

П  **Д**  **Т**  **В** **К** **А**
К **О** **Г** **Э** **И** **В** **П** **Р**

С. В. Вахнина

ФИЗИКА

**СПРАВОЧНИК
С ТЕОРИЕЙ, ЗАДАНИЯМИ
И ОТВЕТАМИ**



**Москва
2025**

УДК 373.5:53
ББК 22.3я721
В22

Макет подготовлен при содействии ООО «Айдиономикс»

Вахнина, Светлана Васильевна.
В22 Физика / С. В. Вахнина. — Москва : Эксмо, 2025. — 192 с. —
(Подготовка к ОГЭ и ВПР: справочник с теорией, заданиями
и ответами).

ISBN 978-5-04-206163-9

Справочник содержит систематизированную информацию из школьной программы по физике, необходимую для успешной сдачи контрольных и экзаменационных работ, а также ОГЭ и ВПР. Каждая тема разделена на четыре блока: подробные теоретические сведения, разбор типовых заданий, практика для самостоятельной работы и ответы с пояснениями.

Все материалы сопровождаются наглядными таблицами, подробными графиками и рисунками. В теории выделены основные формулы и законы, которые помогут сконцентрировать внимание школьника на наиболее важных аспектах темы.

Пособие поможет закрепить все полученные в школе знания и обеспечит эффективную подготовку учеников 7–9 классов к урокам и экзаменам. Также книга будет полезна репетиторам и учителям при планировании и проведении занятий.





УДК 373.5:53
ББК 22.3я721

ISBN 978-5-04-206163-9

© Вахнина С. В., 2025
© ООО «Айдиономикс», 2025
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2025

Содержание

Введение	5	Кинетическая энергия материальной точки	51
ИЗМЕРЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН	6	Потенциальная энергия.....	51
 Задания для самостоятельной работы	10	Закон изменения и сохранения механической энергии	52
МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ	11	Механические колебания и волны	56
Кинематика	11	Период и частота колебаний.....	56
Путь, перемещение, скорость материальной точки.....	11	Поперечные и продольные волны.....	60
Ускорение материальной точки.....	12	Длина волны. Скорость её распространения.....	60
Равномерное прямолинейное движение.....	13	 Задания для самостоятельной работы	63
Равноускоренное движение тела	14	ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	68
Свободное падение.....	18	Основные термины и понятия	68
Движение точки по окружности	20	Строение вещества	69
Динамика	23	Газы.....	69
Первый закон Ньютона	23	Жидкости	70
Масса тела.....	23	Твёрдые тела.....	70
Плотность вещества.....	23	Тепловое равновесие	70
Сила	25	Внутренняя энергия, способы её изменения	71
Второй закон Ньютона	25	Количество теплоты	74
Третий закон Ньютона для материальных точек.....	27	Вычисление количества теплоты для различных процессов.....	74
Закон всемирного тяготения.....	27	Уравнение теплового баланса.....	75
Деформация.....	27	Изменение агрегатных состояний вещества	79
Различия силы тяжести и веса.....	29	Изменение параметров при фазовых переходах.....	80
Сила трения. Виды трения.....	30	Насыщенный и ненасыщенный пар	85
Давление.....	33	Давление насыщенного пара.....	85
Статика	35	Влажность воздуха	86
Определения.....	35	Абсолютная влажность.....	86
Момент силы относительно оси вращения	35	Относительная влажность.....	86
Условия равновесия твёрдого тела.....	36	Тепловые двигатели	87
Давление в жидкости (гидростатическое давление)	37	КПД.....	88
Сообщающиеся сосуды.....	39	 Задания для самостоятельной работы	90
Закон Архимеда	40	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ	95
Законы сохранения в механике	46	Электрические явления.	
Определения.....	46	Электрическое поле	95
Импульс материальной точки.....	46	Электризация тел.....	95
Импульс системы тел.....	46	Два вида электрических зарядов.....	95
Закон изменения и сохранения импульса	46		
Работа силы	48		
Мощность силы	50		

