

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

УТВЕРЖДАЮ

и. о. проректора по образовательной деятельности

И. Ю. Герасимчук



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
**ПО ФИЗИКЕ**  
**общеобразовательное вступительное испытание**

Составитель:

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

С. Ю. Шадрин

Кострома

2023

## 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.

Программа вступительного экзамена по физике разработана для абитуриентов, указанных в пункте 17, а также в подпункте 2 пункта 97.2 Правил приема в КГУ, для поступления на обучение по программам бакалавриата в 2024/2025 уч. г.:

03.03.02 Физика

04.03.01 Химия

10.03.01 Информационная безопасность

15.03.02 Технологические машины и оборудование

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

20.03.01 Техносферная безопасность

27.03.00 Управление в технических системах

27.03.02 Управление качеством

27.03.04 Управление в технических системах

35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями. Математика, Физика

44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями. Информатика, 3D-технологии и робототехника.

Вступительное испытание 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**

Вступительное испытание оценивается по 100-балльной шкале.

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

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

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 искомых 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.

**Минимальный балл, позволяющий претендовать на зачисление, определяется ежегодно самим вузом.**

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.

## **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.

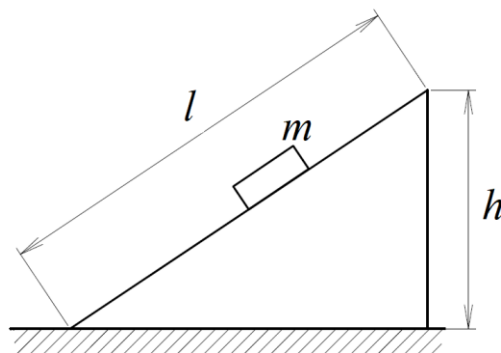
**Демонстрационные варианты заданий  
при дистанционной форме проведения вступительного испытания**

**Задание первой части**

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

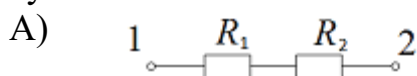
|  |   |
|--|---|
|  | с |
|--|---|

2. На наклонной плоскости длиной  $l = 50$  см и высотой  $h = 10$  см покоится брусок массой 2 кг. При помощи динамометра, расположенного параллельно плоскости, брусок сначала втащили вверх по наклонной плоскости, а затем стащили вниз. Коэффициент трения 0,35. Запишите показания динамометра  $F_1$  при движении вверх и  $F_2$  при движении вниз. Движение считать равномерным. Ответ округлить до десятых. Ускорение свободного падения  $g = 9.8$  м/с<sup>2</sup>.



| $F_1, H$ | $F_2, H$ |
|----------|----------|
|          |          |

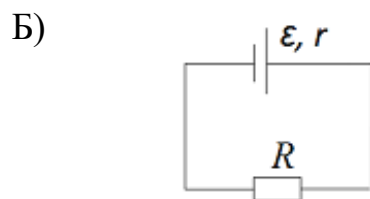
3. Установите соответствие между схемами и уравнениями, выражающими закон Ома. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



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

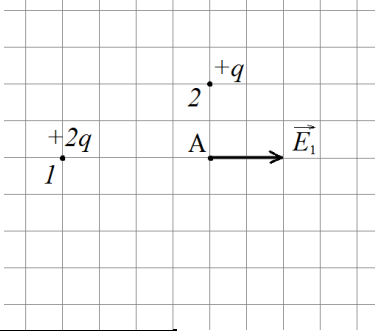
5)  $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$

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

|   |   |
|---|---|
| А | Б |
|---|---|

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

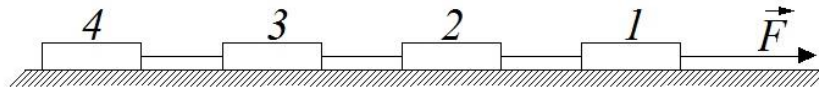
5. Два положительных точечных заряда  $q$  и  $2q$  расположены на плоскости, как показано на рисунке. Модуль вектора напряженности электростатического поля, создаваемого зарядом 1 в точке А равен 2 В/м. Найти модуль вектора напряженности электростатического поля, создаваемого зарядом 2 в точке А.



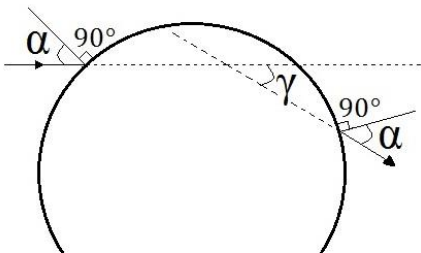
|  |     |
|--|-----|
|  | В/м |
|--|-----|

### Задания второй части

1. Четыре одинаковых кубика, связанные невесомыми нитями, равноускорено движутся по гладкому горизонтальному столу без трения под действием под действием горизонтальной силы  $\vec{F}$ , приложенной к первому кубику. Чему равна сила натяжения нити, связывающей первый и второй кубики?



2. Световой луч падает на поверхность стеклянного шара под углом  $\alpha = 45^\circ$ , Найти показатель преломления стекла  $n$ , если угол между падающим лучом и лучом, вышедшим из шара,  $\gamma = 30^\circ$ .



### При дистанционной форме проведения вступительного испытания

Демонстрационные задания полностью совпадают с приведенными выше примерами заданий при очной форме проведения вступительного испытаний, только выбор и запись ответов осуществляется с помощью специальной программной среды СДО Moodle.

**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. Кабардин О.Ф. 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.