

# **Проверочные и контрольные работы по астрономии в школе в форме ЕГЭ**



**Составитель:** Анатолий Найдин



**г. Томск, ТФТЛ**

**2024**

## ВАРИАНТ 1

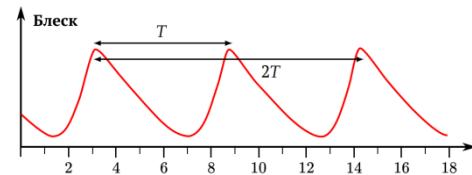
### Часть 1

**Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.**

1. На какой из перечисленных широт 12 декабря высота Сириуса в верхней кульминации достигает максимального значения? Склонение Сириуса равно  $-17^{\circ}$ .  
1)  $90^{\circ}$  с.ш.; 2)  $45^{\circ}$  с.ш.; 3)  $0^{\circ}$  ш.; 4)  $45^{\circ}$  ю.ш.; 5)  $90^{\circ}$  ю.ш.
2. Выберите объект, который присутствуют главным образом в диске нашей Галактики.  
1) Магеллановы Облака 2) рассеянные звёздные скопления 3) квазары 4) шаровые звёздные скопления.
3. Приведите в соответствие координаты звезд в экваториальной системе координат, время и место, откуда они видны. Координаты Солнца в это время равны:  $\alpha = 12^{\text{h}}00^{\text{m}}$ ,  $\delta = 0^{\circ}0'$  (точка осеннего равноденствия).

Координаты звезд		Время и место, откуда звезды видны		
1. $\alpha = 23^{\text{h}}39^{\text{m}}$ , $\delta = +77^{\circ}38'$ .		A. Находится наиболее высоко над горизонтом около полуночи.		
2. $\alpha = 10^{\text{h}}35^{\text{m}}$ , $\delta = -78^{\circ}36'$ .		B. Видна в обоих полушариях на рассвете.		
3. $\alpha = 00^{\text{h}}02^{\text{m}}$ , $\delta = +08^{\circ}29'$ .		C. Видна в обоих полушариях на закате.		
4. $\alpha = 10^{\text{h}}08^{\text{m}}$ , $\delta = +11^{\circ}58'$ .		D. Видна ночью в северном полушарии.		
5. $\alpha = 13^{\text{h}}25^{\text{m}}$ , $\delta = -11^{\circ}10'$ .		E. Видна ночью в южном полушарии перед восходом.		

- |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|   |   |   |   |   |
4. Гравитация на Меркурии в 2.5 раза слабее, чем на Земле. Сколько ньютонов весил бы 60-килограммовый космонавт на поверхности Меркурия? Ответ округлите до целых.  
1) 235 Н; 2) 200 Н; 3) 25 Н; 4) 415 Н
  5. Комета движется вокруг Солнца по орбите с большой полуосью 300 а. е. и эксцентриситетом 0,95. Выберите **два** утверждения, которые соответствуют характеру движения этой кометы.
    - 1) Эта комета может столкнуться с Землёй.
    - 2) Эта комета никогда не бывает ближе к Солнцу, чем Юпитер.
    - 3) В афелии комета удалается от Солнца больше чем на 500 а. е.
    - 4) Период обращения кометы вокруг Солнца меньше, чем у Нептуна.
    - 5) Хвост этой кометы наибольший в афелии орбиты.
  6. На рисунке изображен график изменения блеска цефеиды. Определите ее абсолютную звездную величину.  
1)  $-3,6^{\text{m}}$ ; 2)  $-2,3^{\text{m}}$ ; 3)  $-1,6^{\text{m}}$ ; 4)  $-4,2^{\text{m}}$ .
  7. Расположите явления по увеличению частоты их наступления для наблюдателей на Земле (от более редких к более частым явлениям).
    - 1) прохождение Венеры по диску Солнца; 2) солнечное затмение; 3) прохождение Меркурия по диску Солнца; 4) полнолуние.
  8. Какие из перечисленных планет могут наблюдаваться с Земли в противостоянии?  
1) Юпитер; 2) Марс; 3) Венера; 4) Сатурн.
  9. Из списка ниже выберите **две** стадии звёздной эволюции, которые ожидают наше Солнце в будущем.  
1) белый карлик; 2) красный гигант; 3) красный карлик; 4) нейтронная звезда; 5) голубой гигант.
  10. Во сколько раз самая удалённая планета-гигант дальше ближайшего к Солнцу гиганта?  
1) 2,5; 2) 5,8; 3) 7,9; 4) 10,2.



