

ЛАБОРАТОРНЫЙ ЖУРНАЛ

**ОСНОВЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

5 класс

Учени _____ класса

2008

Африна Елена Ильинична

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ЖУРНАЛ ИЗ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКТА
ОСНОВЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Рабочая тетрадь на печатной основе для 5 класса, 2008

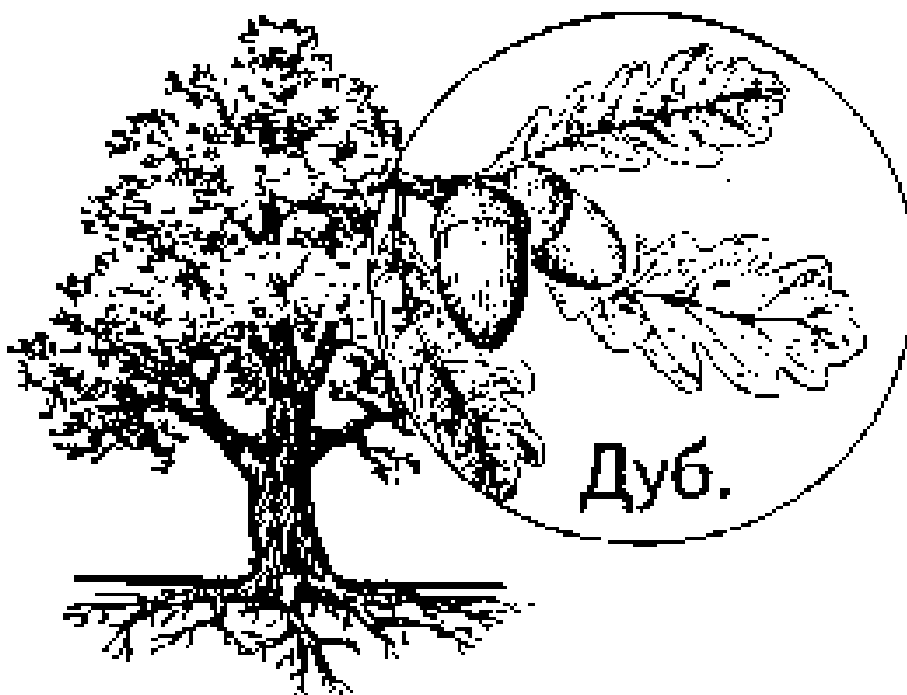
Оригинал-макет: Габайдулина Л.И.
Рисунки выполнены старшеклассниками московской гимназии
№1567

1. ВВЕДЕНИЕ

Вот и осень. Дни становятся все короче, а ночи длиннее. Все деревья и кусты разукрасила осень по-своему, по-осеннему: березы в желтый цвет, осины – в багрово-красный, клены – в желто-коричневый... Только сосны и ели не тронула осень – остались их колючие иголки такими же зелеными, как летом. Начинается листопад – роняют вокруг деревья свои пестрые листья.

А осень омывает дождями все вокруг. Все чаще гуляет ветер среди голых деревьев, становится холоднее, идут затяжные дожди... Низко-низко нависло серое осеннее небо. Улетают в теплые края перелетные птицы. Засыпают растения до весны – во сне зиму легче переждать. А пока они спят, мы с тобой сначала попробуем вспомнить то, что уже знали о них раньше, а потом постараемся узнать как можно больше нового и интересного. Хорошо?

Посмотри внимательно на рисунок.



Вспомни, как называются основные части растения.
Зачем нужна каждая из них?

2. ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ

Когда растение начинает расти, меняются длина его корней и стебля, размеры листьев. Поэтому если мы хотим пронаблюдать за процессом роста, нам нужно научиться измерять длину любых частей растения и следить за этими изменениями.

Попробуй начать проведение измерений не на растениях, а на более простых предметах. Возьми брусок и **измерь** линейкой его длину, ширину и высоту.

Запиши результаты своих измерений: длина _____ мм

ширина _____ мм

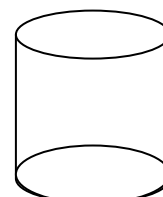
высота _____ мм

Нарисуй брусок на этой странице и **покажи** на своем рисунке, где у бруска длина, где ширина и где высота.

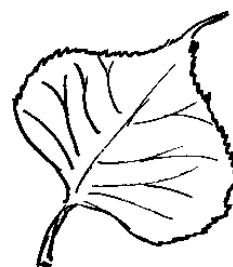
место для рисунка



Возьми ножницы, полоску бумаги, нитку, линейку и стакан. Как измерить длину окружности доньшка или края стакана с помощью этого оборудования ?



А как измерить длину жилок на листке, используя нитку и линейку?



А теперь нужно научиться измерять размеры малых тел, например, семян или зерен. **Приложи** линейку к зернышку и ты увидишь, что с ее помощью точно это сделать невозможно.

А если сложить из зернышек цепочку и найти ее длину? Тогда можно будет разделить длину цепочки на число зернышек и узнать, какова примерно длина каждого из них.

Сначала **составь** цепочку из 5 зернышек и **измерь** ее длину (складывай цепочку вдоль линейки, так тебе будет удобнее измерять ее длину). Потом **сложи** цепочку из 10, затем из 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 и, наконец, из 50 зернышек.

Результаты своих измерений **запиши**:

длина цепочки

длина одного зернышка

из 5 зернышек _____ мм

_____ мм : 5 = _____ мм

из 10 зернышек _____ мм

_____ мм : 10 = _____ мм

из 15 зернышек _____ мм

_____ мм : 15 = _____ мм

из 20 зернышек _____ мм

_____ мм : 20 = _____ мм

из 25 зернышек _____ мм

_____ мм : 25 = _____ мм

из 30 зернышек _____ мм

_____ мм : 30 = _____ мм

из 35 зернышек _____ мм

_____ мм : 35 = _____ мм

из 40 зернышек _____ мм

_____ мм : 40 = _____ мм

из 45 зернышек _____ мм

_____ мм : 45 = _____ мм

из 50 зернышек _____ мм

_____ мм : 50 = _____ мм

Теперь попробуй проанализировать полученные результаты.

Как ты думаешь, почему данные в правом столбце немного отличаются друг от друга?

3. ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ

Многие изменения, происходящие в природе, часто изучают и анализируют с помощью графиков. Чтобы научиться этому, попробуй сначала построить график зависимости длины цепочки зернышек от их количества.

На той странице, где нарисована координатная сетка, **отложи** по горизонтальной оси число зернышек (считая, что каждому единичному отрезку на координатной сетке соответствует 5 штук).

По вертикальной оси **откладывай** длину цепочки в миллиметрах.

Каждую точку **нанеси** на координатную плоскость цветным карандашом так, чтобы ее было хорошо видно. Когда на координатной сетке появятся все десять точек, **соедини** их аккуратно друг с другом.

Теперь **найди** по графику длины цепочек из 17, 38, 43 и 25 зернышек и **запиши** полученные результаты:

длина цепочки из 17 зерен – _____ мм

длина цепочки из 38 зерен – _____ мм

длина цепочки из 43 зерен – _____ мм

длина цепочки из 25 зерен – _____ мм

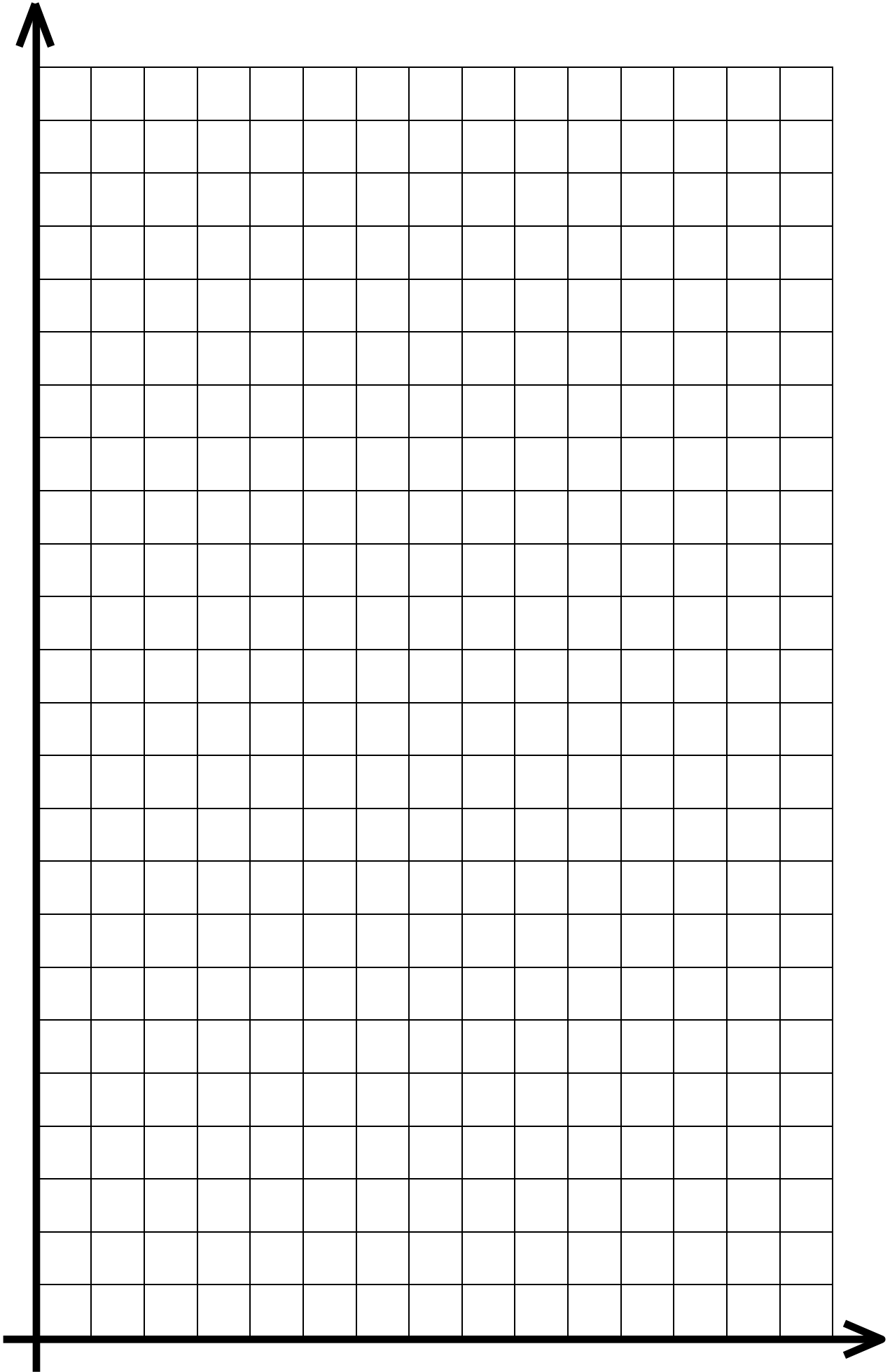
Зная длину цепочки, найди по графику число зерен в ней

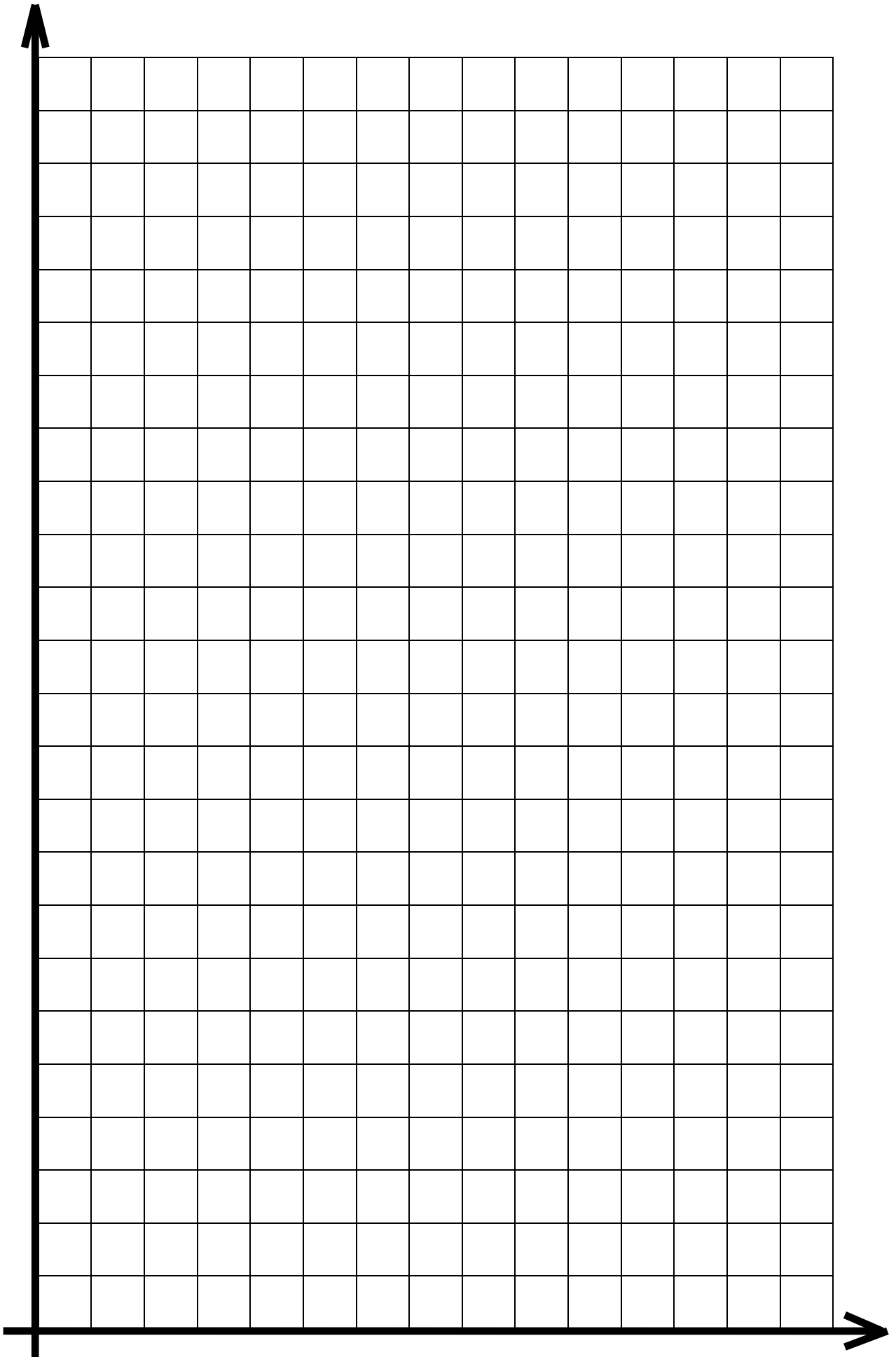
длина цепочки – _____ мм число зерен _____

длина цепочки – _____ мм число зерен _____

длина цепочки – _____ мм число зерен _____

длина цепочки – _____ мм число зерен _____





4. ИЗМЕРЕНИЕ ПЛОЩАДИ

Когда растение растёт, становятся больше его листья и толще стембель, постепенно увеличивается число годовых колец стволов деревьев. Эти изменения можно охарактеризовать не только изменением длины, но и изменением площади. Как это сделать?

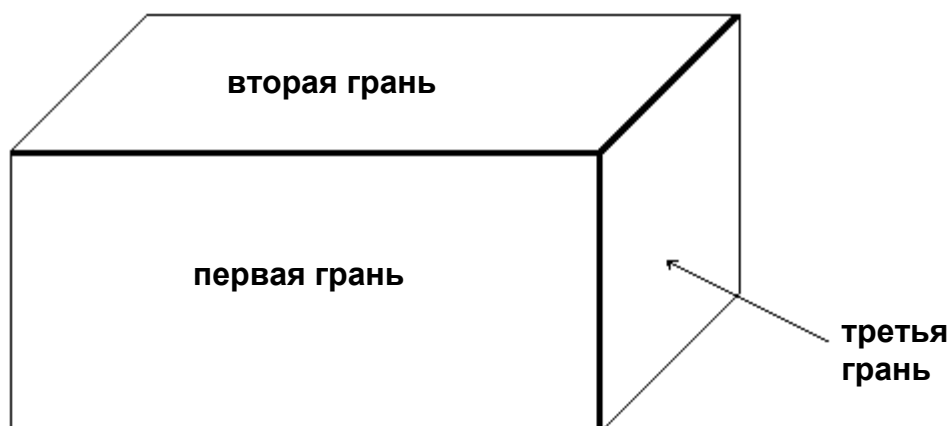
Возьми деревянный брусок, **измерь** его длину, ширину и высоту и **запиши** результаты своих измерений.

Длина _____ мм

Ширина _____ мм

Высота _____ мм

Сделай подписи на рисунке, показывающие, какому ребру бруска соответствуют измеренные тобой длина, ширина и высота.



Найди теперь площадь каждой грани бруска. Чтобы определить площадь одной из граней бруска, нужно найти произведение длин двух соседних сторон этой грани.

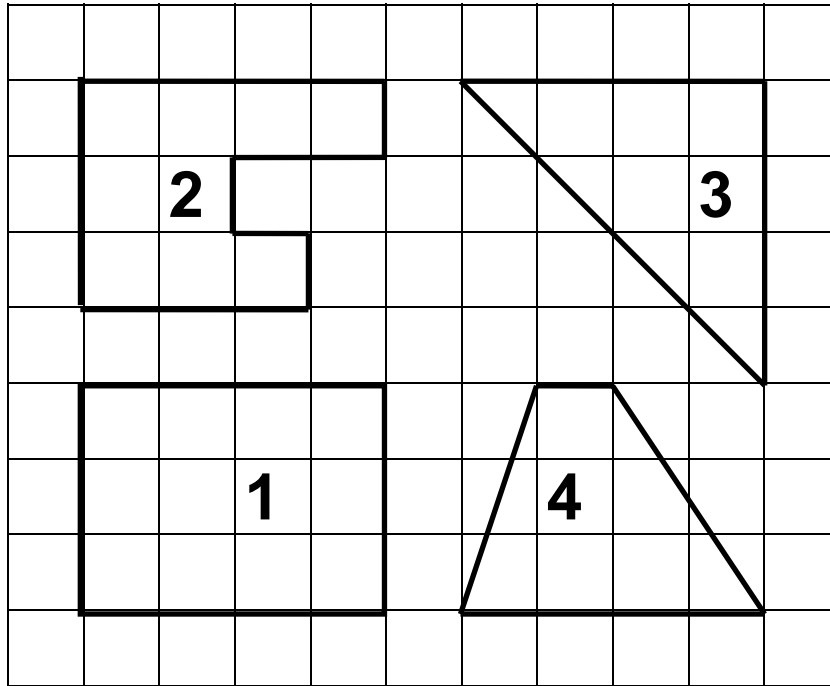
Площадь первой грани равна _____ кв. мм

Площадь второй грани равна _____ кв. мм

Площадь третьей грани равна _____ кв. мм

На втором рисунке ты видишь различные фигуры.

