



Министерство здравоохранения Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова»

Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Утверждено решением ученого совета
Протокол №10 от 21.05.2024 г.

Комплект оценочных материалов по дисциплине	«Физика, математика»
Образовательная программа	Основная профессиональная образовательная программа высшего образования - программа специалитета по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело
Квалификация	Врач по общей гигиене, по эпидемиологии
Форма обучения	очная

Разработчик (и): кафедра математики, физики и медицинской информатики

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
Т.Г. Авачёва	кандидат физико-математических наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой, доцент
А.В. Ельцов	доктор педагогических наук, профессор	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	профессор
О.А. Милованова	кандидат физико-математических наук	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	доцент
О.В. Тихонова	кандидат физико-математических наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	доцент
А.А. Кривушин	–	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	старший преподаватель
А.И. Иванов	–	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	ассистент

Рецензент (ы):

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
А.А. Дементьев	доктор медицинских наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой общей гигиены
Т. В. Моталова	кандидат медицинских наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	декан медико-профилактического факультета

Одобрено учебно-методической комиссией по специальности Медико-профилактическое дело

Протокол № 9 от 16.04. 2024 г.

Одобрено учебно-методическим советом.

Протокол № 7 от 25.04. 2024г.

1. Паспорт комплекта оценочных материалов

1.1. Комплект оценочных материалов (далее – КОМ) предназначен для оценки планируемых результатов освоения рабочей программы дисциплины «Физика, математика».

1.2. КОМ включает задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Общее количество заданий и распределение заданий по типам и компетенциям:

Код и наименование компетенции	Количество заданий закрытого типа	Количество заданий открытого типа
ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов	72	80
ПК-2 Способность и готовность к выявлению причинно-следственных связей в системе "факторы среды обитания человека - здоровье населения"		
Итого	72	80

1.3. Дополнительные материалы и оборудование для выполнения заданий (при необходимости):

- периодическая система химических элементов (таблица Менделеева);
- таблица фундаментальных физических постоянных;
- калькулятор.

2. Задания всех типов, позволяющие осуществлять оценку всех компетенций, установленных рабочей программой дисциплины «Физика»

Код и наименование компетенции	№ п/п	Задание с инструкцией																											
<p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.</p> <p>ПК-2 Способность и готовность к выявлению причинно-следственных связей в системе "факторы среды обитания человека - здоровье населения".</p>		Задания закрытого типа																											
	1.	<p>Прочитайте текст и установите последовательность.</p> <p>Текст задания: распределите частоты колебаний в порядке возрастания.</p> <p>А. 1 ГГц Б. 1 кГц В. 1 Гц Г. 1 МГц</p> <p>Запишите номер по порядку под соответствующими буквами:</p> <table border="1" data-bbox="524 719 748 794"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	А	Б	В	Г																							
	А	Б	В	Г																									
2.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие.</p> <p>Текст задания: установите соответствие между термодинамическими процессами и их характеристиками.</p> <p>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:</p> <table border="1" data-bbox="524 951 1352 1211"> <thead> <tr> <th></th> <th>Термодинамический процесс</th> <th></th> <th>Характеристика</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>Изобарный</td> <td>1</td> <td>$V = \text{const}$</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>Изохорный</td> <td>2</td> <td>$T = \text{const}$</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>Изотермический</td> <td>3</td> <td>$P = \text{const}$</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>Адиабатический</td> <td>4</td> <td>$dQ = 0$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1" data-bbox="524 1267 748 1342"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Термодинамический процесс		Характеристика	А	Изобарный	1	$V = \text{const}$	Б	Изохорный	2	$T = \text{const}$	В	Изотермический	3	$P = \text{const}$	Г	Адиабатический	4	$dQ = 0$	А	Б	В	Г				
	Термодинамический процесс		Характеристика																										
А	Изобарный	1	$V = \text{const}$																										
Б	Изохорный	2	$T = \text{const}$																										
В	Изотермический	3	$P = \text{const}$																										
Г	Адиабатический	4	$dQ = 0$																										
А	Б	В	Г																										
3.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие.</p> <p>Текст задания: найдите правильное описание представленных характеристик волны.</p>																												

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Характеристика волны		Описание характеристики
А	Пучность стоячей волны	1	Время одного полного колебания
Б	Узел стоячей волны	2	Точка, в которой амплитуда колебаний равна нулю
В	Период	3	Количество колебаний в единицу времени
Г	Частота	4	Точка, в которой амплитуда колебаний максимальна

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

4.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: соотнесите физические величины и их обозначения.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Физическая величина		Обозначение
А	Универсальная газовая постоянная	1	С
Б	Теплоемкость	2	R
В	Внутренняя энергия	3	λ
Г	Длина волны	4	U

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

5.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания: распределите диапазоны механических волн в порядке возрастания частоты.

- А. Ультразвуковая
- Б. Инфразвук
- В. Гиперзвук
- Г. Слышимый звук

Запишите номер по порядку под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

6.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: определите единицы измерения следующих физических величин.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Физическая величина		Единица измерения
А	Динамическая вязкость	1	Безразмерная величина
Б	Кинематическая вязкость	2	1/с
В	Относительная вязкость	3	Па • с
Г	Градиент скорости	4	м ² /с

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

7.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: соотнесите прибор или метод с его принципом действия.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Прибор или метод		Принцип действия
А	Капиллярный вискозиметр	1	Определение вязкости на основе соотношения длин путей, пройденных исследуемой и эталонной

			жидкостями
Б	Медицинский вискозиметр	2	Определение вязкости жидкости по скорости падения в ней медленно движущегося шарика
В	Метод Стокса	3	Разделение механических смесей на составные части под действием центробежной силы
Г	Центрифугирование	4	Определение вязкости на основе подсчета времени истечения исследуемой и эталонной жидкостей

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

8.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: уравнение Пуазейля имеет важное значение в медицине, поскольку на нем основаны некоторые из методов определения вязкости жидкости, в том числе и крови. Само уравнение выглядит следующим образом:

$$Q = \frac{\pi R^4 \cdot (P_1 - P_2)}{8\eta \cdot l},$$

где Q – объемный расход жидкости,
R – радиус капилляра,
P₁, P₂ – давления на концах капилляра,
η – динамический коэффициент вязкости,
l – длина капилляра.

