

# Зачетные материалы по астрономии



**Составитель:** Анатолий Найдин



**г. Томск, ТФТЛ**

**2020**

# **ЗАЧЕТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО АСТРОНОМИИ**

## **ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ АСТРОНОМИИ**

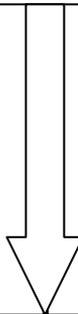
**Тема 1. Звездное небо и его изображение на звездных картах. Суточное и годичное движение**



**Тема 2. Развитие представлений о строении Вселенной. Строение Вселенной (от кварка до системы сверхгалактик).**



**Тема 3. Большой Взрыв и космология. Эволюция звезд. Общие сведения о Солнце. Солнечная активность и ее земные**



**Тема 4. Земля – планета солнечной системы. Эволюция Земли. Луна – спутник Земли. Планеты земной группы. Планеты гиганты. Малые тела солнечной системы. Современные представления о происхождении солнечной системы.**

1. Что изучает астрономия?
2. Какие небесные объекты (тела) изучает астрономия?
3. Каковы особенности астрономических наблюдений?
4. Для каких целей предназначены телескопы? Каково назначение телескопа – астрографа?
5. Что называют спектральным анализом и каковы его применения в астрономии?
6. Чем вызвано смещение спектральных линий в спектрах некоторых звёзд? В какую сторону смещаются спектральные линии, если объект удаляется от нас; приближается к нам?
7. Что мы понимаем под созвездием? Назовите некоторые из известных вам созвездий.
8. Что называют небесной сферой?
9. Что называют блеском звезды? С помощью, каких приборов он измеряется?
10. Запишите формулу, позволяющую определить отношение блеска двух звезд по их известным звездным величинам. Во сколько раз различается блеск двух звёзд, звездные величины которых отличаются на единицу?
11. Чему равна разность видимых звездных величин двух звезд, если блеск одной звезды больше блеска другой в тысячу раз?
12. Что называют полюсом мира; осью мира; плоскостью горизонта; точкой севера; плоскостью небесного экватора; линией горизонта; полуденной линией; точкой зенита; небесным меридианом; широтой места наблюдения?
13. Каким образом можно определить широту местности, в которой вы находитесь?
14. Каков характер видимого суточного движения звёзд для наблюдателя, находящегося на северном полюсе; на экваторе; в средних широтах?
15. Чем обусловлено годичное изменение высоты кульминации Солнца над горизонтом?
16. Что называют эклипстикой; точками равноденствия; точками солнцестояний?
17. Какие созвездия называют зодиакальными?
18. Что вы можете сказать о продолжительности дня и ночи для наблюдателя в северном полушарии 6 апреля; 24 ноября; 19 июня; 22 декабря?
19. С какого и по какое время года Солнце находится в северном полушарии; в южном полушарии?
20. Какой промежуток времени называют тропическим годом?
21. Что называют истинным полднем и истинной полночью?
22. Что вы знаете о горизонтальной системе координат?
23. Каким образом можно определить широту места наблюдения, зная высоту Солнца в верхней кульминации?
24. Чему равна географическая широта места наблюдения, на которой в день летнего солнцестояния Солнце кульминирует в зените? Каково склонение Солнца в день осеннего равноденствия?
25. В каком созвездии находится Солнце сегодня и каковы его координаты?
26. В Новосибирске ( $\varphi=55^\circ$ ) звезда кульминирует на высоте  $h = 45^\circ$ . Каково склонение звезды?
27. Звезда кульминирует к югу на  $15^\circ$  и имеет склонение  $45^\circ$ . Какова географическая широта места наблюдения?
28. Земля 4 января находится ближе всего к Солнцу. В каком созвездии в это время находится Солнце?
29. К югу, или к северу от зенита кульминирует светило, если  $\delta < \varphi$ ?
30. Определите момент нижней кульминации звезды  $\alpha$ -Кассиопеи на 21 марта.
31. Звезда Ригель находится в нижней кульминации. В какое время сегодня произойдет это явление?
32. В какое время сегодня взошло Солнце? В какое время оно зайдет? Определите продолжительность дня.
33. На какой высоте в Новосибирске ( $\varphi= 55^\circ$ ) кульминирует Солнце 21 сентября?

34. Полуденная высота Солнца  $30^\circ$ , а его склонение  $19^\circ$ . Определить географическую широту места наблюдения.
35. Каково склонение звезды, если она кульминирует в Москве ( $\varphi = 56^\circ$ ) на высоте  $69^\circ$ ?
36. Марс в противостоянии виден в созвездии Весов. В каком созвездии находится в это время Солнце?

### КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 1/1

### Тема № 1

I. Астрономия изучает:

- 1) планеты солнечной системы;
- 2) астероиды и метеорные тела;
- 3) радиогалактики и квазары;
- 4) видимое и действительное движение, природу, происхождение и развитие небесных тел и их систем.

II. Телескоп, предназначенный для фотографирования участков неба, называется:

- 1) рефрактором;
- 2) рефлектором;
- 3) астрографом;
- 4) радиотелескопом.

III. Что понимают под блеском звезды?

- 1) Силу света звезды.
- 2) Освещенность, которую создаёт свет звезды на Земле.
- 3) Яркость звезды в созвездии.
- 4) Видимую звёздную величину звезды.

