

КОНТРОЛЬНЫЕ И ЗАЧЕТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО АСТРОНОМИИ

ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ АСТРОНОМИИ

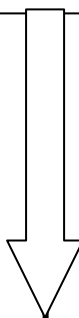
Тема 1. Звездное небо и его изображение на звездных картах. Суточное и годичное движение звездного неба.



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 проявления.



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° и имеет склонение 45° . 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 α -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° , а его склонение 19° . Определить географическую широту места наблюдения.
35. Каково склонение звезды, если она кульминирует в Москве ($\varphi = 56^\circ$) на высоте 69° ?
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° . Какова широта места наблюдения?

1. 60° .
2. 45° .
3. 30° .
4. 90° .

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 α - 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 аффективной 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 (α - 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 пс
 2. 8,13 пс
 3. 26,5 пс
 4. 1,4 пс
- 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 Мпс
2. 2000 Мпс
3. 30 кпс
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 Мпс
2. 2000 Мпс
3. 1500 Мпс
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° .

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. $400 R_3$
 2. $3619 R_3$
 3. $2344 R_3$
 4. $85000 R_3$
- 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.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант № 1.

1. Что такое эклиптика?
2. Какие созвездия никогда не заходят в вашей местности?
3. Экваториальные координаты звезд равны: $\alpha = 5^{\text{h}} 30^{\text{m}}$; $\delta = 28^{\circ}$; $\alpha = 6^{\text{h}} 15^{\text{m}}$; $\delta = -18^{\circ}$. Что это за звезды? В каких полушариях они находятся?
4. У звезды блеск меняется от минимума к максимуму на 7 звездных величин. Во сколько раз меняется ее блеск?
5. Какова высота Веги (α -Лиры) во время ее верхней кульминации в Москве ($\varphi = 55^{\circ}45'$)?
6. Два школьных приятеля решили найти максимальное расстояние между точками на поверхности Земли, где Солнце бывает в зените. Помогите ребятам с рисунком и вычислениями. Расстояние измеряется вдоль земной поверхности.

Дополнительная задача: Определите угловое расстояние между Геммой (α -Северной Короны) и Ункалхаи (α -Змеи), если известны их координаты:

Гемма (азимут 169° , высота 59°), Ункалхаи (азимут 169° , высота 41°).

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант №2.

1. Как определяется положение светила в экваториальной системе координат?
2. До какого склонения нанесены звезды на карту звездного неба?
3. Выразите прямое восхождение $2^{\text{h}}10^{\text{m}}09^{\text{s}}$ в градусной мере.
4. Определите экваториальные координаты Солнца сегодня.
5. Вам даны 2 звезды: Антарес (α -Скорпиона) и Поллукс (β -Близнецов). Какая из них ярче и во сколько раз?
6. В Одессе ($\varphi = 46^{\circ}29'$) на высоте $27^{\circ}3'$ наблюдалась верхняя кульминация звезды. Что это за звезда?

Дополнительная задача: Определите угловое расстояние между Феркадом (γ -Малой Медведицы) и Мирфаком (α -Персея), если известны их координаты: Феркад (прямое восхождение $15^{\text{h}}20^{\text{m}}$, склонение $71^{\circ}46'$), Мирфак (прямое восхождение $3^{\text{h}}02^{\text{m}}$, склонение $49^{\circ}51'$).

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант №3.

1. Есть ли различие между северным полюсом мира и точкой Севера?
2. Какие зодиакальные созвездия будут видны над горизонтом сегодня вечером (с 18 до 22 ч)?
3. Экваториальные координаты звезд: $\alpha = 14^{\text{h}}50^{\text{m}}$; $\delta = -15^{\circ}$; $\alpha = 2^{\text{h}}8^{\text{m}}$; $\delta = 23^{\circ}$; Что это за звезды? В каких полушариях они находятся?
4. У переменной звезды блеск меняется от минимума к максимуму на 8 звездных величин. Во сколько раз меняется ее блеск?
5. В котором часу (по московскому времени) сегодня наступит истинный полдень в том месте, где вы находитесь?
6. Каково склонение звезд, проходящих в верхней кульминации через зенит города Киева ($\varphi = 50^{\circ}27'$)?

Дополнительная задача: Принимая длину экватора Земли равной 40000 км, найдите ошибку (в км) долготы положения на экваторе, если долгота определяется из показаний часов с ошибкой во времени 1 мин.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант №4.

1. В каких случаях угловая высота светила над горизонтом не изменяется в течение суток?
2. Охотник идет под утро в лес по направлению Полярной звезды. После восхода Солнца он возвращается. Как должен идти обратно, руководствуясь положением Солнца?
3. Каковы экваториальные координаты Альдерамин (α -Цефея), Арнеб (α -Зайца)? В каких полушариях они находятся?
4. Вам даны 2 звезды: Регул (α -Льва) и Ригель (β -Ориона). Какая из них ярче и во сколько раз?
5. На каком зенитном расстоянии бывает верхняя кульминация звезды α -Капеллы в Ленинграде ($\varphi = 59^{\circ}57'$)?
6. Какова должна быть высота полюса мира, чтобы в течение суток все звезды неба взошли над горизонтом? Ответ обосновать.

Дополнительная задача: Две звезды имеют одинаковое прямое восхождение. На какой географической широте эти звезды восходят и заходят одновременно? Ответ обосновать.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант №5.

1. Что такое истинный полдень.

2. Планета находится в созвездии Козерога. Поясните, может ли ее видеть наблюдатель, находящийся на северном полюсе?
2. Во сколько раз Сириус (α -Большого Пса) ярче чем звезда α -Телескопа, если их видимые звездные величины соответственно равны $-1^m,46$ и $3^m,54$?
3. 21 июня в Краснодаре ($n = 2$) часы показывают $9^h 25^m$. Какое поясное и местное летнее время в этот момент во Владивостоке ($n = 9, \lambda = 8^h 47^m$).
4. Экваториальные координаты Солнца 22 декабря $\alpha = 18^h, \delta = -23^{\circ}27'$. В каком созвездии находится в этот день Солнце?
5. Какая доля от общего числа звезд на данной широте φ никогда не заходит? Звезды считать равномерно распределенными по небесной сфере.
6. Каково склонение звезды, проходящей в верхней кульминации через зенит города Архангельска ($\varphi = 64^{\circ}32'$).

Дополнительная задача: Наблюдатель в северном полушарии наблюдал звезду в верхней кульминации на высоте 80° . Сместившись на юг на 2000 км, он увидел ту же звезду в верхней кульминации на высоте 82° . На какой высоте увидит наблюдатель эту же звезду в верхней кульминации после того, как сместится на юг еще на 2000 км?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант №6.

1. Каково склонение звезды, наблюдавшейся в Минске ($\varphi = 54^{\circ}31'$) в верхней кульминации на высоте 43° ?
2. Склонение светила $+30^{\circ}$, прямое восхождение 7^h . В каком созвездии находится светило?
3. Начальные координаты искусственного спутника Земли: $\alpha = 10^h20^m, \delta = +15^{\circ}$, конечные: $\alpha = 14^h30^m, \delta = +30^{\circ}$. Через какие созвездия пролетел этот спутник?
4. В Омске ($n=5$) 20 мая $7^h 25^m$ вечера. Какое в этот момент поясное и местное летнее время в Новосибирске ($\lambda = 5^h 31^m, n = 6$).
5. Созвездие Ориона имеет экваториальные координаты около: $\alpha \sim 6^h, \delta \sim 0^{\circ}$, а созвездие Южной Короны: $\alpha \sim 18^h, \delta \sim -40^{\circ}$. Каковы условия видимости этих созвездий в Томске сейчас?
6. Переменная звезда Удивительная Кита (Mira Geti) в максимуме блеска достигает $2^m,0$, а в минимуме $10^m,0$. Во сколько раз она ярче в максимуме чем в минимуме?
7. От звезды 0^m на 1 см^2 земной поверхности падает около 1 млн. фотонов в секунду. Сколько фотонов падает на фотопластинку от звезды 20^m за 1 час, если диаметр объектива телескопа 1 м?

Дополнительная задача: 22 июня в солнечный полдень наблюдатель, стоящий вертикально на ровной поверхности, обнаружил, что его тень имеет длину, равную его росту. На какой широте располагался наблюдатель?

Контрольная работа №1

Вариант 1.

1. Крупнейшим наземным телескопам (в частности, двум самым большим в мире 10-метровым телескопам Кека) доступны звезды 28^m . Во сколько раз они слабее звезд, едва различимых невооруженным глазом?
2. В каких пределах изменяется полуженная высота Солнца в течение года в Томске ($\varphi = 56^{\circ}29'51''$)?
3. Определите по карте, какие светила имеют координаты: 1) $\alpha = 19^h29^m, \delta = +28$; 2) $\alpha = 4^h31^m, \delta = +16^{\circ}30$.
4. Опишите, как изменилось положение Солнца на небесной сфере с начала учебного года до дня проведения контрольной работы.
5. Какова полуденная высота Солнца в Тбилиси ($\varphi = 42^{\circ}$) в день зимнего солнцестояния?
6. Поезд выехал 3 марта из Новокузнецка ($n = 6$) в $10^h 55^m$ вечера и прибыл в Омск ($n = 5$) в

15^h 45^m следующего дня. Сколько времени он ехал?

