

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
приложение к рабочей программе  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ФИЗИКА**

Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность (профили): Технология производства и переработки продукции растениеводства

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

## Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства сформированности компетенции
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.	Знать: основные законы физики для решения стандартных задач в сфере производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции; методы постановки и решения типовых задач в сфере производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей с применением информационно-коммуникационных технологий.	1	Лекционные и практические занятия	Контрольная работа, индивидуальная работа, лабораторная работа, тест, экзамен
		Уметь: применять основные законы физики для решения стандартных задач в сфере производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции; решать задачи в сфере производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей с применением информационно-коммуникационных технологий.	1	Лекционные и практические занятия	Контрольная работа, индивидуальная работа, лабораторная работа, тест, экзамен
		Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения поставленных задач в профессиональной	1	Лекционные и практические занятия	Контрольная работа, индивидуальная работа, лабораторная работа, тест, экзамен

		деятельности; навыками постановки и решения типовых задач в сфере производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей с применением информационно- коммуникационных технологий.			
--	--	---	--	--	--

Компетенция ОПК-1 также формируется в ходе освоения дисциплин: математическая статистика, физика, биохимия, микробиология, информатика, физиология и биохимия растений, ботаника, зоология, морфология и физиология сельскохозяйственных животных

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.1 Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Входной контроль	Средство проверки полученных знаний в дисциплине	Комплект заданий
2	Индивидуальное домашнее задание	Типовой расчет направленный на формирование навыка исследовательской деятельности с использованием специальной литературы.	Комплект индивидуальных домашних заданий по вариантам
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений, обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме	Комплект контрольных заданий по вариантам
5	Лабораторная работа	Средство проверки практических умений	Тематика лабораторных работ

### 2.2 Программа оценивания контролируемой компетенции

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Механика	ОПК-1	Входной контроль, устный опрос, практическое задание, защита лабораторных работ, экзамен
2.	Колебания и волны	ОПК-1	Семинар, устный опрос, практическое задание, защита лабораторных работ
3.	Молекулярная физика	ОПК-1	Доклад (реферат), семинар, практическое задание, тестирование, защита лабораторных работ, экзамен
4.	Термодинамика	ОПК-1	Семинар, устный опрос, практическое задание, тестирование, защита лабораторных работ, экзамен
5.	Электричество	ОПК-1	Доклад (реферат), семинар, устный опрос, практическое задание, тестирование, защита лабораторных работ, экзамен
6.	Магнетизм	ОПК-1	Устный опрос, практическое задание, тестирование, защита лабораторных работ, экзамен
7.	Оптика и квантовые явления	ОПК-1	Доклад (реферат), семинар, устный опрос, практическое задание, тестирование, защита лабораторных работ. экзамен
8.	Ядерная физика	ОПК-1	Тест, экзамен

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (Не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
<b>1 семестр</b>	<b>экзамен</b>	<b>Не удовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.	Знать: основные законы физики для решения стандартных задач в сфере производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции; методы постановки и решения типовых задач в сфере производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.	Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в математической терминологии, допускает существенные ошибки	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.	Обучающийся знает основы физики, необходимые для изучения математических дисциплин, научную терминологию, методы и приемы анализа математических задач, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении

					заданий.
	<p><b>Уметь:</b>  -применять основные законы физики для решения стандартных задач в сфере производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции;  - решать задачи в сфере производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с использованием информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Не умеет использовать методы и приемы анализа физических задач, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение использовать методы и приемы анализа физических задач, допускает ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу.</p>	<p>В целом успешное умение использовать методы и приемы анализа физических задач, допускает незначительные ошибки, выполняет самостоятельную работу.</p>	<p>Сформированное умение использовать методы и приемы анализа физических задач, выполняет самостоятельную работу.</p>
	<p><b>Владеть:</b>  - навыками применения современного физикоматематического инструментария для решения поставленных задач в профессиональной деятельности;  навыками постановки и решения типовых задач в сфере производства,</p>	<p>Обучающийся не владеет основами физик, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных</p>	<p>В целом успешное, но не системное владение основами физики, необходимые для решения поставленных задач в профессиональной деятельности</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение основами физики, необходимые для решения поставленных</p>	<p>Успешное и системное владение основами физики, необходимые для решения поставленных задач в профессиональной деятельности.</p>

	переработки хранения сельскохозяйственной продукции дисциплин применением информационно- коммуникационных технологий.	и с с	программой обучения учебных заданий не выполнено		задач профессиональной деятельности.	в	
--	---	-------------	---	--	--	---	--



### 3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

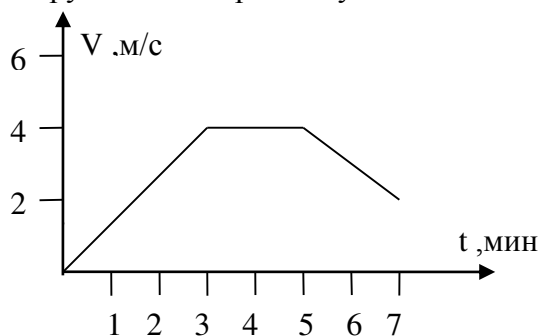
#### 3.1 Входной контроль по физике

##### МЕХАНИКА

**A1.** Человек идет со скоростью 5 км/ч относительно вагона поезда по направлению движения, поезд движется со скоростью 20 км/ч относительно Земли. Скорость движения человека относительно Земли равна

- 1) 5 км/ч
- 2) 20 км/ч
- 3) 15 км/ч
- 4) 25 км/ч

**A1.** На рисунке изображен график изменения скорости мотоциклиста с течением времени в инерциальной системе отсчета. В какие промежутки времени суммарная сила действия на него других тел не равна нулю?



- 1) только от 0 до 3 мин.
- 2) только от 5 до 7 мин.
- 3) только от 3 до 5 мин.
- 4) от 0 до 3 мин и от 5 до 7 мин.

**A1.** В вагоне равномерно и прямолинейно движущегося поезда вы держите монету точно над другой такой же монетой, лежащей на полу. Направление движения поезда будем называть направлением вперед. Если отпустить монету, то

- 1) во время падения монета по инерции будет двигаться вперед и упадет впереди лежащей на полу монеты.
- 2) монета обладает инерцией и при падении отстанет от движущейся вместе с поездом монеты, лежащей на полу.
- 3) монета во время падения по инерции будет двигаться с той же скоростью что и поезд, и упадет прямо на лежащую монету.
- 4) воздух движется вместе с вагоном и увлекает за собой падающую монету. Поэтому монета упадет на лежащую, на полу монету.

**A1.** Масса дельфина 120 кг. Скорость 6 м/с. Его импульс при движении с этой скоростью равен

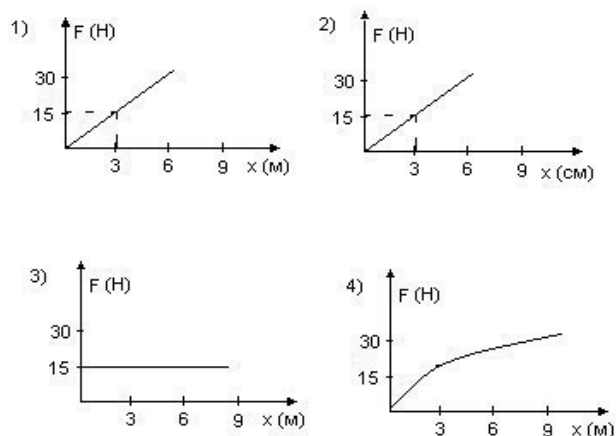
- 1) 360 кг м/с
- 2) 720 кг м/с

- 3) 20 кг м/с
- 4) 2160 кг м/с

**A2.** Акула, масса которой 250 кг, плывет со скоростью 4 м/с. Ее кинетическая энергия равна

- 1) 2000 Дж
- 2) 1000 Дж
- 3) 500 Дж
- 4) 62,5 Дж

**A2.** Один конец пружины прикреплен к стене. Пружину растягивают, прикрепив к его другому концу динамометр. При удлинении пружины на 3 см динамометр показывал силу 15Н. График изменения удлинения пружины от силы упругости представлен на рисунке ...



**A2.** Под действием силы 3 Н пружина удлинилась на 4 см, а под действием силы 6 Н на 8 см. С какой силой надо подействовать на пружину, чтобы ее удлинение составило 6 см?

- 1) 4 Н
- 2) 5 Н
- 3) 4,5 Н
- 4) 5,5 Н

**A2.** Масса дельфина 120 кг. Скорость 6 м/с. Его импульс при движении с этой скоростью равен

- 1) 360 кг м/с
- 2) 720 кг м/с
- 3) 20 кг м/с
- 4) 2160 кг м/с

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

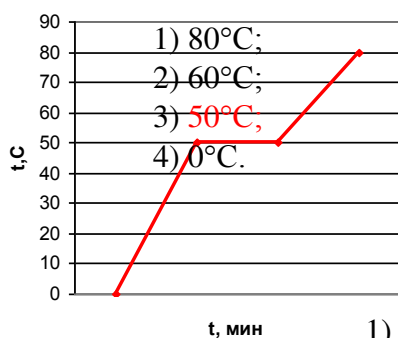
**A3.** При проведении эксперимента по установлению теплового равновесия в воду поместили металлический цилиндр. По результатам эксперимента составили таблицу:

t, мин	0	0,5	1	2	4	6	9	12	15	20	25
T <sub>в</sub> , °C	20	22	24	26	26	25	24	23	22	22	22
T <sub>ц</sub> , °C	97	73	50	28	26	25	24	23	22	22	22

T<sub>в</sub> – температура воды, T<sub>ц</sub> – температура цилиндра. Тепловое равновесие наступило при через

- 1) 1 мин.
- 2) 2 мин.
- 3) 4 мин.
- 4) 25 мин.

**A3.** Температура парафина при нагревании зависит от времени так, как показано на графике. Температура плавления парафина равна



**A3.** Конвекция может происходить в твёрдых телах

- 1) в жидкостях
- 2) в газах
- 3) в невесомости
- 4) в жидкостях

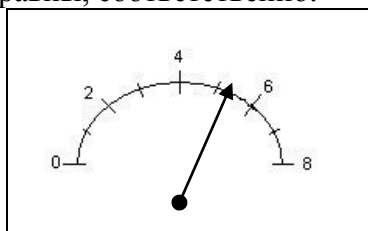
**A3.** Какое количество теплоты выделится при полном сгорании 100 кг спирта? Удельная теплота сгорания спирта 2500 кДж/кг

- 1) 2500 Дж;
- 2) 250 Дж;
- 3) 250 кДж;
- 4) 2500 кДж.

