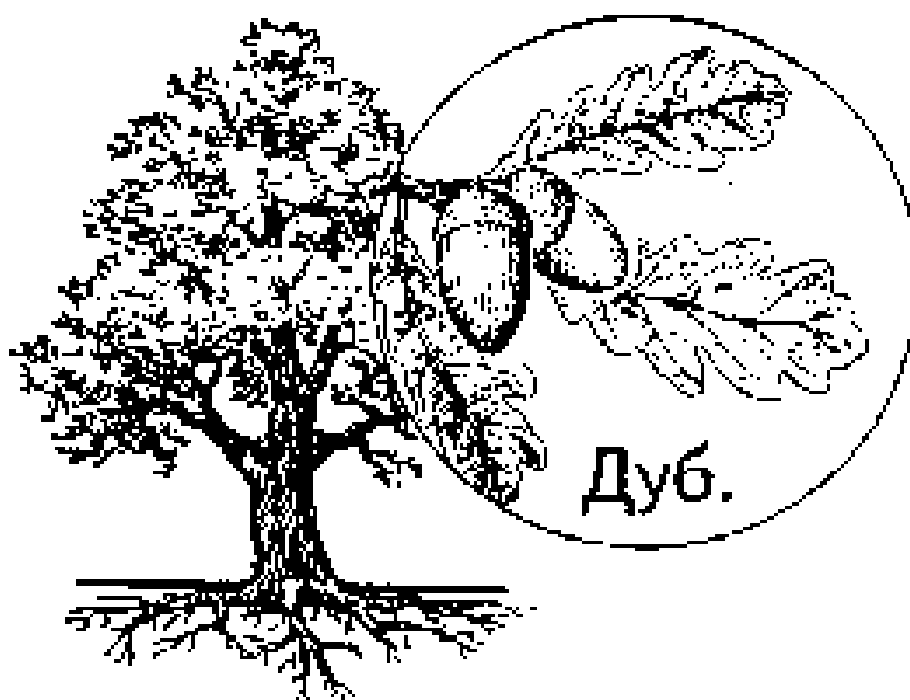


1. ВВЕДЕНИЕ

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, меняется 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.

Попробуем начать проведение измерений не на растениях, а на более простых предметах.

1. Возьми брусок и **измерь** линейкой его длину, ширину и высоту.

Запиши результаты своих измерений:

Длина _____ мм

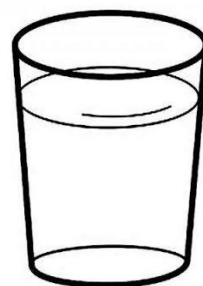
Ширина _____ мм

Высота _____ мм

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

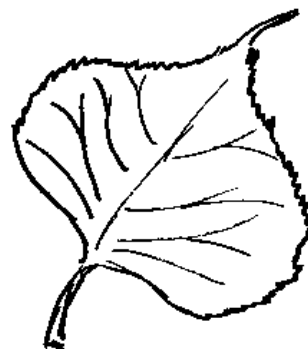


3. Возьми ножницы, полоску бумаги, нитку, линейку и стакан. Как измерить длину окружности доньшка или края стакана с помощью этого оборудования?



Опиши свой способ, **запиши** результаты измерений.

4. А как измерить длину жилок на листке, используя нитку и линейку? **Отметь** те жилки, длину которых ты будешь измерять.



Опиши способ, **запиши** результаты измерений.

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?

Если разделить длину цепочки на число зернышек, то можно узнать, какова примерно длина каждого из них.

5. 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** в таблицу:

Длина цепочки, мм	Количество зёрен	Длина зёрнышка, мм
	5	
	10	
	15	
	20	
	25	
	30	
	35	
	40	
	45	
	50	

Теперь попробуй **проанализировать** полученные результаты.

6. 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.

ГРАФИК (от греч. «*graphikos*» — начертанный) — это чертеж, с помощью которого можно наглядно показать зависимость одной какой-либо величины от другой. Можно сказать, что это линия, дающая наглядное представление о характере изменения зависящих друг от друга величин.

Графики нашли широкое применение в повседневной жизни, благодаря своей наглядности и удобству использования. Например, можно построить график изменения температуры в течение месяца:



1. **Определи** по этому графику самый теплый и самый холодный дни месяца?

Подсчитай количество дней, в течение которых температура воздуха превышала двадцатиградусный рубеж. _____

А была равна примерно +15°C? _____

Попробуй отыскать на графике даты, соответствующие незначительным изменениям температуры воздуха, или наоборот - зафиксировать даты резких изменений температуры.

2. Теперь **попробуем построить ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ ДЛИНЫ ЦЕПОЧКИ ЗЕРНЫШЕК ОТ ИХ КОЛИЧЕСТВА**:

✓ На странице, где нарисована координатная сетка, сверху **напиши** название графика, который ты будешь строить.

✓ **Подпиши** координатные оси: по вертикали мы будем откладывать длину цепочки в миллиметрах, по горизонтали – количество зерен.

✓ Теперь для каждой оси координат надо **выбрать свой масштаб и нанести 'деления'** по всей ее длине:

По горизонтальной оси каждому единичному отрезку на координатной сетке соответствует 5 зерен. Такой масштаб удобно использовать, так как в опыте мы измеряли длины цепочек с количеством зерен кратным пяти.

Для вертикальной оси выбрать масштаб нужно так, чтобы график занял всё отведённое под него пространство. Если масштаб выбран неудачно, то график либо не поместится, либо будет очень маленьким, а значит потеряет наглядность.

✓ Перейдём непосредственно к построению графика.

У тебя есть 10 измерений (количество зерен ↔ длина цепочки). Каждому такому измерению на графике соответствует точка – **нанеси** эту точку 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. Получившаяся линия и есть ГРАФИК зависимости длины цепочки от количества зерен.

3. 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

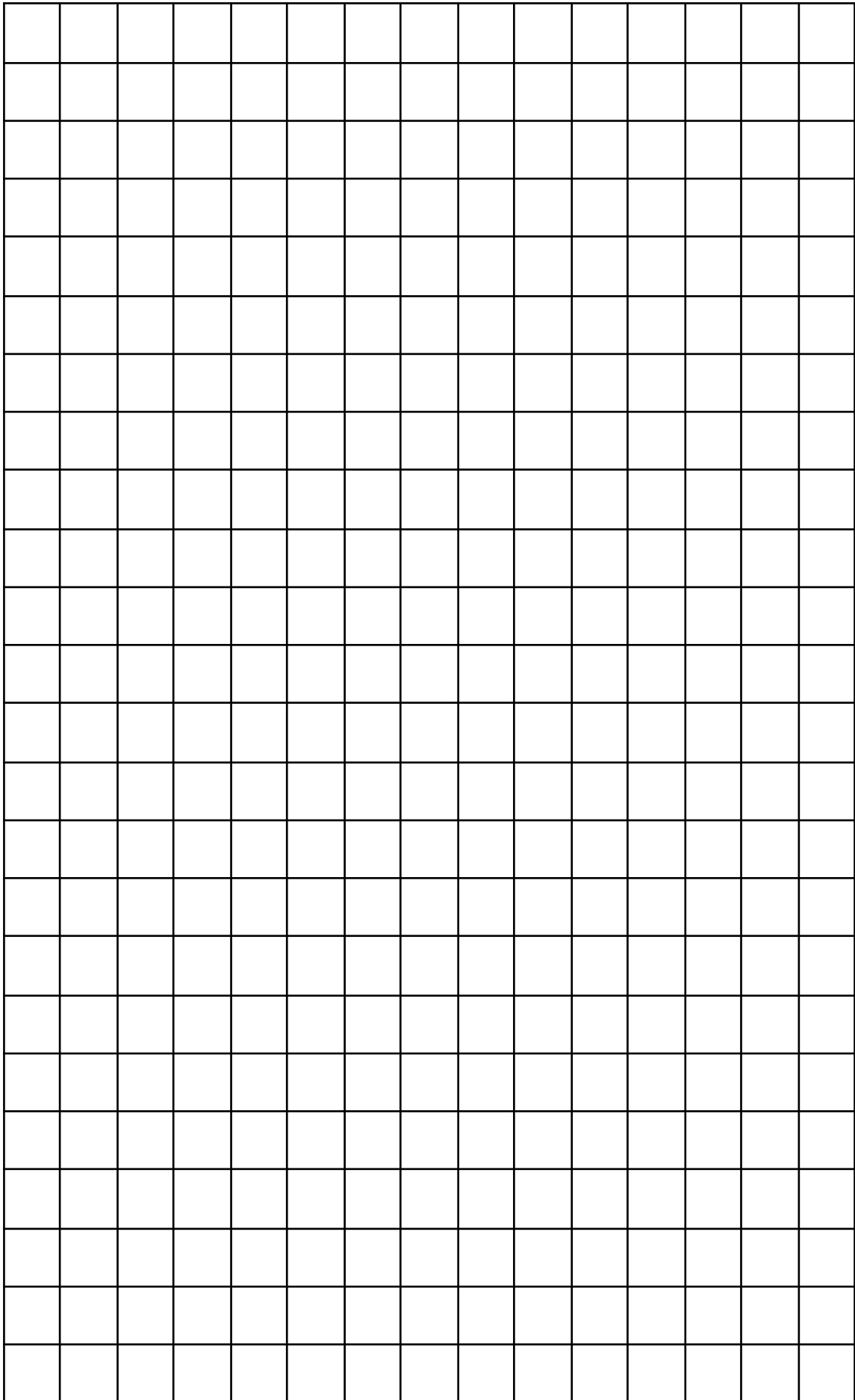
4. И наоборот, зная длину цепочки, **найди** по графику число зерен в ней и **запиши** полученные результаты:

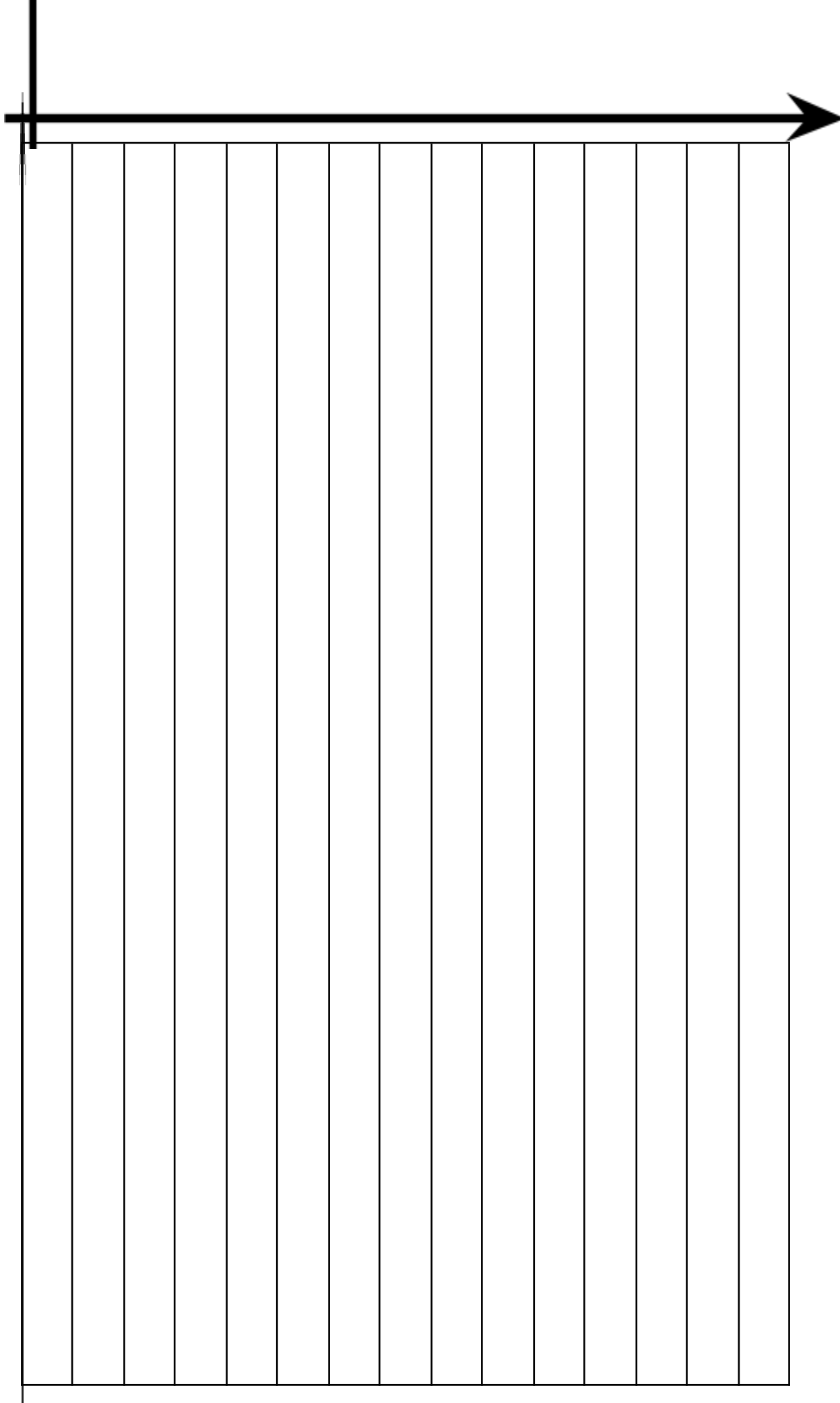
длина цепочки - _____ мм число зерен _____

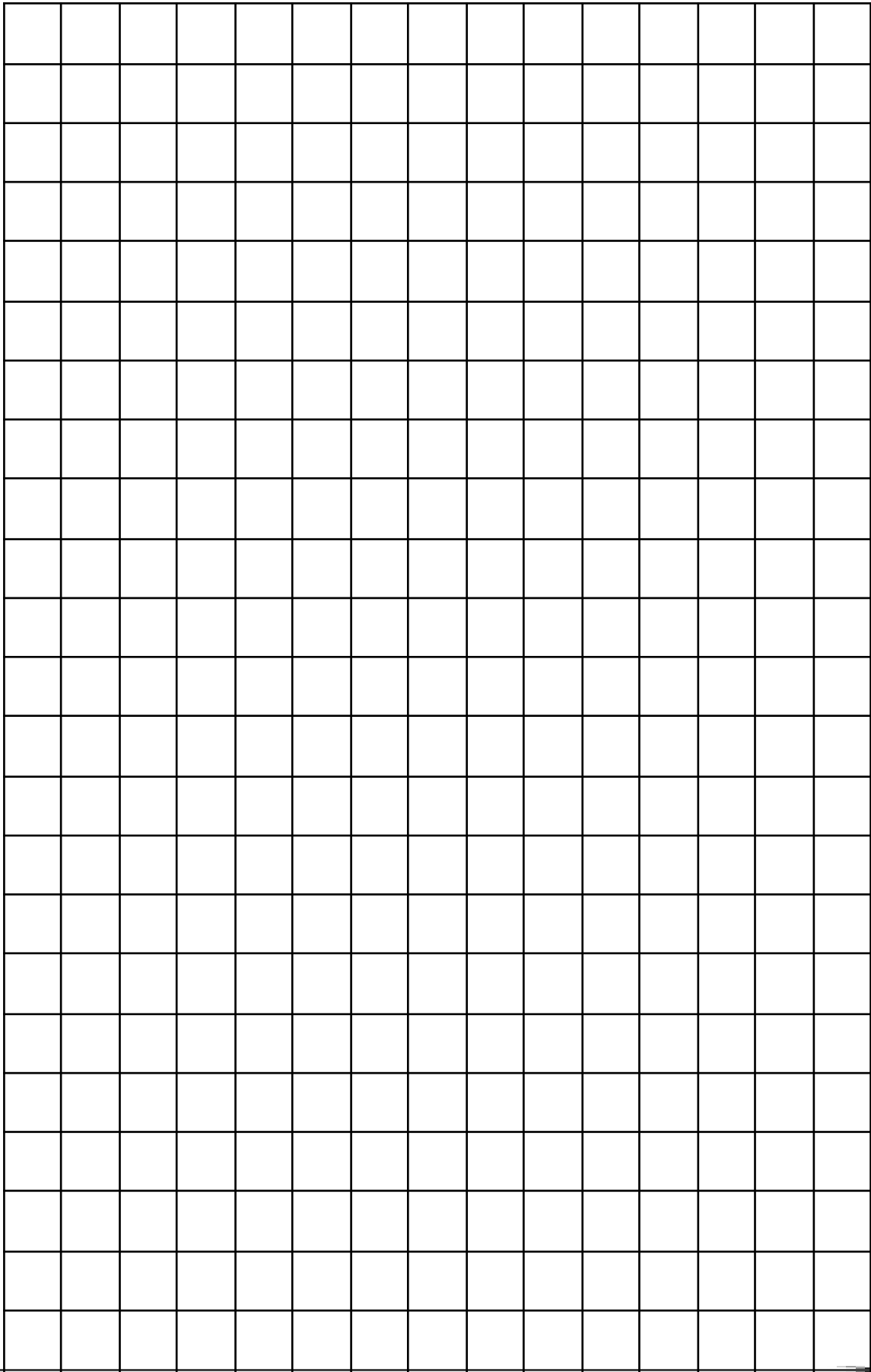
длина цепочки - _____ мм число зерен _____

длина цепочки - _____ мм число зерен _____

длина цепочки - _____ мм число зерен _____







4. ИЗМЕРЕНИЕ ПЛОЩАДИ

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

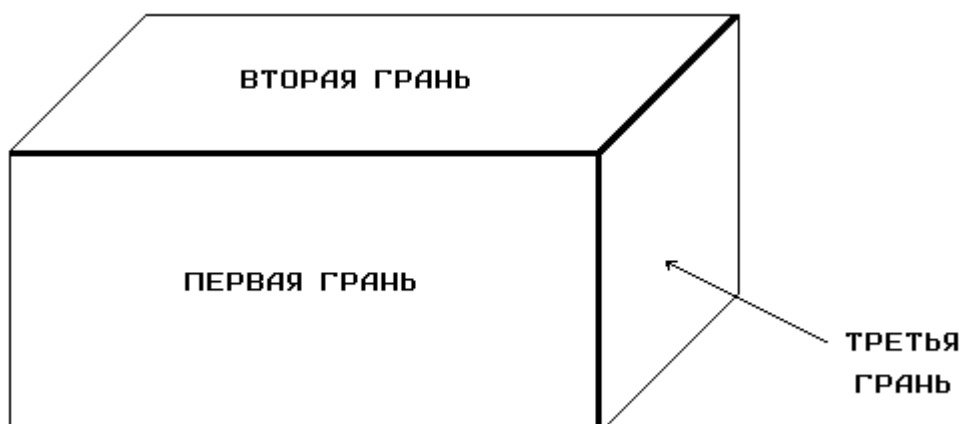
1. Возьми деревянный брусок, **измерь** его длину, ширину и высоту и **запиши** результаты своих измерений:

Длина _____ мм

Ширина _____ мм

Высота _____ мм

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



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

3. **Найди** площадь каждой грани бруска.

