

УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ШКОЛ I СТУПЕНИ

П. А. КАРАСЕВ и П. И. ПОПОВ

САМ ИЗМЕРЯЙ И ВЫЧИСЛЯЙ

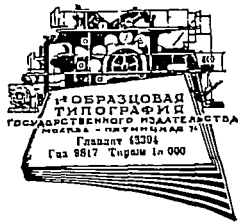
РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
ПО ГЕОМЕТРИИ

ИЗМЕРЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ

НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СЕКЦИЕЙ
ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧЕНОГО СОВЕТА
ДОПУЩЕНО ДЛЯ ШКОЛ I СТУПЕНИ

1—15 ТЫСЯЧА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1926 ЛЕНИНГРАД



ОБРАЗЦОВАЯ
ТИПОГРАФИЯ
ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМПЛЕКСНОГО
ЗАКАЗА - ПЕРИОДИКА И Т. П.
Главы 43304
Газ 9817 Тираж 1а 000

ДЛЯ УЧИТЕЛЯ.

Современная педагогика требует от школы перестройки обычных методов преподавания. Наряду с введением лабораторного метода, который занимает теперь видное место в школе, изменяется и взгляд на различного рода задачки по математике.

На место прежних задач, где ученик оперировал над „данными“, т.е. числами, действительно уже данными в книжке и имеющими абсолютную точность и поэтому допускающими тоже или абсолютную (в случае соизмеримости), или произвольно устанавливаемую точность результата, должны появиться комплексы новых упражнений, смешанного характера, в которых учащийся сначала измеряет необходимые отрезки с максимально доступной ему степенью точности, а затем уже на основании полученных чисел он производит вычисления. Ясно все знающие подобные упражнения; в естествознании, технике мы всегда имеем дело с этим двусторонним процессом. „Измеряй и вычисляй“—основа изучения мира природы и основа создания мира технической культуры. Здесь человек не получает *готовых* чисел из задачиков, чисел, за которые он не отвечает; он *сам* получает числа и за точность их, за тщательность измерения сам и отвечает. При неточном измерении и вся дальнейшая вычислительная работа его теряет свою цену.

Таким образом „от задачников к измерениям реальных объектов“ — вот естественный поворот современной математической методике. Но от методики вообще отказаться невозможно. Невозможно сразу бросить ученика в круг всевозможных, часто сложных измерений из области окружающей жизни, не дав ему определенного, методически установленного плана.

Руководясь этими соображениями, авторы пришли к заключению о своевременности создания серии „рабочих тетрадей“, своего рода задачников без чисел. Пособию этому авторы дают заголовок: „Сам измеряй и вычисляй“, подчеркивающий главную роль, которую играет при проработке их самостоятельность учащихся. Исходя из идеи комплексности, составители пользовались по возможности разнообразным материалом для упражнений, беря его из геометрии, из землемерия, из техники, из ботаники, зоологии, географии, астрономии, не избегая вместе с тем упражнений, носящих характер занимательности.

Серия „рабочих тетрадей“ по роду объектов измерения и вычисления естественным путем разбивается на следующие выпуски: 1) линейные измерения, 2) измерение площадей, 3) измерение объемов (и весов) и 4) работы геодезического характера. В настоящее время авторы выпускают рабочую тетрадь „Измерение площадей“, заканчивая вместе с тем обработку 1-й и 3-й тетрадей.

Составители предполагают, что (необходимые предпосылки¹) законы измерения площадей фигур, формулировка их и составление формул площадей будут прорабатываться учителем с учащимися параллельно с проработкой соответствующих упражнений по их „рабочей тетради“. Точно так же учащиеся должны владеть техникой действий с десятичными дробями.

Таким образом, в полной мере эта тетрадь могла бы быть использована в 4-й группе трудовой школы I ступени, хотя частичное ее использование возможно в 3-й группе.

Многие из упражнений составители считают лишь примерными, считая основной работой измерение реальных вещей. Подлинная ценность этих упражнений в глазах учащихся вырастет в несколько раз, если числа для своих вычислений они получат не из рисунков на бумаге, но в натуре на каких-нибудь близких к ним предметах. Но составители и в этом случае считают полезным давать такие примерные задачи, так как толчок, даваемый рисунком и проработкой рисунка или чертежа, гораздо более импульсивен, чем толчок, даваемый какой-нибудь инструкцией.

Приемы измерения могут быть различны. Если есть циркуль с 2 острями, то он позволяет при тщательной работе находить величину отрезка с точностью до 0,1 мм. Если его нет, то можно ограничиться измерением отрезков полоской ровно обрезанной миллиметровой бумаги; здесь измерение будет менее точно. Затем не малую пользу может принести „палетка“ ¹⁾ (прилагаемая к тетради). При наложении палетки на чертеж или предмет получается возможность:

1) Измерять расстояние между точками, или длину отрезка, с точностью, почти достигающей 0,2 мм.

2) Измерять расстояние от точки до прямой, иначе говоря, измерять длину высот треугольника, трапеции и т. д., не проводя самих высот.

Это позволяет находить площади треугольников и других фигур, не загромождая их вспомогательными отрезками (диагоналями, высотами). Например, для измерения площади треугольника достаточно наложить на треугольник палетку так, чтобы одна из жирных линий ее совпала с основанием треугольника, и измерить расстояние от вершины до основания по подходящей \perp -ной линии палетки. При этом результат изме-

¹⁾ Палетка представляет собою прозрачную бумагу, на которую нанесена миллиметровая сетка линиями различной толщины для удобства отсчета

рения для школьной практики получится вполне удовлетворительный, так, например, в задаче при измерении площади треугольника палеткой: получались такие результаты (измерялись три стороны и три высоты, опущенные на них):

$$\begin{array}{ccc}
 b_1 = 8 \text{ см} & b_2 = 12 \text{ см} & b_3 = 6,95 \text{ см} \\
 h_1 = 5,05 \text{ см} & h_2 = 3,36 \text{ см} & h_3 = 5,78 \text{ см} \\
 \frac{2S = 40,4 \text{ см}^2}{S = 20,2 \text{ см}^2} & \frac{2S = 40,32 \text{ см}^2}{S = 20,16 \text{ см}^2} & \frac{2S = 40,17 \text{ см}^2}{S = 20,09 \text{ см}^2}
 \end{array}$$

Средняя величина площади = $20,15 \pm 0,06$

Отклонение не превышает 0,3%.

3) При измерении площади многоугольника нет необходимости проводить диагонали. Например, пусть надо измерить площадь пятиугольника $ABCDE$. Устанавливаем палетку так, чтобы точка пересечения ее основных (толстых) линий совпадала с A и одна из них образовала диагональ AC . Тогда легко отсчитать расстояние AC , и по палетке найти и измерить высоту, опущенную из ее точки B на AC , которую можно обозначить так: $\perp (B, AC)$.

Запись удобно вести так:

$$\begin{array}{l}
 \text{I} \quad \begin{array}{l} AC = \dots \text{ см} \\ \perp (B, AC) = \dots \text{ см} \\ \hline 2 \text{ пл. } \triangle ABC = \dots \text{ см}^2 \end{array} \quad \left| \quad \text{II} \quad \begin{array}{l} AD = \dots \text{ см} \\ \perp (C, AD) = \dots \text{ см} \\ \hline 2 \text{ пл. } \triangle ACD = \dots \text{ см}^2 \end{array} \right. \text{ и т. д.} \\
 2 \text{ пл. мн. } ABCDE = \dots \text{ см}^2 \\
 \text{пл. мн. } ABCDE = \dots \text{ см}^2
 \end{array}$$

При употреблении палетки чертеж не загромождается вспомогательными линиями, что особенно важно, когда приходится делить площади неправильной формы; при употреблении циркуля и угольника это обыкновенно выполняется рядом проб, исправляющих одна другую.