7. Склонение двух звёзд одинаково и равно +40°. Прямое восхождение одной звезды равно 04^h 00^m, а другой — 07^h 30^m. Найдите угловое расстояние между звёздами на небе.

Дополнительная задача: Сколько звёзд увидит на тёмном ясном ночном небе наблюдатель на воздушном шаре на высоте 100 м, если наблюдатель на поверхности Земли в эту же ночь насчитал 2000 звёзд? Считать, что острота зрения у наблюдателей одинакова, облачности и других помех наблюдениям нет, рефракцией пренебречь.

Контрольная работа №1

Вариант 2.

1. В звездном скоплении 200 звезд звездной величины 6^m каждая. Найти суммарную звездную величину скопления.
2. Как происходило бы видимое движение Солнца по небесной сфере для наблюдателя в средних широтах, если бы ось вращения Земли была перпендикулярна к плоскости ее орбиты? Ответ обосновать рисунками.
3. Координаты точки, где вспыхнул метеор: $\alpha = 12^{\text{h}}00^{\text{m}}$, $\delta = 35^\circ$, а погас он в точке: $\alpha = 10^{\text{h}}30^{\text{m}}$, $\delta = 0^\circ$. Через какие созвездия пролетел метеор?
4. Прямое восхождение Солнца 6^ч. Когда это бывает? Каково склонение Солнца в это время?
5. В каких пределах изменяется полуденная высота Солнца в течение года в Москве ($\varphi = 55^\circ 45'$)?
6. В Екатеринбурге (UTC+5) 21 ноября 8^h 21^m вечера. Какое в этот момент местное, поясное и летнее время в Новосибирске (UTC+7, $\lambda = 4^{\text{h}} 58^{\text{m}}$)?
7. Солнце находится в созвездии Тельца. Звезды каких созвездий будут видны в полночь близ верхней кульминации?

Дополнительная задача: Самолёт летит из Новосибирска (55° с.ш., 83° в.д.) в Москву (56° с.ш., 37,5° в.д.). Найдите кратчайшее расстояние между городами по поверхности Земли и среднюю скорость самолёта, если местное время взлёта и посадки оказалось одинаковым. Москва расположена в часовом поясе UTC+3, Новосибирск – UTC+7.

Контрольная работа №1

Вариант 3.

1. Поперечник самого крупного на Луне Моря Дождей около 1000 км. Под каким углом оно наблюдается с Земли с расстояния 384400 км?
2. Солнце находится в верхней кульминации в 0^h всемирного времени. Найти долготу (уравнением времени пренебречь).
3. Найдите на звездной карте и назовите три самые яркие звезды, расположенные не далее 20° к северу от небесного экватора и имеющие прямое восхождение от 4 до 6^ч. Определите их координаты.
4. Москва и Аддис - Абеба лежат почти на одном меридиане. Географическая широта Москвы 55°45', Аддис - Абебы 9°. Какова разность высот, на которых виден Сириус в момент верхней кульминации в этих городах?
5. В полночь наблюдалась кульминация звезды Сириус. В какое время года это происходит? В каком примерно созвездии находится в это время Солнце?
6. Электричка выехала 25 декабря из Новосибирска (UTC+7) в 1 ч 55 мин дня и прибыла в Новокузнецк (UTC+7) в 9 ч 25 мин вечера. Сколько времени она ехала?
7. В некотором пункте Солнце 18 февраля находилось в полдень на высоте 20°. Определите широту местности.

Дополнительная задача: Из каких областей земной поверхности возможно одновременное наблюдение Арктура (α Волопаса) и Хадара (β Центавра)? Координаты этих звезд считать

равными $\alpha_1 = 14^h, 0$, $\delta_1 = +19^\circ$; $\alpha_2 = 14^h, 0$, $\delta_2 = -60^\circ$ соответственно. Атмосферной рефракцией и поглощением света пренебречь.

Контрольная работа №1

Вариант 4.

1. Астроном Звездочкин смог разглядеть в телескоп самую слабую звезду 14^m . Радиус объектива телескопа был равен 30 см. Какую звезду (какой наименьшей звездной величины) Вы сможете увидеть в телескоп, радиус объектива которого в 10 раз меньше?
2. Начальные координаты искусственного спутника Земли: $\alpha = 10^h 20^m$, $\delta = +15^\circ$ конечные: $\alpha = 14^h 30^m$, $\delta = +30^\circ$. Через какие созвездия пролетел этот спутник?
3. В какой день проводились наблюдения, если известно, что полуденная высота Солнца на географической широте 49° оказалась равной $17^\circ 30'$?
4. На каких географических широтах Солнце может быть в полдень в зените?
5. Какая звезда будет кульминировать в Москве ($\varphi = 55^\circ 45'$) на высоте 47° над точкой юга.
6. В Воронеже (UTC+3) 30 мая 5 часов 20 мин. утра. Какое в этот момент местное, поясное и летнее время в Новокузнецке (UTC+7, $\lambda = 5$ ч 43 мин)?
7. Толиман (α Центавра) – двойная звезда, суммарная звездная величина которой $0^m, 06$. Звездная величина более яркого компонента $0^m, 32$. Какова звездная величина менее яркого компонента?

Дополнительная задача: В пункте **A** в зените наблюдается метеор, имеющий блеск 0^m . В пункте **B** этот же метеор был виден на высоте 30° над горизонтом. Какой блеск был у него в этом пункте? Поглощением света в атмосфере пренебречь.

Контрольная работа №1

Вариант 5.

1. Карасук ($\varphi = 53^\circ 44'$) и Барабинск ($\varphi = 55^\circ 21'$) расположены почти на одном меридиане. Какова разность высот, на которых виден Сириус (α Большого Пса, $\delta = -16^\circ 43'$) в момент верхней кульминации в этих городах?
2. Известны экваториальные координаты Луны: $\alpha = 10^h$, $\delta = +10^\circ$. Каковы примерно экваториальные координаты Земли для космонавтов, ведущих наблюдение с Луны?
3. Определите географическую широту места, в котором звезда Вега (α Лиры) может находиться в зените.
4. В котором часу (по московскому времени) сегодня наступит истинный полдень в том месте, где вы находитесь?
5. Высота звезды Альтаир в верхней кульминации 12° , склонение Альтаира $+9^\circ$. Какова географическая широта места наблюдения? Сделайте необходимый чертеж.
6. Вы отправились в путешествие на самолете. Время вашей отправки из Новокузнецка (UTC+7) 24 февраля, 5 ч 43 мин вечера. Во сколько вы прибудете в Париж (UTC+2), если вы летели 8 ч?
7. Среди каких звезд нужно было бы искать полярную звезду, если бы ось вращения Земли лежала в плоскости ее орбиты? Ответ поясните.

Дополнительная задача: Используя подвижную карту звездного неба, определите промежуток времени, в течение которого звезда Спика (α Девы) будет видна над горизонтом в ночь с 14 на 15 мая (считайте, что ночь – время от захода до восхода Солнца).

Контрольная работа №1

Вариант 6.

1. Какое созвездие в средних географических широтах дольше видно над горизонтом: Ориона или Большой Медведицы? Почему?
2. Сколько звезд типа Сириус ($m = -1,6$) понадобится, чтобы они светили так же, как Солнце?
3. Найдите на звездной карте и назовите три самые яркие звезды, расположенные не далее

30° к северу от небесного экватора и имеющие прямое восхождение от 13 до 16^ч. Определите их координаты.

4. Каковы наибольший и наименьший углы, образуемые эклипстикой с горизонтом в Москве?
5. В Одессе ($\varphi = 46^{\circ}30'$) верхняя кульминация звезды наблюдается на высоте 27° над точкой юга. Определите склонение этой звезды.
6. Поезд выехал 15 августа из Омска (UTC+6) в 3 ч 34 мин дня. Во сколько он прибудет в Москву (UTC+3), если всего он ехал 3,5 суток?
7. "...Антенна телевизора была направлена на Альфу Кентавра - ближайшую к нашей планете звезду". Дело происходило в Нью - Йорке ($\varphi = 40^{\circ}40'$). Можно ли оттуда "нацелится" на Альфу Кентавра?

Дополнительная задача: На каких широтах созвездие Заяц (хотя бы частично) находится над горизонтом всегда, когда восходит Солнце? Считайте, что граница этого созвездия представляет собой прямоугольник с углами в точках ($-27^{\circ}15'$; $4^{\text{h}}50^{\text{m}}$) и (-11° ; $6^{\text{h}}07^{\text{m}}$).

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант_1.

