

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

проректор по образовательной деятельности

И. Ю. Герасимчук



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО ФИЗИКЕ В ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ**  
**профильное вступительное испытание**

Составитель:

канд. техн. наук, зав. кафедрой общей и теоретической физики

С. Ю. Шадрин

Кострома

2025

## Пояснительная записка

Вступительное испытание проводится в соответствии с Правилами приема в КГУ, Регламентом проведения вступительных испытаний и Программой вступительного испытания.

Программа содержит перечень тем для подготовки к вступительному испытанию, описание формы вступительного испытания, критерии оценки, образцы заданий вступительного испытания, список рекомендуемой литературы для подготовки.

Вступительное испытание по физике проводится для лиц, поступающих на обучение **на базе профессионального образования**, соответствует содержанию образовательных программ СПО, соответствующих области образования, в которую входят следующие направления подготовки бакалавриата, на обучение по которым осуществляется прием в 2025/2026 уч. году:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

27.03.04 Управление в технических системах

35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Вступительный экзамен проводится в дистанционной форме.

**Продолжительность вступительного испытания (дистанционно) – 90 минут.**

**Форма проведения вступительного испытания (дистанционно) –** дистанционное компьютерное тестирование по аналогии с ЕГЭ.

При проведении вступительных испытаний с использованием дистанционных технологий идентификация личности абитуриента осуществляется посредством анализа учетных данных пользователя (логина и пароля) и предъявления паспорта (иного документа, удостоверяющего личность) в развернутом виде (разворот с фотографией на уровне глаз). Процедура идентификации личности абитуриента сопровождается видеофиксацией с помощью онлайн-сервисов.

### Критерии оценки и шкала оценивания

**при дистанционной форме проведения вступительного испытания**

Работа состоит из 2 частей и включает 14 заданий.

Часть 1 содержит 13 заданий. Задания требуют теоретических знаний или небольших расчетных действий. В некоторых необходимо установить соответствие, записать ответ Часть 2 состоит из одного задания, при решении которого требуется дать развернутый ответ. Необходимо записать законы физики, из которых выводятся требуемые для решения задачи соотношения. Проверить единицы измерения ис-

комых величин. При вычислении разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Задания первой части оцениваются в 4 балла. В заданиях на соответствие каждое верно установленное соответствие оценивается соответственно в 4 балла, то есть за правильно выполненное одно задание на соответствие можно получить максимум 8 баллов. Таким образом, за первую часть можно набрать максимум 76 баллов.

Вторая часть позволяет получить 24 балла за полностью решенное и правильно оформленное задание.

Критерии оценки заданий с развернутым ответом:

#### **24 балла**

Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов.

#### **15–23 балла**

Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются один или несколько из следующих недостатков. В объяснении не указано или не используется одно из физических явлений, свойств, определений или один из законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. (Утверждение, лежащее в основе объяснения, не подкреплено соответствующим законом, свойством, явлением, определением и т.п.)

И (ИЛИ) Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но в них содержится один логический недочёт. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты; не заключены в скобки, рамку и т.п.).

И (ИЛИ) В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения

#### **5–14 баллов**

Представлено решение, соответствующее одному из следующих случаев. Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нём не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения.

ИЛИ Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца.

ИЛИ Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, приводящие к ответу, содержат ошибки.

ИЛИ Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи.

#### **0 баллов**

Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок.

Количество баллов соответствует следующим оценкам:

81 – 100 баллов – оценке «5»;

61 – 80 баллов – оценке «4»;

39 – 60 баллов – оценке «3»;

Ниже 39 соответствует оценке «2»

**Максимальное количество баллов** за вступительное испытание – 100 баллов.

**Минимальное количество баллов** для участия в конкурсе – 39 баллов

## **Содержание вступительного испытания**

### **Темы программного материала, предлагаемые на экзамене.**

#### **Механика**

1. Механическое движение и его виды. Относительность механического движения.
2. Основные кинематические величины, единицы измерения и способы определения.
3. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.
4. Силы в природе. Принцип суперпозиции сил.
5. Масса тела. Второй закон Ньютона.
6. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона.
7. Импульс тела и системы тел. Закон сохранения импульса.
8. Работа силы. Мощность
9. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.

