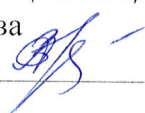


**Автономная некоммерческая профессиональная  
образовательная организация  
«Межрегиональный медицинский колледж»**

**Комплект контрольно – оценочных средств  
по дисциплине  
ОБД.09 «Астрономия»  
программы подготовки специалистов среднего звена (ПССЗ)  
по специальности СПО  
33.02.01 Фармация  
на базе основного общего образования  
(задания для текущего контроля и промежуточной аттестации)  
очная форма обучения**

Одобрено:  
на заседании ЦМК ОБД цикла  
протокол №06/2 от «15» мая 2022 г.  
Председатель ЦМК ОБД цикла  
В.А.Форостова



УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующая УМО АНПОО «ММК»  
Н.С. Сикорская  
«15» мая 2022 года



Комплект КОС разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 33.02.01. Фармация базовой подготовки и рабочей программы учебной дисциплины ОБД.09 Астрономия.

**Разработчик:**

АНПОО «ММК»

преподаватель  
(занимаемая должность)

Ю.А.Сикорская  
(фамилия и инициалы)

Комплект контрольно-оценочных средств учебной дисциплины ОБД.09 Астрономия разработан на основе рабочей программы учебной дисциплины ОБД.09 Астрономия, основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 33.02.01 Фармация, в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 Фармация, утвержденного приказом Минпросвещения России от 13 июля 2021 г. №449 Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 Фармация.

Организация-разработчик: Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация «Межрегиональный медицинский колледж»

## 1. ПАСПОРТ КОС

### 1. Область применения комплекта оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Астрономия.

КОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме экзамена.

### 1.2 Результаты освоения учебной дисциплины

#### *Предметные*

Сформированность представлений о строении Солнечной системы, об эволюции звезд и Вселенной; пространственно-временных масштабах Вселенной

Понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений

Владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой

Сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшего научно-технического развития

Осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развития, международного сотрудничества в этой области

#### *Метапредметные*

Использование различных видов познавательной деятельности для решения астрономических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности

Использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон астрономических

объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере

Умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации

Умение использовать различные источники для получения астрономической информации, оценивать ее достоверность

Умение анализировать и представлять информацию в различных видах

Умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации

### ***Личностные***

Чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной астрономической науки; астрономически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами

Готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли астрономических компетенций в этом

Умение использовать достижения современной астрономической науки и астрономических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности

Умение самостоятельно добывать новые для себя астрономические знания, используя для этого доступные источники информации

Умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач

Умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Основные показатели оценки результата и их критерии</b>	<b>Тип задания; № задания</b>	<b>Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)</b>
сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной	Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. . Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной.	собеседование тестирование опрос наблюдения	Дифференцированный зачет
понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений		учебные задания проектная работа	Дифференцированный зачет
владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой		наблюдения собеседование тестирование опрос	Дифференцированный зачет
сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии		наблюдения собеседование тестирование проектная работа	Дифференцированный зачет
осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и		наблюдения собеседование тестирование проектная работа	Дифференцированный зачет

развитии международного сотрудничества в этой области			
--	--	--	--

## **2. Контрольно-оценочные средства текущего контроля**

### **Тема 1. Предмет астрономии**

#### **Задание 1**

##### **Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания: *аудитория 209*
2. Максимальное время задания: *30 час.*

##### **Перечень устных вопросов для проведения опроса и собеседования:**

**Что изучает астрономия. Наблюдения- основа астрономии.**

##### **Характеристика телескопов**

1. В чем состоят особенности астрономии? 2. Какие координаты светил называются горизонтальными? 3. Опишите, как координаты Солнца будут меняться в процессе его движения над горизонтом в течение суток. 4. По своему линейному размеру диаметр Солнца больше диаметра Луны примерно в 400 раз. Почему их угловые диаметры почти равны? 5. Для чего используется телескоп? 6. Что считается главной характеристикой телескопа? 7. Почему при наблюдениях в школьный телескоп светила уходят из поля зрения?

### **Тема 2. Основы практической астрономии**

#### **Задание 2**

##### **Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания: *аудитория*
2. Максимальное время задания: *30 час.*

##### **Перечень устных вопросов для проведения опроса и собеседования:**

##### **Звезды и созвездия.**

1. Что называется созвездием? 2. Перечислите известные вам созвездия. 3. Как обозначаются звезды в созвездиях? 4. Звездная величина Веги равна 0,03, а звездная величина Денеба составляет 1,25. Какая из этих звезд ярче? 5. Какая из звезд, помещенных в приложении V, является самой слабой? 6\*. Как вы думаете, почему на фотографии, полученной с помощью телескопа, видны более слабые звезды, чем те, которые можно увидеть, глядя непосредственно в тот же телескоп?

##### **Небесные координаты. Звездные карты**

1. Какие координаты светила называются экваториальными? 2. Меняются ли экваториальные координаты звезды в течение суток? 3. Какие особенности суточного движения светил позволяют использовать систему экваториальных координат? 4. Почему на звездной карте не показано положение Земли? 5. Почему на звездной карте изображены только звезды, но нет ни Солнца, ни Луны, ни планет? 6. Какое склонение — положительное или отрицательное — имеют звезды, находящиеся к центру карты ближе, чем небесный экватор?



### **Видимое движение звезд на различных географических широтах**

1. В каких точках небесный экватор пересекается с линией горизонта? 2. Как располагается ось мира относительно оси вращения Земли? относительно плоскости небесного меридиана? 3. Какой круг небесной сферы все светила пересекают дважды в сутки? 4. Как располагаются суточные пути звезд относительно небесного экватора? 5. Как по виду звездного неба и его вращению установить, что наблюдатель находится на Северном полюсе Земли? 6. В каком пункте земного шара не видно ни одной звезды Северного небесного полушария?