4) Измерения площадей внутри неправильных контуров производятся путем счета см^2 и мм^2 внутри контуров. При этом следует избегать вредного утомления при перескакивании глаза от чертежа к записям на бумаге и обратно. Избежать этого можно двояким путем: или следует приучиться записывать наощупь, не сводя глаз с чертежа, или же надо вести работу коллективно— вдвоем. В школьной практике это лучше. При измерении проводится внутри контура одна (или больше) продольная ось (тонкая прямая линия). Палетка накладывается на рисунок так, чтобы одна из ее жирных линий совпадала с этой осью. При коллективной работе один ученик записывает данные числа столбиком, а другой, не отрывая глаз от чертежа и прикалывая слегка иголкой крайние отмечаемые клетки, называет числа одними миллиметрами, по возможности медленно и кратко (не повторяя чисел), и обходит таким образом весь контур кругом. Тогда сумма всех ординат к этой оси вверх и вниз, отсчитываемых в миллиметрах, даст искомую площадь в кв. мм. При этом надо следить за тем, чтобы, по возможности, число неполных миллиметров, дополняемых до целого мм, порывало бы число отбрасываемых частей миллиметра, чтобы не было уклонения в какую-либо одну сторону— в сторону преувеличения или в сторону преуменьшения. Для проверки можно провести новую ось и повторить отсчет по ней. Среднее арифметическое этих подсчетов будет более точным, чем один подсчет. Этот прием авторы имели в виду, когда давали в „рабочей тетради“ задачи №№ 43—66, 91—177.

Помимо того, считаем полезным дать следующие указания для руководителя при действиях с приближенными числами.

При вычислении площадей необходимо принимать во внимание, что числа, полученные от измерения, неточны, а поэтому и результат действия над ними тоже неточен. Необходимо знать границу, отделяющую в числе верные цифры от ненадежных. Для этого следует руководиться следующими правилами.

Предположим, что даны приблизительные числа a и b , полученные от измерения, при чем измерения производились с одинаковой точностью, так что ошибка не могла быть больше m (например, при измерении длины отрезков на бумаге палеткой или циркулем — не больше 0,5 мм).

Тогда

- при сложении $a + b$ ошибка не может быть больше $2m$,
- „ вычитании $a - b$ „ „ „ „ „ $2m$,
- „ умножении a на точное число n ошибка не может быть больше $m \cdot n$,
- „ „ ab ошибка не может быть больше $m(a + b)$,
- „ делении a на точное число n ошибка не может быть больше $\frac{m}{n}$,
- „ „ a на b ошибка не может быть больше $\frac{m(a + b)}{b^2}$,
- „ возведении a в квадрат ошибка не может быть больше $2ma$.

В результате, полученном от действия с приближенными числами, все цифры, обозначающие разряды меньше указанной выше границы возможной ошибки, должны быть отброшены или заменены нулями.

Например, требуется вычислить площадь прямоугольника, стороны которого 42,6 см и 18,3 см измерены с точностью до 0,05 см. Перемножая эти числа, получаем произве-

дение $779,58 \text{ см}^2$. Находим возможную ошибку вычисления: при умножении двух приближенных чисел она равна $m(a+b)$. У нас $m = 0,05 \text{ см}$, $a = 42,6 \text{ см}$, а $b = 18,3 \text{ см}$. Подставляя эти числа в выражение $m(a+b)$, получаем $0,05(42,6 + 18,3) = 3,045$. Следовательно, в полученном произведении придется отбросить разряды меньше 3 единиц, т.е. сотые и десятые доли и целые единицы. Округляя число, получаем ответ 780 см^2 , в котором все значащие цифры верны.

Преподаватель должен иметь в виду, что эта тетрадь может быть использована наиболее целесообразно и с возможной полнотой, если он будет проводить работу по ней не изолированно, а вливая ее в соответствующие комплексы.

Так:

Задачи №№ 7—15, 32, 33, 41, 43—66, 82 могут быть связаны с комплексом „Наша деревня“;

задачи №№ 82, 91—99 — с изучением жизни растения, усвоением углекислоты и накоплением им солнечной энергии;

задачи №№ 104—107 — с беседами об авиации и ОДВФ;

задачи №№ 108—112 — с краеведением; +

задачи №№ 113—114 — с мпроведением.

№ 1. Площадь квадрата (рис. 1) = см²

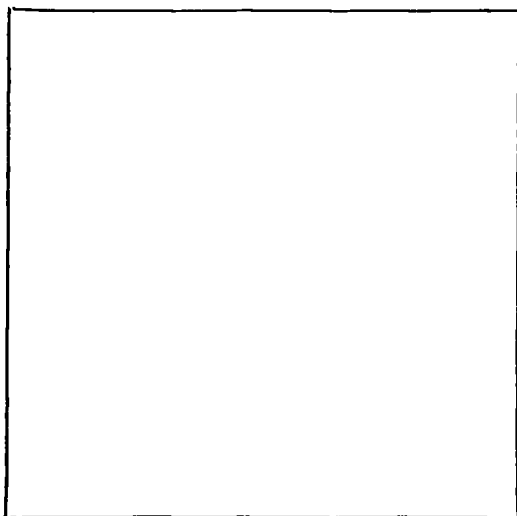


Рис. № 1.

№ 2. Площадь квадратного вершка
(рис. 2) = см².

№ 3. Площадь квадратного дюйма
(рис. 3) = см².

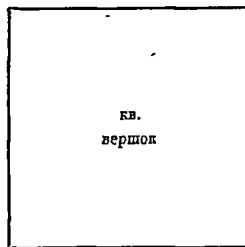


Рис. № 2.

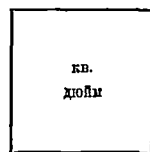


Рис. № 3

№ 4. На ровном месте обнести вехами квадратный участок, равный 1 *га*; выделить на нем вехами участок в 1 *ар* (100 м²).

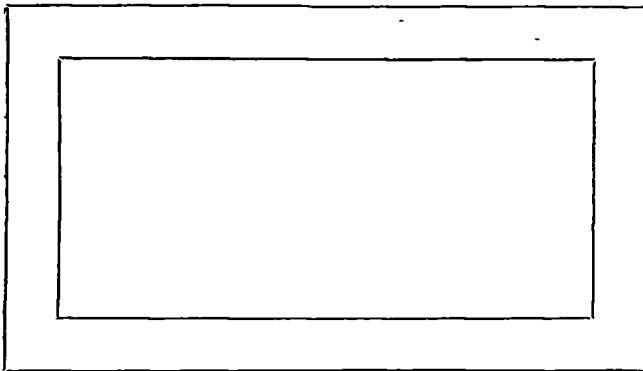


Рис. № 4.

№ 5. Поверхность прямоугольной рамки (рис. 4) = см².

№ 6. Чертеж для сундука в масштабе 1:10.

Рассчитать по чертежу, сколько погонных метров теса, размером $4,25\text{ м} \times 0,20\text{ м}$ пойдет на сундук. Измерение производить по наружной линии, принимая во внимание расход материала и на шипы.

