

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»  
Институт дополнительного профессионального образования



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
и цифровизации  
А.В. Кубышкина  
«17» ноября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Физика

*(наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

**ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Подготовка иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению  
профессиональных образовательных программ бакалавриата на русском  
языке

инженерно-техническая и технологическая направленность

*(наименование программы)*

Брянская область  
2022

Программу составил:

К.т.н., доцент кафедры автоматики, физики и математики  
(ученая степень и (или) ученое звание, должность)

  
(подпись)

М.В. Панов  
(И.О. Фамилия)

одобрена  
на расширенном заседании кафедры  
протокол

Зав. кафедрой:  
к.пед.н., доцент  
(ученая степень и (или) ученое звание)

иностранных языков  
№11а от « 11 » мая 2022 г.

  
(подпись)

М.В. Семышев  
(И.О. Фамилия)

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель** – подготовить слушателей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам к обучению на русском языке в образовательных организациях высшего образования России; а также формирование фундаментальных знаний по физике, умений и навыков, обеспечивающих прочное и сознательное овладение слушателями курсами физики и смежных дисциплин в системе высшего образования.

### 1.2 Задачи:

- формирование у иностранных слушателей современных представлений о научной картине мира;
- изучение научного стиля речи, овладение терминами и понятиями на русском языке;
- формирование теоретических основ, понятий, законов в области физики на русском языке;
- формирование умения применять законы физики для решения типовых задач;
- приведение в систему базовых знаний, приобретенных слушателями на Родине;
- восполнение имеющихся пробелов знаний;
- углубление знаний в области тех явлений, которые необходимы слушателям при изучении смежных и специальных дисциплин при дальнейшем обучении по основным профессиональным образовательным программам высшего образования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ДОП

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Программа адресована иностранным гражданам и лицам без гражданства, получившим среднее образование у себя в стране.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**КРК (коммуникативно-речевая компетенция):**

**Уметь вербально реализовать следующие интенции:**

- владеть основными понятиями и терминами;
- владеть культурой мышления, способностью к анализу, обобщению информации;
- уметь найти и проанализировать новую информацию и соотнести её с уже имеющейся;
- владение языком предмета в объёме, обеспечивающем свободное восприятие и понимание текстов учебников и лекций в общем потоке русскоязычных студентов;
- умение создавать и редактировать тексты профессионального назначения;
- владение такими аспектами коммуникативной компетенции как мотивационный, когнитивный, поведенческий, ценностно-смысловой;
- умение анализировать логику рассуждений и высказываний;
- умение моделировать физические явления с использованием математических знаний и физических законов.

**ЯК (языковая компетенция):**

1. Лексика по дисциплине.

**Планируемые результаты обучения:**

По результатам освоения основной общеобразовательной программы по физике слушатель, планирующий в дальнейшем обучение по программам бакалавриата и специалитета, должен:

### 3.1 знать:

- объект и предмет физики; механику: основные понятия, законы и модели механики – механическое движение; виды движения; уравнения и графики равномерного и равнопеременного движения; свободное падение; силы в природе, законы Ньютона; законы сохранения в механике: закон сохранения импульса и закон сохранения полной механической энергии; предел применимости законов сохранения; молекулярную физику: основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ); основное уравнение МКТ; уравнение газового состояния Менделеева-Клапейрона; изопроцессы в газах; внутреннюю энергию одноатомного идеального газа; первый закон термодинамики, его применение к изопроцессам; количество теплоты и теплоемкость; уравнение теплового баланса; электродинамику: электрическое поле в вакууме; закон Кулона; закон сохранения электрического заряда; характеристики поля: напряженность и потенциал; понятия емкости, емкости конденсатора; энергию электрического поля; понятие электрического тока; закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи; закон Джоуля-Ленца; магнитное поле, индукцию магнитного поля, силу Ампера, силу Лоренца, магнитные свойства веществ; –определения базисных понятий физики; общенаучные и физические термины, основные лабораторные приборы и оборудование, технику безопасности при работе в физической лаборатории;

### 3.2 уметь:

- применять базисные понятия изученных разделов физики; формулировать условия задач, пояснять и записывать решения; решать расчетные задачи, требующие знаний и умений из различных разделов физики и математики; пользоваться физическими приборами и оборудованием; составлять отчеты к лабораторным работам.

