

***СМЕНА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ  
КАРТИН МИРА***

***Лекция 1***

Тест

***В гуманитарных науках, в отличие от  
естественных...***

- 1. знание обязательно доказывается  
многократным экспериментом*
- 2. всегда используется строгий язык  
законов и математических формул*
- 3. субъект познания накладывает  
значительный отпечаток на  
полученные знания*
- 4. изучаются только объекты и явления,  
имеющие практическое приложение*

*Тест*

***Естественные науки характеризуются:***

- 1. Обязательной опытной проверкой полученных знаний*
- 2. Использованием нестрого образного языка*
- 3. Интересом к индивидуальным свойствам изучаемых объектов*
- 4. Преобладание качественных оценок над количественными*

*Тест*

***Результатом процесса дифференциации  
научного знания является...***

- 1. биофизика*
- 2. биохимия*
- 3. эмбриология*
- 4. биогеография*

## *Тест*

### ***Псевдонаука отличается от истинной науки...***

- *1. нацеленностью на получение достоверных и эффективных результатов*
- *2. невосприимчивости к критике и восхвалением своих результатов*
- *3. системностью знаний, когда одно строго вытекает из другого, проверенного практикой*
- *4. отсутствием в своем содержании противоречащих фактов*

## Тест

**Установите соответствие между принципом научного познания и его сутью:**

**1) достоверность**

**2) системность**

**3) объективность**

Примеры:

← 1 научное знание должно быть обязательно доказано, например многократным экспериментом

← 2 научное знание всегда структурно организовано: одно положение является следствием другого

3 знание не зависит от личности познающего субъекта и его индивидуальности

4 знание максимально должно быть приближено к объективной реальности

## Тест

**Установите соответствие между свойством научного знания и его сутью:**

**1. точность**

**2. системность**

**3. объективность**

Примеры:

1. знание не зависит от индивидуальных особенностей ученого
2. в структуре знания прослеживается внутреннее единство и взаимосвязь всех составляющих частей
3. знание должно быть максимально приближено к объективной реальности
4. точное знание должно быть обязательно доказано, например многократным экспериментом

## Тест

**Установите соответствие между принципом научного познания и его сутью:**

- 1) принцип верификации**
- 2) принцип фальсификации**
- 3) принцип соответствия**

Примеры:

- 1 для получения статуса научной сама теория и все ее положения должны пройти многократную проверку экспериментом
- 2 для полного описания поведения микрообъекта необходимо знать как его корпускулярные, так и волновые характеристики, которые могут быть получены только в разных экспериментах
- 3 квантовая и классическая механика дают одинаковые результаты при описании объектов, для которых можно не учитывать корпускулярно-волновой дуализм и соотношения неопределенностей
- 4 любая научная теория и любое положение обязательно должны выдержать критику и опровержение со стороны как автора, так и оппонентов

Правильные ответы записать в качестве примеров метода



## Тест

**Установите соответствие между принципом научного познания и его сутью:**

- 1) принцип верификации**
- 2) принцип фальсификации**
- 3) принцип соответствия**

Примеры:

1. истинность утверждения должна быть установлена путем многократного сопоставления с опытом
2. для полного и глубокого описания природного явления необходимо использовать разные противоположные системы понятий, при этом исключено одновременное применение этих систем
3. только то знание может претендовать на статус научного, которое в принципе опровержимо
4. статистическая теория и соответствующая динамическая теория дают одинаковые результаты в том случае, когда можно пренебречь ошибками в определении начального состояния системы, а флуктуации незначительны

Правильные ответы записать в качестве примеров метода

## Тест

# **Установите соответствие между принципом научного познания и его сутью:**

1. принцип верификации

2. принцип фальсификации

3. принцип соответствия

1. для получения статуса научной сама теория и все ее положения должны пройти многократную проверку экспериментом

2. для полного описания поведения микрообъекта необходимо знать как его корпускулярные, так и волновые характеристики, которые могут быть получены только в разных экспериментах

3. любая научная теория и любое положение обязательно должно выдерживать критику и опровержение со стороны как автора, так и оппонентов

4. квантовая и классическая механика дают одинаковые результаты при описании объектов, для которых можно не учитывать корпускулярно-волновой дуализм и соотношения неопределенностей

## Тест

# **Установите соответствие между принципом научного познания и его сутью:**

1. принцип верификации
2. принцип фальсификации
3. принцип соответствия

1. истинность утверждения должна быть установлена путем многократного сопоставления с опытом

2. для полного и глубокого описания природного явления необходимо использовать разные противоположные системы понятий, при этом исключено одновременное применение этих систем

3. только то знание может претендовать на статус научного, которое в принципе опровержимо

4. статистическая теория и соответствующая динамическая теория дают одинаковые результаты в том случае, когда можно пренебречь ошибками в определении начального состояния системы, а флуктуации незначительны

*Тест*

***Согласно принципу причинности...***

- 1. будущее однозначно предсказуемо*
- 2. каждое событие имеет естественную причину*
- 3. причина всегда наступает раньше следствия*
- 4. полностью предсказуемы все события прошлого*

## **Согласно принципу причинности в науке, ...**

1. *причиной изменения состояния любой системы является внешнее воздействие на нее*
2. *причина может наступить как раньше, так и позже своего следствия в зависимости от выбранной системы отсчета*
3. *каждое событие имеет естественную причину, а беспричинных событий не бывает*
4. *события могут быть беспричинными или иметь сверхъестественную причину*

## Тест

**Сопоставьте форму научного знания и ее пример. Формы научного знания:**

1) гипотеза

2) закон

3) теория

• **Примеры:**

1. существование фундаментальных частиц вещества – кварков
2. сохранение энергии в процессах превращения элементарных частиц;
3. кварковая модель строения атомного ядра
4. существование большого числа атомных ядер с характерным зарядом ядра

Правильные ответы записать в качестве примеров метода

## Тест

**Сопоставьте форму научного знания и ее пример. Формы научного знания:**

**1) гипотеза**

**2) научный факт**

**3) закон**

**Примеры:**

1. одно из объяснений взрывного многообразия флоры и фауны в истории Земли в связи с изменением содержания кислорода в земной атмосфере
2. многочисленные палеонтологические данные о составе флоры и фауны в конкретный геологический период
3. функционирование живых организмов за счет потребления энергии Солнца и продуктов питания
4. положения современной биологии об элементарных структуре, наследственном материале и факторах эволюции

**Функционирование живых организмов за счет потребления энергии Солнца и продуктов питания связано с всеобщим законом природы – законом сохранения и превращения энергии.**

**Правильные ответы записать в качестве примеров форм научного познания**

## Тест

### **Установите соответствие между методом научного познания - абстрагированием и примером его использования:**

1. создание макетов техники (самолетов, ракет, кораблей) и приборов в конструкторских бюро
  2. рассмотрение планет в виде материальных точек при описании их движения в Солнечной системе
  3. получение следствий специальной теории относительности об изменении пространственно-временных характеристик объектов
  4. синтез органических молекул, свойственных живой природе, из неорганических газов, присутствующих на поверхности Земли
- Правильный ответ: Записать в качестве примера метода



## Тест

### **Установите соответствие между методом научного познания - дедукцией и примером его использования:**

1. создание макетов техники (самолетов, ракет, кораблей) и приборов в конструкторских бюро
  2. рассмотрение планет в виде материальных точек при описании их движения в Солнечной системе
  3. получение следствий специальной теории относительности об изменении пространственно-временных характеристик объектов
  4. синтез органических молекул, свойственных живой природе, из неорганических газов, присутствующих на молодой Земле
- СТО – общая теория, следствия – частные выводы

Правильный ответ записать в качестве примера метода

## Тест

### **Иллюстрацией использования метода дедукции является ... :**

1. описание разнообразных свойств аминокислот на основе множества проведенных экспериментов
2. вывод о свойствах конкретной природной аминокислоты на основе положений теории химического строения
3. создание теории химического строения на основе множества эмпирических фактов и имеющихся гипотез
4. вывод о качественном составе аминокислоты по продуктам ее сгорания

Правильный ответ записать в качестве примера метода

**Установите соответствие между методом  
научного познания и примером его  
использования:**

1. эксперимент

2. абстрагирование

3. дедукция

1. проведение колебательной реакции Белоусова —  
Жаботинского в тонком слое привело к образованию  
спиральных волн на поверхности

2. рассмотрение планет в виде материальных точек  
при описании их движений в Солнечной системе

3. вывод о падении тел в поле тяготения Солнца на  
основе закона всемирного тяготения

4. первый закон термодинамики является обобщением  
эмпирического опыта

## Тест

**Установите соответствие между методом научного познания - моделированием и примером его использования:**

1. создание макетов техники (самолетов, ракет, кораблей) и приборов в конструкторских бюро
2. рассмотрение планет в виде материальных точек при описании их движения в Солнечной системе
3. получение следствий специальной теории относительности об изменении пространственно-временных характеристик объектов
4. синтез органических молекул, свойственных живой природе, из неорганических газов, присутствующих на молодой Земле

Правильный ответ записать в качестве примера метода

## Тест

**Планету Марс можно считать материальной точкой при ...**

1. *планировании маршрута движения по Марсу вездехода Spirit*
2. *расчете орбиты, по которой Марс движется вокруг Солнца*
3. *исследовании вопроса о возможности существования жизни на Марсе*
4. *разработке способов мягкой посадки на Марс*

## **Установите соответствие между методом научного познания и примером его использования**

1. моделирование
2. абстрагирование
3. дедукция

1. создание макетов техники ( самолетов, ракет, кораблей) приборов в конструкторских бюро

2. рассмотрение планет в виде материальных точек при описании их движения в Солнечной системе

3. получение следствий специальной теории относительности об изменении пространственно-временных характеристик объектов

4. синтез органических молекул, свойственных живой природе, из неорганических газов, присутствующих на молодой Земле

**Установите соответствие между методом  
научного познания и примером его  
использования:**

1. индукция

2. дедукция

3. анализ

1. вывод о строении клеток на основе многочисленных данных об исследовании клеток отдельных организмов

2. зная теорию клеточного строения, делают выводы об изменениях в составе клетки конкретного

3. рассмотрение живых клеток под микроскопом с целью описания их строения

4. детальное изучение строения и состава отдельных клеток многоклеточного организма

**Атомистическая исследовательская программа Левкиппа – Демокрита была основана на идеях о том, что ...**

1. весь материальный мир состоит из дискретных неделимых атомов
2. *пустого пространства не существует, материя заполняет все без пустот*
3. все в мире сводится к перемещению атомов в пустоте
4. *материя непрерывна и бесконечно делима*



**Континуальная исследовательская программа Аристотеля была основана на идеях о том, что ...**

1. материя непрерывна и бесконечно делима
2. все в мире сводится к перемещению атомов в пустоте
3. пустого пространства не существует, материя заполняет все без пустот
4. весь мир состоит из дискретных неделимых атомов

## **Согласно натурфилософской картине мира, созданной Аристотелем в IV веке до н.э., ...**

1. *любое движение есть изменение положения тела в пространстве с течением времени*
2. *Вселенная имеет форму шара, в центре которого покоится шарообразная Земля*
3. *все состоит из мельчайших неделимых частиц – атомов, движущихся в пустоте*
4. *каждое действие встречает равное и противоположно направленное противодействие*

*Объяснение. 1 – трактовка механического движения материи, 3 – атомизм Демокрита, 4 – третий закон Ньютона*

## **Согласно программе рационального объяснения мира, появившейся в Древней Греции, ...**

- каждое событие имеет естественную причину
- мир можно познать человеческим разумом
- события имеют как божественные причины, так и естественные
- разумом познаваемы только события, происходящие в силу естественных причина

**Среди научных картин мира только в механической картине существовали представления о (об) ...**

1. *полной предсказуемости всех событий прошлого и будущего*
2. *существовании мирового эфира*
3. *единственной форме материи – веществе*
4. *взаимодействию по принципу дальнего действия*

## ***И в механической, и в электромагнитной картинах мира существовали представления о ...***

- 1. взаимодействию по принципу близкодействия*
- 2. единственно возможной форме существования материи*
- 3. единственно возможном развитии событий при заданном начальном состоянии*
- 4. случайности как отражении неполноты имеющихся знаний*

# **В электромагнитной картине мира по сравнению с механической новыми были представления о ...**

1. *полной предсказуемости всех событий прошлого и будущего*
2. *существовании второй формы материи – поля*
3. *механизме передачи взаимодействий через поля*
4. *корпускулярно-волновом дуализме материальных объектов*

## Тест

**Электромагнитная картина мира отличается от механической представлениями о...**

- 1. существовании двух видов фундаментальных взаимодействий**
- 2. движении, которое представлено не только механическим перемещением, но и распространением волн**
- 3. фундаментальной роли случайности в развитии систем**
- 4. существовании четырех видов фундаментальных взаимодействий**

***В квантово-полевой картине мира по сравнению с предыдущими появились представления о ...***

- 1. корпускулярно-волновом дуализме материальных объектов*
- 2. фундаментальной роли случайности и статистических закономерностей*
- 3. взаимодействию по принципу близкодействия*
- 4. существовании разных форм движения материи*



**В современной картине мира (вторая половина XX века) по сравнению с предыдущими появились представления о (об) ...**

1. универсальности эволюции, присущей всем объектам материального мира и Вселенной в целом
2. неразрывной взаимосвязи материальных объектов и пространственно-временных характеристик
3. корпускулярно-волновом дуализме свойств материальных объектов
4. существовании третьей формы материи – физическом вакууме, играющем важную роль в развитии Вселенной

*Тест*

***В современной научной картине мира \_\_\_\_\_ не рассматривается как одна из форм материи.***

- 1. биополе*
- 2. физический вакуум*
- 3. вещество*
- 4. физическое поле*

# *Лекция 2. УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ МАТЕРИИ*



# **Система отличается от <sup>1Тест</sup> совокупности тем, что ...**

- 1. система, в отличие от совокупности, – устойчивое, неизменное образование*
- 2. количество элементов в системе всегда гораздо больше, чем в любой совокупности*
- 3. свойства системы полностью определяются свойствами элементов системы*
- 4. характер взаимодействия между элементами системы важнее свойств самих элементов*

# Под состоянием системы в естественных науках понимается ...

1Тест

1. совокупность данных, необходимых для предсказания эволюции системы
2. физическое самочувствие, расположение духа, настроение
3. положение, внешние или внутренние обстоятельства, в которых находится система
4. капитал, мера материального благополучия

# Примерами проявления интегративных свойств у

2Тест

## природных систем служат ...

1. возможность полностью свести свойства живого организма к физическим и химическим свойствам веществ, из которых он состоит
2. равенство массы молекулы сумме масс составляющих ее атомов
3. способность к чрезвычайно избирательному катализу у белковых (полипептидных) молекул, состоящих из достаточно большого числа аминокислот
4. невозможность полностью свести свойства живого организма к физическим и химическим свойствам веществ, из которых он состоит

# **Характерными общими<sup>2Тест</sup> чертами природных систем являются ...**

1. *комплементарность*
2. *интегративность*
3. *иерархичность*
4. *аддитивность*

**Интегративность — одно из характерных свойств природных систем — проявляется в том, что...**

- 1. все свойства системы взаимосвязаны и обуславливают друг друга
- 2. у системы появляются новые свойства, отсутствующие у компонентов и возникающие в результате взаимодействия компонентов
- 3. свойства системы представляют простую сумму соответствующих свойств составляющих ее компонентов
- 4. системы низшего уровня организации входят в состав систем более высокого уровня



# **Последовательность иерархических уровней организации материального мира нарушена в ряду ...**

1Тест

1. живая клетка – биогеоценоз – живой организм – биосфера
2. элементарная частица – атомное ядро – атом – молекула
3. Вселенная – Метагалактика – галактика – звезда
4. Солнечная система – Земля – литосфера – литосферная плита

## **Решение:**

Между биогеоценозом и биосферой могут находиться лишь экосистемы промежуточных уровней, но не отдельный живой организм.

# **Системой, несомненно, можно считать ...**

1 Тест

1. биологический род
2. биологический вид
3. популяцию
4. биологический класс

## **Решение:**

Согласно определению популяции, составляющие ее особи обязательно должны взаимодействовать между собой (скрещиваться), в результате чего в популяции поддерживается общий поток генов, являющийся системным свойством. Особи, принадлежащие к одному виду, взаимодействовать не обязаны, и в реальности, если они принадлежат к разным популяциям, так часто и происходит. В еще большей степени это относится к понятиям рода и класса, которые часто рассматривают как результат умозрительной группировки организмов по более или менее произвольным критериям.

# **Системой галактик можно считать совокупность ...**

*1Тест*

- 1. галактик, в центрах которых находятся сверхмассивные черные дыры*
- 2. всех спиральных галактик*
- 3. галактик, входящих в Местную группу галактик*
- 4. всех галактик, удаленных от нашей более чем на 10 миллиардов световых лет*

## **Решение:**

*Среди перечисленных совокупностей только галактики Местной группы обязательно взаимодействуют между собой. В остальных совокупностях взаимодействие между их элементами либо отсутствует либо не имеет значения для свойств совокупности в целом.*

# ***К числу системных свойств галактики относятся(-ятся) .4Тест***

- 1. количество звезд в ней*
- 2. размеры*
- 3. форма*
- 4. совокупная светимость*

## ***Решение:***

*Размеры, количество звезд в галактике, ее светимость – величины аддитивные, складывающиеся из характеристик частей галактики. А вот форма галактики определяется тем, как взаимодействуют между собой звезды и остальные ее компоненты (газ, пыль, «темная материя» и т.д.), и не может быть сведена к сумме свойств этих компонент.*

# Согласно концепции редукционизма, ...

1. *каждый природный объект представляет собой систему и, в свою очередь, является элементом другой системы*
2. *явления в сложных системах могут быть полностью объяснены на основе закономерностей, свойственных более простым системам*
3. *свойства живого организма полностью определяются свойствами атомов, из которых он состоит*
4. *явление жизни обусловлено наличием в живых системах особых нематериальных сверхъестественных факторов*

**Для измерения расстояний в мегамире  
в качестве единиц длины используют**

**...**

1. километры
2. парсеки
3. ангстремы
4. нанометры

**Границы между тремя масштабными 1Тест  
уровнями организации материи – микро-,  
макро- и мегамиром – проводятся по  
критерию ...**

- 1. времени существования объектов данного масштабного уровня*
- 2. познаваемости объектов данного уровня человеческим разумом*
- 3. соизмеримости или несоизмеримости объектов данного уровня с масштабами человека и его деятельности*
- 4. доступности или недоступности объектов данного масштабного уровня наблюдению невооруженным глазом*

*Тест*

***Структурами микромира являются...***

- 1. бактерии*
- 2. молекулы воды*
- 3. молекулы ДНК*
- 4. хромосомы*



*Тест*

***Структурами макромира являются...***

- 1. элементарные частицы*
- 2. бактерии*
- 3. молекулы воды*
- 4. атомные ядра*

# **Расстояние до самых удаленных из доступных наблюдению небесных тел измеряется ...**

1Тест

1. миллиардами световых лет
2. миллионами парсеков
3. тысячами астрономических единиц
4. триллионами километров

## **Решение:**

Пространственные масштабы Метагалактики (доступной наблюдению части Вселенной) измеряются миллиардами световых лет, то есть сравнимы с расстоянием, которое свет успел пройти с момента возникновения Вселенной. Таково же по порядку величины расстояние до самых удаленных из наблюдаемых на небе объектов. Например, квазар SDSSp J104433.04 – 012502.2 удален от нас на 10 миллиардов световых лет.

# **Мегамир, макромир, микромир – это ...**

1Тест

1. разные иерархические уровни одной системы – Вселенной
2. три независимые системы материальных тел
3. не являющиеся системами совокупности объектов примерно одинакового размера
4. умозрительные понятия, не имеющие отношения к вопросу о системности Вселенной

# **К обязательным признакам (атрибутам) галактики относится**

...

1. большое количество звезд, входящих в ее состав
2. спиральная форма
3. шарообразная форма
4. протекание в ее недрах термоядерных реакций

# ***Наша Галактика является ...***

1. *гигантской*
2. *эллиптической*
3. *карликовой*
4. *неправильной формы*

# **К обязательным признакам (атрибутам) звезды относится**

...

1. диаметр более 1 миллиона километров
2. протекание в ее недрах термоядерных реакций
3. наличие планет, обращающихся вокруг нее
4. преобладание в ее химическом составе кислорода и кремния

# Данный снимок является изображением ...

1. звезды
2. астероида
3. планеты
4. кометы



## **Решение:**

*Звезда исключается, поскольку тело явно несамоосвещающееся. Это тело не может быть и планетой, поскольку не обладает основным атрибутом планеты – шарообразной формой. На комету оно не похоже, поскольку нет признаков испарения с него газов, которые могли бы образовать кометный хвост. Следовательно, остается астероид.*

# **Понятия «Метагалактика» и «галактика» различаются тем, что ...**

1. *галактика единственна в своем роде, а Метагалактик много*
2. *Метагалактика единственна в своем роде, галактик много*
3. *галактики поддаются наблюдению, а Метагалактика – нет*
4. *Метагалактика – это составная часть галактики*



**Объект, занимающий основную часть поля зрения на данной фотографии, не может быть нашей Галактикой (Млечный Путь), т.к. ...**

- 1. наша Галактика – эллиптическая, а на фото приведена спиральная
- 2. наша Галактика желтого цвета, а галактика на снимке в основном голубая
- 3. мы находимся внутри нашей Галактики, а снимок явно сделан извне
- 4. Галактика имеет неправильную форму, а на снимке изображена спиральная



**Решение:**

Наша Галактика (Млечный Путь) относится к гигантским спиральным галактикам, то есть не является ни эллиптической, ни неправильной. Однако вывод об этом был сделан по косвенным данным. Никому из людей еще ни привелось взглянуть на Галактику извне, поскольку для этого потребовалось бы удалиться от нашего положения внутри Галактики как минимум на несколько десятков тысяч световых лет. Что же касается цвета, то для галактик он не является определенной характеристикой, поскольку типичная галактика включает десятки и даже сотни миллиардов звезд, сильно различающихся по цвету.

# Фотографией нашей Галактики, сделанной в ее пределах, может быть ...



1



2



3



4

## Решение:

Как известно, наша Галактика является спиральной. Это сразу отбрасывает фото эллиптической галактики (похожей на яйцо) и неправильной клочковатой галактики (Большого Магелланова облака). Из оставшихся двух фото следует отвергнуть то, на котором галактическая спираль видна сверху. Дело в том, что Солнечная система находится в плоскости спиральных рукавов, и мы вынуждены наблюдать нашу Галактику «с ребра». С такой точки зрения Галактика видна лишь как протянувшаяся через небо узкая светлая полоса – Млечный Путь, да еще частично закрытая от земного наблюдателя темными газопылевыми облаками, располагающимися также в плоскости Галактики.

# ***К обязательным признакам (атрибутам) планеты относится ...***

- 1. протекание в ее недрах термоядерных реакций*
- 2. наличие спутников и колец*
- 3. шарообразная форма*
- 4. наличие атмосферы*

# **К обязательным признакам (атрибутам) планеты не относится ...**

1. шарообразная форма
2. наличие твердой поверхности
3. недостаточно большая масса для начала термоядерных реакций в своих недрах
4. достаточная масса, чтобы своим тяготением очистить окрестное пространство от более мелких тел

# **Очень существенно, в десятки и сотни тысяч раз, различаются размеры ...**

1. атомов и неорганических молекул
2. разных неорганических молекул
3. атомов и атомных ядер
4. атомных ядер и протонов

## **Решение:**

Атомное ядро представляет собой образование из нескольких сотен (максимум) вплотную прилегающих друг к другу протонов и нейтронов. Поэтому его размеры не более чем в несколько раз превышают размеры отдельного протона или нейтрона. По аналогичным соображениям невелико различие размеров атомов и неорганических молекул: ведь в состав последних входит небольшое число тесно прилегающих друг к другу атомов. Понятно, что различие размеров между разными неорганическими молекулами еще меньше. А вот размеры атома, определяемые радиусом его электронных оболочек, действительно, на много порядков больше размеров атомного ядра.

# **Не очень сильно, всего в несколько раз, различаются размеры атомов и ...**

1. неорганических молекул
2. атомных ядер
3. молекул биополимеров
4. электронов

## **Решение:**

Различие размеров атомов и неорганических молекул невелико: ведь в состав последних входит всего несколько тесно прилегающих друг к другу атомов. А вот размеры атома, определяемые радиусом его электронных оболочек, в сотни тысяч раз больше размеров атомного ядра. В состав молекул биополимеров могут входить десятки тысяч атомов (белки) или даже миллионы атомов (ДНК), так что различие в размерах становится уже существенным. Электрон же, по современным представлениям, относится к фундаментальным частицам, то есть таким, которые во всех взаимодействиях ведут себя как точечные бесструктурные образования. Поэтому можно сказать, что размеры электрона неизмеримо меньше размера атома.

# **Распад свободного электрона на нейтрон и антипротон запрещен законом ...**

1Тест

- *всемирного тяготения*
- *сохранения электрического заряда*
- *сохранения энергии*
- *возрастания энтропии*

## **Решение:**

*Масса электрона намного меньше массы нейтрона. Нейтрон может распасться на электрон и протон.*

*Тест*

***Между объектами мегамира преобладает \_\_\_\_\_  
взаимодействие:***

- 1. сильное*
- 2. гравитационное*
- 3. электромагнитное*
- 4. слабое*



## *Задача кейса*

*Из следующих участников дискуссии о механизмах взаимодействий о том, какие их фундаментальных взаимодействий могут превращать одни химические элементы в другие, знал только ...*

- 1) *Максвелл*
- 2) *Демокрит*
- 3) *Фейнман*
- 4) *Ломоносов*

# Задача кейса

*Основоположник электромагнитной картины мира Максвелл, один из создателей атомно-молекулярного учения Ломоносов, создатель теории относительности Альберт Эйнштейн, основоположник и вдохновитель развития квантовой механики Нильс Бор, выдающийся физик 2-й половины 20 века Ричард Фейнман и известнейший физик современности Стивен Хокинг.*

*В ходе дискуссии о фундаментальных взаимодействиях между Ньютоном, Максвеллом и Фейнманом никто из участников **не заявил**, что количество известных ему фундаментальных взаимодействий равно ...*

1. 1

2. 3

3. 2

4. 4

## *Задача кейса*

*Из следующих участников дискуссии о механизмах взаимодействий о том, какое из фундаментальных взаимодействий обеспечивает стабильность атомов НЕ ЗНАЛ только:*

*1) Бор*

*2) Хокинг*

*3) Фейнман*

*4) Максвелл*

# ***В состав обычного вещества не входят ...***

1. фотоны
2. электроны
3. протоны
4. нейтроны

# **К числу объектов микромира, стабильность которых обеспечивается сильным взаимодействием, относится ...**

1. атомное ядро
2. электрон
3. молекула
4. атом

## **Решение:**

Электрон относится к группе лептонов – элементарных частиц, которые вообще не способны к сильному взаимодействию. Атомы и молекулы состоят из атомных ядер и электронов, их стабильность обеспечивается взаимным притяжением положительно заряженных ядер и отрицательно заряженных электронов, то есть электромагнитным взаимодействием. А вот удержание протонов и нейтронов в составе атомного ядра обеспечивается сильным взаимодействием между ними.

# **Частицами-переносчиками известных в настоящее время фундаментальных взаимодействий служат только ...**

1. протоны, нейтроны, резонансы
2. электроны и фотоны
3. гравитоны, фотоны, глюоны и промежуточные векторные бозоны
4. мезоны, барионы, лептоны, кварки и нейтрино

## **Решение:**

Фундаментальных взаимодействий в настоящее время известно четыре, соответственно должно быть четыре группы частиц-переносчиков. Кроме того, все частицы-переносчики должны быть бозонами, то есть иметь целочисленное значение спина. Этим условиям отвечает только ряд, начинающийся с гравитонов (само название которых подсказывает, что они ответственны за перенос гравитационного взаимодействия).

# **Один из критериев классификации элементарных частиц – их ...**

1. способность к участию в сильном взаимодействии
2. размеры
3. форма
4. положение на эволюционном дереве

# ***К свойствам всех лептонов относятся ...***

- 1. стабильность*
- 2. самые малые размеры среди всех элементарных частиц*
- 3. полуцелый спин*
- 4. неспособность к участию в сильном взаимодействии*

***Решение.*** По критерию спина лептоны – частицы с полуцелым спином (то есть фермионы). По критерию способности к участию в фундаментальных взаимодействиях главным отличием лептонов служит отсутствие у них (или в них) зарядов сильного взаимодействия и, как следствие, неспособность к участию в этом взаимодействии. Электрический же заряд у лептона может как присутствовать (электрон), так и отсутствовать (нейтрино). По времени жизни лептоны могут быть как стабильными (электрон), так и нестабильными (мюон).



***К числу объектов микромира, у которых до сих пор не выявлено какой-либо внутренней структуры, относится ...***

- 1. протон*
- 2. электрон*
- 3. ядро атома гелия*
- 4. атом водорода*

# **К составным (то есть имеющим<sup>2</sup>Тест более или менее сложную внутреннюю структуру) объектам микромира относятся ...**

1. атом водорода
2. протон
3. фотон
4. электрон

**Решение.** Составными являются все объекты мегамира, макромира, а также микромира – за исключением фундаментальных частиц, у которых до сих пор не удалось обнаружить какую-либо внутреннюю структуру и ненулевые размеры. К фундаментальным частицам принадлежат все кварки, все лептоны (в том числе, электрон) и все частицы-переносчики четырех фундаментальных взаимодействий.

**К числу гипотетических элементарных частиц, то <sup>1</sup>Тест**  
**есть предсказанных теорией, но пока еще не**  
**обнаруженных экспериментами и наблюдениями,**

**относятся ...**

1. *кварки и нейтрино*
2. *гравитон и бозон Хиггса*
3. *нейтрино и бозон Хиггса*
4. *гравитон и кварки*

**Решение:**

*Гравитон – квант гравитационного поля, переносчик гравитационного взаимодействия, – действительно не обнаружен экспериментально и не скоро будет обнаружен, поскольку для того, чтобы проявились квантовые свойства гравитационного поля, необходимы чудовищные условия, которые имели место разве что на заре существования Вселенной. Более актуален вопрос о существовании бозона Хиггса – гипотетической частицы, которая ответственна за появление масс у элементарных частиц, которые эту массу имеют. Именно с целью поисков бозона Хиггса были потрачены миллиарды на строительство новых мощных ускорителей элементарных частиц в Европе и США. Что же касается кварков и нейтрино, то эти частицы также вначале были предсказаны сузубо теоретически, и лишь спустя много лет их существование подтвердилось эмпирическими методами.*

# Частицами, которые совпадают со своими собственными античастицами, являются ...

1. протон
2. фотон
3. нейтральный пи-мезон
4. электрон

**Решение.** Античастица отличается от частицы противоположными знаками всех своих зарядов (если это возможно). Поэтому совпадать со своей античастицей может лишь истинно нейтральная частица, все заряды которой равны нулю.