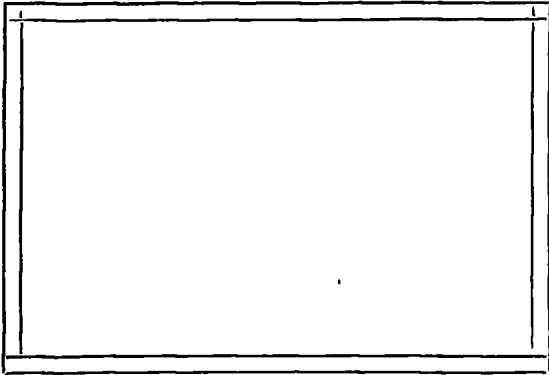


Рис № 5

План сундука (если смотреть сверху).

Длина сундука = м.

Ширина сундука = м.

Высота ящика = м.

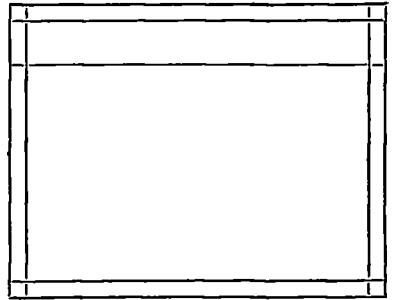


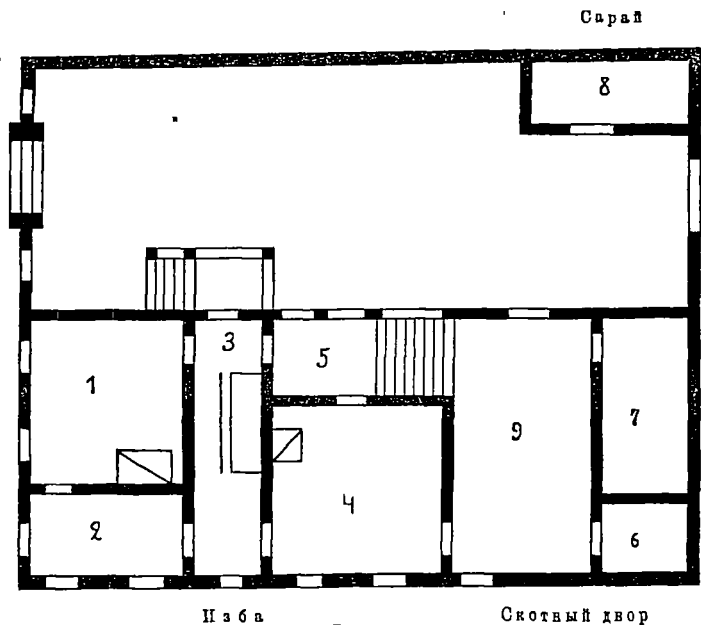
Рис № 6

Поперечный разрез сундука
(если смотреть сбоку).

Высота крышки = м.

Общая поверхность сундука = . . м.

Теса погонного = м.



Изда

Скотный двор

Рис. 7.

Масштаб: 1 : 200, т.-е. 1 см плана = 2 м натуре.

Крестьянский двор
(рис. 7)

№ 7. Площадь всего двора = . . . м².

№ 8. Площадь всей избы (1, 2, 3, 4, 5, плана) = . . . м².

№ 9. Площадь комнаты (1) = . . . м².

№ 10. Площадь комнаты (2) = . . . м².

№ 11. Площадь сеней (3) = . . . м².

№ 12. Площадь комнаты (4) = . . . м².

№ 13. Площадь сарая (8) = . . . м².

№ 14. Площадь скотного двора (6, 7) = м².

№ 14а. Площадь двора под навесом (9) = . . . м².

№ 15. Площадь незастроенной части двора = . . . м².

№ 16. Измерить в $см^2$ площадь набора печатной страницы различных книг.

№ 17. Измерить в $м^2$ световую поверхность окна.

№ 18. Измерить площадь пола в каждом классе и общую световую поверхность окон и найти отношение световой поверхности окон к площади пола.

№ 19. Измерьте длину и высоту одного скага двускатной железной крыши и рассчитайте сколько $м^2$ железа пошло на нее. На $1 м^2$ поверхности крыши идет $1,22 м^2$ железа.

№ 20. Измерить с точностью до $1 см$ размеры (длину, ширину и высоту) какого-нибудь сундука с плоской крышкой и узнать, сколько материала (в погонных метрах) на него пошло.

№ 21. Измерьте длину, ширину и высоту какого-нибудь сруба и рассчитайте сколько погонных метров бревен пойдет на сруб, приняв толщину бревен равной а) $20 см$. б) $25 см$.

№ 22. Измерить длину, ширину и высоту какой-нибудь жестяной или картонной коробки, и вычислить площадь и размеры того листа, из которого эта коробка могла быть сделана.

№ 23. Измерить 1) площадь отдельных комнат, 2) общую площадь здания и 3) площадь (на земле), занимаемую стенами и перегородками здания.

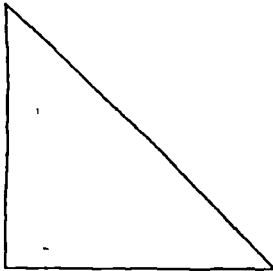


Рис № 8.

№ 24. Вычислить площадь равнобедренного прямоугольного треугольника (рис. 8) (измерив лишь одну сторону его).

Площадь треугольника = см²

№ 25. Вычислить площадь прямоугольного треугольника (рис. 9).

Площадь треугольника = см².

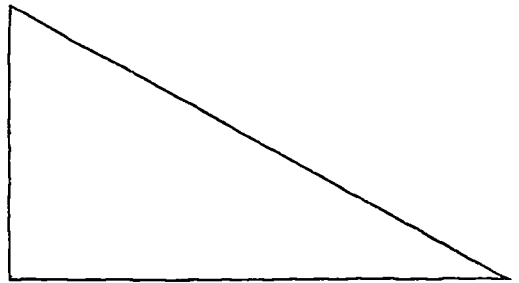


Рис. 9

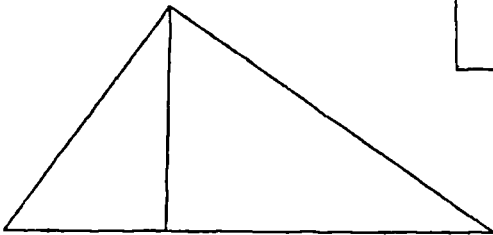


Рис 10

№ 26. Вычислить площадь треугольника (рис. 10), разбивая его на 2 прямоугольных треугольника

Площадь треугольника = см².

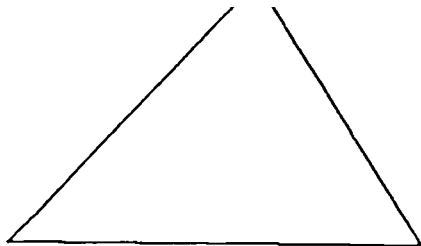


Рис. 11.

№ 27. Площадь треугольника (рис. 11).
= см².

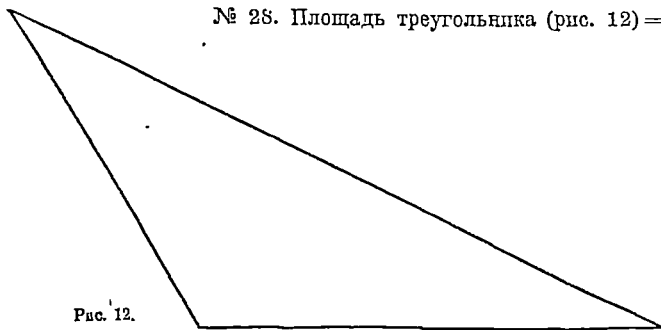


Рис. 12.

