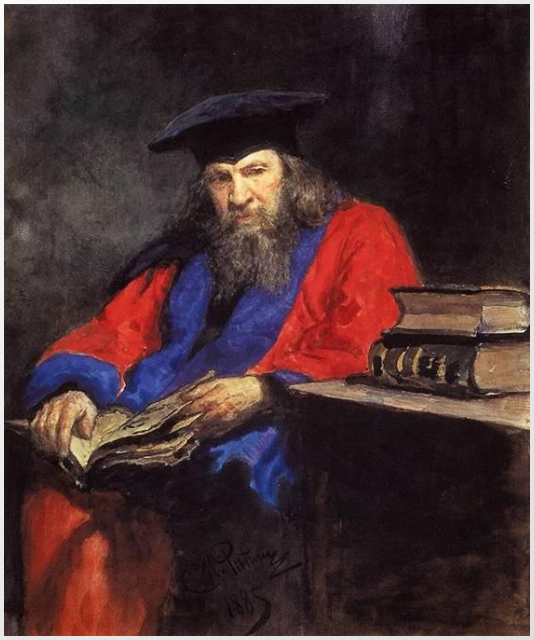
Prezentacii.com

Физически величини



Портрет Менделеева в мантии профессора 1885 г
/Илья Ефимович Репин/

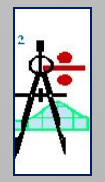
Наука начинается с тех пор, как начинают измерять

Д.И.Менделеев

Автор работы: Тертычная С.А.

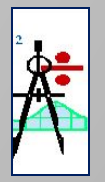
Меню

1. Что такое величина?
2. Какие величины называются физическими?
3. Что значит измерить физическую величину?
4. Что такое цена деления? Как её определить?
5. Основные и производные единицы измерения физических величин.
6. Единицы длины, площади, объёма и массы.
7. Точность измерения физических величин. Абсолютная и относительная погрешность.
8. Порядок физических величин.
9. Способы представления экспериментальных результатов.
10. Приближенные вычисления



1.Что такое величина?

Всё, что может быть *измерено*, называется *величиной*

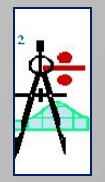


меню

2. Какие величины называются физическими?

Если величины характеризуют физические явления с количественной стороны, то они называются физическими величинами.

Физическими величинами являются объем (V), температура(T), пройденный путь(s), масса(m), вес(P).



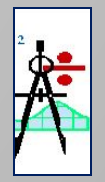
меню

3. Измерения физических величин

Измерить физическую величину – это значит сравнить её с однородной величиной, принятой за единицу этой величины.

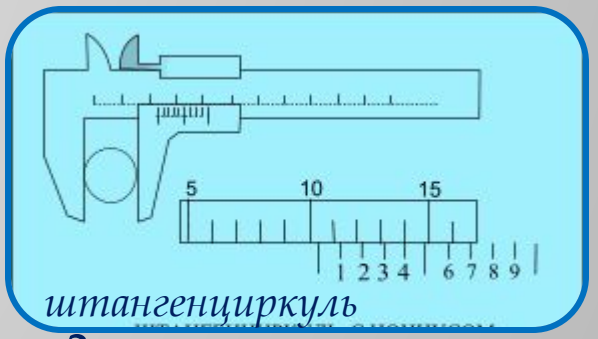
Измерения физических величин делятся на прямые и косвенные. Если измеряют саму исследуемую величину с помощью физических приборов – это прямые измерения. Например, измерения длины бруса с помощью линейки, массы тела – взвешиванием на весах.

При косвенных измерениях интересующая нас физическая величина рассчитывается по формуле из других величин, которые измерены с помощью физических приборов. Измерение скорости тела по времени и пройденному пути.

