

Изучение геометрических ВЕЛИЧИН

На вопрос: «Что такое длина?» как младшие школьники, так и постарше ответить затрудняются. Если же поставить вопрос иначе: «Что такое длина отрезка?», то ученики пытаются рассказать о том, что отрезки измеряют с помощью линейки, называют единицы измерения длины.

Сказать о том, что же понимают под длиной отрезка, учащиеся также затрудняются. Ещё более сложно дать ответ на вопрос: «Что такое длина линии?».

**Елена
Ивлиева,**
*старший
научный
сотрудник
Института
содержания
и методов
обучения РАО,
кандидат
педагогических
наук*

Вопросы изучения геометрических величин (длина, площадь, объём, градусная мера) являются сложными. Объекты и задача их измерения, результаты измерений — важные вопросы для понимания окружающего мира, изучения математики, физики, биологии, географии и других школьных дисциплин. Начиная с начальной школы, затем в основной и средней школе, учащиеся постепенно знакомятся и усваивают на конкретных примерах понятия «объект» и «мера объекта». **Объект** — некоторое тело, точечное множество, элемент упорядоченного множества. **Мера объекта** есть число, поставленное этому объекту в соответствие. Мера, значение и величина — одинаковые по смыслу термины. Важно, чтобы учащиеся понимали, что речь идёт о соизмерении различных (но однородных) физических, геометрических и других свойств реальных объектов. Соизмерение, сравнение с эталоном привело к понятию мера, величина. Мерам объектов присваиваются специальные названия: длина, масса, температура, время, давление и другие. Физический объект обладает определённой протяжённостью, массой, температурой, давлением и другими свойствами. В этом смысле понятие величины для физического объекта становится конкретным (длина пути, масса тела, температура воды, время движения поезда и т.д.). В школьном курсе математики такими объектами являются геометрические фигуры: отрезок, ломаная, треугольник, квадрат, окружность, куб, цилиндр, угол и другие. Меры этих объектов — величины геометрических фигур (длина отрезка или длина ломаной, длина дуги, длина окружности, площадь квадрата или площадь треугольника, объём куба или объём цилиндра, градусная мера угла треугольника и другие).

Длина линии — это числовая характеристика протяжённости в метрическом пространстве. **Длина отрезка** прямой — расстояние между его концами, измеренное каким-либо отрезком, принятым за единицу длины. **Длина ломаной** — сумма длин её звеньев. **Длина простой дуги** — точная верхняя грань длин ломаных, вписанных в эту дугу¹. Как видно из приведенного определения, понятие длина отрезка связано с понятием расстояние, а длина ломаной ведёт к понятию длина дуги, длина окружности.

Содержательная линия школьного курса математики «Измерение геометрических величин» охватывает 5–11-е классы. Постепенно рассматриваются понятия: длина отрезка, длина ломаной, периметр многоугольника, расстояние от точки до прямой, расстояние между параллельными прямыми, длина окружности, длина дуги и другие.

Результаты обучения показывают, что ученики нередко допускают ошибки при изучении вопросов темы «Величины и их измерения». Не всегда называют и различают величины, правильно устанавливают соотношения между единицами однородных величин, забывают о размерности, допускают ошибки при сравнении или выполнении действий над однородными величинами, выраженными разными единицами, недостаточно владеют измерительными умениями, в частности, не умеют использовать подручные средства.

С одной из геометрических величин, которой является длина, начинается их изучение в курсе математики. Сначала рассматри-

вается длина отрезка, длина стороны многоугольника (треугольника, квадрата и других фигур), которая представляет собой отрезок, длина ломаной и периметр треугольника, квадрата и т.д. Затем более сложные вопросы — длина дуги, длина окружности.

На начальном этапе изучения понятие длины отрезка раскрывается на конкретных примерах из окружающей жизни: **ширина**, **длина** дороги, **расстояние** между населёнными пунктами, **длина** реки, **глубина** колодца, моря, **высота** горы, здания или **толщина** дерева, клюва птицы и др. Длина также характеризуется словами: **протяжённость**, **расстояние**, **удалённость**.

При изучении темы «Длина отрезка. Измерения длины отрезка» желательно использовать примеры из окружающей жизни, быта, привлекать внимание учащихся, используя дополнительные сведения по вопросам измерения. В частности, создавать проблемные ситуации, указывающие на соотношение нового и известного (данного), привлекать к выполнению практических работ, использовать различные измерительные приборы и приспособления, сообщать о приборах (в том числе электронных), используемых в различных сферах производства; вести работу над математическими терминами, их произношением, правописанием и употреблением в речи как письменной, так и устной. Предлагаем небольшой словарь слов, словосочетаний и упражнения для устной и письменной работы при изучении вопросов длина отрезка, длина окружности, который условно разбит на группы.