№ 28. Площадь треугольника (рис. 12) = см².

№ 29. Сделайте проверку вычисления, находя одну и ту же площадь три раза, а именно, принимая за основание три различные стороны треугольника. При этом неизбежно получится расхождение в ответах. Расхождение можно допустить до 0,1 см².

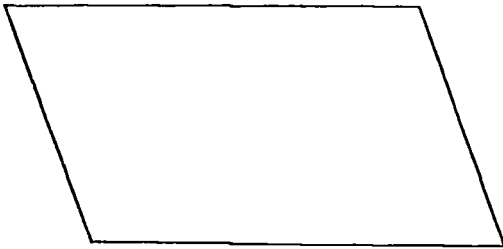


Рис. 13.

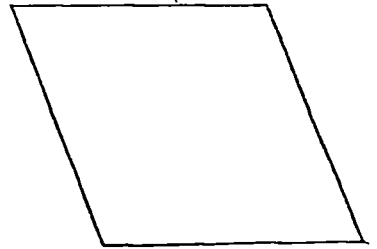


Рис. 14.

№ 30. Площадь параллелограмма (рис. 13) = см².

№ 31. „ ромба (рис. 14) = см².

Проверить правильность измерений, находя площадь каждой фигуры двумя различными способами: 1) принимая за основание параллелограммов горизонтальные стороны и 2) — наклонные стороны; ромба 1) — по формуле площади ромба 2) — по формуле площади параллелограмма. Расхождение в вычислениях допускается до 0,1 см².

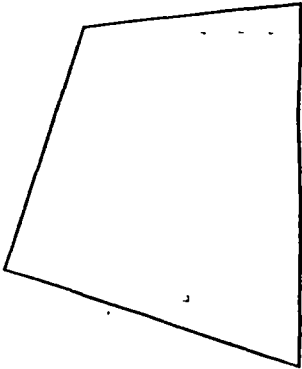


Рис. 15.

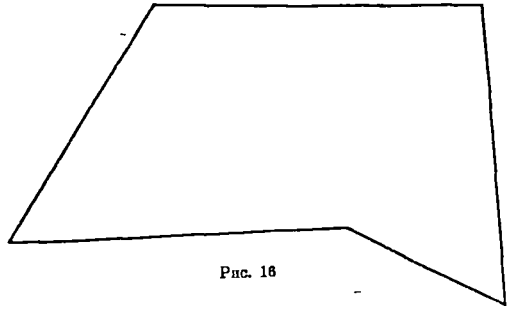


Рис. 16

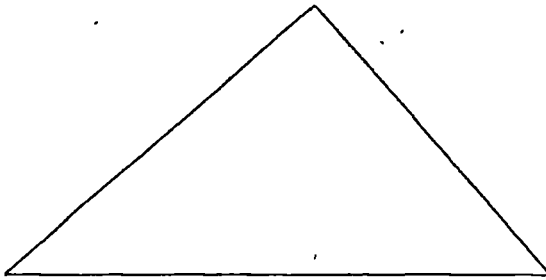


Рис. 17.

№ 32. Площадь четырехугольника (рис. 15) = см², масштаб 1:100.

№ 33. Площадь участка (рис. 16) = м², масштаб 1:10.000.

Проверку измерения можно сделать, разбивая многоугольник на треугольники различными способами.

№ 34. Разделить участок (рис. 17) пополам и измерить площадь его половины в масштабе 1:10000.

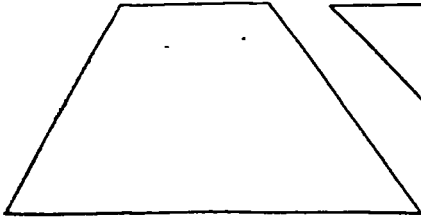


Рис. 18.

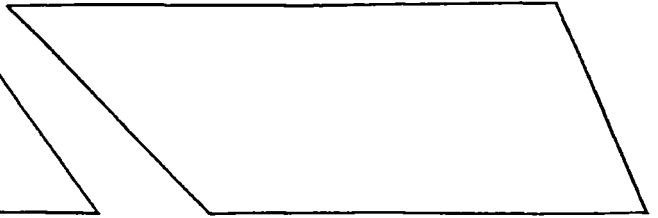


Рис. 19.

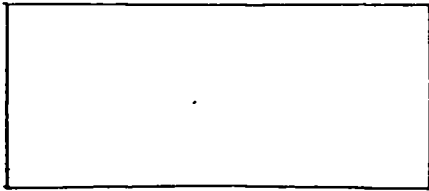


Рис. 20.

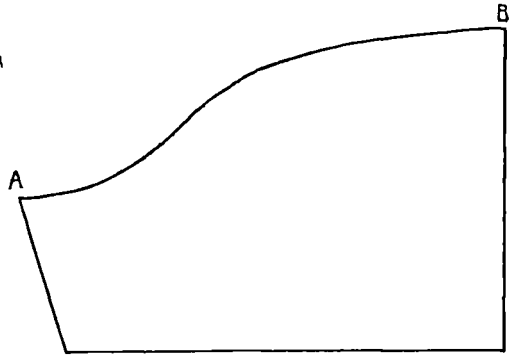


Рис 21.

№ 35. Площадь трапеции (рис. 18) в натуральную величину = см².

№ 36. Площадь участка (рис. 19) = м², масштаб 1:100.

№ 37. Разделить площадь прямоугольника (рис. 20) прямой линией пополам так, чтобы она не была диагональю и не соединяла середин противоположных сторон.

№ 38. Площадь участка (рис. 21) = м².

Фигуру разбить на несколько трапеций, при чем кривую заменить ломаной линией, возможно близкой к кривой; масштаб 1:100.

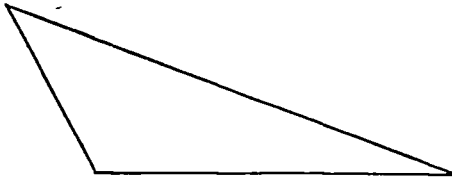


Рис. 22.

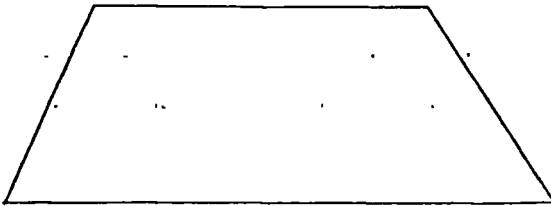


Рис. 23.



Рис. 24.

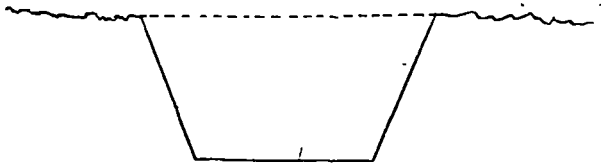
№ 39. Разделить прямыми линиями, вычисляя необходимые отрезки, площадь треугольника (рис. 22) на пять равных частей.

№ 40а. Разделить так же площадь трапеции (рис. 23) на три равные части.

№ 40б. Разделить площадь параллелограмма (рис. 24) на пять равных частей, разбивая его на 2 трапеции и 3 прямоугольника (указание: параллелограмм рассматривать, как трапецию).

