

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



**Составитель:** Анатолий Найдин



**г. Томск, ТФТЛ**

**2024**

## ВАРИАНТ 1

### Часть 1

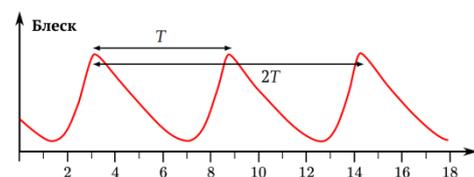
Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными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

- 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.
- Выберите объект, который присутствуют главным образом в диске нашей Галактики.  
1) Магеллановы Облака 2) рассеянные звёздные скопления 3) квазары 4) шаровые звёздные скопления.
- 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. $\alpha = 23^{\text{h}}39^{\text{m}}$ , $\delta = +77^{\circ}38'$ .	А. Находится наиболее высоко над горизонтом около полуночи. Б. Видна в обоих полушариях на рассвете. В. Видна в обоих полушариях на закате. Г. Видна ночью в северном полушарии. Д. Видна ночью в южном полушарии перед восходом.
2. $\alpha = 10^{\text{h}}35^{\text{m}}$ , $\delta = -78^{\circ}36'$ .	
3. $\alpha = 00^{\text{h}}02^{\text{m}}$ , $\delta = +08^{\circ}29'$ .	
4. $\alpha = 10^{\text{h}}08^{\text{m}}$ , $\delta = +11^{\circ}58'$ .	
5. $\alpha = 13^{\text{h}}25^{\text{m}}$ , $\delta = -11^{\circ}10'$ .	

1	2	3	4	5

- 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
- 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 удаляется 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. 2,3
- 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)  $-4,2^{\text{m}}$ .
- 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.
- Какие из перечисленных планет могут наблюдаться с Земли в противостоянии?  
1) Юпитер; 2) Марс; 3) Венера; 4) Сатурн.
- 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.
- 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 невооруженному 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 Герцшпрунга-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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.**

25. Спутник обращается вокруг сферической планеты по эллиптической орбите. В перицентре спутник имеет высоту над поверхностью планеты 800 км и орбитальную скорость 12,3 км/с, в апоцентре – 2300 км и 11,1 км/с. Определите радиус планеты.
26. 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.**

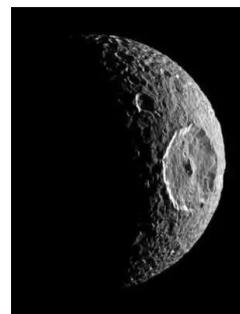
28. Орбита астероида 594913 Aylochaхnim лежит целиком внутри орбиты Венеры. Его сидерический период равен 151,2 дней, орбитальное движение прямое. Считая орбиту астероида круговой, определите промежуток времени, который проходит между западной элонгацией и нижним соединением.
29. Пользуясь кривой для 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 какое 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 наблюдаться 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 пишете 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  $\varphi = 56^{\circ}28'$ . 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.