¹ См. Математическая энциклопедия. Т. 2, с. 363–364. М.: Советская энциклопедия. 1979.

| Геометрические фигуры | Длина линии | Единицы измерения | Измерительные инструменты, подручные средства |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Отрезок | Длина отрезка | Метрическая система мер | Линейка (метка, шкала, единичный отрезок) |
| Треугольник и его стороны | Длина стороны треугольника. Периметр треугольника | Верста, вершок, локоть, сажень, пядь | Рука, ноги (шаги), локоть |
| Прямоугольник и его стороны | Ширина, длина прямоугольника. Периметр прямоугольника | Метр | Палочки, ленты, нити, верёвки |
| Квадрат и его стороны | Длина стороны квадрата. Периметр квадрата | Дециметр | Штангенциркуль |
| Ломаная и её звенья | Длина ломаной | Миллиметр | Рулетка |
| Параллелепипед и его рёбра | Длина, ширина и высота параллелепипеда | Километр | Сантиметр бытовой |
| Дуга окружности | Длина дуги окружности | Сантиметр | Ростомер |
| Окружность | Длина окружности | Микрометр | |

С помощью специальных упражнений можно проводить систематическую работу с учащимися, используя, например, математические диктанты (запишите слова,

приведите примеры, установите соответствие, запишите правило и др.). Приведём несколько примерных вариантов математических диктантов для 5–6-х классов.

| Диктанты на отработку правописания слов и словосочетаний | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Вариант 1. Запиши слова: протяжённость, расстояние, удалённость, ширина, глубина, высота, маршрут.</p> <p>Вариант 2. Запиши слова: длина, длиннее, короткий, короче, сравнение, длина ломаной, ширина дороги.</p> <p>Вариант 3. Запиши слова: вычислить периметр, длина отрезка, длина стороны треугольника, длина ломаной.</p> <p>Вариант 4. Запиши слова: измерения, измерить, линейка, единицы длины, миллиметр, сантиметр, километр</p> | <p>Вариант 5. Запиши слова: значения, размер, величины, размерность, измерить, соизмеримые, несоизмеримые.</p> <p>Вариант 6. Запиши слова: окружность, длина окружности, дуга, длина дуги, радиус, отрезок, длина радиуса.</p> <p>Вариант 7. Запиши слова: вычисления, соотношения между единицами измерения, перевести, миллиметр, дециметр.</p> <p>Вариант 8. Запиши слова: инструменты для измерения длины, ростомер, сантиметр, верста, рулетка</p> |
| Диктанты на отработку произнесения слов и словосочетаний | |
| <p>Вариант 1. Повтори слово, определи или назови буквы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) измерить (вторую букву); 2) отрезок (сколько букв «о»); 3) расстояние (сколько букв «с»); 4) приложить (после буквы «л»). | <p>Вариант 3. Повтори слово, определи и назови буквы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) окружность (сколько букв «о»); 2) диаметр (сколько букв «е»); 3) длинный (сколько букв «н»); 4) геометрическая (сколько букв «е»). |

Диктанты на отработку произнесения слов и словосочетаний

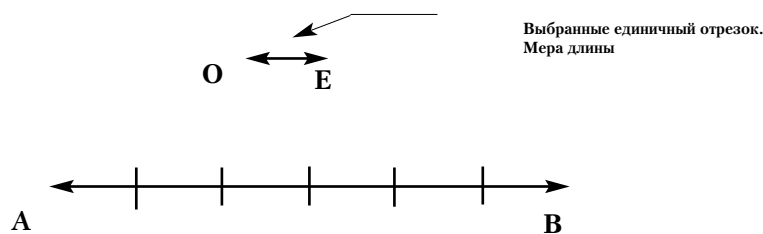
| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Вариант 2. Повтори слово, определи и назови буквы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) единица (сколько букв «и»); 2) периметр (после буквы «п»); 3) сантиметр (сколько букв «и»); 4) миллиметр (сколько букв «и») | <p>Вариант 4. Повтори слово, определи и назови буквы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) линейка (вторую букву); 2) измерения (после буквы «м»); 3) величины (сколько букв «е»); 4) расстояние (сколько букв «с») |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Величины связаны с измерением. В словаре² читаем: **«Измерение** — совокупность действий, выполняемых при помощи средств измерений с целью нахождения числового значения измеряемой величины в принятых единицах измерения. Различают прямые измерения (например, измерения длины градуированной линейкой) и косвенные измерения, основанные на известной зависимости между искомой величиной и непосредственно измеряемыми величинами».

При изучении вопросов темы следует опираться на тот факт, что нельзя представить себе жизнь людей без измерений. **Измерения** — одно из важных занятий в

повседневной, производственной и общественной жизни. Длина, площадь, объём, температура, масса, скорость, время и другие величины являются результатами измерений, которые записывают числом и наименованием единиц измерения.

Можно предложить учащимся разбить слово «измерить» на части, при этом получим **из — мер — ить**. Выделим части «из» и «мер». Это поможет учащимся понять смысл измерения длины. Важно и то, что мера выбирается в зависимости от того объекта, который измеряют, и то, что эта общая мера укладывается в измеряемом объекте целое число раз.



