

5

Е. М. Шулежко
А. Т. Шулежко



ФИЗИКА

УЧЕБНАЯ КНИГА

1



ИЗДАТЕЛЬСТВО
БИНОМ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Урок 1. Мир, в котором мы живем	4
Урок 2. О том, как изучают явления природы	12
Урок 3. Измерения	18
Урок 4. Измерительные приборы	27
Урок 5. Пространство и его свойства	34
Урок 6. Измерения, которые мы часто производим	38
Урок 7. Углы помогают изучать пространство	41
Урок 8. Как и для чего измеряют площадь	47
Урок 9. Как и для чего измеряют объем тел	57
Урок 10. Измерение объемов тел неправильной формы	62

ВВЕДЕНИЕ

Здравствуй, наш юный друг!

Приглашаем тебя в удивительную страну физики

Если ты любишь задавать вопросы и хочешь больше узнать о мире, в котором живешь, то эта книга для тебя.

Откуда летним утром на траве появляются капли росы и куда потом они исчезают? Почему идет дождь и дует ветер? Как возникает в небе огненная молния? Что быстрее: свет или звук? Отчего листья зеленые, а роза алая? На эти и многие другие вопросы ты сможешь ответить сам, изучая физику.

Ты станешь первооткрывателем удивительных законов природы или конструктором полезных людям приборов и механизмов. Возможно, о твоих первых изобретениях не напишут газеты, но ты узнаешь о том, какое это интересное и увлекательное занятие — быть исследователем и творцом.

Когда много размышляешь о невероятных событиях, они, в конце концов, становятся понятными...



Однако, открывая новые законы, помни об ответственности за хрупкий мир живой природы, частью которого мы являемся.

Итак, если у тебя есть чувство юмора и твердое намерение разгадать тайны природы, то отправляйся в увлекательное путешествие вместе с веселыми и любознательными героями этой книги. Вовой и Яной.

УРОК 1

МИР, В КОТОРОМ МЫ ЖИВЕМ

Мы живем в удивительном мире природы.

ПРИРОДА — это все, что нас окружает, все, что мы видим и слышим, что используем в процессе жизни и труда. Это Солнце и звезды, бескрайние поля и леса, моря и горы, растения и животные. Человек и все, что создано им на Земле, также являются неотъемлемой частью природы.



В природе встречается множество разных тел: очень больших и невероятно маленьких. Все тела состоят из веществ. Названия многих веществ тебе известны. Например, стакан изготовлен из стекла, кастрюля — из алюминия, стул — из дерева.

Живые тела называются организмами. К ним относятся бактерии, грибы, растения, животные и человек. Они состоят из жиров, белков, углеводов и солей.

В природе все постоянно изменяется. *Весной на деревьях появляются зеленые листья, а осенью они желтеют и быстро облекают, за днем следует ночь, течет река, после дождя на небе появляется радуга, при нагревании закипает вода в чайнике...*

Все изменения, которые происходят в окружающем нас мире, называются **явлениями природы**.

Порой нас поражают явления грандиозных масштабов: извержение вулканов, бури на море, появление кометы в Солнечной системе. Однако не меньше тайн скрыто в простой полевой ромашке, капле росы и маленькой белой снежинке.

Наш мир велик и многообразен. В нем все взаимосвязано. Все явления природы **закономерны**, то есть подчиняются определенным **ЗАКОНАМ**, которые действуют постоянно и безотказно.

Человек, в отличие от других живых организмов, способен познавать законы природы, используя их в своей повседневной жизни.

Почему сверкает молния? Будет ли сегодня дождь? Что произойдет, если не полить комнатные растения? Множество подобных вопросов мы задаем себе каждый день. Ответить на них нам помогают знания, накопленные человечеством.

Очень давно, когда люди о природе знали мало, один человек (естественноиспытатель) изучал разные явления и сам объяснял их своим ученикам. Знания накапливались, и настало время, когда для дальнейшего познания окружающего мира потребовались усилия многих людей. Так появились ученые, каждый из которых исследовал определенную часть многообразных явлений природы.

Ученые создали разные науки о природе (естественные науки): физику, астрономию, биологию, географию, химию...

Главная цель науки — познать законы природы и найти применение полученным знаниям в практической деятельности человека.

Упражнение 1

Рассмотри на рисунке «дерево науки». Рисунок поможет тебе определить, что конкретно изучают разные естественные науки. Заполни таблицу.

Урок 1. Мир, в котором мы живем

ДЕРЕВО НАУКИ



Наука	Наука изучает явления
Биология	
Физика	
Астрономия	
География	
Химия	

Одной из основных наук о природе является **ФИЗИКА**.

Физика — слово греческое. В переводе на русский язык это слово означает «природа».

Физика изучает свойства разных тел и физические явления природы: механические (*связаны с движением тел*), тепловые, звуковые, световые, электрические, магнитные.

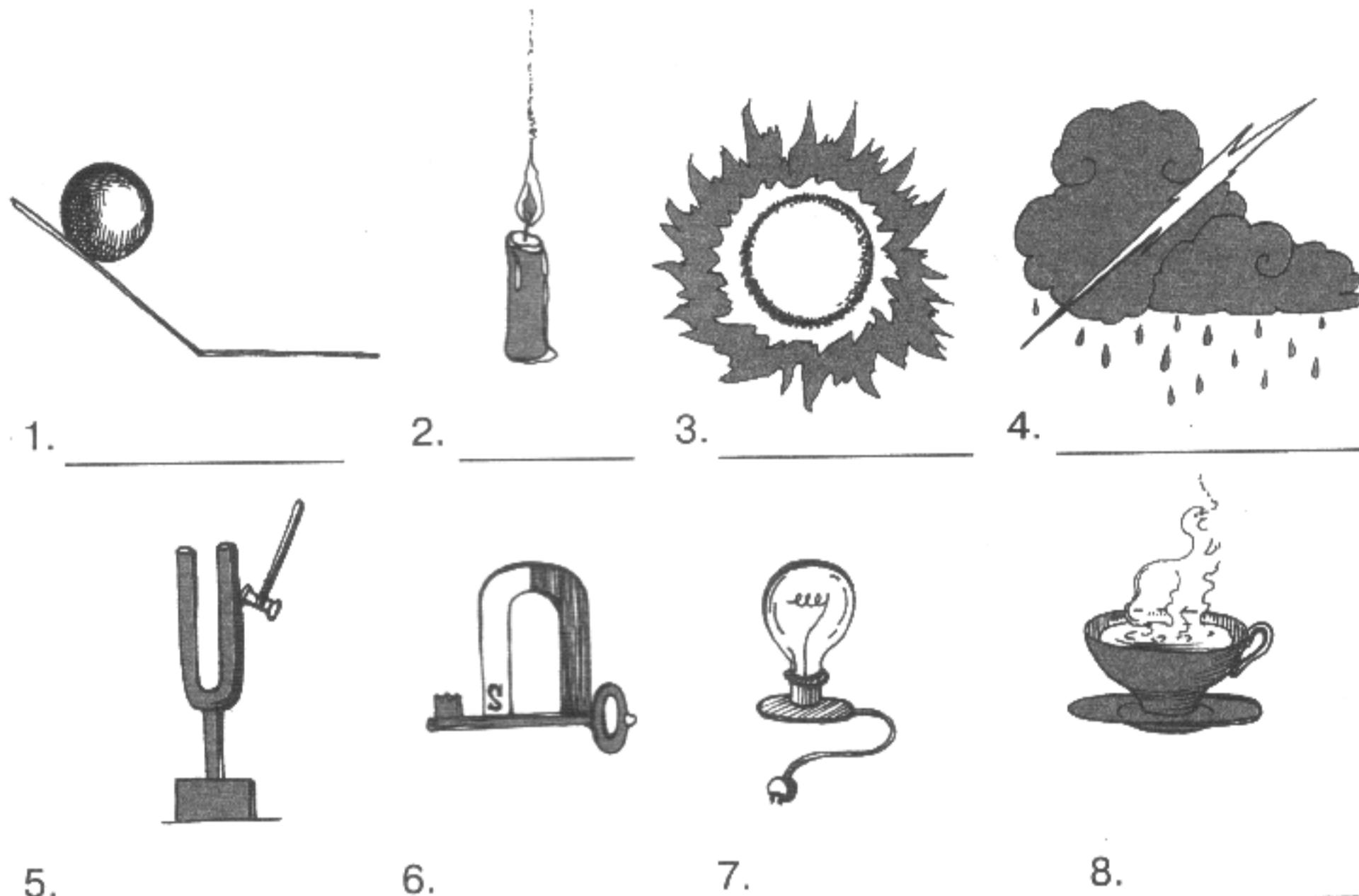
Упражнение 2

- 1) Перечисли физические явления, которые были показаны учителем на уроке, и те, которые ты уже наблюдал в повседневной жизни. Заполни таблицу.

Физические явления	Наблюдали на уроке	Наблюдали в жизни
Механические		
Звуковые		
Тепловые		
Электрические		
Магнитные		
Световые		

Урок 1. Мир, в котором мы живем

2) К каким явлениям природы относятся опыты и явления, изображенные на следующем рисунке?



Законы природы, *открытые физикой*, используются другими науками. Например, в астрономии физика объясняет причину движения планет и возникновения солнечного излучения, в химии — строение вещества, в географии — причину возникновения ветра. Медицина использует физические приборы для диагностики и лечения разных заболеваний.

Физика является основой современной техники. Только знание законов природы, открытых физиками, позволило человечеству построить быстроходные корабли, самолеты, космические ракеты. Сейчас нам трудно представить себе нашу жизнь без радио и телевидения, без городского транспорта и электричества. Мир техники необходим современному человеку.

Однако, используя природные богатства и преобразуя все вокруг себя, мы не должны забывать об ответственности за свои действия.

Домашнее задание

I. Ответь на вопросы.

1. Как ты понимаешь слово «природа»? _____

2. Что называют явлением природы? _____

3. Почему человек стремится познать законы природы?

4. Приведи примеры явлений природы, которые изучает физика:

- механические (*связанные с движением тел*) _____
- световые _____
- тепловые _____
- звуковые _____
- электрические _____

II. Приведи примеры физических тел:

- очень большие тела _____

- очень маленькие тела _____

- тела, которые мы часто используем _____

Урок 1. Мир, в котором мы живем

III. Назови вещества или материалы, из которых состоят следующие тела:

- капля росы _____
- твоя линейка _____
- страница учебника _____
- кастрюля для приготовления пищи _____

IV. Прочитай текст и ответь на вопросы.

Наука, которая изучает влияние деятельности человека на окружающую среду и учит общению человека с природой, называется ЭКОЛОГИЯ. Это слово греческое. «Экос» означает жилище, дом; «логос» — наука.

С ростом городов, промышленных предприятий, появлением новых видов транспорта влияние человека на природу усиливается. В окружающую среду выбрасывается большое количество промышленных и бытовых отходов, которые загрязняют воздух, воду, почву, вызывают гибель растений и животных, болезни людей.

Важно помнить об ответственности за все преобразования, которые осуществляет человек. Земля вовсе не безграничный источник природных богатств. *Гибель природы приведет к гибели всего человечества.*

Используя природные богатства, мы должны всемерно беречь природу, а для этого ее надо изучать и охранять. В этом нам помогает наука экология.

Вопросы:

1. Как ты думаешь, какую опасность представляют:

- битое стекло в траве _____

- горы мусора возле подъезда _____

- ржавые банки, брошенные туристами в лесу _____

- непогашенный костер _____

2. Что ты можешь сделать для сохранения природы возле своей школы, своего дома, в своем районе? _____

3. Почему человек должен беречь и охранять природу? _____

УРОК 2

О ТОМ, КАК ИЗУЧАЮТ ЯВЛЕНИЯ ПРИРОДЫ

Чтобы изучать законы природы, необходимы терпение и настойчивость. Долгие годы понадобились человеку для того, чтобы догадаться, почему сверкает молния, как зажечь костер, вырастить растение с заданными свойствами, смастерить самолет...

Наблюдения за повадками зверей, ростом и развитием растений познакомили человека с растительным и животным миром нашей планеты. Наблюдения пожаров в лесу во время грозы научили пользоваться огнем. В наши дни **НАБЛЮДЕНИЕ** за явлениями природы также является одним из способов ее изучения. Например, кропотливые наблюдения за движением облаков необходимы для прогноза погоды.

Наблюдение является одним из основных источников знаний о природе.



Однако одного **наблюдения** часто бывает недостаточно. Действительно, некоторые процессы в природе протекают очень быстро, так что особенности их трудно заметить, а некоторые — очень медленно. Одни повторяются часто, а другие — редко.

Если природное явление можно повторить в лаборатории, то его изучение намного упрощается. В лаборатории мы проводим **ОПЫТ**.

Наблюдать интересующее нас явление можно во время проведения **опыта**.

Лабораторная работа 1

Изучение изменений колебаний маятника

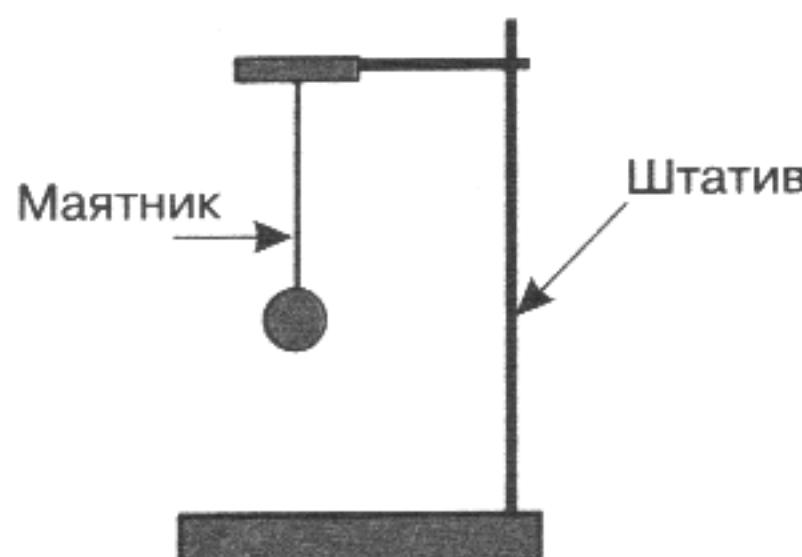
Цель работы: повторить опыт, который проводила Яна, и выяснить, как изменяются колебания маятника при уменьшении длины нити, на которую подвешен шарик маятника.



Урок 2. О том, как изучают явления природы

Приборы и материалы: линейка, секундомер, шарик на нити, штатив.

Схема опыта: представлена на рисунке.



Физические величины:

Длина нити измеряется линейкой.

Период — время одного полного колебания маятника — измеряется при помощи секундомера.

Чтобы найти период, нужно с помощью секундомера определить время, за которое маятник совершает 5 полных колебаний. Разделив измеренное время на 5, ты получишь период колебаний маятника.

Выполнение работы:

Задание 1. Подвесь шарик на нити к лапке штатива. Определи при помощи линейки длину нити и запиши полученный результат в таблицу (опыт 1).

Опыт	Длина нити (укажи единицы измерения)	Время 5 колебаний (укажи единицы измерения)	Период (укажи единицы измерения)
1			
2			
3			

Задание 2. Выведи шарик из положения равновесия и определи при помощи секундомера время 5 полных колебаний маятника. По результату измерений рассчитай период колебания маятника при данной длине нити. Запиши время колебаний и период в таблицу.

Задание 3. Уменьшая длину нити маятника, повтори опыт 3 раза.

Вывод (о том, как зависит период колебания маятника от длины нити): _____

Следует помнить, что полностью воспроизвести природное явление в лаборатории не удается. Во время опыта происходит замена реального природного явления на другое, похожее на него своими **главными** свойствами. Этот метод называется **МОДЕЛИРОВАНИЕМ**.

В лабораторной работе 1 мы изучали колебание маятника, устройство которого лишь напоминает устройство часов. Однако проведенный опыт помог ответить на наш главный вопрос: как отрегулировать ход часов?

В лабораторной работе мы изучали *модель* часов.

Вопрос: что нужно сделать, чтобы часы, которые спешат, восстановили свой ход? _____

Домашнее задание

I. Ответь на вопросы.

1. С какими методами изучения природы ты познакомился?

2. Наблюдение каких явлений ты проводил (самостоятельно или по заданию учителя)? _____

3. На какие вопросы помогают ответить опыты, которые проводились на уроке? _____

Урок 2. О том, как изучают явления природы

II. Прочитай текст и ответь на вопросы.

МОДЕЛИРОВАНИЕ. Существует много физических явлений, экспериментальное изучение которых связано с большим риском для человека. *Как устроена шаровая молния? Что происходит при взрыве атомной бомбы? Почему Солнце является источником тепла и света?*



Моделирование таких процессов помогают осуществить компьютеры. На экране дисплея оживают страшные явления: взрыв атомной бомбы, смерчи и ураганы, столкновение быстро движущихся автомобилей.

Изучение *физических моделей* позволяет ученым сделать важные открытия.

Вопросы:

1. Приведи примеры некоторых опытов, которые показал учитель на уроке _____

2. Какие природные явления моделируются этими опытами?

III. Прочитай текст и ответь на вопросы.

Часто простое наблюдение может привести к неправильному выводу. Для того чтобы твой вывод точнее отражал существо явления или свойства изучаемого тела, мы будем производить **ИЗМЕРЕНИЯ**.

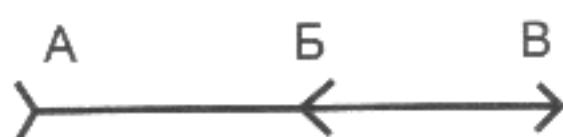
Измерение — важный способ изучения природы.

Этот метод изучения природы мы обсудим на следующем уроке.

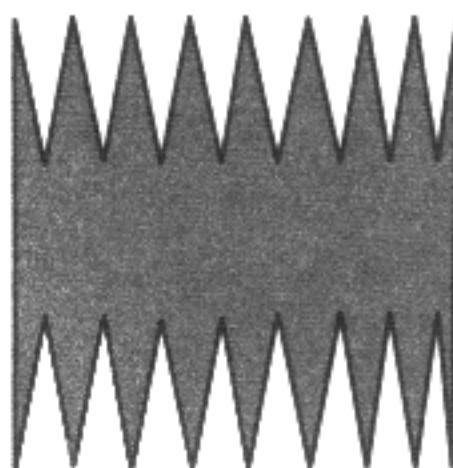
Вопросы:

На эти вопросы надо ответить дважды: сначала на глаз оценив предлагаемые картинки, а затем воспользовавшись линейкой.

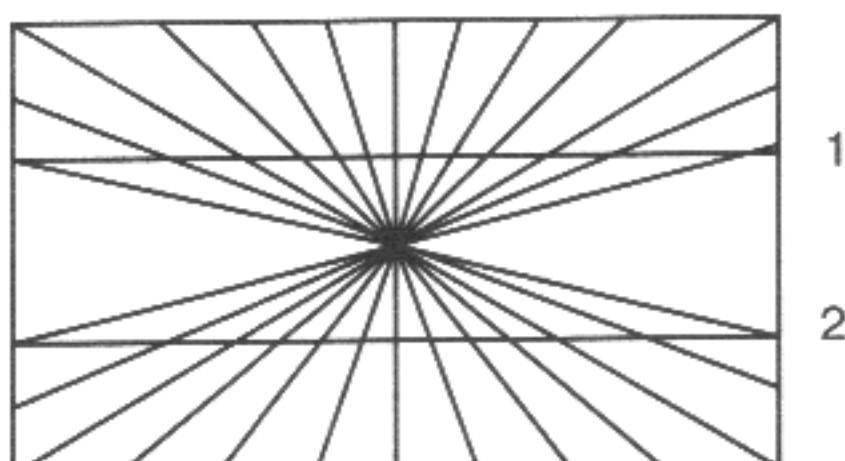
1. Какой отрезок длиннее: АБ или БВ?



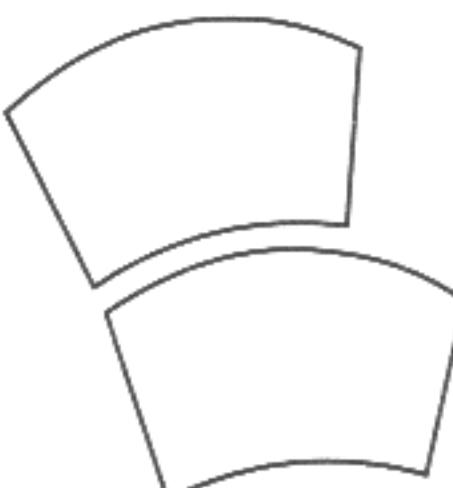
2. Что больше: длина или ширина этой фигуры?



