

**Государственное автономное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Смоленский областной институт развития образования»  
(ГАУ ДПО СОИРО)**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании Учёного совета  
ГАУ ДПО СОИРО  
Протокол № 1  
от «22» января 2021 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказом ректора  
ГАУ ДПО СОИРО  
от «22» января 2021 г. № 4–осн/д



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«Система работы учителя физики по подготовке обучающихся  
к прохождению оценочных процедур»**

(объем 24 часа)

**Автор-составитель:**

Цыганкова П.В.,  
старший преподаватель кафедры  
методики преподавания предметов  
ОСО ГАУ ДПО СОИРО

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В программных документах, определяющих цели и направления развития системы образования в Российской Федерации, например, в Государственной программе «Развитие образования на 2013–2024 годы» отмечается большой прогресс в становлении общероссийской системы оценки качества образования. Положительное влияние на качество школьного образования в России оказало введение новых образовательных стандартов, обновивших содержание школьного образования, введение государственных экзаменов в 9-х и 11-х классах, объективная оценка знаний выпускников и работа с результатами этой оценки для решения выявленных проблем. «Система оценки выходит за узкие рамки модели контроля качества образования и становится принципиально необходимым элементом модели обеспечения качества образования» гласит Пояснительная записка к ФГОС.

Построение эффективной системы оценки качества образования во многих странах мира является одним из приоритетов национальной образовательной политики. Одним из ведущих приоритетов национальной образовательной политики Российской Федерации является создание общероссийской системы оценки качества образования (ОСОКО), включающей независимые объективные формы оценки и контроля. Под общероссийской системой оценки качества образования понимается совокупность организационных и функциональных структур, норм и правил, обеспечивающих основанную на единой концептуально-методологической базе оценку образовательных достижений обучающихся, эффективности деятельности образовательных учреждений и их систем, качества образовательных программ с учётом запросов основных потребителей образовательных услуг. Осуществление образовательных достижений обучающихся в ходе государственной итоговой аттестации выпускников средней школы в форме единого государственного экзамена, ЕГЭ; государственной итоговой аттестации выпускников основной школы в форме (ОГЭ 9); международных сравнительных исследований (PISA, PIRLS, TIMSS и др.), мониторинговых исследований образовательных достижений федерального (всероссийских проверочных работ (ВПР)), и регионального уровней.

Принятые модели КИМ по физике направлены на увеличение разнообразия проверяемых аспектов физической подготовки выпускников. Новшества в оценивании образовательных результатов влекут за собой необходимость пересмотра подходов к разработке и содержательному наполнению контрольно-измерительных материалов, использование новых

технологий оценивания, выделение уровней освоения образовательных результатов и подбор разных классов учебных заданий.

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации педагогических работников общеобразовательных организаций, учителей физики основной и средней школы, имеющие нестабильные результаты в обучении физике. Данная программа направлена на ознакомление с особенностями подготовки учащихся к прохождению различных оценочных процедур, предусматривающих проверку результатов усвоения учащимися знаний и умений на уровнях воспроизведения знаний, применение знаний и умений в знакомой, измененной и новой ситуациях. Обеспечение учителей системой знаний по основным вопросам подготовки обучающихся к ВПР, международным тестам, итоговой аттестации по физике; методикой подготовки обучающихся к оценочным процедурам. Формирование у учителей профессиональных компетенций, направленных на индивидуализацию обучения, повышение мотивационного аспекта, использование новых педагогических технологий объективного оценивания. Распространение опыта учителей, учащиеся которых имеют высокий рейтинг по результатам итоговой аттестации.

При разработке программы были учтены требования Закона РФ «Об образовании в Российской Федерации», Федерального государственного образовательного стандарта, ведомственных нормативных документов, определяющих структуру и содержание КИМ по физике. Программа разработана на основе требований профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» (Приказ Минтруда России № 544н от 18 октября 2013 г).

**Целевая аудитория:** учителя физики образовательных организаций общего образования Смоленской области, имеющих нестабильные результаты обучения физики, ШНРО, в том числе школ, показавших необъективное оценивание результатов обучающихся.

**Цель обучения:** совершенствование профессиональных компетенций учителя физики, обеспечивающих организацию эффективной подготовки обучающихся к прохождению оценочных процедур.

**Задачи:**

1. Совершенствовать знания и практические умения педагогов по отдельным вопросам оценивания результатов обучения, в том числе для улучшения качества подготовки обучающихся к итоговой аттестации и всероссийским проверочным работам;
2. Совершенствовать навыки педагогов по применению современных

технологий оценивания, в том числе в рамках дистанционного обучения.

Реализация ДПП обеспечивается высокопрофессиональными педагогическими кадрами: профессорско-преподавательским составом вузов и учреждений дополнительного профессионального образования, учителями высшей квалификационной категории.

Программа рассчитана на 24 академических часа.

Программа реализуется через систему практических занятий с применением дистанционных образовательных технологий и электронной формы обучения.

Реализация программы направлена на совершенствование следующих трудовых функций педагога:

№ п/п	Совершенствуемые трудовые функции		
	наименование	код	Уровень (подуровень) квалификации
1	Общепедагогическая функция. Обучение	A/01.6	6
2	Воспитательная деятельность	A/02.6	6
3	Развивающая деятельность	A/03.6	6
4	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	B/03.6	6

**Планируемые результаты** определяются её целями и представляют собой перечень формируемых и (или) развиваемых компетенций в результате реализации программы. Определение компетенций осуществляется на основе анализа трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт, квалификационных справочников должностей руководителей и специалистов, перечня компетенций, содержащихся в ФГОС ВПО (ВО, СПО), и требований заказчика ДПП.

