

Министерство образования Пензенской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Пензенской области  
«Пензенский колледж информационных и промышленных технологий»  
(ИТ - колледж)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГАПОУ ПО ПКИПТ  
(ИТ- колледж)  
*А.Н. Фетисов*  
А.Н. Фетисов  
\_\_\_\_\_ 2021 г.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА


«Элективный курс. Методы решения физических задач»

Организация – разработчик: ГАПОУ ПО «Пензенский колледж информационных и промышленных технологий (ИТ – колледж)»

Разработчики: Тришкина В.Г., Дорофеев Д.Е. преподаватели математики высшей квалификационной категории ГАПОУ ПО ПК ИПТ (ИТ – колледж).


Дополнительная общеразвивающая программа одобрена цикловой методической комиссией математических и естественнонаучных дисциплин ГАПОУ ПО ПК ИПТ (ИТ – колледж)

Протокол № 1 от 31 августа 2021 г.

Председатель цикловой методической комиссии  Н.Б. Фалейчик  
(подпись)

**Согласовано:**

Заместитель директора по работе с соц. партнерами

 И.Н. Шипова

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

**1.1. Цель программы:** повторение, систематизация и совершенствование знаний по физике, формирование базы знаний по всем разделам физики, позволяющей беспрепятственно оперировать материалом дисциплины вне зависимости от способа проверки знаний, способствующей успешной сдаче ОГЭ.

### 1.2. Образовательные результаты программы

В результате освоения программы слушатель должен уметь:

- описывать и объяснять физические явления;
- формулировать (различать) цели проведения (гипотезу) и выводы описанного опыта или наблюдения;
- конструировать экспериментальную установку, выбирать порядок проведения опыта в соответствии с предложенной гипотезой;
- проводить анализ результатов экспериментальных исследований, в том числе, выраженных в виде таблицы или графика;
- использовать физические приборы и измерительные инструменты для прямых измерений физических величин;
- представлять экспериментальные результаты в виде таблиц или графиков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных;
- выражать результаты измерений и расчётов в единицах системы СИ;
- решать задачи различного типа и уровня сложности;
- понимать тексты физического содержания, отвечать на прямые вопросы к содержанию текста, отвечать на вопросы, требующие сопоставления и информации из различных частей текста, использовать информацию из текста в изменённой ситуации, переводить информацию из одной знаковой системы в другую;
- приводить (распознавать) примеры практического использования физических знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях;
- применять физические знания.
  - В результате освоения программы слушатель должен знать:
    - смысл понятий: физическое явление, физический закон, вещество, взаимодействие, электрическое поле, магнитное поле, волна, атом, атомное ядро, ионизирующее излучение;
    - смысл физических величин;
    - смысл физических законов.
  - значение физической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;
  - широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
  - значение практики и вопросов, возникающих в самой физике для формирования и развития физической науки;
  - универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
  - вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

**1.3. Трудоемкость обучения:** 32 часа.

## II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Рабочий учебный план

Министерство образования Пензенской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Пензенской области  
«Пензенский колледж информационных и промышленных технологий (ИТ – колледж)»  
(ГАПОУ ПО ПКИПТ)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГАПОУ ПО ПКИПТ  
(ИТ – колледж)  
А.Н. Фетисов  
2021г.

### РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН дополнительной общеразвивающей программы

#### «Элективный курс. Методы решения физических задач»

Категория слушателей студенты ГАПОУ ПО ПКИПТ (ИТ – колледж)

Трудоемкость обучения 32 часа


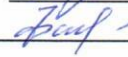
Срок обучения 2 месяца

Форма обучения очная-заочная

№ п/п	Наименование учебных дисциплин	Формы аттестации			Учебная нагрузка слушателей, час.				
		Экзамен	Зачет	Контрольная работа	Максимальная	Самостоятельная работа	Обязательная		
							Всего	в том числе	
					теоретическое обучение	лабораторные и практические занятия			
1.	Раздел I. Механические явления			1	24	8	16	16	
2.	Раздел II. Тепловые явления				9	3	6	6	
3.	Раздел III. Электромагнитные явления			1	12	4	8	8	
4.	Раздел IV. Квантовые явления				3	1	2	2	
	Итого			2	48	16	32	32	