Отрезок **OE** уложился в отрезке **AB** 6 раз.

В 5–11-м классах рассматриваются такие вопросы:

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Измерения длины, расстояний между объектами | Использование подручных средств (палочка, лист бумаги, нить, лента), частей тела (ладонь, кисти рук, пядь, аршин, локоть, сажень, фут и др.) |
| Измерение расстояний на местности | Определение расстояний на глаз. Определение длины шага, измерение расстояния шагами |
| Измерение деталей, физических объектов. Измерение диаметра ствола дерева | Использование измерительных инструментов: штангенциркуль, рулетка, сантиметр, (ростомер и др.). Измерение диаметра ствола дерева (мерная вилка лесоведа, диаметромер – центроискатель, нить) |

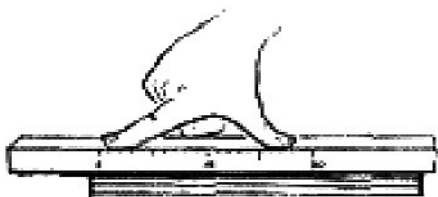
² Советский энциклопедический словарь/научно-редакционный совет: А.М. Прохоров (пред.). М.: Советская Энциклопедия, 1981. С. 484.

Измерение недоступного расстояния между доступными точками, между недоступными точками.
Измерение расстояний до недоступной точки

Выполнение математических расчётов, используя признаки равенства и подобия треугольников, свойства прямоугольного треугольника и осевой симметрии, теоремы о зависимости между углами и сторонами треугольника, теоремы синусов, косинусов

В качестве объектов измерения желательно чаще выбирать то, что имеет значение в быту, жизни учащихся.

Например, можно предлагать измерить длину моркови, которая может быть от 10 до 25 см в зависимости от сорта. Научиться понимать названия «средняя морковь», которое упоминается в рецептах для приготовления пищи. Длина средней моркови от 16 см до 18 см, т.е. её можно определить с помощью руки (пядью).



Пядь — старинная русская мера длины, слово «пядь» означало

кисть руки. Под пядью понималась мера длины, равная максимальному расстоянию по прямой между концами вытянутого большого и указательного пальцев. Значение пяди — 180–190 мм, или 18–19 см. Пядь — это четверть аршина (72 см), четыре вершка (4,5 см). Пядь (иначе кисть руки) часто использовали в быту для приближённого определения небольших длин.

На уроках математики ученики знакомятся со старыми русскими и иностранными мерами: аршин (71,12 см), вершок (4,445 см), дюйм (2,54 см), фут (12 дюймов, 30,48 см), ярд (91,44 см) и др.

Некоторые русские пословицы³, поговорки, связанные с понятием длины, измерениями, собраны в таблице и условно разделены на три группы. Их можно использовать на уроках.

| Близко-далеко | Земледелие. Труд | Большой-маленький. Длинный-короткий |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Дальше положишь, поближе возьмёшь (совет) | Кормит не широкая полоса, а долгая (о трудолюбии) | Мальчик с пальчик (образное выражение) |
| По небу широко, по земле далеко. Ещё до берега далеко (сопоставление, необъятное, неизмеримое, измеримое) | Ласточки летают высоко — к вёдру. Журавли летают высоко — к ненастью (приметы) | Вырос наш жук с медведя. Выше лба уши не растут (образное выражение; много-мало) |
| На край света (образное выражение, т.е. далеко) | Снег глубок — хлеб хорош (приметы) | Когда смерил, так и поверил (образное выражение) |
| Низко — так близко, а высоко — так далеко (образное выражение, сопоставление) | Без меры и лаптя не сплетёшь (о труде) | Из большого убавить можно (совет. Много-мало) |

³ Владимир Иванович Даль (10.11.1801–22.09.1872) писатель, учёный, автор знаменитого «Толкового словаря живого великорусского языка». В 2011 году отмечали 210 лет со дня его рождения.

