1) α Большого Пса; |
| | | 2) α Большой Медведицы; |
| | | 3) α Малой Медведицы; |
| | | 4) β Лебеда; |
| | | 5) β Малой Медведицы. |
| 52. | Невосходящими называются светила, суточные параллели которых полностью находятся... | 1) под горизонтом; |
| | | 2) над горизонтом; |
| | | 3) под эклиптической; |
| | | 4) над эклиптической; |
| | | 5) на небесном меридиане. |
| 53. | Суточные параллели совпадают с альмукантарами, если наблюдатель находится... | 1) на земном экваторе; |
| | | 2) на горе Джомолунгма; |
| | | 3) на географических полюсах Земли; |
| | | 4) на тропике Рака; |
| | | 5) на тропике Козерога. |
| 54. | Вертикальная линия перпендикулярна оси мира, если наблюдатель находится... | 1) на экваторе; |
| | | 2) на горе Джомолунгма; |
| | | 3) на географических полюсах Земли; |
| | | 4) на тропике Рака; |
| | | 5) на тропике Козерога. |
| 55. | Плоскость эклиптики совпадает с плоскостью... | 1) экватора Земли; |
| | | 2) суточной параллели Сириуса; |
| | | 3) орбиты Земли; |
| | | 4) орбиты Луны; |
| | | 5) орбиты геостационарного спутника. |
| 56. | По современным оценкам период прецессии составляет... | 1) 50 795 лет; |
| | | 2) 5 960 лет; |
| | | 3) 25 765 лет; |
| | | 4) 12 545 лет; |
| | | 5) 28 666 лет. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|-----|---|--------------------------------|
| 57. | Небольшие колебания земной оси, накладывающиеся на прецессионное движение, называются... | 1) мутацией; |
| | | 2) нутацией; |
| | | 3) биением; |
| | | 4) вибрацией; |
| | | 5) корреляцией. |
| 58. | Период нутации составляет... | 1) 1 008,6 года; |
| | | 2) 8,6 года; |
| | | 3) 108,6 года; |
| | | 4) 18,6 года; |
| | | 5) 28,6 года. |
| 59. | Большой круг небесной сферы, плоскость которого совпадает с плоскостью Галактики, называется... | 1) большой экватор; |
| | | 2) небесный экватор Вселенной; |
| | | 3) главный экватор; |
| | | 4) глобальный экватор; |
| | | 5) галактический экватор. |
| 60. | Единственным «неживым» зодиакальным созвездием является созвездие... | 1) Щит; |
| | | 2) Стрела; |
| | | 3) Компас; |
| | | 4) Весы; |
| | | 5) Лира. |
| 61. | Легко различимая группа звёзд, имеющая исторически устоявшееся самостоятельное название, это... | 1) астеризм; |
| | | 2) звездоизм; |
| | | 3) сидусизм; |
| | | 4) астроизм; |
| | | 5) космологизм. |
| 62. | Звёзды Вега (α Лир), Денеб (α Лебедя) и Альтаир (α Орла) образуют... | 1) большой зимний треугольник; |
| | | 2) малый осенний треугольник; |
| | | 3) летне-осенний треугольник; |
| | | 4) большой летний треугольник; |
| | | 5) малый треугольник. |
| 63. | Звёзды Альнитак, Альнилам и Минтака образуют... | 1) меч Ориона; |
| | | 2) голову Дракона; |
| | | 3) крылья Орла; |
| | | 4) пояс Ориона; |
| | | 5) пояс Водолея. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|-----|---|--------------------------|
| 64. | Астеризм в виде латинской буквы «W» находится в созвездии... | 1) Весы; |
| | | 2) Кассиопея; |
| | | 3) Северная Корона; |
| | | 4) Южная Корона; |
| | | 5) Волосы Вероники. |
| 65. | Рассеянное звездное скопление Плеяды находится в созвездии... | 1) Овен; |
| | | 2) Павлин; |
| | | 3) Киль; |
| | | 4) Телец; |
| | | 5) Живописец. |
| 66. | Рассеянное звездное скопление Гиады находится в созвездии... | 1) Ящерица; |
| | | 2) Павлин; |
| | | 3) Киль; |
| | | 4) Телец; |
| | | 5) Рысь. |
| 67. | Центр Галактики находится в созвездии... | 1) Заяц; |
| | | 2) Голубь; |
| | | 3) Дельфин; |
| | | 4) Кит; |
| | | 5) Стрелец. |
| 68. | Солнечный апекс находится в созвездии... | 1) Геркулес; |
| | | 2) Волопас; |
| | | 3) Персей; |
| | | 4) Цефей; |
| | | 5) Эридан. |
| 69. | Звезда Денеб – это... | 1) α Близнецов; |
| | | 2) α Лебедя; |
| | | 3) β Близнецов; |
| | | 4) β Ориона; |
| | | 5) α Мухи. |
| 70. | Переменная звезда Алголь – это... | 1) α Гончих Псов; |
| | | 2) α Гидры; |
| | | 3) β Лебедя; |
| | | 4) β Персея; |
| | | 5) α Секстанта. |
| 71. | «Крабовидная туманность» в созвездии Тельца по каталогу Мессье имеет номер... | 1) M10; |
| | | 2) NGC1013; |
| | | 3) M13; |
| | | 4) NGC1988; |
| | | 5) M1. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|-----|--|---|
| 72. | Самая большая орбитальная «петля» на небесной сфере принадлежит Марсу и равняется... | 1) 12°; |
| | | 2) 15°; |
| | | 3) 16°; |
| | | 4) 18°; |
| | | 5) 28°. |
| 73. | Склонение Солнца изменяется в пределах... | 1) от $-23^{\circ}26'29''$ до $23^{\circ}26'29''$; |
| | | 2) от $-28^{\circ}29'09''$ до $28^{\circ}29'09''$; |
| | | 3) от $-13^{\circ}26'9''$ до $13^{\circ}26'09''$; |
| | | 4) от 0° до $23^{\circ}26'29''$; |
| | | 5) от $-23^{\circ}26'09''$ до $29^{\circ}26'23''$. |
| 74. | Сарос включает в себя 70 затмений, среди которых... | 1) 12 лунных и 58 солнечных; |
| | | 2) 32 лунных и 38 солнечных; |
| | | 3) 29 лунных и 41 солнечное; |
| | | 4) 41 лунное и 29 солнечных; |
| | | 5) 50 лунных и 20 солнечных. |
| 75. | Длительность сароса составляет... | 1) 8 лет 14,7 суток; |
| | | 2) 18 лет 11,3 суток; |
| | | 3) 38 лет 21,1 суток; |
| | | 4) 19 лет 9,4 суток; |
| | | 5) 6 лет 2 суток 20 часов. |
| 76. | Закон Всемирного тяготения опубликован в книге «Математические начала натуральной философии» Ньютоном в... | 1) 1812 году; |
| | | 2) 1609 году; |
| | | 3) 1687 году; |
| | | 4) 1592 году; |
| | | 5) 1917 году. |
| 77. | Первый и второй эмпирические законы Кеплера опубликованы к книге «Новая астрономия» в... | 1) 1612 году; |
| | | 2) 1609 году; |
| | | 3) 1687 году; |
| | | 4) 1592 году; |
| | | 5) 1417 году. |
| 78. | В 1619 году был опубликован третий эмпирический закон Кеплера в книге... | 1) «Гармонии неба»; |
| | | 2) «Гармонии сфер»; |
| | | 3) «Гармонии мира»; |
| | | 4) «Математика неба»; |
| | | 5) «Физика мира». |
| 79. | Большой вклад в достижения Кеплера внёс... | 1) Ян Гевелий; |
| | | 2) Исаак Ньютон; |
| | | 3) Эдмунд Галей; |
| | | 4) Тихо Браге; |
| | | 5) Рене Декарт. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|----------|---|------------------------------------|
| 80. | В основе законов Кеплера лежат наблюдения, главным образом, за... | 1) Юпитером; |
| | | 2) Венерой; |
| | | 3) Меркурием; |
| | | 4) Марсом; |
| | | 5) Луной. |
| 81. | Первый эмпирический закон Кеплера утверждает, что орбиты планет имеют форму... | 1) спиралей; |
| | | 2) окружностей; |
| | | 3) парабол; |
| | | 4) гипербол; |
| | | 5) эллипсов. |
| 82. | Отношение полуфокального расстояния эллипса орбиты к его большой полуоси – это... | 1) эксцентриситет; |
| | | 2) альмукантарат; |
| | | 3) растяжение; |
| | | 4) деформация; |
| | | 5) дискриминант. |
| 83. | Суммарное расстояние от фокусов эллипса до его произвольной точки равно... | 1) двум малым полуосям; |
| | | 2) двум фокальным расстояниям; |
| | | 3) двум большим полуосям; |
| | | 4) половине длины эллипса; |
| | | 5) малой оси. |
| 84. | Координаты, определяющие положение планеты на эллипсе орбиты, называются... | 1) дистанция и угол поворота; |
| | | 2) расстояние и истинная аномалия; |
| | | 3) расстояние и угол поворота; |
| | | 4) дистанция и истинный угол; |
| | | 5) расстояние и азимут. |
| 85. | Солнце располагается... | 1) в центре эллипса; |
| | | 2) на эллипсе; |
| | | 3) в одном из фокусов; |
| | | 4) внутри эллипса; |
| | | 5) вне эллипса. |
| 86. | Минимальное расстояние планеты от Солнца называется... | 1) перигелийным; |
| | | 2) гелиоцентрическим; |
| | | 3) афелийным; |
| | | 4) фокусным; |
| | | 5) центральным. |
| 87. | Среднее расстояние планеты от Солнца равно... | 1) малой полуоси; |
| | | 2) расстоянию между фокусами; |
| | | 3) большой оси; |
| | | 4) малой оси; |
| | | 5) большой полуоси. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|-----|--|-----------------------------------|
| 88. | Перигелийное расстояние рассчитывается по формуле... | 1) $q = a(1 - e)$; |
| | | 2) $q = a(1 + e)$; |
| | | 3) $q = b(1 - e)$; |
| | | 4) $q = b(1 + e)$; |
| | | 5) $q = e(1 - a)$. |
| 89. | Расстояние планеты от Солнца изменяется в пределах... | 1) от a до b ; |
| | | 2) от q до a ; |
| | | 3) от b до Q ; |
| | | 4) от q до Q ; |
| | | 5) от a до Q . |
| 90. | Афелийное расстояние рассчитывается по формуле... | 1) $Q = a(1 - e)$; |
| | | 2) $Q = a(1 + e)$; |
| | | 3) $Q = b(1 - e)$; |
| | | 4) $Q = b(1 + e)$; |
| | | 5) $Q = e(1 - a)$. |
| 91. | Истинная аномалия изменяется в пределах... | 1) от 0° до 180° ; |
| | | 2) от 0° до 90° ; |
| | | 3) от 0° до 360° ; |
| | | 4) от 90° до 180° ; |
| | | 5) от 30° до 270° . |
| 92. | Истинная аномалия планеты на среднем гелиоцентрическом расстоянии равна... | 1) $-\arccos(e)$; |
| | | 2) $\arcsin(e)$; |
| | | 3) $\pm\arccos(-e)$; |
| | | 4) $\arctg(-e)$; |
| | | 5) $-\text{arcctg}(e)$. |
| 93. | Из второго эмпирического закона Кеплера следует закон сохранения... | 1) полной механической энергии; |
| | | 2) модуля скорости; |
| | | 3) радиальной скорости; |
| | | 4) импульса; |
| | | 5) секторальной скорости. |
| 94. | При круговом приближении орбиты планеты ее радиус должен равняться... | 1) малой полуоси; |
| | | 2) полуфокальному расстоянию; |
| | | 3) большой полуоси; |
| | | 4) малой оси; |
| | | 5) большой оси. |
| 95. | Число звёзд в Солнечной системе ... | 1) 1; |
| | | 2) 2; |
| | | 3) бесконечное множество; |
| | | 4) 6 000; |
| | | 5) 0. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|------|--|-----------------------------|
| 96. | Число нижних планет для земного наблюдателя... | 1) 2; |
| | | 2) 4; |
| | | 3) 9; |
| | | 4) 8; |
| | | 5) 5. |
| 97. | Число верхних планет для земного наблюдателя... | 1) 2; |
| | | 2) 4; |
| | | 3) 9; |
| | | 4) 8; |
| | | 5) 5. |
| 98. | Пояс Койпера начинается за... | 1) орбитой Марса; |
| | | 2) орбитой Юпитера; |
| | | 3) орбитой Урана; |
| | | 4) орбитой Нептуна; |
| | | 5) поясом астероидов. |
| 99. | Самой дальней компонентой Солнечной системы считается... | 1) кометное облако Кеплера; |
| | | 2) пояс Фридмана; |
| | | 3) кометное облако Оорта; |
| | | 4) пояс Койпера; |
| | | 5) пояс планетезималей. |
| 100. | Расстояние в Солнечной системе принято измерять в... | 1) астрономических милях; |
| | | 2) а.е.; |
| | | 3) космических единицах; |
| | | 4) солнечных единицах; |
| | | 5) космологических милях. |
| 101. | Эксцентриситет орбиты Земли равен... | 1) 0,0167; |
| | | 2) 0,0091; |
| | | 3) 0,0064; |
| | | 4) 0,2730; |
| | | 5) 1,0000. |
| 102. | Наименьший эксцентриситет в Солнечной системе имеет орбита ... | 1) Земли; |
| | | 2) Меркурия; |
| | | 3) Венеры; |
| | | 4) Сатурна; |
| | | 5) Нептуна. |
| 103. | Астрономическая единица равна... | 1) $150,0 \cdot 10^6$ км; |
| | | 2) 206 265 км; |
| | | 3) $249,6 \cdot 10^6$ км; |
| | | 4) $109,6 \cdot 10^6$ км; |
| | | 5) $149,6 \cdot 10^6$ км. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|----------|--|-------------------------------------|
| 104. | Самая большая в Солнечной системе планета – это... | 1) Земля; |
| | | 2) Меркурий; |
| | | 3) Юпитер; |
| | | 4) Сатурн; |
| | | 5) Уран. |
| 105. | О Марсе можно сказать, что он... | 1) меньше Венеры; |
| | | 2) больше Земли, но меньше Нептуна; |
| | | 3) меньше Меркурия; |
| | | 4) похож на Уран; |
| | | 5) похож на Плутон. |
| 106. | Не имеют естественных спутников... | 1) Венера, Марс и Нептун; |
| | | 2) Марс и Земля; |
| | | 3) Меркурий и Венера; |
| | | 4) Уран, Нептун и Юпитер; |
| | | 5) Меркурий, Сатурн и Нептун. |
| 107. | Фобос и Деймос – это спутники... | 1) Юпитера; |
| | | 2) Сатурна; |
| | | 3) Марса; |
| | | 4) Венеры; |
| | | 5) Нептуна. |
| 108. | Нереида и Тритон – это спутники... | 1) Юпитера; |
| | | 2) Сатурна; |
| | | 3) Марса; |
| | | 4) Венеры; |
| | | 5) Нептуна. |
| 109. | Количество галилеевских спутников Юпитера равно... | 1) 2; |
| | | 2) 3; |
| | | 3) 4; |
| | | 4) 5; |
| | | 5) 6. |
| 110. | Ганимед и Титан по размеру больше... | 1) Меркурия; |
| | | 2) Венеры; |
| | | 3) Земли; |
| | | 4) Марса; |
| | | 5) Урана. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|------|--|--|
| 111. | Карликовой планетой в поясе астероидов является... | 1) Веста; |
| | | 2) Церера; |
| | | 3) Паллада; |
| | | 4) Юнона; |
| | | 5) Астрея. |
| 112. | Первая высадка человека на Луну была осуществлена в... | 1) 1980 году; |
| | | 2) 1961 году; |
| | | 3) 1969 году; |
| | | 4) 1999 году; |
| | | 5) 2008 году. |
| 113. | Круговая скорость определяется по формуле... | 1) $V_{кр} = \frac{2\pi b}{T}$; |
| | | 2) $V_{кр} = \frac{2\pi a}{T}$; |
| | | 3) $V_{кр} = \frac{2\pi c}{T}$; |
| | | 4) $V_{кр} = \frac{4\pi b}{S}$; |
| | | 5) $V_{кр} = \frac{4\pi a}{S}$. |
| 114. | Перигелийная скорость определяется по формуле... | 1) $V_{II} = 2\pi V_{кр} \left[\frac{(1+a)}{(1-e)} \right]^{\frac{1}{2}}$; |
| | | 2) $V_{II} = 2\pi V_{кр} \left[\frac{(1-e)}{(1+e)} \right]^{\frac{1}{2}}$; |
| | | 3) $V_{II} = V_{кр} \left[\frac{(1+e)}{(1-e)} \right]^{\frac{1}{2}}$; |
| | | 4) $V_{II} = V_{кр} \left[\frac{(1+e)}{(1-c)} \right]^{\frac{1}{2}}$; |
| | | 5) $V_{II} = V_{кр} \left[\frac{(1+b)}{(1-e)} \right]^{\frac{1}{2}}$. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|------|--|--|
| 115. | Афелийная скорость определяется по формуле... | 1) $V_A = V_{кр} \left[\frac{(1+a)}{(1-e)} \right]^{\frac{1}{2}};$ |
| | | 2) $V_A = V_{кр} \left[\frac{(1-e)}{(1+e)} \right]^{\frac{1}{2}};$ |
| | | 3) $V_A = V_{кр} \left[\frac{(1+e)}{(1-e)} \right]^{\frac{1}{2}};$ |
| | | 4) $V_A = 4\pi R^2 V_{кр} \left[\frac{(1+e)}{(1-c)} \right]^{\frac{1}{2}};$ |
| | | 5) $V_A = 4\pi R^2 V_{кр} \left[\frac{(1+b)}{(1-e)} \right]^{\frac{1}{2}}.$ |
| 116. | Секторальная скорость определяется по формуле... | 1) $v = \frac{\pi a^2 (1+e^2)^{\frac{1}{2}}}{T};$ |
| | | 2) $v = \frac{\pi a^2 (1-e^2)^{\frac{1}{2}}}{S};$ |
| | | 3) $v = \frac{\pi a^2 (1-e^2)^{\frac{3}{2}}}{T};$ |
| | | 4) $v = \frac{\pi a^2 (1-b^2)^{\frac{1}{2}}}{T};$ |
| | | 5) $v = \frac{\pi a^2 (1-e^2)^{\frac{1}{2}}}{T}.$ |
| 117. | Расстояние и истинная аномалия связаны соотношением... | 1) $r(\theta) = \frac{a(1+e^2)}{(1+e \cos \theta)};$ |
| | | 2) $r(\theta) = \frac{a(1-e^2)}{(1-e \sin \theta)};$ |
| | | 3) $r(\theta) = \frac{a(1-e^2)}{(1+e \sin \theta)};$ |
| | | 4) $r(\theta) = \frac{a(1-e^2)}{(1+e \cos \theta)};$ |
| | | 5) $r(\theta) = \frac{a(1-e^2)}{(1-e \cos \theta)}.$ |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|------|---|---|
| 118. | Формула, называемая интегралом движения, – это... | 1) $v^2 = Gm\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right)$; |
| | | 2) $v^2 = Gm\left(\frac{2}{a} - \frac{1}{r}\right)$; |
| | | 3) $v^2 = Gm\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{b}\right)$; |
| | | 4) $v^2 = Gm\left(\frac{2}{a} - \frac{1}{b}\right)$; |
| | | 5) $v^2 = Gm\left(\frac{2}{r} + \frac{1}{a}\right)$. |
| 119. | Потенциал гравитационного поля, созданного массой m , определяется по формуле... | 1) $\varphi = \frac{Gm}{r}$; |
| | | 2) $\varphi = -\frac{Gr}{m}$; |
| | | 3) $\varphi = -\frac{Gm}{r}$; |
| | | 4) $\varphi = \frac{Gr}{m}$; |
| | | 5) $\varphi = -\frac{Gm}{r^2}$. |
| 120. | Промежуток времени между двумя последовательными одноименными конфигурациями – это... | 1) сидерический период; |
| | | 2) синодический период; |
| | | 3) тропический год; |
| | | 4) григорианский драконический год; |
| | | 5) юлианский драконический год. |
| 121. | Конфигурацией нижних планет является... | 1) противостояние; |
| | | 2) соединение; |
| | | 3) западная квадратура; |
| | | 4) восточная элонгация; |
| | | 5) восточная квадратура. |
| 122. | Конфигурацией верхних планет является... | 1) нижнее соединение; |
| | | 2) верхнее соединение; |
| | | 3) соединение; |
| | | 4) восточная элонгация; |
| | | 5) западная элонгация. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|------|--|---|
| 123. | Половина синодического периода нужна нижней планете, чтобы перейти из нижнего соединения в ... | 1) западную элонгацию; |
| | | 2) восточную элонгацию; |
| | | 3) произвольную квадратуру; |
| | | 4) произвольную элонгацию; |
| | | 5) верхнее соединение. |
| 124. | Половина синодического периода нужна верхней планете, чтобы перейти... | 1) из противостояния в западную квадратуру; |
| | | 2) из соединения в восточную квадратуру; |
| | | 3) из соединения в противостояние; |
| | | 4) из противостояния в восточную квадратуру; |
| | | 5) из соединения в западную квадратуру. |
| 125. | В круговом приближении орбит планет их угловая скорость ... | 1) убывает при приближении к Солнцу; |
| | | 2) убывает при удалении от Солнца; |
| | | 3) не зависит от расстояния до Солнца; |
| | | 4) зависит от массы планеты; |
| | | 5) зависит от конфигурации. |
| 126. | Первая космическая скорость V_I рассчитывается по формуле... | 1) $V_I = \left(\frac{Gm}{r}\right)^{\frac{1}{3}};$ |
| | | 2) $V_I = \left(\frac{Gm}{r}\right)^{\frac{1}{2}};$ |
| | | 3) $V_I = \left(\frac{Gm}{r}\right)^{\frac{2}{3}};$ |
| | | 4) $V_I = \left(\frac{Gm}{r}\right)^2;$ |
| | | 5) $V_I = \left(\frac{Gm}{r}\right)^3.$ |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|------|---|--|