Законы постоянного тока	99	Физические явления и закономерности, которые используются в работе приборов и устройств	149
Сила тока	99	Учёные и их научные открытия.....	150
Напряжение.....	100	 Задания для самостоятельной работы	156
Закон Ома для участка цепи.....	100	ПРИЛОЖЕНИЕ	159
Электрическое сопротивление.....	100	Основные термины и определения ...	159
Соединение проводников	102	Механические явления.....	159
Работа электрического тока.....	106	Тепловые явления	162
Мощность электрического тока.....	110	Электрические явления.....	163
Магнитные явления	113	Магнитные явления.....	164
Магнитное поле.....	113	Оптические явления.....	164
Механическое взаимодействие магнитов	113	Квантовые явления.....	165
Магнитное поле проводника с током.....	113	Приборы и измеряемые ими физические величины	166
Сила Ампера: направление и величина	118	Основные формулы	166
 Задания для самостоятельной работы	121	Механические явления.....	166
ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ	127	Тепловые явления	169
Основные термины, понятия и законы	127	Электромагнитные явления.....	169
Прямолинейное распространение света	127	Что необходимо помнить при решении задач	170
Законы отражения света.....	128	Кинематика, динамика, законы сохранения.....	170
Преломление света.....	129	Статика, механические колебания и волны	171
Линзы	131	Тепловые явления	171
Основные типы линз	131	Электрические явления.....	172
Построение изображения в линзах.....	132	Магнитные и оптические явления.....	172
 Задания для самостоятельной работы	137	Квантовые явления.....	172
КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	139	Прямые измерения физических величин	173
Основные термины и понятия	139	Косвенные измерения физических величин	173
Планетарная модель атома.....	139	ОТВЕТЫ	174
Физика атомного ядра	140	Измерение физических величин	174
Нуклонная модель ядра Гейзенберга — Иваненко.....	140	Механические явления	174
Радиоактивность	142	Тепловые явления	178
Ядерные реакции	143	Электромагнитные явления	182
 Задания для самостоятельной работы	146	Оптические явления	186
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА. УЧЁНЫЕ И ИХ ОТКРЫТИЯ	149	Квантовые явления	188
		Технические устройства.	
		Учёные и их открытия	189

Введение

Перед вами справочник, который поможет школьнику систематизировать и закрепить знания по физике за курс основной школы, а также потренироваться выполнять разные типы заданий.

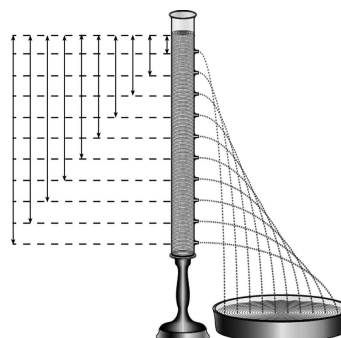
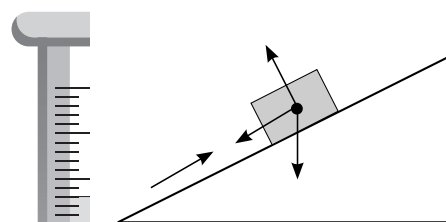
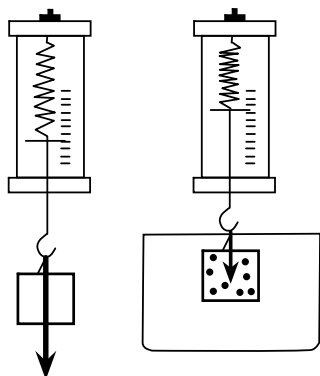
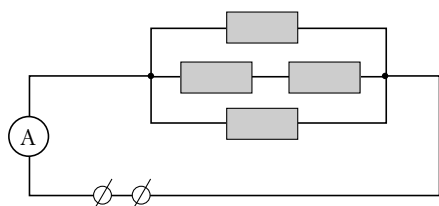
Пособие содержит основную и наиболее важную информацию по разделам «Механические явления», «Тепловые явления», «Электромагнитные явления», «Оптические явления», «Квантовые явления». В приложении приведены термины, определения, формулы из курса основной школы по физике, а также практические указания, которые будут полезны при решении задач.

Материал книги представлен в виде таблиц, графиков, рисунков, упорядочен и систематизирован, изложен доступным для усвоения языком. Это обеспечит максимальную сконцентрированность внимания, эффективное повторение и подготовку школьника по предмету.

Теоретический материал сопровождается блоком практических заданий. Приведённые примеры с развёрнутыми разъяснениями позволят детально разобраться в темах школьного курса физики и отработать навыки выполнения различных заданий. Блоки с заданиями для самостоятельной работы помогут школьнику проверить, насколько он владеет научной информацией, проанализировать ошибки и выявить, на какие темы необходимо обратить особое внимание.

Справочник адресован учащимся для самоподготовки к различным видам контроля, сдаче ВПР и ОГЭ, а также может использоваться учителями физики для работы на уроке.

Желаем успехов!



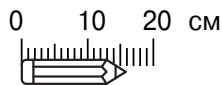
ИЗМЕРЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Измерить физическую величину — значит сравнить её с однородной физической величиной, принятой за единицу. При выполнении проверочных и экзаменационных работ часто возникает необходимость проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, выполнять серию измерений.

Прямое измерение физической величины позволяет получить её искомое значение с использованием приборов: длина измеряется линейкой, время — секундомером, скорость — спидометром, напряжение — вольтметром.

Цена деления прибора показывает, какому значению величины соответствует самое малое деление шкалы. Для определения этой величины необходимо разделить разность двух ближайших числовых значений на числовой шкале на количество делений между ними.

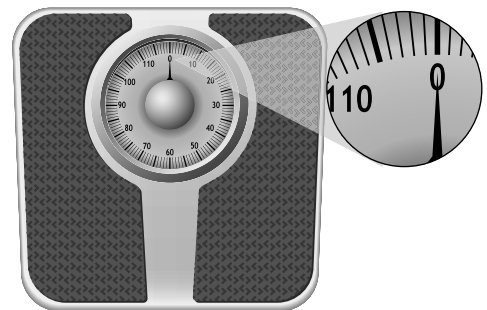
✓ Например:



$$\text{Цена деления: } \frac{10-0}{10} = \frac{10}{10} = 1 \text{ см.}$$

Предел измерения — максимальное значение величины, которое может быть измерено с помощью шкалы данного прибора.