**A5.** Среднее время разряда молнии 0,002с. Если сила тока в канале молнии равна  $2 \cdot 10^3$  А, то по каналу молнии проходит заряд, равный

- 1) 0,1 Кл
- 2) 2,2 Кл
- 3) 4 Кл
- 4) 10 Кл

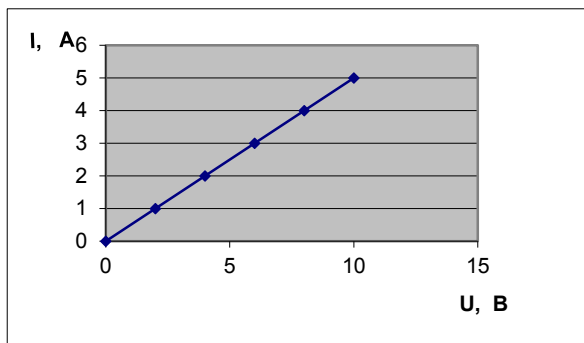
**A5.** Цена деления (С) и показания прибора (N), шкала которого изображена на рисунке, равны, соответственно:



- 1)  $C=1 \text{ H}$ ,  $N=5\pm 2 \text{ H}$
- 2)  $C=1 \text{ H}$ ,  $N=5,2\pm 1 \text{ H}$
- 3)  $C=2 \text{ H}$ ,  $N=6,8\pm 1 \text{ H}$
- 4)  $C=2 \text{ H}$ ,  $N=4,5\pm 2 \text{ H}$

## ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

**A5.** Пользуясь графиком зависимости силы тока от напряжения, определите сопротивление резистора.

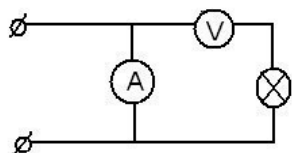


- 1) 4 Ом
- 2) 3 Ом
- 3) 2 Ом
- 4) 1 Ом

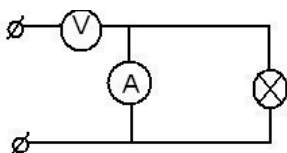
**A5.** Формула общего сопротивления проводников при последовательном соединении

- 1)  $R = R_1 + R_2$
- 2)  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$
- 3)  $R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$
- 4)  $R = \frac{R_1}{2}$

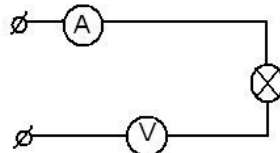
**A6.** При измерении силы тока и напряжения на лампочке амперметр и вольтметр следует подключить так, как показано на рисунке под номером



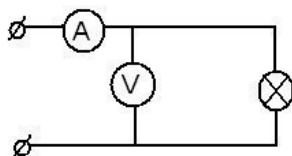
1



2



3



4

**A6.** Явление электромагнитной индукции открыл

- 1) С. Якоби
- 2) М. Фарадей
- 3) Э.Х. Ленц
- 4) А.Н.Ладыгин

**А6.** Электромагнитная волна может быть обнаружена в той системе отсчета, относительно которой

- 1) постоянные магниты покоятся
- 2) электрические заряды движутся с постоянной скоростью
- 3) электрические заряды покоятся
- 4) электрические заряды совершают колебания

### СТРОЕНИЕ АТОМА И КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

**А7.** Изотопы хлора  $^{36}\text{Cl}$  и  $^{37}\text{Cl}$  отличаются друг от друга

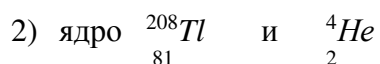
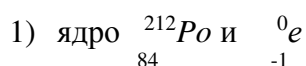
- 1) числом электронов в оболочке атома
- 2) числом протонов в ядре атома
- 3) числом нейтронов в ядре атома
- 4) числом электронов в ядре атома

**А7.** Изотопы хлора  $^{36}\text{Cl}$  и  $^{37}\text{Cl}$  отличаются друг от друга

- 1) числом нейтронов в ядре атома
- 2) числом электронов в оболочке атома
- 3) числом протонов в ядре атома
- 4) числом электронов в ядре атома

**А7.** При радиоактивном распаде ядро  $^{212}\text{Ra}$  испускает альфа-излучение. При этом образуется

83



**А7.** Ядро  $^{235}_{92}\text{U}$  поглотило нейтрон  $^1_0n$ . В результате образовалось ядро

- 1)  $^{234}_{92}\text{U}$       2)  $^{235}_{93}\text{Np}$       3)  $^{236}_{92}\text{U}$       4)  $^{235}_{92}\text{U}$

### 3.2. Контрольные вопросы промежуточной аттестации Вопросы к зачёту. 1 семестр

1. Механическое движение. Равномерное и равноускоренное прямолинейные движения. Материальная точка, система отсчета, траектория. Способы описания движения. Перемещение, скорость и ускорение.
2. Криволинейное движение. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения. Угловые скорость и ускорение. Связь между линейными и угловыми скоростями и ускорениями.
3. Законы Ньютона.
4. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
5. Виды взаимодействий. Силы в механике: силы тяготения, силы упругости, силы трения.
6. Работа и энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.
7. Вращательное движение твердого тела. Абсолютно твердое тело. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
8. Момент инерции тела. Зависимость момента инерции от выбора оси вращения. Теорема Штейнера.
9. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса в замкнутой механической системе.
10. Механические колебания. Гармонические механические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, период, фаза колебаний.
11. Физический и математический маятники. Полная энергия гармонических колебаний. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.
12. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение волны. Интерференция волн. Стоячие волны.
13. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение.
14. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
15. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
16. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Абсолютная температура.
17. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Барометрическая формула. Среднее число столкновений молекул и средняя длина свободного пробега.
18. Явления переноса в газах: диффузия, теплопроводность и внутреннее трение. Диффузия через мембраны, осмос, осмотическое давление и его роль в жизнедеятельности растений.
19. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.
20. Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам.
21. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера.
22. Адиабатический процесс. Законы Пуассона.
23. Работа при изобарном, изотермическом, изохорном и адиабатическом процессах в идеальном газе.

24. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Принцип работы тепловых двигателей. Цикл Карно .
25. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии.
26. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ.
27. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Охлаждение жидкости при испарении. Терморегуляция растений.
28. Смачивание. Капиллярные явления. Формула Лапласа.

### **Вопросы к экзамену 2 семестр**

1. Механическое движение. Равномерное и равноускоренное прямолинейные движения. Материальная точка, система отсчета, траектория. Способы описания движения. Перемещение, скорость и ускорение.
2. Криволинейное движение. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения. Угловая скорость и ускорение. Связь между линейными и угловыми скоростями и ускорениями.
3. Законы Ньютона.
4. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
5. Виды взаимодействий. Силы в механике: силы тяготения, силы упругости, силы трения.
6. Работа и энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.
7. Вращательное движение твердого тела. Абсолютно твердое тело. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
8. Момент инерции тела. Зависимость момента инерции от выбора оси вращения. Теорема Штейнера.
9. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса в замкнутой механической системе.
10. Механические колебания. Гармонические механические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, период, фаза колебаний.
11. Физический и математический маятники. Полная энергия гармонических колебаний. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.
12. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение волны. Интерференция волн. Стоячие волны.
13. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение.
14. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
15. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
16. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Абсолютная температура.
17. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Барометрическая формула. Среднее число столкновений молекул и средняя длина свободного пробега.
18. Явления переноса в газах: диффузия, теплопроводность и внутреннее трение. Диффузия через мембраны, осмос, осмотическое давление и его роль в жизнедеятельности растений.
19. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.
20. Первое начало термодинамики и его применение к различным изопротессам.
21. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера.
22. Адиабатический процесс. Законы Пуассона.

23. Работа при изобарном, изотермическом, изохорном и адиабатическом процессах в идеальном газе.
24. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Принцип работы тепловых двигателей. Цикл Карно .
25. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии.
26. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ.
27. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Охлаждение жидкости при испарении. Терморегуляция растений.
28. Смачивание. Капиллярные явления. Формула Лапласа.
29. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
30. Электростатическое поле и его напряженность. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии электрического поля.
31. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса и ее применение к расчету некоторых электростатических полей в вакууме.
32. Работа сил электрического поля. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.
33. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Электрическое смещение (вектор электрической индукции).
34. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора.
35. Энергия системы зарядов, заряженного уединенного проводника, конденсатора. Энергия электростатического поля.
36. Понятие о токе проводимости. Сила и плотность тока. Закон Ома для однородного участка электрической цепи. Закон Джоуля-Ленца.
37. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для неоднородного участка электрической цепи.
38. Правила Кирхгофа для расчета электрической цепи.
39. Контактная разность потенциалов. Термоэлектронные явления ( эффекты Пельтье, Зеебека, Томсона).
40. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Правило буравчика. Поток вектора магнитной индукции.
41. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля проводника с электрическим током.
42. Сила Ампера. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
43. Действия электрического и магнитного полей на движущийся электрический заряд. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц.
44. Работа по перемещению проводника и контура с электрическим током в магнитном поле. Электродвигатели.
45. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
46. Практическое использование явления электромагнитной индукции. Трансформатор. Генератор.
47. Переменный ток. Работа и мощность переменного тока.
48. Самоиндукция и взаимная индукция. Энергия магнитного поля.
49. Корпускулярная и волновая теории света. Принцип Гюйгенса.
50. Основные положения геометрической оптики. Законы преломления и отражения света. Полное внутреннее отражение света.
51. Дисперсия света.
52. Основы фотометрии: основные фотометрические величины и их единицы.
53. Интерференция света. Когерентность. Методы получения когерентных волн. Интерференция на тонких пленках. Практическое применение интерференции света.



54. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля для расчета явления дифракции на отверстиях, щели. Дифракционная решетка и ее применение.
55. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Способы поляризации света. Законы Брюстера и Малюса.
56. Фотоэлектрический эффект. Основные законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
57. Фотонная теория света. Масса и импульс фотона. Световое давление. Эффект Комптона.
58. Строение атома. Опыт Резерфорда. Закономерности спектра атома водорода. Постулаты Бора. Энергетический спектр атома водорода.
59. Состав ядра атома. Ядерные силы. Дефект масс. Энергия связи ядер.
60. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Влияние радиоактивности на растения и живые организмы.

### **3.3. Название лабораторных работ и контрольные вопросы к лабораторным работам**

#### **1 семестр**

Лабораторная работа № 1-1.

ИЗМЕРЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ, МАСС И ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ  
Контрольные вопросы:

1. На какие виды делятся измерения? Дайте им характеристику.
2. Какие типы погрешностей встречаются при измерениях? Перечислите способы устранения или уменьшения погрешностей.
3. Что такое с.к.о. и что эта величина характеризует? В чем измеряется эта величина?
4. Каким образом можно оценить истинное значение измеряемой величины? Постулат Гаусса.
5. С какой целью и как строится гистограмма распределения?
6. Что характеризует кривая распределения случайной ошибки? Поясните понятие «доверительный интервал ошибки».
7. Какая связь существует между доверительной вероятностью и числом измерений?
8. Для чего на практике используется распределение Стьюдента и  $\chi^2$  - распределение?
9. Как определяются погрешности при косвенных измерениях? Критерий ничтожности погрешности.

Лабораторная работа № 1-2. ИЗМЕРЕНИЕ  
МОМЕНТА ИНЕРЦИИ МАХОВИКА Контрольные вопросы:

1. Выведите расчетную формулу из основного закона динамики поступательного движения тела.
2. Запишите основной закон вращательного движения и дайте определения всем входящим в него величинам.
3. Получите расчетную формулу из закона сохранения энергии при механическом движении.
4. Нарисуйте силы, действующие на груз, и запишите в векторной форме уравнение его движения.

5. Дайте определения моментов инерции материальной точки и тела в целом. В каких единицах он измеряется?
6. Запишите выражения для потенциальной энергии груза и кинетических энергий маховика и груза. Поясните входящие в эти выражения величины.
7. Частные производные расчетной формулы по измеряемым величинам и их физический смысл.