| 127. | Вторая космическая скорость V_{II} связана с первой космической скоростью V_I соотношением... | 1) $V_{II} = (3)^{\frac{1}{2}} V_I$; |
| | | 2) $V_{II} = (3)^{\frac{3}{2}} V_I$; |
| | | 3) $V_{II} = (2)^{\frac{1}{2}} V_I$; |
| | | 4) $V_I = (2)^{\frac{1}{3}} V_{II}$; |
| | | 5) $V_I = (5)^{\frac{1}{2}} V_{II}$. |
| 128. | Третью космическую скорость V_{III} можно найти, используя формулу... | 1) $V_{III} = \left[0,172(V_{кр})^2 + (V_{II})^2 \right]^{\frac{1}{2}}$; |
| | | 2) $V_{III} = \left[0,172(V_{кр})^2 - (V_{II})^2 \right]^{\frac{1}{2}}$; |
| | | 3) $V_{III} = \left[0,172(V_{II})^2 + (V_{кр})^2 \right]^{\frac{1}{2}}$; |
| | | 4) $V_{III} = 0,172(V_{кр}) - (V_{II})$; |
| | | 5) $V_{III} = \left[3,142(V_{кр})^2 + (V_{II})^2 \right]^{\frac{1}{2}}$. |
| 129. | Звёздная величина m характеризует ... | 1) светимость звезды; |
| | | 2) массу звезды; |
| | | 3) расстояние до звезды; |
| | | 4) температуру звезды; |
| | | 5) блеск звезды. |
| 130. | Звёздная величина имеет размерность... | 1) Вт/м ² ; |
| | | 2) Вт; |
| | | 3) 1; |
| | | 4) Дж; |
| | | 5) Дж/м. |
| 131. | Звёздная величина Солнца равна... | 1) $-6^m,8$; |
| | | 2) $+26^m,8$; |
| | | 3) $-26^m,8$; |
| | | 4) $+16^m,8$; |
| | | 5) $-16^m,8$. |
| 132. | Звёздная величина самой яркой звезды α СМа (Сириус) равна... | 1) $0^m,58$; |
| | | 2) $1^m,58$; |
| | | 3) $-1^m,18$; |
| | | 4) $-1^m,58$; |
| | | 5) $-3^m,58$. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|------|--|---------------------------|
| 133. | Блеск звезды E имеет размерность... | 1) Вт/м ² ; |
| | | 2) Вт; |
| | | 3) 1; |
| | | 4) Дж; |
| | | 5) Дж/м. |
| 134. | Формула, связующая блеск E и звёздную величину m , называется формулой ... | 1) Вина; |
| | | 2) Рэлея – Джинса; |
| | | 3) Планка; |
| | | 4) Погсона; |
| | | 5) Ньютона. |
| 135. | В основе связи блеска и звёздной величины лежит психофизиологический закон... | 1) Ньютона – Лейбница; |
| | | 2) Вебера – Фехнера; |
| | | 3) Менделеева; |
| | | 4) Бозе – Эйнштейна; |
| | | 5) Ферми – Дирака. |
| 136. | С увеличением блеска звёздная величина... | 1) остаётся неизменной; |
| | | 2) убывает; |
| | | 3) растёт; |
| | | 4) то растёт, то убывает; |
| | | 5) растёт линейно. |
| 137. | Мощность электромагнитного излучения звезды L – это... | 1) активность; |
| | | 2) яркость; |
| | | 3) блеск; |
| | | 4) светимость; |
| | | 5) видимость. |
| 138. | Светимость и блеск связаны между собой соотношением... | 1) $L = 4\pi r^2 E^2$; |
| | | 2) $L = 4\pi r^2 E$; |
| | | 3) $E = 4\pi r^2 L$; |
| | | 4) $L = 2\pi r E$; |
| | | 5) $L = 2\pi r^2 E^2$. |
| 139. | Если увеличение звёздной величины составляет (+5), то блеск уменьшается в... | 1) 1 000 раз; |
| | | 2) 2 раза; |
| | | 3) 10 раз; |
| | | 4) 5 раз; |
| | | 5) 100 раз. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|------|--|--|
| 140. | Незначительное угловое смещение звезды на небесной сфере, связанное с обращением Земли вокруг Солнца называется... | 1) горизонтальным параллаксом; |
| | | 2) солнечным параллаксом; |
| | | 3) годичным параллаксом; |
| | | 4) собственным обратным движением; |
| | | 5) годичным попятным движением. |
| 141. | Единица измерения расстояния до звёзд – парсек равен... | 1) 1 000 а.е.; |
| | | 2) 10 а.е.; |
| | | 3) 365,25 а.е.; |
| | | 4) 10^6 км; |
| | | 5) 206 265 а.е. |
| 142. | Связь годичного параллакса π в секундах дуги и расстояния r в парсеках задается формулой... | 1) $r = \frac{\pi}{4}$; |
| | | 2) $r = \frac{1}{\pi^2}$; |
| | | 3) $r = \frac{1}{\pi}$; |
| | | 4) $r = \frac{2}{(\ln \pi)}$; |
| | | 5) $r = \ln \pi$. |
| 143. | Самым большим годичным параллаксом обладает звезда... | 1) α Vir (Спика); |
| | | 2) α CMi (Процион); |
| | | 3) α CMa (Сириус); |
| | | 4) α Cen C (Проксима); |
| | | 5) α UMa (Дубхе). |
| 144. | Считается, что невооруженным глазом нельзя наблюдать звёзды со звездной величиной... | 1) $> 6^m$; |
| | | 2) $< 6^m$; |
| | | 3) равной 0^m ; |
| | | 4) $< 0^m$; |
| | | 5) $< -1^m$. |
| 145. | Проникающая способность оптического телескопа рассчитывается по формуле... | 1) $m_{\max} = -2,5 + 5 \lg D$, [D] = мм; |
| | | 2) $m_{\max} = 2,5 - 5 \lg D$, [D] = мм; |
| | | 3) $m_{\max} = 2,5 + 5 \lg D$, [D] = мм; |
| | | 4) $m_{\max} = 2,8 + 5 \lg D$, [D] = см; |
| | | 5) $m_{\max} = -2,5 + 5 \lg D$, [D] = см. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|------|--|---|
| 146. | Разрешающая способность оптического телескопа рассчитывается по формуле... | 1) $\psi = \frac{108''}{D}, [D] = \text{мм};$ |
| | | 2) $\psi = \frac{138''}{D}, [D] = \text{мм};$ |
| | | 3) $\psi = \frac{158''}{D}, [D] = \text{мм};$ |
| | | 4) $\psi = \frac{38''}{D}, [D] = \text{мм};$ |
| | | 5) $\psi = \frac{8''}{D}, [D] = \text{мм}.$ |
| 147. | Абсолютная звёздная величина M определяется на расстоянии... | 1) 10 пк; |
| | | 2) 1 пк; |
| | | 3) 100 пк; |
| | | 4) 3,14 пк; |
| | | 5) 206 265 пк. |
| 148. | Абсолютная звёздная величина M рассчитывается по формуле... | 1) $M = m + 5 - 5\lg(r);$ |
| | | 2) $M = m + 5 + 5\ln(r);$ |
| | | 3) $M = m + 5 - 5\lg(\pi);$ |
| | | 4) $M = m + 5 - 5\ln(L);$ |
| | | 5) $M = m + 5 + 5\lg(L).$ |
| 149. | Абсолютная звёздная величина M характеризует... | 1) блеск; |
| | | 2) светимость; |
| | | 3) расстояние; |
| | | 4) температуру; |
| | | 5) годичный параллакс. |
| 150. | Непрерывная составляющая спектра звезды схожа со спектром... | 1) атома водорода; |
| | | 2) ионизированной молекулы воды; |
| | | 3) абсолютно чёрного тела; |
| | | 4) паров металлов; |
| | | 5) ионизированных газов. |
| 151. | Линии поглощения в спектрах звёзд называются... | 1) линиями Герцшпрунга – Рассела; |
| | | 2) кольцами Ньютона; |
| | | 3) линиями Гельмгольца; |
| | | 4) линиями Шварцшильда; |
| | | 5) линиями Фраунгофера. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|------|--|---|
| 152. | Закон Стефана – Больцмана имеет вид... | 1) $\varepsilon = \sigma T^3$; |
| | | 2) $\varepsilon = \sigma T^2$; |
| | | 3) $\varepsilon = \sigma T^4$; |
| | | 4) $\varepsilon = \sigma T^{\frac{1}{2}}$; |
| | | 5) $\varepsilon = \pi T^4$. |
| 153. | Температура поверхности звезды, следующая из закона Стефана – Больцмана, называется... | 1) эффективной; |
| | | 2) минимальной; |
| | | 3) максимальной; |
| | | 4) цветовой больцмановской; |
| | | 5) калорической планковской. |
| 154. | Закон смещения Вина имеет вид... | 1) $\lambda_{(\max)} = \frac{b}{T}$; |
| | | 2) $\lambda_{(\min)} = \frac{b}{T}$; |
| | | 3) $\lambda_{(\max)} = \frac{T}{b}$; |
| | | 4) $\lambda_{(\min)} = \frac{T}{b}$; |
| | | 5) $\lambda_{(\max)} = \frac{\pi}{T}$. |
| 155. | Постоянная Стефана – Больцмана σ равна... | 1) $6,61 \cdot 10^{-11} \text{Вт/м}^2 \text{К}^4$; |
| | | 2) $5,67 \cdot 10^{-8} \text{Вт/м}^2 \text{К}^4$; |
| | | 3) $6,61 \cdot 10^9 \text{Вт/м}^2 \text{К}^4$; |
| | | 4) $0,61 \cdot 10^{-11} \text{Вт/м}^2 \text{К}^4$; |
| | | 5) $2,9 \cdot 10^{-3} \text{Вт/м}^2 \text{К}^4$. |
| 156. | Постоянная Вина b равна... | 1) $1,9 \cdot 10^{-6} \text{м} \cdot \text{К}$; |
| | | 2) $2,9 \cdot 10^{-8} \text{м} \cdot \text{К}$; |
| | | 3) $1,9 \cdot 10^{-3} \text{м} \cdot \text{К}$; |
| | | 4) $2,9 \cdot 10^{-3} \text{м} \cdot \text{К}$; |
| | | 5) $0,9 \cdot 10^{-3} \text{м} \cdot \text{К}$. |
| 157. | Температура поверхности звезды, следующая из закона Вина, называется... | 1) эффективной; |
| | | 2) минимальной; |
| | | 3) максимальной; |
| | | 4) цветовой; |
| | | 5) термической. |
| 158. | Эффективная температура Солнца равна... | 1) 6 780 К; |
| | | 2) 5 780 К; |
| | | 3) 4 780 К; |
| | | 4) 5 870 К; |
| | | 5) 15 780 К. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|------|---|---|
| 159. | Формула Рэля – Джинса для длинноволновой части спектра имеет вид... | 1) $\frac{d\varepsilon(\lambda)}{d\lambda} = \frac{2\pi ckT}{\lambda^4}$; |
| | | 2) $\frac{d\varepsilon(\lambda)}{d\lambda} = \frac{2\pi ckT}{\nu^4}$; |
| | | 3) $\frac{d\varepsilon(\lambda)}{d\lambda} = \frac{2\pi ckT}{\lambda^3}$; |
| | | 4) $\frac{d\varepsilon(\lambda)}{d\lambda} = \frac{4\pi ckT}{\lambda^4}$; |
| | | 5) $\frac{d\varepsilon(\lambda)}{d\lambda} = \frac{\pi ckT}{\lambda^4}$. |
| 160. | Температура в центре звезды главной последовательности в градусах Кельвина может быть оценена с учетом ее радиуса R по формуле... | 1) $T_{\text{ц}} = 1,5 \cdot 10^7 \left(\frac{R}{R_{\text{Солнца}}} \right)^3$; |
| | | 2) $T_{\text{ц}} = 1,5 \cdot 10^7 \left(\frac{R}{R_{\text{Солнца}}} \right)^{\frac{1}{2}}$; |
| | | 3) $T_{\text{ц}} = 1,5 \cdot 10^7 \left(\frac{R}{R_{\text{Солнца}}} \right)^{\frac{1}{3}}$; |
| | | 4) $T_{\text{ц}} = 1,9 \cdot 10^7 \left(\frac{R}{R_{\text{Солнца}}} \right)^{\frac{1}{3}}$; |
| | | 5) $T_{\text{ц}} = 1,9 \cdot 10^6 \left(\frac{R}{R_{\text{Солнца}}} \right)^{\frac{1}{3}}$. |
| 161. | Спектральная классификация систематизирует звёзды по... | 1) массе и блеску; |
| | | 2) массе и радиусу; |
| | | 3) светимости; |
| | | 4) расстоянию и светимости; |
| | | 5) эффективной температуре и цвету. |
| 162. | В рамках спектральной и йеркской классификаций индекс Солнца – это... | 1) M80; |
| | | 2) O1VI; |
| | | 3) B4I; |
| | | 4) G2V; |
| | | 5) F9II. |
| 163. | Йеркская классификация систематизирует звёзды по... | 1) блеску; |
| | | 2) радиусу; |
| | | 3) светимости; |
| | | 4) массе; |
| | | 5) калорической температуре. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|------|---|--|
| 164. | В рамках Йеркской классификации Солнце относятся к... | 1) субгигантам; |
| | | 2) белым карликам; |
| | | 3) карликам главной последовательности; |
| | | 4) гипергигантам; |
| | | 5) ярким сверхгигантам. |
| 165. | Радиус звезды в радиусах Солнца можно определить по формуле... | 1) $R = 100 \frac{\theta}{\pi}$; $[\theta] = [\pi] = 1''$; |
| | | 2) $R = 107,5 \frac{\theta}{\pi}$; $[\theta] = [\pi] = 1''$; |
| | | 3) $R = 7,5 \frac{\theta}{\pi}$; $[\theta] = [\pi] = 1''$; |
| | | 4) $R = 10 \frac{\theta}{\pi}$; $[\theta] = [\pi] = 1''$; |
| | | 5) $R = 17 \frac{\theta}{\pi}$; $[\theta] = [\pi] = 1''$. |
| 166. | Средний радиус Солнца составляет... | 1) 96 000 км; |
| | | 2) 1 096 000 км; |
| | | 3) 696 000 000 км; |
| | | 4) 696 км; |
| | | 5) 696 000 км. |
| 167. | Диаграмму «спектр – светимость» часто называют диаграммой... | 1) Рэля – Джинса; |
| | | 2) Стефана – Больцмана; |
| | | 3) Фраунгофера; |
| | | 4) Кеплера; |
| | | 5) Герцшпрунга – Рассела. |
| 168. | Звезда α Ori (Бетельгейзе) принадлежит области диаграммы «спектр – светимость» называемой... | 1) белые карлики; |
| | | 2) гиганты; |
| | | 3) сверхгиганты; |
| | | 4) субгиганты; |
| | | 5) красные карлики. |
| 169. | Солнце на диаграмме «спектр – светимость» находится на... | 1) звёздной дорожке; |
| | | 2) фундаментальном множестве; |
| | | 3) главной солнечной дорожке; |
| | | 4) главной последовательности; |
| | | 5) Млечном Пути. |
| 170. | Последней эволюционной стадией Солнца как звезды будет... | 1) чёрная дыра; |
| | | 2) красный гигант; |
| | | 3) красный карлик; |
| | | 4) коричневый карлик; |
| | | 5) белый карлик. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|------|--|---|
| 171. | Взрыв массивной звезды на определенной стадии эволюции называется... | 1) вспышкой сверхновой; |
| | | 2) вспышкой новой; |
| | | 3) разрушением новой; |
| | | 4) подрывом гиперновой; |
| | | 5) вспышкой старой. |
| 172. | Лучше всех изученным остатком вспышки сверхновой – плерионом является... | 1) Волокнистая туманность; |
| | | 2) Столпы Творения; |
| | | 3) Крабовидная туманность; |
| | | 4) Скопление Гиады; |
| | | 5) Туманность Ориона. |
| 173. | Время нахождения звезды на главной последовательности, определяемое массами звезды и Солнца, выражается как... | 1) $t = 10^6 \left(\frac{m_{\text{Солнца}}}{m} \right)^3$ лет; |
| | | 2) $t = 10^{10} \left(\frac{m_{\text{Солнца}}}{m} \right)^3$ суток; |
| | | 3) $t = 10^{10} \left(\frac{m_{\text{Солнца}}}{m} \right)^3$ лет; |
| | | 4) $t = 10^{12} \left(\frac{m_{\text{Солнца}}}{m} \right)^3$ лет; |
| | | 5) $t = 10^{100} \left(\frac{m_{\text{Солнца}}}{m} \right)^3$ суток. |
| 174. | Физической основой энерговыделения звезды является... | 1) ядерный распад; |
| | | 2) ядерный синтез; |
| | | 3) термоядерный распад; |
| | | 4) термоядерный синтез; |
| | | 5) слабое взаимодействие. |
| 175. | Область звезды, формирующая её спектр, называется... | 1) короной; |
| | | 2) хромосферой; |
| | | 3) фотосферой; |
| | | 4) ядром; |
| | | 5) галом. |
| 176. | Время продолжительности жизни белого карлика оценивается в... | 1) 10^9 лет; |
| | | 2) 10^9 суток; |
| | | 3) 10 лет; |
| | | 4) 10^3 лет; |
| | | 5) 10^6 лет. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|------|--|-----------------------------------|
| 177. | Конечной стадией эволюции звёзд с массами больше 10 масс Солнца будет... | 1) белая дыра; |
| | | 2) нейтронная звезда; |
| | | 3) протонная звезда; |
| | | 4) чёрная дыра; |
| | | 5) кротовая нора. |
| 178. | Первая стадия термоядерного синтеза в звёздах называется... | 1) водородной; |
| | | 2) металлической; |
| | | 3) гелиевой; |
| | | 4) углеродной; |
| | | 5) кремниевой. |
| 179. | Приблизительный радиус нейтронной звезды составляет... | 1) 10 м; |
| | | 2) 1 км; |
| | | 3) 10 км; |
| | | 4) 1 а.е.; |
| | | 5) 1 пк. |
| 180. | Первая обнаруженная нейтронная звезда была ... | 1) переменной звездой; |
| | | 2) радиопульсаром; |
| | | 3) рентгеновским барстером; |
| | | 4) цефеидой; |
| | | 5) абсолютно чёрным телом. |
| 181. | Плотность вещества нейтронной звезды составляет около... | 1) 10^3 кг/м ³ ; |
| | | 2) 10^3 г/м ³ ; |
| | | 3) 10^3 кг/см ³ ; |
| | | 4) 10^{18} кг/м ³ ; |
| | | 5) 10^{31} кг/км ³ . |
| 182. | Международный проект поиска внеземных цивилизаций в наше время имеет аббревиатуру... | 1) USSR; |
| | | 2) YETI; |
| | | 3) SETI; |
| | | 4) CETI; |
| | | 5) DETI. |
| 183. | Если звезда сколлапсировала до состояния чёрной дыры, то она прошла... | 1) сферу Шварцшильда; |
| | | 2) сферу Редшифта; |
| | | 3) плоскость Фридмана; |
| | | 4) конус Ньютона – Лейбница; |
| | | 5) поверхность Смолуховского. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|------|---|--|
| 184. | Гравитационный радиус для данной массы m можно определить по формуле... | 1) $r_g = \frac{Gm}{c^2}$; |
| | | 2) $r_g = \frac{2Gm}{c^3}$; |
| | | 3) $r_g = \frac{2\pi Gm}{c^2}$; |
| | | 4) $r_g = \frac{2Gm}{c^2}$; |
| | | 5) $r_g = \frac{2gm}{c^2}$. |
| 185. | Гравитационный радиус может быть выражен через массу звезды и массу Солнца как... | 1) $r_g = 3\left(\frac{m}{m_{\text{Солнца}}}\right)10^3 \text{ м}$; |
| | | 2) $r_g = \left(\frac{m}{m_{\text{Солнца}}}\right)10^3 \text{ м}$; |
| | | 3) $r_g = 3\left(\frac{m}{m_{\text{Солнца}}}\right)10^3 \text{ км}$; |
| | | 4) $r_g = 3\left(\frac{m}{m_{\text{Солнца}}}\right)10^6 \text{ км}$; |
| | | 5) $r_g = 3,4\left(\frac{m}{m_{\text{Солнца}}}\right)10^3 \text{ м}$. |
| 186. | В тесных двойных системах нейтронные звёзды формируют вокруг себя... | 1) главную последовательность; |
| | | 2) пояс Койпера; |
| | | 3) кометное облако Оорта; |
| | | 4) новую галактику; |
| | | 5) аккреционный диск. |
| 187. | Ближайшей спиральной галактикой к нашей Галактике является... | 1) Галактика Сомбреро; |
| | | 2) Галактика Водоворот; |
| | | 3) М 27; |
| | | 4) Туманность Андромеды; |
| | | 5) NGC 869. |
| 188. | Большое и Малое Магеллановы Облака – это... | 1) элементы атмосферы Юпитера; |
| | | 2) спутники Галактики; |
| | | 3) пекулярные галактики; |
| | | 4) остатки сверхновых; |
| | | 5) пылевые туманности. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|------|--|---|
| 189. | Пылевая туманность «Конская голова» находится в созвездии... | 1) Стрелы; |
| | | 2) Козерога; |
| | | 3) Жирафа; |
| | | 4) Тукана; |
| | | 5) Ориона. |
| 190. | Средний диаметр Галактики оценивается в... | 1) 10^6 световых лет; |
| | | 2) 30 пк; |
| | | 3) 10 световых лет; |
| | | 4) 206 265 а.е.; |
| | | 5) 30 кпк. |
| 191. | Линзовидные галактики обозначаются символом... | 1) S0; |
| | | 2) Sd; |
| | | 3) E; |
| | | 4) SBa; |
| | | 5) Ir. |
| 192. | Радиальная скорость галактики и расстояние до неё связаны законом Хаббла, который имеет вид... | 1) $V_r = H \cdot r$ |
| | | 2) $V_r = \frac{H}{r}$; |
| | | 3) $V_r = H \cdot \ln(r)$; |
| | | 4) $V_r = \frac{4\pi H}{r}$; |
| | | 5) $r = H \cdot V_r$. |
| 193. | Возможные значения постоянной Хаббла H заключены в пределах... | 1) $(70 < H < 75)$ км/с·Мпк; |
| | | 2) $(60 < H < 80)$ км/с·Мпк; |
| | | 3) $(50 < H < 60)$ км/с·Мпк; |
| | | 4) $(10 < H < 20)$ км/с·Мпк; |
| | | 5) $(8 < H < 100)$ км/с·Мпк. |
| 194. | Радиальная скорость галактики V_r для красных смещений $z > 0,1$ связана со скоростью света в вакууме c как... | 1) $V_r = \frac{c[(z-1)^2 - 1]}{(z+1)^2}$; |
| | | 2) $V_r = \frac{c[(z+1)^2 - 1]}{[(z-1)^2 + 1]}$; |
| | | 3) $V_r = \frac{c[(z+1)^2 - 1]}{[(z+1)^2 + 1]}$; |
| | | 4) $V_r = c \cdot z$; |
| | | 5) $V_r = \frac{c(z-1)}{(z+1)}$. |