3. Линии 1 и 2 являются прямыми или изогнутыми?



4. Какая фигура больше: верхняя или нижняя? Можно ли это проверить?



Выход:

УРОК 3

ИЗМЕРЕНИЯ

Производя измерения, мы всякий раз сравниваем измеряемую величину с разными мерами, которые называются ЕДИНИЦАМИ ИЗМЕРЕНИЯ.



Например, в мультфильме «38 попугаев» при измерении длины Удава такими единицами измерения были то длина Мартышки, то длина Попугая, то длина Слоненка.

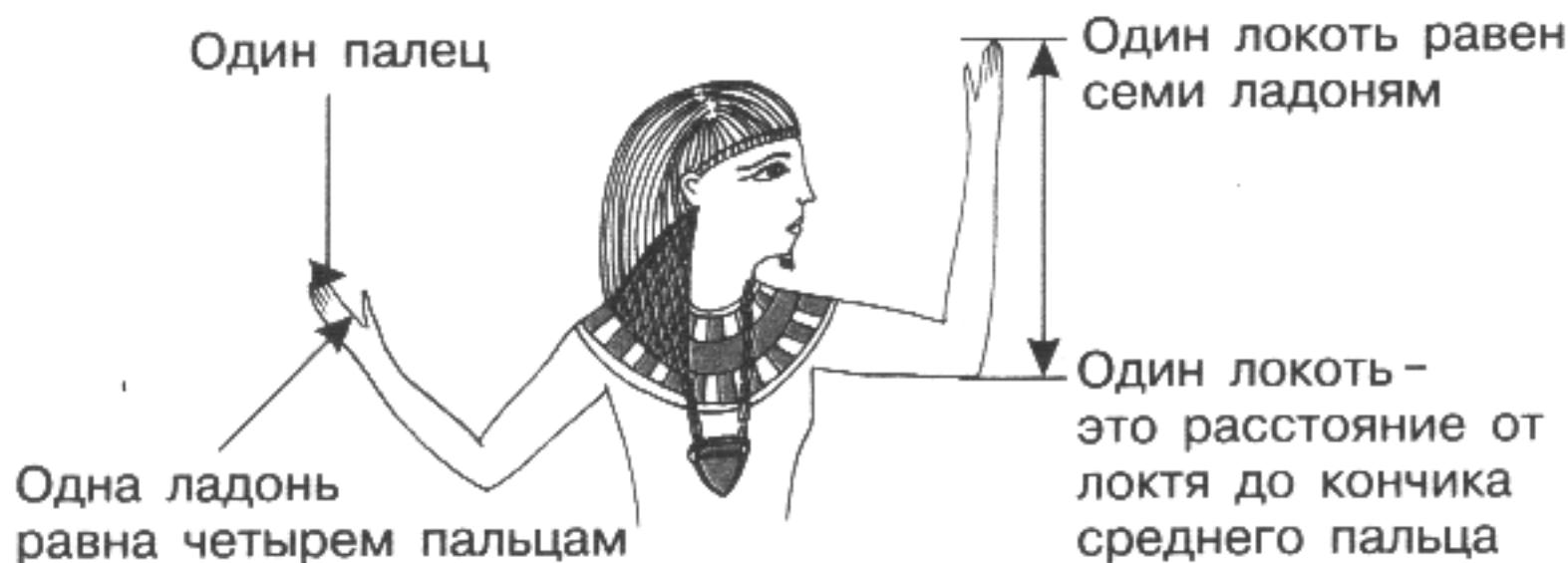
Измерить физическую величину — значит сравнить ее с единицей измерения.

Первые единицы измерения длины были связаны с длиной различных частей тела человека.

Древние египтяне в качестве единицы измерения длины использовали ЛОКОТЬ, ЛАДОНЬ И ПАЛЕЦ (ширина или толщина пальца).

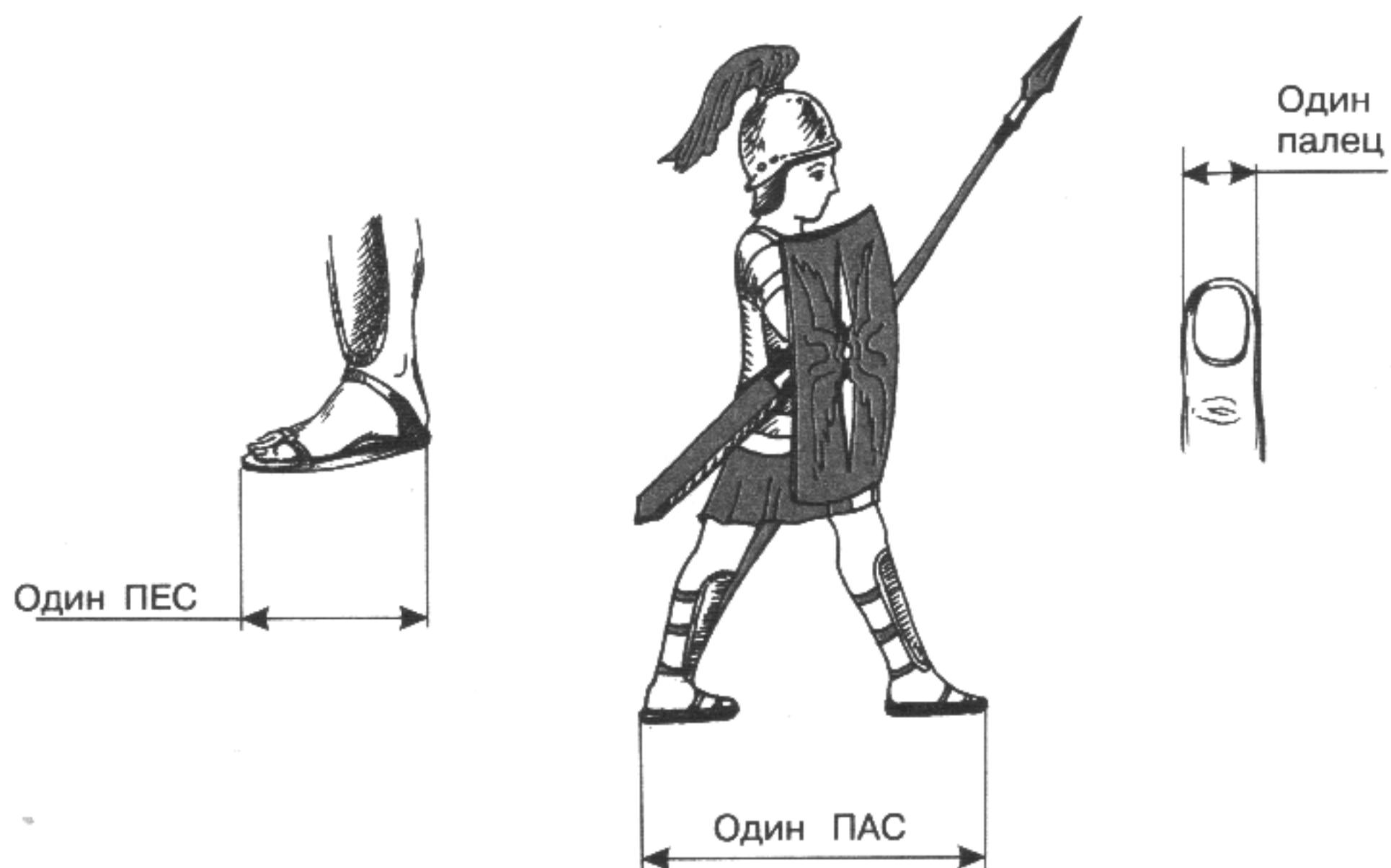
Древние римляне для измерения расстояний использовали длину ступни — ПЕС. Позднее этой мерой воспользовались англичане, назвав ее ФУТОМ.

ДРЕВНЕЕГИПЕТСКИЕ МЕРЫ

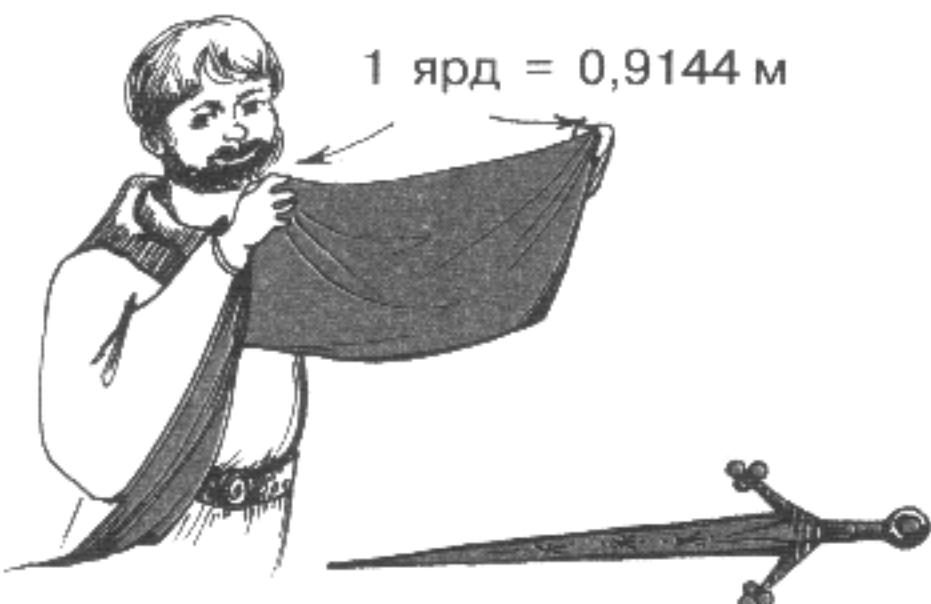


Для измерения меньших размеров римляне делили ступню на 12 частей. Ширина большого пальца руки была единицей измерения — один ПАЛЕЦ (английский дюйм — 25,4 мм). Большие расстояния они измеряли в ПАСАХ (два шага). Тысяча пасов составляла одну МИЛЮ.

РИМСКАЯ СИСТЕМА МЕР



Урок 3. Измерения



Торговцы тканями изобрели особую единицу измерений — ЯРД. Один ярд равен длине куска ткани, натянутого от подбородка до кончика пальцев правой вытянутой вперед руки.

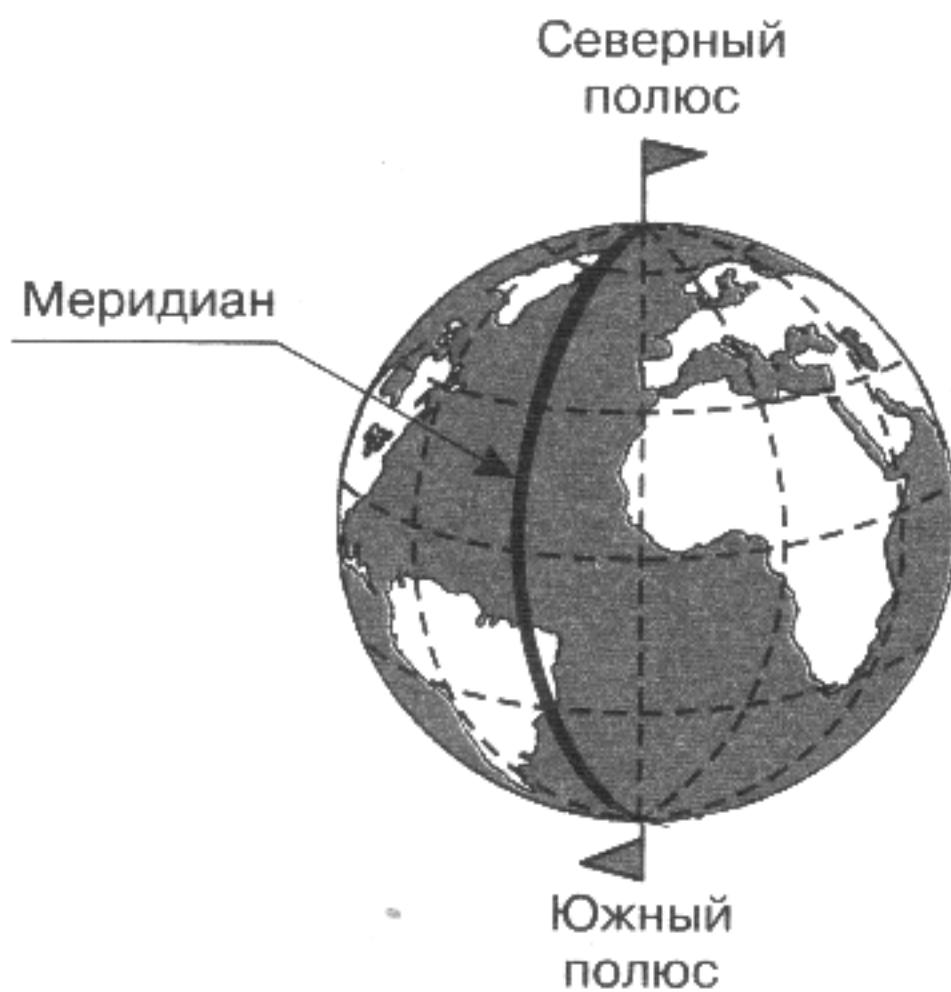
Рассказывают, что такой длины был меч короля Англии Генриха I (1101 г.).

Любая единица измерения существует до тех пор, пока все люди ею пользуются. Если мы хотим использовать в качестве меры длины различные части тела, то нам придется считаться с индивидуальными особенностями разных людей.

В странах Европы в конце XVIII века существовало около ста разных «футов», несколько десятков различных «миль», более сотни «фунтов», что очень мешало торговле. Поэтому в 1789 г. правительство Франции поручило специальной комиссии, в которой работали математики, астрономы и физики, определить одинаковые для страны единицы измерения.

Первая в мире единица измерения длины, не связанная с пропорциями человеческого тела, была названа МЕТРОМ.

Система мер, основанная на метре, называется МЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ.



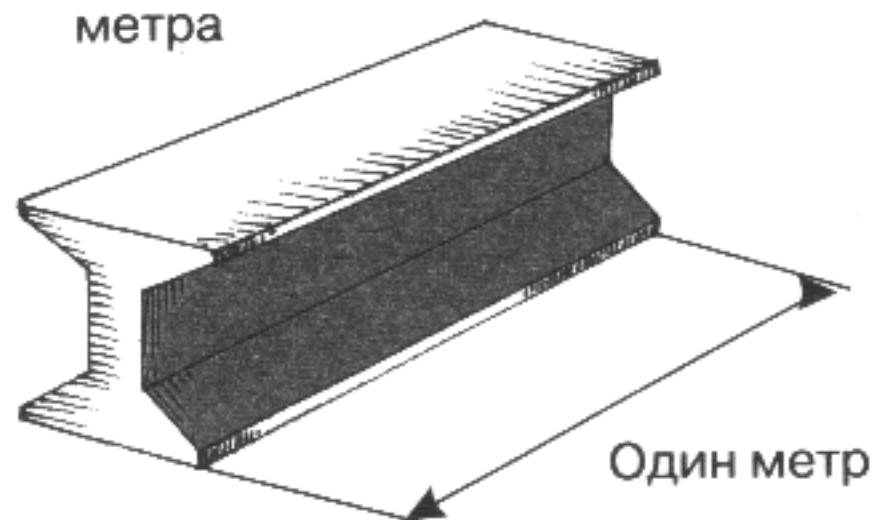
Метр вычисляли путем деления на 40 миллионов длины меридиана, на котором расположен Париж.

Для измерения длины меридиана была организована экспедиция под руководством астрономов и геодезистов. В течение нескольких лет (1792–1799 гг.) проводились измерения расстояния между Дюнкерком и Барселоной. Это расстояние оказалось примерно в 40 раз меньше длины меридиана.

На основании полученных результатов был изготовлен платиновый ЭТАЛОН МЕТРА. С эталона метра сняли копии и разослали их по разным странам.

При изготовлении линеек их длину сравнивают с эталоном метра. После этого сама линейка становится эталоном, который мы используем для проведения различных измерений.

Платиновый эталон метра



Измерение длины стола

Давайте вместе измерим длину демонстрационного стола в кабинете физики, а в качестве меры длины используем 1 МЕТР.

Для изготовления меры возьмем ровную палочку, длина которой равна 1 метру, то есть точно совпадает с длиной эталона.

Прикладывая палочку вдоль кромки стола, мы обнаруживаем, что полностью наша мера уложилась только 2 раза. При этом часть длины стола при помощи выбранной меры мы измерить не смогли.



Для измерения маленьких расстояний нужны маленькие меры длины. Если разделить изготовленный метр на 10 равных частей, то получится новая мера длины, которая называется ДЕЦИМЕТРОМ. Дециметр в 10 раз короче метра.

Если в качестве меры длины воспользоваться короткой палочкой длиной 1 дециметр (1 дм), то точность измерения повысится.

Воспользовавшись новой мерой (1 дм), снова измерим длину демонстрационного стола. 23 раза короткая палочка (1 дм) полностью уложилась вдоль кромки стола. При этом осталось небольшое расстояние, на котором новая мера также не поместилась.

Правильно ли я понял, что для точного измерения длины стола надо воспользоваться мерой длины в 1 дм?

Точность измерения, конечно, повышается, но абсолютно точно измерить снова не удается



Это говорит о том, что мы снова измерили длину стола *приблизительно*. Она оказалась равной 23 дм.

Если разделить 1 метр на 100 частей, то получится мера, которая называется 1 САНТИМЕТР. При делении 1 метра на 1000 равных частей получится мера, называемая 1 МИЛЛИМЕТР.

Уменьшая меру длины, мы увеличиваем точность измерения, но абсолютной точности достичь невозможно.

Я понял!
Если использовать самую маленькую меру длины, то мы получим абсолютно точный результат

Не все так просто.
При уменьшении меры длины точность измерения увеличивается, но каждый раз остается расстояние, которое этой мерой измерить нельзя



Урок 3. Измерения

Домашнее задание

I. Ответь на вопросы.

1. Что значит измерить физическую величину? _____
2. Что такое единица измерения? _____
3. Назови основную единицу измерения длины в метрической системе мер: _____
4. Что такое дециметр? _____
5. Что такое сантиметр? _____
6. Что такое миллиметр? _____
7. Как следует выбрать меру длины для увеличения точности измерения? _____

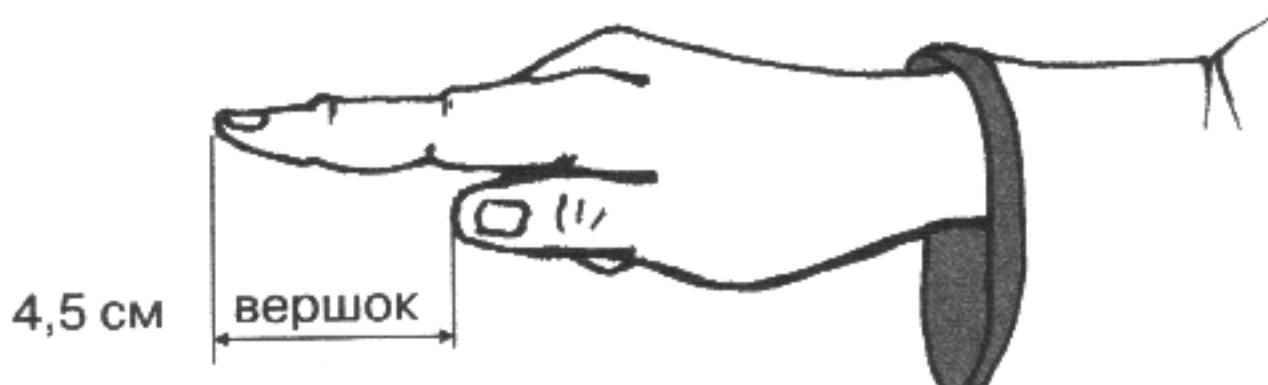
II. Прочитай текст и ответь на вопрос.

Меры длины на Руси имеют свою историю. В основу древнерусских мер длины — сажень, косая сажень, пядь, вершок (верх пальца), также были положены размеры человеческого тела.