Площадь каждой клеточки на рисунке равна одному квадратному сантиметру.

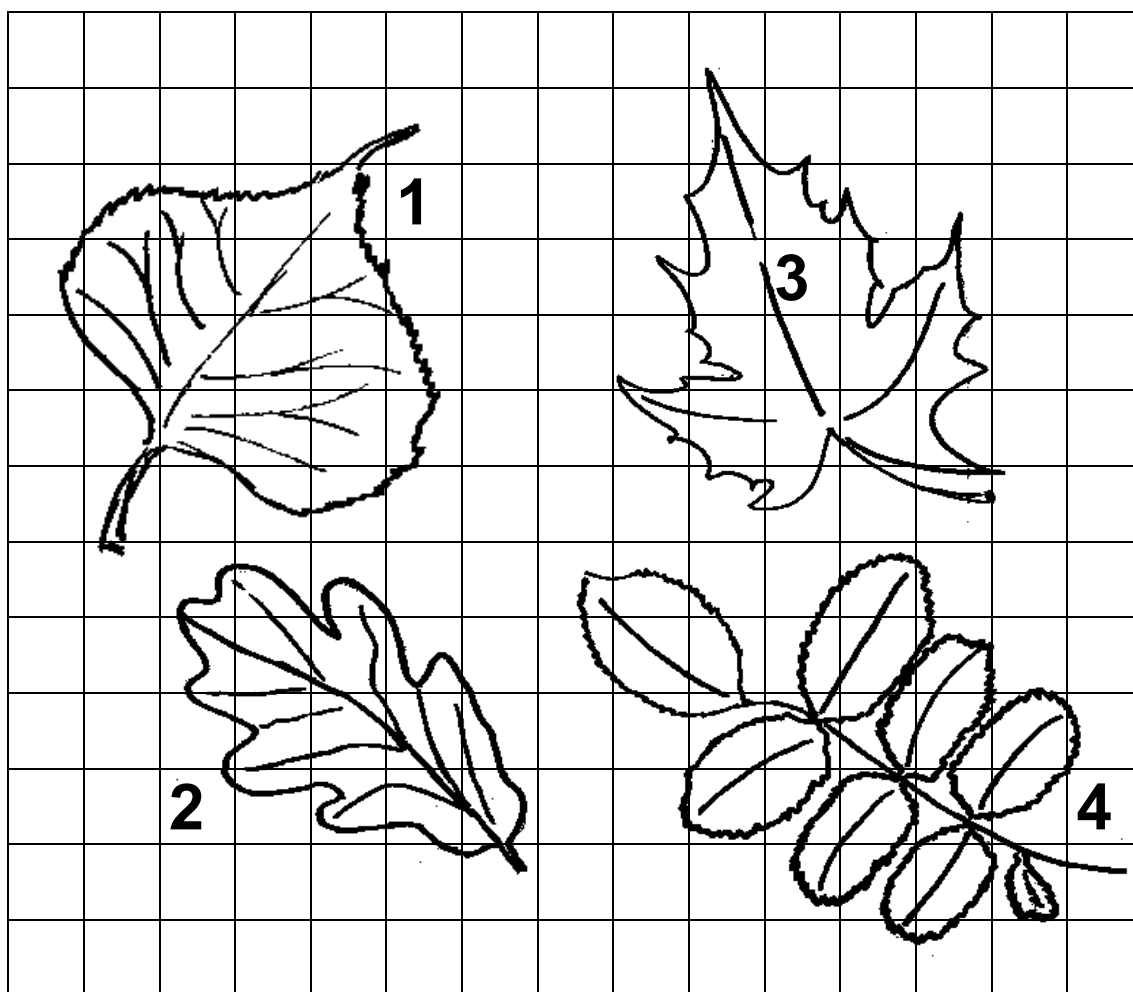


Найди площадь каждой из этих фигур. **Запиши** в таблицу, что у тебя получилось:

Номер фигуры	1	2	3	4
Площадь фигуры	___ кв.см	___ кв.см	___ кв.см	___ кв.см

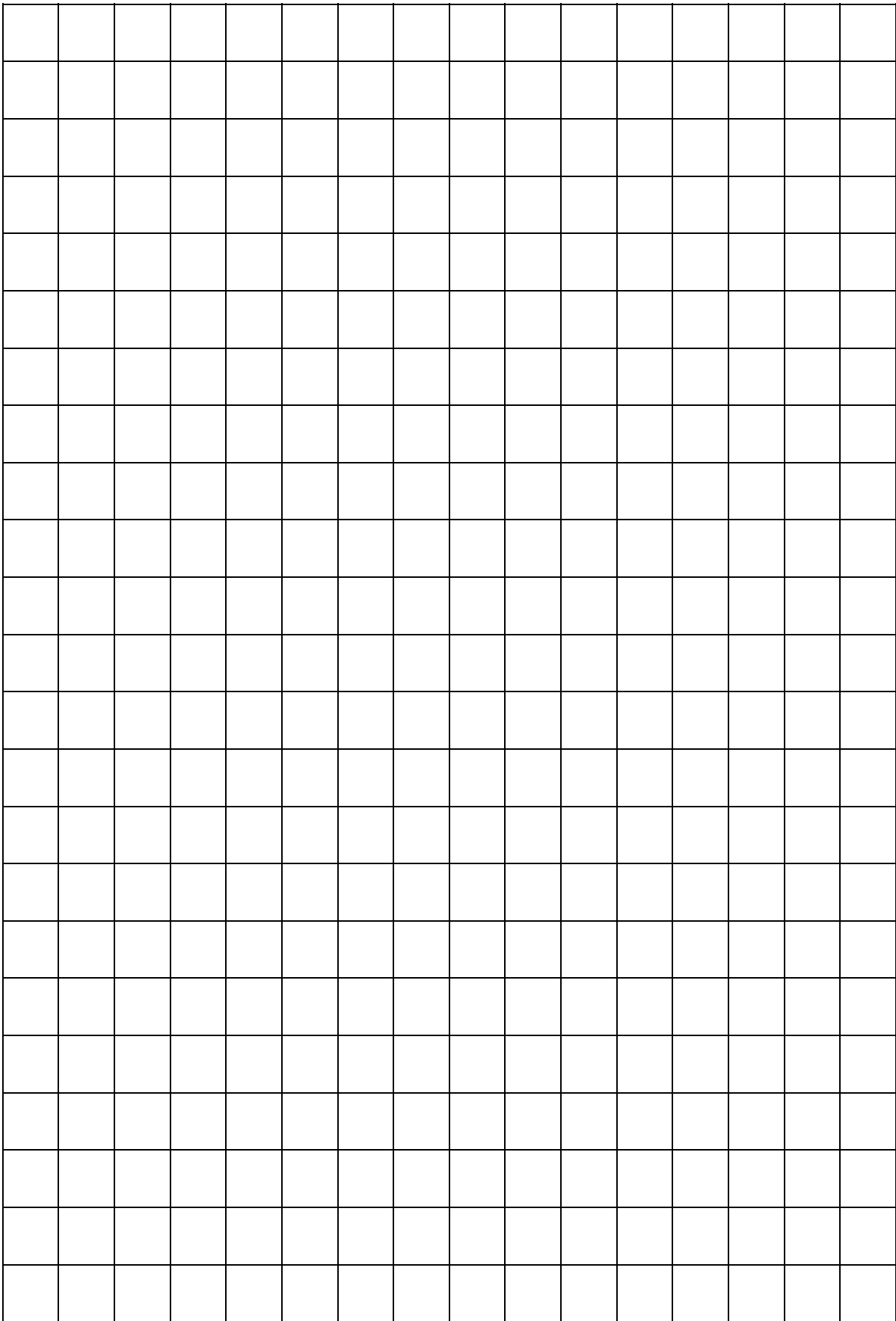
Как ты думаешь, площади каких фигур ты нашел точнее и почему?

А теперь попробуй определить площадь каждого «листочка»:



Номер «листочка»	1	2	3	4
Площадь «листочка»	___ кв.см	___ кв.см	___ кв.см	___ кв.см

Что ты думаешь о точности определения площади листьев?



5. ИЗМЕРЕНИЕ ОБЪЕМА

Ну вот ты уже умеешь измерять длину и площадь. Но ведь у растений в процессе роста меняется и объем. Попробуем теперь научиться его определять.

Возьми брусок. Его объем можно найти, умножив длину бруска на его ширину и высоту:

Объем бруска = Длина · Ширина · Высота

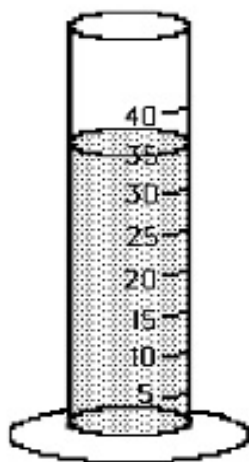
Для умножения можно использовать микрокалькулятор.

Объем бруска = ___ мм · ___ мм · ___ мм = _____ куб.мм

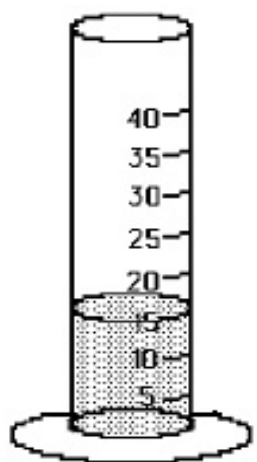
А если нужно найти объем жидкости или тела неправильной формы?

Для этого можно использовать специальный прибор, его называют **МЕНЗУРКОЙ**.

Посмотри на рисунок и **определи**, каков объем жидкости в каждой из нарисованных мензурок.



1



2

Запиши, что у тебя получилось:

Объем жидкости в 1-ой мензурке _____ куб. см

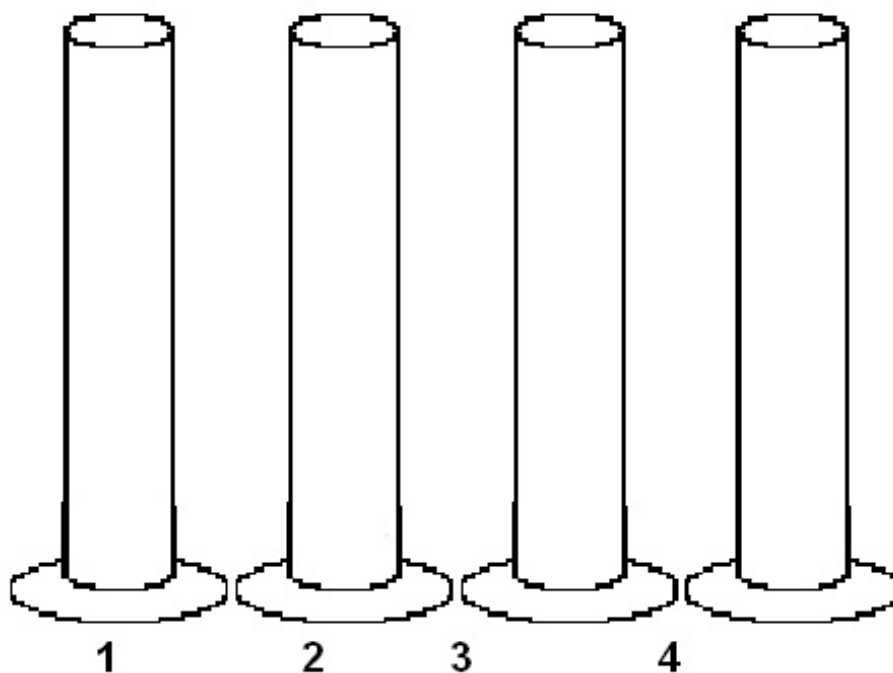
Объем жидкости в 2-ой мензурке _____ куб. см

А если в мензурку с водой опустить некоторое тело, то уровень воды станет выше. Ведь место в мензурке теперь будет «занимать» не только вода, но и это опущенное в воду тело.

Значит, к объему воды прибавится объем опущенного в нее тела, а по изменению уровня воды можно найти и объем самого тела.

Нарисуй на каждой из мензурок на следующем рисунке шкалу мензурки, стоящей на твоём столе и **отметь** на мензурке №1 уровни воды, соответствующие объемам:

70 куб. см, 25 куб. см и 57 куб. см.



Налей в мензурку некоторое количество воды, отметь на рисунке на мензурке №2 уровень воды и **запиши** значение ее объема:

Объем воды _____ куб.см.

Потом **погрузи** в воду цилиндр, **отметь** на том же рисунке мензурки №2 новый уровень воды и снова **запиши** значение ее объема:

Объем воды с погруженным цилиндром _____ куб.см.

По этим данным **определи** объем цилиндра:

Объем цилиндра _____ куб.см.

Налей в свою мензурку некоторое количество воды, отметь на рисунке на мензурке №3 уровень воды и **запиши** значение ее объема:

Объем воды _____ куб.см.

Потом **погрузи** в воду шарик, **отметь** на том же рисунке мензурки №3 новый уровень воды и снова **запиши** значение ее объема:

Объем воды с погруженным шариком _____ куб.см.

По этим данным **определи** объем шарика:

Объем шарика _____ куб.см.

Налей в свою мензурку некоторое количество воды, отметь на рисунке на мензурке №4 уровень воды и **запиши** значение ее объема:

Объем воды _____ куб.см.

Потом **погрузи** в воду камешек, **отметь** на том же рисунке мензурки №4 новый уровень воды и снова **запиши** значение ее объема:

Объем воды с погруженным камешком _____ куб.см.

По этим данным **определи** объем камешка:

Объем камешка _____ куб.см.

Результаты опытов с цилиндром, шариком и камешком и **занеси** в таблицу:

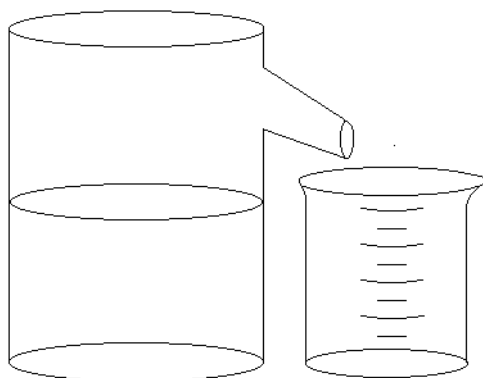
Значения объема в куб. см	цилиндр	шарик	камешек
Первоначальный объем воды			
Объем после погружения тела			
Объем самого тела			

До сих пор мы определяли с помощью мензурки объемы достаточно больших тел. А теперь попробуй бросить в мензурку с водой одну дробинку. Ты заметил, насколько изменился уровень воды? Нет? Так как же определить объем очень маленьких тел?

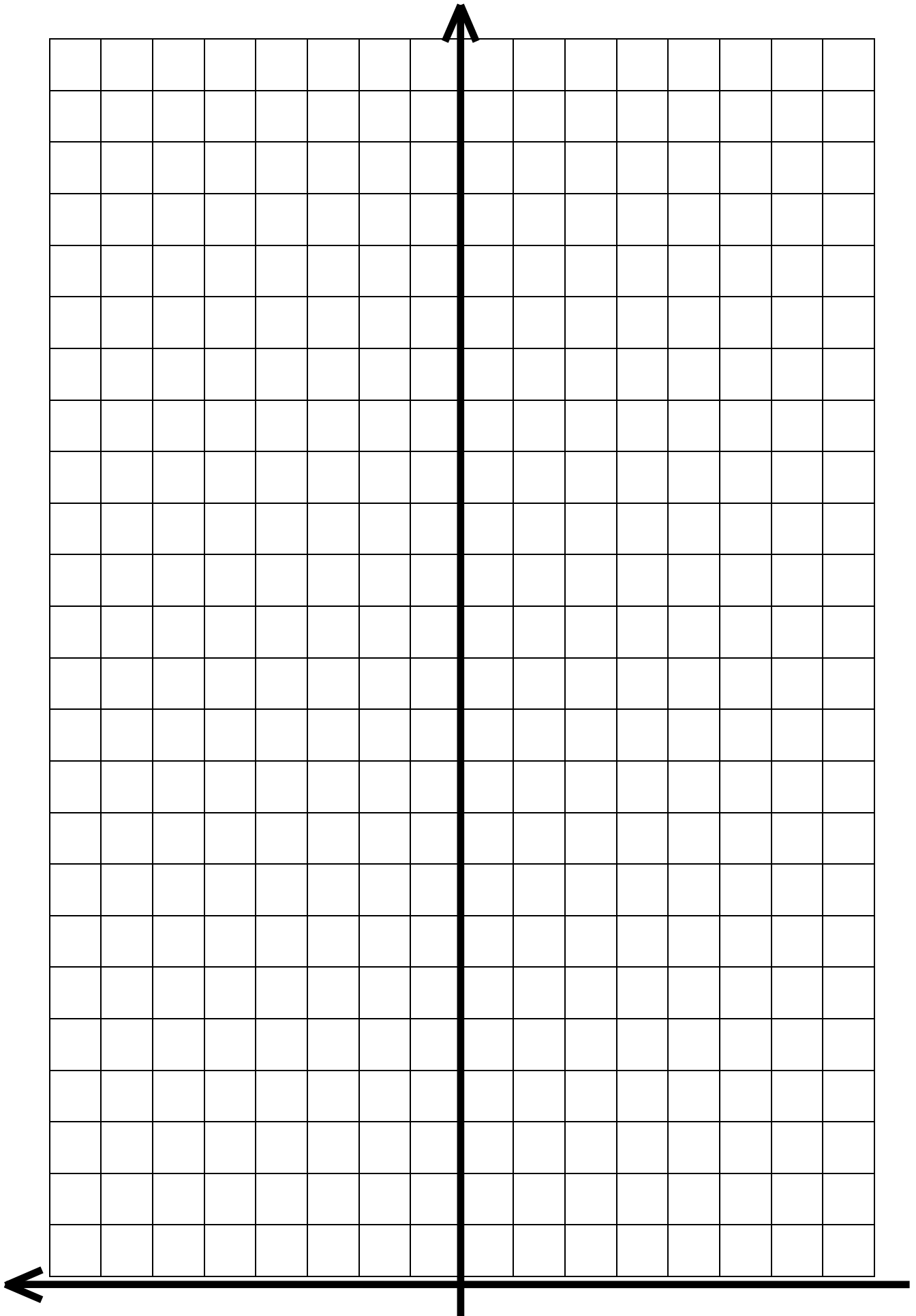
Попробуй предложить собственный способ определения объема одной дробинки. Для этого ты можешь использовать: пустую мензурку, сосуд с водой, 30-50 дробинок.