1. Как часто повторяются противостояния Юпитера, сидерический период которого 11,86 года?
2. Отношение квадратов периодов обращения двух планет вокруг Солнца равно 64. Во сколько раз большая полуось орбиты одной планеты меньше большей полуоси другой?
3. Расстояние между Землей и планетой увеличилось в 2 раза. Как изменится горизонтальный параллакс планеты для земного наблюдателя?
4. Сравните массу Урана с массой Земли, зная, что один из спутников Урана (Титания) обращается вокруг планеты с периодом 8 сут 17 ч на расстоянии 438 тыс. км.
5. На каком наибольшем угловом расстоянии от Солнца бывает виден Юпитер с звезды α -Центавра?
6. Нарисуйте, как будут располагаться на своих орбитах планеты: Венера – в нижнем соединении, Марс – в противостоянии, Сатурн – западная квадратура, Меркурий – восточная элонгация.
7. Определите угловой диаметр Венеры в тот момент, когда она проходит по диску Солнца. Выразите его в угловых секундах. Радиус Венеры 6050 км, радиус орбиты Венеры 0,72 а.е. Орбиту планеты считать круговой.

Дополнительная задача: Комета Галлея делает полный оборот вокруг Солнца за 76 лет. В ближайшей к Солнцу точке своей орбиты, на расстоянии 0,6 а.е. от Солнца, она движется со скоростью 54 км/ч. С какой скоростью она движется в наиболее удаленной от Солнца точке своей орбиты?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант_2.

1. Синодический период планеты 500 сут. Определите большую полуось ее орбиты и звездный период обращения.
2. Угловой диаметр планеты, наблюдаемой с Земли, увеличился в 4 раза. Во сколько раз изменилось расстояние между Землей и планетой?
3. Марс дальше от Солнца чем Земля в 1,5 раза. Какова длительность года на Марсе?
4. За сколько времени Земля бы делала оборот вокруг Солнца, если бы масса Солнца была вдвое больше нынешней при том же расстоянии Земли от Солнца?
5. Что стало бы с Солнечной системой, если бы масса Солнца мгновенно уменьшилась вдвое?
6. Наиболее удобно наблюдать Меркурий вблизи его элонгаций. Почему? Как часто они повторяются, если год на Меркурии равен 88 сут?

7. Определите угловой диаметр Меркурия в тот момент, когда он проходит по диску Солнца. Выразите его в угловых секундах. Радиус Меркурия 2440 км, радиус орбиты Меркурия 0,39 а.е. Орбиту планеты считайте круговой.

Дополнительная задача: Наибольшее расстояние от Солнца до кометы составляет 35,4 а.е., а наименьшее 0,6 а.е. Последнее прохождение наблюдалось в 1986 году. Могла ли «Вифлеемская звезда» быть этой кометой?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант_3.

1. Перигелийное расстояние Сатурна до Солнца 9,048 а.е., афелийное 10,116 а.е. Вычислите большую полуось и эксцентриситет орбиты Сатурна.
2. Чему равен период обращения Юпитера вокруг Солнца, если известно, что он в 5 раз дальше от Солнца, чем Земля.
3. Через какой промежуток времени повторяются противостояния Урана, если звездный период его обращения равен 84 года?
4. Определите массу планеты, если отношение углового радиуса этой планеты к горизонтальному параллаксу равно 110, а средняя плотность планеты $1,5 \text{ кг/м}^3$.
5. Как зависит линейная скорость движения планеты по круговой орбите от радиуса орбиты r ?
6. В каком созвездии находится Меркурий (Венера), если планета сейчас в верхнем (нижнем) соединении с Солнцем?
7. Космический телескоп будущего был выведен на гелиоцентрическую орбиту, величина большой полуоси которой отличается от размера большой полуоси земной орбиты на 10%. Считая орбиты телескопа и Земли круговыми и лежащими в одной плоскости, определите промежуток времени, через который Земля и космический телескоп вновь окажутся на одной прямой с Солнцем по одну сторону от него.

Дополнительная задача:

Нептун открыт в 1846 г. Расстояние от Солнца до планеты в перигелии равно 29,86 а.е., в афелии – 30,34 а.е. Определите, в каком году Нептун завершит свой первый (с момента открытия) оборот вокруг Солнца.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант_4.

1. Определите звездный период обращения Марса, зная, что его синодический период равен 780 сут.
2. Почему Венеру называют то утренней, то вечерней звездой?
3. Как должен измениться период обращения спутника, если он остается на прежнем расстоянии от планеты, а масса планеты увеличится в 4 раза?
4. С Земли на Луне (среднее расстояние 380000 км) в телескоп видны объекты размером 1 км. Каков наименьший размер деталей, видимых с Земли на Марсе в такой же телескоп во время противостояния (на расстоянии 55 млн. км)?
5. Вычислите эксцентриситет самого яркого астероида Веста, если он в максимуме приближается к Солнцу на расстояние 2,2 а.е., а удаляется на 2,6 а.е.
6. Астероид обращается вокруг Солнца по круговой орбите радиусом 600000000 км. Чему равен период его обращения вокруг светила?

Дополнительная задача:

Синодический период обращения воображаемой планеты составляет 3 года. Каков звездный период ее обращения около Солнца?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант_5.

1. Звездный период обращения Юпитера равен 12 годам. Через какой промежуток времени повторяются его противостояния?

2. Как изменится период обращения планеты с удалением ее от Солнца?
3. Как должна измениться масса Земли, чтобы Луна, оставаясь на прежнем расстоянии, обращалась бы вокруг Земли с большим периодом? Ответ обосновать.
4. Зная расстояние планет от Солнца, вычислите наибольшее угловое удаление Земли от Солнца, видимое с Марса. Орбиту Марса считать круговой с радиусом 1,52 а.е.
5. Оцените примерно сколько времени может наблюдаться и когда (утром или вечером) Венера, если она удалена к востоку от Солнца на 45° .
6. Земля находится между планетой и Солнцем. В какой конфигурации планета?

Дополнительная задача:

Какова продолжительность звездного и синодического периода обращения планеты в случае их равенства?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант_б.

1. Определите период обращения искусственного спутника Земли, если наивысшая точка его орбиты над Землей 5000 км, а наинизшая 300 км. Землю считать шаром радиусом 6370 км.
2. Синодический период обращения воображаемой планеты составляет 3 года. Каков звездный период ее обращения около Солнца?
3. Каким образом из наблюдений можно определить удаленность внутренней планеты от Солнца в астрономических единицах? Ответ обосновать.
4. Как должна измениться масса Земли, чтобы ИСЗ, оставаясь на прежнем расстоянии, обращался бы вокруг планеты с меньшим периодом? Ответ поясните.
5. Каковы периоды обращения астероидов, отстоящих от Солнца на 2,2 а. е.? 3,6 а. е.?
6. Скорость некоторого астероида в афелии своей орбиты втрое меньше, чем в перигелии. Чему равен эксцентриситет его орбиты?

Дополнительная задача:

Определите высоту ИСЗ, движущегося на среднем расстоянии от поверхности Земли 1055 км, в точках перигея и апогея, если эксцентриситет его орбиты $e = 0,11$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант – 1

1. Скорость движения кометы в перигелии втрое больше, чем в афелии. Чему равен эксцентриситет ее орбиты?
2. Во сколько раз изменится угловой диаметр Марса при наблюдении с Земли, если планета перешла из противостояния в соединение? Орбиту Марса считать круговой с радиусом 1,52 а.е.
3. На сколько примерно градусов сместился Плутон по своей орбите со времени его открытия?
4. Найти параллакс Ригеля, если расстояние до него 1100 световых лет.
5. Какое светило - Солнце или Акрукс (α -Южный Крест) обладает большей светимостью и во сколько раз, если их абсолютные звездные величины соответственно равны $4^m,84$ и $4^m,16$?
6. Параллакс Полярной звезды (α -Малой Медведицы) равен $0",008$. Чему равно расстояние до нее в парсеках и световых годах?
7. Сириус (α -Большого Пса) - тройная звезда. Главная Сириус А имеет светимость в 20 раз большую, чем Солнце, а ее спутник Сириус В только 0,01 светимости Солнца. Во сколько раз различаются их радиусы, если цвет звезд одинаков.

Дополнительная задача:

Допустим, на экзопланете Kepler-442b есть высокоразвитая цивилизация. Их астрономы, заинтересовавшись нашим Солнцем, измерили его параллакс и получили значение 2,1

угловых миллисекунд. Оцените продолжительность года на планете Kepler-452b. Звезда Kepler-452 является двойником Солнца, расстояние до неё – 1830 св. лет.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант – 2

1. Чему равен период обращения Нептуна вокруг Солнца, если он находится от Солнца на расстоянии 30 а.е.?
2. Как изменится период обращения планеты с удалением ее от Солнца?
3. Спутник "Молния"; в перигее удален от центра Земли на 7000 км, в апогее - на 46000 км. Вычислите период обращения спутника вокруг Земли и эксцентриситет его орбиты.
4. Какие планеты могут пройти при своем годичном движении для наблюдателя с Земли на фоне солнечного диска?
5. Какое количество звезд 3^m могут дать столько света, сколько его дает одна звезда 1^m ?
6. Какая звезда и во сколько раз ближе к нам Денеб (α -Лебедя) расстояние до которой 3260 св. лет, или Арктур (α -Волопаса) годичный параллакс которого равен $0",089$?
7. Астероид обращается вокруг Солнца по круговой орбите радиусом 600000000 км. Чему равен период его обращения вокруг светила?

