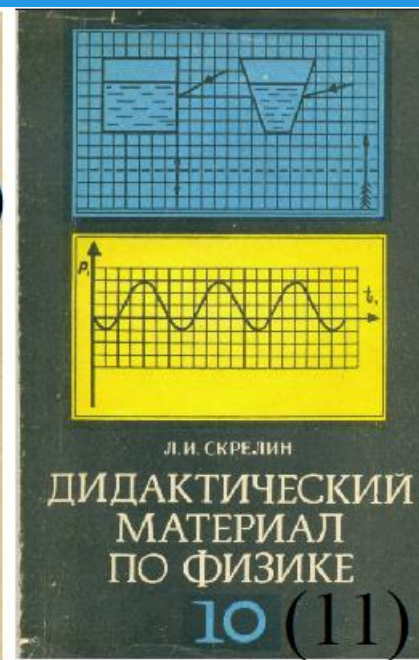


# Использование дидактических карточек на уроках физики

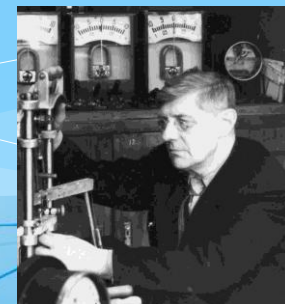
Ефимов Сергей Владимирович

Пермь 02.12.2025



"На первое место из всех видов самостоятельной работы учащихся, конечно, надо поставить различного рода лабораторные работы с приборами: фронтальные лабораторные работы, физические практикумы, короткие лабораторные работы, занимающие только часть урока. К последним можно отнести и работу учащихся с различным раздаточным материалом, и работу по ознакомлению с устройством тех или иных физических приборов, розданных учащимся на уроке.

«Скрелин Лев Иванович  
(1900 - 1991)



### **I серия — «Бруски»**

Проверка вычислительных навыков по определению объема тела по его линейным размерам. Вычисление массы тела по плотности и объему, силы тяжести по массе, силы трения, давления, количества теплоты.

### **II серия — «Мензурки»**

Определение объема жидкости измерительным цилиндром. Цена деления шкалы. Запись отсчета с указанием погрешности. Вычисление массы, веса, силы тяжести.

### **III серия — «Давление в жидкости»**

Расчет давления в жидкости. Архимедова сила. Вычисление силы, удерживающей тело внутри жидкости.

### **IV серия — «Барометры»**

Измерение давления воздуха ртутным барометром и аневроидом. Перевод давления из одних единиц в другие. Определение высоты по разности показаний двух барометров.

### **V серия — «Манометры»**

Манометры жидкостные и металлические. Вакуумметр. Пересчет давления из одних единиц в другие. Абсолютное и избыточное давление.

### **VI серия — «Гидравлический пресс»**

Расчет давления по манометру. Выигрыш в силе и проигрыш в пути. Насос. Использование рычага. КПД гидравлического пресса.

### **VII серия — «График изменения температуры»**

Чтение графика. Вычисление количества теплоты, затраченной на нагревание тела. Полное изменение внутренней энергии. Расход топлива на нагревание. Теплота сгорания.

### **VIII серия — «Термометры»**

Определение цены деления прибора. Измерение по шкале термометра. Вычисление температуры тела до погружения его в жидкость известной температуры.

### **IX серия — «Графики плавления и отвердевания»**

Определение массы вещества по изменению температуры и внутренней энергии тела. Вычисление массы расплавленного вещества по изменению его внутренней энергии без изменения температуры.

### **X серия — «Постоянный ток»**

Электрическая цепь. Амперметр. Сила тока. Электрическое напряжение. Вольтметр. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность тока. Количество теплоты, выделяемое проводником, по которому течет ток.

### **XI серия — «Тепловое действие тока»**

Определение конечной температуры жидкости при нагревании электрическим током с учетом КПД.

### **XII серия — «Плоское зеркало и линза»**

Построение изображения в плоском зеркале и в линзах. Определение оптической силы линзы.