#### Согласовано

Заместитель директора по работе с соц. партнерами  
Председатель цикловой методической комиссии ЕН

  
И.Н. Шипова  
  
Н.Б. Фалейчик

### 2.2.1. Тематический план элективного курса «Методы решения физических задач»

п/п	Наименование разделов и тем	Максимальная учебная нагрузка слушателя, час.	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа
			Всего	Практические занятия	Лабораторные занятия	
	<b>Раздел 1. Механические явления</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	-	-	<b>8</b>
1.1.	Механические явления.	3	2	-	-	1
1.2.	Скорость. Свободное падение.	3	2	-	-	1
1.3.	Масса. Сила. Инерция.	3	2	-	-	1
1.4.	Силы в природе.	3	2	-	-	1
1.5.	Импульс тела. Закон сохранения импульса.	3	2	-	-	1
1.6.	Работа, мощность, энергия. Простые механизмы.	3	2	-	-	1
1.7.	Давление. Законы Архимеда, Паскаля.	3	2	-	-	1
1.8.	Механические колебания.	3	2	-	--	1
	<b>Раздел 2. Тепловые явления</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	-	-	<b>3</b>
2.1.	Строение вещества.	3	2	-	-	1
2.2.	Тепловое движение. Внутренняя энергия	3	2	-	-	1
2.3.	Фазовые переходы.	3	2	-	-	1
	<b>Раздел3. Электромагнитные явления</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	-	-	<b>4</b>
3.1	Взаимодействие электрических зарядов.	3	2	-	-	1
3.2	Постоянный электрический ток.	3	2	-	-	1
3.3	Магнитное поле тока.	3	2	-	-	1
3.4	Электромагнитные колебания и волны.	3	2	-	-	1
	<b>Раздел4. Квантовые явления</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	-	-	<b>1</b>
4.1	Квантовые явления.	3	2	-	-	1
	<b>Итого:</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	-	-	<b>16</b>

## 2.2.1.Содержание элективного курса «Методы решения физических задач»

### Раздел 1. Механические явления

#### Тема 1.1. Механические явления.

Механическое движение. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное движение.

**Самостоятельная работа.** Решение задач по механике

#### Тема 1.2. Скорость.

. Скорость. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение

**Самостоятельная работа:** Решение задач на равноускоренное движение

#### Тема 1.3. Свободное падение.

Свободное падение. Движение по окружности

**Самостоятельная работа:** Решение задач на свободное падение

#### Тема 1.4. Масса. Сила

Масса, плотность вещества. Сила. Сложение сил.

**Самостоятельная работа:** Решение задач на применение сил

#### Тема 1.5. Инерция

Инерция. Законы Ньютона

**Самостоятельная работа:** *Решение задач на применение законов Ньютона*

#### Тема 1.6. Силы в природе

Сила трения. Сила упругости. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести

**Самостоятельная работа:** *Решение задач на применение сил в природе*

#### Тема 1.7. Импульс

Импульс тела. Закон сохранения импульса.

#### Тема 1.8. Работа, мощность, энергия

Механическая работа и мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.

**Самостоятельная работа:** решение задач на применение закона сохранения энергии

#### Тема 1.9. Простые механизмы

Простые механизмы. КПД простых механизмов.

**Самостоятельная работа:** решение задач на использование простых механизмов

#### Тема 1.10. Давление

Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда.

**Самостоятельная работа:** решение задач на объединённый газовый закон

### **Тема 1.11. Механические колебания**

Механические колебания и волны. Звук.

**Самостоятельная работа:** решение задач с использованием формул периода, частоты колебаний

## **Раздел 2. Тепловые явления**

### **Тема 2.1. Строение вещества**

Строение вещества. Модели строения газа, жидкости, твёрдого тела.

**Самостоятельная работа:** *Решение задач .*

### **Тема 2.2. Тепловое движение. Внутренняя энергия.**

Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. Диффузия.

Тепловое равновесие. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Виды теплопередачи. Количество теплоты, удельная теплоёмкость. Закон сохранения энергии в тепловых процессах.