Дополнительная задача:

Найти радиус звезды, светимость которой в 200 раз больше солнечной, а температура 3000 К.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант – 3

1. Звездный период обращения Сатурна вокруг Солнца 29,46 года. Определите среднее расстояние Сатурна от Солнца.
2. Земля находится между планетой и Солнцем. В какой конфигурации планета?
3. Разность звездных величин двух звезд одинаковой светимости равна $2,5^m$. Во сколько раз одна из них дальше другой?
4. Во сколько раз ближе к нам звезда Толиман (α -Центавра) чем Вега (α -Лиры), если их годовые параллаксы соответственно равны $0",742$ и $0",129$?
5. На какой угол может отходить от Земли Луна для наблюдателя, находящегося на Марсе? Расстояние от Земли до Луны 384000 км, а от Земли до Марса 57 млн. км.
6. Видимая звездная величина короткопериодической цефеиды $15^m,5$, а абсолютная $0^m,5$. На каком расстоянии от нас она находится?
7. Рассчитайте, во сколько раз изменяется звездная величина Марса от противостояния до соединения.

Дополнительная задача:

Определите среднюю орбитальную скорость движения Венеры вокруг Солнца, если большая полуось ее орбиты равна 0,7 а.е., а сидерический период обращения составляет 225 суток.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант – 4

1. Отношение квадратов периодов обращения двух планет вокруг Солнца равно 8. Чему равно отношение больших полуосей орбит этих планет?
2. Синодический период планеты 500 дней. Определите большую полуось орбиты и звездный период обращения.
3. Во сколько раз видимый блеск Веги (α -Лиры) больше блеска Полярной звезды (α -Малой Медведицы), если их видимые звездные величины соответственно равны $0^m,03$ и $2^m,03$?
4. Звездная величина планеты в противостоянии на $3,43^m$ меньше, чем в соединении. Что это за планета?
5. Звезда Антарес (α -Скорпиона) находится от нас на расстоянии 650 св. лет. Чему равен ее годичный параллакс?

6. Допустим, на экзопланете HD 85512 b есть высокоразвитая цивилизация. Их астрономы, заинтересовавшись нашим Солнцем, измерили его параллакс и получили значение 2,3 угловых миллисекунд. Определите продолжительность года на планете HD 85512 b. Звезду HD 85512 можно считать двойником Солнца, расстояние до неё – 36 св. лет.
7. Определите максимальное расстояние, с которого Солнце еще можно видеть невооруженным глазом?

Дополнительная задача:

Температура Регула 13200 К, а радиус в 4 раза больше Солнца. Определить его светимость.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант – 5

1. Отношение кубов больших полуосей двух планет, обращающихся вокруг Солнца, равно 16. Во сколько раз период обращения одной планеты больше чем другой?
2. Определить абсолютную звездную величину Кастора, если его видимая величина $+2^m,0$, а расстояние до него 45 св. лет.
3. Как изменится светимость звезды, если ее радиус слегка уменьшить (скажем, на 2%), а эффективную температуру - на столько же увеличить?
4. Чему равен наибольший угловой диаметр Фобоса (спутника Марса) при его наблюдении с поверхности планеты, если он имеет диаметр примерно 20 км и находится на расстоянии примерно 6000 км от планеты?
5. Сравнить значение первой космической скорости для Меркурия и для Земли, принимая, что их массы относятся как 1:18, а радиусы как 3:8.
6. Противостояние некоторой планеты повторяется через 2 года. Чему равен период ее обращения и большая полуось ее орбиты?
7. Почему звезды всегда восходят и заходят в одних и тех же точках горизонта, а Солнце и Луна – нет?

Дополнительная задача:

Найти температуру звезды, если её светимость в 105 раз превышает светимость Солнца, а радиус в 26 раз превышает радиус Солнца.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант – 6

1. При каких условиях движение небесных тел будет происходить в точности по законам И. Кеплера?
2. Орбита Меркурия существенно эллиптическая: перигелийное расстояние планеты равно 0,31 а.е., афелийное 0,47 а.е. Вычислите большую полуось и эксцентриситет орбиты Меркурия.
3. Каков угловой диаметр спутника Юпитера Ио при наблюдении его с космического корабля, находящегося от спутника на расстоянии 576000 км, если известно, что диаметр Ио 3630 км.
4. Найти параллакс звезды, которая находится на расстоянии 12740000 а. е. от Земли.
5. Оцените максимальное расстояние (в пк), с которого Солнце еще видно невооруженным глазом.
6. Звезда имеет видимую звездную величину $1^m,84$ и находится от нас на расстоянии 250 пс. Найдите светимость звезды.
7. Скорость некоторого астероида в афелии своей орбиты втрое меньше, чем в перигелии. Чему равен эксцентриситет его орбиты?

Дополнительная задача:

Если бы по орбите Земли двигалась звезда с такой же массой, как у Солнца, каков был бы период ее обращения?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант_1.

1. Сколько лет свет идет к нам от галактики, скорость удаления которой $6 \cdot 10^4$ км/с?
2. Чем отличаются от спиральных эллиптические и неправильные галактики?
3. Объясните, как можно найти массу небесных тел.
4. Пользуясь звездной картой, проследите, через какие созвездия проходит Млечный Путь.
5. Звезды главной последовательности спектрального класса B0V ($T = 30000$ К) имеют массу порядка $15 M_{\odot}$. Воспользовавшись соотношением масса - светимость, оценить их среднюю плотность.
6. Найти параллакс звезды, которая находится на расстоянии 12740000 а. е. от Земли.
7. Какая из двух планет - Нептун ($a = 30,07$ а. е., $e = 0,008$) или Плутона ($a = 39,52$ а.е., $e = 0,253$) - подходит ближе к Солнцу?

Дополнительная задача: Звезда движется в пространстве со скоростью 50 км/с в сторону наблюдателя под углом 30° к лучу зрения. Чему равны лучевая и тангенциальная составляющие скорости звезды?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант_2.

1. К каким выводам об эволюции Метагалактики можно прийти, зная, что физические свойства близких и далеких звезд и галактик одинаковы?
2. Что такое скопления галактик?
3. Влияет ли космологическое расширение Метагалактики на расстояние между Землей и: а) Луной; б) центром Галактики; в) галактикой М31 в созвездии Андромеды; г) центром местного сверхскопления галактик?
4. У самого короткопериодического пульсара период составляет полторы миллисекунды. Оценить его плотность.
5. Сколько лет требуется лучу света, чтобы пересечь нашу галактику по диаметру?
6. Каково расстояние до галактики и с какой скоростью она от нас удаляется, если в ней обнаружена новая звезда, видимая звездная величина которой +18, а абсолютная звездная величина равна -7?

Дополнительная задача: В планетной системе по круговым орбитам, лежащим в одной плоскости, в одном и том же направлении вокруг звезды движутся три планеты с периодами обращения: 1,0; 1,1 и 2 года. В некоторый момент произошел парад планет. Через какой минимальный промежуток времени парад планет повторится?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант_3.

1. Чем различаются рассеянные и шаровые скопления?
2. Определить расстояние до шарового скопления, если его видимая звездная величина $+5^m$, а абсолютная -20^m .
3. Какие объекты входят в состав нашей галактики?
4. В чём заключается закон Хаббла.
5. Можно ли увидеть на небе невооруженным глазом туманность Андромеды, если расстояние до нее составляет $5 \cdot 10^5$ пс? Разрешающая способность глаза 2'.
6. Видимые размеры спиральной галактики NGC 6744 составляют $20' \times 12'$. Предполагая, что диск галактики идеально круглый, определите угол между лучом зрения и плоскостью диска галактики.

Дополнительная задача: Каковы значение и направление смещения линии в спектре звезды, удаляющейся от наблюдателя со скоростью 15 км/с, если соответствующая этой линии спектра длина волны равна $6 \cdot 10^{-4}$ мм?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант_4.

1. Как определяют расстояния до галактик?
2. Почему линии в спектрах далеких галактик смещены в красную сторону?
3. Каков линейный диаметр галактики, если она видна под углом в 1° , а расстояние до нее составляет $2,4 \cdot 10^5$ пс?
4. Каково строение галактики Млечный Путь?
5. Определить разность между видимой и абсолютной звездной величиной шарового скопления М4 (NGC 6121) в Скорпионе, расстояние до которого 2,1 кпс.

Дополнительная задача: Определите массу ядра галактики, если, наблюдая за цефеидой, входящей в ее состав, (видимый блеск которой 15^m , а абсолютная звездная величина 5^m), выяснили, что она движется вокруг центра галактики со скоростью 50 км/с.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант_5.

1. Во сколько раз Арктур больше Солнца, если светимость Арктура 100, а температура 4500 К?
2. В галактике, у которой красное смещение линий в спектре 2000 км/с, вспыхнула сверхновая звезда. Ее яркость в максимуме соответствовала 18-й видимой звездной величине. Каковы ее абсолютная звездная величина и светимость?
3. Каких химических элементов больше всего во Вселенной и когда они образовались?
4. Определите светимость звезды, поверхностная температура которой такая же как у Солнца, а радиус в 10 раз больший.
5. Что вам известно о квазарах?

Дополнительная задача: Экваториальные координаты яркой звезды $\alpha = 18^h 35^m$, $\beta = 38^{\circ} 44'$. Какая это звезда? Вычислите расстояние до нее, если известно, что видимая и абсолютная звездные величины ее соответственно равны $m = 0,1^m$ и $M = 0,5^m$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант_6.