IV. Какую линию называют осью мира?

- 1) Линию, проходящую через точки севера и юга.
- 2) Линию, параллельную оси вращения Земли.
- 3) Линию, проходящую через полюса мира и глаз наблюдателя.
- 4) Линию, проходящую через полюса мира.

V. Угол между направлением на Полярную звезду и плоскостью горизонта некоторого наблюдателя равен  $30^\circ$ . Какова широта места наблюдения?

1.  $60^\circ$ .      2.  $45^\circ$ .      3.  $30^\circ$ .      4.  $90^\circ$ .

### КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 1/2

### Тема № 1

I. Какую из задач не решает астрономия?

1. Предсказание точного времени разлива крупных рек.
2. Обеспечение общества точным временем.
3. Вычисление и составление календаря.
4. Определение географических координат пунктов на Земле.

II. Какой из приведенных ниже методов дает наиболее ценные и разнообразные сведения о небесных светилах?

1. Радиолокация.
2. Астрофотография.
3. Спектральный анализ.
4. Визуальные наблюдения.

III. Что понимают под созвездием?

1. Группу близко расположенных звезд.
2. Скопление звезд
3. Звездную систему.
4. Область неба внутри некоторых установленных границ.

IV. Разность видимых звездных величин двух звезд равна 5. Во сколько раз блеск одной звезды больше блеска другой?

1. В 2,512 раза.      2. В 100 раз.      3. Приблизительно в 6,3 раза.      4. В 250 раз.

V. Каков характер суточного движения звезд в околополярной области неба?

1. Описывают круги разного диаметра около Полярной звезды.
2. Не движутся.
3. Занимают определенные положения на небесной сфере.
4. Двигутся вместе с Землей.

### КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 2/1

### Тема № 1

I. Кульминацией светила называется

- 1) процесс суточного движения звезды.
- 2) прохождение светила через небесный меридиан.
- 3) пересечение Солнцем небесного экватора.
- 4) видимое движение светила по небесной сфере.

II. В какой промежуток времени Солнце находится в северном полушарии небесной сферы?

1. С 21 марта по 23 сентября.
2. С 22 декабря по 22 июня.
3. С 22 декабря по 21 марта.
4. С 22 июня по 23 сентября.

III. Угловое расстояние светила от небесного экватора называется

- 1) склонением.
- 2) прямым восхождением.
- 3) широтой места наблюдения.
- 4) высотой светила.

IV. Пользуясь картой звездного неба, определите приблизительные экваториальные координаты  $\alpha$  - Большой Медведицы.

1.  $\alpha \approx 11^{\text{ч}}$ ,  $\delta \approx 62^{\circ}$ .
2.  $\alpha \approx 23^{\text{ч}}$ ,  $\delta \approx 62^{\circ}$ .
3.  $\alpha \approx 11^{\text{ч}}$ ,  $\delta \approx 30^{\circ}$ .
4.  $\alpha \approx 23^{\text{ч}}$ ,  $\delta \approx 58^{\circ}$ .

V. В какое время заходит у нас звезда Альдебаран 20 октября?

1.  $2^{\text{ч}} 20^{\text{м}}$ .
2.  $9^{\text{ч}} 50^{\text{м}}$ .
3.  $15^{\text{ч}} 30^{\text{м}}$ .
4.  $20^{\text{ч}} 20^{\text{м}}$ .

### КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 2/2

### Тема № 1

I. Только что, взойдя, звезда поднимается под прямым углом к горизонту. Где на Земле можно наблюдать такое?

1. На экваторе.
2. В северном полушарии.
3. За северным полярным кругом.
4. На северном полюсе.

II. Годичный путь Солнца по небесной сфере...

- 1) проходит через ряд созвездий.
- 2) называется эклипстикой.
- 3) обусловлен суточным вращением Земли.
- 4) представляет собой окружность.

III. В какие дни Солнце бывает в полдень в зените на экваторе?

1. С 22 июня по 22 декабря.
2. С 23 сентября по 22 декабря.
3. В дни солнцестояний 22 июня и 22 декабря.
4. В дни равноденствий 21 марта и 23 сентября.

IV. Экваториальные координаты Солнца 22 декабря  $\alpha = 18^{\text{ч}}$ ,  $\delta = 23^{\circ}27'$ . В каком созвездии находится в этот день Солнце?

1. Близнецы.
2. Рыба.
3. В созвездии Стрельца.
4. В созвездии Скорпиона.

V. В какое приблизительно время восходит у нас звезда Альдебаран?

1.  $2^{\text{ч}} 10^{\text{м}}$ .
2.  $5^{\text{ч}} 30^{\text{м}}$ .
3.  $19^{\text{ч}} 30^{\text{м}}$ .
4.  $24^{\text{ч}} 00^{\text{м}}$ .