Соотнесите изменение одного из параметров уравнения с соответствующим изменением объемного расхода жидкости.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Изменение параметра	Изменение объемного расхода жидкости
---------------------	--------------------------------------

А	Увеличение длины капилляра в 2 раза	1	Увеличение объемного расхода в 4 раза
Б	Увеличение радиуса капилляра в 2 раза	2	Увеличение объемного расхода в 2 раза
В	Увеличение разности давлений на концах капилляра в 2 раза	3	Уменьшение объемного расхода в 2 раза
Г	Смена одной жидкости на другую, имеющую в 4 раза меньший коэффициент вязкости	4	Увеличение объемного расхода в 16 раз

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

9.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: соотнесите физические величины и их обозначения.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Физическая величина		Обозначение
А	Объемная скорость течения	1	η
Б	Коэффициент динамической вязкости	2	ν
В	Кинематическая вязкость	3	ρ
Г	Плотность	4	Q

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

10.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: соотнесите силы и их формулы.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Сила		Формула
А	Сила Стокса	1	$F = mg$
Б	Сила Архимеда	2	$F = \eta \frac{dv}{dx} S$
В	Сила тяжести	3	$F = 6\pi\eta r v$
Г	Сила вязкого трения	4	$F = \rho_{ж} g V_T$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

11.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: соотнесите физические величины и их единицы измерения.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Физическая величина		Единица измерения
А	Давление	1	м ³ /с
Б	Линейная скорость	2	Безразмерная величина
В	Объемная скорость	3	м/с
Г	Число Рейнольдса	4	Па

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

12.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: соотнесите физические величины и их обозначения.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Физическая величина		Обозначение
А	Давление	1	g
Б	Гидравлическое сопротивление	2	p
В	Число Рейнольдса	3	Re
Г	Ускорение свободного падения	4	X

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

13.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: соотнесите физические величины и их обозначения.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Физическая величина		Обозначение
А	Поверхностная энергия	1	A
Б	Работа по перемещению молекулы на поверхность жидкости	2	F_n
В	Коэффициент поверхностного натяжения	3	W
Г	Сила поверхностного натяжения	4	σ

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

14.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: выберите краевые углы, характерные для разных типов смачивания.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Тип смачивания		Величина краевого угла
А	Полное (идеальное) смачивание	1	$90^\circ < \theta \leq 180^\circ$
Б	Смачивание	2	$\theta = 0^\circ$
В	Несмачивание	3	$0^\circ \leq \theta < 90^\circ$
Г	Полное несмачивание	4	$\theta = 180^\circ$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

15.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: соотнесите физические величины и их единицы измерения.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Физическая величина		Единица измерения
А	Коэффициент поверхностного натяжения	1	Дж
Б	Ускорение свободного падения	2	Па
В	Энергия	3	м/с ²
Г	Давление	4	Н/м

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

16.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: соотнесите понятия и их определения.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Понятие		Определение
А	Смачивание	1	Взаимодействие молекул жидкости с молекулами твердых тел, приводящее к искривлению поверхности жидкости у поверхности твердого тела
Б	Капиллярные явления	2	Стремление жидкости сократить свою свободную поверхность за счет молекулярного давления на жидкость со стороны поверхностного слоя
В	Поверхностное натяжение	3	Закупорка кровеносного русла пузырьками газа
Г	Газовая эмболия	4	Подъем или опускание жидкости в трубках с малым диаметром

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

17.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания: распределите жидкости в порядке возрастания коэффициента поверхностного натяжения.

А. Ртуть

Б. Вода

В. Эфир

Г. Спирт

Запишите номер по порядку под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Для устранения дефектов зрения используют различные типы линз. Поставьте в соответствие недостаток оптической системы глаза и тип линзы, используемый для коррекции.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Недостаток оптической системы глаза		Тип линзы
А	Миопия	1	Собирающая
Б	Астигматизм	2	Рассеивающая
В	Гиперметропия	3	Цилиндрическая
Г	Пресбиопия	4	Мультифокальные

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

18.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания: установите правильную последовательность слов в определении, точка росы – это

А – в воздухе;

Б – насыщенным;

19.

В – при которой водяной пар;

Г – температура;

Д – находящийся;

Е – становится.

Запишите номер по порядку под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д	Е

20.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: соотнесите физические величины и их обозначения.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
А	относительная влажность	1	D
Б	максимальная влажность	2	E, φ
В	дефицит влажности	3	f
Г	абсолютная влажность	4	F

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

21.

Прочитайте название видов электрических сопротивлений, выберите соответствующие варианты формул для их нахождения:

А	активное сопротивление	1	$X_L = \omega L$
Б	емкостное сопротивление	2	$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$
В	индуктивное сопротивление	3	$R = \rho \frac{l}{s}$
Г	импеданс	4	$X_C = \frac{1}{\omega C}$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

22.

Посмотрите на имеющиеся математические формулы, выберите соответствующие варианты физических законов и понятий:

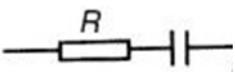
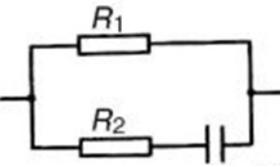
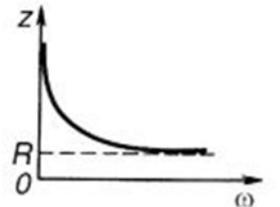
А	$I = \frac{U}{R}$	1	Импеданс биологической ткани
Б	$I_m = \frac{U_m}{Z}$	2	Закон Ома для участка цепи
В	$C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$	3	Закон Ома для цепи переменного тока
Г	$Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{I}{C\omega}\right)^2}$	4	Электрическая емкость конденсатора

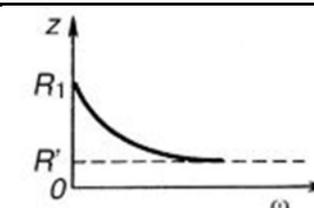
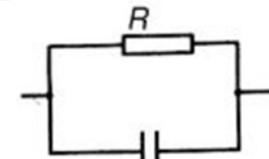
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

23.

Посмотрите на различные электрические схемы, выберите соответствующие им графики зависимости импеданса биологической ткани от частоты:

А		1	
Б		2	

В		3	
Г		4	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

24.

Прочитайте названия процессов, выберите соответствующие им определения:

А	дисперсия электропроводности	1	метод исследования состояния сердца, основанный на графической регистрации изменений его импеданса в течение сердечного цикла
Б	реография	2	зависимость импеданса биологической ткани от частоты
В	реокардиография	3	графическая регистрация импеданса тканей и органов во время кровенаполнения
Г	реоэнцефалография	4	метод функциональной диагностики, с помощью которого можно оценить состояние сосудов головного мозга по изменению их импеданса во время кровенаполнения

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

25.

Посмотрите на математическое выражение зависимости переменного тока от времени:
 $i(t) = I_{\max} \sin(\omega t + \varphi)$, прочитайте его основные характеристики, выберите соответствующий вариант их обозначения:

А	амплитуда	1	ω
Б	фаза	2	t
В	частота	3	φ
Г	время	4	I_{\max}

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

26.

Прочитайте названия биологических тканей, выберите соответствующие им значения удельного сопротивления (Ом·м) при нормальной температуре:

А	мышцы	1	2
Б	сухая кожа	2	33,3
В	жировая ткань	3	10^7
Г	кость надкостницы	4	10^5

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

27.