При решении этих и других задач лучше делить отрезки арифметическим способом, т.-е. измеряя их в мм и вычисляя их части возможно точнее

† № 41. Разрез канавы в масштабе 1 : 100. (рис. 25)



Площадь поперечного сечения канавы = м².

Рис. 25

№ 42. Разрез железнодорожной насыпи в масштабе 1 : 100. (рис. 26)

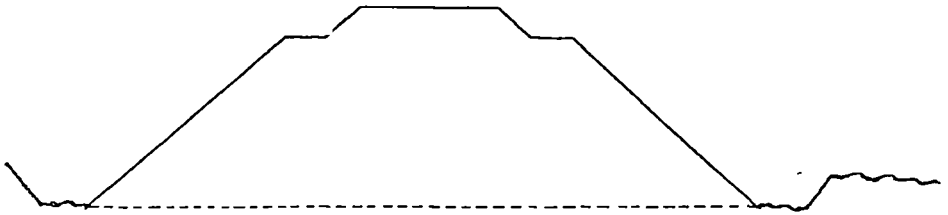


Рис. 26.

Площадь поперечного сечения насыпи = м².

№ 43. Измерить поперечный разрез какой-нибудь канавы.

№ 44. Два ската четырехскатной крыши (рис. 27) в масштабе 1:100.



Боковой скат.

Рис. 27.



Передний скат.

Площадь бокового ската = м². Площадь переднего ската = м².
 Поверхность всей крыши = м².

№ 45. Два вертикальных разреза четырехскатной крыши (рис. 28) в масштабе 1:1000.



Рис. 28.

Разрез вдоль по коньку.



Поперечный разрез по середине крыши.

Площадь бокового ската = м². Площадь переднего ската = м².
 Поверхность всей крыши = м².

№ 46. Измерить длину и высоту треугольного фронтона двухскатной крыши. Рассчитать число погонных метров теса, потребных на обшивку его. Размер (обычный) теса — $5 \times 0,22$ м.

№ 47. Измерить четырехскатную железную крышу невысокого здания по выбранным вами направлениям и рассчитать количество m^2 железа, которое пошло на крышу, из расчета $1,22 m^2$ на $1 m^2$ крыши.

№ 48. Площадь поперечного сечения ручья (рис. 29) = м². Измерение сделать палеткой. Масштаб 1:10.

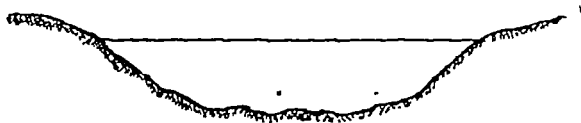


Рис 29.

№ 49. Определить количество литров воды, проносимой ручьем в одну секунду, если скорость течения ручья 2,4 м в секунду.

+ № 50. Во время лесных экскурсий снять план поперечного разреза какого-нибудь ручья в выбранном масштабе, наприм., 1:10. Измерить по часам скорость течения его и определить количество протекающей воды в литрах в 1 секунду, в 1 минуту, в 1 час, в 1 сутки.

№ 51. Площадь поперечного сечения реки (рис. 30) = м². Измерить палеткой. Масштаб 1:100.

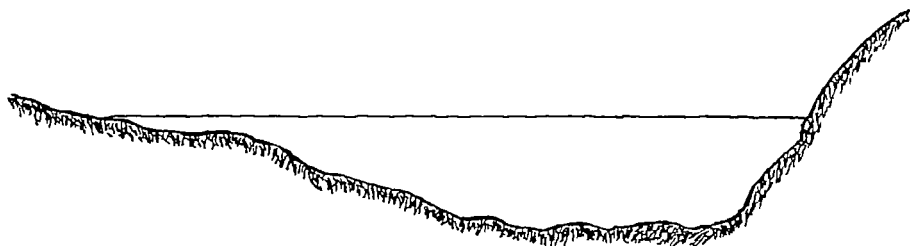


Рис 30

№ 52. Количество гектолитров воды, пропущенных рекой в секунду времени при средней скорости течения, равной 4,5 км в час = л.

№ 53. Весной или летом на экскурсии снимите и начертите план поперечного разреза какой-нибудь небольшой речки, измерьте скорость ее течения и решите по отношению к ней поставленные выше вопросы.

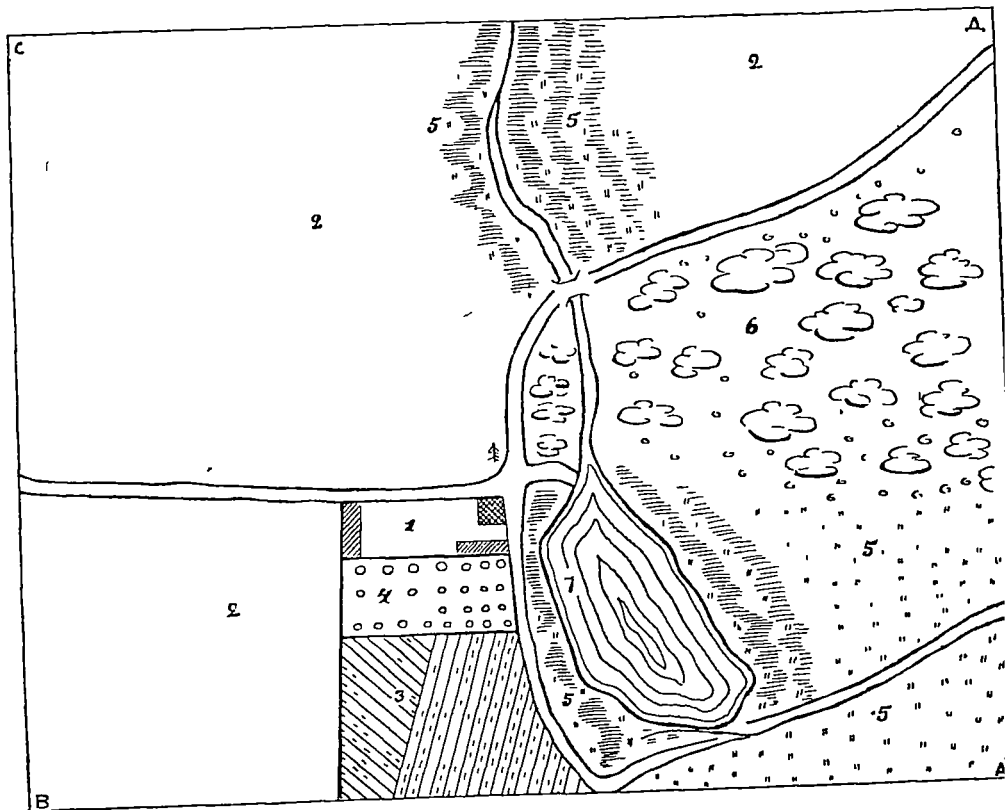


Рис 31

Рис. 31 План хуторского участка в границах ABCD в масштабе 1 : 2.000. Определить:

№ 54. Площадь всего участка = га.

№ 55. „ усадьбы (1) = га

№ 56. „ полевых угодий (2) = га.

№ 57. „ огорода (3) = га.

№ 58. „ сада (4) = га.

№ 59. „ луга (5) = га.

№ 60. „ леса (6) = га

№ 61. „ пруда и ручья (7) = га.

№ 62. Разделить прямолинейными границами полевые угодья (приблизительно) на 5 равных по площади полей.

№ 63. Разделить огород (3) на 3 равновеликих поля.

Рис. 32.— Железнодорожная насыпь с водосточной трубой. Масштаб 1:100.