### **Годичное движение Солнца. Эклиптика**

1. Почему полуденная высота Солнца в течение года меняется? 2. В каком направлении происходит видимое годичное движение Солнца относительно звезд?

### **Движение и фазы Луны.**

1. В каких пределах изменяется угловое расстояние Луны от Солнца? 2. Как по фазе Луны определить ее примерное угловое расстояние от Солнца? 3. На какую примерно величину меняется прямое восхождение Луны за неделю? 4. Какие наблюдения необходимо провести, чтобы заметить движение Луны вокруг Земли? 5. Какие наблюдения доказывают, что на Луне происходит смена дня и ночи? 6. Почему пепельный свет Луны слабее, чем свечение остальной части Луны, видимой вскоре после новолуния?

### **Затмения Солнца и Луны**

1. Почему затмения Луны и Солнца не происходят каждый месяц? 2. Каков минимальный промежуток времени между солнечным и лунным затмениями? 3. Можно ли с обратной стороны Луны видеть полное солнечное затмение? 4. Какое явление будут наблюдать находящиеся на Луне космонавты, когда с Земли видно лунное затмение?

### **Время и календарь**

1. Чем объясняется введение поясной системы счета времени? 2. Почему в качестве единицы времени используется атомная секунда? 3. В чем заключаются трудности составления точного календаря? 4. Чем отличается счет високосных лет по-старому и новому стилю?

### **Задание 3**

Наблюдения невооруженным глазом «Основные созвездия и наиболее яркие звезды»

#### **Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания: *вне аудитории*
2. Выполняется самостоятельно, письменный ответ об увиденном в тетради
3. Максимальное время задания: *1 час.*

### **Задание 4**

#### **Тестовые задания**

#### **Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания: *в аудитории*
4. Выполняется самостоятельно,
5. Максимальное время задания: *1 мин. на одно тестовое задание*

### *Вопрос 1*

Периодичность движения каких небесных тел дала толчок к введению основных единиц счёта времени?



Варианты ответов

1. Солнца
2. Звёзд
3. Планет
4. Луны

### *Вопрос 2*

Соотнесите названия разделов астрономии с их определениями.

Варианты ответов

раздел астрономии, занимающийся разработкой методов ориентации, определения географического положения наблюдателя, точным измерением времени исходя из астрономических наблюдений.

раздел астрономии, в котором Земля выступает в качестве эталона для изучения небесных тел.

раздел астрономии, изучающий физические явления и химические процессы, происходящие в небесных телах, их системах и в космическом пространстве.

раздел астрономии, изучающий происхождение, строение и эволюцию Вселенной как единого целого.

раздел астрономии, изучающий происхождение и развитие небесных тел и их систем.

### *Вопрос 3*

Каким учёным была предложена геоцентрическая система мироустройства?

---

### *Вопрос 4*

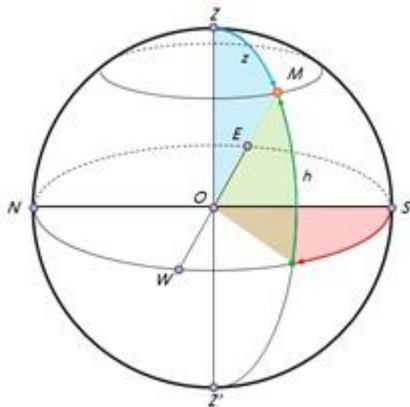
Астрономия - это

Варианты ответов

1. фундаментальная наука, которая изучает строение, движение, происхождение и развитие небесных тел, их систем и всей Вселенной в целом.
2. фундаментальная наука, которая изучает строение небесных тел и их систем.
3. фундаментальная наука, которая изучает строение и движение всей Вселенной в целом.
4. наука, изучающая звёздное небо.

*Вопрос 5*

Верно ли, что



Варианты ответов

Высота светила ( $h$ ) - угловое расстояние по вертикальному кругу от горизонта до светила (угол между горизонтом и светилом).

Экваториальная система координат - система небесных координат, в которой основной плоскостью является плоскость математического горизонта, а полюсами - зенит и надир.

Азимут светила ( $A$ ) - это дуга истинного горизонта, или угол от точки юга до пересечения горизонта с вертикалом светила.

Высота отсчитывается в пределах от  $0^\circ$  до  $-90^\circ$  к надиру, если светило находится над горизонтом.

Линия, соединяющая точки севера и юга, называется полуденной линией

*Вопрос 6*

Укажите правильный порядок определений телескопов:

Варианты ответов

1. оптический телескоп, в котором для собирания света используется система линз
2. оптический прибор, который имеет в своей конструкции как зеркала, так и линзы, которые используются для коррекции изображения.
3. оптический телескоп, использующий в качестве светособирающего элемента зеркало.

*Вопрос 7*

Созвездия - это

Варианты ответов

1.определённые участки звёздного неба, разделённые между собой строго установленными границами, с характерной наблюдаемой группировкой звёзд.

