

№ МПД-19

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

---

**Кафедра химии и физики**

**УТВЕРЖДЕНО**  
протоколом заседания  
Центрального координационного  
учебно-методического совета  
«23» мая 2023 г. №5

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по дисциплине «Физика, математика»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело,  
утвержденной 24. 05.2023 г.

Для студентов 1 курса  
по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры  
От 22.05.2023 г. (протокол №9)

Заведующий кафедрой химии и физики, д.х.н.



Р.В. Калагова

г. Владикавказ 2023 г.

## СТРУКТУРА ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

1. Титульный лист
2. Структура оценочных материалов
3. Рецензии на оценочные материалы
4. Паспорт оценочных материалов
5. Комплект оценочных материалов:
  - вопросы к модулю
  - вопросы к зачету
  - билеты к зачету
  - банк ситуационных задач, деловая игра
  - эталоны тестовых заданий (с титульным листом и оглавлением)

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**РЕЦЕНЗИЯ  
на оценочные материалы**

**по дисциплине «Физика, математика»  
для студентов 1 курса  
по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело**

Оценочные материалы составлены на кафедре физики и химии на основании рабочей программы дисциплины «Физика, математика» соответствуют требованиям ФГОС ВО по специальности 32.05.01. Медико-профилактическое дело.

Оценочные материалы включает в себя:

- вопросы к модулю
- вопросы к зачету
- билеты к зачету
- банк ситуационных задач, деловая игра
- эталоны тестовых заданий (с титульным листом и оглавлением)

Эталоны тестовых заданий включают в себя следующие элементы: тестовые задания, шаблоны ответов. Все задания соответствуют рабочей программе дисциплины «Физика, математика» и охватывают все ее разделы. Сложность заданий варьируется. Количество заданий по каждому разделу дисциплины достаточно для проведения контроля знаний и исключает многократное повторение одного и того же вопроса в различных вариантах. Эталоны содержат ответы ко всем тестовым заданиям.

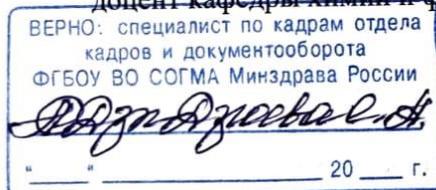
Количество билетов к зачету достаточно для проведения зачета и исключает неоднократное использование одного и того же билета во время зачета в течение одного дня. Билет к зачету включает в себя 3 вопроса. Формулировки вопросов совпадают с формулировками перечня вопросов, выносимых зачет. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам рабочей программы дисциплины, позволяющее более полно охватить материал дисциплины.

В целом, оценочные материалы по дисциплине «Физика, математика» способствуют качественной оценке уровня владения обучающимися универсальными, общепрофессиональными компетенциями.

Рецензируемые оценочные материалы по дисциплине «Физика, математика» могут быть рекомендованы к использованию для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации на медико-профилактическом факультете у студентов 1 курса.

Рецензент:

Председатель ЦУМК  
естественно-научных и математических дисциплин  
с подкомиссией экспертизы оценочных материалов,  
доцент кафедры химии и физики



Н.И. Боцьева

**Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**РЕЦЕНЗИЯ**

**на оценочные материалы**

**по дисциплине «Физика, математика»**

**для студентов 1 курса**

**по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело**

Оценочные материалы составлены на кафедре физики и химии на основании рабочей программы дисциплины «Физика, математика» соответствуют требованиям ФГОС ВО по специальности 32.05.01. Медико-профилактическое дело.

Оценочные материалы включает в себя:

- вопросы к модулю
- вопросы к зачету
- билеты к зачету
- банк ситуационных задач, деловая игра
- эталоны тестовых заданий (с титульным листом и оглавлением)

Эталоны тестовых заданий включают в себя следующие элементы: тестовые задания, шаблоны ответов. Все задания соответствуют рабочей программе дисциплины «Физика, математика» и охватывают все ее разделы. Сложность заданий варьируется. Количество заданий по каждому разделу дисциплины достаточно для проведения контроля знаний и исключает многократное повторение одного и того же вопроса в различных вариантах. Эталоны содержат ответы ко всем тестовым заданиям.

Количество билетов к зачету достаточно для проведения зачета и исключает неоднократное использование одного и того же билета во время зачета в течение одного дня. Билет к зачету включает в себя 3 вопроса. Формулировки вопросов совпадают с формулировками перечня вопросов, выносимых на зачет. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам рабочей программы дисциплины, позволяющее более полно охватить материал дисциплины.

В целом, оценочные материалы по дисциплине «Физика, математика» способствуют качественной оценке уровня владения обучающимися универсальными, общепрофессиональными компетенциями.

Рецензируемые оценочные материалы по дисциплине «Физика, математика» могут быть рекомендованы к использованию для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации на медико-профилактическом факультете у студентов 1 курса.

Рецензент: Главный  
врач ГБУЗ

«Поликлиника №1»  
МЗ РСО-Алания



З.В. Мецаева

**Паспорт оценочных материалов**  
**по дисциплине «Физика, математика»**

№п/п	Наименование контролируемого раздела дисциплины	Код формируемой компетенции (этапа)	Наименование оценочного материала	
			4	5
1	2	3		
<b>Вид контроля</b>				
			Промежуточный	Текущий
1.	Математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине	УК-3.4 (ИД-4) ОПК-3.1 (ИД-1)	Билеты к зачету, тестовый контроль	Вопросы к модулю, тестовый контроль
2.	Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека	УК-3.4 (ИД-4) ОПК-3.1 (ИД-1)	Билеты к зачету, тестовый контроль	Вопросы к модулю, тестовый контроль
3.	Характеристики воздействия физических факторов на организм	УК-3.4 (ИД-4) ОПК-3.1 (ИД-1)	Билеты к зачету, тестовый контроль	Вопросы к модулю, тестовый контроль
4.	Физические основы функционирования медицинской аппаратуры	УК-3.4 (ИД-4) ОПК-3.1 (ИД-1)	Билеты к зачету, тестовый контроль	Вопросы к модулю, тестовый контроль

## ВОПРОСЫ К МОДУЛЬНЫМ ЗАНЯТИЯМ

### Вопросы к модульному занятию №1

1. Задачи, приводящие к понятию производной:
  - а) о скорости движения материальной точки;
  - б) об угле наклона касательной к графику функции.
2. Производная функции. Геометрический и механический смыслы производной. Производные основных элементарных функций.
3. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Физический смысл производной II порядка.
4. Дифференциал функции. Аналитический и геометрический смысл дифференциала.
5. Первообразная функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов.
6. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
7. Понятие дифференциального уравнения. Порядок уравнения, общее и частное решения дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными, алгоритм их решения.
8. Случайные события. Классическое и статистическое определения вероятности случайного события. Виды случайных событий (привести примеры).
9. Основные теоремы теории вероятностей. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона.
10. Дискретные случайные величины (привести примеры). Закон распределения дискретной случайной величины. Основные числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства.
11. Непрерывные случайные величины (привести примеры). Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
12. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства. Основные числовые характеристики непрерывной случайной величины.
13. Нормальный закон распределения. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило трех сигм.
14. Статистическая совокупность. Генеральная и выборочная статистические совокупности. Статистический дискретный ряд распределения. Полигоны частот и относительных частот.
15. Статистический интервальный ряд распределения. Гистограммы частот и относительных частот.
16. Выборочные характеристики распределения. Точечные оценки основных числовых характеристик генеральной совокупности.

17. Интервальные оценки числовых характеристик генеральной совокупности. Доверительный интервал, доверительная вероятность. Распределение Стьюдента.

### Вопросы к модульному занятию №2

1. Основные понятия и определения колебательных процессов. Механические колебания. Гармонические колебания. Незатухающие колебания.
2. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.
3. Механические (упругие) волны. Основные характеристики волн. Уравнение плоской волны. Поток энергии и интенсивность волны. Вектор Умова.
4. Внутреннее трение (вязкость жидкости). Формула Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Ламинарное и турбулентное течения жидкости. Формула Гагена-Пуазейля.
5. Звук. Виды звуков. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука. Шкала уровней интенсивности звука.
6. Закон Вебера-Фехнера. Шкала уровней громкости звука. Кривые равной громкости.
7. Ультразвук. Источники и приемники ультразвука, его основные свойства. Ультразвуковая эхолокация.
8. Действие ультразвука на вещество, клетки и ткани организма. Применение ультразвука в медицине.
9. Эффект Доплера и его использование в медико-биологических исследованиях.
10. Законы отражения и преломления света. Явление полного внутреннего отражения. Предельный угол преломления. Предельный угол полного отражения.
11. Принцип действия рефрактометра. Ход лучей в рефрактометре в проходящем и отраженном свете.
12. Биологические мембраны, их структура и функции. Модели мембран.
13. Перенос частиц через мембраны. Уравнение Фика. Применение уравнения Фика к биологической мембране. Уравнение Нернста-Планка.
14. Пассивный транспорт и его основные виды. Понятие об активном транспорте.
15. Биоэлектрические потенциалы. Потенциал покоя. Механизм генерации потенциала действия.
16. Переменный ток. Полное сопротивление в цепи переменного тока. Импеданс тканей организма. Дисперсия импеданса.

### Вопросы к модульному занятию №3

1. Законы отражения и преломления света. Явление полного внутреннего отражения. Предельный угол преломления. Предельный угол полного отражения.
2. Устройство простейшего оптического микроскопа. Разрешающая способность и предел разрешения микроскопа. Способы увеличения разрешающей способности микроскопа. Иммерсионные системы.
3. Полное и полезное увеличения микроскопа. Ход лучей в микроскопе. Апертурная диафрагма и апертурный угол.
4. Поглощение света. Закон Бугера. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Концентрационная колориметрия. Нефелометрия.
5. Рассеяние света. Явление Тиндаля. Молекулярное рассеяние, закон Рэлея. Комбинационное рассеяние.
6. Свет естественный и поляризованный. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса.

7. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.
8. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Призма Николя. Вращение плоскости поляризации. Закон Био.
9. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Формула Планка.
10. Излучение Солнца. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения и их применение в медицине и фармации.
11. Теплоотдача организма. Физические основы термографии.
12. Люминесценция, ее виды. Механизм и свойства люминесценции. Правило Стокса.
13. Применение люминофоров и люминесцентного анализа в медицине и фармации.
14. Вынужденное излучение. Инверсная заселенность уровней. Основные элементы лазера.
15. Устройство и принцип работы рубинового и гелий-неонового лазеров.
16. Свойства лазерного излучения. Применение лазерного излучения в медицине и фармации.
17. Рентгеновское излучение. Устройство рентгеновской трубки. Тормозное рентгеновское излучение.
18. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли.
19. Первичные процессы взаимодействия рентгеновского излучения с веществом: когерентное рассеяние, комптон-эффект, фотоэффект.
20. Физические основы применения рентгеновского излучения в медицине.
21. Явление радиоактивности. Виды радиоактивного распада. Основной закон радиоактивного распада.
22. Альфа-распад ядер и его особенности. Бета-распад ядер, его виды, особенности и спектр. Гамма излучение ядер.
23. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная и экспозиционная дозы. Мощность дозы.
24. Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения. Коэффициент качества излучения. Эквивалентная доза.
25. Биологическое действие ионизирующих излучений. Первичное действие ионизирующих излучений на организм.
26. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Защита от ионизирующих излучений.
27. Лучевая болезнь, её виды. Периоды и симптомы острой лучевой болезни.

### **ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

1. Задачи, приводящие к понятию производной.
2. Производная функции. Геометрический и механический смыслы производной. Производная сложной функции.
3. Дифференциал функции. Аналитический и геометрический смыслы дифференциала.
4. Первообразная функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов.
5. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
6. Понятие дифференциального уравнения. Порядок уравнения, общее и частное решения дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными, алгоритм их решения.
7. Случайные события, их виды. Определения вероятности случайного события. Основные теоремы теории вероятностей.

8. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона.
9. Дискретные случайные величины. Закон распределения, основные числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства.
10. Непрерывные случайные величины. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
11. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства. Основные числовые характеристики непрерывной случайной величины.
12. Статистическая совокупность. Генеральная и выборочная статистические совокупности. Статистический дискретный ряд распределения. Полигоны частот и относительных частот.
13. Статистический интервальный ряд распределения. Гистограммы частот и относительных частот.
14. Выборочные характеристики распределения. Точечные оценки основных числовых характеристик генеральной совокупности.
15. Интервальные оценки числовых характеристик генеральной совокупности. Доверительный интервал, доверительная вероятность. Распределение Стьюдента. Механические колебания. Гармонические колебания. Затухающие
16. Основные понятия и определения колебательных процессов. колебания.
17. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.
18. Механические (упругие) волны. Основные характеристики волн. Уравнение плоской волны. Поток энергии и интенсивность волны. Вектор Умова.
19. Внутреннее трение (вязкость жидкости). Формула Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Ламинарное и турбулентное течения жидкости. Формула Гагена-Пуазейля.
20. Звук. Виды звуков. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука. Шкала уровней интенсивности звука.
21. Закон Вебера-Фехнера. Шкала уровней громкости звука. Кривые равной громкости.
22. Ультразвук. Источники и приемники ультразвука, его основные свойства. Ультразвуковая эхолокация.
23. Действие ультразвука на вещество, клетки и ткани организма. Применение ультразвука в медицине.
24. Эффект Доплера и его использование в медико-биологических исследованиях.
25. Биологические мембраны, их структура и функции. Модели мембран.
26. Перенос частиц через мембраны. Уравнение Фика. Применение уравнения Фика к биологической мембране. Уравнение Нернста-Планка.
27. Пассивный транспорт и его основные виды. Понятие об активном транспорте.
28. Биоэлектрические потенциалы. Потенциал покоя. Механизм генерации потенциала действия.
29. Переменный ток. Полное сопротивление в цепи переменного тока. Импеданс тканей организма. Дисперсия импеданса.