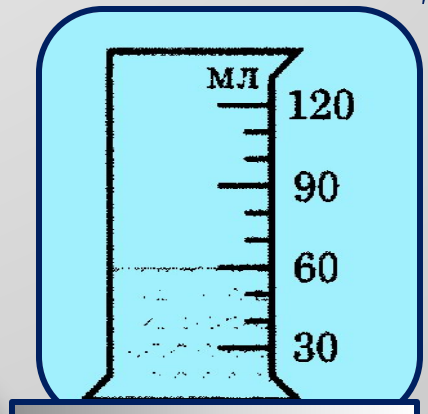


План рассказа об измерительных приборах

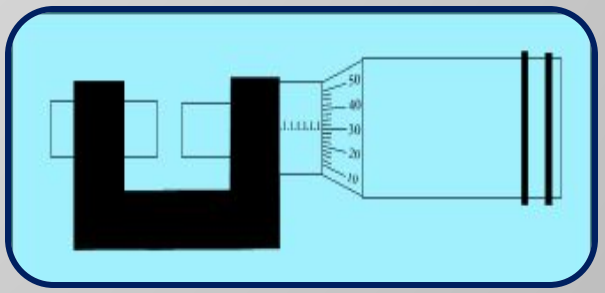
1. Название прибора.
2. Для измерения какой величины он предназначен?
3. Единица измерения данной величины.
4. Каков нижний предел измерения прибора?
5. Каков верхний предел измерения прибора?
6. Какова цена деления шкалы прибора?
7. Как правильно пользоваться данным прибором?

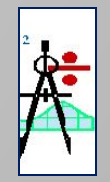


штангенциркуль



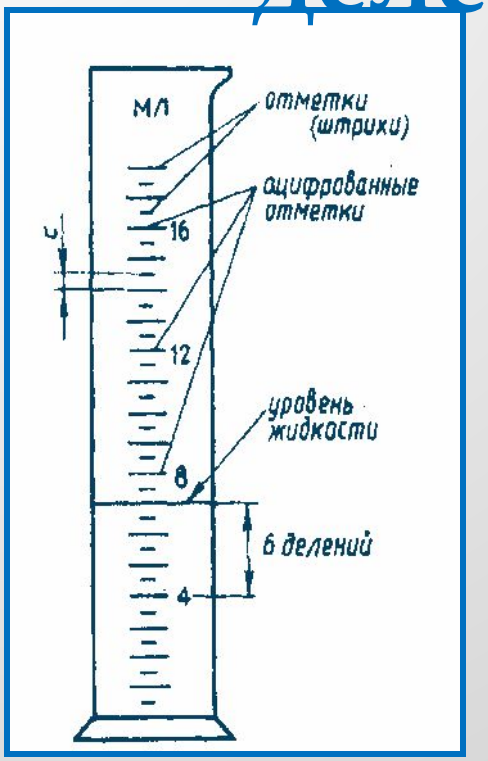
мензурка


микрометр



меню

4. Что такое цена деления?

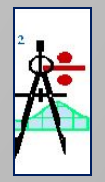


Деление шкалы — промежуток между двумя соседними отметками на шкале.

Цена деления — наименьшее значение шкалы измерительного прибора

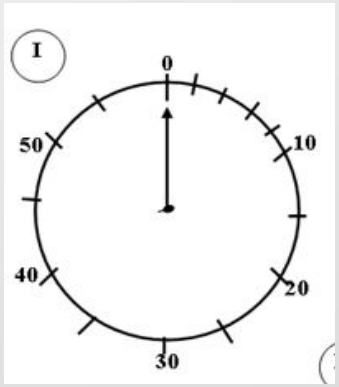
Чтобы определить цену деления, нужно найти два ближайших штриха шкалы, около которых написаны числовые значения. Затем из большего значения вычесть меньшее и полученное число разделить на число делений, находящихся между ними.

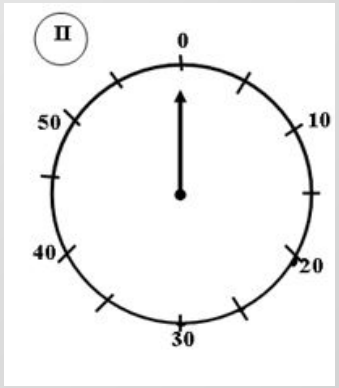
Цена деления = $\frac{12-8}{8}$ = 0,5 (мл)=0,5 ($см^3$)

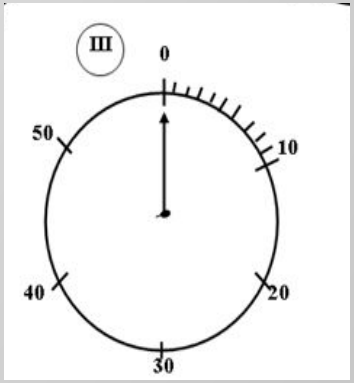


Секундомеры

На рисунке приведены три секундомера. Определите цену деления этих приборов.