11. Какова скорость удаления галактики, находящейся от нас на расстоянии  $5 \cdot 10^7$  пк?  
1) 370 км/с; 2) 3750 км/с; 3) 37 км/с; 4) 37000 км/с.
12. Выберите верное утверждение: Звезда 5-й звёздной величины:
  - 1) Слабее звезды 10-й звёздной величины в 100 раз;
  - 2) Ярче звезды 10-й звёздной величины в 100 раз;
  - 3) Слабее звезды 10-й звёздной величины в 2 раза;
  - 4) Ярче звезды 10-й звёздной величины в 2 раза;
  - 5) Равна по блеску звезде 10-й звёздной величины.
13. Астероид-кентавр (не проявляющий кометной активности) движется по эллиптической орбите с перигелийным расстоянием 12 а.е. и афелийным расстоянием 36 а.е. Во сколько раз отличаются максимальная и минимальная освещенности, создаваемые им на Земле?  
1) 2; 2) 5; 3) 9; 4) 11.
14. Крупным телескопам доступны звезды, в миллиард раз более слабые, чем звезды, доступные неворуженному глазу. Какова их звездная величина?  
1)  $30^m$ ; 2)  $22,3^m$ ; 3)  $28,5^m$ ; 4)  $32,5^m$ .
15. Какие небесные тела могут наблюдаться с Земли на угловом расстоянии  $90^\circ$  от Солнца (при условии, что Солнце уже село и наблюдениям не мешает)?  
1) Луна; 2) Меркурий; 3) Венера; 4) Юпитер; 5) Альдебаран.
16. Какова светимость звезды  $\zeta$  Скорпиона, если ее видимая звездная величина  $3^m$ , а расстояние до нее 7500 св. лет?  
1) 484; 2) 16; 3) 1868; 4) 158582.
17. Вычислите возможную наибольшую высоту Луны над горизонтом в Томске, зная, что наклон лунной орбиты к эклиптике равен  $5^\circ 09'$ .  
1)  $62^\circ 06'$ ; 2)  $52^\circ 12'$ ; 3)  $64^\circ 07'$ ; 4)  $58^\circ 31'$ .
18. В какую группировку звёзд на диаграмме Герцшпрunga-Рассела входит Солнце?  
1) в последовательность сверхгигантов; 2) в последовательность субкарликов; 3) в главную последовательность; 4) в последовательность белых карликов
19. Определите линейное расстояние между двумя звездами, находящимися от нас на расстояниях 10 св. лет и 30 св. лет и видимых в небе на угловом расстоянии  $60^\circ$ .  
1) 16 св. лет; 2) 26,5 св. лет; 3) 20,8 св. лет; 4) 32,8 св. лет.

## Часть 2

**Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а за тем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.**

20. Спутник обращается вокруг сферической планеты по эллиптической орбите. В periцентре спутник имеет высоту над поверхностью планеты 800 км и орбитальную скорость 12,3 км/с, в apoцентре – 2300 км и 11,1 км/с. Определите радиус планеты.
21. Во сколько раз Солнце –  $26,8^m$  освещает поверхность Земли сильнее, чем полная Луна –  $12,8^m$ ?