30. Пульсовая волна. Физические функции каждого элемента сердечно-сосудистой системы. Модель кинетики кровотока Франка.
31. Первичное действие постоянного тока на ткани организма. Гальванизация, электрофорез лекарственных веществ.
32. Воздействие импульсными токами. Воздействие токами высокой частоты. Действие переменного электрического поля. Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием ВЧ-тока, переменного магнитного поля ВЧ и УВЧ, электрического поля УВЧ, электромагнитных волн СВЧ-диапазона.
33. Монометрия. Физические основы клинического метода измерения крови
34. Законы отражения и преломления света. Явление полного внутреннего отражения. Предельный угол преломления. Предельный угол полного отражения.
35. Устройство простейшего оптического микроскопа. Разрешающая способность и предел разрешения микроскопа. Способы увеличения разрешающей способности микроскопа. Иммерсионные системы.
36. Полное и полезное увеличения микроскопа. Ход лучей в микроскопе. Апертурная диафрагма и апертурный угол.
37. Поглощение света. Закон Бугера. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Концентрационная колориметрия. Применение фотоэлектроколориметра в биологии, медицине и фармации.
38. Свет естественный и поляризованный. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса.
39. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Призма Николя. Вращение плоскости поляризации. Закон Био.
40. Рентгеновское излучение. Устройство рентгеновской трубки. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли.
41. Первичные процессы взаимодействия рентгеновского излучения с веществом: когерентное рассеяние, комптон-эффект, фотоэффект.
42. Физические основы применения рентгеновского излучения в медицине. Рентгеноскопия и рентгенография. Современные рентгеновские компьютерные томографы.
43. Явление радиоактивности. Виды радиоактивного распада. Основной закон радиоактивного распада.
44. Альфа-распад ядер и его особенности. Бета-распад ядер, его виды, особенности и спектр. Гамма излучение ядер.
45. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Формула Планка.
46. Излучение Солнца. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения и их применение в медицине.
47. Теплоотдача организма. Физические основы термографии.
48. Люминесценция, ее виды. Механизм и свойства люминесценции. Правило Стокса.
49. Применение люминофоров и люминесцентного анализа в медицине.
50. Вынужденное излучение. Инверсная заселенность уровней. Основные элементы лазера.
51. Устройство и принцип работы рубинового и гелий-неонового лазеров.
52. Свойства лазерного излучения. Применение лазерного излучения в медицине.
53. Использование ЯМР в медико-биологических исследованиях. Преимущества ЯМР. Недостатки ЯМР
54. Использование контрастного вещества при ЯМР. Показания к применению ЯМР
55. Методы радиационной медицины. Радионуклидная диагностика
56. Методы радиоизотопной терапии. Ускорители заряженных частиц и их использование в медицине
57. Наноматериалы и нанотехнологии в медицине.

58. Нанообъекты в живой и неживой природе. Наноматериалы для диагностики и лечения в медицине.
59. Состояния термодинамических систем. Законы термодинамики. Теплоемкость. Энтропия. Свободная и связанная энергии.
60. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам в идеальном газе.
61. Термодинамическое равновесие и стационарное состояние. Устойчивость биологических систем. Организм - как открытая система.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра Химии и физики  
для студентов 1 курса  
по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело  
по дисциплине «Физика, математика»**

**Ситуационная задача № 1**

Определить максимальную массу крови, которая может пройти за 1 с через аорту при сохранении ламинарного характера течения. Диаметр аорты  $D = 2$  см, вязкость крови  $\eta = 41 \cdot 10^{-3}$  Па·с.

*Решение:*

Критическая скорость течения находится из условия  $Re = Re_{кр}$ .

Тогда  $v = Re_{кр} \cdot \eta / 4\rho D$ .

Масса крови, протекающей за 1 с, равна

$$m = v \rho S = Re_{кр} \eta \rho \pi D^2 / 4 \rho D = Re_{кр} \eta \pi D / 4$$

$$m = 2300 \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot 3,14 \cdot 2 / 4 = 0,18 \text{ кг.}$$

Ответ:  $m = 0,18$  кг.

**Ситуационная задача № 2**

Стальные детали проверяют на качество ультразвуковым дефектоскопом.

На какой глубине  $h$  в детали обнаружена трещина и какова трещина  $d$  детали,

если после излучения ультразвукового сигнала были получены два отраженных сигнала через 0,1 мс и 0,2 мс? Скорость распространения ультразвуковой волны в стали равна  $v = 5200$  м/с.

*Решение:*

$$2h = tv \text{ отсюда, } h = tv/2$$

$$h = 0,1 \cdot 5200 / 2 = 28 \text{ см.}$$

$$d = 0,2 \cdot 5200 / 2 = 52 \text{ см.}$$

Ответы:  $h = 28$  см;  $52$  см.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра химии и физики  
для студентов 1 курса  
по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело  
по дисциплине «Физика, математика»**

**Деловая игра № 1**

**Тема: «Тепловое излучение. Теплопередача организма» (деловая игра)**

**Цели:** обобщить и закрепить знания о взаимосвязи строения и функции внутренних систем человеческого организма с окружающей средой.

**Студентам необходимо знать:**

- о понятиях *теплопередача* (теплопроводность, конвекция, излучение), *количество теплоты*, *парообразование* (испарение);
- о взаимосвязи строения и функции кожи, ее роли в процессе терморегуляции.

**Студентам необходимо уметь** применять основные положения молекулярно-кинетической теории для решения качественных задач с использованием знаний о способах изменения внутренней энергии при различных вариантах теплопередачи.

**Оборудование:** карточки с заданиями, бочонок с фишками, секундомер.

Предварительно группа делится на две команды; выбирается жюри.

**ХОД ИГРЫ**

**Преподаватель:** Цель нашей игры – выявить их роль терморегуляции организма.

Игра состоит из четырех туров.

***I тур. «Разминка»***

Каждой команде предлагается 6 вопросов. Цель этого этапа – вспомнить основные физические и биологические понятия по теме «Терморегуляция» (теплопередача, ее виды; парообразование и его виды; экзотермическая реакция, органы тела, образующие и отдающие тепло).

- 1. Назовите процесс передачи энергии, проходящий без совершения работы.**

*(Ответ: теплообмен, или теплопередача.)*

- 2. Какая физическая величина является мерой энергии, полученной или отданной телом в процессе теплообмена?**

*(Ответ: количество теплоты.)*

**3. Перечислите виды теплопередачи.**

*(Ответ: теплопроводность, конвекция, излучение.)*

**4. Назовите вид теплопередачи, при котором энергия передается от одной части тела к другой.**

*(Ответ: теплопроводность.)*

**5. А вид теплопередачи, при котором перенос энергии осуществляется струями жидкости или газа?**

*(Ответ: конвекция.)*

**6. Как называется явление перехода жидкости в пар?**

*(Ответ: парообразование.)*

**7. Как называется процесс парообразования, проходящий с открытой поверхности жидкости?**

*(Ответ: испарение.)*

**8. Перечислите факторы, влияющие на интенсивность испарения.**

*(Ответ: температура, площадь поверхности и род жидкости, влажность воздуха, воздушные потоки.)*

**9. Как называются химические реакции, протекающие с выделением энергии?**

*(Ответ: экзотермические реакции.)*

**10. Перечислите органы, участвующие в образовании тепла.**

*(Ответ: печень, мышцы.)*

**11. Назовите способы регуляции функций организма.**

*(Ответ: нервная и гуморальная регуляция.)*

**13. Перечислите органы, участвующие в теплоотдаче.**

*(Ответ: кровеносные сосуды, кожа, легкие.)*

### ***II тур. «Ты – мне, я – тебе»***

На обдумывание ответа командам предоставляется до 1,5 минуты. Полный и правильный ответ оценивается пятью баллами.

**1. В 1646 г., чтобы позабавить знатных гостей, миланский герцог Моно повелел выкрасить тело мальчика, олицетворявшего собой золотой век на**

**праздничном шествии, золотой краской. После представления про мальчика забыли, а утром его нашли мертвым. Почему он умер?**

*(Ответ: краска, покрывавшая тело ребенка, нарушила функции кожи – поддержание постоянной температуры и дыхания.)*

- 2. Температура тела человека в норме составляет 36,7°C. Это практически всегда выше температуры окружающей среды. Из физики известно, что тела участвуют в теплообмене; более нагретые тела отдают энергию менее нагретым, так что в результате их температура должна понижаться. Но температура нашего тела постоянна. Чем объяснить это явление?**

*(Ответ: в клетках организма идет экзотермическая реакция  $C_2 + 2O_2 = 2CO_2 + Q$ . Кроме того, температура тела сохраняется благодаря интенсивной выработке тепла за счет обменных процессов.)*

- 3. Как объяснить, почему температура воздуха над головой человека на 1–1,5 градуса выше температуры окружающего воздуха?**

*(Ответ: в процессе естественной конвекции тепло поднимается потоком теплого воздуха, нагреваемого кожей.)*

- 4. Почему на морозе кожа вначале краснеет, потом бледнеет и даже синееет?**

*(Ответ: происходят рефлекторное сужение и расширение кровеносных сосудов.)*

### **III тур. «Заморочки из бочки»**

Участники команд достают из бочонка фишки с номерами заданий.

Предложенные ситуации требуют от учащихся применения знаний по биологии и физике в новых условиях. На обдумывание ответа дается 30 секунд. Полный и правильный ответ оценивается двумя баллами.

- 1. Человек, пребывающий долгое время при низкой температуре, вынужден активно двигаться. Почему?**

*(Ответ: в результате работы мышц тело человека нагревается: выделяется большое количество тепла, поскольку ускоряются обменные процессы.)*

- 2. Если температура в комнате 20°C, мы чувствуем себя комфортно. Но, входя в воду той же температуры, мы ощущаем довольно сильный холод. Почему?**

*(Ответ: воздух – теплоизолятор. Он слабо проводит тепло. Вода обладает большей теплоемкостью, к тому же она – более хороший проводник тепла. В воде нам холодно, потому что она быстро отводит тепло от тела.)*

- 3. Чем объяснить, что посещение финской бани – сауны, где температура воздуха выше 100°C, безопасно для здоровья человека, а попадание в воду той же температуры – смертельно?**

*(Ответ: в сауне открываются поры потовых желез, на коже выступает пот, который быстро испаряется. Испарение охлаждает тело, по крайней мере настолько, чтобы выдержать при такой температуре 20–30 минут. Без охлаждающего эффекта испарения человек не смог бы перенести столь высокую температуру.)*

**4. Почему в южных широтах местные жители во время сильной жары носят шапки-папахи и ватные халаты?**

*(Ответ: одежда в данном случае – это средство теплового сопротивления. Между волокнами ткани и особенно ваты сохраняются мельчайшие объемы воздуха – плохого проводника тепла. Воздух защищает тело от перегрева.)*

**5. Почему в жаркую погоду у человека усиливается чувство жажды?**

*(Ответ: когда температура среды выше температуры тела, теплоотдача происходит только путем испарения. Человек вынужден употреблять много жидкости, чтобы поддержать водный баланс).*

**6. Что будет лучшей грелкой – мешочек с песком или бутылка с водой (при одинаковой массе и температуре)?**

*(Ответ: бутылка с водой, потому что теплоемкость воды больше теплоемкости песка. Водная грелка будет охлаждаться дольше.)*

**7. Может ли нам казаться теплее в сырую погоду, чем в сухую, при одинаковой температуре воздуха?**

*(Ответ: в сырой и пасмурный день испарение уменьшается, так как все вокруг пронизано влажностью. В результате охлаждающий эффект от испарения пота не такой сильный: тело сохраняет тепло, потому что оно его меньше теряет.)*

**8. Верно ли выражение «шуба греет»?**

*(Ответ: нет. меховые шубы – пористые тела. Между волосками меха содержится воздух. Теплопроводность воздуха невелика, он защищает тело от охлаждения. Шуба не греет, а сохраняет тепло.)*

**IV тур. «Гонка за лидером»**

Капитаны команд получают карточки-задания с расчетной задачей, таблицей, которую необходимо заполнить, и двумя вопросами для устного ответа. Время работы – 4 минуты. Команды делятся на группы, каждая из которых выполняет индивидуальное задание. Выполнение задания в полном объеме приносит команде 5 баллов.

**1. Какое количество теплоты затрачивается на испарение 12 кг пота, которые организм человека выделяет за сутки тяжелой физической работы, если удельная теплота парообразования равна  $2,4 \times 10^6$  Дж/кг?**

*Дано:*

$$\begin{aligned} r &= 2,4 \times 10^6 \text{ Дж/кг} \\ m &= 12 \text{ кг} \end{aligned}$$

$Q = ?$

*Решение:*

$$\begin{aligned} Q &= rm \\ Q &= 2,88 \times 10^7 \text{ Дж} \end{aligned}$$

2. Какое количество теплоты выделяет человеческий организм за сутки, если этого тепла достаточно, чтобы довести до кипения 33 л ледяной воды? Удельная теплоемкость воды – 4200 Дж/(кг х °С).

<p><i>Дано:</i></p> $Q = cm(t_2 - t_1)$ $V = 33\text{л}$ $t_1 = 0^\circ\text{C}$ $t_2 = 100^\circ\text{C}$ $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \times ^\circ\text{C})$	<p>Система СИ</p> $V = 33 \times 10^{-3} \text{ м}^3$ $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$	<p><i>Решение:</i></p> $Q = cm(t_2 - t_1)$ $m = \rho V$ $Q = c\rho V(t_2 - t_1)$ $Q = 1,39 \times 10^7 \text{ Дж}$
--	---	--

$Q - ?$

3. Заполните таблицу.