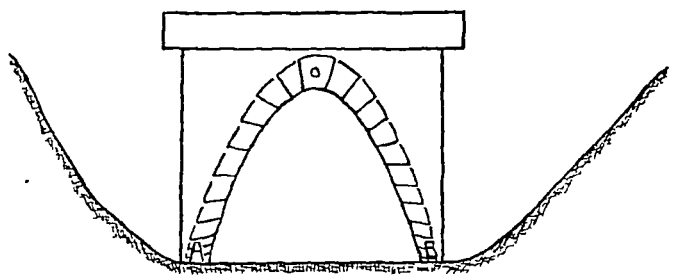


Рис 32.

№ 64. Площадь сечения трубы = м².

№ 65. Количество воды, которое может пропустить труба в одну секунду при средней скорости течения 8,5 км в час = л.

№ 66. Доставьте земельные планы каких-нибудь участков, сведите их при помощи кальки, или парафиновой или пергаментной бумаги и измерьте их площадь в гектарах. Сравните ваши результаты с площадью, данной в плане. Если площадь дана в десятинах, то переведите ее в гектары; 1 десятина = 1 09 га

№ 67. Определите в м² поверхность земли, которая приходится на одну яблоню в вашем саду. Обследовать сады вашей деревни или квартала с этой точки зрения. Нормально на 1 яблоню должно приходиться 64 м² поверхности.

№ 68. Если во время праздников деревьзасаживания предстоит засаживать целый участок, то рассчитайте количество саженцев, необходимых при посадке, если деревья садить по квадратам на расстоянии 3 м друг от друга.

№ 70.
Площадь сектора
(рис. 34) = . . см².

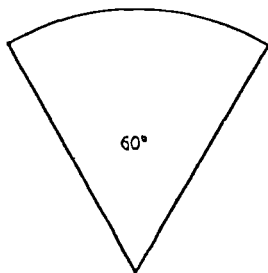


Рис. 34.

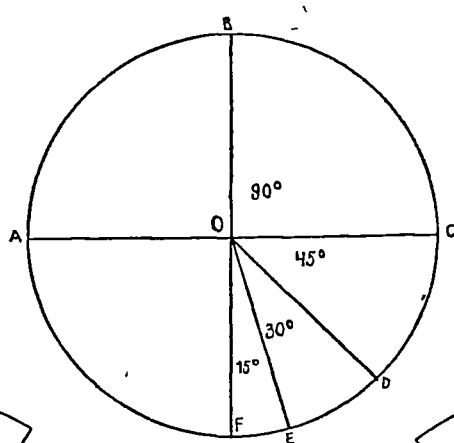


Рис 33

№ 69. Площадь круга
(рис. 33) = см².

Площадь сектора
 $AOB = \dots\dots\dots$ см²
 $COD = \dots\dots\dots$ см²
 $EOD = \dots\dots\dots$ см²
 $FOE = \dots\dots\dots$ см²

№ 71.
Площадь сектора
(рис. 35) = см².

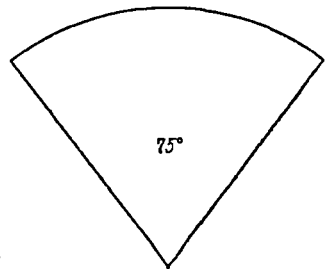


Рис 35

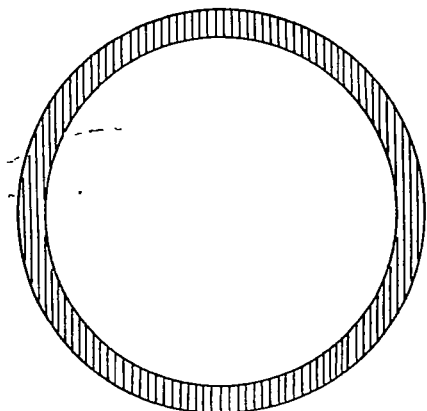


Рис 36

№ 72.
Площадь кольца
(рис. 36) = . . см².

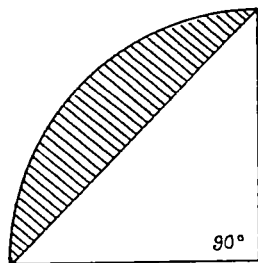


Рис 37

№ 73. Площадь сегмента
(рис. 37) = см².

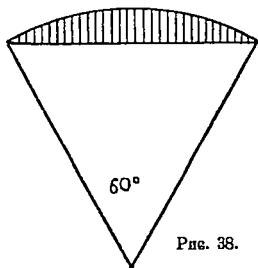


Рис. 38.

№ 74.
Площадь сегмента
(рис. 38) = . . см².

№ 75.
Площадь сегмента
(рис. 39) = . . см².

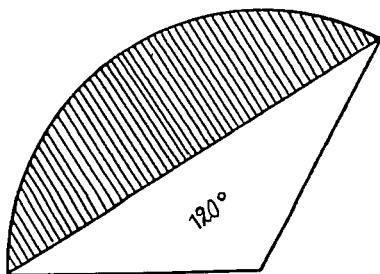


Рис 39

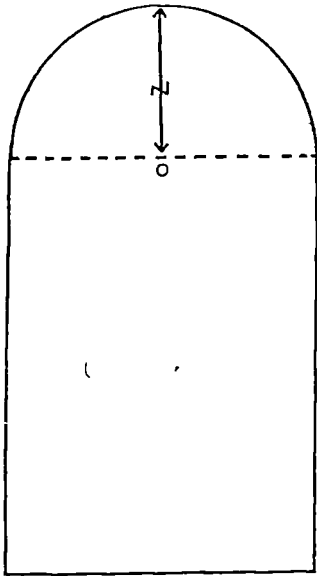


Рис 40

№ 76. Площадь окна
(рис. 40) = . . . м².

Масштаб 1 : 25.

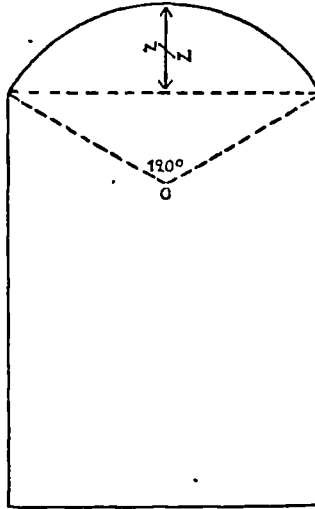


Рис. 41.

№ 77. Площадь окна
(рис. 41) = . . . м².

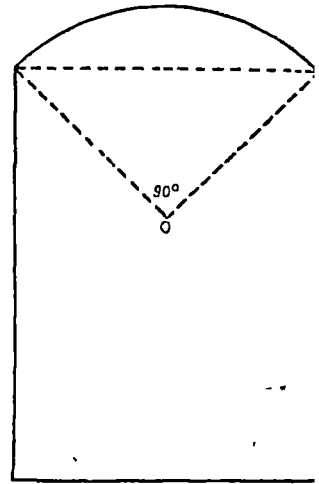


Рис 42

№ 78. Площадь окна
(рис. 42) = . . . м².