# ***Своей собственной античастицей является ...***

1. *электрон*
2. *протон*
3. *фотон*
4. *d-кварк*

# При взаимодействии электрона с его античастицей позитроном (реакция аннигиляции) может возникнуть ...

1. несколько фотонов
2. один протон и несколько фотонов
3. один протон
4. два протона

## **Решение:**

По определению, античастица отличается от своей частицы противоположными знаками всех зарядов. Поэтому при аннигиляции сумма любых (например, электрических) зарядов образующихся частиц должна быть равна нулю. Это обстоятельство запрещает возникновение одного или нескольких протонов – ведь протон имеет ненулевой электрический заряд. Чаще всего при электрон-позитронной аннигиляции образуется два или несколько фотонов – истинно нейтральных частиц, все заряды которых равны нулю.

# *Лекция 3*

## *Основные концепции физики*

**Обязательным свойством (атрибутом)  
материального объекта является  
возможность ...**

1. *математического описания его свойств и структуры*
2. *наглядно представить его форму и структуру*
3. *интуитивно постичь его сущность и предназначение*
4. *проведения над ним наблюдений или экспериментов*



# **Для современной естественнонаучной картины мира характерно понимание материи как ...**

1. *вещества, имеющего дискретную (атомарную) структуру*
2. *физического вакуума, вездесущего, неустранимого и неуничтожимого*
3. *субстанции, составляющей первооснову всех вещей в мире*
4. *всего, что существует независимо от нас и доступно эмпирическому познанию*

# **Для античной натурфилософии характерно понимание материи как ...**

1. субстанции, составляющей первооснову всех вещей в мире
2. вещества, имеющего дискретную (атомарную) структуру
3. физического поля, не имеющего определенных границ
4. объективной реальности, данной нам в опыте, в непосредственном ощущении

**В истории естествознания известны две основные конкурировавшие между собой концепции – корпускулярная, согласно которой материя имеет дискретную структуру, и континуальная, в рамках которой материя считается непрерывной и бесконечно делимой. В настоящее время ...**

1. принята корпускулярная концепция, а континуальная отвергнута как совершенно несостоятельная
2. принята континуальная концепция, а корпускулярная отвергнута как совершенно несостоятельная
3. корпускулярная и континуальная концепции признаны справедливыми и взаимодополняющими
4. и корпускулярная, и континуальная концепции отвергнуты в пользу совершенно новой концепции

Установите соответствие между участником симпозиума и его мнением по вопросу о том, какая концепция – корпускулярная или континуальная – правильно описывает свойства материи.

- 1. Аристотель
- 2. Ньютон
- 3. Максвелл

- 1. свойства материи следует описывать в рамках континуальной концепции
- 2. свойства материи правильнее описывать в рамках корпускулярной концепции.
- 3. и корпускулярная, и континуальная концепции необходимы для описания свойств материи
- 4. и корпускулярная, и континуальная концепция неправильно описывают свойства материи

Аристотель считал материю непрерывной и бесконечно делимой, т.е. стоял за континуальную концепцию. В механике Ньютона основной процесс – это движение материальной точки (частицы, корпускулы) по своей траектории, поэтому в механической картине мира преобладала корпускулярная концепция. В электромагнитной же картине мира наряду с представлением о частицах, несущих электрические заряды, возникает представление о непрерывном электромагнитном поле, создаваемом этими зарядами.

*Установите соответствие между участником симпозиума и его мнением по данному вопросу.*

*1. Демокрит*

*2. Максвелл*

*3. Фейнман*

- 1. одни материальные объекты правильнее описывать в рамках корпускулярной концепции, а другие – в рамках континуальной*
- 2. для описания структуры материи достаточно одной корпускулярной концепции*
- 3. свойства материального объекта в одной ситуации правильнее описывать в рамках корпускулярной концепции, а в другой – в рамках континуальной*
- 4. для описания структуры материи достаточно одной континуальной концепции*

# **Основная идея атомно-молекулярного учения – это идея ...**

1. *зависимости свойств веществ от строения их молекул*
2. *множественности форм материи*
3. *континуальности структуры материи*
4. *дискретности строения вещества*

# **Атомно-молекулярное учение основывалось на концепции ...**

1. непрерывности структуры вещества
2. корпускулярно-волнового дуализма
3. дискретности строения вещества
4. периодической зависимости свойств химических элементов от их номера

**Установите соответствие между участником симпозиума и его мнением по вопросу о структуре вещества.**

**1. Аристотель**

**2. Ломоносов**

**3. Демокрит**

1. *вещество непрерывно, бесконечно делимо и может принимать форму одной из четырех стихий*

2. *вещество состоит из атомов, основным свойством которых является неделимость*

3. *вещество состоит из дискретных частиц (молекул), которые в свою очередь состоят из еще более мелких дискретных частиц (атомов)*



**Идея о том, что корпускулы, из которых все состоит, находятся в постоянном неостановимом беспорядочном движении, находила поддержку у многих участников симпозиума, в частности**

1. Максвелла
2. Ньютона
3. Ломоносова
4. Гераклита

# ***К числу известных в настоящее время форм материи не относится ...***

1. мировой эфир
2. вещество
3. физическое поле
4. физический вакуум

**Установите соответствие между участником симпозиума и знакомыми ему формами материи.**

**1. Ньютон**

**2. Максвелл**

**3. Хокинг**

1. только вещество и физическое поле
  2. вещество, физическое поле, физический вакуум, темная материя, темная энергия
  3. только мировые стихии (земля, вода, воздух, огонь, эфир)
  4. только вещество
-

**Один из фундаментальных вопросов, на которые отвечает любая научная или натурфилософская картина мира – из чего все состоит? Установите соответствие между участником симпозиума и его мнением по данному вопросу.**

**1. Демокрит**

**2. Ломоносов**

**3. Хокинг**

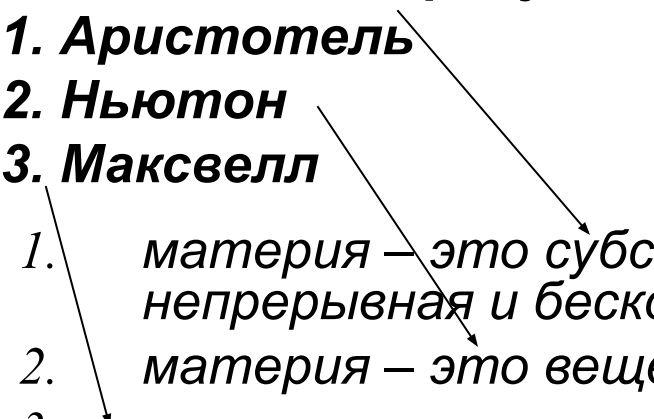
1. все вещества состоят из молекул, которые находятся в состоянии непрерывного беспорядочного движения
2. все состоит из мельчайших неделимых частиц, атомов, которые, соединяясь в разных сочетаниях, образуют все богатство и разнообразие мира
3. материю можно рассматривать как совокупность полей, квантами которых являются разнообразные частицы, образующие более сложные конструкции – например, атомы.
4. все состоит из непрерывной бесконечно делимой материи, пассивной и бескачественной, свойства которой определяются принимаемой ею формой

**Установите соответствие между участником симпозиума и его мнением по вопросу о том, что такое материя.**

**1. Аристотель**

**2. Ньютон**

**3. Максвелл**

1. материя – это субстанция, из которой состоят все тела, непрерывная и бесконечно делимая
  2. материя – это вещество, состоящее из дискретных корпускул
  3. материя – это вещество с дискретной структурой и непрерывное физическое поле
  4. материя – это объективная реальность, доступная познанию через эмпирический опыт
- 
- The diagram consists of three arrows originating from the names of the participants and pointing to specific definitions of matter. The first arrow points from '1. Аристотель' to the first definition. The second arrow points from '2. Ньютон' to the second definition. The third arrow points from '3. Максвелл' to the third definition.

## *Задача кейса*

*Установите соответствие между участником симпозиума и его мнением по вопросу о свойствах*

*1) Ньютон физического поля:*

*2) Максвелл*

*3) Хокинг*

- 1. Единственной формой материи является вещество, в пространстве между частицами вещества ничего нет*
- 2. Поле, в противоположность веществу, непрерывно и не имеет определенных границ*
- 3. Все сущее можно описать как совокупность физических полей, квантами которых служат частицы*
- 4. В основе всего сущего лежит некоторое единое поле, бесформенное и бесструктурное, заполняющее всю Вселенную*

**Установите соответствие между участником симпозиума и его мнением по вопросу о пустоте (вакууме).**

**1. Демокрит**

**2. Аристотель**

**3. Хокинг**

1. пустота существует и, наряду с атомами, является самостоятельным началом мироздания

2. пустоты не существует, Вселенная всюду плотно заполнена материей

3. вакуум не пустота, а одна из форм материи, определяющая облик Вселенной

4. вакуум – это пустое пространство, лишённое материи, которое легко создать с помощью насосов

## Задача кейса

*Несколько участников симпозиума были согласны в том, что не может быть абсолютно пустого пространства, лишённого материи, но привели разные аргументы в пользу этой точки зрения. Установите соответствия между участником симпозиума и его аргументами по вопросу о том, почему пространства без материи не бывает*

1. Аристотель

2. Эйнштейн

3. Хокинг

1. Все атомы из данной области пространства удалить нельзя, ибо в ходе своего безостановочного движения в нее постоянно будут прибывать атомы из соседних областей.
2. Пространство-время и материя настолько тесно взаимосвязаны, это невозможно даже представить пусть пространство без материи.
3. Природа не терпит пустоты, поэтому материя должна быть вездесуща и должна заполнять все уголки Вселенной
4. Можно удалить из какой то области все реальные частицы, но виртуальные частицы в ней все равно будут рождаться и исчезать



**Представление о возможности  
существования абсолютно пустого, не  
заполненного материей пространства  
характерно для ...**

1. *натурфилософской картины мира Аристотеля*
2. *концепции мирового эфира*
3. *современной научной картины мира*
4. *учений древнегреческих атомистов*

**Представление о том, что материя имеет  
исключительно дискретную структуру,  
характерно для ...**

1. механической научной картины мира
2. электромагнитной научной картины мира
3. современной научной картины мира
4. натурфилософской картины мира Аристотеля

**Представление о том, что  
абсолютной пустоты в природе  
не может быть, характерно  
для ...**

1. натурфилософской картины мира Аристотеля
2. механической научной картины мира
3. электромагнитной научной картины мира
4. учений древнегреческих атомистов

# Задача кейса

## Установите соответствия

1) Аристотель

2) Ньютон

3) Максвелл

1. Каждый материальный объект можно рассматривать и как дискретную частицу (совокупность частиц), и как возмущение непрерывного поля (волну)
2. Все материальные объекты состоят из вещества, которое, в свою очередь, может рассматриваться как совокупность дискретных корпускул
3. Все материальные объекты делятся на два класса: вещественные тела, состоящие из дискретных веществ, и непрерывные поля
4. Все состоит из непрерывной бесконечно делимой материи, пассивной и бескачественной, свойства которой определяются принимаемой ею формой

**Представление о том, что все происходящее в мире сводится к перемещению тел или частиц по своим траекториям, характерно для ...**

1. *электромагнитной научной картины мира*
2. *современной научной картины мира*
3. *механической научной картины мира*
4. *натурфилософской картины мира Аристотеля*

## **Представление о многообразии форм движения и их несводимости друг к другу впервые появилось в \_\_\_\_\_ научной картине мира.**

1. Аристотеля: «Пустоты не существует»
2. Левкиппа: «Мир неодушевлен и не подчинен Провидению»
3. Гераклита: «Нельзя войти дважды в одну и ту же реку»
4. Галилея: «А все-таки она вертится!»

Приведенные высказывания Аристотеля и Левкиппа не имеют отношения к идее вечности и неуничтожимости движения. Высказывание Галилея относится к одному движению (вращению) одного конкретного тела – Земли, и не может выражать общую концепцию. А вот высказывание Гераклита действительно иллюстрирует проповедовавшуюся им концепцию всеобщего движения как основы мировой гармонии. Войти в ту же самую реку действительно невозможно: в ней течет уже другая вода, по другому руслу, да и сам входящий уже не тот, каким он был в прошлый раз.

**Высшая, наиболее сложная из форм движения  
материи – это ...**

1. *физическая*
2. *биологическая*
3. *химическая*
4. *социальная*

**Представление о том, что любое изменение в мире можно свести к перемещениям некоторых корпускул, характерно для ...**

1. атомистических учений Левкиппа и Демокрита
2. учения Аристотеля о движении
3. электромагнитной научной картины мира
4. современной научной картины мира



# ***Химическая и биологическая формы движения материи играют определяющую роль в ...***

- 1. создании произведений литературы и искусства*
- 2. эксплуатации пилотируемого космического корабля*
- 3. жизнедеятельности организмов*
- 4. работе двигателя внутреннего сгорания*

**Концепция всеобщности движения,  
безостановочной изменчивости вещей  
выражается известным высказыванием ...**

1. *Аристотеля: «Пустоты не существует»*
2. *Левкиппа: «Мир неодушевлен и не подчинен Провидению»*
3. *Гераклита: «Нельзя войти дважды в одну и ту же реку»*
4. *Галилея: «А все-таки она вертится!»*

## *Тест*

### ***Смысл высказывания Гераклита «Все течет» заключается в том, что...***

- 1. любая вещь безостановочно  
изменяется*
- 2. основой всего сущего является вода*
- 3. Землю обращает вокруг Солнца*
- 4. невозможно создать вакуум из-за  
утечек воздуха сквозь щели и трещины*

**Из названных участников симпозиума с мнением о том, что движение очень малых тел в очень малых областях пространства в принципе нельзя рассматривать как перемещение по траекториям (механическое движение), были согласны ...**

1. Демокрит
2. Бор
3. Фейнман (выдающийся физик 2-й половины XX века )
4. Ньютон

**Идею о том, что все мировые процессы можно  
в конечном счете свести к перемещению тел и  
частиц, среди участников симпозиума  
разделяли ...**

1. Ньютон
2. Гераклит
3. Бор
4. Демокрит

**В своем выступлении по вопросу о движении  
Гераклит заявил, что ...**

1. все течет
2. невозможно дважды войти в одну и ту же реку
3. Земля все-таки вертится
4. в движении атомов присутствует неизбежный элемент случайности

**Из названных участников симпозиума доказывали, что ни один материальный объект не может двигаться со скоростью, превышающей некоторую величину, которая определяется свойствами нашего мира в целом, ...**

1. *Демокрит и Ньютон*
2. *Эйнштейн и Фейнман*
3. *Фейнман и Нильс Бор*
4. *Аристотель и Максвелл*

**Из названных участников симпозиума мнение о том, что существуют принципиально разные, не сводимые друг к другу формы движения, разделили ...**

1. *Максвелл и Ньютон*
2. *Аристотель и Фейнман*
3. *Гераклит и Демокрит*
4. *Максвелл и Аристотель*



***К числу динамических теорий относится та, которая устанавливает связь между ...***

- 1. температурой и наиболее вероятной скоростью движения молекул газа*
- 2. избыточным весом человека и средней продолжительностью его жизни*
- 3. результатами функциональных тестов спортсмена и его шансами выиграть соревнование*
- 4. температурой и давлением газа при заданном объеме*

# ***К числу статистических теорий относится та, которая устанавливает связь между ...***

- 1. высотой дома и мощностью насосов, необходимой для бесперебойного водоснабжения его жильцов*
- 2. водительским стажем клиента страховой компании и вероятностью его попадания в серьезную аварию в течение следующего года*
- 3. силой, действующей на тело со стороны других тел, и ускорением, которое приобретает это тело*
- 4. расстоянием от планеты до Солнца и периодом обращения этой планеты вокруг Солнца*

*Тест*

***К числу статистических научных теорий  
принадлежит...***

- 1. квантовая механика*
- 2. классическая электродинамика*
- 3. равновесная термодинамика*
- 4. классическая механика*

## Тест

***В классической механике состояние системы задается ...***

- 1. температурой, давлением и объемом системы*
- 2. значениями координат и скорости каждой материальной точки системы*
- 3. вероятностной волновой функцией системы*
- 4. вероятностным распределением молекул по скоростям*

# **В молекулярно-кинетической теории состояние системы задается ...**

1. *температурой, давлением и объемом системы*
2. *электрическим напряжением и силой тока в системе*
3. *координатами и скоростями всех молекул в данной системе*
4. *вероятностью того, что наугад выбранная молекула имеет заданную скорость*

# **Можно рассчитать (предсказать) траекторию ...**

1. *движения электрона вокруг атомного ядра*
2. *движения молекулы воздуха при нормальных атмосферных условиях.*
3. *обращения планеты вокруг Солнца*
4. *распространения радиоволн от передатчика к приемнику*

# **Сравнительная роль динамических и статистических теорий выражается утверждением, что в современном естествознании ...**

1. *наиболее фундаментальными признаются динамические теории в силу их строгости и однозначности*
2. *наиболее фундаментальными признаются статистические теории, поскольку они отражают реально существующую в нашем мире случайность и непредсказуемость*
3. *статистические и динамические теории признаются в равной степени фундаментальными*
4. *ни статистические, ни динамические теории фундаментальными не признаются*

**В герметичном металлическом баллоне находится некоторое количество кислорода. Такая характеристика этой системы, как \_\_\_\_\_, является лишь средним значением, вокруг которого происходят постоянные беспорядочные колебания (хотя и небольшой амплитуды).**

1. *масса кислорода в баллоне*
2. *масса одной молекулы кислорода*
3. *сила давления кислорода на дно баллона*
4. *объем кислорода в баллоне*



## 1 Тест

**Идея о том, что, зная законы движения материальных объектов, можно абсолютно точно рассчитать любое будущее событие, не характерна для ...**

1. современной научной картины мира
2. *взглядов ранних атомистов (Левкиппа и Демокрита)*
3. *механической научной картины мира*
4. *электромагнитной научной картины мира*

## **Согласно концепции механического детерминизма, ...**

- 1. все происходящее в мире сводится к движению тел и частиц по своим траекториям в соответствии с законами механики*
- 2. беспричинных событий не бывает; у каждого события есть материальная причина*
- 3. любое будущее событие можно точно предсказать, зная современное состояние Вселенной и используя законы механики*
- 4. поведение любого человека полностью определяется его биологическими потребностями в пище, отдыхе и размножении*

**Согласно концепции механического  
детерминизма, ...**

- 1. можно точно задать начальное состояние любой системы*
- 2. у каждого события есть материальная причина, а беспричинных событий не бывает*
- 3. любое будущее событие можно точно предсказать, зная начальное состояние и законы механики*
- 4. в причинно связанных событиях причина всегда наступает раньше следствия*

**Частью механической научной картины мира была концепция механического детерминизма, согласно которой любое будущее событие можно точно предсказать с помощью законов механики, если точно знать начальное состояние всех тел и частиц в мире. В современной научной картине мира она отвергнута, поскольку ...**

1. оказалось, что точно установить механическое состояние даже одной частицы физически невозможно
2. тел и частиц в мире слишком много, чтобы можно было провести для них все необходимые расчеты
3. классическая механика, обосновавшая механический детерминизм, оказалась полностью ошибочной теорией
4. она противоречит этическим представлениям о свободе воли человека

# ***В классической механике состояние системы задается ...***

- 1. вероятностью обнаружить заданную материальную точку в заданном месте*
- 2. значениями координат и скорости каждой материальной точки в системе*
- 3. волновой функцией системы*
- 4. температурой, давлением и объемом системы*

# ***В классической механике состояние системы задается ...***

- 1. вероятностью обнаружить заданную материальную точку в заданном месте*
- 2. значениями координат и скорости каждой материальной точки в системе*
- 3. волновой функцией системы*
- 4. температурой, давлением и объемом системы*

## Можно рассчитать (предсказать) траекторию ...

1. полета самолета из Москвы в Новосибирск
2. движения протона внутри атомного ядра
3. распространения звука в концертном зале
4. движения пылинки в солнечном луче

Траектория – совокупность положений материальной точки в различные моменты времени. Чтобы описать траекторию материальной точки, необходимо для каждого момента времени указать положение и скорость последней, иметь возможность рассматривать объект как материальную точку, достаточно точно определять его механическое состояние (координату и скорость) и учитывать воздействие на него со стороны других тел.

Распространение звука в замкнутом помещении – процесс, который охватывает обширные области пространства одновременно, так что невозможно говорить о какой-то его «траектории».

Движение микрочастицы (протона) в области микроскопических размеров выходит за пределы области применимости классической механики. В частности, протон в ядре правильнее представлять себе не как точечную частицу, а как волну, сложным образом распределенную во внутреннем пространстве ядра.

Рассчитать траекторию движения пылинки невозможно, поскольку она определяется постоянным воздействием на пылинку микротоков воздуха.

# **Законы термодинамики не запрещают устройства, которое ...**

1. *производит полезную работу 15 кДж, не потребляя при этом энергии*
2. *производит полезную работу 15 кДж, сжигая для этого топливо с общей теплотворной способностью 6 кДж*
3. *производит полезную работу 6 кДж, сжигая для этого топливо с общей теплотворной способностью 15 кДж*
4. *производит полезную работу 15 кДж, сжигая для этого топливо с общей теплотворной способностью 15 кДж*



**К числу возможных формулировок второго закона термодинамики не принадлежит утверждение о том, что ...**

- 1.энтропия изолированной системы с течением времени возрастает или остается постоянной*
- 2.в изолированной системе беспорядок неизбежно нарастает, а имеющиеся структуры разрушаются*
- 3.запрещен любой процесс, единственным результатом которого было бы превращение тепловой энергии в равное количество механической работы*
- 4.энтропия любой системы стремится к нулю при стремлении к абсолютному нулю температуры этой системы*

**При работе тепловой электростанции не испытывает превращения в другие формы энергии ...**

- 1. энергия ядер атомов топлива*
- 2. химическая энергия топлива*
- 3. тепловая энергия, выделяющаяся при сжигании топлива*
- 4. механическая энергия вращения ротора паровой турбины*

**Используя введенное Людвигом Больцманом понимание энтропии как меры беспорядка, можно вычислять энтропию не только природных систем, но и текстов, как созданных человеком, так и естественных (последовательность нуклеотидов в ДНК, последовательность аминокислот в белковой молекуле и так далее). Укажите, какой из приведенных текстов обладает максимальной энтропией.**

1. ЪДЕЩТОЩРТУЪЗЕНЫЛН
2. ДЫР БУЛ ЩИР УБЕЩУР
3. МАМА ОЛИ МЫЛА РАМУ
4. АААААААААААААААААААА

# **Основное предназначение тормозных колодок автомобиля, с точки зрения термодинамики, заключается в ...**

- 1. превращении химической энергии топлива в механическую энергию движения автомобиля*
- 2. превращении механической энергии движения автомобиля в механическую энергию движения окружающих его тел*
- 3. превращении механической энергии движения автомобиля в тепловую*
- 4. быстрое и, по возможности, бесследное уничтожение энергии движения автомобиля*

**Общий смысл \_\_\_\_\_ закона термодинамики  
заключается в том, что энергию невозможно  
произвести и невозможно израсходовать.**

1. третьего

2. второго

3. первого

4. и первого, и второго

**Одинаковые количества чистого кремнезема (диоксида кремния  $SiO_2$ ) при одном и том же давлении (атмосферном) находятся в разных состояниях (определяемых температурой и историей образца) – пара, расплава, горного хрусталя (кристалл), кварцевого стекла (аморфного). Из них самой низкой энтропией обладает ...**

1. пар  $SiO_2$

2. горный хрусталь

3. кварцевое стекло

4. расплав  $SiO_2$

## **С точки зрения термодинамики, предприятия электроэнергетики ...**

- 1. превращают низкокачественные формы энергии полностью в высококачественную электрическую энергию*
- 2. производят на выходе больше электрической энергии, чем потребляют тепловой, ядерной или другой энергии на входе*
- 3. создают электрическую энергию из различных веществ*
- 4. превращают неудобные для использования формы энергии частично в электроэнергию, частично в низкокачественные формы энергии*

*1 - это вечный двигатель второго рода. Он запрещен вторым законом термодинамики. 2 - это вечный двигатель первого рода. Он запрещен первым законом термодинамики.*

*3 - Любое вещество обладает энергией, и задача термодинамики заключается в изучении превращений этой энергии в различных процессах. 4 - электроэнергетика, с точки зрения термодинамики, – это превращение неудобных для использования форм энергии в удобную электрическую энергию за счет перевода части входной энергии в низкокачественные формы – в конечном счете, в теплоту.*

**Живые организмы способны длительное время поддерживать упорядоченное (низкоэнтропийное) состояние своей внутренней среды в процессе жизнедеятельности и даже уменьшать свою энтропию – например, в ходе индивидуального развития или выздоровления после ранения или болезни. Это не противоречит второму закону термодинамики, требующему увеличения энтропии в ходе любого процесса, поскольку ...**

- 1. защитные системы живых организмов эффективно противостоят потокам энтропии из окружающей среды, подобно тому как они сопротивляются внешним инфекциям*
- 2. как считал В. И. Вернадский, живые организмы подчиняются не второму закону термодинамики (закону рассеяния энергии), а противоположному закону – концентрации энергии (понижения энтропии в живом веществе)*
- 3. в ходе обмена веществ организм эффективно выносит производимую в ходе жизнедеятельности энтропию в окружающую среду*
- 4. второй закон термодинамики справедлив только для примитивных систем, не способных целенаправленно управлять своим состоянием*



**Между вторым законом термодинамики, утверждающим, что в мире преобладает деградация (рост энтропии), и биологическим эволюционизмом, утверждающим закономерность возникновения все более сложных и высоко организованных организмов, в действительности нет противоречия, поскольку ...**

1. *второй закон термодинамики надежно подтвержден опытом, значит, противоречащая ему эволюционная теория просто неверна*
2. *эволюционная теория – основа биологии, лидирующей в современном естествознании, а противоречащий ей закон роста энтропии отвергнут*
3. *закон роста энтропии непосредственно применим лишь к изолированным системам и не противоречит выводам биологии, имеющей дело с открытыми системами*
4. *живые организмы не подчиняются физическим законам, которые применимы лишь к неживым объектам*

Обозначим:

$S_1$  количество энтропии, которое Земля ежегодно получает с потоком солнечного света;

$S_2$  количество энтропии, которое Земля ежегодно отправляет в космос с потоком собственного теплового излучения;

$S_3$  – количество энтропии, которое ежегодно производится на Земле во всех происходящих на ней процессах.

Тогда, учитывая, что на Земле с течением времени постоянно возникали все более сложные и упорядоченные структуры (например, биосфера и человеческое общество), должно иметь место неравенство ...

1.  $S_2 \geq S_1 + S_3$     2.  $S_1 \geq S_2 + S_3$     3.  $S_2 > S_1$     4.  $S_1 > S_2$

Возникновение структур означает рост упорядоченности. Поскольку энтропия есть мера беспорядка, возникновение структур на Земле должно было сопровождаться понижением энтропии планеты. А это возможно лишь в том случае, если отвод энтропии с Земли в космическое пространство перекрывает ее поступление на Землю с солнечным светом и собственное производство вместе взятые, или по крайней мере компенсирует эти две «приходные статьи»:

$$S_2 \geq S_1 + S_3.$$

# Энтропия системы может изменяться

...

