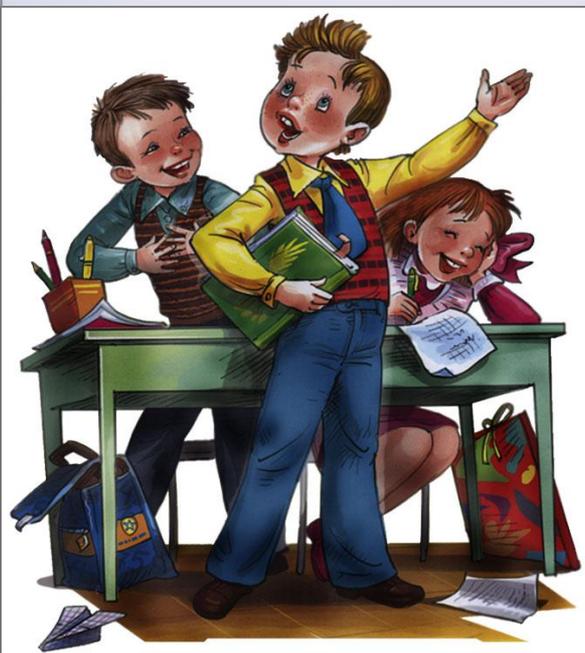


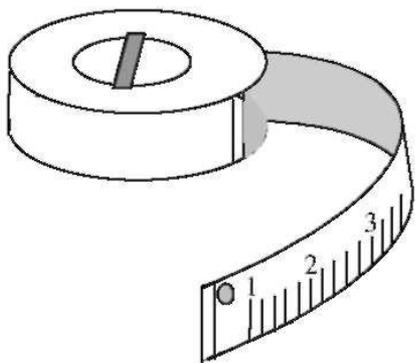
А ты знаешь ?

«Семь пядей во лбу» - говорят об умном человеке; «косая сажень в плечах» - о могучем, сильном человеке. Не известны ли вам другие поговорки - что-нибудь о золотнике, фунте, фуде?



Физические величины. Измерение физических величин.

Тема урока №3



Физические величины

Физические величины – это количественная характеристика тела или процесса, которые могут быть измерены на опыте.

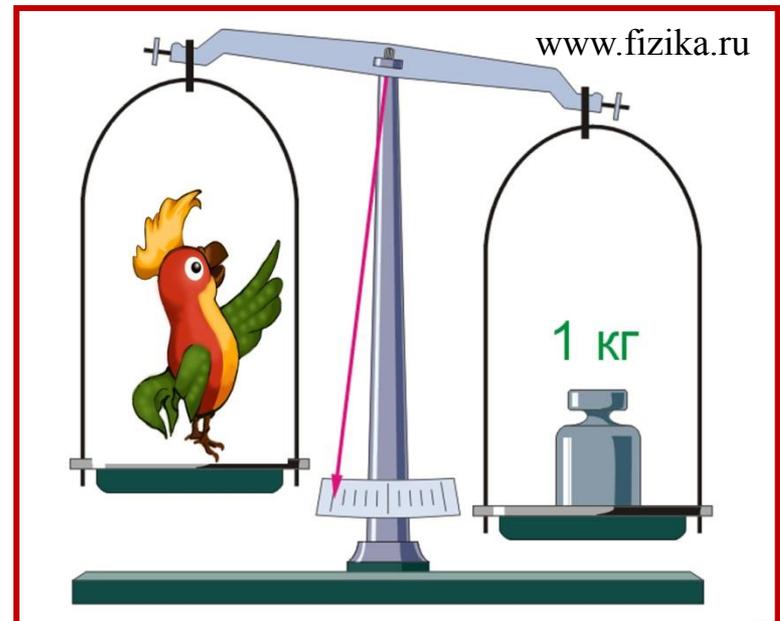


Любую физическую величину можно измерять.

Задание:

Какие из приведенных ниже терминов обозначают физические величины: дом, глубина озера, высота дома, объем воды, холод, скорость поезда, автомобиль, длинная линейка?

Измерить физическую величину
-это значит сравнить её
с однородной величиной,
принятой за единицу измерения.



С 1963 г. В России и других странах применяется Международная система единиц - **СИ (система интернациональная)**.

Единица длины – метр (м)

Единица времени – секунда (с)

Единица массы – килограмм (кг)



Основные единицы

В качестве основных единиц были выбраны

следующие:

- **метр** - единица длины,
- **килограмм** - единица массы,
- **секунда** - единица времени,
- **кельвин** - единица температуры,
- **ампер** - единица силы тока,
- **кандела** - единица силы света,
- **моль** - единица количества вещества.

Запомни !

Физические величины, обладающие официально утвержденным эталоном	Единица измерения	Сокращения, принятые для обозначения единиц измерения физической величины	
		Русские	Международные
Длина	Метр	м	m
Масса	Килограмм	кг	kg
Время	Секунда	с	s
Сила электрического тока	Ампер	А	A
Температура	Кельвин	К	K
Единица освещенности	Кандела	канд.	cd
Количество вещества	Моль	моль	mol

Для измерения различных величин намного больше принятой единицы измерения используют кратные приставки. Их названия взяты из греческого языка.

Для обозначения величин намного меньше принятой единицы измерения используют дольные приставки. Их названия взяты из латинского языка.

Приставка	Множитель	Приставка	Множитель
мега (М)	1 000 000	микро(мк)	0,000001
кило (к)	1 000	милли (м)	0,001
гекто (г)	100	санти (с)	0,01

Дольные приставки

Наименование приставки	Обозначение приставки	Множитель	Наименование множителя
нано	н	$10^{-9}=0,000000001$	одна миллиардная
микро	мк	$10^{-6}=0,000001$	одна миллионная
милли	м	$10^{-3}=0,001$	одна тысячная
санци	с	$10^{-2}=0,01$	одна сотая
деци	д	$10^{-1}=0,1$	одна десятая

Кратные приставки

Наименование приставок	Обозначение приставок	Множитель	Наименование множителя
дека	да	$10^1=10$	десять
гекто	г	$10^2=100$	сто
кило	к	$10^3=1000$	тысяча
мега	М	$10^6= 1\ 000\ 000$	миллион
гига	Г	$10^9= 1\ 000\ 000\ 000$	миллиард

Примеры:

1 километр = 1 км = 1000 м,

1 миллисекунда = 1 мс = 0,001 с

Задание:

1 кг = ... г

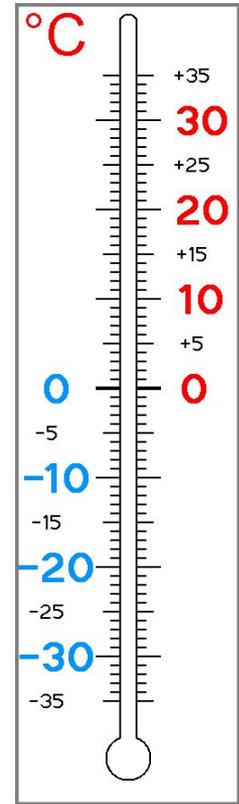
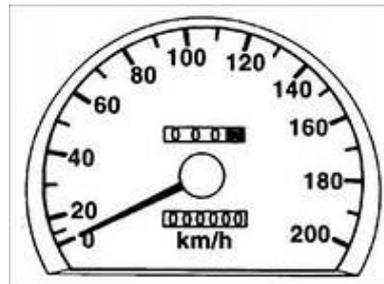
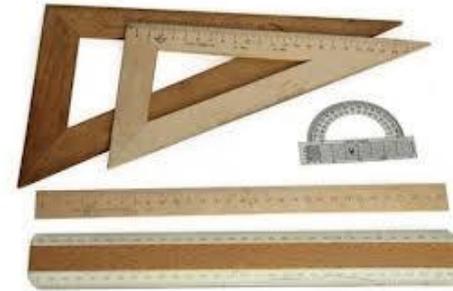
1 см = ... м