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Рукой подать (образное выражение, т.е. близко) | Мерка дело красит (о труде) | Повыше высокого (образное выражение) |
| Зачем далеко? И здесь хорошо (совет) | Сколько верёвку ни вить, а концу быть (образное выражение — начало и конец) | Седло ниже собаки, а выше лошади (образное выражение) |
| Тише едешь — дальше будешь (о дороге, образное выражение) | Не всё меряй на свой аршин (образное выражение — начало и конец) | Выше Ивана Великого (образное выражение) |
| Семь вёрст до небес — да всё по лесу (образное выражение) | По росту одежду выбирай, по голове — шапку (образное выражение) | Борода с вершок, а слов с мешок (о человеке) |
| За семь вёрст киселя хлебать (расстояние — далеко) | Семь раз отмерь, один отрежь (о труде) | Сам с вершок, а рот с горшок (о человеке) |
| Ни пяди не уступлю (образное выражение — о поступках) | Раз на раз не приходится (образное выражение) | Поперёк себя шире (образное выражение) |
| Дальше носу не видит (образное выражение — о глупости) | Не стыдно не знать, стыдно не учиться (об учёнии) | Семи пяденей (пядей) во лбу (образное выражение — об уме) |
| За семь вёрст комара искали, а комар — на носу (о Родине, России, её людях) | Не зная броду, не лезь в воду (об осторожности) | На аршин бороды, да ума на пядь (образное выражение — об уме) |
| Для любимого друга семь вёрст не околица (образное выражение — о расстоянии) | На вершок вспашешь — пять дней засухи переineseшь (образное выражение) | Волос длинный, а ум короткий (образное выражение — об уме) |
| До бога высоко, до царя далеко (о царе, о положении в обществе) | Иглой дорогу не меряют (образное выражение — о правильном выборе) | Вот тебе и пенка шире горшка (образное выражение) |
| На три аршина в землю видит (об уме) | Не всюду с верой, иногда и с мерой (образное выражение) | Тише воды, ниже травы (образное выражение) |
| Коза на горе выше коровы в поле (образное выражение) | Ты от правды (от службы) на пядень, а она от тебя — на сажень (образное выражение) | В чужих руках ноготок с локоток (образное выражение) |

С их помощью можно отрабатывать понимание вопросов и терминов темы «Длина. Отрезки. Измерение длины». Например, что такое вершок, каково его значение и что означает «Сам с вершок, а рот с горшок»? Конечно, эта пословица даёт образное сравнение, несёт в себе определённый социальный смысл, в ней искажены реальные размеры роста человека и длины рта с целью показать несоответствие чего-либо. Но всё же интересно, о каких размерах роста и рта идёт речь. Вершок равен 4,5 см, значит рост человека 4,5 см, тогда рот, сравниваемый с

горшком (например, от 10–30 см), получается слишком большой. Заметим, что горшок может быть любого размера, трудно сказать, что такое маленький, средний или большой горшок.

Из книги «Загадки русской фразеологии» В.М. Мокиенко можно узнать, что **вершок** стало шутливым выражением «от горшка два вершка», то есть маленький, небольшого роста человек, а скорее всего, ребёнок.

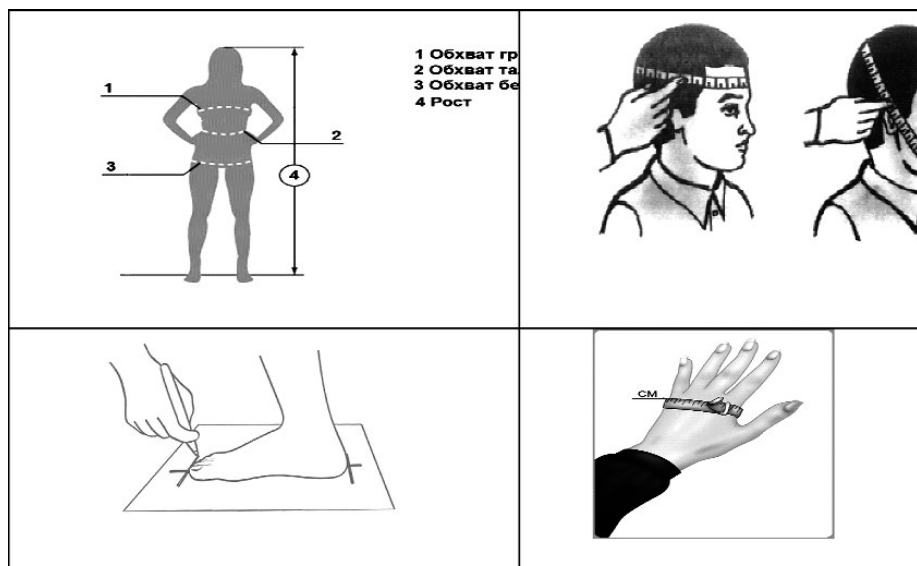
«На три аршина в землю видит!» — аршин составляет 71 см, умножаем на 3, получим 2 м 73 см.

«Семь вёрст» — это сколько? Можно посчитать. Если одна верста равна 1066,781 м, то семь вёрст равны 7467,467 м, т.е. немного меньше, чем 7,5 км.

«Раз на раз не приходится» — можно рассматривать как возможность допущения ошибок при измерении длины отрезка, использовании разных инструментов, разных единиц измерения и т.п.

Ученикам можно предлагать выполнять практические измерения для установления размера одежды, головного убора, обуви, варежек, перчаток. При этом по-

яснить, что потребуется измерять и как надо измерять (свой рост, объём груди, головы, ладони, длину стопы и др.). Эти задания позволяют расширить и уточнить представления учащихся о том, что измеряют длину не только отрезка, но и окружности. Заметим, понятие объём груди, головы — профессиональные термины. Подразумевается обхват груди, талии, головы, т.е. длина кривой. Такие задания будут полезны до изучения и при изучении темы «Длина дуги. Длина окружности».



