

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ И НЕПРЕРЫВНОГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»  
(«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ»)**

**РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ И ПОДДЕРЖКИ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ  
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ПЕРСЕЙ»»**

**СОГЛАСОВАНО**

протокол Экспертного совета

№ 1/Н от «24» декабря 2021 г.



**УТВЕРЖДЕНО**

Директор

Для документов

приказ № ДО-у/96/2022 от 16.03.2022 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа**

**ПОДГОТОВКА ОБУЧАЮЩИХСЯ 8-11 КЛАССОВ  
К УЧАСТИЮ ВО ВСОШ ПО ФИЗИКЕ 2022**

**Направленность:** естественнонаучная

**Категория обучающихся:** 14-18 лет

**Объем:** 32 часа

**Форма обучения:** заочная (электронное обучение), в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий

г. Иркутск, 2022

Дополнительная общеразвивающая программа рассмотрена на заседании Экспертного совета протокол от «24» декабря 2021 г. № 1/Н

Разработчики программы:

Ловцов Сергей Владимирович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теоретической физики ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»,

Чумак Вера Васильевна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей и экспериментальной физики ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»,

Аман Эдуард Гербертович, старший преподаватель кафедры теоретической физики ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет».

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

### **1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы**

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

–Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в Российской Федерации»;

–Приказ Минпросвещения России № 196 от 09.11.2018 (ред. от 30.09.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам»;

–Приказ Минпросвещения России от 30.09.2020 N 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.10.2020 N 60590);

–Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) / Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18 ноября 2015 г.;

–Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413). (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г.);

–Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897) (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г.);

–Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

–Устав института;

–Положение об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам.

### **1.2. Актуальность программы**

Отличительной особенностью программы является ее ориентированность на теоретико-практическую подготовку детей к выполнению заданий Всероссийской олимпиады школьников. Обучающиеся, в рамках данной программы, смогут ознакомиться с заданиями олимпиады по физике прошлых лет, изучить их решение и типичные ошибки участников, возникающие при их выполнении. Кроме того, школьники получают вектор для дальнейшего развития собственных знаний в физических дисциплинах.

### **1.3. Направленность программы: естественнонаучная**

### **1.4. Адресат программы:**

К освоению программы допускаются обучающиеся по общеобразовательным программам и программам среднего профессионального образования в возрасте от 14 до 18 лет.

### **1.5. Цель и задачи (планируемые результаты) освоения программы:**

**Цель** изучения дисциплины «Подготовка обучающихся 8-11 классов к участию во Всероссийской олимпиаде школьников по физике» заключается в формировании у обучающихся общего представления о специфике заданий Всероссийской олимпиады школьников по физике и получение ими знаний и опыта по их решению.

#### **Задачи:**

1. Развитие у обучающихся навыков решения олимпиадных заданий по физике;
2. Совершенствование у обучающихся навыков исследовательской работы;

### 3. Систематизация знаний по физике для дальнейшего углублённого изучения.

Планируемые результаты освоения:

#### **Личностные**

-Развитие познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;

-Совершенствование способности самостоятельного приобретения новых знаний и практических умений;

-Способствование приобретению положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе как части природы у обучающихся.

#### **Метапредметные**

-Владение навыками познавательной и учебно-исследовательской деятельности;

-Развитие умения формулировать собственные мысли в устной и письменной форме;

-Развитие навыков межличностного взаимодействия и построения коммуникационного процесса.

#### **Предметные**

-Формирование у обучающихся общего представления о феноменологических знаниях о природе важнейших физических явлений окружающего мира и качественное объяснение причины их возникновения;

-Развитие элементов теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, выделять главное в изучаемом явлении, выдвигать гипотезы, формулировать выводы;

-Углубление убеждения обучающихся в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры общества.

1.6. Объем и срок освоения программы. Программа рассчитана на 32 часа и предполагает овладение материалом в течении 21 дня. Данное количество часов определяется содержанием и прогнозируемыми результатами программы.

1.7. Форма обучения: заочная (электронное обучение), в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий.

1.8. Формы аттестации. Оценочные материалы. Для определения результатов освоения программы у обучающихся используются следующие виды контроля:

- итоговая аттестация – тестирование.

1.9. Режим занятий – реализация программы проходит в течение 21 дня. Занятия проводятся 1 раз в день.

1.10. Особенности организации образовательной деятельности

Практическая направленность программы осуществляется через решение олимпиадных заданий ВсОШ по физике.

1.11. Форма итоговой аттестации – тестирование.