Посмотрите на математическое выражение мощности переменного тока равное количеству теплоты выделяемому в

$$P = j^2 \cdot S^2 \cdot \rho \frac{l}{S} = j^2 \cdot S \cdot \rho \cdot l$$

биологической ткани при диатермии:

прочитайте названия входящих в это выражение физических понятий, выберите соответствующий вариант их обозначения:

А	плотность тока	1	ρ
Б	удельное сопротивление	2	j

В	длина участка биологической ткани	3	S
Г	Площадь поперечного сечения участка	4	l

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

28.

Посмотрите на математическое выражение мощности переменного тока равное количеству теплоты выделяемому в единице объема биологической ткани при УВЧ терапии:
 прочитайте названия входящих в это выражение физических понятий, выберите соответствующий вариант их обозначения:

$$q_V = \frac{\bar{P}}{V} = E^2 \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot \omega \cdot \operatorname{tg} \delta$$

А	напряженность электрического поля	1	ε
Б	диэлектрическая проницаемость среды	2	E
В	частота	3	ε_0
Г	диэлектрическая проницаемость вакуума	4	ω

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

29.

Посмотрите на математическое выражение мощности переменного тока равное количеству теплоты выделяемому в единице объема биологической ткани при индуктотермии:
 прочитайте названия входящих в это выражение физических понятий, выберите соответствующий вариант их

$$q_V = \frac{B_{\text{эф}}^2 S^2 \omega^2}{\rho l^2}$$

обозначения:

А	частота	1	I
Б	удельное сопротивление	2	S
В	длина участка биологической ткани	3	ω
Г	площадь поперечного сечения участка ткани	4	ρ

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

30.

Прочитайте названия процессов, выберите соответствующие им определения:

А	диатермотомия	1	сваривание, свертывание белковых веществ тканей электрическим током
Б	диатермокоагуляция	2	метод нагревания биологической ткани, переменным электрическим полем между пластинами конденсатора
В	УВЧ терапия	3	рассечение биологической ткани током с помощью узкого электрода
Г	индуктотермия	4	метод нагревания биологической ткани, переменным магнитным полем внутри катушки

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Прочитайте текст и установите соответствие.

Сквозь слой вещества проходит лишь часть энергии падающего света из-за осуществления эффектов отражения, рассеяния и поглощения. Интенсивность падающего светового потока I_0 можно представить в виде суммы: $I_0 = I_{отр} + I_{рас} + I_{погл} + I_{пр}$

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Обозначение интенсивности		Расшифровка обозначения интенсивности
А	$I_{отр}$	1	интенсивность светового потока, прошедшего через слой вещества
Б	$I_{рас}$	2	интенсивность светового потока, поглощённого веществом
В	$I_{погл}$	3	интенсивность рассеянного излучения
Г	$I_{пр}$	4	интенсивность отражённого светового потока

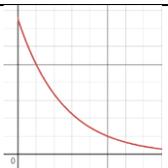
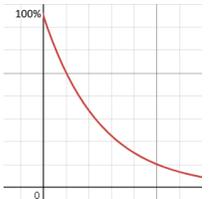
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

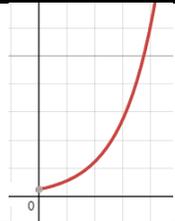
31.

Прочитайте текст и установите соответствие.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Зависимость		График зависимости
А	$A=f(C)$	1	
Б	$I_{пр}=f(C)$	2	

32.

В	$\tau = f(C)$	3	
Г	$y = a^x$	4	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

33.

Прочитайте текст и установите последовательность слов в определении:

- А – упавшего на это тело,
- Б – отношение потока излучения,
- В – к потоку излучения,
- Г – прошедшего сквозь данное тело или раствор,
- Д – называют коэффициентом пропускания.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г	Д

34.

Прочитайте текст и установите последовательность слов в определении:

- А – или
- Б – оптическая плотность – это мера
- В – прозрачными объектами (такими, как кристаллы, стекла, фотоплёнка)
- Г – ослабления света
- Д – непрозрачными объектами (такими, как фотография, металлы и т. д.)
- Е – отражения света

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г	Д	Е

35.

Прочитайте текст и установите последовательность слов в определении вычисления оптической плотности:

- А – к потоку излучения
 Б – вычисляется как десятичный логарифм
 В – падающего на объект
 Г – отношения потока излучения
 Д – (отразившегося от него)
 Е – прошедшего через объект

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г	Д	Е

36.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Дефектов зрения возникают в результате действия определенных факторов или их сочетаний. Поставьте в соответствие недостаток оптической системы глаза и типичную причину его появления.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Недостаток оптической системы		Причина
А	Миопия	1	Дефект сферической поверхности
Б	Катаракта	2	Помутнение среды
В	Гиперметропия	3	Уменьшением фокусного расстояния
Г	Сферическая абберация	4	Увеличением фокусного расстояния

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

37.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Для описания оптических линз используют некоторые основные понятия. Поставьте в соответствие термин и определение.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Термин		Определение
А	Главная оптическая ось	1	Точка, в которой собираются лучи, падающие на линзу параллельно главной оптической оси
Б	Фокус	2	Прямая, проходящая через центры кривизны сферических поверхностей, ограничивающих линзу
В	Оптический центр	3	Расстояние от оптического центра линзы до ее фокуса
Г	Фокусное расстояние	4	Точка в центре линзы, лежащая на ее оптической оси

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

38.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Поставьте в соответствие физическую величину и единицу ее измерения.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Физическая величина		Единица измерения
А	Фокусное расстояние	1	кд
Б	Оптическая сила	2	м
В	Частота	3	дптр
Г	Сила света	4	Гц

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Структура оптической системы глаза состоит из нескольких основных элементов. Поставьте в соответствие структурные части глаза и их основные свойства

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Элементы оптической системы глаза		Определение
А	Сетчатка	1	Передняя часть склеры, действующая как сильнейшая собирающая линза
Б	Роговица	2	Отвечает за восприятие света и преобразование в нервный импульс
В	Стекловидное тело	3	Обеспечивает аккомодацию
Г	Хрусталик	4	Гелеобразная структура, поддерживающая форму глаза и постоянное внутриглазное давление

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

39.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания: распределите цвета по возрастанию показателя преломления

А. Красный

Б. Фиолетовый

В. Желтый

Г. Зеленый

40.

Запишите номер по порядку под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

41.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания: распределите среды по возрастанию показателя преломления

А. Вода

Б. Воздух

В. Вакуум

Г. Стекло

Запишите номер по порядку под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

42.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Поставьте в соответствие физическую величину и единицу ее измерения.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Физическая величина		Единица измерения
А	Скорость света	1	м/с
Б	Длина волны	2	Безразмерная
В	Показатель преломления	3	Гц
Г	Частота	4	м

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

43.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Для анализа свойств веществ и диагностических целей в медицине используют различные приборы, основанные для оптических явлениях. Поставьте в соответствие название прибора и физический принцип, на основе которого он функционирует.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Прибор		Физическое явление
А	Рефрактометр	1	Полное внутреннее отражение
Б	Эндоскоп	2	Рассеяние света веществом
В	Фотоэлектроколориметр	3	Поглощение света веществом
Г	Нефелометр	4	Предельное преломление

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

44.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания: Продолжите формулировку закона преломления света, используя правильную последовательность выражений.