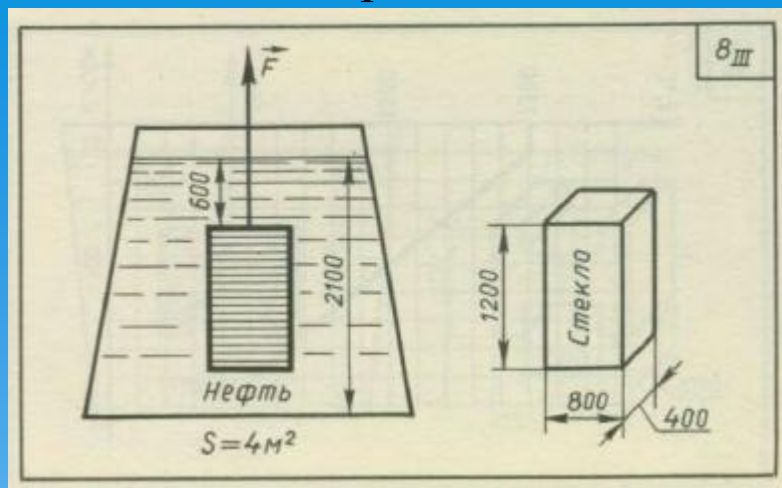
# 7-8 класс (серии карточек)



I серия	—	Положение точек в пространстве.
II	»	— Перемещение точки на плоскости.
III	»	— Действия над векторами.
IV	»	— График движения.
V	»	— График скорости.
VI	»	— Вращение деталей машин.
VII	»	— Графики скоростей взаимодействующих тел.
VIII	»	— Динамометры.
IX	»	— Скольжение тел.
X	»	— Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
XI	»	— Движение тела по окружности.
XII	»	— Столкновение тел.

9 класс (серии карточек)

# Образцы заданий/вопросов к заданиям/примеры работ



Вопросы
1. Давление на дно сосуда, кПа . . . . .
2. Сила, с которой жидкость действует на дно сосуда, кН . . . . .
3. Давление на нижнюю поверхность тела, кПа . . . . .
4. Сила, действующая на тело снизу, кН . . . . .
5. Давление на верхнюю поверхность тела, кПа . . . . .
6. Сила, действующая на тело сверху, кН . . . . .
7. Выталкивающая сила, кН . . . . .
8. Объем твердого тела, м <sup>3</sup> . . . . .
9. Вес жидкости в объеме тела, кН . . . . .
10. Вес твердого тела, кН . . . . .
11. Сила для удержания тела в жидкости, кН . . . . .
12. Число канатов, необходимое для удержания тела в жидкости . . . . .

серия III
1 вариант
2 вещество, погруженное в жидкость
3 плотность вещества, погруженного в жидкость, г/см <sup>3</sup>
4 жидкость
5 плотность жидкости, г/см <sup>3</sup>
6 длина заготовки, мм
7 ширина заготовки, мм
8 высота заготовки, мм
9 выемка длина, мм
10 выемка ширина, мм
11 выемка высота, мм
12 глубина резервуара (высота жидкости), мм
13 расстояние от дна до нижней грани бруска
14 расстояние от поверхности до верхней грани бруска, мм
15 площадь дна, м <sup>2</sup>
16 давление жидкости на верхнюю грань, кПа
17 давление жидкости на нижнюю грань, кПа
18 масса заготовки, кг
19 вес заготовки в воздухе, кН
20 сила Архимеда, действующая на заготовку, кН

1. Вариант 8
2. Стекло
3. 2,5 г/см <sup>3</sup>
4. Нефть
5. 0,802 г/см <sup>3</sup>
6. 600 мм
7. 400 мм
8. 1200 мм
12. 2100 мм
13. 300 мм
14. 600 мм
15. 5 г/мм <sup>3</sup> = 5 м <sup>3</sup>
16. $P = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,0006 \text{ м}^3 = 15 \text{ Па} = 0,0015 \text{ кПа}$
17. $P = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,0001 \text{ м}^3 = 4,5 \text{ Па} = 0,0045 \text{ кПа}$
18. $m = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,394 \text{ м}^3 = 960 \text{ кг}$