1. как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения, если система изолированная
2. только в сторону уменьшения, если система изолированная
3. как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения, если система открытая
4. только в сторону увеличения, если система открытая

*Второй закон термодинамики запрещает понижение энтропии изолированной системы. Все остальное не запрещено, то есть может происходить в реальности, в частности любое изменение энтропии системы **открытой**.*

**Из однородности времени, согласно теореме Нетер,  
вытекает закон**

1. *сохранения импульса*
2. *сохранения момента импульса*
3. *сохранения энергии*
4. *возрастания энтропии*

# **Как пространство, так и время обладают симметрией**

1. *изотропности*
2. *однородности*
3. *независимости от движения наблюдателя*
4. *независимости от присутствия материальных тел*

*Пространство однородно (все его точки равноправны) и изотропно (все направления в нем равноправны). Время же однородно, но не изотропно (направления вперед и назад во времени не равноправны). В специальной теории относительности показывается, что пространственные и временные промежутки не инвариантны относительно изменения скорости измеряющего их наблюдателя. В общей теории относительности показывается, что не только движение, но и само присутствие материальных тел изменяет геометрию пространства и течение времени.*

# ***В естествознании под симметрией понимается ...***

- 1. инвариантность относительно поворотов, отражений и других геометрических преобразований*
- 2. соразмерность, пропорциональность строения объекта*
- 3. инвариантность относительно тех или иных преобразований*
- 4. взаимно согласованное расположение частей объекта, образующее гармоничную форму*

**При образовании галактик из газа, равномерно заполнявшего юную Вселенную, симметрия распределения вещества ...**

1. *повышалась*
2. *понижалась*
3. *оставалась неизменной*
4. *могла повышаться и понижаться*

***К свойствам симметрии природного объекта можно отнести его ...***

1. однородность
2. пластичность
3. покровительственную окраску
4. анизотропность



**Среди изображенных геометрических фигур наиболее симметрична ...**



1



2



3



4

*Наиболее симметричной будет та фигура, для которой можно указать наибольшее число геометрических преобразований. Очевидно, что этим свойством обладает «флаг Швейцарии».*

**Относительно симметрий времени справедливо утверждение, что время ...**

1. *неоднородно, но изотропно*
2. *неоднородно и анизотропно*
3. *однородно и анизотропно*
4. *однородно и изотропно*

*Тест*

***Относительно симметрий пространства  
справедливо утверждение, что  
пространство...***

- *1. асимметрично*
- *2. анизотропно*
- *3. неоднородно*
- *4. изотропно*

**В столовой посетителям предлагается  
несколько первых блюд. Из них однородным  
можно считать ...**

1. суп с фрикадельками
2. суп с клецками
3. суп-пюре
4. борщ

*Тест*

***Свойством анизотропности обладает...***

- *1. графитовый стержень в карандаше*
- *2. яблочный сок*
- *3. сахарный сироп*
- *4. паста в шариковой ручке*

## ***В ходе эмбрионального (зародышевого) развития симметрия живого организма ...***

- 1. практически не изменяется*
- 2. всегда понижается*
- 3. всегда повышается*
- 4. может изменяться в разные стороны в зависимости от видовой принадлежности*

**Согласно закону усложнения системной организации, сформулированному К. Ф. Рулье в 1837 г., историческое развитие природных систем приводит к усложнению их организации путем нарастающей дифференциации функций и подсистем, выполняющих эти функции. При этом степень симметричности природных систем ...**

1. *остается постоянной*
2. *может как повышаться, так и понижаться*
3. *с необходимостью понижается*
4. *с необходимостью повышается*

## Тест

***В ходе исторического развития жизни на Земле от простейших форм к более сложными высокоорганизованным симметрия живого организма...***

- *1. не изменилась*
- *2. повышалась*
- *3. изменялась по-разному в зависимости от этапа развития*
- *4. понижалась*



## Однородным, но анизотропным можно считать ...

1. сосновый брусок без сучков
2. сосновый брусок с сучками
3. сосну в целом
4. сосновую шишку

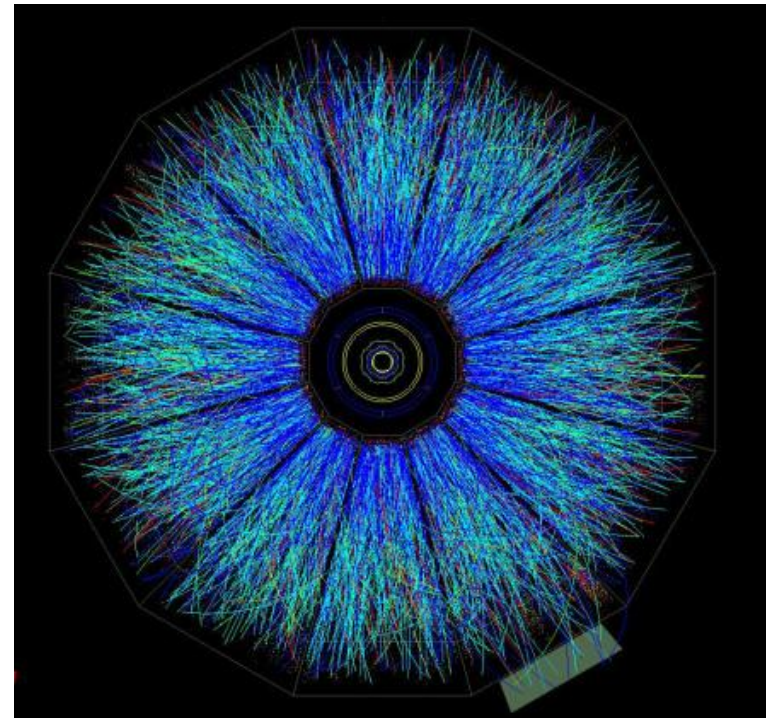
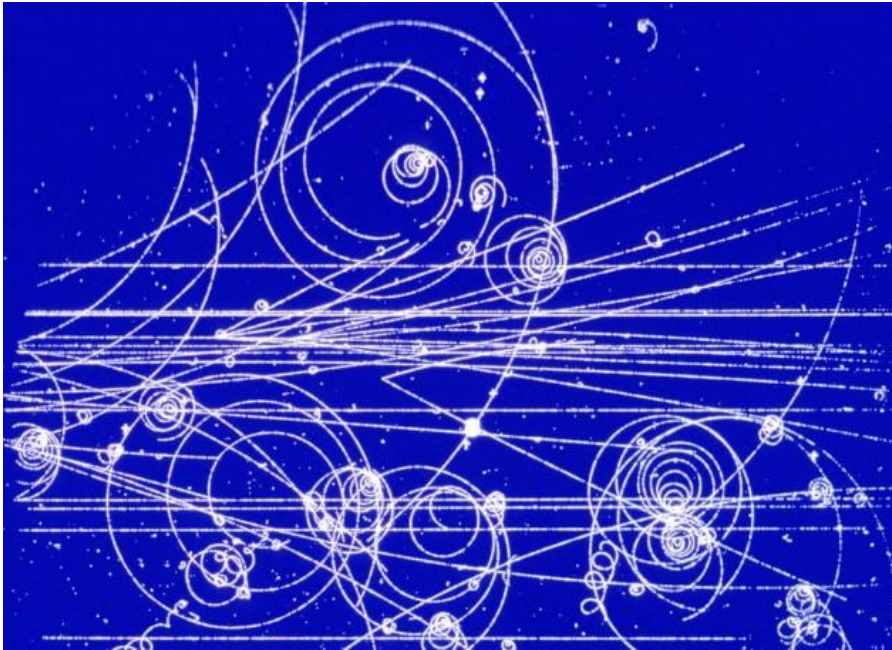
*Однородный – одинаковый во всех точках. Изотропный – одинаковый во всех направлениях. Сосна в целом и неоднородна (свойства древесины отличаются от свойств иголок, а те – от свойств шишек), и анизотропна (вдоль ствола она имеет гораздо большие размеры, чем поперек). То же можно сказать и о сосновой шишке. Свойства любого деревянного бруска анизотропны: даже начинающий столяр знает, что пилить дерево надо поперек волокон, а колоть и расщеплять – вдоль. Но если в бруске нет сучков, он однороден: в любое его место одинаково легко вбить гвоздь, в любом месте одинаково легко распилить.*

## **Свойством хиральности не обладают ...**

1. *автоматы Калашникова*
2. *обручальные кольца*
3. *молекулы белков*
4. *автомобили*

# *Лекция 4*

## *КОНЦЕПЦИИ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ*



# **Точно предсказать положение и скорость частицы спустя заданное время позволяет ...**

1. *термодинамика*
2. *квантовая механика*
3. *классическая механика*
4. *статистическая термодинамика*

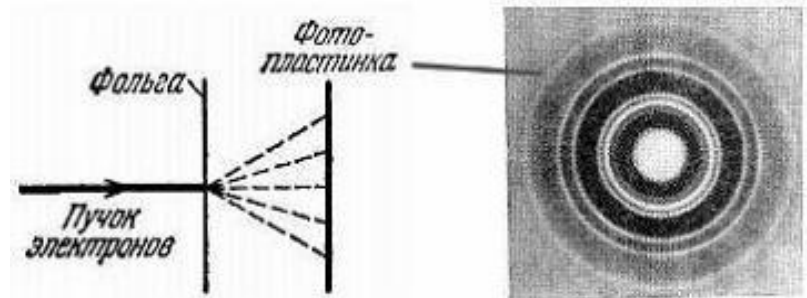
*Термодинамика и, тем более, статистическая термодинамика описывают свойства макроскопических – то есть, многочастичных – систем и не могут не то чтобы ответить, а даже поставить вопрос о судьбе отдельно взятой частицы. Классическая механика берется предсказать положение и скорость отдельной частицы в заданный момент времени, если известны ее положение и скорость в некоторый начальный момент и силы, действующие на частицу. Квантовая механика за такие предсказания не берется, поскольку, в отличие от классической механики, знакома с соотношениями неопределенностей, согласно которым точно и одновременно знать положение и скорость частицы невозможно в принципе.*

**Не может быть описано как механическое  
перемещение или результат механического  
перемещения каких-то тел или частиц  
движение ...**

1. *электронов в кинескопе телевизора*
2. *Земли вокруг Солнца*
3. *воды по водопроводным трубам*
4. *электронов в атоме*

## Опыт, схема и результат которого изображены на рисунке, позволяет продемонстрировать ...

1. возникновение наведенной радиоактивности
2. фотоэффект (выбивание электронов светом из металла)
3. дифракцию электронов
4. интерференцию электронных пучков



Свет в данном опыте не используется, изображение на фотопластинке формируется падающими на нее электронами. Следовательно, фотоэффект здесь ни при чем. Интерференция электронных пучков тоже отпадает, поскольку пучок тут только один. Остается дифракция и наведенная радиоактивность.

По определению, дифракция – это явления отклонения волны от прямолинейного распространения вследствие взаимодействия с препятствием. На фотопластинке именно это и изображено. Помимо центрального светлого пятна, образованного электронами, прошедшими фольгу напрямую, не отклонившись от первоначальной траектории, видно еще несколько светлых колец, которые, очевидно, объясняются электронами, отклонившимися от первоначального направления

## *Задача кейса 2 ответа*

*Точку зрения, согласно которой траекторию движения даже одного атома в принципе нельзя точно предсказать, отстаивали*

1) *Демокрит* ...

2) *Максвелл*

3) *Хокинг*

4) *Ньютон*

# Волновые свойства электрона обнаруживаются в явлении ...

1. *термоэлектронной эмиссии (испускания электронов поверхностью нагретого металла)*
2. *тормозного излучения (электромагнитного излучения, испускаемого быстрыми электронами при их торможении в веществе)*
3. *возникновения изображения, рисуемого электронным лучом на экране кинескопа*
4. *дифракции электронного пучка на кристаллической решетке*

*Доказательством волновых свойств электрона может быть одно из двух основных волновых явлений (интерференция или дифракция), происходящее с самими электронами. В данном случае это дифракция электронного пучка на кристаллической решетке. Ни при торможении быстрых электронов в веществе, ни при термоэлектронной эмиссии, ни при работе кинескопа (электронно-лучевой трубки) интерференции или дифракции электронов не возникает и, следовательно, их волновые свойства не проявляются. расстояния между ними в подобных опытах соизмеримы с длиной волны электронов в пучке, что создает наилучшие условия для возникновения четкой дифракционной картины.*



# Согласно концепции корпускулярно-волнового дуализма, любой материальный объект ...

1. *обладает свойствами как волны, так и частицы, причем может проявлять и те, и другие свойства в одном и том же эксперименте*
2. *является либо волной, либо частицей (коллективом частиц), причем превращение из волны в частицу или наоборот невозможно*
3. *может свободно превращаться из волны в частицу (коллектив или поток частиц) и обратно*
4. *обладает свойствами как волны, так и частицы, но в каждом эксперименте проявляет либо первые, либо вторые*

**Концепция корпускулярно-волнового дуализма утверждает, в частности, что луч света можно рассматривать и как распространяющуюся электромагнитную волну, и как поток частиц – фотонов (световых квантов). Энергия каждого фотона при этом \_\_\_\_\_ световой волны**

1. *зависит не от длины, а от частоты*
2. *обратно пропорциональна длине*
3. *не зависит от длины*
4. *прямо пропорциональна длине*

**Объяснение записать**

*Энергия фотона обратно пропорциональна длине волны. Отсюда следует, что энергии фотонов красного света (длинноволновой части видимого диапазона) меньше, чем синего света (коротковолнового). Именно поэтому красный свет, в отличие от синего, не засвечивает фотобумагу, не вызывает фотоэффект, не инициирует фотосинтез.*

# **Квантовая механика дает статистическое, вероятностное описание природы, поскольку**

...

1. *это упрощает громоздкие вычисления*
2. *случайность и неопределенность объективно присущи природе*
3. *она не может учесть влияния скрытых параметров, определяющих поведение частиц*
4. *она является внутренне противоречивой теорией*

**Один из фундаментальных вопросов, на которые отвечает любая научная или натурфилософская картина мира – из чего все состоит? Установите соответствие между участником симпозиума и его мнением по данному вопросу.**

**1. Аристотель**

**2. Ньютон**

**3. Максвелл**

1. *все материальные объекты состоят из вещества, которое в свою очередь может рассматриваться как совокупность дискретных корпускул*
2. *все материальные объекты делятся на два класса: вещественные тела, состоящие из дискретных частиц, и непрерывные поля*
3. *каждый материальный объект можно рассматривать и как дискретную частицу (совокупность частиц), и как возмущение непрерывного поля (волну)*
4. *все состоит из непрерывной бесконечно делимой материи, пассивной и бескачественной, свойства которой определяются принимаемой ею формой*

# ***Квантовая механика дает ...***

1. *вероятностное описание для всех материальных объектов*
2. *вероятностное описание для объектов микромира и детерминистское описание для объектов макромира*
3. *детерминистское описание для объектов микромира и вероятностное описание для объектов макромира*
4. *детерминистское описание для всех материальных объектов*

# Согласно соотношению неопределенностей В. Гейзенберга, ...

1. *невозможно точно и одновременно измерить и энергию, и импульс материального объекта*
2. *принципиально невозможно провести точное измерение координаты материального объекта*
3. *невозможно точно и одновременно измерить и координату, и импульс материального объекта*
4. *принципиально невозможно провести точное измерение импульса материального объекта*

# **Значение соотношения неопределенностей Гейзенберга состоит в том, что оно показывает ...**

- 1. ограниченность научного метода познания, основанного на наблюдениях, измерениях и экспериментах*
- 2. невозможность избежать неконтролируемого воздействия на измеряемый объект со стороны исследователя и его приборов*
- 3. слишком низкую точность существующих приборов для измерения физических величин*
- 4. невозможность уменьшить до нуля погрешность измерения любой отдельно взятой физической величины*

## **В соответствии с принципом дополнительности ...**

1. для полного описания объекта всегда требуется такой набор его характеристик, что измерение одних делает невозможным или неточным измерение других
2. полное понимание любого объекта требует, чтобы его квантовое описание дополнялось классическим
3. научное познание любого объекта требует, чтобы его эмпирическое описание дополнялось теоретическим
4. всеми мировыми процессами движет постоянная борьба противоположных сил и тенденций, которые, однако, не отрицают, а дополняют друг друга



# **Хорошей наглядной иллюстрацией принципа дополнительности может служить возникновение ...**

1. радужной окраски при попадании пленки масла на поверхности воды
2. человека разумного в результате эволюции человекообразных обезьян
3. лазерного излучения при достаточно мощном возбуждении активной среды лазера
4. стереоэффекта (ощущения 3D) при предоставлении каждому глазу своего изображения сцены

**Согласно принципам квантовой механики, точное знание какой-либо характеристики  $X$  данного объекта делает невозможным или неточным знание ...**

1. характеристики того же объекта, дополнительной к  $X$
2. всех остальных характеристик этого объекта
3. характеристик  $X$  всех объектов, с которыми данный объект взаимодействует
4. характеристик  $X$  всех остальных объектов в мире

Согласно одной из формулировок квантовомеханического принципа дополнительности, полное понимание любого объекта требует такого набора его характеристик, что знание одной из них делает невозможным или неточным знание каких-то других характеристик из этого полного набора. Характеристики, находящиеся в таком отношении взаимоисключения, называются дополнительными. Дополнительными к данной характеристике являются лишь некоторые другие характеристики, но не все подряд. Например, характеристикой, дополнительной к импульсу объекта, служит его координата, а энергия – нет. Никакая характеристика  $X$  не является дополнительной к самой себе даже для одного и того же объекта, а уж тем более – для объектов разных.

# С точки зрения квантовой механики, точное измерение импульса электрона, находящегося в заданном атоме, ...

1. невозможно, поскольку при образовании атома электрон входит в состав атомного ядра и становится недоступным наблюдению как отдельная частица
2. невозможно, поскольку соотношение неопределенностей Гейзенберга запрещает точное знание импульса объекта, если его координата известна хоть с какой-то точностью
3. вполне возможно, поскольку знание местоположения объекта, хотя бы примерного, позволяет обнаружить объект и измерить все его свойства
4. вполне возможно, поскольку принцип дополнительности Нильса Бора требует для полного описания свойств объекта знания его

взаимодополняющих характеристик  
 Если электрон находится в атоме, его координата известна с погрешностью не хуже поперечника атома. Тогда, согласно соотношению неопределенностей Гейзенберга, соответствующая компонента импульса может быть определена с погрешностью не менее  $\Delta p \geq \hbar / \Delta x \geq \hbar / d$ . Для электрона  $m \approx 10^{-30}$  кг это означает невозможность сделать погрешность определения его скорости меньше  $\Delta v = \Delta p / m \geq \hbar / md \approx 1000$  км/с!

# ***В число фундаментальных взаимодействий не входит ...***

- 1. гравитационное*
- 2. электромагнитное*
- 3. ковалентное*
- 4. сильное*

# **Электромагнитное взаимодействие обеспечивает стабильность**

1. *атомных ядер*
2. *атомов*
3. *Солнечной системы*
4. *Галактики*

**В настоящее время считается, что 25–30% всей <sup>1Тест</sup> материи во Вселенной составляет так называемая «темная материя». Мы не можем непосредственно видеть ее ни в какие телескопы, поскольку частицы «темной материи» не принимают участие в взаимодействии.**

1. сильном (ядерном)
2. гравитационном
3. электромагнитном
4. слабом

*Зрительный образ на сетчатке глаза, на полупроводниковой матрице цифрового фотоаппарата или на другом аналогичном устройстве создает электромагнитное излучение. Поэтому, чтобы объект можно было увидеть, он должен поглощать, отражать, рассеивать или еще каким-то образом изменять падающие на него электромагнитные волны. Но это возможно только при условии, что объект способен принимать участие в электромагнитном взаимодействии.*

**К частицам–переносчикам фундаментальных взаимодействий не относятся ...**

1. электроны
2. гравитоны
3. фотоны
4. глюоны

**Из всех известных фундаментальных взаимодействий в XX веке были открыты ...**

1. *электромагнитное*
2. *слабое*
3. *сильное*
4. *гравитационное*



**Между объектами мегамира преобладает  
\_\_\_\_\_ взаимодействие.**

1. гравитационное
2. электромагнитное
3. сильное
4. слабое

**Между объектами макромира преобладает  
\_\_\_\_\_ взаимодействие.**

1. *гравитационное*
2. *электромагнитное*
3. *сильное*
4. *слабое*

**Из названных участников симпозиума объяснил, что взаимодействие между телами можно рассматривать как результат их обмена между собой особыми частицами-переносчиками, ...**

1. *Ньютон*
2. *Аристотель*
3. *Максвелл - основоположник электромагнитной картины мира*
4. *Хокинг - известнейший физик современности*

- *Само представление о посреднике, переносящем взаимодействие, не согласуется с концепцией дальнего действия. Поэтому исключаем механическую картину мира и ее основоположника – Ньютона.*
- *Далее, у Аристотеля тела взаимодействуют через посредников, в роли которых выступают такие же тела, но не какие-то специальные частицы.*
- *В электромагнитной картине мира, возникшей на базе классической электродинамики Максвелла, в роли переносчика взаимодействия выступает непрерывное поле, неразложимое на какие-то дискретные элементы.*
- *Остаются только современные представления о квантово-полевым механизме передачи взаимодействия, выразителем которых является Стивен Хокинг.*

**Из названных участников симпозиума не имел  
определенного мнения о взаимодействии,  
которое обеспечивает стабильность  
Солнечной системы, ...**

1. Максвелл
2. Хокинг
3. Аристотель
4. Ньютон

• Стабильность Солнечной системы обеспечивает гравитационное взаимодействие, известное со времен Ньютона и механической картины мира. А вот Аристотель не имел понятия о гравитации (да и о Солнечной системе).

**Из названных участников симпозиума заявил,  
что ему известно ровно два  
фундаментальных взаимодействия ...**

1. Максвелл
2. Аристотель
3. Ньютон
4. Хокинг

**Из следующих участников дискуссии о механизмах взаимодействий о том, что электромагнитное взаимодействие переносится фотонами, знал только... ..**

1. Ньтон
2. Фейнман
3. Эйнштейн
4. Максвелл

**С докладами о двух основных концепциях передачи взаимодействий между телами – близкодействия и дальнодействия – выступил Аристотель, затем Ньютон, затем Максвелл. При этом предпочтения названных докладчиков в пользу той или иной концепции сменялись в последовательности ...**

1. дальнодействие – близкодействие – близкодействие
2. близкодействие – дальнодействие – дальнодействие
3. дальнодействие – близкодействие – дальнодействие
4. близкодействие – дальнодействие – близкодействие

**Из названных участников симпозиума отстаивал концепцию дальнего действия ...**

1. Аристотель
2. Ньютон
3. Хокинг
4. Максвелл



# ***Представления Аристотеля о взаимодействии основывались на ...***

- 1. законе равенства действия и противодействия*
- 2. квантово-полевым механизме передачи взаимодействий*
- 3. концепции близкодействия*
- 4. концепции дальнегодействия*

# ***И для Аристотеля, и для современной научной картины мира характерно(-а) ...***

- 1. описание механизма передачи взаимодействий в рамках концепции дальнего действия*
- 2. описание механизма передачи взаимодействий в рамках концепции ближнего действия*
- 3. идея о неравноправности взаимодействующих тел, среди которых всегда можно выделить активное (движущее) и пассивное (движимое)*
- 4. идея о равноправности взаимодействующих тел (действие равно противодействию)*

# **Окончательный отказ от концепции дальнодействия в пользу концепции близкодействия произошел при переходе от ...**

1. механической научной картины мира к электромагнитной
2. *электромагнитной научной картины мира к неклассической*
3. *неклассической научной картины мира к современной  
эволюционной*
4. *натурфилософских картин мира к первой научной картине  
мира – механической*

**Из названных участников симпозиума отстаивал  
неравноправность взаимодействующих тел и  
утверждал, что активное (движущее) тело  
действует на пассивное (движимое), а встречного  
воздействия (движимого на движущее) нет, ...**

1. Аристотель
2. Максвелл
3. Хокинг
4. Ньютон

**Представление о физическом поле как материальном агенте, осуществляющем передачу взаимодействий, возникло в \_\_\_\_\_ картине мира**

1. электромагнитной научной
2. аристотелевой натурфилософской
3. механической научной
4. современной научной

# **Согласно квантово-полевому механизму, передача взаимодействий между телами осуществляется ...**

1. *через посредника, который можно описывать только как непрерывное поле*
2. *через посредника, который можно описывать и как непрерывное поле, и как частицы-переносчики*
3. *согласно концепции дальнего действия, без какого-либо материального посредника*
4. *через посредника, который можно описывать только как дискретные частицы-переносчики*

# **Согласно квантово-полевому механизму, передача взаимодействий между телами осуществляется ...**

1. *через посредника, который можно описывать только как непрерывное поле*
2. *через посредника, который можно описывать и как непрерывное поле, и как частицы-переносчики*
3. *согласно концепции дальнего действия, без какого-либо материального посредника*
4. *через посредника, который можно описывать только как дискретные частицы-переносчики*

## *Задача кейса*

*Представьте, что с помощью машины времени организован симпозиум, на котором могут встретиться и обменяться мнениями выдающиеся мыслители и ученые различных эпох. В дискуссии о сущности материи, движения, механизмах взаимодействий участвуют: один из первых атомистов Демокрит, древнегреческий философ Гераклит, самый универсальный мыслитель античности Аристотель, основоположник первой научной картины мира (механической) Ньютон, создатель молекулярно-кинетической теории газов и основоположник электромагнитной картины мира Максвелл, один из создателей атомно-молекулярного учения Ломоносов, создатель теории относительности Альберт Эйнштейн, основоположник и вдохновитель развития квантовой механики Нильс Бор, выдающийся физик современности Стивен Хокинг.*

*Никто из участников дискуссии о механизмах взаимодействий не поддержал идею о том, что взаимодействие между двумя телами ...*

- 1) Может происходить без непосредственного контакта этих тел и без какого-либо посредника*
- 2) Возможно только при их непосредственном соприкосновении*
- 3) Осуществляется материальным посредником – тем или иным физическим полем*
- 4) Может передаваться мгновенно на любые расстояния*



# ***Лекция 5***

## ***Принципы относительности***

# **Согласно специальной теории относительности, от выбора системы отсчета не зависит ...**

1. *промежуток времени между двумя любыми событиями*
2. *расстояние между точками, в которых произошли два каких-нибудь события*
3. *причинно-следственная связь между событиями*
4. *скорость перемещения любого тела*

# ***В число постулатов специальной теории относительности входит положение о том, что ...***

- 1. гравитационная масса любого тела, определяющая силу его притяжения к другим телам по закону всемирного тяготения, совпадает с его инертной массой, фигурирующей во втором законе Ньютона*
- 2. события, одновременные в одной системе отсчета, в других системах отсчета могут происходить в разное время и даже в разной последовательности*
- 3. пространственно-временной интервал между двумя событиями не зависит от того, в какой системе отсчета измерялись промежуток времени  $t$  и расстояние  $l$  между этими событиями*
- 4. если в какой-нибудь системе отсчета скорость объекта равна скорости света, то она равна скорости света в любой другой системе отсчета*

**Представление о принципиальной невозможности скоростей движения, превышающих некоторый предел, свойственно \_\_\_\_\_ картине мира.**

1. *современной научной*
2. *электромагнитной научной*
3. *механической научной*
4. *аристотелевой натурфилософской*

*Представление о принципиальной невозможности сверхсветовых скоростей было обосновано А. Эйнштейном в специальной теории относительности, которая возникла в эпоху заката электромагнитной научной картины мира и формирования неклассической научной картины мира.*

## **Скорость передачи сигнала, несущего информацию ...**

1. *может быть любой в зависимости от способа передачи*
2. *во всех случаях равна скорости света*
3. *не может быть меньше скорости света*
4. *не может быть больше скорости света*

*Согласно теории относительности, никакой материальный объект, никакой сигнал не могут передаваться со скоростью, превышающей скорость света – иначе нарушался бы принцип причинности. На передачу сигналов и движение тел с меньшей скоростью природа никаких ограничений не накладывает.*

## ***Мы не замечаем релятивистских эффектов в повседневной жизни, поскольку мы ...***

- 1. живые, а релятивистские эффекты не распространяются на живые организмы*
- 2. слишком медленно движемся, а релятивистские эффекты заметны только при околосветовых скоростях*
- 3. слишком велики, а релятивистские эффекты существенны только для объектов микромира*
- 4. слишком малы, а релятивистские эффекты становятся заметны только в масштабах всей Вселенной*

*«Релятивистский» означает «вытекающий из теории относительности». Релятивистские эффекты становятся существенными при скоростях движения, сравнимых со скоростью света или если требуется чрезвычайно высокая точность измерений. В повседневной жизни мы с такими ситуациями не сталкиваемся.*

***Предсказания специальной теории относительности и классической механики совпадают при условии, что***

***...***

- 1. скорости движения гораздо меньше скорости света***
- 2. рассматривается движение макроскопических тел***
- 3. движение происходит в разреженной среде (вакууме)***
- 4. можно пренебречь сопротивлением среды движению тела***

## **Догнать в космосе радиосигнал, отправленный А. С. Поповым в 1896 году, ...**

1. невозможно, поскольку он удаляется со скоростью света от любого наблюдателя
2. невозможно, поскольку неизвестно направление, в котором он послан
3. можно, если двигаться с большей скоростью, чем это сигнал
4. можно, пока он полностью не затухнет

*Радиосигнал – это электромагнитная волна. Она распространяется со скоростью света относительно своего источника. А второй постулат Эйнштейна утверждает, что в таком случае она распространяется со скоростью света относительно любого наблюдателя – в том числе, того, кто кинется ее догонять. С какой бы скоростью ни летела ракета, сигнал Попова по-прежнему будет увеличивать свое расстояние от нее на 300 тысяч километров каждую секунду.*



**Космический разбойник Глот, ограбив банк на Земле, улепетывает на своем катере со скоростью 90 % скорости света относительно Земли. В погоню за Глотом бросается капитан Буран на полицейском крейсере со скоростью, практически равной 100 % скорости света (опять-таки, относительно Земли). Через некоторое время, взглянув в зеркало заднего вида, Глот обнаруживает, что крейсер Бурана догоняет его катер, причем расстояние между ними, с точки зрения Глота, сокращается со скоростью, равной \_\_\_\_\_ скорости света.**

- 1. практически 100 %
- 2. 90 %
- 3. 45 %
- 4. 10 %

*Второй постулат Эйнштейна утверждает, что если предмет (например, полицейский крейсер) в какой-нибудь системе отсчета (например, связанной с Землей) имеет скорость, равную скорости света, то в любой другой системе отсчета его скорость также равна скорости света. Поэтому Глот увидит, что расстояние между его катером и крейсером Бурана сокращается очень быстро, практически со скоростью света.*

## **Вывод специальной теории относительности о единстве пространства и времени означает, что ...**

1. при переходе от одной системы отсчета к другой промежутки времени между событиями и расстояния между точками, в которых они произошли, изменяются строго согласованным образом.
2. пространство и время физически полностью эквивалентны и обладают полностью идентичными свойствами.
3. пространство и время едины и не могут существовать по отдельности
4. расстояния и промежутки времени относительны, то есть зависят от выбора системы отсчета. при переходе от одной системы отсчета к другой изменяются либо промежутки времени между событиями, либо расстояния между точками, в которых они произошли, но не то и другое вместе.
5. взаимосвязь между пространством и временем точно такая же, как между массой и энергией

## **При переходе от одной системы отсчета к другой может изменяться ...**

1. *последовательность причинно связанных событий*
2. *последовательность причинно не связанных событий*
3. *пространственно-временной интервал между двумя какими-нибудь событиями*
4. *измеряемая скорость световой волны в вакууме*

## **Согласно специальной теории относительности, пространство и время ...**

1. *независимы друг от друга*
2. *антагонистичны друг другу*
3. *едины друг с другом*
4. *эквивалентны друг другу*

*Согласно теории относительности, пространство и время едины в том смысле, что они не могут быть определены друг без друга, а при смене систем отсчета они изменяются строго согласованным образом – так, чтобы сохранялась инвариантность интервала, скорости света, причинно-следственных связей. Но они не эквивалентны друг другу, их свойства сильно различаются. Например, время одномерно, пространство трехмерно; пространство изотропно, а время анизотропно и т. д. Понятие «антагонистичность» применительно к пространству и времени не имеет точного, строго определенного смысла и потому не рассматривается в теории относительности.*

**Согласно специальной теории относительности,  
масса и энергия ...**

1. *могут превращаться друг в друга*
2. *эквивалентны друг другу*
3. *независимы друг от друга*
4. *дополнительны друг другу*

**Опыт Майкельсона–Морли по измерению скорости света относительно движущегося наблюдателя, проведенный многократно в конце XIX века, показал ...**

1. неприменимость классического закона сложения скоростей при больших скоростях
2. справедливость классических (ньютоновских) представлений о пространстве и времени
3. неприменимость классического закона сложения скоростей при любых скоростях движения
4. полное соответствие концепции мирового эфира реальности нашего мира

**Принцип эквивалентности устанавливает  
физическую неразличимость ...**

1. *массы и энергии*
2. *пространства и времени*
3. *любых двух электронов*
4. *инертной и гравитационной масс*

Записать вопрос с ответом

**Область, в которой предсказания классической механики и общей теории относительности совпадают, определяется условием, что ...**

1. флуктуации скорости движения, обусловленные беспорядочным тепловым движением молекул, несущественны
2. гравитационные поля слабые, то есть такие, в которых свободно падающее тело не может разогнаться до скорости, близкой к скорости света
3. скорости движения всех рассматриваемых тел превышают скорость света
4. гравитационные поля сильные, то есть такие, в которых свободно падающее тело может разогнаться до скорости, близкой к скорости света