Содержание мер длины на Руси со временем изменялось. В XI веке основная путевая мера — ВЕРСТА — равнялась 750 саженям (1140 м). В Киевской Руси были приняты следующие меры длины:

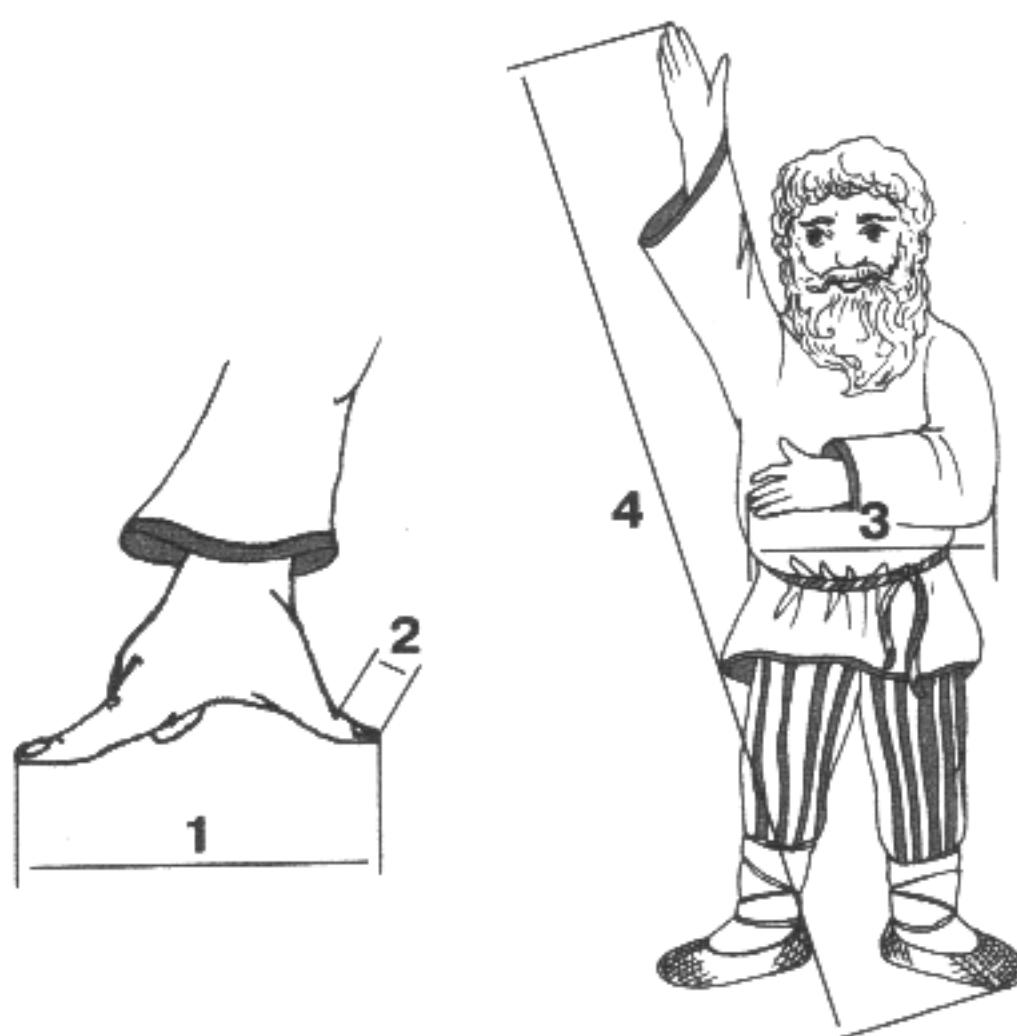
- САЖЕНЬ ПРОСТАЯ (152 см) — расстояние между размаком вытянутых рук человека от большого пальца одной руки до большого пальца другой руки;

- САЖЕНЬ МЕРНАЯ, или маховая, (176 см) — расстояние между вытянутыми руками от конца пальцев одной руки до конца пальцев другой руки;
- САЖЕНЬ КОСАЯ (248 см) — расстояние между подошвой левой ноги и концом среднего пальца вытянутой вверх правой руки;
- ПЯДЬ (18 см) — расстояние между концами растянутых большого и указательного пальцев;



- ВЕРШОК (4,5 см) — длина между двумя суставами указательного пальца.

Вопрос: Какие единицы измерения показаны на рисунке?



1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Урок 3. Измерения

III. Выполни задания.

1. Произведи измерения длины своего письменного (или кухонного) стола при помощи разных мер, вырази полученный результат в сантиметрах. Заполни таблицу. Укажи в выводе наиболее точно измеренный результат, объяснив при этом свой выбор.

Опыт	Выбранная мера длины	Полученный результат в выбранной мере	Результат в см
1	Локоть		
2	Пядь		
3	Вершок		
4	Дюйм		

Вывод: _____

2. Определи расстояние от дома до школы в шагах.

Ответ: _____

УРОК 4

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Для удобства измерения физической величины используются измерительные ПРИБОРЫ. Это технические устройства, при помощи которых осуществляют сравнение измеряемой величины с выбранной мерой.

При измерении больших расстояний маленький дециметр придется прикладывать много раз — это неудобно! Если же все 10 дециметров оставить на длинном измерительном метре, обозначив метками, то получится прибор, который называется ЛИНЕЙКА.

Линейка — это прибор для измерения расстояний.

Из ровной палочки длиной 1 м можно изготовить линейку. Раздели длину палочки на 10 равных частей и напротив каждой метки поставь числа от 0 до 10. Так получают ШКАЛУ прибора.

1 дм — это самое маленькое значение длины, которое можно измерить такой линейкой. 1 дм называется ЦЕНОЙ ДЕЛЕНИЯ этой линейки.

Любой прибор имеет шкалу.

При использовании прибора необходимо определить цену деления шкалы этого прибора.

Определение цены деления линейки

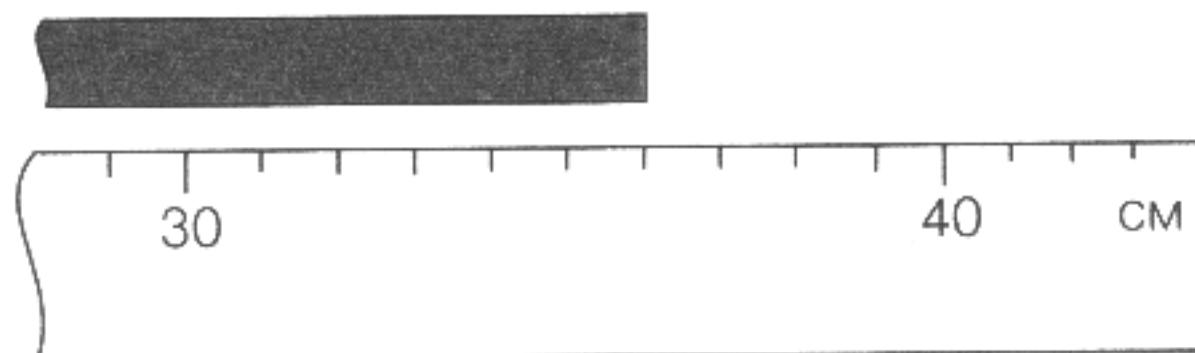
Самое маленькое значение длины, которое можно измерить линейкой, называется ценой деления этой линейки.

Для определения цены деления линейки выбери два любых соседних числа на ее шкале, например, 30 и 40 см. Из большего числа вычти меньшее число и раздели полученную разность на количество делений — 10 (см. рисунок на следующей странице):

$$C = \frac{40 \text{ см} - 30 \text{ см}}{10} = 1 \text{ см.}$$

1 см — это самое маленькое значение длины, которое можно измерить такой линейкой.

Урок 4. Измерительные приборы



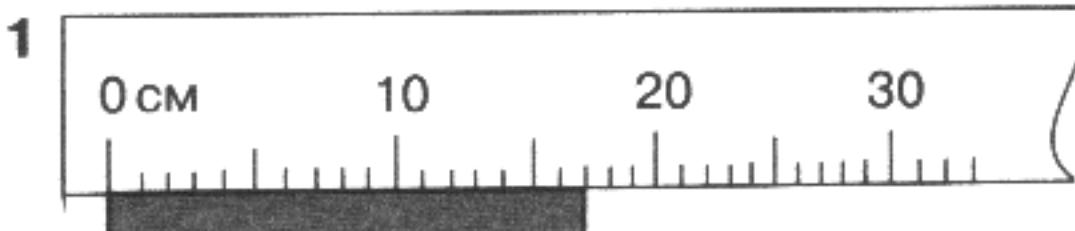
При определении длины бруска (обозначается буквой L) необходимо выполнить следующие действия.

1. Расположить линейку вдоль бруска, совместив один его конец с нулевым делением шкалы.
2. Прочитать число на шкале прибора, соответствующее длине бруска (на рисунке это число соответствует 30 см).
3. Сосчитать количество целых делений на шкале прибора до второго конца бруска, расположенного вдоль линейки, после прочитанного числа (на рисунке это количество соответствует 6).
4. Каждое деление на этой линейке соответствует 1 см (цена деления). Следовательно, длина этого бруска равна

$$L = 30 \text{ см} + 6 \times 1 \text{ см} = 36 \text{ см.}$$

Упражнение 3

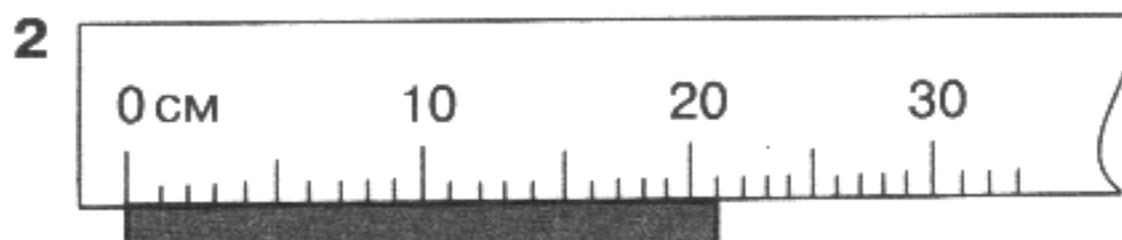
- 1) Определи цену деления C линейки и длину L бруска.



Решение:

$$C_1 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$L_1 = \underline{\hspace{10cm}}$$

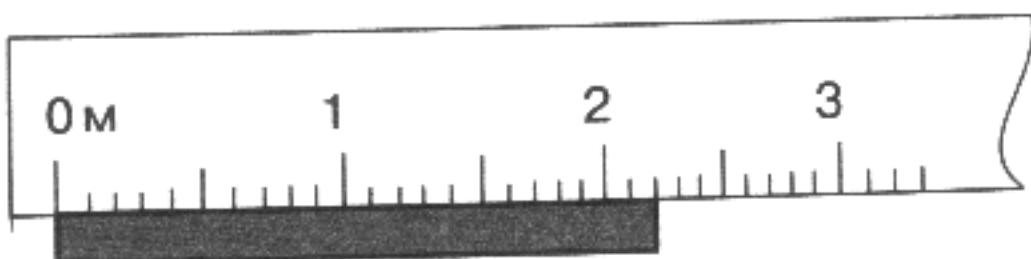


Решение:

$$C_2 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$L_2 = \underline{\hspace{10cm}}$$

3

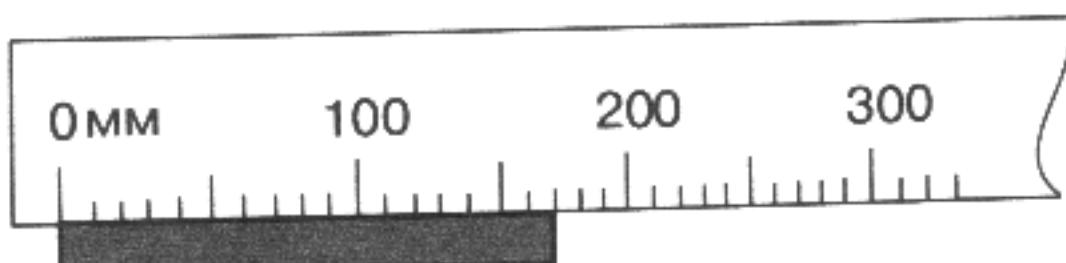


Решение:

$$C_3 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$L_3 = \underline{\hspace{10cm}}$$

4

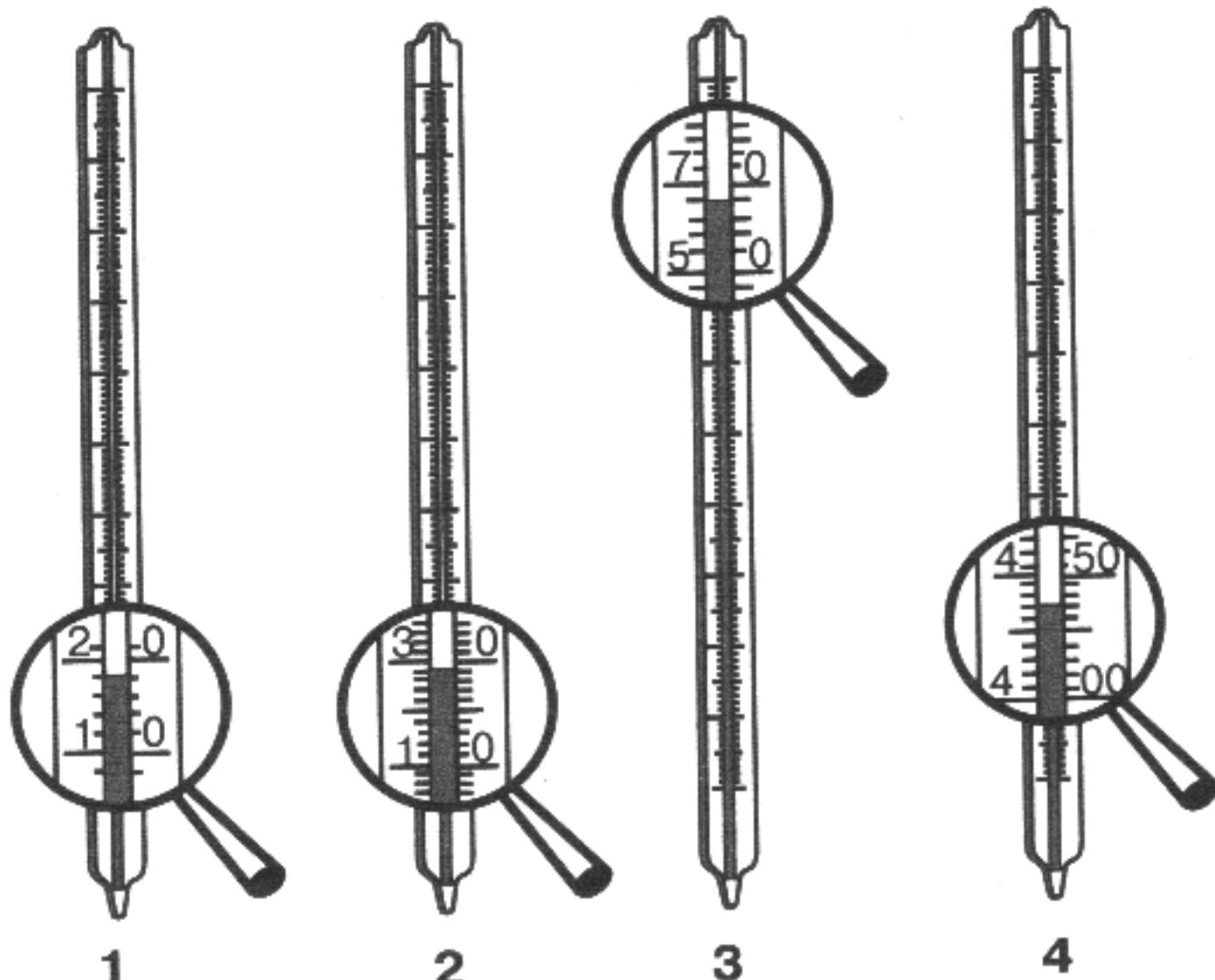


Решение:

$$C_4 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$L_4 = \underline{\hspace{10cm}}$$

- 2) Определи цену деления C термометров и значение температуры t° , которое они показывают.



Решение:

$$1. \quad C_1 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$t^\circ_1 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$2. \quad C_2 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$t^\circ_2 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$3. \quad C_3 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$t^\circ_3 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$4. \quad C_4 = \underline{\hspace{10cm}}$$

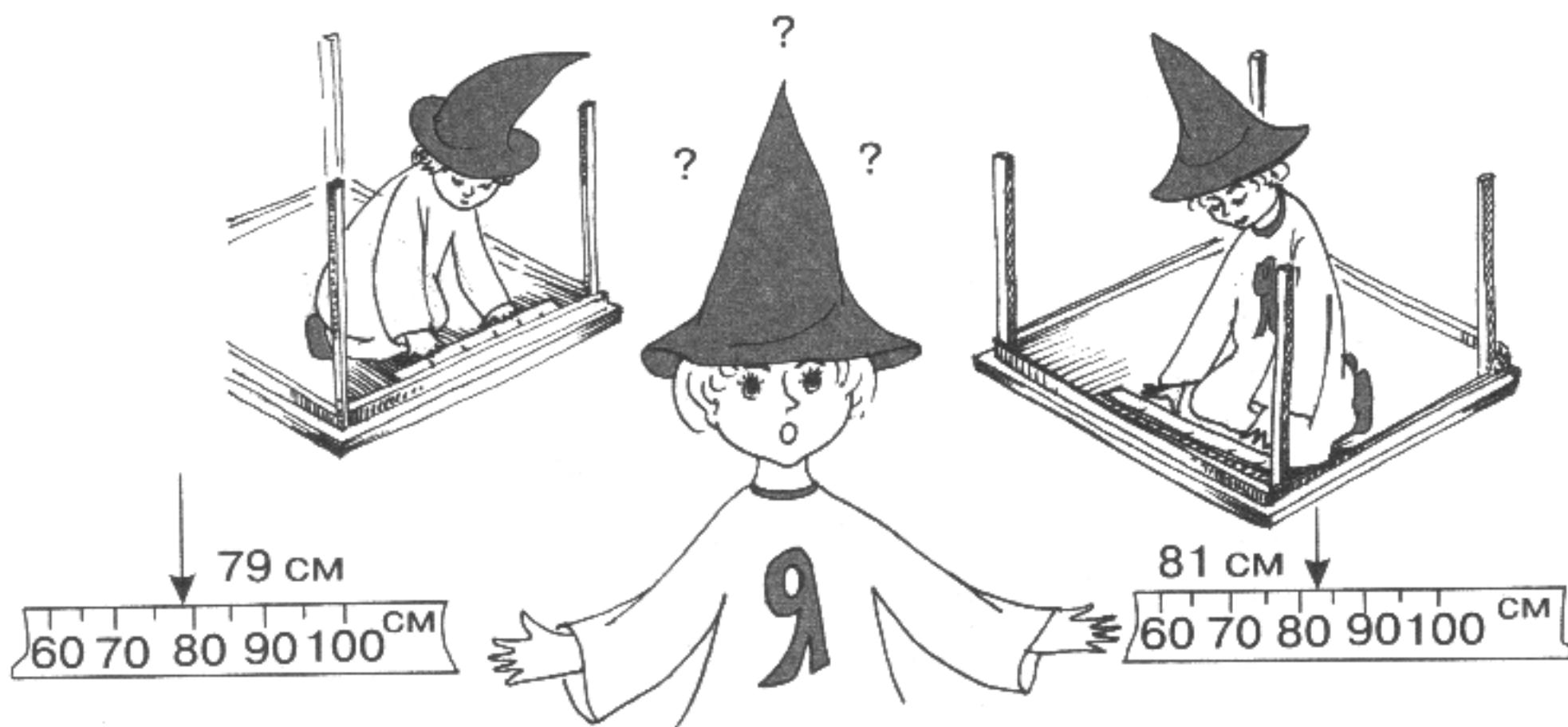
$$t^\circ_4 = \underline{\hspace{10cm}}$$

Точность измерения

Сравнивая измеряемую величину с единицей измерения, мы должны помнить, что невозможно получить абсолютно точный результат. Наши измерения всегда будут приблизительными.

При измерении длины бруска его край может не совпадать со штрихом на шкале линейки. В этом случае точность измерения понижается.

На точность полученного результата влияет качество изготовленного прибора, цена деления его шкалы, а также аккуратность экспериментатора, его умелые действия.



Домашнее задание

I. Ответь на вопросы.

1. Как определить цену деления прибора?

2. Как цена деления линейки влияет на точность измерений?