| № | Содержание вопроса | Варианты ответов |
|------|--|------------------------------|
| 195. | Максимальное обнаруженное красное смещение z в настоящее время достигает почти... | 1) 5; |
| | | 2) 12; |
| | | 3) 100; |
| | | 4) 23; |
| | | 5) 0. |
| 196. | Традиционная размерность собственного движения звезд и галактик μ – это... | 1) $''/\text{год}$; |
| | | 2) км/год; |
| | | 3) мм/год; |
| | | 4) $''/\text{с}$; |
| | | 5) $^{\circ}/\text{год}$. |
| 197. | Тангенциальная скорость галактики V_t связана с собственным движением μ и годичным параллаксом π соотношением... | 1) $3,14 \mu/\pi$; |
| | | 2) $0,64 \mu/\pi$; |
| | | 3) $4,74 \mu/\pi$; |
| | | 4) $4,74 \pi/\mu$; |
| | | 5) $3,14 \pi/\mu$. |
| 198. | Млечный Путь относится к типу... | 1) Sbc; |
| | | 2) SBbc; |
| | | 3) Sd; |
| | | 4) SBa; |
| | | 5) E2. |
| 199. | Млечный Путь входит в... | 1) Сверхскопление Феникса; |
| | | 2) Сверхскопление Льва; |
| | | 3) Сверхскопление Геркулеса; |
| | | 4) Сверхскопление Часов; |
| | | 5) Сверхскопление Девы. |
| 200. | Обширная область Метагалактики, в которой отсутствуют или почти отсутствуют галактики и их скопления, называется... | 1) бойлом; |
| | | 2) войдом; |
| | | 3) твистом; |
| | | 4) спином; |
| | | 5) монополюю. |

2. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ – TEST TASKS IN ENGLISH

| № | The content of the question | Answer options |
|----|--|---|
| 1. | The concept of “Celestial Sphere” implies its radius is... | 1) equal to 1 A.U.; |
| | | 2) arbitrary infinitely large; |
| | | 3) equal to 1 pc; |
| | | 4) arbitrary infinitesimal; |
| | | 5) equal to the radius of the Sun. |
| 2. | A vertical line... | 1) is equal to the radius of the celestial sphere; |
| | | 2) connects the celestial poles; |
| | | 3) passes through the point of observation; |
| | | 4) is tangent to the Earth's surface; |
| | | 5) has determined by magnetic field of the Sun. |
| 3. | The angular distance between the zenith z and the south point s is equal to... | 1) 180° ; |
| | | 2) 270° ; |
| | | 3) 45° ; |
| | | 4) 30° ; |
| | | 5) 90° . |
| 4. | The altitude of the celestial pole P above the horizon is equal to... | 1) the longitude of the place of observation; |
| | | 2) the nadir zenith distance; |
| | | 3) 0° ; |
| | | 4) the latitude of the place of observation; |
| | | 5) the angle of precession of the earth's axis. |
| 5. | The horizontal coordinates are... | 1) azimuth A and hour angle t ; |
| | | 2) zenith distance z and right ascension α ; |
| | | 3) altitude h and azimuth A ; |
| | | 4) zenith distance z and hour angle t ; |
| | | 5) latitude and longitude of observer on the Earth. |

| № | The content of the question | Answer options |
|-----|---|--|
| 6. | An almucantar is... | 1) a great semicircle on the sphere; 2) sphere diameter; 3) sphere radius; 4) the point on the sphere; 5) the circle on the sphere. |
| 7. | The hour angle is measured from... | 1) the highest point of the celestial equator Q ; 2) the zenith z ; 3) the autumnal equinox to the east point E ; 4) the lowest point of the celestial equator Q' ; 5) the west point W . |
| 8. | Earth's sidereal period is equal to... | 1) $24^h 02^m 01^s$; 2) $23^h 56^m 04^s$; 3) $24^h 52^m 31^s$; 4) $23^h 50^m 09^s$; 5) $24^h 02^m 31^s$. |
| 9. | A vertical connects... | 1) the celestial poles; 2) the equinoxes; 3) the ecliptic poles; 4) the solstices; 5) the zenith z and the nadir z' ; |
| 10. | The ecliptic axis is inclined to the celestial axis at the angle... | 1) $24^{\circ} 55' 09''$; 2) $23^{\circ} 26' 09''$; 3) $23^{\circ} 26' 29''$; 4) $24^{\circ} 01' 02''$; 5) $23^{\circ} 25' 35''$. |
| 11. | All the coordinates of the... system depend on the position of the observer | 1) first equatorial; 2) second equatorial; 3) ecliptic; 4) horizontal; 5) galactic. |
| 12. | The polar angle p varies within... | 1) from 0° to 90° ; 2) from 60° to 180° ; 3) from 0° to 180° ; 4) from 0° to 360° ; 5) from 180° to 270° . |

| № | The content of the question | Answer options |
|-----|--|--|
| 13. | The celestial sphere is divided into visible and invisible hemispheres by... | 1) the celestial equator; |
| | | 2) the celestial meridian; |
| | | 3) the daily parallel; |
| | | 4) the ecliptic; |
| | | 5) the mathematical horizon. |
| 14. | The ecliptic and the celestial equator intersect at... | 1) the equinoxes; |
| | | 2) the solstices; |
| | | 3) the highest and the lowest points of the celestial equator Q and Q' ; |
| | | 4) points north and south; |
| | | 5) points west and east. |
| 15. | The celestial equator and the mathematical horizon intersect at... | 1) the equinoxes; |
| | | 2) the solstices; |
| | | 3) the celestial poles; |
| | | 4) points north and south; |
| | | 5) points west and east. |
| 16. | The celestial equator and the celestial meridian intersect at... | 1) the equinoxes; |
| | | 2) the highest and the lowest points of the celestial equator Q and Q' ; |
| | | 3) rising and setting points; |
| | | 4) points north and south; |
| | | 5) points west and east. |
| 17. | The mathematical horizon and the celestial meridian intersect at... | 1) the highest and the lowest points of the celestial equator Q and Q' ; |
| | | 2) the solstices; |
| | | 3) rising and setting points of the Sun; |
| | | 4) points north and south; |
| | | 5) points west and east. |
| 18. | Right ascension is counted from... | 1) the west point; |
| | | 2) the winter solstice; |
| | | 3) the autumnal equinox; |
| | | 4) the highest and lowest points of the celestial equator Q and Q' ; |
| | | 5) the vernal equinox. |

| № | The content of the question | Answer options |
|-----|---|--|
| 19. | The altitude h of the nadir z' is equal to... | 1) -90° ; |
| | | 2) 0° ; |
| | | 3) 90° ; |
| | | 4) -180° ; |
| | | 5) 60° . |
| 20. | The naked eye sees on the celestial sphere, approximately... | 1) 20 000 stars; |
| | | 2) 6 000 stars; |
| | | 3) 1 000 stars; |
| | | 4) 60 000 stars; |
| | | 5) 500 stars. |
| 21. | The upper culminations of stars may be... | 1) west and east of nadir; |
| | | 2) west and east of zenith; |
| | | 3) north and south of vertical; |
| | | 4) north and south of zenith; |
| | | 5) outside the meridian. |
| 22. | The lower culminations of stars are... | 1) always on the mathematical horizon; |
| | | 2) always on the celestial equator; |
| | | 3) always on the ecliptic; |
| | | 4) always in the nadir; |
| | | 5) always on the celestial meridian. |
| 23. | The zenith culmination condition is... | 1) $\pi = \varphi$; |
| | | 2) $\delta = \varphi$; |
| | | 3) $A = \alpha$; |
| | | 4) $\varphi = t$; |
| | | 5) $\delta = h$. |
| 24. | The ecliptic currently pass through non-zodiac constellation named... | 1) Ursa Minor; |
| | | 2) Ursa Major; |
| | | 3) Serpens; |
| | | 4) Ophiuchus; |
| | | 5) Canis Major. |
| 25. | The north celestial pole is located in the constellation... | 1) Ursa Minor; |
| | | 2) Equuleus; |
| | | 3) Leo; |
| | | 4) Aries; |
| | | 5) Draco. |