**В число постулатов общей теории относительности  
входит положение о том, что ...**

1. ускоренное движение физически эквивалентно покою в гравитационном поле, то есть неотличимо от него никакими измерениями
2. любой материальный объект обладает как корпускулярными, так и волновыми свойствами
3. никакой материальный объект не может перемещаться со скоростью, превышающей скорость света
4. геометрия нашей Вселенной неевклидова

## **Принцип эквивалентности, который лежит в основе общей теории относительности, утверждает эквивалентность ...**

1. *массы и энергии*
2. *ускоренного движения и покоя в гравитационном поле*
3. *пространства и времени*
4. *электромагнитного и гравитационного полей*

*Принцип эквивалентности утверждает, что определенные пространственно-временные соотношения (ускоренное движение) никаким экспериментом нельзя отличить от проявлений материального объекта – а именно, гравитационного поля.*

*Пространство и время не могут считаться эквивалентными, поскольку обладают существенно разными свойствами (пространство трехмерно, время одномерно; пространство изотропно, время анизотропно, и т. д.). По той же причине неэквивалентны электромагнитное и гравитационное поля.*

*Масса и энергия эквивалентны, но этот вывод был получен еще в специальной теории относительности и не имеет отношения к принципу эквивалентности ОТО.*

**По сравнению со специальной теорией относительности, в общей теории относительности вводится дополнительный постулат – принцип эквивалентности. Его роль заключается в том, что он позволяет ...**

1. *уравнять в правах все инерциальные системы отсчета*
2. *уравнять в правах все системы отсчета, как инерциальные, так и неинерциальные*
3. *установить эквивалентность массы и энергии*
4. *установить эквивалентность всех неинерциальных систем отсчета*

## **Основные следствия из принципа эквивалентности, выводимые в ОТО, заключаются в том, что ...**

1. *пространство-время нашей Вселенной описывается евклидовой геометрией, которую все изучают в школе.*
2. *пространство-время нашей Вселенной является искривленным и описывается неевклидовой геометрией*
3. *своим присутствием и движением материальные тела изменяют (искривляют) геометрию пространства-времени*
4. *характер движения материальных тел определяется геометрическими свойствами пространства-времени*

## **Эмпирическим доказательством справедливости общей теории относительности служит(-ат) ...**

1. искривление световых лучей, проходящих вблизи Солнца
2. отрицательные результаты опыта Майкельсона–Морли
3. решения уравнений общей теории относительности, найденные А.А. Фридманом в 20-х годах XX века
4. открытие планет, обращающихся вокруг других звезд

**В число эмпирических подтверждений общей теории относительности не входит(-ят) ...**

1. взрывы сверхновых звезд
2. замедление времени в гравитационных полях
3. искривление световых лучей вблизи Солнца
4. смещение перигелия орбиты Меркурия

## **К числу экспериментальных подтверждений общей теории относительности относится ...**

1. *отрицательные результаты опытов Майкельсона и Морли (1875–1887 гг.)*
2. *различие хода атомных хронометров, находящихся на разной высоте над Землей*
3. *открытие того факта, что расширение Вселенной в настоящее время ускоряется*
4. *открытие Галилеем того факта, что все тела падают на Землю одинаково быстро*

*Опыты Майкельсона – Морли обосновывают **не общую** теорию относительности (ОТО), а только **специальную**. Смещение перигелия меркурианской орбиты является прямым, а ускоряющееся расширение Вселенной – косвенным свидетельством в пользу ОТО, но эти свидетельства получены не из эксперимента, а из наблюдений. И лишь зависимость темпа времени от силы гравитационного поля (которое зависит от высоты над Землей) была подтверждена в ходе целенаправленного эксперимента.*

## **К числу наблюдательных подтверждений общей теории относительности относится ...**

1. закон всемирного тяготения, открытый еще И. Ньютоном
2. медленное смещение перигелия орбиты, по которой Меркурий обращается вокруг Солнца
3. тот факт, что спутник Юпитера Ио является самым вулканически активным телом в Солнечной системе
4. открытие Галилеем того факта, что все тела падают на Землю одинаково быстро

*Вулканы Ио не имеют отношения к теории относительности, ни к общей, ни к специальной. Закон всемирного тяготения справедлив лишь при условии, что гравитационные поля слабые – то есть тогда, когда предсказания классической механики и ОТО совпадают, и потому надобности в ОТО нет. Открытие Галилеем того, что в условиях свободного падения все тела падают на Землю с одним и тем же ускорением  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ , опять-таки хорошо вписывалось в классическую механику и само по себе не является аргументом в пользу необходимости ОТО. А вот смещение перигелиев планетных орбит – это эффект, который предсказывает только ОТО, и потому его открытие стало веским свидетельством в пользу общей теории относительности.*



**Укажите условия, при которых совпадают предсказания классической механики и общей теории относительности.**

1. Гравитационные поля слабые, то есть такие, в которых свободно падающее тело не может разогнаться до скорости, близкой к скорости света.
2. Скорости движения большие, то есть приближающиеся к скорости света или равные ей.
3. Гравитационные поля сильные, то есть такие, в которых свободно падающее тело может разогнаться до скорости, близкой к скорости света.
4. Скорости движения небольшие, то есть гораздо меньше, чем скорость света.

**Согласно общей теории относительности, гравитация (всемирное тяготение) есть проявление искривленности пространства-времени вблизи массивных тел. Это проявляется, в частности, в том, что в сильных гравитационных полях течение времени ...**

1. становится неравномерным
2. обращается вспять
3. замедляется
4. ускоряется

## **Общая теория относительности описывает ...**

1. наиболее фундаментальные свойства пространства и времени в их взаимосвязи со свойствами материи
2. законы движения материальных тел при скоростях, близких к скорости света
3. законы движения материальных тел при скоростях, превышающих скорость света
4. законы движения и взаимодействия объектов микромира, для которых нельзя пренебречь квантовыми флуктуациями

## **Основная идея общей теории относительности заключается в том, что ...**

- 1. пространство и время едины и не могут существовать по отдельности*
- 2. пространственно-временные соотношения не зависят от материальных объектов*
- 3. расстояния и промежутки времени относительны, то есть зависят от выбора системы отсчета*
- 4. материя и пространство-время едины и не могут существовать одно без другого*

*Единство пространства и времени, а также относительность расстояний и промежутков времени устанавливаются еще в специальной теории относительности, которая была создана Эйнштейном за 10 лет до его же общей теории относительности (ОТО). Основным мировоззренческим результатом ОТО, основная ее философская идея, заключается в том, что материя и пространство-время неразделимы. С точки зрения ОТО математически невозможно представить пространство-время, лишенное материи, или материальный объект вне пространства и времени.*

**Понимание пространства и времени как некоторых субстанций, обладающих самостоятельным существованием и не связанных с материальными телами, характерно для ...**

1. *натурфилософской картины мира Аристотеля*
2. *современной научной картины мира*
3. *механической научной картины мира*
4. *специальной теории относительности Эйнштейна*

**Отличие популярного в XIX веке понятия мирового эфира от ньютоновского понятия Абсолютного пространства состояло в том, что эфир предполагался ...**

1. взаимодействующим с материальными телами
2. однородным
3. изотропным
4. имеющим дискретную (корпускулярную) структуру

**Представление о бесконечности  
пространства и времени, отсутствии у них  
пределов, границ, начала и конца свойственно**

...

1. *натурфилософской картине мира Аристотеля*
2. *механической научной картине мира*
3. *религиозным представлениям, основанным на Библии*
4. *современной научной картине мира*

# **Независимостью от положения и движения материальных тел обладают ...**

1. *пространство и время в натурфилософской картине мира Аристотеля*
2. *значение скорости движения мирового эфира – в электромагнитной научной картине мира*
3. *Абсолютное пространство и Абсолютное время – в механической научной картине мира*
4. *значение скорости светового луча в вакууме – в современной научной картине мира*



**Согласно представлениям о пространстве и времени, свойственным механической картине мира, если бы из Вселенной исчезли все материальные тела, то пространство и время ...**

1. тут же породили бы материю в количестве, равном количеству исчезнувшей материи
2. продолжали бы существовать, и их свойства ничуть не изменились бы
3. перестали бы существовать, поскольку являются лишь системой отношений между телами
4. продолжали бы существовать, но их свойства существенно изменились бы

## Тест

***В современной научной картине мира пространство и время считаются...***

- *1. независимыми от материальных тел, но связанными друг с другом*
- *2. независимыми друг от друга и от материальных тел*
- *3. неразрывно связанными друг с другом и с материальными телами*
- *4. независимыми друг от друга, но связанными с материальными телами*

**В современной научной картине мира в отличие от механической картины мира пространство и время считаются ...**

1. неразрывно связанными друг с другом и с материальными телами
2. независимыми друг от друга и от материальных тел
3. неоднородными
4. однородными

*И в современной, и в механической картине мира пространство и время признаются в целом однородными, так что по этому признаку противопоставлять эти научные картины мира нельзя. Самое существенное отличие современных научных представлений о пространстве и времени от тех, которые бытовали во времена Ньютона, состоит в том, что утверждается единство пространства и времени и чрезвычайно тесная связь пространственно-временных отношений с присутствием и характером движения материальных тел. Точно и подробно эта связь раскрывается в специальной и общей теориях относительности.*

## **Ньютон не приписывал введенному им понятию «Абсолютного времени» свойства ...**

1. *быть однородным*
2. *длиться бесконечно*
3. *зависеть от движения наблюдателя*
4. *быть автономным от материальных тел*

*Согласно теории Ньютона, «Абсолютное время» – это бесконечная однородная длительность, существующая сама по себе и вне какой-либо связи с материальными телами. Таким образом, он приписывал «Абсолютному времени» атрибуты вечности, однородности и автономности от материи.*

*Тест*

***Ньютон приписывал введенному им понятию  
«Абсолютного времени» свойство...***

- 1. зависимости от скорости движения наблюдателя*
- 2. быть связанным с пространством*
- 3. быть связанным с материальными объектами*
- 4. независимости от материальных тел*

## Согласно представлениям античных атомистов ...

1. пустоты не существует, поскольку Вселенная всюду плотно заполнена атомами
2. атомы, движущиеся в пустоте, являются ее порождением, постоянно возникают из пустоты и вновь исчезают в ней
3. пустоты не существует, поскольку промежутки между атомами заполнены особой материальной субстанцией – эфиром
4. пустота, в которой движутся атомы, – такой же самостоятельный элемент мироздания, как и сами атомы

Согласно воззрениям атомистов античности, пустота и атомы – два необходимых и самостоятельных элемента мироздания. Атомы необходимы для того, чтобы строить все вещи в мире. Пустота также необходима: она разделяет атомы, обуславливая их дискретность, отделенность друг от друга. Кроме того, она предоставляет атомам возможность перемещаться, изменять свои положения с течением времени. Понятно, что «пустота» античного атомизма – это прообраз более мощной и более поздней абстракции

## **Ньютон ввел понятие «Абсолютное время». Время является Абсолютным, поскольку ...**

1. *отсчитывается от момента сотворения мира, до которого времени просто не было*
2. *его течение совершенно не зависит от материальных тел и того, что с ними происходит*
3. *оно является первоначальной причиной всех явлений, безусловным и совершенным началом бытия*
4. *оно течет быстрее, чем время в любой системе отсчета, связанной с реальным телом отсчета*

*Представления механической картины мира о пространстве и времени основывались на ньютоновых концепциях Абсолютного пространства и Абсолютного времени, главным свойством которых считалась независимость от материальных тел. Соответственно, промежутки такого времени не должны были соотноситься с материальными телами и их движением. А раз время, определенное таким образом, не может измеряться **относительно** материальных тел и событий, которые с ними происходят, оно должно быть **Абсолютным**.*

**Ньютон ввел понятие «Абсолютное пространство». Пространство является Абсолютным, поскольку...**

- *1. оно связано с материальными телами и без них просто не существует*
- *2. его свойства изменяются в зависимости от масс материальных тел*
- *3. оно неразрывно связано со временем в единую систему*
- *4. его свойства не зависят от материальных тел и того, что с ними*



# **Представление о пространстве-времени как полноправной, активной, сложно устроенной составляющей материального мира характерно для ...**

1. *натурфилософских учений древнегреческих атомистов*
2. *натурфилософской картины мира Аристотеля*
3. *механической научной картины мира*
4. *современной научной картины мира*

*Современные представления о пространстве и времени основаны на общей теории относительности, согласно которой свойства пространства-времени определяются присутствием и движением материальных тел и, в свою очередь, влияют на поведение материальных тел. Кроме того, они опираются на понимание вакуума не как абсолютной пустоты, лишенной материи, а как особой формы материи, обладающей сложной структурой и нетривиальными свойствами. В предшествовавших же картинах мира пространство и время рассматривались либо как пустота, вместителище материи (механическая картина мира, учения античных атомистов), либо вообще как система отношений между материальными телами, не обладающая самостоятельным существованием (натурфилософская картина мира Аристотеля)*

# Лекция 6

## Науки о космосе и Земле

- *Космология - наука о космосе, как целостной и упорядоченной системе; происхождении, эволюции и свойствах Вселенной.*
- *Научная космология начала развиваться в XX веке на основе общей теории относительности, связывающей свойства пространства, времени и материи.*

# ***Космология изучает происхождение и развитие ...***

1. Вселенной
2. Галактики
3. Солнечной системы
4. Земли

**Представление о том, что Земля занимает рядовое, ничем не примечательное положение во Вселенной, характерно для ...**

1. *библейского описания сотворения Земли и мира*
2. *натурфилософской картины мира Аристотеля*
3. *современной научной картины мира*
4. *геоцентрической системы мира Птолемея*

## **Научная космология начала развиваться в ...**

1. эпоху Возрождения на основе гелиоцентрической системы Коперника
2. XX веке на основе общей теории относительности
3. Древней Греции на основе натурфилософской картины мира Аристотеля
4. XVII веке на основе классической механики Ньютона

*Впервые возможность поставить задачу научного описания свойств Вселенной в целом появилась в начале XX века после создания общей теории относительности, связывающей свойства пространства, времени и материи.*

**В последние годы все чаще предметом не фантастических романов, а научных дискуссий становятся гипотезы о возможности существования иных вселенных, помимо нашей. Эти дискуссии ведутся в рамках научной дисциплины, которая называется ...**

1. космологией
2. космогонией
3. космонавтикой
4. философией

*Космогония изучает происхождение и эволюцию отдельных небесных тел и их систем, но не Вселенной или вселенных. Космонавтика решает технические проблемы космических полетов, но не принципиальные вопросы устройства мироздания. В рамках философии возможно рациональное размышление об иных мирах, но философия – это отдельная от науки форма общественного сознания со своими методами постижения мира и человека. Она не соответствует критериям научности, принятым в естествознании, и потому, строго говоря, научной дисциплиной не является. Поэтому единственной площадкой для действительно научных дискуссий на указанную тему служит космология, которая исходно понималась как наука о происхождении, эволюции и свойствах только нашей Вселенной.*

## Задача кейса

*Если бы с того же места в том же направлении фото было сделано через минуту после рождения Вселенной то по сравнению с данным снимком...*



- 1. никаких структур и объектов на снимке не было бы*
- 2. изображение было бы не темным, а ярким*
- 3. никаких существенных отличий мы не увидели бы*
- 4. на нем было бы гораздо больше звезд и галактик*

# ***Вселенная в больших масштабах ...***

1. однородна
2. *анизотропна*
3. *стационарна*
4. *вращается вокруг мировой оси*



# Согласно современным космологическим представлениям, расширение Вселенной ...

1. замедляется и будет продолжаться, пока скорость расширения не упадет практически до нуля
2. ускоряется и будет происходить, чем дальше, тем быстрее
3. за всю историю Вселенной не изменило свою скорость и не изменит ее в будущем
4. в настоящее время замедляется и вскоре (по космическим масштабам) сменится сжатием

Классические космологические модели говорили, что расширение Вселенной должно постепенно тормозиться за счет взаимного притяжения находящейся в ней массивных тел (галактик и звезд). Однако в последние годы выяснилось, что более половины всей материи во Вселенной – это так называемая «темная энергия», равномерно заполняющая пространство и создающая своеобразную силу всемирного отталкивания. В настоящее время эта сила уже несколько превосходит совокупную силу тяготения обычной материи, и потому расширение Вселенной начинает ускоряться. Факт ускоряющегося расширения Вселенной уже получил ряд наблюдательных подтверждений.

# **О расширении Вселенной говорит наблюдательный факт ...**

1. *медленного смещения перигелия Меркурия*
2. *красного смещения в спектрах всех далеких галактик*
3. *изменения вида звездного неба за охваченный наблюдениями период*
4. *чрезвычайной удаленности даже ближайших к нам звезд*

**Суть открытия, сделанного американским астрономом-наблюдателем Э. Хабблом в 20-х годах XX века и ставшего эмпирической основой для становления научной космологии, заключалась в том, что галактики ...**

1. удаляются друг от друга тем быстрее, чем больше расстояние между ними
2. преимущественно удаляются друг от друга, а не сближаются
3. сближаются тем быстрее, чем больше расстояние между ними
4. преимущественно сближаются друг с другом, а не удаляются

Еще до работы Хаббла, вышедшей в 1929 г., было известно (по крайней мере, с 1912 г.), что в спектрах большинства галактик наблюдается красное смещение, то есть они удаляются от нашей Галактики (и друг от друга). Заслуга Хаббла заключается в наблюдательном выяснении того факта, что скорость удаления галактик друг от друга  $v$  пропорциональна расстоянию  $l$  между ними (закон Хаббла): Из этого закона немедленно следует, что Вселенная как целое расширяется из некоторого особого начального состояния, что блестяще подтвердило теоретические соображения А. А. Фридмана и других первых космологов.

# Не основано на эффекте Доплера ...

1. выяснение жидкого состояния внешнего ядра Земли и твердого состояния внутреннего ядра
2. измерение скорости автомобиля с помощью полицейского радара
3. открытие того, что все далекие галактики удаляются от нашей Галактики
4. изменение высоты тона локомотивного гудка при прохождении поезда мимо наблюдателя

## Задача кейса

На фотографии изображен участок неба, снятый с большим увеличением, так что видны очень далекие галактики. Они движутся в основном от нашей Галактики («разбегание галактик») и тем быстрее, чем дальше от нашей Галактики находятся. Тогда инопланетному астроному ЫЫ, живущему в одной из удаленных галактик, должно представляться, что

1. галактики движутся тем быстрее, чем дальше они от ЫЫ



2. галактики разбегаются от нашей Галактики

3. галактики движутся тем быстрее, чем дальше они от нашей Галактики

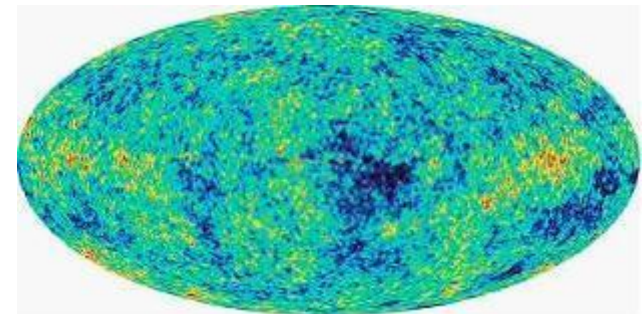
4. галактики разбегаются от ЫЫ

# **Согласно современной космологии, возраст Вселенной ...**

1. *практически совпадает с возрастом Солнца и Земли*
2. *в несколько раз меньше возраста Солнца и Земли*
3. *в тысячи раз больше возраста Солнца и Земли*
4. *в несколько раз больше возраста Солнца и Земли*

На рисунке приведена карта реликтового излучения, построенная по результатам спутниковых измерений. Каждая точка карты соответствует определенному направлению небесной сферы, с которого принималось реликтовое излучение, цвет этой точки соответствует интенсивности излучения с этого направления. Переход от одного цвета к другому соответствует изменению интенсивности примерно на  $10^{-6}$  (то есть на 0,000001) от ее среднего значения по всем направлениям. Карта позволяет сделать вывод, что реликтовое излучение ...

1. практически изотропно
2. полностью изотропно
3. сильно анизотропно
4. имеет в основном зеленоватый цвет



## **Большинство химических элементов современной Вселенной образовалось ...**

1. в ходе химических реакций в недрах планет и звезд
2. в первые моменты существования Вселенной, благодаря высокой температуре
3. при квантовом испарении «черных дыр»
4. в ходе термоядерных реакций в недрах звезд и взрывов Сверхновых

Пока в молодой Вселенной было слишком горячо, атомные ядра не могли образовываться и химических элементов (то есть совокупностей атомов с одинаковым зарядом ядра) не существовало. Когда температура опустилась настолько, что стали устойчивыми сначала атомные ядра, а затем и атомы, оказалось, что успели сформироваться лишь два самых легких химических элемента – водород и гелий. Остальные элементы, до железа включительно, формировались в реакциях синтеза тяжелых ядер из более легких в недрах звезд, а еще более тяжелые – при взрывах Сверхновых, игравших роль естественных ускорителей, в которых тяжелые ядра сталкивались с образованием еще более тяжелых. Химические реакции не могут привести к появлению новых химических элементов, поскольку затрагивают только электронные оболочки, но не ядра атомов. «Черные дыры» действительно испаряются за счет квантовых эффектов, но при этом возникает преимущественно электромагнитное излучение, а не атомные ядра.



**Количество галактик, видимых на этом фотоснимке участка неба размерами примерно  $0,4^\circ$  на  $0,8^\circ$ , превышает количество галактик, видимых на большинстве других участков неба такого же размера. Другими словами, в таких масштабах Вселенная неоднородна. Если брать участки все большего размера, то ...**



1. среди участков, какого бы размера мы ни рассматривали, всегда найдется такой, на котором гораздо больше галактик, чем на любом другом участке того же размера
2. начиная с некоторого размера участка, количество видимых в нем галактик будет практически таким же, как на любом другом участке того же размера
3. окажется, что в масштабах более нескольких сотен миллионов световых лет распределение вещества во Вселенной практически однородно
4. окажется, что Вселенная однородна только в масштабах нескольких миллионов световых лет и неоднородна как в более крупных, так и в более мелких масштабах

*В основу первой космологической модели Вселенной, разработанной Эйнштейном, великий ученый положил так называемый космологический принцип, согласно которому вещество распределено по Вселенной в среднем однородно. Последующие астрономические наблюдения подтвердили, что Эйнштейн не ошибся: в очень крупных масштабах, сотни миллионов световых лет и более, вещество распределено однородно. В более мелких же масштабах имеются неоднородности – скопления галактик, галактики, скопления звезд, звезды и т.д. В данном задании на снимке изображено скопление галактик в созвездии Геркулеса.*

На фотографии изображен очень маленький участок неба, снятый с очень большим увеличением космическим телескопом имени Э. Хаббла. Фотография известна как «Портрет самых отдаленных глубин видимой Вселенной». Далекие галактики, попавшие на снимок, ...



1. выглядят более молодыми, чем они есть
2. выглядят более яркими, чем они есть
3. выглядят более красными, чем они есть
4. движутся по направлению к земному наблюдателю

В 1929 г. Эдвин Хаббл открыл закон, согласно которому все далекие галактики удаляются от наблюдателя (где бы во Вселенной он ни находился) со скоростью, пропорциональной их удаленности. Вследствие эффекта Доплера это приводит к сдвигу спектров их излучения в длинноволновую (красную) сторону спектра. Космологическое красное смещение в спектрах галактик уменьшает энергию фотонов (которая обратно пропорциональна длине волны излучения) и, как следствие, делает для наблюдателя свет галактик более тусклым.

Поскольку галактики на снимке весьма удалены от нас, их свету потребовалось значительное время, чтобы достичь телескопа имени Хаббла и сформировать данное изображение. Поэтому на снимке галактики выглядят более молодыми, чем они есть сейчас.

**Система, которая видна на фотографии данного участка неба, – это ...**

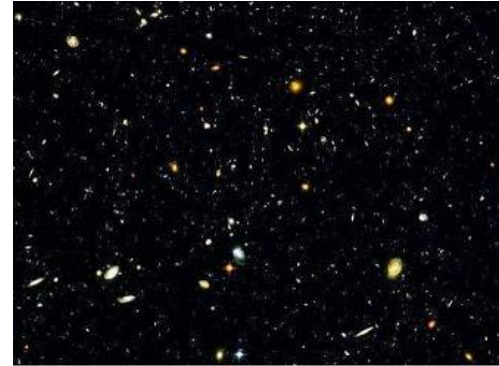
1. скопление галактик
2. Метагалактика
3. созвездие
4. Сатурн и его спутники



*Созвездие – это вообще не система. Метагалактика, по определению, – это вся доступная наблюдениям часть Вселенной, и ни на каком снимке отдельного участка неба она просто не поместится. Сатурн имеет очень характерный вид благодаря своим знаменитым кольцам, но его на снимке не видно. Следовательно, из перечисленного на данном снимке может присутствовать только скопление галактик. Это действительно известное скопление в созвездии Геркулеса.*

снят с очень большим увеличением космическим телескопом «Хаббл». Фотография известна как «Портрет самых отдаленных глубин видимой Вселенной». Большинство объектов, видимых на данном фото, – это ...

1. галактики
2. метагалактики
3. звезды
4. планеты



Сразу исключаем метагалактики, поскольку Метагалактика (доступная наблюдениям область Вселенной) единственна в своем роде по определению. Планеты и звезды также не подходят, поскольку, во-первых, планеты и звезды – компактные небесные тела, а многие из объектов на фотографии предстают более или менее рыхлые туманности; во-вторых, в отдаленных глубинах видимой Вселенной даже в самый сильный телескоп невозможно рассмотреть отдельные звезды и уж тем более – планеты. На эту фотографию, конечно, попали несколько звезд, принадлежащих нашей Галактике, но лишь несколько, ибо сфотографированный участок неба очень мал. А планеты, которые мы можем непосредственно наблюдать в телескоп, входят в состав Солнечной системы, которую никак нельзя назвать «самыми отдаленными глубинами Вселенной». Таким образом, подавляющее большинство объектов на этом снимке – галактики.

## Задача кейса

На фотографии изображен очень маленький участок неба, снятый с очень большим увеличением космическим телескопом имени Э. Хаббла. Фотография известна как «Портрет самых отдаленных глубин видимой Вселенной». Среди объектов на этом снимке наибольшим разнообразием химического состава, как правило, должны обладать



...

- 1) Тусклые
- 2) Голубые
- 3) Мелкие
- 4) Крупные

**Объекты, показанные на этом снимке, состоят из того же вещества, что и мы с вами – из атомов, состоящих из электронов и ядер, последние состоят из протонов и нейтронов, которые состоят из кварков. Однако, согласно современным научным данным, во Вселенной, кроме обычного вещества, дающего менее 5 % вклада в общую массу Вселенной, присутствуют**

1. *мировой эфир, вклад которого в общую массу Вселенной достигает до 70 %*
2. *«темная материя», вклад которой составляет около 25 % от полной массы Вселенной*
3. *антивещество в количестве, равном количеству вещества*
4. *«темная энергия», которая заставляет Вселенную расширяться с ускорением*



## Задача кейса

*На фотографии изображен очень маленький участок неба, снятый с большим увеличением космическим телескопом имени Э. Хаббла. Хорошо видны звезды и галактики, попавшие в поле зрения телескопа. Однако, кроме них, существуют другие материальные объекты, которых на снимке не видно, но которые обязательно должны попасть даже в такое маленькое поле зрения, – например, ...*

*1.темная материя*

*2.край Вселенной*

*3.реликтовое излучение*

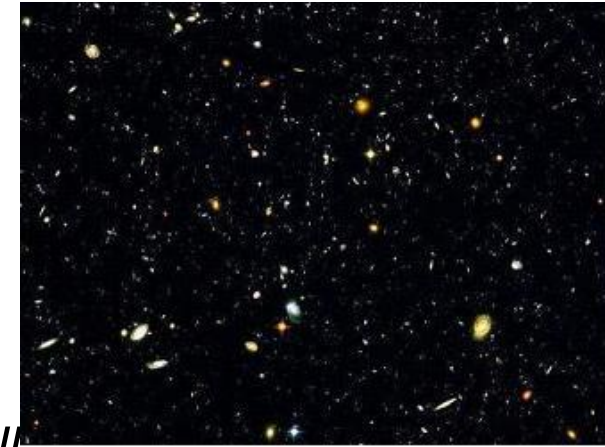
*4.планеты Солнечной системы*



**сформировались по наиболее распространенному космогоническому сценарию, который предполагает, что планеты, звезды и галактики образуются ...**

1 Тест

1. в течение длительного времени
2. путем распада более крупных небесных тел
3. путем сжатия рассеянной материи под действием сил гравитации
4. в результате катастрофически быстрых событий



Согласно современным представлениям, основной механизм образования небесных тел и их компактных систем состоит в том, что благодаря гравитационной неустойчивости однородно распределенная в пространстве материя собирается в более плотные образования под действием сил взаимного притяжения (гравитации). На этом фоне, конечно, возможны и другие сценарии – распад крупного небесного тела на мелкие фрагменты или даже взрыв (например, взрыв Сверхновой), но они считаются менее распространенными.



*Наблюдая небо, мы видим мгновенный снимок, застывшее фото Вселенной в один из моментов её эволюции. Тем не менее и по этому фото можно многое сказать не только о том, что есть во Вселенной сейчас, но и о том, что происходило в ней ранее, а также о её будущей судьбе.*

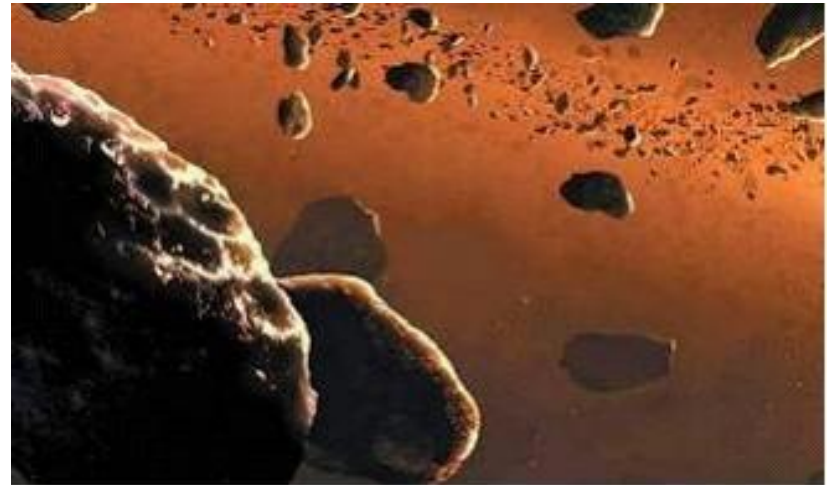
*На данных рисунках изображены наше Солнце, наша Галактика, Юпитер и астероид Ида. Согласно современным космическим представлениям, ...*



- 1) *Галактика сформировалась раньше Иды*
- 2) *Ида сформировалась раньше Солнца*
- 3) *Галактика сформировалась позже Юпитера*
- 4) *Солнце сформировалось позже Галактики*

# Небесные тела, изображенные художником на данном рисунке, по современной классификации относятся к ...

1. галактикам и их скоплениям
2. планетам и их спутникам
3. кометам и метеоритам
4. астероидам и метеороидам



Астероиды и метеороиды - компактные небесные тела, слишком малые чтобы под действием собственной гравитации приобрести шарообразную форму.

