

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)



Утверждаю  
Первый проректор - проректор по  
учебной работе

Е.Е. Чупандина

17.12.2021

Дополнительная образовательная программа  
общеразвивающая

«Подготовка к ЕГЭ. Физика»

Категория обучающихся

обучающиеся 11 классов, обучающиеся профессиональных учебных заведений,  
выпускники прошлых лет

Срок обучения сентябрь-май, 128 часов

Форма обучения очная

Город – Воронеж

## I. Общая характеристика программы

Программа «Подготовка к ЕГЭ. Физика» относится к циклу дополнительных общеразвивающих программ, реализуемых в Воронежском государственном университете на подготовительных курсах управления по довузовской работе и набору студентов.

Настоящая программа разработана для обучающихся 11-х классов, профессиональных учебных заведений и выпускников прошлых лет, готовящихся к поступлению в вузы, желающих ликвидировать возможные пробелы в своих знаниях по физике, систематизировать весь материал средней школы по физике, отработать алгоритмы решения базовых заданий и развить навыки решения нестандартных заданий.

### 1.1. Цели реализации программы

Целью обучения является восполнение пробелов в знаниях по физике, систематизация материала средней школы, развитие аналитических способностей обучающихся, выработка у них умения решать стандартные и нестандартные задачи, создание возможностей для получения обучающимся общеобразовательных школ прочной и глубокой базы знаний по физике.

Обеспечить овладение обучающимися знаниями по физике в объеме и качестве, необходимом для успешной сдачи единого государственного экзамена. Сформировать умения, проверяемые на едином государственном экзамене.

Цели обучения:

- обобщить, расширить и систематизировать знания обучающихся по основным разделам физики;
- познакомить обучающихся с некоторыми специальными методами и приемами решения физических задач;
- сформировать умения применять полученные знания при решении нестандартных задач, задач повышенной сложности;
- повысить подготовку обучающихся по физике.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

Повышение уровня предметной и психологической подготовки обучающихся к сдаче единого государственного экзамена по физике.

Умение решать задания повышенного уровня сложности, освоение нестандартных подходов к пониманию материала, формирование навыков образовательной культуры.

В процессе освоения данной программы у обучающихся должен сформироваться ряд знаний, умений и навыков, в частности:

- расширить и углубить представления обучающихся о приемах и методах решения физических задач;
- помочь овладеть рядом технических и интеллектуальных умений на уровне свободного их использования;
- сформировать навыки самостоятельной работы и навыки работы со справочной литературой;
- развить интерес и положительную мотивацию изучения физики;
- подготовить обучающихся к итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

### 1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- владение знаниями и умениями по физике необходимыми для итоговой аттестации в форме ЕГЭ;

- наличие логического мышления, алгоритмической культуры, математического мышления и интуиции в различных разделах физики необходимых для дальнейшего образования;

- сформированные навыки самообразования, критического мышления, самоорганизации и самоконтроля;

- умения работать в команде, находить, формулировать и решать задачи физики.

В результате изучения курса учащийся должен знать:

- смысл понятий и физических величин: механическое движение, относительность движения, путь, перемещение, скорость, ускорение, равномерное и равноускоренное движение, баллистическое движение, движение по окружности, частота, период, угловая скорость, центростремительное ускорение, взаимодействие тел, масса, плотность, сила, виды сил в механике: сила тяжести, сила упругости, сила трения; момент силы, давление, сила Архимеда, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия взаимодействующих тел, идеальный газ, абсолютная температура, работа в термодинамике, внутренняя энергия, количество теплоты, теплоемкость тела, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, насыщенные и ненасыщенные пары, влажность воздуха, электрический заряд, напряженность электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электрическая ёмкость, конденсатор, электрический ток, сила тока, напряжение, электрическое сопротивление, магнитное поле тока, действие магнитного поля на проводник с током, действие магнитного поля на движущийся заряд, магнитный поток, электромагнитная индукция, отражение и преломление света, линза, фотоэффект, фотоны, радиоактивность, альфа-, бета- и гамма-излучения, период полураспада, состав атомного ядра, энергия связи атомных ядер, ядерные реакции;

- содержание и смысл физических законов: законы кинематики равномерного и равноускоренного движения, законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, закон Амонтон-Кулона, закон Паскаля, закон Архимеда, закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии, основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа, газовые законы, уравнение Клапейрона-Менделеева, первый и второй законы термодинамики, уравнение теплового баланса, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, законы последовательного и параллельного соединения конденсаторов; законы Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, законы геометрической оптики, правила построения изображения в линзах; законы фотоэффекта, закон радиоактивного распада.