Слушатель, освоивший программу, должен:

**обладать профессиональными компетенциями**, включающими в себя способность и готовность:

- к организации, подготовке и проведению оценочных процедур по физике;
- к государственной итоговой аттестации по физике;
- к оцениванию правильности ответов в строгом соответствии с установленными критериями;

**владеть:**

- современными педагогическими технологиями, необходимыми для преподавания физики в условиях введения ФГОС;
- навыками контрольно-оценочной деятельности, проведения мониторинга, проектирования контрольно-измерительных материалов для

отслеживания достижения планируемых результатов обучения (предметных, метапредметных) и компетенций обучающихся в процессе освоения программы по физике; современными технологиями оценивания, методическими приёмами достижения планируемых результатов обучения, подготовки учащихся к оценочным процедурам, к итоговой аттестации;

***уметь:***

- использовать систему проектирования и оценки уровня достижения планируемых результатов обучения и компетенций обучающихся в процессе освоения программы по физике;
- проектировать самостоятельную работу обучающихся, организовывать внеурочную деятельность по предмету в процессе подготовки к ГИА;
- применять полученные умения в преподавании предмета;
- работать с инструкциями, регламентирующими процедуру проверки и оценки ответов выпускников, определяемыми Рособрнадзором;
- проверять и объективно оценивать ответы выпускников 9, 11 классов на задания ГИА;
- выделять типичные ошибки учащихся при выполнении заданий;
- оформлять результаты проверки, соблюдая установленные технические требования.

***знать:***

- требования Закона РФ «Об образовании в Российской Федерации», Федерального государственного образовательного стандарта, ведомственных нормативных документов, определяющих структуру и содержание КИМ по физике;
- нормативно-правовые основы проведения ВПР, НИКО, ГИА;
- структуру и содержание КИМ по предмету;
- методику подготовки к оценочным процедурам, проверки и объективной оценке выполнения заданий

**Организационно-педагогические условия**

1) *Материально-технические:* наличие специальной аудитории для занятий с возможностью организации групповой работы слушателей; наличие автоматизированного рабочего места преподавателя в аудитории, доска, мел/маркер, персональные компьютеры;

2) *Информационно-методические:* наличие необходимого количества учебно-методической литературы, раздаточного материала в печатном и/или электронном вариантах.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**семинара по теме «Система работы учителя физики**  
**по подготовке обучающихся к прохождению оценочных процедур»**

**Цель обучения:** совершенствование профессиональных компетенций педагогов, обеспечивающих организацию эффективной подготовки обучающихся к прохождению оценочных процедур.

**Категория слушателей:** учителя и преподаватели физики образовательных организаций Смоленской области.

**Календарный учебный график:**

**Объём программы:** 24 академических часа

**Продолжительность обучения:** 3 учебных дня

**Срок обучения:** с... по ...20..

**Форма обучения:** очная с применением ДОТ и ЭО

**Режим занятий:** 8 академических часов в день

**Количество учебных групп:** 1, подгрупп:

№ п/п	Название образовательных модулей	Количество часов					Формы промежуточной и итоговой аттестации
		Всего	Аудиторных занятий		ДОТ и ЭО		
			Лекц.	Практ.	Лекц.	Практ.	
1.	Диагностический	2	0	0	0	2	
2.	Нормативно-правовые основы организации и проведения оценочных процедур обучающихся в и2021 году	4	2	0	2	0	Собеседование
3.	Методика подготовки обучающихся к прохождению оценочных процедур	17	2	0	2	13	Собеседование
4.	Итоговая аттестация	1	0	0	0	1	Зачет
	<b>Итого:</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	

**Учебно-тематический план  
семинара по теме «Система работы учителя физики  
по подготовке обучающихся к прохождению оценочных процедур»**

**Цель обучения:** совершенствование профессиональных компетенций педагогов, обеспечивающих организацию эффективной подготовки обучающихся к прохождению оценочных процедур.

**Категория слушателей:** учителя и преподаватели физики образовательных организаций Смоленской области.

**Календарный учебный график:**

**Объём программы:** 24 академических часа

**Продолжительность обучения:** 3 учебных дня

**Срок обучения:** с... по ... 20...

**Форма обучения:** очная с применением ДОТ и ЭО

**Режим занятий:** 8 академических часов в день

**Количество учебных групп:** 1, подгрупп

№ п/п	Название образовательных модулей	Количество часов				ФИО преподавателя, степень (звание), должность	
		Всего	Аудиторных занятий		ДОТ и ЭО		
			Лекц.	Практ.	Лекц.		Практ.
<b>1.</b>	<b>Диагностический</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
1.1	Входная диагностика	1	0	0	0	1	
1.2	Итоговая диагностика	1	0	0	0	1	
<b>2.</b>	<b>Нормативно-правовые основы организации и проведения оценочных процедур обучающихся в 2021 году</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	
2.1.	Нормативно-правовые основы проведения ГИА по физике. Требования к организации и проведению ГИА школьников по физике	1	1	0	0	0	
2.2.	Анализ результатов ГИА по физике 2020 года	1	0	0	1	0	
2.3.	Нормативно-правовые основы организации и проведения ВПР по физике, национальных исследований качества образования и международных исследований качества образования.	1	1	0	0	0	
2.4.	Анализ результатов ВПР по физике 2020 года	1	0	0	1	0	
<b>3.</b>	<b>Методика подготовки обучающихся к прохождению оценочных процедур. Методика оценки выполнения заданий</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	

№ п/п	Название образовательных модулей	Количество часов					ФИО преподавателя, степень (звание), должность
		Всего	Аудиторных занятий		ДОТ и ЭО		
			Лекц.	Практ.	Лекц.	Практ.	
3.1	Общая характеристика функциональной грамотности современного человека и путей ее формирования и развития	2	0	0	0	2	
3.2	Вебинар «Методические приемы формирования функциональной грамотности на уроках физики»	2	2	0	0	0	
3.3	Система работы учителя по подготовке обучающихся к ВПР по физике. Оценивание работ ВПР учащихся по физике	3	0	0	0	3	
3.4	Методика подготовки обучающихся к ГИА по физике. Экспертиза экзаменационных работ ЕГЭ учащихся по физике	3	0	0	0	3	
3.5	Практикум по решению задач повышенного уровня сложности ГИА и ВПР по физике	3	0	0	0	3	
3.6.	Психолого-педагогическое сопровождение субъектов образовательного процесса в период проведения оценочных процедур	4	0	0	2	2	
<b>4.</b>	<b>Зачет</b>	1	0	0	0	1	
	<b>Итого:</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Рабочая программа модуля 1.«Диагностический»**

Входная и итоговая диагностика профессиональных компетенций учителя в области организации образовательного процесса при подготовке обучающихся к оценочным процедурам (приложение 1–2).