Луч падающий, луч преломленный и перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости. При этом

А – относительному показателю преломления

Б – равно

В – отношение синуса угла падения к

Г – данных двух сред и

Д – синусу угла преломления

Е – есть величина постоянная для

Запишите номер по порядку под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д	Е

45.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: Для анализа свойств веществ и диагностических целей в медицине используют различные приборы, основанные для оптических явлениях. Поставьте в соответствие название прибора и физический принцип, на основе

которого он функционирует.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Угол		Определение
А	Угол падения света	1	Равен углу падения
Б	Угол отражения света	2	Равен углу падения, если отраженный луч полностью поляризован
В	Угол преломления света	3	Угол между падающим лучом и перпендикуляром к поверхности раздела сред
Г	Угол Брюстера	4	Угол между преломленным лучом и перпендикуляром к поверхности раздела сред

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

46.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания: расставьте очередность этапов структурной схемы измерения неэлектрической величины биологического объекта электрическими методами.

А – обработка результатов измерений;

Б – преобразование неэлектрической величины в однозначно зависящую от нее электрическую величину;

В – выбор измеряемой характеристики состояния биообъекта;

Г – регистрация измеряемой величины.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

47.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания: установите правильную последовательность слов в определении, генераторные датчики – это

А – которые;
 Б – в электрический;
 В – осуществляют;
 Г – устройства;
 Д – входной величины;
 Е – непосредственное;
 Ж – преобразование;
 З – сигнал.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З

48.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания: установите правильную последовательность слов в определении, датчик – это

А – устройство;
 Б – измеряемой;
 В – осуществляющее преобразование;
 Г – в электрическую величину;
 Д – неэлектрической величины.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г	Д

49.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: в современной медицине широко применяются такие устройства, как датчики. Датчики носят название по типу явлений, на которых они основаны или вида электрического параметра, который они измеряют. Исходя из этого, сопоставьте закономерность, которая лежит в основе определенного типа датчика с его названием.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
А	$R = \rho \frac{l}{S}$	1	Термоэлектрический датчик
Б	$\varepsilon = \alpha(T_1 - T_2)$	2	Емкостный датчик
В	$\varepsilon = -n \frac{d\Phi}{dt}$	3	Реостатный датчик
Г	$C = \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot \frac{S}{d}$	4	Индукционный датчик

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

50.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: к основным характеристикам датчиков, которые применяются в медицине, относятся: градуировочная функция, порог чувствительности, чувствительность, предел датчика. Сопоставьте эти характеристики с их определениями.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

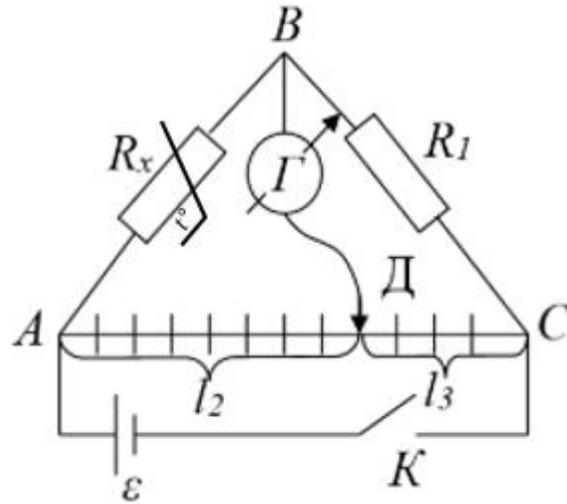
	Объект		Характеристика
А	градуировочная функция	1	максимальное значение входной величины, которое может быть воспринято датчиком без искажения или без повреждения датчика
Б	порог чувствительности	2	минимальное изменение входной неэлектрической величины, которое может регистрировать датчик
В	чувствительность	3	зависимость выходной электрической величины от входной неэлектрической величины
Г	предел датчика	4	отношение изменения выходной величины к изменению входной

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

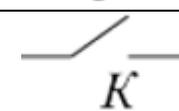
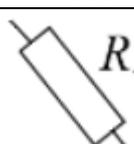
Прочитайте текст и установите соответствие.

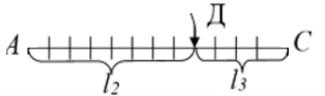
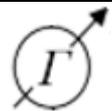
Текст задания: назовите какие элементы электрической цепи входят в электрическую схему моста Уитстона, который служит для измерения сопротивления терморезистивного датчика (электронный термометр).



51.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
А		1	ключ
Б		2	источник тока
В		3	терморезистор

Г		4	гальванометр
Д		5	движок реохорда
Е		6	резистор

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д	Е

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: открытие строения атома и формулировка постулатов Бора сыграло ключевую роль в развитии физики и химии. С тех пор, энергетические уровни принято обозначать как буквами, так и цифрами. Сопоставьте значение главного квантового числа, отвечающего за номер энергетического уровня с его буквенным обозначением электронной оболочки.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

52.

	Объект		Характеристика
А	первый уровень	1	N
Б	второй уровень	2	Q
В	третий уровень	3	O
Г	четвертый уровень	4	K
Д	пятый уровень	5	M
Е	шестой уровень	6	L
Ж	седьмой уровень	7	P

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж

53.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания: современную медицину невозможно представить без таких устройств, как лазеры. Это слово является аббревиатурой на английском языке, установите правильную последовательность слов, которая

соответствует этому понятию.

А – emission;

Б – amplification;

В – light;

Г – of radiation;

Д – by stimulated.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г	Д

54.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: в медицине особую роль играют волновые свойства света. Для профессионального понимания работы некоторого оборудования, необходимо знать сущность основных явлений и понятий волновой оптики. Сопоставьте какие характеристики относятся к тому или иному явлению или объекту.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
А	монохроматический свет	1	электромагнитная волна, воспринимаемая человеческим глазом
Б	когерентные волны	2	отклонение от прямолинейного распространения вблизи соизмеримых препятствий
В	видимый свет	3	периодическая структура
Г	интерференция света	4	постоянная длина волны
Д	дифракция света	5	одинаковая частота и разность фаз
Е	дифракционная решетка	6	перераспределение энергии при сложении

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д	Е

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: в зависимости от патологий, эритроциты могут иметь различные размеры, в лабораторной практике, размеры клеток крови на эритроцитометрической кривой Прайс-Джонса имеют собственные названия. Сопоставьте названия эритроцитов с их размерами.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
А	микроцит	1	2 – 3 мкм
Б	шизоцит	2	5 – 6 мкм
В	мегалоцит	3	7 – 8 мкм
Г	нормоцит	4	8 – 12 мкм
Д	макроцит	5	более 12 мкм

55.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д

Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания: в профилактической медицине очень важную роль играют ионизирующие излучения. Расположите их в порядке увеличения проникающей способности от наименьшей к наибольшей:

А – гамма-излучение;

Б – альфа-излучение;

В – нейтронное излучение;

Г – бета-излучение.