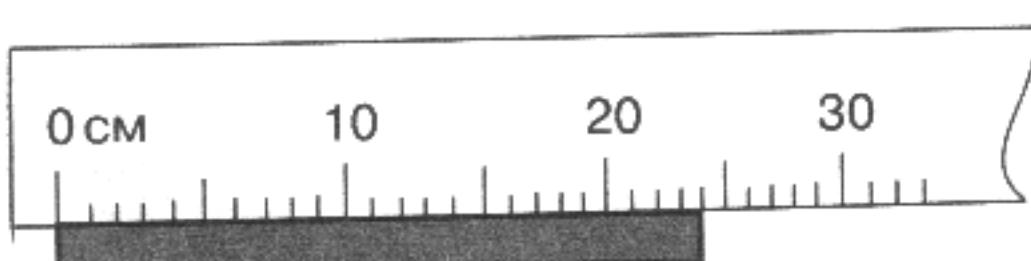
3. От чего зависит точность измерения физической величины?

II. Выполни задания.

1. Определи цену деления C линейки и длину L бруска.

Решение:

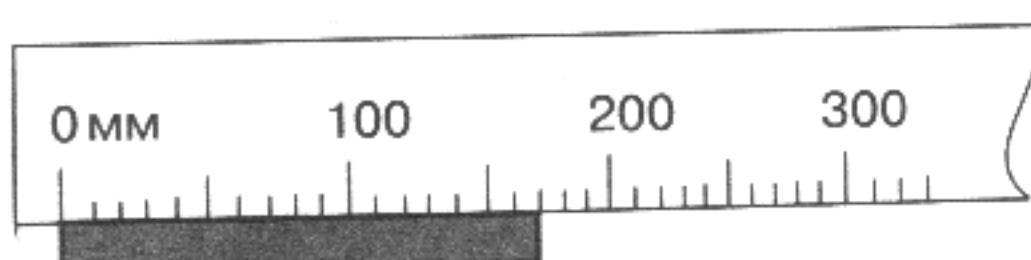
1



$$C_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$L_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

2



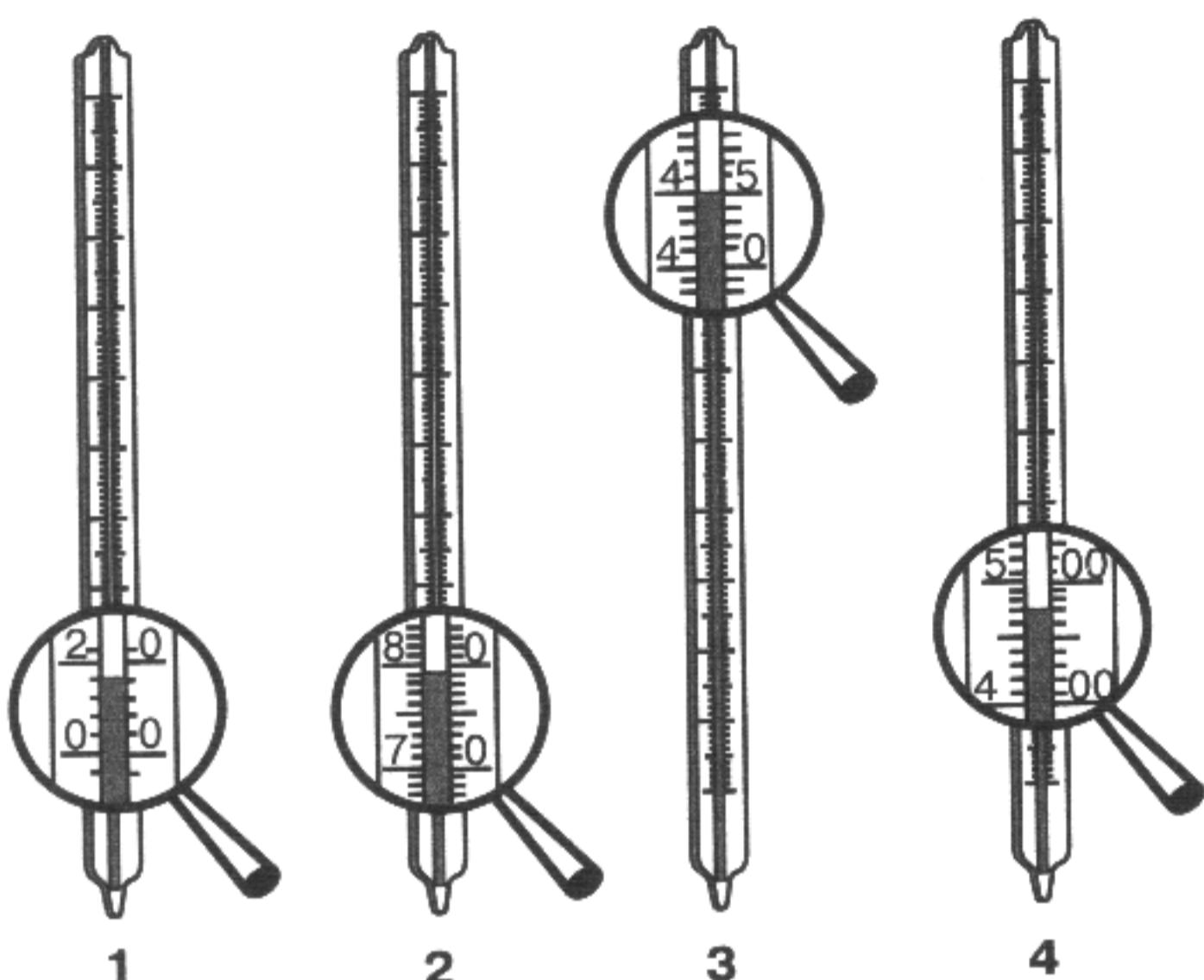
Решение:

$$C_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$L_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Урок 4. Измерительные приборы

2. Определи цену деления C термометров и значение температуры t° , которое они измеряют.



1. $C_1 =$ _____

$t^\circ_1 =$ _____

2. $C_2 =$ _____

$t^\circ_2 =$ _____

3. $C_3 =$ _____

$t^\circ_3 =$ _____

4. $C_4 =$ _____

$t^\circ_4 =$ _____

3. Часы — это прибор для измерения времени (t). Определи цену деления C часов, изображенных на рисунке.

$C =$ _____

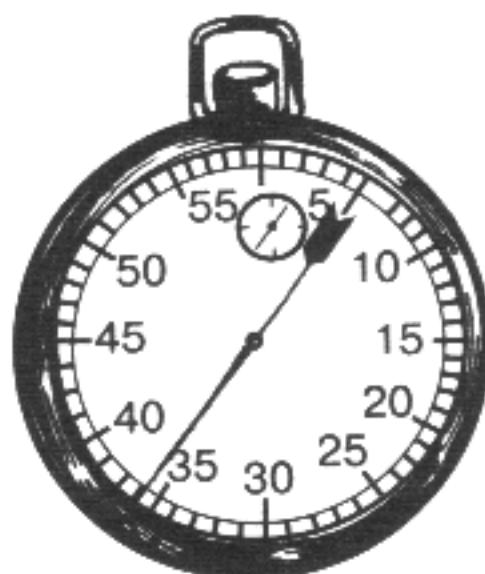
$t =$ _____



4. Секундомер используют для более точного измерения времени (t). Определи цену деления C секундомера, изображенного на рисунке.

$$C = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$t = \underline{\hspace{2cm}}$$



5. Определи длину своего шага в сантиметрах.

Для этого выбери ровную площадку возле дома. Пройди по прямой линии 10 шагов. Измерь пройденное расстояние при помощи рулетки. Раздели измеренное расстояние на 10, определи длину своего шага.

Ответ: длина 10 шагов =

длина одного шага =

Вырази расстояние от дома до школы, которое ты измерил в шагах, в сантиметрах и метрах.

Ответ:

УРОК 5

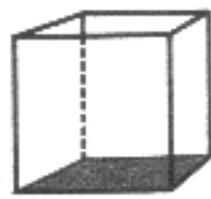
ПРОСТРАНСТВО И ЕГО СВОЙСТВА

Весь наш мир расположен в ПРОСТРАНСТВЕ. В пространстве все предметы (тела) имеют *форму, размеры и место*.

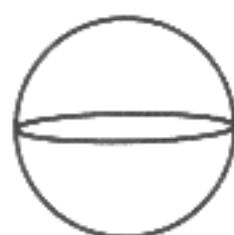
Например, дом, в котором ты живешь. Он имеет ДЛИНУ, ШИРИНУ и ВЫСОТУ. Вполне достаточно знать эти три числа, чтобы представить себе дом.

Ежедневно мы используем эти три величины, говоря об окружающих предметах: например длина нитки, ширина тротуара, высота дерева.

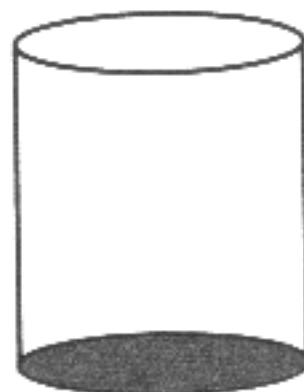
Все предметы в нашем мире имеют три измерения, хотя не у всех можно указать длину, ширину и высоту.



Куб



Шар



Цилиндр



Конус



Пирамида

Чтобы определить местоположение какого-либо предмета, необходимо также указать три числа — координаты.

Экспериментальные задания

Задание 1. Выполнив задание, убедись в том, что для определения местоположения предмета в пространстве следует указать три числа (координаты).

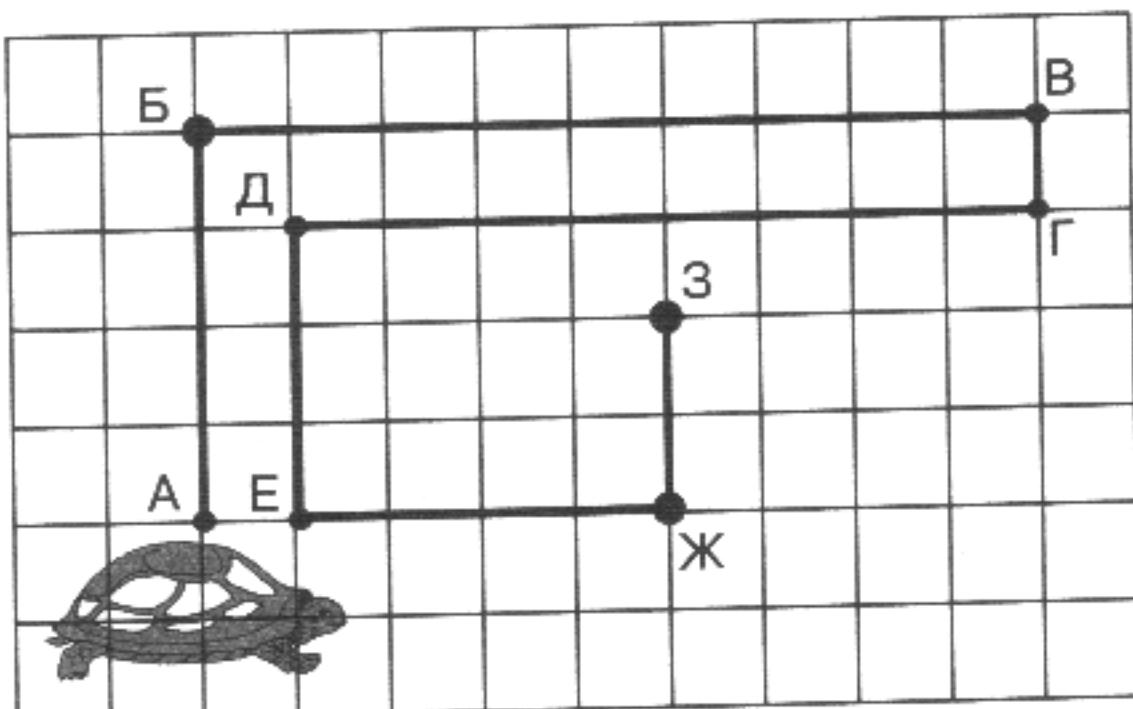
Спрячь ручку в своей комнате и составь подробную инструкцию ее поисков для человека, который в этой комнате никогда не был (используй слова: *вперед-назад, вправо-влево, вверх-вниз*).

Вывод: _____

ТРИ ЧИСЛА точно определяют *положение тел в пространстве*, три числа определяют их *размеры*, поэтому наше пространство называют ТРЕХМЕРНЫМ.

Если исчезнет высота, то весь мир станет плоским, как лист бумаги. Такое пространство называют ДВУМЕРНЫМ, так как остается только *два измерения: длина и ширина*.

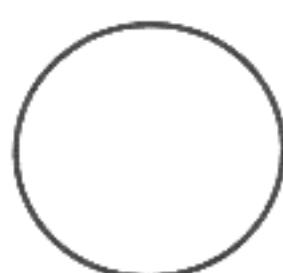
Задание 2. Опиши движение черепашки по листу бумаги, указывая число пройденных шагов (клеток) и используя слова *вперед–назад, вправо–влево*.



А вот и жители двумерного мира:



Прямоугольник



Окружность

• Точка

— Отрезок

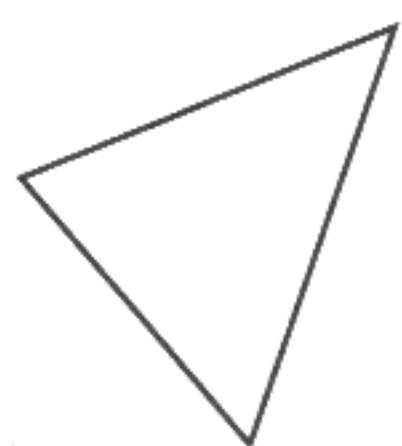


Квадрат



Круг

→ Луч



Треугольник

Урок 5. Пространство и его свойства

Уберем теперь ширину и попадем в **ОДНОМЕРНОЕ ПРОСТРАНСТВО** с одним измерением — **ДЛИНОЙ**.

Этот мир полностью лежит на прямой линии. Жители его — отрезки, лучи, точки.

ТОЧКА — это удивительная фигура: у нее нет *измерений*.



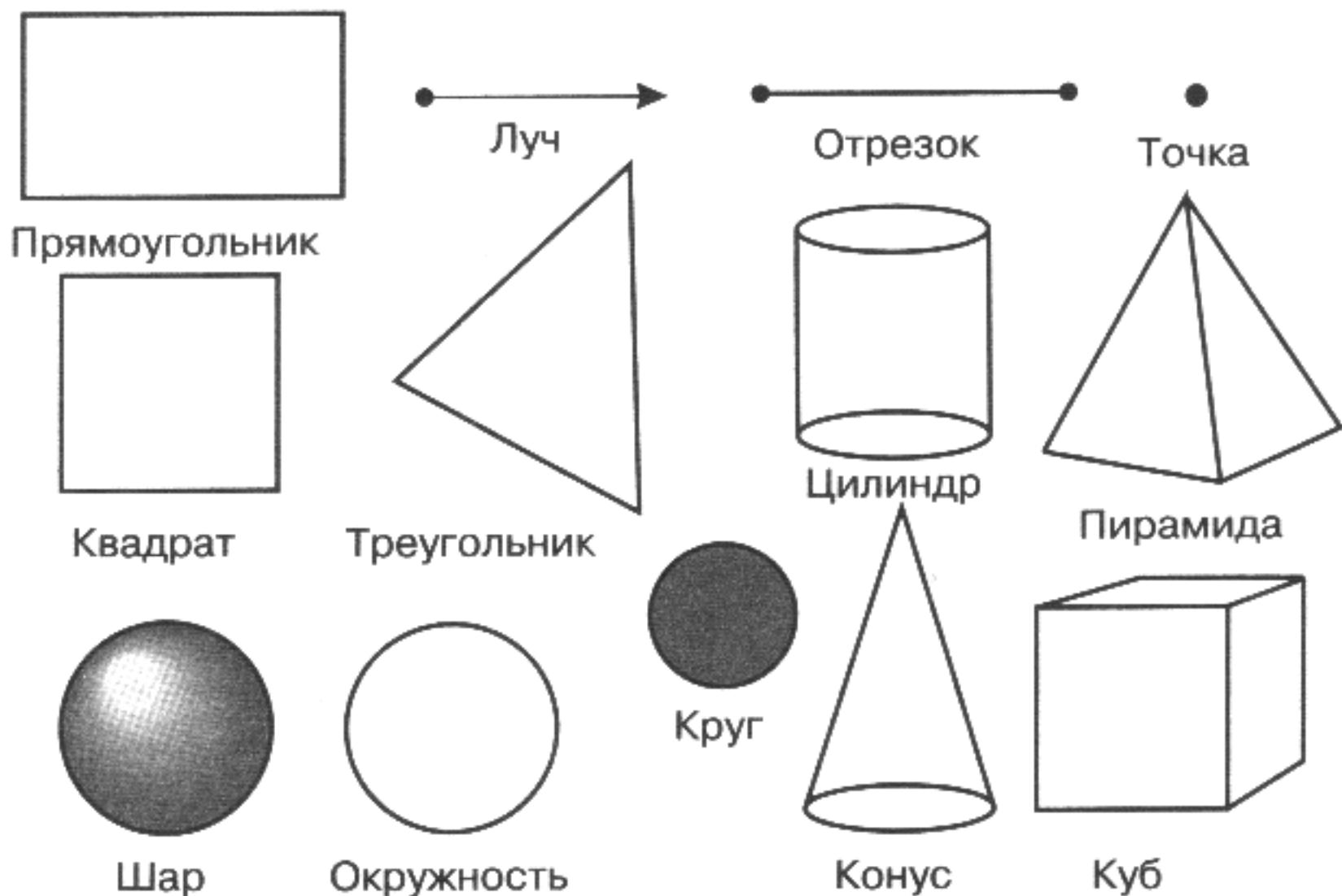
Задание 3. Чтобы рассказать о своем путешествии в автомобиле по прямому шоссе Москва — Владимир, тебе достаточно одного измерения. Опиши возможное движение автомобиля по дороге Москва — Владимир.

Строя жилища и храмы, измеряя расстояния и площади, человек собирал все новые и новые знания о форме, размерах и расположении предметов. Так появилась наука геометрия.

Как и в любой науке, в ней проводятся наблюдения и опыты. В геометрии проводятся измерения с использованием необходимых приборов.

Домашнее задание

Заполни таблицу. В левой колонке перечисли фигуры, которые можно разместить в плоскости, а в правой — фигуры, которые в плоскости разместить нельзя.



Фигуры плоского мира	Фигуры, которые нельзя разместить в плоском мире

УРОК 6

ИЗМЕРЕНИЯ, КОТОРЫЕ МЫ ЧАСТО ПРОИЗВОДИМ

В повседневной жизни мы часто производим разные измерения. Некоторые измерения можно легко осуществить с помощью обычной линейки. Однако иногда это простое задание вызывает у нас много хлопот, и для того чтобы выполнить его, следует проявить изобретательность.

Лабораторная работа 2

Определение размеров предметов

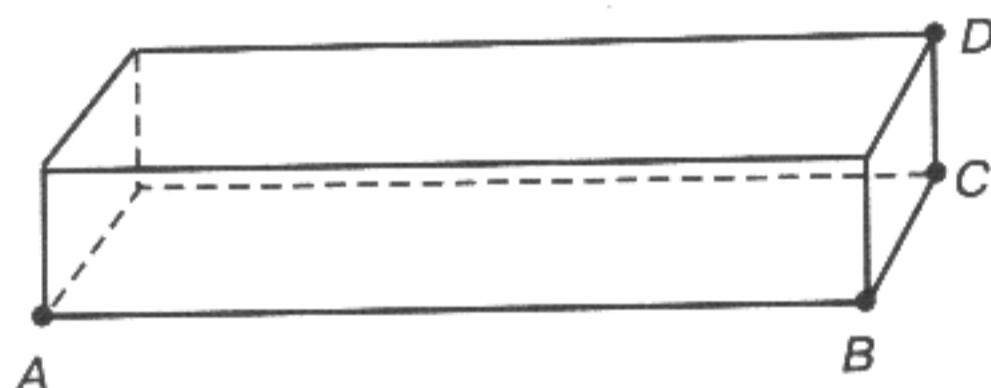
Цель работы:

1. Определить размеры спичечного коробка.
2. Измерить диаметр шарика.
3. Измерить длину окружности монетки.
4. Измерить толщину листа учебника.

Приборы и материалы: линейка, спичечный коробок, шарик, монетка, нитка, учебник.

Задание 1. Измерь длину, ширину и высоту спичечного коробка.