**Регуляция теплоотдачи кровеносными сосудами**

Температура окружающей среды	Кровеносные сосуды кожи	Теплоотдача
Низкая	? (Суживаются)	? (Уменьшается)
Высокая	? (Расширяются)	? (Увеличивается)

4. Почему больному с высокой температурой рекомендуется обтирание спиртовым раствором?

*(Ответ: при испарении спирта с поверхности кожи она охлаждается.)*

5. Почему люди, одетые в прорезиненную одежду, с трудом переносят жару?

*(Ответ: происходит перегрев организма, поскольку пот не испаряется.)*

6. Почему одежда человека должна быть сухой?

*(Ответ: идет интенсивное испарение воды из мокрой одежды, возможно переохлаждение организма.)*

**Жюри подводит итоги игры и определяет команду-победительницу.**

**№ МПД-19**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Кафедра химии и физики**

**Эталоны тестовых заданий**

по дисциплине «**Физика, математика**»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета по специальности 32.05.01. Медико-профилактическое дело,  
утвержденной 24.05.2023 г.

Для студентов 1 курса  
по специальности 32.05.01. Медико-профилактическое дело

г. Владикавказ, 2023 г.

## Оглавление

№	Наименование контролируемого раздела (темы) дисциплины/модуля	Код формируемой компетенции (этапа)	Количество тестов (всего)	стр. с 21 по 56
1	2	3	4	5
<b>Вид контроля</b>	<b>Текущий контроль успеваемости/Промежуточная аттестация</b>			
1.	Входной контроль уровня подготовки обучающихся		20	22 - 24
2.	Математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине	УК-3.4 (ИД-4) ОПК-3.1 (ИД-1)	93	24 - 39
3.	Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека	УК-3.4 (ИД-4) ОПК-3.1 (ИД-1)	60	39 - 47
4.	Характеристики воздействия физических факторов на организм	УК-3.4 (ИД-4) ОПК-3.1 (ИД-1)	41	47 - 55
5.	Физические основы функционирования медицинской аппаратуры	УК-3.4 (ИД-4) ОПК-3.1 (ИД-1)	50	55 - 61

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

для входного контроля по «Физике, математике»

- Вычислите:**  $\frac{7}{12} - \frac{2}{5} =$   
а)  $\frac{5}{7}$  б)  $\frac{11}{60}$  в)  $\frac{11}{60}$
- Найдите значение выражения:**  $\sqrt{a^2 + c^3}$ , при  $a = -4, c = -2$   
а)  $\sqrt{8}$  б)  $\sqrt{24}$  в)  $-6$
- Найдите 42% от числа 300**  
а) 14 б) 126 в)  $\frac{5000}{7}$
- Сократите дробь**  $\frac{x^2+xy}{x^2-y^2}$  **и вычислите значение полученного выражения при**  $x=6, y=3$   
а)  $\frac{2}{3}$  б) -2 в) 2
- Решите систему уравнений**  $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x + 2y = 7 \end{cases}$   
а) (1;2) б) (6;-3) в) нет решений
- Одна сторона прямоугольника вдвое больше другой, а его периметр равен 12 см. Чему равна площадь прямоугольника?**  
а)  $8 \text{ см}^2$  б)  $6 \text{ см}^2$  в)  $64 \text{ см}^2$
- Найдите область определения функции**  $y = \sqrt{7x - 14}$   
а)  $x \geq 2$  б)  $x < 2$  в)  $x \neq 2$
- Формула объема конуса**  $V = \frac{1}{3}\pi R^3$ , где R- радиус основания конуса. **Выразите R через V.**  
а)  $\frac{\sqrt[3]{3V}}{\pi}$  б)  $\sqrt[3]{\frac{3V}{\pi}}$  в)  $\frac{\sqrt[3]{3V}}{\pi}$
- На выборах проголосовало 5440 избирателей, что составило 85% от общего числа избирателей. Сколько избирателей должно было участвовать в выборах?**

a) 4624

b) 6400

c) 6200

10. Велосипедисты за 2 дня проехали 48 км. В первый день они проехали  $\frac{2}{3}$  всего пути. Сколько км они проехали во второй день?

a) 32 км

b) 16 км

c) 12 км

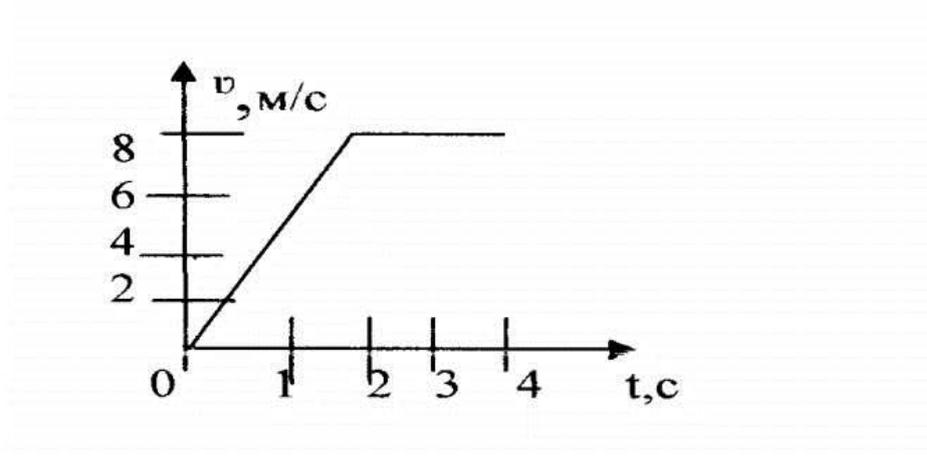
11. Найдите  $x$  из пропорции:  $4x:(2,5 \cdot 4)=80:50$

a) 8

b) 2

c) 4

12. По графику определите виды движения и путь на участке равномерного прямолинейного движения.



a) 4 м

b) 16 м

c) 8 м

d) 12 м

13. Тело массой 3 кг в инерциальной системе приобретает ускорение  $10 \text{ м/с}^2$  под действием силы ...

a) 0,03 Н

b) 10,3 Н

c) 3 Н

d) 30 Н

14. Сила тока 2(A), а сопротивление 2 (Ом). Чему равно напряжение в цепи?

a) 1В

b) 2В

c) 4В

d) 6В

15. Температура тела уменьшилась, при этом скорость движения молекул....

a) не меняется

b) увеличивается

c) уменьшается

d) равна нулю

16. Сколько джоулей содержится в 3,5 кДж?

a) 35Дж

b) 3,5Джс) 350Дж

d) 3500Дж

17. При увеличении коэффициента трения в 2 раза сила трения.....

- a) увеличится в 2 раза.
- b) не изменится
- c) уменьшится в 2 раза

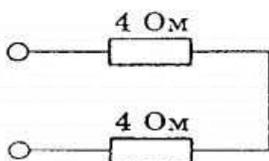
18. Тело массой 2 кг поднято на высоту 2м. Найдите его потенциальную энергию.

- a) 4 Дж
- b) 40 Дж
- c) 1 Дж
- d) 2 Дж

19. Тело движется с ускорением ( $-2 \text{ м/с}^2$ ). Определить время, за которое скорость изменилась от 16 м/с до 10 м/с.

- a) 3с
- b) 5с
- c) 8с
- d) 13с

20. Определите общее сопротивление резисторов, изображенных на схеме



- a) 2 Ом.
- b) 4 Ом
- c) 6 Ом
- d) 8 Ом

ОТВЕТЫ:

1-b, 2-a, 3-b, 4-с, 5-с, 6-a, 7-a, 8-b, 9-b, 10-b, 11-с, 12-b, 13-d, 14-с, 15-с, 16-d, 17-a, 18-b, 19-a, 20-d

### Тесты

1.Какое из ниже перечисленных предложений определяет производную функции (когда приращение аргумента стремится к нулю)?:

- a) отношение приращения функции к приращению аргумента;
- b) предел отношения функции к приращению аргумента;
- c) отношение функции к пределу аргумента;
- d) отношение предела функции к аргументу;
- e) предел отношения приращения функции к приращению аргумента.

2. Первая производная функции показывает:

- a) скорость изменения функции;
- b) направление функции;
- c) приращение функции;
- d) приращение аргумента функции.

3.Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции в некоторой точке, равен:

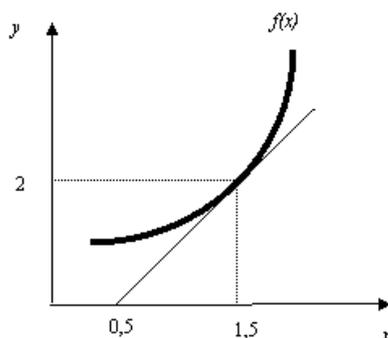
- a) отношению значения функции к значению аргумента в этой точке;
- b) значению производной функции в этой точке;
- c) значению дифференциала функции в этой точке;
- d) значению функции в этой точке;

е) значению тангенса производной функции в этой точке.

4. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ . Тогда производная  $f'(x)$  это :

- a) TK/MK;
- b) NK/MK;
- c) NK;
- d) MK/TK;
- e) MN/MK;
- f) MN.

5. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ . Найдите значение  $f'(1,5)$ .



6. Укажите функции, для которых существует конечная производная в каждой точке числовой оси:

- a)  $y = \ln x$ ;
- b)  $y = |\sin x|$ ;
- c)  $y = x^3$ ;
- d)  $y = 3^x$ ;
- e)  $y = \sqrt[3]{x}$ .

7. Дифференциал функции – это:

- a) полное приращение функции при заданном изменении аргумента;
- b) главная линейная часть приращения функции при заданном изменении аргумента;
- c) изменение функции при заданном изменении аргумента.

8. Производной второго порядка называется:

- a) квадрат производной первого порядка;
- b) производная от производной первого порядка;
- c) первообразная производной первого порядка.

9. Укажите ВСЕ верные утверждения: если функция дифференцируема в некоторой точке, то в этой точке:

- a) функция не определена;
- b) можно провести касательную к графику функции;
- c) нельзя провести касательную к графику функции;
- d) функция непрерывна;
- e) функция имеет экстремум.

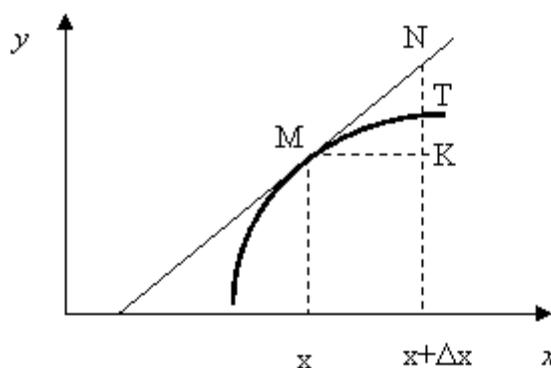
10. Дифференциал функции равен:

- a) отношению приращения функции к приращению аргумента;
- b) произведению приращения функции на приращение аргумента;
- c) произведению производной на приращение аргумента;
- d) приращению функции;
- e) приращению аргумента.

**11. Дифференциал постоянной равен:**

- a) этой постоянной;
- b) произведению данной постоянной на величину  $\Delta x$ ;
- c) бесконечно большой величине;
- d) нулю;
- e) невозможно определить.

**12. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ . Какой отрезок на этом рисунке соответствует дифференциалу  $dy$ ?:**



- a) ТК;
- b) НК;
- c) NT;
- d) МК;
- e) MN;
- f) другой ответ.

**13. Первообразной функции  $y = f(x)$  называется:**

- a) функция, производная которой равна заданной функции (функции  $y = f(x)$ );
- b) функция, равная сумме  $y = f(x) + C$ , где  $C$  – произвольная константа.

**14. Каждая функция  $y = f(x)$  имеет:**

- a) одну первообразную функцию;
- b) несколько первообразных функций;
- c) множество первообразных функций.

**15. Неопределенным интегралом функции  $y = f(x)$  называется:**

- a) первообразная функции  $y = f(x)$ ;
- b) совокупность всех первообразных функции  $y = f(x)$ .

**16. Первообразной функции  $y = x^n$  является функция:**

- a)  $y = n \cdot x^{n-1}$ ;
- b)  $y = x^{n+1}/(n+1)$ ;

c)  $y = x^n \cdot (n+1)$ .

**17. Первообразной функции  $y = a^x$  является функция:**

- a)  $y = a^x \cdot \ln a$ ;
- b)  $y = a^x / \ln a$ ;
- c)  $y = a^x / \ln x$ .

**18. Первообразной функции  $y = 1/x$  является функция:**

- a)  $y = 1/x^2$ ;
- b)  $y = \ln x$ ;
- c)  $y = x \cdot \ln x$ .

**19. Первообразной функции  $y = e^x$  является функция:**

- a)  $y = e^x \cdot \ln x$ ;
- b)  $y = e^x / \ln e$ ;
- c)  $y = e^x / \ln x$ .

**20. Метод интегрирования по частям применим при интегрировании:**

- a) суммы или разности нескольких функций;
- b) произведения простых функций;
- c) любой комбинации любых функций.

**21. Метод замены переменных применим при интегрировании:**

- a) суммы или разности нескольких функций;
- b) сложных функций;
- c) любой комбинации любых функций.

**22. Среди перечисленных функций укажите ВСЕ, которые являются**

**первообразными для функции  $y = \frac{2}{\cos^2 2x}$  :**

- a)  $\operatorname{tg} 2x$ ;
- b)  $\operatorname{ctg} 2x$  ;
- c)  $-\operatorname{tg} 2x$  ;
- d)  $\operatorname{tg} 2x + 2$  ;
- e)  $2 - \operatorname{ctg} 2x$ ;

**23. Среди перечисленных функций укажите ВСЕ, которые являются первообразными для функции  $y = \ln x$ :**

- a)  $1/x$  ;
- b)  $x \ln x - x$  ;
- c)  $x \ln x + x$  ;
- d)  $x \ln x + 3$  ;
- e)  $2 + x \ln x - x$ ;
- f)  $(1/x) + C$ .