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование разделов, дисциплин (модулей)	всего часов	Аудиторная нагрузка		СРС	Промежуточная аттестация
			теоретические занятия	практич. занятия		форма
I	Раздел 1. Законы сохранения	10	4	6		

II	Раздел 2. Электростатика	10	4	6		
III	Раздел 3. Газовые законы	10	4	6		
Итоговая аттестация		2		2		
Итого:		32	12	20		

### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

3.1. Для реализации дополнительной общеразвивающей программы предусмотрена заочная (электронное обучение), в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий, форма обучения.

3.2. Срок освоения ДООП составляет 21 день.

3.3. Календарные сроки реализации ДООП устанавливаются институтом на основании плана-графика.

№	Наименование разделов, дисциплин, модулей и тем	Всего часов	День																				
			1	2	2	2	2	1															
I	Раздел 1. Законы сохранения	10	1	2	2	2	2	1															
II	Раздел 2. Электростатика	10							2	2	2	1	1	1	1								
III	Раздел 3. Газовые законы	10														2	2	2	1	1	1	1	
IV	Итоговая аттестация	2																				2	
	Итого	32																					

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Наименование, содержание раздела, дисциплины (практические, теоретические занятия)	Всего часов
Раздел 1 Законы сохранения	10
Теоретическое занятие 1.1. Разбор заданий по ВОИП	4
Практическое занятие 1.2. Решение практических заданий	6
Раздел 2 Электростатика	10
Теоретическое занятие 1.1. Разбор заданий по ВОИП	4
Практическое занятие 1.2. Решение практических заданий	6
Раздел 3 Газовые законы	10
Теоретическое занятие 1.1. Разбор заданий по ВОИП	4
Практическое занятие 1.2. Решение практических заданий	6
Итоговая аттестация	2
Практическое занятие 1.2. Решение практических заданий	2
Итого	32

### 5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

#### 5.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория дистанционного обучения (г. Иркутск, Угольный проезд 68/1, кабинет

12)

#### 5.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной

литературы

Основные источники:

1. Бутиков, Е. И. Физика: учебное пособие / Е. И. Бутиков, А. С. Кондратьев. – Москва: Физматлит, 2011. – Книга 2. Электродинамика. Оптика. – 336 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75493>.
2. Бутиков, Е. И. Физика: учебное пособие / Е. И. Бутиков, А. С. Кондратьев, В. М. Уздин. – Москва: Физматлит, 2010. – Книга 3. Строение и свойства вещества. – 337 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75494>.
3. Копылова, О. Курс общей физики: учебное пособие / О. Копылова; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. – 300 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484713>.
4. Романова, В. В. Физика: примеры решения задач / В. В. Романова. – Минск: РИПО, 2017. – 348 с.: схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487974>.
5. Яворский, Б. М. Основы физики: учебное пособие: в 2 томах / Б. М. Яворский, А. А. Пинский; ред. Ю. И. Дик. – 6- изд., стер. – Москва: Физматлит, 2017. – Том 1. Механика. Молекулярная физика. Электродинамика. – 576 с.: табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485564>.

Дополнительные источники:

1. Лукашик В.И. Сборник задач по физике 7-9. / В.И. Лукашик, Е.В. Иванова. – М.: «Просвещение», 2014. – 240 с.
2. Перельман Я.И. Занимательные задачи и опыты. – Домодедово: «ВАП», 1994. – 527 с.
3. Перельман Я.И. Знаете ли вы физику? – Екатеринбург.: «Тезис», 1994. – 171 с.
4. Перельман Я.И. Занимательная механика. – М.: «Терра», 2007. – 235 с.

Интернет-источники:

1. Сайт «Простая наука» [Электронный ресурс]. – URL: <http://simplescience.ru/video/about:physics>
2. Интернет-библиотека МЦНМО [Электронный ресурс]. – URL: <http://ilib.mccme.ru/>
3. Материалы журнала «Квант» в Интернет [Электронный ресурс]. – URL: <http://kvant.mccme.ru/>

### **5.3. Организация образовательного процесса**

Каждый обучающийся имеет рабочее место с доступом к сети Интернет, к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, электронной библиотеке «Библиоклуб».

Образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические и семинарские занятия.

### **5.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими образование, соответствующее профилю/направленности программы.

## **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОП**

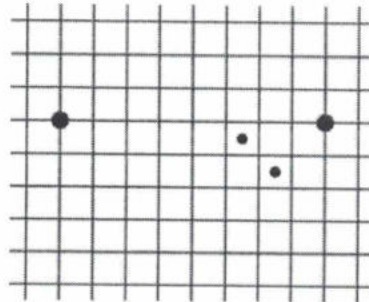
6.1. Освоение ДОП заканчивается итоговой аттестацией обучающихся. Лица, успешно освоившие ДОП и прошедшие итоговую аттестацию, получают сертификат.

