

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кузько Андрей Евгеньевич  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 28.03.2023 14:27:21  
Уникальный программный ключ:  
72581f52caba063db3331b3cc54ec107395c8caf

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой  
НМО и ПФ

  
\_\_\_\_\_ Кузько А.Е.  
«28» февраля 2022 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

Физика  
(наименование дисциплины)

08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое  
покрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» специализация  
«Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие  
автомобильных дорог»  
(код и наименование ОПОП ВО)

Курск – 2022

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

### Тема № 1. Введение

1. Физика в системе естественных наук. Общая структура и задачи дисциплины «Физика».
2. Краткая история физических идей, концепций и открытий.
3. Физика и научно-технический прогресс.

### Тема № 2 Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике.

1. Системы отсчета и описание движений. Элементы кинематики материальной точки: перемещение, скорость и ускорение.
2. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.
3. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки (второй закон Ньютона). Третий закон Ньютона. Силы трения. Закон всемирного тяготения. Силы трения.
4. Динамика вращательного движения. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения.
5. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела Энергия системы, совершающей колебательное движение.
6. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы. Применение законов сохранения к упругому и неупругому взаимодействиям.

### Тема № 3. Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.

1. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Разложение и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение.
2. Амплитуда, частота и фаза колебания. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания.
3. Волновое движение. Плоская гармоническая волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах.

### Тема № 4. Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика

1. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.
2. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Принцип относительности и преобразования Галилея. Неинвариантность электромагнитных явлений относительно преобразований Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Относительность одновременности и преобразования Лоренца.
3. Парадоксы релятивистской кинематики: сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО.

### Тема № 5. Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.

1. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения МКТ. Теплоемкость и число степеней свободы молекул газа.

2. Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла.

3. Распределение Больцмана и барометрическая формула.

**Тема № 6. Термодинамика. Элементы физической кинетики.**

1. Термодинамическое равновесие и температура. Эмпирическая температурная шкала. Квазистатические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые необратимые и круговые процессы.

2. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах.

3. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия.

4. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.

**Тема № 7. Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.**

1. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Принцип суперпозиции электрических полей.

2. Работа электрического поля по перемещению электрического заряда.

3. Равновесие зарядов в проводнике. Основная задача электростатики проводников. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

4. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике.

**Тема №8. Постоянный электрический ток.**

1. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.

2. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Электродвижущая сила источника тока.

3. Правила Кирхгофа.

**Тема № 9. Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.**

1. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока).

2. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.

3. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция.

4. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной ЭДС. Энергия магнитного поля.

**Тема № 10. Уравнения Максвелла.**

1. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Физический смысл этих уравнений.

**Тема № 11. Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.**

1. Плоские и сферические электромагнитные волны. Интерференционное поле от двух

- точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Многолучевая интерференция.
2. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.
  3. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки.
  4. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоупругость. Циркулярная фазовая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты.
  5. Феноменология поглощения и дисперсии света.

**Тема № 12 Квантовые свойства электромагнитного излучения.**

1. Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения.
2. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина.
3. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа».
4. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения.
5. Корпускулярно-волновой дуализм света.

**Тема № 13 Квантовая механика.**

1. Гипотеза де Бройля.
2. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц.
3. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять.
4. Уравнение Шредингера.
5. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер.

**Тема № 14 Квантово-механическое описание атомов.**

1. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода.
2. Волновые функции и квантовые числа.
3. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха.
4. Эффект Зеемана.

**Тема № 15 Оптические квантовые генераторы.**

1. Спонтанное и индуцированное излучение.
2. Инверсное заселение уровней активной среды.
3. Основные компоненты лазера. Условие усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение.

**Тема № 16 Планетарная модель атома.**

1. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц.
2. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах.
3. Формула Бальмера.

**Тема № 17 Основы физики атомного ядра.**

1. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов.
2. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения.
3. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений.
4. Понятие о дозиметрии и защите.

**Тема № 18 Элементарные частицы.**

1. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.
2. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки.
3. Электрослабое взаимодействие.

**Шкала оценивания: 5-балльная.**

**Критерии оценивания:**

**5 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**4 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**3 балла** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

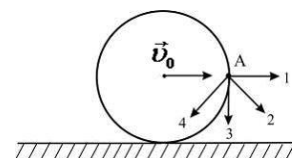
**2 балла** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

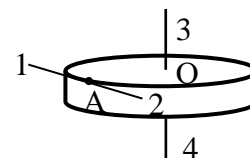
#### 1 Вопросы в закрытой форме. (Верный ответ указан под номером 1)

1.1 Диск катится равномерно по горизонтальной поверхности со скоростью  $V_0$  без проскальзывания. Вектор скорости точки  $A$ , лежащей на ободе диска, ориентирован в направлении ...



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

1.2 Диск радиуса  $R$  вращается вокруг вертикальной оси равноускоренно по часовой стрелке. Укажите направление вектора углового ускорения.

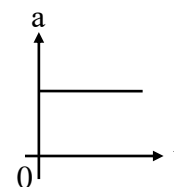


1) 4; 2) 1; 3) 3; 4) 2 5) не имеет направления.

1.3 Какие из приведенных формул отображают связь между тангенциальным, нормальным и полным ускорениями?

1)  $\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_n$ ; 2)  $a = a_t + a_n$ ; 3)  $\vec{a} = a_t + a_n$ ; 4)  $a = a_t^2 + a_n^2$ ; 5)  $a = \sqrt{a_t + a_n}$

1.4 На рисунке представлен график зависимости ускорения автомобиля от времени. Как движется автомобиль в этом случае?



1) равноускоренно 2) с постоянной скоростью; 3) тормозит;

4) равнозамедленно; 5) ускоренно с равномерно возрастающим ускорением.

1.5 Условие максимального значения амплитуды стоячей волны определяется соотношением.....

1)  $kx = \pm n\pi$ , где  $n=0, 1, 2, \dots$ ; 2)  $kx = \pm(n+1)\pi$ , где  $n=0, 1, 2, \dots$ ; 3)  $kx = \pm(2n+1)\pi$ , где  $n=0, 1, 2, \dots$ ; 4)  $kx = \pm(n+2)\pi$ , где  $n=0, 1, 2, \dots$ ; 5)  $kx = \pm(n+2)2\pi$ , где  $n=0, 1, 2, \dots$

1.6 Если в любой момент времени совершенная идеальным газом работа равна изменению внутренней энергии термодинамической системе, то можно утверждать, что в данном газе совершается.....