2 гс = ... с

4 мг = ... г

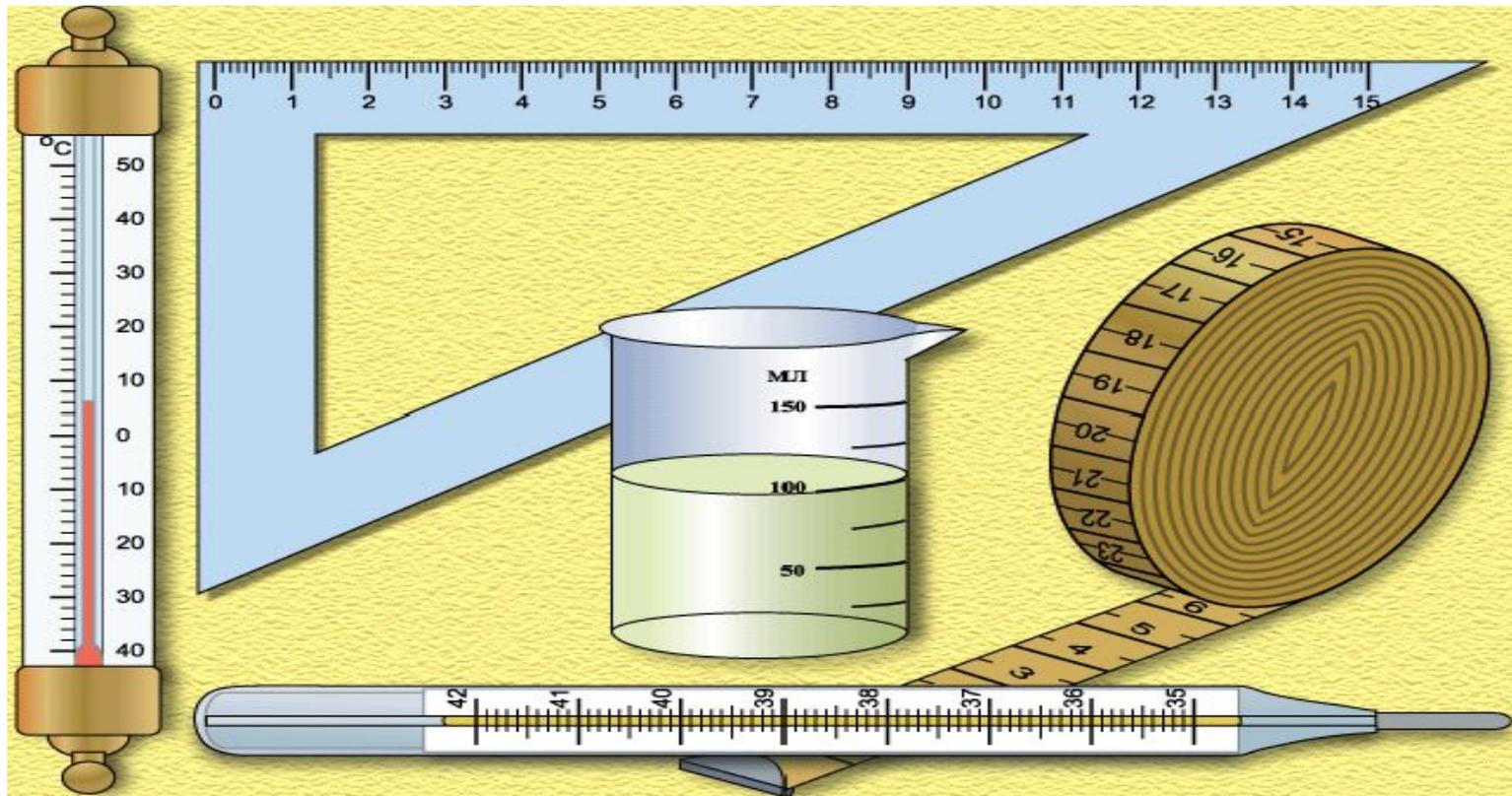
физические приборы

- Длина
- Масса
- Скорость
- Время
- Температура

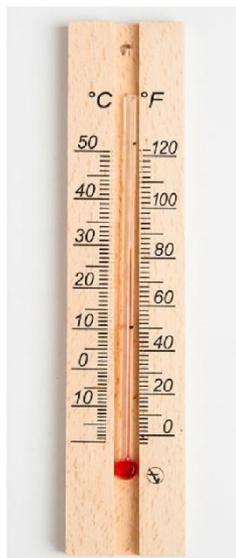


Для измерения физических величин и проведения опытов используются различные **физические приборы** (специальные устройства, которые предназначены для измерения физических величин и проведения опытов).

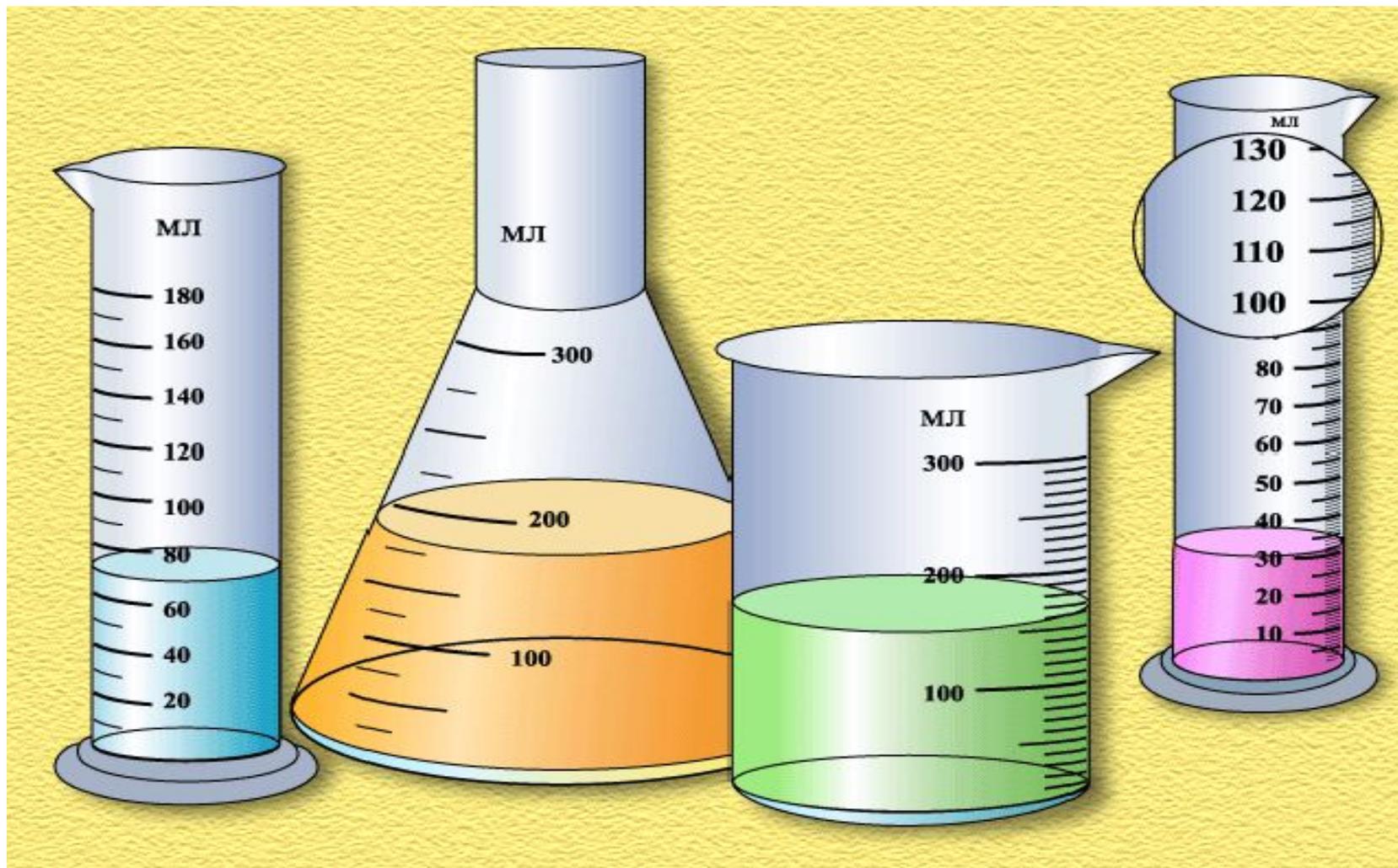
Самыми простыми и часто встречающимися измерительными приборами являются линейки и термометры. Для измерения объемов жидкостей и небольших твердых тел пользуются мензурками.



Для измерения различных физических величин используют самые разнообразные приборы. Такие, например, как часы, весы, транспортиры, барометры и амперметры.

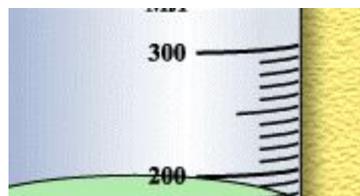
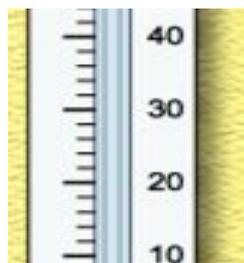
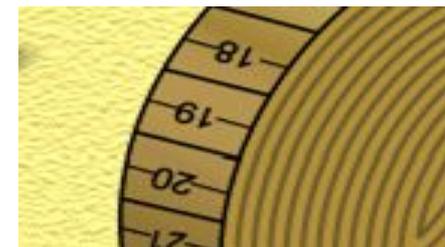
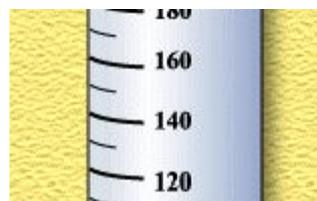
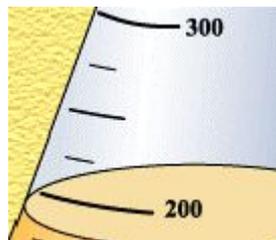
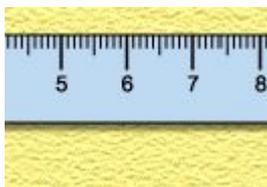


Приборы, предназначенные для измерения одной и той же физической величины, например, объема, могут иметь различную цену деления.



Шкала прибора

На измерительных приборах нанесены при помощи штрихов деления и написаны значения величин, соответствующие делениям. Интервалы между штрихами, около которых написаны числовые значения, могут быть дополнительно разделены на несколько делений, не обозначенных числами.