1. Во сколько раз Ригель имеет большую светимость, чем Солнце, если его параллакс равен $0,0069''$, а видимая звездная величина $0,34$?
2. Собственное движение звезды составляет $0,1''$ в год. Расстояние до нее 10 пк. Какова ее тангенциальная скорость? Если лучевая скорость звезды 10 км/с, то какова ее пространственная скорость?
3. Какие галактики расположены ближе всего к нашей Галактике?
4. Что находится в центрах галактик?
5. Каково расстояние до галактики и с какой скоростью она от нас удаляется, если в ней обнаружена новая звезда, видимая звездная величина которой $+18$, а абсолютная звездная величина равна -7 ?

Дополнительная задача: Двойная система состоит из нейтронной звезды ($R = 20$ км, $M = M_{\odot}$) и красного гиганта ($R = 25 R_{\odot}$, $M = M_{\odot}$). Орбитальный период системы составляет 40 дней. Будет ли в этой системе наблюдаться эффект аккреции, то есть перетекания вещества с красного гиганта на нейтронную звезду? Подтвердите ответ расчётами.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант_1.

1. Определить абсолютную звездную величину Полярной звезды, если её видимая величина $+2^m,1$, а расстояние до неё 650 св. лет.
2. Какова скорость удаления галактики, находящейся от нас на расстоянии $3 \cdot 10^8$ пс?
3. Собственное движение звезды составляет $0'',1$ в год. Расстояние до нее 10 пс. Какова ее тангенциальная скорость? Если лучевая скорость звезды 10 км/с, то какова ее пространственная скорость?

4. Каков линейный диаметр галактики, если она видна под углом в 1° , а расстояние до нее составляет $2,4 \cdot 10^5$ пс?
5. Сколько фотонов падает за 1 секунду на зеркало самого большого в мире телескопа Кека ($D = 10$ м) от Веги? Фотонный поток от звезды 0^m равен 10^6 фотонов/(см²·с).
6. Каковы значение и направление смещения линии в спектре звезды, удаляющейся от наблюдателя со скоростью 15 км/с, если соответствующая этой линии спектра длина волны равна $6 \cdot 10^{-4}$ мм?

Дополнительная задача: Период обращения двух основных звезд Сириус 50 лет. Большая полуось орбиты видна с Земли под углом $7'',57$, а параллакс Сириуса $0'',379$. Вычислите расстояние до Сириуса, а также массу каждого компонента, если отношение расстояний от центра масс $0,71:0,29$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант 2.

1. Как определяют расстояния до галактик? Ответ обосновать.
2. Звезда движется в пространстве со скоростью 70 км/с в сторону наблюдателя под углом 45° к лучу зрения. Определите годичный параллакс звезды, если ее собственное движение равно $10'',3$?
3. На каком расстоянии находится от нас галактика, если скорость ее удаления равна 150 км/с?
4. Видимая звездная величина цефеиды в созвездии Геркулеса $15^m,1$, а ее абсолютная звездная величина - $9^m,9$. Определите расстояние до этой цефеиды.
5. Во сколько раз Ригель имеет большую светимость, чем Солнце, если его параллакс равен $0,0069''$, а видимая звездная величина $0,34$?
6. Модели показывают, что блеск звезды Бетельгейзе «на пике» взрыва увеличится примерно в 10 тысяч раз по сравнению с блеском в настоящее время. Определите «пиковую» видимую звёздную величину Бетельгейзе-сверхновой. В настоящее время видимая звёздная величина Бетельгейзе составляет в среднем $+0,7^m$.

Дополнительная задача: На каком расстоянии от Сириуса А (α -Большого Пса) и с каким периодом обращается спутник (Сириус В), если сумма масс компонентов равна 3,2 масс Солнца, параллакс $0'',379$, а угловой размер большой полуоси орбиты спутника при наблюдении с Земли составляет $7'',57$?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант 3.

1. Чем различаются рассеянные и шаровые скопления?
2. Сколько лет свет идет к нам от галактики, скорость удаления которой $6 \cdot 10^4$ км/с?
3. Определите расстояние до шарового скопления и размеры скопления, если известно, что в нем находится цефеида, видимый блеск которой $15^m,1$, а абсолютная звездная величина 0^m . Угловой диаметр скопления $12'$.
4. Какого углового размера будет видеть нашу Галактику (диаметр которой составляет $3 \cdot 10^4$ пс) наблюдатель, находящийся в галактике М 31 (туманность Андромеды) на расстоянии $6 \cdot 10^5$ пс?
5. Вычислите пространственную скорость Альдебарана, зная, что параллакс этой звезды $0'',05$, собственное движение $0'',2$ в год, а лучевая скорость $+ 54$ км/с.
6. Вычислите светимость голубого сверхгиганта Ригеля (β -Ориона) и его радиус, зная, что его поверхностная температура 13000 К, масса 20 масс Солнца, абсолютная звездная величина - $6^m,8$. Для Солнца взять абсолютную звездную величину $4^m,8$ и температуру 6000 К.

Дополнительная задача: У Альтаира (α Орла) годичный параллакс $\rho = 0'',198$, а его собственное движение $\mu = 0'',658$, лучевая скорость $v_r = - 26$ км/с, блеск $m = 0^m,89$. Когда и на

какое наименьшее расстояние Альтаир сблизится с Солнцем? Какой будет тогда его видимая звездная величина?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант_4.

1. В чём заключается закон Хаббла?
2. Двойная звезда состоит из голубой звезды с температурой поверхности 30000 К и блеском 0^m и красной звезды с температурой поверхности 3000 К и блеском 5^m . Как соотносятся радиусы этих звезд?
3. Какова скорость удаления галактики, находящейся от нас на расстоянии $5 \cdot 10^{10}$ пс?
4. Звезда движется в пространстве со скоростью 100 км/с в сторону наблюдателя под углом 60° к лучу зрения. Определите на сколько смещена и к какому концу спектра линия, соответствующая длине волны $6 \cdot 10^{-4}$ мм.
5. Новая звезда 1918 г в созвездии Орла в максимуме блеска имела абсолютную звездную величину - $8^m,9$. На каком расстоянии она находится, если ее видимая звездная величина была равна - $1^m,1$.
6. 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 пс от ее центра.

Дополнительная задача: Лучевая скорость звезды Бетельгейзе (α -Ориона) 21 км/с, собственное движение звезды $0'',029/\text{год}$, а параллакс $0'',008$. Определите пространственную скорость звезды.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант_5.

1. Чем различаются спиральные и эллиптические галактики?
2. В галактике, у которой красное смещение линий в спектре 2000 км/с, вспыхнула сверхновая звезда. Ее яркость в максимуме соответствовала 18-й видимой звездной величине. Каковы ее абсолютная звездная величина и светимость?
3. Свет от звезды Денеб (α -Лебедя) идет до нас 3260 лет. Вычислите годичный параллакс Денеба.
4. Прокцион - двойная звезда, у которой период обращения спутника около 39 лет, а большая полуось орбиты 13 а. е. Какова сумма масс компонентов этой системы?
5. Собственное движение звезды $0'',1/\text{год}$, а расстояние до нее 10 пс. Определите тангенциальную и пространственную скорость звезды, если ее лучевая скорость 10 км/с.
6. Определите расстояние до шарового скопления и размеры скопления, если известно, что в нем находится цефеида, видимый блеск которой $15^m,1$, а абсолютная звездная величина 0^m . Угловой диаметр скопления $12'$.

Дополнительная задача: В спектре новой звезды (1934 г), вспыхнувшей в созвездии Геркулеса, темная линия водорода с длиной волны $4,341 \cdot 10^{-7}$ м сместилась на $10,1 \cdot 10^{-8}$ м к фиолетовому концу. Какова скорость газа, выброшенного из звезды?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант_6.

1. На какие основные типы можно разделить галактики по их внешнему виду и форме?
2. Сколько лет свет идет к нам от галактики, скорость удаления которой $6 \cdot 10^4$ км/с?
3. Лучевая скорость Альдебарана (α -Тельца) 54 км/с, а ее собственное движение $0'',2/\text{год}$. Определите пространственную скорость звезды, если ее параллакс $0'',05$.
4. Угловой диаметр большой полуоси двойной звезды Капеллы (α -Возничего) составляет $0'',054$, а период обращения 0,28 лет. Определите линейные размеры полуоси и сумму масс компонентов пары, если параллакс звезды равен $0'',077$.

5. Сверхновая SN 1987A, вспыхнувшая в созвездии Золотой Рыбы, имела видимую звездную величину $12^m,4$, а стала $2^m,9$. Определите ее абсолютную звездную величину до и после вспышки, если звезда находится на расстоянии 160000 св. лет.
6. Параллакс звезды с видимой звездной величиной $+7,5^m$ составляет 3 угловых микросекунды. Определите светимость звезды и оцените её эффективную температуру. Считаем, что звезда находится на главной последовательности. Атмосферным поглощением пренебруем.