**Два самых ярких объекта на данной фотографии, сделанной с помощью телескопа, – это ...**

1. наша Галактика и ее спутник Большое Магелланово облако
2. Солнечная система
3. Юпитер и его спутник Ганимед
4. звездное скопление и комета

Ни один из этих объектов не может быть нашей Галактикой, поскольку мы сами живем в ней, в плоскости ее спирали. Поэтому на любом реальном фото Галактика видна с ребра как узкая светящаяся полоса, простирающаяся на полнеба. Это не может быть Солнечная система, поскольку в ее состав входит гораздо больше объектов, чем два. Это не могут быть Юпитер со своим спутником Ганимедом, поскольку и Юпитер, и Ганимед – планеты, то есть компактные небесные тела, в то время как левый объект на снимке явно представляет собой систему из множества небесных тел, то есть вполне может быть скоплением звезд, связанных в систему взаимным тяготением. А правый объект обладает типичным признаком кометы – протяженным хвостом и, по всей видимости, кометой и является.



# **Два самых ярких объекта, присутствующих на этом фотоснимке участка звездного неба, объединяет то, что** 1. Тест

1. их происхождение и развитие изучает одна и та же наука – КОСМОГОНИЯ
2. основной источник знаний об их свойствах – анализ приходящего от них излучения
3. они имеют один и тот же источник энергии свечения – термоядерные реакции в их недрах
4. сами эти объекты и их положение на небе практически не изменились за весь период астрономических наблюдений



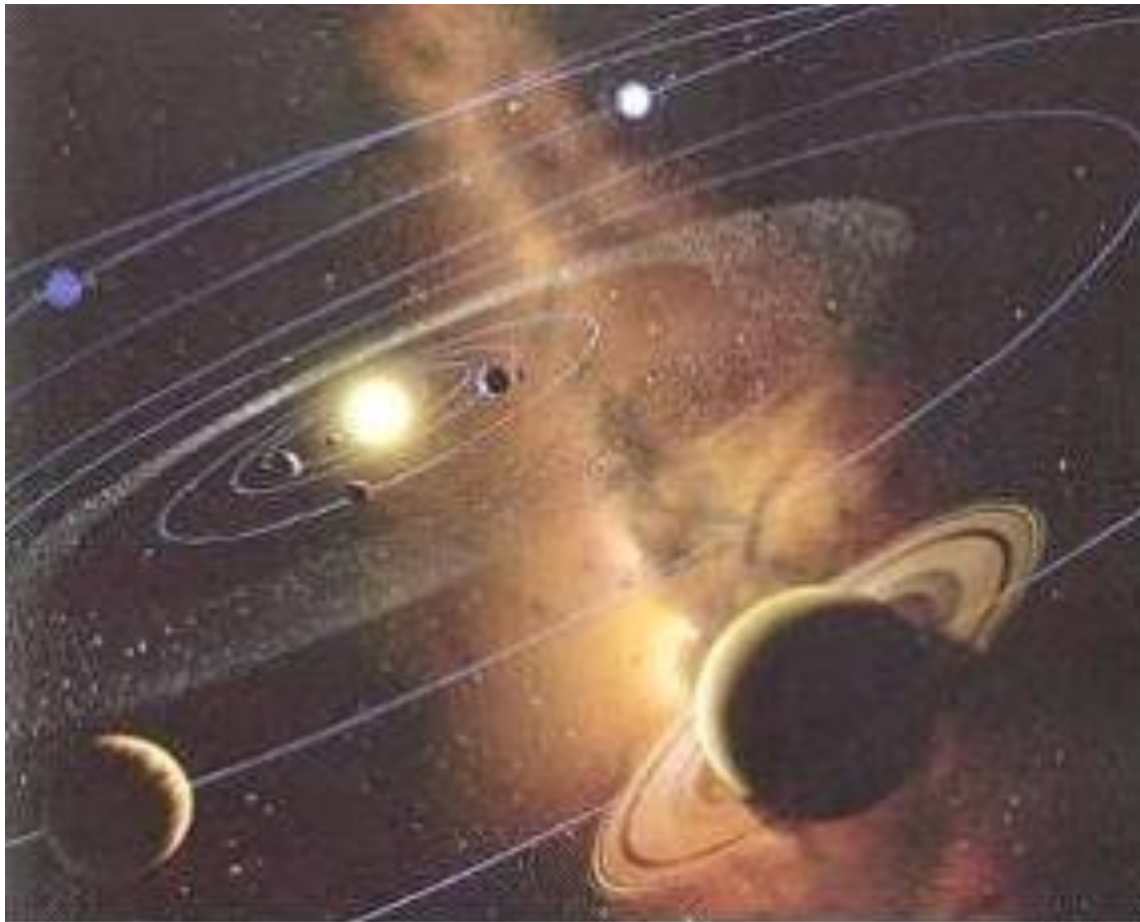
Два самых ярких объекта на снимке – это галактика или звездное скопление (левый) и комета (правый). Масса кометы по космическим меркам ничтожна и совершенно недостаточна, чтобы в ней происходили термоядерные реакции. Прохождение кометы вблизи Солнца занимает не очень много времени (максимум несколько лет) и дорого ей обходится: комета теряет часть своего вещества из-за испарения с поверхности, нагретой солнечными лучами. Поэтому изменение и самой кометы, и ее положения на звездном небе вполне доступно наблюдению.

Космогония, по определению, есть наука о происхождении и развитии небесных тел и их систем, так что и кометы, и звезды, и звездные скопления, и галактики находятся в ее ведении.

Основным источником знаний о свойствах почти всех небесных тел, не только комет, звезд и галактик, служит изучение приходящего от них излучения.

## Задача кейса

На представленном рисунке художник схематически изобразил Солнечную систему на фоне объектов дальнего космоса. Однако из числа членов Солнечной системы на рисунке не показано ни одного(-ой) ...



1.спутника

2.галактики

3.кометы

4.астероида

# Существовать в привычном нам виде Солнце будет ...

1. примерно столько же, сколько уже существует, то есть несколько миллиардов лет
2. совсем недолго, поскольку оно уже практически полностью исчерпало запасы водорода
3. пока существует Вселенная, поскольку Солнце – очень молодая звезда
4. неизвестное время, поскольку его превращение в Сверхновую – процесс принципиально случайный

Солнце в настоящее время – нормальная, не очень массивная и не очень горячая звезда («желтый карлик»). Стадия спокойного термоядерного «горения» водорода у таких звезд длится около 10 миллиардов лет. Сформировалось Солнце около 5 миллиардов лет назад, то есть еще на несколько миллиардов лет запасов водородного горючего в нем хватит. А в Сверхновую Солнце не превратится никогда – не хватит массы. В любом случае, вспышка Сверхновой – явление закономерное и предсказуемое.

**Среди перечисленных типов звезд самой  
низкой температурой поверхности  
обладают ...**

1. красные гиганты
2. голубые гиганты
3. белые карлики
4. желтые карлики

*Чем ниже температура звезды, тем больше длина волны, на которую приходится максимум спектра ее излучения.*

*Увеличение длины волны соответствует движению от синей границы видимого диапазона к красной. Поэтому самые холодные звезды имеют красный цвет.*

## **Дальше нашего Солнца по пути звездной эволюции**

1. протозвезды ушли ...
2. планеты
3. голубые гиганты
4. белые карлики

*Сразу исключаем планеты, поскольку это по определению небесные тела, которые звездами не были и не будут.*

*Протозвезда (от греческого protos – первый; используется в сложных словах как указание на предшествующий этап развития чего-либо) – это звезда, которая еще только формируется. Солнце давно прошло эту стадию.*

*Через стадию голубого гиганта Солнце не проходило и не будет проходить – у него для этого недостаточная масса. Поэтому сравнивать эволюционные пути Солнца и голубого гиганта – это все равно, что сравнивать индивидуальное развитие человека и лягушки. Но сами по себе голубые гиганты – это молодые массивные звезды, вся жизнь которых гораздо короче, чем время существования Солнца.*

*Белый карлик – это завершительный этап эволюции не слишком массивных звезд, таких как Солнце. Спустя несколько миллиардов лет Солнце само превратится в белый карлик.*



**Одиночный(-ая) \_\_\_\_\_ представляет собой состояние звезды, в котором ее эволюция практически остановилась.**

1. протозвезда
2. белый карлик
3. голубой гигант
4. красный сверхгигант

*Протозвезда – объект, который сжимается и нагревается, в результате чего превращается впоследствии в нормальную звезду, то есть с необходимостью эволюционирует.*

*Голубой гигант – это молодая массивная звезда большой массы, которая за счет высокой температуры очень быстро расходует свой запас термоядерного топлива и может полностью его исчерпать всего за несколько миллионов лет – скорее всего, с катастрофическими для себя последствиями.*

*Нормальные звезды превращаются в красных гигантов и сверхгигантов на поздних стадиях своей эволюции, когда весь водород в их недрах превратился в гелий и начинаются термоядерные реакции слияния ядер гелия с образованием более тяжелых химических элементов. За этим может последовать полное рассеяние звезды в космическом пространстве, превращение в белый карлик, нейтронную звезду или даже черную дыру.*

*И лишь белый карлик, в котором термоядерные реакции уже не идут, не способен измениться качественно. Всю свою оставшуюся жизнь (очень долгую) он просто медленно остывает, что эволюцией назвать никак нельзя.*

**По современным представлениям, примерно через 5 миллиардов лет Солнце исчерпает основные запасы своего термоядерного горючего и ...**

1. превратится в белый карлик
2. провалится внутрь себя, оставив черную дыру
3. взорвется как Сверхновая
4. станет голубым гигантом

Одиночные звезды солнечной массы заканчивают свой эволюционный путь спокойно – сначала раздуваясь и охлаждаясь, а затем, после сброса внешних слоев, превращаясь в белых карликов.

# Обязательным атрибутом звезды служит(-ат) ...

1. термоядерные реакции в ее недрах в настоящем, прошлом или будущем
2. *гигантские размеры звезды, измеряемые миллионами километров*
3. *пребывание вещества звезды в газообразном состоянии*
4. *химический состав, включающий только водород и гелий*

## ***К числу основных характеристик звезды относятся ...***

- 1. форма*
- 2. яркость среди других звезд на небе*
- 3. масса*
- 4. химический состав*

*Основная характеристика любой звезды – это ее масса, которая в основном определяет и время жизни звезды, и характер ее эволюции, и светимость на разных этапах, и конечное состояние. В меньшей степени свойства звезды зависят от ее химического состава – по той простой причине, что любые химические элементы помимо водорода и гелия присутствуют в звездах как очень незначительные добавки.*

## **Системой не является(-ются) ...**

1. *звезды, входящие в состав какого-нибудь шарового скопления*
2. *совокупность всех звезд спектрального класса G («желтые карлики»)*
3. *двойные звезды*
4. *совокупность звезд нашей Галактики*

*Любая звезда непосредственно взаимодействует со звездами-соседями, а опосредованно – с соседями соседей и т.д. Но звезды, входящие в разные галактики, чаще всего не взаимодействуют никак, ни прямо ни опосредовано, даже если они принадлежат к одному спектральному классу.*

**Среди небесных тел на этом фотоснимке, сделанном в видимом диапазоне электромагнитных волн, имеются звезды, которые выглядят как разнообразные точечные объекты, различающиеся яркостью и цветом. Однако среди звезд, видимых на снимке, наверняка нет ...**

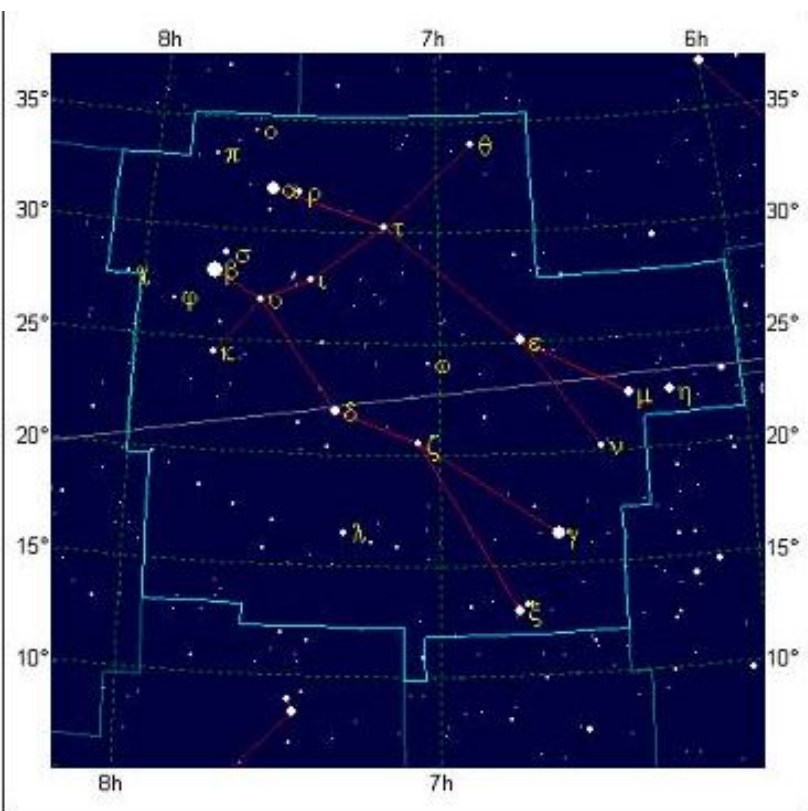
1. нейтронных звезд
2. Солнца
3. белых карликов
4. голубых гигантов



Нейтронные звезды практически ничего не излучают в видимом диапазоне, поскольку температура у них не очень высока, а площадь излучающей поверхности мала ввиду малости размеров нейтронных звезд. Солнца здесь также наверняка нет, поскольку при увеличении, при котором хорошо видны далекие галактики (а они хорошо видны на снимке), Солнце должно было бы занять большую часть поля зрения камеры. А вот белые карлики и голубые гиганты вполне могут быть видны в поле зрения, поскольку довольно ярко светятся в видимом диапазоне и находятся достаточно далеко от Солнечной системы, чтобы выглядеть просто светящимися точками.

## Задача кейса

**Карта представляет собой проекцию на плоскость трехмерного (3D)-расположения звезд и потому не дает возможности судить, как далеки звезды от наблюдателя и друг от друга в пространстве. Тем не менее справедливо утверждение, что ...**



1. все звезды созвездия находятся близко друг к другу в пространстве

2. близки друг к другу в пространстве только звезды, соединенные на карте красными линиями

3. все звезды созвездия далеки друга от друга в пространстве

4. некоторые звезды созвездия могут находиться в пространстве близко друг к другу

## *Тест*

***Химическим(-ми) элементом(-ами), образующимся(-имися) помимо реакций ядерного синтеза в недрах звезд, является(-ются)...***

*1. водород и гелий*

*2. только гелий*

*3. все элементы начала таблицы Менделеева, от водорода до железа*

*4. только водород*

*4 неверно !!!!*



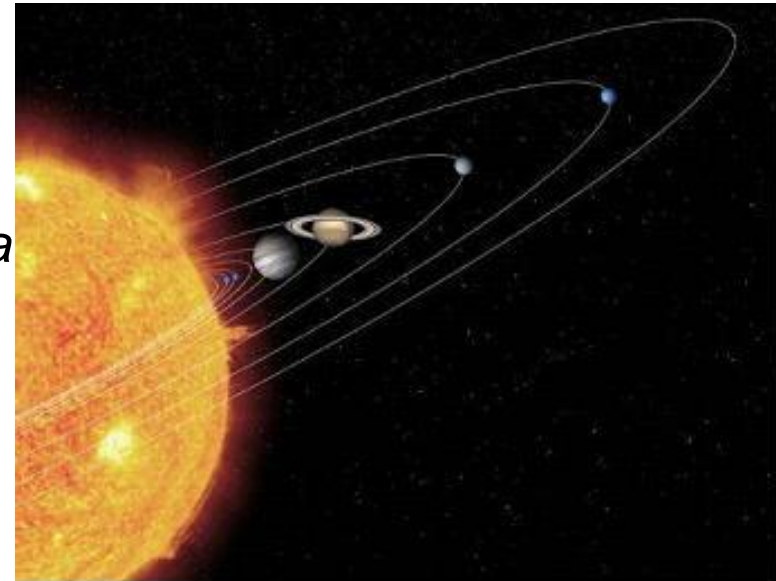
***К числу двух самых распространенных в космосе химических элементов относятся ...***

1. водород
2. гелий
3. углерод
4. кремний

**Данным рисунком художник иллюстрировал основные особенности устройства Солнечной системы. В состав Солнца и планет входят все химические элементы таблицы Менделеева, имеющие сколько-нибудь устойчивые изотопы. Относительно происхождения этих химических элементов можно утверждать,**

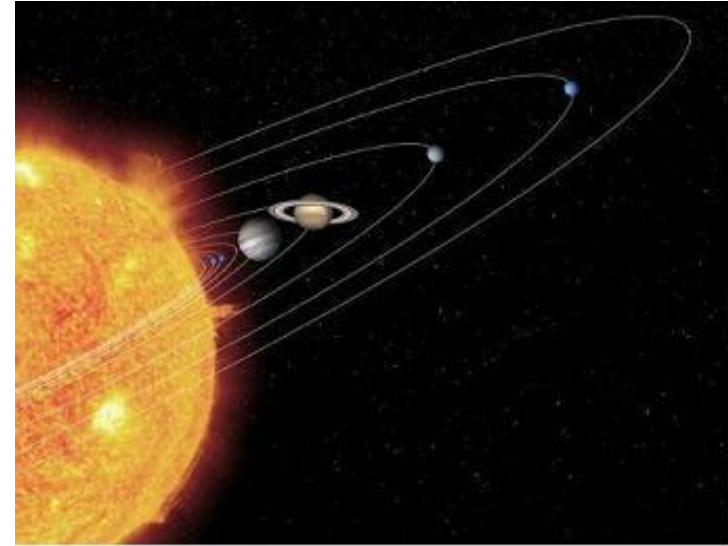
**что ...**

1. алюминий и кремний, доля которых значительна в составе планет земной группы, образовались в ходе термоядерных реакций в недрах Солнца
2. уран, имеющий только радиоактивные изотопы, образовался при взрывах Сверхновых звезд в первые миллиарды лет существования Вселенной
3. водород, доля которого значительна в составе Солнца и планет-гигантов, образовался в первые секунды существования Вселенной
4. кислород, доля которого значительна в составе планет земной группы, образовался в ходе химических реакций на этих планетах



**На этом рисунке художник, изобразивший устройство Солнечной системы, допустил серьезную ошибку. Она заключается в том,**

1. сильно искажены пропорции между размерами Солнца и размерами планетных орбит **что ...**
2. сильно искажены пропорции между размерами Солнца и размерами планет
3. сильно искажены пропорции между размерами разных планет
4. перепутан порядок следования планет от Солнца



Порядок следования планет от Солнца, соотношения их собственных размеров между собой и с размером Солнца переданы близко к действительности. А вот размеры планетных орбит (по сравнению с размерами Солнца) художник сильно преуменьшил. Радиус Солнца составляет около 700 тысяч километров, а радиус (точнее, большая полуось) земной орбиты – 150 миллионов километров, в 200 с лишним раз больше радиуса Солнца. Если Солнце изображать таких размеров, как на рисунке, то при соблюдении пропорций Земля должна находиться на расстоянии в несколько метров от него – не говоря уже о более далеких планетах!

**На снимке, сделанном межпланетным спускаемым <sup>1</sup>Тест аппаратом, изображена поверхность одной из планет Солнечной системы, которой является ...**

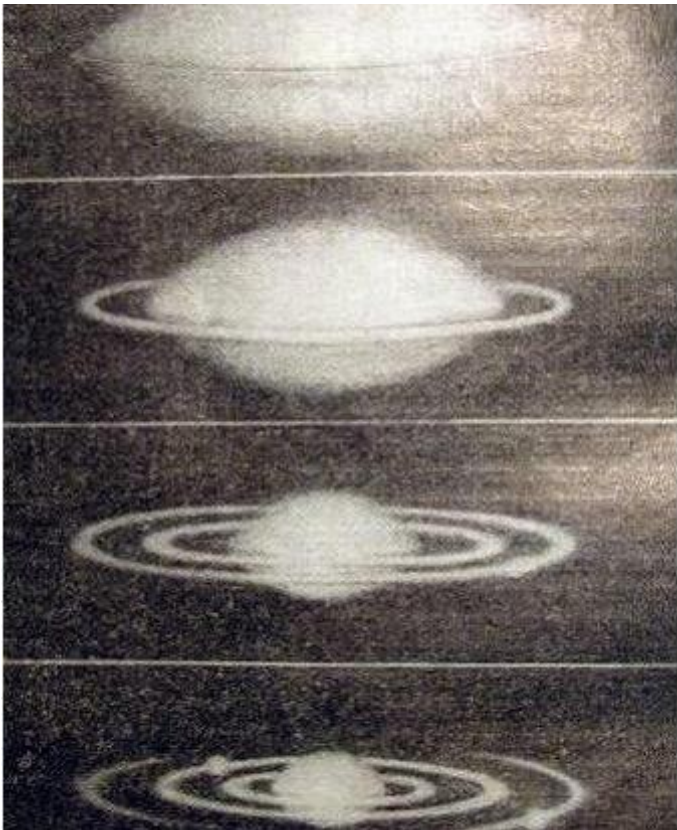
1. *Юпитер*
2. *Венера*
3. *Меркурий*
4. *Титан*



*Титан – не планета, а спутник (Сатурна). Юпитер отпадает, поскольку у него, как и у других планет-гигантов, твердой поверхности, скорее всего, вообще нет. На снимке отчетливо видна атмосферная дымка и фрагмент светлого дневного неба. На Меркурии нет атмосферы и потому не может быть дымки, а небо всегда черное, как на Луне. Остается Венера.*

## Задача кейса

*Данным рисунком художник иллюстрировал исторически первую научную гипотезу происхождения Солнечной системы – гипотезу Канта – Лапласа. Из всевозможных природных процессов, имевших место при формировании Солнца и планет, эта гипотеза рассматривала процессы ...*



1.электромагнитные

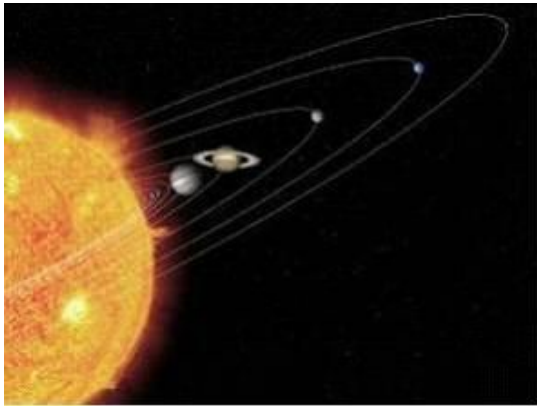
2.тепловые

3.ядерные

4.механические

## Задача кейса

*На данных рисунках изображены одна из спиральных галактик и Солнечная система (схематически). Если гипотезу Канта – Лапласа о происхождении Солнечной системы применить к галактике, то она может объяснить, почему ...*



- 1. галактика имеет плоскую форму*
- 2. вещество галактики состоит в основном из водорода и гелия*
- 3. звезды галактики обращаются вокруг ее центра в одном направлении*
- 4. ядро галактики является мощным источником излучения в радиодиапазоне электромагнитных волн*

## *Задача кейса 2 ответа*

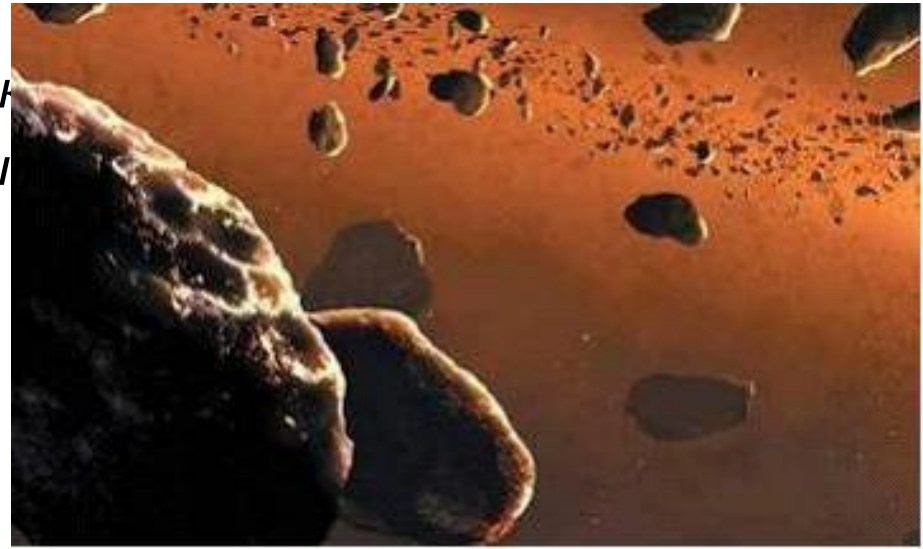
*По современным представлениям Солнце и планеты сформировались из сплошного газопылевого облака. Поэтому на ранних стадиях Солнечной системы она была довольно сильно замусорена пылью и мелкими телами, как пытался изобразить художник на представленном рисунке. Однако к настоящему времени космического мусора в Солнечной системе осталось очень мало из-за того, что...*



- 1) Мелкие фрагменты и пылинки давно упали в Солнце*
- 2) Мелкие фрагменты и пылинки выпадали на большие планеты*
- 3) Пыль и газ были выметены на периферию Солнечной системы излучением Солнца*
- 4) Слишком мелкие тела просто испарились в лучах молодого горячего Солнца*

**На рисунке художник изобразил одну из стадий эволюции Солнечной системы по современным представлениям. На сцене, подсвеченной молодым Солнцем (в правой части рисунка), зритель видит прежде всего ...**

- 1. протопланеты
- 2. первичное газопылевое облако
- 3. сформировавшиеся планеты
- 4. планетезимали

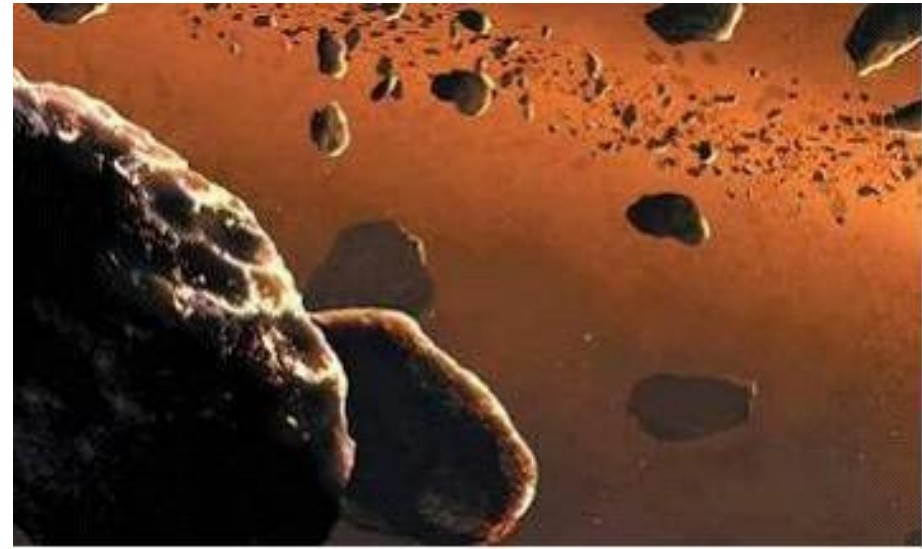


Объекты, которые доминируют на рисунке, явно не молекулы газа и даже не пылинки. Это также не протопланеты и не планеты – и те и другие должны быть шарообразными. Следовательно, это планетезимали – достаточно большие фрагменты вещества, сформировавшиеся в результате слипания пылинок первичной туманности, но еще недостаточно большие, чтобы собственное тяготение придало им правильную шарообразную форму.