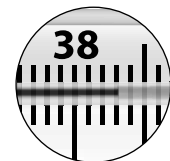
✓ Например:



На данные весы нельзя поставить что-то тяжелее 119 кг, поэтому 119 — предел измерения для этого прибора.

ВПР 7, 8 классы

Температура тела здорового человека равна $+36,6^\circ\text{C}$. Такую температуру называют нормальной. Настя заболела и, перед тем как вызвать врача, решила измерить температуру. Рассмотрите показания термометра на рисунке и определите, на сколько градусов температура тела Насти выше нормальной.



Ответ: на $1,7^\circ\text{C}$.

Пояснение:

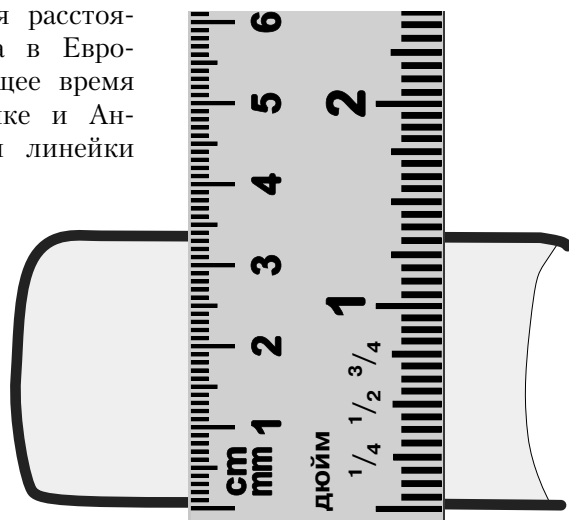
Сначала определим цену деления термометра. Возьмём показатели 35 и 36. Разница между ними составляет 1° . Посчитаем количество штрихов между выбранными чис-



лами. Получается 10. Вычислим цену деления: $1^\circ : 10 = 0,1^\circ$. Определяем наибольшее подписанное число, которое показывает термометр на рисунке, и добавляем к нему количество маленьких штрихов, умноженное на 0,1. Получаем: $38 + 3 \cdot 0,1 = 38,3^\circ\text{C}$ — температура тела Насти. Чтобы узнать, на сколько это значение выше нормального, нужно из 38,3 вычесть 36,6. Получим $1,7^\circ\text{C}$.

Существуют различные шкалы для измерения расстояний. Так, метрическая шкала распространена в Европе и Азии. Другая шкала, которая в настоящее время используется в основном в Северной Америке и Англии, — дюймовая. Пользуясь изображением линейки с двумя шкалами (метрической и дюймовой), оцените:

- 1) толщину книги в дюймах;
- 2) длину диагонали экрана планшета в миллиметрах, если известно, что она равна $9,7''$ (дюйма);
- 3) сколько цветных точек печатает фотопринтер на 1 см^2 бумаги, если при печати фотографии он печатает 900 точек на каждый квадратный дюйм изображения.



Напишите полное решение этой задачи.

Решение:

1) Определим цену деления дюймовой части линейки между показателями 0 и 1 дюйм. Между ними расположено 16 штрихов. Значит, цена деления составит $\frac{1}{16}$ дюйма. Из рисунка видно, что книга полностью занимает 1 дюйм, поэтому от данного показателя дальше считаем штрихи (получилось 5) и умножаем их количество на цену деления: $5 \cdot \frac{1}{16} = \frac{5}{16}$ дюйма. Таким образом, толщина книги составит $1\frac{5}{16}$ дюйма.

2) По рисунку соотнесём дюймы и сантиметры. 1 дюйм примерно равен 2,5 см, поэтому диагональ можно рассчитать следующим образом: $9,7 \cdot 2,5 = 24,25$ см. Переведём в миллиметры: $24,25\text{ см} = 24,25 \cdot 10 = 242,5$ мм.

3) $1\text{ дюйм}^2 = 1\text{ дюйм} \cdot 1\text{ дюйм} = 2,5\text{ см} \cdot 2,5\text{ см} = 6,25\text{ см}^2$.

Получается, что 900 точек расположены на $6,25\text{ см}^2$, тогда на 1 см^2 печатается $900 : 6,25 = 144$ точки.

Ответ: 1) $1\frac{5}{16}$ дюйма; 2) 242,5 мм; 3) 144 точки.

1. Женю попросили определить размер кубика сахара-рафинада. В его распоряжении оказалась только линейка для классной доски с ценой деления 10 см. Выяснилось, что длина ряда из 6 кубиков, составленных вплотную, меньше 10 см, а ряда из 7 кубиков — уже больше. Ряд из 12 кубиков короче 20 см, а из 13 кубиков — длиннее. Ряд из 19 кубиков короче 30 см, а из 20 — длиннее.