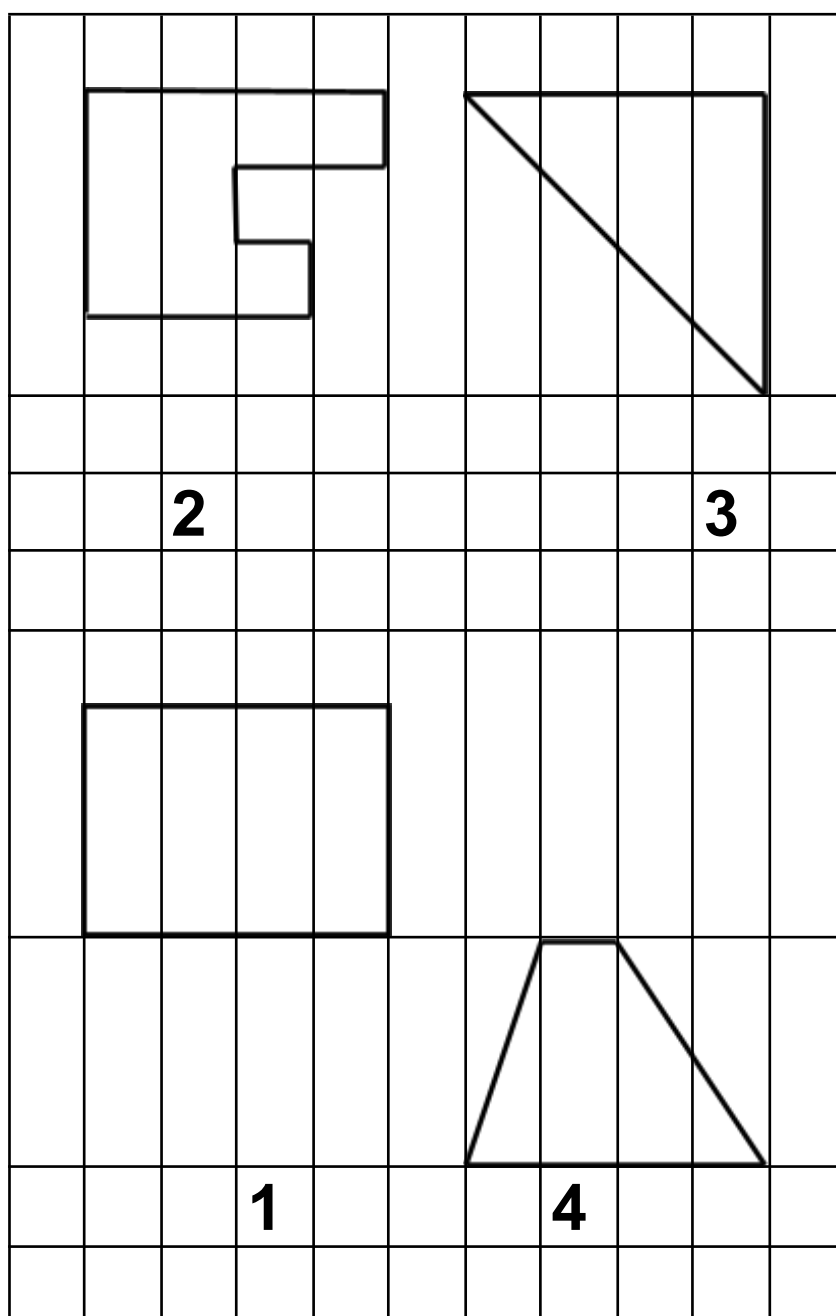
Площадь первой грани = _____ кв.мм

Площадь второй грани = _____ кв.мм

Площадь третьей грани = _____ кв.мм

Как найти площадь фигуры неправильной формы?
Сформулируй правило:

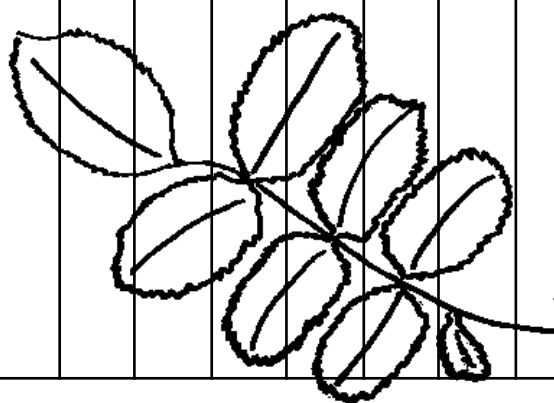
4. **Найди** площадь каждой из фигур на рисунке, зная, что площадь клеточки равна 1 кв.см.

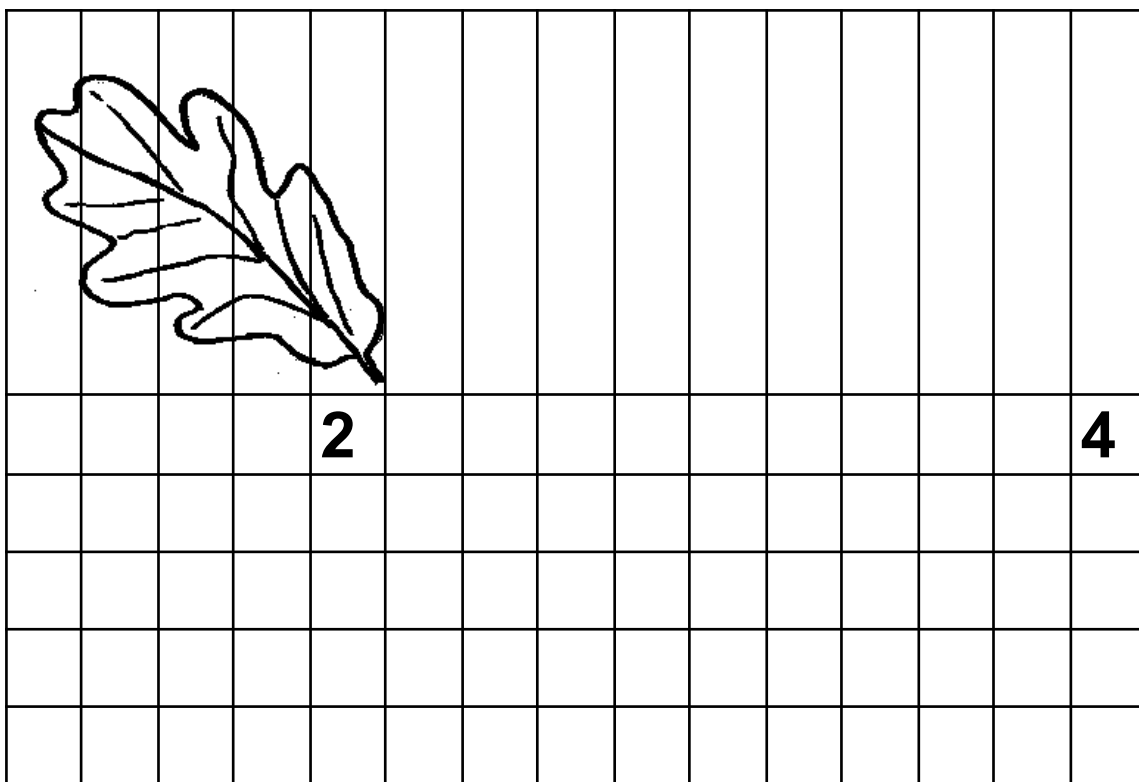


				ад ь ка жд ого "ли ст очк а". Пл ощ ад ь кл ет очк и ра вн а 1 кв. см.													
																	
																	

				а п и ш и в та бл иц у, чт о у те бя по лу чи ло сь:  												
				8. те пе рь												

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

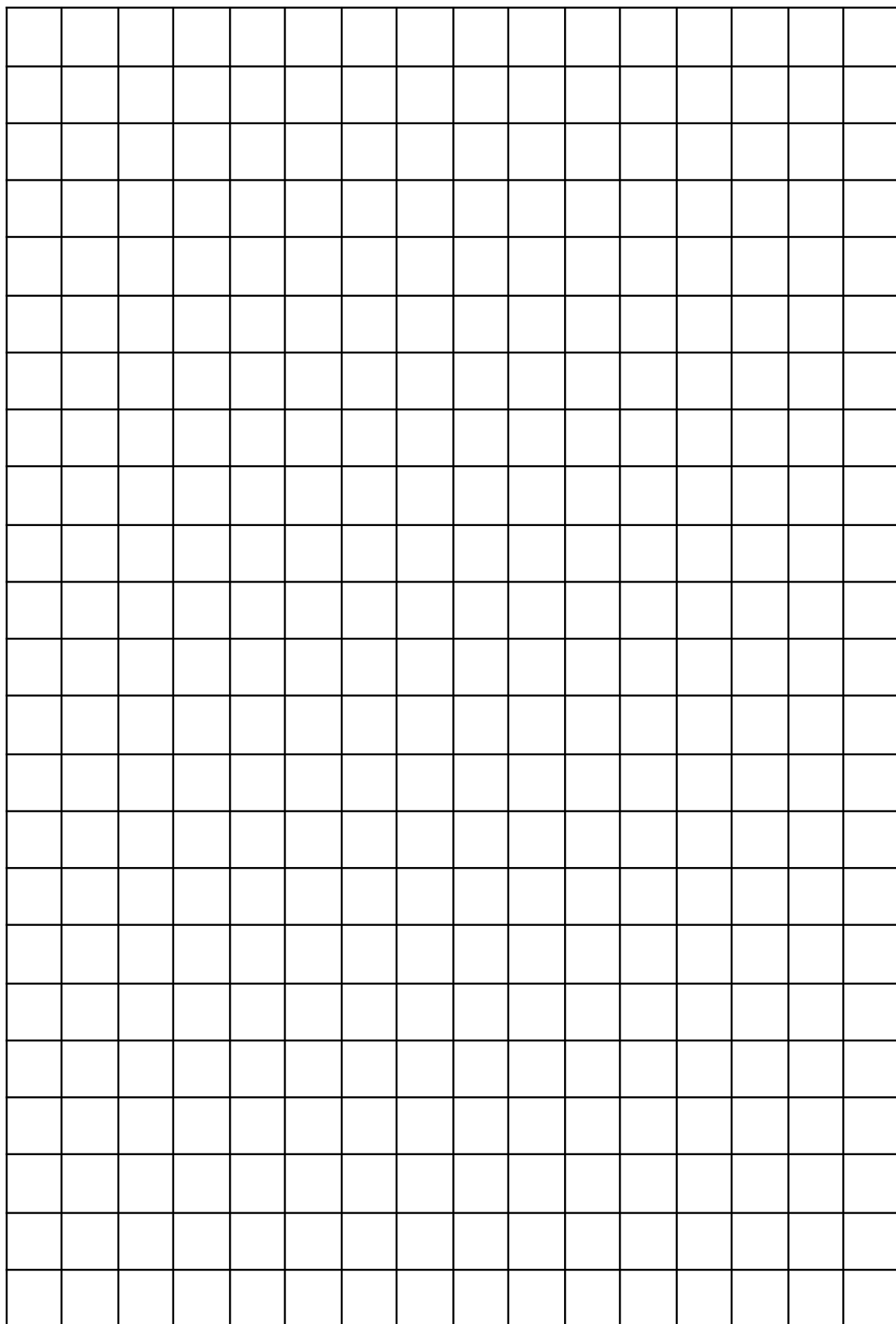
[illegible]



Запиши в таблицу, что у тебя получилось:

Номер “листочка”	1	2	3	4
Площадь “листочка”	КВ.СМ	КВ.СМ	КВ.СМ	КВ.СМ

9. 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.

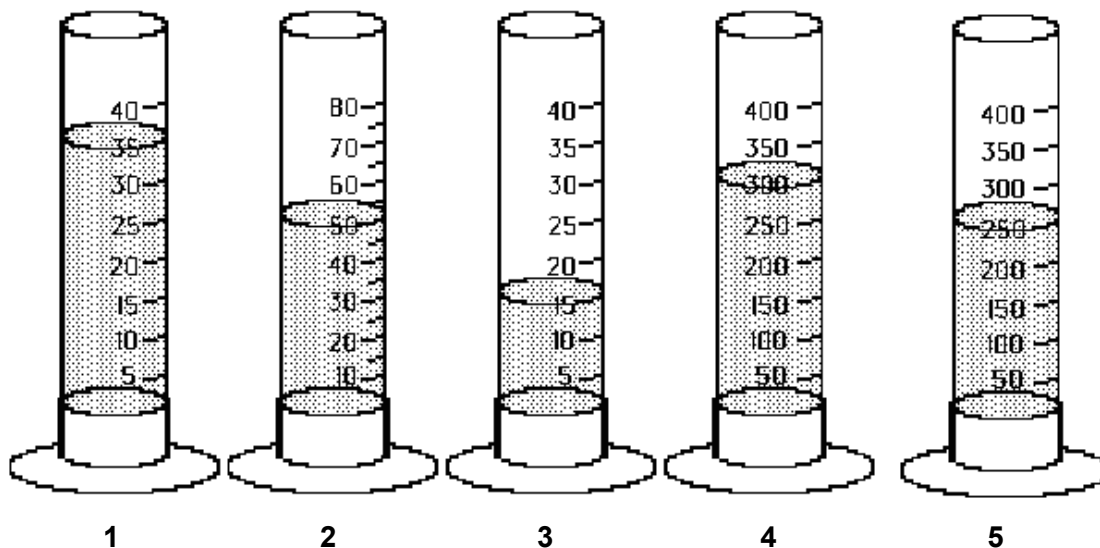
1. Возьми брусок. **Определи** его объем, умножив длину бруска на его ширину и высоту. Для умножения можно использовать калькулятор.

$$\text{Объем бруска} = \text{Длина} \cdot \text{Ширина} \cdot \text{Высота}$$

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**.

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



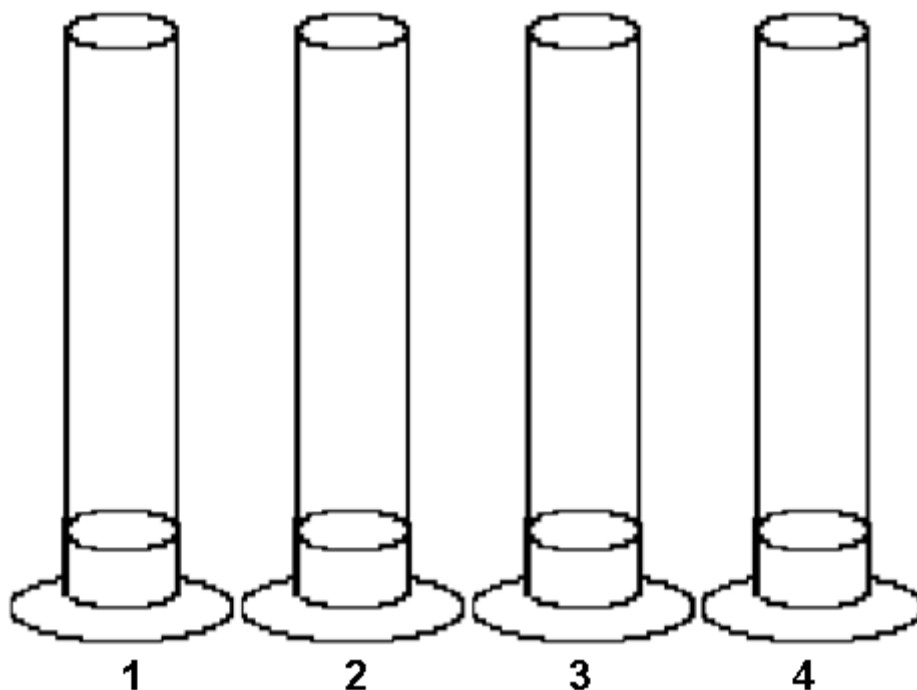
Запиши, что у тебя получилось:

№ мензурки	1	2	3	4	5
Объем жидкости, 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.