**На рисунке художник изобразил одну из стадий эволюции Солнечной системы по современным представлениям. На сцене, подсвеченной молодым Солнцем (в правой части рисунка), зритель видит прежде всего ...**

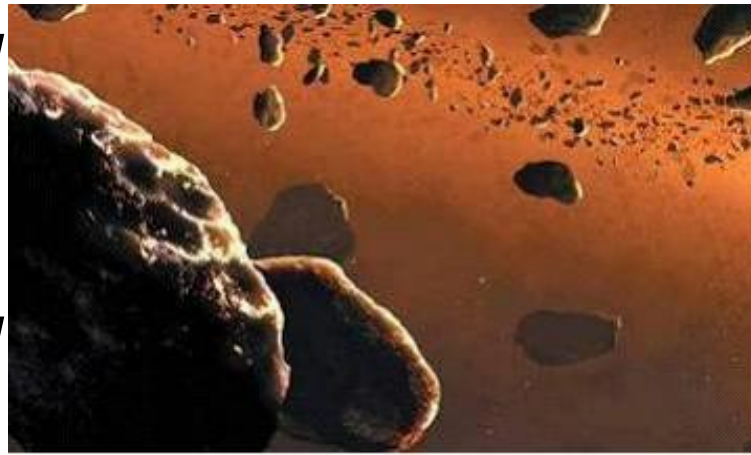
- 1. планетезимали
- 2. первичное газопылевое облако
- 3. протопланеты
- 4. сформировавшиеся планеты



*Планетезимали – достаточно большие фрагменты вещества, сформировавшиеся в результате слипания пылинок первичной туманности, но еще недостаточно большие, чтобы собственное тяготение придало им правильную шарообразную форму.*

**На рисунке художник изобразил одну из стадий эволюции Солнечной системы по современным представлениям. События, которые происходят на сцене, подсвеченной молодым Солнцем (в правой части рисунка), датируются примерно ...**

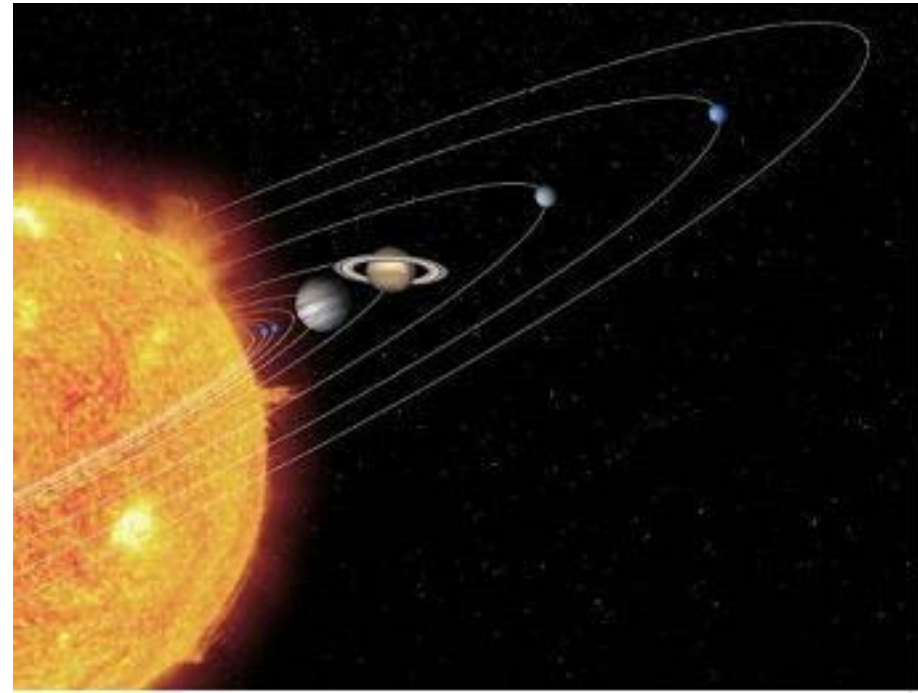
- 1. 5 миллиардами лет назад
- 2. 2 миллиардами лет после возникновения Земли
- 3. 26 миллиардами лет после Большого взрыва
- 4. 8 миллиардами лет после возникновения Вселенной



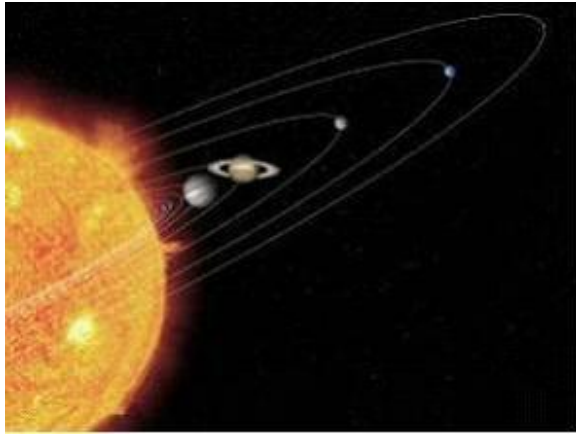
Если представить, что Вселенная существует один день, то человек появился на Земле всего пару секунд назад. Поэтому, наблюдая небо, мы видим мгновенный снимок, застывшее фото Вселенной в один из моментов ее эволюции. Тем не менее, и по этому фото можно многое сказать не только о том, что есть во Вселенной сейчас, но и о том, что происходило в ней ранее, а также о ее будущей судьбе.

**Данным рисунком художник иллюстрировал основные 1 Тест особенности устройства Солнечной системы. Исторически первая научная гипотеза происхождения Солнечной системы, гипотеза Канта – Лапласа, была способна объяснить следующие особенности ее устройства ...**

1. орбиты всех планет лежат практически в одной плоскости
2. все планеты четко делятся на два класса: небольшие каменные планеты и газовые гиганты
3. все планеты обращаются вокруг Солнца в одном направлении
4. в составе всех планет-гигантов преобладают легкие химические элементы



**На данных рисунках изображены одна из спиральных галактик и Солнечная система (схематически). Если гипотезу Канта – Лапласа о происхождении Солнечной системы применить к галактике, то она может объяснить, почему ...**



1. *вещество галактики состоит в основном из водорода и гелия*
2. *ядро галактики является мощным источником излучения в радиодиапазоне электромагнитных волн*
3. *звезды галактики обращаются вокруг ее центра в одном направлении*
4. *галактика имеет плоскую форму*

## **Солнечная система устроена так, что ...**

1. планеты земной группы обращаются вокруг Солнца в одну сторону, а планеты-гиганты – в противоположную
2. все планеты имеют спутники
3. планеты-гиганты в среднем в десятки раз дальше от Солнца, чем планеты земной группы
4. все планеты имеют окружающие их яркие кольца

*Тест*

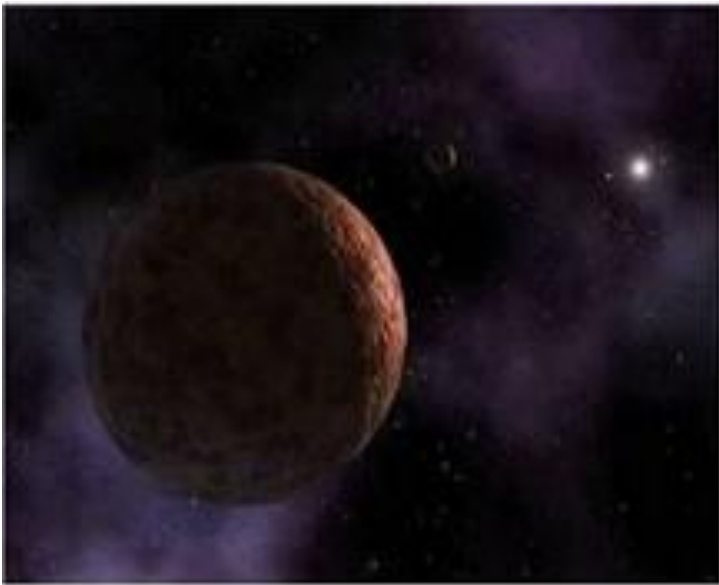
***На снимке изображена планета Солнечной системы, которая называется...***



- 1. Юпитером*
- 2. Меркурием*
- 3. Землей*
- 4. Сатурном*

## *Задача кейса*

*На переднем плане художник изобразил один из объектов Солнечной системы. Этот объект относится к классу ...*



- 1) *Планет*
- 2) *Астероидов*
- 3) *Карликовых планет*
- 4) *Комет*

# Орбиты планет Солнечной системы ...

1. *лежат практически в одной плоскости, не проходящей через Солнце*
2. *наклонены друг к другу под значительными углами, как острыми, так и тупыми*
3. *лежат практически в одной плоскости, проходящей через Солнце*
4. *имеют неплоскую форму, напоминающую форму края седла*

*Как хорошо было известно еще во времена Канта (XVIII век), орбиты всех планет имеют плоскую форму и лежат практически в плоскости земной орбиты (плоскости эклиптики). Открытие в XIX веке Нептуна и пояса астероидов подтвердило эту закономерность. Плутон, открытый в 1930 г., в эту закономерность не укладывался: плоскость его орбиты имела наклонение почти в 20° к плоскости эклиптики. Однако Плутон был необычной планетой не только в этом отношении, а с 2007 года и вовсе был разжалован из планет.*

*Плоскость эклиптики проходит через Солнце; понятие «эклиптика» и определяется как большой круг небесной сферы, по которому происходит видимое годичное движение Солнца.*



**Все большие планеты Солнечной системы делятся на группу планет земного типа и группу планет-гигантов. Плутон, открытый в 1930 г., по современной классификации относится к группе ...**

1. планет земного типа
2. планет-гигантов
3. карликовых планет
4. не планет, а астероидов

До 2006 года Плутон считался девятой планетой Солнечной системы. Однако он совершенно не похож ни на планету-газовый гигант (поскольку небольшой и твердый), ни на планету земного типа (поскольку имеет совершенно другой состав, похожий на состав кометных ядер). Он, конечно, не комета и не астероид, поскольку имеет довольно большие размеры, шарообразную форму и большой спутник Харон.

В последнее десятилетие на окраинах Солнечной системы было открыто несколько объектов, похожих на Плутон, и в 2006 г. Международный астрономический союз принял решение включить их вместе с Плутоном в новую группу небесных тел – карликовые планеты.

## **Кометы, иногда появляющиеся на земном небосводе,**

...

1. являются естественными спутниками Земли
2. обращаются вокруг Солнца по сильно вытянутым орбитам
3. имеют размеры и массы, сравнимые с размерами и массами больших планет
4. не принадлежат Солнечной системе, а прилетают от других звезд

*Тест*

**По своим размерам Земля  
занимает \_\_\_\_\_ место среди восьми планет  
Солнечной системы.**

- 1. пятое*
- 2. первое*
- 3. седьмое*
- 4. третье*

# **Земля отличается от других планет земной группы (Меркурия, Венеры и Марса) ...**

1. большим количеством жидкости на поверхности
2. мощной атмосферой, создающей «парниковый эффект»
3. наличием ясно выраженной твердой поверхности
4. наибольшей удаленностью от Солнца

**В число трех основных газов современной земной атмосферы не входит ...**

1. углекислый газ
2. азот
3. аргон
4. кислород

## **Как Солнце, так и Земля имеют ...**

1. *центральную зону термоядерных реакций*
2. *фотосферу*
3. *литосферу*
4. *атмосферу*

*Земля – не звезда, термоядерные реакции в ней не идут, не шли и идти не будут.*

*Литосфера – «сфера камня», твердых пород. Солнце слишком горячее, чтобы там могли существовать твердые породы.*

*Фотосфера – «сфера света», тот слой Солнца, в котором в основном формируется его видимое излучение. Видимое излучение Земли формируется ее поверхностью и облаками, для которых особого термина вводить нет нужды.*

*А вот атмосферой, то есть относительно разреженной и прозрачной газовой оболочкой, обладают и Солнце, и Земля.*

# Самая точная оценка возраста Земли получена путем ...

1. измерения концентрации радиоактивных изотопов и продуктов их распада в земных породах и метеоритах
2. вычисления времени, необходимого для остывания первоначально горячей Земли до современной температуры
3. определения времени, необходимого для засоления Мирового океана до современного уровня
4. измерения толщины слоя осадочных пород, накопившихся за историю Земли

***К числу распространенных на Земле химических элементов не относится ...***

- 1. водород*
- 2. кислород*
- 3. кремний*
- 4. железо*



**Сильное влияние на формирование погоды оказывают процессы, происходящие в земной ...**

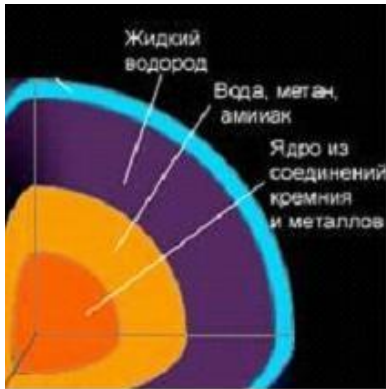
1. *магнитосфере*
2. *атмосфере*
3. *литосфере*
4. *гидросфере*

# **По современным научным данным, о возрасте Земли можно утверждать, что ...**

1. измерения концентрации радиоактивных изотопов и продуктов их распада в земных породах и метеоритах
2. вычисления времени, необходимого для остывания первоначально горячей Земли до современной температуры
3. определения времени, необходимого для засоления Мирового океана до современного уровня
4. измерения толщины слоя осадочных пород, накопившихся за историю Земли

Тест

# Внутреннее строение Земли правильно изображает рисунок...



1



2



3



4

**Основную информацию о составе и динамике  
глубоких недр Земли приносит ...**

1. *глубокое бурение земной коры*
2. *анализ распространения сейсмических волн*
3. *изучение состава продуктов извержения вулканов*
4. *просвечивание Земли рентгеновскими лучами*

# ***В число слоев, выделяемых внутри нашей планеты, не входит ...***

1. *внутреннее ядро*
2. *промежуточное ядро*
3. *мантия*
4. *кора*

***В состоянии настоящей жидкости находится единственная из внутренних оболочек Земли, которая называется ...***

- 1. мантией*
- 2. литосферой*
- 3. внешним ядром*
- 4. внутренним ядром*

**На рисунках художник изобразил Землю в разные эпохи ее эволюции. К самой ранней эпохе существования Земли относится рисунок ...** 1Тест



Самому далекому прошлому соответствует рисунок, на котором Земля полностью расплавлена и подвергается мощной бомбардировке «космическим мусором». На рисунке с вулканами изображена Земля эпохи формирования атмосферы, когда, на фоне еще продолжающейся метеоритной бомбардировки, ее поверхность остыла, затвердела и покрылась многочисленными вулканами, через которые происходила дегазация земных недр. На голубом рисунке изображена современная Земля, с атмосферой и океанами. Рисунок же, на котором Солнце занимает большую часть небосвода, относится к далекому будущему, когда Солнце превратится в красный гигант.

# **Самой поздней из перечисленных стадий эволюции нашей планеты является ...**

1. гравитационное сжатие и нагрев протопланеты
2. формирование земной коры
3. формирование океанов
4. формирование азотно-кислородной атмосферы

Протопланета Земля, сжимаясь под действием собственной гравитации и нагреваясь за счет этого процесса, а также благодаря распаду радиоактивных изотопов, которыми были богаты ее недра, по всей видимости, некоторое время провела в полностью расплавленном состоянии. Лишь затем началось охлаждение, которое привело к появлению у планеты твердой внешней оболочки – земной коры. Океаны, очевидно, не могли сформироваться, пока у Земли не было коры, которая служит океанским ложем. Океаны, в свою очередь, стали колыбелью жизни, которая впоследствии полностью изменила состав атмосферы, приведя его к современным пропорциям: 78% азота, 21% кислорода и лишь 1% абиогенного аргона.



**Химический элемент – это совокупность атомов одного вида. Все атомы одного химического элемента имеют одинаковое ...**

1. зарядовое число
2. число протонов
3. число нуклонов
4. массовое число

# Состав сложных веществ отображается формулами ...

1.  $NH_3$  и  $H_2O$
2.  $NH_3$  и  $S_8$
3.  $O_3$  и  $S_8$
4.  $NH_3$  и  $O_3$

# Состав простых веществ отображается формулами ...

1.  $P_4$
2.  $CH_4$
3.  $N_2$
4.  $H_2O$

Формулами, отображающими состав простых веществ, являются  $P_4$  и  $N_2$ . В простые вещества входят атомы одного химического элемента.

**Укажите фразу, в которой речь идет о качественном составе сложного вещества.**

1. *В состав газа водорода входят атомы одного элемента – водорода.*
2. *Вода состоит из атомов водорода и кислорода.*
3. *В состав природной воды входят различные соли и продукты жизнедеятельности организмов.*
4. *Газообразный кислород состоит из двухатомных молекул O<sub>2</sub>*

**Укажите, в каких высказываниях речь идет о водороде как химическом элементе.**

1. Водород входит в состав органических соединений.
2. Водород является самым легким газом.
3. В природе существуют три изотопа водорода.
4. Водород имеет очень низкую температуру кипения.

Химический элемент и простое вещество этого элемента называют одинаково. Различие между ними устанавливают по контексту. В высказываниях «Водород входит в состав органических соединений» и «В природе существуют три изотопа водорода» речь идет о водороде как химическом элементе.

## **Мономер и соответствующий полимер отличаются друг от друга ...**

1. величиной молекулярной массы и числом повторяющихся звеньев
2. числом повторяющихся звеньев
3. качественным составом
4. природой связи между атомами в молекулах

# **Изотопы уран-232 и уран-238 различаются ...**

1. числом нуклонов
2. числом протонов
3. числом нейтронов
4. зарядом атомного ядра

# **Атомы одного и того же химического элемента могут иметь разное ...**

1. массовое число
2. зарядовое число
3. число протонов
4. число нейтронов

*Существование изотопов – разновидностей атомов химического элемента, отличающихся массовым числом, приводит к тому, что атомы одного и того же химического элемента могут иметь разное число нейтронов и массовое число.*

*Принадлежность атома к данному виду определяется зарядом его ядра. Заряд атомного ядра определяется протонами – ядерными частицами с единичным положительным зарядом.*



**Молекулярная формула воды ( $H_2O$ ) и любого другого вещества указывает на \_\_\_\_\_ вещества.**

1. образуются и функционируют в живых системах
2. имеют высокомолекулярную природу
3. ускоряют химические процессы
4. входят в состав продуктов реакций

# **Ферменты отличаются от <sup>2Тест</sup> обычных катализаторов тем, что ...**

1. качественный состав
2. химическое строение
3. структуру
4. количественный состав

# При переходе электрона с более низкой электронной оболочки на более высокую ...

1. повышение температуры всего на 10 градусов увеличивает скорость химической реакции в несколько раз
2. состояние химической системы задается концентрациями присутствующих в ней и взаимодействующих между собой веществ
3. строение молекулы можно установить, исследуя химические свойства вещества, и, наоборот, зная строение молекулы, можно предвидеть многие свойства соединения
4. каждое химическое соединение, независимо от способа его получения, состоит из одних и тех же элементов с одним и тем же отношением их масс

**В число положений учения о химическом процессе входят положения о том, что**

**...**

1. величиной молекулярной массы и числом повторяющихся звеньев
2. числом повторяющихся звеньев
3. качественным составом
4. природой связи между атомами в молекулах

# **Лекция 7**

## **Основные концепции биологии**

**К принципам универсального эволюционизма  
относится положение о том, что...**

- **1. Вселенная в целом и все ее подсистемы существуют в постоянном развитии**
- **2. механизм биологической эволюции включает изменчивость, естественный отбор и наследственность**
- **3. преобладающей тенденцией во всех мировых процессах является тенденция к деградаци и росту энтропии**

# ***Синергетика изучает ...***

- 1. закономерности самоорганизации в природных и социальных системах*
- 2. пути выхода цивилизации из энергетического кризиса*
- 3. историю и законы биологической эволюции*
- 4. способы точного прогнозирования отдаленного будущего*

# **Не относится к числу закономерностей самоорганизации положение о том, что ...**

1. самоорганизация всегда происходит плавно, постепенно, медленно
2. флуктуации тем больше, чем ближе бифуркация
3. при самоорганизации энтропия системы понижается, а скорость производства энтропии в ней возрастает
4. самоорганизация происходит в результате потери системой устойчивости



## ***К явлениям самоорганизации можно отнести ...***

- 1. превращение пашни в пустыню при высокой интенсивности землепользования*
- 2. соблюдение единых законов на всей территории государства*
- 3. формирование социального поведения у ребенка при правильном воспитании*
- 4. формирование циклонов и антициклонов в атмосфере*

**В число атрибутов (обязательных признаков) процесса самоорганизации в некоторой системе не входит ...**

1. *повышение упорядоченности системы*
2. *самопроизвольность, обусловленность свойствами самой системы*
3. *приближение системы к равновесному состоянию*
4. *возникновение новых структур в системе*

# ***К числу условий, необходимых для самоорганизации в системе, относится***

***...***

- 1. изолированность системы от окружающей среды*
- 2. сильная неравновесность системы*
- 3. химическая неоднородность системы*
- 4. большие размеры системы*

**К числу условий, необходимых для начала самоорганизации в системе, не принадлежит требование ее ...**

1. неоднородности
2. *неравновесности*
3. *сильной неравновесности*
4. *нелинейности*

# **Диссипативной структурой является ...**

1. дом
2. молекула
3. астероид
4. человек

## Тест

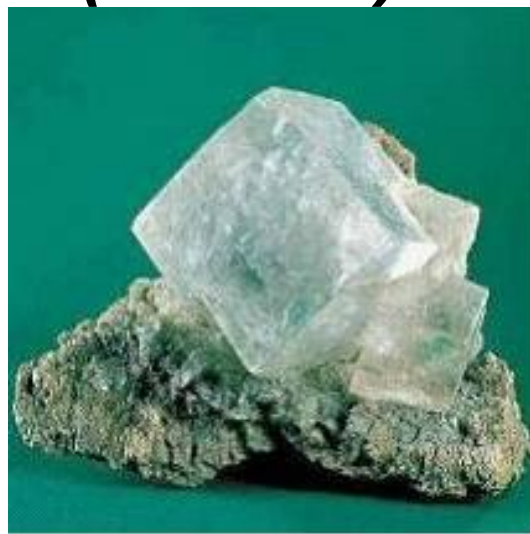
***К явлениям самоорганизации можно отнести...***

- 1. превращение пашни в пустыню при высокой интенсивности землепользования*
- 2. формирование социального поведения у ребенка при правильном воспитании*
- 3. переход химической реакции в колебательный режим при высоких концентрациях реагентов*
- 4. образование снежинок в результате кристаллизации водяных паров при понижении температуры*

# Результатом процесса самоорганизации является (-ются) ...



1. волны на море



3. кристаллы поваренной соли



2. чайная плантация (Япония)



4. дом, разрушаемый ураганом

# **Состояние системы, приближающейся к точке бифуркации, характеризуется ...**

1. неустойчивостью
2. стабильностью
3. полным отсутствием флуктуаций
4. полной определенностью пути дальнейшего развития



# **Согласно законам синергетики и положениям универсального эволюционизма, будущее развивающейся системы ...**

- 1. легко предсказать абсолютно точно и однозначно, зная законы, управляющие поведением системы*
- 2. можно предсказать точно, но это требует очень трудоемких и сложных расчетов, а также большого объема информации о системе*
- 3. принципиально невозможно предсказать точно даже на очень короткий период*
- 4. принципиально невозможно точно предсказать на период, включающий хотя бы одну точку бифуркации*

# ***Рост упорядоченности при возникновении диссипативной структуры в неравновесной системе происходит за счет ...***

- 1. охлаждения системы, сопровождающегося кристаллизацией*
- 2. ускорения выноса энтропии из системы в окружающую среду*
- 3. замедления производства энтропии в системе*
- 4. приближения системы к равновесному состоянию*

**Все основные свойства (признаки) живого  
начинают проявляться на уровне ...**

1. *клеточных органелл*
2. *биополимеров*
3. *клеток*
4. *вирусов*

**Установите соответствие между уровнями организации биологических систем и их примерами:**

- 1) органелла**
- 2) биополимер**
- 3) клетка**

- 1. нейрон
- 2. рибосома
- 3. РНК
- 4. вирус



## *Задача кейса*

*В инструкции по поиску внеземной жизни обязательно будут перечислены свойства, которыми обязательно обладает все живое, независимо от того, земное оно или нет. К этим свойствам относится ...*

*1.пассивное приспособление к изменению среды*

*2.гомеостаз*

*3.неизменность*

*4.изолированность от окружающей среды*

**Установите соответствие между характерной чертой живых систем и одним из ее проявлений:**

- 1) самовоспроизведение**
- 2) обмен веществ и энергии**
- 3) гомеостаз**

1. *главный элемент живого мира, образующий структурную основу всего многообразия органических соединений*
2. *элемент-органоген, входящий в состав функциональных групп и обуславливающий химическую активность органических молекул*
3. *макроэлемент, являющийся структурной основой неорганической природы*
4. *микроэлемент, входящий в состав ферментов и витаминов, в частности в состав витамина В12*

**Установите соответствие между характерной чертой живых систем и одним из ее проявлений:**

**1) открытость**

**2) молекулярная хиральность**

**3) гомеостаз**

1. через живые системы постоянно проходят потоки вещества и энергии
2. живым системам свойственна одна из возможных пространственных форм того или иного химического соединения
3. существуют молекулярные механизмы поддержания постоянства среды живой системы
4. происходит постоянная смена поколений клеток в организме, организмов в популяциях

## Тест

**Установите соответствие между характерной чертой живых систем и одним из ее проявлений:**

1. молекулярная хиральность

2. каталитический характер химии живого

3. гомеостаз

1. в живых системах отработан механизм матричного синтеза, который лежит в основе сохранения и передачи информации во времени

2. многие органические вещества живых систем являются ассиметричными, а реакции стереоизбирательными

3. сложнейшие биохимические процессы протекают в достаточно мягких условиях благодаря ферментам белковой природы

4. существуют молекулярные механизмы поддержания постоянства температурного режима в тканях и клетках живых систем



**Установите соответствие между свойствами атомов углерода и значением этих свойств для живой природы:**

**1) способность атомов углерода связываться с атомами кислорода, азота, серы, фосфора с образованием лабильных связей**

**2) способность атомов углерода связываться друг с другом и другими атомами различными способами**

**3) способность атома углерода образовывать органические соединения, которые могут содержать более одной функциональной группы**

1. существование функциональных групп, обуславливающих химическую активность биоорганических молекул
2. возможность образования высокомолекулярных соединений, представителями которых являются важнейшие биоорганические вещества клетки
3. образование структурной основы бесконечного разнообразия органических соединений, из которых осуществлялся отбор на стадии предбиологической эволюции
4. условие для образования очень прочных связей и малой реакционной способности органических соединений клетки

## Задача кейса

*На тот случай, если космонавты столкнутся с жизнью, имеющей иной химизм по сравнению с земными организмами, в инструкции следует указать, что на роль химической основы жизни годится не любой элемент, а только такой, который ...*

- 1) Обладает очень высокой способностью*
- 2) Из всех химических элементов наиболее распространен на исследуемой планете*
- 3) Является амфотерным, то есть способным проявлять как кислотные, так и основные свойства*
- 4) Способен образовывать молекулы, разнообразные как по составу, так и по строению*

## Тест

# **Установите соответствие между свойствами атомов углерода и значением этих свойств для живой природы:**

- 1. способность атомов углерода к образованию двойных, тройных связей-*
- 2. способность атомов углерода связываться друг с другом с образованием разнообразных структур*
- 3. способность атомов углерода образовывать органические соединения, которые могут содержать более одной функциональной группы*

- 1. одна из причин химической активности биоорганических молекул*
- 2. условие об образовании очень прочных связей и малой реакционной способности органических соединений клетки*
- 3. причина многообразия органических соединений, из которых осуществлялся отбор на стадии предбиологической эволюции*
- 4. возможность образования высокомолекулярных соединений, представителями которых являются важнейшие биополимеры*

*одна из причин!!!!*

## *Задача кейса*

*В инструкции по поиску внеземной жизни следует указать, что химической основой живых организмов земного типа должны служить соединения ...*

- 1) Углерода*
- 2) Фтора*
- 3) Гелия*
- 4) Кальция*

## Тест

# **Установите соответствие между химическим элементом и его основной ролью в живой клетке:**

1. сера

2. водород

3. цинк

1. элемент - органоген, входящий в состав функциональных групп органических молекул

2. элемент — органоген, который вместе с углеродом составляет структурную основу органических соединений

3. микроэлемент, являющийся структурной основой неорганической природы

4. микроэлемент, входящий в состав ферментов и витаминов

## *Задача кейса*

*В инструкции по поиску внеземной жизни следует указать, что в химическом составе живых организмов земного типа в заметном количестве должен присутствовать химический элемент...*

- 1) Литий*
- 2) Хлор*
- 3) Азот*
- 4) Сурьма*

## *Задача кейса*

*В инструкции по поиску внеземной жизни следует указать, что живые организмы земного типа и, скорее всего, все в принципе возможные живые организмы должны состоять преимущественно из ...*

*1.низкомолекулярных соединений*

*2.простых веществ*

*3.белков, липидов и углеводов (полисахаридов)*

*4.высокомолекулярных соединений (полимеров)*

**Установите соответствие между свойством воды и его значением для жизни на Земле:**

- 1) высокое поверхностное натяжение**
- 2) аномальная плотность льда**
- 3) высокая теплоемкость**

1. поддержание достаточно узкого температурного интервала земной поверхности
2. существование жизни на поверхности водоемов
3. сохранение жизни в замерзающих водоемах
4. участие в качестве реагента в процессах жизнедеятельности



## *Тест*

*Установите соответствие между свойством воды и его значением для жизни на Земле:*

- 1. высокая полярность молекулы*
- 2. аномальная плотность в твердом состоянии*
- 3. высокая теплота испарения*
  - 1. высокая растворяющая способность*
  - 2. возможность существования жизни в замерзающих водоемах*
  - 3. регуляция температуры тела в процессе потоотделения*
  - 4. возможность существования жизни на поверхности водоемов*

## **Чрезвычайно высокая избирательность ферментативного катализа обусловлена ...**

1. принадлежностью фермента и реагента к одному типу органических соединений
2. одинаковым качественным составом фермента и реагента
3. одинаковым количественным составом фермента и реагента
4. комплементарностью – соответствием структуры реагента и фермента

***Ароморфозом, возникшим в ходе эволюции органического мира, является ...***

- 1. появление прокариотов*
- 2. возникновение эукариотов*
- 3. изменение окраски тела*
- 4. появление рудиментов*

*Тест*

***Ароморфозом, возникающим в ходе эволюции органического мира, является...***

- 1. возникновение фотосинтеза*
- 2. появление защитных игл и колючек*
- 3. появление приспособлений к опылению*
- 4. изменение формы листа*

**Примером адаптации, возникшей у растений в ходе приспособления к условиям среды, является ...**

1. изменение формы цветка
2. появление многоклеточности
3. появление цветковых растений
4. возникновение фотосинтеза

# **Следствием возникновения эукариот в истории жизни на Земле является ...**

1. упорядоченность и локализация аппарата наследственности в клетке
2. совершенствование анаэробного дыхания
3. повышение содержания кислорода в атмосфере Земли
4. возникновение аэробного дыхания

**Среди названных таксономических групп организмов более раннюю ступень эволюционного развития в истории жизни на Земле занимали ...**

1. *птицы*
2. *пресмыкающиеся*
3. *земноводные*
4. *млекопитающие*

## **Чрезвычайно высокая избирательность ферментативного катализа обусловлена ...**

1. *внутреннего сходства органов организмов сравниваемых форм*
2. *зародышевого развития организма с целью выявления предковых форм*
3. *степени сходства первичной структуры нуклеиновых кислот у различных групп организмов*
4. *последовательности возникновения изменений в хромосомах разных популяций одного и того же вида*



Тест

**Изучая процессы эволюции, в молекулярной биологии...**

- 1. исследуют взаимную приспособленность организмов разных видов*
- 2. устанавливают сходство организмов на стадии зародышевого развития*
- 3. анализируют степень сходства нуклеиновых кислот разных организмов*
- 4. устанавливают внутреннее сходство органов организмов сравниваемых*

## ***Изучая процессы эволюции, в молекулярной биологии ...***

- 1. устанавливают родство организмов разных групп на основе анализа крови*
- 2. устанавливают внутреннее сходство органов организмов сравниваемых форм*
- 3. анализируют число различий в последовательности мономерных звеньев биополимеров*
- 4. исследуют особенности строения хромосом в группах близких видов*