Опиши придуманный тобой способ:

Придумай, как с помощью изображенного на рисунке прибора, называющегося **ОТЛИВНОЙ СОСУД**, можно определять объем тел.



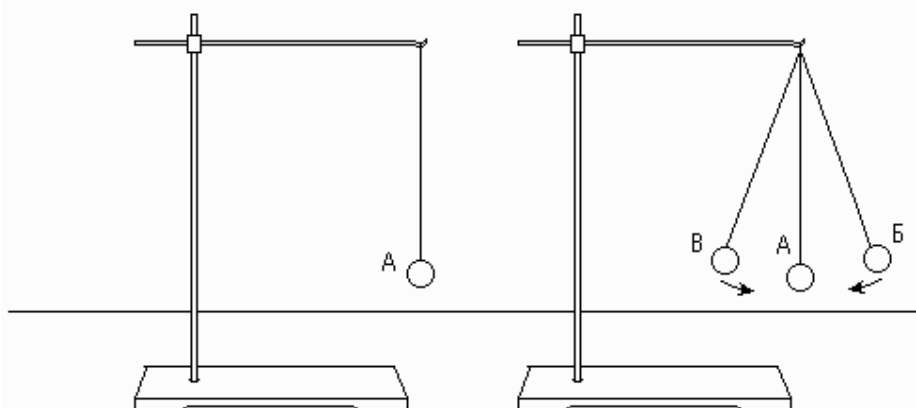
Опиши придуманный тобой способ.



6. ИЗМЕРЕНИЕ ВРЕМЕНИ. КОЛЕБАНИЯ

Люди пытались измерять время еще в самые давние времена. Они придумывали для этого разные приборы – часы: солнечные, водяные (клепсидры), песочные и даже огневые. А потом появились и такие часы, которые выглядят привычно, так же, как, например, современные механические часы, а для более точного измерения времени – секундомеры. Но можно попробовать измерять время и другим, может быть, новым для тебя прибором. Это **МАЯТНИК**. Самый простой маятник можно сделать из длинной (около метра длиной) прочной нити и металлического шарика или другого небольшого, но тяжелого предмета. **Привяжи** к нити свой шарик, **закрепи** нить в лапке штатива и **попробуй понаблюдать**, как происходят колебания шарика на нити.

Теперь **ВЫЯСНИ**, сколько времени потребуется твоему



маятнику для совершения 30 колебаний. Только **учти**, что полное колебание твой маятник совершит тогда, когда он, начав свое движение в точке А, пройдет последовательно сначала точки Б и В, потом – снова точку Б и вернется в точку А. Это и есть одно полное колебание.

Итак, 30 колебаний твой маятник совершил за _____ секунд. А как узнать, сколько времени он затратил на одно колебание?

Время, необходимое маятнику для совершения одного полного колебания, называется **ПЕРИОДОМ**.

Период колебаний твоего маятника _____ секунд.

Измерь длину своего маятника. Длина маятника _____ см.

Теперь **проверь**, изменится ли период колебаний твоего маятника, если его длина будет меньше на 10 – 15 см.

Новая длина маятника _____ см.

Число полных колебаний маятника _____ .

Время, затраченное на _____ колебаний составило _____ секунд.

Период колебаний – _____ секунд.

Еще раз **измени** длину своего маятника. Что у тебя теперь получилось?

Новая длина маятника _____ см.

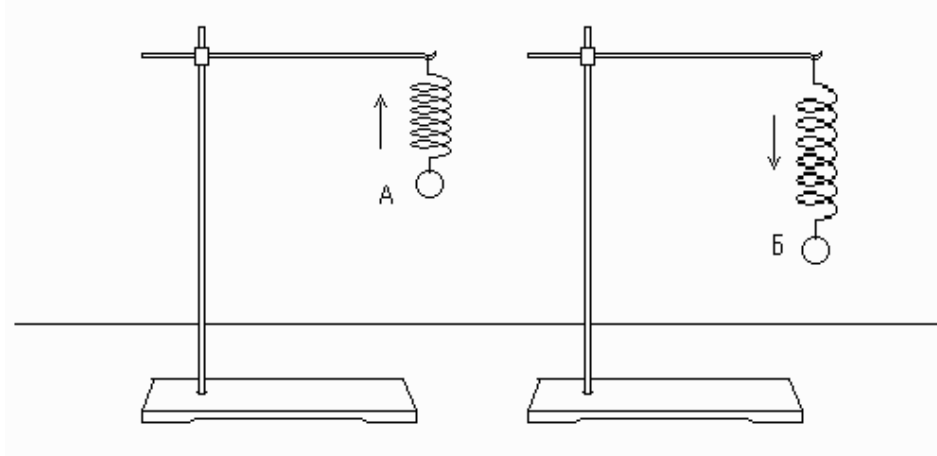
Число полных колебаний маятника _____ .

Время, затраченное на _____ колебаний составило _____ секунд.

Период колебаний – _____ секунд.

Если ты сможешь подобрать такую длину нити, чтобы период колебаний маятника получился равным одной секунде, то твой маятник можно будет использовать в качестве секундомера. Как же это сделать?

Можно сделать и другой маятник: закрепить в лапке штатива пружинку или резинку и подвесить к ней какой-нибудь грузик.

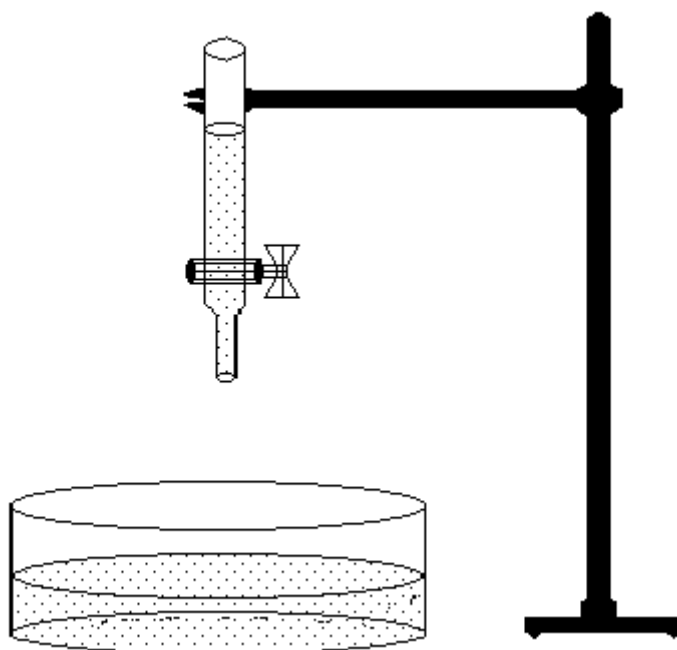


Если пружинку немного растянуть, а потом отпустить, то грузик на пружинке, как и грузик на нити тоже начнет колебаться, но немножко иначе, чем шарик на нити: вверх-вниз. Как найти период колебаний этого пружинного маятника?

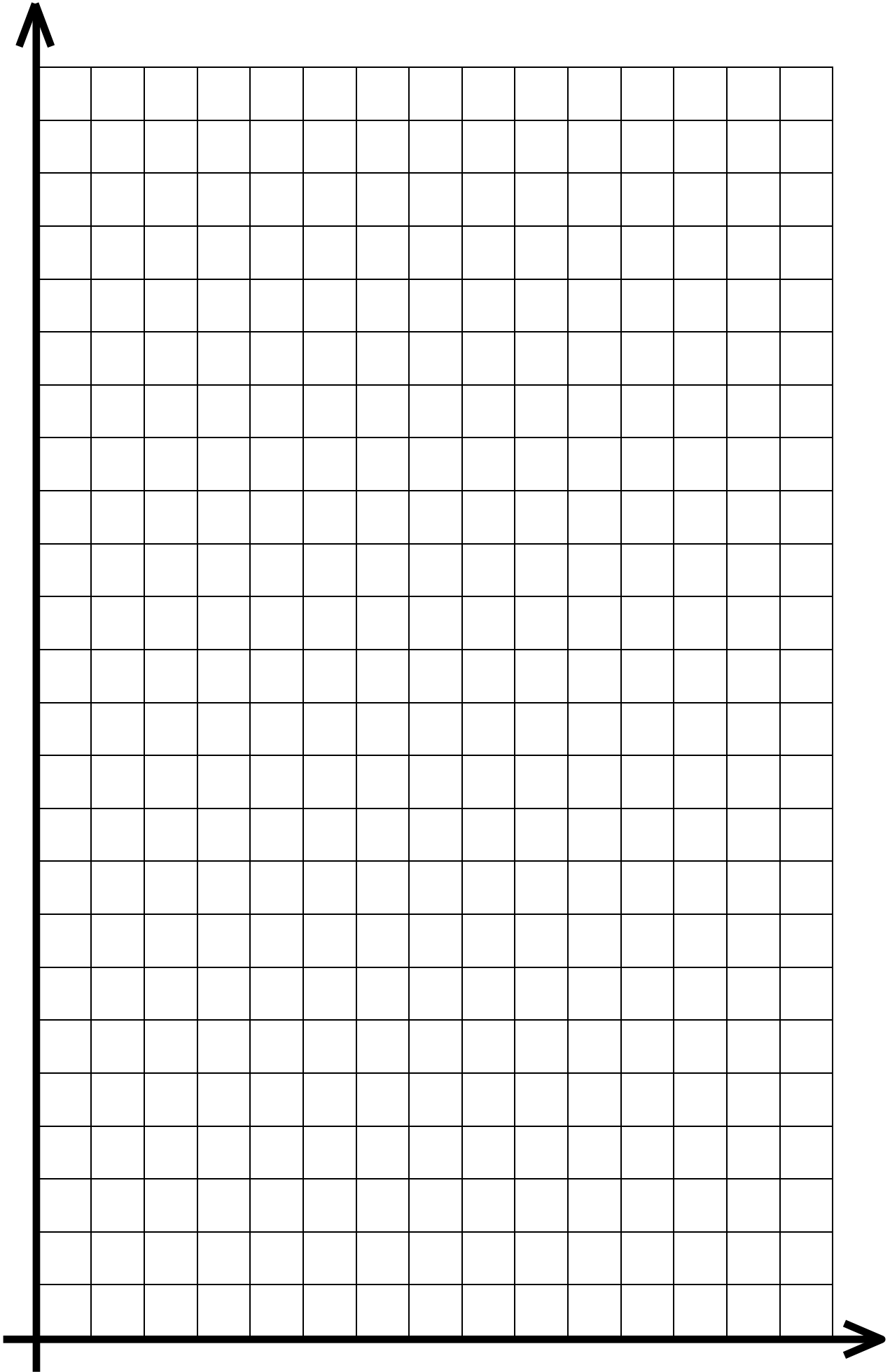
Опиши свои действия и полученные результаты:

Изменится ли период колебаний пружинного маятника при замене грузика на более тяжелый (или более легкий)?

А как еще можно изменить ход опыта с пружинным маятником?



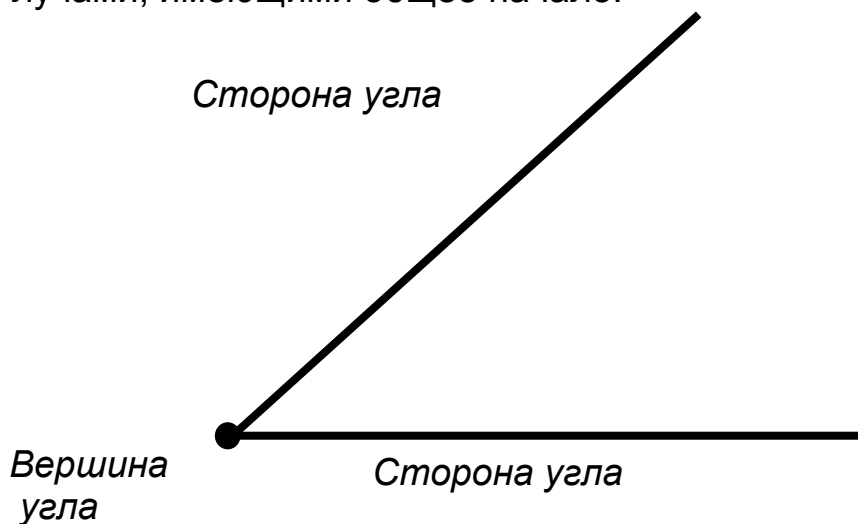
Попробуем отрегулировать скорость падения капель из **БЮРЕТКИ** (это такая длинная тонкая трубка с краником) так, чтобы промежутки времени между падением двух капель составляли одну секунду.



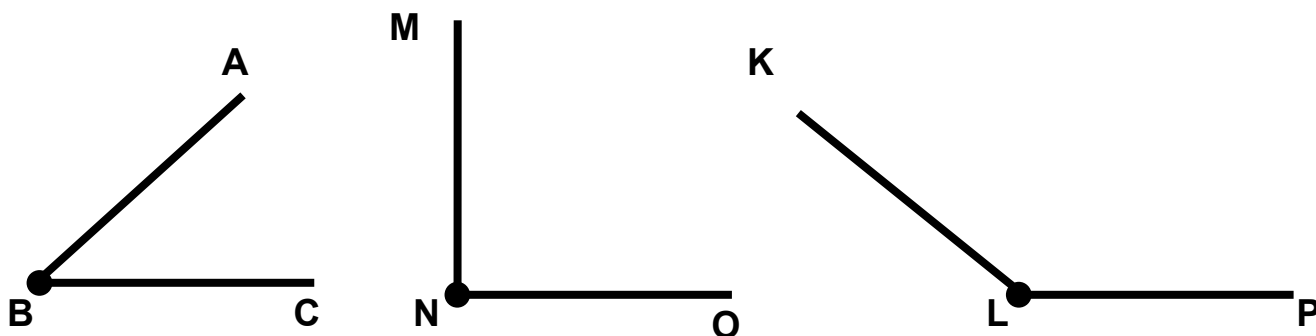
7. ИЗМЕРЕНИЕ УГЛОВ

Ты уже умеешь измерять длину различных объектов, изучал недавно и особенности колебания маятников. Наверное, ты заметил, что в процессе колебаний угол отклонения маятника от вертикали все время меняется. Давай сначала выясним, что такое угол.

В математике углом называют часть плоскости, ограниченную двумя лучами, имеющими общее начало.

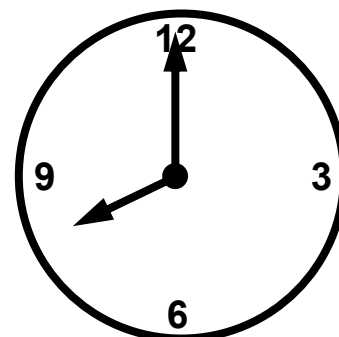
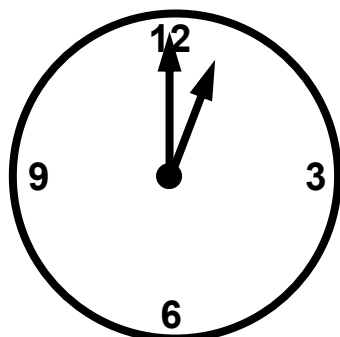
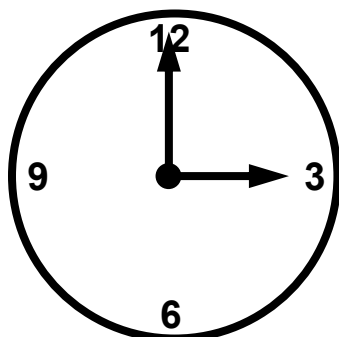


Существуют разные виды углов: острые, прямые, тупые, развернутые и другие.

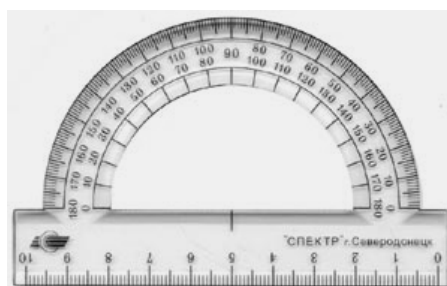


Напиши название угла под каждым из этих рисунков.

Посмотри на часы, изображенные на рисунке. Обрати внимание на угол между часовой и минутной стрелками – его величина изменяется. **Подпиши** под рисунками «самый большой» и «самый маленький» угол.



Величину угла чаще всего измеряют в градусах с помощью специального прибора, который называется ТРАНСПОРТИР.