## 4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УРОВНЯМ

Вид занятий	А1 (13 нед)		А2 (13 нед)		В1 (15 нед)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции			8	8	10	10	18	18
Практические занятия			36	36	36	36	72	72
Контактные часы			44	44	46	46	90	90
Самостоятельная работа			44	44	46	46	90	90
<b>Итого</b>			<b>88</b>	<b>88</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем	Уровень	Лекция	Практ. занятия (час.)	Самост. работа (час.)	Компетенции
<b>Раздел 1. Физические термины. Элементы векторной алгебры.</b>						
1.1	Основные геометрические понятия. Линия. Параллельные, пересекающиеся прямые. Угол наклона. Плоскость и другие фигуры.	A2	2	2	2	КРК, ЯК
1.2	Введение в физическую терминологию. Физика-наука о явлениях природы.	A2	2	2	2	КРК, ЯК
1.3	Вектор. Модель вектора. Направление векторов, сравнение векторов. Скаляр и вектор.	A2		4	4	КРК, ЯК

1.4	Сложение и вычитание векторов. Система координат. Разложение вектора на составляющие. Проекция векторов.	A2		4	4	КРК, ЯК
<b>Раздел 2. Кинематика</b>						
2.1	Механическое движение	A2	2	2	4	КРК, ЯК
2.2	Характеристики механического движения	A2	2	2	4	КРК, ЯК
2.3	Виды механического движения	A2		4	4	КРК, ЯК
2.4	Равномерное прямолинейное движение	A2		4	4	КРК, ЯК
2.5	Равнопеременное прямолинейное движение	A2		4	4	КРК, ЯК
2.6	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного вертикально вверх	A2		4	4	КРК, ЯК
2.7	Криволинейное движение. Вращательное движение.	A2		2	4	КРК, ЯК
2.8	Колебательное движение. Относительное движение	A2		2	4	КРК, ЯК
<b>Раздел 3. Динамика</b>						
3.1	Основные понятия динамики	B1	2	2	2	КРК, ЯК
3.2	Законы Ньютона.	B1	2	2	2	КРК, ЯК
3.3	Силы в механике	B1		2	2	КРК, ЯК
3.4	Применение законов Ньютона к решению задач	B1		2	2	КРК, ЯК
3.5	Импульс. Закон сохранения импульса	B1		2	2	КРК, ЯК
3.6	Механическая работа. Мощность	B1		2	2	КРК, ЯК
3.7	Кинетическая энергия. Потенциальная энергия	B1		2	2	КРК, ЯК
3.8	Закон сохранения и изменения полной механической энергии	B1		2	2	КРК, ЯК
<b>Раздел 4. Молекулярная физика и термодинамика.</b>						
4.1	Молекулярно-кинетическая теория строения вещества	B1	2		2	КРК, ЯК
4.2	Уравнения состояния идеального газа. Газовые законы	B1	2		2	КРК, ЯК
4.3	Уравнение Клапейрона-Менделеева	B1		2	2	КРК, ЯК
4.5	Основное уравнение МКТ и его следствия	B1		2	2	КРК, ЯК
4.6	Внутренняя энергия. Работа газа.	B1		2	2	КРК,

	Теплота					ЯК
4.7	Первое начало термодинамики	В1		2	3	КРК, ЯК
4.8	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.	В1		2	3	КРК, ЯК
<b>Раздел 5. Электродинамика.</b>						
5.1	Электростатическое поле	В1	2		2	КРК, ЯК
5.2	Емкость уединенного проводника. Конденсаторы	В1		2	3	КРК, ЯК
5.3	Постоянный электрический ток	В1		2	3	КРК, ЯК
5.4	Магнитное поле.	В1		2	3	КРК, ЯК
5.5	Электромагнитная индукция. Индуктивность контура. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.	В1		2	3	КРК, ЯК
5.6	Зачет	В1		2		КРК, ЯК