| № | The content of the question | Answer options |
|-----|--|--|
| 26. | The south celestial pole is located in the constellation... | 1) Piscis Austrinus; 2) Sextans; 3) Octans; 4) Indus; 5) Crux. |
| 27. | The autumnal equinox is indicated by the constellation sign... | 1) Taurus; 2) Sagittarius; 3) Vulpecula; 4) Libra; 5) Puppis. |
| 28. | The vernal equinox has the declination equal to... | 1) 90° ; 2) 60° ; 3) 0° ; 4) -10° ; 5) -90° . |
| 29. | The winter solstice has the right ascension equal to... | 1) 0^h ; 2) 6^h ; 3) 12^h ; 4) 18^h ; 5) 24^h . |
| 30. | The summer solstice has the declination equal to... | 1) $23^\circ 26' 29''$; 2) $-23^\circ 26' 29''$; 3) 0° ; 4) 90° ; 5) -90° . |
| 31. | The north ecliptic pole is in the constellation... | 1) Camelopardalis; 2) Ophiuchus; 3) Ursa Minor; 4) Draco; 5) Canis Minor. |
| 32. | The south ecliptic pole is in the constellation... | 1) Dorado; 2) Crux; 3) Chamaeleon; 4) Mensa; 5) Tucana. |

| № | The content of the question | Answer options |
|-----|--|----------------------------|
| 33. | On the celestial sphere, the number of constellations is... | 1) 100; |
| | | 2) 88; |
| | | 3) 123; |
| | | 4) 55; |
| | | 5) 66. |
| 34. | The constellation, consisting of two sections, is... | 1) Pisces; |
| | | 2) Hydra; |
| | | 3) Hercules; |
| | | 4) Serpens; |
| | | 5) Gemini. |
| 35. | ...divides the celestial sphere into the northern and southern hemispheres | 1) the celestial meridian; |
| | | 2) the celestial equator; |
| | | 3) the celestial horizon; |
| | | 4) the ecliptic; |
| | | 5) an almucantar. |
| 36. | The zodiac constellation is... | 1) Libra; |
| | | 2) Cassiopeia; |
| | | 3) Andromeda; |
| | | 4) Perseus; |
| | | 5) Pegasus. |
| 37. | The celestial equator and the ecliptic intersect in the constellation... | 1) Horologium; |
| | | 2) Boötes; |
| | | 3) Canes Venatici; |
| | | 4) Aquarius; |
| | | 5) Virgo. |
| 38. | Now the summer solstice is in the constellation of... | 1) Sagittarius; |
| | | 2) Gemini; |
| | | 3) Taurus; |
| | | 4) Leo; |
| | | 5) Scorpius. |
| 39. | The period between two successive passages of the vernal equinox by the center of the Sun's disk is... | 1) the sidereal period; |
| | | 2) the tropical years; |
| | | 3) the synodic period; |
| | | 4) the draconian period; |
| | | 5) the moon month. |

| № | The content of the question | Answer options |
|-----|---|---|
| 40. | The period of passage of the ecliptic by the center of the solar disk is called... | 1) the sidereal period; 2) the tropical years; 3) the synodic period; 4) the draconian period; 5) the moon month. |
| 41. | The celestial sphere revolves... | 1) from north to south; 2) from west to east; 3) from east to west; 4) around the vertical; 5) from north to west. |
| 42. | The diameter of the celestial sphere connecting the points of north and south is... | 1) the midnight line; 2) the celestial axis; 3) the noon line; 4) the ecliptic axis; 5) the time axis. |
| 43. | The altitude of the north celestial pole in Gomel... | 1) equals $30^{\circ}06'49''$; 2) equals 0° ; 3) the same as in Minsk; 4) equals $52^{\circ}26'30''$; 5) equals $55^{\circ}26'30''$. |
| 44. | The conditions for the culminations at the zenith and nadir are... | 1) $\delta = 0^{\circ}, \varphi = 90^{\circ}$; 2) $\delta = 90^{\circ}, \varphi = 0^{\circ}$; 3) $\delta = \varphi = 0^{\circ}$; 4) $\delta = 90^{\circ}, \varphi = 90^{\circ}$; 5) $\delta = 45^{\circ}, \varphi = 45^{\circ}$. |
| 45. | The rotation of the celestial sphere is a consequence of... | 1) the Moon rotation around the Earth; 2) the Earth rotation around the Sun; 3) the Sun rotation around the center of the Galaxy; 4) the Sun's own rotation and motion; 5) the Earth's own rotation. |
| 46. | Loops on the celestial sphere have trajectories of... | 1) stars; 2) galaxies; 3) the celestial poles; 4) planets; 5) the ecliptic poles. |

| № | The content of the question | Answer options |
|-----|--|--|
| 47. | The solar-lunar precession does not change the position of... | 1) the celestial poles; |
| | | 2) the ecliptic poles; |
| | | 3) the equinoxes; |
| | | 4) the solstices; |
| | | 5) the celestial axis. |
| 48. | The planetary precession changes the position of... | 1) stars and galaxies in constellations; |
| | | 2) the observer; |
| | | 3) the ecliptic poles; |
| | | 4) the zenith and nadir; |
| | | 5) the celestial poles. |
| 49. | The brightest star in the night sky is... | 1) Arcturus; |
| | | 2) Dubhe; |
| | | 3) Regulus; |
| | | 4) Procyon; |
| | | 5) Sirius. |
| 50. | The brightest star in the northern hemisphere of the celestial sphere... | 1) Castor; |
| | | 2) Altair; |
| | | 3) Vega; |
| | | 4) Deneb; |
| | | 5) Polaris. |
| 51. | Near the north celestial pole is... | 1) α Canis Major; |
| | | 2) α Ursa Major; |
| | | 3) α Ursa Minor; |
| | | 4) β Cygnus; |
| | | 5) β Canis Minor. |
| 52. | The celestial parallels of non-rising stars are completely... | 1) below the horizon; |
| | | 2) above the horizon; |
| | | 3) below the celestial equator; |
| | | 4) above the celestial equator; |
| | | 5) above the celestial meridian. |
| 53. | Daily parallels coincide with almucantars, if the observer is... | 1) on the celestial equator; |
| | | 2) on the Moon; |
| | | 3) at the geographic poles; |
| | | 4) at the magnetic poles; |
| | | 5) on the Earth's equator. |

| № | The content of the question | Answer options |
|-----|--|--------------------------------------|
| 54. | The vertical line is perpendicular to the celestial axis if the observer is... | 1) on the Earth's equator; |
| | | 2) at the celestial poles; |
| | | 3) at the geographic poles; |
| | | 4) at the magnetic poles; |
| | | 5) on the Moon. |
| 55. | The plane of the ecliptic coincides with the plane of... | 1) the celestial equator; |
| | | 2) daily parallel of the Galaxy; |
| | | 3) the Earth's orbit; |
| | | 4) the Moon's orbit; |
| | | 5) an geostationary satellite orbit. |
| 56. | According to modern estimates, the precession period is... | 1) 50 795 years; |
| | | 2) 5 960 years; |
| | | 3) 25 765 years; |
| | | 4) 12 545 years; |
| | | 5) 28 666 years. |
| 57. | Small oscillation of the earth's axis during precession is... | 1) the mutation; |
| | | 2) the nutation; |
| | | 3) the beat; |
| | | 4) the vibration; |
| | | 5) the correlation. |
| 58. | The nutation period is... | 1) 1008,6 years; |
| | | 2) 8,6 years; |
| | | 3) 108,6 years; |
| | | 4) 18,6 years; |
| | | 5) 28,6 years. |
| 59. | The circle of the celestial sphere, located in the plane of the Galaxy is... | 1) the great equator; |
| | | 2) the Universe's equator; |
| | | 3) the main equator; |
| | | 4) the global equator; |
| | | 5) the galactic equator. |
| 60. | The only "non-living" zodiac constellation is... | 1) Scutum; |
| | | 2) Sagitta; |
| | | 3) Pyxis; |
| | | 4) Libra; |
| | | 5) Lyra. |

| № | The content of the question | Answer options |
|----------|---|--------------------------|
| 61. | An easily distinguishable group of stars with a well-established name is... | 1) an asterism; |
| | | 2) a starism; |
| | | 3) a siderism; |
| | | 4) an astroism; |
| | | 5) a cosmologism. |
| 62. | The stars Vega, Deneb and Altair form the... triangle | 1) winter; |
| | | 2) autumn; |
| | | 3) summer-autumn; |
| | | 4) summer; |
| | | 5) small. |
| 63. | The stars Alnitak, Alnilam and Mintaka form... | 1) the Orion's sword; |
| | | 2) the Draco's head; |
| | | 3) the Aquila's wings; |
| | | 4) the Orion's belt; |
| | | 5) the belt of Aquarius. |
| 64. | Asterism in the form of the Latin letter "W" is in the constellation... | 1) Libra; |
| | | 2) Cassiopeia; |
| | | 3) Corona Borealis; |
| | | 4) Corona Australis; |
| | | 5) Coma Berenices. |
| 65. | The Pleiades open star cluster is located in the constellation of... | 1) Aries; |
| | | 2) Pavo; |
| | | 3) Carina; |
| | | 4) Taurus; |
| | | 5) Pictor. |
| 66. | The Hyades open star cluster is located in the constellation of... | 1) Lacerta; |
| | | 2) Pavo; |
| | | 3) Carina; |
| | | 4) Taurus; |
| | | 5) Lynx. |
| 67. | The center of the Galaxy is in the constellation of... | 1) Lepus; |
| | | 2) Columba; |
| | | 3) Delphinus; |
| | | 4) Cetus; |
| | | 5) Sagittarius. |

| № | The content of the question | Answer options |
|----------|---|---|
| 68. | The solar apex is in the constellation of... | 1) Hercules; |
| | | 2) Boötes; |
| | | 3) Perseus; |
| | | 4) Cepheus; |
| | | 5) Eridanus. |
| 69. | The star Deneb is... | 1) α Gemini; |
| | | 2) α Cygnus; |
| | | 3) β Gemini; |
| | | 4) β Orion; |
| | | 5) α Musca. |
| 70. | The variable star Algol is... | 1) α Canes Venatici; |
| | | 2) α Hydra; |
| | | 3) β Cygnus; |
| | | 4) β Perseus; |
| | | 5) α Sextans. |
| 71. | Messier number of the “Crab Nebula” in Taurus is... | 1) M10; |
| | | 2) NGC1013; |
| | | 3) M13; |
| | | 4) NGC1988; |
| | | 5) M1. |
| 72. | The orbital “loop” of Mars on the celestial sphere is equal to... | 1) 12° ; |
| | | 2) 15° ; |
| | | 3) 16° ; |
| | | 4) 18° ; |
| | | 5) 28° . |
| 73. | The declination of the Sun varies... | 1) from $-23^\circ 26' 29''$ to $23^\circ 26' 29''$; |
| | | 2) from $-28^\circ 29' 09''$ to $28^\circ 29' 09''$; |
| | | 3) from $-13^\circ 26' 9''$ to $13^\circ 26' 09''$; |
| | | 4) from 0° to $23^\circ 26' 29''$; |
| | | 5) from $-23^\circ 26' 09''$ to $29^\circ 26' 23''$. |
| 74. | The Saros includes 70 eclipses, among which... | 1) 12 moon and 58 solar eclipses; |
| | | 2) 32 moon and 38 solar eclipses; |
| | | 3) 29 moon and 41 solar eclipses; |
| | | 4) 41 moon and 29 solar eclipses; |
| | | 5) 50 moon and 20 solar eclipses. |

| № | The content of the question | Answer options |
|----------|---|--------------------------------|
| 75. | The duration of Saros is equal to... | 1) 8 years 14,7 days 28 hours; |
| | | 2) 18 years 11,3 days; |
| | | 3) 38 years 21,1 days; |
| | | 4) 19 years 9,4 days; |
| | | 5) 108 years 10 days 20 hours. |
| 76. | The Law of Universal Gravitation was published by Newton in... | 1) 1812; |
| | | 2) 1609; |
| | | 3) 1687; |
| | | 4) 1592; |
| | | 5) 1917. |
| 77. | Kepler's first and second empirical laws were published in... | 1) 1612; |
| | | 2) 1609; |
| | | 3) 1687; |
| | | 4) 1592; |
| | | 5) 1417. |
| 78. | In 1619, Kepler's third empirical law was published in the book... | 1) "Harmonices Caeli"; |
| | | 2) "Harmonia Sphaerarum"; |
| | | 3) "Harmonices Mundi"; |
| | | 4) "Caelum Mathematica"; |
| | | 5) "Physica mundi". |
| 79. | A great contribution to Kepler's laws was made by... | 1) Johannes Hevelius; |
| | | 2) Isaac Newton; |
| | | 3) Edmond Halley; |
| | | 4) Tycho Brahe; |
| | | 5) René Descartes. |
| 80. | Kepler's laws are based on the observation of... | 1) Jupiter; |
| | | 2) Venus; |
| | | 3) Mercury; |
| | | 4) Mars; |
| | | 5) Moon. |
| 81. | Kepler's first empirical law states that the orbits of the planets are... | 1) spirals; |
| | | 2) circles; |
| | | 3) parabolas; |
| | | 4) hyperbolas; |
| | | 5) ellipses. |