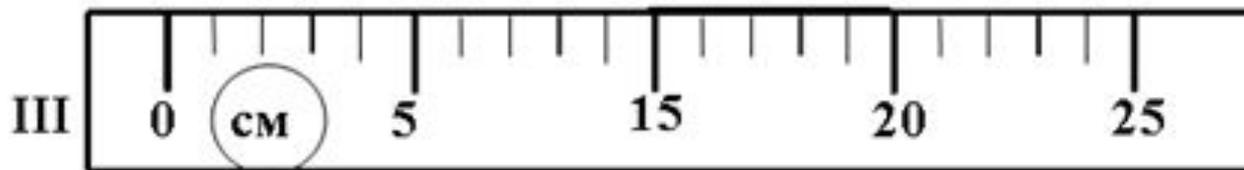
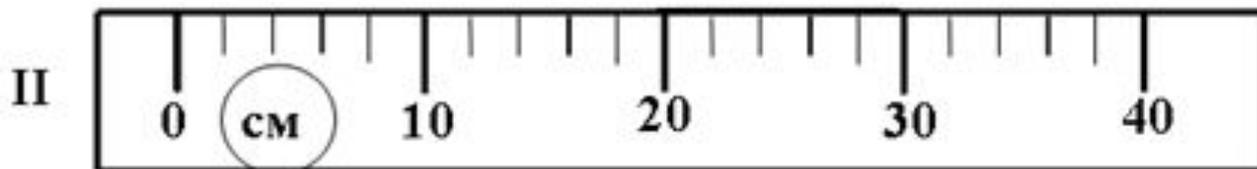
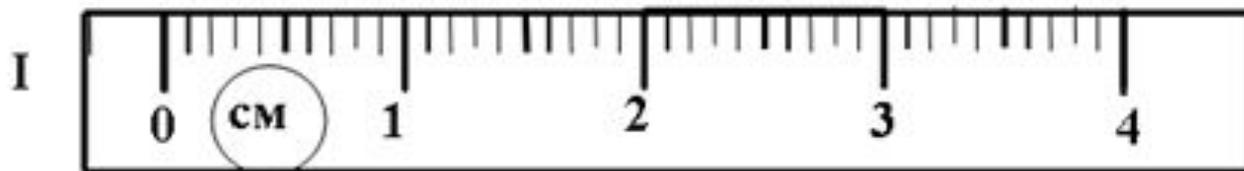


Каждый прибор имеет шкалу

- **Шкала прибора** – совокупность штрихов, соответствующих ряду последовательных значений измеряемой физической величины.
- **Предел измерения** – максимальное значение на шкале.
- **Цена деления** – значение наименьшего деления на шкале прибора.

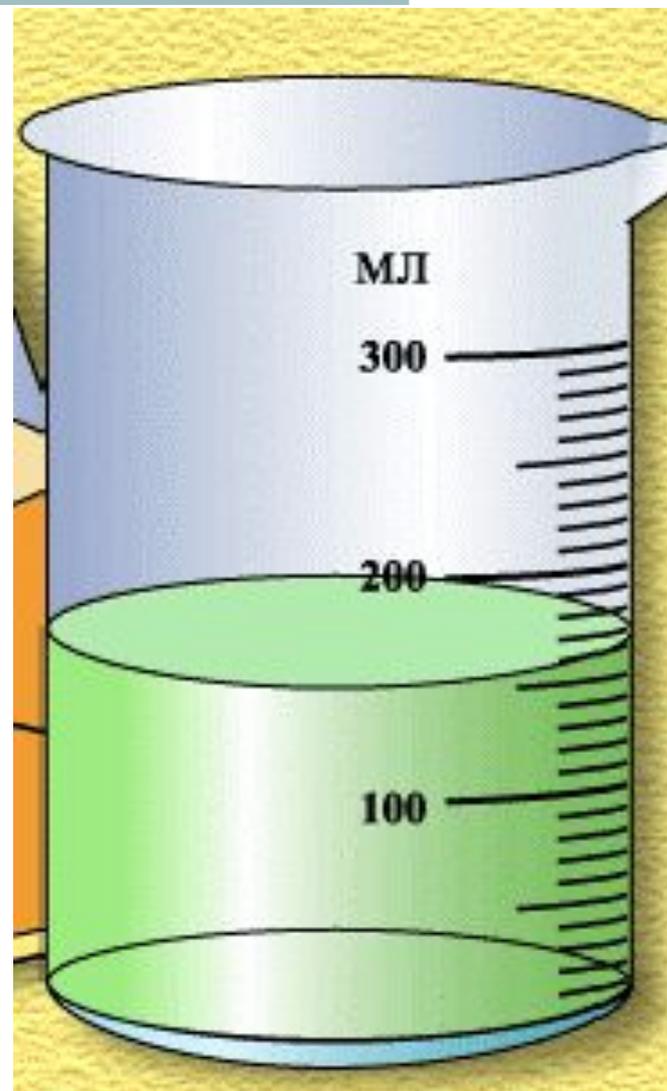
Определение цены деления прибора

1. Найти два ближайших штриха шкалы, возле которых написаны значения величины;
2. Вычесть из большего значения меньшее и полученное число разделить на число делений, находящихся между ними.

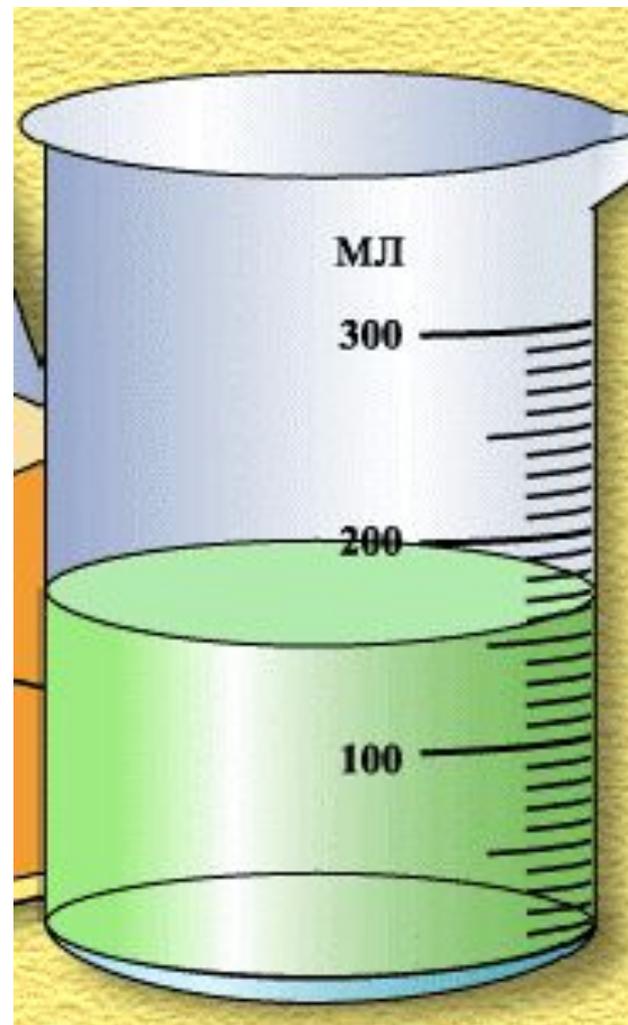


Цена деления =

$$\frac{300 \text{ мл} - 200 \text{ мл}}{10} = 10 \text{ мл}$$



Объем жидкости =
100 мл + 6 * 10 мл = 160 мл.



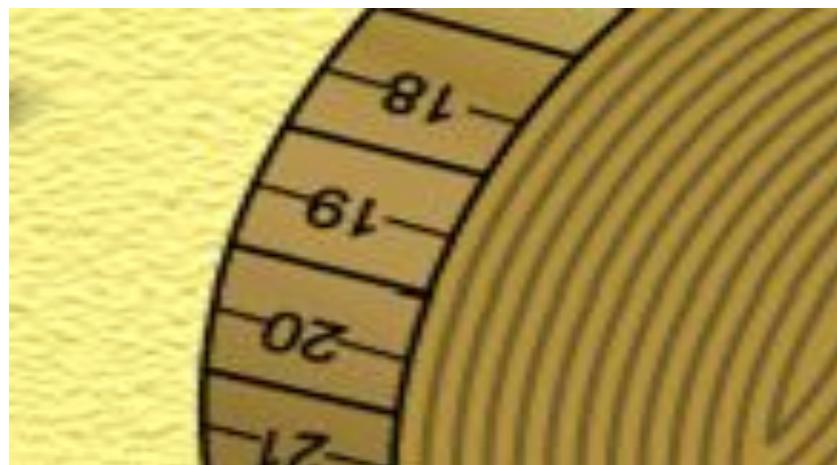
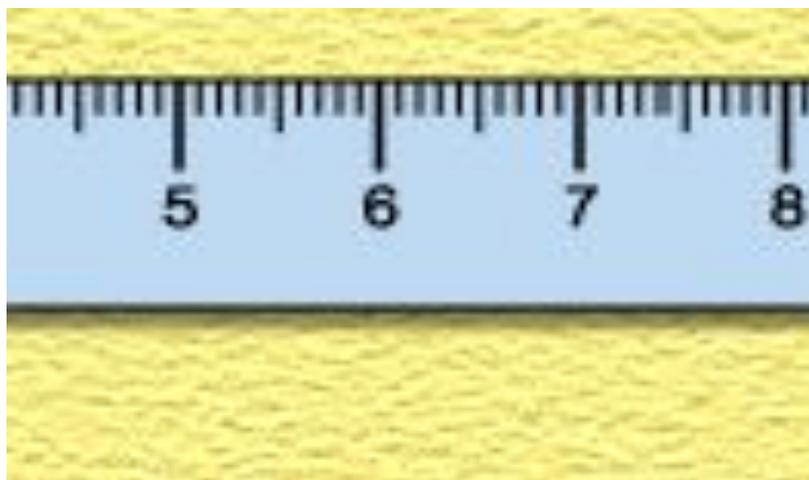
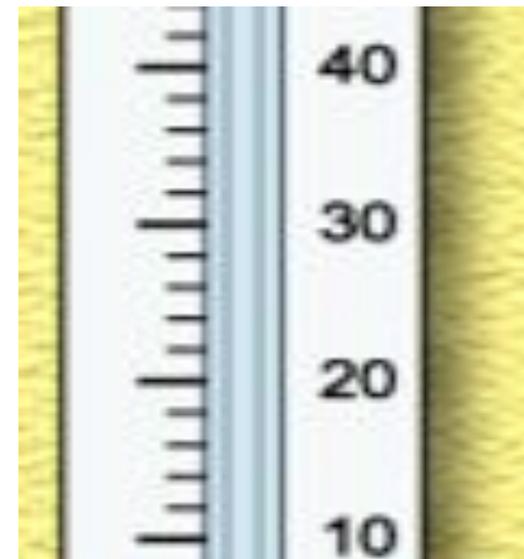
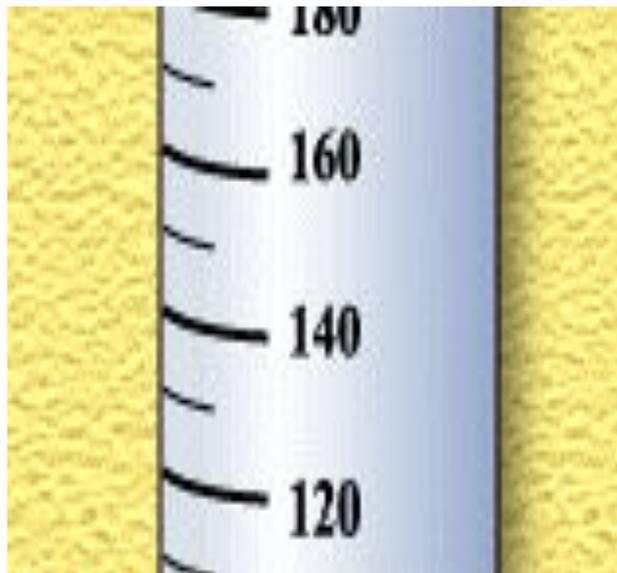
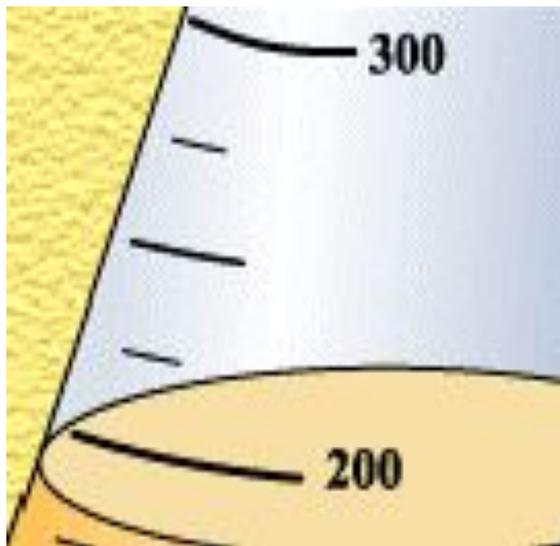
Определение цены деления измерительного прибора.