1) адиабатический процесс; 2) изотермический процесс; 3) изобарический процесс;

4) изохорический процесс 5) нет правильного ответа

1.7 Внутренняя энергия тела может изменяться.....

1) при передаче телу теплоты и при совершении над ним работы.

2) только при передаче телу некоторого количества теплоты;

3) только при совершении внешними силами над телом механической работы;

4) при изменении кинетической и потенциальной энергии тела как целого;

5) только при падении тела

1.8 В случае совершения системой обратимого цикла Карно энтропия замкнутой системы.....

1) остаётся величиной постоянной 2) изменяется; 3) возрастает;

4) уменьшается. 5) равна нулю

1.9 Отношение удельных теплоемкостей  $\gamma$  равно.....

1)  $\gamma = (i+2)/i$  2)  $\gamma = \frac{i}{i+2}$  3)  $\gamma = (i+1)/i$  4)  $\gamma = \frac{i}{i+1}$  5)  $\gamma = \frac{2i}{i+1}$

1.10 При изобарическом процессе работа газа всегда:

1) зависит от величины давления и от изменения объема. 2) равна нулю; 3) положительна;

4) отрицательна; 5) зависит от температуры.

1.11 В соответствии с теоремой о равномерном распределении энергии по степеням свободы, при температуре идеального газа  $T$ , на каждую поступательную степень свободы приходится энергия.....

1)  $\varepsilon = \frac{1}{2}kT$ ; 2)  $\varepsilon = kT$ ; 3)  $\varepsilon = \frac{5}{2}kT$ ; 3)  $\varepsilon = \frac{1}{3}kT$ ; 5)  $\varepsilon = \frac{1}{4}kT$ .

1.12 При относительно медленном падении стального шарика в жидкости сила трения, действующая на шарик со стороны жидкости,.....

1) пропорциональна скорости шарика; зависит от диаметра шарика и вида жидкости;

2) пропорциональна квадрату скорости шарика; зависит от диаметра шарика и вида жидкости;

3) правильного ответа нет;

4) пропорциональна квадрату скорости шарика; зависит от вида жидкости;

5) зависит от диаметра шарика.

1.13 Абсолютная температура нагревателя в идеальной тепловой машине вдвое больше температуры холодильника, КПД такой машины равен.....

1) 50%; 2) 600%; 3) 20%; 4) 40%; 5) 30%.

1.14 Коэффициент кинематической вязкости определяется соотношением.....

1)  $\nu = \frac{\eta}{\rho}$     2)  $\nu = \eta\rho$     3)  $\nu = \frac{2\eta}{\rho}$     4)  $\nu = \frac{\eta}{n_0}$     5)  $\nu = \frac{\eta}{\rho + n}$

1.15 Математически первое начало термодинамики для изотермического процесса можно отобразить соотношениями.....

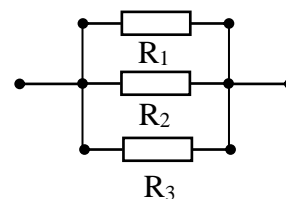
1)  $T=\text{const}$ ;  $Q=A_T$ ;  $\Delta U=0$ . 2)  $T=\text{const}$ ;  $PV=\text{const}$ ;  $U=\text{const}$ ; 3)  $T=\text{const}$ ;  $PV/R=\text{const}$ ;  $U=0$ ;  
4)  $PV=\text{const}$ ;  $Q=\Delta U$ ;  $A_T=0$ ; 5)  $T=PV$ ;  $Q=A_T=\Delta U$

1.16 Потенциал электрического поля системы точечных зарядов...

1)  $\varphi = \sum_i \varphi_i$ ;    2)  $\varphi > \sum_i \varphi_i$ ;    3)  $\varphi < \sum_i \varphi_i$ ;    4)  $\varphi=0$

где  $\varphi_i$  – потенциал электрического поля отдельно взятого электрического заряда в данной точке пространства.

1.17 На рисунке представлено параллельное соединение трех сопротивлений  $R_1=1$  Ом,  $R_2=2$  Ом,  $R_3=3$  Ом. Общее сопротивление такой цепи R:

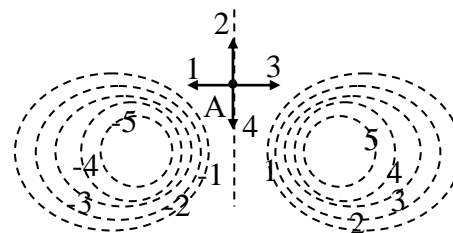


1)  $R < 1$  Ом; 2)  $R=1$  Ом; 3)  $R > 3$  Ом; 4)  $R=6$  Ом.

1.18 Условие, при котором мощность во внешней цепи максимальна:

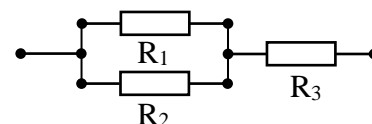
1)  $R = r$ ; 2)  $R > r$ ; 3)  $R < r$ ; 4) верного ответа нет.

1.19 На рисунке показаны следы эквипотенциальных поверхностей системы зарядов и значения потенциала на них. Вектор напряженности электрического поля в точке А ориентирован в направлении.....



1) 1;    2) 2;    3) 3;    4) 4.

1.20 На рисунке представлено смешанное соединение трех сопротивлений  $R_1=2$  Ом,  $R_2=3$  Ом,  $R_3=4$  Ом. Общее сопротивление такой цепи R:



1)  $R=5,2$  Ом; 2)  $R=2,5$  Ом; 3)  $R=9$  Ом; 4)  $R=4,5$  Ом.

1.21 Величина силы, действующей со стороны однородного магнитного поля на прямолинейный проводник с током.....

1)  $F = IB\ell \cdot \sin \alpha$ ; 2)  $F = \mu\mu_0 IB\ell \cdot \sin \alpha$ ; 3)  $F = \mu\mu_0 IH\ell \cdot \sin \alpha$ ; 4)  $F = IH\ell \sin \alpha$

1.22 Дифракция Фраунгофера наблюдается:

1. Если исходный световой поток образован параллельными пучками.
2. Только на круглом отверстии или экране, расположенном между источником излучения и точкой наблюдения.
3. В случае точечного источника излучения.
4. Только на щели, расположенной между источником излучения и точкой наблюдения .
5. Только для монохроматического света .