#### ***1.1. Входная диагностика образовательных потребностей слушателей***

Целью проведения входной диагностики слушателей является определение у педагога уровня владений материалом по оценочным процедурам, методами и приемами подготовки обучающихся к оценочным процедурам и методикой оценки заданий по физике.

Анализ потребностей слушателей семинара по обозначенной проблеме, корректировка содержания предложенных тем образовательных модулей.

#### **Вопросы для проведения входной диагностики:**

1. Какими документами определяется проведение оценочных процедур по физике?
2. Каковы цели проведения ВПР?
3. Как осуществляется проверка и оценка работ ВПР по физике?
4. Каковы цели проведения ГИА по физике?
5. Охарактеризуйте структуру КИМ ЕГЭ по физике.
6. Что содержит кодификатор КИМ?
7. Какое основное содержание должно быть включено в спецификацию теста?
8. Как Вы планируете подготовку обучающихся к ВПР и ЕГЭ по физике?

#### ***1.2. Диагностика результатов обучения слушателей по ДПП***

Целью проведения диагностической работы по окончании курсовой подготовки является определение уровня владений материалом по оценочным процедурам, методами и приемами подготовки обучающихся к оценочным процедурам и методикой оценки заданий по физике.

Результаты итоговой диагностики позволяют увидеть прогресс или регресс в знаниях и умениях педагогов, освоивших дополнительную профессиональную программу семинара. Достижение ожидаемого результата обучения по ДПП.

#### **Вопросы для итоговой диагностики:**

1. Перечислите нормативно-правовую базу проведения ВПР.
2. Перечислите нормативно-правовую базу проведения ГИА.
3. Назовите основные ошибки, допущенные обучающимися при

выполнении ВПР и ЕГЭ по физике. Каковы причины этих ошибок?

4. Перечислите основные подходы к планированию обобщающего повторения при подготовке обучающихся к ВПР и ЕГЭ.

5. Назовите основные направления психолого-педагогического сопровождения участников образовательного процесса при проведении оценочных процедур.

6. Сформулируйте обобщённые критерии оценивания работ участников ВПР по физике.

## **Рабочая программа модуля 2.**

### **«Нормативно-правовые основы организации**

### **и проведения оценочных процедур обучающихся в 2021 году»**

#### **2.1. Нормативно-правовые основы проведения ГИА по физике.**

##### **Требования к организации и проведению ГИА школьников по физике**

Нормативно-правовая документация Российской Федерации Нормативно-правовая база организации и проведения итоговой аттестации выпускников. Основные понятия ФЗ № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (Ст. 2. в ней 34 основных понятия). Ст. 59 ФЗ № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Нормативно-правовые акты. Федеральные документы. Региональные документы. Формы государственной итоговой аттестации за курс основной и средней школы. Участники. Информирование участников образовательного процесса всех уровней о государственной итоговой аттестации. Изменения в ГИА-2021. Особенности формулировок заданий и изменения системы их оценивания. Модели контрольно-измерительных материалов. Особенности организации и проведения оценочных процедур ГИА в 2021 году. Информационная работа с участниками образовательного процесса. Апелляции. Особенности проведения итоговой аттестации по предметам естественно-математического цикла для учащихся с ОВЗ.

#### **2.2. Анализ результатов ГИА по физике 2020 года**

Анализ выполнения заданий ОГЭ и ЕГЭ по физике выпускниками ОО Смоленской области. Типичные ошибки, их анализ.

#### **2.3. Нормативно-правовые основы организации и проведения ВПР по физике, национальных исследований качества образования и международных исследований качества образования**

Документы, регламентирующие проведение ВПР. Регламент проведения, меры по обеспечению объективности результатов. Национальные исследования качества образования и международные исследования качества: их цели, особенности процедуры и заданий.

#### **2.4 Анализ результатов ВПР по физике 2020 года**

Анализ выполнения заданий ВПР по физике учащимися ОО Смоленской области. Типичные ошибки, их анализ.

**Вопросы и задания для промежуточной аттестации:**

1. Какова структура КИМ ЕГЭ по физике?
2. Какой документ содержит описание основных особенностей проведения ВПР?
3. Перечислите национальные исследования качества образования (НИКО).

**Рабочая программа модуля 3.**

**«Методика подготовки обучающихся к прохождению оценочных процедур и методика оценки выполнения заданий»**

**3.1 Общая характеристика функциональной грамотности современного человека и путей ее формирования и развития**

Функциональная неграмотность человека как доминирующая проблема современности; функциональная грамотность как индикатор общественного благополучия и основа безопасности жизнедеятельности человека; понятие и структура функциональной грамотности; механизмы и инструменты оценки функциональной грамотности человека. ФГОС и PISA как механизмы модернизации современного образования. Технология формирования и развития функциональной грамотности человека: концептуальные идеи, этапы и алгоритмы, методы и приёмы, инструменты и средства.

**3.2 Вебинар «Методические приемы формирования функциональной грамотности на уроках физики»**

Основные подходы и приёмы формирования функциональной грамотности обучающихся в процессе изучения физики. Формирование функциональной грамотности на различных этапах урока. Примеры заданий. Особенности разработки заданий, направленных на формирование функциональной грамотности обучающихся.

**3.3 Система работы учителя по подготовке обучающихся к ВПР по физике. Оценивание работ ВПР учащихся по физике**

Структура КИМ ВПР по физике, особенности заданий, представленных на ВПР. Тренинги в процессе подготовки к ВПР.

Обзор проблемных ситуаций при оценивании заданий с развернутым ответом. Оценивание заданий с развернутым ответом, их разбор и обсуждение.

**3.4 Методика подготовки обучающихся к ГИА по физике. Экспертиза экзаменационных работ ЕГЭ учащихся по физике**

Основные направления организации обобщающего повторения при подготовке обучающихся к ГИА. Планирование повторения, методические

особенности построения системы заданий.

Экспертиза работ ЕГЭ по физике. Основные критерии оформления и выполнения заданий ЕГЭ. Структура и содержание материалов для эксперта: возможное решение, критерии оценивания.

Критерии оценивания выполнения заданий ЕГЭ по физике. Типы заданий и критерии оценивания. Трудные случаи оценки, их разбор.