№ 79. Сравните поверхность жидкости в стакане и блюдечке. Отсюда — различная скорость остывания горячего чая в стакане и блюдечке

№ 80. Измерьте окружность круглого стержня, обмотав его в несколько оборотов ниткой. Вычислите затем площадь его сечения

№ 81. Измерьте площадь поперечного сечения водопроводной трубы

№ 82. Измерьте обхват дерева в см и вычислите площадь его поперечного разреза в см²

№ 83. Найдите полную поверхность ведра, измерив только 2 выбранных на ведре отрезка

№ 84. Пеньковый канат с диаметром 2,5 см выдерживает груз 490 кг. Прочность каната во столько раз увеличивается, во сколько раз увеличивается площадь поперечного сечения. Зная числа, определите, какой груз может выдержать какая-нибудь взятая вами новая веревка. Площадь сечения вычислите по способу № 80.

ГОЛОВОЛОМКИ.

Измерив только по одному отрезку на рисунках: 43, 44, 45, 46, 47, найти площади заштрихованных частей.

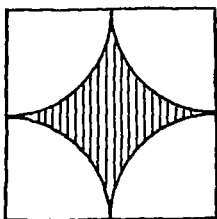


Рис. 43.

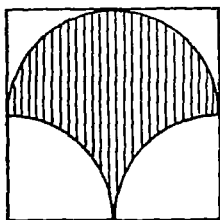


Рис. 44.

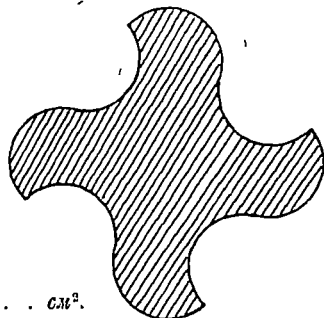


Рис. 45.

№ 85. Площадь заштрих. части (рис. 43) равна см².

№ 86. Площадь (рис. 44) = см².

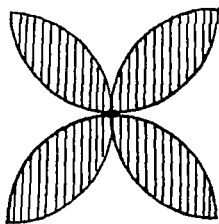


Рис. 46.

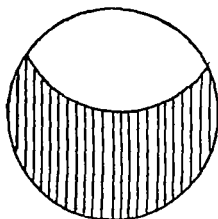


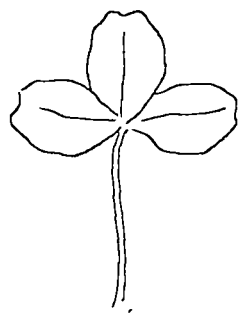
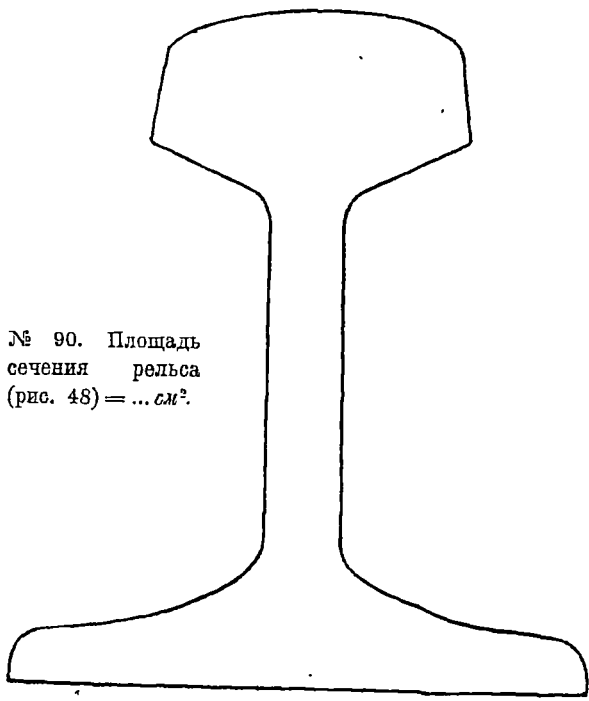
Рис. 47.

№ 87. Площадь (рис. 45) = . . . см².

№ 88. Площадь (рис. 46) = . . . см².

№ 89. Площадь (рис. 47) = . . . см².

Измерив по 2 отрезка (можно и по одному), найти площади заштрихованных частей.



№ 90. Площадь
сечения рельса
(рис. 48) = ... см².

Рис. 49.

№ 91. Поверхность листа клевера
(рис. 49) = см².

Рис. 48.

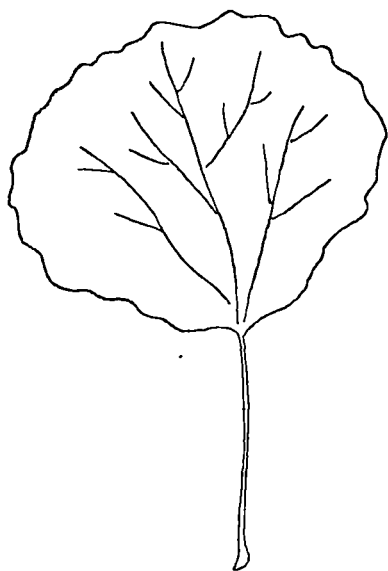


Рис 50.

№ 92. Поверхность листа осины
(рис. 50) = см².

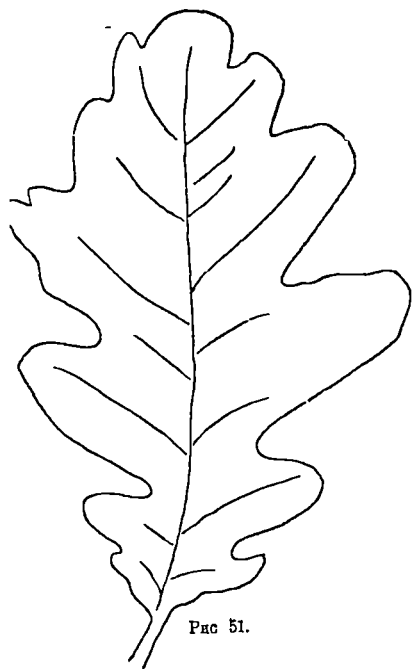


Рис 51.

№ 93. Поверхность листа дуба
(рис. 51) = см².

Соберите листьев различных растений, наклейте их в тетрадь или обведите на бумаге их контуры и измерьте поверхность каждого листка палеткой.

№ 94. Средняя площадь, занимаемая листом березы = . . . см²

№ 95. " " " " липы = . . . см².

№ 96. " " " " вяза = . . . см².

№ 97. " " " " клена = . . . см².

№ 98. " " " " ивы = . . . см².

№ 99. Сорвите несколько кустика из середины клеверного поля, измерьте площадь 2-3 листков клевера и найдите среднюю площадь одного листка. Вычислите общую светопринимающую поверхность целого кустика клевера, сосчитав число листков на нем. Сосчитайте число кустика на 1 м^2 клеверного поля. Сколько м^2 будет занимать общая светопринимающая поверхность этих кустика? Почитайте о том, как улавливает клевер солнечную энергию
.
.

№ 100. Один и тот же глаз кошки, увеличенный в 5 раз.

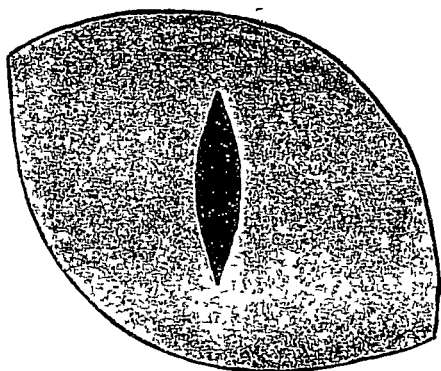


Рис. 52.

Днем при ярком свете поверхность
зрачка его = . . . мм².