## **СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ (от кварка до системы сверхгалактик). ТЕМА № 2**

1. Какие представления сложились о Земле и Вселенной в глубокой древности?
2. Кто из ученых разработал геоцентрическую систему мира? В чем ее суть? Каков характер движения планет с точки зрения системы мира, разработанной Птолемеем? Как Птолемей объяснил видимое петлеобразное движение планет?
3. Кто из ученых разработал гелиоцентрическую систему мира? В чем ее суть? Каков характер движения планет с точки зрения системы мира, разработанной Коперником?
4. Каким образом теория Коперника объяснила наблюдаемое петлеобразное движение планет; видимое движение звезд; смену дня и ночи на Земле; смену времен года на Земле?
5. Какой вклад в развитие астрономии внес Галилей? Какие телескопические открытия были сделаны Галилеем? Подтвердили ли эти открытия теорию Коперника?
6. Какие тела входят в состав солнечной системы?
7. Назовите девять больших планет, входящих в состав солнечной системы. По каким орбитам движутся планеты вокруг Солнца?
8. Как зависят периоды обращения планет от их расстояния до Солнца?
9. По каким орбитам движутся астероиды; кометы; спутники планет; метеорные тела; искусственные спутники?
10. Какой промежуток времени называют звездным (сидерическим) периодом обращения планеты вокруг Солнца? Чему равен сидерический период обращения планеты Меркурий; Венера; Земля; Юпитер?
11. Какой вклад в развитие астрономии внес Иоганн Кеплер?
12. Сформулируйте первый закон Кеплера.
13. Как называется ближайшая к Солнцу точка орбиты планеты; самая удаленная от него точка орбиты планеты?
14. Какой формулой связано минимальное (максимальное) расстояние планеты от Солнца с большой полуосью и эксцентриситетом ее орбиты?
15. Минимальное расстояние от Земли до Луны равно 363000 км, а максимальное – 405000 км. Какова большая полуось и эксцентриситет лунной орбиты?
16. Сформулируйте второй закон Кеплера.
17. Как изменяется скорость движения планеты вокруг Солнца в зависимости от ее расстояния до него?
18. Сформулируйте третий закон Кеплера. Запишите формулу, выражающую третий закон Кеплера.
19. Какие планеты называют внутренними; внешними? Что называют конфигурацией планеты?
20. Сформулируйте закон всемирного тяготения. Какие явления были объяснены на основе этого закона?
21. Что называют звездами? Чем они отличаются от планет?
22. Что называют годичным параллаксом звезды?
23. Как можно определить расстояние до звезды?
24. Запишите формулу, с помощью которой рассчитывается расстояние до звезды в километрах; в астрономических единицах длины; в парсеках.
25. Годичный параллакс Веги равен  $0,12''$ . Вычислите расстояние до Веги в километрах; в астрономических единицах длины; в парсеках.
26. Существует ли зависимость между цветом звезды и её эффективной температурой?
27. Какова эффективная температура голубых звезд; белых звезд, желтых звезд; красных гигантов, коричневых карликов?
28. Каким образом можно получить спектр звезды?
29. Каким образом по спектру звезды можно определить химический состав ее атмосферы?
30. Какие химические элементы являются основными в атмосферах звезд?
31. Как зависит вид спектра звезды от ее эффективной температуры?
32. На какие классы разделены спектры звезд?

33. Что называют абсолютной звездной величиной? Каким образом, зная расстояние до звезды и ее видимую звездную величину, можно определить абсолютную звездную величину светила? Запишите формулу.
34. Чему равна абсолютная звездная величина Сириуса, если расстояние до него 2,7 пс, а видимая звездная величина – 1,58.
35. Что называют светимостью звезды? Каким образом, зная абсолютную звездную величину светила, можно определить его светимость?
36. Каким образом, зная светимость звезды и ее эффективную температуру, можно определить радиус звезды?
37. Какие звезды называют физически-двойными? Приведите примеры физически-двойных звезд. Каким образом установили двойственность этих звезд?
38. Каким образом определяют массы компонентов двойной звезды? Запишите формулы.
39. Какие звезды называют спектрально-двойными? Приведите примеры спектрально-двойных звезд. Какие характеристики спектрально-двойных звезд могут быть определены по их спектрам?
40. Какие звезды называют затменно-двойными? Приведите примеры. Какие характеристики звезд можно определить по кривой зависимости блеска двойной системы от времени?
41. Какому звездному объекту принадлежат звезды Млечного Пути? Какой представляется Галактика из далекого космоса?
42. Каков диаметр диска Галактики? Какое примерно количество звезд входит в состав Галактики? Какие звездные скопления входят в состав Галактики?
43. Назовите главные элементы строения Галактики.
44. Как распределены звездные скопления в нашей галактике? Каков приблизительно "возраст" шаровых скоплений; рассеянных скоплений?
45. Что представляют собой темные туманности; светлые пылевые туманности; светлые газовые диффузные туманности; скопления нейтрального водорода?
46. Существуют ли другие звездные системы-галактики? Каким образом удалось определить расстояние до ближайших галактик?
47. Какие галактики называют спиральными; неправильными; эллиптическими; радиогалактиками?
48. Дайте наиболее полную характеристику различным типам галактик.
49. Как распределены галактики во Вселенной?
50. Какие более крупные структурные образования, чем галактики, вам известны? Каковы их основные особенности и основные характеристики?