Длина = _____



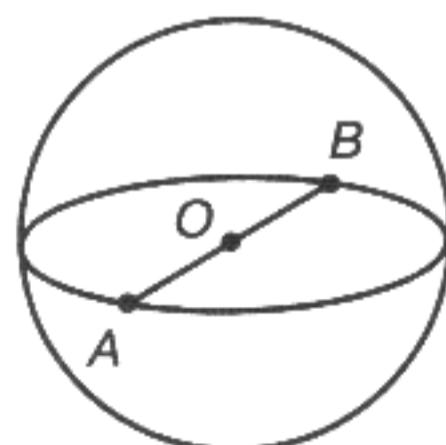
Ширина = _____

Высота = _____

Задание 2. Измерь с помощью линейки длину отрезка между самыми удаленными точками A и D спичечного коробка.

Задание 3. Придумай, как можно измерить диаметр шарика с помощью линейки.

Диаметр шарика AB = _____



Опиши метод своего измерения _____

Задание 4. Придумай, как с помощью линейки измерить длину окружности монетки.

Длина окружности монетки = _____

Опиши метод своего измерения _____



Задание 5. Придумай, как при помощи линейки измерить толщину листа этой книги.

Толщина книги (без обложки), всего листов = _____

Толщина одного листа = _____

Опиши свой метод измерения _____

Урок 6. Измерения, которые мы часто производим

Домашнее задание

1. Измерь длину, ширину и высоту своей комнаты.

Длина = _____

Ширина = _____

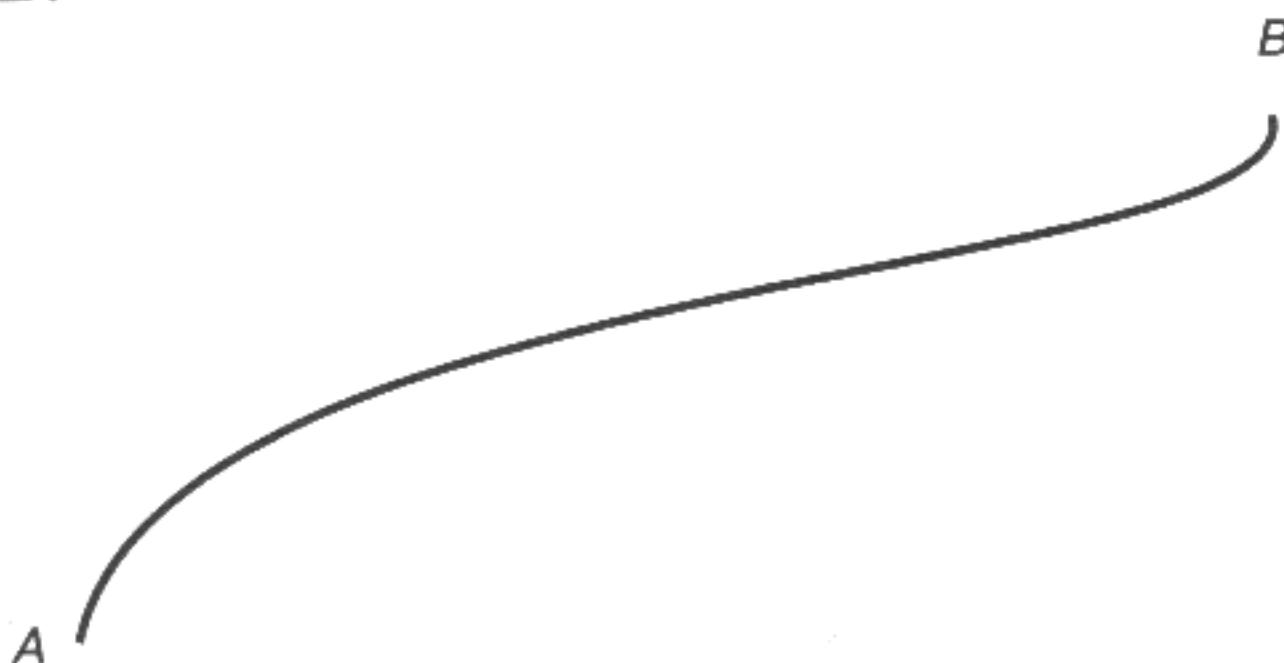
Высота = _____

2. Измерь толщину нитки и опиши способ измерения.

Толщина нитки = _____

Опиши свой метод измерения: _____

3. Придумай, как с помощью монетки измерить длину кривой линии AB .



Длина линии AB = _____

Опиши свой метод измерения _____

4. Как называется прибор для измерения длины кривой линии, который может быть изготовлен из монетки? _____

УРОК 7

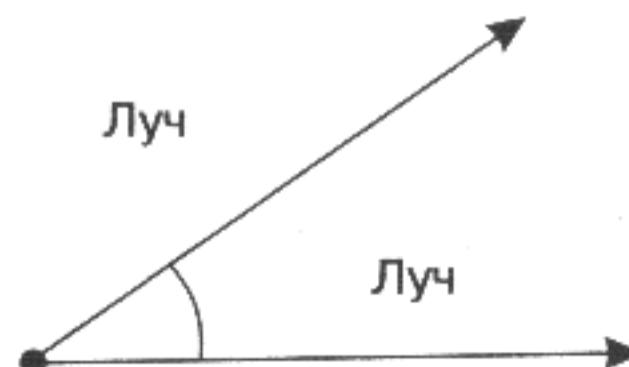
УГЛЫ ПОМОГАЮТ ИЗУЧАТЬ ПРОСТРАНСТВО

В жизни мы редко измеряем углы. Если надо расставить мебель или повесить картину на стену, мы говорим примерно так: «Разверни чуть-чуть направо, а сейчас немного назад...» И так до тех пор, пока не подберем нужное положение.



Однако в технике, географии и астрономии УГЛЫ измеряют часто и очень тщательно.

Угол образуется двумя лучами, исходящими из одной точки.



Урок 7. Углы помогают изучать пространство

Измеряют углы в градусах.

Один градус — это часть полного угла.

Полный угол равен 360° .



Более мелкая единица угла — угловая минута:

$1'$ — одна минута;

1° — один градус = $60'$ (минут).



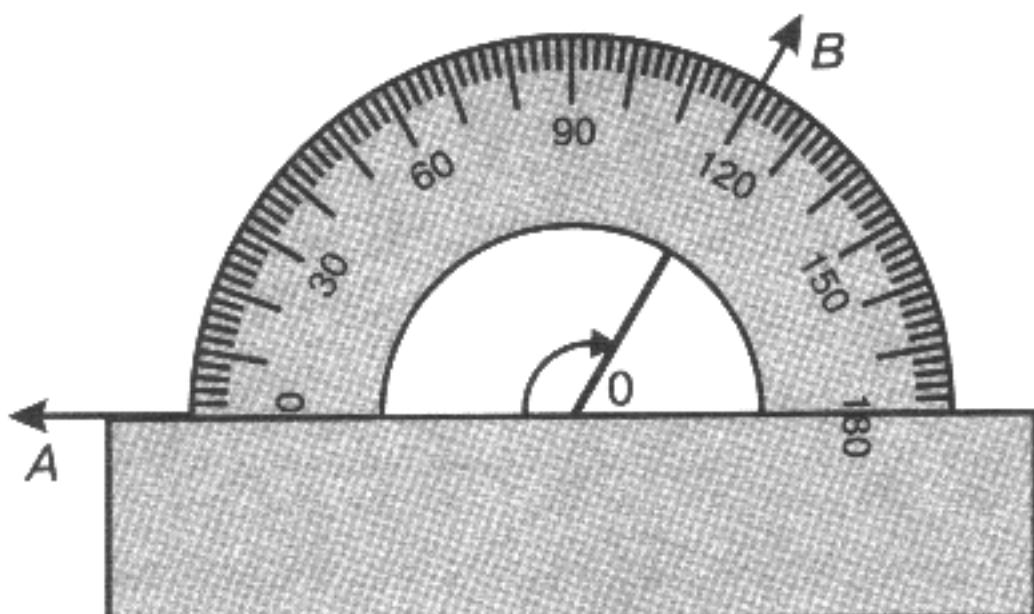
Еще более мелкая единица — угловая секунда:

$$1'' = \frac{1^\circ}{3600},$$

$1''$ — одна секунда;

$1'$ — одна минута = $60''$ (секунд).

В краткой записи угол обозначают буквами греческого алфавита: α (альфа), β (бета), γ (гамма), δ (дельта), ϕ (фи) и др.



Измеряют углы прибором, который называется ТРАНСПОРТИР.

Шкала транспортира представляет собой полуокружность, разделенную на 180 частей. Одна часть соответствует 1 градусу.

Экспериментальные задания

Задание 1. Воспользуйся транспортиром для измерения углов.

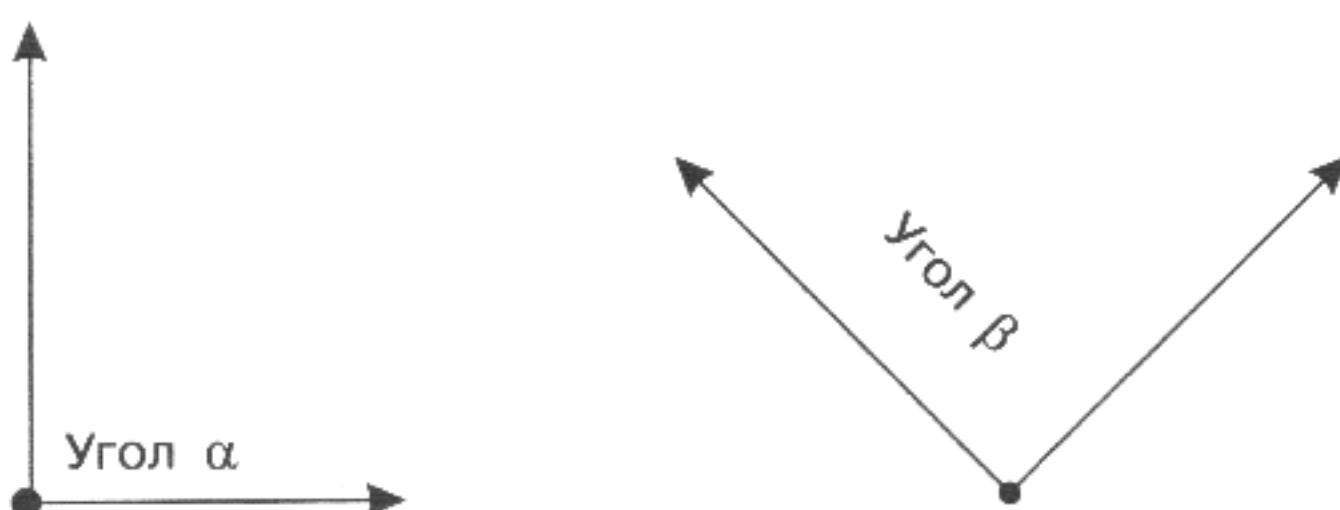
Наложи транспортир на угол, который ты хочешь измерить. Вершина угла O совпадает с центром транспортира. Одна сторона угла (луч OA) проходит через начало отсчета на шкале транспортира. Другая сторона (луч OB) поможет определить градусную меру угла AOB .

Угол $AOB =$ _____

Задание 2. Произведи измерения прямых углов.

$\alpha =$ _____

$\beta =$ _____



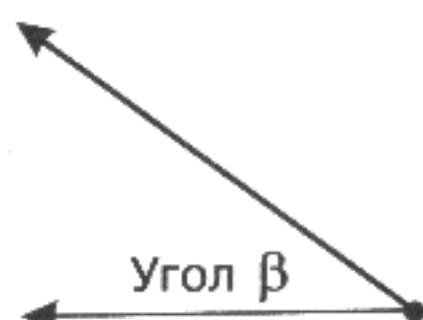
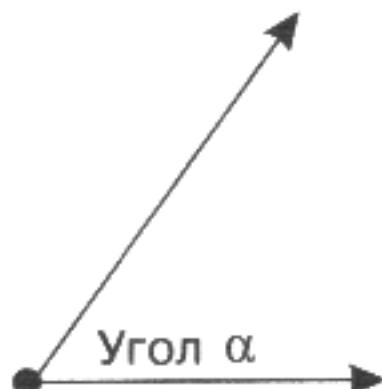
Какова особенность прямых углов? _____

Урок 7. Углы помогают изучать пространство

Задание 3. Произведи измерения *острых углов*.

$$\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\beta = \underline{\hspace{2cm}}$$

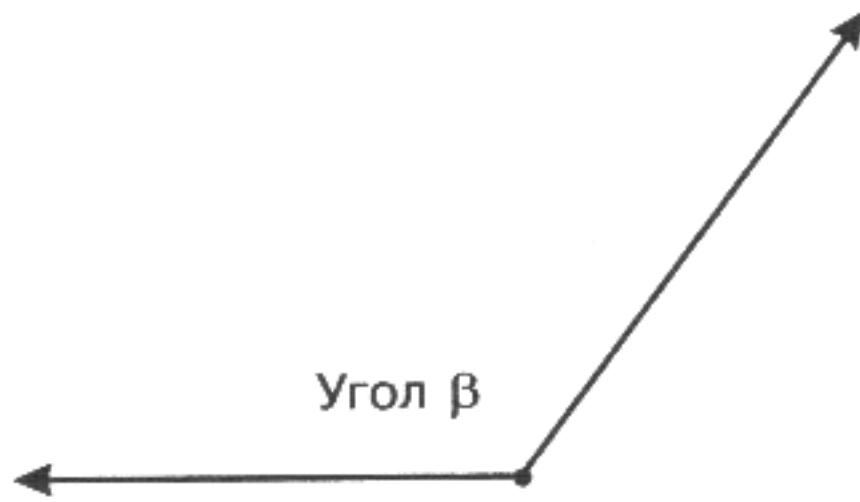
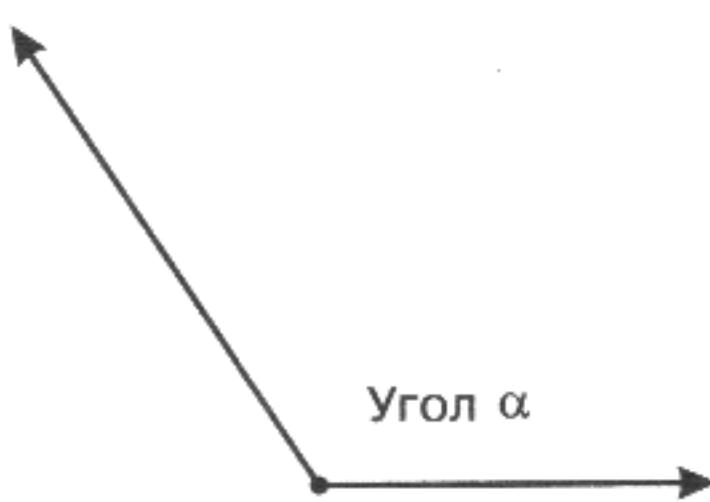


Какова особенность острых углов?

Задание 4. Произведи измерения *тупых углов*.

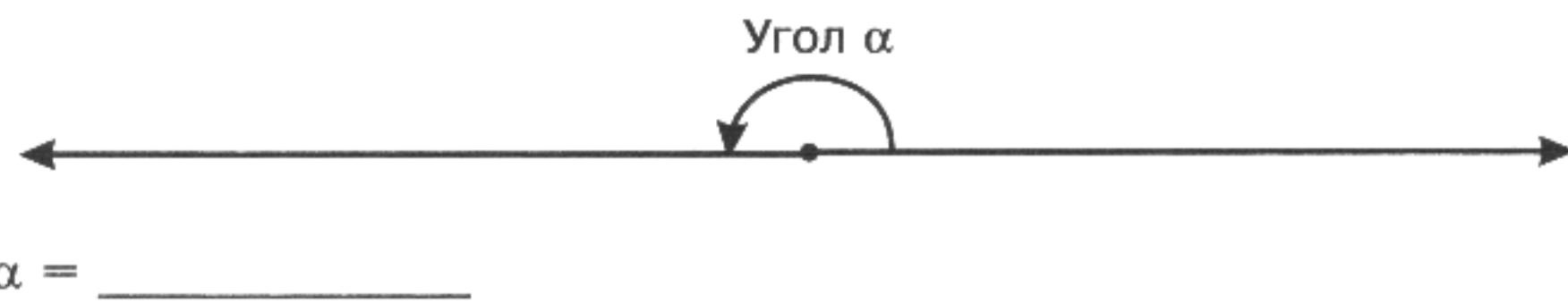
$$\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\beta = \underline{\hspace{2cm}}$$



Какова особенность тупых углов?

Задание 5. Произведи измерение *развернутого угла*.



$$\alpha = \underline{\hspace{5cm}}$$

Какова особенность развернутого угла? _____

Упражнение 4

1) Какие углы образуют ребра крышки письменного стола?

2) Какие углы образуют стрелки часов на рисунке? Определи величины этих углов.



$$1 \quad \underline{\hspace{5cm}}$$

$$2 \quad \underline{\hspace{5cm}}$$

$$3 \quad \underline{\hspace{5cm}}$$

$$4 \quad \underline{\hspace{5cm}}$$

Урок 7. Углы помогают изучать пространство

- 3) Произведи измерение углов в треугольнике ABC .

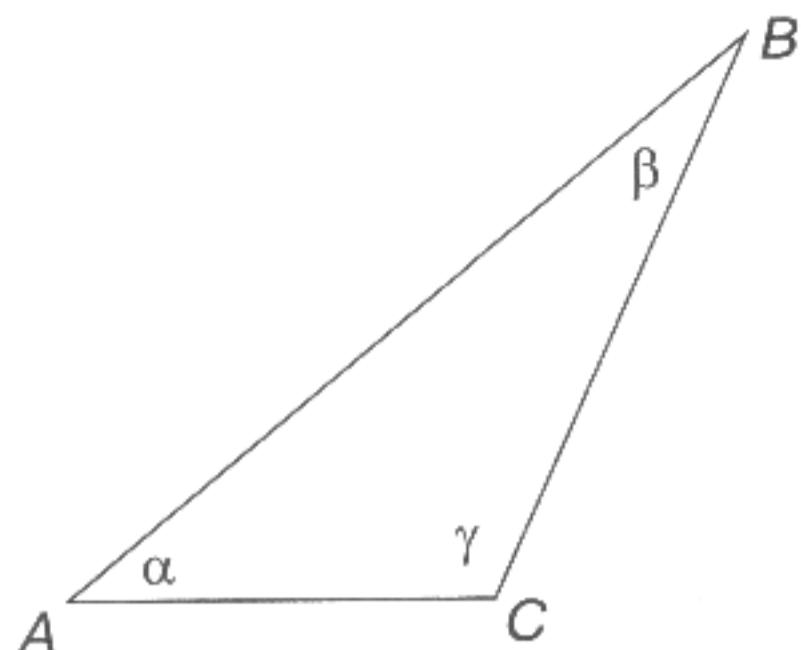
$\alpha =$ _____

$\beta =$ _____

$\gamma =$ _____

- 4) Определи сумму углов в этом треугольнике.

$\alpha + \beta + \gamma =$ _____



Домашнее задание

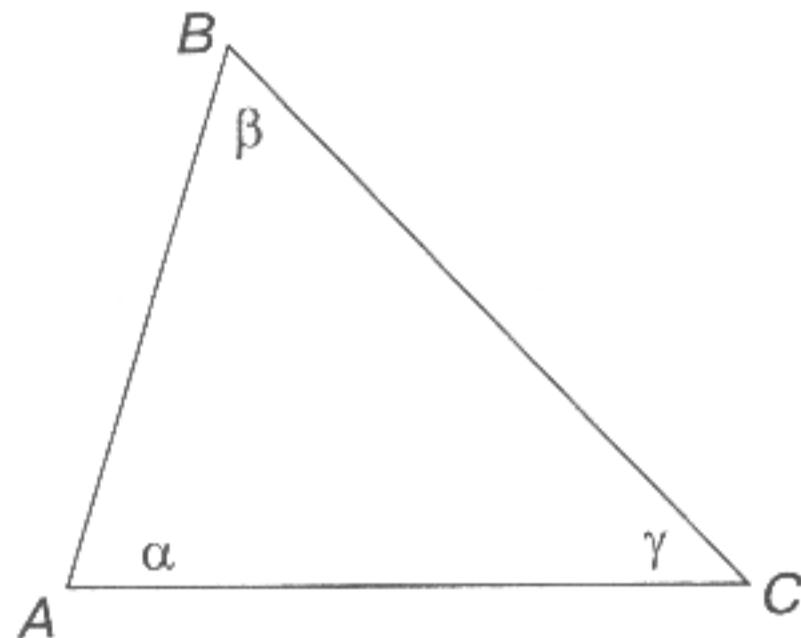
1. Произведи измерения и назови вид углов в треугольнике ABC . Определи сумму углов в треугольнике.