56.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания: современные методы лучевой терапии и диагностики основаны на свойствах ионизирующих излучений. Расположите их в порядке уменьшения ионизирующей способности от наибольшей к наименьшей:

А – альфа-излучение;

57.

Б – бета-излучение;
В – нейтронное излучение;
Г – гамма-излучение.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

58.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания: методы ядерной медицины активно развиваются благодаря достижениям в физике элементарных частиц. Расположите элементарные частицы по массе от наименьшей к наибольшей:

А – нейтрон;
Б – электрон;
В – нейтрино;
Г – протон.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

59.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания: современные представления о структуре материи способствуют развитию нанотехнологий, которые имеют широкие перспективы применения в медицине и фармации. Расположите структурные единицы материи в сторону уменьшения от наибольшей к наименьшей:

А – ядро;
Б – молекула;
В – электрон;
Г – атом;
Д – протон.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г	Д

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: в медицинской радиологии часто приходится иметь дело с радиофармацевтическими препаратами, которые обладают радиоактивными свойствами. Сопоставьте некоторые характеристики с их единицами измерений.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
А	секунда	1	активность
Б	грей	2	поглощенная доза
В	зиверт	3	период полураспада
Г	беккерель	4	эквивалентная доза

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: ионизирующие излучения обладают поражающим действием на биологическую ткань, поэтому необходимо понимать, что они из себя представляют. Сопоставьте некоторые типы ионизирующих излучений с их характеристиками.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект		Характеристика
А	рентгеновское излучение	1	поток протонов
Б	бета-излучение	2	поток ядер гелия
В	альфа-излучение	3	поток фотонов
Г	протонное излучение	4	поток электронов и позитронов

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

62.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания: расставьте очередность этапов структурной схемы измерения неэлектрической величины биологического объекта электрическими методами.

А – обработка результатов измерений;

Б – преобразование неэлектрической величины в однозначно зависящую от нее электрическую величину;

В – выбор измеряемой характеристики состояния биообъекта;

Г – регистрация измеряемой величины.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

63.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания. В эпидемиологии важны точные математические расчеты, на основе которых будет определена дозировка лекарства. Фармакологи должны правильно подбирать химические и биологические вещества для лекарства в нужной пропорции. Скорость химической реакции, скорость размножения бактерий определяется с помощью производной.

Установите соответствие между функциями и их производными.

	Функция		Производная
А	$y = x^2 + 2x$	1	$y' = 4x$
Б	$y = 2x^2 - 3$	2	$y' = 8x - 1$
В	$y = 4x^2 - x$	3	$y' = 2x + 2$
Г	$y = x^2 - 4x$	4	$y' = 2x - 4$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

64.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания. С помощью математических моделей фармакокинетики производится расчет индивидуальных режимов дозирования лекарственных препаратов. Скорость изменения массы лекарственного вещества определяется с помощью дифференцирования функции, описывающей зависимость массы препарата в крови пациента от времени.

Установите соответствие между функциями и их производными.

	Функция		Производная
--	---------	--	-------------

А	$m = 3e^{-2t}$	1	$m' = -\frac{3}{2}e^{-\frac{t}{2}}$
Б	$m = 3e^{-\frac{t}{2}}$	2	$m' = -2e^{-\frac{t}{2}}$
В	$m = 4e^{-2t}$	3	$m' = -8e^{-2t}$
Г	$m = 4e^{-\frac{t}{2}}$	4	$m' = -6e^{-2t}$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

65.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания. Математическое моделирование широко используется в микробиологии при изучении динамики численности микроорганизмов. При изучении роста микроорганизмов ставится задача получения максимальной биомассы в течение определенного срока выращивания. Математически данная задача сводится к нахождению экстремумов функции.

Установите последовательность действий для нахождения точек экстремума функции.

А. Найти критические точки, решив уравнение $y' = 0$.

Б. Найти область определения функции.

В. Найти экстремумы.

Г. Найти производную функции.

Д. Определить, какие из критических точек являются точками минимума, какие - точками максимума.

Е. Определить знак производной на каждом из интервалов, на которые критические точки разбивают область определения.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г	Д	Е

66.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания. Фармакокинетические модели, описывающие зависимость концентрации или массы лекарственного препарата, введенного в организм, от времени. В зависимости от способа введения препарата (инъекция, инфузия) функция массы (концентрации) лекарственного препарата, находящегося в крови пациента, может быть возрастающей или убывающей.

Установите соответствие между видом функции и условием, которому удовлетворяет данная функция

	Вид функции		Условие
А	возрастающая	1	$x_1 > x_2 \Rightarrow y_1 < y_2$
Б	убывающая	2	$x_1 > x_2 \Rightarrow y_1 \geq y_2$
В	невозрастающая	3	$x_1 > x_2 \Rightarrow y_1 \leq y_2$
Г	неубывающая	4	$x_1 > x_2 \Rightarrow y_1 > y_2$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

67.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания. Математическое моделирование эпидемиологических процессов используется для изучения закономерностей распространения инфекционных заболеваний, прогнозирования тенденций эпидемиологического процесса и оценки потенциальной эффективности профилактических мероприятий, в том числе с использованием лекарственных препаратов. Часто эти закономерности описываются функциональными зависимостями от времени.

Установите соответствие между видом функции и условием, которому удовлетворяет данная функция.

	Вид функции		Условие
А	знакоположительная	1	$f'(x) > 0$
Б	знакоотрицательная	2	$f'(x) < 0$
В	возрастающая	3	$f(x) > 0$
Г	убывающая	4	$f(x) < 0$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

68.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания. Фармакокинетические модели описывают изменение концентрации лекарственного вещества в биологических средах (кровь, моча, слюна, молоко) в определенные моменты времени. При решении дифференциального уравнения, являющегося фармакокинетической моделью, используется операция интегрирования.

Установите соответствие между неопределенным интегралом и его значением.

	Неопределенный интеграл		Значение

А	$\int \frac{1}{x} dx$	1	$2\ln x + C$
Б	$\int 2dx$	2	$\ln x + C$
В	$\int \frac{2}{x} dx$	3	$4x + C$
Г	$\int 4dx$	4	$2x + C$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

69.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания. Фармакокинетические модели описывают изменение концентрации лекарственного вещества в биологических средах (кровь, моча, слюна, молоко) в определенные моменты времени. При решении дифференциального уравнения, являющегося фармакокинетической моделью, используется операция интегрирования.

Установите соответствие между неопределенным интегралом и его значением.