6.2. В соответствии с учебным планом итоговая аттестация по программе «Подготовка обучающихся 8-11 классов к участию во Всероссийской олимпиаде школьников по физике» осуществляется в форме устного зачета.

6.3. Порядок проведения итоговой аттестации:

### **Задание №1**

Горизонтальная круглая виниловая пластинка вращается с постоянной угловой скоростью вокруг неподвижной вертикальной оси, проходящей через центр пластинки. Над пластинкой закреплены две пипетки с жидкостями красного и синего цвета. Из каждой пипетки на пластинку падает вертикально по две капли. Промежуток времени между падениями капель красного цвета равен  $t = 0,27$  с. На приведённом рисунке, снабжённом масштабной сеткой, изображён участок пластинки со следами краски (вид сверху). Крупные следы остались от красных капель, а меньшие по размеру – от синих. За время между падениями красных капель пластинка сделала менее одного полного оборота.



а) Можно ли на основании сведений, приведённых в условии задачи, определить направление вращения пластинки?

Ответ: в 12 раз

б) Определите угловую скорость вращения пластинки. Ответ выразите в рад/с, округлите до целого числа.

Ответ: 1

### Задание №2

В башне «Федерация» в деловом центре Москва-Сити находится один из самых высоких лифтов в Европе. Кабина лифта следует со 2-го подземного этажа («минус второго») на 94-й этаж, причём ехать можно без пересадок. Это грузопассажирский лифт, он поднимается на высоту 355 метров над землёй, а общий путь движения с учётом подземных этажей – 365 метров, как дней в году. Скорость движения лифта – до 8 метров в секунду, грузоподъёмность – 2 тонны. Считайте, что КПД двигателя лифта равен 90 %, ускорение свободного падения равно  $10 \text{ м/с}^2$ , масса кабины вместе с пассажирами равна 2 тоннам, лифт следует непрерывно с самого низкого этажа на самый высокий с максимальной скоростью, а трением и сопротивлением воздуха можно пренебречь.

а) Сколько энергии потребляет из электросети двигатель лифта за один подъём? Ответ выразите в мегаджоулях и округлите до целого числа.

Ответ: 8

б) Какую полезную мощность развивает двигатель при подъёме? Ответ выразите в киловаттах и округлите до целого числа.

Ответ: 160

### Задание №3

Для определения сопротивления резистора были собраны две разные электрические цепи (схема 1 и схема 2) с использованием вольтметра, амперметра и идеального источника питания. В первой цепи показание вольтметра равно 8,8 В, а амперметра – 19,4 мА. Во второй цепи вольтметр показывает 9,0 В, а амперметр 17,7 мА. Внутреннее сопротивление приборов неизвестно.

а) Чему равно напряжение на клеммах источника питания? Ответ выразите в вольтах, округлите до целого числа.

Ответ: 9

б) Найдите сопротивление амперметра. Ответ выразите в омах, округлите до целого числа.

Ответ: 10

б) Найдите сопротивление резистора. Ответ выразите в килоомах, округлите до десятых долей.

Ответ: 0,5

### Задание №4



На легкой пружине закреплен небольшой по размерам шарик, как показано на рисунке. Другой конец пружины прикреплен к горизонтальному столу. С высоты  $h$  без начальной скорости отпускают второй точно такой же шарик. Известно, что после первого центрального упругого удара, следующее столкновение шаров происходит, когда первый шар оказывается в нижней точке своей траектории. Чему равно время между первым и вторым столкновениями шаров?

$$\tau = \frac{4}{\pi} \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Ответ:

### Задание №5

Последовательная электрическая цепь состоит из идеального источника с напряжением  $U$ , резистора с сопротивлением  $R_0$  и провода круглого сечения радиуса  $r$  и длиной  $L$ . До какой максимальной температуры  $T_m$  может нагреться провод при

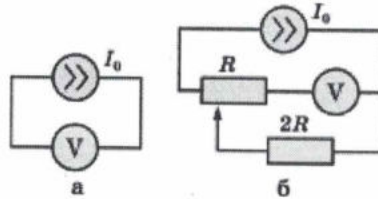


правильном выборе материала, из которого он изготовлен? Температура в помещении  $T_0$ . Мощность теплоотдачи пропорциональна разности температур  $\Delta T = T - T_0$ , где  $T$  – температура провода, и площади его боковой поверхности. Коэффициент пропорциональности  $\alpha$  известен. Температурным изменением сопротивления и теплоотдачей с торцов провода можно пренебречь.