-



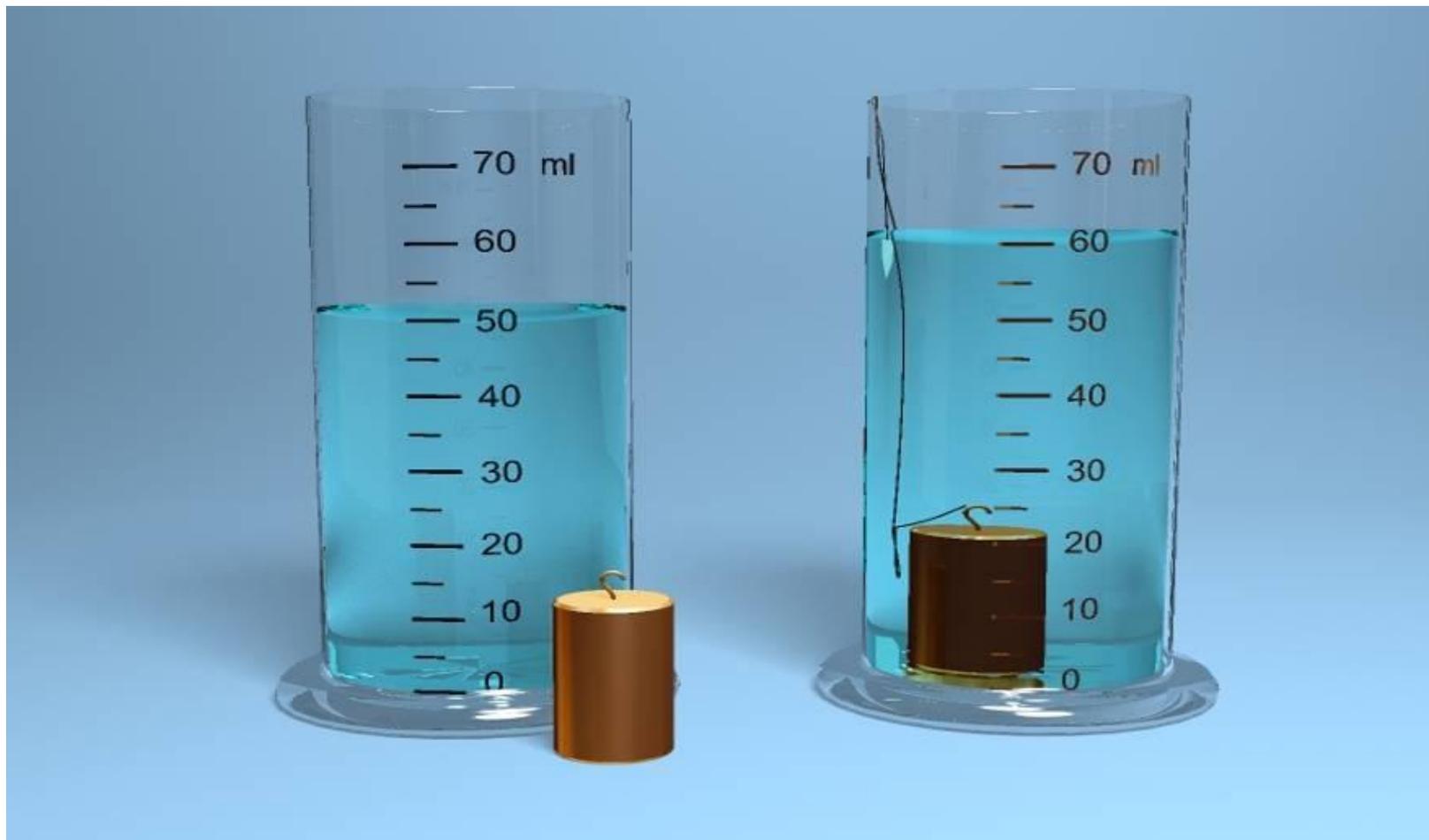
$$\text{Ц. Д.} = \frac{30 \text{ мл} - 20 \text{ мл}}{10} = 1 \text{ мл}$$

Определите цену деления

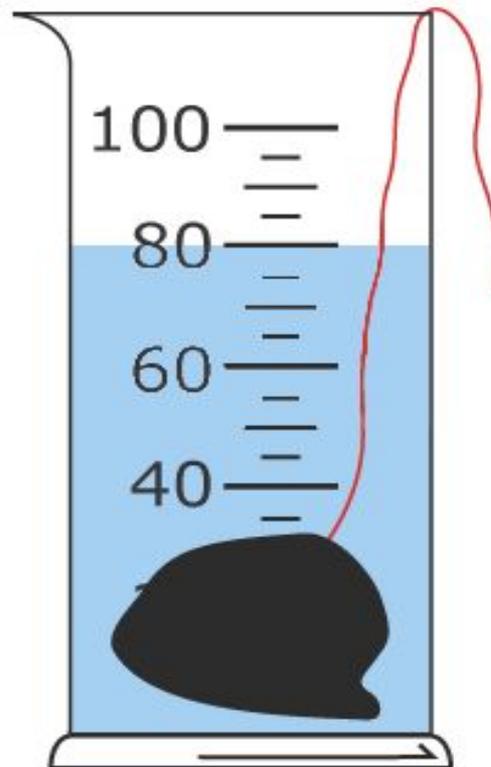
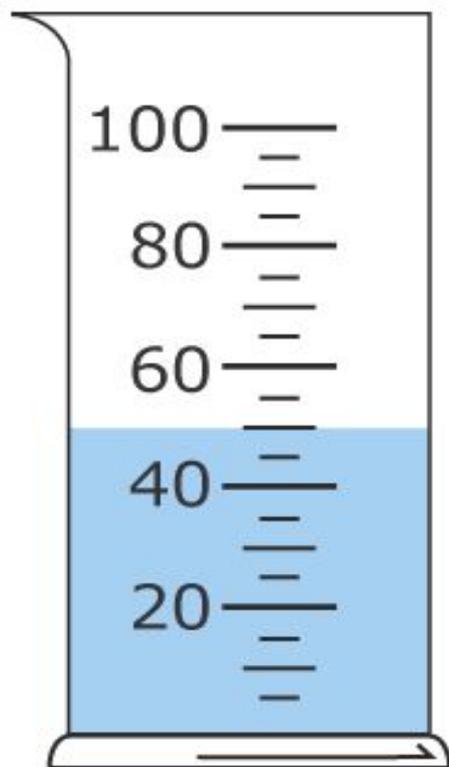


Задание:

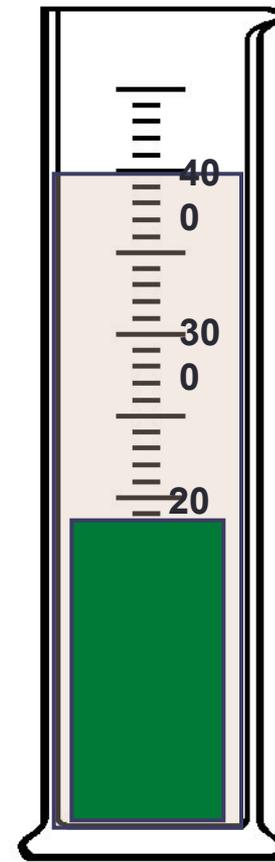
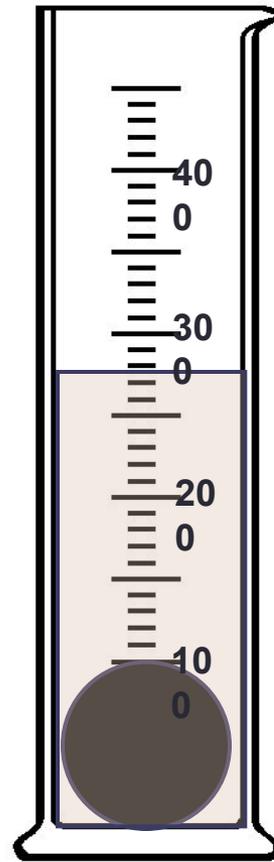
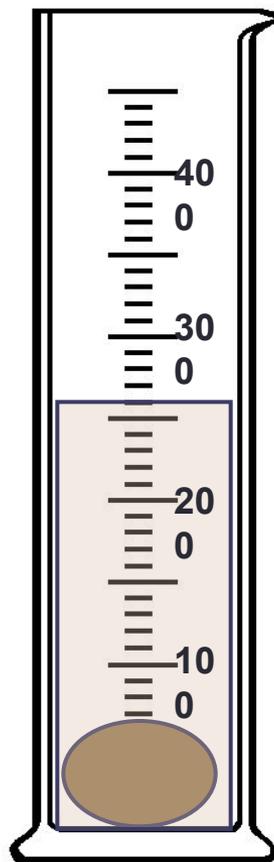
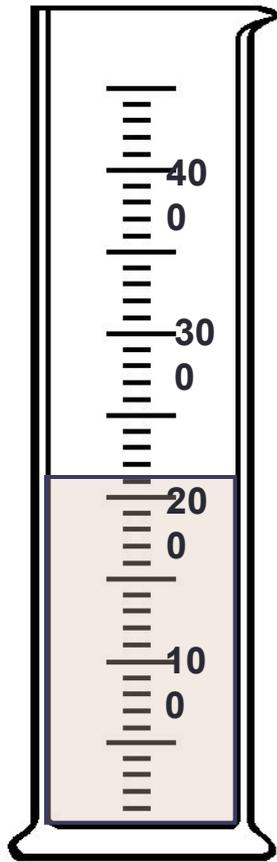
Предложите способ определения объема твердого тела, если в вашем распоряжении имеется мензурка с водой.



Задание: определите объем твердого тела.

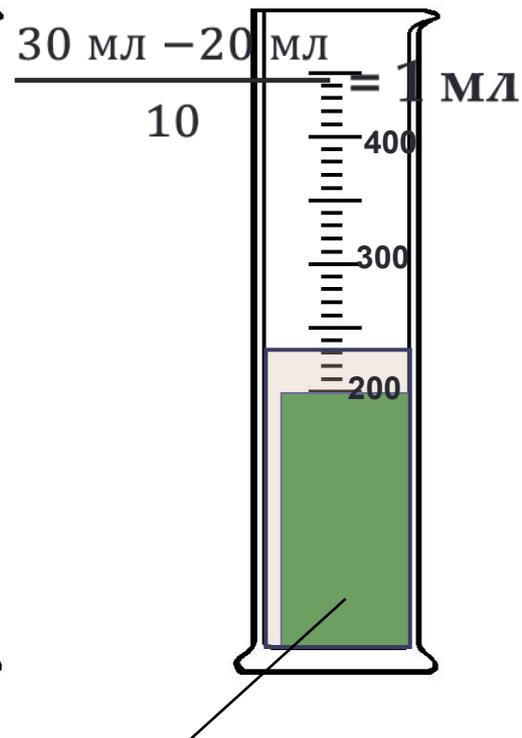
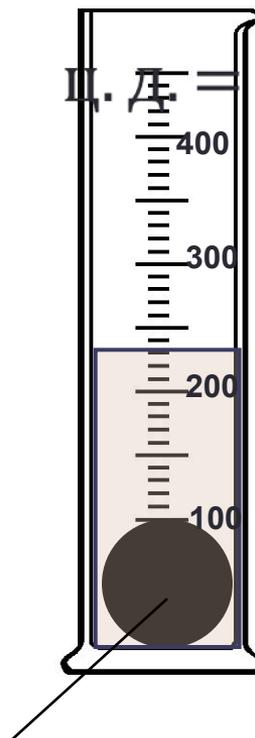
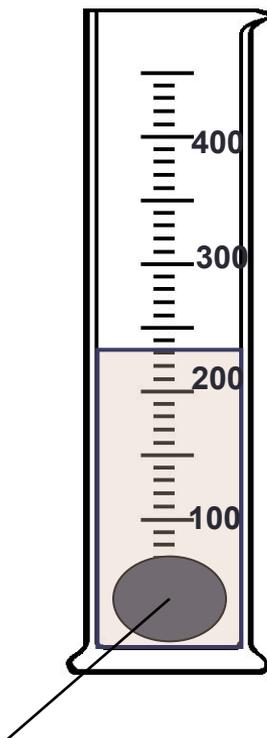


Определите объем тела.

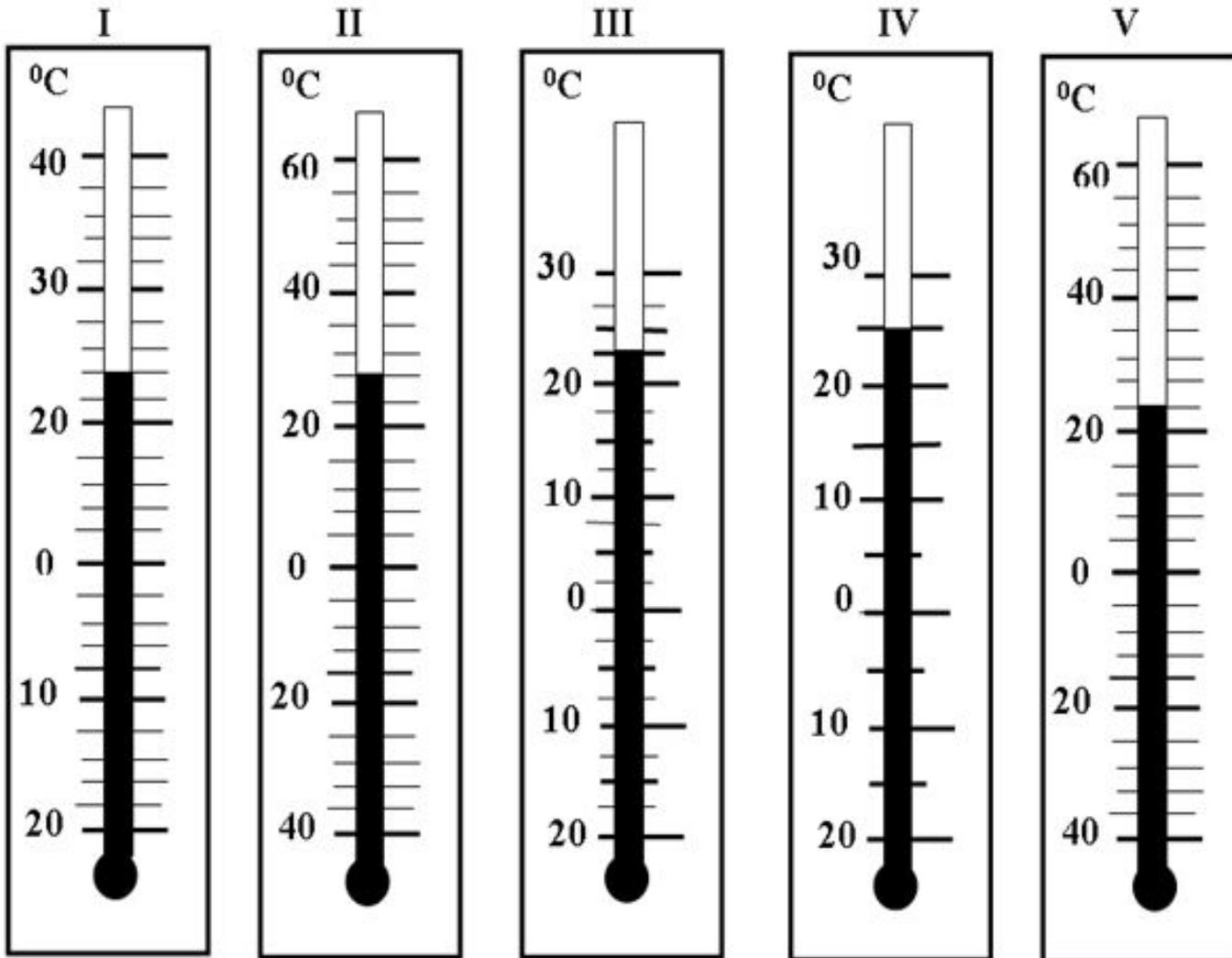


Определите объем воды в мерных цилиндрах.