- структуру и содержание контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по физике.

уметь:

- описывать и объяснять изученные физические явления;

- решать задачи базового, повышенного и высокого уровня из материалов ЕГЭ;

- правильно оформлять решения заданий с развернутым ответом.

## II. Учебный план

	Наименование разделов и дисциплин	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практические и лабораторные занятия	самостоятельная работа	
1.	Механика	44		44		Тесты, устные опросы
2.	Молекулярная физика и термодинамика	24		24		Тесты, устные опросы
3.	Электродинамика	40		40		Тесты, устные опросы
4.	Колебания и волны. Оптика. Квантовая физика	20		20		Тесты, устные опросы
15.	Итого	128		128		

Руководитель дополнительной образовательной программы



подпись

Е.Г. Беломытцева  
ФИО

## III. Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)

### 1. Раздел 1. Механика (44 часа)

Тема 1.1. Кинематика (14 час.).

Содержание темы. Равномерное движение. Закон сложения скоростей. Равнопеременное движение. Баллистическое и вращательное движение.

Тема 1.2. Динамика (16 час.).

Содержание темы. Законы Ньютона. Динамика движения по окружности. Статика и гидростатика.

Повторение. Контрольная работа №1 «Кинематика и динамика».

Тема 1.3. Законы сохранения в механике (14 час.).

Содержание темы. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии. Законы сохранения импульса и энергии (комбинированные задачи). Повторение. Контрольная работа №2 «Законы сохранения в механике».

### Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика (24 часа)

Тема 2.1. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) (12 час.)

Содержание темы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Изопроцессы в идеальном газе. Объединенный газовый закон. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Насыщенный пар. Влажность.

Тема 2.2. Термодинамика (12 час.)

Содержание темы. Внутренняя энергия. Работа идеального газа. Первый закон термодинамики. Взаимные превращения механической и внутренней энергии.

Уравнение теплового баланса. Тепловые машины. Повторение. Контрольная работа №3 «Молекулярная физика и термодинамика».

### **Раздел 3. Электродинамика (40 часов)**

#### Тема 3.1. Электростатика (28 час.)

Содержание темы. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Работа электростатического поля. Энергия взаимодействия зарядов. Электроёмкость. Конденсаторы. Повторение. Контрольная работа №4 «Электростатика».

#### Тема 3.2. Постоянный ток (10 час.)

Содержание темы. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Работа и мощность тока.

#### Тема 3.3. Магнетизм (12 час.)

Содержание темы. Сила Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Повторение. Контрольная работа №5 «Постоянный ток. Магнетизм».

### **Раздел 4. Колебания и волны. Оптика. Квантовая физика (20 часов)**

#### Тема 4.1. Колебания и волны (4 час.)

Содержание темы. Механические и электромагнитные колебания и волны.

#### Тема 4.2. Оптика (8 час.)

Содержание темы. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления. Геометрическая оптика. Линзы. Волновая оптика.

#### Тема 4.3. Квантовая физика (8 час.)

Содержание темы. Кванты света. Фотоэффект. Атомная и ядерная физика. Повторение. Контрольная работа №6 «Колебания и волны. Оптика. Квантовая физика.»

## 2. Методические рекомендации и пособия по реализации учебной программы

Курс рассчитан на систематизацию, отработку и закрепление выполнения заданий в формате ЕГЭ и предусматривает интенсивную самостоятельную работу обучающегося за счет привлечения дополнительного материала в виде тренировочных заданий для работы дома. Весь курс является практико-ориентированным с элементами анализа и самоанализа учебной деятельности обучающихся.

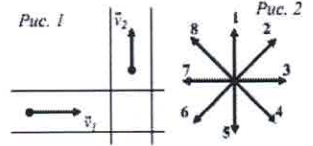
## 3. Контрольные задания

Примеры контрольных заданий.