**Самостоятельная работа:** *Решение задач на закон сохранения энергии*

### **Тема 2.3. Фазовые переходы**

Испарение и конденсация. Кипение жидкости. Влажность воздуха. Плавление и кристаллизация. Преобразование энергии в тепловых машинах.

**Самостоятельная работа:** *Решение задач с помощью психрометрической таблицы*

## **Раздел 3. Электромагнитные явления**

### **Тема 3.1. Взаимодействие электрических зарядов**

Электризация тел. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрических зарядов. Электрическое поле. Проводники и диэлектрики.

**Самостоятельная работа:** *Решение задач с помощью закона Кулона*

### **Тема 3.2. Постоянный электрический ток**

Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление.

**Самостоятельная работа:** *Решение уравнений по теме .*

### **Тема 3.3. Закон Ома для участка электрической цепи**

Закон Ома для участка электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа, мощность, тепловое действие тока. Закон Джоуля- Ленца.

**Самостоятельная работа:** *Решение задач на применение законов Ома, Джоуля –Ленца.*

### **Тема 3.4. Магнитное поле тока**

Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея.

**Самостоятельная работа:** *Решение задач*

### **Тема 3.5. Электромагнитные колебания и волны**

Электромагнитные колебания и волны. Закон прямолинейного распространения света. Плоское зеркало. Законы отражения и преломления света. Дисперсия света. Линза. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

**Самостоятельная работа:** *Решение задач с использованием законов отражения и преломления.*

## **Раздел 4. Квантовые явления**

### **Тема 4.1. Квантовые явления**

Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Состав атомного ядра.



### III. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по дополнительной общеразвивающей программе: наличие высшего педагогического образования с квалификацией «Преподаватель физики».

#### 3.2. Информационно – методические условия реализации программы

№ п/п	Наименование учебной дисциплины	Перечень литературы
1.	Физика	1. Дмитриева В.Д. Физика. Учебник для СПО М. Дрофа. 2016г. 2. Гладков В.С. Сборник вопросов и задач по физике М. Дрофа. 2016г. 3. Дидактический материал М 2016г. 4. Материалы электронной библиотеки Юрайт

#### 3.3. Материально – технические условия реализации программы

№ п/п	Наименование специализированных учебных кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1.	Учебный кабинет «Физика»	Лекции Комбинированные занятия	Рабочая доска, наглядные пособия (учебники, словари разных типов, опорные конспекты, индивидуальные карточки-задания, тестовые задания); мультимедийный проектор, ноутбук, экран.

#### IV. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

##### 4.1. Итоговая контрольная работа по дополнительной общеразвивающей программе элективного курса «Методы решения физических задач»

Представленная итоговая контрольная работа по дополнительной общеразвивающей программе элективного курса «Методы решения физических задач» составлена с целью совершенствования общеучебных умений и навыков обучаемых:

Работа позволяет проверить уровень знаний слушателей по разделам «Механические явления», «Тепловые явления», «Электромагнитные явления», «Квантовые явления».

#### Тест по физике.

##### Вариант 1

##### Часть А.

- A1.** Человек обошел круглое озеро диаметром 1 км. О пути, пройденном человеком, и модуле его перемещения можно утверждать, что
- 1) путь равен 3,14 км, модуль перемещения равен 1 км.
  - 2) путь равен 3,14 км, модуль перемещения равен нулю
  - 3) путь равен нулю, модуль перемещения равен нулю
  - 4) путь равен нулю, модуль перемещения равен 3,14 км
- A2.** На рисунке показан график движения тела. Определите значение его координаты и скорости движения в момент времени 5 с.
- 
- | Время t (с) | Координата x (м) |
|-------------|------------------|
| 0           | 4                |
| 1           | 6                |
| 2           | 8                |
| 3           | 10               |
| 4           | 12               |
- 1) 4 м; 1,6 м/с
  - 2) 12 м; 2,4 м/с
  - 3) 12 м; 1,6 м/с
  - 4) 4 м; 2,4 м/с
- A3.** К телу массой 5 кг приложена сила 10 Н. С каким ускорением движется тело?
- 1)  $2 \text{ м/с}^2$
  - 2)  $50 \text{ м/с}^2$
  - 3)  $0,5 \text{ м/с}^2$
  - 4)  $15 \text{ м/с}^2$
- A4.** Период обращения тела, движущегося равномерно по окружности, увеличился в 2 раза. Частота обращения
- 1) возросла в 2 раза
  - 2) уменьшилась в 2 раза
  - 3) возросла в 4 раза
  - 4) уменьшилась в 4 раза
- A5.** Сани движутся по горизонтальной поверхности со скоростью  $v$ . Как изменится сила трения саней и коэффициент трения саней о поверхность, если на них опустить груз масса которого равна массе тележки
- 1) сила трения увеличится в 2 раза, а коэффициент трения не изменится
  - 2) сила трения уменьшится в 2 раза, а коэффициент трения увеличится в 2 раза
  - 3) сила трения не изменится, а коэффициент трения увеличится в 2 раза
  - 4) сила трения увеличится в 2 раза, а коэффициент трения уменьшится в 2 раза