	Неопределенный интеграл		Значение
А	$\int \frac{1}{x} dx$	1	$2\ln x + C$
Б	$\int 2dx$	2	$\ln x + C$
В	$\int \frac{2}{x} dx$	3	$4x + C$
Г	$\int 4dx$	4	$2x + C$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

70.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания. Математические методы применяются для расчета численности культивируемых плесневых грибов, выделяющих пенициллин, которая изменяется с течением времени. Известно, что в условиях неограниченных ресурсов питания скорость роста грибов экспоненциальна, т.е. $v(t) = a \cdot e^{kt}$, $a = const$, $k = const$. Популяция в этом

случае как бы «не стареет». Такие условия можно создать для микроорганизмов, пересаживая время от времени развивающуюся культуру в новые емкости с питательной средой. Численность популяции $N(t)$ является первообразной от $v(t)$.

Установите соответствие между неопределенным интегралом и его значением.

	Неопределенный интеграл		Значение
А	$\int 4e^{2t} dt$	1	$\frac{1}{8}e^{2t} + C$
Б	$\int \frac{1}{2}e^{4t} dt$	2	$e^{2t} + C$
В	$\int 2e^{2t} dt$	3	$e^{4t} + C$
Г	$\int 4e^{4t} dt$	4	$2e^{2t} + C$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

71.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания. В эпидемиологии статистические методы используются для оценки эффективности и безопасности лекарственных препаратов, проведения клинических исследований, а также для прогнозирования спроса на конкретные лекарственные препараты.

В аптеке проанализировали спрос на противовирусный препарат «Ингавирин» в течение 12 дней ноября. Были получены следующие данные: 5,6,5,8,5,6,4,6,6,6,5,4.

Установите соответствие между выборочными характеристиками и их числовыми значениями.

	Выборочные характеристики		Числовое значение
А	выборочная средняя	1	6
Б	мода	2	4
В	медиана	3	6,5
Г	размах	4	5,5

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания. В фармацевтических исследованиях, целью которых является изучение эффективности новых лекарственных препаратов, применяются статистические методы анализа данных. Одна из задач математической статистики – установление корреляционной зависимости между признаками (дозировкой препарата и уровнем лейкоцитов в крови, уровнем эритроцитов в крови и степенью тяжести анемии и т.д.).

Установите соответствие между значением коэффициента корреляции и типом корреляционной связи между признаками.

72.

	Значение коэффициента корреляции		Тип корреляционной связи
А	$r = -0,96$	1	умеренная обратная
Б	$r = 0,6$	2	очень сильная обратная
В	$r = 0,25$	3	значительная прямая
Г	$r = -0,4$	4	слабая прямая

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задания открытого типа

1.

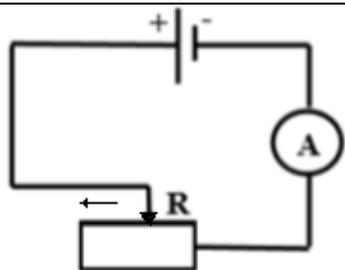
Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.

Текст задания: дайте определение параметрических датчиков и назовите условие, при котором они будут функционировать.

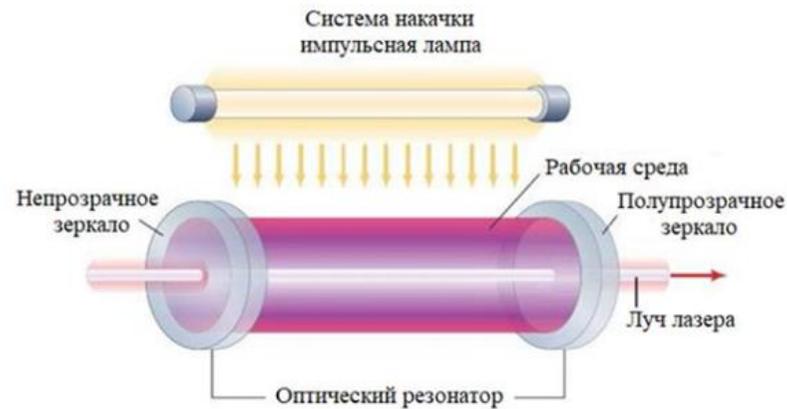
2.

Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.

Текст задания: на рисунке представлена электрическая схема с реостатным датчиком, который применяется в баллистокардиографии. Поясните, как изменятся показания амперметра, если движок реостата сместить влево?

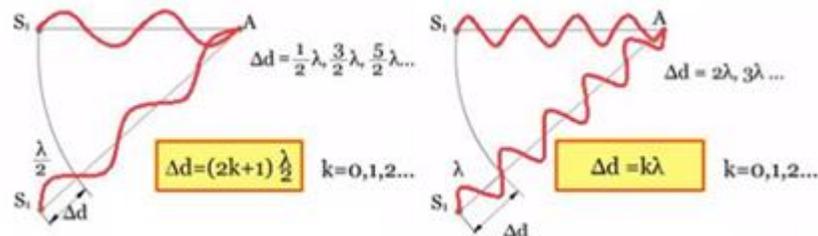


3.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ</p> <p>Текст задания: принцип работы пьезоэлектрических датчиков, которые применяются для измерения артериального давления, основан на явлении прямого пьезоэлектрического эффекта (от греч. <i>piezō</i> – давлению). Поясните смысл пьезоэлектрического эффекта.</p>
4.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ</p> <p>Текст задания: емкостный датчик представляет собой конденсатор. Для плоского конденсатора емкость</p> $C = \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot \frac{S}{d}$ <p>C определяется по формуле: $C = \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot \frac{S}{d}$, где ε_0 – диэлектрическая постоянная, ε – относительная диэлектрическая проницаемость вещества между обкладками конденсатора, S – площадь обкладок, d – расстояние между обкладками. Какие из этих величин являются неэлектрическими и как их изменение может повлиять на емкость C?</p>
	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ</p> <p>Текст задания: часто в медицине используются приборы, основанные на зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры. Изобразите и поясните графическую зависимость электрического сопротивления от температуры для металлов и полупроводников.</p>
6.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ</p> <p>Текст задания: в основе работы лазера, который повсеместно используется в различных отраслях медицины, лежат понятия об обычной и инверсной населенности энергетических уровней. Раскройте эти понятия и схематично проиллюстрируйте, как располагаются электроны при каждой населенности.</p>
7.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Текст задания: лечебное действие лазерного излучения зависит от длины волны, на которой он работает, которая в свою очередь зависит от рабочего тела лазера. Кратко поясните представленную схему работы трех основных частей лазера: системы накачки, рабочей среды и оптического резонатора.</p>



8. Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.

Текст задания: интерференционная картина образуется в результате сложения волн с оптической разностью хода. Сформулируйте, опираясь на рисунок, когда мы видим максимумы и минимумы интерференционной картины.



9. Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.

Текст задания: прокалывание глазного яблока для оттока внутриглазной жидкости при глаукоме осуществляется с помощью гелий-неонового лазера с длиной волны $\lambda = 0,41$ мкм. Для целей же лазеротерапии используется низкоэнергетический лазер с длиной волны $\lambda = 0,82$ мкм. В каком лазере энергия квантов больше в офтальмологическом или терапевтическом?