| № | The content of the question | Answer options |
|-----|---|------------------------------------|
| 82. | An important characteristic of an ellipse is... | 1) eccentricity; |
| | | 2) almucantarats; |
| | | 3) stretching; |
| | | 4) deformation; |
| | | 5) discriminant. |
| 83. | The total distance from the foci of the ellipse to any of its points is equal to... | 1) two semiminor axes; |
| | | 2) three semiminor axes; |
| | | 3) two semimajor axes; |
| | | 4) three semimajor axes; |
| | | 5) two hundred semiminor axes. |
| 84. | The coordinates of the planet on the ellipse of the orbit are called... | 1) distance and angle of rotation; |
| | | 2) distance and true anomaly; |
| | | 3) length and angle of rotation; |
| | | 4) distance and true angle; |
| | | 5) distance and south azimuth. |
| 85. | The Sun is located... | 1) at the ellipse center; |
| | | 2) on an ellipse; |
| | | 3) in one of the foci; |
| | | 4) inside the ellipse; |
| | | 5) outside the ellipse. |
| 86. | The minimum distance of the planet from the Sun is the... distance | 1) perihelion; |
| | | 2) heliocentric; |
| | | 3) aphelion; |
| | | 4) focal; |
| | | 5) central. |
| 87. | The mean distance of the planet from the Sun is equal to... | 1) a semiminor axis; |
| | | 2) a distance between foci; |
| | | 3) a major axis; |
| | | 4) a minor axis; |
| | | 5) a semimajor axis. |
| 88. | The perihelion distance is calculated using the formula... | 1) $q = a(1 - e)$; |
| | | 2) $q = a(1 + e)$; |
| | | 3) $q = b(1 - e)$; |
| | | 4) $q = b(1 + e)$; |
| | | 5) $q = e(1 - a)$. |

| № | The content of the question | Answer options |
|-----|---|---|
| 89. | The planet's distance from the Sun varies... | 1) from a to b ; 2) from q to a ; 3) from b to Q ; 4) from q to Q ; 5) from a to Q . |
| 90. | The aphelion distance is calculated using the formula... | 1) $Q = a(1 - e)$; 2) $Q = a(1 + e)$; 3) $Q = b(1 - e)$; 4) $Q = b(1 + e)$; 5) $Q = e(1 - a)$. |
| 91. | The true anomaly varies... | 1) from 0° to 180° ; 2) from 0° to 90° ; 3) from 0° to 360° ; 4) from 90° to 180° ; 5) from 30° to 270° . |
| 92. | The true anomaly of the planet at the mean heliocentric distance is equal to... | 1) $-\arccos(e)$; 2) $\arcsin(e)$; 3) $\pm\arccos(-e)$; 4) $\arctg(-e)$; 5) $-\text{arcctg}(e)$. |
| 93. | From Kepler's second empirical law the law of conservation of... follows | 1) angular speed; 2) speed module; 3) tangential speed; 4) relativistic Earth's momentum; 5) sectoral speed. |
| 94. | With a circular approximation of the planet's orbit, its radius should be equal to... | 1) a semiminor axis; 2) an eccentricity; 3) a semimajor axis; 4) a minor axis; 5) a major axis. |
| 95. | The number of stars in the Solar System is... | 1) 1; 2) 2; 3) 9; 4) 6 000; 5) 0. |

| № | The content of the question | Answer options |
|----------|---|------------------------------------|
| 96. | The number of lower planets for an observer from the Earth is... | 1) 2; |
| | | 2) 4; |
| | | 3) 9; |
| | | 4) 8; |
| | | 5) 5. |
| 97. | The number of upper planets for an observer from the Earth is... | 1) 2; |
| | | 2) 4; |
| | | 3) 9; |
| | | 4) 8; |
| | | 5) 5. |
| 98. | The Kuiper belt begins beyond... | 1) Mars orbit; |
| | | 2) Jupiter orbit; |
| | | 3) Uranus orbit; |
| | | 4) Neptune orbit; |
| | | 5) limits of the Solar System. |
| 99. | The furthest component of the Solar System is... | 1) belt of internal planetesimals; |
| | | 2) Gamow comet and asteroid belts; |
| | | 3) the comets Oort cloud; |
| | | 4) the Kuiper belt; |
| | | 5) belt of external planetesimals. |
| 100. | The distance r in the Solar System is usually measured in... | 1) astronomical miles; |
| | | 2) AU; |
| | | 3) space units; |
| | | 4) solar units; |
| | | 5) cosmic miles. |
| 101. | The eccentricity of the Earth's orbit is... | 1) 0,0167; |
| | | 2) 0,0091; |
| | | 3) 0,0064; |
| | | 4) 0,2730; |
| | | 5) 1,0000. |
| 102. | The smallest eccentricity in the solar system has the orbit of... | 1) Earth; |
| | | 2) Mercury; |
| | | 3) Venus; |
| | | 4) Saturn; |
| | | 5) Neptune. |

| № | The content of the question | Answer options |
|----------|--|--|
| 103. | The astronomical unit (AU) is equal to... | 1) $150,0 \cdot 10^6$ km; |
| | | 2) 206 265 km; |
| | | 3) $249,6 \cdot 10^6$ km; |
| | | 4) $109,6 \cdot 10^6$ km; |
| | | 5) $149,6 \cdot 10^6$ km; |
| 104. | The largest planet in the solar system is... | 1) Earth; |
| | | 2) Mercury; |
| | | 3) Jupiter; |
| | | 4) Saturn; |
| | | 5) Uranus. |
| 105. | Mars can be said to be... | 1) smaller than Venus and Earth; |
| | | 2) larger than Earth but smaller than Neptune; |
| | | 3) smaller than Mercury; |
| | | 4) similar to Uranus and Neptune; |
| | | 5) similar to Pluto. |
| 106. | ...don't have natural satellites | 1) Venus and Mars; |
| | | 2) Mars and Earth; |
| | | 3) Mercury and Venus; |
| | | 4) Jupiter, Uranus and Neptune; |
| | | 5) Mercury, Saturn and Neptune. |
| 107. | Phobos and Deimos are moons of... | 1) Jupiter; |
| | | 2) Saturn; |
| | | 3) Mars; |
| | | 4) Venus; |
| | | 5) Neptune. |
| 108. | Nereid and Triton are satellites of... | 1) Jupiter; |
| | | 2) Saturn; |
| | | 3) Mars; |
| | | 4) Venus; |
| | | 5) Neptune. |
| 109. | The number of Galilean satellites of Jupiter is... | 1) 2; |
| | | 2) 3; |
| | | 3) 4; |
| | | 4) 5; |
| | | 5) 6. |

| № | The content of the question | Answer options |
|------|---|---|
| 110. | Ganymede and Titan are larger than... | 1) Mercury, Moon and Phobos; 2) Venus, Moon and Deimos; 3) Earth, Uranus and Jupiter; 4) Mars, Uranus, Neptune and Moon; 5) Uranus, Neptune and Jupiter. |
| 111. | The dwarf planet in the asteroid belt is... | 1) Vesta; 2) Ceres; 3) Pallas; 4) Juno; 5) Astrea. |
| 112. | The first landing of a man on the Moon was... | 1) June 6, 1980; 2) May 28, 1966; 3) July 20, 1969; 4) April 1, 1956; 5) April 21, 2008. |
| 113. | The circular velocity V_c is determined by the formula... | 1) $V_c = \frac{2\pi b}{T}$; 2) $V_c = \frac{2\pi a}{T}$; 3) $V_c = \frac{2\pi c}{T}$; 4) $V_c = \frac{4\pi b}{S}$; 5) $V_c = \frac{4\pi a}{S}$. |
| 114. | Perihelion velocity V_P is determined by the formula... | 1) $V_P = V_c \left[\frac{(1+a)}{(1-e)} \right]^{\frac{1}{2}}$; 2) $V_P = V_c \left[\frac{(1-e)}{(1+e)} \right]^{\frac{1}{2}}$; 3) $V_P = V_c \left[\frac{(1+e)}{(1-e)} \right]^{\frac{1}{2}}$; 4) $V_P = V_c \left[\frac{(1+e)}{(1-c)} \right]^{\frac{1}{2}}$; 5) $V_P = V_c \left[\frac{(1+b)}{(1-e)} \right]^{\frac{1}{2}}$. |

| № | The content of the question | Answer options |
|------|--|---|
| 115. | The aphelion velocity V_A is determined by the formula... | 1) $V_A = V_c \left[\frac{(1+a)}{(1-e)} \right]^{\frac{1}{2}};$ |
| | | 2) $V_A = V_c \left[\frac{(1-e)}{(1+e)} \right]^{\frac{1}{2}};$ |
| | | 3) $V_A = V_c \left[\frac{(1+e)}{(1-e)} \right]^{\frac{1}{2}};$ |
| | | 4) $V_A = 4\pi R^2 V_c \left[\frac{(1+e)}{(1-c)} \right]^{\frac{1}{2}};$ |
| | | 5) $V_A = 4\pi R^2 V_c \left[\frac{(1+b)}{(1-e)} \right]^{\frac{1}{2}}.$ |
| 116. | The sectoral speed v is determined by the formula... | 1) $v = \frac{\pi a^2 (1+e^2)^{\frac{1}{2}}}{T};$ |
| | | 2) $v = \frac{\pi a^2 (1-e^2)^{\frac{1}{2}}}{S};$ |
| | | 3) $v = \frac{\pi a^2 (1-e^2)^{\frac{3}{2}}}{T};$ |
| | | 4) $v = \frac{\pi a^2 (1-b^2)^{\frac{1}{2}}}{T};$ |
| | | 5) $v = \frac{\pi a^2 (1-e^2)^{\frac{1}{2}}}{T}.$ |
| 117. | Distance r and true anomaly θ are related by the formula... | 1) $r(\theta) = \frac{a(1+e^2)}{(1+e \cos \theta)};$ |
| | | 2) $r(\theta) = \frac{a(1-e^2)}{(1-e \sin \theta)};$ |
| | | 3) $r(\theta) = \frac{a(1-e^2)}{(1+e \sin \theta)};$ |
| | | 4) $r(\theta) = \frac{a(1-e^2)}{(1+e \cos \theta)};$ |
| | | 5) $r(\theta) = \frac{a(1-e^2)}{(1-e \cos \theta)}.$ |

| № | The content of the question | Answer options |
|------|--|---|
| 118. | The integral of motion is the formula... | 1) $V^2 = Gm\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right)$; |
| | | 2) $V^2 = Gm\left(\frac{2}{a} - \frac{1}{r}\right)$; |
| | | 3) $V^2 = Gm\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{b}\right)$; |
| | | 4) $V^2 = Gm\left(\frac{2}{a} - \frac{1}{b}\right)$; |
| | | 5) $V^2 = Gm\left(\frac{2}{r} + \frac{1}{a}\right)$. |
| 119. | The potential of the gravitational field created by the mass m is determined by the formula... | 1) $\varphi = \frac{Gm}{r}$; |
| | | 2) $\varphi = -\frac{Gr}{m}$; |
| | | 3) $\varphi = -\frac{Gm}{r}$; |
| | | 4) $\varphi = \frac{Gr}{m}$; |
| | | 5) $\varphi = -\frac{Gm}{r^2}$. |
| 120. | The time interval between two successive configurations of the same name is... | 1) the sidereal period; |
| | | 2) the synodic period; |
| | | 3) the tropical draconian period; |
| | | 4) the Gregorian draconian year; |
| | | 5) the julian draconian period. |
| 121. | The configuration of the lower planets is... | 1) the opposition; |
| | | 2) the conjunction; |
| | | 3) the western quadrature; |
| | | 4) the eastern elongation; |
| | | 5) the eastern quadrature. |
| 122. | The configuration of the upper planets is... | 1) the lower conjunction; |
| | | 2) the upper conjunction; |
| | | 3) the conjunction; |
| | | 4) the eastern elongation; |
| | | 5) the western elongation. |

| № | The content of the question | Answer options |
|------|--|---|
| 123. | In half a synodic period, the lower planet passes... | 1) from lower conjunction to western elongation; 2) from upper conjunction to western elongation; 3) from eastern elongation to upper conjunction; 4) from eastern elongation to lower conjunction; 5) from lower conjunction to upper conjunction. |
| 124. | In half a synodic period, the upper planet passes... | 1) from opposition to western quadrature; 2) from conjunction to eastern quadrature; 3) from conjunction to opposition; 4) from opposition to eastern quadrature; 5) from conjunction to western quadrature. |
| 125. | In a circular orbit, the angular velocity of the planet... | 1) is decreasing towards the Sun; 2) is increasing towards the Sun; 3) does not depend on the distance to the Sun; 4) depends on the mass of the planet; 5) depends on the nearest configuration. |
| 126. | The circular velocity (first space velocity) V_c is calculated by the formula... | 1) $V_c = \left(\frac{Gm}{r}\right)^{\frac{1}{3}}$; 2) $V_c = \left(\frac{Gm}{r}\right)^{\frac{1}{2}}$; 3) $V_c = \left(\frac{Gm}{r}\right)^{\frac{2}{3}}$; 4) $V_c = \left(\frac{Gm}{r}\right)^2$; 5) $V_c = \left(\frac{Gm}{r}\right)^3$. |