**В1.** Пешеход выходит из пункта  $A$  и идет со скоростью  $1,5 \text{ м/с}$ . Спустя  $30 \text{ мин}$  из этого же пункта выезжает велосипедист со скоростью  $4,5 \text{ м/с}$ . Определить, через какой промежуток времени после выхода пешехода велосипедист его догонит.

**В2.** Через  $10 \text{ с}$  ракета отлетела от зрителя на расстояние  $5 \text{ км}$ . С каким ускорением двигалась ракета и какую скорость она приобрела?

**В3.**  $2 \text{ кг}$  водорода ( $H_2$ ), в объеме  $5 \text{ м}^3$  и температуре  $-73^\circ\text{C}$  имеет давление  $4 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Конечное давление газа при изохорическом нагреве до  $400\text{K}$  равно:

**В4.** Каково относительное удлинение медной проволоки, если под действием нагрузки в ней возникает механическое напряжение  $240 \text{ МПа}$ . Модуль упругости меди  $120 \cdot 10^9 \text{ Па}$ .

Преподаватель: Дорофеев Д.Е. /Дорофеев Д.Е./  
Тришкина В.Г. /Тришкина В.Г./

### Тест по физике.

#### Вариант 2.

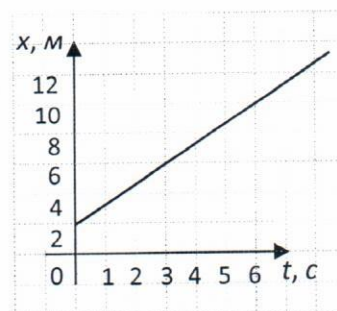
#### Часть А.

**А1.** Точка движется по окружности радиусом  $2 \text{ м}$ , и ее перемещение равно по модулю диаметру. Путь, пройденный телом, равен

- 1)  $2 \text{ м}$                                       2)  $4 \text{ м}$                                       3)  $6,28 \text{ м}$                                       4)  $12,56 \text{ м}$

**А2.** На рисунке показан график движения тела. Определите значение его координаты и скорости движения в момент времени  $6 \text{ с}$ .

- 1)  $10 \text{ м}; 1,66 \text{ м/с}$   
2)  $10 \text{ м}; 1,33 \text{ м/с}$   
3)  $2 \text{ м}; 1,33 \text{ м/с}$   
4)  $2 \text{ м}; 1,66 \text{ м/с}$



**А3.** Под действием силы в  $8 \text{ Н}$ , тело движется с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . Какова масса тела?

- 1)  $4 \text{ кг}$                                       2)  $16 \text{ кг}$                                       3)  $10 \text{ кг}$                                       4)  $0,25 \text{ кг}$

**А4.** Как изменится ускорение тела, движущегося равномерно по окружности, если его скорость уменьшится в 2 раза?

- 1) увеличится в 2 раза                                      3) увеличится в 4 раза  
2) уменьшится в 2 раза                                      4) уменьшится в 4 раза

**А5.** Согласно закону Гука сила натяжения пружины при растягивании прямо пропорциональна

- 1) ее длине в свободном состоянии  
2) ее длине в натянутом состоянии  
3) разнице между длиной в натянутом и свободном состоянии  
4) сумме длин в натянутом и свободном состоянии

**А6.** Отношение массы грузовика к массе легкового автомобиля  $m_1/m_2 = 3$ . Каково отношение их скоростей  $v_1/v_2$ , если отношение импульса грузовика к импульсу автомобиля равно 3?