штрихи



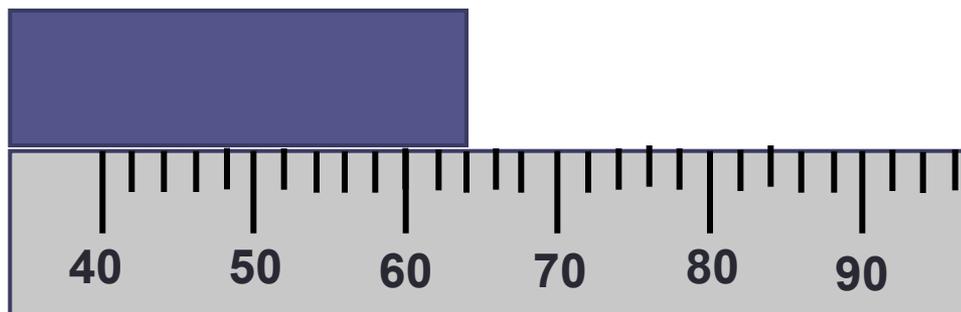
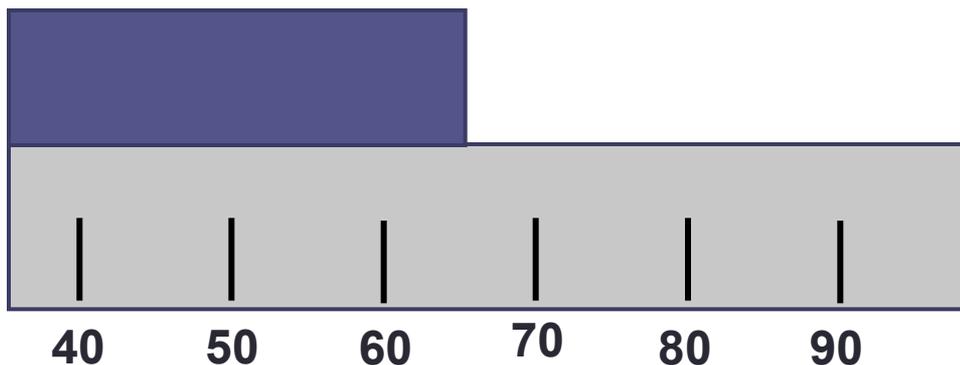
Какие из нижеприведенных термометров показывают одинаковую температуру?



- A) I и V
- B) II и V
- C) III и V
- D) III и IV
- E) II и I

- Никакое измерение не может быть проведено абсолютно точно.

Ошибки измерения.

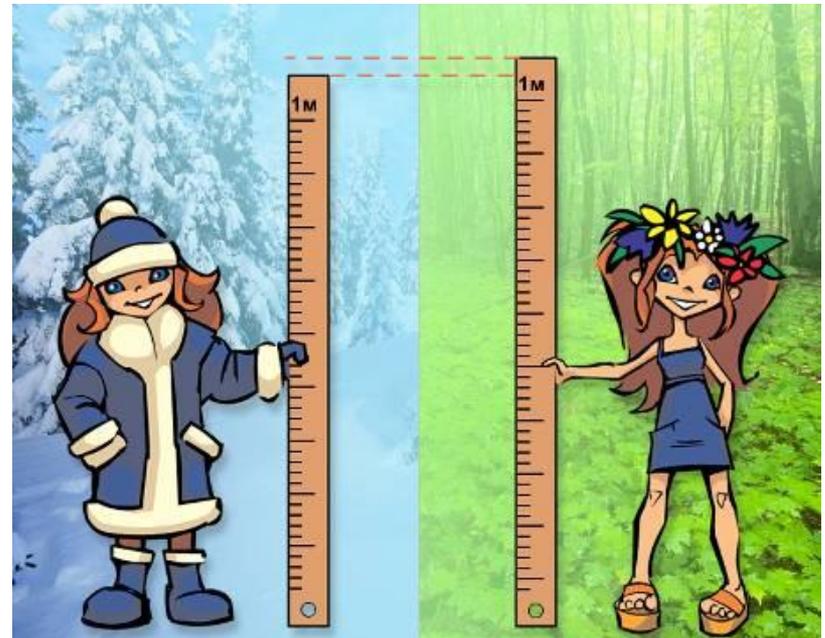
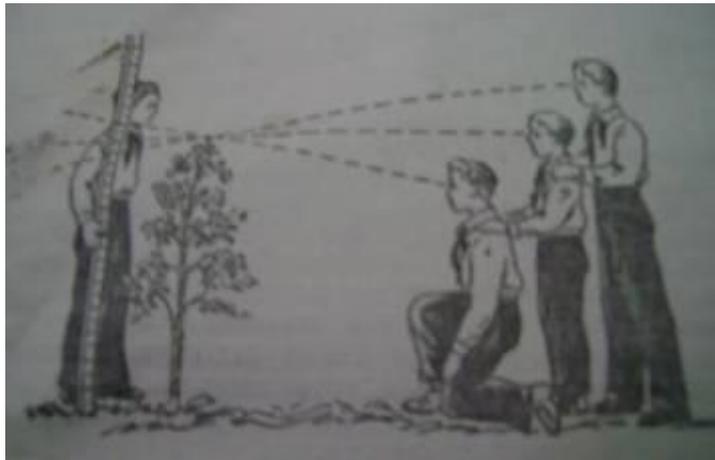
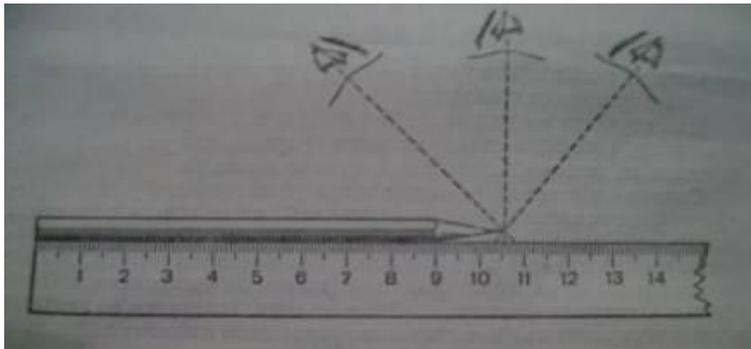


- В каком случае результат измерения будет более точным?

ПОГРЕШНОСТИ

Источниками погрешностей при измерениях являются:

- неточность самих измерительных приборов,
- способ снятия показаний с прибора,
- непостоянство измеряемой величины.



Погрешность измерений равна половине цены деления шкалы измерительного прибора.

Пример: длина шариковой ручки **14 см**,
цена деления линейки **1 мм**,
погрешность измерения будет равна **0,5 мм**, или
0,05 см.

Следовательно, длину ручки можно записать в виде:
 $l = (14 \pm 0,05)$ см,
где l - длина ручки.

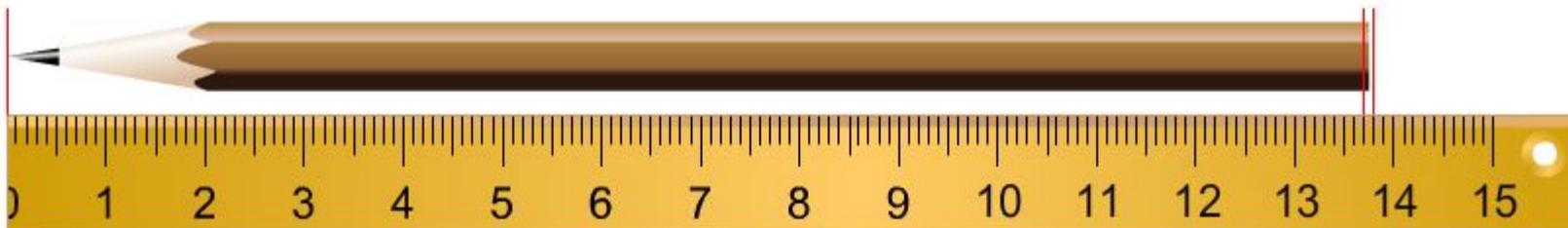
Истинное значение длины ручки находится в интервале от 13,95 см до 14,05 см.

Формула для записи величины с учетом погрешности:

$$A = a \pm \Delta a,$$

где A - измеряемая величина, a - результат измерений, Δa - погрешность измерений
(Δ - греческая буква "дельта").

Погрешность измерений равна половине цены деления шкалы измерительного прибора!



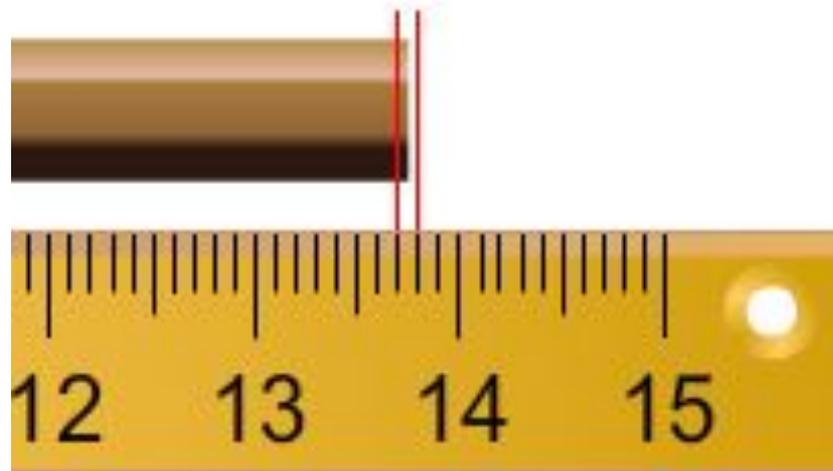
Длина карандаша $l = 13,7$ см.