**24. При перемене местами пределов интегрирования величина определенного интеграла:**

- a) не изменяется;
- b) удваивается;
- c) изменяется на противоположную.

**25. Формула Ньютона-Лейбница это:**

a)  $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$ ;

b)  $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ ;

c)  $\int_a^b f(x)dx = F(a) + F(b)$ .

**26. Результат вычисления определенного интеграла:**

- a) может быть проверен дифференцированием;
- b) не может быть проверен дифференцированием.

**27. Справедливо равенство:**

a)  $\int_a^b u dv = \int_a^b v du - uv \Big|_a^b$  ;

b)  $\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du$  ;

c)  $\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b u dv$  .

**28. Если  $f(x) > g(x)$  то:**

a)  $\int_a^b f(x)dx < \int_a^b g(x) dx$  ;

b)  $\int_a^b f(x)dx > \int_a^b g(x) dx$  ;

c)  $\int_a^b f(x)dx = \int_a^b g(x) dx$  .

**29. Если  $f(x) > 0$ , то:**

a)  $\int_a^b f(x)dx \geq 0$  ;

$$b) \int_a^b f(x) dx > 0;$$

$$c) \int_a^b f(x) dx \leq 0;$$

$$d) \int_a^b f(x) dx < 0;$$

30. Если  $f(x) < 0$ , то:

$$a) \int_a^b f(x) dx \geq 0;$$

$$b) \int_a^b f(x) dx > 0;$$

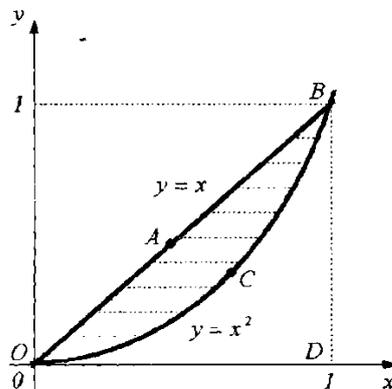
$$c) \int_a^b f(x) dx \leq 0;$$

$$d) \int_a^b f(x) dx < 0;$$

31. Результат вычисления определенного интеграла является:

- a) функцией;
- b) числом.

32. Площадь фигуры OABC равна:



- a)  $1/3$ ;
- b)  $1/6$ ;
- c)  $1/9$ ;
- d)  $1/12$ .

**33. Среднее значение функции  $f(x)$  на отрезке  $[a, b]$  определяется как:**

a)  $\bar{f} = \frac{1}{a-b} \int_a^b f(x) dx;$

b)  $\bar{f} = \frac{1}{a+b} \int_a^b f(x) dx;$

c)  $\bar{f} = \frac{1}{b-a} \int_a^b f(x) dx.$

**34. Дифференциальные уравнения бывают:**

- a) только обыкновенные;
- b) только неordinary;
- c) только в частных производных;
- d) обыкновенные и в частных производных;
- e) неordinary и в частных производных.

**35. Дифференциальные уравнения различаются:**

- a) по степени;
- b) по порядку;
- c) по степени и порядку.

**36. Дифференциальное уравнение  $y' = f_1(y) \cdot f_2(x)$ :**

- a) уравнение с разделяющимися переменными;
- b) уравнение линейное, однородное;
- c) уравнение линейное, неоднородное.

**37. Решить дифференциальное уравнение значит:**

- a) найти значение функции, обращающее уравнение в тождество;
- b) найти значение аргумента, обращающее уравнение в тождество;
- c) найти явный вид функции, обращающее уравнение в тождество.

**38. Среди перечисленных дифференциальных уравнений укажите уравнение с разделяющимися переменными:**

a)  $2xyy' - y^2 + x = 0;$

b)  $y' + y \cos x = 0;$

c)  $(1-x)(y' + y) = e^{-x};$

d)  $xy' = y(1 + \ln x - \ln y);$

e)  $xy'' = y'.$

**39. Дифференциальное уравнение имеет:**

- a) одно решение;

- b) два решения: общее и частное;
- c) бесконечное число общих решений и одно частное решение.

**40. Среди перечисленных дифференциальных уравнений укажите уравнение с разделяющимися переменными:**

- a)  $ydx + (2\sqrt{xy} - x)dy = 0$ ;
- b)  $(x^2 + y^2 + 2x)dx + 2xydy = 0$ ;
- c)  $(x - y^2)dx + 2xydy = 0$ ;
- d)  $(xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0$ ;
- e)  $(x^2 + y)dx - xdy = 0$ .

**41. Укажите частное решение дифференциального уравнения  $xy' = 1$ :**

- a)  $y = \ln|x| + C$ ;
- b)  $y = \ln|x + C|$ ;
- c)  $y = \ln|x|$ ;
- d)  $y = e^{Cx}$ ;
- e)  $y = 2\ln|x|$ ;
- f)  $y = \ln|x + 1|$ .

**42. Укажите общее решение дифференциального уравнения  $xy' = 1$ :**

- a)  $y = \ln|x| + C$ ;
- b)  $y = \ln|x + C|$ ;
- c)  $y = \ln|x|$ ;
- d)  $y = e^{Cx}$ ;
- e)  $y = 2\ln|x|$ ;
- f)  $y = \ln|x + 1|$ .

**43. Вероятностью случайного события называется:**

- a) отношение числа испытаний, при которых появилось ожидаемое событие к общему числу испытаний;
- b) предел, к которому стремится относительная частота события при бесконечно большом числе испытаний;
- c) величина, обратная относительной частоте случайного события.

**44. Относительной частотой случайного события называется:**

- a) отношение числа испытаний, при которых появилось ожидаемое событие к общему числу испытаний;
- b) предел, к которому стремится отношение числа ожидаемых событий к общему числу испытаний;
- c) число испытаний, при которых появилось ожидаемое событие.

**45. Вероятность случайного события может изменяться в пределах:**

- a) от -1 до +1;
- b) от 0 до 1;
- c) от  $-\infty$  до  $+\infty$ .

**46. Вероятность, какого события равна 1?:**

- a) достоверного;
- b) невозможного;
- c) случайного.

**47. Вероятность, какого события равна 0?:**

- a) достоверного;
- b) невозможного;
- c) случайного.

**48. Относительная частота случайного события может принимать значения:**

- a) от -1 до +1;
- b) от 0 до 1;
- c) от  $-\infty$  до  $+\infty$ .

**49. Сумма вероятностей полной группы событий равна:**

- a) числу всех событий этой группы;
- b) 1;
- c) любому числу от -1 до +1.

**50. Несовместными называются случайные события:**

- a) которые в единичном испытании не могут произойти одновременно;
- b) которые в единичном испытании могут произойти одновременно;
- c) вероятность которых зависит от результата предыдущего испытания.

**51. Совместными называются случайные события:**

- a) которые в единичном испытании не могут произойти одновременно;
- b) которые в единичном испытании могут произойти одновременно;
- c) вероятность которых зависит от результата предыдущего испытания.

**52. Зависимыми называются случайные события:**

- a) которые в единичном испытании не могут произойти одновременно;
- b) которые в единичном испытании могут произойти одновременно;
- c) вероятность которых зависит от результата предыдущего испытания.

**53. Теорема сложения применима только к тем событиям, которые являются:**

- a) несовместными;
- b) совместными;
- c) зависимыми.

**54. Теорема умножения применима только к тем событиям, которые являются:**

- a) несовместными;
- b) совместными;
- c) противоположными.

**55. Совокупность всех возможных значений дискретной случайной величины представляет собой:**

- a) конечное множество;
- b) бесконечное множество;
- c) конечное или бесконечное, но обязательно счетное множество.

**56. Наиболее полную информацию о дискретной случайной величине дает:**

- a) математическое ожидание;
- b) дисперсия;
- c) среднее квадратическое отклонение;
- d) закон распределения этой величины.

**57. Дисперсией дискретной случайной величины называется:**

- a) сумма произведений каждого из всех ее возможных значений на соответствующие вероятности;
- b) математическое ожидание квадрата отклонения этой величины от ее математического ожидания.

**58. Математическим ожиданием дискретной случайной величины называется:**

- a) квадратный корень из ее дисперсии;
- b) сумма произведений каждого из всех ее возможных значений на соответствующие вероятности.

**59. Средним квадратическим отклонением дискретной случайной величины называется:**

- a) сумма произведений каждого из всех ее возможных значений на соответствующие вероятности;
- b) квадратный корень из ее дисперсии;
- c) математическое ожидание квадрата отклонения этой величины от ее математического ожидания.

**60. Среднее арифметическое всех наблюдавшихся значений дискретной случайной величины равно:**

- a) дисперсии;
- b) среднему квадратическому отклонению;
- c) математическому ожиданию этой величины.

**61. Какие из перечисленных случайных величин являются дискретными?:**

- a) частота пульса;
- b) артериальное давление;
- c) рост человека.

**62. Что является законом распределения для дискретных случайных величин?:**

- a) зависимость вероятности случайной величины от значения случайной величины;

- b) зависимость плотности вероятности случайной величины от значения случайной величины;
- c) зависимость среднего выборочного значения от числа членов статистического ряда.

**63. Какие из перечисленных случайных величин являются дискретными?:**

- a) температура больного в фиксированное время суток;
- b) число посетителей аптеки в течение дня;
- c) масса наугад выбранной таблетки некоторого препарата;
- d) количество очков, выпадающих при бросании игрального кубика.

**64. Дисперсия дискретной случайной величины вычисляется по формуле:**

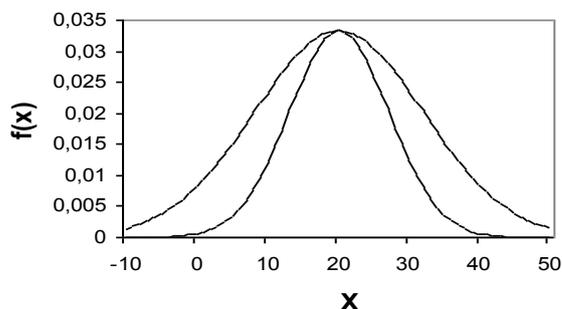
- a)  $D(X) = \mu^2 - M(X^2)$ ;
- b)  $D(X) = \mu^2 \cdot M(X^2)$ ;
- c)  $D(X) = \frac{M(X^2)}{\mu^2}$ ;
- d)  $D(X) = M(X^2) - \mu^2$ .

**65. Какие из перечисленных случайных величин являются непрерывными?:**

- a) частота пульса;
- b) артериальное давление;
- c) число пациентов на приёме у врача.

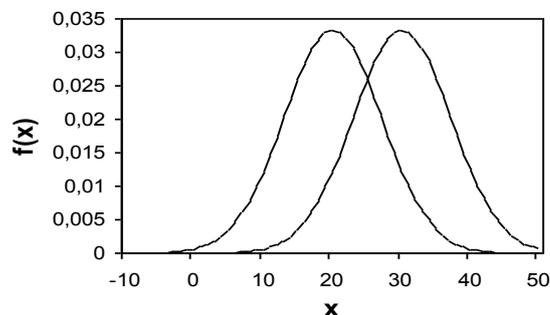
**66. На диаграмме изображены два графика нормального закона распределения. Какими параметрами они отличаются?:**

- a) дисперсиями;
- b) математическими ожиданиями;
- c) математическими ожиданиями и дисперсиями;
- d) критериями Стьюдента;
- e) другими параметрами.



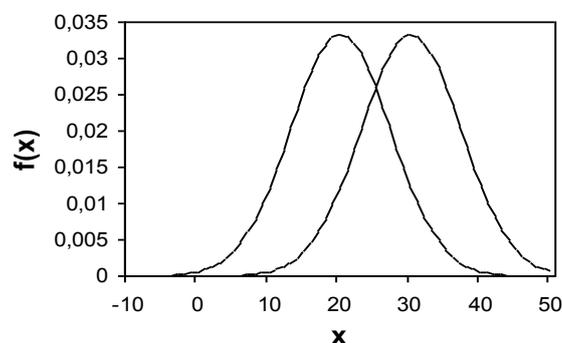
**67. На диаграмме изображены два графика нормального закона распределения. Чему равны математические ожидания этих распределений?:**

- a) 0 и 0,035;
- b) 20 и 30;
- c) -10 и 50;
- d) на диаграмме их значения не указаны.



**68. На диаграмме изображены два графика нормального закона распределения. Какими параметрами отличаются эти распределения?:**

- a) дисперсиями;



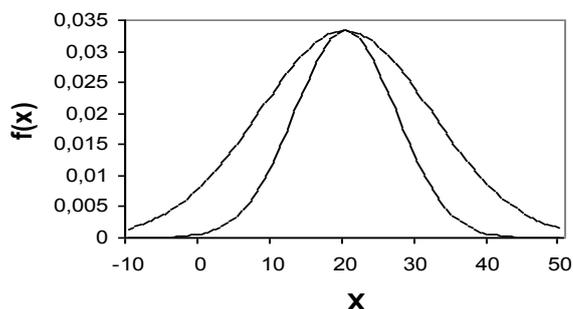
- b) математическими ожиданиями;
- c) математическими ожиданиями и дисперсиями;
- d) критериями Стьюдента;
- e) другими параметрами.

**69. Что является законом распределения для непрерывных случайных величин?:**

- a) зависимость вероятности случайной величины от значения случайной величины;
- b) зависимость плотности вероятности случайной величины от значения случайной величины;
- c) зависимость среднего выборочного значения от числа членов статистического ряда.

**70. На диаграмме изображены два графика нормального закона распределения. Чему равны математические ожидания этих распределений?:**

- a) 0 и 0,035;
- b) 20 и 20;
- c) -10 и 50;
- d) на диаграмме их значения не указаны.