По изменению уровня воды в мензурке можно найти объем погруженного в неё тела.

3. **Нарисуй** на каждой из мензурок на следующем рисунке шкалу своей мензурки.



4. **Отметь** на мензурке №1 уровни воды, соответствующие объемам: 70 куб.см, 25 куб.см и 57 куб.см.

5. **Налей** в свою мензурку некоторое количество воды. **Отметь** на рисунке (в задании №3) на мензурке №2 уровень воды и **запиши** значение ее объема:

Объем воды _____ куб.см.

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

Объем воды с цилиндром _____ куб.см.

Определи объем цилиндра: _____ куб.см.

6. **Повтори** действия из задания №5, взяв вместо цилиндра шарик. **Отметь** на рисунке (в задании №3) на мензурке №3 начальный уровень воды и **запиши** значение ее объема:

Объем воды _____ куб.см.

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

Объем воды с шариком _____ куб.см.

Определи объем шарика: _____ куб.см.

7. **Повтори** действия из задания №5, взяв вместо цилиндра другое тело неизвестного объема – _____. **Отметь** на рисунке (в задании №3) на мензурке №4 начальный уровень воды и **запиши** значение ее объема:

Объем воды _____ куб.см.

Погрузи в воду тело неизвестного объема, **отметь** на том же рисунке мензурки №4 новый уровень воды и **запиши** значение ее объема:

Объем воды с телом _____ куб.см.

Определи объем тела: _____ куб.см.

8. Результаты опытов №5-7 **занеси** в таблицу:

Объем, куб.см	цилиндр	шарик	
Начальный объем воды			
Объем после погружения тела			
Объем тела			

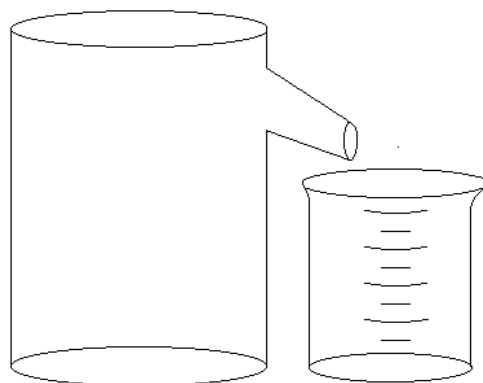
До сих пор мы определяли с помощью мензурки объемы достаточно больших тел. А теперь попробуй бросить в мензурку с водой одну дробинку. Ты заметил, насколько изменился уровень воды? Нет? Так как же определить объем очень маленьких тел?

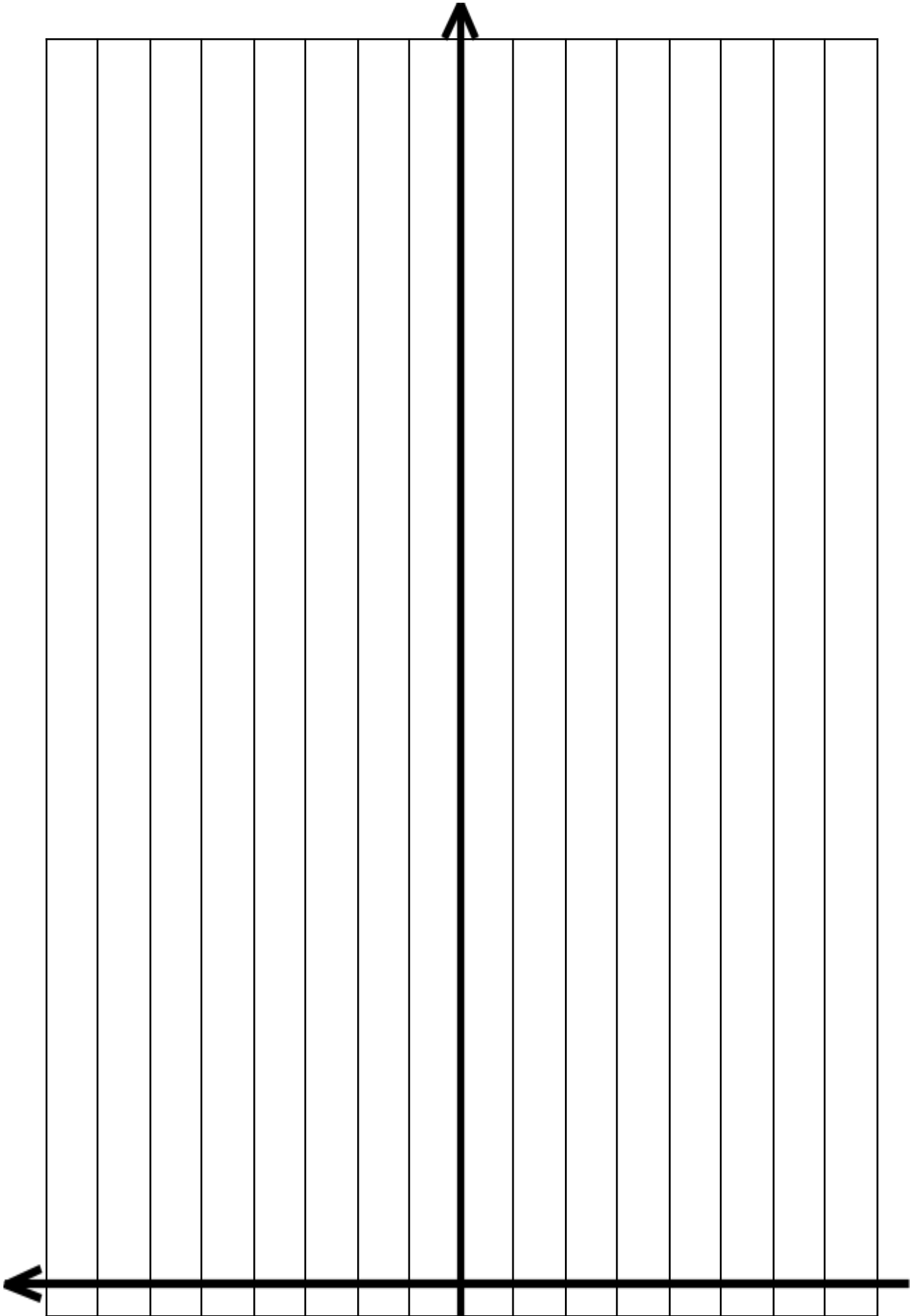
9. Попробуй предложить собственный способ определения объема одной дробинки (гайки, гвоздика или другого маленького тела). Для этого ты можешь использовать: пустую мензурку, сосуд с водой, 30-50 дробинок.

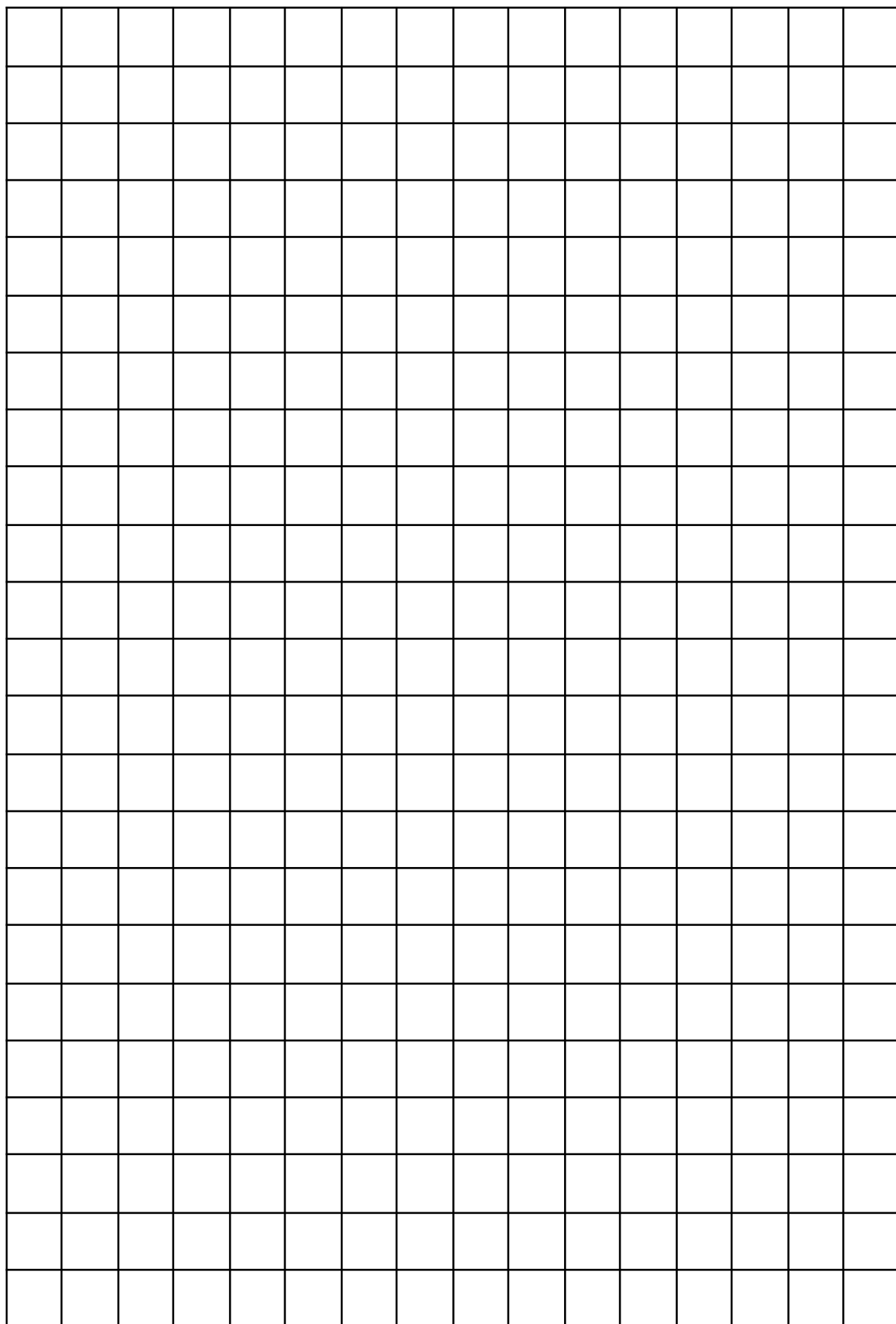
Опиши придуманный тобой способ и **найди** объем одной дробинки:

10. 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**.

НИТЯНОЙ МАЯТНИК

Самый простой маятник можно сделать из длинной (около метра длиной) прочной нити и металлического шарика или другого небольшого, но тяжелого предмета.

1. **Привяжи** к нити свой шарик, **закрепи** нить в лапке штатива и **попробуй понаблюдать**, как происходят колебания шарика на нити.



2. **Измерь** длину своего маятника. Длина маятника _____ см.

3. **Выясни**, сколько времени потребуется твоему маятнику для совершения 30 колебаний.

Время 30 колебаний _____ секунд.

4. А как узнать, сколько времени он затратил на одно колебание?

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

Период колебаний твоего маятника _____ .

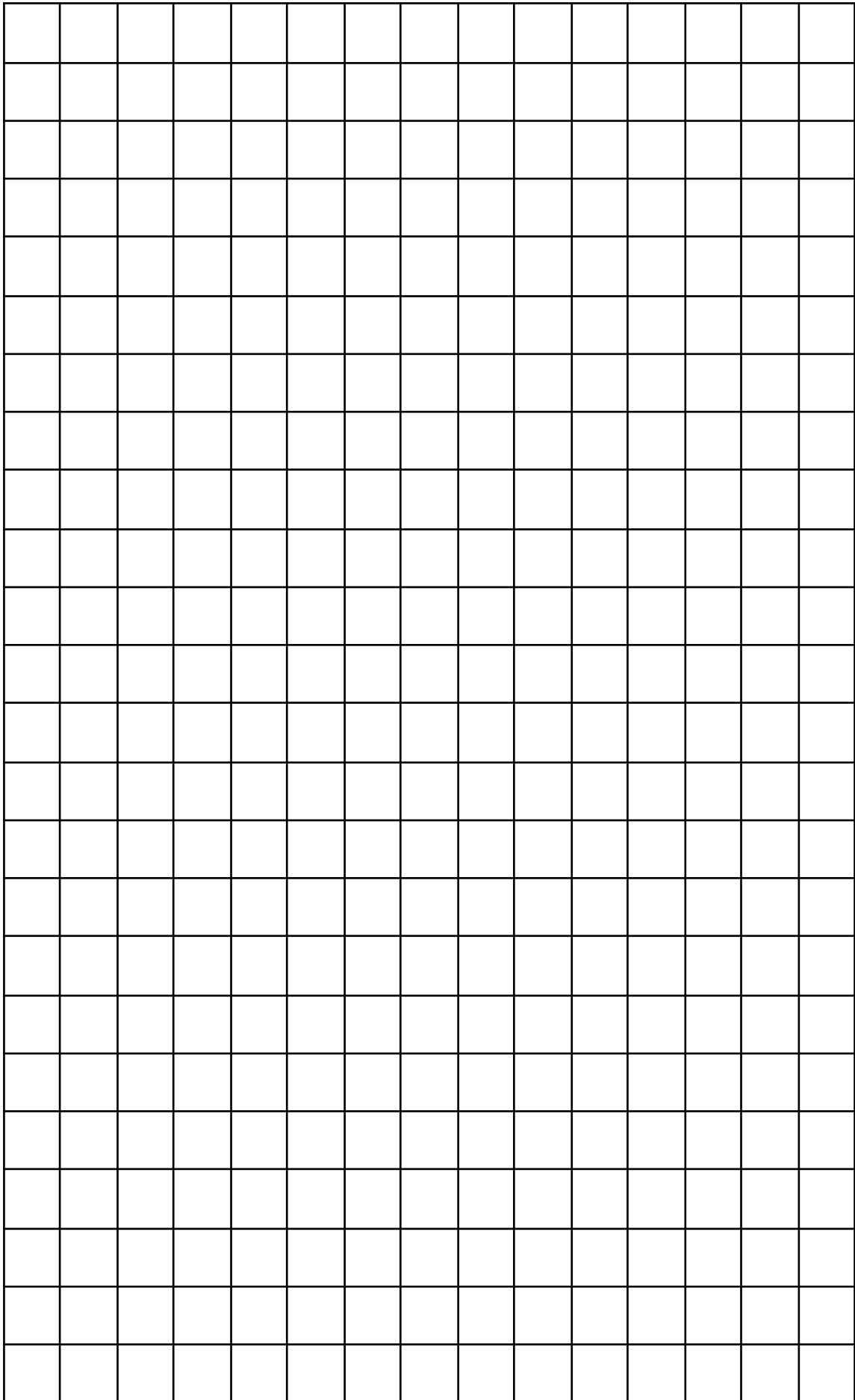
5. А теперь давай **проверим**, как зависит период колебаний твоего маятника, от длины его нити.

Для этого **уменьшай** длину твоего маятника на 10-15 см. Каждый раз **замеряй** время, затраченное на 30 колебаний.

Для каждой из длин нити **рассчитай** период, **запиши** данные в таблицу:

Длина маятника	Время 30 колебаний	Период

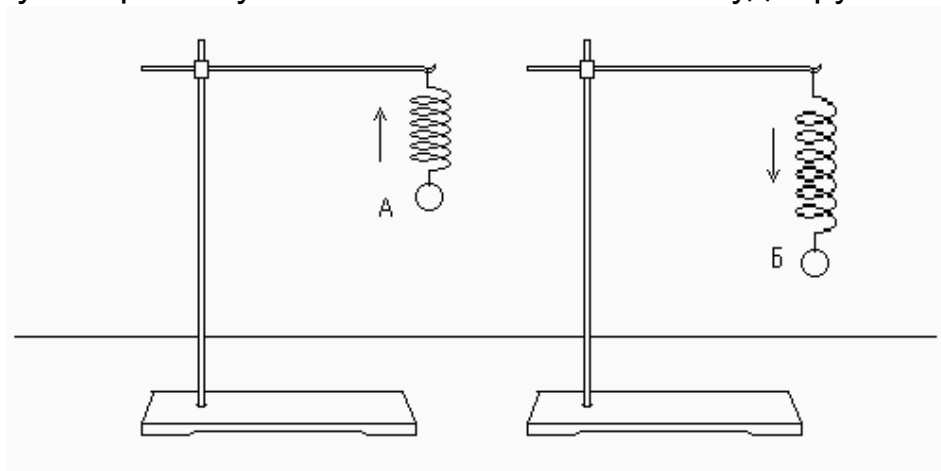
6. Если подобрать такую длину нити, чтобы период колебаний маятника получился равным 1 секунде, то твой маятник можно будет использовать в качестве секундомера. Как же это сделать?