Измерения длины связаны с различными измерительными инструментами, подручными средствами. Учитель обычно спрашивает учащихся о том, какие измерительные инструменты или приборы есть в доме? Для чего они используются? Как провести измерения, если в доме, «под рукой» в данный момент нет измерительного инструмента? Эти вопросы способствуют пониманию того, что измерять можно, используя руки, ноги, шаги, локти, верёвку,

нить, палочку и даже попугая, мартышку и слонёнка, как это сделали хорошо известные персонажи в мультфильме «38 попугаев» при измерении роста удава. При этом важно понимать полученный результат измерения. Его можно перевести в сантиметры или метры. Возвращаясь к мультфильму, важно обсудить, прав ли удав, когда сказал в конце фильма, что в попугаях он длиннее? Значит ли это, что 10 дециметров больше, чем 1 метр?

Шагами можно измерить длину и ширину комнаты, длину дороги, ведущей к школе, к магазину, ближайшему к дому. Следует объяснить, как полученный результат перевести в метры, километры. Чтобы научить измерять линейные объекты в комнате, некотором помещении, на местности, пользуясь длиной шага, можно использо-

вать такой приём: отмеряется расстояние, например, длиной 10 м, 50 м или 100 м; каждый ученик должен пройти это расстояние два–три раза, отсчитывая число шагов; потом пройденное расстояние (20–30 м, 100–150 м или 200–300 м) делят на количество шагов; ширина искомого шага — частное от деления.

| Участники | Расстояние, измеренное рулеткой, м | Число сделанных шагов | Длина шага, м |
|-----------|------------------------------------|-----------------------|---------------|
| 1. | | | |
| 2. | | | |
| | | | |

Есть другой способ. Надо измерить сантиметром или рулеткой расстояние от уровня глаз до пола. Полученную длину (в сантиметрах) разделить пополам. Частное от деления будет шириной шага (в сантиметрах). Такие знания ученики получают на уроках по другим школьным дисциплинам (технологии, биологии, географии, физики и др.), когда знакомятся с измерениями длины не только с помощью линейки, но и других инструментов и приборов. Использование разнообразных примеров на уроках математики будет способствовать расширению представлений учащихся о способах измерения и инструментах, подручных средствах, используемых в быту, промышленности и сельском хозяйстве.

Разнообразные измерения длины выполняются на земельных участках. Длину грядки можно измерить не только специальными инструментами — землемерным циркулем, рулеткой, шагами, но и «на глаз». Надо уметь проводить разметку земельных участков, определять глубину посадки, правильно размещать растения или объекты с учётом их настоящих

размеров и возможного роста, иметь представления о длине растений, семян, плодов. Например, при маркировке школьного участка для посева семян необходимо уметь не только разметить грядки, но и на глаз определить глубину рыхления, заделки семян. Например, мелкие семена сеют на глубину 1–2 см, средние семена — 2–4 см, а крупные семена — 4–5 см.

Можно использовать **задания**:

1. Представим себе отрезок в 1 см, 2 см, 3 см, 4 см и 5 см или отрезки, длины которых 1 мм, 2 мм, 3 мм, 4 мм, 5 мм.
2. Изобразите их на листе бумаги. Проверьте свой глазомер, используя линейку.
3. Приведите примеры растений, длина которых меньше 1 см, 1 мм, больше 1 м, 5 м, 10 м.
4. Изобразите на глаз отрезок длиной 2 дм, 3 см, 2 мм, 5 см.
5. Постройте отрезок, длина которого составляет одну десятую (одну сотую) от 1 дм. Можно ли изобразить отрезок, длина которого составляет одну сотую от 1 см? Ответ поясните.
6. Какова может быть длина семени, плода растений?

| Вопрос | Ответ учащегося | Возможный ответ (зависит от сорта) |
|------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Какова длина семени огурца? | | 1–2 см |
| Какова длина огурца? | | 5–25 см и более |
| Какова длина семени моркови? | | 1–2 мм |
| Какова длина моркови? | | 10–25 см |

7. Какова глубина проникновения корней растений и максимальная ширина разрастания корней? За- чем надо знать глубину проникновения и ширину разрастания корней растений?

| Название растения | Максимальная глубина проникновения корней в почву | Максимальная ширина разрастания корней |
|-------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Картофель | 20–50 см | 0,2–0,5 м |
| Кукуруза | 1,5 м | 2 м |
| Репчатый лук | 15–20 см | 0,6–0,7 м |
| Сахарная свёкла | 2–5 м | 2–5 м |

8. Семена каких растений относят к мелким, средним, крупным? Измерьте семена овощных культур (петрушки, томатов, огурцов и лю- бых других семян, их число для выполнения задания неограниченно). Заполните таблицы ниже.


| Размеры и названия семян | | |
|--------------------------|----------------|----------------|
| <i>Мелкие</i> | <i>средние</i> | <i>крупные</i> |
| | | |
| | | |

| Впишите названия семян, которые сеют на глубину | | |
|-------------------------------------------------|---------------|---------------|
| <i>1–2 см</i> | <i>2–4 см</i> | <i>4–5 см</i> |
| | | |
| | | |

Биологи, животноводы производят различные измерения (длину, температуру, массу тела животного, дальность и скорость его передвижения) при изучении, выведении, выращивании животных.