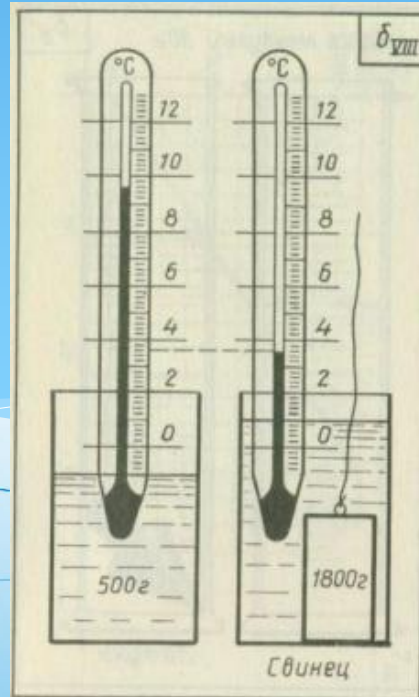
*мусина  
до max  
грань*



# Образцы заданий/вопросов к заданиям/примеры работ

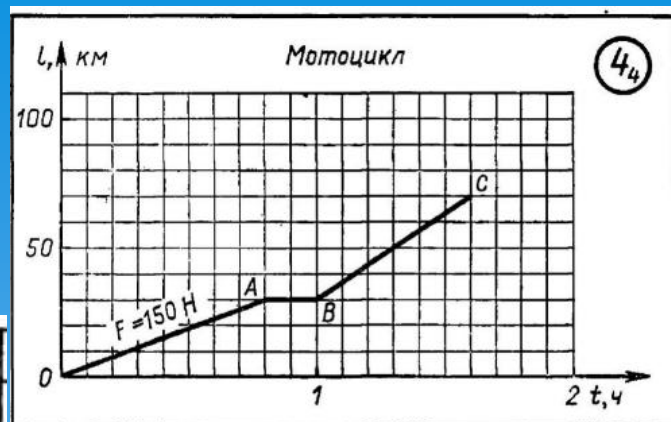
	8 серия		
№	Вопрос	ответ	
1	Фамилия Имя		
2	Вариант		Вариант б
3	Температура начальная Воды, тнач, гр.С		9,6
4	Температура конечная, ткон воды и мет, гр.С		3,6
5	цена деления термометра, гр.С		0,2
6	Вещество (цилиндр)		свинец
7	Удельная теплоемкость металла, Дж/(кг.грС)		140
8	Удельная теплоемкость воды, Дж/(кг.грС)		4200
9	Масса воды, кг		0,5
10	Масса вещества (цилиндр), кг		1,8
11	изменение температуры воды, гр.С		-6
12	изменение температуры цилиндра, гр.С		50,0
13	Начальная температура цилиндра, гр.С		-46,4

Вопросы
1. Цена деления шкалы термометра, °С Нижний предел измерения, °С ..... Верхний предел измерения, °С .....
2. Температура воды до погружения тела, °С ..... Абсолютная погрешность, °С .....
3. Температура воды и тела после его погружения в жидкость, °С .....
4. Изменение температуры воды, °С ..
5. Количество теплоты, полученное (+) или отданное (-) водой, кДж .....
6. Изменение температуры тела ( $t_1 - t_2$ ), °С .....
7. Начальная температура тела, °С .....



2. Вариант **б V III**  
 3.  $t_{нач. воды} - 9,6^{\circ}\text{C}$   
 4.  $t_{конечн. воды и мет} - 3,6^{\circ}\text{C}$   
 5.  $0,2^{\circ}\text{C}$   
 6. свинец  
 7. свинец -  $140 \text{ Дж/кг} \cdot ^{\circ}\text{C}$   
 8. свинец  
 9.  $4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^{\circ}\text{C}$   
 10.  $0,5 \text{ кг} - m_{воды}$   
 11.  $1,8 \text{ кг} - m_{цилиндра свинца}$   
 12.  $t_2 - t_1 = 3,6 - 9,6 = -6^{\circ}\text{C}$  ✓  
 изменение -  $6^{\circ}\text{C}$   
 13.  $C_в m_в \Delta t_в + C_г m_г \Delta t_г = 0$   
 $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}} \cdot 0,5 \text{ кг} \cdot 9,6^{\circ}\text{C} + 140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}} \cdot 1,8 \cdot X = 0$   
 $20160 + 252 \cdot X = 0$   
 $252X = -20160$   
 $X = -80$   
 $-80 - (-6) = -74 - \text{охлаждение}$   
 w 13  
 $-60^{\circ}\text{C} - \text{нач } t.$  ?

# Образцы заданий/вопросов к заданиям/примеры работ



## Вопросы

1. Масштабы: пути, м  
времени, с
3. Время, с:  
движения вперед  
стоянки  
движения обратно
4. Весь путь, м
5. Средняя скаляр-  
ная скорость, м/с
6. Проекция ско-  
рости, м/с:  
до остановки  
после остановки
7. Проекция общего  
перемещения, м
8. Второе тело:  
проекция ско-  
рости, м/с  
место встречи, м  
время встречи, с
9. Работа на участ-  
ке ОА, кДж  
Мощность на  
участке ОА, кВт