### **КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 1/1**

### **Тема № 2**

I. Какой вклад в развитие астрономии внес Иоганн Кеплер?

1. Открыл законы движения планет вокруг Солнца.
2. Подтвердил учение Коперника своими телескопическими открытиями.
3. Открыл закон всемирного тяготения.
4. Обобщил взгляды древнегреческих ученых о строении Вселенной.

II. Каковы основные особенности гелиоцентрической системы мира, предложенной Н. Коперником?

1. Солнце считалось движущимся.
2. Считалось, что сфера неподвижных звезд вращается вокруг Земли.
3. Считалось, что планеты движутся вокруг Солнца.
4. Земля считалась неподвижной.

III. Зная большую полуось 149,6 млн. км и эксцентриситет 0,017 земной орбиты, вычислите наибольшее расстояние Земли от Солнца.

1. 152,1 млн. км
2. 144,6 млн. км
3. 150 млн. км
4. 200 млн. км

IV. Орбитами планет, астероидов, комет, спутников являются ...

1. эллипсы.

2. эллипсы и параболы.
  3. окружности.
  4. эллипсы, параболы, гиперболы.
- V. У какой из планет солнечной системы звездный период обращения равен 84 года?
1. Юпитер 2. Нептун 3. Марс 4. Уран.

**КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 1/2**

**Тема № 2**

- I. Какой вклад в развитие астрономии внес Н. Коперник?
1. Определил период обращения Земли вокруг Солнца.
  2. Учил о бесконечности Вселенной и о множестве обитаемых миров.
  3. Разработал гелиоцентрическую теорию строения Солнечной системы.
  4. Открыл закон всемирного тяготения.
- II. Каковы особенности геоцентрической системы мира, предложенной Птолемеем?
1. Считалось, что планеты движутся по окружностям, центр которых движется равномерно по окружности вокруг Земли
  2. Считалось, что Солнце движется,
  3. Считалось, что сфера неподвижных звезд вращается вокруг Земли.
  4. Считалось, что Земля неподвижна.
- III. Зная большую полуось 149,6 млн. км и эксцентриситет 0,017 земной орбиты, вычислите наименьшее расстояние Земли от Солнца.
1. 152,1 млн. км 2. 147,1 млн. км 3. 154,6 млн. км 4. 200 млн. км
- IV. Какая из формулировок выражает второй закон Кеплера?
1. Каждая планета обращается вокруг Солнца по эллипсу. В одном из фокусов которого находится Солнце.
  2. Вид орбиты, по которой движется планета, зависит от ее скорости.
  3. Радиус-вектор, связывающий планету с Солнцем, за одинаковые промежутки времени описывает одинаковые площади.
  4. Квадраты звездных периодов обращения планет вокруг Солнца относятся как кубы больших полуосей их орбит.
- V. Чему равна большая полуось орбиты Юпитера?
1. 0,72 а.е. 2. 5,2 а.е. 3. 19,2 а.е. 4. 39,5 а.е.

**КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 2/1**

**Тема № 2**

- I. Спектры всех звезд являются ...
- 1) непрерывными спектрами.
  - 2) линейчатыми спектрами излучения.
  - 3) полосатыми спектрами.
  - 4) спектрами поглощения.
- II. Самую низкую температуру фотосферы имеют ...
- 1) белые звезды.
  - 2) желтые звезды.
  - 3) голубые звезды.
  - 4) красные звезды.
- III. Свет от звезды Денеб ( $\alpha$  - Лебедя) идет до нас около 1000 лет. Вычислите годичный параллакс Денеба.
1. 0,"540 2. 0,"0033 3. 8,"13 4. 6,"19
- IV. Чему равна абсолютная звездная величина Сириуса, если расстояние до него 2,7 пс?
- Видимая звездная величина Сириуса – 1,6.
1. 6,2 2. 1,2 3. 5,2 4. 2
- V. Какова светимость Сириуса? Абсолютную звездную величину Солнца принять равной 4,8.
1. 27 2. 47,9 3. 63,2 4. 12

**КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 2/2**

**Тема 2**

- I. Основными элементами в атмосферах звезд являются ...
1. азот и кислород.
  2. легкие металлы.
  3. водород и гелий.
  4. железо и кальций.
- II. Температура белых звезд составляет около ...
- 1) 10000 К    2) 3000 К    3) 6000 К    4) 30000 К
- III. Параллакс звезды Веги равен 0,"123. Вычислите расстояние до Веги в парсеках.
1. 6,19 пк    2. 8,13 пк    3. 26,5 пк    4. 1,4 пк
- IV. Вычислите абсолютную звездную величину Веги, если расстояние до нее 8,1 пс ( $m = 0,14$ ).
1. 0,58    2. 1,2    3. 2,4    4. 0,2
- V. Какова светимость Веги? Абсолютную звездную величину Солнца принять равной 4,8.
1. 4,1    2. 27,6    3. 47,9    4. 5,2

### КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 3/1

### Тема № 2

- I. Каковы размеры Галактики?
1. 100000 а.е.    2. 100000 пс    3. 100000 св. лет    4. 2000000 св. лет
- II. Какие объекты не входят в состав нашей Галактики?
1. Квазары    2. Планеты    3. Звезды    4. Звездные скопления
- III. Какая из характеристик шаровых скоплений является наиболее полной?
1. Состоят из десятков и сотен тысяч звезд главной последовательности и красных гигантов, с сильной концентрацией их к центру.
  2. Состоят из десятков и сотен звезд главной последовательности.
  3. Выглядят в телескоп как туманные пятна.
  4. Составляют рукава Галактики.
- IV. Какая из характеристик темных пылевых туманностей является наиболее полной?
1. Всегда светятся.
  2. Расположены в галактической плоскости и состоят из космической пыли.
  3. Состоят из легких газов и имеют неправильную форму.
  4. Имеют неправильную форму.
- V. Каковы особенности строения спиральных галактик?
1. Имеют спиральную структуру.
  2. Похожи на шаровые скопления звезд.
  3. Имеют неправильную форму.
  4. Являются мощными источниками радиоизлучения.

### КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 3/2

### Тема № 2

- I. Что называют Галактикой?
1. Звездную систему Млечного Пути.
  2. Млечный Путь.
  3. Звездное скопление с сильной концентрацией звезд к центру.
  4. Видимую Вселенную.
- II. Какое количество звезд входит в состав Галактики?
1.  $2 \cdot 10^9$     2.  $10 \cdot 10^9$     3.  $15 \cdot 10^9$     4.  $150 \cdot 10^9$
- III. Какая из характеристик рассеянных скоплений является наиболее полной?
1. Состоят из сотен тысяч звезд главной последовательности и красных гигантов с сильной концентрацией их к центру.
  2. Состоят из десятков и сотен звезд главной последовательности.
  3. Выглядят в телескоп как туманные пятна.
  4. Составляют рукава Галактики.
- IV. Какая из характеристик диффузных газовых туманностей является наиболее полной?
1. Всегда светятся.

2. Состоят из космической пыли и расположены в галактической плоскости.
3. Состоят из легких газов и имеют неправильную форму.
4. Имеют неправильную форму.

V. Каковы особенности строения эллиптических галактик?

1. Имеют спиральную структуру.
2. Очень похожи на шаровые скопления.
3. Имеют неправильную форму.
4. Являются мощными источниками света.

### **БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ И КОСМОЛОГИЯ. ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЕЗД. ТЕМА № 3**

1. Каков приблизительно "возраст" Вселенной?
2. Приведите доказательства Большого Взрыва.
3. Как возникла Вселенная?
4. Какова продолжительность адронной эры? Каковы ее отличительные особенности?
5. Какова продолжительность лептонной эры? Каковы ее отличительные особенности?
6. Дайте краткую характеристику фотонной эры.
7. Какой этап в развитии Вселенной называют звездной эрой?
8. Как возникли галактики?
9. Дайте подробную характеристику звездам – сверхгигантам; красным гигантам; белым карликам; красным карликам; звездам типа Солнца.
10. Каким группам относятся звезды, имеющие наибольшие размеры; наименьшую плотность; наибольшую среднюю плотность вещества; наименьшие размеры; наименьшую светимость; наиболее высокую температуру?
11. Какие выводы об эволюции звезд позволяет сделать диаграмма Герцшпрунга-Рессела? Приведите примеры.
12. В какую группу звезд на диаграмме Герцшпрунга-Рессела входит наше Солнце? Какая общая схема эволюции этих звезд?
13. Что означает термин «новая звезда»?
14. Почему изменяется блеск новой звезды? Какие изменения происходят с новой звездой после ее вспышки?
15. Какие звезды называют сверхновыми? Почему происходит изменение блеска сверхновой звезды?
16. Каковы возможные схемы эволюции сверхновых звезд?
17. Что называют нейтронной звездой? Каковы её основные физические свойства и характеристики?
18. Что называют черной дырой?
19. Идет ли процесс образования звёзд в настоящее время? Приведите примеры.
20. Что общего и в чём различие между звёздами первого и второго поколения?
21. Что является источником энергии звезд?
22. Какие химические элементы образуются в недрах звезд в процессе термоядерного синтеза?
23. Объясните происхождение во Вселенной химических элементов с атомной массой, большей атомной массы элементов группы железа.
24. Во сколько раз Солнце больше Земли по массе; по диаметру; по объему?
25. Что называют солнечной постоянной?
26. Каков химический состав Солнца? С помощью какого метода получены эти данные?
27. Какова температура в центре Солнца; на его поверхности? В каком состоянии находится солнечное вещество?
28. Какие термоядерные реакции происходят в недрах Солнца? Запишите в цепочку ядерных реакций, приводящих к образованию изотопа  ${}^4_2\text{He}$  из протонов.
29. Каково внутреннее строение Солнца? На какие четыре области его можно условно разделить?
30. Приблизительно, на какое расстояние от центра Солнца простирается его ядро?

31. На какие слои условно можно разделить солнечную атмосферу? Какова толщина фотосферы; хромосферы; солнечной короны?
32. Какие объекты видны на фотографиях фотосферы? Следствием каких факторов является грануляция?
33. Что называют солнечными пятнами? Какова их природа? Почему солнечные пятна окружены факелами?
34. Что понимают под солнечной активностью? Какова продолжительность цикла солнечной активности?
35. Какова природа хромосферных вспышек; протуберанцев?
36. Перечислите земные проявления солнечной активности.
37. Выскажите свою точку зрения о происхождении и эволюции Солнца.

### КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 1/1

### ТЕМА № 3

I. Каково расстояние до квазара, если его лучевая скорость, измеренная по красному смещению, составляет 150000 км/с?

1. 2 Мпк
2. 2000 Мпк
3. 30 кпк
4. 270000 а.е.

II. Оцените температуру Вселенной спустя 100 с после Большого Взрыва.

1.  $10^9$  К
2.  $10^{13}$  К
3.  $10^5$  К
4. 4000 К

III. Каковы основные особенности адронной эры?

1. Высокая температура вещества.
2. Взаимодействие излучения с веществом.
3. Высокая плотность вещества.
4. Рождение и аннигиляция адронов и лептонов, преобладание адронов над лептонами.

IV. Оцените массу звезды, эволюция которой происходит по следующей схеме: сверхгигант, звезда главной последовательности, красный гигант, пульсирующая звезда (цефеида), белый карлик.

1.  $m < 1,2 m_{\odot}$
2.  $1,2 m_{\odot} < m < 2,4 m_{\odot}$
3.  $m > 2,4 m_{\odot}$
4.  $m < m_{\odot}$

V. Новая звезда в Персее 1901 г. за двое суток увеличила свой блеск от 12-ой до 2-ой звездной величины. Во сколько раз в среднем изменялся ее блеск за сутки?

1. В 10000 раз.
2. В 5000 раз.
3. В 100 раз
4. В 10 раз.

### КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 1/2

### Тема № 3

I. Каково расстояние до квазара, если его лучевая скорость, измеренная по красному смещению, составляет 1125000 км/с?

1. 2 Мпк
2. 2000 Мпк
3. 1500 Мпк
4. 400000 а.е.

II. В какой момент времени после Большого взрыва температура Вселенной была  $10^{14}$  К?

1. 0,01 с
2. 1 с
3.  $10^{-8}$  с
4. 2 дня

III. Каковы основные особенности лептонной эры?

1. Рождение и аннигиляция лептонов.
2. Высокая температура вещества.
3. Взаимодействие излучения с веществом.
4. Высокая плотность вещества.

IV. Оцените массу звезды, эволюция которой происходит по следующей схеме: сверхгигант, звезда главной последовательности, красный гигант, пульсирующая звезда (цефеида), черная дыра.

1.  $m < 1,2 m_{\odot}$
2.  $1,2 m_{\odot} < m < 2,4 m_{\odot}$
3.  $m > 2,4 m_{\odot}$
4.  $m < m_{\odot}$

V. Переменная звезда Удивительная Кита в максимуме блеска достигает 2,5, а в минимуме 9,2. Во сколько раз она ярче в максимуме, чем в минимуме?

1. В 1000 раз
2. В 480 раз
3. В 30 раз
4. Приблизительно в 7 раз

### КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 2/1

### Тема № 3

I. Солнечная постоянная равна  $1,4 \text{ кВт/м}^2$ . Чему равна полная энергия, излучаемая Солнцем за 1 с?

1.  $1 \cdot 10^{34}$  Дж    2.  $4 \cdot 10^{26}$  Дж    3.  $2 \cdot 10^{17}$  Дж    4.  $2 \cdot 10^{15}$  Дж

II. Крупнейшее солнечное пятно наблюдалось под углом  $4''$ . Какие линейные размеры имело это пятно?

1. 130000 км    2. 2900 км    3. 90000 км    4. 66000 км.

III. Видимая поверхность Солнца называется ...

1. фотосферой.
2. хромосферой.
3. конвективной зоной.
4. короной.

IV. Какова приблизительно толщина фотосферы?

1. 250 км    2. 75000 км    3. 150000 км    4.  $150 \cdot 10^6$  км.

V. Во сколько раз диаметр Солнца больше диаметра Земли?

1. 10    2. 109    3. 307    4. 380

### КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 2/2

### Тема № 3

I. Какую энергию излучает Солнце за год?

1.  $3 \cdot 10^{15}$  Дж    2.  $4 \cdot 10^{26}$  Дж    3.  $2 \cdot 10^{17}$  Дж    4.  $1,35 \cdot 10^{34}$  Дж

II. Глаз различает углы до  $3''$ . Какие размеры должно иметь солнечное пятно, чтобы его можно было видеть невооруженным глазом (через темный светофильтр)?

1. 2180 км    2. 175000 км    3. 66000 км    4. 90000 км

III. Выше фотосферы расположена ...

- 1) хромосфера.
- 2) конвективная зона.
- 3) солнечная атмосфера.
- 4) солнечная корона.