- 1) В каком из экспериментов Жени длина стороны кубика будет определена с наименьшей погрешностью? Ответ поясните.
- 2) Определите границы размера кубика по результатам каждого эксперимента.
- 3) Запишите наилучшую оценку для размера кубика сахара-рафинада с учётом погрешности.

Считайте, что все кубики одинаковые и деления на линейку нанесены достаточно точно. Напишите полное решение этой задачи.

Решение:

- 1) Определим границы размера одного кусочка сахара в каждом эксперименте.

1-й эксперимент: $\frac{10}{7} \text{ см} < d < \frac{10}{6} \text{ см}$, размах значений $1,67 \text{ см} - 1,43 \text{ см} = 0,34 \text{ см}$;

2-й эксперимент: $\frac{20}{13} \text{ см} < d < \frac{20}{12} \text{ см}$, размах значений $1,67 \text{ см} - 1,54 \text{ см} = 0,13 \text{ см}$;

3-й эксперимент: $\frac{30}{20} \text{ см} < d < \frac{30}{19} \text{ см}$, размах значений $1,58 \text{ см} - 1,5 \text{ см} = 0,08 \text{ см}$.

Погрешность определения длины стороны кубика сахара будет наименьшей в третьем эксперименте, так как размах значений наименьший.

- 2) Для определения диапазона размера кусочка сахара запишем диапазоны размеров в каждом эксперименте десятичными дробями:

$1,43 \text{ см} < d < 1,67 \text{ см}$; $1,54 \text{ см} < d < 1,67 \text{ см}$; $1,50 \text{ см} < d < 1,58 \text{ см}$.


- 3) Выберем наибольшее число из значений, ограничивающих размер кубика сахара снизу (1,43 см; 1,54 см; 1,50 см), и наименьшее число из значений, ограничивающих размер кубика сверху (1,67 см; 1,58 см). Из полученных данных можно сделать вывод, что размер кубика не больше 1,58 см и не меньше 1,54 см. Таким образом, получим размеры кубика: $1,54 \text{ см} < d < 1,58 \text{ см}$.

$$d = \frac{1,54 + 1,58}{2} = 1,56 \text{ (см)}, \quad \Delta d = \frac{1,58 - 1,56}{2} = 0,02 \text{ (см)}.$$

Следовательно, $d = (1,56 \pm 0,02) \text{ см}$.

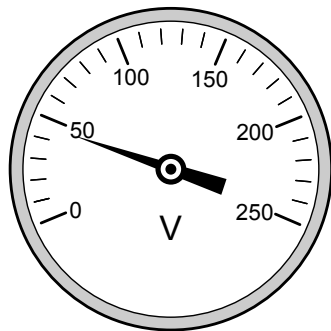
Ответ:

- 1) Погрешность определения длины стороны кубика сахара будет наименьшей в третьем эксперименте, так как размах значений наименьший.
- 2) $1,43 \text{ см} < d < 1,67 \text{ см}$;
 $1,54 \text{ см} < d < 1,67 \text{ см}$;
 $1,50 \text{ см} < d < 1,58 \text{ см}$.
- 3) $d = (1,56 \pm 0,02) \text{ см}$.

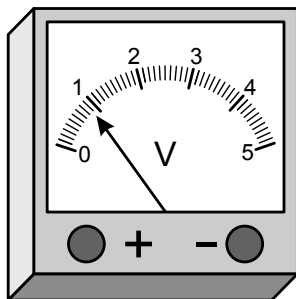
2. Федя решил проверить с помощью вольтметра, зарядился ли аккумулятор полностью. Показания полностью заряженного аккумулятора должны быть равны 4,5 В. 



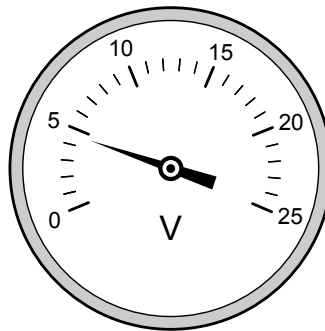
Какой вольтметр подойдёт для более точного измерения? В ответе укажите цену деления выбранного вольтметра.



1



2



3

Ответ: 0,1 В.

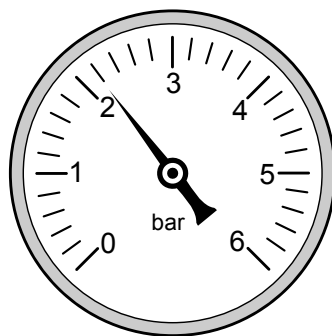
Пояснение:

Цена деления на вольтметре 1 и вольтметре 3 не позволит снять точные показания.

На первом вольтметре цена деления равна: $\frac{100-50}{5}=10$ В, на третьем вольтметре цена

деления составляет: $\frac{10-5}{5}=1$ В. Воспользоваться надо вторым вольтметром с ценой деления $\frac{2-1}{10}=0,1$ В.

3. Ваня захотел принять участие в городском велопробеге и, чтобы техника не подвела в дороге, решил проверить давление воздуха в шинах своего велосипеда. Давление в шинах (согласно весу Вани) должно быть равно 2,4 атм. На сколько измеренное давление в шинах отличается от расчётного давления? 1 бар (bar) = 1 атм.