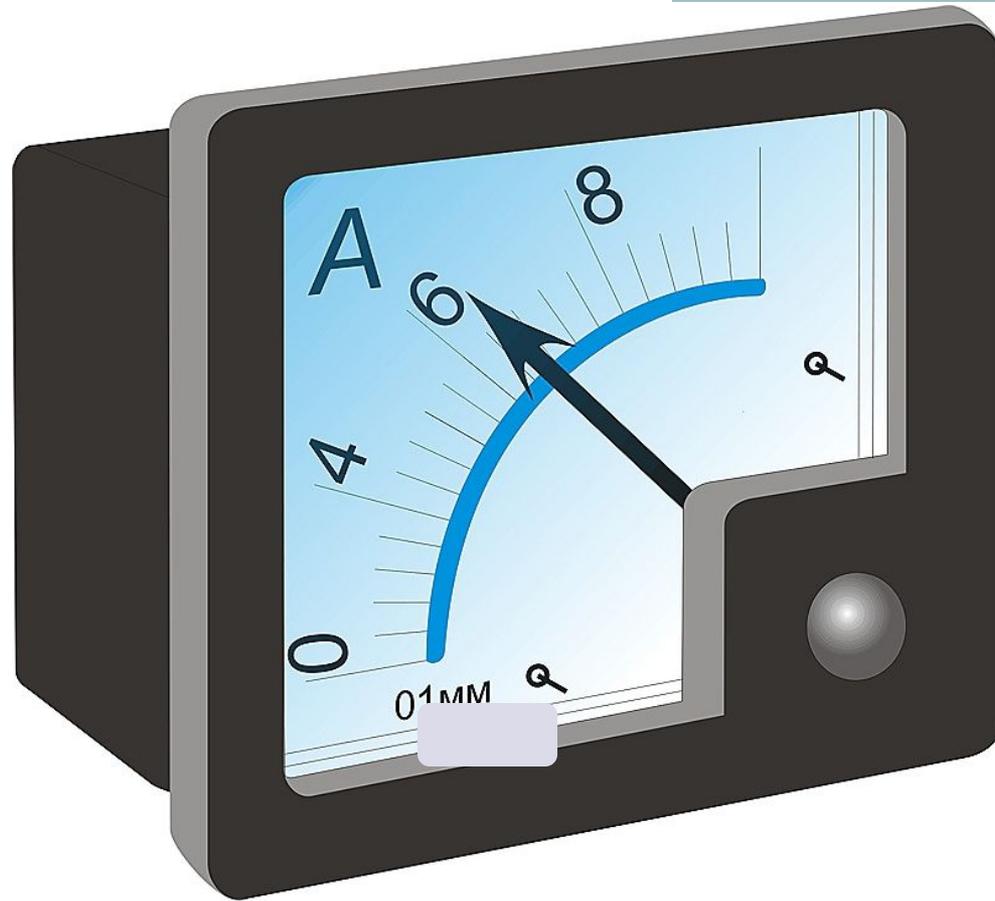
Погрешность измерения
равна $\Delta l = 0,5$ мм = 0,05 см.

Длину карандаша можно
записать:

$$L = (l \pm \Delta l)$$

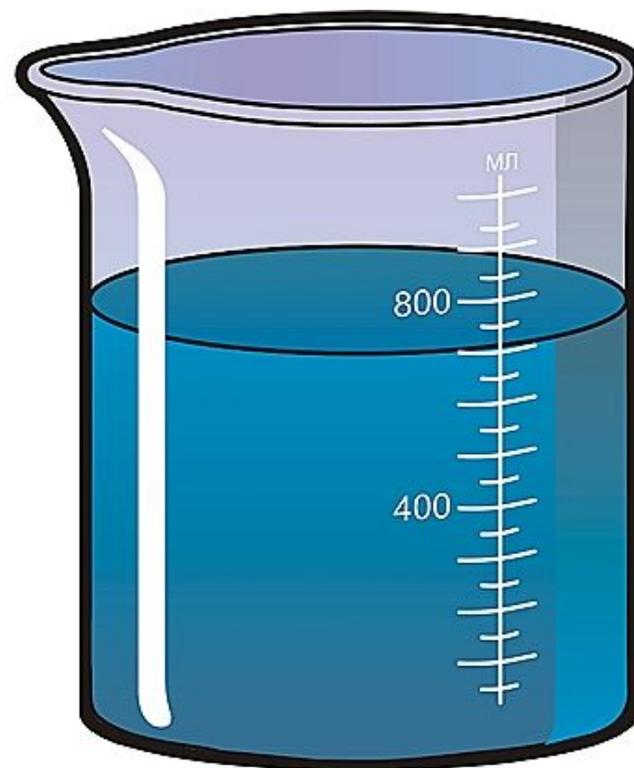
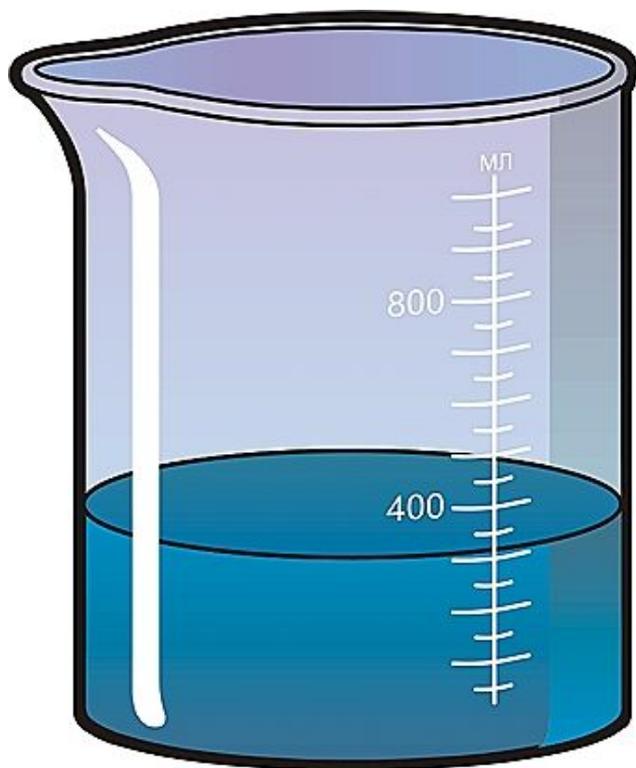
$$L = (13,7 \pm 0,05) \text{ см}$$





Амперметр – прибор для измерения силы тока. Чему равна цена деления амперметра?

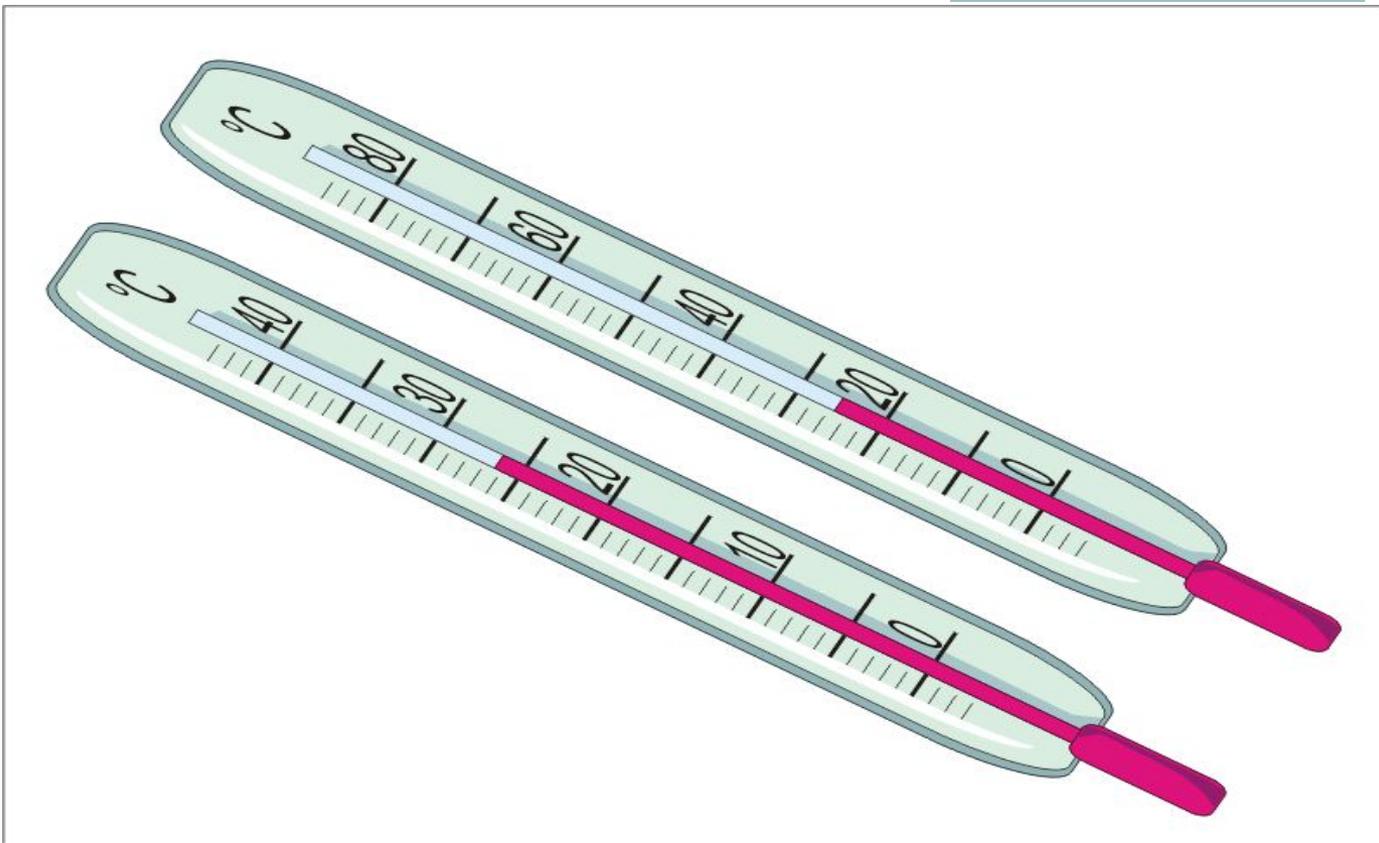
Чему равна сила тока?