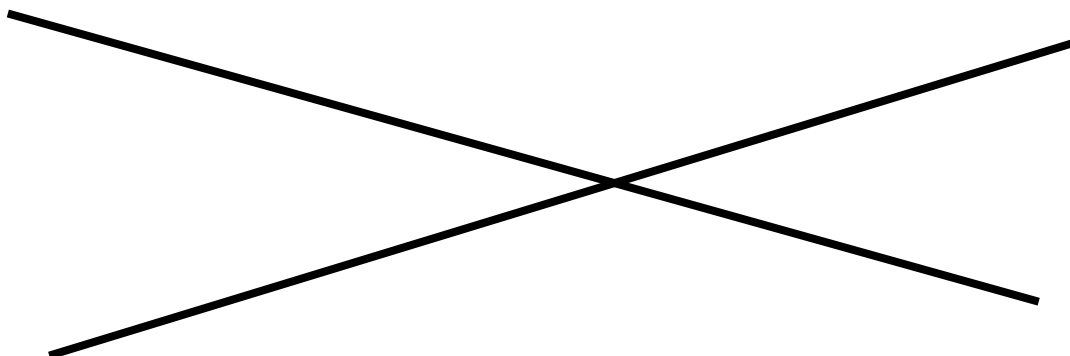
С помощью транспортира **измерь** величины углов ABC, MNO, KLP и **запиши** полученные результаты:

ABC = _____

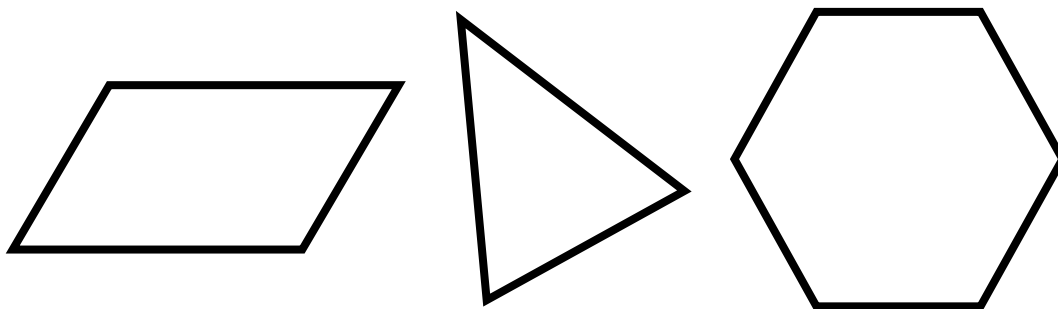
MNO = _____

KLP = _____

А теперь **измерь** все углы между двумя пересекающимися прямыми. **Придумай, как обозначить** все измеряемые углы, чтобы их не перепутать.



Углы образуют и стороны треугольников или многоугольников.



Обозначь вершины каждой из фигур, **измерь** углы между сторонами и **запиши** полученный результат.

Ты уже наверняка знаешь, что угол образуют между собой жилки на листе, две ветки на дереве, ветка и ствол.



Измерить углы между жилками на листе, ветками на дереве, между веткой и стволом немного труднее, но можно определить их примерную величину.

Попробуй выделить цветным карандашом или ручкой те жилки, углы между которыми ты будешь измерять, затем **измерь** эти углы и запиши результаты:

А теперь **измерь** угол между сучьями дерева на следующем рисунке:

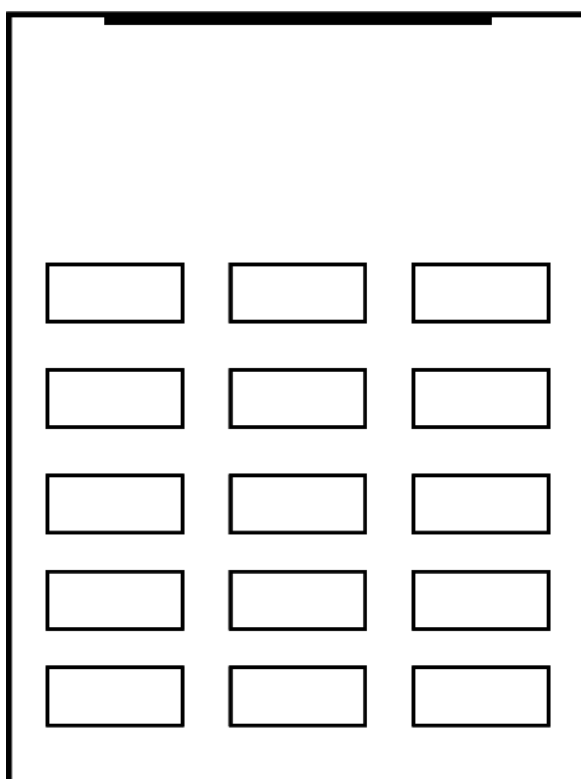


Умение измерять углы может пригодиться для ориентирования на местности и определении размеров удаленных объектов.

Ты, наверное, слышал слова «угол зрения». Попробуем разобраться в том, что это за угол и как его измеряют.

Измерь угол, под которым с твоего места видны левый и правый края доски. Для этого **используй** наш специальный «угломер».

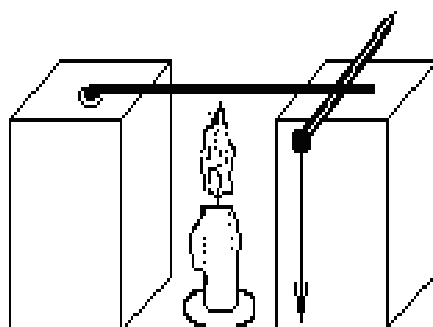
Отметь на плане класса место, где ты сидишь, и **построй** угол, который ты измерял.



8. ИЗМЕНЕНИЕ РАЗМЕРОВ ТЕЛ ПРИ НАГРЕВАНИИ

Поставь перед собой бруски, закрепленные на дощечке так, чтобы свободный конец проволоки располагался с правой стороны.

Теперь **возьми** гвоздь с тонкой проволочной стрелкой. Стрелка будет служить указателем. Гвоздь нужно подложить под свободный конец проволоки так, чтобы они располагались перпендикулярно друг другу.

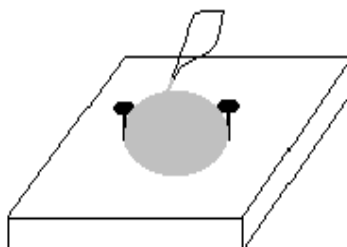
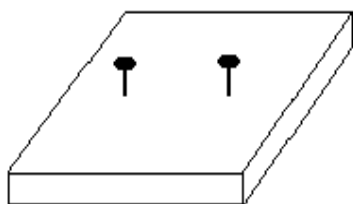


Зажги свечку или спиртовку, аккуратно **поставь** ее между брусками так, чтобы проволока нагревалась. Что происходит со стрелкой-указателем при нагревании проволоки?

Как ты думаешь, что происходит с самой проволокой?

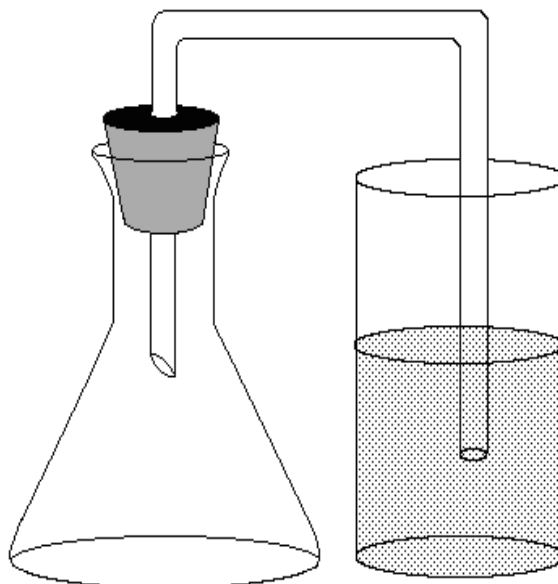
Погаси свечку (спиртовку). Что теперь происходит со стрелкой-указателем? А с проволокой?

Возьмем деревянную дощечку с гвоздиками и монетку. **Проверим**, проходит ли монетка между гвоздиками. **Положим** монетку на плитку так, чтобы проволочка «висела в воздухе», **включим** плитку и дадим монетке хорошенько прогреться. Аккуратно **снимем** монетку с плитки и **проверим**, будет ли он теперь проходить между гвоздиками деревянной дощечки.



Опиши результаты своих наблюдений:

Закроем пробирку или колбу пробкой, в отверстие которой вставлена изогнутая стеклянная трубка. **Приготовим** сосуд с водой. **Закрепим** пробирку или колбу в лапке штатива так, чтобы конец трубки находился в воде:

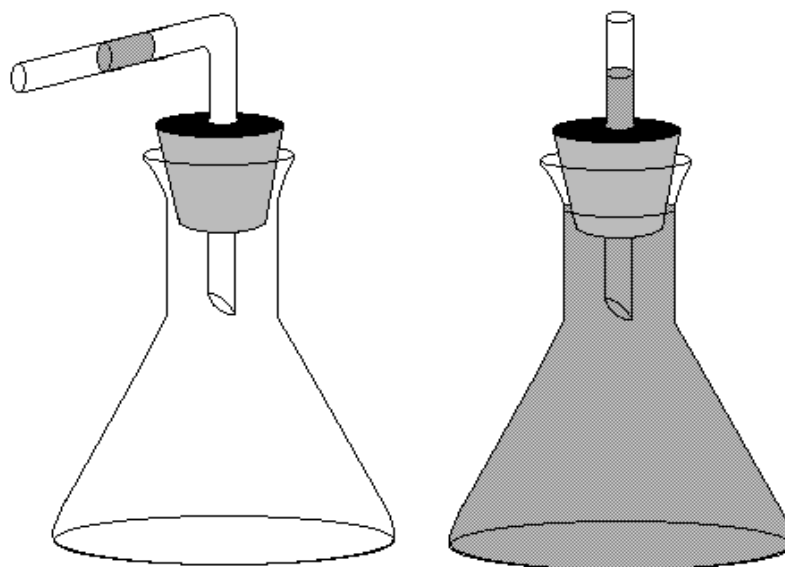


Нагреем воздух в пробирке или колбе, опустив ее конец в сосуд с горячей водой. Что ты заметил:

Как можно объяснить результат опыта?

А теперь **поместим** пробирку или колбу в сосуд с холодной водой. Что произошло?

Достанем ее из воды и **вставим** в пробку другую – изогнутую – трубочку, внутри которой находится капелька подкрашенной жидкости и повторим опыты: **опустим** пробирку сначала в сосуд с холодной водой, а потом в сосуд с нагретой водой и **понаблюдаем** за положением капли.



Опиши результаты своих наблюдений и **попробуй** их **объяснить**.

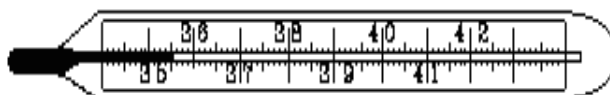
Нальем в пробирку или колбу подкрашенную жидкость, **закроем** ее пробкой с трубкой и **отметим** уровень жидкости в трубочке резиновым колечком. **Опустим** пробирку или колбу с подкрашенной жидкостью сначала в сосуд с холодной водой, а потом в сосуд с горячей водой и **понаблюдаем** за уровнем жидкости в трубочке.

Опиши результаты своих наблюдений и **попробуй** их **объяснить**.

Как и для чего можно использовать результаты последнего опыта?

Можно ли провести последние два опыта так, чтобы по их результатам можно было построить графики зависимости

перемещения капли или столбика подкрашенной жидкости от температуры воды в сосуде?



ТИПЫ ТЕРМОМЕТРОВ

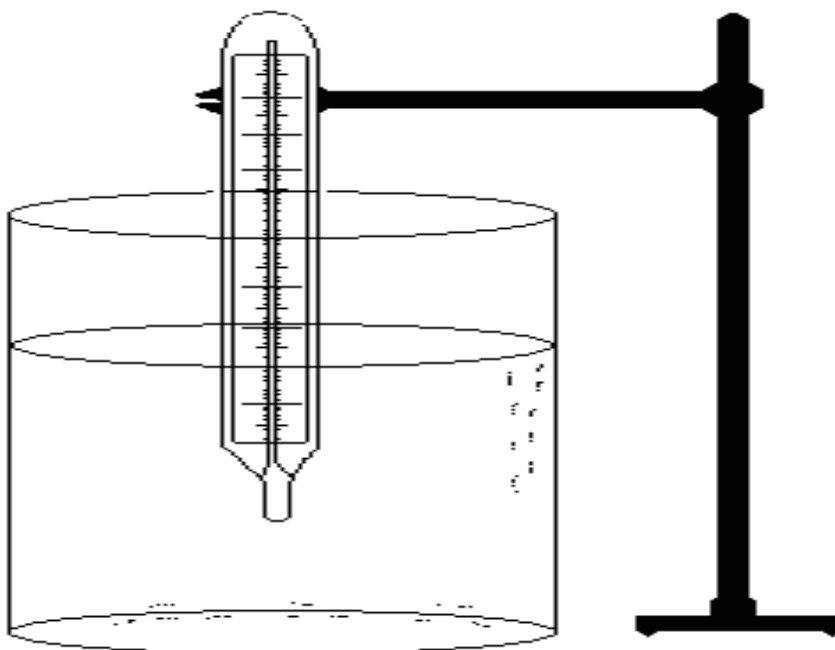
9. ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ В ПРОЦЕССЕ ЕЕ НАГРЕВАНИЯ

Ты уже знаешь, что температуру измеряют с помощью термометра.

Используя мензурку, **нальем** в стаканчик 100-150 куб. см воды.

Поставим его на плитку и осторожно **опустим** в воду нижний конец термометра. Он не должен касаться стенок и дна стаканчика и, в то же время, большая его часть должна находиться в воде.

Включим плитку. **Проследим** за изменением температуры воды в процессе нагревания. Постарайся понаблюдать не только за изменением температуры воды, но и за тем, что происходит с водой, какие видимые изменения ты сумеешь отметить.



УСТАНОВКА
«ШТАТИВ-ТЕРМОМЕТР»

Через каждую минуту **записывай** показания термометра. Когда вода закипит, не прекращай измерений температуры, а дай ей покипеть минут пять, потом осторожно **выключи** плитку.

Занеси результаты своих измерений в таблицу:

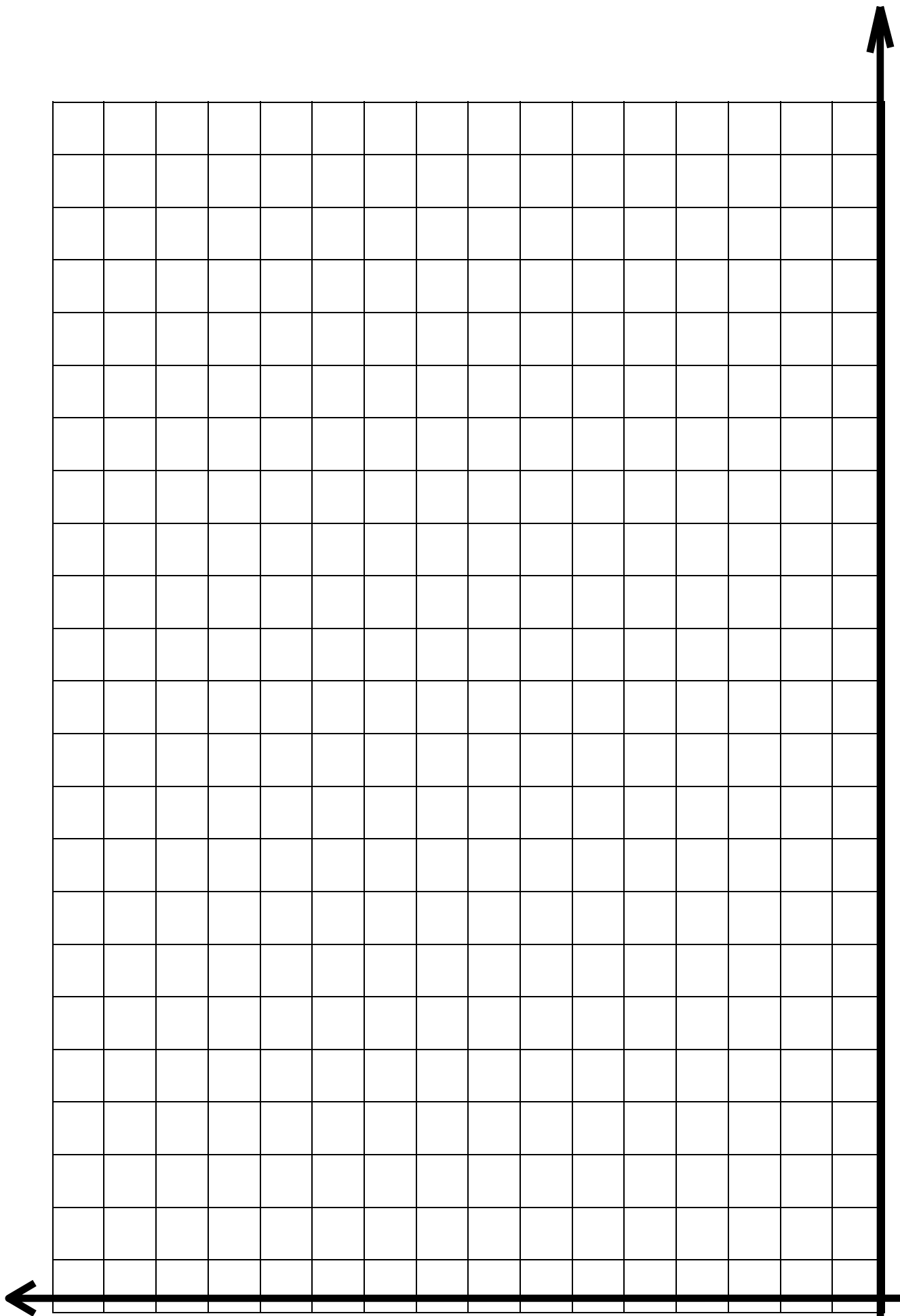
время	1 мин.	2 мин.	3 мин.	4 мин.	5 мин.
температура	°C	°C	°C	°C	°C

время	6 мин.	7 мин.	8 мин.	9 мин.	10 мин.
температура	°C	°C	°C	°C	°C

время	11 мин.	12 мин.	13 мин.	14 мин.	15 мин.
температура	°C	°C	°C	°C	°C

время	16 мин.	17 мин.	18 мин.	19 мин.	20 мин.
температура	°C	°C	°C	°C	°C

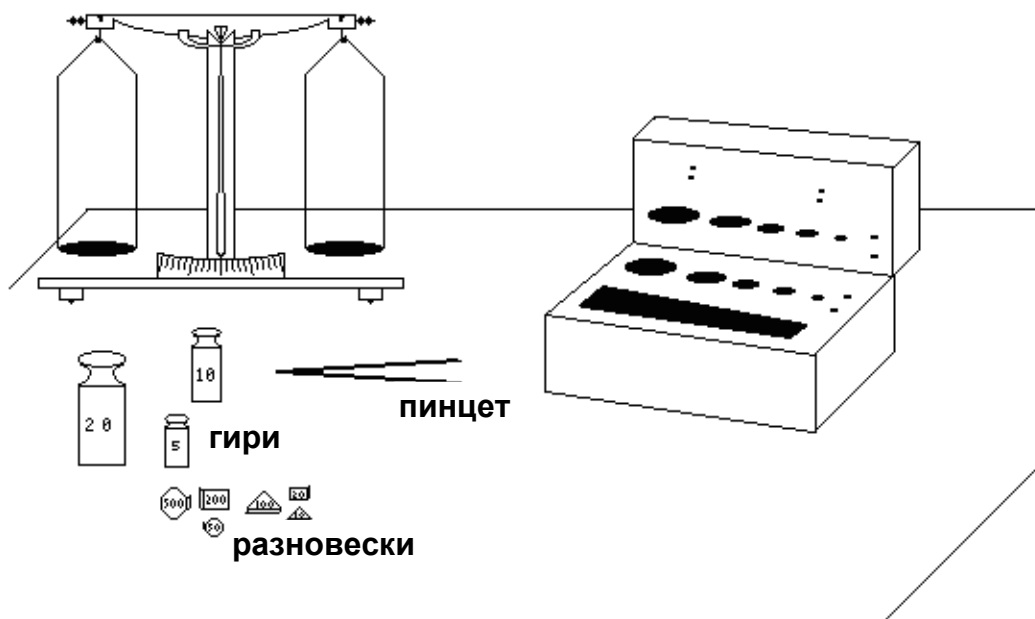
По этим результатам **построй** график зависимости температуры воды от времени.