**71. Какие из перечисленных случайных величин являются непрерывными?:**

- a) частота пульса;
- b) артериальное давление;
- c) число пациентов на приёме у врача.

**72. Какие из перечисленных случайных величин являются непрерывными?:**

- a) температура больного в фиксированное время суток;
- b) число посетителей аптеки в течение дня;
- c) масса наугад выбранной таблетки некоторого препарата;
- d) количество очков, выпадающих при бросании игрального кубика.

**73. Функция распределения непрерывной случайной величины является:**

- a) убывающей функцией;
- b) возрастающей функцией;
- c) неубывающей функцией.

**74. Вероятность того, что непрерывная случайная величина в результате испытания примет какое-то определенное значение, равна:**

- a) 1;
- b) 0;
- c) 0,5.

**75. Статистической совокупностью называется множество объектов, характеризующихся:**

- a) только некоторым качественным признаком;
- b) только некоторым количественным признаком;
- c) некоторым количественным или качественным признаком.

**76. Множество всех студентов-первокурсников страны представляет собой:**

- a) генеральную совокупность;

b) выборочную совокупность.

**77. Объекты выборочной статистической совокупности отбираются из соответствующей генеральной совокупности :**

- a) определенным образом;
- b) случайным образом.

**78. Свойства выборки тем лучше отражают соответствующие свойства генеральной совокупности:**

- a) чем меньше объем выборки;
- b) чем больше объем выборки;
- c) от объема выборки это не зависит.

**79. Сумма частот вариант выборочной совокупности:**

- a) меньше объема выборки;
- b) равна объему выборки;
- c) больше объема выборки.

**80. Графическим изображением статистического дискретного ряда распределения является:**

- a) полигон частот или относительных частот;
- b) гистограмма частот или относительных частот.

**81. Графическим изображением статистического интервального ряда распределения является:**

- a) полигон частот или относительных частот;
- b) гистограмма частот или относительных частот.

**82. Таблица называется:**

$X$	$x_1$	$x_2$	...	$x_k$
$m$	$m_1$	$m_2$	...	$m_k$

- a) статистическим интервальным рядом распределения;
- b) статистическим дискретным рядом распределения.

**83. Таблица называется:**

$X$	$(x_0, x_1)$	$(x_1, x_2)$	$(x_2, x_3)$	...	$(x_{k-2}, x_{k-1})$	$(x_{k-1}, x_k)$
$m$	$m_1$	$m_2$	$m_3$	...	$m_{k-1}$	$m_k$

- a) статистическим интервальным рядом распределения;
- b) статистическим дискретным рядом распределения.

**84. При построении гистограммы частот по оси ординат откладывают:**

- a) частоты интервалов;
- b) относительные частоты интервалов;
- c) плотности частот;

d) плотности относительных частот.

**85. Какие статистические совокупности относятся к генеральным?:**

- a) если число членов совокупности  $n \rightarrow \infty$ ;
- b) если число членов совокупности ограничено;
- c) если совокупность состоит только из дискретных величин.

**86. Какие статистические совокупности относятся к выборочным?:**

- a) если число членов совокупности  $n \rightarrow \infty$ ;
- b) если число членов совокупности ограничено;
- c) если совокупность состоит только из дискретных величин.

**87. Числовые характеристики, каких статистических совокупностей являются случайными величинами?:**

- a) генеральных;
- b) выборочных;
- c) ни тех ни других.

**88. Генеральная средняя определяется по формуле:**

- a)  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k m_i x_i$ ;
- b)  $\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$ ;
- c)  $\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{X})^2$ ;
- d)  $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k m_i (x_i - \bar{x})^2$ .

**89. Выборочная средняя определяется по формуле:**

- a)  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k m_i x_i$ ;
- b)  $\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$ ;
- c)  $\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{X})^2$ ;
- d)  $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k m_i (x_i - \bar{x})^2$ .

**90. Наилучшей оценкой генеральной средней является:**

- a) исправленная выборочная дисперсия;
- b) средняя выборочная;
- c) генеральная дисперсия;
- d) исправленное среднее квадратическое отклонение.

**91. Генеральной дисперсией называется:**

- a)  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k m_i x_i$ ;

- b)  $\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$  ;
- c)  $\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{X})^2$  ;
- d)  $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k m_i (x_i - \bar{x})^2$  .

**92. Чем шире доверительный интервал:**

- a) тем меньше соответствующая доверительная вероятность;
- b) тем больше соответствующая доверительная вероятность;
- c) доверительная вероятность не зависит от ширины доверительного интервала.

**93. Исправленной выборочной дисперсией называется:**

- a)  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k m_i x_i$  ;
- b)  $\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$  ;
- c)  $\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{X})^2$  ;
- d)  $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k m_i (x_i - \bar{x})^2$  .

**94. Распределение Стьюдента это:**

- a)  $T = \frac{\bar{X} - \bar{x}}{s_x}$  ;
- b)  $T = \frac{\bar{x} - \bar{X}}{s_x}$  ;
- c)  $T = \frac{\bar{x} + \bar{X}}{s_x}$  .

**95. Физической основой измерения диастолического артериального давления методом Короткова является:**

- a) уменьшение статического давления крови в плечевой артерии
- b) переход от турбулентного течения крови к ламинарному
- c) увеличение гидравлического сопротивления плечевой артерии
- d) уменьшение гидравлического сопротивления плечевой артерии

**96. Скорость течения крови максимальна:**

- a) в центре кровеносного сосуда
- b) в областях, примыкающих к стенкам кровеносного сосуда
- c) скорость течения крови в любой точке сечения кровеносного сосуда остаётся постоянной

**97. По мере продвижения крови по кровеносной системе человека от аорты к полой вене, среднее значение полного давления в крови:**

- a) возрастает и становится больше атмосферного

- b) в артериальном участке больше атмосферного и становится меньше атмосферного в полый вене
- c) остаётся неизменным в любом участке кровеносной системы и соответствует атмосферному давлению
- d) в артериальном участке равно атмосферному, затем снижается и становится меньше атмосферного

**98. При ламинарном течении жидкости:**

- a) слои жидкости не перемешиваются, течение не сопровождается характерными акустическими шумами
- b) слои жидкости не перемешиваются, течение сопровождается характерными акустическими шумами
- c) слои жидкости перемешиваются, образуя завихрения; течение не сопровождается характерными акустическими шумами
- d) слои жидкости перемешиваются, образуя завихрения; течение сопровождается характерными акустическими шумами

**99. При турбулентном течении жидкости:**

- a) слои жидкости не перемешиваются, течение не сопровождается характерными акустическими шумами
- b) слои жидкости не перемешиваются, течение сопровождается характерными акустическими шумами
- c) слои жидкости перемешиваются, образуя завихрения; течение не сопровождается характерными акустическими шумами
- d) слои жидкости перемешиваются, образуя завихрения; течение сопровождается характерными акустическими шумами

**100. Соотношением, связывающим гидростатическое, гидродинамическое и статическое давления, является:**

- a) закон Пуазейля
- b) формула Ньютона
- c) уравнение Бернулли
- d) формула Стокса

**101. При уменьшении внутреннего диаметра сосуда статическое давление крови:**

- a) уменьшается
- b) возрастает
- c) не меняется

**102. При уменьшении внутреннего диаметра сосуда гидродинамическое давление крови:**

- a) уменьшается
- b) возрастает
- c) не меняется

**103. Возникновение шумов в потоке жидкости свидетельствует:**

- a) о ламинарном течении жидкости
- b) о турбулентном течении жидкости
- c) о стационарном течении жидкости

**104. Объёмная скорость течения крови в сосуде равна:**

- a) линейной скорости течения крови
- b) произведению линейной скорости на площадь сечения сосуда
- c) отношению линейной скорости к площади сечения сосуда
- d) произведению линейной скорости на коэффициент вязкости крови

**105. На участке сужения трубы:**

- a) уменьшается линейная скорость течения жидкости
- b) увеличивается линейная скорость течения жидкости
- c) увеличивается объёмная скорость течения жидкости
- d) уменьшается объёмная скорость течения жидкости

**106. Для столба жидкости с плотностью  $\rho$  высотой  $h$  произведение  $\rho gh$  есть:**

- a) гидростатическое давление
- b) избыточное давление свободной поверхности
- c) вес столба жидкости

**107. Какое из выражений является формулой Гагена – Пуазейля?:**

- a)  $Q = \frac{P_1 - P_2}{X}$
- b)  $Q = \frac{X}{P_1 - P_2}$
- c)  $Q = (P_1 - P_2)X$

**108. Формула для определения гидравлического сопротивления:**

- a)  $X = \frac{P_1 - P_2}{8l\eta} R^2;$
- b)  $X = \frac{8l\eta}{\pi R^4};$
- c)  $X = \frac{v_1 - v_2}{\Delta z}.$

**109. Звук представляет собой:**

- a) механические волны с частотой менее 20 Гц;
- b) механические волны с частотами от 20 Гц до 20 кГц;
- c) механические волны с частотой более 20 кГц;
- d) электромагнитные волны с частотой от 20 Гц до 20 кГц.

**110. Порогом слышимости называется:**

- a) минимальная частота воспринимаемых звуков;
- b) минимальная интенсивность звуковой волны;
- c) максимальная громкость звука;
- d) максимальная интенсивность звуковой волны.

**111. В медицине индивидуальное восприятие звука человеком принято характеризовать:**

- a) громкостью звука;
- b) акустическим спектром;
- c) высотой и громкостью звука;
- d) порогами слышимости и болевого ощущения.

**112. К объективным характеристикам звука, воспринимаемым человеком, относятся:**

- a) громкость, частота, тембр;
- b) частота, интенсивность, акустический спектр;
- c) акустический спектр, акустическое давление, высота.

**113. К субъективным характеристикам звука относятся:**

- a) громкость, высота, тембр;
- b) частота, интенсивность, акустический спектр;
- c) акустический спектр, акустическое давление, высота.

**114. Аудиометрией называется:**

- a) один из методов исследования остроты слуха человека;
- b) один из методов диагностики органов слуха человека;
- c) один из методов электрофизиотерапии;
- d) один из методов измерения скорости звука.

**115. Порогом болевого ощущения называется:**

- a) максимальная частота воспринимаемых звуков
- b) максимальная длина волны воспринимаемых звуков
- c) максимально воспринимаемая высота звука
- d) максимально воспринимаемая интенсивность звука

**116. Какое субъективное ощущение почти полностью определяется значением силы звука при фиксированной частоте?:**

- a) высота звука;
- b) громкость;
- c) тембр;
- d) субъективные ощущения не зависят от частоты и определяются только значением интенсивности.

**117. При изменении частоты простого тона, какие субъективные ощущения будут меняться, если сила звука остается постоянной?:**

- a) только высота;
- b) только громкость;
- c) высота и громкость.

**118. Аудиометрия- это метод определения остроты слуха, основанный на:**

- a) измерение интенсивности звука на разных частотах;
- b) измерении громкости звука на разных частотах;
- c) измерении порога слышимости на разных частотах;
- d) анализе акустического спектра звука.

119. Чему равна длина звуковой волны, распространяющейся со скоростью 360 м/с и с периодом  $T = 0,04$  с?:

- a) 900 м;
- b) 24,4 км;
- c) 9 км;
- d) 14,4 м.

120. Физической основой метода диагностики «перкуссия» является:

- a) изменения режима течения крови;
- b) явление акустического резонанса;
- c) поглощение и отражение света.

121. Физической величиной измеряемой в системе СИ в Вт/м<sup>2</sup> является:

- a) громкость звука;
- b) частота звука;
- c) звуковое давление;
- d) интенсивность или сила звука.

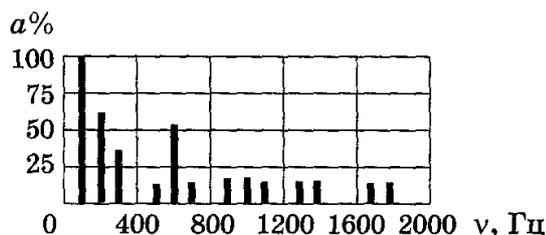
122. Закон Вебера-Фехнера устанавливает зависимость между величинами:

- a) интенсивностью и частотой звука;
- b) громкостью и интенсивностью звука;
- c) громкостью и частотой звука;
- d) громкостью и скоростью звука.

123. Единицей шкалы уровней громкости является:

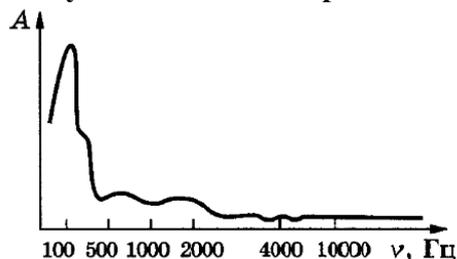
- a) Бел;
- b) Децибел;
- c) Фон.

124. На рисунке изображен акустический спектр:



- a) сложного тона;
- b) шума.

125. На рисунке изображен акустический спектр:



- a) сложного тона;

b) шума.

**126. Ультразвуком называются:**

- a) механические волны с частотой менее 20 Гц;
- b) механические волны с частотами от 20 Гц до 20 кГц;
- c) механические волны с частотой более 20 кГц;
- d) электромагнитные волны с частотой более 20 кГц.

**127. УЗИ – диагностика основывается на применении:**

- a) рентгеновского излучения;
- b) механических волн с частотой больше 20 кГц;
- c) гамма – излучения;
- d) звуковых волн с частотой меньше 20 кГц.

**128. Физической основой одного из методов УЗИ – диагностики в медицине, известного как метод ЭХО – ЛОКАЦИИ, является:**

- a) явление отражения ультразвукового излучения;
- b) явление дифракции электромагнитного излучения;
- c) явление поглощения рентгеновского излучения;
- d) пропускание оптического излучения биологическими тканями.