$$\Delta T_{MAX} = \frac{U^2}{8\pi\alpha l r R_0}$$

Ответ:

### Задание №6

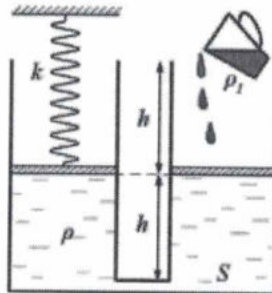


Идеальный источник постоянного тока поддерживает силу тока  $I_0$  через любой подключенный к нему резистор, независимо от его сопротивления. Подключенный к такому источнику вольтметр (рис. а) показывает напряжение  $U_1 = 12$  В. В каком диапазоне будут изменяться показания вольтметра при смещении ползунка реостата в цепи, схема которой приведена на рис. б? Сопротивление вольтметра равно  $R$ .

[6 В; 8 В].

Ответ:

### Задание №7



В сообщающихся сосудах высотой  $2h$  и площадью горизонтального сечения  $S$  находится жидкость плотностью  $\rho$ . Справа жидкость закрыта тонкими лёгким поршнями, а слева такой же поршень подвешен на лёгкой пружине жесткости  $k$ . В начальный момент оба сосуда заполнены наполовину. В правый сосуд доливают жидкость плотностью  $\rho_1$  до его заполнения. Определите смещения поршней.

Ответ: при  $\rho_1 < \rho_{1\text{крит}}$  ответом служит выражение (1). При  $\rho_1 \geq \rho_{1\text{крит}}$ ,  $x = h$ .

### Задание №8

Экспериментатор Глюк установил, что он совершает полный круг, проходя по краю неподвижной карусели, за 8 с. Когда карусель подключили к электрической сети, она стала совершать один оборот за 12 с. За какое время Глюк сделает один оборот относительно неподвижного наблюдателя (теоретика Бага), если пойдёт по направлению вращения карусели? Примечание: скорость Глюка в обоих экспериментах одинакова.

$$t_3 = \frac{L}{v_1 + v_2} = \frac{L}{L/t_1 + L/t_2} = \frac{t_1 t_2}{t_2 + t_1} = \frac{8 \cdot 12}{12 + 8} \text{ с} = 4,8 \text{ с.}$$

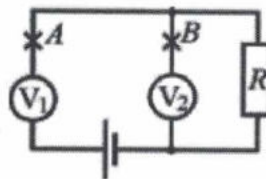
Ответ:

### Задание №9

Какую работу совершает 1 моль гелия в некотором процессе при нагревании на 6 С, если его температура  $T$  в этом процессе изменяется прямо пропорционально квадрату объема ( $T = aV^2$ , где  $a$  – размерная константа)? Универсальную газовую постоянную считайте равной 8,3 Дж/(моль С). Ответ выразите в Дж, округлите до целого числа.

Ответ: 25

### Задание №10



Электрическая цепь, схема которой показана на рисунке, состоит из резистора, двух одинаковых вольтметров и идеального источника питания. Вольтметр  $V_1$  показывает напряжение 6 В, а вольтметр  $V_2$  – 3 В.

а) Какое напряжение покажет вольтметр  $V_2$ , если разорвать цепь в точке А? Ответ выразите в вольтах, округлите до целого числа.

Ответ: 0

б) Чему равна ЭДС источника питания? Ответ выразите в вольтах, округлите до целого числа

Ответ: 9

в) Чему равно отношение  $R_v/R$ , где  $R$  – сопротивление резистора,  $R_v$  – сопротивление вольтметра? Ответ округлите до целого числа.

Ответ: 1

г) Какое напряжение покажет вольтметр  $V_1$ , если разорвать цепь в точке В? Ответ выразите в вольтах, округлите до десятых долей.

Ответ: 4,5

### Задание №11

Незаряженный конденсатор ёмкостью 1 нФ подключили ко второму конденсатору, который до подключения был заряжен до напряжения 300 В. В результате подключения первый конденсатор приобрёл заряд 0,2 мкКл.

а) Какова ёмкость второго конденсатора? Ответ выразите в нФ, округлите до целого числа.

Ответ: 2

б) Какова конечная энергия второго конденсатора? Ответ выразите в мкДж, округлите до целого числа.

Ответ: 40

в) Какое количество теплоты выделилось в системе при перезарядке конденсаторов? Ответ выразите в мкДж, округлите до целого числа.