### **Лабораторная работа № 1-3.**

#### **ИЗМЕРЕНИЕ МОДУЛЯ УПРУГОСТИ СТАЛИ**

##### **Контрольные вопросы:**

1. Взаимодействие молекул в твердых телах. Равновесное расстояние, эффективный диаметр и потенциальная энергия взаимодействия.
2. Объясните закон Гука с точки зрения взаимодействия молекул твердого тела между собой.
3. Характерные участки и основные параметры диаграммы растяжения-сжатия.
4. Площадка текучести и следующее за ней упрочнение материала.

### **Лабораторная работа № 1-4.**

#### **ИЗМЕРЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА**

##### **Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение понятия «математический маятник». При каких условиях шарик, подвешенный на нити, можно считать математическим маятником.
2. Применение основного закона вращательного движения при получении уравнения колебаний.
3. Гармонические и свободные колебания. Уравнение гармонических колебаний. Графики гармонического и свободного колебаний.
4. Сформулируйте возможные условия начала движения маятника.
5. Почему формула (53) справедлива только при малых колебаниях математического маятника?

### **Лабораторная работа № 1-5.**

#### **ИЗМЕРЕНИЕ СКОРОСТИ ЗВУКА В ВОЗДУХЕ**

##### **Контрольные вопросы:**

1. Механические волны и их виды.
2. Запишите уравнение волны и поясните величины, входящие в него.
3. Нарисуйте график волны и график колебаний. В чем сходство и различие графиков волны и колебаний?
4. Что такое фаза, скорость и длина волны?
5. Поток энергии (мощность) волны и объемная плотность энергии.
6. Интенсивность волны и ее связь с мощностью волны.

### **Лабораторная работа № 1-6.**

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ ЖИДКОСТИ ПО МЕТОДУ СТОКСА**

### **Контрольные вопросы:**

1. Стационарное течение жидкости, линии тока и трубки тока.
2. Объемный расход жидкости и уравнение неразрывности струи.
3. Уравнение Бернулли и физический смысл входящих в него членов.
4. Как измерить статическое и динамическое давление? Принцип действия водоструйного насоса.
5. Ламинарное и турбулентное течение. Критерий Рейнольдса.
6. Уравнение Ньютона для вязкого течения. Физический смысл входящих в него членов.
7. Внутреннее трение (вязкость) и причины его возникновения.
8. Запишите формулу Пуазейля, назовите входящие в него члены.
9. Изменение давления крови и скорости ее потока на различных участках сосудистой системы.
10. Строение и принцип действия сердца млекопитающих. Работа и мощность сердца.
11. Характер движения крови в сосудистой системе. Пульсовая волна.
12. Метод капиллярного вискозиметра и метод Стокса. Уравнение движения шарика в жидкости.

### **Лабораторная работа № 1-7.**

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОШЕНИЯ $C_p/C_v$ МЕТОДОМ КЛЕМАНА-ДЕЗОРМА**

### **Контрольные вопросы:**

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
2. Экспериментальные газовые законы. Параметры состояния идеального газа.
3. Объединенный газовый закон и уравнение Менделеева-Клапейрона.
4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и теорема Больцмана.
5. Внутренняя энергия и законы Дальтона и Авогадро.
6. Средняя квадратичная скорость теплового движения молекул и распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла).
7. Энергия и теплота, первое начало термодинамики.
8. Работа газа в различных процессах.
9. Теплоемкость и уравнение Майера.
10. Закон Пуассона и работа газа в адиабатном процессе.
11. Принцип измерения постоянной адиабаты.

### **Лабораторная работа № 1-8.**

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА**

### **Контрольные вопросы:**

1. Границы применимости уравнения Менделеева-Клапейрона. Понятие эффективного диаметра молекулы.
2. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Физический смысл поправок к давлению и объему.
3. Изотермы реального газа. Области различных агрегатных состояний вещества на диаграмме  $P-V$ .
4. Границы применимости уравнения Ван-дер-Ваальса и причины, вызывающие его отклонение от канонической формы.
5. Влажность воздуха и ее основные характеристики.
6. Приборы для измерения влажности и принципы их работы.
7. Упругость водяного пара и ее зависимость от других параметров внешней среды.

## Лабораторная работа № 1-9.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ МЕТОДОМ ОТРЫВА КАПЕЛЬ

#### Контрольные вопросы:

1. Внутреннее (молекулярное) давление в жидкости. Поверхностная энергия молекулы.
2. Коэффициент поверхностного натяжения жидкости и его зависимость от плотности жидкости и температуры.
3. Дополнительное давление в жидкости, обусловленное кривизной ее поверхности. Формула Лапласа.
4. Капиллярные явления. Вывод формулы Борелли-Жюрена.
5. Метод отрыва капель. Вывод расчетной формулы определения КПН.

## 2 семестр

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2-1

#### ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЙ ПРОВОДНИКОВ С ПОМОЩЬЮ МОСТИКА УИТСТОНА

#### Контрольные вопросы:

1. Дать определение основным понятиям: электрический ток, сила тока, плотность тока. Указать единицы измерения этих величин в СИ.
2. Сформулировать закон Ома для участка цепи.
3. Что такое сопротивление проводников, единицы измерения, какова зависимость сопротивления от геометрических размеров?
4. Объяснить сопротивление с точки зрения электронной теории?
5. Сформулировать правила Кирхгофа (обратить внимание на правила знаков).
6. Сделать вывод расчетной формулы, используя схему мостика Уитстона.
7. Записать и объяснить формулы для вычисления сопротивления проводников, соединенных: последовательно; параллельно.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2-3

#### ГРАДУИРОВКА ГАЛЬВАНОМЕТРА

#### Контрольные вопросы:

1. Сущность метода градуирования гальванометра.
2. Цена деления и чувствительность измерительных приборов (см. введение).
3. Правила Кирхгофа.
4. Указав в схеме (рис.1) другие направления токов написать систему уравнений, согласно правилам Кирхгофа.
5. Построение градуировочных графиков.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2-4

#### ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ДИОДА

### **Контрольные вопросы:**

1. Каково основное содержание зонной теории проводимости?
2. Что такое собственная проводимость полупроводников?
3. Каков механизм дырочной проводимости? Как объяснить возникновение дырок в кристалле с точки зрения зонной структуры?
4. Объяснить механизм примесной проводимости в полупроводниках.
5. Объяснить принцип работы **p - n** - перехода.
6. Чем обусловлен диффузионный ток через **p- n** - переход?
7. Описать процессы, происходящие в **p- n** - переходе при прямом и при обратном включении тока.
8. Каковы преимущества полупроводниковых диодов перед ламповым?
9. Описать устройство селенового диода и принцип действия.
10. Изобразить вольтамперную характеристику.
11. Чем отличаются полупроводники от металлов и диэлектриков по своим электрическим свойствам?
12. Что называется коэффициентом выпрямления.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2-5**

### **ИЗМЕРЕНИЕ ИНДУКЦИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ СОЛЕНОИДА**

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое магнитное поле, когда оно возникает, как его можно обнаружить?
2. Что такое вектор магнитной индукции? Какой закон используется для определения величины магнитной индукции? Определить размерность магнитной индукции поля.
3. Особенность магнитных полей. Какие поля называются вихревыми?
4. Чему равен магнитный момент рамки с током?
5. Чему равен механический момент, действующий на рамку с током в однородном магнитном поле.
6. Почему изменится период колебания стрелки при изменении направления тока на противоположное.
7. Вывести расчетную формулу для определения магнитной индукции поля соленоида  $B_c$ .
8. Как изменится магнитное поле соленоида при увеличении тока?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2-6**

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ВЕКТОРА ИНДУКЦИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ**

#### **Контрольные вопросы:**

1. Назовите основные параметры земного магнетизма.
2. С чем связано возникновение магнитного поля Земли? Каково влияние магнитного поля Земли на животный и растительный мир.
3. Как схематически изображается магнитное поле? Его особенность.
4. Сформулировать закон Био-Савара-Лапласа и записать его математическое выражение.
5. Пользуясь законом Био-Савара-Лапласа, найти индукцию в центре кругового тока.
6. Объясните устройство и принцип действия тангенс-гальванометра.
7. Какова сущность метода измерения горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли?
8. Какие поля воздействуют на магнитную стрелку во время опыта?

9. Почему следует ориентировать катушку тангенс-гальванометра в направлении магнитного меридиана.

10. Какова закономерность, согласно которой определяют горизонтальную составляющие индукции геомагнитного поля?

#### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2-7**

### **ИЗУЧЕНИЕ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

#### **Контрольные вопросы:**

1. В чем заключается явление электромагнитной индукции.
2. Записать закон Фарадея для электромагнитной индукции. Что такое магнитный поток?
3. Сформулировать правило Ленца.
4. Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции.
5. В чем различие потенциальных и вихревых полей.
6. Принцип устройства генераторов переменного тока.
7. Что такое эффективный ток и эффективное напряжение.
8. В чем заключается явление самоиндукции?
9. Чему равна ЭДС самоиндукции?
10. Что такое индуктивность, контура и какова единица измерения индуктивности в системе СИ?
11. Что такое индуктивное сопротивление? Чему равно индуктивное сопротивление катушки?
12. В чем различие активного и индуктивного сопротивления?
13. Чему равно полное сопротивление катушки?
14. Почему индуктивность катушки с сердечником больше, чем без сердечника?
15. Построить векторную диаграмму для случая последовательного соединения активного и индуктивного сопротивлений.
16. Что такое "треугольник сопротивлений".
17. Что такое коэффициент мощности.

#### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2-8**

### **ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И РАБОТЫ ТРАНСФОРМАТОРА**

#### **Контрольные вопросы:**

1. Сформулировать закон электромагнитной индукции.
2. В чем сущность явления самоиндукции и взаимной индукции.
3. Чему равна Э.Д.С. самоиндукции?
4. Что такое генри?
5. Объяснить работу трансформатора.
6. Как уменьшить потери энергии в трансформаторах?
7. Как определяется мощность в цепи переменного тока?
8. Чем объясняется сдвиг фаз между током и напряжением?

#### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2-9**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ В РЕАЛЬНОМ КОЛЕБАТЕЛЬНОМ КОНТУРЕ.**

#### **Контрольные вопросы:**

1. Как возникают свободные колебания в контуре?
2. Написать формулу Томсона и объяснить ее физический смысл.
3. Вывести уравнение затухающих колебаний контура.

4. Как изменяется амплитуда затухающих колебаний?
5. Что называется логарифмическим декрементом затухания?
6. При каких условиях устанавливается аperiodический режим в контуре?

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 – 1**

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что называется световым потоком, силой света, освещенностью, яркостью, светимостью?
2. Рассказать о принципе фотометрии.
3. При каких условиях закон равенства освещенностей (обратных квадратов) выполняется строго?
4. Что такое удельная мощность и почему она зависит от температуры источника?

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 – 2**

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ И КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРА САХАРА РЕФРАКТОМЕТРОМ.**

#### **Контрольные вопросы:**

1. Сформулировать законы отражения и преломления света.
2. Пояснить физический смысл показателя преломления.
3. Пояснить явление полного внутреннего отражения.
4. В чем состоит принцип обратимости световых лучей.
5. Начертить ход лучей в осветительной призме и измерительной призме, если между ними расположен слой жидкости.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 – 3**

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ ПРИ ПОМОЩИ ДИФРАКЦИОННОЙ РЕШЕТКИ.**

#### **Контрольные вопросы:**

1. Дайте определения интерференции и дифракции.
2. В чем заключается принцип Гюйгенса-Френеля?
3. Расскажите о расчете дифракции по методу зон Френели.
4. Расскажите о дифракции на щели. Чем отличается дифракция света на дифракционной решетке от дифракции на щели?
5. Как можно объяснить голубой цвет неба и желтоватый оттенок солнечного диска?
6. Как можно объяснять возникновение радуги?