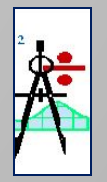




2 с

5 с

1 с



Мензурка

1. Определите цену деления мензурки

2,5 мл *5 мл* *5 мл* *10 мл*

2. Определите объём воды в мензурке до погружения тела

10 мл *45 мл* *50 мл* *70 мл*

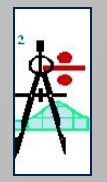
3. Определите объём воды в мензурке после погружения тела

30 мл *40 мл* *50 мл* *60 мл*

меню

5. Единицы измерения физических величин

Основные физические величины					
длина	*м*	(*l*)	сила электрического тока	*А*	(I)
масса	*кг*	(m)	сила света	*кд*	(I)
время	*с*	(t)	количество вещества	*моль*	(ν)
температура	*К*	(T)			
Дополнительные физические величины					
угол плоский	*рад*	(φ)	угол телесный	*стерадиан*	(Ω)
Производные физические величины					
площадь	$м^2$	(S)	электрический заряд	*Кл*	(q)
объем	$м^3$	(V)	напряженность электрического поля	*В/м*	(E)
скорость	*м/с*	(v)	электрическое напряжение (разность потенциалов)	*В*	(U)
ускорение	$м/с^2$	(*a*)	электрическая емкость	*Ф*	(C)
плотность	$кг/м^3$	(ρ)	электрическое сопротивление	*Ом*	(R)
сила	*Н*	(F)	магнитный поток	*Вб*	(Ф)
частота	*Гц*	(υ)	магнитная индукция	*Тл*	(B)
давление	*Па*	(p)	индуктивность	*Гн*	(L)
энергия работа кол-во теплоты	*Дж*	(E,A,Q)			
мощность	*Вт*	(N, P)			



меню

6. Единицы длины, площади, объёма, массы

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ МАССЫ

1г = 1 000мг
1кг = 1 000г
1ц = 100кг
1т = 10ц = 1 000кг

Обозначение:
1 миллиграмм - (мг)
1 грамм - (г)
1 киллограмм - (кг)
1 центнер - (ц)
1 тонна - (т)

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМА

1л = $1дм^3$
$1дм^3 = 1000см^3$
$1м^3 = 1000дм^3 = 1\,000\,000см^3$

Обозначение:
1 литр - (л)
1 куб. дециметр - ($дм^3$)
1 куб. метр - ($м^3$)

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОЩАДИ

$1см^2 = 100мм^2$
$1дм^2 = 100см^2 = 10\,000мм^2$
$1м^2 = 100дм^2 = 10\,000см^2$
$1а = 100м^2 = 10\,000дм^2 = 1\,000\,000см^2$
$1га = 100а = 10\,000м^2 = 1\,000\,000дм^2$
$1км^2 = 100га = 10\,000а = 1\,000\,000м^2$

Квадратные единицы
(кв. миллиметр) - ($мм^2$)
(кв. сантиметр) - ($см^2$)
(кв. дециметр) - ($дм^2$)
(кв. метр) - ($м^2$)
(ар) - (а)
(гектар) - (га)
(кв. километр) - ($км^2$)

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛИНЫ И РАССТОЯНИЯ

1см = 10мм
1дм = 10см = 100мм
1м = 10дм = 100см = 1000мм
1км = 1000м = 10 000дм = 100 000см = 1 000 000мм

Обозначение:
миллиметр - (мм)
сантиметр - (см)
дециметр - (дм)
метр - (м)
километр - (км)

меню

7. Абсолютная погрешность измерения

Точность измерений характеризуется погрешностью, или, как еще говорят, ошибкой измерений. Между терминами «***ошибка***» и «***погрешность***» нет никакого различия, и можно пользоваться ими обоими. ***Погрешностью измерений называют разность между измеренным и истинным значением физической величины.***