## Тест

### **Изучая процессы эволюции, в молекулярной биологии...**

- 1. анализируют степень сходства нуклеиновых кислот разных организмов*
- 2. устанавливают сходство организмов на стадии зародышевого развития*
- 3. устанавливают внутреннее сходство органов организмов сравниваемых форм*
- 4. исследуют взаимную приспособленность организмов разных*

**Возможность выхода жизни на сушу связана с таким важнейшим ароморфозом в истории жизни, как появление ...**

1. эукариот
2. анаэробного дыхания
3. фотосинтеза
4. гетеротрофного питания

## **Биохимические методы исследования эволюции живой природы включают изучение ...**

1. вариаций белков в популяциях одного вида
2. обитателей глубоких пещер и изолированных водоемов
3. роли конкретных адаптаций в существующих природных системах
4. особенностей строения хромосом в группах близких видов

## **Биогеографические методы исследования эволюции живой природы включают ...**

1. *изучение рудиментарных органов, указывающих на предковые формы ныне живущих организмов*
2. *сравнение ранних стадий онтогенеза организмов разных групп*
3. *сопоставление состава фауны и флоры островов с историей их происхождения*
4. *исследование взаимной приспособленности видов друг к другу в природных сообществах*

## **Морфологические методы исследования эволюции живой природы включают изучение ...**

1. недоразвитых и утративших свое основное значение рудиментарных органов, которые могут указать на предковые формы
2. реликтовых форм, то есть небольших групп организмов с комплексом признаков, характерных для давно вымерших видов
3. ранних стадий онтогенеза, на которых обнаруживается больше сходства между различными группами организмов
4. взаимной приспособленности видов друг к другу в природных сообществах

## **Экологические методы исследования эволюции живой природы включают изучение ...**

1. роли конкретных адаптаций на модельных популяциях
2. связи между своеобразием флоры, фауны и геологической историей территорий
3. недоразвитых и утративших свое основное значение рудиментарных органов
4. процесса онтогенеза организмов данного вида на ранних стадиях



**Установите соответствие между понятием - «автотрофы» и его определением:**

1. организмы, способные синтезировать питательные вещества из неорганических соединений
2. организмы, способные жить только в присутствии кислорода
3. одноклеточные организмы, не имеющие оформленного ядра
4. организмы с оформленным клеточным ядром

**Установите соответствие между понятием -  
«аэробы» и его определением: ...**

1. *организмы, способные синтезировать питательные вещества из неорганических соединений*
2. *организмы, способные жить только в присутствии кислорода*
3. *одноклеточные организмы, не имеющие оформленного ядра*
4. *организмы с оформленным клеточным ядром*

**Установите соответствие между понятием и его определением.**

**1. Прокариоты**

**2. Анаэробы**

**3. Коацерваты**

1. *организмы, способные жить только в присутствии кислорода*
2. *одноклеточные организмы, не имеющие оформленного ядра*
3. *комплексы сложных органических молекул, отделенные от воды уплотненным поверхностным слоем, имитирующим мембрану*
4. *организмы, способные жить в отсутствие атмосферного кислорода*

**Установите соответствие между понятием и его определением:**

**1) гетеротрофы**

**2) автотрофы**

**3) коацерваты**

1. *организмы, питающиеся готовыми органическими веществами*
2. *организмы, производящие органические вещества питания из неорганических*
3. *предбиологические структуры, представляющие комплексы биополимеров с уплотненным поверхностным слоем*
4. *структуры с оформленным клеточным ядром*

**Установите соответствие между концепцией возникновения жизни и ее содержанием:**

- 1) теория биохимической эволюции**
- 2) стационарное состояние**
- 3) креационизм**

1. виды живой материи никогда не возникали, а существовали вечно
2. жизнь была создана сверхъестественным существом в далеком прошлом
3. первые живые организмы занесены из космоса с метеоритами и межпланетной пылью
4. возникновение жизни есть результат длительных процессов самоорганизации неживого вещества в условиях ранней Земли

# Установите соответствие между понятием и его определением:

- 1) генобиоз
- 2) голобиоз
- 3) абиогенез

- 1. 3 концепция, согласно которой жизнь на земле возникла в результате самоорганизации неживой материи
- 2. 1 гипотеза, согласно которой первичными были молекулярные системы со свойствами генетического кода
- 3. 2 гипотеза, согласно которой первичными были белковые структуры с ферментативной активностью
- 4. гипотеза, утверждающая, что все живое происходит только от живого

**Установите соответствие между концепцией возникновения жизни и ее содержанием:**

- 1) теория биохимической эволюции**
- 2) постоянное самозарождение**
- 3) панспермия**

1. жизнь регулярно зарождается из неживого вещества, в составе которого есть некое «активное начало»

2. первые живые организмы занесены из космоса с метеоритами и межпланетной пылью

3. жизнь никогда не возникала, а существовала вечно

4. возникновение жизни есть результат длительных процессов самоорганизации в неживой природе

**Какие бы формы жизни ни были обнаружены (или не обнаружен экспедицией в других мирах, это не может стать опровержением концепции происхождения жизни на Земле, известной как...**

1. *концепция креационизма*
2. *концепция стационарного состояния*
3. *гипотеза панспермии*
4. *теория биохимической эволюции*



**В пользу концепции происхождения жизни,  
известной как гипотеза панспермии,  
могло бы свидетельствовать  
открытие...**

1. *на Титане (спутнике Сатурна) живых организмов на иной, по сравнению с земными химической основе*
2. *того факта, что в Солнечной системе жизни нет нигде, кроме Земли*
3. *в океане Европы (спутника Юпитера) живых организмов земного типа*
4. *на Марсе живых организмов на той же химической основе, что и земные*

**Против концепции происхождения жизни,  
известной как гипотеза панспермии,  
могло бы свидетельствовать  
открытие...**

1. живых организмов земного типа на Марсе и жизни с совершенно иной химической основой в планетной системе Сириуса
2. живых организмов земного типа на Марсе и в планетной системе Сириуса
3. того факта, что в космосе жизни нет нигде, кроме Земли
4. живых организмов земного типа в планетной системе Сириуса и жизни с совершенно иной химической основой на Марсе

## *Задача кейса*

*Никакие научные данные, полученные в ходе поисков жизни в других мирах, не могут подтвердить концепцию происхождения жизни на Земле, известную как..*

- 1) Концепция стационарного состояния*
- 2) Теория биохимической эволюции*
- 3) Гипотеза панспермии*
- 4) Гипотеза постоянного самозарождения*

**Представьте себе, что участники экспедиции на другую планету обнаружили водоемы, в которых с довольно высокой скоростью идут химические реакции.**

**С точки зрения концепции происхождения жизни, известной как теория биохимической эволюции, можно ожидать, что эти реакции в будущем приведут к возникновению живых существ, если они являются реакциями...**

- 1. окислительно-восстановительными
- 2. автокаталитическими
- 3. полимеризации
- 4. экзотермическими

**Установите соответствие между понятием и его определением:**

- 1) коацервация**
- 2) предбиологический отбор**
- 3) абиогенный синтез**

1. образование многомолекулярных комплексов биополимеров с уплотненным поверхностным слоем
2. эволюция органических полимеров в направлении совершенствования каталитической активности и приобретения способности к самовоспроизведению
3. образование органических веществ, свойственных живому, вне живого организма из неорганических
4. возникновение организмов с оформленным клеточным ядром

**Установите соответствие между экспериментом, проведенным по верификации концепции биохимической эволюции, объясняющей возникновение жизни, и гипотезой, которую опыт проверял.**

**Эксперимент: весной 2009 года группа британских ученых во главе с Дж. Сазерлендом впервые синтезировала из низкомолекулярных веществ (цианидов, ацетилен, формальдегида и фосфатов) фрагмент нуклеотида**

*Гипотеза:*

- гипотеза самопроизвольного синтеза мономеров нуклеиновых кислот из достаточно простых исходных веществ, которые могли быть на молодой Земле*
- идея о самопроизвольном образовании коацерватов*
- идея о самопроизвольном образовании полимера – носителя генетической информации*
- гипотеза о саморепликации РНК, выполняющей одновременно функцию носителя информации и катализатора*

**Установите соответствие между экспериментом, проведенным по верификации концепции биохимической эволюции, объясняющей возникновение жизни, и гипотезой, которую опыт проверял.**

**Эксперимент: в экспериментах А.И. Опарина и С. Фокса при смешивании в водной среде полимеров были получены их комплексы, обладающие зачатками свойств современных клеток**

*Гипотеза:*

- 1. гипотеза самопроизвольного синтеза мономеров нуклеиновых кислот из достаточно простых исходных веществ, которые могли быть на молодой Земле*
- 2. идея о самопроизвольном образовании коацерватов*
- 3. идея о самопроизвольном образовании полимера – носителя генетической информации*
- 4. гипотеза о саморепликации РНК, выполняющей одновременно функцию носителя информации и катализатора*

**Установите соответствие между экспериментом, проведенным по верификации концепции биохимической эволюции, объясняющей возникновение жизни, и гипотезой, которую опыт проверял.**

**Эксперимент: в 1990-х годах группа американских ученых во главе с Дж. Феррисом на глинистых минералах синтезировала короткоцепочечные молекулы РНК из нуклеотидов**

**Гипотеза:**

1. гипотеза самопроизвольного синтеза мономеров нуклеиновых кислот из достаточно простых исходных веществ, которые могли быть на молодой Земле
2. идея о самопроизвольном образовании коацерватов
3. идея о самопроизвольном образовании полимера – носителя генетической информации
4. гипотеза о саморепликации РНК, выполняющей одновременно функцию носителя информации и катализатора



## Задача кейса

Представьте, что участники экспедиции на другую планету обнаружили в ее водоемах высокую концентрацию полимерных органических молекул (ПОМы) – настолько высокую, что ПОМы часто собирались в макроскопические комочки, которые первооткрыватели назвали псевдосомами. Исследователи пришли к выводу, что ПОМы и псевдосомы возникли в ходе химической эволюции и являются предшественниками полноценных живых организмов, которые в будущем появятся на планете. Такое открытие стало бы подтверждением варианта теории биохимической эволюции, известного как генобиоз, при условии что ...

1. псевдосомы целенаправленно поглощали бы ПОМы из окружающей среды
2. ни ПОМы, ни псевдосомы не осуществляли целенаправленный обмен веществ
3. ни ПОМы, ни псевдосомы не обладали способностью к авторепликации
4. ПОМы обладали способностью к авторепликации

**Установите соответствие между экспериментом, проведенным по верификации концепции биохимической эволюции, объясняющей возникновение жизни, и гипотезой, которую опыт**

**проверял:**

1. весной 2009 года группа британских ученых во главе с Дж. Сазерлендом впервые синтезировала из низкомолекулярных веществ (цианидов, ацетилена, формальдегида и фосфатов) фрагмент нуклеотида
  2. в экспериментах А.И. Опарина и С. Фокса при смешивании в водной среде полимеров были получены их комплексы, обладающие зачатками свойств современных клеток
  3. в 1990-х годах группа американских ученых во главе с Дж. Феррисом на глинистых минералах синтезировала короткоцепочечные молекулы РНК из нуклеотидов
1. гипотеза самопроизвольного синтеза мономеров нуклеиновых кислот из достаточно простых исходных веществ, которые могли быть на молодой Земле
2. идея о самопроизвольном образовании коацерватов
  3. идея о самопроизвольном образовании полимера – носителя генетической информации
  4. гипотеза о саморепликации РНК, выполняющей одновременно функцию носителя информации и катализатора

## Задача кейса

Установите правильную хронологическую последовательность возникновения на Земле групп групп организмов, представленных на рисунке

2



3



1



4



## Задача кейса

*Установите правильную хронологическую последовательность эпох истории жизни на Земле, изображенных на рисунках.*



2



4



3



1

## *Задача кейса*

*Установите хронологическую последовательность возникновения на Земле групп организмов, представленных на рисунках ...*

**1**



**2**



**3**



**4**



## *Задача кейса*

*Установите правильную хронологическую последовательность возникновения на Земле групп организмов, представленных на изображениях.*

**1**



**3**



**2**



**4**



# *Задача кейса*

*Установите правильную хронологическую последовательность возникновения на Земле групп организмов, представленных на изображениях.*



*1*



*4*



*3*



*2*

## Задача кейса

Установите правильную хронологическую последовательность возникновения жизни на земле групп организмов представленных на изображениях.



1



2



4



3



## Задача кейса

Представьте себе, что Вам приходится оказывать помощь двум экспедициям. Первая экспедиция собирается лететь к другим планетам и звездам в поисках внеземной жизни или её следов, а Вам поручили составить для них инструкцию, посвященную поиску жизни как земного типа, так и «в той её форме, которая нам известна» (формула знаменитого фантаста и биохимика Айзека Азимова). Кроме того, попытаемся представить возможное влияние экспедиций к другим звездам и планетам, которые обнаружат там (или не обнаружат) другие формы жизни, на прогресс в исследовании проблемы происхождения жизни.

- Вторая экспедиция собрана из лучших палеонтологов
- 1) Микробиолог
  - 2) Химик
  - 3) Зоолог
  - 4) Физик

**Согласно синтетической теории эволюции, элементарной единицей эволюции является**

1. *отдельная особь*
2. *популяция*
3. *вид*
4. *генотип организма*

# **Историческая эволюция живых систем (филогенез) является ...**

1. *обратимой*
2. *самопроизвольной*
3. *ненаправленной*
4. *строго предсказуемой*

**Установите соответствие между названием стадии в концепции биохимической эволюции и примером изменений, происходящих на этой стадии:**

1. абиогенез

2. коацервация

3. биоэволюция

1. синтез органических молекул из неорганических газов

2. концентрирование органических молекул и образование многомолекулярных комплексов

3. возникновение автотрофов

4. образование восстановительной атмосферы молодой Земли

## Тест

# Установите соответствие между понятием и его определением:

1. коацервация

2. предбиологический отбор

3. абиогенный синтез

1. образование многомолекулярных комплексов биополимеров с утолщенным поверхностным слоем

2. эволюция органических полимеров в направлении совершенствования каталитической активности и приобретения способности к самовоспроизведению

3. возникновение организмов с оформленным клеточным ядром

4. образование органических веществ, свойственных живому, вне живого организма из неорганических

**Согласно синтетической теории эволюции, элементарной единицей эволюции является**

1. *отдельная особь*
2. *популяция*
3. *вид*
4. *генотип организма*

**Синтетическая теория эволюции структурно состоит из теорий микро- и макроэволюций.**

**Теория макроэволюции изучает ...**

1. основные закономерности развития жизни на Земле в целом
2. эволюционные изменения в генофондах популяции
3. эволюцию видов на протяжении исторических периодов
4. изменения генотипического состава видов

**Согласно синтетической теории эволюции,  
элементарным эволюционным  
наследственным материалом является(-ются)**

...

1. генофонд популяции
2. *генотип организма*
3. *отдельные гены*
4. *хромосомный набор организма*



# **Синтетическую теорию эволюции от теории Ч. Дарвина отличает положение о том, что ...**

1. *Движущей силой биологической эволюции является естественный отбор*
2. *одним из факторов биологической эволюции является изменчивость*
3. *борьба за существование лежит в основе естественного отбора*
4. *элементарной единицей эволюции является популяция*

**Факторами эволюции, существующими в синтетической теории эволюции, но отсутствующими у Ч. Дарвина, являются ...**

1. популяционные волны и изоляция
2. мутационная изменчивость и естественный отбор
3. изменчивость и наследственность
4. естественный отбор и изменчивость

# Объектом действия естественного отбора является

...

1. *отдельный ген*
2. *конкретный признак*
3. *отдельная хромосома*
4. *фенотип организма*

**Фактор микроэволюции, который приводит к нарушению свободы скрещивания и к генетической разобщенности организмов одного вида, называется ...**

1. популяционными волнами
2. изоляцией
3. естественным отбором
4. борьбой за существование

**Эволюционным фактором, благодаря которому эволюция приобретает направленный характер, является(-ются) ...**

1. естественный отбор
2. мутационный процесс
3. изоляция
4. популяционные волны

*Установите правильную хронологическую последовательность возникновения на Земле групп организмов, представленных на изображении*

1



2



3



4



## **Назовите пример соответствующий мутационной изменчивости**

1. случайные изменения последовательности аминокислотных остатков в белке
2. изменение окраски крыльев бабочек под влиянием условий внешней среды
3. изменения, вызванные различной комбинацией генов при половом размножении
4. развитие более крупных листьев у растений, растущих в более благоприятных условиях

Тест

**Установите соответствие между видом изменчивости и ее примером:**

1. мутационная изменчивость
2. модификационная изменчивость
  1. аномальный набор хромосом, образующийся при оплодотворении
  2. изменения, связанные с различной комбинацией генов при половом размножении
  3. изменение массы тела животного в зависимости от условий питания



Тест

**Установите соответствие между видом изменчивости и ее примером:**

1. мутационная изменчивость
2. модификационная изменчивость
  1. случайные изменения последовательности аминокислотных остатков в белке
  2. изменение окраски крыльев бабочки под влиянием условий внешней среды
  3. изменения, вызванные различной комбинацией генов при половом размножении

## Тест

### **Установите соответствие между видом изменчивости и ее примером:**

1. мутационная изменчивость
2. модификационная изменчивость
  1. пороки развития нервной системы, являющиеся результатом нарушения структуры участка хромосомы
  2. изменение окраски цветка в зависимости от температуры и влажности воздуха
  3. отличающийся от родителей цвет глаз ребенка, являющийся результатом комбинации генов при половом размножении

## Тест

**Установите соответствие между понятием и его определением:**

1. хромосома

2. ген

1. структура ядра, представляющая собой комплекс ДНК и белка, функция которого - хранение и передача наследственной информации

2. единица наследственной информации, являющаяся фрагментом биополимерной молекулы

3. биополимерная молекула , функция которой — хранение и передача наследственной информации

**Установите соответствие между рецессивным геном и его способностью проявляться в поколении:**

1. *проявляется в гетерозиготном состоянии*
2. *не проявляется в гетерозиготном состоянии*
3. *не проявляется в гомозиготном состоянии*
4. *не проявляется в гетерозиготном и гомозиготном состоянии*

**Установите соответствие между свойством генетического материала - линейность и проявлением этого свойства:**

1. единицы наследственности – гены – расположены в хромосомах в определенной последовательности
2. за развитие признаков живой системы отвечает молекула ДНК, которая структурно состоит из множества генов
3. жизнь характеризуется продолжительностью существования во времени, которая обеспечивается способностью живых систем к самовоспроизведению
4. за развитие признаков живой системы отвечает молекула РНК, которая структурно состоит из множества генов

**Установите соответствие между свойством генетического материала - непрерывность и проявлением этого свойства:**

1. единицы наследственности – гены – расположены в хромосомах в определенной последовательности
2. за развитие признаков живой системы отвечает молекула ДНК, которая структурно состоит из множества генов
3. жизнь характеризуется продолжительностью существования во времени, которая обеспечивается способностью живых систем к самовоспроизведению
4. за развитие признаков живой системы отвечает молекула РНК, которая структурно состоит из множества генов

**Установите соответствие между свойством генетического материала и проявлением этого свойства:**

1. линейность

2. непрерывность

1. единицы наследственности-гены-расположены в хромосомах в определенной последовательности

2. за развитие признаков живой системы отвечает молекула ДНК, которая структурно состоит из множества генов

3. жизнь характеризуется продолжительностью существования во времени, которая обеспечивается способностью живых систем к самовоспроизведению

**Установите соответствие свойством генетического материала и проявлением этого свойства:**

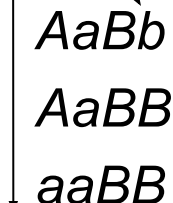
- 1. дискретность**
- 2. непрерывность**

1. *существуют элементарные единицы наследственного материала - гены*
2. *жизнь характеризуется продолжительностью существования во времени, которая обеспечивается способностью живых систем к самовоспроизведению*
3. *единицы наследственности – гены – расположены в хромосомах в определенной последовательности*



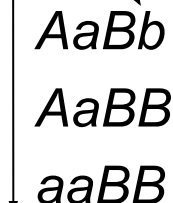
**Установите соответствие между типом организма по некоторым признакам и набором генов:**

- 1) гомозиготный организм по двум признакам**
- 2) гетерозиготный организм по двум признакам**

1.  $AaBb$
  2.  $AaBB$
  3.  $aaBB$
- 

**Установите соответствие между типом организма по некоторым признакам и набором генов:**

- 1) гомозиготный организм по двум признакам**
- 2) гетерозиготный организм по двум признакам**

1.  $AaBb$
  2.  $AaBB$
  3.  $aaBB$
- 

# **Установите соответствие между понятием и его определением:**

**1) ген**

**2) аллель**

- 1. возможная форма одного и того же гена, определяющего развитие конкретного признака*
- 2. участок молекулы ДНК, определяющий развитие конкретного признака организма*
- 3. совокупность генов, содержащихся в одинарном (гаплоидном) наборе хромосом*

**Установите соответствие между генотипами и их проявлением в фенотипе:**

**1) AA, Aa**

**2) AA, aa**

1. два генотипа по одному признаку, одинаково проявляющиеся в фенотипе
  2. два генотипа по одному признаку, по-разному проявляющиеся в фенотипе
  3. два генотипа по двум разным признакам, по-разному проявляющиеся в фенотипе
-

**Установите соответствие между типом признака и его способностью проявляться в поколении:**

- 1) голубой цвет глаз – рецессивный признак**
- 2) карий цвет глаз – доминантный признак**

- 1. не проявляется в гетерозиготном состоянии
- 2. проявляется в гетерозиготном состоянии
- 3. не проявляется в гомозиготном состоянии

*Тест*

***Установите соответствие между понятием и его определением:***

*1. гомозиготный организм*

*2. гетерозиготный организм*

*1. организм, имеющий одинаковые структуры данного типа гена*

*2. организм, имеющий все гены одинаковой структуры*

*3. организм, имеющий разные аллели данного гена*

**Установите соответствие между утверждением о свойствах биосферы и его характеристикой относительно верности или неверности:**

- 1) масса живого вещества остается постоянной на протяжении геологических периодов**
- 2) число видов живых организмов колеблется в ходе геологических периодов**
- 3) масса веществ, вступивших в реакцию, равна массе образующихся веществ**

1. *верное утверждение о свойствах биосферы*
2. *неверное утверждение о свойствах биосферы*
3. *не имеет отношения к свойствам биосферы*
4. *в зависимости от геологического времени может быть верным и неверным*

**Установите соответствие между понятием и определением:**

- 1) косное вещество**
- 2) биогенное вещество**
- 3) биокосное вещество**

1. совокупность природных тел, которые образуются в результате процессов, не связанных с деятельностью живых организмов
2. природные тела, образование которых связано с жизнедеятельностью живых организмов
3. природные тела, представляющие собой результат совместной деятельности живых организмов, а также физико-химических и геологических процессов
4. совокупность всех живых организмов, населяющих нашу планету



**Подсчитано, что животные-фильтраторы Большого Барьерного рифа (Австралия) в течение 5 лет профильтровывают весь объем Тихого океана. Этот пример является свидетельством того, что природные воды (океаническую, морскую, подземные и другие) следует отнести к \_\_\_\_\_ веществу.**

1. биогенному
2. косному
3. живому
4. биокосному

# Установите соответствие между понятием и определением:

**1) биогенная миграция**

**2) биогенный круговорот**

**3) геохимические функции живого вещества**

1. *перемещение химических элементов и соединений по цепям питания экосистем*
2. *циклический характер перемещения химических элементов в процессе обмена веществ и энергии различных групп организмов*
3. *специфические виды деятельности организмов по вовлечению химических элементов и соединений в круговорот*
4. *характерные функции биологически важных веществ – белков, углеводов, жиров – в жизнедеятельности организмов*

**Установите соответствие между утверждением об особенностях биогенной миграции атомов химических элементов и его характеристикой относительно верности или неверности:**

- 1) эволюционируют виды, увеличивающие биогенную миграцию**
  - 2) биогенная миграция атомов стремится к минимальному проявлению**
  - 3) масса живого вещества остается постоянной на протяжении геологических периодов**
- 1. *верное утверждение об особенностях биогенной миграции*
  - 2. *неверное утверждение об особенностях биогенной миграции*
  - 3. *не является принципом биогенной миграции*
  - 4. *может быть верным и неверным в зависимости от условий*

*Эволюционируют виды, увеличивающие биогенную миграцию, – это один из биогеохимических принципов миграции атомов химических элементов. Другой принцип утверждает, что биогенная миграция атомов стремится к максимальному проявлению, поэтому утверждение о том, что биогенная миграция атомов стремится к минимальному проявлению, является неверным. Масса живого вещества остается постоянной на протяжении геологических периодов – это системное свойство биосферы, которое не является принципом биогенной миграции.*

**Ускорение биогенной миграции атомов в ходе исторического развития биосферы происходит за счет ...**

1. *изменений геологических и геофизических параметров неживой оболочки биосферы*
2. *увеличения массы живого вещества в течение геологических периодов*
3. *увеличения числа биологических видов в течение геологических периодов*
4. *эволюции видов, увеличивающих биогенную миграцию атомов*

*Речь идет о появлении человека и превращении его в глобальную геологическую силу.*

**Установите соответствие между геохимической функцией живого вещества биосферы - концентрационной и проявлением этой функции:**

1. извлечение из горных пород кремнезема (оксида кремния) некоторыми видами растений
2. биогенное разложение горных пород в процессе выветривания
3. биогенное формирование структуры и свойств почвы
4. участие зеленых растений в процессе фотосинтеза

**Установите соответствие между геохимической функцией живого вещества биосферы – деструктивной и проявлением этой функции:**

- 1. извлечение из горных пород кремнезема (оксида кремния) некоторыми видами растений*
- 2. биогенное разложение горных пород в процессе выветривания*
- 3. биогенное формирование структуры и свойств почвы*
- 4. участие зеленых растений в процессе фотосинтеза*

**Установите соответствие между геохимической функцией живого вещества биосферы - энергетической и проявлением этой функции:**

- 1. извлечение из горных пород кремнезема (оксида кремния) некоторыми видами растений*
- 2. биогенное разложение горных пород в процессе выветривания*
- 3. биогенное формирование структуры и свойств почвы*
- 4. участие зеленых растений в процессе фотосинтеза*

**Установите соответствие между геохимической функцией живого вещества биосферы и проявлением этой функции:**

<sup>1</sup>Тест

**Функции:**

- 1) средообразующая**
- 2) деструктивная**
- 3) газовая**

- 1. поглощение оксида углерода зелеными растениями в процессе фотосинтеза
- 2. разложение грибами мертвого органического вещества
- 3. формирование химического состава и свойств океанической воды
- 4. накопление железа железобактериями



## 8. ЭКОСИСТЕМЫ (МНОГООБРАЗИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ ЭКОСИСТЕМЫ И УСТОЙЧИВОСТИ ЖИВЫХ СИСТЕМ)

- **Экосистема** – совокупность совместно функционирующих организмов и неорганических компонентов окружающей среды.
- **Биогеоценоз** – система, включающая сообщество живых организмов и тесно связанную с ним совокупность абиотических факторов среды в пределах одной территории, связанные между собой круговоротом веществ и потоком энергии (природная экосистема).
- **Биоценоз** – группировка совместно обитающих и взаимно связанных видов.
- **Биотоп** – участок абиотической среды, которую занимает биоценоз.
- **Среда обитания** – живая и неживая природа, окружающая живой организм, с которой он взаимодействует.
- **Экологическая ниша** – положение вида в экосистеме со всей совокупностью жизненно необходимых биоценологических и абиотических связей.
- **Цепь питания (трофическая цепь)** – взаимоотношения между организмами, через которые в экосистеме происходит трансформация вещества и энергии.

## **Установите соответствие между термином - трофическая цепь и его определением:**

- 1. участок абиотической среды, которую занимает биоценоз*
- 2. взаимоотношения между организмами, через которые в экосистеме происходит трансформация вещества и энергии*
- 3. живая и неживая природа, окружающая живой организм, с которой он взаимодействует*
- 4. положение вида в экосистеме со всей совокупностью жизненно необходимых биоценологических и абиотических связей*

## **Установите соответствие между термином – среда обитания и его определением:**

- 1. участок абиотической среды, которую занимает биоценоз*
- 2. взаимоотношения между организмами, через которые в экосистеме происходит трансформация вещества и энергии*
- 3. живая и неживая природа, окружающая живой организм, с которой он взаимодействует*
- 4. положение вида в экосистеме со всей совокупностью жизненно необходимых биоценологических и абиотических связей*

## **Установите соответствие между термином – экологическая ниша и его определением:**

- 1. участок абиотической среды, которую занимает биоценоз*
- 2. взаимоотношения между организмами, через которые в экосистеме происходит трансформация вещества и энергии*
- 3. живая и неживая природа, окружающая живой организм, с которой он взаимодействует*
- 4. положение вида в экосистеме со всей совокупностью жизненно необходимых биоценологических и абиотических связей*

**Установите соответствие между термином и его определением:**

1 Тест

**1) биотоп**

**2) биоценоз**

**3) экосистема**

1. участок абиотической среды, которую занимает биоценоз
2. совокупность совместно функционирующих организмов и неорганических компонентов окружающей среды
3. совокупность особей одного вида, длительно населяющих определенное пространство и свободно скрещивающихся
4. группировка совместно обитающих и взаимно связанных видов

## Тест

### **Установите соответствие между термином и его определением:**

1. трофическая цепь
2. среда обитания
3. экологическая ниша

1. взаимоотношение между организмами, через которые в экосистеме происходит трансформация веществ и энергии

2. живая и неживая природа, окружающая организм, с которой он взаимодействует

3. положение вида в экосистеме со всей совокупностью жизненно необходимых биоценологических и абиотических связей

4. участок абиотической среды, которую занимает биоценоз

# Свойства трофических цепей

- Число звеньев в трофической цепи не превышает четырех – шести, что связано с большими потерями при переходе энергии на каждый последующий трофический уровень.
- Согласно закону экологической пирамиды, с одного трофического уровня на другой переходит в среднем не более 10% энергии.