## Карточка ГРАФИК ДВИЖЕНИЯ

вопрос	ответ	
1 Фамилия Имя		
2 <b>Вариант</b>		<b>4</b>
3 масштаб оси расстояния, км		10
4 масштаб оси времени, мин		6
5 пройденный путь (I участок), км		30
6 время, затраченное на I участок пути, мин		48
7 скорость на I участке пути, км/ч		37,5
8 скорость на I участке пути, м/с		10,42
9 время стоянки, мин		12
10 пройденный путь (II участок), км		40
11 время, затраченное на II участок пути, мин		36
12 скорость на II участке пути, км/ч		66,67
13 скорость на II участке пути, м/с		18,52
14 пройденный путь (весь), км		70
15 время, потраченное на весь путь, мин		96
16 средняя скорость на всем пути, км/ч		43,75
17 средняя скорость на всем пути, м/с		12,15

Фамилия Имя	Мощность
2	4/4
3 Все путь	10 км ✓
4 Все времени	6 мин ✓
5 Путь I участка	30 км ✓
6 время с	48 минут ✓
7 25 мин	37,5 км/ч ✓
8 $25 \frac{м}{с}$	10,4 м/с ✓
9 Стоянка	12 мин ✓
10 Пройденный путь	40 км ✓
11 время II	36 минут ✓
12 25 мин	66,7 км/ч ✓
13 $25 \frac{м}{с}$	18,5 $\frac{м}{с}$ ✓
14 весь путь	70 км ✓
15 Все время	96 минут ✓
16 Все км/ч	43,8 км/ч ✓
17 Все $\frac{м}{с}$	12,2 $\frac{м}{с}$ ✓



# Образцы заданий/вопросов к заданиям/примеры работ

вопрос													
вариант		вариант 1	вариант 2	вариант 3	вариант 4	вариант 5	вариант 6	вариант 7	вариант 8	вариант 9	вариант 10	вариант А	вариант Б
планета		Земля	Марс	Марс	Юпитер	Юпитер	Юпитер	Сатурн	Уран	Нептун	Земля		
спутник		Луна	Фобос	Деймос	Ио	Европа	Каллисто	Титан	Оберон	Тритон			
масса Солнца, кг		$1,99 \cdot 10^{30}$											
масса планеты		$6 \cdot 10^{24}$											
радиус планеты, км		6400											
масса спутника, кг		$7,36 \cdot 10^{22}$											
радиус спутника, км		1737											
Радиус орбиты спутника, тыс. км		384,4											
расстояние между центрами планеты и Солнца, млн. км		150											
гравитационная постоянная, G		$6,67 \cdot 10^{-11}$	$6,67 \cdot 10^{-11}$	$6,67 \cdot 10^{-11}$	$6,67 \cdot 10^{-11}$	$6,67 \cdot 10^{-11}$	$6,67 \cdot 10^{-11}$	$6,67 \cdot 10^{-11}$	$6,67 \cdot 10^{-11}$	$6,67 \cdot 10^{-11}$	$6,67 \cdot 10^{-11}$		
сила гравитационного взаимодействия планеты и спутника													
сила гравитационного взаимодействия планеты и Солнца													
ускорение свободного падения на планете													
во сколько раз превышает ускорение свободного падения на Земле													
(g Земли = 9,8 Н/кг)			Полина		Владлена	Соня	Дана	Мария	Никита	Карина			

	вопрос	ответ												
1	вариант		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	а	б
2	угол броска, град		60	30	45	60	30	45	60	30	45	60	30	45
3	начальная скорость, м/с		10	20	5	5	10	20	20	5	10	15	15	15
4	проекция скорости начальной на ось X, м/с		5,00	17,32	3,54	2,50	8,66	14,14	10,00	4,33	7,07	7,50	12,99	10,61
5	проекция скорости начальной на ось Y, м/с		8,66	10,00	3,54	4,33	5,00	14,14	17,32	2,50	7,07	12,99	7,50	10,61
6	ускорение свободного падения, м/с^2		9,80	9,80	9,80	9,80	9,80	9,80	9,80	9,80	9,80	9,80	9,80	9,80
7	дальность полета L, м		8,84	35,35	2,55	2,21	8,84	40,82	35,35	2,21	10,20	19,88	19,88	22,96
8	высота подъема, м		3,83	5,10	0,64	0,96	1,28	10,20	15,31	0,32	2,55	8,61	2,87	5,74
9	время полета, с		1,77	2,04	0,72	0,88	1,02	2,89	3,53	0,51	1,44	2,65	1,53	2,16
10	время полета в до т. М, с													
11	скорость в точке М, м/с													
12	какая должна быть начальная скорость, чтобы L1=2L, м/с													
13														
14														
15														

Возможно рассмотреть разработку заданий серий из тем:

- движение по окружности
- колебания (маятники),
- волны, и др.