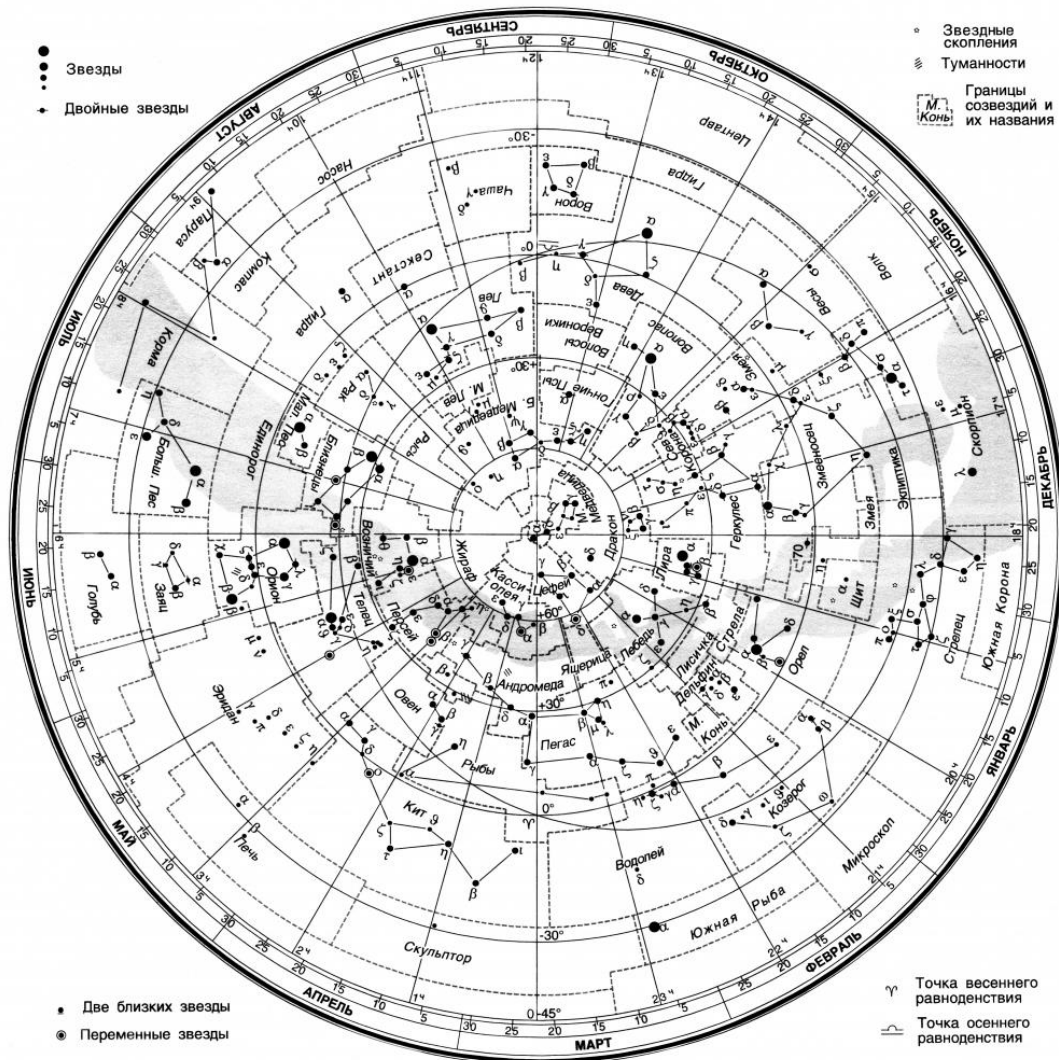
2.определённые группы звёзд.

3.определённые участки звёздного неба.

4.определённые группы звёзд в определённых участках звёздного неба.

Вопрос 8

Используя карту звёздного неба, найдите звезды по их координатам



Варианты ответов

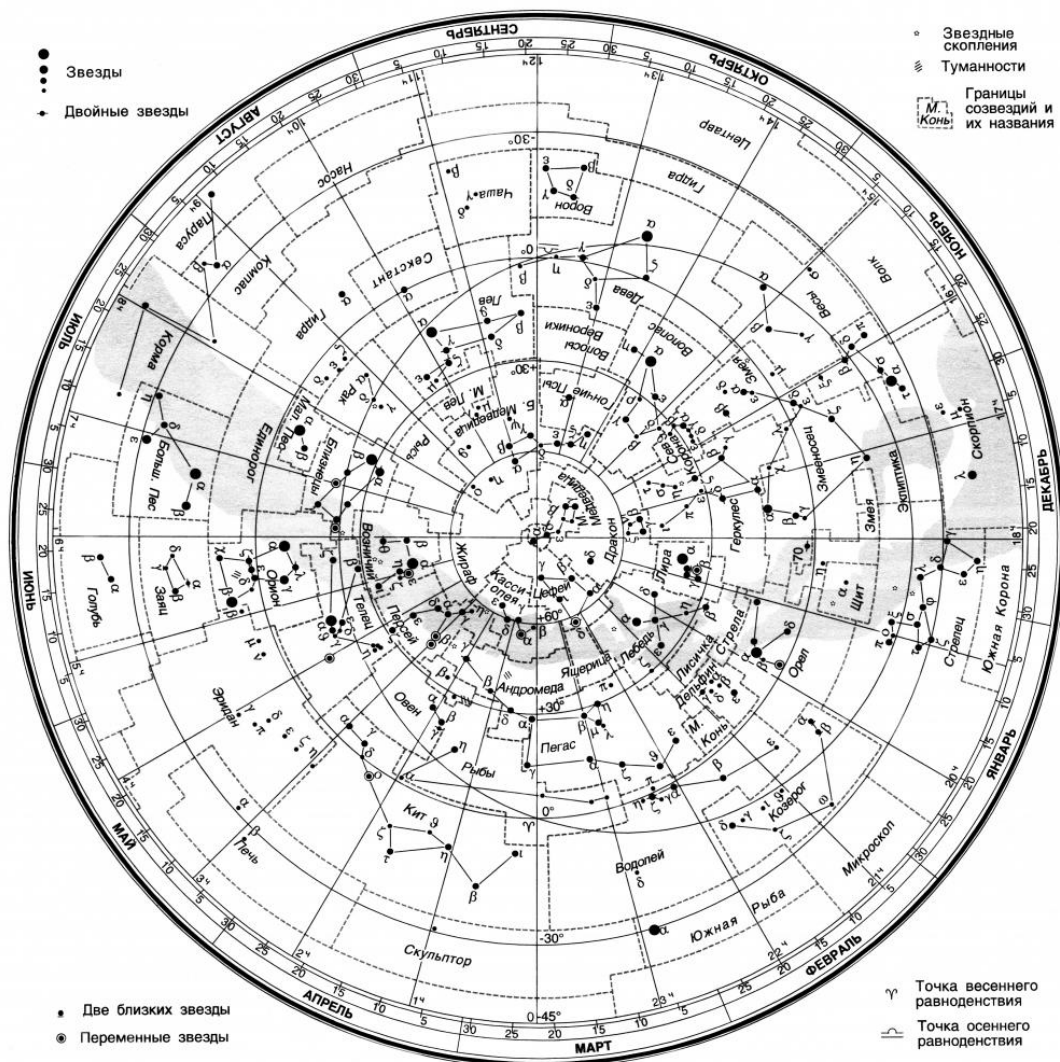
$$\alpha = 4^{\text{ч}} 35^{\text{м}}; \delta = +16^{\circ}$$