**Установите соответствие между утверждением о свойствах трофических цепей в экосистемах и его характеристикой относительно верности или неверности:**

- 1) число звеньев в трофической цепи обычно не превышает четырех – шести**
- 2) с одного трофического уровня на другой переходит около 90% энергии**
- 3) масса живого вещества остается постоянной на протяжении геологических периодов**

1. *верное утверждение о свойствах трофических цепей*
2. *неверное утверждение о свойствах трофических цепей*
3. *может быть верным и неверным в зависимости от характера трофической цепи*
4. *не является свойством трофических цепей*



## Тест

**Установите соответствие между утверждением о свойствах трофических цепей в экосистемах и его характеристикой относительно верности или неверности:**

1. число звеньев в трофической цепи не превышает четырех – шести
  2. большая часть энергии (до 90%) переходит с одного трофического уровня на другой
  3. число видов остается постоянным на протяжении геологических периодов
1. неверное утверждение о свойствах трофических цепей
  2. может быть верным и неверным в зависимости от характера трофической цепи
  3. не является свойством трофических цепей
  4. верное утверждение о свойствах трофических цепей

# **Функциональные группы организмов экосистемы**

- **Консументы** – это гетеротрофные организмы, потребляющие органическое вещество продуцентов или других консументов и трансформирующие его в новые формы (кузнечики, лягушки, лоси и бурые медведи).
- **Продуценты** – это автотрофные организмы, способные синтезировать органические соединения и строить из них свои тела (зеленые растения, водоросли и автотрофные бактерии).
- **Редуценты** – организмы, живущие за счет мертвого органического вещества, переводя его вновь в неорганические соединения (почвенные микроорганизмы, гетеротрофные бактерии и грибы).

## **Установите соответствие между термином - трофическая цепь и его определением:**

- 1. участок абиотической среды, которую занимает биоценоз*
- 2. взаимоотношения между организмами, через которые в экосистеме происходит трансформация вещества и энергии*
- 3. живая и неживая природа, окружающая живой организм, с которой он взаимодействует*
- 4. положение вида в экосистеме со всей совокупностью жизненно необходимых биоценологических и абиотических связей*

*Тест*

***Установите соответствие между понятием и его определением:***

*1. гетеротрофы*

*2. анаэробы*

*3. эукариоты*

*1. организмы неспособные образовывать органические питательные вещества из неорганических соединений*

*2. организмы способные жить при отсутствии свободного кислорода в среде*

*3. организмы с оформленным клеточным ядром*

*4. организмы способные жить только в присутствии кислорода в окружающей среде*

**Установите соответствие между функциональной группой организмов экосистемы и примерами организмов:**

- 1) консументы**
- 2) продуценты**
- 3) редуценты**

- 1. лоси и бурые медведи
- 2. гетеротрофные бактерии и грибы
- 3. водоросли и фотосинтезирующие бактерии
- 4. растения и почвенные микроорганизмы

# Экологические факторы

- **Экологические факторы** — свойства среды обитания, оказывающие какое-либо воздействие на организм.
- **Биотические факторы** - факторы живой среды, влияющие на жизнедеятельность организмов (плотность популяции и численность хищников).
- **Абиотические факторы** - совокупность условий неорганической среды, влияющих на организмы рельеф местности и солевой состав воды.
- **Антропогенные факторы** - факторы, обязанные своим происхождением деятельности человека (вырубка лесов и выпас скота).

**Установите соответствие между экологическими факторами среды обитания и их примерами:**

- 1) биотические факторы**
- 2) абиотические факторы**
- 3) антропогенные факторы**

- 1. рельеф местности и солевой состав воды
- 2. плотность популяции и численность хищников
- 3. вырубка лесов и выпас скота
- 4. свет и искусственный радиационный фон

**Установите соответствие между экологическими факторами среды обитания и их примерами:**

1. биотические факторы

2. абиотические факторы

3. антропогенные факторы

1. паразитизм и колебания численности популяции

2. естественный радиационный фон и почвенный состав

3. состав природных вод и строительство плотин

4. возделывание сельскохозяйственных культур и отстрел животных



# Формы биотических отношений

- **Хищничество** - форма взаимоотношений между организмами разных видов, из которых один (хищник) поедает другого (жертву, добычу), обычно предварительно убив его (воробей и насекомое).
- **Паразитизм** - форма взаимоотношений между организмами (растениями, животными, микроорганизмами), относящимися к разным видам, из которых один (паразит) использует другого (хозяина) в качестве среды обитания и источника пищи, возлагая при этом (частично или полностью) на хозяина регуляцию своих отношений с внешней средой (собака и блоха).
- **Нейтрализм** - тип взаимоотношений организмов, при котором партнеры не оказывают друг на друга никакого влияния (еж и белка).
- **Конкуренция** - отрицательное воздействие организмов друг на друга в борьбе за пищу, местообитание и другие необходимые для жизни условия (внутри- и межвидовая конкуренция).
- **Симбиоз** (сожительство). Это форма взаимоотношений, при которой оба партнера или один из них извлекают пользу от другого (рак-отшельник и актиния).
- **Комменсализм** — это взаимодействие между организмами, когда жизнедеятельность одного доставляет пищу (нахлебничество) или убежище (квартиранство) другому. Типичные примеры — гиены, подбирающие остатки недоеденной львами добычи, мальки рыб, прячущиеся под зонтиками крупных медуз.
- **Мутуализм** — взаимопользное сожительство, когда присутствие партнера становится обязательным условием существования каждого из них (клубеньковые бактерии и бобовые растения).

**Установите соответствие между формой биотических отношений и парой организмов:**

**1) хищничество**

**2) паразитизм**

**3) нейтрализм**

1. воробей и насекомое

2. собака и блоха

3. еж и белка

4. береза и подберезовик

## *Тест*

***Установите соответствие между формой биотических отношений и парой организмов:***

*1. хищничество*

*2. паразитизм*

*3. нейтрализм*

*1. комар и лягушка*

*2. гриб трутовик и дерево*

*3. лось и белка*

*4. осина и подосиновик*

# 9. ЧЕЛОВЕК В БИОСФЕРЕ

- Человек представляет собой **уникальное биосоциальное явление**, не будучи уникальным как биологический вид.
- В процессе эволюционного развития человечества **биологическое и социальное выступали в диалектическом единстве**, дополняя друг друга. Социальная сущность человека не отменяет биологических законов, в соответствии с которыми развивается его организм.
- **Качественное отличие человека от животных**, в том числе и от наиболее близких к нему человекообразных обезьян, определяется, прежде всего, **социальной сущностью человека**, обеспечивающей ему экологическое превосходство над всеми живыми существами, способность заселить практически все регионы Земного шара, и даже преобразовать биосферу.
- Широкое расселение человечества по Земному шару, все возрастающее влияние антропогенного фактора на природу нарушило экологическое равновесие, но одновременно способствовало **исключительному разнообразию биологической организации человека**.
- Вместе с тем биология человека специфична, и эта специфика состоит в том, что ее **полная реализация возможна только в условиях социальной среды**. Речь и мышление у ребенка не разовьются, если он попадет в стаю волков или обезьянье стадо («дети Маугли»).
- В популяциях людей **биологические эволюционные факторы ослабляют свое значение, за исключением стабилизирующего отбора и мутационного процесса**.
- Таким образом, в развитии фонда **социальной и культурной информации** (развитии сознания и речи) – важнейшей черты человеческого общества, - решающее значение имеют **социальные факторы эволюции**

# **В популяциях людей биологические эволюционные факторы ослабляют свое значение, за исключением ...**

- 1. стабилизирующего отбора и мутационного процесса*
- 2. популяционных волн и изоляции*
- 3. движущего отбора и популяционных волн*
- 4. дизруптивного отбора и изоляции*

# Человек представляет собой ...

1. *уникальное биосоциальное явление*
2. *особый вид, не связанный с биологической эволюцией*
3. *уникальный биологический вид*
4. *исключительно социальное явление*

*Человек представляет собой уникальное биосоциальное явление, не будучи уникальным как биологический вид. В процессе эволюционного развития человечества биологическое и социальное выступали в диалектическом единстве, дополняя друг друга. Социальная сущность человека не отменяет биологических законов, в соответствии с которыми развивается его организм. Вместе с тем биология человека специфична, и эта специфика состоит в том, что ее полная реализация возможна только в условиях социальной среды. Речь и мышление у ребенка не разовьются, если он попадет в стаю волков или обезьянье стадо («дети Маугли»).*

***В развитии фонда социальной и культурной информации – важнейшей черты человеческого общества, решающее значение имели ...***

- 1. биологические факторы эволюции*
- 2. социальные факторы эволюции*
- 3. генетические факторы эволюции*
- 4. формы естественного отбора*

*В развитии фонда социальной и культурной информации – важнейшей черты человеческого общества, решающее значение имели социальные факторы эволюции.*

# ***В развитии сознания и речи – признаков, отличающих человека от животного мира, решающее значение имели ...***

- 1. социальные факторы эволюции*
- 2. формы естественного отбора*
- 3. биологические факторы эволюции*
- 4. генетические факторы эволюции*

*В развитии сознания и речи – признаков, отличающих человека от животного мира, решающее значение имели социальные факторы эволюции. При отсутствии социальных условий речь и сознание у ребенка не сформируются, если он попадет в стаю волков или обезьянье стадо («дети Маугли»).*



# **Качественное отличие человека от животных, в том числе и от наиболее близких к нему человекообразных обезьян, определяется, прежде всего ...**

1Тест

1. развитием объемно-пространственного восприятия
2. увеличением массы мозга относительно массы тела
3. социальной сущностью человека
4. развитием высшей нервной деятельности

*Качественное отличие человека от животных, в том числе и от наиболее близких к нему человекообразных обезьян, определяется, прежде всего, социальной сущностью человека, обеспечивающей ему экологическое превосходство над всеми живыми существами, способность заселить практически все регионы Земного шара, и даже преобразовать биосферу. Широкое расселение человечества по Земному шару, все возрастающее влияние антропогенного фактора на природу нарушило экологическое равновесие, но одновременно способствовало исключительному разнообразию биологической организации человека.*

# Эволюция человека

## Пралюди

- Австралопитеки

## Древнейшие люди (архантропы)

- Человек умелый (*Homo habilis*) изготавливали примитивные галечные орудия труда
- Человек прямоходящий (*Homo erectus*)

## Древние люди (палеоантропы)

- Неандерталец (*Homo neandertalis*)

## Современный человек (неоантроп)

- Человек разумный (*Homo sapiens*) характеризуется полным развитием членораздельной речи и абстрактным мышлением.

**Полное развитие членораздельной речи  
и абстрактного мышления связано с  
появлением человека ...**

- 1. современного вида*
- 2. прямоходящего*
- 3. умелого*
- 4. первобытного*

# **Современный человек относится к виду**

1. *Homo sapiens*
2. *Homo erectus*
3. *Homo habilis*
4. *Homo*

**Примитивные галечные орудия труда  
начали изготавливаться  
представителями ...**

1. Человека умелого
2. Человека прямоходящего
3. неантропов
4. Человека разумного

# **Антропогенное воздействие на природу**

- **Охотничье-собирательская культура**
- **Аграрная культура.** Возникновение письменности. Одним из экологических последствий неолитической революции (10–8 тысячелетия до н. э.) является исчезновение крупных животных, а результатом - одомашнивание животных.
- **Индустриальная культура** - возникновение техногенной цивилизации, усиление «парникового эффекта», истощение озонового слоя, техногенное загрязнение среды.
- **Постиндустриальная культура** (информационное общество).

**Одним из экологических последствий неолитической революции (10–8 тысячелетия до н.э.) является ...**

1. *усиление «парникового эффекта»*
2. *истощение озонового слоя*
3. *техногенное загрязнение среды*
4. *исчезновение крупных животных*

**Одним из результатов неолитической революции (10–8 тысячелетия до н.э.) является ...**

- 1. возникновение техногенной цивилизации*
- 2. начало одомашнивания животных*
- 3. появление галечной культуры*
- 4. возникновение письменности*



# 10. ГЛОБАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС

## Глобальные экологические проблемы

- *Загрязнение окружающей среды.*
- *Парниковый эффект. Главной причиной роста концентрации диоксида углерода – одного из парниковых газов – является сжигание ископаемого топлива на электростанциях, в автомобилях и в промышленности.*
- *Разрушение озонового экрана. Ускорению процесса распада озона в стратосфере способствует его взаимодействие с хлорфторпроизводными углерода (фреонами).*
- *Сокращение биоразнообразия.*
- *Демографический кризис - перенаселение Земли.*
- *Исчерпание природных ресурсов.*

# ***Ускорению процесса распада озона в стратосфере способствует его взаимодействие с ...***

- 1. оксидами углерода и серы*
- 2. хлорфторпроизводными углерода (фреонами)*
- 3. метаном и другими углеводородами*
- 4. оксидами тяжелых металлов*

# **Главной причиной роста концентрации диоксида углерода – одного из парниковых газов – является ...**

- 1. выделение углекислого газа при таянии ледников древнего происхождения*
- 2. сжигание ископаемого топлива на электростанциях, в автомобилях и в промышленности*
- 3. увеличение количества используемых органических удобрений, заменяющих минеральные*
- 4. увеличение по всему миру численности крупного рогатого скота и рисовых полей*

Тест

**Одним из индикаторов глобального экологического кризиса современности является...**

- 1. использование нанотехнологий в медицине*
- 2. развитие генной инженерии*
- 3. освоение космического пространства*
- 4. антропогенное изменение состава атмосферы*

# Формы загрязнения окружающей среды

- **Деструктивное загрязнение.** Пример: строительство водохранилищ.
- **Механическое загрязнение.**
- **Физическое (параметрическое) загрязнение** - изменение физических параметров среды. является его примером. Пример: излучения высоковольтных линий, шумовое загрязнение.
- **Химическое (ингредиентное) загрязнение.** Пример: смываемые с полей и поступающие в гидросферу минеральные удобрения. Сброс сточных вод промышленных и сельскохозяйственных предприятий является одной из причин деградации водных ресурсов. Внедрение безотходных технологий на промышленных предприятиях способствует решению проблемы ингредиентного загрязнения среды.
- **Биологическое загрязнение.**
- **Информационное загрязнение.**

**Внедрение безотходных технологий на промышленных предприятиях способствует решению проблемы \_\_\_\_\_ загрязнения среды.**

- 1. ингредиентного*
- 2. деструктивного*
- 3. параметрического*
- 4. физического*

## ***К ингредиентному загрязнению окружающей среды относятся ...***

- 1. затопление и заболачивание территорий в результате строительства гидроэлектростанций*
- 2. смываемые с полей и поступающие в гидросферу минеральные удобрения*
- 3. высокие дозы радиации после аварий на ядерных электростанциях*
- 4. излучения станций сотовой связи и высоковольтных линий электропередач*

## ***К параметрическому загрязнению окружающей среды относятся ...***

- 1. выбросы промышленных предприятий*
- 2. излучения высоковольтных линий электропередач*
- 3. стоки сельскохозяйственных предприятий*
- 4. выхлопные газы автотранспорта*



# **Деструктивное загрязнение окружающей среды происходит в результате ...**

- 1. использования аэрозолей*
- 2. излучения станций сотовой связи*
- 3. сжигания ископаемого топлива*
- 4. строительства водохранилищ*

Тест

**К деструктивному загрязнению окружающей среды приводит...**

- 1. использование экологически чистого транспорта*
- 2. использование бесшумного транспорта*
- 3. создание безотходных технологий*
- 4. строительство автомагистралей*

# ***Одной из причин деградации водных ресурсов является ...***

- 1. возрастание влажности климата*
- 2. сброс сточных вод промышленных и сельскохозяйственных предприятий*
- 3. повышение температуры на планете*
- 4. усиление таяния ледников*

# **Одним из путей решения проблемы физического (параметрического) загрязнения городской среды является ...**

- 1. использование экологически чистого топлива в транспорте*
- 2. создание безотходных технологий*
- 3. совершенствование системы очистки сточных вод*
- 4. использование бесшумного транспорта*

*Физическое (параметрическое) загрязнение среды вызывает изменение физических параметров среды. Шумовое загрязнение является его примером. Таким образом, одним из путей решения проблемы физического (параметрического) загрязнения городской среды является использование бесшумного транспорта. Другие названные пути решения способствуют решению проблемы ингредиентного загрязнения среды.*

# **Учение В.И. Вернадского о ноосфере**

- *Ноосфера представляет собой новый этап в развитии биосферы, заключающийся в разумном регулировании отношений человека и природы.*
- *Концепция устойчивого развития ноосферы предполагает существование компромисса в отношениях человека и природы во имя будущего.*

# **Согласно трактовке В.И. Вернадского, ноосфера представляет собой ...**

- 1. новый этап в развитии биосферы, заключающийся в разумном регулировании отношений человека и природы*
- 2. сферу разума, которая возвышается над миром растений и животных*
- 3. «мыслящий пласт», который развивается как нечто внешнее по отношению к биосфере, возвышаясь над ней*
- 4. человеческое общество с его разумной деятельностью по созданию материальной и духовной культуры*

*Согласно трактовке В.И. Вернадского, ноосфера представляет собой новый этап в развитии биосферы, заключающийся в разумном регулировании отношений человека и природы.*

# Современное понятие ноосферы трактуется как ...

- 1. этап развития биосферы, на котором разумно регулируются отношения человека и природы*
- 2. этап полного господства человеческого разума над природой*
- 3. этап развития биосферы, на котором человек извлекает максимальную пользу из природы*
- 4. созданная человеком сфера, в которой мир природы становится несущественным*

# **Концепция устойчивого развития ноосферы предполагает ...**

- 1. существование компромисса в отношениях человека и природы во имя будущего*
- 2. использование только возобновляемых источников сырья и энергии*
- 3. все более активное освоение неживой природы во имя развития человечества*
- 4. достижение неизменного во времени состояния в отношениях между человеком и природой*

*Концепция устойчивого развития ноосферы предполагает существование компромисса в отношениях человека и природы во имя будущего.*



Тест

**Концепция устойчивого развития  
человечества означает...**

- 1. компромисс между стремлением человечества к удовлетворению своих потребностей и необходимостью сохранения биосферы*
- 2. полное познание объективных закономерностей природы и господство человечества над ней*
- 3. полный отказ от использования невозобновимых природных ресурсов за счет резкого снижения темпов экономического роста*
- 4. создание технологий, которые позволяют извлечь максимально возможную выгоду*

■ Блок 3. Задача кейса.

Помощь

■ Задание № 19.2

Представьте, что с помощью машины времени организован симпозиум, на котором могут встретиться и обменяться мнениями выдающиеся мыслители и ученые различных эпох. В дискуссии о сущности материи, движения, механизмах взаимодействий участвуют: один из первых атомистов Демокрит, древнегреческий философ Гераклит, самый универсальный мыслитель античности Аристотель, основоположник первой научной картины мира (механической) Ньютон, создатель молекулярно-кинетической теории газов и основоположник электромагнитной картины мира Максвелл, один из создателей атомно-молекулярного учения Ломоносов, создатель теории относительности Альберт Эйнштейн, основоположник и вдохновитель развития квантовой механики Нильс Бор, выдающийся физик 2-й половины XX века Ричард Фейнман и известнейший физик современности Стивен Хокинг.

Среди участников дискуссии о движении мнение о том, что движение продолжается, пока действует вызвавшая его сила, разделили ...

■ Варианты ответа

*Укажите не менее двух вариантов ответов*

- Гераклит
- Аристотель
- Фейнман
- Ньютон

Следующее &gt;

&lt; Предыдущее

Следующее &gt;

Заданий: 21

Дано ответов: 19

56:52



Структура теста

Завершить тестирование

Блок 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Блок 2 13 14 15 16 17 18

Блок 3 19.1 19.2 19.3 20.1 20.2 20.3 21.1 21.2 21.3

■ Блок 3. Задача кейса.

Помощь

■ Задание № 19.1

Представьте, что с помощью машины времени организован симпозиум, на котором могут встретиться и обменяться мнениями выдающиеся мыслители и ученые различных эпох. В дискуссии о сущности материи, движения, механизмах взаимодействий участвуют: один из первых атомистов Демокрит, древнегреческий философ Гераклит, самый универсальный мыслитель античности Аристотель, основоположник первой научной картины мира (механической) Ньютон, создатель молекулярно-кинетической теории газов и основоположник электромагнитной картины мира Максвелл, один из создателей атомно-молекулярного учения Ломоносов, создатель теории относительности Альберт Эйнштейн, основоположник и вдохновитель развития квантовой механики Нильс Бор, выдающийся физик 2-й половины XX века Ричард Фейнман и известнейший физик современности Стивен Хокинг.

В ходе развернувшейся на симпозиуме дискуссии о механизмах взаимодействий Аристотель и Максвелл **не согласились** друг с другом в том, что ...

■ Варианты ответа

*Укажите один вариант ответа*

- взаимодействие тел может происходить без их непосредственного контакта и без посредника
- при взаимодействии двух тел каждое из них и воздействует на другое тело, и испытывает воздействие с его стороны
- может передаваться мгновенно на любые расстояния
- воздействие одного тела на другое может передаваться не только при непосредственном контакте, но и через посредника

Следующее &gt;

&lt; Предыдущее

Следующее &gt;

Заданий: 21

Дано ответов: 18

60:35



Структура теста

Завершить тестирование

Блок 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Блок 2 13 14 15 16 17 18

19.1

■ Блок 3. Задача кейса.

Помощь

## ■ Задание № 19.3

Философ Древности, самый универсальный мыслитель античности Аристотель, основоположник первой научной картины мира (механической) Ньютон, создатель молекулярно-кинетической теории газов и основоположник электромагнитной картины мира Максвелл, один из создателей атомно-молекулярного учения Ломоносов, создатель теории относительности Альберт Эйнштейн, основоположник и вдохновитель развития квантовой механики Нильс Бор, выдающийся физик 2-й половины XX века Ричард Фейнман и известнейший физик современности Стивен Хокинг. Один из фундаментальных вопросов, на которые отвечает любая научная или натурфилософская картина мира, – из чего все состоит? Установите соответствие между участником симпозиума и понятиями, которые он употреблял, выражая свою точку зрения по этому вопросу:

Демокрит –

пустота, атом, неделимость

Максвелл –

поле, заряд, непрерывность

Фейнман –

поле, элементарная частица, атом

## ■ Варианты ответа

*Элементы доступны для перетаскивания*

первоначало, непрерывность, вездесущность

Следующее &gt;

Сбросить

&lt; Предыдущее

Следующее &gt;

Заданий: 21

Дано ответов: 20

55:37



Структура теста

Завершить тестирование

Блок 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Блок 2 13 14 15 16 17 18

Блок 3 19.1 19.2 19.3 20.1 20.2 20.3 21.1 21.2 21.3

■ Блок 3. Задача кейса.

Помощь

■ Задание № 21.2

проблемы происхождения жизни.

Вторая экспедиция собрана из лучших палеонтологов и отправлена на машине времени с заданием собрать фактический материал по эволюции земных организмов (во время путешествия в прошлое ничего изменить там нельзя, можно только посмотреть). Экспедиция возвращается из прошлого Земли с огромным архивом фото- и видеоматериалов. Но из-за технического сбоя вдруг стерлись все отметки времени на фотографиях и видеороликах. Для восстановления информации необходимо предварительно рассортировать фотографии в хронологической последовательности (сначала самые древние, затем более близкие к современности). Считать, что изображенный организм относится к самым первым представителям своей группы (царства, типа, класса, отряда ...) – если на фото нет явных признаков обратного. Например, фото акулы следует относить к тем временам, когда появились первые акулы (или более широко – первые рыбы). Но если у акулы в плавнике торчит обломок гарпуна, то это явный признак того, что фотография сделана в течение последних нескольких веков.

Какие бы формы жизни ни были обнаружены (или не обнаружены) экспедицией в других мирах, это не может стать опровержением концепции происхождения жизни на Земле, известной как ...

■ Варианты ответа

Укажите не менее двух вариантов ответов

- гипотеза панспермии
- концепция креационизма Следующее >
- теория биохимической эволюции
- концепция стационарного состояния

&lt; Предыдущее

Следующее &gt;

Заданий: 21

Дано ответов: 25

45:01



Структура теста

Завершить тестирование

Блок 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Блок 2 13 14 15 16 17 18

Блок 3 19.1 19.2 19.3 20.1 20.2 20.3 21.1 21.2 21.3

***В ходе развернувшейся на симпозиуме дискуссии о механизмах взаимодействий Аристотель и Максвелл не согласились друг с другом о том, что...***

- 1. при взаимодействии двух тел каждое из них и воздействует на другое тело, и испытывает воздействие с его стороны*

---
- 2. взаимодействие тел может происходить без их непосредственного контакта и без посредников*
- 3. может передаваться мгновенна на любые расстояния*
- 4. взаимодействие одного тела на другое может передаваться не только при непосредственном контакте, но и через*

**Среди участников дискуссии о движении  
мнение о том, что движение продолжается  
пока действует вызвавшая его сила,  
разделили...**

1. Гераклит
2. Аристотель
3. Фейнман
4. Ньютон

**Установите соответствие между участником симпозиума и понятиями, которые он употреблял, выражая свою точку зрения по этому вопросу:**

1. Демокрит

2. Максвелл

3. Фейнман

1. пустота, атом, неделимость

2. поле, заряд, непрерывность

3. первоначало, непрерывность, вездесущность

4. поле, элементарная частица, атом



**Какие бы формы жизни ни были обнаружены (или не обнаружены) экспедицией в других мирах, это не может стать опровержением концепции происхождения жизни на Земле, известной как...**

- 1. гипотеза панспермии*
- 2. концепции креационизма*
- 3. теории биохимической эволюции*
- 4. концепция стационарного состояния*

■ Блок 3. Задача кейса.

Помощь

■ Задание № 21.1

Представьте себе, что вам приходится оказывать помощь двум экспедициям. Первая экспедиция собирается лететь к другим планетам и звездам в поисках внеземной жизни или ее следов, а вам поручили составить для них инструкцию, посвященную поиску жизни как земного типа, так и «в той ее форме, которая нам неизвестна» (формула знаменитого фантаста и биохимика Айзека Азимова). Кроме того, попытаемся представить возможное влияние экспедиций к другим звездам и планетам, которые обнаружат там (или не обнаружат) другие формы жизни, на прогресс в исследовании проблемы происхождения жизни.

Вторая экспедиция собрана из лучших палеонтологов и отправлена на машине времени с заданием собрать фактический материал по эволюции земных организмов (во время путешествия в прошлое ничего изменить там нельзя, можно только посмотреть). Экспедиция возвращается из прошлого Земли с огромным архивом фото- и видеоматериалов. Но из-за технического сбоя вдруг стерлись все отметки времени на фотографиях и видеороликах. Для восстановления информации необходимо предварительно рассортировать фотографии в хронологической последовательности (сначала самые древние, затем более близкие к современности). Считать, что изображенный организм относится к самым первым представителям своей группы (царства, типа, класса, отряда ...) –

■ Варианты ответа

*Укажите один вариант ответа*

- магний
- фосфор
- сера
- углерод

&lt; Предыдущее

Следующее &gt;

Заданий: 21

Дано ответов: 25

47:14



Структура теста


Завершить тестирование

Блок 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Блок 2 13 14 15 16 17 18

Блок 3 19.1 19.2 19.3 20.1 20.2 20.3 21.1 21.2 21.3

■ Задание № 202  
Тем, что есть во Вселенной сейчас, но и о том, что происходило в ней ранее, а также о ее будущей судьбе.



На фотографии ночного неба видно множество звезд. Если разделить их на группы по температуре и светимости, то окажется, что большинство звезд похоже на наше Солнце и составляет так называемую «главную последовательность». Звезд, сильно отличающихся от звезд главной последовательности – например, красных гигантов или белых карликов, – наблюдается существенно меньше. А таких экзотических объектов, как нейтронные звезды или черные дыры, открыто совсем немного. Основные причины численного преобладания звезд главной последовательности заключаются в том, что ...

■ Варианты ответа

*Укажите не менее двух вариантов ответов*

- звезды на некоторых стадиях своей эволюции с трудом поддаются обнаружению на космических расстояниях
- большинство звезд рождается в одной небольшой области Вселенной, которая и является источником главной последовательности
- стадия звезды главной последовательности – самая длительная во всей жизни звезды

Следующее >

- в нашей Метагалактике большинство звезд случайно приобрело схожие характеристики, а в других метагалактиках это не так

Интернет - тестирование - Windows Internet Explorer  
https://test-i-exam.ru/test.html  
Интернет-экзамен (компетентный подход) 078-402858 Османова Кульсум Мехман кызы

Блок 3. Задача кейса. Помощь

**Задание № 21.1**

времени с заданием собрать фактический материал по эволюции земных организмов (во время путешествия в прошлое ничего изменить там нельзя, можно только посмотреть). Экспедиция возвращается из прошлого Земли с огромным архивом фото- и видеоматериалов. Но из-за технического сбоя вдруг стерлись все отметки времени на фотографиях и видеороликах. Для восстановления информации необходимо предварительно рассортировать фотографии в хронологической последовательности (сначала самые древние, затем более близкие к современности). Считать, что изображенный организм относится к самым первым представителям своей группы (царства, типа, класса, отряда ...) – если на фото нет явных признаков обратного. Например, фото акулы следует относить к тем временам, когда появились первые акулы (или более широко – первые рыбы). Но если у акулы в плавнике торчит обломок гарпуна, то это явный признак того, что фотография сделана в течение последних нескольких веков.

В инструкции по поиску внеземной жизни следует предусмотреть и косвенные признаки присутствия жизни на планете, в настоящем или будущем – на тот случай, если самих организмов так и не удастся обнаружить. О присутствии и функционировании живых организмов сигнализируют наличие ...

**Варианты ответа**

Укажите один вариант ответа

- районов повышенной концентрации некоторых веществ Следующее >
- достаточно больших открытых водоемов
- горных систем, подвергшихся сильной эрозии
- плотной атмосферы с развитой циркуляцией


← Предыдущее Следующее > Заданий: 21 Дано ответов: 21 34:21 ⊞

Блок 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12  
Блок 2 13 14 15 16 17 18  
Блок 3 19.1 19.2 19.3 20.1 20.2 20.3 21.1 21.2 21.3

Структура теста Завершить тестирование

■ Задание № 20.3

... на Земле всего пару секунд назад. Поэтому, наблюдая небо, мы видим мгновенный снимок, застывшее фото Вселенной в один из моментов ее эволюции. Тем не менее и по этому фото можно многое сказать не только о том, что есть во Вселенной сейчас, но и о том, что происходило в ней ранее, а также о ее будущей судьбе.



На фотографии изображен очень маленький участок неба, снятый с очень большим увеличением космическим телескопом имени Э. Хаббла. Фотография известна как «Портрет самых отдаленных глубин видимой Вселенной». Более удаленные объекты не видит даже телескоп Хаббла, потому что ...

■ Варианты ответа

Укажите не менее двух вариантов ответов

- дальше находится край Вселенной, за которым уже ничего нет
- из-за большой отдаленности их изображения оказываются слишком мелкими
- из-за большого красного смещения их изображения оказываются слишком тусклыми

Следующее >

- за время существования Вселенной их свет еще не успел долететь до нас