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Приложение №1

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Рекомендуемая литература

1. Косарева, И.А. Задачник по физике для иностранных учащихся подготовительного факультета: практикум / И.А. Косарева, Н.Н. Новичкова, Т.В. Шилова. – М.: МАДИ, 2017. – 88 с.
2. Справочное пособие по физике: справочник / сост.: И.А. Косарева, С.П. Егорова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МАДИ, 2018. – 76 с.

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. <http://www.wikipedia.org>
2. <http://www.bbc.co.uk>
3. <http://www.cnn.com>
4. <http://www.study.ru>
8. <http://www.encyclopedia.com>
9. <http://www.top-agrar.de>
10. <http://www.youtube.com>

### 6.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian
2. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian

3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian
4. Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2010 Standart
5. Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2013 Standart
6. Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart
7. Офисное программное обеспечение OpenOffice
8. Офисное программное обеспечение LibreOffice
9. Программа для распознавания текста ABBYY Fine Reader 11
10. Программа для просмотра PDF Foxit Reader

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория 1-406 - Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к электронным учебно-методическим материалам, к электронной информационно-образовательной среде, магнитофон. Microsoft Office Standard 2010 (Договор 14-0512 от 25.05.2012).
2. Помещение для самостоятельной работы - читальный зал научной библиотеки.
3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - 3-303, 3-315.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

### ФИЗИКА

#### 1. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

**1.1.** Изучение дисциплины «Физика» направлено на формирование коммуникативно-речевой (КРК) и языковой (ЯК) компетенций.

#### 1.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Физика»

№ раздела	Наименование раздела	З.1	У.1	Н.1	З.2	У.2	Н.2
1	Механика.	+	+	+	+	+	+
2	Молекулярная физика	+	+	+	+	+	+
3	Электродинамика	+	+	+	+	+	+
4	Оптика	+	+	+	+	+	+

Сокращение: З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

#### 1.3. Структура компетенций по дисциплине «ФИЗИКА»

КРК: коммуникативно-речевая компетенция					
Знать (З. 1)		Уметь (У. 1)		Владеть (Н. 1)	
Объект и предмет физики; механику: основные понятия, законы и модели механики – механическое движение; виды движения; уравнения и графики равномерного и равнопеременного движения; свободное падение; силы в природе, законы Ньютона; законы	Практически самостоятельные работы разделов	применять базисные понятия изученных разделов физики; формулировать условия задач, пояснять и записывать решения; решать расчетные задачи, требующие знаний и умений из различных разделов физики и математики; пользоваться физическими приборами и оборудованием;	Практические самостоятельные работы разделов	- владеть основными понятиями и терминами; - владеть культурой мышления, способность к анализу, обобщению информации; - уметь найти и проанализировать новую информацию и соотнести её с уже имеющейся; - владение языком предмета в объеме, обеспечивающем свободное восприятие и	Практические самостоятельные работы разделов

сохранения в механике: закон сохранения импульса и закон сохранения полной механической энергии; предел применимости законов сохранения; молекулярную физику: основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ); основное уравнение МКТ; уравнение газового состояния Менделеева-Клапейрона; изопроцессы в газах; внутреннюю энергию одноатомного идеального газа; первый закон термодинамики, его применение к изопроцессам; количество теплоты и теплоемкость; уравнение теплового баланса; электродина

составлять отчеты к лабораторным работам.

понимание текстов учебников и лекций в общем потоке русскоязычных студентов;  
- умение создавать и редактировать тексты профессионального назначения;  
- владение такими аспектами коммуникативной компетенции как мотивационный, когнитивный, поведенческий, ценностно-смысловой;  
- умение анализировать логику рассуждений и высказываний;  
- умение моделировать физические явления с использованием математических знаний и физических законов.