**129. Применение ультразвука в хирургии основывается на явлениях:**

- a) кавитации;
- b) дифракции ультразвуковых волн;
- c) интерференции ультразвуковых волн;
- d) ультразвуковое излучение в хирургии не применяется.

**130. Какое из применяемых в медицине излучений является наименее опасным для человека?:**

- a) УЗ – излучение;
- b) гамма – излучение;
- c) рентгеновское излучение.

**131. Какие из методов медицинской диагностики являются акустическими?:**

- a) перкуссия, аускультация, фонокардиография;
- b) рентгеновская томография;
- c) флюорография;
- d) реография.

**132. Эффект Доплера применяется:**

- a) для определения скорости кровотока;
- b) для микромассажа тканей организма;
- c) для изготовления эмульсий, мазей;
- d) для определения концентрации примесей материалов.

**133. Приемники ультразвука основаны на явлениях:**

- a) магнитострикции;
- b) прямого пьезоэффекта;

с) обратного пьезоэффекта.

**134. Доплеровский сдвиг частоты: при одновременном сближении источника волн и наблюдателя воспринимаемая частота:**

- а) увеличивается;
- б) не изменяется;
- с) уменьшается.

**135. Доплеровский сдвиг частоты: при одновременном удалении источника волн и наблюдателя воспринимаемая частота:**

- а) увеличивается;
- б) не изменяется;
- с) уменьшается.

**136. Метод УЗ диагностики:**

- а) фонокардиография;
- б) эхоэнцефалография;
- с) реография.

**137. Относительный показатель преломления это отношение:**

- а) скорости света в первой среде к скорости света во второй;
- б) скорости света в вакууме к скорости света в данной среде;
- с) скорости света в данной среде к скорости света в вакууме.

**138. При переходе света из оптически менее плотной среды в оптически более плотную:**

- а) угол преломления больше угла падения;
- б) угол падения равен углу преломления;
- с) угол падения больше угла преломления.

**139. При распространении света из среды с большим показателем преломления в среду с меньшим показателем преломления:**

- а) угол преломления больше угла падения;
- б) угол падения равен углу преломления;
- с) угол падения больше угла преломления.

**140. Явление, вызывающее изменение направления света при переходе его через границу раздела двух сред называется:**

- а) преломлением света;
- б) рефракцией света;
- с) интерференцией света.

**141. Абсолютный показатель преломления характеризует:**

- а) оптические свойства среды;
- б) свойства границы раздела двух сред;

**142. Относительный показатель преломления характеризует:**

- а) оптические свойства среды;
- б) свойства границы раздела двух сред.

**143. При полном внутреннем отражении света от границы раздела двух сред угол**

**отражения равен:**

- a) углу падения;
- b) 90 градусов;
- c) 0 градусов.

**144. Углом полного внутреннего отражения является определенное значение:**

- a) угла падения;
- b) угла преломления;
- c) угла отражения;

**145. Предельным углом преломления называется максимальный угол преломления, наблюдаемый при переходе светового луча:**

- a) из оптически менее плотной среды в оптически более плотную;
- b) из оптически более плотной среды в оптически менее плотную.

**146. Какое из перечисленных оптических явлений лежит в основе действия рефрактометра?:**

- a) дисперсия показателя преломления;
- b) преломление света;
- c) поляризация света;
- d) интерференция света.

**146. Какое явление лежит в основе определения концентрации растворов с помощью рефрактометра?:**

- a) оптическая активность раствора;
- b) зависимость поглощения света от концентрации раствора;
- c) зависимость показателя преломления от концентрации раствора.

**147. Граница темного и светлого секторов, наблюдаемая в рефрактометре при измерении прозрачных растворов, соответствует:**

- a) предельному углу падения;
- b) предельному углу преломления;
- c) углу полного внутреннего отражения.

**148. Граница темного и светлого секторов, наблюдаемая в рефрактометре при измерении поглощающих растворов, соответствует:**

- a) предельному углу падения;
- b) предельному углу преломления;
- c) углу полного внутреннего отражения.

**150. Концентрацию, каких растворов можно измерить с помощью рефрактометра?:**

- a) только прозрачных;
- b) только поглощающих;
- c) оптически активных;
- d) любых из указанных.

**151. Рефрактометр измеряет концентрацию растворов на основе:**

- a) зависимости поглощения света от концентрации;
- b) зависимости показателя преломления растворов от концентрации;
- c) оптической активности растворов.

**152. С увеличением температуры вязкость жидкости:**

- a) уменьшается только у ньютоновских жидкостей;
- b) уменьшается только у неньютоновских жидкостей;
- c) уменьшается у любых жидкостей.

**153. Число Рейнольдса вычисляется для определения:**

- a) вязкости жидкости;
- b) режима течения жидкости;
- c) динамического давления в жидкости.

**154. Градиент скорости в формуле Ньютона  $F=\eta S\Delta v/\Delta z$  характеризует:**

- a) изменение скорости течения жидкости во времени;
- b) изменение скорости течения жидкости по направлению вдоль трубы;
- c) изменение скорости течения жидкости по направлению, перпендикулярному потоку жидкости.

**155. Методом Стокса измеряют:**

- a) коэффициент поверхностного натяжения жидкостей;
- b) коэффициент вязкости жидкостей;
- c) плотность жидкостей;
- d) смачивающую способность жидкостей.

**156. С увеличением скорости движения тела в жидкости сила сопротивления:**

- a) уменьшается;
- b) возрастает;
- c) не меняется.

**157. На участке сужения трубы:**

- a) уменьшается линейная скорость течения жидкости;
- b) увеличивается линейная скорость течения жидкости;
- c) увеличивается объёмная скорость течения жидкости;
- d) уменьшается объёмная скорость течения жидкости.

**158. Жидкости, коэффициент вязкости которых зависит от режима их течения и давления, называются:**

- a) ньютоновскими;
- b) неньютоновскими;
- c) идеальными.

**159. Жидкости, коэффициент вязкости которых зависит от природы жидкости и температуры, называют:**

- a) неньютоновскими;
- b) ньютоновскими;
- c) таких жидкостей в природе не существует.

**160. От какой величины зависит сила внутреннего трения между двумя слоями жидкости?:**

- a) градиента скорости;
- b) от агрегатного состояния вещества;

с) от температуры.

**161. Как записывается закон Гагена-Пуазейля?:**

a)  $v = \frac{P_1 - P_2}{8\eta}$ ;

b)  $Q = \frac{P_1 - P_2}{8l\eta} \pi R^4$ ;

c)  $Q = \frac{P_1 - P_2}{4\nu\eta} \pi r^2$ .

**162. Что определяет число Рейнольдса?:**

- a) критерий перехода ламинарного течения в турбулентное;
- b) быстроту изменения скорости от слоя к слою;
- c) динамическое давление в жидкости.

**163. Количество жидкости, протекающей по трубе:**

- a) пропорционально разности давлений на концах трубы и ее гидравлическому сопротивлению;
- b) пропорционально разности давлений на концах трубы и обратно пропорционально ее гидравлическому сопротивлению;
- c) обратно пропорционально разности давлений на концах трубе.

**164. При ламинарном течении жидкости:**

- a) слои не перемешиваются, течение не сопровождается характерными акустическими шумами;
- b) слои жидкости не перемешиваются, течение сопровождается характерными акустическими шумами;
- c) слои жидкости перемешиваются, образуя завихрения.

**165. При турбулентном течении:**

- a) слои жидкости не перемешиваются, течение не сопровождается характерными шумами;
- b) слои жидкости перемешиваются, образуя завихрения, течение сопровождается характерными акустическими шумами;
- c) слои жидкости перемешиваются, образуя завихрения; течение не сопровождается характерными акустическими шумами.

**166. Сила  $F = 6\pi\eta Rv$ , является основой:**

- a) метода капиллярного вискозиметра;
- b) метода Стокса;
- c) метода отрыва капель.

**167. По какой формуле определяется коэффициент вязкости в методе Стокса?:**

a)  $\eta = \frac{F\Delta z}{\eta S\Delta v}$ ;

b)  $\eta = \frac{2}{9} gr^2 \frac{\rho - \rho_0}{v}$ ;

с)  $\eta = \frac{F}{6\pi Rv}$ .

**168. Импедансом называется:**

- а) индуктивное сопротивление цепи переменного тока;
- б) полное сопротивление цепи переменного тока;
- с) ёмкостное сопротивление цепи переменного тока.

**169. Импеданс тканей организма определяется:**

- а) только омическим и индуктивным сопротивлением;
- б) только омическим и ёмкостным сопротивлением;
- с) только индуктивным и ёмкостным сопротивлением.

**170. Для цепи с резистором формула для омического сопротивления имеет вид:**

а)  $R = \frac{U_{\max}}{I_{\max}}$ ;

б)  $X_L = \frac{U_{\max}}{I_{\max}} = L\omega$ ;

с)  $X_C = \frac{U_{\max}}{I_{\max}} = \frac{1}{C\omega}$ .

**171. Обобщенный закон Ома гласит:**

- а) электрический ток прямо пропорционален напряжению и обратно пропорционален сопротивлению;
- б) напряжение прямо пропорционален импеданс;
- с) электрический ток прямо пропорционален напряжению и импедансу.

**172. Для цепи с катушкой индуктивности формула для индуктивного сопротивления:**

а)  $R = \frac{U_{\max}}{I_{\max}}$ ;

б)  $X_L = \frac{U_{\max}}{I_{\max}} = L\omega$ ;

с)  $X_C = \frac{U_{\max}}{I_{\max}} = \frac{1}{C\omega}$ .

**173. Дисперсия электропроводимости ткани является результатом зависимости:**

- а) ёмкостного сопротивления от частоты переменного тока;
- б) напряжения от сопротивления;
- с) напряжения от тока.

**174. Для цепи с конденсатором формула ёмкостного сопротивления имеет вид:**

а)  $R = \frac{U_{\max}}{I_{\max}}$ ;

$$b) X_L = \frac{U_{\max}}{I_{\max}} = L\omega;$$

$$c) X_C = \frac{U_{\max}}{I_{\max}} = \frac{1}{C\omega}.$$

**175. В трансплантационной хирургии, как один из тестов жизнеспособности консервированной кожи используется:**

- a) электропроводимость;
- b) индуктивность;
- c) ёмкость.

**176. Полное сопротивление цепи переменного тока определяется по формуле:**

$$a) U = \sqrt{U_r^2 + U_x^2};$$

$$b) Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2};$$

$$c) Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L + \frac{1}{\omega C}\right)^2};$$

**177. Значение импеданса биологической ткани зависит от частоты переменного синусоидального тока, если клетки в ней:**

- a) погибли
- b) не погибли
- c) значение импеданса не зависит от состояния клеток

**178. В лабораторной работе импеданс определяется по формуле:**

$$a) Z = \frac{y_0 R_d S_y}{x_0 S_v};$$

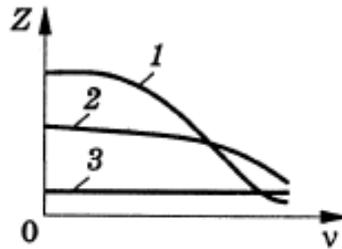
$$b) Z = \left(\frac{1}{\omega c}\right)^2;$$

$$c) Z = \left(L\omega - \frac{1}{\cos}\right)^2;$$

**179. Ткани организма проводят только ...**

- a) переменный ток;
- b) постоянный ток;
- c) и постоянный и переменный ток.

**180. Для живой здоровой ткани зависимость импеданса от частоты имеет вид:**

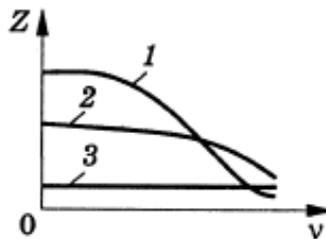


- a) 1;
- b) 2;
- c) 3;

**181. Диагностический метод, основанный на регистрации изменения импеданса в процессе сердечной деятельности, называется:**

- a) кардиографией;
- b) томографий;
- c) реографией.

**182. Для мертвой ткани зависимость импеданса от частоты имеет вид:**



- a) 1;
- b) 2;
- c) 3;

**183. По своей физической природе свет представляет собой:**

- a) ионизирующее электромагнитное излучение;
- b) электромагнитные волны, воспринимаемые органами зрения человека;
- c) поток фотонов, воспринимаемых органами зрения человека;
- d) свет имеет двойственную природу – это и поток фотонов и электромагнитные волны.

**184. Какой закон описывает зависимость степени поглощения света от толщины вещества?:**

- a) закон Бугера;
- b) закон Брюстера;
- c) закон Малюса.

**185. Анизотропия некоторых кристаллов, т.е. различие оптических свойств кристаллов по определенным направлениям связана:**

- a) со свойствами кристаллической решетки кристалла;
- b) со свойствами падающего на кристалл света.

**186. Какое явление описывает закон Бугера?:**

- a) преломление света;
- b) поляризацию света;
- c) дифракцию света;
- d) поглощение света веществом.

**187. При прохождении света в оптически однородном веществе не может происходить:**

- a) поглощение света;
- b) преломление света;
- c) рассеяние света.

**188. От каких характеристик света не зависит его коэффициент поглощения в данном веществе?:**

- a) длины волны
- b) интенсивности
- c) энергии фотонов.

**189. Относительное изменение интенсивности света в слое вещества не зависит от:**

- a) толщины слоя
- b) природы вещества
- c) длины волны света
- d) интенсивности падающего на вещество света.

**190. Гемоглобин не содержащий кислород-это:**

- a) оксигемоглобин
- b) дезоксигемоглобин.

**191. Оксигемоглобин интенсивно поглощает:**

- a) красный свет
- b) инфракрасное излучение.

**192. Какое оптическое явление лежит в основе действия микроскопа?:**

- a) рефракция света;
- b) дифракция света;
- c) интерференция света.