ПРУЖИННЫЙ МАЯТНИК

Можно сделать и другой маятник: **закрепи** в лапке штатива пружинку или резинку и **подвесь** к ней какой-нибудь грузик.



1. Если пружинку немного растянуть, а потом отпустить, то грузик на пружинке тоже начнет колебаться, но немножко иначе, чем шарик на нити: вверх-вниз.

Как найти период колебаний этого пружинного маятника?

2. **Проверь**, зависит ли период колебаний пружинного маятника от массы грузика.

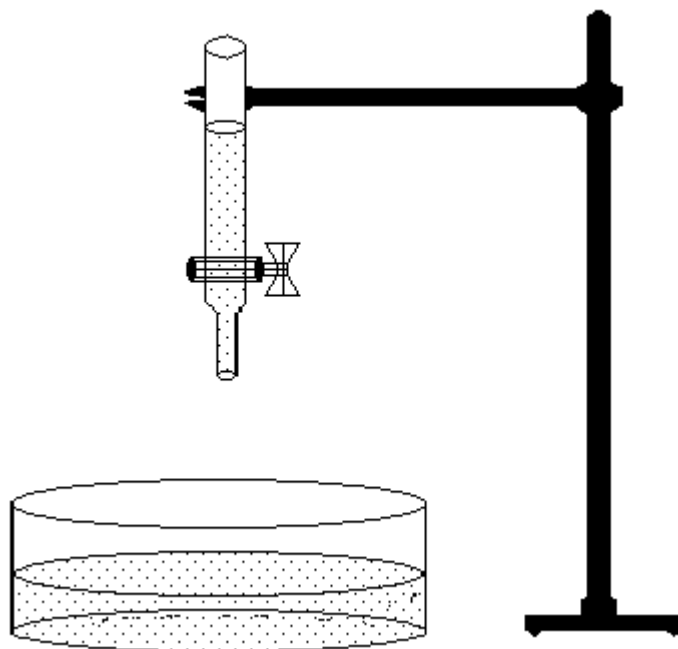
Для этого **увеличивай** количество грузов, подвешенных к пружине. Каждый раз **измеряй** время, затраченное на 30 колебаний. **Рассчитай** периоды, **запиши** данные в таблицу:

Кол-во грузов (или масса)	Время 30 колебаний	Период

3. Как изменяется период пружинного маятника с изменением массы груза?

4. А как еще можно изменить ход опыта с пружинным маятником?

5. **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.

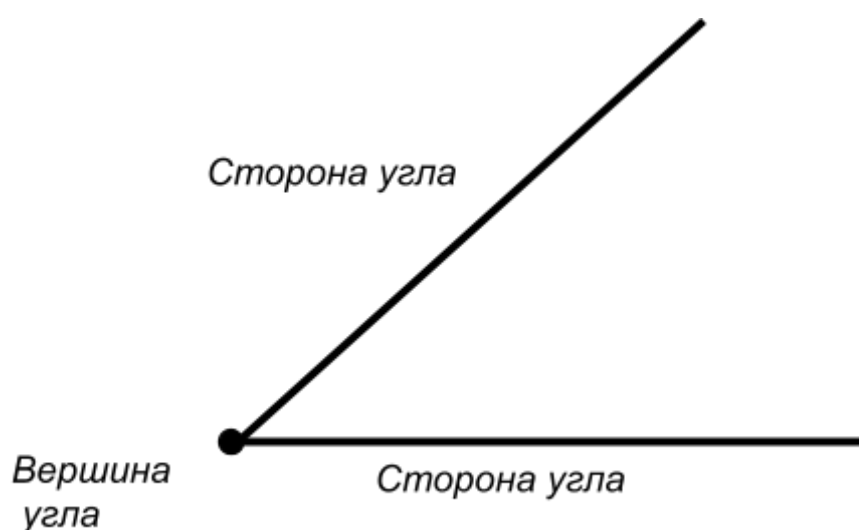


7. ИЗМЕРЕНИЕ УГЛОВ

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

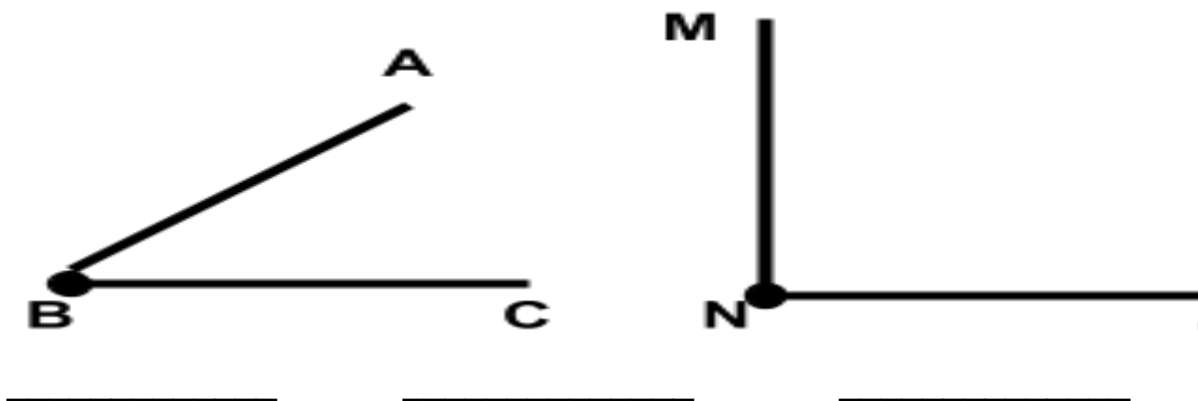
Давай сначала выясним, что такое угол.

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

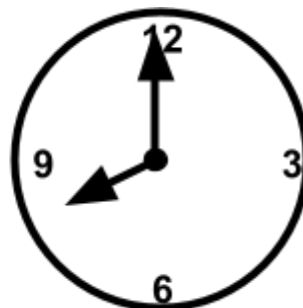


Существуют разные виды углов: острые, прямые, тупые, развернутые и другие.

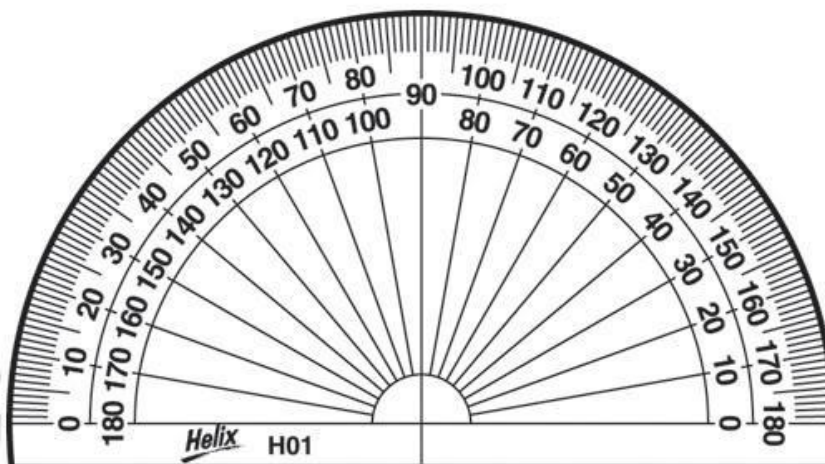
1. **Напиши** название угла под каждым из этих рисунков:



2. 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 прибора, который называется **ТРАНСПОРТИР**.



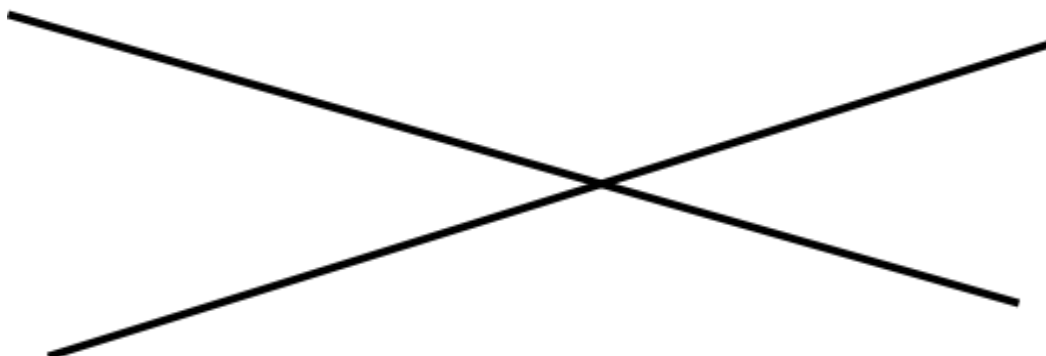
3. С помощью транспортира **измерь** величины углов (см. задание №1) ABC, MNO, KLP и **запиши** полученные результаты:

$\angle ABC =$ _____

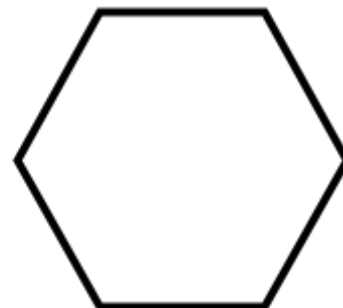
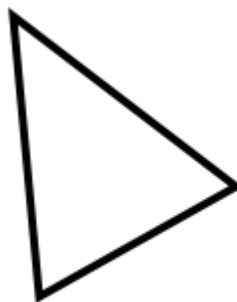
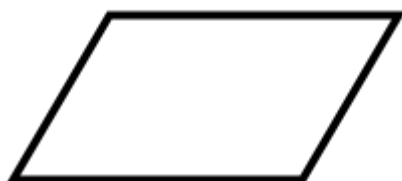
$\angle MNO =$ _____

$\angle KLP =$ _____

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



5. Углы образуют и стороны треугольников или многоугольников. **Обозначь** вершины каждой из фигур, **измерь** углы между сторонами и **запиши** полученные результаты.



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.

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



7. А теперь измерь углы между сучьями дерева на следующем рисунке и **отметь** эти углы на рисунке:

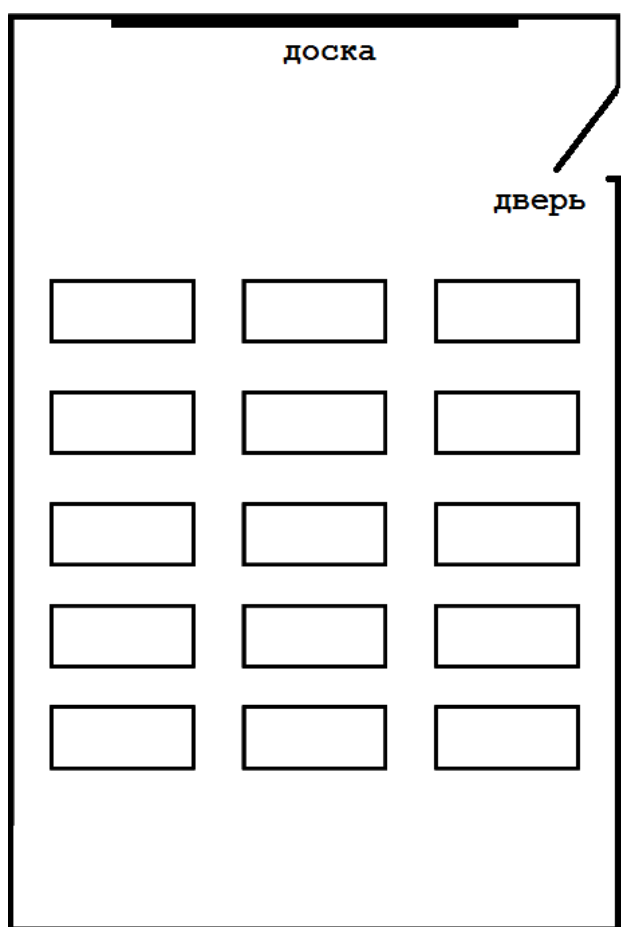
Умение измерять углы может пригодиться для ориентирования на местности и определении размеров удаленных объектов.

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

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

Запиши полученный результат: _____

9. **Отметь** на плане класса место, где ты сидишь. **Построй** угол, который ты измерял угломером.

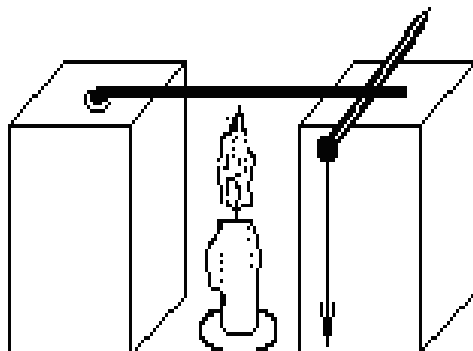


Запиши значение угла зрения, найденного с помощью плана класса: _____

10. Значения углов, измеренных в заданиях №8 и №9 чаще всего не совпадают. Как ты думаешь, почему?

8. ИЗМЕНЕНИЕ РАЗМЕРОВ ТЕЛ ПРИ НАГРЕВАНИИ

1. **Рассмотрим** установку, изображённую на рисунке. **Положим** гвоздь с тонкой проволоочной стрелкой под свободный конец проволоки так, чтобы они располагались перпендикулярно друг другу.



Зажжём свечку или спиртовку, аккуратно **поставим** ее между брусками так, чтобы проволока нагревалась.

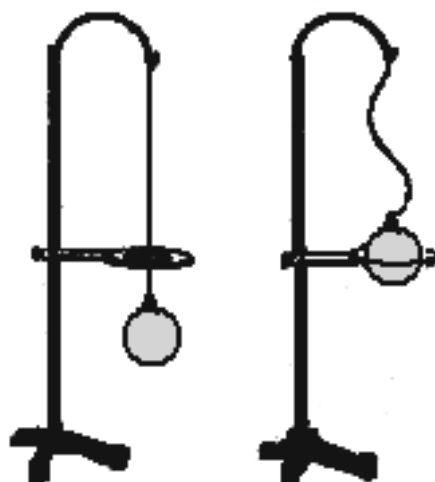
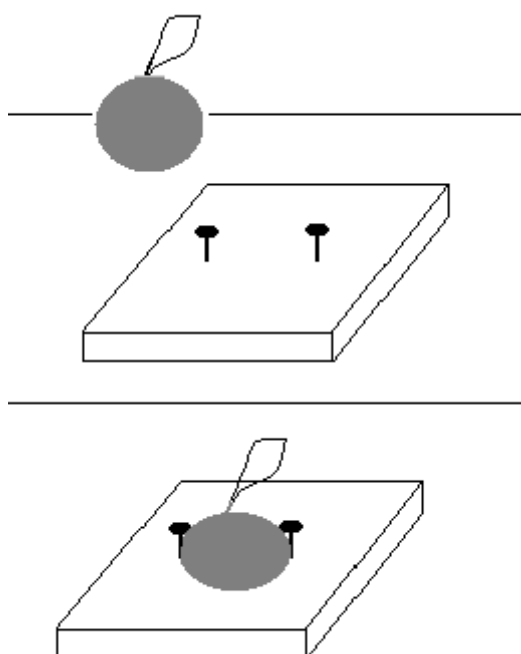
Что происходит со стрелкой-указателем при нагревании проволоки?

Как ты думаешь, что происходит с самой проволокой?

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

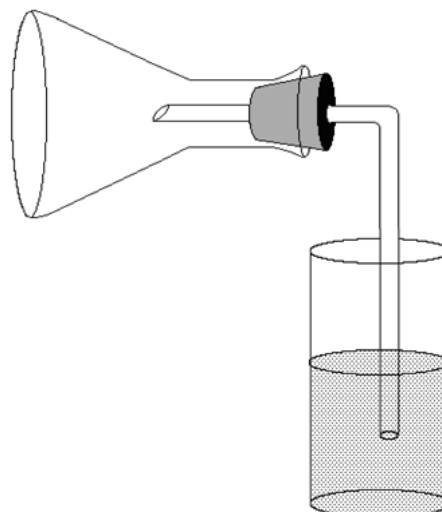
2. **Возьмем** деревянную дощечку с гвоздиками и монетку (см. левый рисунок). **Проверим**, проходит ли монетка между гвоздиками. (Аналогичный опыт можно проделать с металлическим шаром на нити и круглым отверстием. Такая установка называется **ШАР ГРАВЕЗАНДА**)

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:

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



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

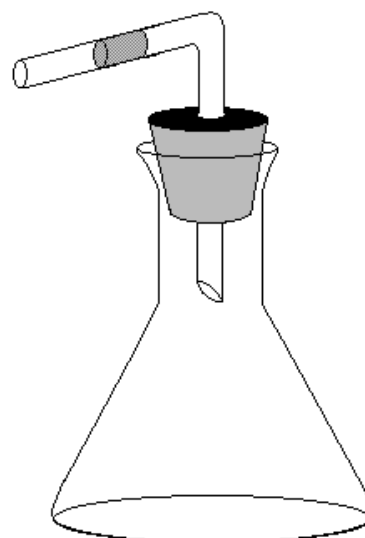
Как можно объяснить результат опыта?