| № | The content of the question | Answer options |
|------|---|---|
| 127. | The escape velocity (second space velocity) V_{esc} is related to the circular velocity V_c by the formula... | 1) $V_{esc} = (3)^{\frac{1}{2}} V_c$; |
| | | 2) $V_{esc} = (3)^{\frac{3}{2}} V_c$; |
| | | 3) $V_{esc} = (2)^{\frac{1}{2}} V_c$; |
| | | 4) $V_c = (2)^{\frac{1}{2}} V_{esc}$; |
| | | 5) $V_c = (5)^{\frac{1}{2}} V_{esc}$. |
| 128. | The third cosmic velocity V_{III} can be found using the formula... | 1) $V_{III} = [0,172(V_c)^2 + (V_{esc})^2]^{\frac{1}{2}}$; |
| | | 2) $V_{III} = [0,172(V_c)^2 - (V_{esc})^2]^{\frac{1}{2}}$; |
| | | 3) $V_{III} = [0,172(V_{esc})^2 + (V_c)^2]^{\frac{1}{2}}$; |
| | | 4) $V_{III} = 0,172(V_c) - (V_{esc})$; |
| | | 5) $V_{III} = [3,142(V_c)^2 + (V_{esc})^2]^{\frac{1}{2}}$. |
| 129. | The magnitude m characterizes... of the star | 1) the luminosity; |
| | | 2) the mass; |
| | | 3) the density in the center of star; |
| | | 4) the temperature; |
| | | 5) the flux; |
| 130. | The magnitude m has a dimension... | 1) W/m^2 ; |
| | | 2) W ; |
| | | 3) 1; |
| | | 4) J ; |
| | | 5) J/m . |
| 131. | The magnitude m of the Sun is... | 1) $-6^m,8$; |
| | | 2) $+26^m,8$; |
| | | 3) $-26^m,8$; |
| | | 4) $+16^m,8$; |
| | | 5) $-16^m,8$. |
| 132. | The magnitude m of the brightest star – α CMa (Sirius) is... | 1) $0^m,58$; |
| | | 2) $1^m,58$; |
| | | 3) $-1^m,18$; |
| | | 4) $-1^m,58$; |
| | | 5) $-3^m,58$. |

| № | The content of the question | Answer options |
|------|---|-----------------------------------|
| 133. | The flux of a star E has a dimension... | 1) W/m^2 ; |
| | | 2) W ; |
| | | 3) 1; |
| | | 4) J; |
| | | 5) J/m. |
| 134. | The formula that connects the flux E and the magnitude m is called... | 1) Wien's formula; |
| | | 2) Rayleigh – Jeans formula; |
| | | 3) Planck's formula; |
| | | 4) Pogson's formula; |
| | | 5) Newton's formula. |
| 135. | The flux and magnitude are linked by a psychophysiological... law | 1) Newton – Leibniz; |
| | | 2) Weber – Fechner; |
| | | 3) Mendeleev – Clapeyron – Jeans; |
| | | 4) Bose – Fermi; |
| | | 5) Fermi – Dirac – Lobachevsky. |
| 136. | As the flux E increases, the magnitude m ... | 1) remains unchanged; |
| | | 2) decreases; |
| | | 3) also increases exponentially; |
| | | 4) disappears and appears again; |
| | | 5) changes periodically in time. |
| 137. | The power of the electromagnetic radiation of the star is... | 1) the activity; |
| | | 2) the brightness; |
| | | 3) the flux; |
| | | 4) the luminosity; |
| | | 5) the visibility. |
| 138. | The luminosity L and the flux E are linked by the formula... | 1) $L = 4\pi r^2 E^2$; |
| | | 2) $L = 4\pi r^2 E$; |
| | | 3) $E = 4\pi r^2 L$; |
| | | 4) $L = 2\pi r E$; |
| | | 5) $L = 2\pi r^2 E^2$. |
| 139. | If the increase in magnitude is (+5), then the brightness decreases... | 1) by 1 000 times; |
| | | 2) by 2 times; |
| | | 3) by 10 times; |
| | | 4) by 5 times; |
| | | 5) by 100 times. |

| № | The content of the question | Answer options |
|------|--|---|
| 140. | The slight angular displacement of the star on the celestial sphere, caused by the rotation of the Earth around the Sun is called... | 1) horizontal parallax; |
| | | 2) solar parallax; |
| | | 3) heliocentric stellar parallax; |
| | | 4) star own movement; |
| | | 5) meridian parallax. |
| 141. | One parsec is equal to... | 1) 1 000 AU; |
| | | 2) 10 AU; |
| | | 3) 365,25 AU; |
| | | 4) 10^6 km; |
| | | 5) 206 265 AU. |
| 142. | The distance to a star r in parsecs and its heliocentric stellar parallax π in arcseconds are linked by the formula... | 1) $r = \frac{\pi}{4}$; |
| | | 2) $r = \frac{1}{\pi^2}$; |
| | | 3) $r = \frac{1}{\pi}$; |
| | | 4) $r = \frac{2}{(\ln \pi)}$; |
| | | 5) $r = \ln \pi$. |
| 143. | The largest heliocentric stellar parallax π of the star... | 1) α Vir (Spica); |
| | | 2) α CMi (Procyon); |
| | | 3) α CMa (Sirius); |
| | | 4) α Cen C (Proxima); |
| | | 5) α UMa (Dubhe). |
| 144. | With the naked eye it is impossible to observe stars with a magnitude... | 1) $m > 6^m$; |
| | | 2) $m < 6^m$; |
| | | 3) $m = 0^m$; |
| | | 4) $m < 0^m$; |
| | | 5) $m < -1^m$. |
| 145. | The penetrating power of an optical telescope is calculated by the formula... | 1) $m_{\max} = -2,5 + 5\lg D$, [D] = mm; |
| | | 2) $m_{\max} = 2,1 - 5\lg D$, [D] = mm; |
| | | 3) $m_{\max} = 2,1 + 5\lg D$, [D] = mm; |
| | | 4) $m_{\max} = 2,8 + 5\lg D$, [D] = cm; |
| | | 5) $m_{\max} = 5\lg D$, [D] = cm. |

| № | The content of the question | Answer options |
|------|---|---|
| 146. | The resolving power of an optical telescope is calculated by the formula... | 1) $\psi = \frac{108''}{D}, [D] = \text{mm};$ |
| | | 2) $\psi = \frac{138''}{D}, [D] = \text{mm};$ |
| | | 3) $\psi = \frac{158''}{D}, [D] = \text{mm};$ |
| | | 4) $\psi = \frac{38''}{D}, [D] = \text{mm};$ |
| | | 5) $\psi = \frac{8''}{D}, [D] = \text{mm}.$ |
| 147. | The absolute magnitude M is determined at a distance... | 1) 10 pc; |
| | | 2) 1 pc; |
| | | 3) 100 pc; |
| | | 4) 3,14 pc; |
| | | 5) 206 265 pc. |
| 148. | The absolute stellar magnitude M can be calculated by the formula... | 1) $M = m + 5 - 5\lg(r);$ |
| | | 2) $M = m + 5 + 5\ln(r);$ |
| | | 3) $M = m + 5 - 5\lg(\pi);$ |
| | | 4) $M = m + 5 - 5\ln(L);$ |
| | | 5) $M = m + 5 + 5\lg(L).$ |
| 149. | The absolute magnitude M characterizes... | 1) the flux; |
| | | 2) the luminosity; |
| | | 3) the distance; |
| | | 4) the temperature; |
| | | 5) the volume of star. |
| 150. | The continuous component of the spectrum of a star is similar to the spectrum of... | 1) hydrogen atom; |
| | | 2) ionized water molecule; |
| | | 3) black body; |
| | | 4) metal vapors; |
| | | 5) ionized inert gases. |
| 151. | The absorption lines in the spectra of stars are called... lines. | 1) Hertzsprung; |
| | | 2) Newton; |
| | | 3) Helmholtz; |
| | | 4) Schwarzschild; |
| | | 5) Fraunhofer. |
| 152. | The Stefan – Boltzmann law has the form... | 1) $\varepsilon = \sigma T^3;$ |
| | | 2) $\varepsilon = \sigma T^2;$ |
| | | 3) $\varepsilon = \sigma T^4;$ |
| | | 4) $\varepsilon = \sigma^{\frac{1}{2}};$ |
| | | 5) $\varepsilon = \pi T^4.$ |

| № | The content of the question | Answer options |
|------|--|---|
| 153. | The surface temperature of the star, which follows from the Stefan-Boltzmann law, is called the... temperature | 1) effective; 2) minimum; 3) maximum; 4) color; 5) caloric. |
| 154. | Wien's displacement law has the form... | 1) $\lambda_{(\max)} = \frac{b}{T}$; 2) $\lambda_{(\min)} = \frac{b}{T}$; 3) $\lambda_{(\max)} = \frac{T}{b}$; 4) $\lambda_{(\min)} = \frac{T}{b}$; 5) $\lambda_{(\max)} = \frac{\pi}{T}$. |
| 155. | The Stefan – Boltzmann constant σ is equal to... | 1) $6,61 \cdot 10^{-11} \text{ W/m}^2\text{K}^4$; 2) $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$; 3) $6,61 \cdot 10^9 \text{ W/m}^2\text{K}^4$; 4) $0,61 \cdot 10^{-11} \text{ W/m}^2\text{K}^4$; 5) $2,9 \cdot 10^{-3} \text{ W/m}^2\text{K}^4$. |
| 156. | The Wien constant b is equal to... | 1) $1,9 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{K}$; 2) $2,9 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{K}$; 3) $1,9 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$; 4) $2,9 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$; 5) $0,9 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$. |
| 157. | The surface temperature of the star, which follows from the Wien law, is called the... temperature | 1) effective; 2) minimum; 3) maximum; 4) caloric; 5) thermal. |
| 158. | The effective temperature of the Sun is... | 1) 6 780 K; 2) 5 780 K; 3) 4 780 K; 4) 5 870 K; 5) 15 780 K. |

| № | The content of the question | Answer options |
|------|---|---|
| 159. | The Rayleigh – Jeans formula for the long-wave spectrum has the form... | 1) $\frac{d\varepsilon(\lambda)}{d\lambda} = \frac{2\pi ckT}{\lambda^4}$; |
| | | 2) $\frac{d\varepsilon(\lambda)}{d\lambda} = \frac{2\pi ckT}{\nu^4}$; |
| | | 3) $\frac{d\varepsilon(\lambda)}{d\lambda} = \frac{2\pi ckT}{\lambda^3}$; |
| | | 4) $\frac{d\varepsilon(\lambda)}{d\lambda} = \frac{4\pi ckT}{\lambda^4}$; |
| | | 5) $\frac{d\varepsilon(\lambda)}{d\lambda} = \frac{\pi ckT}{\lambda^4}$. |
| 160. | The temperature at the center of the main sequence star can be estimated using its radius R by the formula... | 1) $T_c = 1,5 \cdot 10^7 \left(\frac{R}{R_{\text{Sun}}} \right)^3 K$; |
| | | 2) $T_c = 1,5 \cdot 10^7 \left(\frac{R}{R_{\text{Sun}}} \right)^{\frac{1}{2}} K$; |
| | | 3) $T_c = 1,5 \cdot 10^7 \left(\frac{R}{R_{\text{Sun}}} \right)^{\frac{1}{3}} K$; |
| | | 4) $T_c = 1,9 \cdot 10^7 \left(\frac{R}{R_{\text{Sun}}} \right)^{\frac{1}{3}} K$; |
| | | 5) $T_c = 1,9 \cdot 10^6 \left(\frac{R}{R_{\text{Sun}}} \right)^{\frac{1}{3}} K$. |
| 161. | Spectral classification systematizes stars by their... | 1) mass and flux on the surface of the Earth; |
| | | 2) surface temperature and radius; |
| | | 3) luminosity and distance from the Sun; |
| | | 4) mass and optical luminosity; |
| | | 5) surface temperature and color. |
| 162. | The class of the Sun in the framework of the spectral and Yerkes classifications is... | 1) M80; |
| | | 2) O1VI; |
| | | 3) B4I; |
| | | 4) G2V; |
| | | 5) F9II. |

| № | The content of the question | Answer options |
|------|--|---|
| 163. | The Yerkes classification systematizes the stars according to their... | 1) flux; 2) radius; 3) luminosity; 4) mass; 5) caloric temperature. |
| 164. | According to the Yerkes classification, the Sun belongs to... | 1) subgiants; 2) white dwarfs; 3) main sequence dwarfs; 4) hypergiants; 5) bright supergiants. |
| 165. | The radius of the star, expressed in solar radii, can be calculated by the formula... | 1) $R = 100 \frac{\theta}{\pi}; [\theta] = [\pi] = 1''$; 2) $R = 107,5 \frac{\theta}{\pi}; [\theta] = [\pi] = 1''$; 3) $R = 7,5 \frac{\theta}{\pi}; [\theta] = [\pi] = 1''$; 4) $R = 10,5 \frac{\theta}{\pi}; [\theta] = [\pi] = 1''$; 5) $R = 17 \frac{\theta}{\pi}; [\theta] = [\pi] = 1''$. |
| 166. | The mean of the Sun's radius is... | 1) 96 000 km; 2) 1 096 000 km; 3) 696 000 000 km; 4) 696 km; 5) 696 000 km. |
| 167. | The "spectrum-luminosity" diagram is also called the... diagram | 1) Rayleigh – Jeans; 2) Stefan – Boltzmann; 3) Fraunhofer; 4) Kepler; 5) Hertzsprung – Russell. |
| 168. | The star α Ori (Betelgeuse) on the "spectrum-luminosity" diagram is located in the region of... | 1) white dwarfs; 2) giants; 3) supergiants; 4) subgiants; 5) red dwarfs. |
| 169. | The sun in the "spectrum-luminosity" diagram is located in the region of... | 1) star path; 2) secondary sequence; 3) main solar path; 4) main sequence; 5) Milky Way. |