Можно использовать иллюстрации, данные о животных и таблицы для того, чтобы составлять задачи. Предлагаем некоторые данные о жи-

вотном мире. Учащимся можно предлагать разные задания: сравнивать данные, выявлять наибольшие или наименьшие размеры, располагать животных по возрастанию их длины, обращать внимание на размерность (значения выражены разными единицами длины), составлять задач, выявлять в ходе беседы возможные варианты использования данных и др.

| Размеры тела собаки | Некоторые данные о животных | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------|-----|
|  <ol style="list-style-type: none"> 1. Длина спинки 2. Объем шеи 3. Объем груди | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Звери</th> <th>Длина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Белка</td> <td>28 см</td> </tr> <tr> <td>Белый медведь</td> <td>3 м</td> </tr> </tbody> </table> | Звери | Длина | Белка | 28 см | Белый медведь | 3 м |
| Звери | Длина | | | | | | |
| Белка | 28 см | | | | | | |
| Белый медведь | 3 м | | | | | | |

| Звери | Длина | Звери | Длина |
|---------------|-------|----------------|-------|
| Бурый медведь | 2,5 м | Кит (синий) | 30 м |
| Верблюд | 3,6 м | Лев | 3 м |
| Волк | 1,6 м | Лисица | 90 см |
| Ёж | 30 см | Песец | 75 см |
| Жираф | 5 м | Северный олень | 2,2 м |
| Зяец-беляк | 74 см | Тигр | 2,9 м |
| Зяец-русак | 69 см | Ушастый ёж | 23 см |
| Кенгуру | 3 м | Хомяк | 10 см |

| Членистоногие | Длина | Членистоногие | Длина |
|---------------|------------|----------------------|------------|
| Божья коровка | 0,5 см | Рыжий лесной муравей | 0,4–1,1 см |
| Жук-дровосек | 11 см | Рыжий таракан | 1–1,3 см |
| Жук-носорог | 2,5–6,5 см | Саранча | 6–10 см |
| Жук-олень | 2,5–7,5 см | Сверчок | 1,5–2 см |

| Пингвины | Длина | Кошки | Длина |
|------------------------|-------|---------------------|--------|
| Императорский пингвин | 1 м | Длиннохвостая кошка | 79 см |
| Королевский пингвин | 94 см | Оцелот | 1 м |
| Пингвин Адем | 71 см | Дымчатый леопард | 1 м |
| Папуанский пингвин | 71 см | Ягуар | 1,55 м |
| Золотоволосый пингвин | 71 см | Леопард | 1,9 м |
| Хохлатый пингвин | 68 см | Тигр | 2,8 м |
| Антарктический пингвин | 56 см | Лев | 3 м |

| Птицы | Длина | Птицы | Длина |
|--------------------|---------|---------------|---------|
| Африканский страус | 2,75 м | Колибри-ангел | 8 см |
| Большая синица | 16,5 см | Кукушка | 39,5 см |
| Волнистый попугай | 18 см | Павлин | 2,25 м |
| Ворон | 70 см | Свиристель | 23 см |
| Галка | 24,5 см | Серая ворона | 51 см |
| Грач | 50 см | Серый попугай | 40 см |
| Домовой воробей | 16,5 см | Скворец | 23 см |
| Дятел зелёный | 37 см | Снегирь | 19 см |
| Дятел чёрный | 49 см | Соловей | 19 см |
| Журавль-красавка | 92 см | Степной орёл | 87 см |
| Зяблик | 18 см | Страус Эму | 170 см |
| Иволга | 25 см | Чёрный дрозд | 28 см |
| Кедровка | 38 см | Щегол | 13 см |

Можно предлагать решать **задачи** с биологическим содержанием:

1) У белки длина тела около 28 см, ежа 30 см, зайца-русака 69 см, волка 1,6 м, а бурого медведя длина тела достигает 2,5 м. Сравните длины тел животных.

Длина тела какого животного наибольшая?

2) Размер глаза страуса достигает 5 см. Это самый большой глаз у птиц. Глаз гигантского кальмара достигает в диаметре 40 см. Установите, каких размеров достигает

глаз человека. Сравните глаза страуса, кальмара и человека.

3) У новорождённого голого ушастого ежа за сутки иголки вырастают на 6 мм. Вообще же длина игл достигает 3 см. Какой можно поставить вопрос?

4) Высоту лошади измеряют «хэндами» (ладонями). Один «хэнд» равен 10,16 см. Чему равна высота лошади 2,25 м в «хэндах»?

5) Только что вылупившийся из яйца крокодил в три раза длиннее этого же яйца. Если длина новорождённого крокодила 20–25 см, то какова примерно длина яйца?