#### **Молекулярная физика**

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
2. Модель идеального газа. Связь средней кинетической энергии теплового движения молекул идеального газа с давлением и температурой.
3. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
4. Изопроцессы: изотермический, изобарный, изохорный, адиабатный процессы.
5. Внутренняя энергия, количество теплоты и работа в термодинамике.
6. Уравнение теплового баланса. Изменение агрегатного состояния вещества, теплота переходов.
7. Первый закон термодинамики. Использование первого закона термодинамики в изопроцессах.
8. Тепловые машины, циклы. КПД тепловой машины.

#### **Электродинамика**

1. Электризация тел, два вида зарядов, закон сохранения электрического заряда.
2. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
3. Электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля.
4. Электрическая емкость. Конденсатор.
5. Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление.

6. Закон Ома для участка цепи и для полной электрической цепи.
7. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
8. Магнитное поле. Взаимодействие магнитов. Сила Ампера, сила Лоренца.
9. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея, правило Ленца.

### **Колебания и волны**

1. Гармонические колебания. Величины, используемые для описания колебаний (амплитуда, фаза, период, частота).
2. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.
3. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур.
4. Распространение колебаний в пространстве. Механические и электромагнитные волны.

### **Оптика**

1. Законы отражения. Построение изображения в плоском зеркале.
2. Законы преломления. Полное внутреннее отражение.
3. Дисперсия света. Призма.
4. Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения в линзах.
5. Пределы применимости геометрической оптики. Волновая оптика.
6. Интерференция света. Простейшие интерференционные схемы.
7. Дифракция света. Дифракционная решетка.

### **Квантовая физика**

1. Фотоны. Энергия и импульс фотона.
2. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
3. Планетарная модель атома. Постулаты Бора.
4. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
5. Нуклонная модель ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы.
6. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

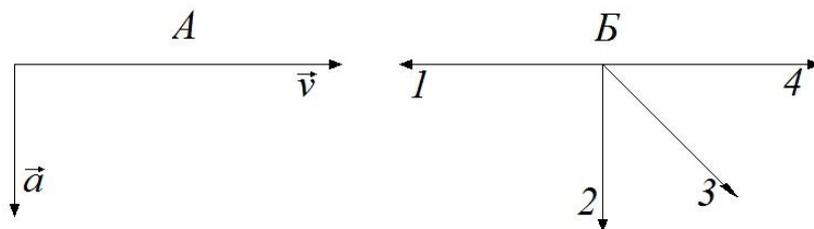
## **Демонстрационные варианты заданий при дистанционной форме проведения вступительного испытания**

### **Задание первой части**

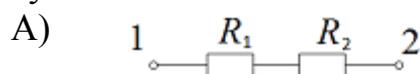
1. Стрела пущена вертикально вверх с начальной скоростью 40 м/с. Через сколько секунд она упадет обратно на землю?

	с
--	---

2. На рисунке А показаны направления скорости и ускорения некоторого тела в данный момент времени. В каком из направлений, указанных на рисунке Б, действует на тело результирующая всех приложенных к нему сил?



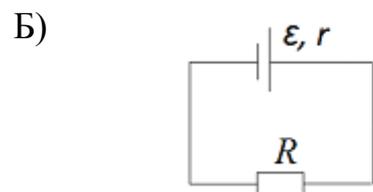

3. Установите соответствие между схемами и уравнениями, выражающими закон Ома. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



1)  $I = \frac{U_{12}}{R_1 + R_2}$

2)  $I = \frac{U_{12}(R_1 + R_2)}{R_1 R_2}$

3)  $I = \frac{2\varepsilon}{R + 2r}$



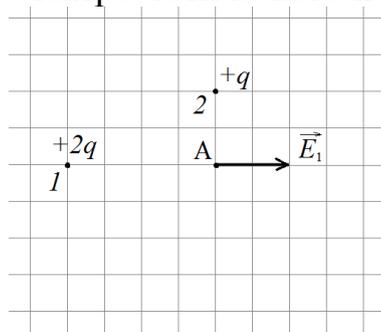
4)  $I = \frac{\varepsilon}{R + \frac{r}{2}}$