мику;  
электрическое поле в вакууме;  
закон Кулона;  
закон сохранения электрического заряда;  
характеристики поля: напряженность и потенциал;  
понятия емкости, емкости конденсатора; энергию электрического поля;  
понятие электрического тока;  
закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи; закон Джоуля-Ленца;  
магнитное поле, индукцию магнитного поля, силу Ампера, силу Лоренца, магнитные свойства веществ;  
определения базисных понятий физики;  
общенаучные и

физические термины, основные лабораторные приборы и оборудование, технику безопасности и при работе в физической лаборатории					
<b>ЯК: языковая компетенция</b>					
<b>Знать (З.2)</b>		<b>Уметь (У.2)</b>		<b>Владеть (Н.2)</b>	
- научную терминологию по дисциплине ;	Практические и самостоятельные работы разделов	-использовать терминологию учебной дисциплины; объяснить, что изучает физика и ее значение	Практические и самостоятельные работы разделов	- основными понятиями в области изучения предмета;	Практические и самостоятельные работы разделов

## 2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

### 2.1 Оценочные средства при аттестации в форме зачёта

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Механика	<u>Тестирование по темам:</u> Кинематика Динамика	КРК, ЯК	Вопрос №1,2
2	Молекулярная физика	<u>Тестирование по темам:</u> МКТ Термодинамика	КРК, ЯК	Вопрос №1,2
3	Электродинамика	<u>Тестирование по темам:</u> Электростатика Постоянный электрический ток Магнитное поле	КРК, ЯК	Вопрос №1,2
4	Оптика	<u>Тестирование по темам:</u> Оптика	КРК, ЯК	Вопрос №1,2

### 2.2. Перечень вопросов к зачёту по дисциплине «Физика»

#### 1.Тестирование.

#### 2.Монологическое высказывание. Развернуть ответ по темам семестра:

1. Механическое движение: кинематика, относительность движения; система отсчета, радиус-вектор

2. Характеристики механического движения: траектория, вектор перемещения, путь, скорость, ускорение
3. Равномерное прямолинейное движение: прямолинейное движение; уравнение вектора перемещения; уравнение проекции вектора перемещения на направление движения; графики зависимости проекции скорости и координаты от времени движения
4. Равнопеременное прямолинейное движение: неравномерное движение, уравнение вектора перемещения, уравнение координаты, графики и график пути
5. Свободное падение. Ускорение свободного падения
6. Движение тела, брошенного вертикально вверх
7. Криволинейное движение: принцип суперпозиции движений; движение тела, брошенного в горизонтальном направлении; движение тела, брошенного под углом к горизонту; равномерное движение материальной точки по окружности; переменное движение материальной точки по окружности
8. Вращательное движение
9. Колебательное движение
10. Относительное движение
11. Основные понятия динамики: основная задача динамики; инерция, инертность; сила; масса тела
12. Законы Ньютона: инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона; второй закон Ньютона; третий закон Ньютона
13. Силы в механике: гравитационные силы. Закон всемирного тяготения; силы упругости; силы трения
14. Импульс. Закон сохранения импульса
15. Механическая работа. Мощность. Коэффициент полезного действия
16. Кинетическая энергия
17. Потенциальная энергия
18. Закон сохранения и изменения полной механической энергии
19. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества
20. Опытные газовые законы
21. Уравнение Клайперона-Менделеева.
22. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и его следствия
23. Внутренняя энергия
24. Работа газа
25. Теплота: количество теплоты, теплоёмкость, уравнение теплового баланса, изменение агрегатного состояния
26. Первое начало термодинамики
27. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
28. Электростатическое поле: электрический заряд и его свойства, закон Кулона, характеристики электрического поля: напряженность и потенциал, принцип суперпозиции полей
29. Емкость уединенного проводника
30. Конденсаторы: емкости конденсатора; последовательное и параллельное соединение конденсаторов; энергия электрического поля.
31. Постоянный электрический ток: электрический ток, напряжение и сопротивление; закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи; закон Джоуля-Ленца.
32. Магнитное поле: магнитная индукция.
33. Закон Ампера.
34. Электромагнитная индукция: поток вектора магнитной индукции; опыты Фарадея и закон электромагнитной индукции.
35. Индуктивность контура. Самоиндукция, энергия магнитного поля.