10.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Текст задания: в хирургии используются высокоинтенсивные лазеры. Лазерный луч используется в качестве универсального светового скальпеля. При воздействии на биоткань лазерного излучения большой интенсивности происходит ее нагрев, коагуляция, испарение или же абляция. Эти явления используются в лазерной хирургии для рассечения тканей, удаления ее патологических участков, остановки кровотечения, сваривания биотканей. Выбирая должным образом длину волны излучения, его интенсивность и длительность воздействия, можно получать различные хирургические эффекты. Исходя из выше сказанного, назовите некоторые преимущества лазерной хирургии перед традиционной.</p>
11.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Текст задания: в медицине и биологии широко распространено применение радиоактивных изотопов. Дайте определение понятию изотоп и радиоактивность.</p>
12.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Текст задания: современные методы таргетной терапии, направленной на лечение онкологических заболеваний, применяют альфа-излучающие радионуклиды. Используя общую схему альфа-распада и таблицу Д.И. Менделеева, запишите примеры ядерных реакций, которые являются источниками альфа-излучения, понимая, что альфа-частица представляет собой ядра атома гелия: ${}_{83}^{212}\text{Bi}$, ${}_{88}^{226}\text{Ra}$, ${}_{92}^{238}\text{U}$.</p> <p>Общая схема альфа-распада: ${}^A_Z\text{X} = {}^{A-4}_{Z-2}\text{Y} + {}^4_2\text{He}$</p>
13.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Текст задания: бета-терапия является разновидностью лучевой терапии, и используется для лечения опухолей и других патологических изменений в тканях. Аппликационная бета-терапия осуществляется путем приложения к патологически измененной поверхности кожи или слизистой оболочки β-активного препарата. Используя общую схему β^--распада и таблицу Д.И. Менделеева, запишите примеры ядерных реакций, которые являются источниками бета-излучения, понимая, что β^- частица представляет собой поток быстрых электронов для следующих изотопов: ${}_{15}^{32}\text{P}$, ${}_{38}^{90}\text{Sr}$, ${}_{27}^{60}\text{Co}$.</p>

	Общая схема β^- -распада: ${}^A_Z X = {}^A_{Z+1} Y + {}^0_{-1} \beta$
14.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Текст задания: позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) – радионуклидный томографический метод исследования внутренних органов человека. Метод основан на регистрации пары гамма-квантов, возникающих при аннигиляции позитронов с электронами. Позитроны возникают при позитронном β^+-распаде радионуклида, входящего в состав радиофармпрепарата, который вводится в организм перед исследованием. Используя общую схему β^+-распада и таблицу Д.И. Менделеева, запишите примеры ядерных реакций, которые являются позитронов, для следующих изотопов: ${}^{18}_9 P$, ${}^{13}_7 N$, ${}^{15}_8 O$.</p> <p>Общая схема β^+-распада: ${}^A_Z X = {}^A_{Z-1} Y + {}^0_{+1} \beta$</p>
15.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Текст задания: радиофармпрепараты, которые являются основой ядерной медицины, характеризуются такой величиной как период полураспада. Исходное радиоактивное вещество уменьшается с течением времени по следующему закону: $N_t = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$. Дайте определение периоду полураспада и постройте график к закону радиоактивного распада.</p>
16.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ (переведите текст)</p> <p>Укажите для каких измерений предназначен фотометр фотоэлектрический.</p>
17.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ (переведите текст)</p> <p>Объясните явление рассеяния света.</p>
18.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ (переведите текст)</p> <p>Напишите и объясните закон Рэлея. Нефелометрия.</p>
19.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ (переведите текст)</p> <p>Напишите формулы для определения коэффициента пропускания и оптической плотности. Укажите связь оптической плотности и концентрации.</p>
20.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ (переведите текст)</p> <p>Объясните, почему в фотокolorиметрах чаще всего используют одну и ту же кювету.</p>
21.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ (переведите текст)</p>

	Объясните закон Бугера-Ламберта и физический смысл всех входящих в него величин.
22.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ (переведите текст) Объясните дополнительный закон Бера и объединённый закон Бугера–Ламберта–Бера, физический смысл всех входящих в них величин.
23.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Текст задания: при постоянстве каких характеристик изменяется состояние термодинамической системы в изотермическом и изобарном процессах?
24.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Текст задания: теплоемкость определяется следующей формулой: $C = \frac{\Delta Q}{\Delta T}$ Напишите определение теплоемкости. Какие физические величины входят в данную формулу?
25.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Текст задания: входит ли ультразвук в диапазон частот, слышимый человеком? Где в медицине применяется ультразвук?
26.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Текст задания: зависит ли скорость распространения слышимого человеком звука от частоты? При каком диапазоне частот проявляется дисперсия звука (зависимость скорости звука от частоты) в многоатомных газах и жидкостях?
27.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Текст задания: дайте определения периода и частоты колебаний.
28.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Текст задания: чем отличается ньютоновская жидкость от неньютоновской? Напишите, к какому из двух видов жидкостей относится кровь?
29.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Текст задания: вязкость – это свойство жидкости оказывать сопротивление перемещению одного слоя жидкости относительно другого. Вода имеет больший коэффициент вязкости, чем спирт. Эфир имеет меньший

	<p>коэффициент вязкости, чем ртуть. Какая жидкость будет обладать большей текучестью – вода или спирт? Ртуть или эфир?</p>
30.	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Текст задания: вискозиметрией называют раздел физики, посвященный изучению и разработке методов измерения вязкости. Что такое вискозиметр? Верно ли, что эритроциты могут деформироваться и восстанавливать свои размеры, что позволяет им проходить через капилляры, диаметр которых меньше, чем эритроцитов?</p>
31.	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Текст задания: в формуле Пуазейля объемный расход жидкости прямо пропорционален радиусу трубки и обратно пропорционален вязкости жидкости. Как изменится объемный расход, если не менять радиус трубки, но взять жидкость с большей вязкостью? Как изменится объемный расход, если увеличить радиус трубки, но не менять жидкость?</p>
32.	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Текст задания: что такое центрифугирование, как оно применяется в медицине?</p>
33.	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Текст задания: как называются периоды сокращения и расслабления сердечной мышцы? Нижним или верхним называют систолическое давление?</p>
34.	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Текст задания: чем отличаются линейная и объемная скорости?</p>
35.	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Текст задания: напишите, чем отличается ламинарное течение от турбулентного. Какой тип течения крови устанавливается при наличии тонов Короткова?</p>
36.	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Текст задания: что такое артериальное давление, какие виды бывают?</p>
37.	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Текст задания: к какой группе методов измерения артериального давления относится метод Короткова? Какому</p>