$$\alpha = 22^{\text{ч}} 55^{\text{м}}; \delta = -30^{\circ}$$

$$\alpha = 14^{\text{ч}} 50^{\text{м}}; \delta = -16^{\circ}$$

$$\alpha = 1^{\text{ч}} 06^{\text{м}}; \delta = +35^{\circ}$$

Вопрос 9



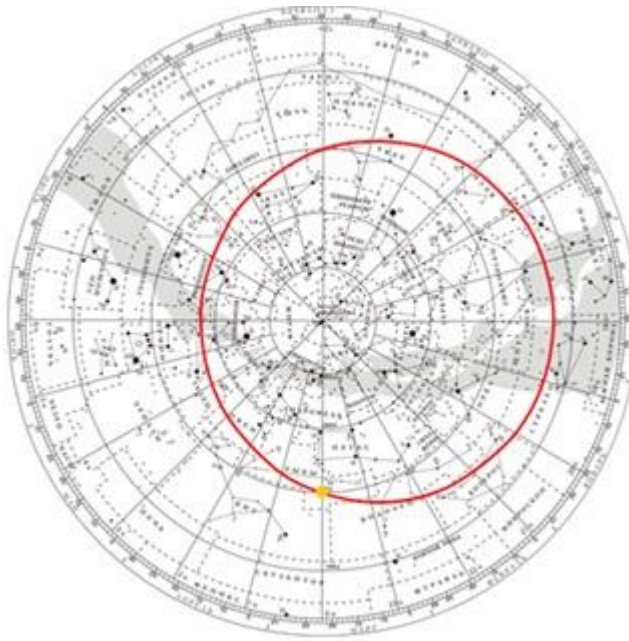
В каком созвездии находится звезда, если её склонение равно  $+9^\circ$ , а прямое восхождение -  $19^h 50^m$ ?

*Вопрос 10*

Как называется место на земном шаре, где ось мира совпадает с отвесной линией, а небесный экватор - с горизонтом.

*Вопрос 11*

Большой круг небесной сферы, по которому происходит видимое годичное движение Солнца.



### *Вопрос 12*

Терминатор - это

Варианты ответов

1. киборг-убийца из будущего.

2. линия светораздела, отделяющая освещённую часть Луны от неосвещённой.

3. научно-фантастический фильм режиссёра Джеймса Кэмерона.

линия светораздела, отделяющая освещённую часть Земли от неосвещённой

### *Вопрос 13*

Укажите верные утверждения.

Варианты ответов

Движение Луны - это её движение вокруг Земли.

Луна движется вокруг Земли по эллиптической орбите в ту же сторону, в какую Земля вращается вокруг своей оси.

Видимое движение Луны среди звёзд происходит навстречу вращению неба.

Движение Луны = движение вокруг Земли + движение вокруг Солнца.

Луна движется вокруг Земли по эллиптической орбите в сторону, противоположную вращению Земли вокруг своей оси.

### *Вопрос 14*

Сопоставьте определения и понятия.

Варианты ответов

1. Средняя продолжительность затмений составляет 1 ч 47 мин

2. Покрытие Солнца Луной.

3. Средняя продолжительность затмений составляет 7 мин 31 с.

4. Затмение, которое наступает, когда Луна входит в конус тени, отбрасываемой Землёй.

### *Вопрос 15*

Сопоставьте.

Варианты ответов

1. Время на гринвичском меридиане
2. Единое условное время между двумя меридианами с расстоянием в  $15^\circ$ .
3. Промежуток времени между двумя прохождениями Солнца через точку равноденствия
4. Перевод времени на 1 час назад по сравнению с поясным.

### Тема 3. Строение Солнечной системы

#### Задание 5

**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания: *аудитория*
2. Максимальное время задания: *30 час.*

**Перечень устных вопросов для проведения опроса и собеседования:**

**Развитие представлений о строении мира**

1. В чем отличие системы Коперника от системы Птолемея? 2. Какие выводы в пользу гелиоцентрической системы Коперника следовали из открытий, сделанных с помощью телескопа?

**Конфигурации планет. Синодический период**

1. Что называется конфигурацией планеты? 2. Какие планеты считаются внутренними, какие — внешними? 3. В какой конфигурации может находиться любая планета? 4. Какие планеты могут находиться в противостоянии? Какие — не могут? 5. Назовите планеты, которые могут наблюдаться рядом с Луной во время ее полнолуния.