Ответ: на 0,2 атм.

Пояснение:

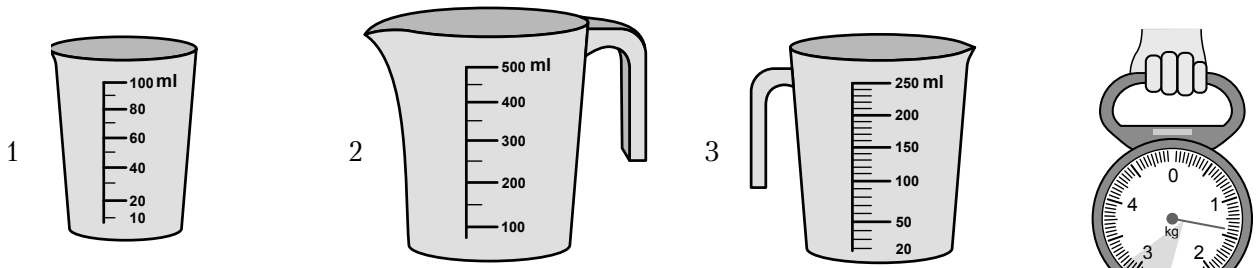
Определим цену деления: $\frac{3-2}{5}=0,2$ атм. Измеренное давление в шинах равно 2,2 атм, разница составляет: $2,4 - 2,2 = 0,2$ атм.



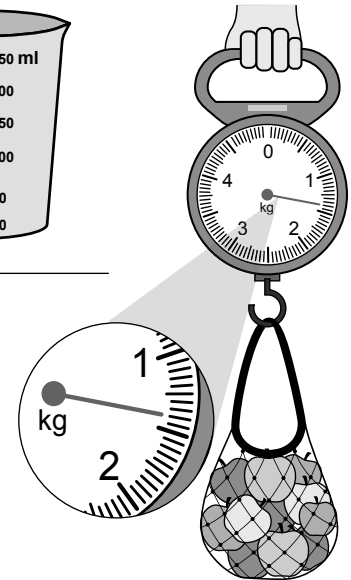
Задания для самостоятельной работы

ВПр 7 класс

1. Арина решила испечь пирог. Согласно рецепту, ей надо было отмерить 120 мл молока. На кухне она нашла три мерных стакана. Какой из стаканов подойдёт Арине для более точного измерения? В ответе запишите цену деления выбранного стакана.

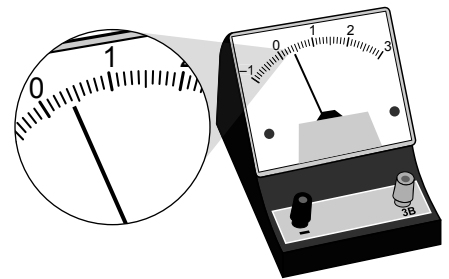


2. На упаковке яблок в магазине было указано, что масса товара составляет 1,5 кг. Лиза решила проверить, верные ли данные указаны на упаковке. На сколько отличается измеренная масса яблок от заявленной?

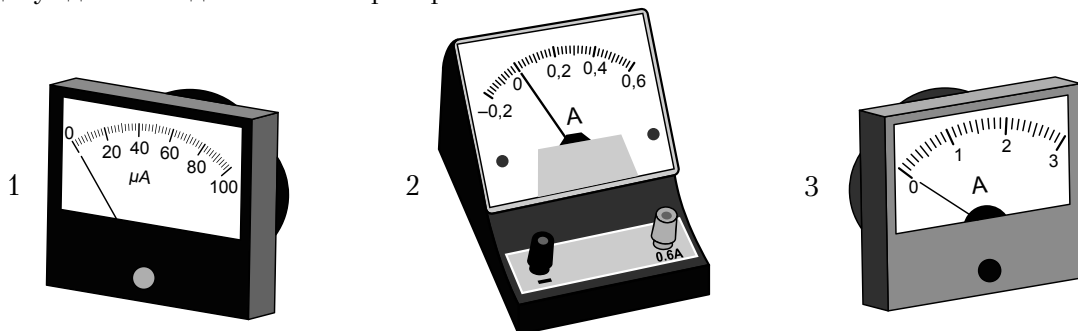


ВПр 8 класс

1. У Наташи перестала работать беспроводная мышка, и она решила выяснить причину: мышка сломалась или же проблема в аккумуляторе. Согласно техническим характеристикам, рабочее напряжение у элемента питания должно составлять 1,5 В. Сняв показания, Наташа поставила аккумулятор на зарядку. Определите по снятым показаниям, на сколько они меньше заявленных.



2. При выполнении лабораторной работы необходимо установить в цепи силу тока 1,5 А с помощью реостата. Каким амперметром надо воспользоваться Илье? В ответе укажите цену деления данного амперметра.



МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Кинематика

Кинематика (от греч. *kinematos* — «движение») изучает механическое движение тел, не рассматривая причины, которыми это движение вызывается. Задача кинематики — дать математическое описание движения тел.