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 – 4**

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ ПРИ ПОМОЩИ ПОЛЯРИМЕТРА.**

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какой свет называется плоскополяризованным и естественным?
2. Дайте определение понятий: плоскость колебаний и плоскость поляризации.
3. В чем состоит анизотропия кристаллов?
4. Объясните явление двойного лучепреломления.
5. Расскажите об устройстве поляриметра.

6. Объясните метод вращения плоскости поляризации при определении концентрации растворов.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3-5 ИЗУЧЕНИЕ ВОЛЬТ-АМПЕРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВАКУУМНОГО ФОТОЭЛЕМЕНТА

Контрольные вопросы:

1. Изложите суть явления фотоэффекта.
2. Назовите основные законы фотоэффекта.
3. Напишите и объясните уравнение А.Эйнштейна.
4. Что такое "красная" граница фотоэффекта.
5. Что такое запирающий потенциал?
6. Расскажите об устройстве вакуумного фотоэлемента.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 - 6

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ СТЕФАНА - БОЛЬЦМАНА ПРИ ПОМОЩИ ОПТИЧЕСКОГО ПИРОМЕТРА.

Контрольные вопросы:

1. Назовите характеристики излучательной и поглощательной способностей тел и дайте их определения.
2. Дайте определение абсолютно черного тела.
3. Сформулируйте закон теплового равновесия тел Кирхгофа.
4. Как связаны между собой монохроматическая интенсивность излучения и полная интенсивность излучения абсолютно черного тела? Сформулируйте закон Стефана - Больцмана.
5. Укажите на основные свойства интенсивности абсолютно черного тела. Сформулируете законы Вина.
6. Чем отличается излучение нечерных тел от излучения абсолютно черного тела?

### 3.4.КОМПЛЕКТ РАЗНОУРОВНЕВЫХ ТЕСТОВ

ВАРИАНТ-1

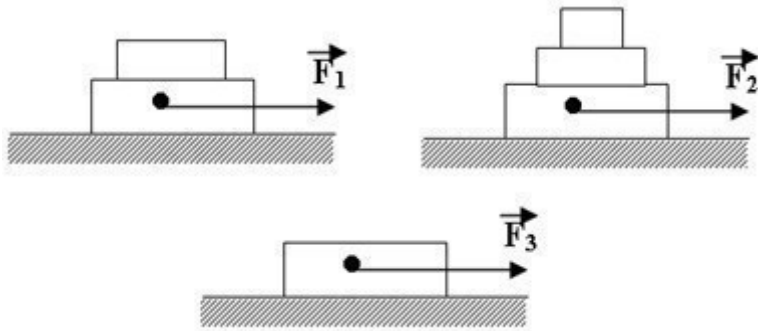
Вариант 1 (Механика)

Уровень «Знать»:

1. . В каком из нижеприведенных соотношений находятся скорости тел, указанных на рисунках, если движение тел происходит с постоянной скоростью при одинаковой



мощности этих сил?



- A)  $v_1 > v_2 > v_3$
- B)  $v_1 < v_2 < v_3$
- C)  $v_2 < v_1 < v_3$
- D)  $v_2 > v_1 > v_3$

2. Сколько значений момента инерции может иметь данное тело?

- A) 1
- B) 2
- C) 3

D) множество

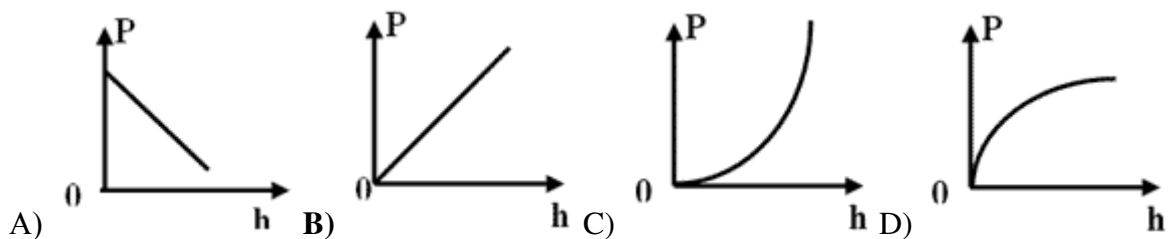
3. Какое из приведённых ниже уравнений вращательного движения тела записано неверно (M-момент силы, L-момент импульса, I-момент инерции, E-вращательная энергия):

- A)  $M = I(d\omega/dt)$
- B)  $dL/dt = M$
- C)  $L = I\omega$
- D)  $E = I^2\omega/2$

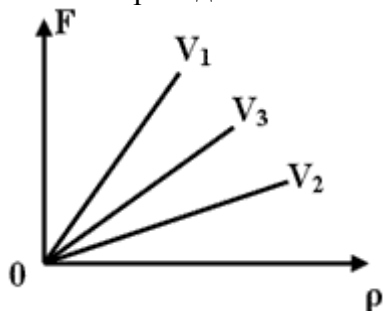
4. Для горизонтальной трубки тока уравнение Бернулли имеет вид:

- A)  $\frac{\rho v^2}{2} = const$
- B)  $\frac{\rho v^2}{2} + \rho gh = const$
- C)  $\frac{\rho v^2}{2} = 0$
- D)  $\frac{\rho v^2}{2} + p = const$

5. Какой из нижеприведенных графиков отражает зависимость гидравлического давления от глубины погружения?



6. На рисунке показана зависимость силы Архимеда для трёх тел от их плотности. В каком из нижеприведенных соотношений находятся объёмы этих тел?



- A)  $V_1 > V_2 > V_3$
- B)  $V_1 > V_3 > V_2$**
- C)  $V_1 < V_2 < V_3$
- D)  $V_1 = V_2 = V_3$

7. Математический маятник совершает малые колебания. Массу маятника увеличили в 3 раза. Как изменится период колебаний маятника?

- A) не изменится**
- B) увеличится в 3 раза
- C) уменьшится в 3 раза
- D) увеличится в 2 раза

8. За время  $4/3$  секунды волна распространилась на расстояние равное двум длинам волны. Определить частоту колебаний данной волны.

- A) 1 Гц
- B) 1,5 Гц**
- C) 2 Гц
- D) 2,5 Гц

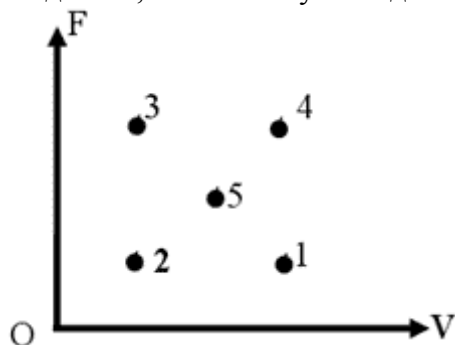
9. Материальная точка совершает гармонические колебания по закону:

$$x = 0,9 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right).$$

Ее период колебания (в сек) равен ...

- A) 3;
- B)  $3/2$ ;
- C)  $\pi/4$ ;
- D)  $3/2\pi$**

10. Какая точка диаграммы зависимости силы Архимеда от объема тела погруженного в жидкость, соответствует жидкости с максимальной плотностью?



- A) 1
- B) 2
- C) 3**

D) 4

**Уровень «Уметь»:**

1. Движения двух тел задаются уравнениями:

$$x = -1 + 2t \text{ (м)}$$

$$y = 1 + 1,5t \text{ (м)}$$

Определить расстояние между ними через две секунды.

A) 2 м

B) 3 м

C) 4 м

**D) 5 м**

2. Определить путь свободно падающего тела в пятую секунду.

A) 125 м

B) 45 м

**C) 100 м**

D) 65 м

3. На сколько процентов изменится время падения свободно падающего тела, если высоту с которой оно падает увеличить в 4 раза?

A) Увеличится на 300%.

B) Уменьшится на 300%.

**C) Увеличится на 200%.**

E) Увеличится на 100%.

4. Автоинспектор установил, что след от торможения автомобиля на асфальтовой дороге равен 40 м. С какой скоростью ехал автомобиль, если коэффициент трения колес об асфальт 0,5?

A) 20 км/с

**B) 20 м/с**

C) 30 м/с

D) 0 км/ч

5. Координата тела изменяется по закону:

$$X = 2t^2 - 4 + 4t \text{ (м)}$$

Определить изменение импульса тела массой 2 кг через две секунды.

**A) 16 Нс**

B) 8 Нс

C) 24 Нс

D) 4 Нс

6. . Как изменится сила гравитационного взаимодействия между двумя шарами, если массу одного из тел уменьшить на 82%, массу второго тела увеличить в 2 раза, а расстояние между ними увеличить на 20%?

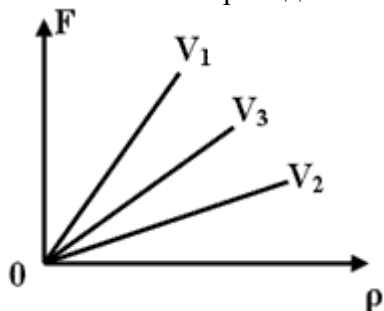
A) Увеличится в 7,2 раза.

B) Уменьшится в 7,2 раза.

**C) Уменьшится в 4 раза**

D) Увеличится в 4 раза.

7. . На рисунке показана зависимость силы Архимеда для трёх тел от их плотности. В каком из нижеприведенных соотношений находятся объёмы этих тел?



- A)  $V_1 > V_2 > V_3$
- B)  $V_1 > V_3 > V_2$**
- C)  $V_1 < V_2 < V_3$
- D)  $V_1 = V_2 = V_3$

8. Определите период физического маятника, если момент инерции маятника равен 1 Н м<sup>2</sup>, масса маятника равна 0,1 кг. Длина маятника 1 м. ( $g = 10 \frac{м}{с^2}$ )

- A) 6,28 с**
- B) 6,28 мс
- C) 12, 56 с
- D) 12, 56 мс

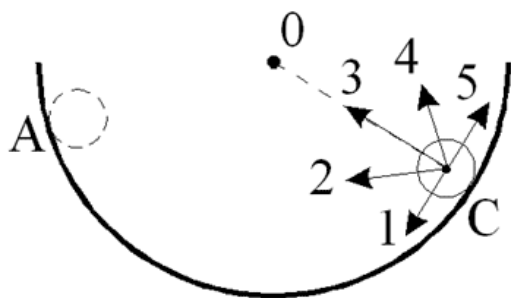
9. Длина волны в первой среде 2 м, а при переходе во вторую среду становится равной 3 м, Как отличаются частоты колебаний этих волн в этих средах?

- A) В первой среде в 6 раз больше, чем во второй.
- B) В первой среде в 6 раз меньше чем во второй.
- C) В первой среде в 1,5 раз больше, чем во второй.**
- D) В первой среде в 1,5 раз меньше, чем во второй.

10. .Определить длину волны, если за 10 полных колебаний волна распространилась на 30 м.

- A) 10 см
- B) 30 см
- C) 300 см**
- D) 3 см

Тело скатывается без начальной скорости из точки А по внутренней поверхности вертикальной полусферы. Не учитывая трения определить, как направлено полное ускорение в точке С?



- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4**

**Уровень «Владеть»:**

1. Линейная скорость точек обода вращающегося колеса равна 50 см/с, а линейная скорость его точек, находящихся на 3 см ближе к оси вращения, равна 40 см/с.