1.23 В результате интерференции происходит ...

1. увеличение средней интенсивности в одних областях и уменьшение в других.
2. нарушение закона независимости световых лучей.
3. отклонение световых лучей от прямолинейной траектории.
4. появление излучения с частотами, равными сумме и разности частот исходного излучения .

5. преобразование естественного света в монохроматический.

1.24 Поляризатор это устройство ....

1. пропускающее колебания, имеющие преимущественное направление светового вектора
2. преобразующее естественно поляризованный свет в свет с круговой поляризацией.
3. пропускающее излучение, имеющее значение длин волн, лежащие в определенном диапазоне.
4. преобразующее немонахроматическое излучение в монохроматическое.
5. преобразующее монохроматическое излучение в немонахроматическое.

1.25 В методе зон Френеля суммарная амплитуда световой волны определяется ...

1. суммированием и вычитанием амплитуд колебаний от всех зон в зависимости от их фаз.
2. как произведение колебаний от одной зоны на их количество.
3. как сумма абсолютных значений амплитуд колебаний от всех зон, деленная на количество зон.
4. суммированием абсолютных значений амплитуд колебаний от всех зон.
5. вычитанием абсолютных значений амплитуд колебаний от всех зон.

1.26 Принцип Гюйгенса можно сформулировать следующим образом:

1. каждая точка, до которой доходит волна, служит центром вторичных волн, а огибающая этих волн дает положение волнового фронта в последующий момент времени.
2. свет в оптически однородной среде распространяется прямолинейно.
3. действительный путь распространения света есть путь, для прохождения которого свету требуется минимальное время по сравнению любым другим путем между теми же точками.
4. свет распространяется по наикратчайшему пути между двумя точками.
5. искажение изображения, возникающее из-за различия показателей преломления света с различной длиной волны.

1.27 Электрон в атоме водорода перешёл из основного состояния в возбуждённое с  $n = 3$ . Радиус его боровской орбиты ...

- 1) увеличился в 9 раз;
- 2) увеличился в 2 раза;
- 3) увеличился в 3 раза;
- 4) уменьшился в 3 раза;
- 5) не изменился.

1.28 В атоме водорода K и L оболочки заполнены полностью. Общее число электронов в атоме равно.....

- 1) 10;
- 2) 8;
- 3) 28;
- 4) 6.

1.29 Из  $10^{10}$  атомов радиоактивного изотопа с периодом полураспада 20 мин, через 40 минут не испытают превращение примерно

- 1)  $2,5 \cdot 10^9$  атомов;
- 2)  $2,5 \cdot 10^5$  атомов;
- 3)  $5 \cdot 10^5$  атомов
- 4)  $7,5 \cdot 10^9$  атомов.

1.30 При  $\alpha$ -распаде...

- 1) заряд ядра уменьшается на  $2e$ , масса ядра уменьшается на 4 а.е.м.;
- 2) заряд ядра уменьшается на  $2e$ , масса не изменяется;
- 3) заряд ядра уменьшается на  $4e$ , масса ядра уменьшается на 2 а.е.м.;
- 4) заряд ядра не изменяется, масса ядра уменьшается на 4 а.е.м..

1.30 Два ядра гелия  ${}^4_2\text{He}$  слились в одно, при этом был излучен протон. В результате этой реакции образовалось ядро :

- 1)  ${}^7_3\text{Li}$ ;
- 2)  ${}^7_4\text{Be}$ ;
- 3)  ${}^6_4\text{Be}$ ;
- 4)  ${}^6_3\text{Li}$ ;
- 5)  ${}^8_3\text{Li}$ .

## 2 Вопросы в открытой форме.



2.1 Если  $\vec{a}_\tau$  и  $\vec{a}_n$  - тангенциальная и нормальная составляющая ускорения, то соотношения  $\vec{a}_\tau = 0$  и  $\vec{a}_n = 0$  справедливы для... *Ответ: прямолинейного равномерного движения*

2.2 Человек сидит в центре вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси карусели и держит в руках длинный шест за его середину. Если он переместит шест вправо от себя, то частота вращения карусели в конечном состоянии ... *Ответ: уменьшится*

2.3 Для величины полного ускорения тела в точке  $A$   $a_A$  и величины полного ускорения тела в точке  $B$   $a_B$  справедливо соотношение... *Ответ:  $a_A > a_B$*

2.4 Скорость света в вакууме... *Ответ: одинакова во всех инерциальных системах отсчета*

2.5 Система отсчета инерциальна, если в ней тело... *Ответ: имеет ускорение только вследствие нескомпенсированного воздействия на него других тел*

2.6 Известно, что некоторая система отсчета  $K$  инерциальна. Инерциальной является любая другая система отсчета... *Ответ: движущаяся относительно системы  $K$  равномерно и прямолинейно*

2.7 Из второго закона Ньютона в форме  $m\vec{a} = \sum_i \vec{F}_i$ , следует, что ... *Ответ:*

*ускорение тела зависит от его массы и равнодействующей приложенных к нему сил*

2.8 Человек входит в лифт, который затем начинает двигаться равномерно вверх, при этом вес человека ... *Ответ: не изменится*

2.9 Явление диффузии имеет место при наличии градиента... *Ответ: концентрации*

2.10 В соответствии с первым началом термодинамики при адиабатическом расширении идеального газа справедливо соотношение... *Ответ:  $A > 0, \Delta U < 0, Q = 0$*

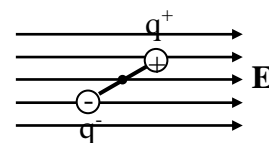
2.11 В соответствии с первым началом термодинамики при адиабатическом расширении идеального газа справедливо соотношение... *Ответ:  $A > 0, \Delta U < 0, Q = 0$*

2.12 В соответствии с распределением Больцмана концентрация одинаковых частиц, находящихся в потенциальном поле, в направлении убыли потенциальной энергии... *Ответ: увеличивается*

2.13 Электризация это.....*Ответ: процесс перераспределения положительных и отрицательных зарядов незаряженных тел, или среди отдельных частей одного и того же тела, под влиянием различных факторов*

2.14 Общее сопротивление цепи при параллельном соединении сопротивлений..... *Ответ: меньше наименьшего из включенных*

2.15 На рисунке изображен электрический диполь в однородном электрическом поле. Вращающий момент, действующий на диполь в данном случае будет направлен... *Ответ: перпендикулярно направлению поля от нас*



2.16 Формула  $I = \frac{U_0 - q/C}{R}$  отображает закон Ома при наличии в цепи.....