### **3.5 Практикум по решению задач повышенного уровня сложности ГИА и ВПР по физике**

Практикум по решению заданий высокого уровня сложности по физике из материалов ОГЭ и ЕГЭ. Разбор способов решения, их оценка.

### **3.6 Психолого-педагогическое сопровождение субъектов образовательного процесса в период проведения оценочных процедур**

Основные компоненты психолого-педагогического сопровождения государственной итоговой аттестации. Психолого-педагогическая подготовка обучающихся к прохождению оценочных процедур. Формирование навыков самоорганизации у старшеклассников. Применение мнемонических приемов для систематизации знаний обучающихся. Учебная мотивация как новообразование старшего школьного возраста. Психологические факторы повышения учебной мотивации. Коммуникативная компетентность педагога как фактор, влияющий на успешность обучения.

#### **Вопросы и задания для промежуточной аттестации:**

1. Назовите цель проведения ВПР.
2. Каковы основные особенности заданий ВПР по физике?
3. Перечислите подходы к подготовке обучающихся к выполнению заданий ВПР по физике.
4. Опишите основные моменты в планировании подготовки обучающихся к ГИА. На что следует обратить особое внимание?
5. Как производится оценка работ обучающихся в формате ВПР? ГИА по физике?
6. Назовите основные компоненты психолого-педагогического сопровождения ГИА.
7. Как успешно формировать навыки самоорганизации у старшеклассников?

Итоговая аттестация слушателей проводится в форме зачёта.

#### **Вопросы к зачету:**

1. Основные нормативные документы, определяющие структуру и содержание КИМ ГИА.
2. Этапы работы эксперта по оцениванию ответов учащихся на задания с развернутым ответом (ГИА, ВПР).

3. Права и обязанности экспертов предметной комиссии.
4. Основные правила заполнения экспертом бланка – протокола проверки заданий с развернутым ответом.
5. Основные правила соблюдения конфиденциальности и режима информационной безопасности при проверке ответов на задания с развернутым ответом.
6. Общие подходы к разрешению проблемных нестандартных ситуаций.
7. Процедура апелляции на результаты ЕГЭ.
8. Кодификатор элементов содержания для составления контрольных измерительных материалов в 2021 г. (назначение, структура, содержание).
9. Спецификация экзаменационной работы по физике экзамена текущего года (назначение, структура, содержание).
10. Демонстрационный вариант КИМ текущего года (основные особенности).
11. Особенности выполнения заданий с развернутым ответом.
12. Критерии проверки и оценки выполнения заданий с развернутым ответом (ГИА, ВПР).

При выполнении практической части слушатели выполняют задания тестового характера по процедуре оценки ответов, а также оценивают ответы выпускников на задания с развернутым ответом тестов ГИА и ВПР на основе разработанных критериев. В процессе собеседования проходит моделирование хода работы экспертной комиссии по оцениванию заданий с развернутым ответом, таким образом, обеспечивается идентичность реальной процедуре проверки.

На зачете определяется уровень оценивания экспертом ответов на задания с развернутым ответом в строгом соответствии с установленными инструкциями.

### **Материалы для проведения практической части зачёта**

Ознакомьтесь с условиями заданий, ответами и критериями оценки. Проведите экспертизу работ обучающихся.

#### **Вариант 1**

Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 1. Абсолютная погрешность измерения массы тела составляет  $\pm 1$  г, а объёма тела  $\pm 2$  см<sup>3</sup>.

В бланке ответов №2 запишите номер задания и укажите:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения

объёма тела;

2) запишите формулу для расчёта плотности;

3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объёма с учётом абсолютных погрешностей измерений;

4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

### Характеристика оборудования

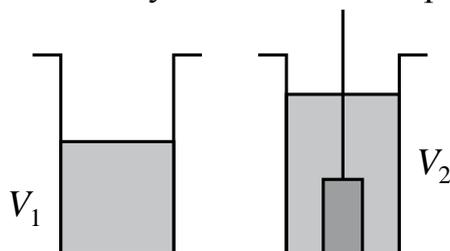
При выполнении задания используется комплект оборудования № 1 в следующем составе:

Комплект № 1	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики <sup>(1)</sup>
• весы электронные	
• измерительный цилиндр (мензурка)	предел измерения 250 мл ( $C = 1$ мл)
• два стакана	
• динамометр № 1	предел измерения 1 Н ( $C = 0,02$ Н)
• динамометр № 2	предел измерения 5 Н ( $C = 0,1$ Н)
• поваренная соль, палочка для перемешивания	
• цилиндр стальной на нити; обозначить № 1	$V = (25,0 \pm 0,3)$ см <sup>3</sup> , $m = (195 \pm 2)$ г
• цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 2	$V = (25,0 \pm 0,7)$ см <sup>3</sup> , $m = (70 \pm 2)$ г
• пластиковый цилиндр на нити; обозначить № 3	$V = (56,0 \pm 1,8)$ см <sup>3</sup> , $m = (66 \pm 2)$ г, имеет шкалу вдоль образующей с ценой деления 1 мм, длина не менее 80 мм
• цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 4	$V = (34,0 \pm 0,7)$ см <sup>3</sup> , $m = (95 \pm 2)$ г

**Внимание!** При замене какого-либо элемента оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в образец выполнения задания.

### Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки для определения объёма тела:



2.  $\rho = \frac{m}{V}$ .

3.  $m = (195 \pm 1)$  г;  $V = V_2 - V_1 = (25 \pm 2)$  мл =  $(25 \pm 2)$  см<sup>3</sup>.

4.  $\rho = 7,8$  г/см<sup>3</sup> = 7800 кг/м<sup>3</sup>.