| № | The content of the question | Answer options |
|----------|---|---|
| 170. | The last evolutionary state of the Sun as a star will be... | 1) a black hole; |
| | | 2) a red giant; |
| | | 3) a red dwarf; |
| | | 4) a brown dwarf; |
| | | 5) a white dwarf. |
| 171. | The explosion of a massive star at the final stage of evolution is called... | 1) a supernova; |
| | | 2) a nova; |
| | | 3) a hyper old; |
| | | 4) a hypernova; |
| | | 5) a super old. |
| 172. | The best studied supernova remnant, the so-called plerion, is... | 1) the Eskimo Nebula; |
| | | 2) the Veil Nebula; |
| | | 3) the Crab Nebula; |
| | | 4) the Andromeda Galaxy; |
| | | 5) the Orion Nebula. |
| 173. | The lifetime of the star on the main sequence depends on its mass and can be calculated by the formula... | 1) $t = 10^6 \left(\frac{m_{\text{Sun}}}{m} \right)^3$ years; |
| | | 2) $t = 10^{10} \left(\frac{m_{\text{Sun}}}{m} \right)^3$ days; |
| | | 3) $t = 10^{10} \left(\frac{m_{\text{Sun}}}{m} \right)^3$ years; |
| | | 4) $t = 10^{12} \left(\frac{m_{\text{Sun}}}{m} \right)^3$ years; |
| | | 5) $t = 10^{100} \left(\frac{m_{\text{Sun}}}{m} \right)^3$ days. |
| 174. | The energy of the star is produced in the process of... | 1) nuclear fusion; |
| | | 2) atomic fusion; |
| | | 3) nuclear decay; |
| | | 4) thermonuclear fusion; |
| | | 5) weak interaction. |
| 175. | The part of the star that forms its spectrum is called... | 1) the corona; |
| | | 2) the chromosphere; |
| | | 3) the photosphere; |
| | | 4) the core; |
| | | 5) the halo. |

| № | The content of the question | Answer options |
|------|--|--|
| 176. | The lifetime of a white dwarf is estimated at... | 1) 10^9 yers; 2) 10^9 days; 3) 10 yers; 4) 10^3 yers; 5) 10^6 yers. |
| 177. | A star with a mass greater than 10 solar masses will turn into... | 1) a white hole; 2) a neutron star; 3) a proton star; 4) a black hole; 5) a photon star. |
| 178. | The first stage of thermonuclear fusion in stars is... | 1) hydrogen; 2) metallic; 3) helium; 4) carbon; 5) silicon. |
| 179. | The radius of a neutron star is about... | 1) 10 m; 2) 1 km; 3) 10 km; 4) 1 AU; 5) 1 pc. |
| 180. | The neutron star was first discovered as... | 1) a variable star; 2) a radio pulsar; 3) a burster; 4) a cepheid; 5) a black body. |
| 181. | The density of a neutron star is about... | 1) 10^3 kg/m ³ ; 2) 10^3 g/m ³ ; 3) 10^3 kg/sm ³ ; 4) 10^{18} kg/m ³ ; 5) 10^{31} kg/km ³ . |
| 182. | The Institute for the Search for Extraterrestrial Intelligence has the abbreviation... | 1) USSR; 2) YETI; 3) SETI; 4) BETI; 5) DETI. |

| № | The content of the question | Answer options |
|------|---|---|
| 183. | If the star became a black hole, then it went through... | 1) the Schwarzschild sphere; |
| | | 2) the redshift sphere; |
| | | 3) the Friedmann – Gamow surface; |
| | | 4) the Newton – Leibniz surface; |
| | | 5) the Rubinstein – Smoluchowski hypersurface. |
| 184. | The gravitational radius for a mass m can be calculated using the formula... | 1) $r_g = \frac{Gm}{c^2}$; |
| | | 2) $r_g = \frac{2Gm}{c^3}$; |
| | | 3) $r_g = \frac{2\pi Gm}{c^2}$; |
| | | 4) $r_g = \frac{2Gm}{c^2}$; |
| | | 5) $r_g = \frac{2gm}{c^2}$. |
| 185. | The gravitational radius is related to the mass of the star and the mass of the Sun by the formula... | 1) $r_g = 3\left(\frac{m_{\text{Sun}}}{m}\right)10^3$ m; |
| | | 2) $r_g = \left(\frac{m_{\text{Sun}}}{m}\right)10^3$ m; |
| | | 3) $r_g = 3\left(\frac{m_{\text{Sun}}}{m}\right)10^3$ km; |
| | | 4) $r_g = 3\left(\frac{m_{\text{Sun}}}{m}\right)10^6$ m; |
| | | 5) $r_g = 3,14\left(\frac{m_{\text{Sun}}}{m}\right)10^3$ m. |
| 186. | In close binary systems, neutron stars and black holes form... around themselves | 1) main sequence; |
| | | 2) Kuiper belt; |
| | | 3) comet Oort cloud; |
| | | 4) new galaxy; |
| | | 5) accretion disks. |
| 187. | The nearest spiral galaxy to the Galaxy is... | 1) the Sombrero Galaxy; |
| | | 2) the Whirlpool Galaxy; |
| | | 3) M 27; |
| | | 4) the Andromeda Galaxy; |
| | | 5) NGC 869. |

| № | The content of the question | Answer options |
|------|---|---------------------------------|
| 188. | The Large and Small Magellanic Clouds are... | 1) spots on Jupiter; |
| | | 2) satellites of the Galaxy; |
| | | 3) regular galaxies; |
| | | 4) supernova remnants; |
| | | 5) gas and dust nebulae. |
| 189. | The Horsehead dust nebula lies in the constellation of... | 1) Sagitta; |
| | | 2) Capricornus; |
| | | 3) Camelopardalis; |
| | | 4) Tucana; |
| | | 5) Orion. |
| 190. | The diameter of the Galaxy is estimated at... | 1) 10^6 light years; |
| | | 2) 30 pc; |
| | | 3) 10 light years; |
| | | 4) 206 265 AU; |
| | | 5) 30 kpc. |
| 191. | Lenticular galaxies are symbolized by... | 1) S0; |
| | | 2) Sd; |
| | | 3) E; |
| | | 4) SBa; |
| | | 5) Ir. |
| 192. | The radial velocity V_r of a galaxy and the distance r to it are related by the Hubble law, which has the form... | 1) $V_r = H \cdot r$; |
| | | 2) $V_r = \frac{H}{r}$; |
| | | 3) $V_r = H \cdot \ln(r)$; |
| | | 4) $V_r = \frac{4\pi H}{r}$; |
| | | 5) $r = H \cdot V_r$. |
| 193. | The current values of the Hubble constant H are within... | 1) $(70 < H < 175)$ km/s·Mpc; |
| | | 2) $(60 < H < 80)$ km/s·Mpc; |
| | | 3) $(150 < H < 160)$ km/s·Mpc; |
| | | 4) $(10 < H < 20)$ km/s·Mpc; |
| | | 5) $(8 < H < 1\ 000)$ km/s·Mpc. |

| № | The content of the question | Answer options |
|------|---|--|
| 194. | The radial velocity of a galaxy V_r for redshifts $z > 0,1$ is related to the speed of light in vacuum c as... | 1) $V_r = \frac{c[(z-1)^2 - 1]}{(z+1)^2}$; 2) $V_r = \frac{c[(z+1)^2 - 1]}{[(z-1)^2 + 1]}$; 3) $V_r = \frac{c[(z+1)^2 - 1]}{[(z+1)^2 + 1]}$; 4) $V_r = c \cdot z$; 5) $V_r = \frac{c(z-1)}{(z+1)}$. |
| 195. | The maximum redshift z currently reaches almost... | 1) 5; 2) 12; 3) 100; 4) 23; 5) 0. |
| 196. | The traditional dimension of the proper motion of stars and galaxies μ is... | 1) arcsecond/year; 2) km/year; 3) mm/year; 4) arcsecond/s; 5) /year. |
| 197. | The tangential velocity of the galaxy V_τ is related to the proper motion μ and heliocentric stellar parallax π by the relation... | 1) $V_\tau = 3,14 \mu/\pi$; 2) $V_\tau = 0,64 \mu/\pi$; 3) $V_\tau = 4,74 \mu/\pi$; 4) $V_\tau = 4,74 \pi/\mu$; 5) $V_\tau = 3,14 \pi/\mu$. |
| 198. | The Milky Way belongs to the type of galaxy... | 1) Sbc; 2) SBbc; 3) Sd; 4) SBa; 5) E2. |
| 199. | The Milky Way is in... | 1) the Phoenix Supercluster; 2) the Leo Supercluster; 3) the Hercules Supercluster; 4) the Coma Berenices Supercluster; 5) the Virgo Supercluster. |

| № | The content of the question | Answer options |
|----------|---|-----------------------|
| 200. | A vast part of the Metagalaxy, in which there are no or almost no galaxies and their clusters, is called... | 1) a hole; |
| | | 2) a void; |
| | | 3) a twist; |
| | | 4) a spin; |
| | | 5) a monopole. |

3. ОТВЕТЫ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ – ANSWERS TO THE TEST TASK

В этом пункте приводятся номера правильных ответов на все вопросы теста (таблица 1). Эти номера выделены жирным шрифтом. Они располагаются под номерами вопросов.

This section lists the numbers of correct answers to all test tasks (table 1). These numbers are in bold type and appear below the task numbers.

Таблица 1 – Ответы к тестовым заданиям
Table 1 – Answers to the test task

| | | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 4 | 3 | 5 | 1 | 5 | 2 | 4 | 5 | 1 | 2 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 4 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 5 | 3 | 2 | 1 |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 2 | 3 | 5 | 3 |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 5 | 4 |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| 1 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 5 | 1 | 2 | 4 |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| 5 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |
| 5 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 5 | 1 | 4 | 2 |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| 3 | 3 | 5 | 3 | 1 | 1 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 |
| 1 | 3 | 5 | 3 | 1 | 3 | 3 | 5 | 3 | 1 |
| 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 5 | 4 | 1 | 3 | 2 |
| 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 |
| 4 | 3 | 5 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 5 | 3 |
| 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 |
| 3 | 4 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 5 | 3 |
| 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 |
| 5 | 3 | 4 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 |

Окончание таблицы 1

End of table 1

| | | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 |
| 5 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 |
| 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 |
| 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 |
| 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 |
| 4 | 3 | 1 | 4 | 1 | 5 | 4 | 2 | 5 | 5 |
| 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 5 | 2 |

ЛИТЕРАТУРА – LITERATURE

1. Клищенко, А. П. *Астрономия* / А. П. Клищенко, В. И. Шупляк. – М. : Новое знание, 2015. – 224 с.
Klishchenko, A. P. *Astronomy* / A. P. Klishchenko, V. I. Shuplyak. – М. : Novoe znanie, 2015. – 224 p. (in Russian).
2. Масевич, А. Г. *Эволюция звезд. Теория и наблюдения* / А. Г. Масевич, А. В. Тутуков. – М. : Едиториал УРСС, 2019. – 280 с.
Masevich, A. G. *Star Evolution. Theory and Observations* / A. G. Masevich, A. V. Toutoukov. – М. : Editorial URSS, 2019. – 280 p. (in Russian).
3. Carroll, B. W. *An Introduction to Modern Astrophysics* / B. W. Carroll, D. A. Ostlie. – San Francisco : Pearson International Edition, 2007. – 1351 p.
4. Zeilik, M. *Astronomy: The Evolving Universe* / M. Zeilik. – Cambridge : University Press, 2002. – 552 p.
5. Засов, А. В. *Астрономия* / А. В. Засов, Э. В. Кононович. – М. : Физматлит, 2008. – 255 с.
Zasov, A. V. *Astronomy* / A. V. Zasov, E. V. Kononovich. – М. : Fizmatlit, 2008. – 255 p. (in Russian).
6. Кононович, Э. В. *Общая астрономия* / Э. В. Кононович, В. И. Мороз. – М. : Издательство URSS, 2022. – 544 с.
Kononovich, E. V. *General Astronomy* / E. V. Kononovich, V. I. Moroz. – М. : Editorial URSS, 2022. – 544 p. (in Russian).
7. Данлоп, С. *Атлас звёздного неба* / С. Данлоп. – М. : АСТ: Астрель, 2007. – 224 с.
Dunlop, S. *Atlas of the Starry Sky* / S. Dunlop. – М. : АСТ: Astrel, 2007. – 224 p. (in Russian).
8. Karttunen, H. *Fundamental Astronomy* / H. Karttunen, H. Oja, M. Poutanen. – Berlin – Heidelberg : Springer-Verlag, 2007. – 507 p.
9. Dimopoulos, K. *Introduction to Cosmic Inflation and Dark Energy* / K. Dimopoulos. – London : CRC Press, 2022. – 284 p.
10. Schmidt, W. *Numerical Python in Astronomy and Astrophysics* / W. Schmidt, M. Völschow. – Cham, Switzerland : Springer, 2021. – 260 p.

ПОЛЕЗНЫЕ САЙТЫ – USEFUL SITES

1. www.esa.int
2. www.nasa.gov
3. www.astro.wisc.edu
4. www.seds.org
5. www.astro.uiuc.edu
6. www.windows.ucar.edu
7. www.interscience.wiley.com
8. www.enchantedlearning.com
9. www.sdss.org
10. www.skyserver.sdss.org
11. www.aanda.org
12. www.edpsciense.org
13. www.astronet.ru
14. www.astrolab.ru

Учебное издание

Тюменков Геннадий Юрьевич

АСТРОНОМИЯ

Tyumenkov Gennady Yuryevich

ASTRONOMY

Пособие

Редактор Е. С. Балашова
Корректор В. В. Калугина

Подписано в печать 29.11.2023. Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 4,42. Уч.-изд. л. 4,83.
Тираж 15 экз. Заказ 626.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017.
Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013.
Ул. Советская, 104, 246028, Гомель.