- 1) 1                                      2) 2                                      3) 3                                      4) 5

**A7.** С балкона высотой  $h = 4\text{ м}$  упал камень массой  $m = 0,5\text{ кг}$ . Модуль изменения потенциальной энергии камня равен

- 1) 20 Дж                      2) 10 Дж                      3) 2 Дж                      4) 1,25 Дж

**A8.** На токарном станке обрабатывается вал. Мощность станка 3 кВт. Какая совершается при этом работа, если на обработку вала уходит 2 мин, а КПД станка 50%?

- 1) 360 кДж                      2) 60 кДж                      3) 300 кДж                      4) 180 кДж

**A9.** Опытным обоснованием существования промежутков между молекулами является:

- 1) броуновское движение;                      3) кристаллизация;  
2) диффузия;                      4) испарение жидкости;

**A10.** Молярная масса углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ):

- 1)  $28 \cdot 10^{-3}$  кг/моль;                      3)  $38 \cdot 10^{-3}$  кг/моль;  
2)  $44 \cdot 10^{-3}$  кг/моль;                      4)  $22 \cdot 10^{-3}$  кг/моль;

**A11.** Единица измерения в СИ физической величины, определяемой выражением  $\frac{mRT}{MV}$ :

- 1) Па;                      3) кг/моль;  
2) м;                      4) К;

**A12.** При изотермическом расширении газа его давление уменьшается, т.к. уменьшается:

- 1) концентрация молекул;                      3) масса молекул;  
2) средняя кинетическая энергия молекул;                      4) скорость молекул;

**A13.** С увеличением относительной влажности воздуха разность показаний термометров психрометра:

- 1) не изменяется;                      3) уменьшится;  
2) увеличится;                      4) становится равной нулю;

**A14.** Только для кристаллических тел характерна:

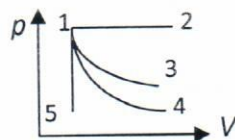
- 1) изотропность;  
2) температура плавления;  
3) отсутствие определенной температуры плавления;  
4) высокая теплопроводность;

**A15.** Процесс, для которого первый закон термодинамики имеет вид  $\Delta U = -A$  называется:

- 1) адиабатный;  
2) изобарный;  
3) изотермический;  
4) изохорный;

**A16.** Часть графика, которая соответствует изобарическому процессу:

- 1) 1-2;
- 2) 1-3;
- 3) 1-4;
- 4) 1-5;



### Часть В.

- B1.** Эскалатор метро поднимает неподвижно стоящего на нем пассажира в течении 2 мин. По неподвижному эскалатору пассажир поднимается за 3 мин. За какое время поднимается идущий вверх пассажир по движущемуся эскалатору?
- B2.** Пуля в стволе автомата Калашникова движется с ускорением  $616 \text{ км/с}^2$ . Какова скорость вылета пули, если длина ствола  $41,5 \text{ см}$ ?
- B3.**  $4 \text{ кг}$  углекислого газа при температуре  $27^\circ\text{C}$  занимает объем  $2 \text{ м}^3$ . Давление  $1,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Газ изобарически расширяется до  $3 \text{ м}^3$ . Конечная температура газа?
- B4.** Каково механическое напряжение, возникающее в стальной проволоке при ее относительном удлинении  $2 \cdot 10^{-4}$ . Модуль упругости стали  $2 \cdot 10^{11} \text{ Па}$ .