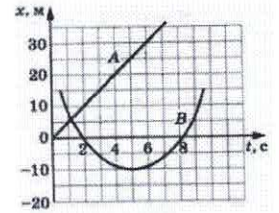
## Тест. Кинематика. Динамика

1. Один автомобиль приближается к перекрестку со скоростью  $\vec{v}_1$ , другой удаляется от перекрестка со скоростью  $\vec{v}_2$  (рис. 1). Какой из векторов (рис. 2) является вектором скорости первого автомобиля относительно второго?

Ответ: вектор номер \_\_\_\_\_.



2. На рис. 3 приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся по прямой, вдоль которой и направлена ось  $Ox$ . Выберите **два** верных утверждения о характере движения тел.



- 1) Тело А движется равномерно, тело В - равноускоренно.
- 2) Проекция скорости тела В на ось  $Ox$  в интервале времени от  $t_1=0$  до  $t_2=2$  с положительна.
- 3) Скорость тела А в момент времени  $t=5$  с равна 25 м/с.
- 4) Проекция ускорения тела В на ось  $Ox$  отрицательна.
- 5) Скорость тела В в момент времени  $t=5$  с равна 0.

Ответ:

3. Прямолинейное движение тела описывается уравнением  $x = -8 + 6t - t^2$  (в системе СИ). Через какой промежуток времени тело остановится?

Ответ: \_\_\_\_\_ с.

Рис. 3.

4. Шарик, брошенный горизонтально с высоты  $H$  с начальной скоростью  $v_0$  за время полета  $t$  пролетел в горизонтальном направлении расстояние  $L$  (см. рис. 4). Что произойдет с временем полета и ускорением шарика, если на той же установке при неизменной высоте уменьшить начальную скорость  $v_0$ ? (Сопротивлением воздуха пренебречь). Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения и запишите в таблицу выбранные цифры.

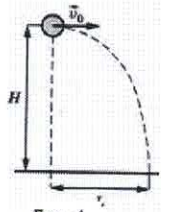


Рис. 4.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) время полета	1) увеличится
Б) ускорение шарика	2) уменьшится
	3) не изменится

Ответ:

А	Б

5. Жук переместился на равномерно вращающемся диске из точки А в точку В (см. рис. 5). Как при этом изменятся линейная скорость вращающегося жука, период его вращения и центростремительное ускорение? Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения и запишите в таблицу выбранные цифры.

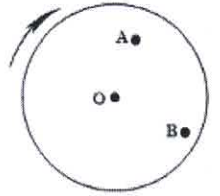


Рис. 5.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) линейная скорость	1) увеличится
Б) период вращения	2) уменьшится
В) центростремительное ускорение	3) не изменится

Ответ:

А	Б	В

6. На рис. 6 приведен график зависимости проекции скорости тела массой 3 кг от времени при прямолинейном движении по оси  $Ox$ . Определите проекцию  $F_x$  равнодействующей приложенных к телу сил в момент времени  $t = 3$  с.

Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

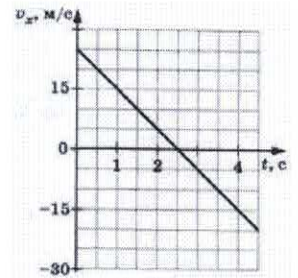


Рис. 6.

7. Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли. Чему равно отношение силы всемирного тяготения  $\vec{F}_1$ , действующей со стороны Земли на Луну, к силе  $\vec{F}_2$ , действующей со стороны Луны на Землю?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Человек массой 50 кг решил исследовать зависимость своего веса от ускорения вертикального движения. Какими были показания пружинных весов при движении лифта с ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ , направленным вниз?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

9. При проведении эксперимента ученик исследовал зависимость модуля силы упругости пружины  $F$  от длины пружины  $l$ . График полученной зависимости приведен на рис. 7. Выберите **два** верных утверждения, которые соответствуют результатам опыта.

- 1) В процессе опыта жёсткость пружины сначала уменьшается, а затем увеличивается.
- 2) Жёсткость пружины равна  $200 \text{ Н/м}$ .
- 3) Длина пружины в недеформированном состоянии равна  $6 \text{ см}$ .
- 4) При действии силы  $4 \text{ Н}$  пружина сжимается или растягивается на  $2 \text{ см}$ .
- 5) При растяжении пружина не подчиняется закону Гука.

Ответ:

--	--

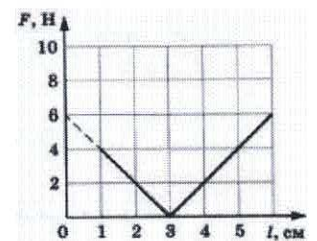


Рис. 7.