5)  $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$

6)  $I = \frac{\varepsilon}{r}$

А	Б

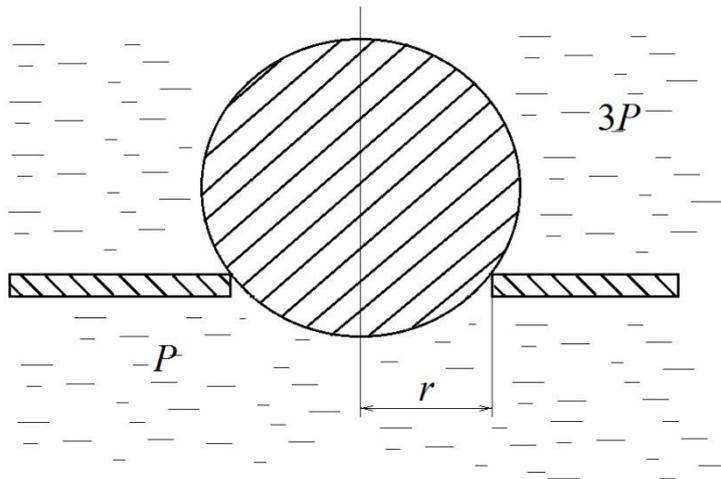
5. Два положительных точечных заряда  $q$  и  $2q$  расположены на плоскости, как показано на рисунке. Модуль вектора напряженности электростатического поля, создаваемого зарядом 1 в точке А равен 2 В/м. Найти модуль вектора напряженности электростатического поля, создаваемого зарядом 2 в точке А.



<input type="text"/>	В/м
----------------------	-----

### Задания второй части

1. Шар перекрывает отверстие радиуса  $r$  в плоской стенке, разделяющей жидкости, давление которых  $3P$  и  $P$ . С какой силой прижимается шар к отверстию?



2. В однородное магнитное поле индукции  $B$  влетает под углом  $\alpha$  к поля со скоростью  $v$  частица массы  $m$  с зарядом  $q$ . Найдите радиус и шаг винтовой линии, по которой движется частица.

### Рекомендуемый список литературы

#### для подготовки к вступительному испытанию

1. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С., Уздин В.М. Физика для углубленного изучения т.1, т.2, т.3.
2. Буховцев Б.Б., Мякишев Г.Я., Сотский Н.Н. Физика 10кл. М.: Просвещение.
3. Буховцев Б.Б., Мякишев Г.Я., Чарукин В.М. Физика 11 кл. М.: Просвещение.
4. Громов С.В. Физика. Механика: Учеб. для 10 кл. – М.: Просвещение, 2000.
5. Громов С.В. Физика. Основы теории относительности и классической электродинамики: Учеб. для 10 – 11 кл. – М.: Просвещение, 2000.
6. Громов С.В. Физика. Молекулярная и квантовая физика: Учеб.для 11 кл. – М.: Просвещение, 2000.
7. О.Ф. Кабардин. Физика. Справочные материалы.
8. Касьянов В.А. Физика. 10 кл. : Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М.: Дрофа, 2012.
9. Касьянов В.А. Физика. 11 кл.: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М.: Дрофа, 2013.
10. Лукашева Е.В. ЕГЭ 2017. Физика. Типовые тестовые задания. – М.: Издательство «Экзамен», 2017. – 117 с.
11. Марон В.Е. Физика: Законы. Формулы. Алгоритмы / В.Е. Марон, Д.Н. Городецкий. – СПб.: Специальная литература, 1997.

12. Мякишев Г.Я. и др. Физика. 10 кл.: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М.: Просвещение, 2003.
13. Перышкин А.В. Физика 7 кл., 8 кл. М.: Дрофа.
14. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. 10-11 кл. М.: Дрофа, 2011.
15. Физика. ЕГЭ. Все разделы курса: теория, задания базового и повышенного уровня сложности: учебное пособие / Под ред. Л.М. Монастырского. – Ростов-на-Дону: Легион, 2016. – 368 с.
16. Элементарный учебник физики под ред. Г.С. Ландсберга т.1, т.2, т.3.