Преподаватель: Дорофеев Д.Е. /Дорофеев Д.Е./  
В.Г. /Тришкина В.Г./

### Ответы

#### Вариант 1

A1 - 2; A2-3; A3-1; A4-2; A5-1; A6-2; A7-2; A8-1; A9-3; A10-3; A11-1; A12-2; A13-2;  
 A14 - 3; A15-2; A16 -4

**B1 Дано:**

$$v_1 = 1,5 \text{ м/с}$$

$$v_2 = 4,5 \text{ м/с}$$

$$t = 30 \text{ мин} = 1800 \text{ с}$$

Найти:  $t_1$

**B2 Дано:**

$$t = 10 \text{ с}$$

$$s = 5 \text{ км} = 5 \cdot 10^3 \text{ м}$$

Найти:  $a, v$

**B3 Дано:**

$$H_2$$

$$m = 2 \text{ кг}$$

**Решение:**

$$v_1 = \frac{s}{t_1}; v_2 = \frac{s}{t_2}; t_2 = t_1 - t.$$

Т. к. путь общий, то выражаем его и приравниваем:  $v_1 t_1 = v_2 (t_1 - t)$

$$t_1 = \frac{v_2 t}{v_2 - v_1} = \frac{4,5 \cdot 1800}{4,5 - 1,5} = 2700 \text{ с}.$$

Ответ:  $t_1 = 2700 \text{ с}.$

**Решение:**

$$s = v_0 t + \frac{a t^2}{2} = \frac{a t^2}{2}; a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \cdot 5 \cdot 10^3}{100} = 100 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}.$$

$$v = v_0 + at = at = 100 \cdot 10 = 1000 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

**Решение:**

$$p_2 = \frac{p_1 T_2}{T_1} = \frac{4 \cdot 10^5 \cdot 400}{200} = 8 \cdot 10^5 \text{ Па}.$$

$$V = 5 \text{ м}^3$$

$$t_1 = -73^\circ\text{C} = 200 \text{ К}$$

$$T_2 = 400 \text{ К}$$

$$p_1 = 4 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

Найти:  $p_2$

В4 Дано:

$$\sigma = 240 \text{ МПа} = 240 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

$$k = 120 \cdot 10^9 \text{ Па}$$

Решение:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{k} = \frac{240 \cdot 10^6}{120 \cdot 10^9} = 2 \cdot 10^{-3}$$

Вариант 2

A1-3 ; A2-2; A3-1; A4-4; A5-3; A6:-1; A7-1; A8-4; A9-2; A10-2; A11-1; A12-1; A13-3; A14-2; A15-1; A15-1; A16-1

В1 Дано:

$$t_{\text{э}} = 2 \text{ мин}$$

$$t_{\text{п}} = 3 \text{ мин}$$

Найти:  $t$

Решение:

$$v = v_{\text{э}} + v_{\text{п}} \text{ или } \frac{s}{t} = \frac{s}{t_{\text{э}}} + \frac{s}{t_{\text{п}}}$$

Г. к. путь общий, то можно записать:  $\frac{1}{t} = \frac{1}{t_{\text{э}}} + \frac{1}{t_{\text{п}}}$ . Отсюда.

$$t = \frac{t_{\text{э}} t_{\text{п}}}{t_{\text{э}} + t_{\text{п}}} = \frac{2 \cdot 3}{2 + 3} = 1,2 \text{ мин} = 72 \text{ с}$$

В2 Дано:

$$a = 616 \frac{\text{км}}{\text{с}^2} = 616 \cdot 10^3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 41,5 \cdot 10^{-2}}{616 \cdot 10^3}} = 1,16 \cdot 10^{-3} \text{ с}$$

$$s = 41,5 \text{ см} = 41,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

Найти:  $v$

Решение:

$$s = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2} = \frac{a t^2}{2};$$

$$v = v_0 + at = at = 616 \cdot 10^3 \cdot 1,16 \cdot 10^{-3} = 715 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

В3 Дано:

$\text{CO}_2$

$$m = 4 \text{ кг}$$

$$V_1 = 2 \text{ м}^3$$

$$t_1 = 27^\circ\text{C} = 300 \text{ К}$$

$$V_2 = 3 \text{ м}^3$$

$$p = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

Найти:  $T_2$

Решение:

$$T_2 = \frac{V_2 T_1}{V_1} = \frac{3 \cdot 300}{2} = 450 \text{ К}$$

В4 Дано:

$$\varepsilon = 2 \cdot 10^{-4}$$

$$k = 2 \cdot 10^{11} \text{ Па}$$

Найти:  $\sigma$

Решение:

$$\sigma = k\varepsilon = 2 \cdot 10^{11} \cdot 2 \cdot 10^{-4} = 4 \cdot 10^7 \text{ Па}$$