**193. Сколько оптических осей может иметь линза?:**

- a) одну;
- b) две;
- c) бесконечное множество.

**194. Точка, в которой собираются лучи, падающие на линзу параллельно главной оптической оси, называется:**

- a) побочным фокусом;
- b) оптическим центром;
- c) главным фокусом.

**195. Всякая линза имеет точку, проходя через которую, луч света не изменяет своего направления. Эта точка называется:**

- a) оптическим центром линзы;
- b) главным фокусом линзы;
- c) мнимым фокусом линзы.

**196. Фокусное расстояние –это расстояние:**

- a) между задним фокусом объектива и передним фокусом окуляра;
- b) от оптического центра линзы до ее главного фокуса;
- c) от объектива до изображения.

**197.Разрешающей способностью микроскопа называется:**

- a) величина, обратная увеличению микроскопа;
- b) величина, обратная наименьшему разрешаемому расстоянию;
- c) величина, обратная фокусному расстоянию.

**198. Предел разрешения определяется формулой:**

- a)  $z = \frac{\lambda}{2n \sin \theta}$ ;
- b)  $z = \frac{\lambda}{2A}$ ;
- c)  $z = \frac{\lambda}{2 \sin \theta}$ .

**199. Увеличить разрешающую способность микроскопа можно за счет:**

- a) уменьшения длины волны света;
- b) увеличения числовой апертуры;
- c) применения иммерсионных объективов;
- d) всех перечисленных факторов.

**200. При уменьшении предела разрешения, разрешающая способность микроскопа:**

- a) уменьшается;
- b) увеличивается;
- c) не изменяется.

**201. Расстояние между задним главным фокусом объектива и передним главным фокусом окуляра называется:**

- a) фокусным расстоянием;
- b) расстоянием наилучшего зрения;
- c) оптической длиной тубуса.

**202. Угловое увеличение микроскопа численно равно:**

- a) произведению линейного увеличения объектива и углового увеличения окуляра;
- b) отношению угла зрения на предмет через оптический прибор к углу зрения на этот предмет невооруженного глаза;
- c) отношению линейного увеличения объектива к угловому увеличению окуляра.

**203. Пространственный угол, ограничивающий конус световых лучей, попадающих в линзу, называется:**

- a) апертурным углом;
- b) углом зрения;
- c) предельным углом преломления.

**204. Какое явление ограничивает минимальный размер наблюдаемого объекта в**

**оптическом микроскопе?:**

- a) дифракция света;
- b) дисперсия света;
- c) интерференция света.

**205. Числовая апертура определяется выражением:**

- a)  $A = 2n \sin \theta$ ;
- b)  $A = n \sin \theta$ ;
- c)  $A = \sin \theta$ .

**206. Увеличение микроскопа, при котором глаз различает все элементы структуры объекта, называется:**

- a) полезным;
- b) угловым;

**207. Какой характеристикой микроскопа определяется максимальный размер наблюдаемого в микроскопе объекта?:**

- a) разрешающей способностью;
- b) увеличением микроскопа;
- c) полем зрения микроскопа.

**208. Оптические явления, лежащие в основе методов фотоколориметрии:**

- a) отражение и преломление света;
- b) поглощение света;
- c) явление оптической активности.

**209. Метод фотоколориметрии может применяться, если контролируемое вещество:**

- a) поглощает свет;
- b) вещество является оптически активным;
- c) вещество является оптически прозрачным.

**210. Какой спектр должен иметь источник света, используемый для снятия спектров поглощения веществ?:**

- a) полосатый;
- b) сплошной;
- c) линейчатый.

**211. Поглощение света веществом происходит при переходе его атомов (молекул):**

- a) из состояния с меньшей энергией в состояние с большей энергией;
- b) из состояния с большей энергией в состояние с меньшей энергией;
- c) поглощение света не связано с процессами в атомах (молекулах).

**212. Цвет окраски растворов объясняется зависимостью поглощения света от:**

- a) оптической активности вещества в растворе;
- b) состояния поляризации света;
- c) длины волны света.

**213. По своей физической природе свет представляет собой:**

- a) ионизирующее электромагнитное излучение;
- b) электромагнитные волны, воспринимаемые органами зрения человека;

- c) поток фотонов, воспринимаемых органами зрения человека;
- d) свет имеет двойственную природу – это и поток фотонов и электромагнитные волны.

**214. Какой закон описывает зависимость степени поглощения света от толщины вещества?:**

- a) закон Бугера;
- b) закон Брюстера;
- c) закон Малюса.

**215. Какое явление описывает закон Бугера?:**

- a) преломление света;
- b) поляризацию света;
- c) дифракцию света;
- d) поглощение света веществом.

**216. Могут ли два раствора одного вещества с одинаковой концентрацией иметь разную оптическую плотность?:**

- a) да;
- b) нет.

**217. Какие оптические характеристики будут одинаковыми для слоёв одного раствора с разной толщиной?:**

- a) коэффициент пропускания;
- b) оптическая плотность;
- c) показатель поглощения;
- d) никакие.

**218. При прохождении света в оптически однородном веществе не может происходить:**

- a) поглощение света;
- b) преломление света;
- c) рассеяние света

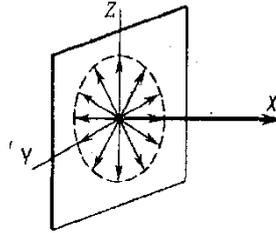
**219. Какая величина является непосредственно измеряемой сахариметром?:**

- a) удельное вращение сахара;
- b) угол поворота плоскости поляризации в исследуемом растворе;
- c) концентрация сахара в растворе.

**220. Оптические явления, лежащие в основе методов поляриметрии:**

- a) отражение и преломление света;
- b) поглощение света;
- c) явление оптической активности.

**221. На рисунке схематически изображена:**



- a) естественная волна;
- b) линейно-поляризованная волна;
- c) частично-поляризованная волна.

**222. Сахариметр (поляриметр) позволяет определить концентрацию:**

- a) прозрачных растворов;
- b) окрашенных растворов;
- c) растворов оптически активных веществ;

**223. Свет с одним единственным направлением колебаний вектора напряженности электрического поля световой волны называется:**

- a) частично-поляризованным;
- b) линейно-поляризованным;
- c) естественным.

**224. Свет, у которого отсутствует какое-либо преимущественное направление колебаний напряжённости электрического поля световой волны, называется:**

- a) частично-поляризованным;
- b) линейно-поляризованным;
- c) естественным или неполяризованным.

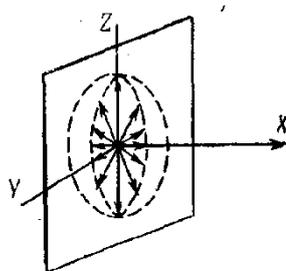
**225. Концентрацию каких веществ можно измерить с помощью поляриметра?:**

- a) прозрачных;
- b) окрашенных;
- c) оптически активных.

**226. По своей физической природе свет представляет собой:**

- a) ионизирующее электромагнитное излучение;
- b) электромагнитные волны, воспринимаемые органами зрения человека;
- c) поток фотонов, воспринимаемых органами зрения человека;
- d) свет имеет двойственную природу – это и поток фотонов и электромагнитные волны.

**227. На рисунке схематически изображена:**



- a) естественная волна;
- b) линейно поляризованная волна;
- c) частично поляризованная волна.

**228. Какой закон описывает изменение интенсивности поляризованного света от угла поворота плоскости анализатора?:**

- a) закон Бугера;
- b) закон Брюстера;
- c) закон Малюса.

**229. Анизотропия некоторых кристаллов, т.е. различие оптических свойств кристаллов по определенным направлениям связана:**

- a) со свойствами кристаллической решетки кристалла;
- b) со свойствами падающего на кристалл света.

**230. Наличие лево- и правовращающих разновидностей одного и того же вещества определяется:**

- a) поляризационными свойствами прошедшего через вещество света;
- b) особенностями строения вещества.

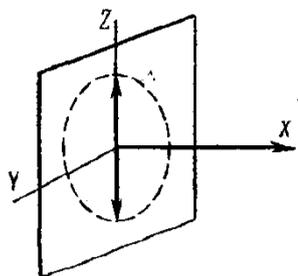
**231. Величина угла поворота плоскости поляризации света, прошедшего через оптически активное вещество, не зависит от:**

- a) длины пути, пройденной светом в веществе;
- b) концентрации вещества в растворе;
- c) показателя преломления вещества;
- d) длины волны света.

**232. На анализатор в сахариметре падает:**

- a) свет с эллиптической поляризацией
- b) свет с круговой поляризацией;
- c) плоско-поляризованный свет;
- d) естественный свет.

**233. На рисунке схематически изображена:**



- a) естественная волна;
- b) линейно поляризованная волна;
- c) частично поляризованная волна.

**234. Изотопы ядер данного химического элемента имеют одинаковое число:**

- a) протонов;
- b) нейтронов;
- c) электронов.

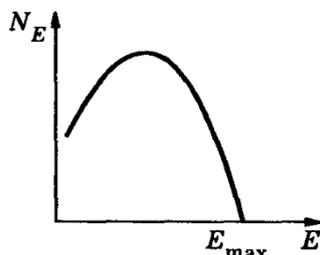
**235. Какие из указанных ниже элементарных частиц не относятся к нуклонам?:**

- a) электроны;
- b) протоны;
- c) нейтроны.

**236. Количество протонов в ядре атома равно:**

- a) массовому числу химического элемента;
- b) порядковому номеру химического элемента в таблице Менделеева;
- c) разности массового числа и порядкового номера.

**237. На рисунке приведен:**



- a) спектр  $\alpha$ -распада;
- b) спектр  $\beta^-$ -распада.

**238. Если постоянные распада для двух веществ соотносятся как  $\lambda_1 < \lambda_2$ , то периоды полураспада  $T$  соответственно:**

- a)  $T_1 > T_2$ ;
- b)  $T_1 < T_2$ ;
- c)  $T_1 = T_2$ .

**239. Активность радиоактивного вещества со временем:**

- a) уменьшается;
- b) не меняется;
- c) возрастает.

**240. Любой из видов радиоактивного распада сопровождается:**

- a)  $\alpha$  – излучением;
- b)  $\beta$  – излучением;
- c)  $\gamma$  – излучением.

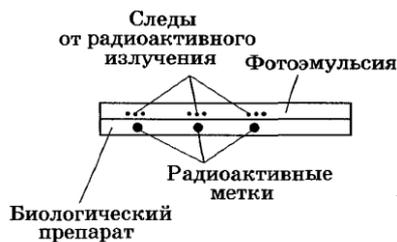
**241. Радиоактивное излучение, представляющее собой поток электронов называется:**

- a)  $\alpha$  – излучением;
- b)  $\beta$  – излучением;
- c)  $\gamma$  – излучением.

**242. Целью радионуклидной диагностики является:**

- a) определение вида излучения радионуклида;
- b) определение анатомического и функционального состояния органа;
- c) определение степени заражения местности радиоактивными изотопами.

**243. На рисунке схематически показан метод:**



- a) гамма-терапии;
- b) автордиографии;
- c) магниторезонансной томографии.

**244. Радиофармпрепараты – это:**

- a) фармацевтические препараты, содержащие радиоактивный нуклид;
- b) препараты, поглощающие радиоактивные излучения;
- c) препараты для передачи информации по радиоканалу.

**245. Позитронно-эмиссионные томографы (ПЭТ) регистрируют:**

- a) потоки позитронов, которые излучает радиофармпрепарат;
- b) гамма-фотоны, возникающие в результате реакции аннигиляции пары;
- c) содержание позитронов и электронов в костной ткани.

**246. Какое число нейтронов входит в состав ядра химического элемента  ${}^{14}_6N$  ?:**

- a) 6;
- b) 8;
- c) 14.

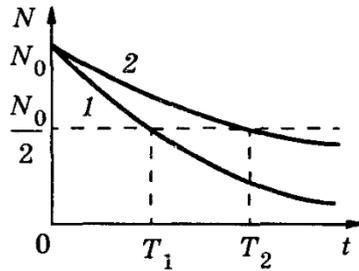
**247.  $\gamma$  - излучение при радиоактивном распаде является:**

- a) потоком электронов;
- b) потоком нейтронов;
- c) потоком коротковолнового электромагнитного излучения;
- d) потоком протонов.

**248. Какой вид радиоактивного распада соответствует уравнению  ${}^A_Z X + {}^0_{-1}e \rightarrow {}^A_{Z-1}Y + \nu$  ? :**

- a)  $\alpha$ - распад;
- b)  $\beta^+$ - распад;
- c)  $\beta^-$  распад;
- d) электронный захват.

**249. На рисунке приведены кривые радиоактивного распада двух разных веществ. Постоянные распада соотносятся как:**



- a)  $\lambda_1 > \lambda_2$ ;
- a)  $\lambda_1 = \lambda_2$ ;
- c)  $\lambda_1 < \lambda_2$ ;

**250. В методе гамма-терапии в качестве излучающего изотопа используют:**

- a)  $^{99m}\text{Tc}$ ;
- b)  $^{60}\text{Co}$ ;
- c)  $^{123}\text{I}$ ;
- d)  $^{131}\text{I}$ .

**251. Удельные потери энергии тяжелых заряженных частиц возрастают:**

- a) с уменьшением энергии частицы;
- b) с увеличением энергии частицы;

**252. Радиационная длина  $L$ — это :**

- a) средняя толщина вещества, на которой энергия электрона уменьшается в 2 раза;
- b) средняя толщина вещества, на которой энергия электрона уменьшается в  $e$  раз;
- c) средняя толщина вещества, на которой энергия электрона уменьшается в 10 раз.