$\alpha =$ _____

$\beta =$ _____

$\gamma =$ _____

$\alpha + \beta + \gamma =$ _____



2. Какие углы образуют стрелки часов на рисунке? Определи величины этих углов.



1



2

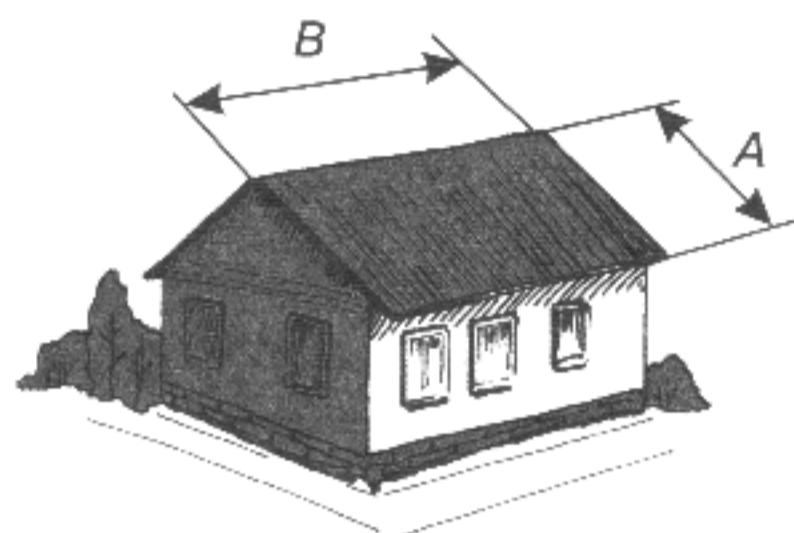


3

УРОК 8

КАК И ДЛЯ ЧЕГО ИЗМЕРЯЮТ ПЛОЩАДЬ

Всякое тело ограничено какими-то поверхностями. Поверхности встречаются разные: они могут быть кривые, как у чайника или самовара, или плоские, как крыша домика, показанного слева.



В повседневной жизни нам часто приходится оценивать размеры различных поверхностей: через больший оконный проем, например, проходит больше света в комнату, с маленьких поверхностей медленнее уходит тепло.

Зимой трудно ходить без лыж по глубокому рыхлому снегу. Лыжи позволяют человеку опираться на большую поверхность, поэтому мы и не проваливаемся в снег.

Однако если нужно достичь обратного эффекта, например воткнуть иголку в плотную ткань, то мы выберем *острую* иголку. Наше усилие будет сосредоточено на малой поверхности, и иголка легко войдет в ткань. Именно поэтому острым ножом легче резать хлеб, чем тупым.

Упражнение 5

- 1) Трудно выбраться человеку, провалившемуся под лед. Он ладонью опирается на льдину, а она ломается. Что же делать?

- 2) Если чай в чашке очень горячий, то его можно перелить в блюдце, и он быстро остынет. Как ты думаешь почему? _____

- 3) Мокрое белье не следует оставлять в тазу — оно будет долго сохнуть. Если же это белье развесить на веревке, то оно высохнет значительно быстрее. Почему? _____

Урок 8. Как и для чего измеряют площадь

Для количественной оценки размеров поверхностей используется величина, которая называется **ПЛОЩАДЬЮ** (обозначается буквой S).

Для измерения различных расстояний мы использовали единичные отрезки (1 мм, 1 см и т. д.), которые для удобства нанесены на линейку.

Площади же измеряются при помощи единичных квадратов. Так называют квадраты, длины сторон которых равны выбранной единице длины.

Единица площади — это площадь единичного квадрата.

Название единицы площади получится, если к названию выбранной единицы длины добавить прилагательное «**квадратный**».

Единичный
отрезок:
1 см

1 КВАДРАТНЫЙ САНТИМЕТР — это площадь квадрата со стороной 1 см.



Сокращенно эта единица записывается так:

1 см².

Единичный
квадрат:

1 см²



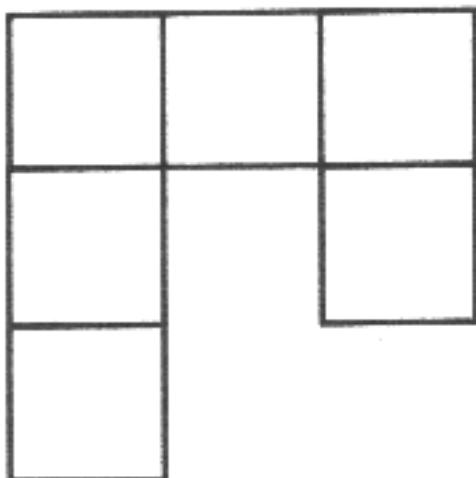
Упражнение 6

1) Запиши определения следующих единиц измерения площади:

- 1 квадратный метр — это _____
- 1 квадратный миллиметр — это _____
- 1 квадратный километр — это _____

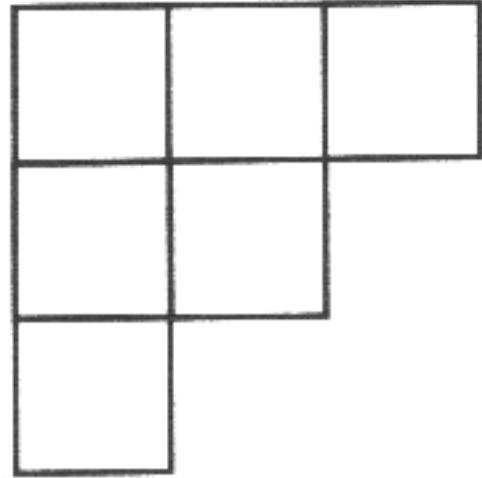
Урок 8. Как и для чего измеряют площадь

2) Определи площади представленных фигур, если площадь одного квадратика равна 1 см^2 .



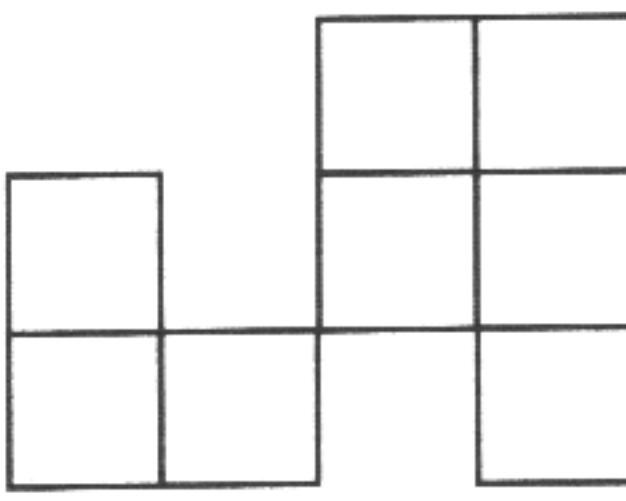
1

$$S_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$



2

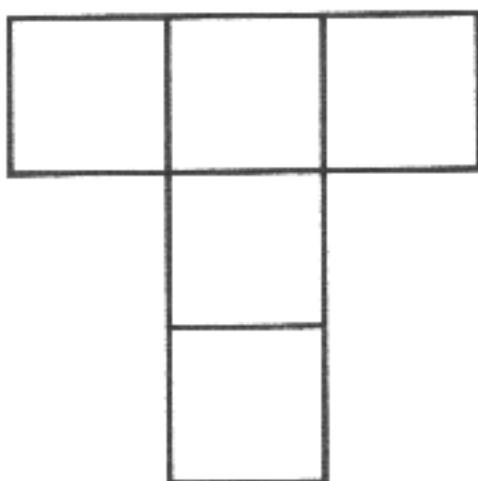
$$S_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$



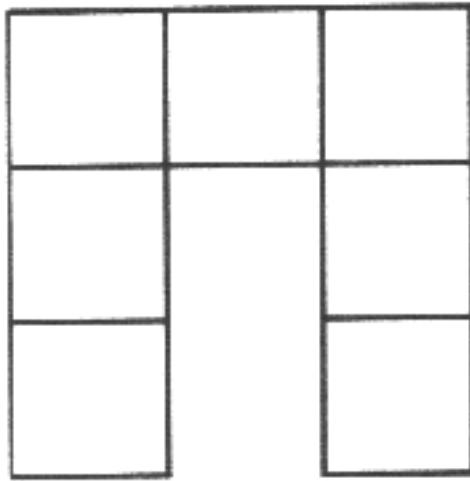
3

$$S_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

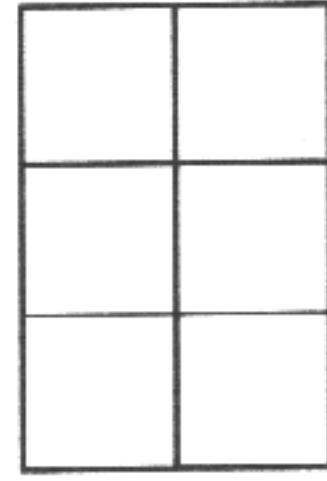
3) Найди и укажи фигуры равной площади.



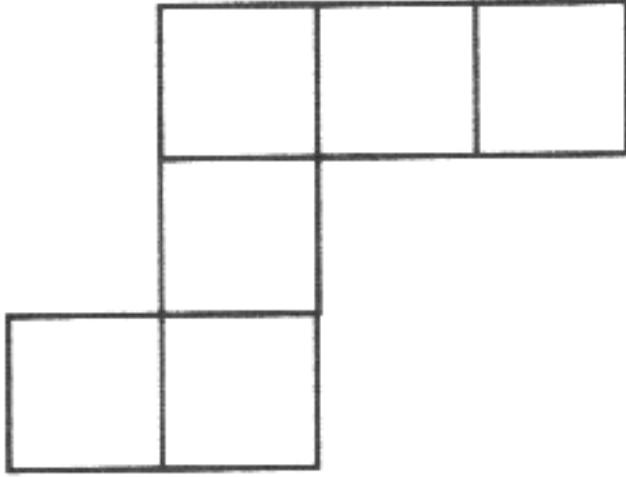
1



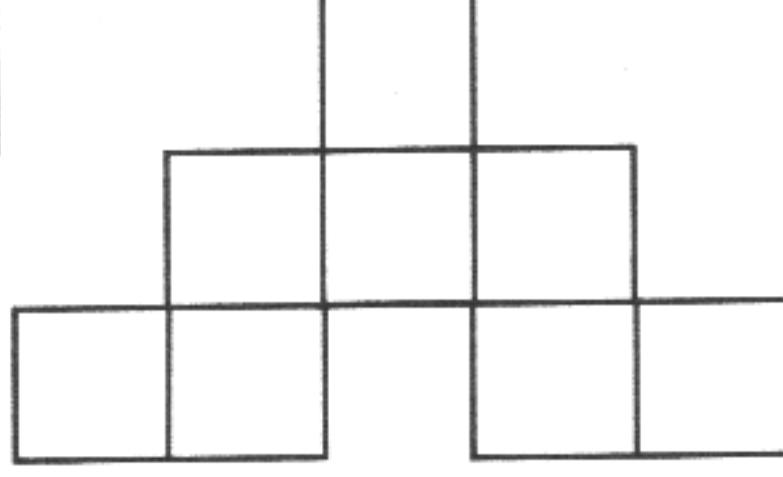
2



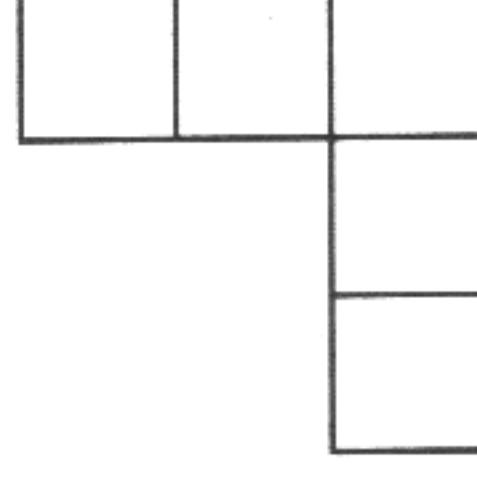
3



4



5



6

Площади стран и континентов измеряют в квадратных километрах, а площади геометрических фигур удобно выражать в квадратных сантиметрах или в квадратных миллиметрах. Как найти связь между этими единицами измерения?

Урок 8. Как и для чего измеряют площадь

Посмотри, как это было сделано для пересчета 1 квадратного метра в квадратные сантиметры.

Задание: вырази 1 м² в квадратных сантиметрах.

Выполнение задания:

$$1 \text{ м} = 100 \text{ см};$$

$$1 \text{ м}^2 = 1 \text{ м} \times 1 \text{ м};$$

$$100 \text{ см} \times 100 \text{ см} = 10000 \text{ см}^2.$$

Ответ: 1 м² = 10000 см².

Упражнение 7

1) Вырази 1 см² в квадратных миллиметрах.

Выполнение задания:

$$1 \text{ см} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм};$$

$$1 \text{ см}^2 = 1 \text{ см} \times 1 \text{ см};$$

$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ мм} \times \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм}^2.$$

Ответ: 1 см² = мм².

2) Вырази 1 м² в квадратных миллиметрах.

Выполнение задания:

$$1 \text{ м} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм};$$

$$1 \text{ м}^2 = 1 \text{ м} \times 1 \text{ м};$$

$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ мм} \times \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм}^2.$$

Ответ: 1 м² = мм².

3) Вырази 1 см² в квадратных метрах.

Выполнение задания:

$$1 \text{ см} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м};$$

$$1 \text{ см}^2 = 1 \text{ см} \times 1 \text{ см};$$

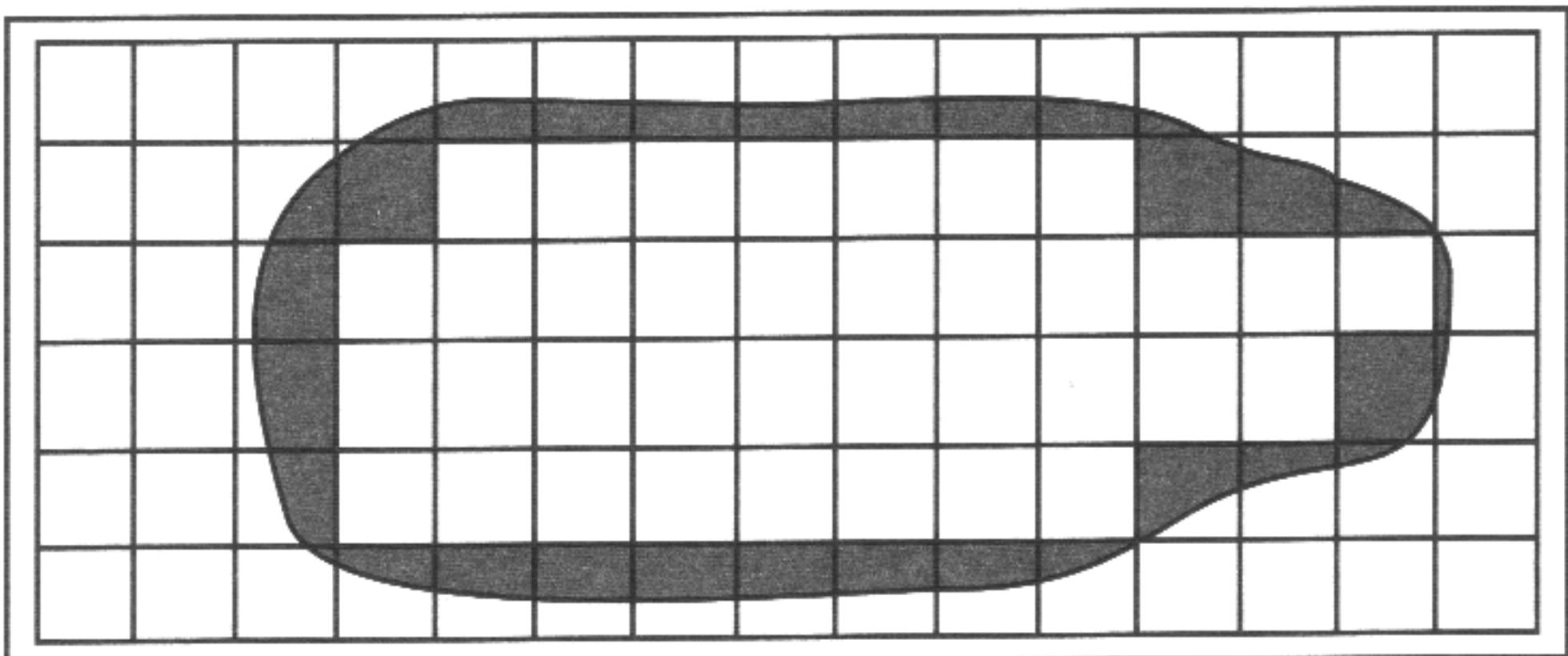
$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ м} \times \underline{\hspace{2cm}} \text{ м} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}^2.$$

Ответ: 1 см² = м².

Измерение площади

Для измерения площади разных плоских фигур неправильной формы используют прибор, который называется палеткой (от фр. *palette* — пластиинка).

ПАЛЕТКА — это прозрачная пластиинка, на которую нанесена сетка квадратиков определенной площади. Прибор накладывается на плоскую фигуру, площадь которой надо измерить.



ПРОЦЕСС ИЗМЕРЕНИЯ сводится к подсчету квадратиков, которые укладываются на плоскости фигуры:

- сначала считают количество целых квадратиков (обозначим их число буквой N);
- затем считают количество нецелых квадратиков (их число обозначим буквой M);
- определяют площадь единичного квадрата — S_0 .

Например, чтобы *найти площадь фигуры*, надо выполнить следующие действия.

1. Определить:

количество целых квадратиков — $N = 43$;

количество нецелых квадратиков — $M = 30$;

площадь единичного квадрата — $S_0 = 1 \text{ см}^2$.

2. Число M , обозначающее количество нецелых квадратиков, разделить на 2: $m = 30/2 = 15$.

Урок 8. Как и для чего измеряют площадь

3. Сложить два числа $N + m = 43 + 15 = 58$.
4. Умножить полученную сумму на площадь S_0 единичного квадрата: $S = (N + m) S_0 = 58 \text{ см}^2$.

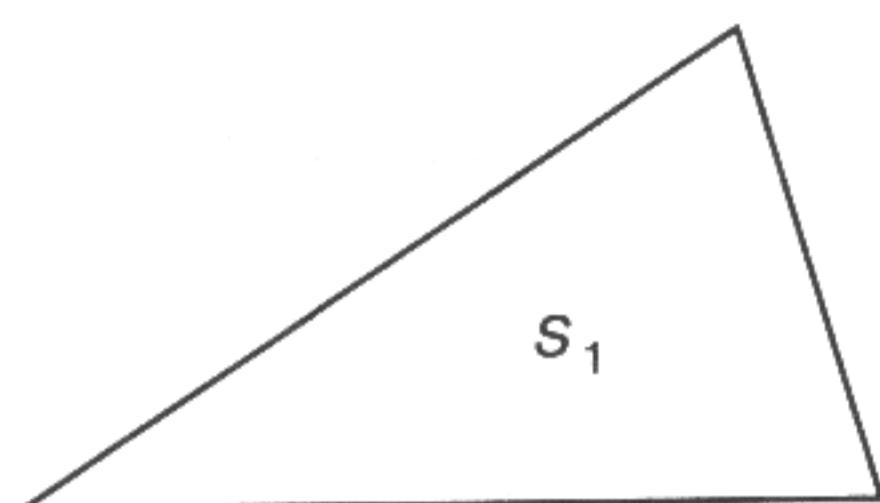
Упражнение 8

Определи при помощи палетки площади следующих фигур.