### Указание экспертам

Численные значения прямых измерений массы и объёма должны попасть соответственно в интервалы  $m = (195 \pm 5)$  г,  $V = (25 \pm 3)$  см<sup>3</sup>.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок экспериментальной установки; 2) формулу для расчёта искомой величины ( <i>в данном случае: для плотности через массу тела и его объём</i> ); 3) правильно записанные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений ( <i>в данном случае: массы тела и его объёма</i> ); 4) полученное правильное числовое значение искомой величины	3
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений, но в одном из элементов ответа (1, 2 или 4) присутствует ошибка.  ИЛИ Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений, но один из элементов ответа (1, 2 или 4) отсутствует	2
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений, но в элементах ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют.  ИЛИ Записан правильный результат с учётом заданной абсолютной погрешности измерения только для одного из прямых измерений. В элементах ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	3

### Открытие звукозаписи

Люди издавна стремились если не сохранить звук, то хотя бы как-то его зафиксировать. И когда 12 августа 1877 года Томас Эдисон пропел «Mary Had A Little Lamb...» («Был у Мэри маленький барашек...»), мир изменился: ведь песня про барашка стала первой в мировой истории фонограммой – записанным и воспроизведенным звуком. Благодаря возможности записывать и воспроизводить звуки появилось звуковое кино. Запись музыкальных произведений, рассказов и даже целых пьес на грамофонные или патефонные пластинки стала массовой формой звукозаписи.

На рисунке 1 дана упрощенная схема механического звукозаписывающего устройства. Звуковые волны от источника звука (певца, оркестра и т.д.) попадали в рупор 1, в котором была закреплена тонкая упругая пластинка 2, называемая мембраной. Под действием звуковой волны мембрана начинала колебаться. Колебания мембраны передавались связанному с ней резцу 3, острие которого оставляло при этом на вращающемся диске 4

звуковую бороздку. Звуковая бороздка закручивалась по спирали от края диска к его центру. На рисунке 2 показан вид звуковых бороздок на пластинке, рассматриваемых через лупу и при большем увеличении.

Диск, на котором производилась звукозапись, изготавливался из специального мягкого воскового материала. С этого воскового диска гальванопластическим способом снимали медную копию (клише): использовалось осаждение на электроде чистой меди при прохождении электрического тока через раствор ее солей. Затем с медной копии делали оттиски на дисках из пластмассы. Так получали граммофонные пластинки.

При воспроизведении звука граммофонную пластинку ставят под иглу, связанную с мембраной граммофона, и приводят пластинку во вращение. Двигаясь по волнистой бороздке пластинки, конец иглы колеблется, вместе с ним колеблется и мембрана, причем эти колебания довольно точно воспроизводят записанный звук.

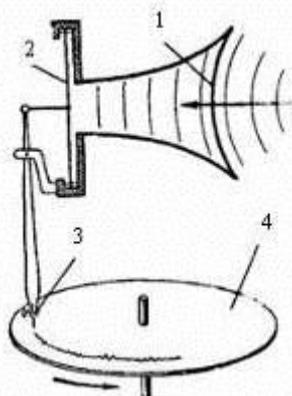


Рис. 1

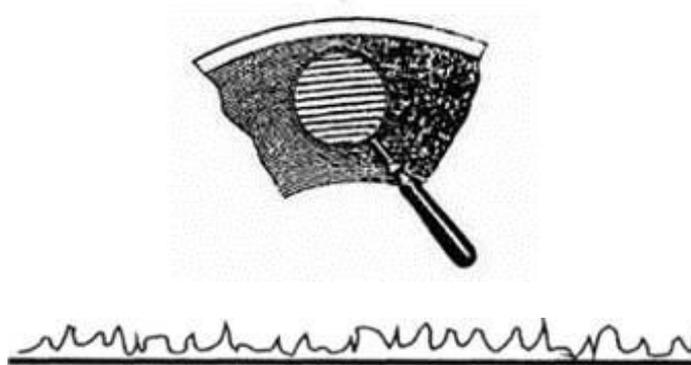


Рис. 2. Профиль звуковой дорожки на фонографе при большом увеличении

В исторически первом приборе Эдисона для записи и воспроизведения звука (см. рисунок) звуковая дорожка размещалась по цилиндрической спирали на сменном вращающемся барабане (полном цилиндре). Звук записывался в форме дорожки, глубина которой была пропорциональна громкости звука.



Фонограф Эдисона

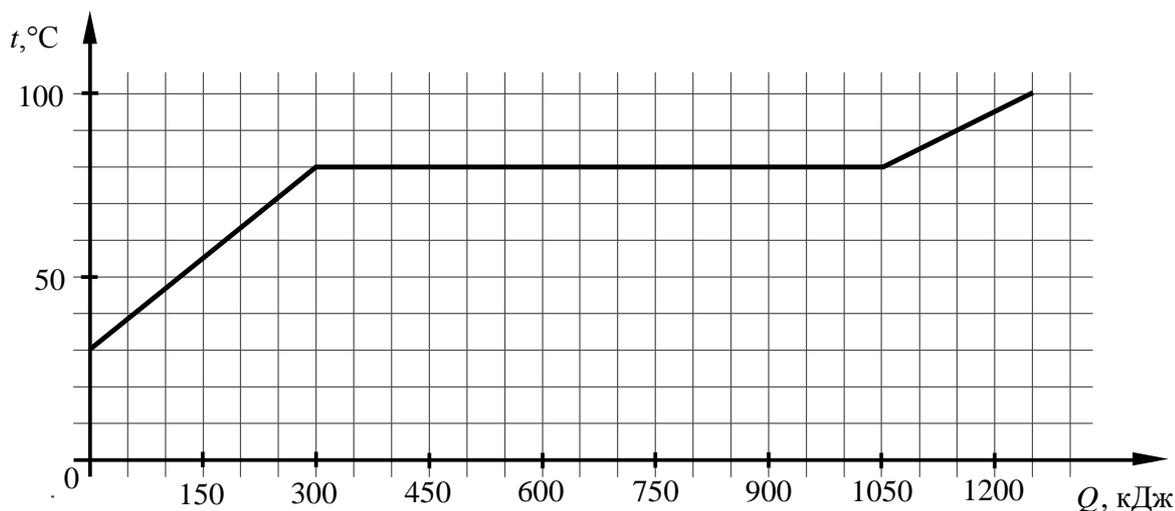
А что меняется в профиле звуковой дорожки при увеличении громкости звука при использовании дискового фонографа, рассмотренного в тексте? Ответ поясните.