10. Если закрепить два груза массами  $m$  и  $2m$  на невесомом стержне длиной  $60 \text{ см}$  так, как показано на рис. 8, то для того, чтобы стержень оставался в равновесии, его следует подвесить в точке  $O$ , находящейся на расстоянии  $x$  от массы  $2m$ . Чему равно это расстояние?

Ответ: \_\_\_\_\_ см.



Рис. 8.

11. В результате перехода с одной круговой орбиты на другую центростремительное ускорение спутника Земли уменьшается. Как изменяются в результате этого перехода радиус орбиты спутника, скорость его движения по орбите и период обращения вокруг Земли? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) радиус орбиты	1) увеличивается
Б) скорость движения по орбите	2) уменьшается
В) период обращения вокруг Земли	3) не изменяется

Ответ:		
А	Б	В

12. На шероховатой наклонной плоскости покоится брусок. Угол наклона плоскости медленно увеличивают (брусок при этом не скользит). Как при этом изменяются действующие на брусок силы, перечисленные в первом столбце? Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) сила реакции опоры	1) увеличивается
Б) сила трения	2) уменьшается
В) сила тяжести	3) не изменяется

Ответ:		
А	Б	В

### Часть 2

13. После удара клюшкой шайба массой 0,15 кг скользит по ледяной площадке. Её скорость при этом меняется в соответствии с уравнением  $v = 20 - 3t$ , где все величины выражены в СИ. Коэффициент трения шайбы о лёд равен

Ответ: \_\_\_\_\_.

14. Невесомая пружина жёсткостью 100 Н/м прикрепена одним концом к оси вращения гладкого горизонтального диска радиусом 45 см. К другому концу этой пружины прикреплено небольшое тело массой 0,1 кг, лежащее на диске (см. рис. 9). Длина пружины в недеформированном состоянии равна 31 см. На каком расстоянии от оси вращения будет находиться тело, если медленно раскрутить диск до угловой скорости 15 рад/с?

Ответ: \_\_\_\_\_ см.

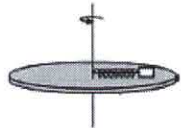


Рис. 9

15. Невесомый стержень длиной 1 м, находящийся в ящике с гладкими дном и стенками, составляет угол  $45^\circ$  с вертикалью (см. рис. 10). К стержню на расстоянии 25 см от правого его конца подвешен на нити шар массой 2 кг. Каков модуль горизонтальной составляющей силы упругости  $N$ , действующей на нижний конец стержня?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

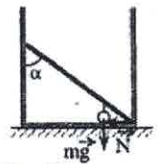


Рис. 10

16. Вертолет летит горизонтально со скоростью 160 км/ч на высоте 500 м. С вертолета нужно сбросить выпел на теплоход, движущийся встречным курсом со скоростью 20 км/ч. На каком по горизонтали расстоянии от теплохода летчик должен сбросить выпел?

17. Шайба, пущенная вверх по наклонной плоскости с углом наклона  $45^\circ$ , со временем останавливается и соскальзывает вниз. Время спуска в 2 раза больше времени подъема. Определить коэффициент трения.

18. Какова должна быть масса камня, который нужно положить на плоскую льдину толщиной  $h = 0,20$  м, чтобы он вместе с льдиной полностью погрузился в воду, если площадь льдины равна  $S = 1$  м<sup>2</sup>? Плотность льда  $\rho_1 = 900$  кг/м<sup>3</sup>, камня –  $\rho_2 = 2200$  кг/м<sup>3</sup>. С какой силой камень давит на льдину в воде?

### Тест. Электростатика

#### Часть 1

1. Два заряда  $q_1$  и  $q_2$ , находясь на расстоянии  $r = 18$  см друг от друга в диэлектрике с  $\epsilon = 9$ , взаимодействуют с силой  $F$ . На каком расстоянии их следует поместить в вакууме, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?

Ответ: \_\_\_\_\_ см.

2. Заряд  $Q$  помещён посередине между двумя точечными зарядами  $q_1 = 12$  нКл и  $q_2 = -4$  нКл на прямой, соединяющей их. Найдите результирующую силу, действующую на заряд  $Q$ , если сила, действующая на этот заряд со стороны заряда  $q_2$ , равна  $6 \cdot 10^{-8}$  Н. Ответ выразите в микроныютонах (мкН).