1) $N =$ _____

$M =$ _____

$m =$ _____

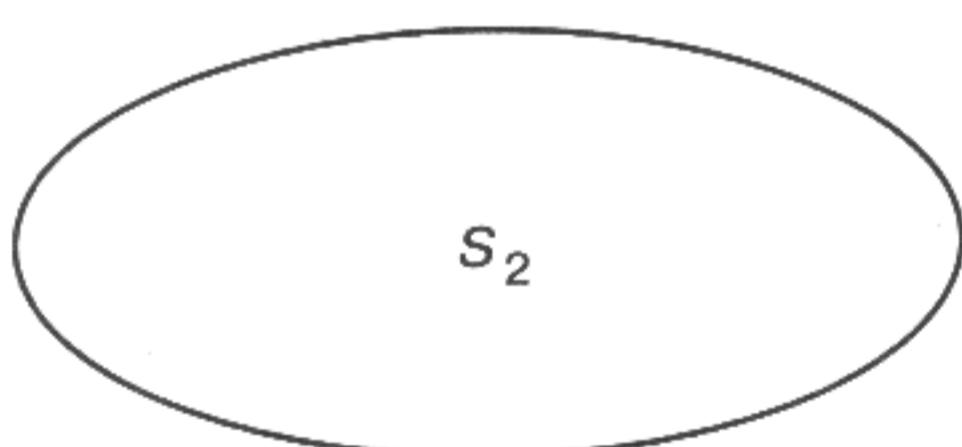


$S_1 = (N + m) S_0 =$ _____

2) $N =$ _____

$M =$ _____

$m =$ _____

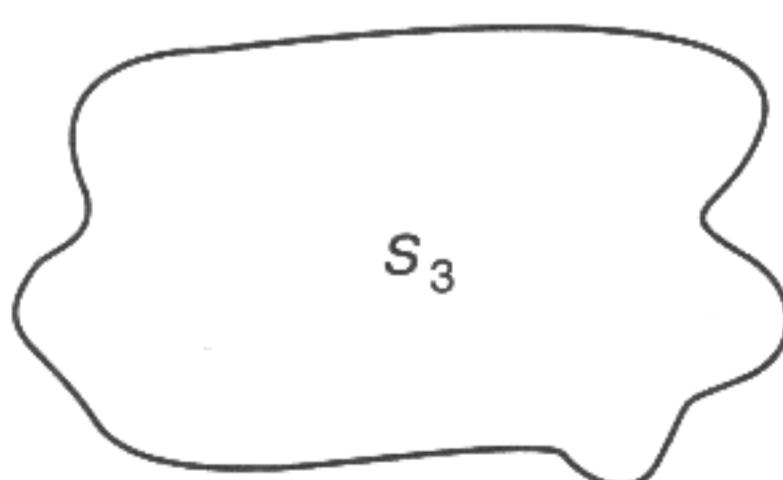


$S_2 = (N + m) S_0 =$ _____

3) $N =$ _____

$M =$ _____

$m =$ _____

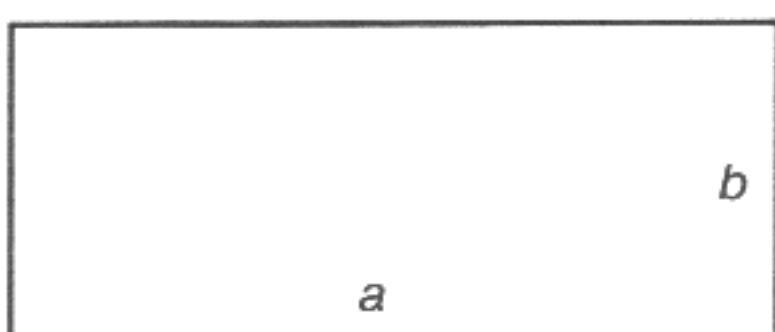


$S_3 = (N + m) S_0 =$ _____

Определение площади фигур по формулам (материал повышенной сложности)

Для определения площади некоторых фигур существуют специальные формулы.

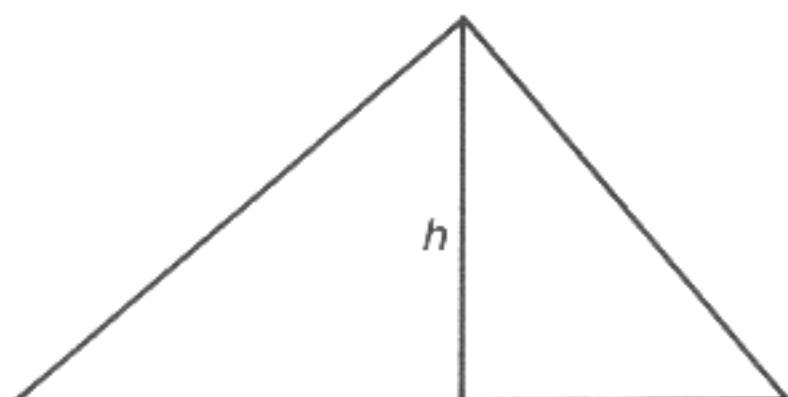
Формула 1. ПЛОЩАДЬ ПРЯМОУГОЛЬНИКА



$$S = ab$$

- S — буква, которой обозначают площадь прямоугольника;
- a — буква, которой обозначают длину прямоугольника;
- b — буква, которой обозначают ширину прямоугольника.

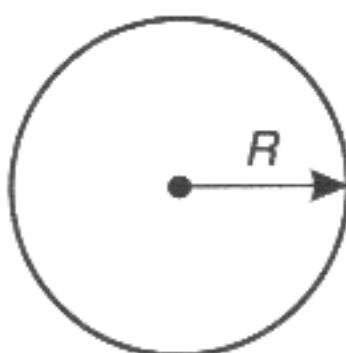
Формула 2. ПЛОЩАДЬ ТРЕУГОЛЬНИКА



$$S = \frac{ah}{2}$$

- S — буква, которой обозначают площадь треугольника;
- a — так обозначают длину основания треугольника;
- h — буква, которой обозначают высоту треугольника.

Формула 3. ПЛОЩАДЬ КРУГА



$$S = \pi R^2; \quad \pi \approx 3,14$$

- S — буква, которой обозначают площадь круга;
- R — буква, которой обозначают радиус круга.

Информацию про число π ты можешь найти самостоятельно.

Урок 8. Как и для чего измеряют площадь

Упражнение 9

Произведи необходимые измерения и определи.

- 1) Площадь прямоугольника, иллюстрирующего формулу 1.

Измерения: _____

$S =$ _____

- 2) Площадь треугольника, иллюстрирующего формулу 2.

Измерения: _____

$S =$ _____

- 3) Площадь круга, иллюстрирующего формулу 3.

Измерения: _____

$S =$ _____

Домашнее задание

I. Ответь на вопросы.

1. Зачем человеку необходимо измерять площади поверхности разных тел? _____

2. Что является единицей измерения площади? _____

3. Что такое 1 дм^2 ? _____

II. Выполни задания.

1. Вырази 1 дм^2 в квадратных сантиметрах.

Выполнение задания:

$$1 \text{ дм} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см};$$

$$1 \text{ дм}^2 = 1 \text{ дм} \times 1 \text{ дм};$$

$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ см} \times \underline{\hspace{2cm}} \text{ см} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}^2.$$

Ответ: $1 \text{ дм}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}^2.$

2. Вырази 1 дм^2 в квадратных метрах.

Выполнение задания:

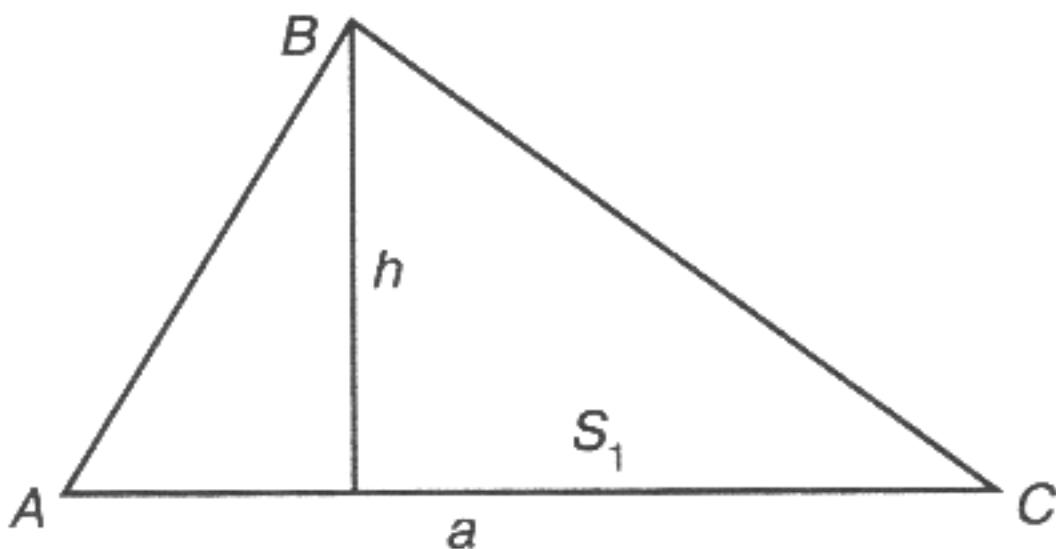
$$1 \text{ дм} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м};$$

$$1 \text{ дм}^2 = 1 \text{ дм} \times 1 \text{ дм};$$

$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ м} \times \underline{\hspace{2cm}} \text{ м} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}^2.$$

Ответ: $1 \text{ дм}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}^2.$

3. Определи площадь треугольника двумя способами.

**Способ I**

(по формуле): $\underline{\hspace{2cm}}$

Измерения: $N = \underline{\hspace{2cm}}$

$S_1 = \underline{\hspace{2cm}}$

Способ II

(с использованием палетки)

$N = \underline{\hspace{2cm}}$

$M = \underline{\hspace{2cm}}$

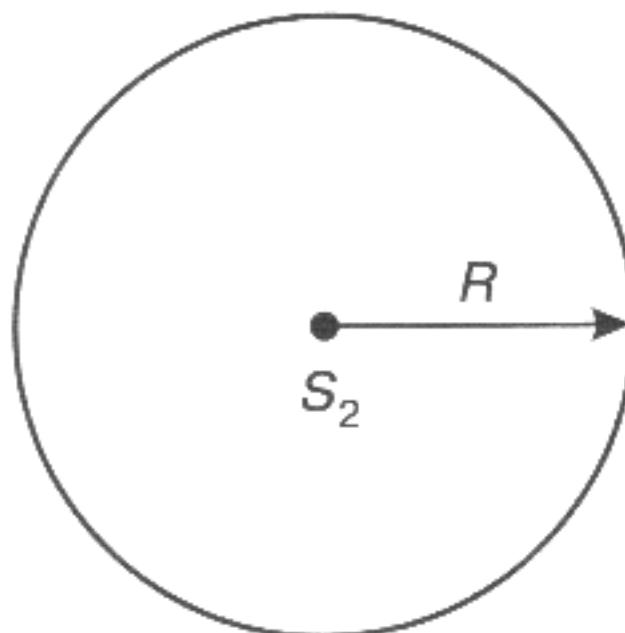
$m = \underline{\hspace{2cm}}$

$S_1 = (N + m) S_0 = \underline{\hspace{2cm}}$

Ответ: $\underline{\hspace{2cm}}$

Урок 8. Как и для чего измеряют площадь

4. Определи площадь круга двумя способами.



Способ I (по формуле): _____	Способ II (с использованием палетки)
Измерения: _____ _____	$N =$ _____ $M =$ _____ $m =$ _____
$S_2 =$ _____ _____	$S_2 = (N + m) S_0 =$ _____
Ответ: _____	

УРОК 9

КАК И ДЛЯ ЧЕГО ИЗМЕРЯЮТ ОБЪЕМ ТЕЛ

ОБЪЕМ — это часть пространства, ограниченная замкнутой поверхностью (обозначается буквой V). При измерении объема используют единичный куб. Так называют куб, длина ребра которого равна выбранной единице длины.

Единица объема — это объем единичного куба.

Название единицы объема получится, если к названию выбранной единицы длины добавить прилагательное «кубический».

1 КУБИЧЕСКИЙ САНТИМЕТР — это объем кубика со стороной **1 см**.

Единичный
отрезок:



Единичный
квадрат:



Единичный
куб:



Сокращенно эта единица записывается так:

1 см^3 .

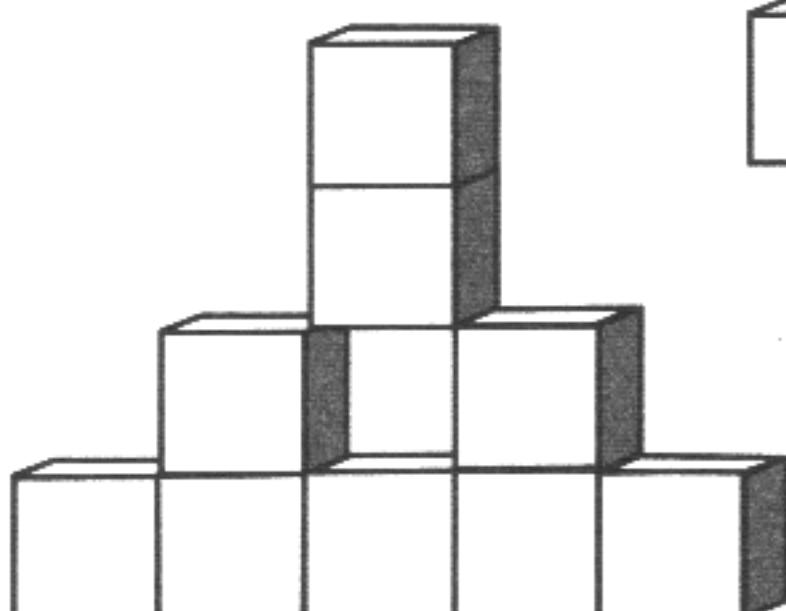
Упражнение 10

1) Запиши определения следующих единиц измерения:

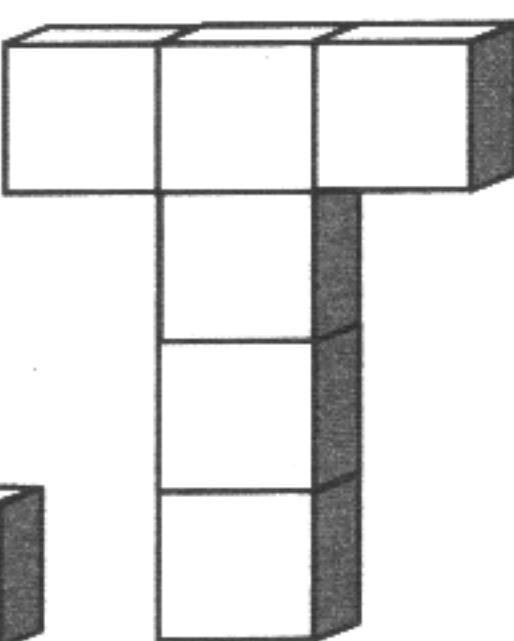
- 1 кубический метр — это _____
- 1 кубический миллиметр — это _____
- 1 кубический дециметр — это _____

Урок 9. Как и для чего измеряют объем тел

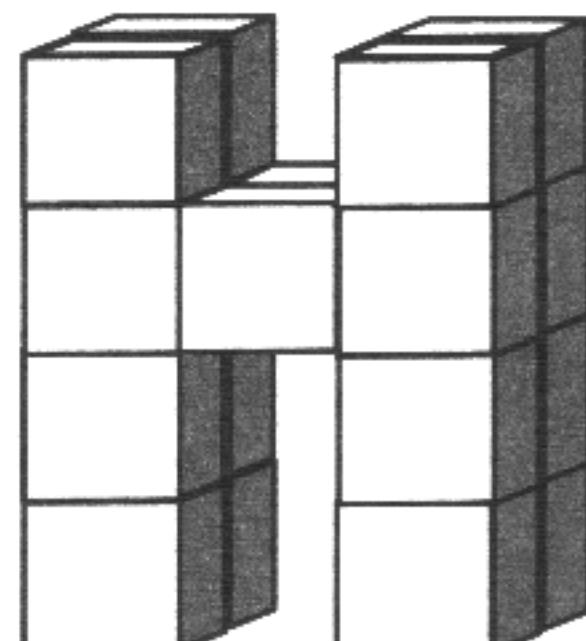
2) Определи объемы представленных тел, если объем одного кубика равен 1 см³.



1



2



3

$$V_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Как определить связь между разными единицами объема?

Посмотри, как это сделано для пересчета 1 кубического метра в кубические сантиметры:

Задание: вырази 1 м³ в кубических сантиметрах.

Выполнение задания:

$$1 \text{ м} = 100 \text{ см};$$

$$1 \text{ м}^3 = 1 \text{ м} \times 1 \text{ м} \times 1 \text{ м};$$

$$100 \text{ см} \times 100 \text{ см} \times 100 \text{ см} = 1\,000\,000 \text{ см}^3.$$

Ответ: $1 \text{ м}^3 = 1\,000\,000 \text{ см}^3$.

Упражнение 11

1) Вырази 1 см³ в кубических миллиметрах.

Выполнение задания:

$$1 \text{ см} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм};$$

$$1 \text{ см}^3 = 1 \text{ см} \times 1 \text{ см} \times 1 \text{ см};$$

$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ мм} \times \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм} \times \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм}^3.$$

Ответ: $1 \text{ см}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм}^3$.

Урок 9. Как и для чего измеряют объем тел

2) Вырази 1 см³ в кубических метрах.

Выполнение задания:

$$1 \text{ см} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м};$$

$$1 \text{ см}^3 = 1 \text{ см} \times 1 \text{ см} \times 1 \text{ см};$$

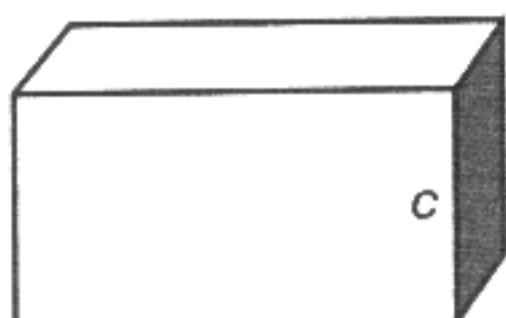
$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ м} \times \underline{\hspace{2cm}} \text{ м} \times \underline{\hspace{2cm}} \text{ м} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}^3.$$

$$\text{Ответ: } 1 \text{ см}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}^3.$$

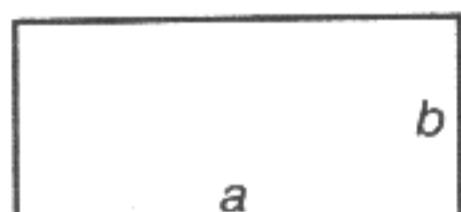
**Определение объема тел правильной формы по формуле
(материал повышенной сложности)**

При определении объемов некоторых тел используют специальные формулы.

Формула 1. ОБЪЕМ ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕДА



Основание



V — буква, которой обозначают объем параллелепипеда;

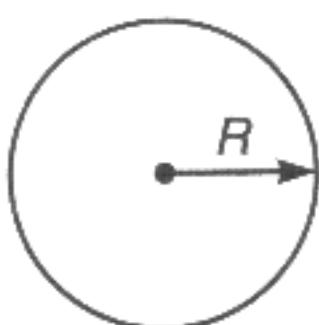
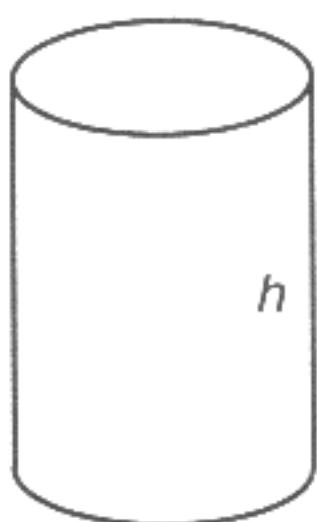
a — буква, которой обозначают длину основания параллелепипеда;

b — буква, которой обозначают ширину основания параллелепипеда;

c — буква, которой обозначают высоту параллелепипеда.

$$V = abc$$

Формула 2. ОБЪЕМ ЦИЛИНДРА



$$V = Sh;$$
$$S = \pi R^2$$

V — буква, которой обозначают объем цилиндра;

S — буква, которой обозначают площадь основания цилиндра;

R — буква, которой обозначают радиус основания цилиндра;

h — буква, которой обозначают высоту цилиндра.

Домашнее задание

I. Ответь на вопросы.

1. Зачем человеку необходимо измерять объем разных тел?

2. Что является единицей измерения объема?

3. Что такое 1 дм^3 ?

II. Выполни задания.

1. Вырази 1 дм^3 в кубических сантиметрах.