6) Десять месяцев после рождения детёныши серого кенгуру (масса равна 1 г, а длина 2–3 см) ни разу не выходят из сумки матери. Сколько примерно это

дней? Знаете ли вы, что у кенгуру рождается очень маленький детёныш. Его длина по сравнению с длиной матери примерно в 65 раз меньше.

7) Средний рост человека примерно равен 1,6–1,8 м. А длина диплодока в 15 раз больше. Какова длина диплодока? Сделайте схематичный рисунок.

8) Рост человека примерно равен 1,6–1,8 м. Длина игуанодона в 6 раз больше. Какова длина игуанодона? Сделайте схематичный рисунок.

9) Сравните рост стегозавра (9 м) и собственный (например, 1,6 м).

10) Рассмотрите таблицу «Самый, самый...». Дополните её. Сделайте выводы.

| Представитель | Данные |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Самый крупный представитель млекопитающих — синий (голубой) кит | Его длина до 30 (33) м |
| Самая крупная рыба — китовая акула | Её длина до 12 м |
| Самые крупные глаза у гигантского кальмара | Их диаметр 40 см, что в 10 раз больше диаметра глаз человека |
| Самое высокое животное — жираф | Его длина достигает 5,5–6,1 м, а язык до 50 см |
| Самый крупный слон — африканский (заметь, наземное млекопитающее) | Его рост — до 3–4 м |
| Самые дальние перелёты совершает полярная крачка | Около 40 тыс. км |
| Самое крупное гнездо у беркута | Его длина в диаметре 3 м и высота 2 м |

Это интересно! На Мадагаскаре произрастает орхидея (*Angraecum sesquipedale*) с глубиной венчика 25–30 см. Какая из бабочек (бражник или адмирал) сможет опылять орхидею?

| Бабочка бражник, длина хоботка 35 см | Бабочка адмирал, длина хоботка 2–3 см |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |

Измерить объект — это значит найти число, поставленное в соответствие данному объекту при некотором отображении множества объектов на множество действительных чисел. Процесс измерения заключается в том, чтобы выяснить, выбрав некоторый эталон, сколько раз его можно уложить в данном объекте. **Единица измерения** — тот эталон, сравнением с которым находят меры объектов. Её мера равна единице. Рядом с мерой объекта пишут наименование единицы измерения. В этом суть понятия именованного числа. Для измерения величин выбираются разные единицы мер.

Основная единица длины — метр. Но на уроках физики, биологии учащиеся знакомятся, учатся пользоваться и другими единицами измерения длины. Например, такими мелкими единицами длины, как микрометр, нанометр, ангстрем.

Микрометр — дольная единица длины СИ, равная 0,000001 м, обозначается 1 мкм. 1 мкм = 0,001 мм = 0,0001 см = 0,00001 дм = 0,000001 м.

Нанометр дольная единица длины в СИ, равная 0,000000001 м, обозначается нм.

1 нм = 0,001 мкм = 0,000001 мм =

= 0,0000001 см = 0,00000001 дм =
= 0,000000001 м = 0,000000000001 км.

Ангстрем (введён шведским физиком А.Й. Ангстремом в 1868 г.) — единица длины, равная 0,0000000001 м = 0,00000001 см = 0,0000001 мм = 0,0001 мкм = 0,1 нм.

Об этом учитель математики может рассказывать при изучении вопросов: десятичные дроби, степень числа, стандартный вид числа, используя разнообразные факты биологии, физики. Можно расширить представления о соотношении единиц длины.

Для удобства работы учащихся можно создать таблицы, которыми они будут пользоваться. В математике, физике, биологии, географии большие и маленькие числа записывают, используя понятия степени, стандартного вида числа.

При изучении приставок можно пользоваться таблицей, раскрывающей их значение. Конечно, не надо требовать их запоминания, однако некоторые из них ученики будут помнить и использовать. На разных этапах обучения учащиеся будут пользоваться десятичными дробями, степенью, стандартным видом числа.

Приставки для крупных и мелких единиц

| Приставки | |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Для уменьшения единицы | Для увеличения единицы |
| деци д (в десять раз меньше) — 0,1 = 10 ⁻¹ | дека дк (в десять раз больше) — 10 |
| санти с (в сто раз меньше) — 0,01 = 10 ⁻² | гекто г (в сто раз больше) — 100 = 10 ² |
| милли м (в тысячу раз меньше) — 0,001 = 10 ⁻³ | кило к (в тысячу раз больше) — 1000 = 10 ³ |
| микро мк (в миллион раз меньше) — 10 ⁻⁶ | мега М (в миллион раз больше) — 10 ⁶ |
| нано н (в миллиард раз меньше) — 10 ⁻⁹ | гига Г (в миллиард раз больше) — 10 ⁹ |
| пико п (в триллион раз меньше) — 10 ⁻¹² | тера Т (в триллион раз больше) — 10 ¹² |

Правила и примеры использования приставок

Правило 1. Чтобы записать более мелкие (дольные) единицы измерения по сравнению с основными, надо:

- выполнить умножение на число, соответствующее приставке;
- присоединить приставку к наименованию основной единицы

Правило 2. Чтобы записать более крупные (кратные) единицы измерения по сравнению с основными, надо:

- выполнить умножение на число, соответствующее приставке;
- присоединить приставку к наименованию основной единицы

Пример 1. Запишите более мелкие (дольные) единицы длины к основной единице — 1 м.