**253. Телом массой 60 кг в течение 6 часов была поглощена энергия 1 Дж. Мощность поглощенной дозы равна:**

- a)  $7,7 \cdot 10^{-7}$  Гр/с;
- b)  $9,3 \cdot 10^{-7}$  Гр/с;
- c)  $1,59 \cdot 10^{-6}$  Гр/с;
- d)  $1,74 \cdot 10^{-6}$  Гр/с.

**254. Ионизационные потери  $S$  представляют собой:**

- a) потери энергии на половине пути ;
- b) потери энергии на всем пути;
- c) потери энергии, происходящие вследствие ионизационного торможения частицы.

**255. Следовые детекторы позволяют:**

- a) получать информацию о потоке ионизирующего излучения;
- b) регистрировать появление частицы в заданном пространстве;
- c) наблюдать траекторию частицы.

**256. К интегральным детекторам относится:**

- a) камера Вильсона;
- b) счетчик Гейгера-Мюллера;
- c) ионизационная камера непрерывного действия;

d) искровая камера.

**257. Из функций клеток к действию ядерных излучений наиболее устойчивы:**

- a) способность к делению;
- b) синтез белков и нуклеиновых кислот;
- c) дыхание и фотосинтез.

**258. Средний линейный пробег  $\alpha$  - частицы зависит:**

- a) от ее энергии;
- b) от плотности вещества;
- c) от ее энергии и плотности вещества.

**259. По способности концентрировать радионуклиды и продукты их деления основные органы можно расположить в следующий ряд:**

- a) щитовидная железа>скелет>мышцы>печень;
- b) печень>скелет>мышцы> щитовидная железа;
- c) щитовидная железа>печень>скелет>мышцы;
- d) мышцы>печень> щитовидная железа>скелет.

**260. Изотоп калия  ${}_{19}^{40}\text{K}$  в организме человека содержится:**

- a) только в костном мозге;
- b) только в головном мозге;
- c) только в мышцах и селезенке;
- d) головном мозге, мышцах, селезенке и костном мозге.

**261. Из функций клеток к действию ядерных излучений наиболее чувствительны:**

- a) способность к делению, синтез белков и нуклеиновых кислот;
- b) дыхание;
- c) фотосинтез.

**262. Кислород усиливает биологическое действие:**

- a) слабо ионизирующих излучений;
- b) сильно ионизирующих излучений.

## ОТВЕТЫ

### к тестам для самоконтроля

1-е, 2-а, 3-б, 4-б, 5-2, 6-сd, 7-б, 8-б, 9-б, 10-с, 11-д, 12-б, 13-а, 14-с, 15-б, 16-б, 17б, 18-б, 19-б, 20-б, 21-б, 22-ад, 23-бе, 24с, 25-б, 26-б, 27-б, 28-б, 29-б, 30-д, 31-б, 32-б, 33-с, 34-д, 35-с, 36-а, 37-с, 38-б, 39-с, 40-д, 41-с, 42-а, 43-б, 44-а, 45-б, 46-а, 47-б, 48-б, 49-б, 50-а, 51-б, 52-с, 53-а, 54-б, 55-с, 56-д, 57-б, 58-б, 59-б, 60-с, 61-а, 62-а, 63-б, 64-д, 65-б, 66-а, 67-б, 68-б, 69-б, 70-б, 71-б, 72-ас, 73-с, 74-б, 75-с, 76-а, 77-б, 78-б, 79-б, 80-а, 81-б, 82-б, 83-а, 84-с, 85-а, 86-б, 87-б, 88-б, 89-а, 90-б, 91-с, 92-б, 93-д, 94-б, 95-б, 96-а, 97-б, 98-а, 99-д, 100-с, 101-а, 102-б, 103-б, 104-б, 105- б, 106 -а, 107-а, 108-б, 109-б, 110-б, 111-д, 112-б, 113-а, 114-а, 115-д, 116-д, 117-а, 118-а, 119с, 120-б, 121-с, 122-б, 123-с, 124-а, 125-б, 126-с, 127-б, 128-а, 129-а, 130-а, 131-а, 132-а, 133-б, 134-а, 135-с, 136- б, 137-а, 138-с, 139-а, 140-аб, 141-а, 142-б, 143-а, 144-а, 145-а, 146-б, 147-с, 148-б, 149-с, 150-д, 151-б, 152-а, 153-б, 154-с, 155-б, 156-

b, 157-a, 158-a, 159-b, 160-a, 161- b, 162-a, 163-b, 164-a, 165b, 166-b, 167- b, 168-b, 169-b, 170-a, 171-a, 172-b, 173-a, 174, 175-a, 176-b, 177-b, 178-a, 179-c, 180-a, 181-c, 182-c, 183-d, 184-a, 185-a, 186-d, 187-c, 188-b, 189-d, 190-b, 191-b, 192-a, 193-a,194-c, 195-a, 196-b,197-b, 198-ab, 199-d, 200-b, 201-c, 202-a, 203-a, 204-a, 205-b, 206-a, 207-b, 208-b, 209-a, 210-b, 211-a, 212-c, 213-d, 214-a, 215-d, 216-a, 217-c, 218-c, 219-b, 220-c, 221-a, 222-c, 223-b, 224-c, 225-c, 226-d, 227-c, 228-c, 229-a, 230-b, 231-c, 232-c, 233-b, 234-a; 235-a; 236-b; 237-b; 238-a; 239-a; 240-c; 241-b; 242-b; 243-b; 244-a; 245-b; 246-b; 247-c; 248-d; 249-a; 250-b, 251-a, 252-b, 253-a, 254-c, 255-c, 256-c, 257-c, 258-c, 259-c, 260-d, 261-a, 262-a.

## Билеты к зачету

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет -медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Физика, математика»**

### **Билет к зачету №1**

1. Задачи, приводящие к понятию производной:
  - а) о скорости движения материальной точки;
  - б) об угле наклона касательной к графику функции.
2. Механические (упругие) волны. Основные характеристики волн. Уравнение плоской волны. Поток энергии и интенсивность волны. Вектор Умова.
3. Физическая модель системы кровообращения.

**Заведующая кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**  
**Факультет -медико-профилактический**  
**Курс 1**  
**Дисциплина - «Физика, математика»**

**Билет к зачету №2**

1. Производная функции. Геометрический и механический смыслы производной. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции.
2. Внутреннее трение (вязкость жидкости). Формула Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Ламинарное и турбулентное течения жидкости. Формула Гагена-Пуазейля.
3. Пульсовая волна. Работа и мощность сердца.

**Заведующая кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**  
**Факультет -медико-профилактический**  
**Курс 1**  
**Дисциплина - «Физика, математика»**

**Билет к зачету №3**

1. Дифференциал функции. Аналитический и геометрический смысл дифференциала.
2. Звук. Виды звуков. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука. Шкала уровней интенсивности звука.
3. Наноматериалы и нанотехнологии в медицине. Нанообъекты в живой и неживой природе. Наноматериалы для диагностики и лечения в медицине.

**Заведующая кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**  
**Факультет -медико-профилактический**  
**Курс 1**  
**Дисциплина - «Физика, математика»**

**Билет к зачету №4**

1. Первообразная функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов.
2. Закон Вебера-Фехнера. Шкала уровней громкости звука. Кривые равной громкости.
3. Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием ВЧ-тока, переменного магнитного поля ВЧ и УВЧ, электрического поля УВЧ, электромагнитных волн СВЧ-диапазона.

Заведующая кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**  
**Факультет -медико-профилактический**  
**Курс 1**  
**Дисциплина - «Физика, математика»**

**Билет к зачету №5**

1. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
2. Ультразвук. Источники и приемники ультразвука, его основные свойства. Ультразвуковая эхолокация.
3. Свет естественный и поляризованный. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса.

Заведующая кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**  
**Факультет- медико-профилактический**  
**Курс 1**  
**Дисциплина - «Физика, математика»**

**Билет к зачету №6**

1. Понятие дифференциального уравнения. Порядок уравнения, общее и частное решения дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными, алгоритм их решения.
2. Действие ультразвука на вещество, клетки и ткани организма. Применение ультразвука в медицине
3. Первый и второй законы термодинамики. Энтропия. Свободная и связанная энергии.

**Заведующая кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**  
**Факультет- медико-профилактический**  
**Курс 1**  
**Дисциплина - «Физика, математика»**

**Билет к зачету №7**

1. Случайные события. Классическое и статистическое определения вероятности случайного события. Виды случайных событий (привести примеры).
2. Эффект Доплера и его использование в медико-биологических исследованиях.
3. Методы радиоизотопной терапии.

**Заведующая кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет- медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Физика, математика»**

**Билет к зачету №8**

1. Основные теоремы теории вероятностей. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона.
2. Биологические мембраны, их структура и функции. Модели мембран.
3. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Призма Николя. Вращение плоскости поляризации. Закон Био

**Заведующая кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет- медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Физика, математика»**

**Билет к зачету №9**

1. Дискретные случайные величины (привести примеры). Закон распределения дискретной случайной величины. Основные числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства.
2. Перенос частиц через мембраны. Уравнение Фика. Применение уравнения Фика к биологической мембране. Уравнение Нернста-Планка.
3. Люминесценция, ее виды. Механизм и свойства люминесценции. Правило Стокса.

**Заведующая кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет- медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Физика, математика»**

**Билет к зачету №10**

1. Непрерывные случайные величины (привести примеры). Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
2. Пассивный транспорт и его основные виды. Понятие об активном транспорте.
3. Применение люминофоров и люминесцентного анализа в медицине.

**Заведующая кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет- медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Физика, математика»**

**Билет к зачету №11**

1. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства. Основные числовые характеристики непрерывной случайной величины.
2. Биоэлектрические потенциалы. Потенциал покоя. Механизм генерации потенциала действия.
3. Вынужденное излучение. Инверсная заселенность уровней. Основные элементы лазера.

**Заведующая кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет- медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина -«Физика, математика»**

**Билет к зачету №12**

1. Нормальный закон распределения. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило трех сигм.
2. Переменный ток. Полное сопротивление в цепи переменного тока. Импеданс тканей организма. Дисперсия импеданса.
3. Устройство и принцип работы рубинового и гелий-неонового лазеров.

**Заведующая кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**  
**Факультет- медико-профилактический**  
**Курс 1**  
**Дисциплина - «Физика, математика»**

**Билет к зачету №13**

1. Статистическая совокупность. Генеральная и выборочная статистические совокупности. Статистический дискретный ряд распределения. Полигоны частот и относительных частот.
2. Поглощение света. Закон Бугера. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Концентрационная колориметрия. Нефелометрия.
3. Свойства лазерного излучения. Применение лазерного излучения в медицине и фармации.

**Заведующая кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**  
**Факультет- медико-профилактический**  
**Курс 1**  
**Дисциплина - «Физика, математика»**

**Билет к зачету №14**

1. Статистический интервальный ряд распределения. Гистограммы частот и относительных частот.
2. Рассеяние света. Явление Тиндаля. Молекулярное рассеяние, закон Рэлея. Комбинационное рассеяние.
3. Рентгеновское излучение. Устройство рентгеновской трубки. Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли.

**Заведующая кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**  
**Факультет- медико-профилактический**  
**Курс 1**  
**Дисциплина - «Физика, математика»**

**Билет к зачету №15**

1. Выборочные характеристики распределения. Точечные оценки основных числовых характеристик генеральной совокупности.
2. Разновидности гемоглобина. Поглощение света гемоглобином. Физические основы клинического метода измерения степени насыщения гемоглобина артериальной крови кислородом и частоты пульса.
3. Первичные процессы взаимодействия рентгеновского излучения с веществом: когерентное рассеяние, комптон-эффект, фотоэффект.

**Заведующая кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**  
**Факультет- медико-профилактический**  
**Курс 1**  
**Дисциплина - «Физика, математика»**

**Билет к зачету №16**

1. Интервальные оценки числовых характеристик генеральной совокупности. Доверительный интервал, доверительная вероятность. Распределение Стьюдента.
2. Гамма-излучение. Его характеристики. Взаимодействие гамма-квантов с веществом.
3. Физические основы применения рентгеновского излучения в медицине. Рентгеноскопия и рентгенография. Современные рентгеновские компьютерные томографы.

**Заведующая кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**  
**Факультет- медико-профилактический**  
**Курс 1**  
**Дисциплина - «Физика, математика»**

**Билет к зачету №17**

1. Первообразная функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов.
2. Нанообъекты в живой и неживой природе. Наноматериалы и нанотехнологии в медицине.
3. Явление радиоактивности. Виды радиоактивного распада. Основной закон радиоактивного распада.

**Заведующая кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская  
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**  
**Факультет- медико-профилактический**  
**Курс 1**  
**Дисциплина - «Физика, математика»**

**Билет к зачету №18**

1. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
2. Термодинамическое равновесие и стационарное состояние. Устойчивость биологических систем. Организм - как открытая система.
3. Альфа-распад ядер и его особенности. Бета-распад ядер, его виды, особенности и спектр. Гамма излучение ядер.

**Заведующая кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская  
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра** – химии и физики  
**Факультет**- медико-профилактический  
**Курс**1  
**Дисциплина** - «Физика, математика»

**Билет к зачету №19**

1. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства. Основные числовые характеристики непрерывной случайной величины.
2. Основные понятия и определения колебательных процессов. Механические колебания. Гармонические колебания. Затухающие колебания.
3. Методы радиационной медицины. Радионуклидная диагностика.

**Заведующая кафедрой д.х.н.** \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская  
академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра** – химии и физики  
**Факультет**- медико-профилактический  
**Курс**1  
**Дисциплина** - «Физика, математика»

**Билет к зачету №20**

1. Нормальный закон распределения. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило трех сигм.
2. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.
3. Ускорители заряженных частиц и их использование в медицине.

**Заведующая кафедрой д.х.н.** \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**