10. ИЗМЕРЕНИЕ МАССЫ

Теперь ты умеешь измерять длину, площадь и объем самых разных тел. Но ведь по мере роста растений меняется еще и масса всего растения, а также отдельных его частей.

Как же измеряют массу? Для этого тоже существует специальный прибор. Ты наверняка уже имел с ним дело: это весы.



Как ими правильно пользоваться? **Помни** о семи правилах!

- ПРАВИЛО 1.** *Перед взвешиванием нужно убедиться, что весы уравновешены. Если равновесия нет, то на более легкую чашку весов кладут полоски бумаги.*
- ПРАВИЛО 2.** *Взвешиваемое тело кладут на левую чашку весов, а гирьки – разновесы – на правую.*
- ПРАВИЛО 3.** *Мелкие гирьки нужно брать только специальным пинцетом.*
- ПРАВИЛО 4.** *Положив взвешиваемое тело на левую чашку весов, на правую нужно сначала положить гирю, масса которой кажется тебе чуть больше массы*

взвешиваемого тела. Если чашка с гирей перетянет, то гирьку ставят на место, а если не перетянет – оставляют в чашке. Затем проделывают то же со следующей по массе гирькой; добавляют гирьки до тех пор, пока не будет достигнуто равновесие.

ПРАВИЛО 5. После этого подсчитывают сумму масс всех гирь, лежащих на правой чашке весов, и записывают значение массы тела. Потом аккуратно складывают гирьки на место.

ПРАВИЛО 6. Чтобы весы не портились, взвешиваемое тело и гири нужно опускать на чашки осторожно, не роняя их даже с небольшой высоты.

ПРАВИЛО 7. На чашки весов нельзя класть мокрые, грязные и горячие тела, нельзя насыпать без прокладки порошки или наливать какие-нибудь жидкости.

Теперь **постарайся**, соблюдая эти правила, **определить** массу выданных тебе тел. **Запиши** полученные результаты:

масса 1-го тела _____ г _____ мг

масса 2-го тела _____ г _____ мг

масса 3-го тела _____ г _____ мг

А теперь **попробуй** во всех следующих заданиях **описать** порядок своих действий **и не забудь указать** полученный результат.

11. ПЛОТНОСТЬ

Найди массы тел одинакового объема, изготовленных из разных материалов, и **сравни** их.

Что у тебя получилось?

масса 1-го тела _____

масса 2-го тела _____

масса 3-го тела _____

А если сравнить массы и объемы тел, сделанных из одного и того же материала? Что получилось теперь?

масса 1-го тела _____

объем 1-го тела _____

масса 2-го тела _____

объем 2-го тела _____

масса 3-го тела _____

объем 3-го тела _____

Попробуй теперь **разделить** массу каждого из этих тел на его объем. Если ответ будет получаться с остатком, запиши его в том виде, как вы обычно это делаете на уроках математики.

Если массу 1-го тела разделить на объем 1-го тела, то получится:

Если массу 2-го тела разделить на объем 2-го тела, то получится:

Если массу 3-го тела разделить на объем 3-го тела, то получится:

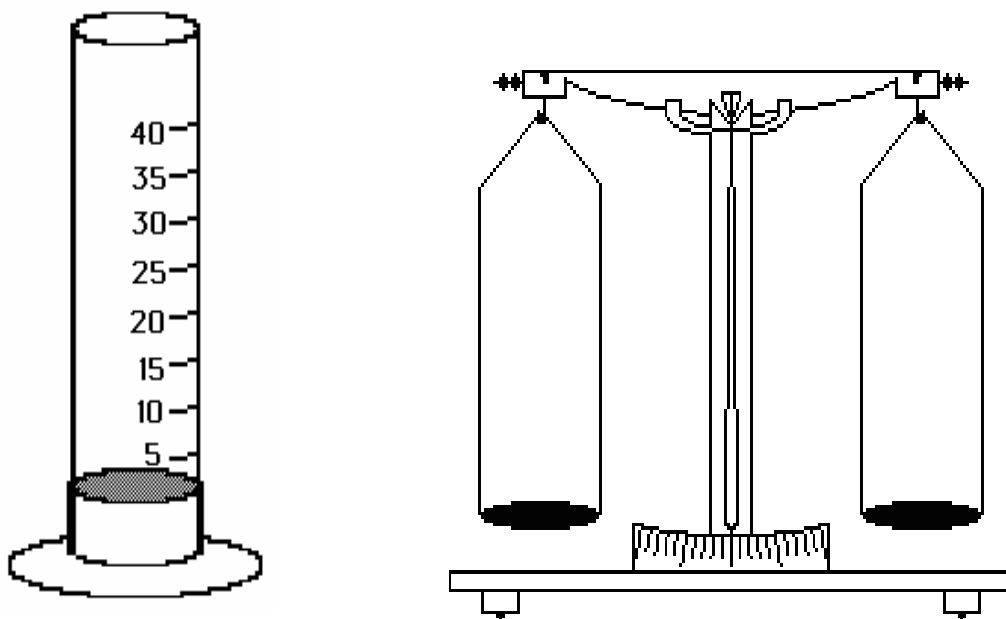
Сравни полученные результаты:

Величина, равная частному от деления массы сплошного тела на его объем, называется **ПЛОТНОСТЬЮ**.

Плотность измеряется в граммах, деленных на кубический сантиметр:

г / куб. см

У сплошных тел, изготовленных из одного и того же вещества, плотности всегда одинаковы. Поэтому говорят, что плотность – это



характеристика вещества, из которого изготовлено тело.

Попробуй с помощью приборов, изображенных на рисунке, **найти** для каждого из имеющихся у тебя тел массу, объем и плотность.

Полученные результаты **запиши** в таблицу:

Масса			
Объем			
Плотность			

Определи объем жидкости в мензурке: _____ куб. см.

Найди массу жидкости: _____ г.

Рассчитай плотность жидкости: _____ г / куб.см.

Предложи какой-нибудь способ определения плотности газа:

ТАБЛИЦА ПЛОТНОСТЕЙ

МЕТАЛЛЫ (Г/КУБ. СМ)

АЛЮМИНИЙ	2,7
ЖЕЛЕЗО	7,9
ЗОЛОТО	19,3
КОБАЛЬТ	8,9
МЕДЬ	8,96
НИКЕЛЬ	8,9
ОЛОВО	7,3
ПЛАТИНА	21,45
РТУТЬ	13,6
СВИНЕЦ	11,3
СЕРЕБРО	10,5
УРАН	18,95
ЦИНК	7,14
СТАЛЬ	7,6 – 7,9
ЧУГУН	7,6 – 7,2

УГОЛЬ ДРЕВЕСНЫЙ	0,3 – 0,6
УГОЛЬ КАМЕННЫЙ	1,2 – 1,5
ФАРФОР	2,2 – 2,5
ФАЯНС	1,6 – 2,2
ФОСФОР	1,8 – 2,2
ЦЕЛЛУЛОИД	1,4
ЭБОНИТ	1,1 – 1,2
ЯНТАРЬ	1 – 1,1

МОХ	0,13
РОЖЬ	0,72
ГОРОХ	0,7
КАРТОФЕЛЬ	0,6 – 0,7
КУКУРУЗА	0,7
ПШЕНИЦА	0,76

ТОРФ	СОЛОМА	0,04 – 0,1
		0,32 – 0,41
	СЕНО СВЕЖЕСКОШЕННОЕ	0,05
	СЕНО СЛЕЖАВШЕЕСЯ	0,1
	ЧЕРНОЕ ДЕРЕВО	1,16

РАЗЛИЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

АЛМАЗ	3,5
АСФАЛЬТ	1,1 – 2,8
БЕТОН	1,8 – 2,8
БУМАГА	0,7 – 1,1
ВОСК	0,8 – 0,9
ГРАНИТ	2,5 – 3
ГРАФИТ	2,3
ЗЕМЛЯ	1,3 – 2
ПЕСОК	1,2 – 1,6
КАНИФОЛЬ	1 – 1,1
КВАРЦ	2,5 – 2,8
КОСТЬ	1,7 – 2
ЛЕД	0,88 – 0,92
СНЕГ СВЕЖЕВЫПАВШИЙ	0,1 – 0,2
КИРПИЧ	1,4 – 2
МЕЛ	1,8 – 2,6
МЕДНЫЙ КУПОРОС	2,2
МРАМОР	2,6 – 2,8
НАФТАЛИН	1,1
ПАРАФИН	0,8 – 0,9
ПОЛИЭТИЛЕН	0,9
ПРОБКА	0,2 – 0,3
СЕРА	1,9 – 2,1
СТЕКЛО	2 – 2,7
ХРУСТАЛЬ	2,8 – 3
СУРГУЧ	1,8
СУХОЙ ЛЕД	1,6
ЗОЛА	0,4 – 0,8

ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ

МУКА	0,4 – 0,5
САХАР	1,6
СОЛЬ	2,1 – 2,2
СВЕКЛА, МОРКОВЬ	0,65
БЕЛОК КУРИНОГО ЯЙЦА	1
ЖЕЛТОК	1.028
МАСЛО ПОДСОЛНЕЧНОЕ	0.94 – 0.87
МЕД	1.4
МОЛОКО	1.04
МОЛОКО СГУЩЕННОЕ	1.28
РЫБИЙ ЖИР	0.945
СОКИ	1 – 1.3
УКСУС	1.02

НЕКОТОРЫЕ УДОБРЕНИЯ

ПЕРЕПРЕВШИЙ НАВОЗ	0,9 – 0,1
СУПЕРФОСФАТ	1,1

ТАБЛИЦА ПЛОТНОСТЕЙ (ОКОНЧАНИЕ)

ГАЗЫ (КГ/КУБ. М)

АЗОТ	1.25
АММИАК	0.77
АЦЕТОН	1.78
ВОДОРОД	0.09
ВОЗДУХ	1.29
ГЕЛИЙ	0.18
КИСЛОРОД	0.4
КРЕПТОН	3.7
КСЕНОН	5.9
НЕОН	0.9
МЕТАН	0.7
ОЗОН	2.14
ОКСИДЫ АЗОТА	1.34 – 1.98
ОКСИД СЕРЫ	2.9
ОКСИДЫ УГЛЕРОДА	1.25 – 1.98
СЕРОВОДОРОД	1.5
ХЛОР	3.2
НАСЫЩЕННЫЙ ВОДЯНОЙ ПАР	0.59 (ПРИ 100° С)

ЖИДКОСТИ (Г/КУБ.СМ.)

АЗОТНАЯ КИСЛОТА	1.5
БЕНЗИН	0.71 – 0.72
ВОДА	1
ВОДА МОРСКАЯ	1.01 – 1.05
ГЛИЦЕРИН	1.26
АЦЕТОН	0.8
КЕРОСИН	0.79 – 0.82
НЕФТЬ	0.73 – 0.94
СЕРНАЯ КИСЛОТА	1.84
СОЛЯНАЯ КИСЛОТА	1.2
СПИРТ	0.79
ХЛОРОФОРМ	1.5

12. ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ЖИДКОСТИ

Ты уже знаешь, как можно определить плотность твердых тел и жидкостей: для этого нужно сначала определить их массы и объемы, а потом, разделив массу на объем, можно рассчитать, чему равна плотность твердого тела или жидкости.

Но плотность жидкостей можно находить и другим способом, с помощью специального прибора – **АРЕОМЕТРА**. Чтобы выяснить принцип его работы, проведем несколько опытов.

Возьми коробочку с набором сплошных тел, сосуд с водой и таблицу со значениями плотности различных веществ.

Выясни сначала, какие тела из этого набора тонут в воде, а какие из них плавают в ней?

Вещество, из которого Сделано тело	Тонет или нет

Сравни значения плотности воды и каждого из твердых тел, изготовленных из одного и того же материала.

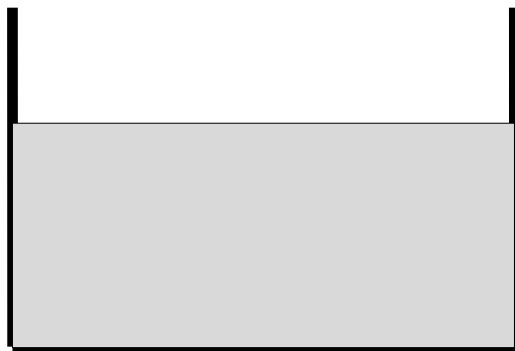
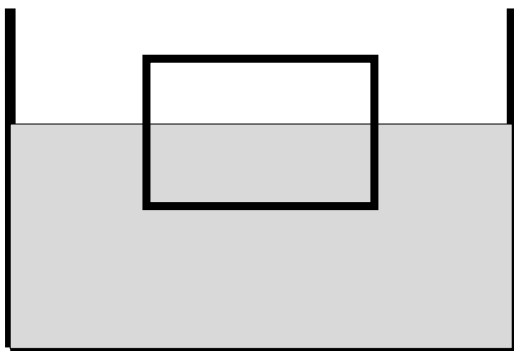
Попробуй сформулировать правило, какие тела тонут в воде, а какие нет:

Возьмем сосуды с разными жидкостями и брусок.

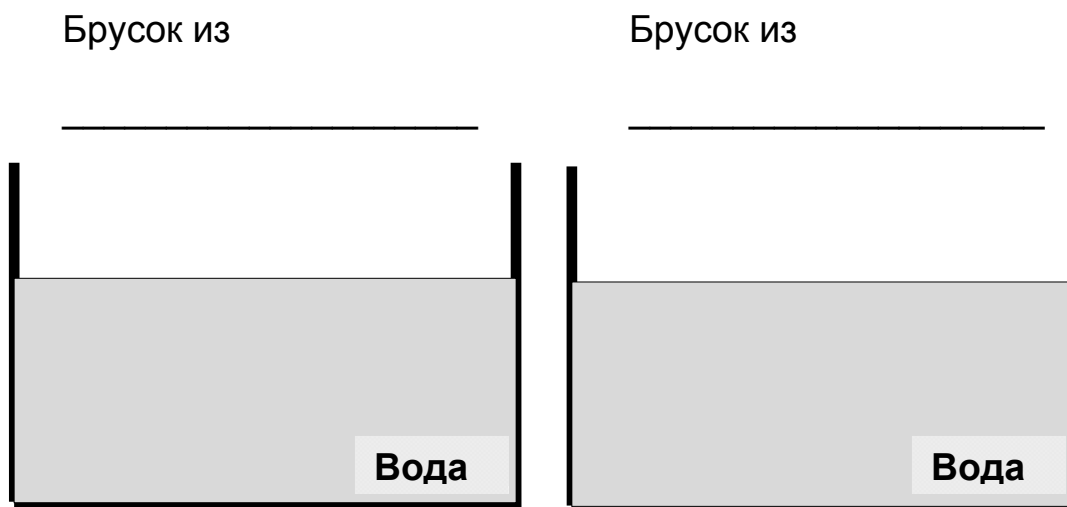
Выясним, одинакова ли глубина погружения бруска в каждой из этих жидкостей. Результаты своих наблюдений **представь** на рисунках.

Название жидкости

Название жидкости



Возьми два сосуда с водой и два одинаковых по размеру бруска из разных материалов. **Сравни** глубину их погружения в воду



Попробуй теперь **сделать вывод**: от чего же зависит глубина погружения плавающего в жидкости тела:

Возьми дробинки, сосуд с водой и трубочку, закрытую с одного конца. **Выясни**, какое наименьшее количество дробинок внутри трубочки позволяет ей плавать в воде, «стоя» вертикально.

Для этого нужно _____ дробинок.

Отметь резиновым колечком уровень погружения трубочки в воду и с помощью линейки **измерь** глубину погружения трубочки.

Начальная глубина погружения трубочки в воду _____ мм.