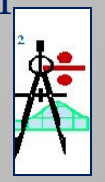
$$\Delta X = X_{изм} - X_{ист}$$

Ее называют абсолютной погрешностью (Δ - прописная греческая буква “дельта”). Истинным значением является среднее арифметическое из многократно выполненных измерений, определяется следующим образом:

$$X_{ср}=(X_1+X_2+X_3+\ldots+X_n)/n$$

За абсолютную погрешность отдельного измерения Δx_i принимают отклонение измеряемого значения от среднеарифметического:

$$\Delta x_i = x_i - x_{ср}$$



меню

Относительная погрешность измерения

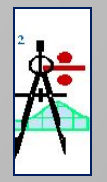
Для оценки границ погрешности при измерении величины договорились использовать среднюю абсолютную погрешность Δx, получаемую делением суммы абсолютных значений погрешностей отдельного измерения Δx_i на число измерений n:

$$\Delta x_{ср} = (|\Delta x_1| + |\Delta x_2| + |\Delta x_3| + \ldots + |\Delta x_n|)/n$$

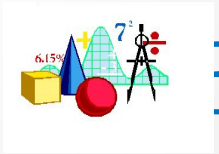
Среднюю абсолютную величину называют просто абсолютной погрешностью измеряемой физической величины, и результат измерений записывают в виде:

$$x = x_{ср} \pm \Delta x_{ср}$$

Абсолютная погрешность недостаточно полно характеризует точность измерений. Качество измерений с абсолютной погрешностью в 1 мм различно при измерении, например, диаметр болта (d = 20 мм), длина втулки (*l* = 200 мм) и длина стола (*L* = 2000мм).



Поэтому важна еще относительная погрешность



Вычисление погрешности

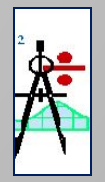
Поэтому важна еще относительная погрешность (строчная буква “дельта”), которая определяется отношением абсолютной погрешности измеряемой величины к ее среднему значению, и вычисляется, обычно, в %:

$$\delta = \Delta x_{ср} / x_{ср} \cdot 100\%$$

Рассмотрим вычисление погрешностей на примере измерения длины болта

1) $l_{1=}$ 10,6 см;
2) $l_{2=}$ 10,8 см ;
3) $l_{ср.=}$ (10,6 +10,8)/ 2 =10,7(см);
4) $\Delta l_{1=}$ 10,6-10,7= -0,1 (см);
5) $\Delta l_{2=}$ 10,8-10,7=0,1 (см);
6) $\Delta l_{ср.}$ = (0,1+0,1)/2=0,1 (см);
7) δ = 0,1/10,7*100%=0,9%

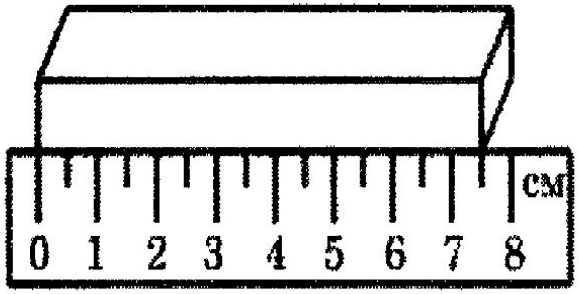
0,13% - высокая точность
1,3% - удовлетворительная
13% - весьма грубая



Длина бруска

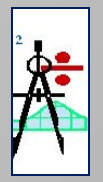
Если при измерении получена относительная погрешность более 10%, то говорят, что произведена лишь оценка измеряемой величины.

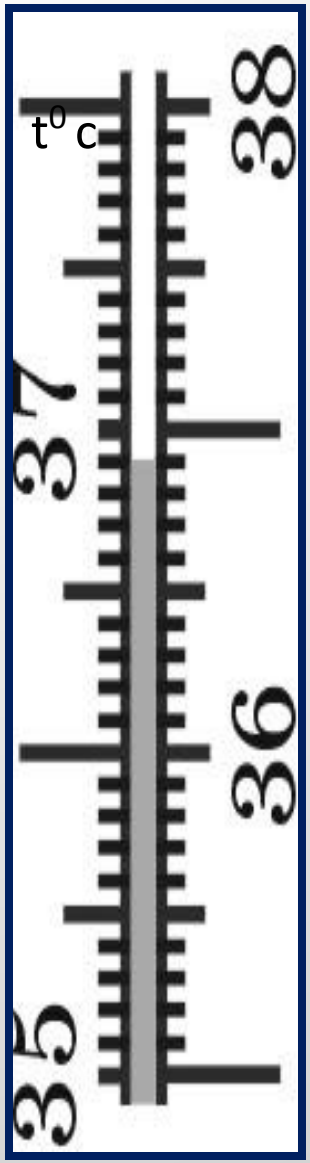
В лабораториях физического практикума рекомендуется проводить измерения с относительной погрешностью до 10%.