<b>Образец возможного ответа</b>	
1. Профиль звуковой дорожки расширяется (амплитуда колебаний иглы увеличивается). 2. Громкость звука связана с амплитудой колебаний. При усилении громкости звука увеличивается амплитуда колебаний мембраны. Одновременно увеличивается амплитуда колебаний иглы	
<b>Критерии оценки выполнения задания</b>	<b>Баллы</b>
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование некорректно или отсутствует.  ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.  ИЛИ Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Два одинаковых сосуда наполнены молоком. Первый сосуд накрыли сухой марлевой салфеткой, а второй сосуд накрыли влажной марлевой салфеткой, края которой опустили в воду. В каком сосуде молоко дольше не прокиснет в жаркий день? Ответ поясните.

<b>Образец возможного ответа</b>	
1. Во втором сосуде. 2. В процессе испарения температура влажной салфетки уменьшается, поскольку для выхода молекул воды с её поверхности необходима определённая энергия. Понижение температуры салфетки вызывает охлаждение молока. <i>Указание к оцениванию:</i> достаточным можно считать обоснование, если в ответе есть указание на процесс испарения и на понижение при этом температуры (уменьшение внутренней энергии)	
<b>Критерии оценки выполнения задания</b>	<b>Баллы</b>
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным или в нём допущена ошибка.  ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос;  ИЛИ Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют	0
Максимальный балл	2

По результатам нагревания тела массой 5 кг построен график зависимости температуры этого тела от подводимого количества теплоты. Перед началом нагревания тело находилось в твёрдом состоянии.



Какой будет масса вещества в жидком состоянии, если сообщить этому телу только 675 кДж энергии? Потерями энергии можно пренебречь.

Возможный вариант решения	
<p><i>Дано:</i>  <math>m = 5</math> кг  <math>Q_{\text{пл}} = 750</math> кДж  <math>Q_1 = 675</math> кДж  <math>Q_{\text{нагр}} = 300</math> кДж</p>	$Q_1 - Q_{\text{нагр}} = \lambda m_1 \Rightarrow m_1 = \frac{Q_1 - Q_{\text{нагр}}}{\lambda}$ $Q_{\text{пл}} = \lambda m \Rightarrow \lambda = \frac{Q_{\text{пл}}}{m} = \frac{750 \cdot 10^3}{5} = 150 \cdot 10^3 \left( \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \right)$ $m_1 = \frac{375 \cdot 10^3}{150 \cdot 10^3} = 2,5 \text{ (кг)}$
$m_1 - ?$	Ответ: $m_1 = 2,5$ кг

Содержание критерия	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) верно записано краткое условие задачи;</li> <li>2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном решении – записана формула для количества теплоты, необходимого для плавления тела, а также дано прямое или косвенное указание по графику на количество теплоты, которое было затрачено на процесс плавления);</li> <li>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)</li> </ol>	3
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или</p>	2

Содержание критерия	Баллы
вычисления допущена ошибка	
Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в <b>одной</b> из них допущена ошибка	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Пуля, движущаяся со скоростью  $800 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , пробила доску толщиной 2,5 см и на выходе из доски имела скорость  $200 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Определите массу пули, если средняя сила сопротивления, действующая на пулю в доске, равна 108 кН.

Возможный вариант решения	
<p><i>Дано:</i></p> $v_1 = 800 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ $v_2 = 200 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ $S = 2,5 \text{ см} = 0,025 \text{ м}$ $F = 108 \text{ кН} = 108000 \text{ Н}$	$A = \Delta E_{\text{кин}}$ $A = -F \cdot S$ $\Delta E_{\text{кин}} = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$ $m = \frac{2FS}{v_1^2 - v_2^2} = \frac{2 \cdot 108000 \cdot 0,025}{800^2 - 200^2} = 0,009 \text{ (кг)}$ $m = 0,009 \text{ кг}$
$m - ?$	<i>Ответ:</i> $m = 9 \text{ г}$

Содержание критерия	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом ( <i>в данном решении – равенство механической работы изменению кинетической энергии; формулы для расчёта механической работы и кинетической энергии</i> ); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)	3
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.  ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.  ИЛИ Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	2
Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в <b>одной</b> из них допущена ошибка	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок	0

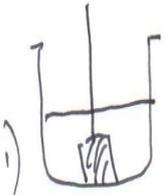
Содержание критерия	Баллы
оценок в 1, 2, 3 балла	
<i>Максимальный балл</i>	3

Определите плотность никелиновой проволоки площадью поперечного сечения 1 мм<sup>2</sup> и массой 176 г, из которой изготовлен реостат, если при напряжении на его концах 24 В сила протекающего тока равна 3 А.

Возможный вариант решения	
<p><i>Дано:</i>  <math>U = 24 \text{ В}</math>  <math>m = 176 \text{ г} = 0,176 \text{ кг}</math>  <math>\rho = 0,4 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}</math>  <math>I = 3 \text{ А}</math>  <math>S = 1 \text{ мм}^2 = 10^{-6} \text{ м}^2</math></p>	$R = \frac{U}{I};$ $l = \frac{RS}{\rho};$ $\rho_{\text{пл}} = \frac{m}{Sl} = \frac{mI\rho}{S^2U} = \frac{0,176 \cdot 3 \cdot 0,4}{1 \cdot 10^{-6} \cdot 24} = 8800 \left( \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right)$
$\rho_{\text{пл}} - ?$	<i>Ответ:</i> 8800 кг/м <sup>3</sup>
Содержание критерия	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:  1) верно записано краткое условие задачи;  2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (<i>в данном решении: закон Ома для участка цепи, формула расчета массы тела по его объему и плотности, формула для расчета сопротивления проводника</i>);  3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение "по частям" (с промежуточными вычислениями).</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка</p>	2
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны все исходные формулы, но в <b>одной</b> из них допущена ошибка</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

# РАБОТА 1

(цилиндр: 195 г, 25 см<sup>3</sup>)