Определите радиус (в см) колеса.

- A) 5
- B) 10
- C) 15**
- D) 20

2. Координата тела изменяется по закону:

$$X=2t^2-4+4t(\text{м})$$

Определить изменение импульса тела массой 2кг через две секунды.

- A) 16Нс**
- B) 8Нс
- C) 24Нс
- D) 4Нс

3. Какую работу необходимо совершить, чтобы тело массой 2кг при помощи пружины, жесткость которой 100Н/м, равномерно поднять на высоту 2 метра? ( В начальном состоянии пружина не деформирована.)

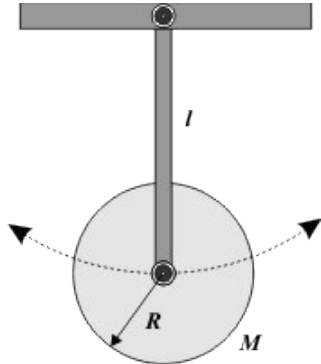
- A) -42Дж
- B) 42Дж**
- C) -240Дж
- D) 240Дж

4. Тело одновременно участвует в поступательном и вращательном движениях. Определите кинетическую энергию тела, если кинетическая энергия поступательного движения равна

100 Дж, момент инерции тела  $5 \text{ Н м}^2$  и оно вращается с угловой скоростью  $2 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ .

- A) 90 Дж
- B) 100 Дж
- C) 110 Дж**
- D) 120 Дж

5. . На конце невесомого стержня длины  $l$  прикреплен сплошной диск радиуса  $R$  и массы  $m$ . Определить период  $T$  малых колебаний стержня с диском относительно точки подвеса, если диск может свободно вращаться вокруг оси, проходящей через его центр.

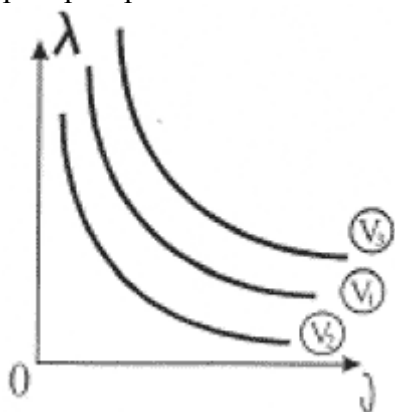


- A)  $T = 2\pi \cdot \sqrt{I/mgl}$ , где  $I = ml^2 + mR^2/2$  - момент инерции диска относительно точки подвеса.  
**B)  $T = 2\pi \cdot \sqrt{I/g}$ , совпадает с периодом колебаний математического маятника.**  
 C)  $T = 2\pi \cdot \sqrt{I/mgl}$ , где  $I = mR^2/2$  - момент инерции диска относительно центра масс.  
 D)  $T = 2\pi \cdot \sqrt{(l^2 + R^2)/gl}$

6. Определите период физического маятника, если момент инерции маятника равен 1 Н м<sup>2</sup>, масса маятника равна 0,1 кг. Длина маятника 1 м. ( $g = 10 \frac{M}{c^2}$ )

- A) **6,28 с**  
 B) 6,28 мс  
 C) 12, 56 с  
 D) 12, 56 мс

7. На рисунке показана зависимость длины волны от частоты колебаний для трех различных волн. В каком из нижеприведенных соотношений находятся скорости их распространения?

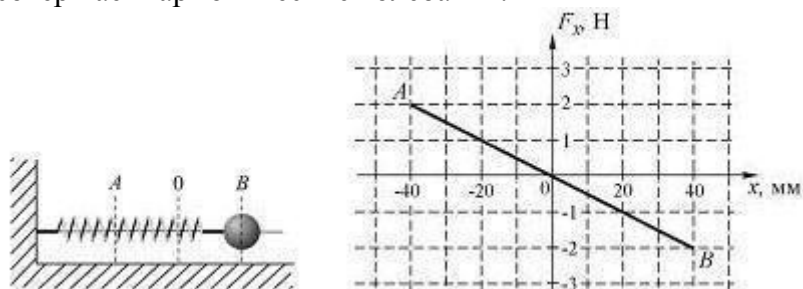


- A)  $V_1 > V_2 > V_3$   
**B)  $V_3 > V_1 > V_2$**   
 C)  $V_1 < V_2 < V_3$   
 D)  $V_3 = V_2 = V_1$

8. Длина волны в первой среде 2 м, а при переходе во вторую среду становится равной 3 м, Как отличаются частоты колебаний этих волн в этих средах?

- A) В первой среде в 6 раз больше, чем во второй.  
 B) В первой среде в 6 раз меньше чем во второй.  
**C) В первой среде в 1,5 раз больше, чем во второй.**  
 D) В первой среде в 1,5 раз меньше, чем во второй.

9. Шарик, прикрепленный к пружине и насаженный на горизонтальную направляющую, совершает гармонические колебания.



На графике представлена зависимость проекции силы упругости пружины на положительное направление оси X от координаты шарика. Работа силы упругости (в мДж) при смещении шарика из положения А в положение В составляет ...

- A) 0;
- B) -40;
- C) 40;
- D) 80.**

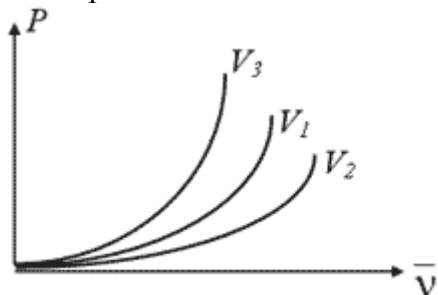
10. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми частотами и равными амплитудами  $A_0$ . При разности фаз  $\Delta\phi = \pi/2$  амплитуда результирующего колебания равна ...

- A)  $A_0\sqrt{2}$ ;**
- B) 0;
- C)  $A_0\sqrt{3}$ ;
- D)  $2A_0$

### Вариант 2 (Молекулярная физика и термодинамика)

Уровень «Знать»:

1. На рисунке показаны графики зависимости давлений идеальных газов от их средней квадратической скорости. Учитывая, что массы газов одинаковы, установить в каком из нижеприведенных соотношений, находятся занимаемые ими объемы.



- A)  $V_1 = V_2 = V_3$
- B)  $V_3 > V_2 > V_1$
- C)  $V_3 < V_2 < V_1$
- D)  $V_3 < V_1 < V_2$ .**

2. Эффективный диаметр молекулы зависит

- A) от объема газа
- B) от давления газа
- C) от объема и температуры
- D) от температуры**

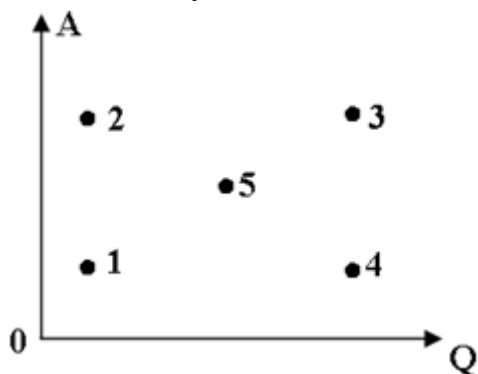
3. Как зависит вязкость жидкости от температуры?

- A) слабо зависит от температуры
- B) линейно возрастает с ростом температуры
- C) экспоненциально падает с ростом температуры
- D) возрастает в степени 1/2 с ростом температуры**

4. . Которая из соотношений является законом Фурье?

- A)  $\Delta Q = -\chi \frac{\Delta T \Delta t}{\Delta x} \Delta S$   
 B)  $\Delta Q = -\chi \frac{\Delta T \Delta S}{\Delta x} \Delta t$   
 C)  $\Delta Q = -\chi \frac{\Delta x}{\Delta T} \Delta S \Delta t$   
 D)  $\Delta Q = -\chi \frac{\Delta T}{\Delta x} \Delta S \Delta t$

5. На данной диаграмме показана зависимость работ тепловых двигателей от количества сообщённого им теплоты. Какая из точек, на данной диаграмме соответствует минимальному КПД?



- A) 1  
 B) 2  
 C) 3  
 D) 4

6. Уравнение Ван-дер-Ваальса для моля газа имеет вид

- A)  $(p + \frac{a}{V_m^2})(V_m - b) = RT$   
 B)  $(p + \frac{va}{V_m^2})(V_m - b) = RT$   
 C)  $(p + \frac{a}{V_m^2})(V_m - b) = RT$   
 D)  $(p + \frac{a}{V_m^2})(V_m - vb) = RT$

7. Какого типа кристалла не существует?

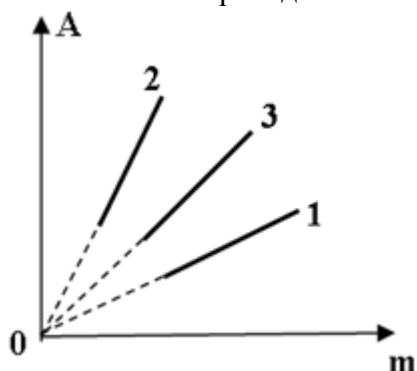
- A) ионный  
 B) атомный  
 C) молекулярный  
 D) все существуют

8. Внутренняя энергия моля твердого тела равна

- A)  $U_m = RT$   
 B)  $U_m = 2RT$   
 C)  $U_m = 3RT$   
 D)  $U_m = 4RT$



9. . На рисунке представлен график зависимости работ трёх идеальных газов в зависимости от их массы, при изобарном нагревании их на одну и ту же температуру. В каком из нижеприведённых соотношений находятся между собой молярные массы этих



- A)  $M_2 > M_3 > M_1$
- B)  $M_2 < M_3 < M_1$
- C)  $M_2 > M_3 > M_1$
- D) Нельзя определить**

10.  $P_{oc}V = \nu RT$  -уравнение осмоса. Какое из утверждений является неверным?

- A) V – объём раствора
- B)  $\nu$ - число молей молекул растворённого вещества
- C)  $P_{oc}$  – осмотическое давление
- D)  $\nu$ - число молей молекул раствора**

**Уровень «Уметь»:**

1.  $15 \cdot 10^{25}$  молекул некоторого газа имеют массу 5 г. Определить молярную массу этого газа.

- A) 0,01 кг/моль
- B) 0,02 кг/моль
- C) 3,5 кг/моль
- D) 0,002 кг/моль**

2. Молярную массу идеального газа увеличили в 2 раза, а температуру уменьшили в 8 раз. Наиболее вероятная скорость газа

- A) Увеличится в 2 раза
- B) Уменьшится в 3 раза
- C) Увеличится в 3 раза
- D) Уменьшится в 4 раза**

3. Во сколько раз увеличилась средняя кинетическая энергия молекул газа при увеличении абсолютной температуры на 20% ?

- A) Увеличилась в 1,2 раза**
- B) Увеличилась в 0,2 раза
- C) Не изменилась
- D) Нельзя определить, т.к. не указано какой газ.

4. Какова полная кинетическая энергия поступательного движения 2 моль идеального газа при температуре 27 °C?

- A) 13226 Дж

- В) 5800 Дж
- С) 2748 Дж
- Д) 7479 Дж**

5. Чему равно эффективный диаметр молекулы, если среднее число столкновений молекул равно  $10^{10} \text{ с}^{-1}$ . Средняя скорость молекул  $500 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , концентрация молекул  $2,7 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ .

- А)  $0,1 \cdot 10^{-9} \text{ м}$
- В)  $0,2 \cdot 10^{-9} \text{ м}$**
- С)  $0,3 \cdot 10^{-9} \text{ м}$
- Д)  $0,3 \cdot 10^{-9} \text{ м}$

6. Какой из нижеприведённых величин соответствует выражение:

$$\frac{\rho V k N_A \Delta T}{A} ?$$

Где:  $\rho$  - плотность; V- объём; k- постоянная Больцмана; T-абсолютная температура; A- работа.

- А) Массе газа
- В) Количеству вещества
- С) Молярной массе**
- Д) Мощности

7. Для адиабатного расширения газа справедливы соотношения....

- А)  $Q < 0; A < 0; \Delta U = 0$
- В)  $Q = 0; A > 0; \Delta U < 0$**
- С)  $Q = 0; A < 0; \Delta U > 0$
- Д)  $Q > 0; A > 0; \Delta U = 0$

9. При уменьшении средней кинетической энергии поступательного движения молекулы идеального газа в 3 раза его давление

- А) уменьшилось в 3 раза
- В) уменьшилось в 9 раз
- С) увеличилось в л/3 раз
- Д) уменьшилось в л/3 раз

10. Если скорость движения молекул газа увеличилась в 2 раза, то его температура

- А) увеличилась в 2 раза
- В) увеличилась в 4 раза**
- С) увеличилась в 2 раз
- Д) уменьшилась в 2 раза

### Уровень «Владеть»:

1. Чему равна плотность  $\rho$  азота, находящегося в баллоне под давлением  $p = 2 \text{ МПа}$  при температуре  $T = 400 \text{ К}$ ?

- А)  $17,85 \text{ кг/м}^3$
- В)  $18,85 \text{ кг/м}^3$
- С)  $19,85 \text{ кг/м}^3$
- Д)  $16,85 \text{ кг/м}^3$**

2. Газ при температуре  $T = 309$  К и давлении  $p = 0,7$  МПа имеет плотность  $\rho = 12$  кг/м<sup>3</sup>. Чему равна молярная масса газа?

- A) 0,044 кг/моль
- B) 0,044 кг/моль
- C) 0,044 кг/моль
- D) 0,044 кг/моль

3. Определить плотность  $\rho$  водяного пара, находящегося под давлением  $p = 2,5$  кПа при температуре  $T = 250$  К..

- A) 0,02166 кг/м<sup>3</sup>
- B) 0,02166 кг/м<sup>3</sup>
- C) 0,02166 кг/м<sup>3</sup>
- D) 0,02166 кг/м<sup>3</sup>

4. Давление идеального газа 2 МПа, концентрация молекул  $1,510^{26}$  м<sup>-3</sup> Чему равна температура газа?

- A) 946 К
- B) 956 К
- C) 966 К
- D) 977 К

5. Определите давление, если плотность идеального газа  $\rho = 6 \cdot 10^{-2}$  кг/м<sup>3</sup> и средняя квадратичная скорость его молекул 500 м/с.

- A) 400 Па
- B) 500 Па
- C) 600 Па
- D) 700 Па

6. Чему равны средняя арифметическая скорость молекул азота при температуре 27° С ?

- A) 475 м/с
- B) 476 м/с
- C) 477 м/с
- D) 478 м/с

7. На какой высоте атмосферное давление вдвое меньше  $p_0$  при  $T = 290$  К ?

- A) 6 км
- B) 7 км
- C) 8 км
- D) 9 км

8. Работа при изобарном расширении двух атомного газа равна 4 МДж. Определите изменение внутренней энергии газа.

- A) 9 МДж
- B) 8 МДж
- C) 10 МДж
- D) 11 МДж

9. В результате изобарного процесса внутренняя энергия трех атомного газа изменилась на 24 МДж. Определите работу, совершенную газом.

- A) 4 МДж
- B) 6 МДж
- C) 7 МДж
- D) 5 МДж

10. Работа расширения некоторого одноатомного идеального газа при изобарном процессе составляет 2 кДж. Определить количество подведенной к газу теплоты.

- A) 1 кДж
- B) 5 кДж**
- C) 3кДж
- D 4кДж

### Вариант 3 (Электричество и магнетизм)

Уровень «Знать»:

1. Один из взаимодействующих зарядов увеличили в 2 раза, а расстояние между зарядами уменьшили в 4 раза. Во сколько раз изменилась сила взаимодействия зарядов?

- A) увеличилась в 8 раз;
- B) увеличилась в 32 раза;
- C) уменьшилась в 16 раз;
- D) уменьшилась в 4 раза.**

2. . Как изменится период свободных электрических колебаний в колебательном контуре, если ёмкость конденсатора увеличить в 4 раза?

- A) увеличится в 2 раза
- B) увеличится в 4 раза
- C) уменьшится в 2раза**
- D)уменьшится в 4 раза

3. Маленькие шарики с зарядами 20 нКл и – 10 нКл привели в соприкосновение и вновь раздвинули на прежнее расстояние. При этом сила их взаимодействия:

- A) увеличилась в 40 раз;
- B) уменьшилась в 8 раз;
- C) уменьшилось в 5 раз;
- D) уменьшилась в 20 раз.

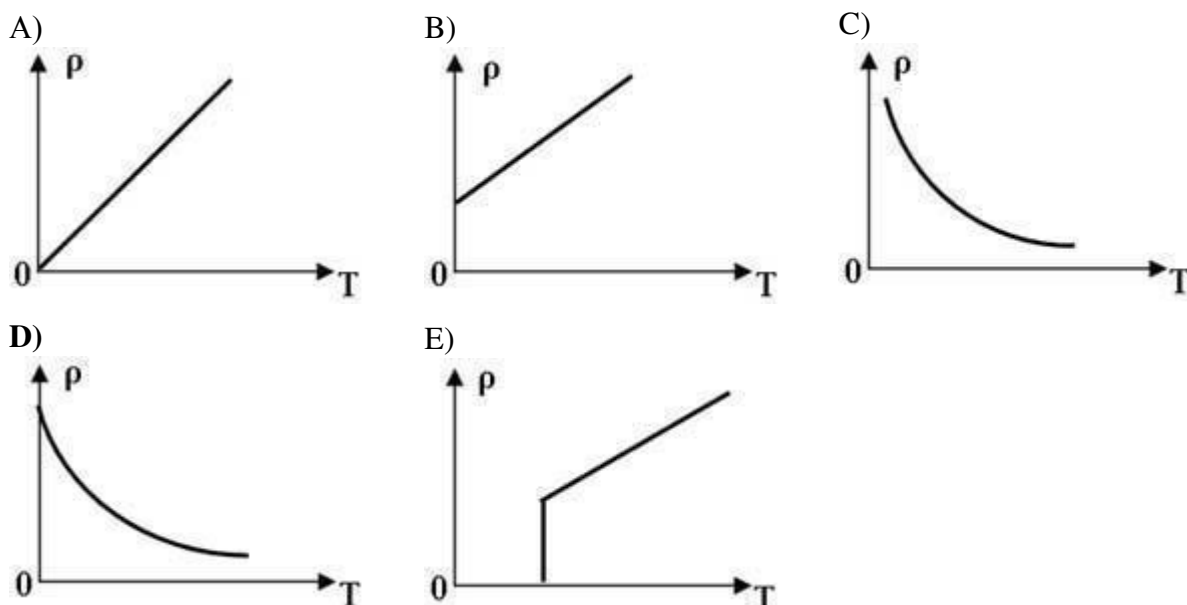
4. Дуговой разряд возникает

- A) при нормальном давлении и сильно неоднородном электрическом поле
- B) при большой плотности тока и небольшом напряжении**
- C) при нормальном давлении и большой напряженности электрического поля
- D) при давлении в газе ниже 1 мм. рт. ст.

5. Для повышения интенсивности электронной эмиссии следует увеличить кинетическую энергию свободных электронов до значений, равных или больших работы выхода. Этого можно достигнуть...

- A) только созданием электрического поля очень большой напряженности
- B) только бомбардировкой металла электронами
- C) только интенсивным освещением поверхности отрицательно заряженного металла
- D) всеми предыдущими способами**

6. Какой из нижеприведенных графиков отражает зависимость удельного сопротивления полупроводника от температуры?



7. Какое из нижеприведенных утверждений справедливо? Ток в газах обусловлен:

- A) Направленным движением электронов.  
**B) Направленным движением электронов и положительными ионами**  
 C) Направленным движением электронов, положительными и отрицательными ионами.  
**D) Направленным движением положительными и отрицательными ионами.**

8. Два точечных заряда находятся в диэлектрике на расстоянии 10 см. Если те же заряды взаимодействуют с такой же силой в воздухе на расстоянии 22,4 см, то диэлектрическая проницаемость диэлектрика равна...

- A) 3  
 B) 4  
**C) 5**  
 D) 6

9. В двух нижних вершинах равностороннего треугольника с горизонтальным основанием расположены равные по модулю отрицательные заряды. Вектор напряженности в третьей вершине (сверху) направлен:

- A) влево;                      B) вправо;                      C) вверх;                      **D) вниз.**

10. Явление электромагнитной индукции открыл

- A) Ленц;                      B) Максвелл;                      C) Ампер;                      **D) Фарадей.**

**Уровень «Уметь»:**

1. Заряд проводника увеличили в 5 раз. При этом емкость проводника:

- A) увеличилась в 5 раз;                      C) осталась прежней;  
 B) уменьшилась в 5 раз;                      D) увеличилась на 5 пФ.

2. ЭДС источника тока 100 В, перемещаемый заряд в источнике 50 мкКл. Работа сторонних сил в источнике равна

- A) 2 МДж;                      **B) 5 мДж;**                      C) 2,5 Дж;                      D) 20 Дж.

3. Носителями тока в электролитах являются:

- А) положительные ионы;    В) отрицательные ионы;  
 С) ионы обоих знаков;    D) ионы обоих знаков и электроны.

4. Заряд  $10 \text{ нКл}$  перемещают из центра равномерно заряженного шара радиусом  $10 \text{ см}$  на его поверхность, где напряженность  $20 \text{ В/м}$ . Работа перемещения равна:

- А)  $0,2 \text{ мкДж}$ ;    В)  $50 \text{ нДж}$ ;  
 С)  $0,02 \text{ нДж}$ ;    D)  $0$ .

5. Проводник цилиндрической формы длиной  $\ell$  и диаметром  $d$  был подключен к источнику тока. При этом на нем выделялась мощность  $P$ . Затем к этому же источнику был подключен цилиндрический проводник из того же материала, что и первый,  $\ell_1 = 4\ell$  и диаметром  $d_1 = 2d$ . Мощность  $P_1$ , выделившаяся на этом проводнике равна...

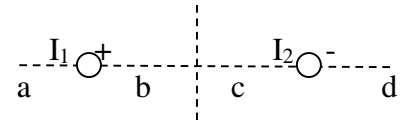
- А)  $P_1 = P$   
 В)  $P_1 = 2P$   
 С)  $P_1 = 4P$   
 D)  $P_1 = P\sqrt{2}$

6. Определить силу тока при коротком замыкании батарейки с ЭДС  $9\text{В}$ , если при замыкании ее на внешнем сопротивлении  $3 \text{ Ом}$  ток в цепи равен  $2\text{А}$ ?

Варианты ответов:

- А)  $3 \text{ А}$   
 В)  $4 \text{ А}$   
 С)  $5 \text{ А}$   
 D)  $6 \text{ А}$

7. На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с одинаково направленными токами  $I_1 = 2I$  и  $I_2 = 3I$ . Индукция  $\vec{B}$  результирующего магнитного тока равна нулю в некоторой точке интервала...