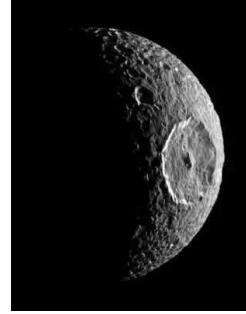
**Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

28. Орбита астероида 594913 Aylochaxnīm лежит целиком внутри орбиты Венеры. Его сидерический период равен 151,2 дней, орбитальное движение прямое. Считая орбиту астероида круговой, определите промежуток времени, который проходит между западной элонгацией и нижним соединением.
29. Пользуясь кривой для цефеидов, определите расстояние и линейный диаметр спиральной галактики в созвездии Треугольника, если ее угловой диаметр равен  $1^\circ$ , а период наблюдавшейся в ней цефеиды составляет 13 дней при видимой звездной величине  $19,6^m$ .

## ВАРИАНТ 2

### Часть 1

**Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.**

1. На какой из перечисленных широт 12 июня высота Полярной звезды будет наименьшей?  
1)  $90^0$  с.ш.; 2)  $45^0$  с.ш.; 3)  $0^0$  ш.; 4)  $45^0$  ю.ш.; 5)  $90^0$  ю.ш.
2. Полнолуние наступило 1-го числа некоторого месяца. Когда может наступить следующее полнолуние?  
1) Через неделю; 2) В этом месяце; 3) В следующем месяце; 4) Не раньше чем через год; 5) Зависит от широты места наблюдения.
3. Предположим, что размер орбиты Марса вдруг уменьшился в 4 раза. Во сколько раз уменьшилась бы при этом продолжительность марсианского года?  
1) 3,5; 2) 5; 3) 4; 4) 8.
4. Внимательно посмотрите на фотографию. Определите фазу Луны (спутника Земли).  
1) Новолуние; 2) Растущая Луна; 3) Полнолуние; 4) Убывающая Луна; 5) Невозможно определить.
5. Какие из перечисленных тел не относятся к карликовым планетам.  
1) Плутон; 2) Харон; 3) Церера; 4) Меркурий.
6. Какие из перечисленных созвездий не наблюдаются на территории Томской области в течение года?  
1) Орион; 2) Центавр; 3) Дева; 4) Южный Крест.
7. Как связаны планеты и планетарные туманности?  
1) Планеты образуются из планетарных туманностей.  
2) Они похожи при наблюдении в не очень крупный телескоп.  
3) Планетарные туманности образуются при разрушении планет.  
4) Каждая планетарная туманность имеет в своём центре планету.  
5) Планетарные туманности – это множество мелких неразличимых отдельно планет.
8. Сколько раз некоторая далёкая звезда может взойти в определённом населённом пункте на Земле в течение одних солнечных суток? Укажите все возможные варианты.  
1) ни разу; 2) один; 3) два; 4) три; 5) четыре.
9. Как называется ближайшая к Солнцу точка орбиты планеты?  
1) апогей; 2) перигелий; 3) афелий; 4) перигей.
10. В недрах звезд температура достигает десятков миллионов градусов, при этом они непрерывно излучают в космическое пространство огромное количество энергии в виде электромагнитных волн. Выберите два процесса, определяющих источник энергии звезды.  
1) Радиоактивный распад ядер плутония.  
2) Деление ядер урана с участием нейтронов.  
3) Термоядерный синтез с участием ядер водорода.  
4) Термоядерный синтез с участием ядер гелия.  
5) Горение водорода в кислороде.
11. Определите расстояние до Полярной звезды – цефеиды с периодом 3,97 дня и звездной величиной в небе Земли  $+1,97^m$ .  
1) 92 пк; 2) 124 пк; 3) 88 пк; 4) 104 пк.
12. Лучевая скорость звезды Альдебаран 54 км/с, ее собственное движение составляет  $0,20''$  в год, а параллакс  $0,05''$ . Определите полную пространственную скорость Альдебарана.  
1) 57,2 км/с; 2) 17,4 км/с; 3) 37,2 км/с; 4) 61 км/с.
13. Квазар 3C 273 имеет красное смещение  $z = 0,158$ . Определите расстояние до квазара.  
1) 1,6 Мпк; 2) 0,63 Мпк; 3) 2,52 Мпк; 4) 0,54 Мпк.