17	 <p>1) <math>\rho = \frac{m}{V}</math></p> <p>3) <math>m_{\text{цилиндр}} = 193 \text{ г}</math>  <math>\Delta V_{\text{воздух}} = 125 \text{ мл} - 100 \text{ мл} = 25 \text{ мл} \Rightarrow V_{\text{цилиндр}} = 25 \text{ см}^3</math></p> <p>4) <math>\rho = \frac{193 \text{ г}}{25 \text{ см}^3} = 7,7 \text{ г/см}^3</math></p>			
21	<p>увеличить глубину дорожки.          Глубина дорожки пропорциональна громкости звука, поэтому при увеличении громкости звука при использовании дискового грампластера увеличивается и глубина дорожки.</p>			
22	<p>в сосуде с влажной марлевой повязкой, т.к. тёплый воздух будет охлаждаться проходя через влажную салфетку</p>			
23	<p><u>№23</u></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">                 Дано:  <math>S = 1 \text{ м}^2</math>  <math>m = 5 \text{ кг}</math>  <math>Q = 645000 \text{ Дж}</math>  <math>t_2 = 80^\circ \text{C}</math>  <math>t_1 = 30^\circ \text{C}</math>  <math>c = ?</math> </td> <td style="width: 30%;">                 СИ:  <math>645000</math> </td> <td style="width: 40%;">                 Решение:  <math>Q = cm \Delta t</math>  <math>c = \frac{Q}{m \Delta t}</math>  <math>c = \frac{645000 \text{ Дж}}{5 \text{ кг} \cdot (80^\circ \text{C} - 30^\circ \text{C})}</math>  <math>c = \frac{645000 \text{ Дж}}{250}</math>  <math>c = 2580 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}</math> </td> </tr> </table> <p>Ответ: <math>c = 2580 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}</math></p>	Дано: $S = 1 \text{ м}^2$ $m = 5 \text{ кг}$ $Q = 645000 \text{ Дж}$ $t_2 = 80^\circ \text{C}$ $t_1 = 30^\circ \text{C}$ $c = ?$	СИ: $645000$	Решение: $Q = cm \Delta t$ $c = \frac{Q}{m \Delta t}$ $c = \frac{645000 \text{ Дж}}{5 \text{ кг} \cdot (80^\circ \text{C} - 30^\circ \text{C})}$ $c = \frac{645000 \text{ Дж}}{250}$ $c = 2580 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$
Дано: $S = 1 \text{ м}^2$ $m = 5 \text{ кг}$ $Q = 645000 \text{ Дж}$ $t_2 = 80^\circ \text{C}$ $t_1 = 30^\circ \text{C}$ $c = ?$	СИ: $645000$	Решение: $Q = cm \Delta t$ $c = \frac{Q}{m \Delta t}$ $c = \frac{645000 \text{ Дж}}{5 \text{ кг} \cdot (80^\circ \text{C} - 30^\circ \text{C})}$ $c = \frac{645000 \text{ Дж}}{250}$ $c = 2580 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$		

24

Дано:

$$v_1 = 800 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v_2 = 200 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$F_{\text{уп}} = 108 \text{ кН} = 108000 \text{ Н} = 0,009 \text{ м.}$$

$$A = 2,50 \cdot 0,025 \text{ м.}$$

m-?

Решение:

$$A = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = F \cdot S$$

$$m = \frac{2F \cdot S}{v^2 - v_0^2} = \frac{2 \cdot 108000 \cdot 0,025}{800^2 - 200^2} = 0,009 \text{ м.}$$

$$\approx 9 \text{ грам.}$$

Ответ: 9 грам.

25

25, Дано:

$$\rho = 0,4 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{м}^2}$$

$$S = 1 \text{ м}^2$$

$$m = 176 \text{ г} = 0,176 \text{ кг}$$

$$V = 24 \text{ В}$$

$$I = 3 \text{ А}$$

ρ - ?

$$R = \frac{V}{I} = \frac{24}{3} = 8 \text{ Ом}$$

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S} \Rightarrow l = \frac{R \cdot S}{\rho} = \frac{8 \cdot 1}{0,4} = 20 \text{ м}$$

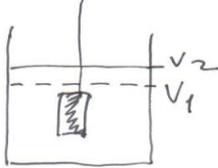
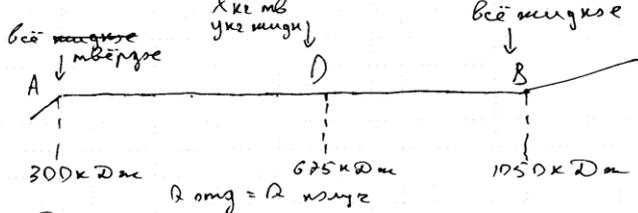
$$\rho = \frac{m}{V}, V = S \cdot l = 0,00001 \text{ м}^2 \cdot 20 = 0,00002 \text{ м}^3$$

$$\rho = \frac{0,176}{0,00002} = 8800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: 8800  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

## РАБОТА 2

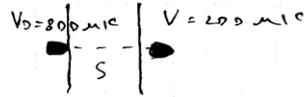
(цилиндр: 195 г, 25 см<sup>3</sup>)

17	 $V_{\text{цил.}} = V_2 - V_1 = 128 - 100 = 28 \text{ мл}$ $m_{\text{цил.}} = 194 \text{ г}$ $\rho = \frac{194}{28} = 6,9 \text{ г/см}^3$
21	<p><del>Увеличилась</del> глубина звуковой дротики увеличилась. В тексте сказано что глубина дротики пропорциональна квадрату звука. Значит при увеличении квадрата звука, увеличилась и глубина дротики.</p>
22	<p>В сосуде с влажной марлевой салфеткой т.к. сначала салфетка галитна будет высохнуть, а потом уже только молоко нагреется, а в первом случае салфетка уже упала.</p>
23	<p>(23) Дано</p> <p><math>m = 5 \text{ кг}</math>  <math>Q \text{ от } \text{в} \text{т} \text{ A} = 300 \text{ кДж}</math>  <math>Q \text{ от } \text{в} \text{т} \text{ B} = 1050 \text{ кДж}</math>  <math>Q \text{ от } \text{в} \text{т} \text{ D} = 675 \text{ кДж}</math>  <math>l = 100 \text{ л}</math>      Найти: <math>m</math> шугк</p>  <p>Решение:</p> <p>Рка процесс навление = <math>1050 - 300 = 750 \text{ кДж}</math>  <math>(Q(B) - Q(A))</math></p> <p>мсуге <math>Q(D) = 675 - 300 = 375 \text{ кДж}</math>  <math>\text{на навление}</math>  <math>(Q(D) - Q(A))</math></p> <p>ms <math>\frac{m \text{ шугк}}{m} = \frac{Q(B) - Q(D)}{Q(B) - Q(A)} = \frac{1050 - 375}{1050 - 300} = \frac{675}{750} = \frac{375}{750} = \frac{1}{2}</math></p> <p><math>\frac{m \text{ шугк}}{m} = \frac{1}{2} \Rightarrow m \text{ шугк} = 2,5 \text{ кг}</math> Ответ: 2,5 кг</p>