- А) a    В) b    С) c    D) d

8. . Определите длину электромагнитной волны в воздухе, излучаемой колебательным контуром ёмкостью  $C$  и индуктивностью  $L$ . Активное сопротивление контура равно нулю ( $L$  – индуктивность контура,  $C$  – емкость контура,  $c$  – скорость света).

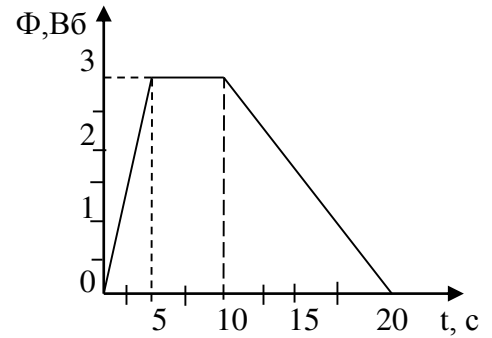
- А)  $2\pi\sqrt{LC}$   
 В)  $2\pi\sqrt{LC}$   
 С)  $2\pi\sqrt{C}$   
 D)  $2\pi\sqrt{L}$

9. Самолёт находится на расстоянии  $6 \cdot 10^4 \text{ м}$  от радиолокатора. Примерно через сколько секунд от момента послышки сигнала принимают отражённый от самолёта сигнал?

- А)  $4 \cdot 10^{-4} \text{ с}$   
 В)  $5 \cdot 10^{-4} \text{ с}$   
 С)  $6 \cdot 10^{-4} \text{ с}$   
 D)  $1 \cdot 10^{-4} \text{ с}$

10. График изменения магнитного потока, пронизывающего катушку, показан на рисунке. В каком промежутке времени ЭДС индукции имеет максимальное значение?

- A) 0-5
- B) 5-10
- C) 10-20
- D) Везде одинаковая



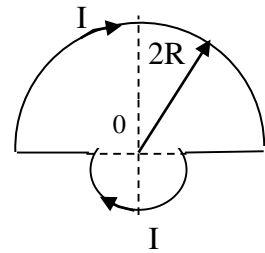
**Уровень «Владеть»:**

1. Заряженная частица массой  $m$  с зарядом  $q$  влетела в однородное магнитное поле индукцией  $\vec{B}$  перпендикулярно магнитным линиям со скоростью  $v$ . Ускорение, с которым она стала двигаться в магнитном поле, равно...

- A)  $\frac{Bq}{mv}$
- B)  $\frac{Bqv}{m}$
- C)  $\frac{mv}{Bq}$
- D)  $\frac{Bqm}{v}$

**2.**

2. Тонкий проводник с током  $I$  изогнут так, как показано на рисунке. Магнитная индукция в точке 0 равна...



Варианты ответов:

- 1)  $B = \frac{\mu_0 I}{5R}$
- 2)  $B = \frac{2\mu_0 I}{7R}$
- 3)  $B = \frac{3\mu_0 I}{8R}$
- 4)  $B = \frac{3\mu_0 I}{5R}$

3. Проводник цилиндрической формы длиной  $\ell$  и диаметром  $d$  был подключен к источнику тока. При этом на нем выделялась мощность  $P$ . Затем к этому же источнику был подключен цилиндрический проводник из того же материала, что и первый,  $\ell_1 = 4\ell$  и диаметром  $d_1 = 2d$ . Мощность  $P_1$ , выделившаяся на этом проводнике равна...

- A)  $P_1 = P$
- B)  $P_1 = 2P$
- C)  $P_1 = 4P$
- D)  $P_1 = P\sqrt{2}$

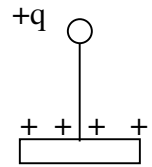
4. Энергия магнитного поля соленоида 2 мДж, сила тока, текущего по нему 0,5 А. Индуктивность соленоида равна

- 1) 1 Гн;
- 2) 16 мГн;
- 3) 8 мГн;
- 4) 32 мГн;

5. В однородном электрическом поле напряженностью  $E = 1 \frac{MB}{m}$ , силовые линии которого направлены вертикально вниз, висит на невесомой непроводящей нити шарик массой  $m=2$  г, обладающий зарядом  $q=10$  нКл. Сила напряжения нити равна...

- A) 21,5 мН
- B) 15,6 мН
- C) 35,8 мН
- D) 29,6 мН**

6. К горизонтальной положительно заряженной пластине привязана невесомая нить с шариком, имеющим положительный заряд. Каково условие равновесия шарика, если  $mq$  – модуль силы тяжести,  $F_э$  – модуль силы электростатического взаимодействия шарика с пластиной,  $T$  – модуль силы натяжения нити?



- A)  $-mq - T + F_э = 0$
- B)  $mq + T + F_э = 0$
- C)  $mq - T + F_э = 0$
- D)  $mq - T - F_э = 0$

7. Два одинаковых металлических шарика, имеющих заряды  $+150$  нКл и  $-60$  нКл, привели в соприкосновение и раздвинули на  $10$  см. Определить силу взаимодействия между шариками. (Ответ дать в мН).

- A) 2,5
- B) 3,2
- C) 1,8**
- D) 1,5

8. В магнитном поле  $B_0$  внесли парамагнетик. Каким будет отношение магнитного поля в парамагнетике  $B$  к первоначальному значению  $B_0$ ?

- A)  $\frac{B}{B_0} = 1$
- B)  $\frac{B}{B_0} \gg 1$
- C)  $\frac{B}{B_0} \geq 1$**
- D)  $\frac{B}{B_0} \leq 1$

9. 1. Рассмотрим три случая движения электрона:

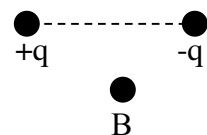
- 1) Электрон движется равномерно и прямолинейно.
- 2) Электрон движется равноускоренно.
- 3) Электрон совершает гармонические колебания.

В каких случаях происходит излучение электромагнитных волн?

- A) 1
- B) 1 и 2
- C) 2 и 3**
- D) 1 и 3

10. Куда направлен вектор напряженности электрического поля, созданного двумя зарядами в т. В?

- A) вправо**
- B) влево
- C) вверх
- D) вниз





## Вариант 4 (Оптика. Квантовые явления. Атомная и ядерная физика)

Уровень «Знать»:

1. При полном внутреннем отражении угол преломления  $\alpha_{\text{ПР}}$  :
  - А)  $\alpha_{\text{ПР}} > 90^0$
  - В)  $\alpha_{\text{ПР}} < 90^0$
  - С)  $\alpha_{\text{ПР}} = 90^0$
  - Д) преломление не происходит.**
2. Работа световодов основана на явлении:
  - А) преломления
  - В) полного отражения**
  - С) прямолинейного распространения света
  - Д) независимости световых пучков
3. Сила света в системе СИ измеряется в:
  - А) свечах
  - В) ваттах
  - С) канделах**
  - Д) люксах
4. Интерференционные максимумы наблюдаются при разности хода равной, ( $\lambda$  – длина волны):
  - А)  $\frac{3}{2}\lambda$
  - В)  $\frac{5}{2}\lambda$
  - С)  $\frac{7}{2}\lambda$
  - Д)  $\frac{8}{2}\lambda$**
5. Дифракция рентгеновских лучей наблюдается при ...
  - А) Прохождении через кристалл
  - В) Отражении от кристалла
  - С) Прохождении и отражении от кристалла.**
6. По формуле де Бройля, если скорость частиц одинакова, то наименьшей длиной волны обладают...
  - А) электроны
  - В) альфа-частицы**
  - С) протоны
  - Д) нейтроны
7. Частота электромагнитных волн, излучаемых атомом, определяется
  - А) частотой вращения электронов в атоме
  - В) разностью энергии стационарных состояний атома**
  - С) скоростью вращения электронов в атоме
  - Д) нет правильного ответа
8. Какое (или какие) из нижеприведенных утверждений не справедливо? При  $\beta$  распаде:

- А). Изменяется массовое число.  
**В). Изменяется массовое число и порядковый номер элемента.**  
С). Изменяется порядковый номер элемента.  
Д). Ни массовое число ни порядковый номер не изменяются.

9. . Изотопы одного и того же элемента различаются:

- А) суммарным зарядом ядра  
**В) количеством протонов в ядре**  
С) количеством нейтронов в ядре  
Д) количеством электронов в атоме

10. Принцип действия пузырьковой камеры основан на:

- А) явлении ударной ионизации.  
В) свойствах перенасыщенного пара.  
С) явлении термоэлектронной эмиссии.  
**Д) свойстве образования пузырьков пара в перегретой жидкости, при их ионизации**

**Уровень «Уметь»:**

1. Радиус первой боровской орбиты электрона в атоме водорода равен  $0,5 \cdot 10^{-10}$  м, второй, третьей и четвертой соответственно в 4, 9 и 16 раз больше. На какой орбите кинетическая энергия электрона наибольшая?

- А) 3  
В) 2  
С) 1  
Д) 4

2. Сколько электронов содержится в электронной оболочке двухзарядного положительного иона гелия  ${}^4_2\text{He}$  ?

- А) 1  
В) 0  
С) 3  
Д) 4

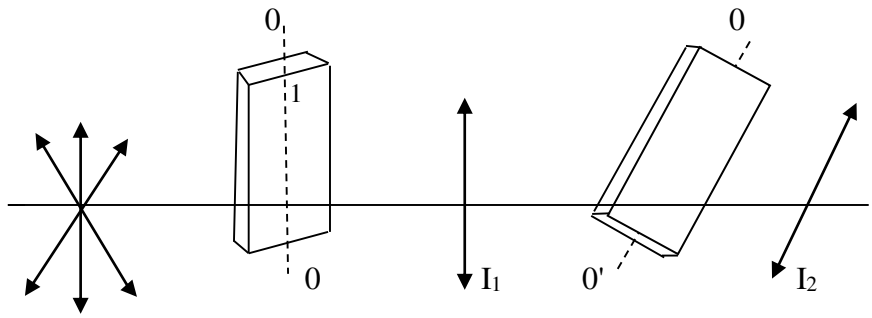
3. Во сколько раз изменится радиус орбиты электрона в атоме, если при переходе из одного стационарного состояния в другое, кинетическая энергия электрона уменьшилась в 4 раза?

- А) Увеличился в 4 раза.**  
В) Уменьшился в 4 раза.  
С) Увеличился в 2 раза.  
Д) Уменьшился в 2 раза.

4. Энергия атома возрастает

- А) с увеличением квантового числа**  
В) с уменьшением квантового числа  
С) уменьшением радиуса электронной оболочки  
Д) нет правильного ответа

5. На пути естественного света помещены 2 пластинки- турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если  $I_1$  и  $I_2$  - интенсивность света, проходящего пластинки 1 и 2



соответственно, и  $I_2 = \frac{I_1}{4}$ , тогда угол между направлениями  $00$  и  $0'0'$  равен...

- A)  $90^\circ$
- B)  $60^\circ$**
- C)  $45^\circ$
- D)  $30^\circ$

6. Кинетическая энергия вылетающих фотоэлектронов равна работе выхода. На сколько процентов длина волны падающего излучения отличается от длины волны соответствующей "красной границе"?

- A) На 100 % больше.**
- B) На 100 % меньше.
- C) На 50 % меньше.
- D) На 50 % больше.