Длину бруска измеряют с помощью линейки. Запишите результат измерения, учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления

1) 7,5 см 2) (7,0± 0,5) см 3) (7,50 ±0,25) см 4) (7,5± 0,5) см





Термометр

I. Определите цену деления термометра

0,1 °C. 0,2 °C. 1 °C. 10 °C.

1) 2) 3) 4)

II. Определите абсолютную погрешность термометра

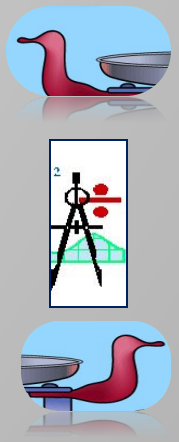
±0, 5 °C. ±0,01 °C. ±0,05 °C. ±0,25 °C.

1) 2) 3) 4)

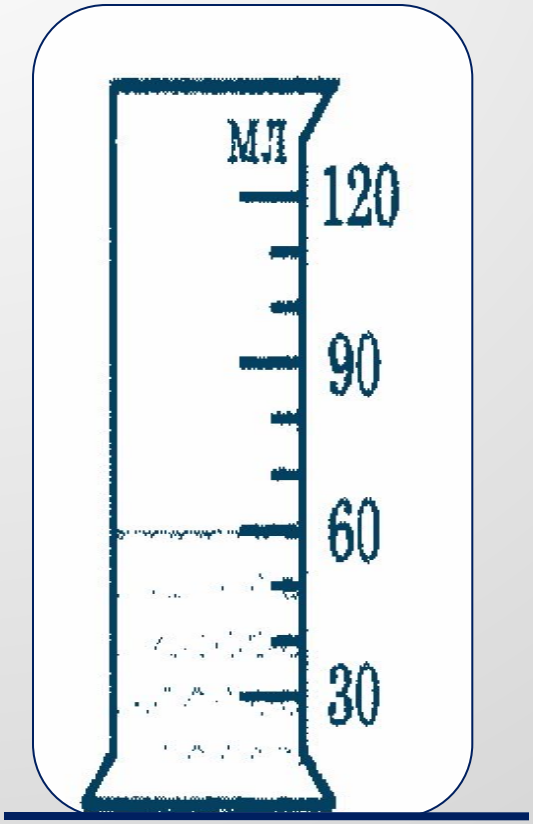
III. Какую температуру показывает термометр с учетом погрешности измерений?

37±0,01°C. 36,9±0,05°C. 36,8±0,2 5°C. 36,9±0,2°C.

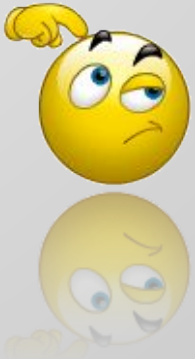
1) 2) 3) 4)



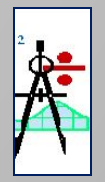
Мензурка



В мензурку налита вода. Запишите значение объёма воды, учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления



1) 60 мл
2) (60 ±15) мл
3) (60 ±5) мл
4) (70 ±15) мл



меню

8. Порядок физической величины

В практике физических измерений возникают ситуации, когда приходится иметь дело с очень большими числами, или с очень малыми числами. Такие числа очень неудобны при расчетах.Чтобы преодолеть эту, трудность, для записи числа пользуются возведением 10 в степень. Умножая число 10 само на себя несколько раз, получаем:

$10 \cdot 10 = 100 = 10^2$

$10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000 = 10^3$

$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10000 = 10^4$

Число, которое показывает, сколько раз 10 умножается само на себя, является верхним индексом у 10 и называется показателем степени 10, или степенью, в которую возводится 10.