Дополнительная задача: Какова средняя плотность красного сверхгиганта, если его диаметр в 300 раз, а масса в 30 раз больше Солнца. Средняя плотность Солнца 1400 кг/м^3 .

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант_1.

1. Почему с Земли всегда видна только одна сторона Луны?
2. Чему был бы равен угловой диаметр Солнца, наблюдаемого с Марса?
3. В чем причина более высокой температуры на Венере?
4. Охарактеризуйте физический смысл понятий астероид, метеорит, комета, метеор и болид.
5. Найдите эксцентриситет орбиты Икара, зная, что его расстояние от Солнца в перигелии и афелии равно 0,18 а. е. и 1,97 а. е. соответственно.
6. Какое явление будут наблюдать находящиеся на Луне космонавты, когда с Земли видно лунное затмение?
7. Какая из планет земной группы больше (меньше) других по размерам? Массе?
8. Чем отличаются по своим физическим характеристикам планеты земной группы от планет гигантов?
9. Почему Юпитер сплюснут у полюсов, а Солнце видно с Земли как круглый диск при той же газовой природе?
10. Чему был бы равен угловой диаметр Солнца, наблюдаемого с Марса?
11. Можно ли где-нибудь в России увидеть Луну в зените?
12. На каких спутниках солнечной системы вы бы стали искать жизнь? Почему?

Дополнительное задание: Чему равна плотность Луны, если ее масса в 81 раз, а радиус в 4 раза меньше, чем у Земли?

Дополнительное задание: Среднее расстояние Меркурия от Солнца 0,39 а.е., а эксцентриситет орбиты 0,206. Определите период его обращения и величину максимального и минимального удаления от Солнца.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант_2.

1. В чем причина солнечных и лунных затмений?
2. Что представляет собой большое красное пятно Юпитера?
3. На каком расстоянии должен находиться астероид диаметром 100 км, чтобы можно было различить его угловые диаметры, если разрешающая способность невооруженного глаза $2'$?
4. Перечислите основные свойства, характерные для планет земной группы.
5. Почему хвосты комет обычно направлены в сторону, противоположную Солнцу? В каком случае наблюдаются аномальные кометы (когда хвост направлен к Солнцу)?
6. Последнее противостояние Сатурна состоялось 15 июня 2017 года. В каком ближайшем календарном году противостояния этой планеты с Солнцем не будет? Орбиты Земли и Сатурна считать круговыми.
7. Какая из планет имеет самое большое сжатие у полюсов? Почему?
8. Можно ли наблюдать на поверхности Венеры метеоры, кометы, раду, другие планеты?

9. Во сколько раз больше получает энергии от Солнца каждый квадратный метр поверхности Меркурия, чем Марса? Нужные данные возьмите из справочников.
10. Что необходимо сделать с планетой (допустим с Землей), чтобы на всей ее поверхности установилась «вечная весна»?
11. 2 июня на диске Солнца с правой стороны виден ущерб. Что это -- начало или конец затмения?
12. На какой планете земной группы температура поверхности остается практически постоянной как в течение суток, так и на протяжении года?

Дополнительное задание: Представьте, что вас похитили и увезли на одно из тел нашей солнечной системы. Как вам определить, где вы находитесь?

Дополнительное задание: В телескоп на Луне можно различить объекты диаметром 1 км. Какого размера объекты можно различить на Юпитере в этот телескоп при удалении 5,2 а.е.?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант_3.

1. Вчера было новолуние. Может ли быть затмение завтра? Ответ поясните.
2. Почему на Меркурии очень большая амплитуда температур. Где еще может наблюдаться большая разница температур?
3. Изобразите в масштабе орбиты Меркурия, Венеры, Земли, Марса, Юпитера и Икара.
4. Перечислите основные свойства, характерные для планет – гигантов.
5. Во время противостояния в телескоп на Марсе видны объекты протяженностью 150 км. Объекты какого размера можно увидеть в телескоп при максимальном удалении Марса от Земли, если орбиту Марса считать круговой и ее большая полуось равна 1,52 а.е.?
6. Чем обуславливается смена времен года на планетах. Какие планеты не имеют смены времен года?
7. Может ли комета, периодически возвращаясь к Солнцу, вечно сохранять свой вид неизменным?
8. Синодический период планеты 500 сут. Определите большую полуось ее орбита и звездный период обращения.
9. Какие планеты имеют сильные магнитные поля и почему?
10. Какая планета похожа на Луну снаружи и на Землю внутри?
11. Видны ли с Луны те же созвездия (видны ли они так же), что и с Земли?

Дополнительное задание: С Земли на Луне в телескоп видны объекты размером 1 км. Каков наименьший размер деталей, видимых с Земли на Марсе в такой же телескоп во время противостояния (на расстоянии 55 млн. км)?

Дополнительное задание: Орбиты двух комет лежат в плоскости орбиты Земли с приближением 0,5 и 2 а.е. к Солнцу. Может ли в отбрасываемый ими хвост длиной в 150 млн. км. попасть Земля? Ответ поясните рисунком.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант_4.

1. Послезавтра будет солнечное затмение. Будет ли сегодня лунная ночь? Ответ поясните.
2. Где находится самая большая гора солнечной системы? Почему?
3. Болид, замеченный на расстоянии 0,5 км от наблюдателя, имел видимый диск вдвое меньше лунного. Каков был его действительный диаметр?
4. Перечислите основные особенности спутников Медичи.
5. Проверьте представление о метеорах как “падающих звездах”.
6. Чем обуславливается наличие магнитного поля планет. У каких планет оно ярко выражено, а какие его практически не имеют?
7. Во сколько раз Солнце больше, чем Луна, если их угловые диаметры одинаковы, а горизонтальные параллаксы соответственно равны 8,8" и 57"?
8. Какая из планет гигантов больше (меньше) других по размерам? Массе?

9. Какая из планет солнечной системы самая горячая и почему?
10. На каких планетах легче всего поставить рекорды по прыжкам в длину и высоту?
11. Звездный период обращения Юпитера равен 12 годам. Через какой промежуток времени повторяются его противостояния?
12. В каком отношении численно меняется видимый с Земли и с Марса угловой диаметр Солнца от перигелия к афелию, если эксцентриситеты их орбит соответственно равны 0,017 и 0,093?
13. Считая, что яркость пропорциональна четвертой степени температуры и что температура фотосферы 6000 К, определите температуру солнечного пятна, если его яркость в 10 раз меньше, чем яркость фотосферы.

Дополнительное задание: Астронавт, находящийся на планете Марс, видит прямо над собой свой космический корабль, который движется по круговой орбите на высоте 3400 км. На каком расстоянии от первого (по поверхности Марса) должен находиться второй астронавт, чтобы видеть космический корабль одновременно с первым? Радиус планеты Марс 3400 км.

Дополнительное задание: Удаленность Луны от Земли в апогее 405000 км, а в перигее 363000 км. Определите в этих положениях горизонтальный параллакс Луны.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант_5.

1. Почему солнечное затмение происходит не каждое новолуние, а лунное не в каждое полнолуние?
2. Где в солнечной системе располагаются орбиты большинства астероидов? Какова природа их возникновения?
3. Определите период обращения ИСЗ, если наивысшая точка орбиты 5129 км, а низшая над Землей 129 км. Радиус Земли 6371 км, а период обращения Луны 27,32 дня при расстоянии между ними 384000 км.
4. Какой из спутников можно рассматривать как место для зарождения жизни? Почему?
5. Каковы основные особенности строения и движения Луны?
6. Объясните различие в суточном колебании температуры на поверхности Марса, Земли и Венеры.
7. С какого расстояния космонавт мог бы видеть Большое Красное пятно на Юпитере невооруженным глазом, если известно, что диаметр пятна примерно 15000 км, а разрешающая способность глаза 2'?
8. Синодический период обращения воображаемой планеты составляет 3 года. Каков звездный период ее обращения около Солнца?
9. Какие планеты солнечной системы не имеют смены времен года и почему?
10. Можно ли наблюдать на поверхности Меркурия метеоры, кометы, радугу, другие планеты?
11. Во сколько раз линейный радиус Юпитера превышает Радиус Земли, если угловой радиус Юпитера 1",2, а его горизонтальный параллакс 0",25.
12. На какой планете существует самая большая зона терминатора? Почему?
13. Как должна измениться температура поверхности Солнца, чтобы солнечная постоянная увеличилась на 10%?

Дополнительное задание: Оцените максимальное расстояние (в пк), с которого Солнце еще видно невооруженным глазом.

Дополнительное задание: “Луноход-1”, доставленный “Луна-17” в ноябре 1970 г на Луну, управлялся с Земли по радио. Сколько времени потребуется для получения луноходом новой команды с Земли после автоматической остановки в обстановке, угрожающей его “жизни”?

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант_б.