7. Согласно второму постулату Бора, движение электронов по стационарным орбитам

- A) не сопровождается излучением, но сопровождается поглощением
- B) не сопровождается поглощением, но сопровождается излучением
- C) не сопровождается излучением и поглощением**
- D) нет правильного ответа

8. Серия Пашена описывается формулой  $\nu = \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2} \right)$ , где  $n =$

- A) 1,2,3
- B) 3,4,5,
- C) 4,5,6**
- D) 5,6,7

9. Радиоактивный изотоп полония имеет период полураспада 0,16 с. Через какое время число не распавшихся атомов уменьшится в восемь раз с момента начала наблюдения?

- A) 0,53 с.
- B) 0,48 с.**
- C) 0,02 с.
- D) 1,28 с.

10. В результате нескольких  $\alpha$  и  $\beta$  распадов радиоактивное ядро  ${}_{92}^{235}\text{U}$ , превращается в элемент  ${}_{82}^{207}\text{Pb}$ . Сколько  $\alpha$  и  $\beta$  распадов произошло?

- A) 7  $\alpha$ -распадов; 4  $\beta$ -распадов.**
- B) 7  $\alpha$ -распадов; 5  $\beta$ -распадов.

- C) 5  $\alpha$  -распадов; 7  $\beta$  -распадов.  
D) 4  $\alpha$  -распадов; 7  $\beta$  -распадов.

**Уровень «Владеть»:**

1. Каким выражением определяется импульс фотона с энергией  $E$ ?

- A)  $Ec$   
B)  $E2c$   
C)  $E/c$   
D)  $c/E$

2. Лазер полезной мощностью 30 Вт испускает каждую секунду  $10^{20}$  фотонов. Определите длину волны излучения лазера (мкм).  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж•с

- A) **0,66**  
B) 0,77  
C) 0,88  
D) 0,99

3. Сколько фотонов каждую секунду испускает источник монохроматического света с длиной волны 660 нм и мощностью 20 Вт?  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж•с

- A)  $0,6610^{19}$   
B)  **$6,7 \cdot 10^{19}$**   
C)  $0,8810^{19}$   
D)  $0,9910^{19}$

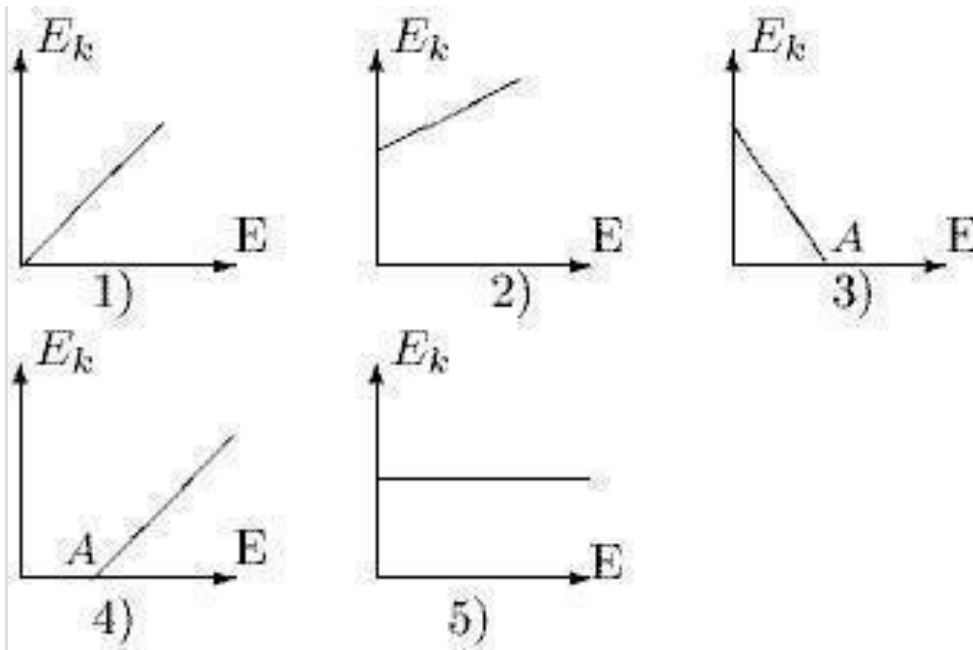
4. Определите импульс фотона (кг•м)/с, длина волны которого  $4,41 \cdot 10^{-7}$  м? ( $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж•с)

- A)  $0,6610^{-28}$   
B)  **$6,7 \cdot 10^{-23}$**   
C)  $2,8810^{-22}$   
D)  $1,5 \cdot 10^{-27}$

5. Определите красную границу фотоэффекта ( $n$ , Гц) для вещества с работой выхода  $3 \cdot 10^{19}$  Дж.  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж•с.

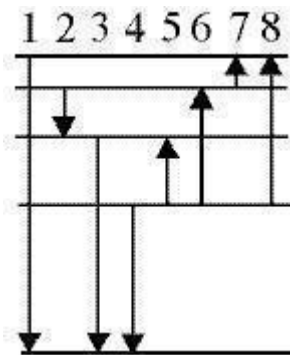
- A)  $4,5 \cdot 10^{11}$   
B)  $4,5 \cdot 10^{13}$   
C)  **$4,5 \cdot 10^{14}$**   
D)  $4,5 \cdot 10^{15}$

6. На каком из приведенных графиков правильно отражена зависимость максимальной кинетической энергии ( $E_k$ ) электрона, вылетающего с поверхности металла, от энергии фотона ( $E$ ), падающего на поверхность металла? А - работа выхода электрона из металла



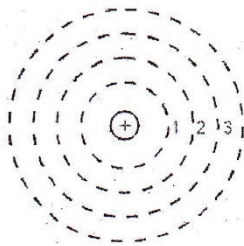
- A) 4
- B) 2
- C) 1
- D) 3

7. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней некоторого атома и несколько переходов между ними. Какой стрелкой указан переход с испусканием фотона наибольшей частоты?



- A) 4
- B) 2
- C) 1
- D) 3

8. На рисунке изображены условные электронные орбиты атома. На каких орбитах электроны имеют наибольшую и наименьшую скорость?



- А) на 4-й наименьшую, на 1-й наибольшую  
 В) на 2-й наименьшую, на 1-й наибольшую  
 С) на 1-й наименьшую, на 4-й наибольшую

9. Определить длину волны  $\lambda$ , если расстояние между соседними интерференционными полосами  $\Delta x = 0,5 \text{ мм}$ , а расстояние от экрана  $L = 5 \text{ м}$ , постоянная решетки  $d = 0,5 \text{ мм}$ :

- 1) 0,4 мкм  
 2) **0,5 мкм**  
 3) 0,6 мкм  
 4) 0,7 мкм

10. Определить работу выхода электрона из вольфрама, если красная граница фотоэффекта  $\lambda = 275 \text{ нм}$ . Постоянная Планка  $= 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$ ; скорость света в вакууме  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$

ЭВ	в ДЖ
А) 5 ЭВ	1) 7,2
В) 10 ЭВ	2) 17,2
С) 45 ЭВ	3) 27,2
Д) <b>4,5 ЭВ</b>	4) 37,2

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

##### Критерии рейтинговых оценок по дисциплине «Физика»:

##### Критерии оценок входного контроля

Зачётная оценка	Рейтинговая оценка успеваемости
Зачтено	45-100 %
Не зачтено	менее 45 %

##### Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов, не более				
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Итоговый контроль	Сумма баллов	Поощрительные баллы
экзамен	50	30	20	100	10

**Оценивание качества устного ответа при промежуточной аттестации обучающегося** *Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время итоговой аттестации* определяется оценками «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно» по следующим критериям:

**Отлично (80-100 баллов)** ставится, если: студент полностью усвоил учебный материал; решение приведено полностью, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение применять теоретические положения в конкретных заданиях, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков. Может быть допущена одна неточность – не влияющая на итоговый ответ.

**Хорошо (60-79 баллов)** ставится, если: ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа или приведено неправильное решение одного из заданий.

**Удовлетворительно (45-59 баллов)** ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в решении одного или двух заданий, использовании терминологии; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

**Неудовлетворительно (менее 45 баллов)** ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии,

которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки критического восприятия информации.

### **Оценивание качества решения контрольной работы:**

#### **Ожидаемые результаты:**

-умение правильно выявлять закономерности, лежащие в основе физических процессов и явлений

-владение навыками физико- математического мышления в контексте решения задач

#### **Критерии оценки:**

-соответствие предполагаемым ответам;

-продемонстрирована способность анализировать и обобщать информацию.

#### **Пороги оценок:**

**3 балла** - полные и правильные ответы на 80 – 100% заданий контрольной работы, корректная запись ответа.

**2 балла** - полные и правильные ответы на 60 – 79% заданий контрольной работы, корректная запись ответа.

**1 балл** - полные и правильные ответы на 45 – 59% заданий контрольной работы, корректная запись ответа.

**0 баллов** - полные и правильные ответы менее 45% заданий контрольной работы.

### **Оценивание работы обучающегося на практических занятиях**

#### **Ожидаемый результат:**

**Демонстрация знания** основных законов физики, необходимые для изучения математических дисциплин

**Умения** применять методы математического анализа для решения физических задач; самостоятельно расширять и углублять физико-математические знания

**Владения** навыками применения современного физико-математического инструментария для решения поставленных задач, оценивать результаты измерительных экспериментов

#### **Критерии оценки:**

- активное участие в обсуждении вопросов практического занятия,

- самостоятельность ответов,

- свободное владение материалом,

- полные и аргументированные ответы на вопросы практического занятия,

-твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы,

- полностью выполненная самостоятельная работа по теме практического занятия.

#### **Пороги оценок:**

**1 балл** - активное участие в обсуждении вопросов практического занятия, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и



аргументированные ответы на вопросы практического занятия, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы.

**0,5 балла** - недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, незначительные ошибки в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на практическом занятии, неполное знание дополнительной литературы.

**0 баллов** - пассивность на практическом занятии, частая неготовность при ответах на вопросы, отсутствие качеств, указанных выше для получения более высоких оценок.

### **Оценивание качества выполнения лабораторной работы:**

#### **Ожидаемые результаты:**

- умение правильно выявлять закономерности, лежащие в основе физических процессов и явлений

- владение навыками физико-математического мышления в контексте лабораторной работы

#### **Критерии оценки:**

- соответствие предполагаемым ответам;

- продемонстрирована способность анализировать и обобщать информацию.

#### **Пороги оценок:**

**4-5 баллов** - получены правильные ответы на 80-100% выполненных заданий индивидуальной работы,

**2-3 балла** - правильные ответы на 60 – 79% выполненных заданий индивидуальной работы,

**1 балл** - правильные ответы на 45 - 59% правильно выполненных заданий индивидуальной работы,

**0 баллов** - правильные ответы получены на менее 45% выполненных заданий лабораторной работы.

### **Оценивание тестовых заданий:**

#### **Ожидаемые результаты:**

- знание важнейших терминов и понятий по дисциплине;

- умение анализировать данные, необходимые для решения поставленной задачи;

- владение математическим аппаратом; навыками самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения тестового задания.

#### **Критерий оценки:**

При использовании системы подсчета процента правильных ответов или системы подсчёта набранных баллов выставляется студенту:

0,5 балла – за каждый правильный ответ в уровне «знать»;

1 балл – за каждый правильный ответ в уровне «уметь»;

1,5 балла – за каждый правильный ответ в уровне «владеть»