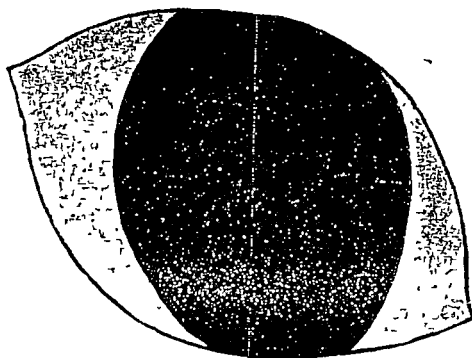


Рис 53.

Ночью поверхность зрачка
его = . . . мм².

Во сколько раз ночью зрачек кошки больше, чем днем?

№ 101. (рис. 54). Следы лыжи и ноги человека на снегу. Масштаб = 1 : 20.

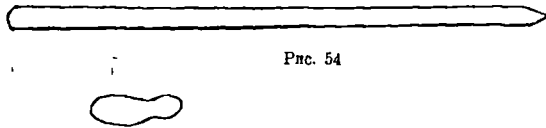


Рис. 54

Принимая вес взрослого человека равным 64 кг определите давление на 1 см²:

- 1) человека, стоящего и опирающегося обеими ногами на снег.
- 2) человека, стоящего на лыжах на снегу.

Во сколько раз первое давление больше второго?

№ 102. Определите гребущую поверхность утиной лапки в см².

№ 103. Измерьте см² поверхность ступни вашей ноги. Вычислите давление, производимое вашим телом на 1 см² пола под вашими ногами. Во сколько раз это давление увеличивается, когда вы становитесь на цыпочки?

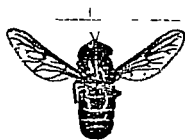


Рис. 55

№ 104. Поверхность крыльев мухи
(рис. 55) = мм².



Рис. 56.

№ 105. Поверхность крыльев рабочей пчелы
(рис. 56) = мм².

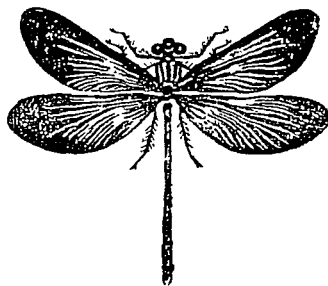


Рис. 57.

№ 106. Поверхность крыльев стрекозы
(рис. 57) = мм².

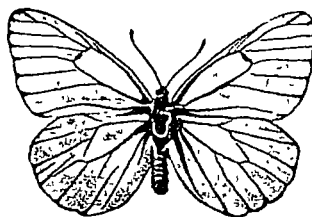
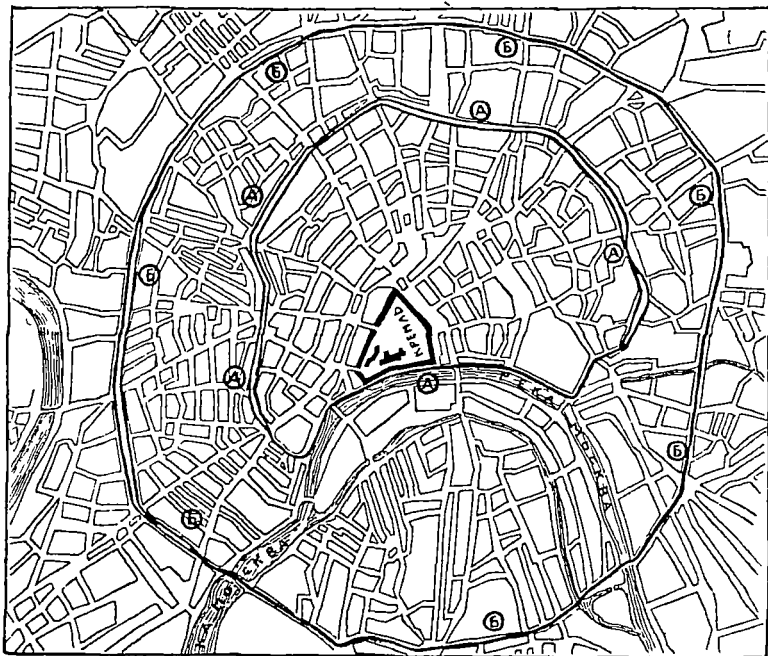


Рис. 58.

№ 107. Поверхность крыльев бабочки
(рис. 58) = мм².



— № 108 План
 Москвы в мас-
 штабе 1 : 40.000
 (рис. 59).

Площадь Кре-
 мля = . км².

Площадь Мо-
 сквы в черте
 бульваров (А)
 = км².

Площадь Мо-
 сквы в черте
 Садовой (Б)
 = км².

Рис 59

№ 109. Поверхность Ладожского озера (рис. 60) = км². Масштаб 1 : 2 100.000.

№ 110. Поверхность озера Баскунчак (рис 61) = . км². Масштаб 1 : 2 000.000

№ 111 Поверхность Байкала (рис. 62) = . км².
Масштаб 1 : 10 000 000



Рис 60



Рис. 61

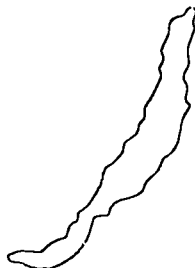


Рис 62

№ 112 Достаньте план вашего города или карту вашего уезда и вычислите различные площади на этой карте: площадь уезда, волости, озера, квартал города и т п

№ 113 Солнечное пятно (рис 63) в масштабе 1 : 250 000.000.



Рис. 63.

Поверхность тени = . . . км². Поверхность всего пятна = . . . км².
 Поверхность полутени = . . . км².

№ 114. Для сравнения вычертите на этом листе в том же масштабе круг такого же диаметра, как и диаметр земли, принимая его равным 12.000 км

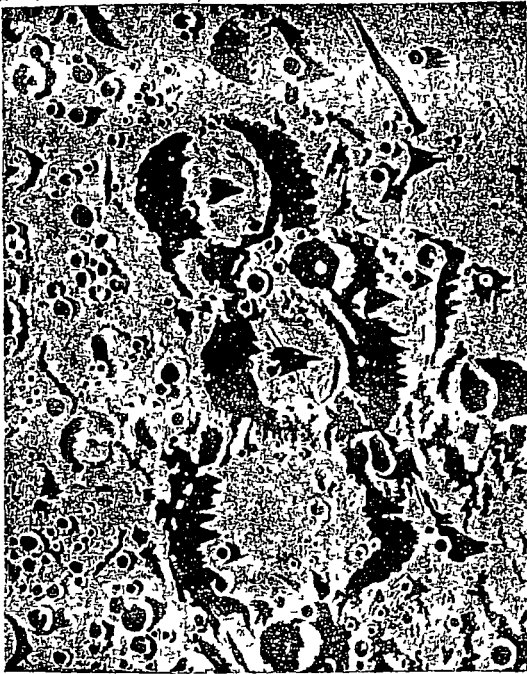


Рис. 64.

№ 115 Часть лунной поверхности с кратерами: Птоломей (наибольший), Альфонс, Арцахель. Масштаб 1 : 4.250.000.

Средний поперечник

- | | |
|--------------------------|-----|
| 1) Птоломей (нижнего) = | км |
| 2) Альфонса (среднего) = | км. |
| 3) Арцахели (верхнего) = | км |

Площади (приблизительные)

- | | |
|------------|-------------------|
| Птоломей = | км ² . |
| Альфонса = | км ² |
| Арцахели = | км ² |

№ 116. Найти площади нескольких малых кольцевых гор (рис 64)