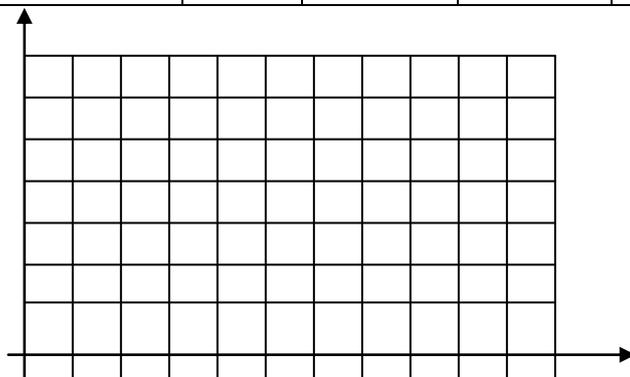
**ОБРАЗЕЦ ТИПОВОГО ТЕСТА  
ПО ФИЗИКЕ**  
*Образец «Зачетная работа № 1»*  
ТЕСТ

1. Закончить предложение. Физика – это наука о.....
2. Ответить на вопрос. Зачем нужно изучать явления природы?
3. Ответить на вопрос. Что такое физическое тело?
4. Ответить на вопрос. Какие величины называют физическими?
5. Ответить на вопрос. Что значит измерить физическую величину?
6. Назовите основные единицы системы СИ.
7. Назовите дополнительные единицы системы СИ.
8. Ответить на вопрос. Что такое вектор? Что такое скаляр?
9. Ответить на вопрос. Какие математические действия можно выполнять с векторными величинами?
10. Запишите правило треугольника и параллелограмма для сложения двух векторов. Сделайте пояснительные рисунки.
11. Ответить на вопрос. Результат сложения векторов – это скаляр или вектор?
12. Закончить предложение. Разложить вектор на составляющие – значит ....  
Сделайте пояснительные рисунки.
13. Ответить на вопрос. Как можно определить координаты точки? Какие системы координат Вы знаете?  
Сделайте пояснительные рисунки.
14. Ответить на вопрос. Результат скалярного произведения векторов – это скаляр или вектор? Как можно найти скалярное произведение двух векторов? Запишите формулу.
15. Выполните задание. Заполните таблицу.

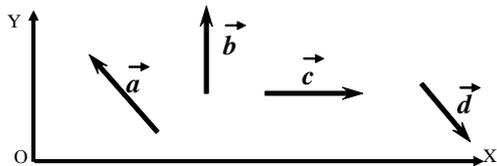
длина 2 км	=	м	=	см	=	мм	=	мкм
масса 5 тонн	=	кг	=	г	=	мг	=	мкг
время 1,5 часа	=	мин	=	сек	=	мкс	=	нс
время 3 года	=	суток	=	часов	=	мин	=	сек

16. Построить график изменения температуры тела при нагревании от времени,  $T=f(t)$   
Результаты измерений приведены в таблице

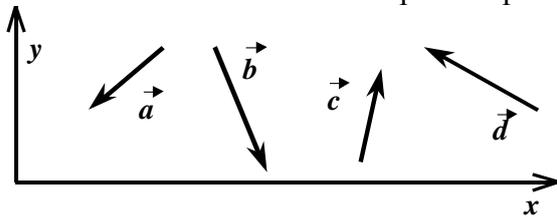
время, t (мин)	0	2	4	6	8	10	12
температура, T (С)	27	33	53	75	82	90	100



17. Выполните задание. Разложите векторы на составляющие построением...