24

(24)

Dik  
 $V_0 = 800 \text{ m/s}$   
 $V = 200 \text{ m/s}$   
 $S = 0,025 \text{ m}$   
 $F_{\text{comp}} = 102 \times H$   
 $m = ?$



Ditanyakan:

$$F_{\text{comp}} = FS$$

$$\frac{mV_0^2}{2} = \frac{mV^2}{2} + FS$$

$$m \frac{(V_0^2 - V^2)}{2} = FS$$

$$m = \frac{FS \cdot 2}{(V_0^2 - V^2)} = \frac{5400}{600000} = \frac{54}{60000} =$$

$$= 0,0009 \text{ kg}$$

Jawab: 0,0009 kg

$$E_k = \frac{mV^2}{2}$$

25

(25)

Dik  
 $S = 1 \text{ mm}^2$   
 $m = 0,176 \text{ kg}$   
 $V = 24 \text{ B}$   
 $I = 3 \text{ A}$   
 $P_{\text{max}} = ?$

Ditanyakan:

$$I = \frac{V}{R}$$

$$m = \rho \cdot V$$

$$R = 80 \text{ M}$$

$$R = \frac{\rho l}{S}$$

$$\rho l = RS$$

$$l = \frac{RS}{\rho} = \frac{8 \cdot 0,0001}{0,4} = 2 \text{ m}$$

$$= \frac{8}{0,4} = 20 \text{ m}$$

$$P_{\text{max}} = \frac{0,176}{20 \cdot 10^{-8}} = \frac{176000}{20} = 8800 \text{ kg/m}^3$$

Jawab: 8800 kg/m<sup>3</sup>

$$V = S \cdot l \quad m = \rho S l$$

$$\rho_{\text{max}} = \frac{m}{S l} = \frac{0,176}{0,01 \cdot 2} = \frac{176}{2} =$$

### РАБОТА 3

(цилиндр: 195 г, 25 см<sup>3</sup>)

17	$\rho = \frac{m}{V} \quad \rho = \frac{m}{V};$ <p>взвесили на весах цилиндр: <math>m = 195 \pm 1 \text{ г}</math></p> <p>измерили объем пипеткой, которую вытеснила погруженной в воду цилиндр: <math>V = 24 \text{ мл} \pm 2 \text{ мл}</math></p> <p>Рассчитаем плотность: <math>\rho = \frac{195}{24} \approx 8 \text{ г/мл}</math></p>			
21	<p>Меняется частота колебаний, мембрана отклоняется больше.</p>			
22	<p>Молоко быстрее прокиснет в стакане который накрыт сухой марлевой салфеткой, а которое накрыто влажной марлевой салфеткой простоят дольше, потому что влажная салфетка будет охлаждать + в стакане и + молока в жаркий день, и из-за этого оно простоят дольше.</p>			
23	<p>√23</p> <p>Дано:</p> <p><math>m = 5 \text{ кг}</math></p> <p><math>t_1 = 30^\circ\text{C}</math></p> <p><math>t_2 = 80^\circ\text{C}</math></p> <p><math>Q = 675 \text{ кДж}</math></p> <p><math>m_{\text{жк}} = ?</math></p> <p>Решение:</p> $Q = mc(t_2 - t_1) \Rightarrow c = \frac{Q}{m(t_2 - t_1)} \Rightarrow c = \frac{675000 \text{ Дж}}{5 \text{ кг} \cdot 50^\circ\text{C}} = 2700 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$			
24	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; padding: 5px;">                 Дано  <math>v_0 = 800 \text{ км/ч}</math>  <math>v_1 = 200 \text{ км/ч}</math>  <math>F_{\text{сопр}} = 108 \text{ кН}</math>  <math>m = ?</math> </td> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">или</td> <td style="width: 60%; padding: 5px;">                 Решение  <math>m = \frac{F_{\text{сопр}}}{v_0 - v_1};</math>  <math>m = \frac{108000 \text{ Н}}{800 \text{ км/ч} - 200 \text{ км/ч}}; m = 180 \text{ т}</math>                  Ответ: <math>m = 180 \text{ т}</math> </td> </tr> </table>	Дано $v_0 = 800 \text{ км/ч}$ $v_1 = 200 \text{ км/ч}$ $F_{\text{сопр}} = 108 \text{ кН}$ $m = ?$	или	Решение $m = \frac{F_{\text{сопр}}}{v_0 - v_1};$ $m = \frac{108000 \text{ Н}}{800 \text{ км/ч} - 200 \text{ км/ч}}; m = 180 \text{ т}$ Ответ: $m = 180 \text{ т}$
Дано $v_0 = 800 \text{ км/ч}$ $v_1 = 200 \text{ км/ч}$ $F_{\text{сопр}} = 108 \text{ кН}$ $m = ?$	или	Решение $m = \frac{F_{\text{сопр}}}{v_0 - v_1};$ $m = \frac{108000 \text{ Н}}{800 \text{ км/ч} - 200 \text{ км/ч}}; m = 180 \text{ т}$ Ответ: $m = 180 \text{ т}$		

### **Учебно-методическое обеспечение** (задания, вопросы, пособия и др.)

Пакет материалов Федерального института педагогических измерений, 2014–2021г.г. <http://www.fipi.ru/oge-i-gve-9/dlya-predmetnyh-komissiy-subektov-rf>.

Пакет материалов по ВПР <https://vpr-ege.ru/vpr>

### **Литература**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» №273 от 29 декабря 2012 г.
2. Приказ Минобрнауки России от 5 августа 2014 г. № 923 «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования»
3. Приказ Минобрнауки России № 1394 от 25.12.2013 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования»
4. Демонстрационные версии КИМ по физики за 2010–2021 г.
5. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.obrnadzor.gov.ru>
6. Сайт ФИПИ. [Электронный ресурс] – URL: <http://fipi.ru>
7. Федеральный центр тестирования. [Электронный ресурс] – URL: [www.rustest.ru](http://www.rustest.ru)