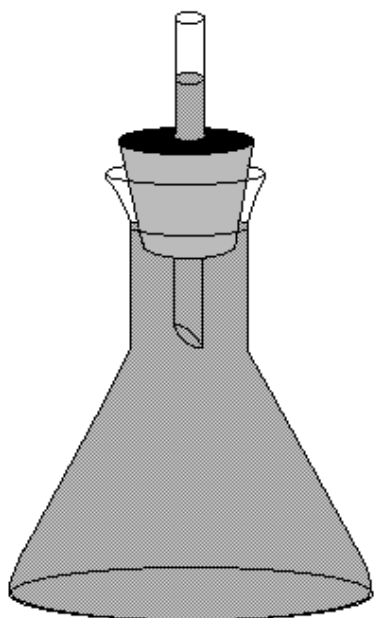
А теперь **охладим** пробирку или колбу, опустив её в сосуд с холодной водой. Что произошло?

4. **Достанем** пробирку или колбу из воды и **вставим** в пробку другую изогнутую трубочку, внутри которой находится капелька подкрашенной жидкости, и повторим опыты:

опустим её 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**:





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

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

Как и для чего можно использовать результаты последнего опыта?

Ты, наверное, заметил, что во всех сегодняшних опытах мы не проводили никаких измерений, а только наблюдали за происходящими изменениями. Такие опыты называются **КАЧЕСТВЕННЫМИ**.

6. А что можно было бы измерять в этих опытах?

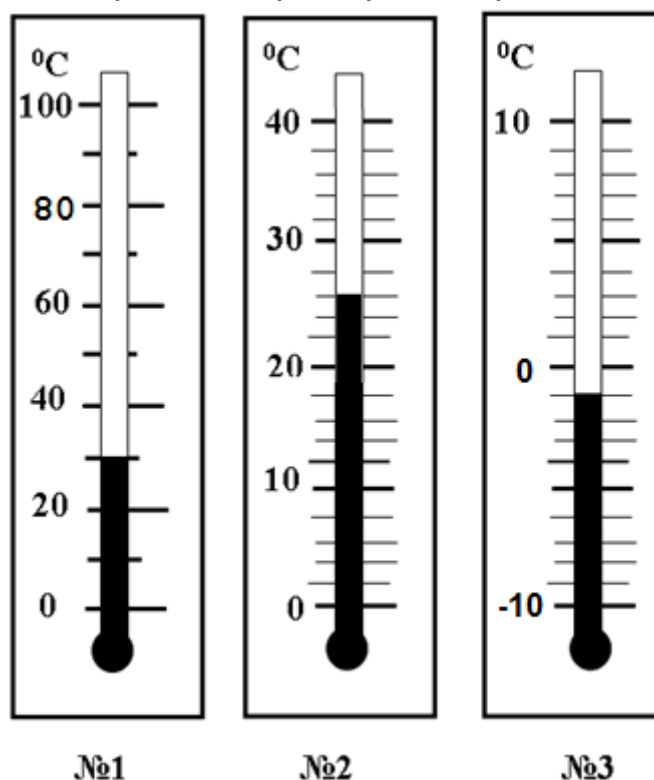
7. Как провести опыт №4 или №5, чтобы по его результатам можно было построить график зависимости перемещения капли (или столбика подкрашенной жидкости) от температуры воды в сосуде? Опиши порядок своих действий.

9. ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ В ПРОЦЕССЕ ЕЕ НАГРЕВАНИЯ

Ты уже знаешь, что температуру измеряют с помощью термометра.

В зависимости от области применения различают разные **ТИПЫ** термометров: уличный, комнатный, медицинский и другие.

1. На рисунке изображены три термометра.



Какую максимальную температуру можно измерить каждым из них?

№1 - _____ №2 - _____ №3 - _____

Какую минимальную температуру можно измерить каждым из них?

№1 - _____ №2 - _____ №3 - _____

Какую температуру показывает каждый из них?

№1 - _____

№2 - _____

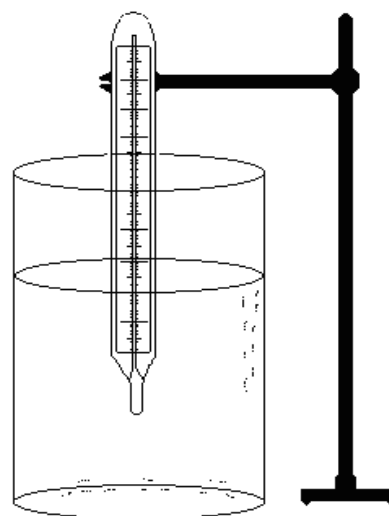
№3 - _____

Проследим за изменением температуры воды в процессе нагревания.

Используя мензурку, **нальём** 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 и **понаблюдаем** за изменением температуры воды.

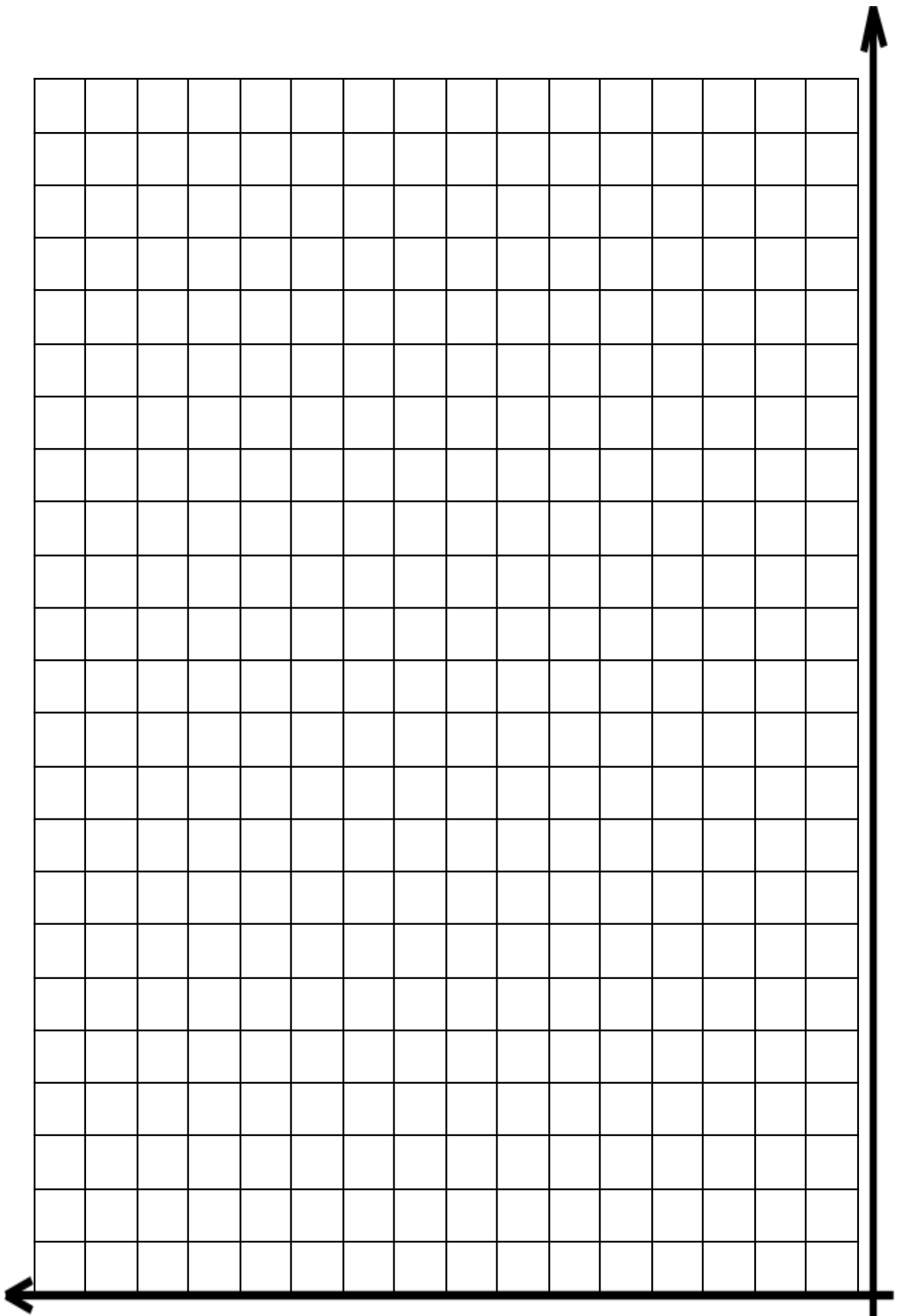


2. Через каждую минуту **записывай** показания термометра. Когда вода закипит, не прекращай измерений температуры, а дай ей покипеть минут пять, потом осторожно **выключим** плитку.

Занеси результаты своих измерений в таблицу:

время	0 мин.	1 мин.	2 мин.	3 мин.	4 мин.
температура	°C	°C	°C	°C	°C
5 мин.	6 мин.	7 мин.	8 мин.	9 мин.	10 мин.
°C	°C	°C	°C	°C	°C
11 мин.	12 мин.	13 мин.	14 мин.	15 мин.	16 мин.
°C	°C	°C	°C	°C	°C
17 мин.	18 мин.	19 мин.	20 мин.	21 мин.	22 мин.
°C	°C	°C	°C	°C	°C

3. По этим результатам на следующей странице **построй** график зависимости температуры воды от времени нагревания.



4. Что происходит с водой в процессе нагревания? Какие видимые изменения ты **отметил**?

5. Что ты можешь сказать о характере изменения температуры воды?

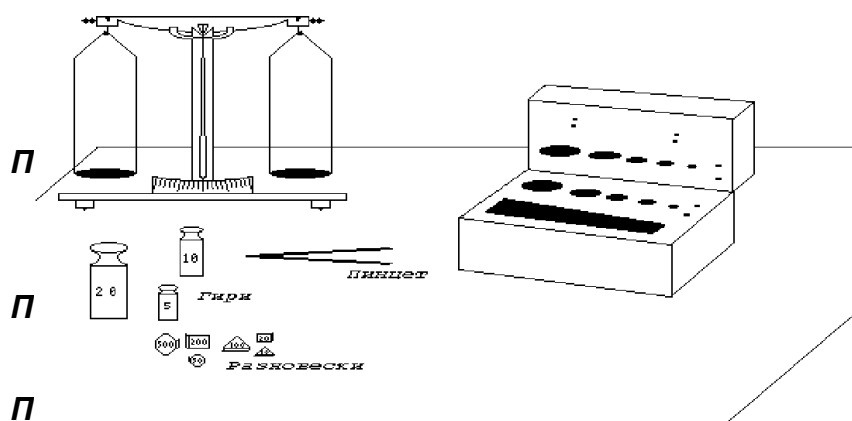
6. Как изменился бы **вид графика**, если бы ты налил в стаканчик больше воды?

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.

специальный

П



равилах!

Итъя, что
ет, то на
1 бумага.

шкү весов,

эциальным

пинц
ет
гири

разновески

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. Допустим:

$$10 \text{ г} + 2 \text{ г} + 1 \text{ г} + 50 \text{ мг} + 10 \text{ мг} = 13 \text{ г} 60 \text{ мг}$$

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-либо жидкости.

1. Теперь, соблюдая эти правила, **определи** массы выданных тебе тел. **Запиши** полученные результаты:

1-е тело (_____)

масса: _____ = _____ г _____ мг

2-е тело (_____)

масса: _____ = _____ г _____ мг

3-е тело (_____)

масса: _____ = _____ г _____ мг

2. У тебя есть еще одно маленькое тело – _____.
Как ты будешь искать его массу?

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

3. Как ты будешь определять массу жидкости в сосуде?

4. Как найти массу одной капли этой жидкости?

5. Как узнать массу одного зернышка?

ПРУЖИННЫЕ ВЕСЫ

Кроме лабораторных весов, которыми ты уже умеешь пользоваться, можно сделать другие весы – пружинные. Для этого можно использовать штатив, пружину, набор грузов одинаковой массы и линейку.

1. **Закрепи** пружину в лапке штатива и **нарисуй** собранную установку (штатив с закрепленной пружиной и используемые грузы):



2. **Измерь** начальную длину пружины. Отметь ее отрезком АВ на своем рисунке.

AB = _____ мм

3. Затем **подвесь** к пружине один из грузов и **измерь** новую длину растянутой пружины. **Отметь** ее на рисунке отрезком AC.

AC = _____ мм

4. **Найди** удлинение пружины:

AC – AB = _____ мм

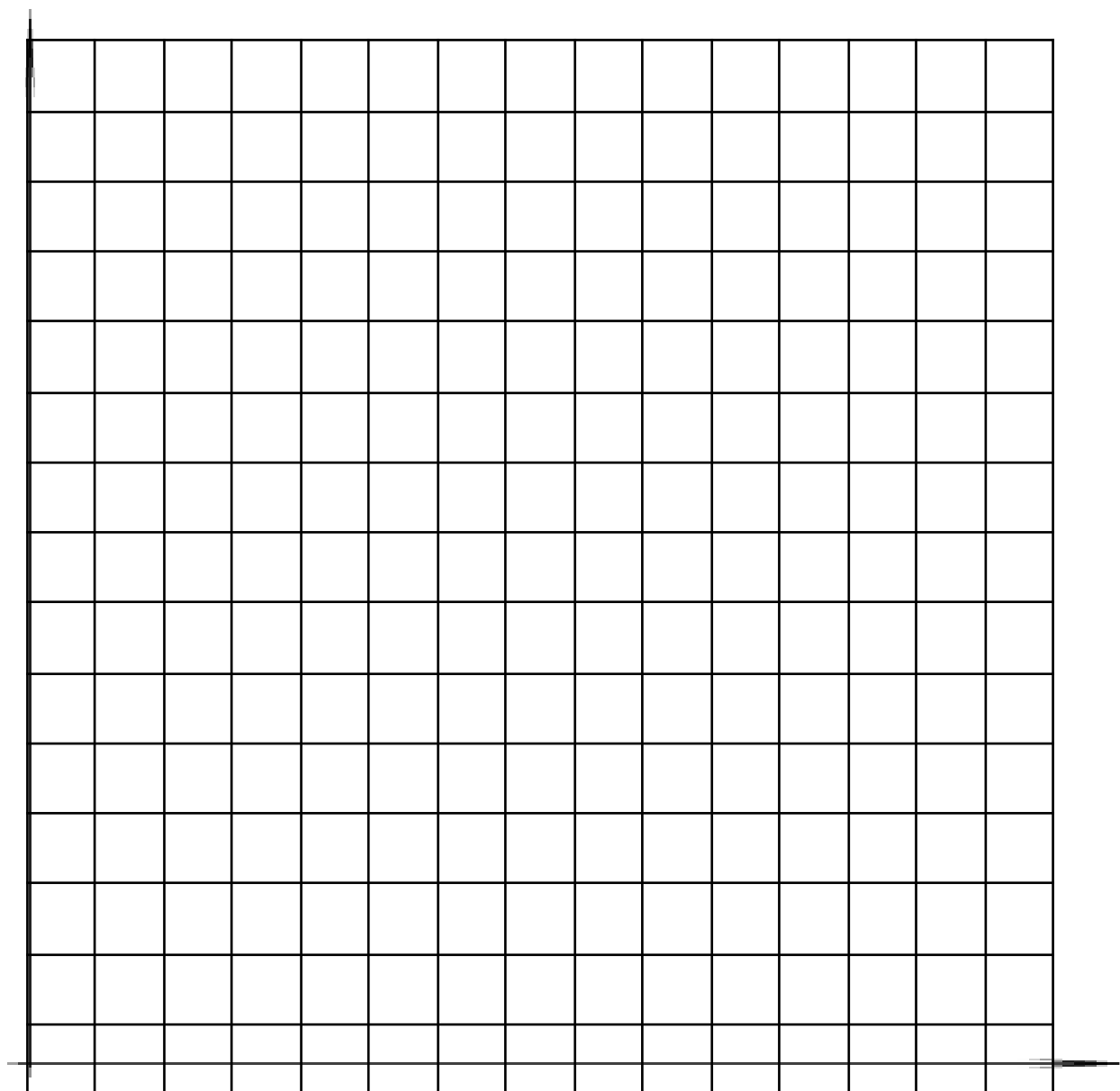
5. **Добавляя** последовательно по одному грузу, **найди** в каждом случае новое удлинение пружины. **Проделай** такой опыт 5 – 6 раз.

Все полученные данные **занеси** в таблицу:

Номер опыта	Масса подвешенного груза	Новая длина пружины AC, мм	Удлинение пружины, мм
1			
2			
3			
4			
5			

6			
---	--	--	--

6. Используя данные таблицы, **построй** график зависимости удлинения пружины от массы подвешиваемого груза.



7. **Попробуй определить** с помощью своих пружинных весов и построенного графика массу предложенного тела. **Опиши** свой способ определения массы этого груза.

11. ПЛОТНОСТЬ

Попробуем выяснить, чем отличаются друг от друга тела, изготовленные из разных веществ.