#### Задание 6

Наблюдения невооруженным глазом «Звезды и созвездия. Изменение их положения с течением времени»

**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания: *вне аудитории*
2. Выполняется самостоятельно, письменный ответ об увиденном в тетради
6. Максимальное время задания: *1 час.*

#### Задание 7

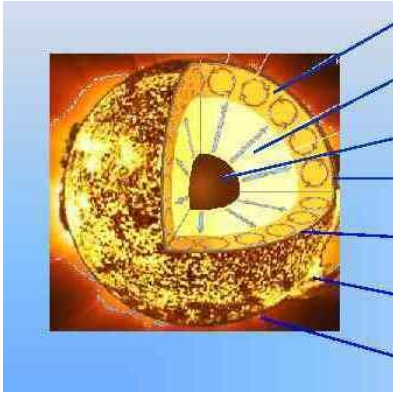
##### Тестовые задания

**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания: *аудитория*
2. Выполняется самостоятельно,
3. Максимальное время задания: *1 мин на одно тестовое задание*

#### Вопрос 1

Руководствуясь схемой строения Солнца, укажите названия внутренних областей и слоёв атмосферы Солнца (записать элементы с верха вниз через запятую)



## **Вопрос 2**

Дайте определения понятиям

Светимость звезды -

## **Вопрос 3**

Видимая звездная величина -

## **Вопрос 4**

Абсолютная звездная величина -

## **Вопрос 5**

Запишите соответствие между единицами

### **Варианты ответов**

- 3,26
- 3000000000000000
- 206265

## **Вопрос 6**

Закончите предложение

Примером оптической двойной звезды является

### **Варианты ответов**

- Мицар
- Сириус
- $\alpha$  Большой Медведицы
- Капелла

## **Вопрос 7**

Закончите предложения

Промежуток времени между двумя последовательными максимумами или минимумами блеска называется периодом

## **Вопрос 8**

Укажите последовательность стадий эволюции Солнца

- а) уплотнение масс газа и пыли;
- б) остывание белого карлика;
- в) сжатие в протозвезду;
- г) гравитационное сжатие красного гиганта;
- д) красный гигант с увеличивающимся гелиевым ядром.
- е) стационарная стадия (источник излучения — термоядерная реакция);

### **Варианты ответов**

- а
- б



- В
- Г
- Д
- е

### **Вопрос 9**

Решите задачу: Угловой радиус фотосферы Солнца  $16'$ , расстояние от Земли до Солнца составляет 150 млн км. Определите линейный радиус Солнца (в радиусах Земли. Радиус Земли 6370 км). Запишите расчеты и ответ.

### **Вопрос 10**

Решите задачу: На сколько изменилась температура звезды, если для переменной звезды в максимуме блеска максимум излучения приходился на длину волны 414 нм, а в минимуме блеска — на длину волны 527 нм.) запишите вычисление и ответ)

### **Вопрос 11**

Решите задачу: Светимость звезды Альтаир равна десяти светимостям Солнца, а температура фотосферы  $T = 8400$  К. Каковы размеры звезды? (вычисление и ответ)

## **Тема 4. Законы движения планет Солнечной системы**

### **Задание 8**

#### **Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания: *аудитория*
2. Максимальное время задания: *30 час.*

#### **Перечень устных вопросов для проведения опроса и собеседования:**

1. Сформулируйте законы Кеплера. 2. Как меняется скорость планеты при ее перемещении от афелия к перигелию? 3. В какой точке орбиты планета обладает максимальной кинетической энергией? максимальной потенциальной энергией?

#### **Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе**

1. Какие измерения, выполненные на Земле, свидетельствуют о ее сжатии? 2. Меняется ли и по какой причине горизонтальный параллакс Солнца в течение года? 3. Каким методом определяется расстояние до ближайших планет в настоящее время?

#### **Открытие и применение закона всемирного тяготения**

1. Почему движение планет происходит не в точности по законам Кеплера? 2. Как было установлено местоположение планеты Нептун? 3. Какая из планет вызывает наибольшие возмущения в движении других тел Солнечной системы и почему? 4. Какие тела Солнечной системы испытывают наибольшие возмущения и почему? 6\*. Объясните причину и периодичность приливов и отливов.

#### **Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе**

7. По каким траекториям движутся космические аппараты к Луне? к планетам? 7\*. Будут ли одинаковы периоды обращения искусственных спутников Земли и Луны, если эти спутники находятся на одинаковых расстояниях от них?

## **Тема5. Природа тел Солнечной системы**

### **Задание 9**

#### **Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания: *аудитория*
2. Максимальное время задания: *30 час.*

#### **Перечень устных вопросов для проведения опроса и собеседования:**

##### **Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение**

1. По каким характеристикам прослеживается разделение планет на две группы?

1. Каков возраст планет Солнечной системы? 2. Какие процессы происходили в ходе формирования планет?

##### **Земля и Луна — двойная планета**

1. Какие особенности распространения волн в твердых телах и жидкостях используются при сейсмических исследованиях строения Земли? 2. Почему в тропосфере температура с увеличением высоты падает? 3. Чем объясняются различия плотности веществ в окружающем нас мире? 4. Почему при ясной погоде ночью происходит наиболее сильное похолодание? 5. Видны ли с Луны те же созвездия (видны ли они так же), что и с Земли? 6. Назовите основные формы рельефа Луны. 7. Каковы физические условия на поверхности Луны? Чем и по каким причинам они отличаются от земных?

##### **Две группы планет Солнечной системы. Природа планет земной группы**

1. Чем объясняется отсутствие атмосферы у планеты Меркурий? 2. В чем причина различий химического состава атмосфер планет земной группы? 3. Какие формы рельефа поверхности обнаружены на поверхности планет земной группы с помощью космических аппаратов? 4. Какие сведения о наличии жизни на Марсе получены автоматическими станциями?