1. Как определяют возраст земной коры, лунных пород, метеоритов.
2. Как должна измениться масса Земли, чтобы ИСЗ, оставаясь на прежнем расстоянии, обращался бы вокруг планеты с меньшим периодом? Ответ поясните.
3. Везде ли можно наблюдать метеоры? Ответ поясните.
4. Определите период обращения искусственного спутника Земли, если высшая точка его орбиты над Землей 5000 км, а низшая - 300 км. Землю считать шаром радиусом 6370 км. Сравните движение спутника с обращением Луны.
5. Во время противостояния телескоп на Марсе видны объекты протяженностью 150 км. Объекты какого размера можно увидеть в телескоп при максимальном удалении Марса от Земли, если орбиту Марса считать круговой и ее большая полуось равна 1,52 а.е.?
6. Напишите по пять основных характерных особенностей каждой планеты.
7. Как изменится продолжительность года на Земле, если Солнце превратится в белый карлик с массой, равной 0,6 массы Солнца?
8. Оцените примерную ширину метеорного потока Персеид в километрах, зная, что метеоры наблюдаются с 16 июля по 22 августа.
9. Докажите, что гравитационное поле Солнца не способно удержать электроны солнечной короны.
10. Чем отличаются по своим физическим характеристикам планеты гиганты от планет земной группы?
11. Оценить фотонный поток (число фотонов/(см²·с)), приходящий от Солнца? Фотонный поток от звезды 0^m равен 10⁶ фотонов/(см²·с).
12. Чему равен угловой диаметр Солнца, видимого с Плутона?

Дополнительное задание: На каком расстоянии от центра Земли должен находиться стационарный (висящий над одной точкой поверхности Земли) спутник, обращающийся в плоскости земного экватора с периодом, равным периоду обращения Земли. Луна имеет период обращения вокруг земли 27,32 дня.

Дополнительное задание: Сравните продолжительность полных солнечных затмений, видимых с Земли и Луны.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант_1

1. Как должна измениться масса Земли, чтобы Луна, оставаясь на прежнем расстоянии, обращалась бы вокруг Земли с периодом, большим в 2 раза? Ответ обосновать.
2. Найдите среднее расстояние Венеры от Солнца, если ее синодический период равен 1,6 года.
3. На каком расстоянии от центра Земли должен находиться так называемый стационарный спутник, обращающийся в плоскости земного экватора с периодом, равным периоду вращения Земли?
4. Низменность Атлантиды на Венере имеет поперечник 2500 км. С какого расстояния ее можно было бы увидеть невооруженным глазом (разрешающая способность 1'), если бы поверхность Венеры не была закрыта атмосферой?
5. Чему равен горизонтальный параллакс Сатурна в момент противостояния, когда он находится от Солнца на расстоянии 9,54 а.е.?
6. Гелиостационарной называется круговая орбита, лежащая в плоскости экватора Солнца, с периодом обращения, равным сидерическому периоду осевого вращения Солнца. Найти ее большую полуось.
7. Эксцентриситет кометы I2/Borisov равен 3,36. Найдите отношение её максимальной и минимальной орбитальных скоростей.

Дополнительная задача: Луна восходит не менее двух минут при наблюдении с Земли. В течении какого времени восходит Земля для наблюдателя на Луне?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант_2

1. Какая энергия поступает в озеро Песчаное, имеющее площадь $1,2 \text{ км}^2$, в течение 1 минуты в ясную погоду, если высота Солнца над горизонтом 45° , а через атмосферу проходит 80% солнечной энергии?
2. Оцените максимальное расстояние (в пк), с которого Солнце еще видно невооруженным глазом.
3. Через сколько времени повторяются противостояния малой планеты, если большая полуось ее орбиты равна 2 а.е.?
4. Каков линейный размер кольца Сатурна, если с расстояния 5,2 млн. км. оно видно под углом $40''$?
5. Во сколько раз масса Сатурна больше массы Земли, если известно, что расстояние до его спутника Дианы $3,78 \cdot 10^5 \text{ км}$, а период обращения спутника равен 2,75 сут? Расстояние Луны от Земли $3,8 \cdot 10^5 \text{ км}$, а период обращения 27,3 сут. (Массами спутников можно пренебречь).
6. Чему равен горизонтальный параллакс Марса во время противостояния, когда расстояние от Солнца до Марса 1,5 а.е.?
7. Максимальное расстояние от Солнца до Земли — 152 млн км, а минимальное — 147 млн км. Во сколько раз больше энергии от Солнца падает на Землю в перигелии, чем в афелии?

Дополнительная задача: Гора Олимп на Марсе имеет высоту 27 км. Под каким углом ее можно наблюдать с орбиты спутника Марса Фобоса с расстояния 9400 км, если она видна на краю диска?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант_3

1. Определите массу Юпитера сравнением системы Юпитера со спутником с системой Земля – Луна, если первый спутник Юпитера отстоит от него на 422 000 км и имеет период обращения 1,77 суток. Данные для Луны должны быть вам известны.
2. Вычислите линейный размер Венеры, если её угловой размер $3'',3$, а горизонтальный параллакс составляет $1'',4$.
3. Какова должна быть продолжительность сидерического и синодического периодов обращения планеты в том случае, когда эти периоды равны?
4. Известно, что спутники Марса Фобос и Деймос обращаются вокруг него на средних расстояниях, равных соответственно 9400 и 23600 км. Определите период обращения Деймоса, если период обращения Фобоса составляет 7 ч 40 мин.
5. По светимости и радиусу Солнца рассчитать поток с 1 см^2 его поверхности, а по нему - эффективную температуру.
6. Чему равен горизонтальный параллакс Юпитера во время противостояния, когда расстояние от Солнца до Юпитера 5 а.е.?
7. Последнее противостояние Сатурна состоялось 15 июня 2017 года. В каком ближайшем календарном году противостояния этой планеты с Солнцем не будет? Орбиты Земли и Сатурна считать круговыми.

Дополнительная задача: Космический корабль опустился на астероид диаметром 1 км и средней плотностью $2,5 \text{ г/см}^3$. Космонавты решили объехать астероид по экватору на вездеходе за 2 часа. Смогут ли они это сделать?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант_4

1. На какой максимальной высоте над горизонтом может наблюдаться Луна в г. Керчь ($\varphi = 45^\circ$)?

2. Чему равен линейный диаметр Луны, если она видна с расстояния 400 000 км под углом примерно $0,5^\circ$?
 3. Чему равнялся бы синодический период обращения планеты, сидерический период обращения которой вокруг Солнца составлял бы 370 сут? На какое расстояние она приближалась бы к Земле? Орбиты считать круговыми.
 4. Астероид Веста совершает полное обращение вокруг Солнца в 3,63 года. Во сколько раз в среднем он отстоит дальше от Солнца, чем Земля?
 5. Оцените характерное время прохождения Венеры по диску Солнца.
 6. Чему равен горизонтальный параллакс Венеры в момент нижнего соединения, когда расстояние от Солнца до Венеры 0,7 а.е.?
 7. Вычислить массу Юпитера, зная, что его спутник Европа совершает оборот вокруг планеты за 3,55 суток, а большая полуось его орбиты $6,71 \cdot 10^5$ км.
- Дополнительная задача:* Марсоход движется вдоль экватора и перемещается из пункта с долготой 210^0 з.д. до места с долготой 233 з.д. Какое расстояние он пройдет? Экваториальный радиус Марса принять равным 3397 км.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант_5

1. Вычислите период обращения самой короткопериодической кометы Энке-Баклунда, если большая полуось ее орбиты 2,2 а.е.
2. Можно ли видеть невооруженным глазом при разрешающей способности $2''$ с Земли на Луне кратер Архимед в Море Дождей, если его диаметр 73 км?
3. Среднее расстояние от Луны до Земли равно 384400 км, а от спутника Ио до планеты Юпитер - 421600 км. У какого из спутников период обращения вокруг планеты больше?
4. Определите массу метеорной частицы, вторгшейся в земную атмосферу со скоростью 70 км/с и обладающей к моменту вторжения кинетической энергией, эквивалентной энергии 40-тонного вагона, движущегося со скоростью 40 км/час.
5. Докажите, что гравитационное поле Солнца не способно удержать электроны солнечной короны.
6. Автоматическая станция “Луна-1”, запущенная 2 января 1959 г, вышла на гелиоцентрическую орбиту и превратилась в первую искусственную планету. Ее расстояние от Солнца в перигелии 0,98 а.е., а в афелии 1,32 а.е. Вычислите большую полуось и период обращения автоматической станции вокруг Солнца.
7. Астероид (20461) Диоретса вращается по ретроградной орбите с большой полуосью, равной 24 а.е. Найдите период между противостояниями астероида с точки зрения земного наблюдателя.

Дополнительная задача: Наименьшее расстояние Венеры от Земли 40 млн. км. В этот момент угловой радиус Венеры $31'',2$. Определите ее линейный радиус.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант_6

1. Нептун находится от Солнца на расстоянии 30 а.е. Чему равен его горизонтальный параллакс в момент противостояния?
2. Каков наименьший линейный размер образований на Луне, которые можно различить невооруженным глазом?
3. В момент противостояния Юпитер удален от Земли на 628 млн. км. Угловой диаметр Юпитера при этом $47'',2$. Определите линейный диаметр Юпитера.
4. Оцените максимальную продолжительность покрытия звезды Луной.
5. Расположите астрономические длины в порядке их возрастания. Запишите получившуюся последовательность цифр ответа: 1) 200 а.е.; 2) 12 пс; 3) 500000000 км; 4) 5 св. лет

6. Известно, что спутники Марса Фобос и Деймос обращаются вокруг планеты с удалением соответственно 6000 и 20100 км. Определите период обращения Деймоса, если период обращения Фобоса 7 ч 40 мин, а радиус Марса 3400 км.
7. С Марса солнечный диск виден под углом $21''{,}7$ в то время как с Земли под углом $31''$. Зная, что солнечный свет до Земли доходит за 8,3 минут, определите за какое время он дойдет до Марса.