Выполнение задания:

$$1 \text{ дм} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см};$$

$$1 \text{ дм}^3 = 1 \text{ дм} \times 1 \text{ дм} \times 1 \text{ дм};$$

$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ см} \times \underline{\hspace{2cm}} \text{ см} \times \underline{\hspace{2cm}} \text{ см} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}^3.$$

$$\text{Ответ: } 1 \text{ дм}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}^3.$$

Урок 9. Как и для чего измеряют объем тел

2. Вырази 1 дм³ в кубических метрах.

Выполнение задания:

$$1 \text{ дм} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м};$$

$$1 \text{ дм}^3 = 1 \text{ дм} \times 1 \text{ дм} \times 1 \text{ дм};$$

$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ м} \times \underline{\hspace{2cm}} \text{ м} \times \underline{\hspace{2cm}} \text{ м} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}^3.$$

Ответ: $1 \text{ дм}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}^3.$

3. Вырази 1 м³ в кубических миллиметрах.

Выполнение задания:

$$1 \text{ м} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм};$$

$$1 \text{ м}^3 = 1 \text{ м} \times 1 \text{ м} \times 1 \text{ м};$$

$$\underline{\hspace{2cm}} \text{ мм} \times \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм} \times \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм}^3.$$

Ответ: $1 \text{ м}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм}^3.$

4. Определи объем спичечного коробка.

Формула: _____

Измерения: _____

$V =$ _____

5. Определи объем цилиндрического карандаша.

Формула: _____

Измерения: _____

$V =$ _____

УРОК 10

ИЗМЕРЕНИЕ ОБЪЕМОВ ТЕЛ НЕПРАВИЛЬНОЙ ФОРМЫ

Для измерения объема жидкости часто применяют специальные единицы объема:

1 литр = 1 кубический дециметр ($1 \text{ л} = 1 \text{ дм}^3$);

1 миллилитр = 1 кубический сантиметр ($1 \text{ мл} = 1 \text{ см}^3$).

МЕНЗУРКА (мерный цилиндр) — это *прибор*, при помощи которого можно измерить объем жидкости.

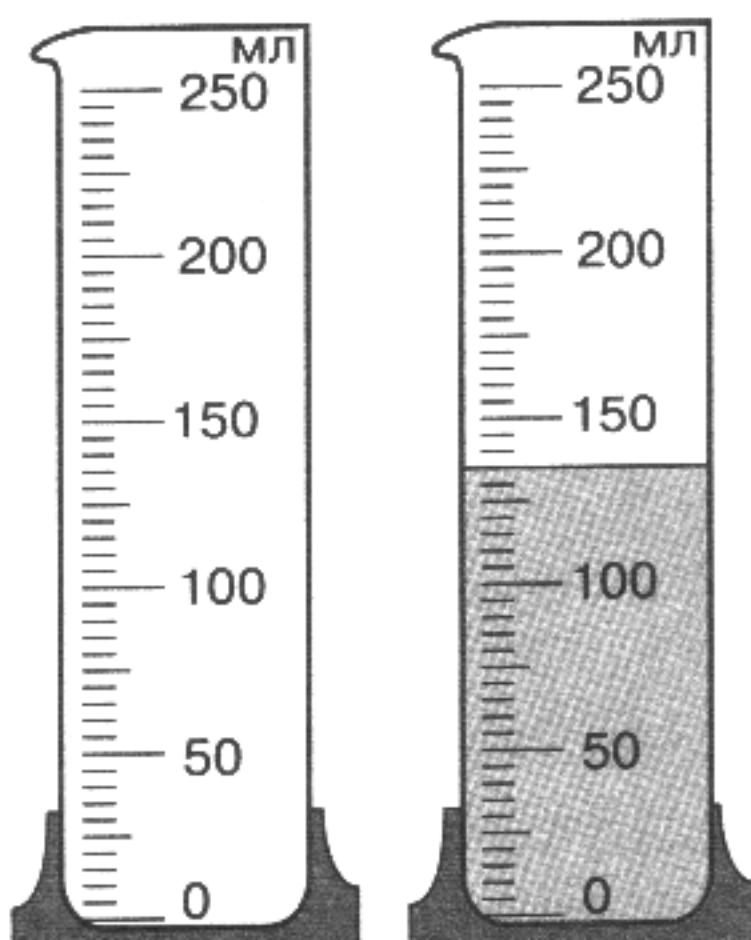
Мензурка представляет собой прозрачный сосуд, часто цилиндрической формы, на стенку которого нанесена вертикальная шкала с единицей измерения, выраженной в кубических сантиметрах (или в миллилитрах).

При использовании прибора необходимо определить его *цену деления С*:

$$C = \frac{200 \text{ мл} - 150 \text{ мл}}{10} = 5 \text{ мл.}$$

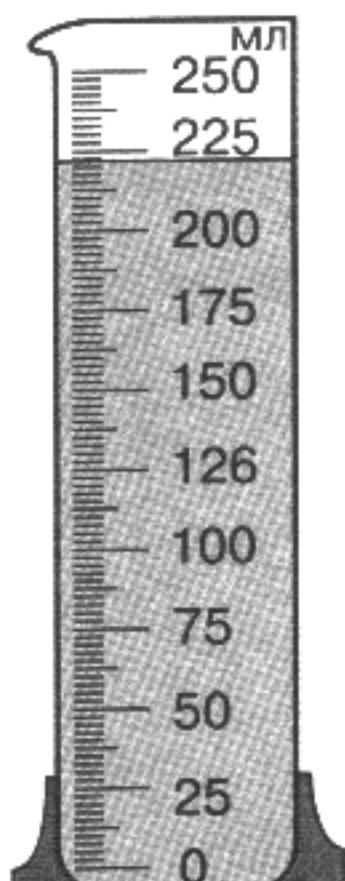
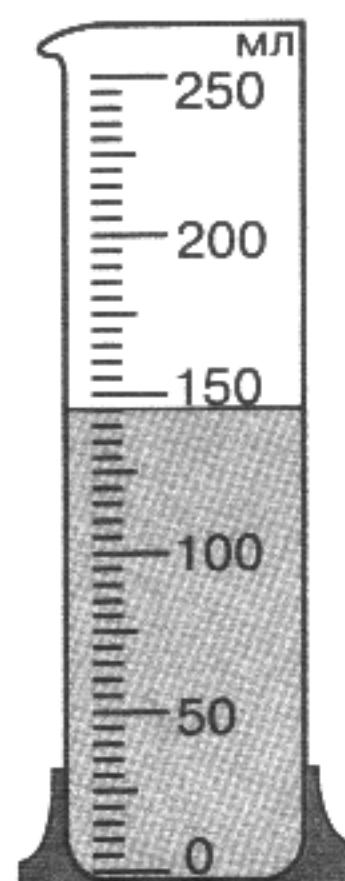
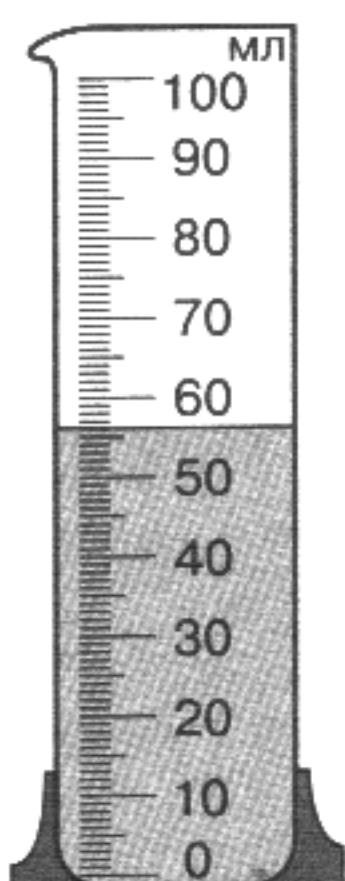
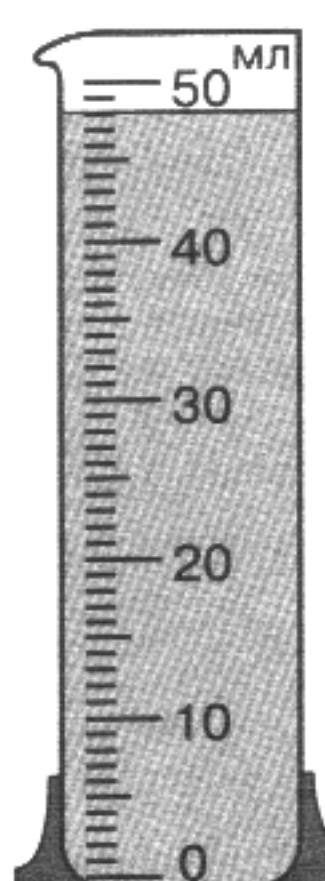
Определим объем воды в мензурке:

$$V = 100 \text{ мл} + 7 \cdot 5 \text{ мл} = 135 \text{ мл.}$$



Упражнение 12

1) Определи цену деления C мензурок и объем воды V в них.



Урок 10. Измерение объемов тел неправильной формы

$$C_1 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$V_1 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$C_2 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$V_2 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$C_3 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$V_3 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$C_4 = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$V_4 = \underline{\hspace{10cm}}$$

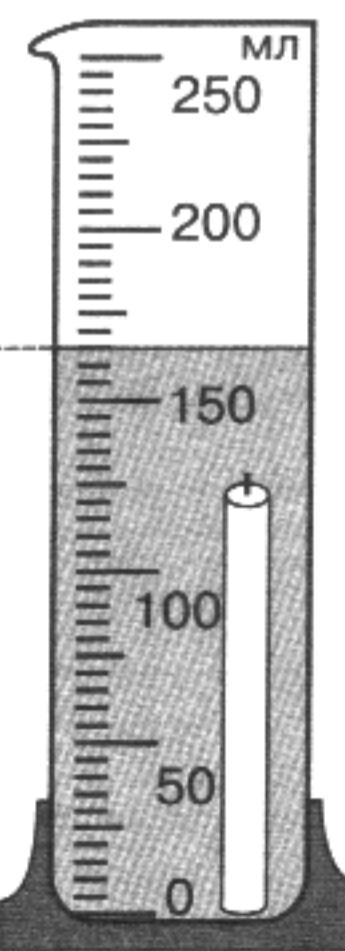
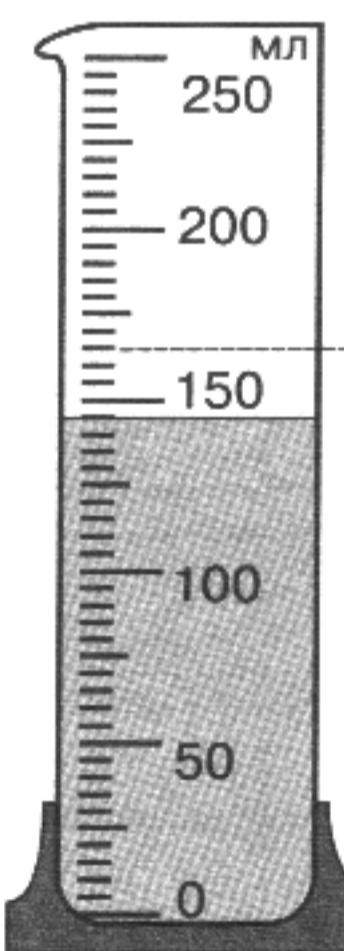
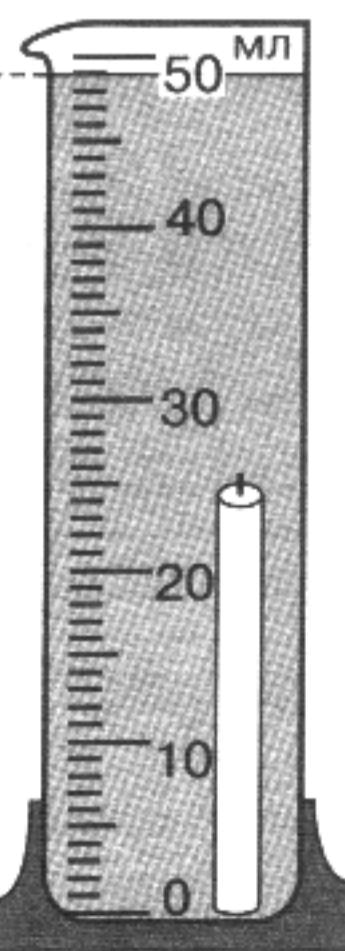
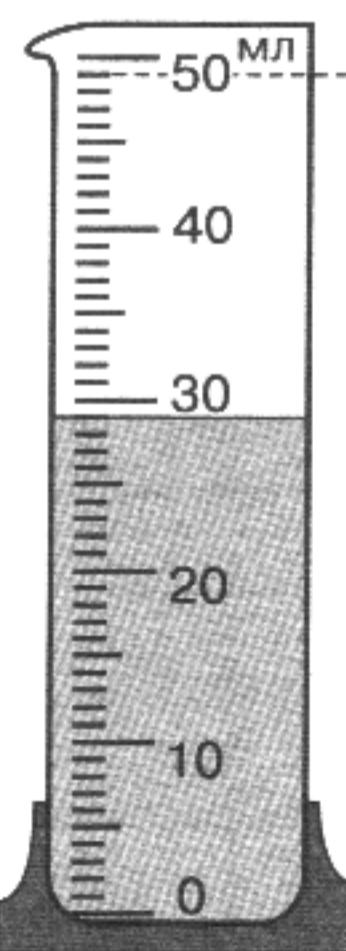
2) Что называется ценой деления прибора?

Если в мензурку с водой опустить какое-нибудь тело, то уровень жидкости повысится в точном соответствии с объемом этого тела.

Этот полезный факт установил древнегреческий ученый Архимед (287–212 гг. до н. э.). Воспользуемся им для того, чтобы научиться определять объемы тел неправильной формы.

Упражнение 13

Определи объемы тел, опущенных в мензурку с водой, и заполни таблицу.



1

2

Урок 10. Измерение объемов тел неправильной формы

Опыт	Цена деления мензурки, см ³	Объем воды в мензурке, см ³	Объем воды и тела в мензурке, см ³	Объем тела, см ³
1				
2				

Лабораторная работа 3

Определение объемов различных тел

Цель работы: научиться, используя мензурку, определять объемы разных тел.

Приборы и материалы: _____

Выполнение работы:

Задание 1. Определи цену деления мензурки: _____

Задание 2. Определи объем воды, налитой в мензурку: _____

Задание 3. Определи при помощи мензурки объем нескольких твердых тел и заполни таблицу.

Опыт	Твердое тело	Объем воды в мензурке, см ³	Объем воды и тела в мензурке, см ³	Объем тела, см ³
1				
2				
3				
4				

Задание 4. Определи объем воды, которая входит в маленькую бутылочку, и опиши проведенный опыт:

Задание 5. Определи объем капли воды из пипетки и опиши проведенный опыт:

Вывод (составь инструкцию по использованию мензурки для измерения объемов разных тел):

Домашнее задание

I. Ответь на вопросы.

1. Каким прибором можно измерить объем твердого тела неправильной формы? Опиши этот способ:

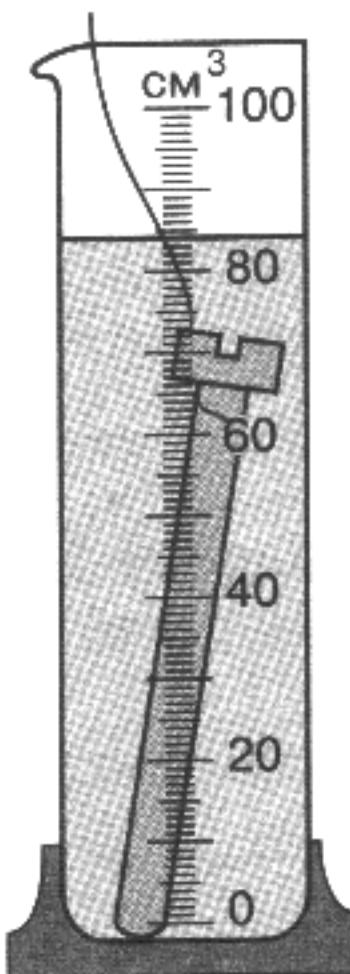
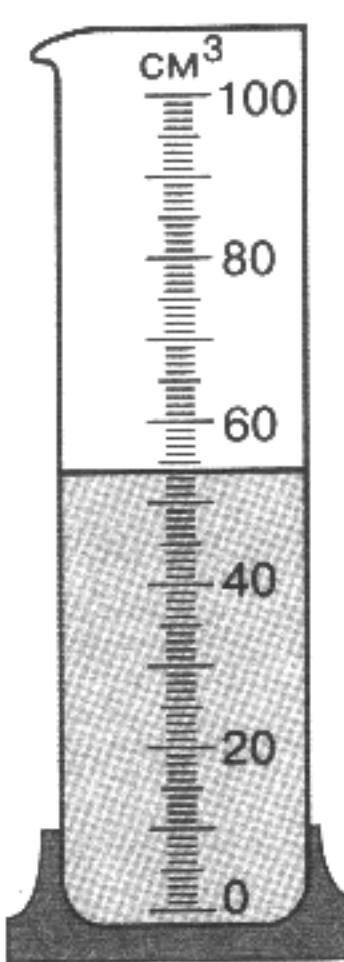
2. Как определить цену деления мензурки?

Урок 10. Измерение объемов тел неправильной формы

II. Выполни задания.

1. Определи объем твердого тела по рисунку.

Ответ: _____



2. Используя банку известной вместимости (3 литра), определи:

- объем стакана = _____
- объем ведра = _____
- объем ванны = _____

Опиши свои действия: _____

3. Изготовь домашнюю мензурку и определи с ее помощью объемы нескольких тел. Опиши свои действия: _____

УДК 53(075.3)

ББК 22.Зя721

Ш95

Шулежко Е. М.

Ш95 Физика : учебная книга для 5 класса : в 2 ч.
Ч. 1 / Е. М. Шулежко, А. Т. Шулежко. — М. : БИНОМ.
Лаборатория знаний, 2014. — 72 с. : ил.

ISBN 978-5-9963-1710-3 (Ч. 1)

ISBN 978-5-9963-0847-7

Учебная книга предназначена для изучения пропедевтического курса физики в 5 классе общеобразовательной школы. Средствами, доступными учащимся данного возраста, организовано последовательное изучение физических явлений (от чувственного восприятия к осмыслинию эмпирических закономерностей). Физические понятия формируются на основе первоначальных модельных представлений.

Пропедевтический курс служит основой для построения единой непрерывной системы школьного физического образования. Он формирует необходимые компетенции, которые позволят активизировать изучение систематического курса физики в 7–9 классах.

Особенностью учебной книги является соединение учебной тетради с учебными текстами. Это позволяет сократить время при составлении письменных отчетов во время решения задач и выполнения практических опытов. При работе с книгой у учащихся формируются первые навыки ведения конспекта урока, правильного оформления решения задач и отчетов при выполнении лабораторных исследований.

УДК 53(075.3)

ББК 22.Зя721

Учебное издание

Шулежко Елена Михайловна, Шулежко Александр Терентьевич
ФИЗИКА

Учебная книга для 5 класса

В двух частях

Часть первая

Редактор Л. А. Осипова. Ведущий методист А. Ю. Пентин

Художники И. А. Калинина, Н. А. Новак

Технический редактор Е. В. Денюкова. Корректор Е. Н. Клитина

Компьютерная верстка: В. А. Носенко

Подписано в печать 13.03.14. Формат 70×90/16.

Усл. печ. л. 5,27. Тираж 1000 экз. Заказ 4982

Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний»

125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3

Телефон: (499) 157-5272, e-mail: binom@Lbz.ru

<http://www.Lbz.ru>, <http://e-umk.Lbz.ru>, <http://metodist.Lbz.ru>

При участии ООО Агентство печати «Столица»

www.apstolica.ru, e-mail: apstolica@bk.ru

Отпечатано в ОАО «Первая Образцовая типография»,

филиал «УЛЬЯНОВСКИЙ ДОМ ПЕЧАТИ». 432980, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14

ISBN 978-5-9963-1710-3 (Ч. 1)

ISBN 978-5-9963-0847-7

© БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014



Елена Михайловна Шулежко — кандидат педагогических наук, учитель физики лицея № 1793 «Жулебино» Юго-Восточного округа г. Москвы, лауреат премии мэрии Москвы 2001 года, автор учебников и учебных пособий по физике. Сфера профессиональных интересов — использование информационных технологий в обучении физике.



Александр Терентьевич Шулежко — заслуженный учитель РФ, учитель физики лицея № 1793 «Жулебино» Юго-Восточного округа г. Москвы, автор учебников и учебных пособий по физике. Сфера профессиональных интересов — использование информационных технологий в обучении физике.