Выясни, как будет меняться глубина погружения трубочки в воду, если добавлять в нее по одной дробинке:

Число дробинок					
Глубина погружения					

Число дробинок					
Глубина погружения					

Теперь **попробуй повторить** опыт, взяв вместо воды другую жидкость _____. Наименьшее число дробинок, позволяющее трубочке плавать в вертикальном положении

_____ штук.

Начальная глубина погружения трубочки в жидкость

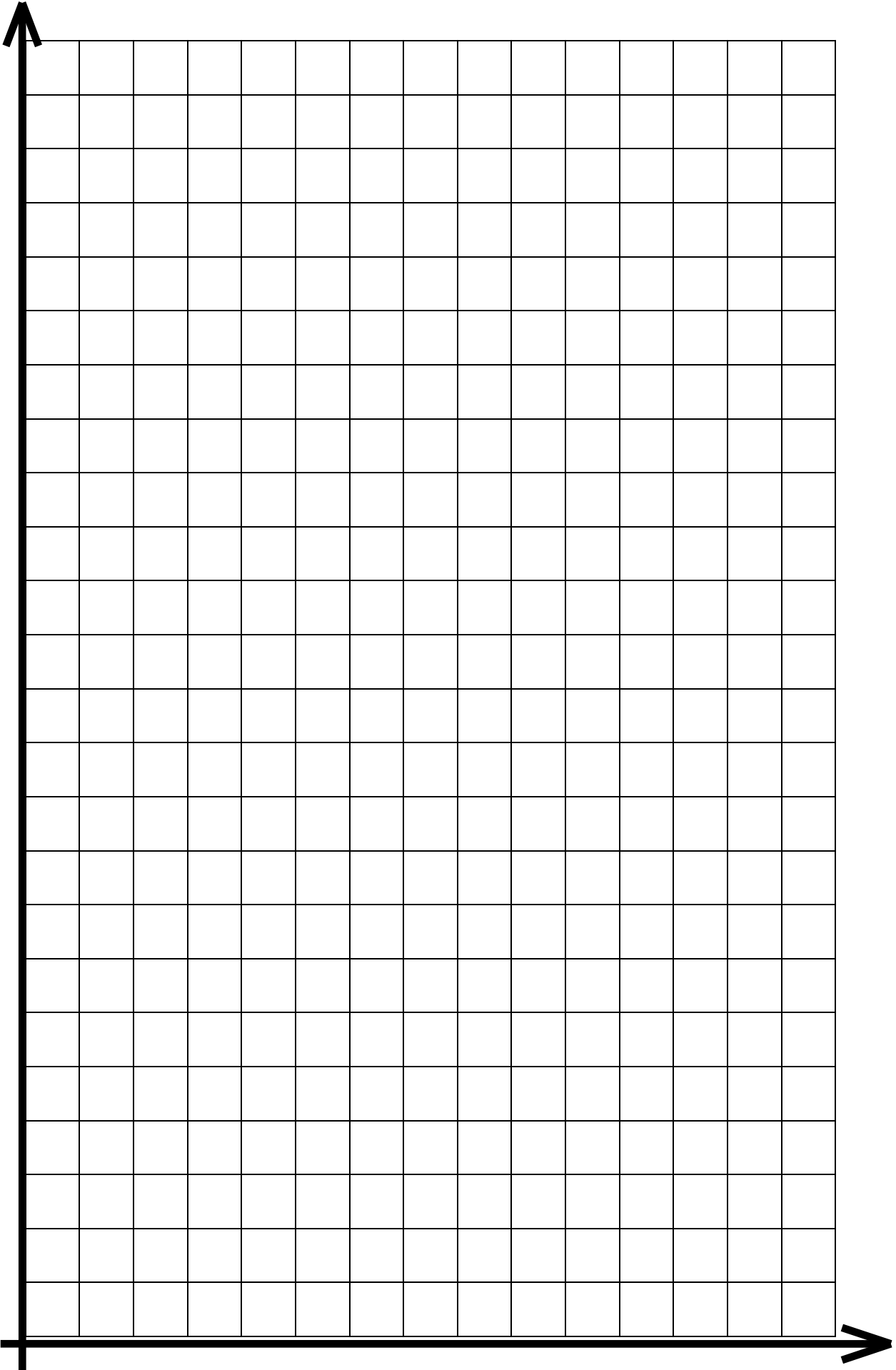
_____ мм.

Изменение глубины погружения трубочки в жидкость при добавлении дробинок:

Число дробинок					
Глубина погружения					

Число дробинок					
Глубина погружения					

На одной координатной плоскости **построй** графики зависимости глубины погружения трубочки в жидкость от числа дробинок в ней.

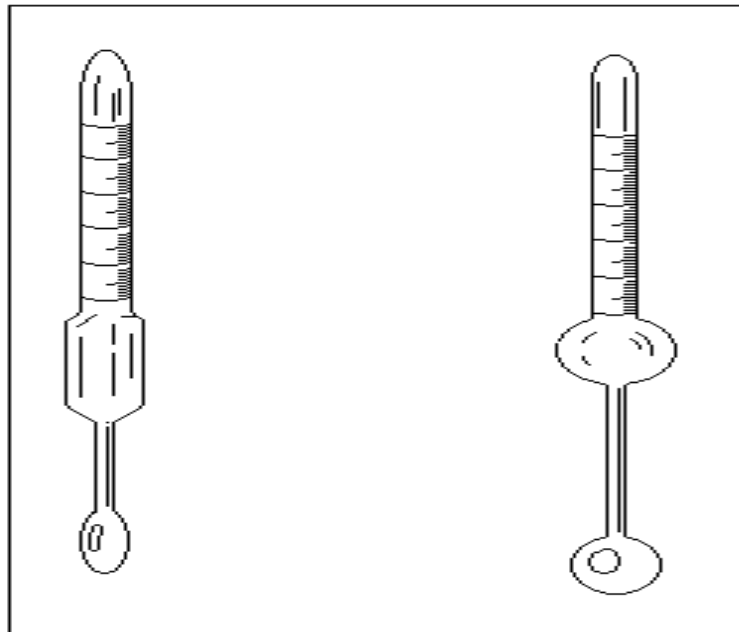


Чем отличаются эти графики друг от друга?

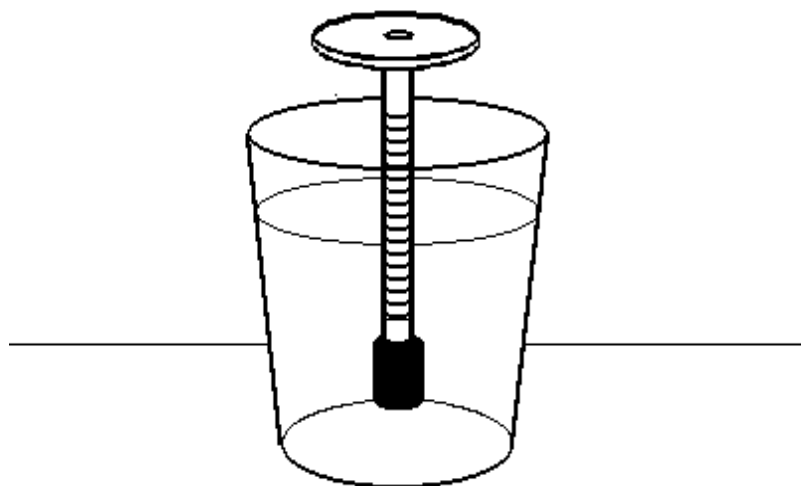
Такая трубочка, с которой ты выполнял последние два исследования, может служить прибором для определения плотности жидкости, то есть **АРЕОМЕТРОМ**.

По глубине погружения трубочки-ареометра можно судить о плотности жидкости. Результаты каких сегодняшних опытов подтверждают это?

ТИПЫ АРЕОМЕТРОВ



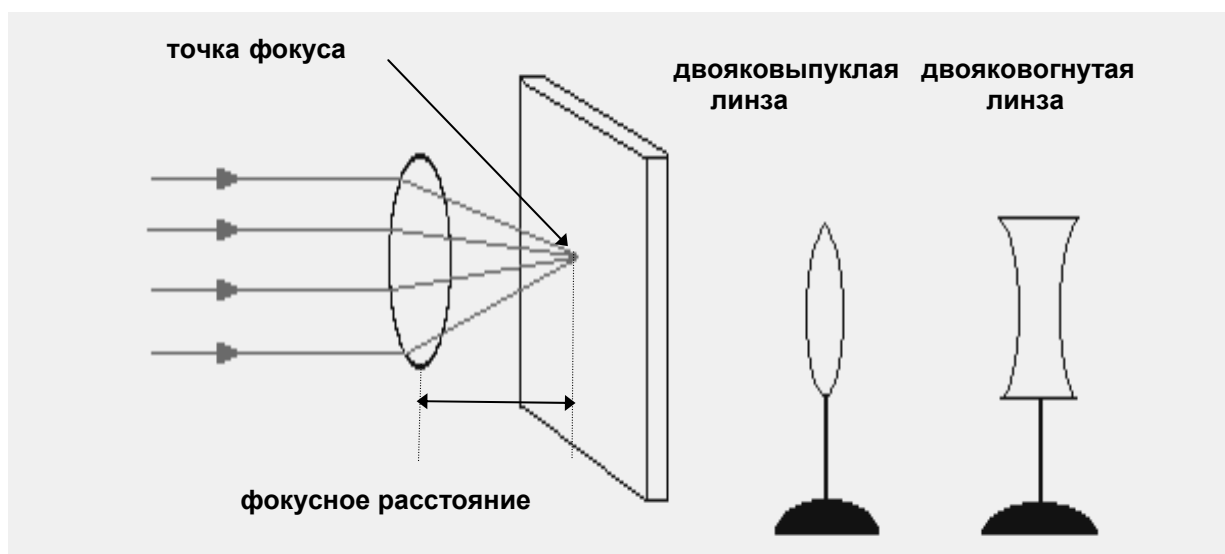
ВЕСЫ-ПОПЛАВОК



13. ОПТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

При изучении растений нужно бывает рассмотреть поверхность их листьев, стеблей, корней, почек, срезы некоторых частей растений и т. п. Для таких целей часто используют специальные оптические приборы: лупы и микроскопы. Попробуй выяснить для себя основные принципы и особенности их работы.

Рассмотри сначала все, стоящие перед тобой приборы.



С помощью линзы №1 **сфокусируй** световые лучи от лампы на столе учителя на свой экран. Постарайся сделать так, чтобы диаметр светового пятнышка на твоём экране был как можно меньше.

Найди примерное расстояние от центра линзы до пятнышка на экране – так ты определишь фокусное расстояние линзы.

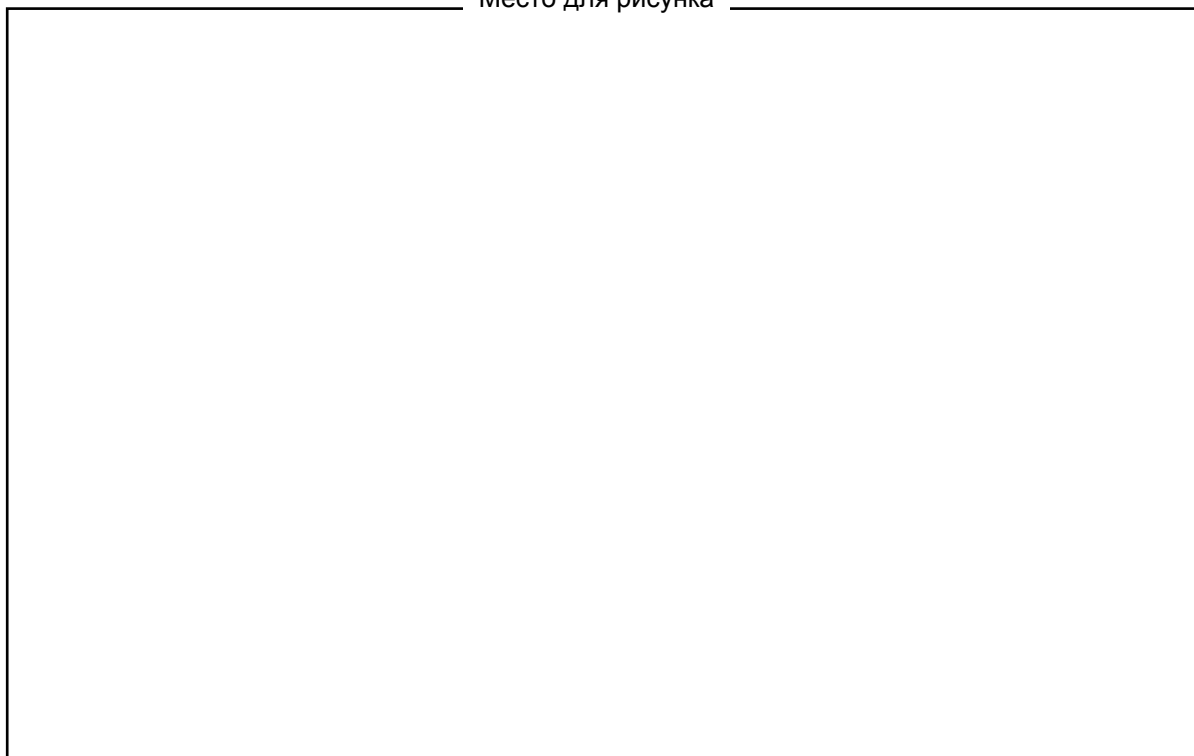
Для линзы №1 оно равно _____ см.

Повтори опыт с линзой №2.

Ее фокусное расстояние равно _____ см.

Сделай рисунок, иллюстрирующий эти опыты:

Место для рисунка



Попробуй использовать каждую из линз в качестве лупы.

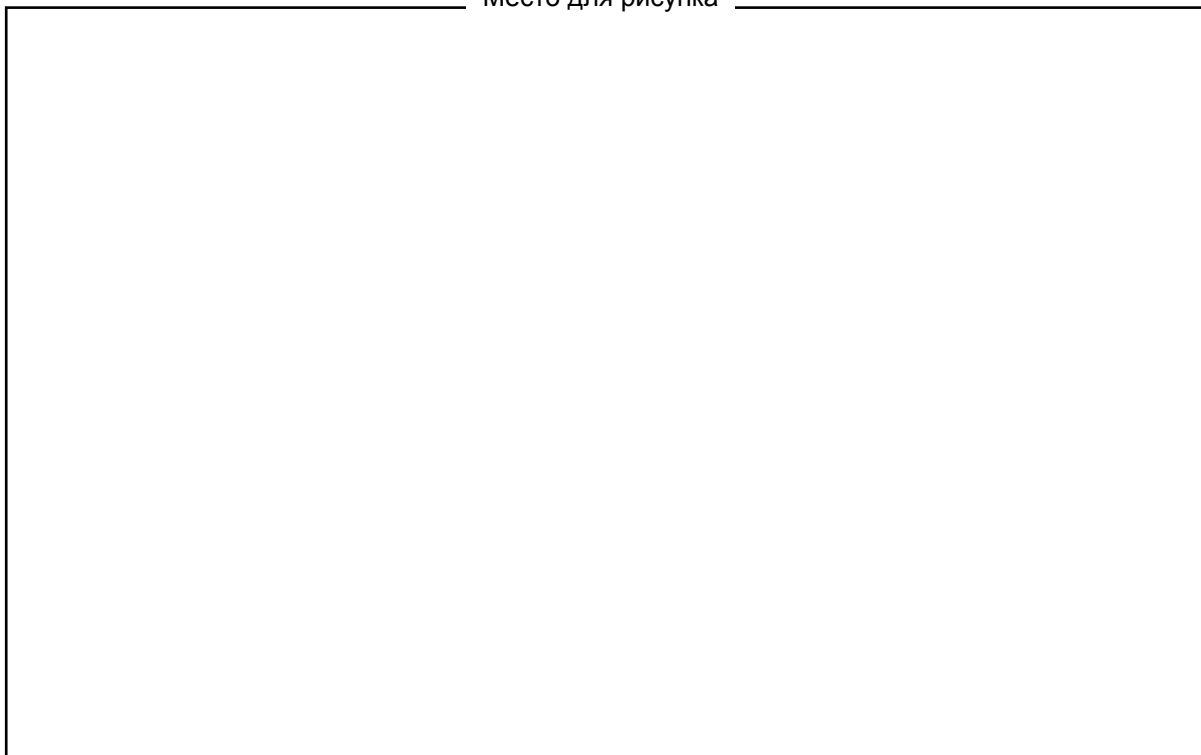
Рассмотри через лупу мелкий шрифт, семена, поверхность деревянного бруска и камешка, срез растения, каплю жидкости из колбы или образцы почвы.

Сравни размеры рассматриваемых объектов с размерами их изображений. Для этого можно использовать специальную стеклянную пластинку с миллиметровой сеткой.

Сравни увеличения обеих луп.

Запиши результаты своих наблюдений и **сделай рисунки** к ним.

Место для рисунка



На каком расстоянии от рассматриваемых предметов нужно было помещать линзу №1 для получения наиболее четкого изображения?

На расстоянии _____ см.

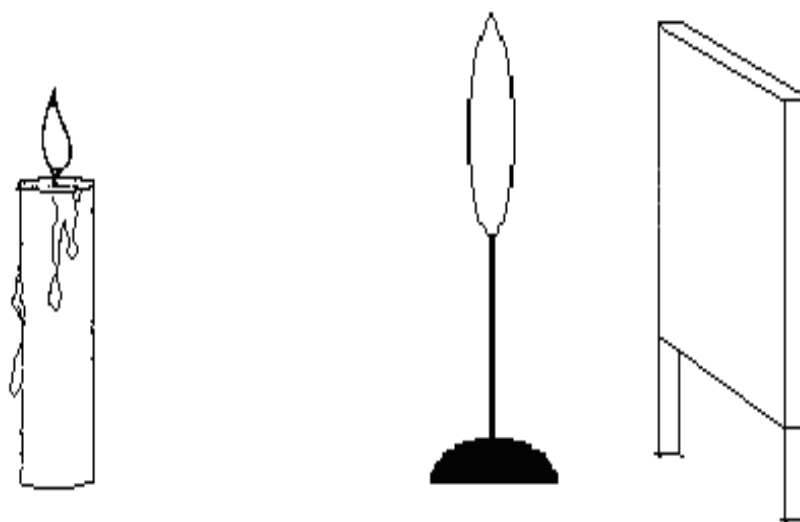
А линзу №2?

На расстоянии _____ см.

Попробуй теперь **использовать** для рассматривания тех же самых предметов линзу №3. **Опиши**, как выглядят их изображения.

Линзы можно использовать не только в качестве лупы, с их помощью можно получить изображение некоторых предметов на специальном экране.

Расположи линзу N 1 между свечой и экраном так, чтобы на экране можно было увидеть четкое уменьшенное изображение пламени свечи.



Измерь расстояние от свечи до линзы и от линзы до экрана и **укажи** эти расстояния на рисунке.