##### **Планеты-гиганты, их спутники и кольца**

1. Чем объясняется наличие у Юпитера и Сатурна плотных и протяженных атмосфер? 2. Почему атмосферы планет-гигантов отличаются по химическому составу от атмосфер планет земной группы? 3. Каковы особенности внутреннего строения планет-гигантов? 4. Какие формы рельефа характерны для поверхности большинства спутников планет? 5. Каковы по своему строению кольца планет-гигантов? 6. Какое уникальное явление обнаружено на спутнике Юпитера Ио? 7. Какие физические процессы лежат в основе образования облаков на различных планетах? 8\*. Почему планеты-гиганты по своей массе во много раз больше, чем планеты земной группы?

## **Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы). Метеоры, болиды, метеориты**

1. Как отличить при наблюдениях астероид от звезды? 2. Какова форма большинства астероидов? Каковы примерно их размеры? 3. Чем обусловлено образование хвостов комет? 4. В каком состоянии находится вещество ядра кометы? ее хвоста? 5. Может ли комета, которая периодически возвращается к Солнцу, оставаться неизменной? 6. Какие явления наблюдаются при полете в атмосфере тел с космической скоростью? 7. Какие типы метеоритов выделяются по химическому составу?

### **Задание 10**

Наблюдения невооруженным глазом «Движение Луны и смена ее фаз»

#### **Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания: *вне аудитории*
2. Выполняется самостоятельно, письменный ответ об увиденном в тетради
3. Максимальное время задания: *1 час.*

## **Тема 6. Солнце и звезды**

### **Задание 11**

#### **Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания: *аудитория*
2. Максимальное время задания: *30 час.*

#### **Перечень устных вопросов для проведения опроса и собеседования:**

**Солнце: его состав и внутреннее строение. Солнечная активность и ее влияние на Землю**

1. Из каких химических элементов состоит Солнце и каково их соотношение? 2. Каков источник энергии излучения Солнца? Какие изменения с его веществом происходят при этом? 3. Какой слой Солнца является основным источником видимого излучения? 4. Каково внутреннее строение Солнца? Назовите основные слои его атмосферы. 5. В каких пределах изменяется температура на Солнце от его центра до фотосферы? 6. Какими способами осуществляется перенос энергии из недр Солнца наружу? 7. Чем объясняется наблюдаемая на Солнце грануляция? 8. Какие проявления солнечной активности наблюдаются в различных слоях атмосферы Солнца? С чем связана основная причина этих явлений? 9. Чем объясняется понижение температуры в области солнечных пятен? 10. Какие явления на Земле связаны с солнечной активностью?

#### **Физическая природа звезд.**

1. Как определяют расстояния до звезд? 2. От чего зависит цвет звезды? 3. В чем главная причина различия спектров звезд? 4. От чего зависит светимость звезды?

#### **Эволюция звезд**

1. Чем объясняется изменение яркости некоторых двойных звезд? 2. Во сколько раз отличаются размеры и плотности звезд сверхгигантов и карликов? 3. Каковы размеры самых маленьких звезд?

#### **Переменные и нестационарные звезды.**

1. Перечислите известные вам типы переменных звезд. 2. Перечислите возможные конечные стадии эволюции звезд. 3. В чем причина изменения блеска цефеид? 4. Почему цефеиды называют «маяками Вселенной»? 5. Что такое пульсары? 6. Может ли Солнце вспыхнуть, как новая или сверхновая звезда? Почему?

#### **Задание 12**

Наблюдения невооруженным глазом «Наблюдения Солнца»

#### **Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания: вне аудитории
2. Выполняется самостоятельно, письменный ответ об увиденном в тетради
3. Максимальное время задания: 1 час.

### **Тема 7. Наша Галактика**

#### **Задание 13**

#### **Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания: *аудитория*
2. Максимальное время задания: *30 час.*

#### **Перечень устных вопросов для проведения опроса и собеседования:**

##### **Наша Галактика**

1. Какова структура и размеры нашей Галактики? 2. Какие объекты входят в состав Галактики? 3. Как проявляет себя межзвездная среда? Каков ее состав? 4. Какие источники радиоизлучения известны в нашей Галактике? 5. Чем различаются рассеянные и шаровые звездные скопления?

##### **Другие звездные системы — галактики**

1. Как определяют расстояния до галактик? 2. На какие основные типы можно разделить галактики по их внешнему виду и форме? 3. Чем различаются по составу и структуре спиральные и эллиптические галактики? 4. Чем объясняется красное смещение в спектрах галактик? 5. Какие внегалактические источники радиоизлучения известны в настоящее время? 6. Что является источником радиоизлучения в радиогалактиках?

##### **Космология начала XX в. Основы современной космологии**

1. Какие факты свидетельствуют о том, что во Вселенной происходит процесс эволюции? 2. Какие химические элементы являются наиболее распространенными во Вселенной, какие — на Земле? 3. Каково соотношение масс «обычной» материи, темной материи и темной энергии?

### **Тема 8. Строение и эволюция Вселенной**

#### **Задание 14**

#### **Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания: *аудитория*
2. Максимальное время задания: *30 час.*

**Перечень устных вопросов для проведения опроса и собеседования:**

1. Разнообразие мира галактик. Квазары.
2. Скопления и сверхскопления галактик.
3. Основы современной космологии.
4. «Красное смещение» и закон Хаббла.
5. Эволюция Вселенной.
6. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана.
7. Большой взрыв.
8. Реликтовое излучение.
9. Ускорение расширения Вселенной.
10. «Темная энергия» и антитяготение.