Дополнительная задача: Горизонтальный параллакс Солнца (угол, под которым виден с центра Солнца радиус Земли, перпендикулярный лучу зрения) равен $8{,}8''$, когда Земля находится на расстоянии 1 а.е. от Солнца (это бывает 2 раза в год, когда Земля проходит через малую ось своей орбиты). Вычислить значение астрономической единицы, приняв радиус Земли за 6370 км.

ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант_1

1. Определите высоту ИЗС, движущегося на среднем расстоянии от поверхности Земли 1055 км, в точках перигея и апогея, если эксцентриситет его орбиты $e = 0{,}11$.
2. Во сколько раз Арктур больше Солнца, если светимость Арктура 100, а температура 4500 К? Температура Солнца равна 5807 К.
3. Синодический период некоторой планеты Солнечной системы относится к одному земному году так же, как один земной год – к сидерическому периоду этой планеты. Что это за планета?
4. Определите отношение количества солнечной энергии, поглощаемой за единицу времени единичной площадкой земной поверхности в день летнего и зимнего солнцестояния в полдень на широте 60° .
5. Как изменится продолжительность года на Земле, если Солнце превратится в белый карлик с массой, равной 0,6 массы Солнца?

Дополнительная задача: Если наши «братья по разуму» с соседней звезды будут измерять радиальную скорость Солнца с точностью 10 м/с, то смогут ли они заметить существование у Солнца планетной системы?

ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант_2

1. Сколько звезд типа Сириус ($m = -1{,}6$) понадобится, чтобы они светили так же, как Солнце?
2. Некоторая планета наблюдается с Земли. Ее синодический период в 3 раза больше, чем сидерический. На каком минимальном расстоянии может проходить эта планета от Земли? Орбиты планет считать круговыми.
3. Расстояние до галактики Андромеды (M31) – 770 кпс, до галактики Треугольника (M33) – 900 кпс. Предположим, в этих двух галактиках и Галактике Млечный Путь одновременно вспыхнули одинаковые Сверхновые звезды. В какой из трех галактик раньше удастся зарегистрировать все три вспышки? Межзвездное поглощение не учитывать.
4. Определите период обращения искусственного спутника Земли, если наивысшая точка его орбиты над Землей 5000 км, а наинизшая – на высоте 300 км. Землю считать шаром радиусом 6370 км.

5. Определите географическую широту места, в котором звезда Вега (α Лиры) может находиться в зените.

Дополнительная задача: Определите массу Юпитера сравнением системы Юпитера со спутником с системой Земля – Луна, если первый спутник Юпитера отстоит от него на 422 000 км и имеет период обращения 1,77 суток. Данные для Луны должны быть вам известны.

ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант_3

1. Орбита Меркурия существенно эллиптическая: перигелийное расстояние планеты равно 0,31 а.е., афелийное 0,47 а.е. Вычислите большую полуось и эксцентриситет орбиты Меркурия.
2. Какое из трех тел быстрее пролетает свой собственный диаметр – Луна (при вращении вокруг Земли), Земля (при вращении вокруг Солнца) или Солнце (при вращении вокруг центра Галактики)?
3. Лучшим современным наземным телескопам доступны объекты до 26^m . Во сколько раз более слабые объекты они могут зафиксировать по сравнению с невооруженным глазом (предельную звездную величину принять за 6^m)?
4. Комета Галлея делает полный оборот вокруг Солнца за 76 лет. В ближайшей к Солнцу точке своей орбиты, на расстоянии 0,6 а.е. от Солнца, она движется со скоростью 54 км/ч. С какой скоростью она движется в наиболее удаленной от Солнца точке своей орбиты?
5. На какой географической широте Солнце будет кульминировать в полдень на высоте 45° 2 апреля?

Дополнительная задача: Во сколько раз радиус звезды Арктур (α Волопаса) больше (или меньше) радиуса Солнца, если видимая звездная величина Арктура равна $-0^m,05$ (минус 0,05), расстояние до него составляет 36,7 светового года, а эффективная температура его поверхности 4300 К?

ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант_4

1. Некоторый квазар наблюдается с красным смещением равным 0,5. Определите скорость удаления квазара и расстояние до него.
2. Определите отношение количества солнечной энергии, поглощаемой за единицу времени единичной площадкой земной поверхности в день летнего и зимнего солнцестояния в полдень на широте 30° .
3. Большая полуось орбиты некоторого астероида составляет 3 астрономических единицы. С каким периодом повторяются противостояния этого астероида?
4. Какова видимая звездная величина Луны, когда она имеет фазу 0,25; 0,5 и 0,75? Орбиту Луны можно считать круговой, изменением расстояния от Луны до Солнца можно пренебречь.
5. Период между двумя противостояниями небесного тела 417 суток. Определите его удалённость от Земли в этих положениях.

Дополнительная задача: В результате прецессии земной оси, Северный полюс мира описывает по небесной сфере за 26000 лет круг с центром в точке с координатами: $\alpha = 18^{\text{ч}}$; $\delta = +67^{\circ}$. Определите, какая яркая звезда станет полярной (окажется вблизи северного полюса мира) через 12000 лет.

ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант_5

1. Где Солнце в полдень бывает выше: в Ялте ($\varphi = 44^{\circ}$) в день весеннего равноденствия или в Чернигове ($\varphi = 51^{\circ}$) в день летнего солнцестояния?
2. Лучевая скорость звезды Рас Альгети (α Геркулеса) составляет -33.1 км/с (отрицательна), собственное движение равно $0'',0334$, а годичный параллакс – $0'',0085$. Через какое время звезда пройдет на минимальном расстоянии от Солнца и каково это расстояние, выраженное в парсеках?
3. Во сколько раз светимость Полярной звезды больше (или меньше) чем у Солнца, если ее видимая звездная величина равна $1^{\text{m}},97$, а годичный параллакс составляет $0'',00729$?
4. Крабовидная туманность появилась в результате вспышки Сверхновой 1054 года, расположенной на расстоянии 2 кпс от Солнца. Сейчас ее угловой диаметр $6'$. Оцените среднюю скорость, с которой края туманности удаляются от места вспышки.
5. Чему равен угловой диаметр Солнца, видимого с Плутона?

Дополнительная задача: Наибольшее расстояние от Солнца до кометы составляет 35,4 а.е., а наименьшее 0,6 а.е. Последнее прохождение наблюдалось в 1986 году. Могла ли «Вифлеемская звезда» быть этой кометой?

ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант_6

1. В какой день проводились наблюдения, если известно, что полуденная высота Солнца на географической широте 49° оказалась равной $17^{\circ}30'$?
2. Арктур является одной из первых звезд, у которой было обнаружено собственное движение в 1718 году. Какое расстояние с тех пор прошел Арктур, если лучевая скорость звезды равна 5 км/с, годичный параллакс $0'',1$, собственное движение $2''/\text{год}$?
3. Соединения некоторого астероида с Солнцем происходят с периодом в полгода. Каково среднее расстояние этого астероида от Солнца?
4. Оцените максимальное расстояние, на котором сейчас возможно наблюдать в телескоп звезды, являющиеся копией нашего Солнца. В лучший современный телескоп видны звезды до $+30^{\text{m}}$ звездной величины.
5. На краю Луны видна гора в виде зубца высотой $1''$. Рассчитайте ее высоту в километрах.

Дополнительная задача: Если принять, что Луна удаляется от Земли со скоростью 4 см/год, то через какое время синодический период обращения Луны станет равным 50 суткам?

Дополнительные задачи к контрольной работе

1. Чукча, сидящий на берегу Берингова пролива (мыс Дежнева, широта $66^{\circ}04'$), наблюдает заход Солнца, его последний лучик. В тот же самый момент времени его дальний родственник на другом берегу пролива точно на той же самой широте видит восход Солнца (первый лучик) Определите примерную дату события.
2. Некая галактика состоит из 100 миллиардов звёзд, похожих на Солнце. Орбитальный период самой удалённой от центра галактики звезды составляет 500 млн лет; радиус галактики – 100 тыс. св. лет. Оцените массовую долю тёмной материи в этой галактике.
3. Температура Полярной звезды 7000 К, видимая звёздная величина $1,97^m$, радиус равен тридцати радиусам Солнца. Вычислить расстояние до звезды и её светимость.
4. Комета в точке афелия располагается от Солнца вдвое дальше Нептуна, а в перигелии подходит близко к Солнцу. Чему равен ее орбитальный период?
5. Марсианин и землянин живут по местному среднему солнечному времени каждый, используя для этого часы с обычным циферблатом, но идущие со скоростью, соответствующей продолжительности солнечных суток на данной планете. Как часто показания часов марсианина и землянина будут совпадать? Продолжительность сола (продолжительность марсианских солнечных суток) считать равной 24 часам 40 минутам (земным).