Определите цену деления шкалы мензурки и объёмы жидкостей в ней.

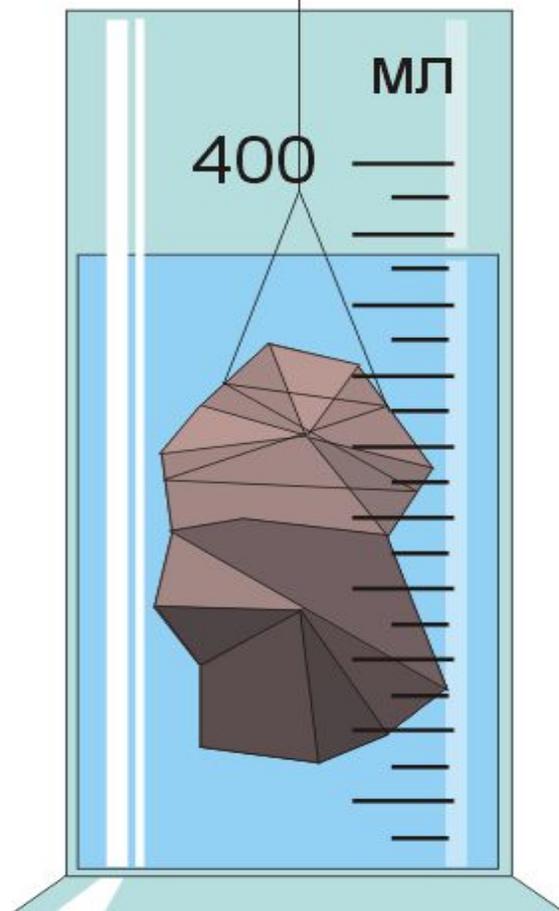
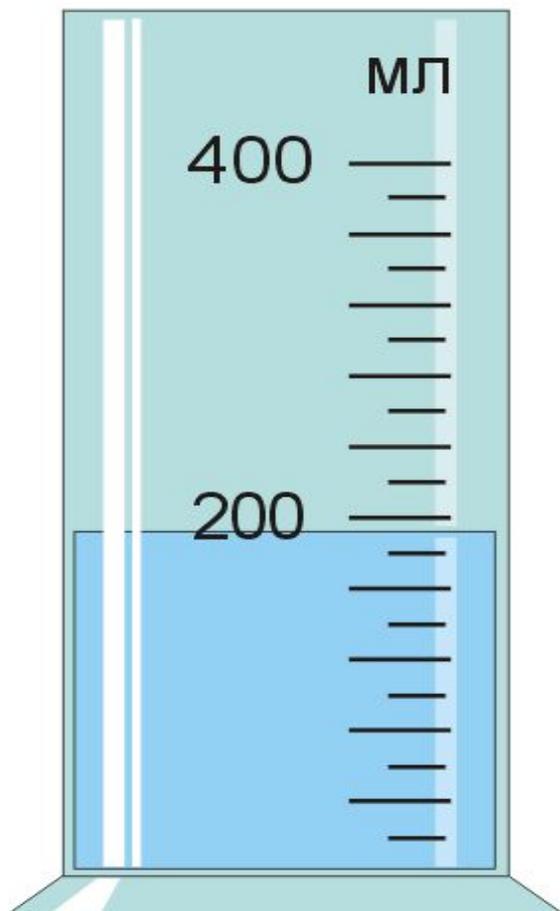
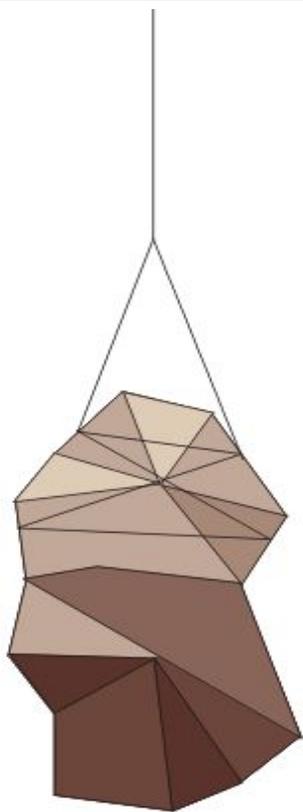
Запишите показания с учётом погрешности прибора.

Каковы пределы измерений мензурки?



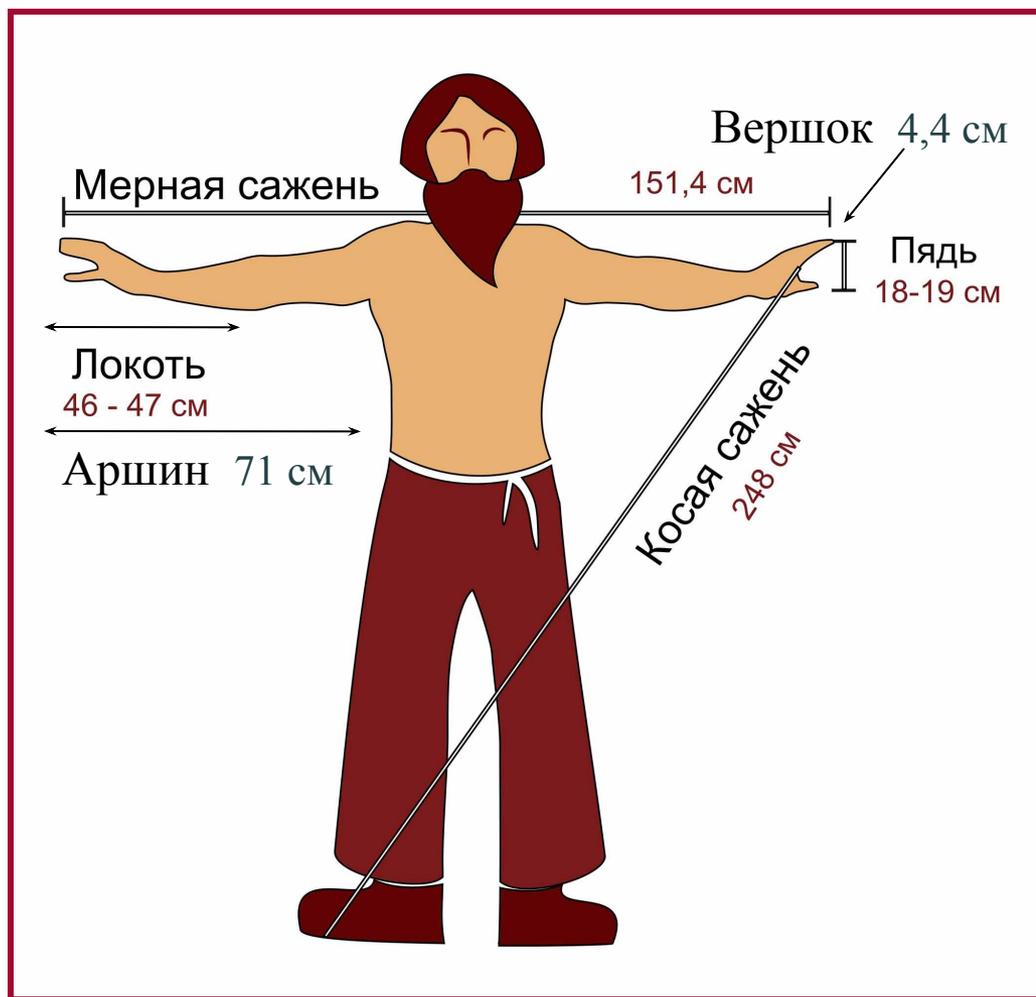
Сравните шкалы термометров (пределы измерений, цену делений, показания).

Запишите показания с учётом погрешности приборов.



Предложите план, по которому вы будете определять объём данного тела. Определите объём тела и запишите результаты работы.

Меры длины на Руси:



Косая сажень
в плечах.

Семи пядей
во лбу...

От горшка
два вершка.

Каждый купец
на свой
аршин меряет...

Выбираем единицы измерения

- Самыми древними единицами были субъективные единицы. Так, например, моряки измеряли путь **трубками**, т. е. расстоянием, которое проходит судно за время, пока моряк выкурит трубку.
- В Испании похожей единицей была **сигара**.



Выбираем единицы измерения

- В Японии единица пути - *лошадиный башмак*, т. е. путь, который проходила лошадь, пока не износится привязанная к ее копытам соломенная подошва, заменявшая подкову.



**1 лошадиный
баш**



Выбираем единицы измерения

- В Египте распространенной единицей длины был **стадий** - путь, проходимый мужчиной за время между первым лучом Солнца и появлением на небе всего солнечного диска, т. е. примерно за две минуты.



Выбираем единицы измерения

- У многих народов для определения расстояния использовалась единица длины **стрела** - дальность полета стрелы. Наши выражения: «не подпускать на ружейный выстрел», позднее «на пушечный выстрел» напоминают о подобных единицах длины.
- Древние римляне расстояния измеряли **шагами** или **двойными шагами** (шаг левой ногой, шаг правой).
Тысяча двойных шагов составляла **милю** (лат. «милле» - тысяча).



1 миля = 1000 двойных шагов

Выбираем единицы измерения

- Длину веревки или ткани неудобно измерять шагами или стадиями.
- Для этого оказались пригодными встречающиеся у многих народов единицы с названиями частей человеческого тела. **Локоть** - расстояние от конца пальцев до локтевого сустава. На Руси долгое время в качестве единицы длины использовали **аршин** (примерно 71 см). Эта мера возникла при торговле с восточными странами (перс. «арш» - локоть). Многочисленные выражения: «Словно аршин проглотил», «Мерить на свой аршин»,) и другие - свидетельствуют о ее широком распространении.