*Ответ: ёмкости  $C$  и сопротивления  $R$*

2.17 Условие, при котором мощность во внешней цепи максимальна... *Ответ:  $R = r$ ;*

2.18 Первое правило Кирхгофа гласит: «Алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле.....» *Ответ:  $\sum_i I_i = 0$ ;*

2.19 Если скорость заряженных частиц перпендикулярна направлению однородного магнитного поля, то движение частиц в этом случае происходит .....*Ответ: по окружности*

2.20 Самоиндукция это явление возникновения ЭДС электромагнитной индукции в каком-либо контуре вследствие изменения магнитного потока,..... *Ответ: создаваемого электрическим током этого же контура*

2.21 Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле, если скорость частицы направлена под углом к магнитному полю, происходит.....

*Ответ: по винтовой линии (спирали)*

2.22 Период собственных электромагнитных колебаний определяется соотношением.....

*Ответ: )  $T = 2\pi\sqrt{LC}$*

2.23 Естественным светом называется свет... *Ответ: в котором равновероятно представлены все направления светового вектора.*

2.24 Монохроматичность излучения означает, что...*Ответ: оно имеет одну частоту колебания.*

2.25 Корпускулярно-волновой дуализм заключается в том, что...*Ответ: Излучение одновременно можно представить как волну и как поток частиц.*

2.26 Периодом полураспада называется . . . *Ответ: время, в течение которого распадается половина наличного количества атомов радиоактивного элемента*

2.27 Активность радиоактивного вещества это...

*Ответ: число ядер, распадающихся в единицу времени.*

2.28 Внутри атомного ядра произошло самопроизвольное превращение нейтрона в протон:  $n \rightarrow p + e^- + \tilde{\nu}_e$ . С ядром в результате такого превращения произошел...*Ответ:*

*$\beta^-$  – распад*

2.29 При бомбардировке протонами ядер лития  ${}^7_3\text{Li}$  образуется  $\alpha$ -частица. Вторым продуктом реакции является...*Ответ:  $\alpha$ -частица*

2.30 Два ядра гелия  ${}^4_2\text{He}$  слились в одно, при этом был излучен протон. В результате этой реакции образовалось ядро . . . *Ответ:  ${}^7_3\text{Li}$*

**3 Вопросы на установление последовательности.** (*Ответы даны в правильной последовательности*)

3.1 Установить последовательность в порядке возрастания:

1. скорость велосипедиста на горизонтальном участке трассы
2. скорость звука в воздухе
3. скорость света в вакууме

3.2 Установить последовательность в нумерации законов Ньютона в порядке возрастания:

1. Всякое тело продолжает удерживаться в своем состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние.
2. Величина силы, действующая на тело, равна произведению массы тела на ускорение, которое получает тело, когда на него начинает действовать сила.
3. всякое действие тел друг на друга носит характер взаимодействия; силы, с которыми действуют друг на друга взаимодействующие тела, всегда равны по величине и противоположны по направлению

3.3 Установить последовательность в порядке убывания ( $R$  одинаково во всех случаях):

1. момент инерции материальной точки
2. момент инерции сплошного цилиндра относительно собственной оси
3. момент инерции шара относительно оси, проходящей через его центр

3.4 Установить последовательность в изучении физических величин механики в порядке возрастания:

1.  $S$  - пройденный путь
2.  $V$  - линейная скорость
3. линейное ускорение:  $a$

3.5 Установить последовательность в определении коэффициента затухания в порядке возрастания

1.  $\beta$
  2.  $\square = \square$
  3.  $\square = \frac{\ln 2}{\tau}$
- 3.6 Установить последовательность в порядке возрастания определения волнового числа
1.  $k$
  2.  $\square = \frac{2\pi}{\square}$
  3.  $\lambda$
- 3.7 Установить последовательность в порядке возрастания энергию системы при вращательном движении
1.  $W_k$
  2.  $\square = \frac{\Delta m_i \cdot r_i^2 \omega^2}{2} = \frac{\square}{2}$
  3.  $I_i \cdot \omega^2$
- 3.8 Установить последовательность изменения значения потенциальной энергии в порядке убывания высоты ( $h$  – начальный уровень, максимум)
1.  $h > h_1$
  2.  $h_1 > h_2$
  3.  $h_2 > h_3$
- 3.9 Установить последовательность энергии, приходящейся на одну молекулу газа в порядке возрастания:
1. одноатомный газ
  2. двухатомный газ
  3. трехатомный газ
- 3.10 Установить последовательность в порядке возрастания скоростей молекул воздуха:
1. наиболее вероятная скорость движения молекул
  2. средняя арифметическая скорость движения молекул
  3. средняя квадратичная скорость движения молекул
- 3.11 Установить последовательность в определении внутренней энергии произвольной массы газа в порядке возрастания
1.  $U$
  2.  $\square = \frac{\square \square}{\square \square} RT$
  3.  $m \cdot i$
  4.  $\mu \cdot 2$
- 3.12 Установить последовательность в порядке возрастания числа степеней свободы
1. одноатомный газ
  2. двухатомный газ
  3. трехатомный газ
- 3.13 Установить последовательность в порядке возрастания значения удельных теплоемкостей идеального газа в зависимости от числа степеней свободы
1. одноатомный газ
  2. двухатомный газ
  3. трехатомный газ
- 3.15 Установить последовательность в порядке возрастания значения молярных теплоемкостей идеального газа в зависимости от числа степеней свободы
1. одноатомный газ
  2. двухатомный газ
  3. трехатомный газ
- 3.16 Установить последовательность в порядке возрастания определения силы взаимодействия двух точечных зарядов

- 1  $\vec{F}_{1,2}$
- 2  $\square = \square \square \vec{r}_0$
- 3  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$
- 4  $\frac{q_1 q_2}{r_{1,2}^2}$