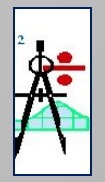
Очевидно, что **$10^1 = 10$, и по определению $10^0 = 1$:**

$10^n \cdot 10^m = 10^{(n+m)}$

$10^n / 10^m = 10^n \cdot 1/10^m = 10^n \cdot 10^{-m} = 10^{(n-m)}$

Тогда любое число можно записать в виде произведения числа, лежащего между **0,1 и 10** и числа, представляющего собой степень десяти. Например, расстояние от земли до Солнца можно записать в виде **$1,5 \cdot 10^{11}$ м ,**

а размер атома водорода в виде **$1 \cdot 10^{-10}$** м.



меню

9-1. Способы представления экспериментальных результатов

а)

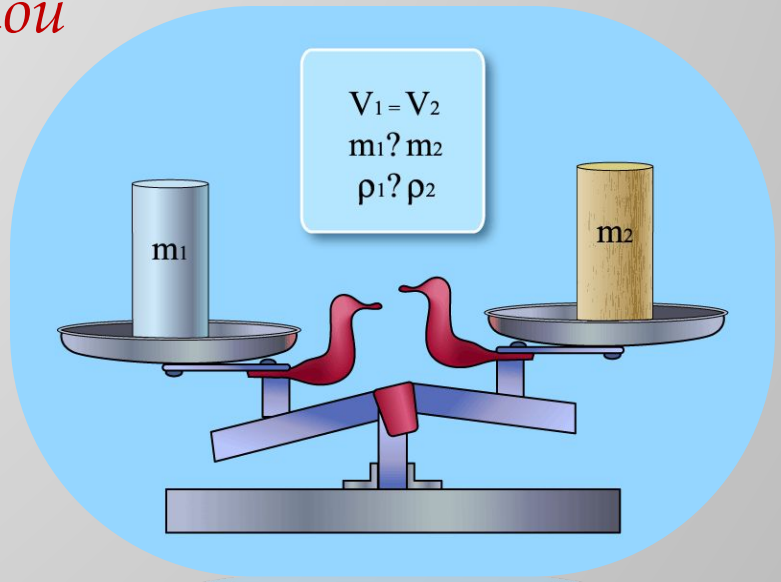
формулой

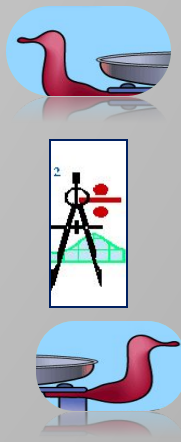
$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ – плотность тела, кг/м^3

m – масса тела, кг

V – объем тела, м^3



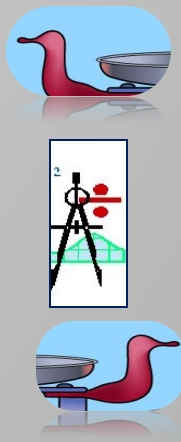


9-2. Способы представления экспериментальных результатов

б) таблицей

Начальная	скорость =	5	м/с
Ускорение =		1	м/с^2

t (с)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
s1 (м)	0	5,5	12	19,5	28	37,5	48	59,5	72	85,5	100
s2 (м)	0	4,5	8	10,5	12	12,5	12	10,5	8	4,5	0