	давлению соответствует исчезновение тонов Короткова?
38.	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Текст задания: в чем заключается смысл поверхностного натяжения? Дайте примеры применения этого явления в медицине.</p>
39.	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Текст задания: назовите 3 основных метода определения коэффициента поверхностного натяжения. С какой жидкостью обычно сравнивают поверхностное натяжение биологических жидкостей при исследованиях?</p>
40.	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Текст задания: влияют ли поверхностно-активные вещества на коэффициент поверхностного натяжения жидкостей? О каком заболевании может говорить снижение поверхностного натяжения мочи при появлении в ней желчных кислот?</p>
41.	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Текст задания: коэффициент поверхностного натяжения σ можно определить следующей формулой (F_n – сила поверхностного натяжения, l – длина контура, на котором действует эта сила):</p> $\sigma = \frac{F_n}{l} .$ <p>Как изменится коэффициент при уменьшении длины контура?</p> <p>Как он изменится при уменьшении силы поверхностного натяжения?</p>
42.	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Текст задания: что такое альвеолярный сурфактант и газовая эмболия? Связаны ли эти понятия с явлением поверхностного натяжения?</p>
43.	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Текст задания: при постоянстве каких характеристик изменяется состояние термодинамической системы в изотермическом и изобарном процессах?</p>
44.	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Текст задания: импеданс биологической ткани Z определяется следующей формулой:</p>

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

где R – активное сопротивление, C – емкость, ω – циклическая частота.

Дайте определение импеданса. Как будет меняться импеданс биологической ткани при увеличении частоты?

45.

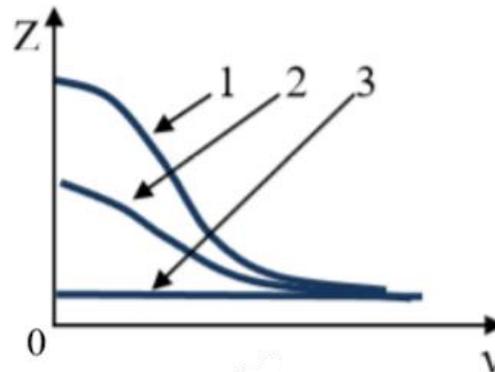
Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Текст задания: что такое дисперсия электропроводности ткани и чем она обусловлена?

46.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Текст задания: на рисунке представлена зависимость импеданса от частоты для 3 различных тканей: мертвой, поврежденной и живой. Какой цифрой обозначен график зависимости для поврежденной ткани?



Достигает ли величина импеданса нуля или имеет ненулевое минимальное значение?

47.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Текст задания: дайте определения периода и частоты колебаний.

48.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Текст задания: для чего в медицине определяют импеданс?

49.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Текст задания: что такое диатермия? Какие ткани нагреваются сильнее в этом методе физиотерапии?

50.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

	Текст задания: что такое диатермотомия и диатермокоагуляция?
51.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Текст задания: что такое индуктотермия? Какие ткани нагреваются сильнее в этом методе физиотерапии?
52.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Текст задания: что такое УВЧ-терапия? Какие ткани нагреваются сильнее в этом методе физиотерапии?
53.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Текст задания: что такое микроволновая терапия? Какие ткани нагреваются сильнее в этом методе физиотерапии?
54.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: дайте определение абсолютной и максимальной влажности и укажите единицы их измерения.
55.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: относительная влажность является важным показателем для жизнедеятельности человека. Для ее определения существует несколько математических формул: 1. $E = \frac{f}{F} \cdot 100\%$ 2. $\varphi = \frac{P}{P_{нас}} \cdot 100\%$ или $\varphi = \frac{\rho}{\rho_{нас}} \cdot 100\%$ Сформулируйте определение для каждой из формул и укажите единицы измерения относительной влажности.
56.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: сформулировать законы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света и закон независимости световых пучков
57.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: сформулировать и пояснить графически закон отражения света
58.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: : сформулировать и пояснить графически закон преломления света

59.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ</p> <p>Текст задания:</p> <p>Поясните суть явления полного внутреннего отражения (аналитически и графически)</p>
60.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ</p> <p>Текст задания:</p> <p>Принцип действия прибора основан на явлении полного внутреннего отражения, возникающем на границе раздела двух сред, при переходе луча из оптически более плотной в оптически менее плотную среду. Главной частью рефрактометра является система двух прямоугольных призм: осветительной и измерительной, сделанных из стекла с большим показателем преломления.</p> <p>Поясните ход лучей в призмах рефрактометра</p>
61.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ</p> <p>Текст задания:</p> <p>Явление полного внутреннего отражения используется в световодах, которые представляют собой тонкие нити (волокна) из оптически прозрачного материала. По причине полного отражения от боковой поверхности световода свет распространяется только вдоль волокна. С помощью световодов можно искривлять путь светового пучка, что применяется в эндоскопах.</p> <p>Поясните принцип работы и ход лучей в эндоскопе</p>
62.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ</p> <p>Текст задания:</p> <p>Явление дисперсии света. Ход лучей в призме Амичи.</p>
63.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ</p> <p>Текст задания:</p> <p>Применение рефрактометров и эндоскопов в медицине.</p>
64.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ</p> <p>Текст задания:</p> <p>Понятие тонкой линзы. Уравнение связи основных характеристик линз. Формулы оптической силы и линейного увеличения.</p>
65.	<p>Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ</p> <p>Текст задания:</p>

	Строение глаза человека. Аккомодация
66.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ Текст задания: Недостатки оптической системы глаза и методы их коррекции.
67.	Дайте определение пропорции. Сформулируйте основное свойство пропорции.
68.	Дайте определение концентрации раствора. Укажите, в каких единицах выражается концентрация.
69.	Сформулируйте определение функции. Какие способы задания функции существуют?
70.	Вычислите производную функции $y = \frac{1}{4}x^4$. Найдите значение производной при $x = 2$.
71.	Продолжите формулу $\int \cos(x)dx = \dots$ Используя данный табличный интеграл, вычислите $\int \cos(4x)dx$.
72.	Продолжите формулу $\int \sin(x)dx = \dots$ Используя данный табличный интеграл, вычислите $\int \sin(5x)dx$.
73.	Назовите виды случайных событий. Сформулируйте их определения.
74.	Сформулируйте определения несовместных и совместных событий.
75.	Дайте полные ответы на вопросы: как определяется вероятность случайного события? какие значения может принимать вероятность события?
76.	Дайте полные ответы на вопросы: что называется случайной величиной? какие значения принимают дискретные величины? какие значения принимают непрерывные величины?
77.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Из 8 врачей и 4 медсестер надо случайным образом отобрать двух человек. Найдите вероятность того, что это будут 2 врача.
78.	Дайте полный ответ на вопрос: что называют модой дискретного вариационного ряда? Определите моду для вариационного ряда 3, 5, 7, 3, 4, 3, 6, 5.
79.	Дайте полный ответ на вопрос: что называется медианой дискретного вариационного ряда? Определите медиану для вариационного ряда 2,5, 6, 8, 9.
80.	Дайте полный ответ на вопрос: как определяется медиана в случае, если количество элементов выборки четно? нечетно?