1. **Сравни** на весах несколько тел одинакового объема, изготовленных из РАЗНЫХ материалов. Что у тебя получилось?

2. А теперь **возьмём** несколько тел равной массы, изготовленных из РАЗНЫХ материалов. Что можно сказать об их объемах?

3. Как ты думаешь, что показывают эти два опыта?

4. **Возьми** несколько тел, разного объема, изготовленных из ОДНОГО И ТОГО ЖЕ материала. **Измерь** их массу и объем:

1 тело: масса = _____ = _____ г _____ мг
объем = _____ куб.см

2 тело: масса = _____ = _____ г _____ мг
объем = _____ куб.см

3 тело: масса = _____ = _____ г _____ мг
объем = _____ куб.см

Раздели массу каждого из этих тел на его объем.

1 тело: Масса : Объем = _____

2 тело: Масса : Объем = _____

3 тело: Масса : Объем = _____

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.

5. Попробуй найти плотность для каждого из имеющихся у тебя тел. Для этого, с помощью мензурки и весов, определи сначала их массу и объем и, используя таблицу плотностей, **предположи** из какого материала они сделаны.

Свои результаты и предположения **запиши** в таблицу:

Масса			
Объем			
Плотность			
Материал			

6. А теперь попробуем **определить** плотность жидкости:

Сперва **найди** объем жидкости:

_____ куб. см.

Зная массу сосуда, **вычисли** массу жидкости:

Теперь **посчитай** плотность жидкости:

_____ г/ куб.см.

7. **Предложи** какой-нибудь способ определения плотности газа:

ТАБЛИЦА ПЛОТНОСТЕЙ (Г/КУБ.СМ)

<u>МЕТАЛЛЫ</u>		<u>РАЗЛИЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</u>	
АЛЮМИНИЙ	2,7	АЛМАЗ	3,5
ЖЕЛЕЗО	7,9	АСФАЛЬТ	1,1 - 2,8
ЗОЛОТО	19,3	БЕТОН	1,8 - 2,8
КОБАЛЬТ	8,9	БУМАГА	0,7 - 1,1
МЕДЬ	8,96	ВОСК	0,8 - 0,9
НИКЕЛЬ	8,9	ГРАНИТ	2,5 - 3
ОЛОВО	7,3	ГРАФИТ	2,3
ПЛАТИНА	21,45	ЗЕМЛЯ	1,3 - 2
РТУТЬ	13,6	ПЕСОК	1,2 - 1,6
СВИНЕЦ	11,3	КАНИФОЛЬ	1 - 1,1
СЕРЕБРО	10,5	КВАРЦ	2,5 - 2,8
УРАН	18,95	КОСТЬ	1,7 - 2
ЦИНК	7,14	ЛЕД	0,88 - 0,92
<u>СПЛАВЫ</u>		СНЕГ СВЕЖЕВЫПАВШИЙ	0,1 - 0,2
БРОНЗА	7,5 - 8,8	КИРПИЧ	1,4 - 2
ЛАТУНЬ	8,3 - 8,7	МЕЛ	1,8 - 2,6
СТАЛЬ	7,6 - 7,9	МЕДНЫЙ КУПОРОС	2,2
ЧУГУН	7,6 - 7,2	МРАМОР	2,6 - 2,8
<u>ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ</u>		НАФТАЛИН	1,1
МУКА	0,4 - 0,5	ПАРАФИН	0,8 - 0,9
САХАР	1,6	ПОЛИЭТИЛЕН	0,9
СОЛЬ	2,1 - 2,2	ПРОБКА	0,2 - 0,3
СВЕКЛА, МОРКОВЬ	0,65	СЕРА	1,9 - 2,1
ЯИЦО КУРИНОЕ:		СТЕКЛО	2 - 2,7
БЕЛОК / ЖЕЛТОК	1 / 1.028	ХРУСТАЛЬ	2,8 - 3
МАСЛО ПОДСОЛНЕЧНОЕ	0.94 - 0.87	СУРГУЧ	1,8
МЕД	1.4	СУХОЙ ЛЕД	1,6
МОЛОКО	1.04	ЗОЛА	0,4 - 0,8
МОЛОКО СГУЩЕННОЕ	1.28	УГОЛЬ ДРЕВЕСНЫЙ	0,3 - 0,6
РЫБИЙ ЖИР	0.945	УГОЛЬ КАМЕННЫЙ	1,2 - 1,5
СОКИ	1 - 1.3	ФАРФОР	2,2 - 2,5
УКСУС	1.02	ФАЯНС	1,6 - 2,2
РОЖЬ	0,72	ФОСФОР	1,8 - 2,2
ГОРОХ	0,7	ЦЕЛЛУЛОИД	1,4
КАРТОФЕЛЬ	0,6 - 0,7	ЭБОНИТ	1,1 - 1,2
КУКУРУЗА	0,7	ЯНТАРЬ	1 - 1,1
ПШЕНИЦА	0,76		
<u>ГАЗЫ</u> (КГ/КУБ.М)		<u>ЖИДКОСТИ</u> (Г/КУБ.СМ.)	
АЗОТ	1.25	АЗОТНАЯ КИСЛОТА	1.5
АММИАК	0.77	БЕНЗИН	0.71 - 0.72
АЦЕТОН	1.78	ВОДА	1
ВОДОРОД	0.09	ВОДА МОРСКАЯ	1.01 - 1.05
ВОЗДУХ	1.29	ГЛИЦЕРИН	1.26
ГЕЛИЙ	0.18	АЦЕТОН	0.8
КИСЛОРОД	0.4	КЕРОСИН	0.79 - 0.82
КРЕПТОН	3.7	НЕФТЬ	0.73 - 0.94
КСЕНОН	5.9	СЕРНАЯ КИСЛОТА	1.84
МЕТАН	0.7	СОЛЯНАЯ КИСЛОТА	1.2
ОЗОН	2.14	СПИРТ	0.79
СЕРОВОДОРОД	1.5	ХЛОРОФОРМ	1.5
ХЛОР	3.2		
ВОДЯНОЙ ПАР	0.59		
(НАСЫЩЕННЫЙ)	(при 100° C)		

12. ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ЖИДКОСТИ

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

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

1. **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? **Заполни** таблицу:

Тело	Вещество, из которого сделано	Плотность, г/куб.см	Тонет или нет

2. **Сравни** значения плотности воды и каждого из твердых тел, изготовленных из разных материалов. **Попробуй** сформулировать правило, какие тела тонут в воде, а какие нет:

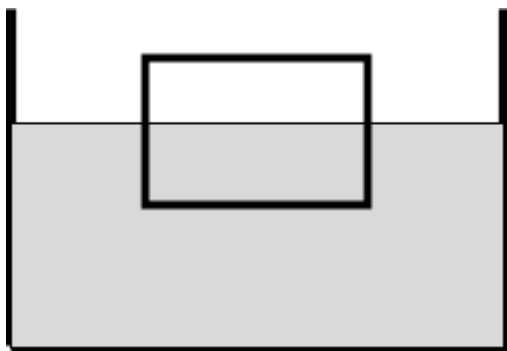
3. **Возьмём** сосуды с разными жидкостями и брусок.

Выясним, одинакова ли глубина погружения бруска в каждой из этих жидкостей.

Результаты своих наблюдений **представь** на рисунках:

_____ (название жидкости)

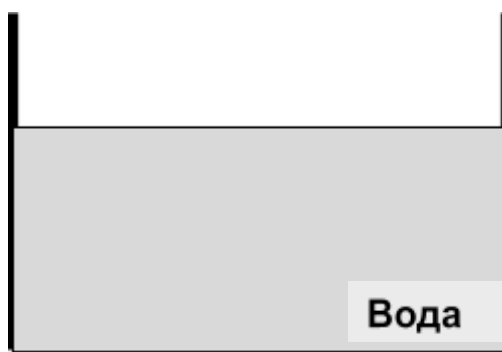
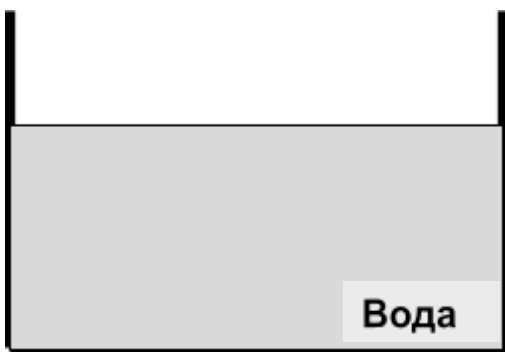
_____ (название жидкости)



4. **Возьми** два сосуда с водой и два одинаковых по размеру бруска из разных материалов. **Сравни** глубину их погружения в воду. Результаты своих наблюдений **представь** на рисунках:

Брусок из _____

Брусок из _____



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

6. **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.

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

Число дробинок							
Глубина погружения в воду, мм							

8. Теперь **попробуй повторить** опыт, взяв вместо воды другую жидкость _____.

Наименьшее число дробинок, позволяющее трубочке плавать в вертикальном положении:

_____ штук.

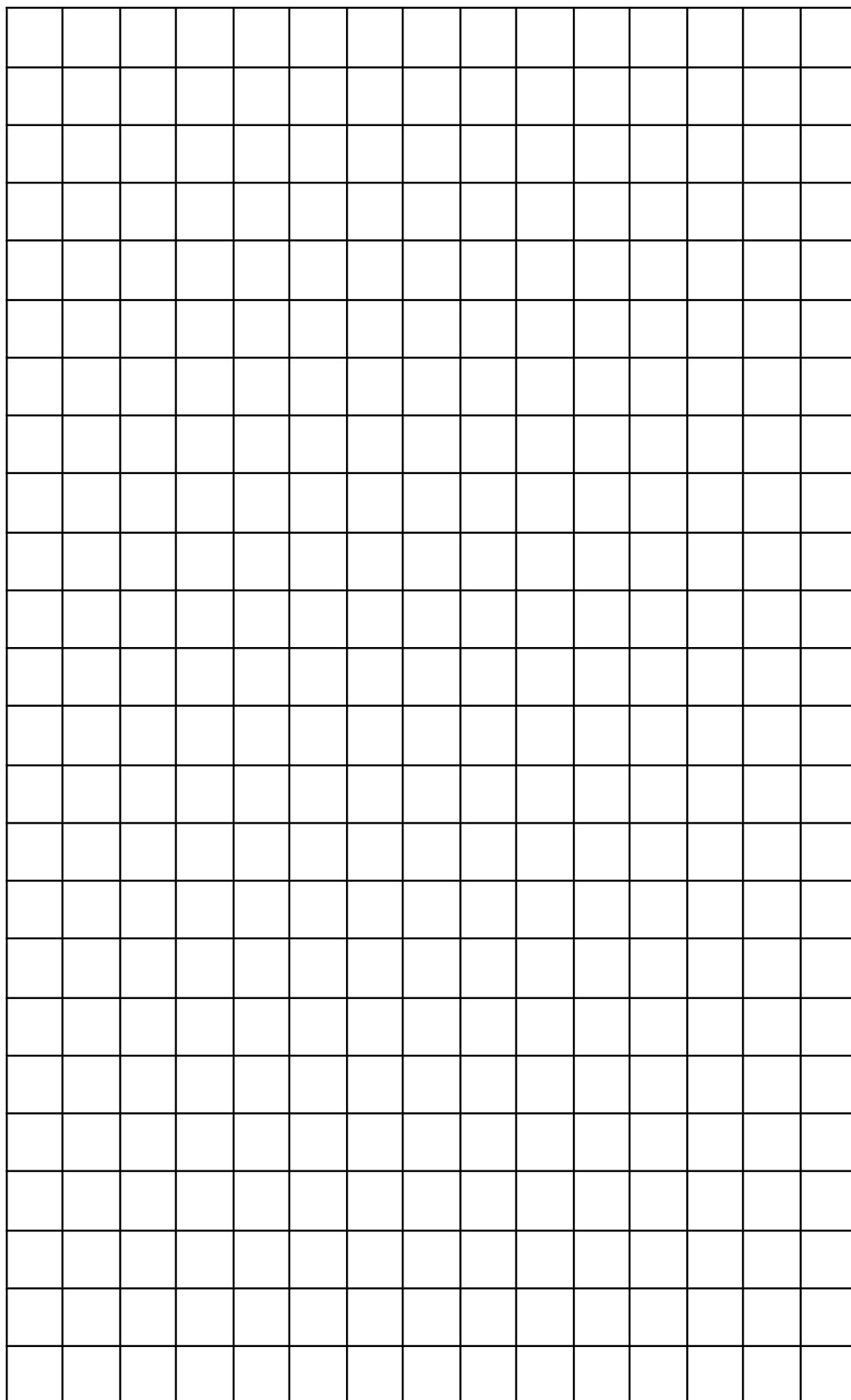
Начальная глубина погружения трубочки в жидкость:

_____ мм.

9. Изменение глубины погружения трубочки в жидкость при добавлении дробинок:

Число дробинок							
Глубина погружения, мм							

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





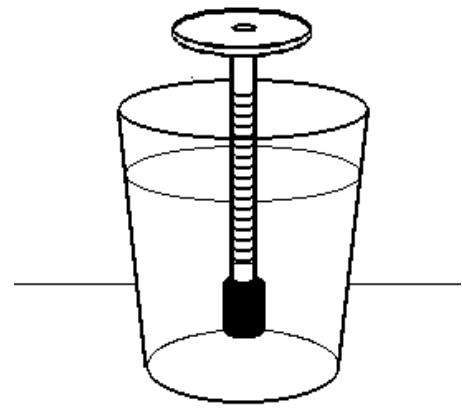
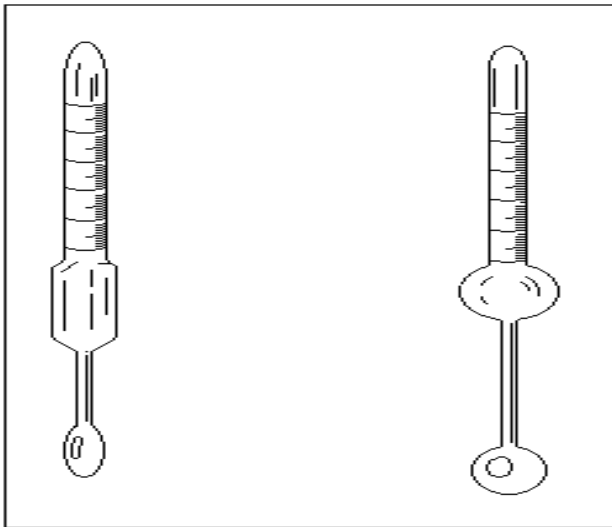
11. Чем отличаются эти графики друг от друга?

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

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

ТИПЫ АРЕОМЕТРОВ

ВЕСЫ-ПОПЛАВОК



13. ОПТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

При изучении растений бывает нужно 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. Попробуем выяснить для себя основные принципы и особенности их работы.

ЛУПЫ

1. **Рассмотри** сначала все, стоящие перед тобой приборы. В твоём наборе есть три линзы: №1, №2 и №3, источник света (свеча), экран и сантиметровая лента.

Чем эти три линзы внешне отличаются друг от друга?

2. С помощью линзы №1 **рассмотри** мелко написанный текст. **Постарайся подобрать** такое положение линзы, при котором изображение букв будет наиболее четким.

Если разделить высоту изображения на высоту самой буквы, то можно найти УВЕЛИЧЕНИЕ, даваемое линзой.

Примерно во сколько раз линза №1 увеличивает размер изображения?

Увеличение линзы №1 _____ раз.

3. **Повтори** опыт с линзой №2. Во сколько раз увеличила изображение эта линза?

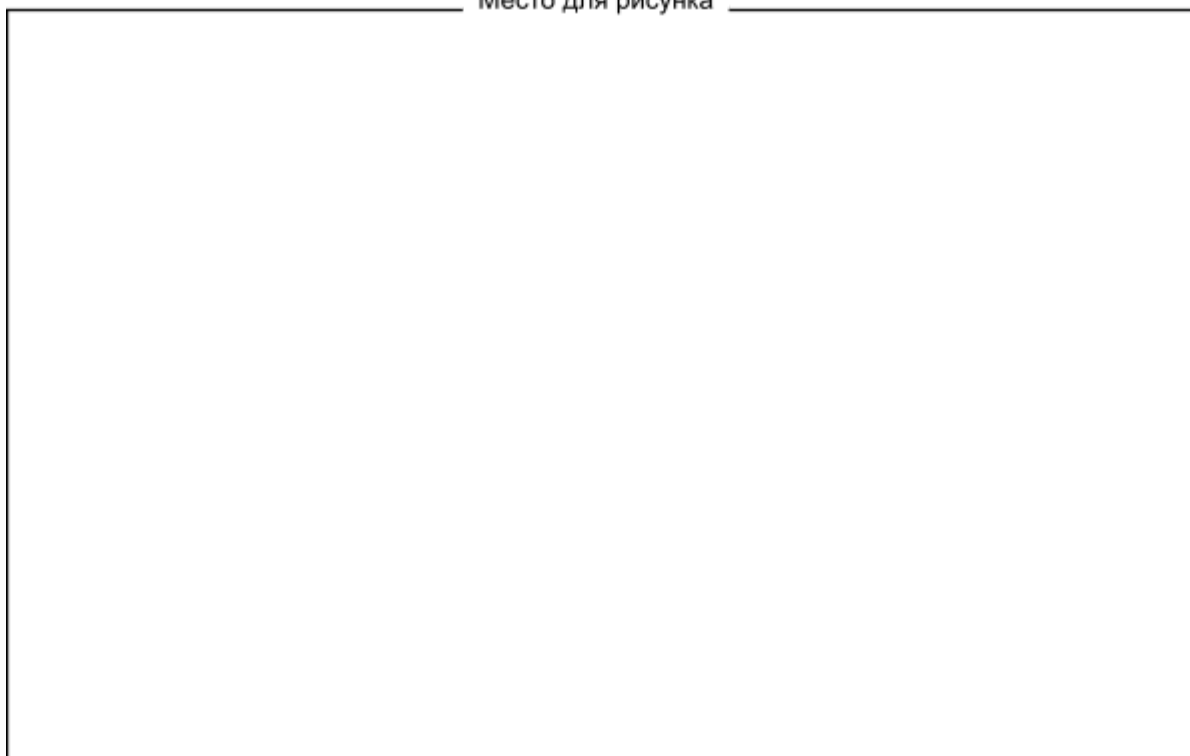
Увеличение линзы №2 _____ раз.