Ответ: 30

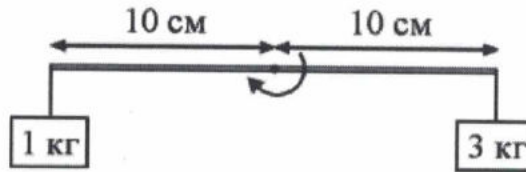
### **Задание №12**

В 1648 году Блез Паскаль продемонстрировал опыт, результат которого может показаться весьма неожиданным. Он вставил в закрытую бочку, полностью наполненную водой, длинную узкую вертикальную трубку и, поднявшись на балкон дома, влил в эту трубку всего лишь одну кружку воды. До вливания воды трубка была пустая. Из-за малой толщины трубки вода в ней поднялась до большой высоты, и давление в бочке увеличилось настолько, что крепления бочки не выдержали, и она треснула. Предположим, что внутренний радиус трубки в опыте Паскаля был равен 4 мм, а давление в бочке после вливания в трубку кружки воды оказалось больше атмосферного давления на 80000 Па. Чему был равен объём воды в кружке? Плотность воды 1000 кг/м<sup>3</sup>, ускорение свободного падения 10 Н/кг. Ответ выразите в литрах и округлите до десятых долей.

Ответ: 0,4

### **Задание №13**

К концам лёгкого стержня прикреплены два небольших груза массами 1 кг и 3 кг. Стержень может свободно вращаться вокруг закреплённой горизонтальной оси, которая перпендикулярна стержню и проходит через его середину. Стержень с грузами приводят в горизонтальное положение и отпускают без начальной скорости. Чему равен модуль силы реакции, действующей со стороны оси на стержень в течение очень малого промежутка времени после его отпускания – пока стержень ещё не повернулся? Ускорение свободного падения равно 10 м/с<sup>2</sup>. Ответ выразите в ньютонах, округлите до целого числа.



Ответ: 30

#### Задание №14

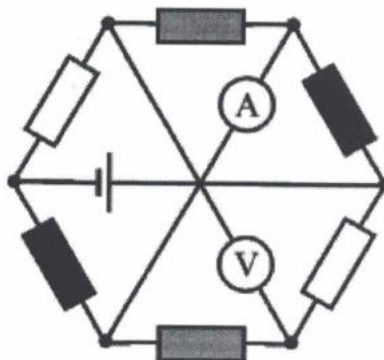
На дне пустого вертикального цилиндрического сосуда с гладкими стенками лежит лёгкий тонкий поршень площадью  $4 \text{ дм}^2$ . В сосуд (под поршень) медленно добавляют  $0,5$  моля аргона при температуре  $200 \text{ К}$ , а затем помещают в аргон  $10 \text{ г}$  воды при температуре  $273 \text{ К}$ . Внешнее атмосферное давление  $10^5 \text{ Па}$ , плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ , плотность льда  $900 \text{ кг/м}^3$ , удельная теплота таяния льда  $340 \text{ кДж/кг}$ , универсальная газовая постоянная  $8,3 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$ . Процесс теплообмена между аргоном и водой считайте равновесным. Давлением водяного пара, теплоёмкостью сосуда и поршня, теплообменом содержимого сосуда с окружающими телами и растворением аргона в воде можно пренебречь.

1. Найдите изменение объёма аргона при его нагревании до установившейся температуры. Ответ выразите в литрах, округлите до целого числа.
2. Найдите массу воды, которая превратится в лёд. Ответ выразите в граммах, округлите до десятых долей.
3. На какой высоте над основанием сосуда окажется поршень после установления теплового равновесия? Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целого числа.

Ответы: 1 – 3; 2 – 2,2; 3 – 27–29.

#### Задание №15

Электрическая цепь состоит из идеальной батарейки с напряжением на выводах  $9 \text{ В}$ , идеального амперметра, идеального вольтметра и 6 резисторов. Сопротивление каждого белого резистора равно  $1 \text{ кОм}$ , каждого чёрного –  $1,5 \text{ кОм}$ , каждого серого –  $2 \text{ кОм}$ . В центре схемы электрического контакта между проводами нет!



1. Чему равно показание амперметра? Ответ выразите в миллиамперах, округлите до десятых долей.
2. Чему равно показание вольтметра? Ответ выразите в вольтах, округлите до целого числа.
3. Найдите суммарную мощность, которая выделяется в резисторах. Ответ выразите в милливаттах, округлите до десятых долей.

Ответы: 1 – 1,5; 2 – 6; 3 – 40,5

При правильном выполнении 8 из 15 заданий итогового устного зачета выставляется зачет по курсу и выдается сертификат участника.