3.17 Установить последовательность в порядке возрастания определения потока вектора напряженности электрического поля через поверхность S:

- 1  $\Phi_{\vec{E}}$
- 2  $\square = \int_s \square \square$
- 3  $E_n$
- 4  $dS$

3.18 Установить правильную последовательность закона Ома для участка цепи

- 1 сила тока
2. прямо пропорционально
3. напряжение
4. обратно пропорционально
5. сопротивление

3.19 Установить правильную последовательность связи напряженности магнитного поля **H** для ферромагнитных материалов с магнитной индукцией **B**

1. H
2.  $B = \mu\mu_0 H$
3. B

3.20 Установить последовательность в порядке убывания  $\mu$

1. ферромагнетики
2. парамагнетики
3. диамагнетики

3.21 Установить последовательность в порядке возрастания значения молярных теплоемкостей идеального газа в зависимости от числа степеней свободы

1. одноатомный газ
2. двухатомный газ
3. трехатомный газ

3.22 Установить последовательность в порядке от открытой древности до нашего времени

1. Декарт – свет- давление, которое светящиеся тела оказывают на окружающую среду
2. Гюйгенс открывает волновой принцип
3. Максвелл на основе теории Фарадея создает э.м.т.св.

3. 23 Установить последовательность в порядке возрастания в спектре видимого излучения

1. красный
2. оранжевый
3. желтый
4. зеленый
5. голубой
6. синий
7. фиолетовый

3.24 Установить последовательность видов излучения в порядке возрастания  $\nu$ :

- 1) инфракрасное 2) ультрафиолетовое 3) рентгеновское 4) гамма-излучение

3.25 Установить последовательность в порядке убывания

1. длина волны инфракрасного излучения
2. длина волны ультрафиолетового излучения
3. длина волны рентгеновского излучения

3.26 Установить последовательность в порядке возрастания частоты

1. радиоволны
2. ифракрасное излучение
3. световое излучение

3.27 Установить последовательность в порядке убывания частоты

1. гамма излучение
2. рентгеновское излучение
3. радиоволны

3.28 Установить последовательность в порядке возрастания ультракоротких радиоволн

1. микрометровые радиоволны
2. сантиметровые радиоволны
3. метровые радиоволны

3.29 Установить последовательность в порядке возрастания массы частицы

1. электрон
2. протон
3.  $\alpha$ - частица

3.30 Установить последовательность в порядке убывания массы частицы

1.  $\alpha$ - частица
2. протон
3. электрон

#### 4 Вопросы на установление соответствия.

4.1 Установить соответствие:

а) перемещение	1. $\text{м/с}^2$
	2. м
б) скорость	3. м/с
	4. рад

Ответ: а) 2; б) 3

4.2 Установить соответствие:

а) период колебаний	1. с
	2. рад/с
б) частота колебаний	3. гц
	4. м/с

Ответ: а) 1; б) 3

4.3 Установить соответствие:

а) угловая скорость	1. рад/с
	2. м/с
б) угловое ускорение	3. см
	4. $\text{рад/с}^2$

Ответ: а) 1; б) 4

4.4 Установить соответствие:

а) уравнение гармонического колебания	1. $x = x_0 \cdot \cos(\omega t + \phi_0)$
	2. $\cos(\omega t + \phi_0)$
б) амплитуда	3. $x_0$
	4. $x = \cos(\omega t + \phi_0)$

Ответ: а) 1; б) 3

4.5 Установить соответствие:

а) Основной закон динамики вращательного движения	1. $\vec{M} = I\vec{\epsilon}$
	2. $\vec{F} = m\vec{a}$
б) Момент импульса тела	3. $\vec{L} = I\vec{\omega}$
	4. $\vec{p} = m\vec{v}$

Ответ: а) 1 б) 3

4.6 Установить соответствие:

а) Кинетическая энергия вращательного движения	1. $E_k = \frac{I\omega^2}{2}$
	2. $E_k = \frac{mv^2}{2}$
б) Работа силы	3. $A = F_\tau S$
	4. $N = M\omega$

Ответ: а) 1 б) 3

4.7 Установить соответствие:

а) уравнение Менделеева-Клайпейрона	1. $p = \frac{2}{3}n_{01}\bar{E}' + \frac{2}{3}n_{02}\bar{E}' + \dots + \frac{2}{3}n_{0n}\bar{E}' = p_1 + p_2 + \dots + p_n$
	2. $pV = \frac{m}{\mu}RT$
б) закон Дальтона	3. $p = \frac{2}{3} \frac{N'}{V} \bar{E}' = \frac{2}{3}n_0\bar{E}'$
	4. $T = t + 273,15$

Ответ: а) 2 б) 1

4.8 Установить соответствие:

а) При относительно медленном падении стального шарика в жидкости сила трения, действующая на шарик со стороны жидкости,.....	1. $T = \text{const}; Q = A_r; \Delta U = 0.$
	2. пропорциональна квадрату скорости шарика; зависит от диаметра шарика и вида жидкости
б) Математически первое начало термодинамики для изотермического процесса можно отобразить соотношениями	3. пропорциональна скорости шарика; зависит от диаметра шарика и вида жидкости
	4. $T = \text{const}; PV/R = \text{const}; U = 0$

Ответ: а) 3 б) 1

4.9 Установить соответствие:

а) В случае совершения системой обратимого цикла Карно энтропия замкнутой системы.....	1. возрастает
	2. минимальное расстояние, на которое сближаются при столкновении центры двух молекул
б) Эффективный диаметр молекулы $d$ это.....	3. остаётся величиной постоянной
	4. минимальное расстояние, на которое сближаются при столкновении центры всех молекул

Ответ: а) 3 б) 2

4.10 Установить соответствие:

а) В соответствии с первым началом термодинамики при изохорическом нагревании идеального газа справедливо соотношение	1. $Q > 0, \Delta U > 0, A = 0$
	2. $Q > 0, \Delta U < 0, A = 0$
б) Теплоемкость произвольного количества	3. $\nu \left( \frac{i}{2} + 1 \right) R$

идеального газа при адиабатическом процессе равна	4. 0
---	------

Ответ: а) 1 б) 4

4.11 Установить соответствие:

а) Электризация это.....	1. процесс перераспределения положительных и отрицательных зарядов незаряженных тел, или среди отдельных частей одного и того же тела, под влиянием различных факторов
	2. процесс помещения положительных зарядов на незаряженные тела, или отдельные части одного и того же тела;
б) Общее сопротивление цепи при параллельном соединении сопротивлений.....	3. меньше наименьшего из включенных
	4. равно большему из включенных

Ответ: а) 1 б) 3

4.12 Установить соответствие:

а) На каждый элемент проводника $d\vec{\ell}$ с током в магнитном поле действует сила (сила Ампера)	1. $d\vec{F} = I [d\vec{\ell} \times \vec{B}]$
	2. $d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{[d\vec{\ell} \times \vec{r}]}{r^3}$
б) Индукция магнитного поля, созданного линейным элементом тока (закон Био-Савара-Лапласа) в точке, находящейся на расстоянии $ \vec{r} =r$ определяется соотношением	3. $dF = I [\vec{B} \times d\vec{\ell}]$
	4. $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{[\vec{j} \times \vec{r}]}{r^3} dV$

Ответ: а) 1 б) 2

4.13 Установить соответствие:

а) Закон сохранения электрических зарядов гласит: «В изолированной системе алгебраическая сумма электрических зарядов остается .....»:	1. $\sum_i q_i = 0$
	2. $\sum_i q_i = \text{const}$
б) Уравнения движения заряженной частицы в электрическом поле плоского конденсатора в направлениях $x$ (в направлении перпендикулярном вектору напряженности электрического поля) имеет вид.....	3. $m \frac{dv_y}{dt} = 0$
	4. $m \frac{dv_x}{dt} = 0$

Ответ: а) 2 б) 4

4.14 Установить соответствие:

а) Индукция магнитного поля В	1. Н
	2. Джтр
б) Сила Лоренца	3. Тл
	4. м/с

Ответ: а) 3 б) 1

4.15 Установить соответствие:

а) Уравнения движения заряженной частицы в электрическом поле плоского конденсатора в направлениях $y$ (в направлении, совпадающем с направлением вектора напряженности	1. $m \frac{dv_y}{dt} = 0$
	2. $I_0 = \frac{E_0}{\sqrt{R^2 + (\omega L - 1/\omega C)^2}}$

электрического поля) имеет вид.....	
б) Амплитуда тока, в колебательном контуре, в котором существуют электромагнитные колебания, определяются по формуле.....	3. $m \frac{dv_y}{dt} = qE_y$
	4. $I_0 = \frac{E}{\sqrt{R^2 + (\omega L - 1/\omega C)^2}}$

Ответ: а) 3 б) 2

4.16 Установить соответствие:

а) Период собственных электромагнитных колебаний определяется соотношением	1. $T = 2\pi\sqrt{LC}$
	2. $T = 2\pi\sqrt{\frac{1}{LC}}$
б) Второй закон электролиза (второй закон Фарадея): электрохимический эквивалент вещества прямо пропорционален его химическому эквиваленту. Укажите соотношение справедливое для данного утверждения:	3. $k = \frac{1}{F} \frac{\mu}{e}$
	4. $k = \frac{1}{F} \frac{\mu}{z}$

Ответ: а) 1 б) 4

4.17 Установить соответствие:

а) Первое правило Кирхгофа гласит: «Алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле.....»	1. $\sum_i I_i < 0$
	2. двух равных по величине, но противоположных по знаку зарядов (+q и -q), расположенных на некотором расстоянии $\ell$ друг от друга
б) Диполь это система.....	3. двух равных по величине отрицательных зарядов (-q), расположенных в одном и том же месте
	4. $\sum_i I_i = 0$

Ответ: а) 4 б) 2

4.18 Установить соответствие:

а) Явление Зеебека – возникновение электродвижущей силы в электрической цепи, состоящей из последовательно соединенных разнородных проводников, контакты между которыми имеют различную температуру. В результате происходит.....	1. возникновение термоэлектродвижущей силы прямо пропорциональной разности температур контактов $E = \alpha(T_1 - T_2)$
	2. частичное преобразование тепла, распространяющегося от холодного тела к нагретому, в энергию термоэлектрического тока
б) Если скорость заряженной частицы, движущейся в однородном магнитном поле, $v = 0$ , то сила Лоренца.....	3. $F_L = 0$
	4. $F_L > 0$

Ответ: а) 1 б) 3

4.19 Установить соответствие:

а) В веществах во внешнем магнитном поле (кроме так называемых ферромагнетиков и не слишком сильных полях) связь между вектором напряженности магнитного поля и вектором намагниченности можно записать так:	1. $\vec{J} = \chi_m \vec{H}$
	2. $\vec{J} = \mu \mu_0 \chi_m \vec{H}$



б) Потенциал электрического поля системы точечных зарядов...	3. $\varphi = \sum_i \varphi_i$
	4. $\varphi > \sum_i \varphi_i$

Ответ: а) 1 б) 3

4.20 Установить соответствие:

а) В результате интерференции происходит	1. увеличение средней интенсивности в одних областях и уменьшение в других.
	2. $\varphi = C \exp(-\alpha d)$
б) Угол поворота плоскости поляризации раствором оптически активной жидкости определяется согласно формуле	3. отклонение световых лучей от прямолинейной траектории
	4. $\varphi = \alpha \exp(C d)$

Ответ: а) 1 б) 2

4.21 Установить соответствие:

а) После прохождения пучка неполяризованного света через два поляроида, оси которых повернуты на $60^\circ$ , интенсивность уменьшится в . . . раза	1. 2
	2. 4
б) Частично поляризованным называется свет . .	3. В котором существует направление преимущественной ориентации светового вектора
	4. У которого степень поляризации отрицательна.