18. *Выполните задание.* Построить проекции векторов на оси координат



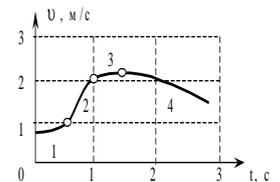
19. *Выполните задание.* Построить векторы, найти их сумму, скалярное произведение и проекции на оси координат, если  $a = 8$ ;  $b = 4$ ;  $\alpha = 30^\circ$ .

20. *Выполните задание.* Найти угол наклона вектора к оси абсцисс, если координаты начала вектора (3;3), координаты конца вектора (8; 6).

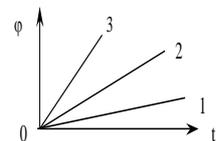
21. *Выполнить задание.* Построить векторы и найти векторное произведение векторов  $\vec{c} = [\vec{a} \vec{b}]$ , если  $a=3, b=5, \alpha=45^\circ$ .

### Образец «Зачетная работа № 2»

1. На рисунке представлен график зависимости скорости от времени движения тела. На каком из участков (1, 2, 3, 4) этого графика ускорение максимально? Ответ обосновать.



2. На рисунке представлены графики зависимости угла поворота  $\varphi$  при равномерном движении трех тел по окружности от времени. Какое из трех тел (1, 2 или 3) движется с наибольшей угловой скоростью  $\omega$ ? Ответ обосновать.



3. Выразите в радианах угол, на который поворачивается минутная стрелка за 24 часа. Принять  $\pi = 3,14$ . Результат округлите до десятых.

4. Чему равно центростремительное ускорение тела движущегося по окружности радиусом 10 м со скоростью 36 км/ч? Ответ представьте в единицах СИ.

5. Тело, свободно падая из состояния покоя, достигнет поверхности Земли за 2 с. Определите высоту падения этого тела. Принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Результат представьте в единицах СИ.

6. Тело, брошенное вертикально вверх, вернулось на Землю через 4 с. На какую высоту поднялось тело? Принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Сопротивление воздуха не учитывать. Результат представьте в единицах СИ.

7. Граната массой 10 кг, летевшая со скоростью 10 м/с, разорвалась на две части. Скорость большего осколка равна 25 м/с и направлена в сторону движения гранаты, скорость меньшего осколка равна 12,5 м/с и направлена в противоположную сторону. Найдите массу большего осколка. Результат представьте в единицах СИ.

8. Скорость лодки относительно воды в  $n$  раз больше скорости течения реки. Во сколько раз больше времени занимает поездка на лодке против течения, чем по течению?

9. Футболист, ударяя мяч массой 800 г, сообщил ему скорость 15 м/с. Длительность удара 0,02 с. Найдите среднюю силу удара. Результат представьте в единицах СИ.

10. Как изменится давление газа при увеличении средней квадратичной скорости молекул идеального газа в два раза и уменьшении концентрации молекул в два раза? Ответ обоснуйте.

11. Газ находится в баллоне при температуре 300 К и давлении  $2 \cdot 10^6$  Па. При какой температуре давление газа в баллоне станет равным  $1,8 \cdot 10^6$  Па? Объем газа считать неизменным. Ответ представьте в кельвинах.

12. Газ в сосуде находится под давлением  $2 \cdot 10^5$  Па и температуре 127 °С. Определите давление газа после того, как половина массы газа выпущена из сосуда, а температура понижена на 50 °С. Ответ представьте в кПа.

13. Идеальный газ, совершающий цикл Карно, 60% количества теплоты, полученного от нагревателя, отдает холодильнику. Температура холодильника 7 °С. Определите температуру нагревателя. Ответ представьте в единицах СИ и округлите до целого числа.

14. Чему равна работа, совершенная идеальным газом за один цикл, изображенный на  $p$ - $V$  диаграмме? Ответ представьте в единицах СИ.