**Задание 15**

**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания: вне аудитории
2. Выполняется самостоятельно, под руководством преподавателя
3. Максимальное время задания: 5-7 минут для защиты

**Перечень тем индивидуальных проектов:**

1. Астероиды.
2. Астрономия наших дней.
3. Вселенная и темная материя.
4. Галилео Галилей — основатель точного естествознания.
5. Кеплер Иоганн — первооткрыватель законов движения планет Солнечной системы.
6. Космическая медицина.
7. Магнитная буря.
8. Николай Коперник — создатель гелиоцентрической системы мира.
9. Нуклеосинтез во Вселенной.
10. Открытие гравитационных волн.
11. Планеты Солнечной системы.
12. Происхождение Солнечной системы.
13. Реликтовое излучение.
14. Рождение и эволюция звезд.
15. Роль К. Э. Циолковского в развитии космонавтики.
16. Сергей Павлович Королев — конструктор и организатор производства ракетно-космической техники.
17. Современная спутниковая связь.
18. Солнце — источник жизни на Земле.
19. Черные дыры.

**Задание 16**

**Учебные задания**

**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания: в аудитории
2. Выполняется самостоятельно, под руководством преподавателя
3. Максимальное время задания: 5-7 минут для защиты

1. Сириус, Солнце, Алголь, альфа Центавра, Альбиро. Найдите в этом списке лишний объект и объясните свое решение.

2. Оцените величину атмосферного давления у поверхности Марса, если известно, что масса его атмосферы в 300 раз меньше, чем масса атмосферы Земли, а радиус Марса примерно в 2 раза меньше радиуса Земли.

3. Известно, что угловая скорость вращения Земли вокруг оси уменьшается со временем. Почему?

4. Где длиннее день 21 марта: в Петербурге или Магадане? Почему? Широта Магадана равна  $60^\circ$ .

5. В ядре галактики M87 находится черная дыра с массой  $5 \cdot 10^9$  масс Солнца. Найдите гравитационный радиус черной дыры (расстояние от центра, на котором вторая космическая скорость равна скорости света), а также среднюю плотность вещества в пределах гравитационного радиуса.

6. Есть ли на Земле место, где звезды не кульминируют?

**Ответ:** На полюсах.

7. Определите продолжительность восхода Солнца для наблюдателя, находящегося на поверхности Луны в районе экватора.

**Ответ:** Угловая скорость Солнца на лунном небе:  $\omega = 360^\circ / 29^d.5 = 12^\circ$  в сут.  $= 0^\circ.5$  в час.

Поскольку видимый с Луны угловой диаметр Солнца близок к  $0^\circ.5$ , то восход его будет на Луне длиться около 1 часа.

8. Звезда в момент верхней кульминации находится на высоте  $40^\circ$  (широта места наблюдения  $53^\circ$ ). Найдите высоту светила в момент прохождения нижней кульминации.

**Ответ:** Для верхней кульминации:  $h = 90 - \varphi + \delta$ , отсюда  $\delta = 3^\circ$ .

Для нижней кульминации:  $h = -(90 - \varphi) + \delta = -34^\circ$ .

9. Каков параллакс звезды, если свет от нее доходит до нас за 62 года?

**Ответ:**  $1 \text{ пк} = 3.26 \text{ св. г.}$ , отсюда  $r = 19 \text{ пк}$ . Следовательно:  $\pi = 1/r = 0''.05$ .

10. Разность высот светила в верхней и нижней кульминации равна приблизительно  $2^\circ$ . Что вы можете сказать об этом светиле?

**Ответ:** Это Полярная звезда, находящаяся к Северному полюсу мира чуть ближе  $1^\circ$ .

11. Широта Самары  $53^\circ$ . Какие из следующих звезд будут видны на протяжении всего года (незаходящие)? Вега:  $\delta = 38^\circ 47'$ , Сириус:  $\delta = -16^\circ 41'$ , Антарес:  $-26^\circ 23'$ .

**Ответ:** Высота звезды в верхней кульминации определяется по формуле:  $h = 90^\circ - \varphi + \delta$ . Отсюда для Веги  $h = 75^\circ 47'$ , Сириус:  $h = 20^\circ 19'$ , Антарес:  $10^\circ 37'$ . А в нижней кульминации будет видна лишь только Вега на высоте около  $2^\circ$ .

**2.2. Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации**  
**Дифференцированный зачет в форме урока-конференции «Одиноки ли мы во Вселенной?»**

**Темы проектов к уроку-конференции «Одиноки ли мы во Вселенной?»**

Группа 1. Идеи множественности миров в работах Дж. Бруно.

Группа 2. Идеи существования внеземного разума в работах философов-космистов.

Группа 3. Проблема внеземного разума в научно- фантастической литературе.

Группа 4. Методы поиска экзопланет.

Группа 5. История радиопосланий землян другим цивилизациям.

Группа 6. История поиска радиосигналов разумных цивилизаций.

Группа 7. Методы теоретической оценки возможности обнаружения внеземных цивилизаций

на современном этапе развития землян.

Группа 8. Проекты переселения на другие планеты.



## Эталоны ответов

### Задание 16

**1. Решение:** Лишний объект – Солнце. Все остальные звезды являются двойными или кратными. Можно также отметить, что Солнце – единственная в списке звезда, около которой обнаружены планеты.

**2. Решение:** Простую, но достаточно точную оценку можно получить, если считать, что вся атмосфера Марса собрана в приповерхностном слое постоянной плотности, равной плотности у поверхности. Тогда давление можно вычислить по известной формуле  $p = \rho gh$ , где  $\rho$  – плотность атмосферы у поверхности Марса,  $g$  – ускорение свободного падения на поверхности,  $h$  – высота такой однородной атмосферы.