14. Как изменится продолжительность года на Земле, если Солнце превратится в белый карлик с массой, равной 0,6 массы Солнца?  
 1) возрастет в 1,1 раза; 2) возрастет в 1,5 раза; 3) возрастет в 1,7 раза; 4) возрастет в 1,3 раза.
15. Определите массу ядра галактики, если, наблюдая за цефеидой, входящей в ее состав, выяснили, что она движется вокруг центра галактики со скоростью 50 км/с и находится на расстоянии 1000 пк от ее центра.  
 1)  $11,5 \cdot 10^{38}$  кг; 2)  $13 \cdot 10^{33}$  кг; 3)  $2 \cdot 10^{40}$  кг; 4)  $16,2 \cdot 10^{35}$  кг.
16. Иногда комета Галлея подходит близко к Земле. При этом один оборот вокруг Солнца она делает за 75 лет. На какой максимальное расстояние от Солнца она может удалиться?  
 1) 24,8 а.е.; 2) 34,5 а.е.; 3) 48,2 а.е.; 4) 31,3 а.е.
17. Что не объясняет теория тяготения Ньютона?  
 1) Почему Луна вращается вокруг Земли, Земля — вокруг Солнца, Солнце — вокруг центра Млечного Пути и т. д.  
 2) Почему звезды и планеты круглые.  
 3) Почему газ и космическая пыль притягиваются и образуют новые звезды.  
 4) Как возникла Вселенная?
18. Какое утверждение по поводу рисунка не верное?

- 1) Луна может быть видна в созвездии Большой Медведицы; 2) размер Луны значительно преувеличен; 3) звезда не может наблюдаваться между «рогами» месяца; 4) звёзды показаны одинаковыми по яркости.



19. Расставьте объекты в порядке увеличения их температуры.

- 1) Поверхность Венеры  
 2) Корона Солнца  
 3) Туманность Бумеранг  
 4) Реликтовое излучение  
 5) Поверхность белого карлика  
 6) Фотосфера красного сверхгиганта  
 7) Поверхность Титана  
 8) Аккреционный диск черных дыр

менее 50 К	
от 50 до 1000 К	
от 1000 до 100000 К	
более 1000000 К	

## Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а за тем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Серебристые облака могут быть видны 21 июня в Ярославле (широта  $57,6^{\circ}$ ) в зените всю ночь. Определите высоту серебристых облаков.
26. 1 июня 2030 года в Томске, около истинного полудня, будет наблюдаться кольцеобразное солнечное затмение. Найдите высоту над горизонтом, на которой будет наблюдаться явление. Склонение Солнца на середину затмения  $\delta = +22^{\circ}04'$ , широта Томска  $\phi = 56^{\circ}28'$ . Изменение склонения Солнца в течение затмения и рефракцию не учитывать.

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Процион ( $\alpha$  Малого Пса) — двойная звезда, у которой период обращения спутника около 39 лет, а большая полуось орбиты 13 а. е. Какова сумма масс компонентов этой системы?
29. Известно, что масса красного карлика равна 0,47 массы Солнца, а его радиус равен 0,64 радиуса Солнца. Масса желтого карлика равна 1,2 массы Солнца, а его радиус равен 1,02 радиуса Солнца. Определите отношение средних плотностей красного карлика и желтого карлика. Ответ представьте в виде десятичной дроби.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Б.А.Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут. Астрономия. Учебник для 11 класса, Дрофа, 2018.
2. М.А.Кунаш. Методическое пособие к учебнику астрономия, Дрофа, 2018.
3. Б.А.Воронцов-Вельяминов. Сборник задач по астрономии. М., 1980
4. Г.И.Малахова, Е.К.Страут. Дидактический материал по астрономии. М., 1989.
5. А.С.Алешкевич. Самостоятельные работы по астрономии. Минск, 1980.
6. Засов А. В., Сурдин В. Г. Астрономия. Учебник для 10—11 класса, ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2019.
7. Угольников А. С. Астрономия. Задачник для 10—11 класса, издательство «Просвещение», 2018.
8. Личный сайт Найдина Анатолия Анатольевича. <https://naidin.ru>