IV. Какова приблизительно толщина конвективной зоны?

1. 300 км    2. 75000 км    3. 50000 км    4.  $150 \cdot 10^6$  км

V. Во сколько раз масса Солнца больше массы земли?

1. 750    2. 333000    3. 109    4.  $150 \cdot 10^6$  км

### СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

### ТЕМА № 4

1. Назовите известные вам способы определения расстояния до тел солнечной системы.
2. Что называют параллактическим смещением? Как изменяется параллактическое смещение при неизменном базисе, если расстояние до предмета увеличивается; уменьшается?
3. Какой угол называют горизонтальным параллаксом? Запишите формулу, связывающую расстояние до светила с его горизонтальным параллаксом.
4. Зная параллаксы Солнца и Луны ( $8''8',57''$ ), определите расстояние до них в радиусах Земли.
5. На какие две группы можно разделить большие планеты солнечной системы? Почему такое деление можно провести?
6. Перечислите планеты, относящиеся к планетам земной группы; к группе планет-гигантов. Чем отличаются планеты земной группы от планет-гигантов?
7. Какая из планет земной группы имеет самые большие размеры и массу; самые малые размеры; самую плотную атмосферу; наибольшее число естественных спутников; магнитное поле?
8. Каков состав атмосферы Земли? Какую роль играет атмосфера в тепловом балансе Земли?
9. Что вы можете рассказать об атмосферах других планет солнечной системы?
10. Почему планеты-гиганты имеют значительное сжатие; малые средние плотности; очень низкие температуры?
11. Почему на дисках планет-гигантов не видно постоянных деталей?
12. Сколько естественных спутников имеет планета Юпитер; Марс; Земля?

13. Каково среднее расстояние от Земли до Луны? Во сколько раз Земля больше Луны по массе; по диаметру?
14. Чему равен период обращения Луны вокруг Земли относительно звезд; относительно Солнца?
15. В какое время суток, и в какой стороне горизонта наблюдается "молодая" Луна; "старая" Луна; полная Луна; первая четверть?
16. Как отличить "молодую" Луну от "старой" Луны?
17. В каком случае происходит солнечное затмение; лунное затмение?
18. Почему мы всегда видим только одно полушарие Луны?
19. Есть ли у Луны атмосфера? Какие можно привести доказательства в пользу того, что у Луны нет атмосферы?
20. Каковы физические условия на Луне?
21. Как называют лунный грунт? Какова толщина реголита? Действие, каких факторов привело к образованию реголита?
22. Что называют лунными "материками"; "морями"?
23. Каков приблизительно "возраст" лунных материков; лунных морей?
24. Каково происхождение лунных материков; лунных «морей»?
25. Каково внутреннее строение Луны по современным данным?
26. Какие гипотезы о происхождении Луны вам известны? Какая из них вам кажется наиболее предпочтительной?
27. Что называют метеорным телом; метеором; болидом; метеоритом?
28. Какие небесные тела называют астероидами? Какие гипотезы о происхождении астероидов вам известны?
29. Что вы можете сказать о массах астероидов; их размерах и орбитах? В чем выражается основное различие между астероидами и метеорными телами?
30. Какое небесное тело называют кометой? Каковы особенности наблюдения комет в зависимости от их расстояния до Солнца?
31. Какова физическая природа комет?
32. Из каких основных частей состоит наблюдаемая комета? Что из себя представляет ядро кометы; кома; хвост?
33. Какие гипотезы о происхождении комет вам известны?
34. Каково происхождение метеорных потоков?
35. Какие гипотезы о происхождении солнечной системы вам известны?

#### **КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 1/1**

#### **Тема № 4**

I. Каковы скорости точек земной поверхности на экваторе вследствие суточного вращения Земли?

1. 465 м/с
2. 30 м/с
3. 17,5 м/с
4. 123 м/с.

II. Если бы ось вращения Земли была перпендикулярна к плоскости эклиптики, то, как это повлияло бы на продолжительность дня в разных точках Земли в разное время года?

1. Везде и всюду день и ночь менялись бы с периодом 1 год.
2. В северном полушарии день был бы продолжительнее ночи.
3. Везде и всюду продолжительность дня равнялась бы продолжительности ночи.
4. В южном полушарии день был бы продолжительнее ночи.

III. Если бы земная поверхность была лишена воды, то, как это повлияло бы на среднюю температуру?

1. Нагревание днем было бы значительнее.
2. Нагревание днем было бы меньше.
3. Средняя температура осталась бы прежней.
4. Температура не достигала бы высоких значений.

IV. Какие породы составляют земную кору?

1. Граниты и базальты.

2. Известняки.
3. Осадочные породы.
4. Магма.

V. Какой газ не входил в состав первичной атмосферы Земли?

1. Углекислый газ.
2. Сероводород.
3. Аммиак.
4. Кислород.

#### КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 1/2

#### Тема № 4

I. С какой скоростью движется Санкт-Петербург вследствие суточного вращения Земли? Широта Санкт-Петербурга  $60^\circ$ .

1. 100 м/с
2. 30 м/с
3. 230 м/с
4. 656 м/с

II. Если бы ось вращения Земли была перпендикулярна к плоскости эклиптики, то как это повлияло бы на времена года?

1. Смена времён года прекратилась.
2. В северном полушарии всё время было бы лето.
3. В южном полушарии все время было бы лето.
4. Времена года менялась бы с периодом 1 год.

III. Если бы земная поверхность была лишена воды то, как это повлияло бы на климат?

1. Климат не изменился бы.
2. Климатические пояса сместились бы к югу.
3. Климат везде и всюду стал бы резко континентальным.
4. Климатические пояса сместились бы к северу.