Решение: По правилу надо выполнить умножение на 0,1; 0,01; 0,001; 0,000001; 0,000000001; 0,000000000001 и приписать к основной величине соответствующие названия приставок **д-, с-, м-, мк-**
Получим: 1 **д**м, 1 **с**м, 1 **м**м, 1 **мк**м

Пример 2. Запишите более крупные (кратные) единицы длины к основной единице — 1 м.

Решение:
По правилу надо выполнить умножение на 10; 100; 1000; 1000000; 1000000000 и приписать к основной величине соответствующие названия приставок **дк-, г-, к-, М-, Г-**.

$$1 \text{ дкм} = 10 \times 1 \text{ м} = 10 \text{ м},$$

$$1 \text{ гм} = 100 \times 1 \text{ м} = 100 \text{ м},$$

$$1 \text{ км} = 1000 \times 1 \text{ м} = 1000 \text{ м},$$

$$1 \text{ Мм} = 1000000 \times 1 \text{ м} = 1000000 \text{ м},$$

$$1 \text{ Гм} = 1000000000 \times 1 \text{ м} = 1000000000 \text{ м}$$

Измерения величин производят с помощью инструментов, а в быту нередко с помощью подручных средств. Для измерения длины используют инструменты: сантиметр, рулетку, микрометр и др. В промышленности и сельском хозяйстве используются специальные приборы для измерения различных величин (рулетка, термометр, микрометр, штангенциркуль, тонометр и др.). Интересно, что в настоящее время используют электронные приборы для измерения длины (например, электронный ростометр). Предложите учащимся узнать и рассказать о других современных приборах и инструментах измерения длины.

При выполнении измерения с помощью линейки желательно подробно рассказать об её устройстве, научить называть её части.

Линейка — планка с нанесённой шкалой для измерений. Шкала (от лат. scala — лестница) линейки представляет собой совокупность меток и цифр, нанесённых вдоль края планки, и соотнесённые ряду последовательных значений измеряемой длины (мм, см, дм и др.). На линейке может быть задан разный масштаб.

Линейка — геометрический инструмент. С помощью неё можно:

- Строить отрезки, лучи, прямые.
- Строить отрезки заданной длины.
- Измерять отрезки.

Правила построения отрезка с помощью линейки

1. Чтобы с помощью линейки построить **отрезок**, надо:

- провести вдоль планки линейки прямую;
- отметить на прямой две точки, соответственно начало и конец отрезка;
- выделить и обозначить часть, заключённую между точками.

2. Чтобы с помощью линейки **построить отрезок заданной длины**, надо:

- провести прямую по линейке и отметить на ней произвольную точку, т.е. выбрать начало отрезка;
- приложить линейку вдоль прямой и совместить отмеченную точку с началом отсчёта линейки;
- найти на линейке деление с числом, соответствующее заданной длине отрезка;
- отметить на прямой точку (конец отрезка), соответствующую найденному делению линейки;
- выделить и обозначить полученный отрезок.

| | | | | |
|-----------------------------|---------------|------------|------------------------|----------------------|
| Инструменты, приспособления | _____ | _____ | _____ | _____ |
| Объекты измерения | Рост человека | Длина поля | Длина и ширина комнаты | Глубина посева семян |

2. Подчеркните, какими инструментами можно измерять длину?

- Линейка
- Градусник
- Пядь
- Весы
- Локоть
- Термометр
- Шаг
- Рулетка.

Правило измерения длины отрезка с помощью линейки

Чтобы с помощью линейки измерить **длину отрезка**, надо:

- выделить левый конец отрезка, являющийся его началом;
- приложить линейку к отрезку и совместить начало отрезка с началом отсчёта на линейке;
- прочитать число на шкале линейки, с которым совместился правый конец отрезка;
- записать полученное число и приписать название единиц измерения, т.е. длину отрезка.

Отрабатывая вопросы темы «Длина и её измерение», можно использовать задания, с помощью которых учащиеся научатся называть, выделять, соотносить между собой и различать понятия (инструменты, величины, единицы измерения длины).

1. Запишите, какими инструментами измеряют длину?

3. Разбейте слова на группы: локоть, линейка, миллиметр, дорога, колодец, рулетка, километр, шаг, отрезок, верста, сторона треугольника, метр.

4. Соедините слова с помощью стрелок:

| | |
|---------|-----------|
| отрезок | верста |
| дорога | метр |
| колодец | пядь |
| морковь | сантиметр |