Такая атмосфера получится достаточно тонкой, поэтому изменением  $g$  с высотой можно пренебречь. По той же причине массу атмосферы  $m$  можно представить как

$$m = \rho \cdot 4\pi R^2 \cdot h,$$

где  $R$  – радиус планеты. Так как

$$g = \frac{GM}{R^2},$$

где  $M$  – масса планеты,  $R$  – ее радиус,  $G$  – гравитационная постоянная, выражение для давления можно записать в виде

$$p = \frac{m}{4\pi R^2} \cdot \frac{GM}{R^2} = \frac{G}{4\pi} \cdot \frac{m \cdot M}{R^4}.$$

Отношение  $M/R^3$  пропорционально плотности планеты  $\rho$ , поэтому давление на поверхности получается пропорциональным  $m\rho/R$ .

Очевидно, что те же самые рассуждения можно применить и к Земле. Так как средние плотности Земли и Марса – двух планет земной группы – близки, зависимостью от средней плотности планеты можно пренебречь. Радиус Марса примерно в 2 раза меньше радиуса Земли, поэтому атмосферное давление на поверхности Марса можно оценить как  $1/150$  земного, т.е. около 0.7кПа (на самом деле оно составляет около 0.6кПа).

**3. Решение:** Из-за существования лунных и солнечных приливов (в океане, атмосфере и литосфере). Приливные горбы перемещаются по поверхности Земли в направлении, противоположном направлению ее вращения вокруг оси. Так как перемещение приливных горбов по поверхности Земли не может происходить без трения, то приливные горбы тормозят вращение Земли.

**4. Решение:** Продолжительность дня определяется средним склонением Солнца в течение дня. В окрестности 21 марта склонение Солнца увеличивается со временем, поэтому день будет длиннее там, где 21 марта наступит позже. Магадан находится восточнее Петербурга, поэтому продолжительность дня 21 марта в Петербурге будет больше.

**5. Решение:** Вторую космическую скорость (она же скорость убегания или параболическая скорость) для любого космического тела можно рассчитать по формуле:

$$v_{II} = \sqrt{\frac{2GM}{R}},$$

где  $M$  – масса и  $R$  – радиус этого тела.

Масса черной дыры равна  $M = 5 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{30} = 10^{40}$  кг (масса Солнца равна  $2 \cdot 10^{30}$  кг). Если Вы не помните массу Солнца, ее легко можно оценить, воспользовавшись данными о радиусе земной орбиты вокруг Солнца и продолжительности года.

Полагая для черной дыры  $v_{II} = c$  ( $c$  – скорость света в вакууме), найдем ее гравитационный радиус:

$$R_g = \frac{2GM}{c^2} = \frac{2 \cdot 7 \cdot 10^{-11} \cdot 10^{40}}{(3 \cdot 10^8)^2} \approx 2 \cdot 10^{13}.$$

Средняя плотность вещества в пределах гравитационного радиуса

$$\rho = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R_g^3} = \frac{10^{40}}{\frac{4}{3} \cdot 3.14 \cdot (2 \cdot 10^{13})^3} \approx 0.3 / \text{м}^3.$$

Такая малая плотность – это нормально. Так как радиус черной дыры растет пропорционально ее массе, то средняя плотность оказывается обратно пропорциональной квадрату массы черной дыры и для массивных черных дыр оказывается малой.

**6. Решение:** На полюсах.

**7. Решение:** Угловая скорость Солнца на лунном небе:  $\omega = 360^\circ / 29^d.5 = 12^\circ$  в сут. =  $0^\circ.5$  в час.

Поскольку видимый с Луны угловой диаметр Солнца близок к  $0^\circ.5$ , то восход его будет на Луне длиться около 1 часа.

**8. Решение:** Для верхней кульминации:  $h = 90 - \varphi + \delta$ , отсюда  $\delta = 3^\circ$ .

Для нижней кульминации:  $h = -(90 - \varphi) + \delta = -34^\circ$ .

**9. Решение:**  $1 \text{ пк} = 3.26 \text{ св. г.}$ , отсюда  $r = 19 \text{ пк}$ . Следовательно:  $\pi = 1/r = 0''.05$ .

**10. Решение:** Это Полярная звезда, находящаяся к Северному полюсу мира чуть ближе  $1^\circ$ .

**11. Решение:** Высота звезды в верхней кульминации определяется по формуле:  $h = 90^\circ - \varphi + \delta$ . Отсюда для Веги  $h = 75^\circ 47'$ , Сириус:  $h = 20^\circ 19'$ , Антарес:  $10^\circ 37'$ . А в нижней кульминации будет видна лишь только Вега на высоте около  $2^\circ$ .

## **IV. Критерии оценивания работ**

### **Критерии оценки тестовых заданий**

- «5» - 100 – 90% правильных ответов
- «4» - 89 - 80% правильных ответов
- «3» - 79 – 70% правильных ответов
- «2» - 69% и менее правильных ответов

### **Критерии оценки за устный ответ**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если обучающийся:

- обнаруживает правильное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также верное определение физических величин, их единиц и способов измерения;
- правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу;
- строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ своими примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий;
- может установить связь между изучаемыми и ранее изученными в курсе физики вопросами, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка «4»** ставится, если ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но в нем не используются собственный план рассказа, свои примеры, не применяются знания в новой ситуации, нет связи с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка «3»** ставится,

- если большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку «4», но обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; обучающийся умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразование формул.

**Оценка «2»** ставится в том случае,

- если обучающийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

### **Критерии оценки наблюдений**

**Оценка «5»:**

- ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка.

**Оценка «4»:**

- ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок.

**Оценка «3»:**

- работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные.

**Оценка «2»**

- работа выполнена меньше чем наполовину или содержит, несколько существенных ошибок.
- Оценка за итоговую контрольную работу корректирует предшествующие при выставлении отметки за четверть, полугодие.

**Критерии оценки решать расчетные задачи****Оценка "5":**

- в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.

**Оценка "4":**

- в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.

**Оценка "3":**

- в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчётах.

**Оценка "2":**

- имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.