ПУТЬ, ПЕРЕМЕЩЕНИЕ, СКОРОСТЬ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ

Траектория — линия, которую описывает тело при своём движении.

Пройденный путь l (м) — длина траектории.

Перемещение \vec{s} (м) — вектор, соединяющий начальное и конечное положение тела.

Скорость — векторная физическая величина, равная отношению перемещения ко времени, в течение которого это перемещение было совершено.

Средняя путевая скорость — скалярная величина, равная отношению пути к промежутку времени, затраченному на его прохождение.

Средняя путевая скорость вычисляется по формуле:

$$v_{\text{cp}} = \frac{S}{t},$$

где v_{cp} — средняя путевая скорость, S — пройденный путь, t — время, затраченное на его прохождение.

Единица измерения скорости — метр в секунду (м/с).

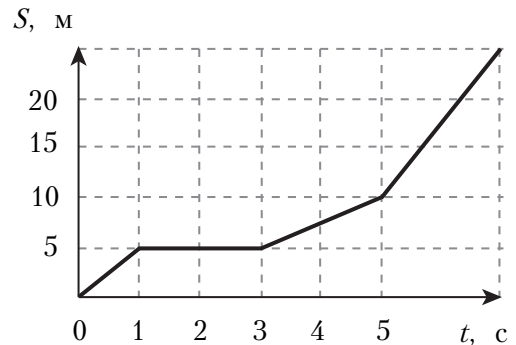
ВПР 7 класс

1. На графике представлена зависимость пути стрекозы от времени движения. Определите, с какой скоростью двигалась стрекоза в промежутке от 3 до 5 с.

Ответ: 2,5 м/с.

Пояснение:

В промежуток времени от 3 до 5 с стрекоза пролетела 5 м. Соответственно, путь равен 5 м, а время — 2 с. Разделив 5 на 2, получим скорость 2,5 м/с.



2. В течение 2 ч автомобиль ехал по автостраде со скоростью 110 км/ч, а затем сделал остановку на 10 мин. Оставшуюся часть пути он продолжал движение со скоростью 90 км/ч. Расстояние, пройденное автомобилем, равно 400 км.

- 1) Какой путь пройден автомобилем до остановки?
- 2) Какое время затрачено автомобилем на оставшийся путь?
- 3) С какой средней скоростью двигался автомобиль на протяжении всего пути?

Напишите полное решение этой задачи.

Решение:

1) Время и скорость на первом участке известны, найдём путь:

$$S_1 = v_1 \cdot t_1 = 110 \cdot 2 = 220 \text{ км.}$$

2) Если путь до остановки составил 220 км, то после неё осталось:

$$S_2 = S - S_1 = 400 - 220 = 180 \text{ км.}$$

Вычислим затраченное время: $t_2 = \frac{S_2}{v_2} = \frac{180}{90} = 2 \text{ ч.}$

3) Чтобы найти среднюю скорость, нужно весь пройденный путь разделить на всё затраченное время (при этом учтём, что 10 мин = $\frac{1}{6}$ ч):

$$v_{\text{ср}} = \frac{S}{t} = \frac{S}{t_1 + t_2 + t_{\text{ост}}} = \frac{400}{2 + 2 + \frac{1}{6}} = \frac{400}{4\frac{1}{6}} = 400 \cdot \frac{6}{25} = 96 \text{ км/ч.}$$

Ответ: 1) 220 км; 2) 2 ч; 3) 96 км/ч.

УСКОРЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ

Ускорение является физической величиной, характеризующей изменение скорости с течением времени.

Ускорение

Ускорение \vec{a} — векторная величина, характеризующая быстроту изменения скорости тела. Ускорение показывает, на какую величину скорость изменяется за каждую секунду:

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t},$$

где \vec{v} — конечная скорость тела, \vec{v}_0 — начальная скорость.

Единица измерения ускорения — метр в секунду в квадрате (м/с^2).

При прямолинейном ускоренном движении тела вектор ускорения параллелен вектору скорости: $\vec{a} \parallel \vec{v}$.

Проекция ускорения

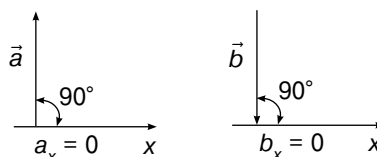
Проекция вектора на ось равна разности координат его конца и начала.

$$a_x = x_2 - x_1 = |\vec{a}| \cdot \cos \alpha, \quad a_y = y_2 - y_1 = |\vec{a}| \cdot \sin \alpha,$$

где α — угол, образованный вектором и осью координат.

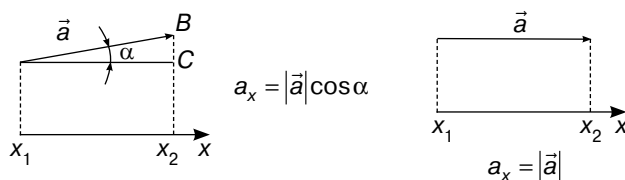
$$a_x = 0$$

Направление вектора перпендикулярно оси X.