## **Преимущества использования карточек с заданиями**

- Оперативная проверка работ (экономия времени и сил). Идеальный вариант - автоматизация процесса отправки ответов и получения результатов!
- Многообразие вариантов (уменьшение фактора списывания)
- Возможность использования карточек одной серии при изучении различных тем курса
- Частичная «замена» (дублирование) некоторых лабораторных работ
- Наполнение журнала отметками (за отведенное на решение задания время каждый учащийся получит оценку)
- Возможность адаптации требований для учащихся, испытывающих трудности в обучении (скажем, минимальный набор, получить часть ответов)

## **Недостатки:**

- Нейросети (алгоритмы позволяют получить ответы на вопросы заданий). При этом ответ нейросети узнаваем по внешнему виду и, как правило, ученик признает факт получения решения с помощью программы.

# Карточки Михаила Алексеевича Ушакова

9-А

Рис. 1      Рис. 2      Рис. 3

**ЗАДАНИЕ**

Латунное тело  $M$  (рис. 1) опустили в мензурку с водой (рис. 2) так, как это показано на рисунке 3. Определите, на сколько градусов повысилась температура тела  $M$ , считая, что температура мензурки осталась без изменений. Объемом термометра пренебречь.

43-А

**ЗАДАНИЕ**

Воду из мензурки перелили в стакан и  $\frac{1}{4}$  часть испарили.  
Определите время, в течение которого происходило нагревание и испарение, пренебрегая потерями теплоты на нагревание стакана и не учитывая объема термометра.

4-А

ДИАМЕТР ОБЪЕМНОСТИ в см	2	3	4	5
ПЛОЩАДЬ ПРЯТА в см <sup>2</sup>	3,14	7,07	12,57	19,63

см 0 1 2 3 4 5 6

**ЗАДАНИЕ**

Медный (1) и железный (2) цилиндры находились в одинаковых условиях. Затем их опустили в кипящую воду.  
Какой из цилиндров получит большее количество теплоты? Обоснуйте ответ. На рисунке все предметы изображены в одном и том же масштабе.

3-А

Рис. 1      Рис. 2

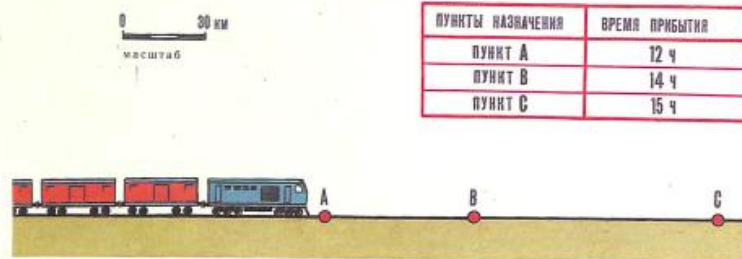
**ЗАДАНИЕ**

Воду из сосудов  $A$  и  $B$  (рис. 1) перелили в сосуд  $C$  и измерили температуру (рис. 2).  
1. Какое количество теплоты получила вода, находившаяся в сосуде  $A$ ?  
2. Какое количество теплоты отдала вода, находившаяся в сосуде  $B$ ? Нагреванием сосуда и объемом термометра пренебречь.



# Карточки Михаила Алексеевича Ушакова

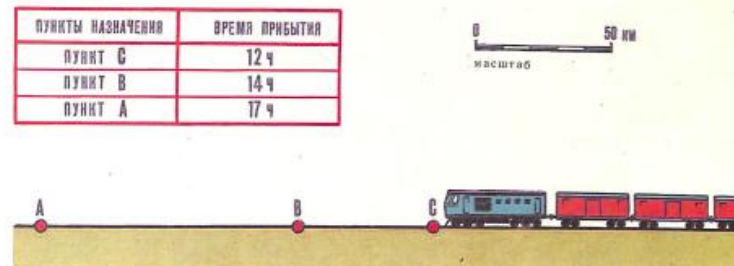
11-А



Задание

Поезд движется с переменной скоростью. Определите среднюю скорость движения поезда на участках АВ, ВС и АС.

11-Б



Задание

Поезд движется с переменной скоростью. Определите среднюю скорость движения поезда на участках СВ, ВА и СА.

12-А



Задание

Человек, бегущий по шоссе, фиксирует время своего движения около каждого километрового столба.

Определите длину пути, преодолеваемого человеком за 2 ч, если скорость его движения неизменна.

12-Б



Задание

Человек, идущий по шоссе, фиксирует время около каждого километрового столба. Определите длину пути, пройденного человеком за 3 ч, если скорость его движения неизменна.