Ответ: \_\_\_\_\_ мкН.

3. Четыре точечных заряда закреплены на плоскости так, как показано на рис. 1 ( $q > 0$ ). Как направлен относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) вектор напряжённости электростатического поля в точке  $O$ ? Ответ запишите словом (словами).

Ответ: \_\_\_\_\_.

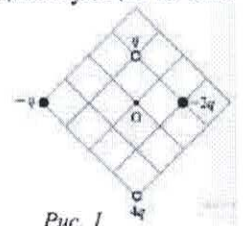


Рис. 1

4. На неподвижном проводящем уединённом шарике радиусом  $R$  находится заряд  $Q$ . Точка  $O$  - центр шарика,  $OA = \frac{3R}{2}$ ,  $OB = \frac{3R}{4}$ ,  $OC = 3R$  (рис. 2). Модуль напряжённости электростатического поля заряда  $Q$  в точке  $A$  равен  $E_A$ . Чему равен модуль напряжённости электростатического поля заряда  $Q$  в точке  $B$  и в точке  $C$ ? Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

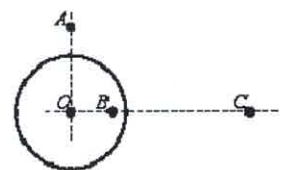


Рис. 2



ПРОЦЕССЫ	ФОРМУЛЫ			
А) модуль напряжённости электростатического поля шарика в точке $B$	1) $9E_A$	2) $4E_A$	3) $\frac{E_A}{2}$	4) 0
Б) модуль напряжённости электростатического поля шарика в точке $C$	5) $\frac{E_A}{4}$	6) $2E_A$	7) $\frac{E_A}{9}$	

Ответ:	
А	Б

5. На рис. 3 изображены линии напряжённости однородного электростатического поля, образованного равномерно заряженной протяжённой металлической пластиной. Из приведённого ниже списка выберите **два** верных утверждения и укажите их номера.

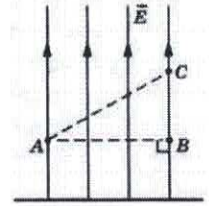


Рис. 3

- Заряд пластины отрицательный.
- Потенциал поля в точке  $B$  меньше, чем в точке  $C$ .
- Работа сил электрического поля по перемещению точечного отрицательного заряда из точки  $A$  в точку  $B$  равна нулю.
- Если в точку  $A$  поместить точечный отрицательный заряд, то на него со стороны пластины будет действовать сила, направленная вертикально вниз.
- Напряжённость поля в точке  $A$  меньше, чем в точке  $C$ .

Ответ:

6. Какую работу совершает электростатическое поле при перемещении заряда  $20 \text{ нКл}$  из точки с потенциалом  $\varphi_1 = -100 \text{ В}$  в точку с потенциалом  $\varphi_2 = 400 \text{ В}$ ? Ответ выразите в микроджоулях (мкДж).

Ответ: \_\_\_\_\_ мкДж.

7. Отношение напряжений  $U_1/U_2$  на обкладках конденсаторов в изображенной на схеме цепи (рис. 4) равно

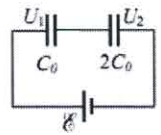


Рис. 4

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Плоский воздушный конденсатор зарядили, отключили от источника тока, а затем уменьшили расстояние между его пластинами. Что произойдет при этом с ёмкостью конденсатора, его энергией и напряжённостью поля между его обкладками? К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) ёмкость конденсатора	1) увеличится
Б) энергия конденсатора	2) уменьшится
В) напряжённость поля между обкладками	3) не изменится

Ответ:		
А	Б	В

## Часть 2

9. На одной прямой на одинаковом расстоянии друг от друга расположены точечные положительные заряды  $+Q_A$ ,  $+Q_B$  и точечный отрицательный заряд  $-Q_C$  (см. рис. 5), причём заряды  $Q_A$  и  $Q_C$  равны по модулю. При таком расположении зарядов напряжённость электрического поля в точке  $O$  равна нулю. Определите отношение модуля заряда  $Q_B$  к модулю заряда  $Q_A$ .