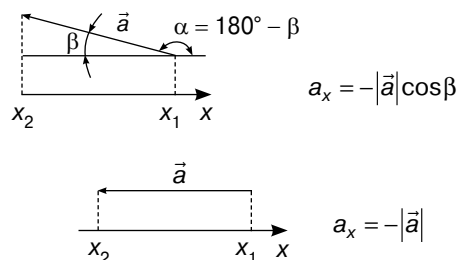
$$a_x > 0$$

Направление вектора совпадает с направлением оси X.



$$a_x < 0$$

Вектор направлен в сторону, противоположную направлению оси X.



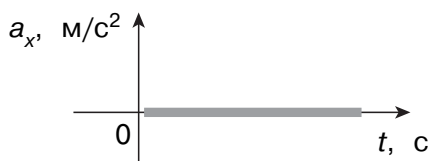
РАВНОМЕРНОЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Равномерное прямолинейное движение — движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит равные расстояния.

Формулы и графики равномерного прямолинейного движения

Проекция ускорения:

$$a_x = 0.$$



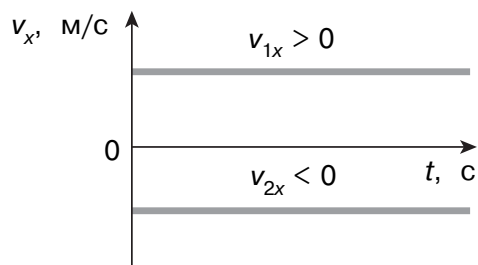
a_x — проекция ускорения, t — время

Проекция скорости:

$$v_x = \frac{S_x}{t},$$

где S_x — проекция перемещения, t — время движения.

- $v_x > 0$, если направление движения совпадает с осью Ox (см. линию v_{1x});
- $v_x < 0$, если направление движения противоположно направлению оси Ox (см. линию v_{2x}).



v_x — проекция скорости, t — время

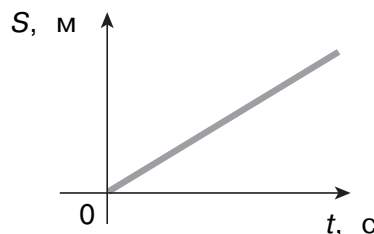
Площадь фигуры, ограниченной графиком скорости и осью времени (см. предыдущий рисунок), численно равна проекции перемещения тела (с учётом знака) за заданное время.

$$S_{1x} > 0, S_{2x} < 0$$

Путь:

$$S = v \cdot t,$$

где v — скорость, t — время движения.

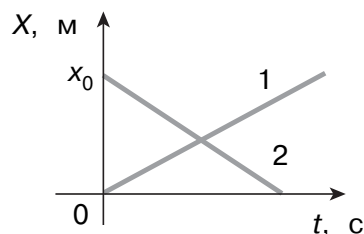


S — пройденный путь, t — время движения

Закон движения:

$$X = x_0 + v_x \cdot t,$$

где x_0 — начальная координата тела, v_x — проекция скорости на ось Ox , t — время движения.



x_0 — начальная координата тела, v_x — проекция скорости на ось Ox , t — время движения

ВПР 7 класс

Дима решил сделать расчёт, когда ему лучше выходить из дома утром. В школе он должен быть в 08:30. Путь от дома до остановки автобуса занимает 10 мин. Дима выяснил, что автобус едет со средней скоростью 60 км/ч, путь между остановками — 25 км. От остановки до школы идти 5 мин. В какое самое позднее время Дима должен выйти из дома, чтобы быть в школе вовремя? Ответ запишите в формате ч:мин.

Ответ: 07:50.

**Пояснение:**

Пешком Дима будет идти $10+5=15$ мин.

Вычислим, сколько времени будет ехать автобус: $t = \frac{S}{v} = \frac{25}{60} \text{ ч} = \frac{25}{60} \cdot 60 = 25$ мин.

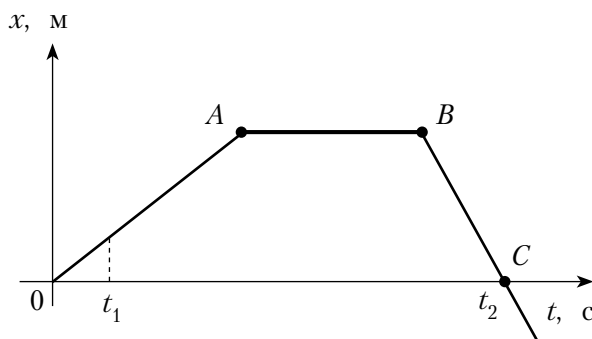
Таким образом, вся дорога займёт 40 мин.

Чтобы не опоздать, Дима должен выйти в 07:50.

На рисунке представлен график зависимости координаты x от времени t для тела, движущегося вдоль оси Ox .

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) В момент времени t_1 тело имело максимальное по модулю ускорение.
- 2) Участок BC соответствует равномерному движению тела.
- 3) Участок AB соответствует состоянию покоя тела.
- 4) В момент времени t_2 тело остановилось.
- 5) Участок BC соответствует ускоренному движению тела.