Попробуй измерить высоту пламени и его изображения, для этих измерений **используй** миллиметровую сетку.

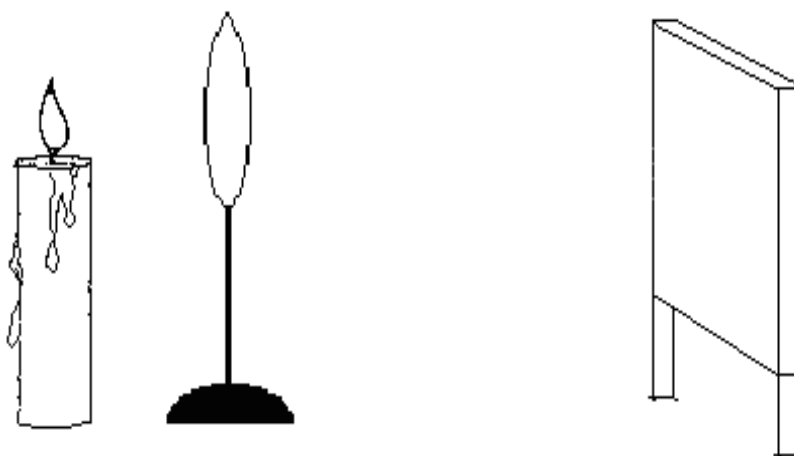
Запиши свои результаты:

высота пламени свечи _____ ,

высота изображения _____ .

Изменится ли вид изображения пламени, если закрыть часть линзы?

Теперь **расположи** линзу №1 так, чтобы получить на экране четкое увеличенное изображение пламени свечи.



Измерь расстояние от свечи до линзы и от линзы до экрана и **укажи** эти расстояния на рисунке.

Какова теперь высота изображения пламени свечи?

Высота пламени свечи _____ .

Высота изображения пламени _____ .

Во сколько раз высота изображения пламени свечи больше его собственной высоты?

В _____ раз.

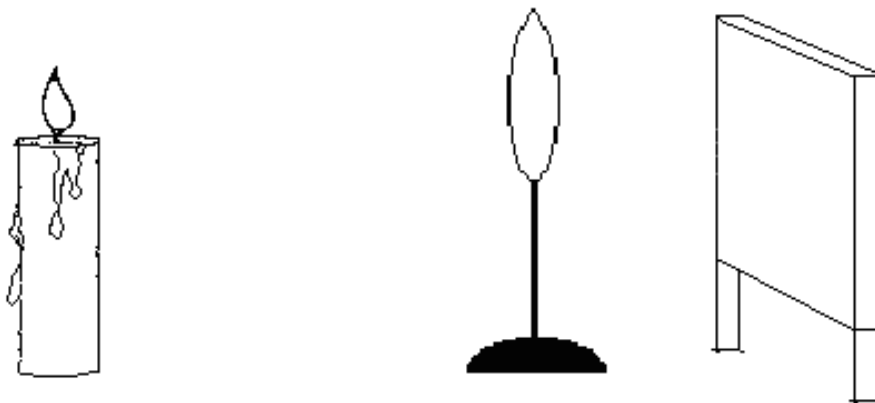
По этим данным можно найти увеличение, даваемое линзой. Нужно только разделить высоту изображения на высоту пламени.

Увеличение, даваемое линзой №1 равно _____ .

Изменится ли вид изображения пламени, если закрыть часть линзы?

Повтори все измерения с линзой №2:

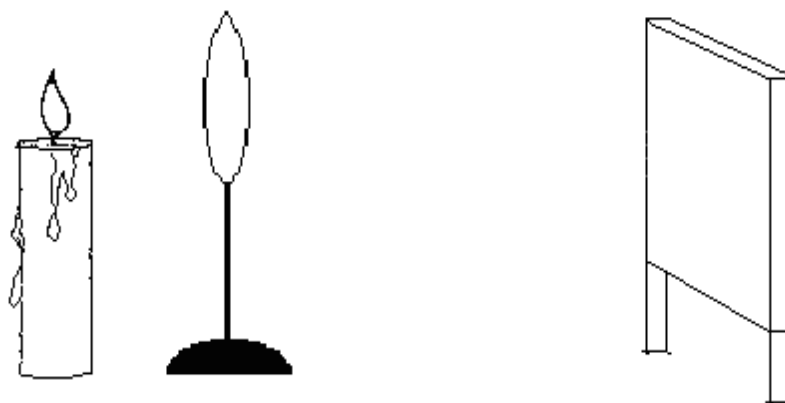
Измерь расстояние от свечи до линзы и от линзы до экрана и **укажи** эти расстояния на рисунке.



Высота пламени свечи _____ .

Высота уменьшенного изображения пламени _____ .

Изменится ли вид изображения пламени, если закрыть часть линзы?



Высота пламени свечи _____ .

Высота увеличенного изображения пламени _____ .

Увеличение, даваемое линзой №2 _____ .

Изменится ли вид изображения пламени, если закрыть часть линзы?

Можно ли увидеть в такой линзе не перевернутое – прямое изображение? Как это сделать?

Ты уже знаешь фокусные расстояния своих линз. **Возьми** теперь обе линзы и **поставь** их так, чтобы расстояние между ними было больше суммы их фокусных расстояний.

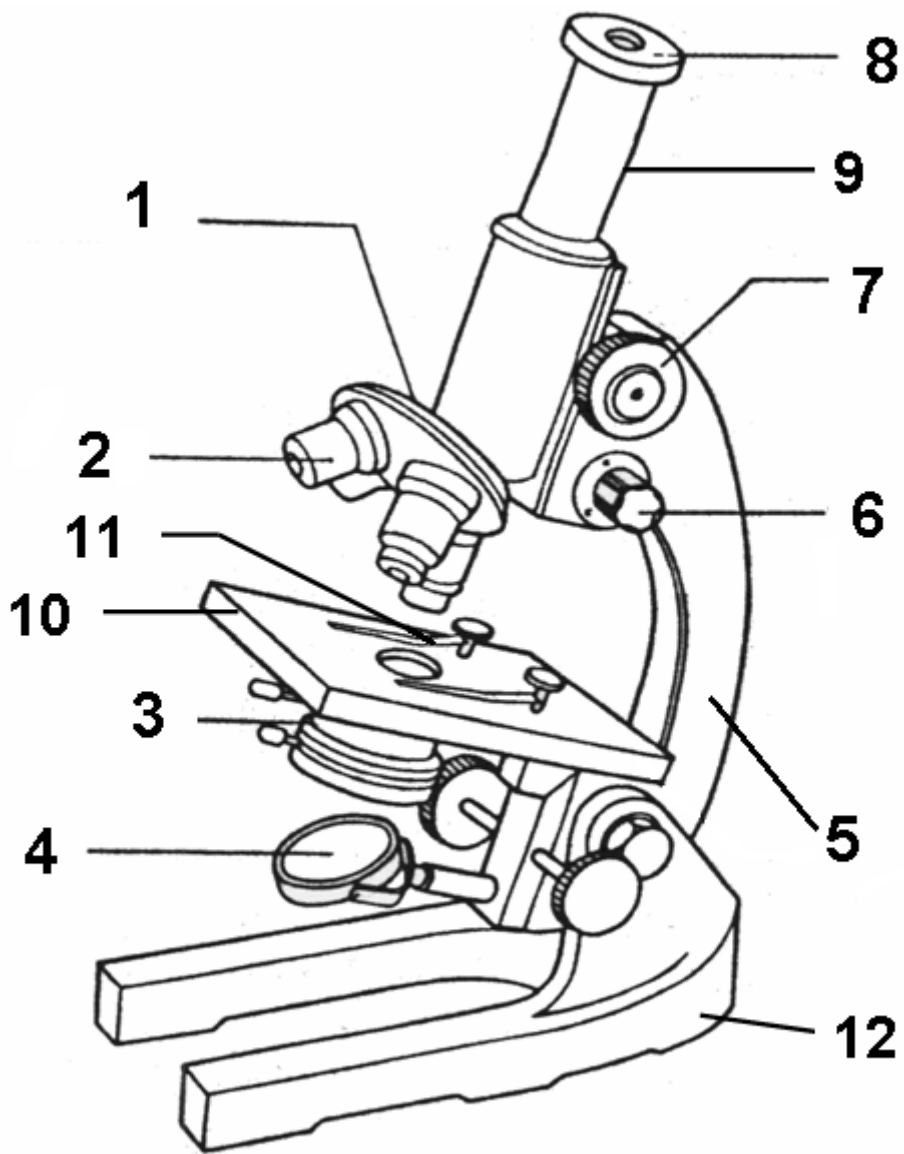
Такая система линз может работать как простейший микроскоп: линза с меньшим фокусным расстоянием будет служить окуляром – через нее ты будешь смотреть одним глазом (или оком) на свой объект – на листок с мелким шрифтом, расположенный перед второй линзой – перед объективом.

Добейся такого расположения обеих линз и листочка с мелким шрифтом, чтобы через окуляр было видно увеличенное изображение букв.

Во сколько раз увеличивает твой «микроскоп»? В _____ раз.

А теперь познакомимся с устройством настоящего микроскопа и научимся определять его увеличение.

Чтобы найти увеличение микроскопа нужно увеличение окуляра умножить на увеличение объектива.



Запиши названия основных деталей микроскопа:

- | | |
|-----------|------------|
| 1 – _____ | 7 – _____ |
| 2 – _____ | 8 – _____ |
| 3 – _____ | 9 – _____ |
| 4 – _____ | 10 – _____ |
| 5 – _____ | 11 – _____ |
| 6 – _____ | 12 – _____ |

А теперь **попробуй поработать** с этим микроскопом.

Поставь микроскоп на стол и **сядь поудобнее**.

Поверни микроскоп штативом к себе, **направь** зеркальцем свет в отверстие предметного столика – **освети** поле зрения микроскопа.

Закрепи на предметном столике изучаемый объект с помощью специальных зажимов.

С помощью зеркала **направь** свет на рассматриваемый объект, находящийся на предметном столике микроскопа. **Добейся**, чтобы исследуемый объект был хорошо освещен.

С помощью винта грубой настройки **подними** тубус микроскопа вверх и **поворачивай** револьверную головку до тех пор, пока объектив не попадет в паз тубуса (при этом должен быть слышен негромкий щелчок).

Исследуемый препарат **положи** на предметный столик так, чтобы он оказался над центром отверстия.

Глядя сбоку на предметный столик и препарат, **опускай** тубус с помощью винта грубой настройки до тех пор, пока объектив не окажется примерно в 5 мм от исследуемого препарата.

А теперь, глядя в объектив, **поворачивай** винт грубой настройки до тех пор, пока не увидишь четкое (сфокусированное) изображение исследуемого препарата. Нужно держать оба глаза открытыми и смотреть ими по очереди.

Помни! При фокусировке нужно обязательно перемещать тубус вверх от изучаемого препарата, чтобы не повредить его.

Напиши, какие срезы ты изучал, **нарисуй** их изображения и обязательно **укажи**, при каком увеличении ты их рассматривал:

--	--	--	--

--	--	--	--

14. РАСТЕНИЯ И ПОЧВА

Рассмотри внимательно почву с лужайки или из цветочного горшка с погибшим растением. Если расковырять ее палочкой, можно увидеть, как много в ней спутанных корней растений.

Проведем несколько опытов для изучения свойств почвы. Для этого **возьмем** банку с почвой и **разложим** ее содержимое примерно поровну по трем сосудам:

- Сосуд №1 – банка с плотно закрывающейся крышкой.
- Сосуд №2 – пластмассовый с небольшими отверстиями в доннышке.
- Сосуд №3 – стеклянный или пластмассовый.

В почву из сосуда №1 (в банку с плотно закрывающейся крышкой) **нальем** на три четверти воды, аккуратно **закроем** банку крышкой и хорошенько взболтаем содержимое. Потом **поставим** банку на стол, не открывая, и **дадим** ей **постоять** минут десять. **Посматривая** за тем, что в ней происходит, одновременно **займемся** выполнением следующих заданий.

Брось несколько комочков почвы в стакан с чистой водой.

Опиши, что ты заметил?

Положи несколько комочков почвы из цветочного горшка на фильтровальную бумагу.

Опиши, что происходит.

Насыпь на два стеклышка примерно одинаковое количество глинистой и песчаной почвы. Пипеткой «**вылей**» на каждый образец по одной капле воды и **дай** им **просохнуть**.

Какой образец высохнет быстрее?

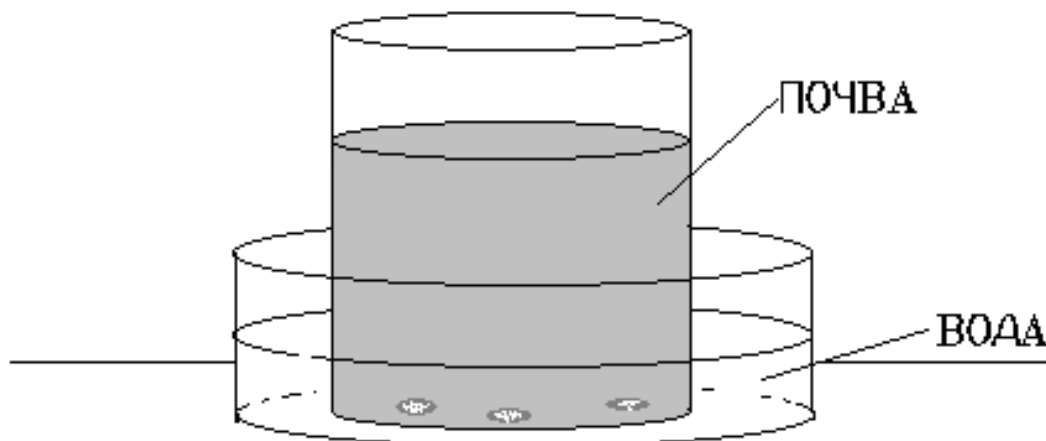
Как ты думаешь, почему они высыхают не одновременно?

Придумай несколько способов быстрого высушивания почвы и **опиши** их.

Возьми чистый и сухой стеклянный сосуд, **положи** в него одну чайную ложку почвы. Пользуясь пипеткой, **вылей** на поверхность этой почвы 10 капель воды и **посмотри**, что будет происходить.

А что будет, если добавить еще столько же воды?

Теперь **возьмем** пластмассовый сосуд с небольшими отверстиями в доньшке и **поставим** его в широкий сосуд с водой.



Пронаблюдай за тем, что произойдет.

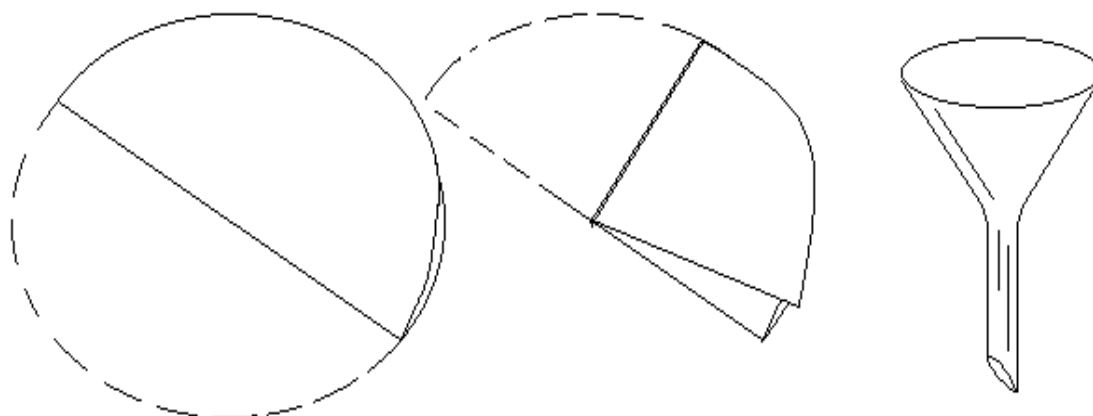
Насыплем немного почвы в металлическую баночку, **поставим** ее на плитку и **посмотрим**, как будет меняться вид почвы в процессе ее нагревания – прокаливания.

Запиши результаты своих наблюдений.

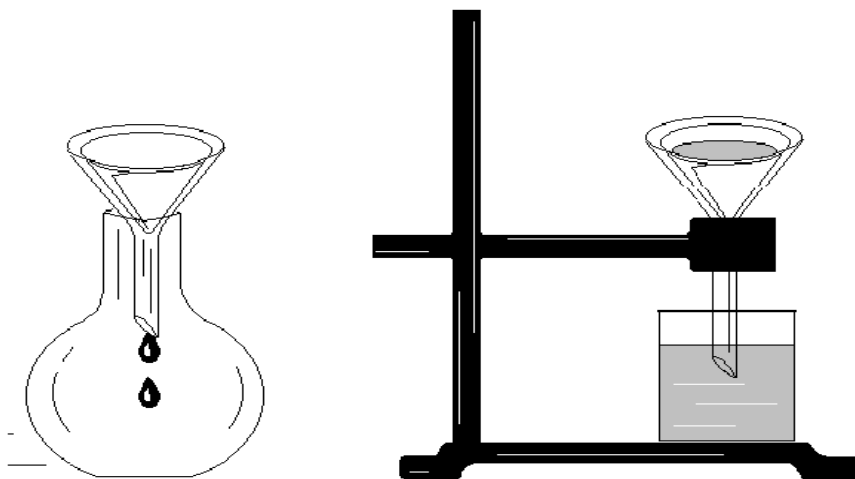
После прокаливания почвы **пересыплем** ее в чистый сосуд, **нальем** в него примерно 100 куб. см воды и **размешаем** содержимое стеклянной палочкой.

Когда муть осядет, **сошьем** осторожно воду в другой сосуд.

Приготовим воронку с фильтром.



Проверим, плотно ли прилегает фильтр к стенкам воронки и отфильтруем эту воду.



Теперь **нанеси** пипеткой несколько капель отфильтрованной жидкости на закрепленное в держателе стеклышко. Потом **возьми** держатель и осторожно **нагрей** стеклышко с капельками отфильтрованной жидкости над плиткой.

Что ты заметил ?

Рассмотри внимательно поверхность фильтровальной бумаги: остались ли какие-нибудь следы на ее поверхности. Можно использовать для этого лупу.