Ответ: а) 1 б) 3

4.22 Установить соответствие:

а) Интерференция это	1. явление отклонения световых лучей в прямолинейной траектории при взаимодействии с малыми объектами
	2. пропускающее колебания, имеющие преимущественное направление светового вектора
б) Поляризатор это устройство ....	3. преобразующее некогерентное излучение в когерентное
	4. взаимодействие световых потоков, приводящее к увеличению средней интенсивности света в одних областях и уменьшению в других

Ответ: а) 4 б) 2

4.23 Установить соответствие:

а) Мощность	1. Вт
	2. Дж
б) Механическая работа	3. Н
	4. Вб

Ответ: а) 1 б) 2

4.24 Установить соответствие:

а) Магнитный поток	1. В
	2. Вт
б) ЭДС индукции	3. Вб

	4. Гц
--	-------

Ответ: а) 3 б) 1

4.25 Установить соответствие:

а) Электрический заряд	1. Н
	2. Кл
б) Оптическая сила линзы	3. дптр
	4. Ф

Ответ: а) 2 б) 3

4.26 Установить соответствие:

а) Емкость плоского конденсатора	1. Ф
	2. А
б) Сила тока	3. Н
	4. В

Ответ: а) 1 б) 2

4.27 Установить соответствие:

а) Периодом полураспада называется	1. время, в течение которого распадается половина наличного количества атомов радиоактивного элемента
	2. время, в течение которого концентрация распавшихся ядер увеличивается в $e$ раз
б) Активность радиоактивного вещества это	3. Число ядер, распадающихся в единицу времени
	4. Относительное уменьшение числа радиоактивных ядер за единицу времени

Ответ: а) 1 б) 3

4.28 Установить соответствие:

а) При $\alpha$ -распаде...	1. Заряд ядра уменьшается на $2e$ , масса не изменяется
	2. $\alpha$ -частица
б) В осуществлении ядерной реакции ${}^{14}_7\text{N} + X \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$ участвует	3. электрон
	4. Заряд ядра уменьшается на $2e$ , масса ядра уменьшается на 4 а.е.м.

Ответ: а) 4 б) 2

4.29 Установить соответствие:

а) При бомбардировке протонами ядер лития ${}^7_3\text{Li}$ образуется $\alpha$ -частица. Вторым продуктом реакции является...	1. $\alpha$ -частица
	2. ${}^7_3\text{Li}$
б) Два ядра гелия ${}^4_2\text{He}$ слились в одно, при этом был излучен протон. В результате этой реакции образовалось ядро	3. ${}^7_4\text{Be}$
	4. 2 протона

Ответ: а) 1 б) 2

4.30 Установить соответствие:

а) При бомбардировке ядер изотопа азота ${}^{14}_7\text{N}$ нейтронами образуется изотоп бора ${}^{11}_5\text{B}$ . Ещё в этой ядерной реакции	1. ${}^{12}_6\text{C}$
	2. 2 протона

образуется	
б) Произошло столкновение $\alpha$ -частицы с ядром бериллия ${}^9_4\text{Be}$ . В результате образовался нейтрон и изотоп	3. $\alpha$ -частица
	4. ${}^{10}_6\text{C}$

Ответ: а) 3 б) 1

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

**Критерии оценивания результатов тестирования:**

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

## **2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ**

Компетентностно-ориентированная задача № 1

Первую половину времени своего движения автомобиль двигался со скоростью  $v_1=80$  км/ч, а вторую половину времени – со скоростью  $v_2=40$  км/ч. Какова средняя скорость движения  $\langle v \rangle$  движения автомобиля?

Ответ:  $\langle v \rangle = 60$  км/ч.

Компетентностно-ориентированная задача № 2

Уравнение движения материальной точки вдоль оси X имеет вид  $x=2+t-0,5t^2$ . Найти ускорение  $a$  точки.

Ответ:  $a = -1$  м/с<sup>2</sup>

Текст задачи.

Компетентностно-ориентированная задача № 3

На вал намотана нить, к концу которой привязана гиря. Опускаясь равноускоренно, гиря прошла расстояние 200 см за 10 с. Найти тангенциальное ускорение точки, лежащей на поверхности вала.

Ответ:  $a_t = 0,04$  м/с<sup>2</sup>;

Компетентностно-ориентированная задача № 4

Колесо вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением  $\varphi = A + 2 \cdot t + 1 \cdot t^3$ . Найти угловую скорость  $\omega$  через время  $t = 2,00$  с после начала движения.

Ответ:  $\omega = 14$  рад/с;

Компетентностно-ориентированная задача № 5

Диск радиусом 0,1 м вращается согласно уравнению  $\varphi = 10 + 20t - 2t^2$ . Определить по величине нормальное ускорение точек на окружности диска для момента времени  $t = 4$ с.

Ответ:  $a_n = 25,6$  м/с<sup>2</sup>;

Компетентностно-ориентированная задача № 6

Сила F сообщает телу массой  $m_1 = 2$  кг ускорение  $a_1 = 1$  м/с<sup>2</sup>. Телу какой массы эта сила сможет сообщить ускорение  $a = 2$  м/с<sup>2</sup>?

Ответ:  $m = 1$  кг.

Компетентностно-ориентированная задача № 7

Радиус кривизны выпуклого моста, двигаясь по которому со скоростью 72 км/ч автомобиль не оказывает давления на мост в верхней его точке, равен (принять ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>):

Ответ:  $R = 40$  м;

Компетентностно-ориентированная задача № 8

Тонкий стержень длиной  $l = 50$  см и массой  $m = 400$  г вращается с угловым ускорением  $\varepsilon = 3$  рад/с<sup>2</sup> около оси, проходящей через середину стержня перпендикулярно к его длине. Определить вращающий момент M.

Ответ:  $M = 0,025$  кг·м<sup>2</sup>/с<sup>2</sup>;

Компетентностно-ориентированная задача № 9

В сосуде находится масса  $m_1 = 14$  г азота и масса  $m_2 = 9$  г водорода. Найти молярную массу смеси. Молярная масса азота  $\mu = 28 \cdot 10^{-3}$  кг/моль; молярная масса водорода  $\mu = 2 \cdot 10^{-3}$  кг/моль.

Ответ:  $\mu_{см} = 4,6$  кг/кмоль;

Компетентностно-ориентированная задача № 10

На какой высоте  $h$  плотность воздуха вдвое меньше его плотности на уровне моря? Температуру воздуха считать не зависящей от высоты и равной 0°C. Молярная масса воздуха  $\mu = 29 \cdot 10^{-3}$  кг/моль; универсальная газовая постоянная  $R = 8,31$  Дж/(моль·К); ускорение свободного падения  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>.

Ответ:  $h = 5,5$  км.

Компетентностно-ориентированная задача № 11

Чему равна энергия вращательного движения молекул содержащихся в 1 кг азота при температуре 7 °С? Молярная масса азота  $\mu=28 \cdot 10^{-3}$  кг/моль; универсальная газовая постоянная  $R=8,31$  Дж/(моль·К).