Такие линзы работают как хорошо известные тебе оптические приборы – **ЛУПЫ**.

4. **Попробуй** теперь **использовать** для рассматривания текста линзу №3. **Опиши**, как теперь выглядит изображение?

5. Чем отличаются результаты «работы» этих трех линз? **Опиши** сходства и различия, **сделай рисунок**, иллюстрирующий эти опыты:

Место для рисунка

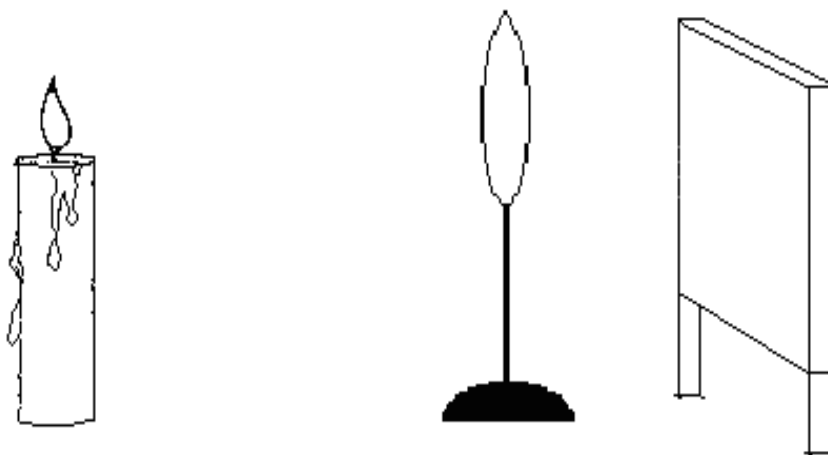


Изображения букв, которые ты видел с помощью этих трех линз называются **МНИМЫМИ** – это означает, что из можно увидеть, только рассматривая изображения сквозь линзу (если заглянуть под линзу, то там никакого изображения нет).

ПОЛУЧЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ЭКРАНЕ

С помощью линз можно наблюдать не только мнимое, но и **ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЕ** изображение. Такое изображение попробуем получить на экране.

1. **Возьми** экран, линзу и источник света (например, свечу) и расположи их так, как указано на рисунке:



Перемещай линзу №1 между свечой и экраном до тех пор, пока на экране не получится четкое уменьшенное изображение пламени свечи.

Отметь расстояния от свечи до линзы и от линзы до экрана на рисунке, **измерив** их линейкой или сантиметровой лентой.

2. Как выглядит изображение? Чем оно по своему виду отличается от настоящего пламени свечи?

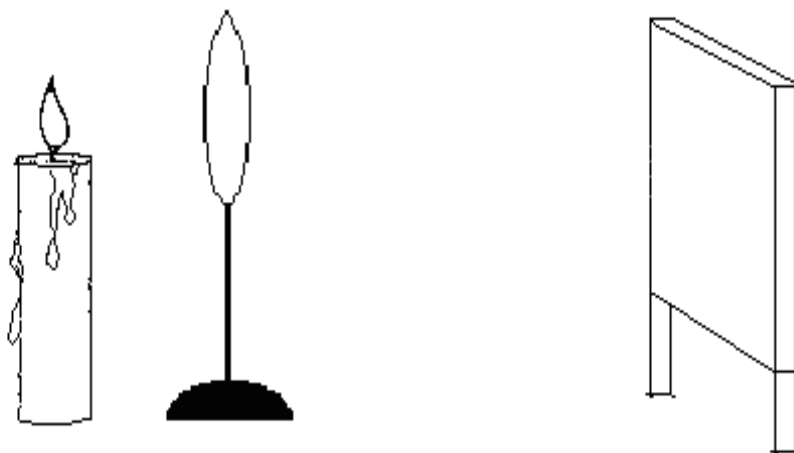
3. **Попробуй измерить** примерную высоту пламени и его изображения. **Запиши** свои результаты:

Высота пламени свечи _____ ,

Высота уменьшенного изображения _____ .

4. Изменится ли вид изображения пламени, если закрыть часть линзы №1?

5. Теперь **измени** положение линзы №1 так, чтобы получить на экране четкое увеличенное изображение пламени свечи:



Отметь расстояния от свечи до линзы и от линзы до экрана на рисунке, **измерив** их линейкой или сантиметровой лентой.

6. Как выглядит изображение? Чем оно по своему виду отличается от настоящего пламени свечи?

7. Какова теперь примерная высота изображения пламени свечи?

Высота пламени свечи _____.

Высота увеличенного изображения _____.

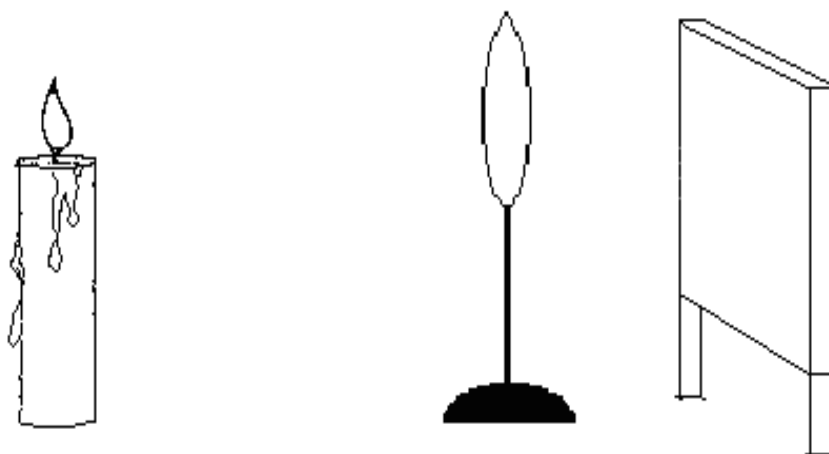
8. Найди увеличение, даваемое линзой. Для этого раздели высоту изображения на высоту пламени.

Увеличение линзы №1 _____ раз.

9. Изменится ли вид изображения пламени, если закрыть часть линзы №1?

Повтори все измерения с линзой №2:

10. **Получи** на экране четкое уменьшенное изображение пламени свечи.



Отметь расстояния от свечи до линзы и от линзы до экрана на рисунке, **измерив** их линейкой или сантиметровой лентой.

11. Как выглядит изображение? Чем оно по своему виду отличается от настоящего пламени свечи?

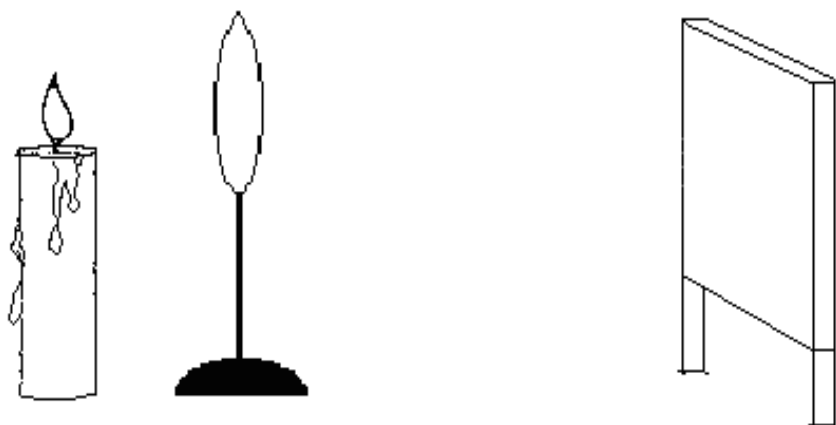
12. **Измерь** примерную высоту пламени и его изображения:

Высота пламени свечи _____ ,

Высота уменьшенного изображения _____ .

13. Изменится ли вид изображения пламени, если закрыть часть линзы №2?

14. **Получи** на экране четкое увеличенное изображение пламени свечи.



Отметь расстояния от свечи до линзы и от линзы до экрана на рисунке, **измери** их линейкой или сантиметровой лентой.

15. Как выглядит изображение? Чем оно по своему виду отличается от настоящего пламени свечи?

16. **Измерь** примерную высоту пламени и его изображения и **запиши** свои результаты:

Высота пламени свечи _____.

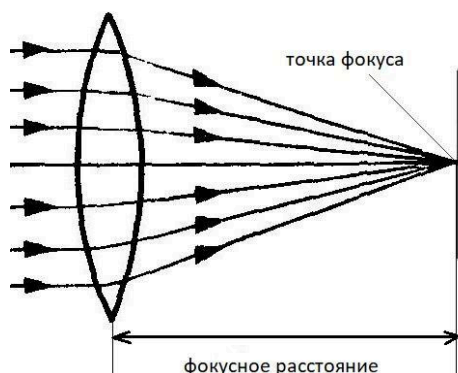
Высота увеличенного изображения _____.

17. **Найди** увеличение, даваемое линзой №2: _____.

18. Чем отличаются изображения, полученные на экране с помощью линзы №1 от изображений, полученных с помощью линзы №2?

19. Теперь попробуй получить на экране изображение пламени свечи с помощью линзы №3. Что у тебя получилось?

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОКУСНОГО РАССТОЯНИЯ



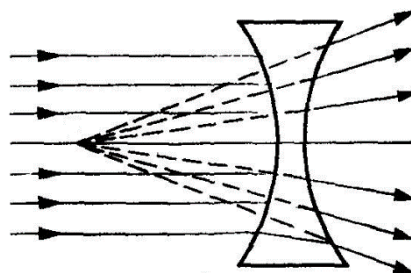
Линзы №1 и №2 называют

СОБИРАЮЩИМИ:

параллельные световые лучи, прошедшие через такую линзу, собираются в одной точке – **ТОЧКЕ ФОКУСА** линзы.

А расстояние от этой точки до центра линзы называют **ФОКУСНЫМ РАССТОЯНИЕМ**.

Линза №3 преобразует падающие на нее параллельные световые лучи в расходящийся пучок, поэтому такие линзы называют **РАСSEИВАЮЩИМИ**



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

Найди примерное расстояние от центра линзы до пятнышка на экране - так ты определишь ***ФОКУСНОЕ РАССТОЯНИЕ*** линзы.

Фокусное расстояние линзы №1 _____ см.

2. ***Повтори*** опыт с линзой №2.

Фокусное расстояние линзы №2 _____ см.

К сожалению, для линзы №3 такой способ определения фокусного расстояния не подходит.

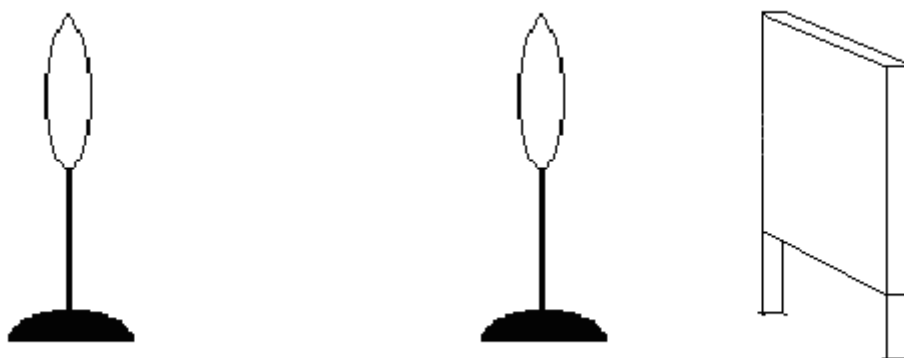
3. ***Сделай рисунок***, иллюстрирующий эти опыты:



МИКРОСКОП

Система из двух линз может работать как простейший **МИКРОСКОП**: линза с большим 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**.

1. **Возьми** теперь обе свои линзы и **поставь** их так, чтобы расстояние между ними было больше суммы их фокусных расстояний.



Расстояние между линзами _____ см.

2. **Закрепи** на экране листочек с мелким шрифтом и **добейся** такого расположения экрана, чтобы через окуляр было видно увеличенное изображение букв.

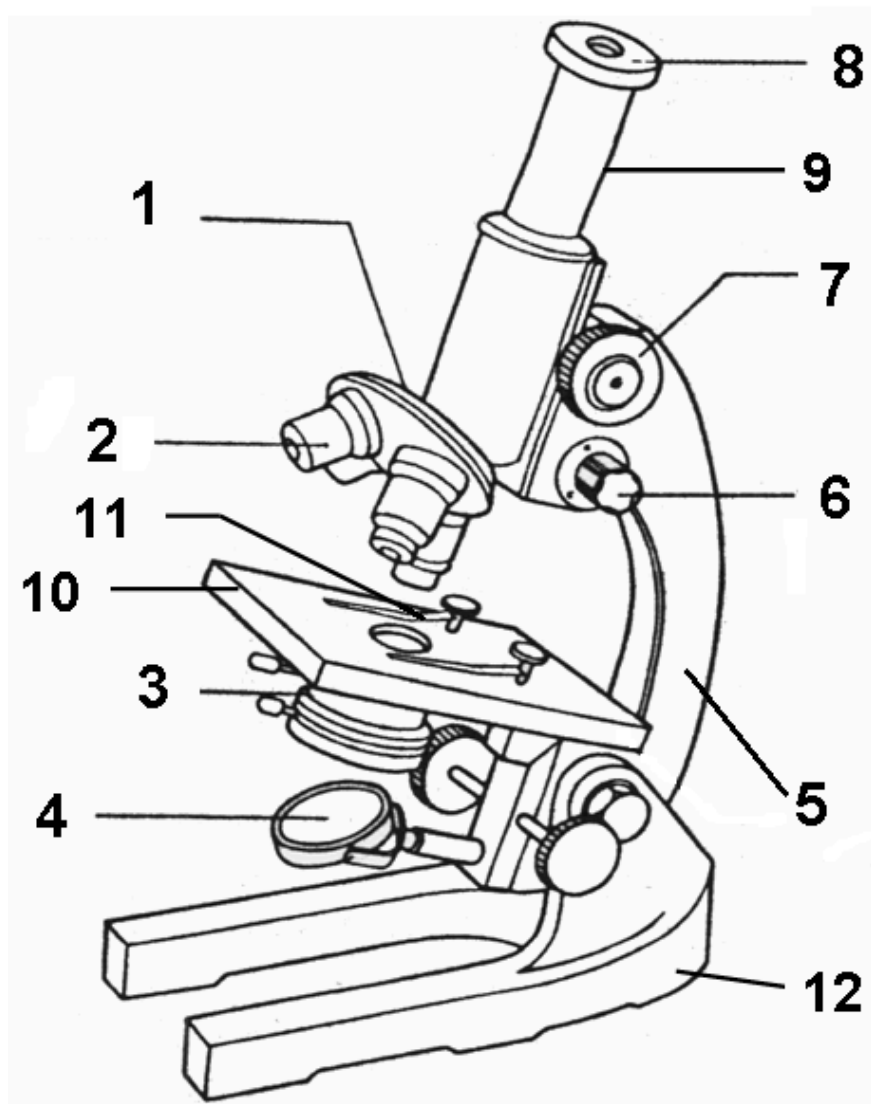
Высота буквы _____ .

Высота изображения буквы _____.

3. **Посчитай** во сколько раз увеличивает твой "микроскоп"?

В _____ раз.

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



4. **Запиши** названия основных деталей микроскопа:

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

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

5. 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 трубу вверх от изучаемого препарата, чтобы не повредить его.

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

1	2	3	4
----------	----------	----------	----------

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

5	6	7	8
----------	----------	----------	----------

5. _____
6. _____
7. _____
8. _____

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.

1. В банку с плотно закрывающейся крышкой **положим** почву и **нальём** на три четверти воды. Аккуратно **закроем** банку крышкой и хорошенько взболтаем содержимое. **Поставим** банку на стол, не открывая, и **дадим** ей **постоять** минут десять.

Посматривая за тем, что в ней происходит, одновременно **займемся** выполнением следующих заданий.

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

2. **Брось** несколько комочков почвы в стакан с чистой водой. **Опиши**, что ты заметил?