IV. Каков приблизительно возраст Земли?

1.  $4,6 \cdot 10^9$  лет
2.  $3 \cdot 10^9$  лет
3.  $10 \cdot 10^9$  лет
4.  $8 \cdot 10^9$  лет

V. За последние 600 миллионов лет произошло резкого увеличения концентрации кислорода в атмосфере Земли. Каковы основные причины этого?

1. Жизнедеятельность зеленых растений и водорослей.
2. Фотохимические реакции в атмосфере Земли.
3. Вулканическая деятельность.
4. Движение литосферных плит.

#### КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 2/1

#### Тема № 4

I. Почему восемь больших планет являются, после Солнца, основными телами солнечной системы?

1. Это самые массивные тела в солнечной системе после Солнца.
2. Большинство из планет имеют свои спутники.
3. Большинство из планет видны невооруженным глазом.
4. Все планеты вращаются вокруг Солнца.

II. Как изменяются периоды обращения планет вокруг Солнца в зависимости от их удаленности от него?

1. Увеличиваются.
2. Не зависят от расстояния до Солнца.
3. Уменьшаются.
4. Не изменяются.

III. Зная параллакс Луны, вычислите расстояние до нее в радиусах Земли.

1.  $400 R_3$
2.  $60 R_3$
3.  $30 R_3$
4.  $110 R_3$

IV. Зная угловой радиус Солнца  $16'$  и его параллакс  $8,8''$  выясните, во сколько раз радиус Солнца больше радиуса Земли.

1.  $330 R_3$
2.  $109 R_3$
3.  $60 R_3$
4.  $30 R_3$

V. За какое время свет проходит среднее расстояние от Земли до Солнца.

1. 500 с
2. 100 с
3. 1,3 с
4. 20 мин

**КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 2/2**

Тема № 4

I. По каким орбитам движутся планеты вокруг Солнца?

1. По окружностям.
2. По эллипсам, близким к окружностям.
3. По параболам.
4. По гиперболам.

II. Назовите самую массивную планету солнечной системы.

1. Марс
2. Уран
3. Юпитер
4. Сатурн

III. Как изменяется параллакс при неизменном базисе, если расстояние до объекта увеличивается?

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Остаётся неизменным.
4. Периодически изменяется.

IV. Зная параллакс Солнца  $8''{,}8$ , вычислите расстояние до него в радиусах Земли.

1.  $400 R_{\text{З}}$
2.  $3619 R_{\text{З}}$
3.  $2344 R_{\text{З}}$
4.  $85000 R_{\text{З}}$

V. За какое время радиосигнал дойдет от Земли до Марса во время великого противостояния, если расстояние в это время между ними 56 млн. км?

1. 11,4 мин
2. 6,2 мин
3. 3,1 мин
4. 22,8 мин

**КАРТОЧКА - ЗАДАНИЕ № 3/1**

Тема № 4

I. Если в процессе движения вокруг Земли, Луна оказывается в той стороне, в которой находится Солнце, то её фаза в это время называется...

1. новолуние.
2. полнолуние.
3. первая четверть.
4. последняя четверть.

II. Каков период обращения Луны вокруг Земли относительно Солнца?

1. 24 ч
2. 365,25 сут
3. 27,3 сут
4. 29,5 сут

III. Солнечные затмения наблюдаются всегда вовремя ...

- 1) новолуния.
- 2) полнолуния.
- 3) первой четверти.
- 4) последней четверти.

IV. Результатом, каких процессов на Луне явилось образование морей и континентов?

1. Тектоническая и вулканическая деятельность.
2. Приливное трение.
3. Метеоритная бомбардировка.
4. Сейсмическая активность.

V. Каков возраст лунных морей?

1.  $3 \cdot 10^9$  лет
2.  $4,5 \cdot 10^9$  лет
3.  $10^{10}$  лет
4.  $2 \cdot 10^9$  лет

**КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 3/2**

Тема № 4

I. Молодая Луна от новолуния до наступления первой четверти наблюдается...

1. утром.
2. весь день.
3. всю ночь.
4. вечером.

II. Лунные затмения могут происходить только вовремя...

- 1) новолуния.
- 2) полнолуния.
- 3) первой четверти.
- 4) последней четверти.

III. Результатом каких процессов явилось образование на поверхности Луны большого количества кратеров?

1. Тектоническая и вулканическая деятельность.
2. Приливное трение.
3. Метеоритная бомбардировка.
4. Сейсмическая активность.

IV. Темные пятна на поверхности Луны называют...

1. материками.
2. цирками.
3. морями.
4. кратерами.

V. Какая из планет солнечной системы имеет наибольшее количество спутников?

1. Сатурн
2. Уран
3. Юпитер
4. Нептун

VI. Выберите верные утверждения.

- 1) Скорость движения Земли по орбите больше, чем скорость Меркурия.
- 2) Кольца есть только у двух планет Солнечной системы.
- 3) Глядя на Солнце глазом, мы видим его фотосферу.
- 4) Серебристые облака являются самыми высокими облаками в земной атмосфере.
- 5) Кассиопея – экваториальное созвездие.
- 6) Луна – самый крупный спутник в Солнечной системе.
- 7) Юпитер – самая большая планета Солнечной системы.
- 8) Сириус ярче Полярной звезды.

#### 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>