*Ответ:*  $W_{\text{вр}}=8,31 \cdot 10^4$  Дж;

Компетентностно-ориентированная задача № 12

Найти изменение энтропии при переходе 8 г кислорода от объёма 10 л при температуре 80 °С к объёму 40 л при температуре 300 °С. Молярная масса кислорода  $\mu=32 \cdot 10^{-3}$  кг/моль; универсальная газовая постоянная  $R=8,31$  Дж/(моль·К).

*Ответ:* 1)  $\Delta S=5,42$  Дж/К;

Компетентностно-ориентированная задача № 13

Расстояние  $d$  между двумя точечными зарядами  $Q_1=2$  нКл и  $Q_2=4$  нКл равно 60 см. На каком расстоянии от заряда  $Q_1$  находится точка, в которую нужно поместить третий заряд  $Q_3$  так, чтобы система зарядов находилась в равновесии.

*Ответ:*  $x=0,25$  м;

Компетентностно-ориентированная задача № 14

В сеть с напряжением 220В включены последовательно две электрические лампы, сопротивление которых в нагретом состоянии  $R=200$  Ом каждой. Определить силу тока, проходящего через каждую лампу.

*Ответ:*  $I_1=I_2=0,55$  А

Компетентностно-ориентированная задача № 15

Определить плотность тока в медной проволоке длиной  $l=1$  м, если разность потенциалов на ее концах  $\varphi_1 - \varphi_2=12$  В.  $\rho=1,7 \cdot 10^{-8}$  Ом·м.

*Ответ:*  $j=7,1 \cdot 10^8$  (А/м<sup>2</sup>).

Компетентностно-ориентированная задача № 16

Определить ЭДС источника тока, если при перемещении по замкнутой цепи заряда 10 Кл сторонняя сила совершает работу 120 Дж.

*Ответ:*  $E=12$  В

Компетентностно-ориентированная задача № 17

По прямому бесконечно длинному проводнику течет ток  $I=50$ А. определить магнитную индукцию  $B$  в точке, удаленной на расстояние  $r=5$ см от проводника.  $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$  Гн/м.

*Ответ:*  $B=200$  мкТл

Компетентностно-ориентированная задача № 18

Частица, несущая один элементарный заряд, влетела в однородное магнитное поле с индукцией  $B=0,5$  Тл. Определить момент импульса, которым обладала частица при движении в магнитном поле, если ее траектория представляла дугу окружности радиусом  $R=0,2$  см.  $q_e=1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.

*Ответ:*  $L=3,2 \cdot 10^{-25}$  кг·м<sup>2</sup>/с

Компетентностно-ориентированная задача № 19

Плоский контур, площадь  $S$  которого равна 25 см<sup>2</sup>, находится в однородном магнитном поле с индукцией  $B=0,04$  Тл. Определить магнитный поток  $\Phi$ , пронизывающий контур, если его плоскость составляет угол  $\beta=30^\circ$  с линиями индукции.

*Ответ:*  $\Phi=50 \cdot 10^{-6}$  Вб

Компетентностно-ориентированная задача № 20

Квадратная рамка со стороной  $a=10$  см, по которой течет ток  $I=200$  А, свободно установилась в однородном магнитном поле с индукцией  $B=0,2$  Тл. Определить работу  $A$ , которую необходимо совершить внешним силам при повороте рамки вокруг оси, лежащей в плоскости рамки и перпендикулярной линиям магнитной индукции, на угол  $\alpha=2\pi$ .

*Ответ:*  $A=0,4$  Дж

Компетентностно-ориентированная задача № 21

В опыте Юнга расстояние между щелями  $d = 1$  мм, а расстояние  $l$  от щелей до экрана равно 3 м. Определите положение третьей темной полосы, если щель освещать монохроматическим светом с длиной волны  $\lambda = 0,5$  мкм.

*Ответ:  $\pm 5,25$  мм*

Компетентностно-ориентированная задача № 22

На линзу с показателем преломления  $n = 1,58$  нормально падает монохроматический свет с длиной волны  $\lambda = 0,55$  мкм. Для установления потерь света в результате отражения на линзу наносится тонкая пленка. Определите оптимальный показатель коэффициента преломления для пленки.

*Ответ: 1,26*

Компетентностно-ориентированная задача № 23

Точечный источник света ( $\lambda = 0,5$  мкм) расположен на расстоянии  $a = 1$  м перед диафрагмой с круглым отверстием диаметра  $d = 2$  мм. Определите расстояние  $b$  от диафрагмы до точки наблюдения, если отверстие открывает три зоны Френеля.

*Ответ:  $b = 2$  м*

Компетентностно-ориентированная задача № 24

Определите степень поляризации частично поляризованного света, если амплитуда светового вектора, соответствующая максимальной интенсивности света, в 3 раза больше амплитуды, соответствующей его минимальной интенсивности.

*Ответ: 0,8*

Компетентностно-ориентированная задача № 25

Определите, во сколько раз ослабится интенсивность света, прошедшего через два николя, расположенные так, что угол между их главными плоскостями  $\alpha = 60^\circ$ , а в каждом из николей теряется 8% интенсивности падающего на него света.

*Ответ: в 9,45 раза*

Компетентностно-ориентированная задача № 26

Определите, с какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона, длина волны которого  $\lambda = 2$  пм.

*Ответ: 0,77с*

Компетентностно-ориентированная задача № 27

Электрон в атоме находится в  $d$ -состоянии. Определите максимальное значение проекции момента импульса  $(L_{1z})_{\max}$  на направление внешнего магнитного поля.

*Ответ:  $2\hbar$*

Компетентностно-ориентированная задача № 28

Электрон в атоме водорода перешёл из основного состояния в возбуждённое с  $n = 3$ . Как изменился радиус его боровской орбиты?

*Ответ: увеличился в 9 раз*

Компетентностно-ориентированная задача № 29

Вычислить дефект массы и энергию связи ядра  $Li_7^3$

*Ответ: 0,04216 (а.е.м.); 39,2 МэВ*

Компетентностно-ориентированная задача № 30

Нестабильная частица движется со скоростью  $0,6 \cdot c$ . ( $c$  – скорость света в вакууме). Как изменяется время её жизни?

*Ответ: Увеличивается на 25%*

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения

составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

**Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:**

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.