А теперь **возьмем** аккуратно сосуд №1, в котором находилась «разболтанная» смесь почвы с водой.

Что произошло с этой смесью, пока ты проводил другие опыты?

Ты уже выяснил, что в почве есть воздух и вода, а в воде растворены какие-то вещества, которые невозможно удалить из нее, проводя фильтрацию.

15. РАСТЕНИЯ И ВОДА

Ты уже наверняка знаешь, что жизнь растений невозможна без воды. Как же растения «добывают» себе воду?

Рассмотри с помощью лупы продольный и поперечный срезы стебля растения, находившегося несколько дней в подкрашенной воде.

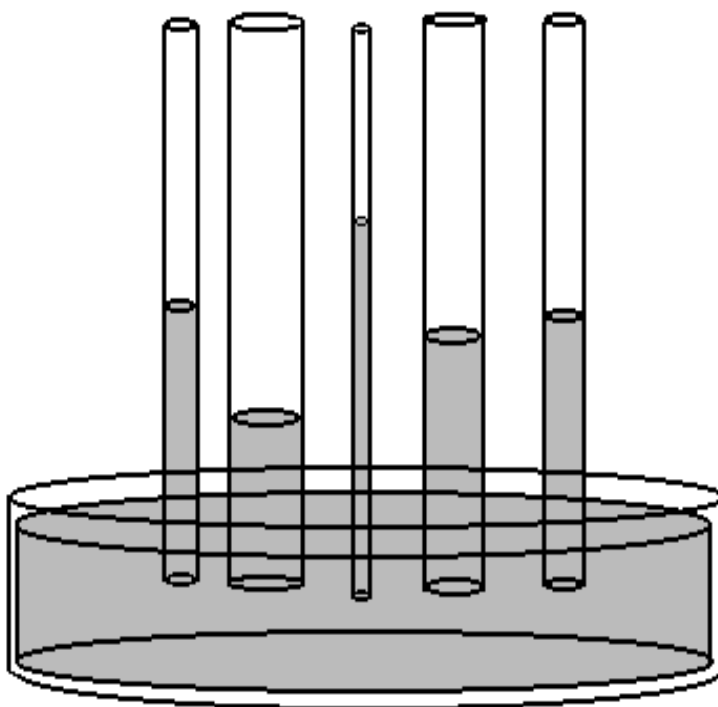
Что ты заметил?

Что можно заметить на черенке листа того же растения?

Теперь **запиши**, что ты увидел, посмотрев на листья этого растения:

А на корешках?

Пусть тонкие трубочки будут «играть роль» корней растения или его стебля.



Опусти один конец каждой трубочки в подкрашенную жидкость. Что произойдет?

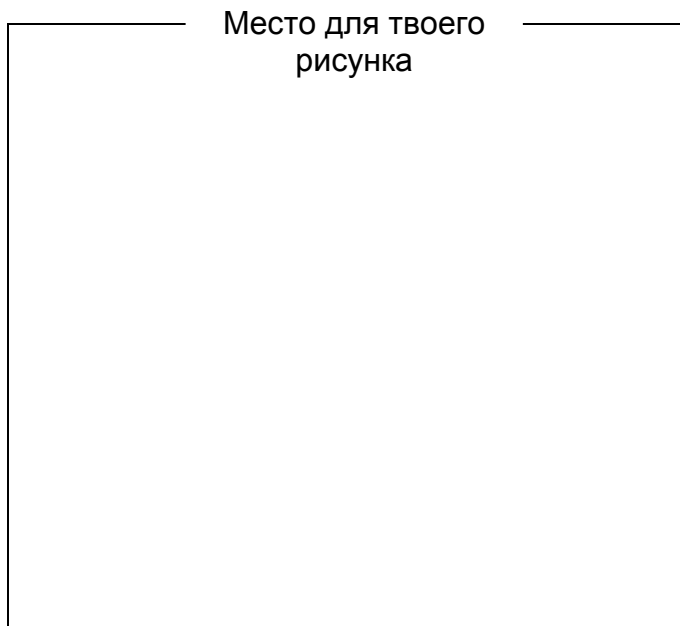
На сколько поднялась жидкость в каждой из трубочек?
Покажи на рисунке, какую высоту подъема жидкости ты измерял.

В трубке №1: на _____

В трубке №2: на _____

В трубке №3: на _____

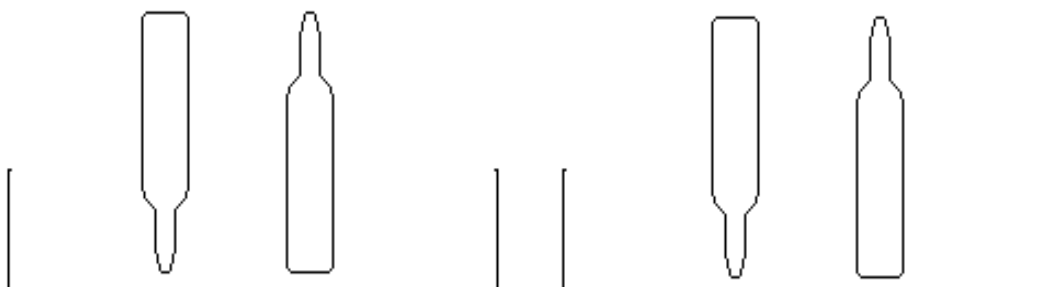
В трубке №4: на _____



Каковы будут результаты опыта, если тщательно **промыть** трубочки в горячей воде, потом **взять** второй сосуд с другой жидкостью и **опустить** в нее те же самые трубочки?

Что произойдет, если ты вместо трубочек используешь для «исполнения роли» корней шерстяные нитки разной толщины, узкие полоски бумаги или ткани? **Запиши** результаты своих наблюдений.

Возьмем две пипетки, **снимем** с них резиновые колпачки, аккуратно **закрепим** обе пипетки в держателе и **опустим** их в сосуд с водой так, как показано на рисунке:



Покажи на левом рисунке, как расположится вода в обеих пипетках. **Попробуй объяснить** результаты опыта.

Как изменится результат опыта, если пипетки перед опытом смазать маслом изнутри и снаружи? **Опиши все** полученные результаты и **«покажи»** их на правом рисунке.

Срежем лист с растения и **положим** его в коробочку из алюминиевой фольги, а потом **закрепим** коробочку в держателе и **нагреем** ее над плиткой.

Что произошло с листом?

Как ты думаешь, изменилась ли его масса? Как это можно проверить?

Как ты можешь объяснить результат этого опыта?

Попробуй придумать такую серию опытов, которая позволила бы узнать, есть ли вода в корешках этого растения:

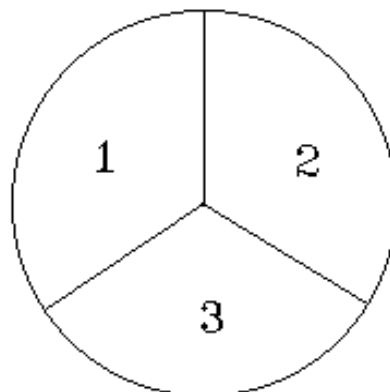
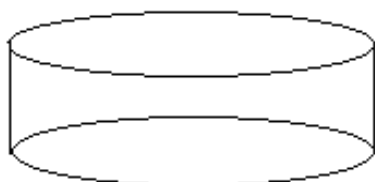
16. ИСПАРЕНИЕ И КОНДЕНСАЦИЯ

На своих домашних опытах ты уже убедился в том, что растения испаряют воду. **Попробуй выяснить**, какими особенностями обладает процесс испарения.

Протрем влажной тряпкой поверхность доски. Как будет изменяться со временем вид этой поверхности?

Попробуй подышать на стеклянную пластинку. Что появилось на ее поверхности?

Раздели лист фильтровальной бумаги на сектора так, как показано на рисунке и **положи** его на дно чашки Петри.



Пипеткой **нанеси** на поверхность фильтровальной бумаги воду: в сектор №1 – одну каплю, в сектор №2 – две капли, а в сектор №3 – три капли воды.

Пронаблюдай за тем, что будет происходить с каплями воды.

Возьми второй такой же лист фильтровальной бумаги и **попробуй поместить** в каждый сектор по одной капле разных жидкостей, например:

в сектор №1 одну каплю _____ воды _____

в сектор №2 одну каплю _____

в сектор №3 одну каплю _____

Пронаблюдай, что на этот раз происходит с каплями?

Как ты думаешь, изменится ли ход опыта, если чашку Петри немного подогреть снизу?

Капни каплю воды на ладонь. Что ты чувствуешь?

А если капнуть на ладонь каплю спирта или эфира, изменятся твои ощущения или нет?

Возьми термометр, **запиши** его показания: _____

Смочи кусочек марли водой и **оберни** ею кончик термометра. Изменятся ли его показания? Что ты заметил?

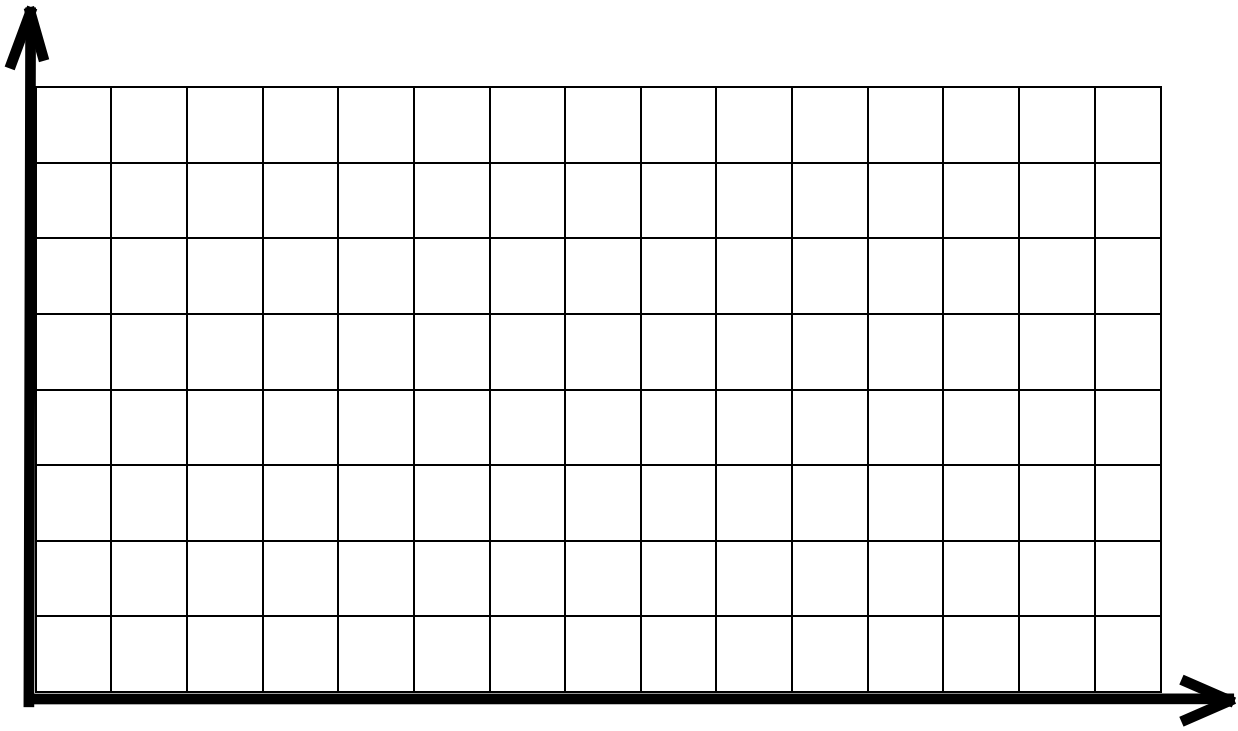
Попробуй подуть на эту смоченную марлю и **посмотри**, изменится ли что-нибудь?

А если **помахать** возле смоченной марли чем-нибудь вроде веера?

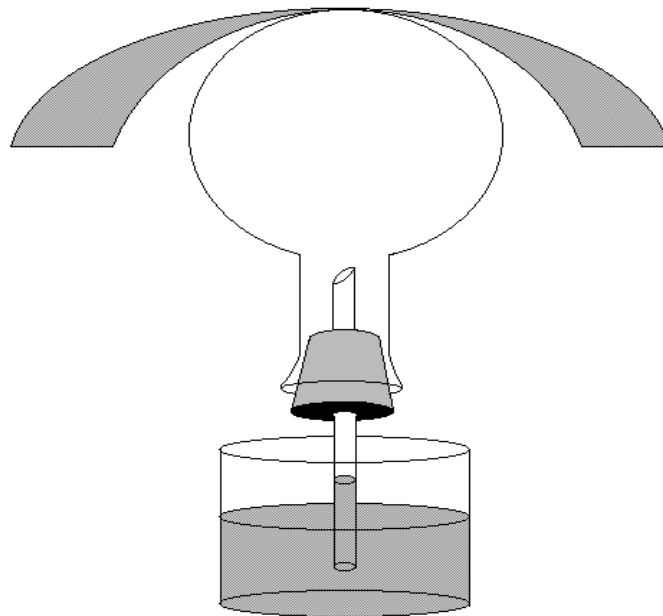
Возьми второй кусочек марли и, смочив его другой жидкостью, **повтори** два последних опыта. **Опиши**, что у тебя получилось.

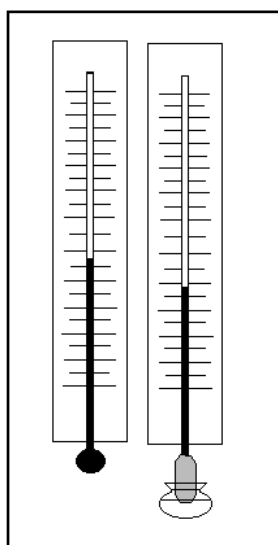
Попробуй проследить за изменением температуры в ходе последних опытов. **Запиши** показания термометра в начале опыта и затем **записывай** температуру через каждые 20 секунд.

Если ты сумеешь получить некоторую зависимость температуры от времени, **построй** соответствующий график (можно построить графики зависимости температуры от времени для разных жидкостей, для обдуваемых кусочков смоченной марли и т.п.).

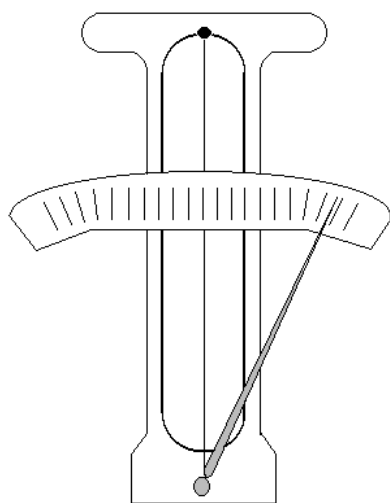


Опиши ход и **объясни** результаты опытов, показанных на этих установках учителем.

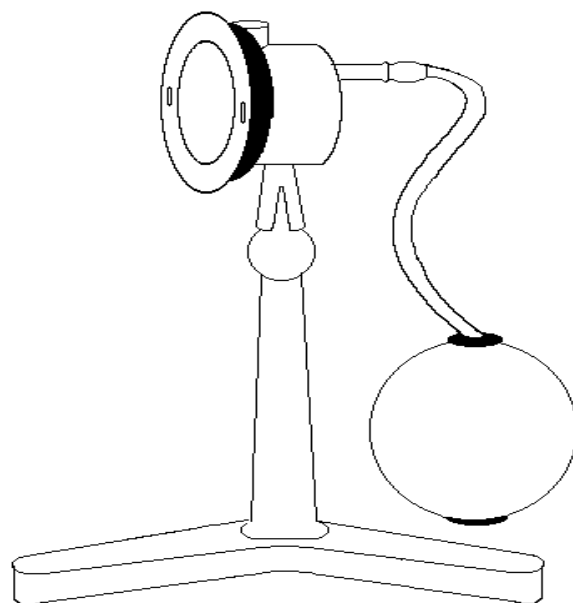




психрометр



гигрометры



ПСИХРОМЕТРИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА
для определения относительной влажности воздуха

Показания сухого термометра	Разность показаний сухого и влажного термометров										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	100	81	63	45	28	11	-	-	-	-	-
1	100	83	65	48	32	16	-	-	-	-	-
2	100	84	68	51	35	20	-	-	-	-	-
3	100	84	69	54	39	24	10	-	-	-	-
4	100	85	70	56	42	28	14	-	-	-	-
5	100	86	72	58	45	32	19	6	-	-	-
6	100	86	73	60	47	35	23	10	-	-	-
7	100	87	74	61	49	37	26	14	-	-	-
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	-	-
9	100	88	76	64	53	42	34	21	10	-	-
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5	-
11	100	88	77	66	56	46	36	26	17	8	-
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	-
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23	14	6
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26
22	100	92	83	75	68	61	54	47	40	34	28
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36	30
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34
27	100	92	85	78	71	65	59	52	47	41	36
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
29	100	93	85	79	72	66	60	54	49	43	38
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

КАК СОСТАВИТЬ ОТЧЕТ О ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ?

Начинают отчет обычно с небольшого введения, в котором нужно указать тему исследования, а также написать о том, почему ты взялся именно за эту проблему, что хотел выяснить в ходе своих исследований, были ли у тебя какие-нибудь предположения о будущих результатах.

После этого можно переходить ко второй части отчета. Здесь ты должен объяснить, что ты делал, как делал, какие приборы использовал и какие измерения проводил. Может быть нужно указать какие-то особенности проведения опытов или измерений, сделать небольшой рисунок установки, с которой ты работал. Когда всем станет понятно, что и как ты делал, можно будет привести результаты своих исследований. Это таблицы, графики, схемы или комментарии к отдельным частям твоей работы.

Третья часть твоего отчета должна показать, к каким выводам ты пришел в ходе своих исследований. Надо здесь же попробовать и покритиковать самого себя немножко: что можно было сделать лучше, точнее, что надо учесть или изменить в дальнейших исследованиях.

В самом конце отчета обычно приводится список литературы, которой пользовался автор. Здесь ты можешь указать не только прочитанные книги или статьи, но и работы своих друзей или одноклассников, результаты исследований которых помогли тебе в работе.