Ответ:

2	3
---	---

Пояснение:

Необходимо обратить внимание на то, что на рисунке изображён график зависимости координаты движущегося тела от времени.

- 1) НЕВЕРНО. Участок OA соответствует равномерному движению тела, так как координата меняется, график — прямая линия, следовательно, ускорение тела на данном участке равно нулю.
- 2) ВЕРНО. На участке BC координата тела меняется, график — прямая линия, что соответствует равномерному движению тела.
- 3) ВЕРНО. На участке AB координата тела не меняется, следовательно, тело не движется и его скорость равна нулю.
- 4) НЕВЕРНО. В точке C тело движется, его координата равна нулю.
- 5) НЕВЕРНО. Согласно пункту 2, данный участок соответствует равномерному движению тела.

РАВНОУСКОРЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ ТЕЛА

Равнопеременное движение — движение, при котором за любые равные промежутки времени материальная точка изменяет свою скорость на одну и ту же величину.

При таком движении ускорение материальной точки является постоянной величиной:

$$a = \text{const.}$$

Скорость тела увеличивается, если знаки проекций скорости и ускорения совпадают, и уменьшается, если знаки проекций противоположны.

Примеры равноускоренного движения с возрастающей скоростью: ракета при запуске спутника, пуля в стволе автомата, свободно падающее тело.

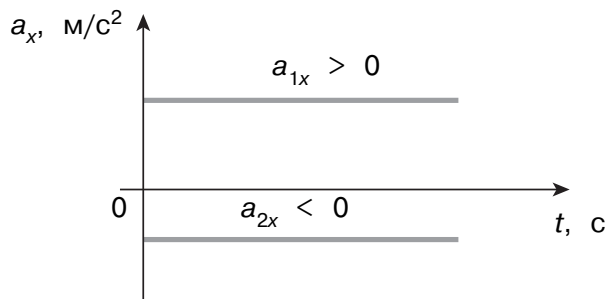
Примеры равноускоренного движения с убывающей скоростью: автобус останавливается перед остановкой; пуля пробивает стену; тело, брошенное вертикально вверх.

Формулы и графики равноускоренного прямолинейного движения

Проекция ускорения:

$$a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t},$$

где v_{0x} и v_x — начало и конец проекции скорости тела, t — время движения.

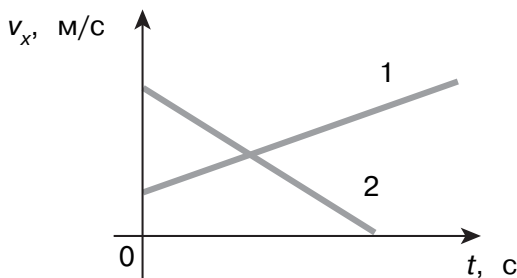


a_x — проекция ускорения, t — время

Проекция скорости:

$$v_x = v_{0x} + a_x \cdot t.$$

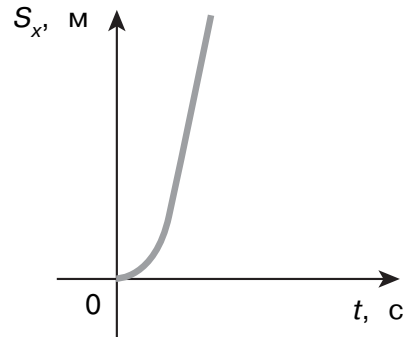
На следующем рисунке тело 1 движется с возрастающей скоростью (разгоняется), тело 2 — с убывающей скоростью (тормозит).



v_x — проекция скорости, t — время

Проекция перемещения:

$$S_x = v_{0x} \cdot t + \frac{a_x \cdot t^2}{2}; \quad S_x = \frac{v_{2x}^2 - v_{1x}^2}{2 \cdot a_x}.$$

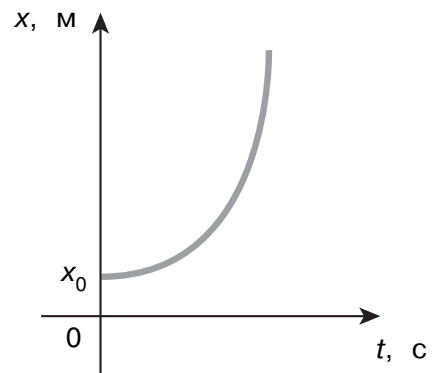


S_x — проекция перемещения, t — время

Закон движения:

$$X = x_0 + v_{0x} \cdot t + \frac{a_x \cdot t^2}{2},$$

где x_0 — начальная координата тела, a_x — проекция ускорения на ось Ox , t — время движения, v_{0x} — проекция начальной скорости на ось Ox .



x — координата тела, x_0 — начальная координата, t — время

Один и тот же вид графика, построенного для разных функциональных зависимостей, будет описывать разные типы движения.

Так, линия, параллельная оси времени, может означать покой (график координаты), равномерное движение (график проекции скорости), равноускоренное движение (график проекции ускорения).