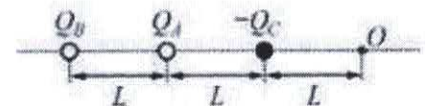


Рис. 5

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. К заряженному конденсатору подключили параллельно второй такой же, но не заряженный конденсатор. Энергия электрического поля первого конденсатора до соединения со вторым конденсатором была равна  $10 \text{ Дж}$ . Какова энергия электрического поля первого конденсатора после его соединения со вторым?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж.

11. Между двумя близко расположенными металлическими пластинами, укрепленными на изолирующих подставках, положили металлический шарик (рис. 6). Когда пластины подсоединили к клеммам высоковольтного выпрямителя, подав на них заряды разных знаков, шарик пришел в движение. Опишите и объясните движение шарика.

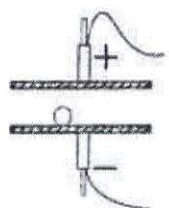


Рис. 6

**12.** Маленький шарик с зарядом  $q = 4 \cdot 10^{-8}$  Кл и массой 3 г, подвешенный на невесомой нити с коэффициентом упругости 100 Н/м, находится между вертикальными пластинами плоского воздушного конденсатора. Расстояние между обкладками конденсатора 5 см. Какова разность потенциалов между обкладками конденсатора, если удлинение нити 0,5 мм?

#### 4. Литература

1. Мякишев Г.Я. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Н. А Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2014.
2. Мякишев Г.Я. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе: базовый и профил. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. Н. А Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2014.
3. Кабардин О. Ф. Физика: учеб.-справ. пособие / О. Ф. Кабардин. – М.: УСТ: Астрель, 2008.
4. Яковлев И.В. Физика: полный курс подготовки к ЕГЭ / И. В. Яковлев. – М.: МЦНМО, 2016.
5. Черноуцан А. И. Физика. Задачи с ответами и решениями / А. И. Черноуцан. – М.: КДУ, 2015.
6. Демидова М. Ю. Я сдам ЕГЭ. Физика. Модульный курс. Практикум и диагностика / М. Ю. Демидова, В. А. Грибов, А. И. Гиголо – М.: Изд-во "Просвещение", 2017.
7. Кабардин О. Ф. ЕГЭ 2016. Физика. Эксперт в ЕГЭ / О. Ф. Кабардин, С. И. Кабардина, В. А. Орлов, О. И. Громцева, С. Б. Бобошина. – М.: Изд-во "Экзамен", 2016.
8. Ханнанов Н. К. Физика. Решение задач повышенного и высокого уровня сложности. Как получить максимальный балл на ЕГЭ. Учебное пособие. / Н. К. Ханнанов. – М.: Интеллект-Центр, 2021.
9. Демидова М. Ю. ЕГЭ. Физика. Типовые экзаменационные варианты: 10 вариантов / М. Ю. Демидова, В. А. Грибов, А. И. Гиголо – М.: Изд-во "Национальное образование", 2022.
10. Лукашева Е. В. ЕГЭ 2022. Физика. 45 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчиков ЕГЭ / Е. В. Лукашева, Н. И. Чистякова. – М.: Изд-во "Экзамен", 2022.
11. Сайт Федерального института педагогических измерений: <http://www.fipi.ru/>

#### IV. Кадровое обеспечение дополнительной образовательной программы

№ п/п	Дисциплины (модули)	фамилия, имя, отчество, должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение окончил, специальность (направление подготовки)	Ученая степень, ученое (почетное) звание, квалификационная категория	стаж педагогический (научно-педагогической работы)				основное место работы, должность	условия привлечения к педагогической деятельности
					всего	в т.ч. педагогической работы	в т.ч. по указанной дисциплине	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Физика	Дубровский Олег Игоревич	ВГУ, физика	к.ф.-м.н., доцент	29	26	26	ВГУ, доцент кафедры физики твердого тела и наноструктур	Почасовая оплата	

**V. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методический материалы)**

Форма аттестаций в виде тематических контрольных работ и тестовых заданий соответствует спецификации контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена по физике и кодификатору элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по физике.

Текущий контроль осуществляется в формах опроса и тестирования по основным пройденным темам.

Итоговым тестом является тест аналогичный тестовой работе ЕГЭ по физике.

**VI. Составители программы**

1. Дубровский Олег Игоревич, кандидат физико-математических наук, доцент

Утверждено НМС ВГУ от 17.12.2021