3. **Положи** несколько комочков почвы из цветочного горшка на фильтровальную бумагу. **Опиши**, что происходит.

4. **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?

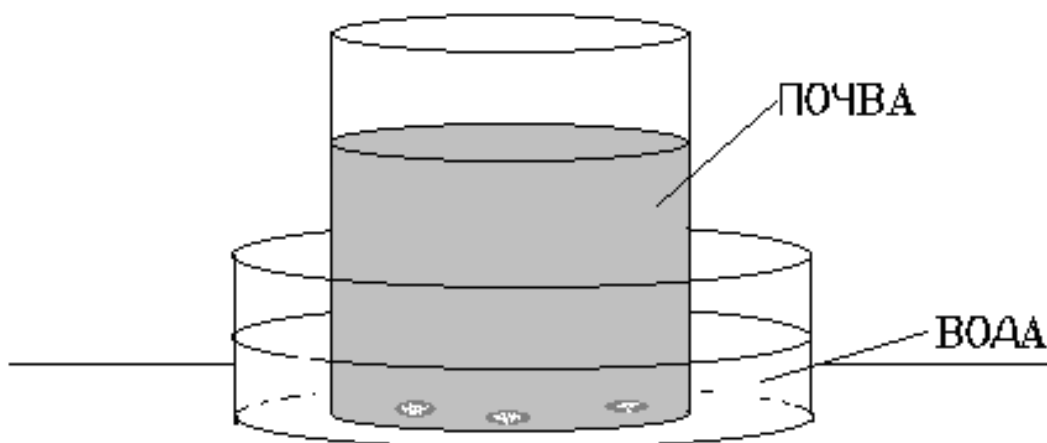
Как ты думаешь, почему они высыхают не одновременно?

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

6. **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?

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



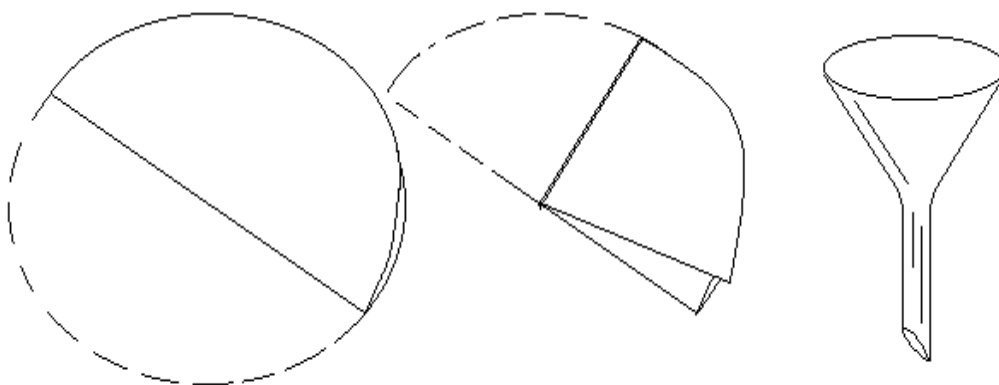
Пронаблюдай за тем, что произойдет.

8. **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.

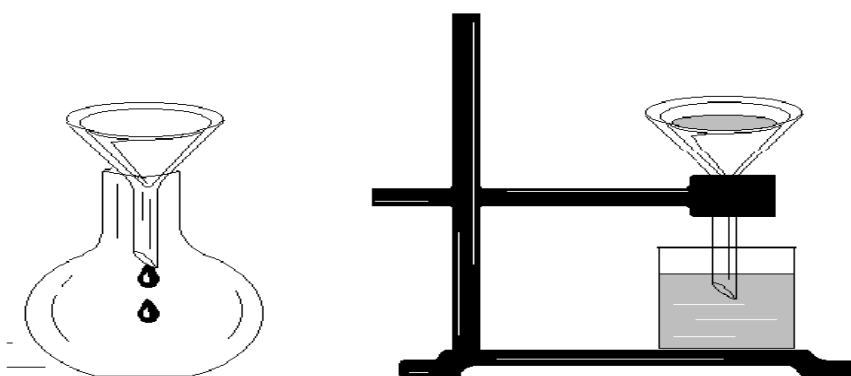
После прокаливании почвы **пересыплем** ее в чистый сосуд, **нальем** в него примерно 100 куб. см воды и **размешаем** содержимое стеклянной палочкой. Когда муть осядет, **сольем** осторожно воду в другой сосуд.

Приготовь воронку с фильтром.



Проверь, плотно ли прилегает фильтр к стенкам воронки и **отфильтруй** воду с прокалённой почвой.

9. Как выглядит отфильтрованная жидкость?

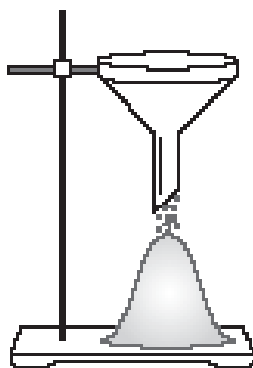


10. **Рассмотри** внимательно поверхность фильтра: остались ли какие-нибудь следы на его поверхности? Можно использовать для этого лупу.

11. Теперь **нанеси** пипеткой несколько капель отфильтрованной жидкости на закрепленное в держателе стеклышко. Потом **возьми** держатель и осторожно **нагрей** стеклышко с каплями отфильтрованной жидкости над плиткой. Что ты **заметил**?

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

Возьми стаканчик с сухим песком и аккуратно **высыпай** песок в воронку. **Следи**, чтобы песок сыпался тонкой струйкой, не перемещаясь из стороны в сторону.



12. **Измерь** высоту образовавшегося песчаного «холмика» и угол откоса. **Запиши** полученные результаты:

Высота «холмика» _____

Угол откоса _____

13. **Повтори** этот опыт несколько раз, используя разные количества песка. **Измерь** в каждом случае угол откоса и высоту образовавшегося песчаного «холмика». **Запиши** полученные результаты:

№ опыта	Высота «холмика»	Угол откоса
1		
2		
3		

14. *Выясни*, зависит ли величина угла откоса от высоты песчаного «холмика»?

15. *Возьми* другие сыпучие материалы, повтори опыты с ними. ***Запиши*** полученные результаты:

Сыпучий материал	№ опыта	Высота «холмика»	Угол откоса

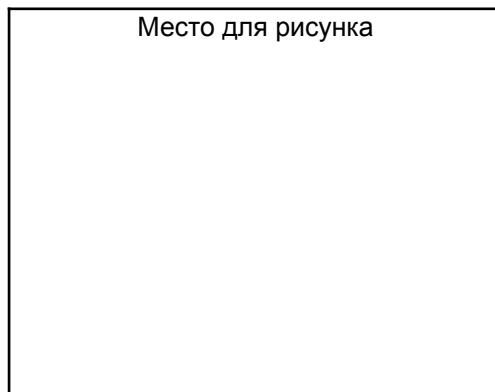
16. Как ты думаешь, зависит ли величина угла откоса от «сорта» сыпучего материала?

15. РАСТЕНИЯ И ВОДА

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

1. **Рассмотри** с помощью лупы продольный и поперечный срезы стебля растения, находившегося несколько дней в подкрашенной воде. Что ты заметил?

Место для рисунка



2. Что можно заметить на черешке листа того же растения?

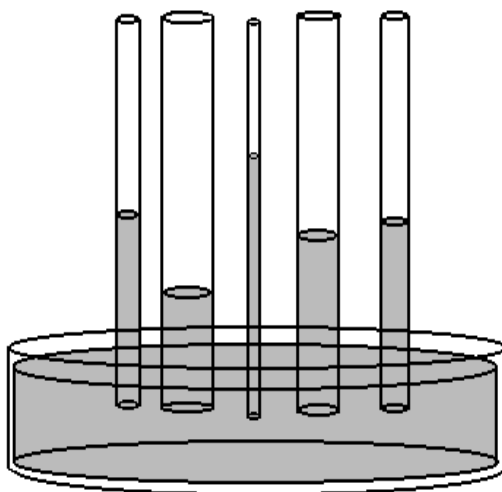
3. Теперь **запиши**, что ты увидел, посмотрев на листья этого растения:

Место для рисунка



4. А на корешках?

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



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

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

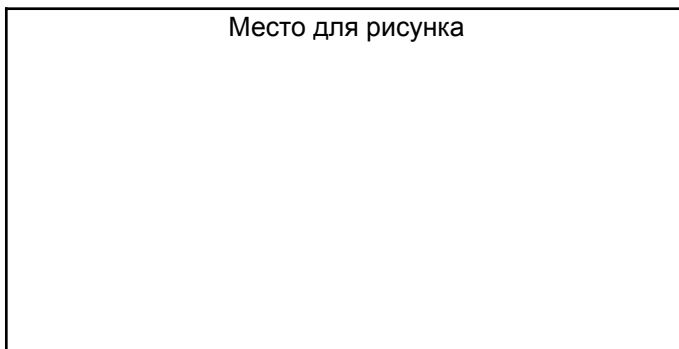
В трубке №1: на _____

В трубке №2: на _____

В трубке №3: на _____

В трубке №4: на _____

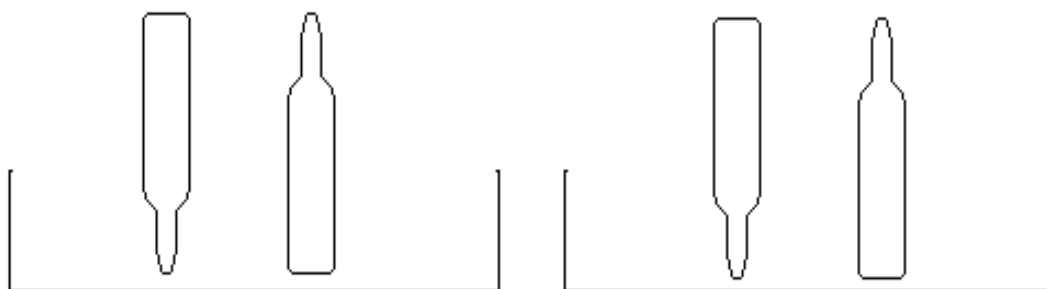
Место для рисунка



7. 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?

8. 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:



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

10. 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.

11. Что произошло с листом?

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

13. Как ты можешь объяснить результат этого опыта?

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

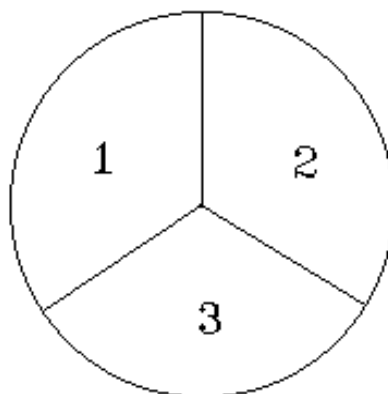
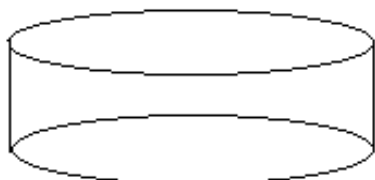
16. ИСПАРЕНИЕ И КОНДЕНСАЦИЯ

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

1. **Протрём** влажной тряпкой поверхность доски. Как будет изменяться со временем вид этой поверхности?

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

Раздели лист фильтровальной бумаги на секторы 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.

3. **Пронаблюдай** за тем, что будет происходить с каплями воды?

4. **Возьми** второй такой же лист фильтровальной бумаги и **помести** в каждый сектор по одной капле разных жидкостей:

в сектор №1 одну каплю _____ воды _____

в сектор №2 одну каплю _____

в сектор №3 одну каплю _____

Пронаблюдай, что на этот раз происходит с каплями?

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

6. **Капни** каплю воды на ладонь. Что ты чувствуешь?

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

8. **Возьми** термометр, **запиши** его показания:

Температура воздуха в классе _____

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

10. **Попробуй подуть** на эту смоченную марлю и **посмотри**, изменятся ли теперь показания термометра?

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

12. **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.

13. **Запиши** показания термометра в начале опыта и затем **записывай** температуру через каждые 20 секунд.

Время	0 с	20 с	40 с	60 с	80 с	100 с	120 с
Термометр с марлей с водой							
Термометр с _____							

(продолжение)

Время							
Термометр с марлей с водой							
Термометр с _____							

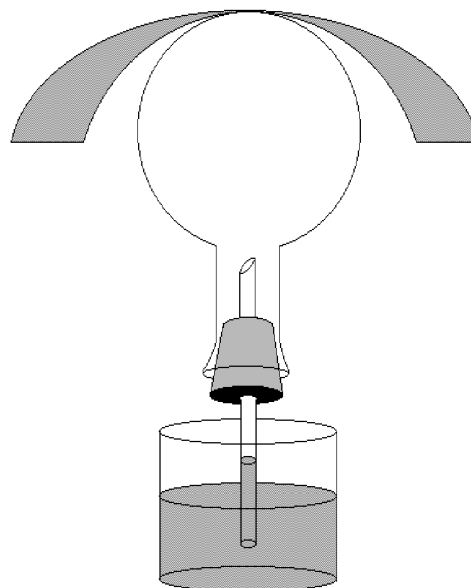
14. Построй график зависимость температуры от времени (можно построить графики зависимости температуры от времени для разных жидкостей, для обдуваемых кусочков смоченной марли и т.п.).



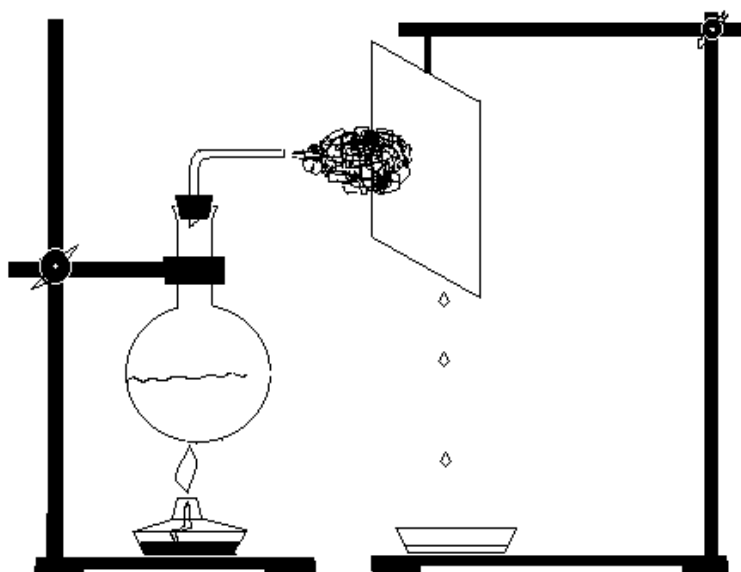
15. Что ты можешь сказать о характере изменения температуры?
Чем отличаются и чем похожи графики для разных термометров?

16. **Опиши** ход и **объясни** результаты опытов №1 и №2, показанных учителем. **Подпиши** названия деталей установок.

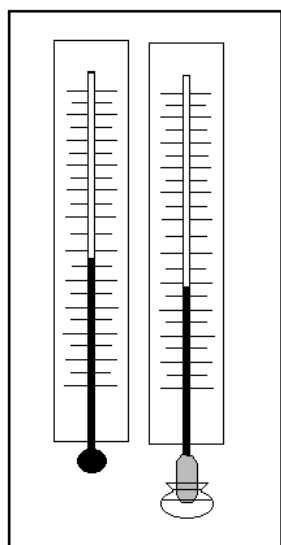
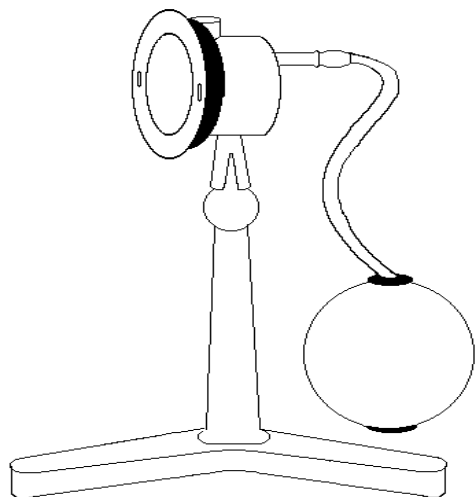
Опыт №1:



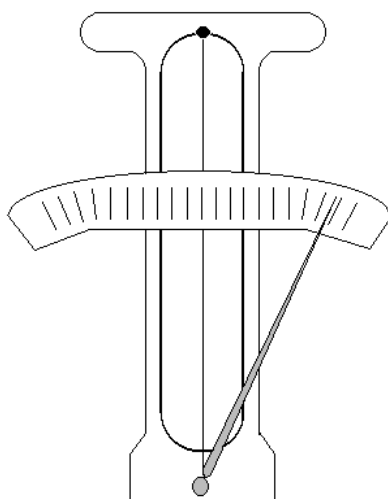
Опыт №2:



Но существуют и другие способы, позволяющие определить содержание водяного пара в воздухе. Для этого иногда используют специальные приборы (гигрометры и психрометры) и индикаторы.



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

ПОЛЕЗНЫЙ СОВЕТ

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.