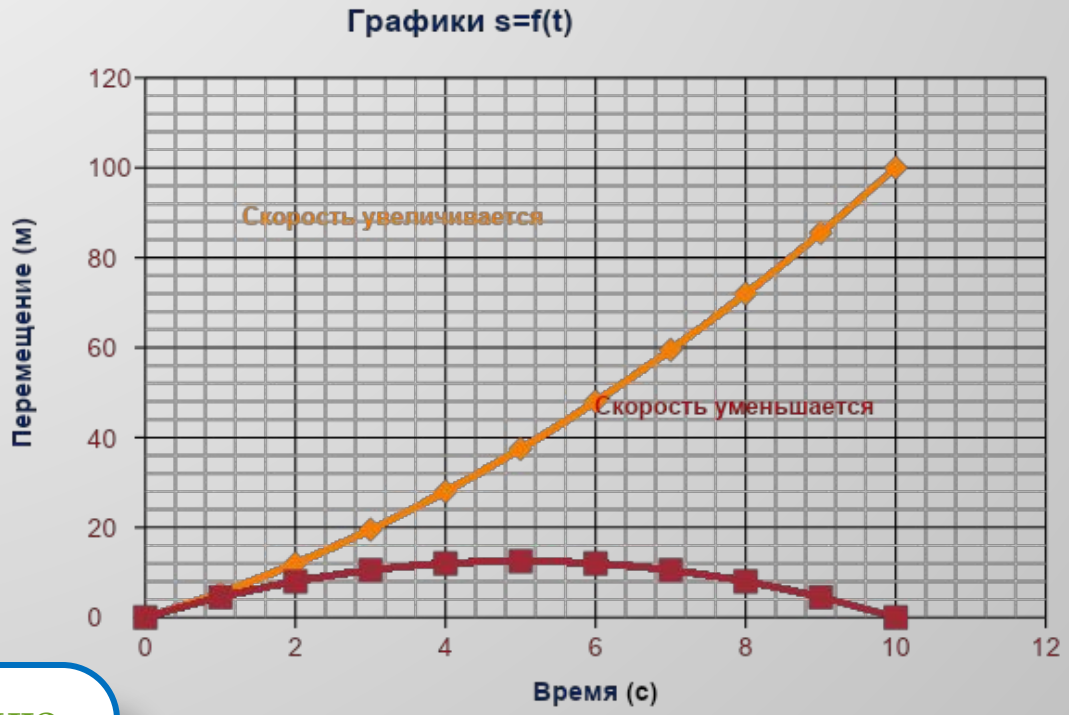


9-3. Способы представления экспериментальных результатов

в) графически

$S=v_0t+\frac{at^2}{2}$

$V=v_0+at$



$S=v_0t-\frac{at^2}{2}$

$V=v_0-at$

меню

10.Приближённые вычисления

Некоторые величины известны с очень большой точностью, число достоверных значащих цифр может быть равно шести и даже больше. Например, согласно современным данным фундаментальная константа C, известная как скорость света, равна, $2{,}997925 \cdot 10^8$ м/с.

С другой стороны, нередко требуется только приближенный результат, чтобы получить не точное, а лишь общее представление о данной величине. В таких случаях следует пользоваться приближенными вычислениями, что весьма упрощает и ускоряет процесс вычислений. Рассмотрим следующий пример. Требуется вычислить:

$$A = \pi\sqrt{2} \cdot 2{,}17/(6{,}83)^2 + (1{,}07)^2$$

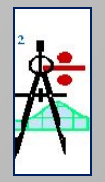
Если использовать приближенные значения:

$\pi = 3{,}14158\ldots \approx 3;$ $\sqrt{2} = 1{,}41420 \approx 1{,}4;$

$2{,}17 \approx 2;$ $(6{,}83)^2 \approx 7^2 = 49;$ $(1{,}07)^2 \approx 1,$

то получим: $A \approx 3 \cdot 1{,}5 \cdot 2/40 + 1 = 9/50 \approx 10/50 = 0{,}2$

Точное значение A = 0,20172.



меню

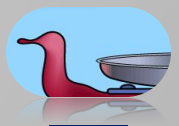
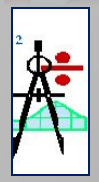
Список используемой литературы

1.http://images.yandex.ru/yandsearch?text=%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8B%20%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&img_url=www.hlopik.ru%2Fimg%2Fzakladka_2_oborot.jpg&pos=4&rpt=simage&noreask=1&lr=193

2.http://images.yandex.ru/yandsearch?text=%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8B%20%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&img_url=mentemirova.my1.ru%2Fimej%2Fdlina.jpg&pos=0&rpt=simage&noreask=1&lr=193

3.http://schools.keldysh.ru/sch764/files/pogr.htm

4.http://www.resonance-ed.com/ru/catalog/cat255/

5. Байбородова Л.В. и др. Обучение физике в средней школе. ВЛАДОС,2007 г.

6. http://www.bibliotekar.ru/kRepin/21.htm