

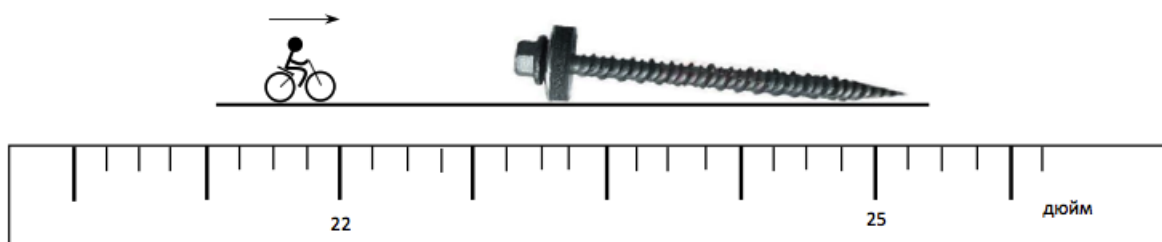
## Измерения

Задача 1. (МОШ, 2018, 7) С помощью рисунка определите в сантиметрах цену маленького деления линейки. Какой ширины в см должна быть стена, чтобы с обратной стороны не торчал шуруп? 1 дюйм равен 2,54 см.



0,3175 см; 5,4 см

Задача 2. (МОШ, 2019, 7) С помощью рисунка определите, за какое время Фиксик на мини-велосипеде проедет мимо лежащего на столе самореза, если 1 дюйм = 2,54 см. Фиксик движется с постоянной скоростью 1 км/ч. Ответ получите в секундах и округлите до сотых. Можно ли считать Фиксика на велосипеде материальной точкой?



*Примечание.* Материальная точка — тело, размерами которого в условиях данной задачи можно пренебречь.

$t = 0,25$  с; 0,25 с

Задача 3. (Всеросс., 2016, ШЭ, 7) Школьник Петя едет в поезде и смотрит в окно. Он заметил, что вдоль дороги через каждый километр установлены специальные столбики и что когда дорога поворачивает, то из окна можно увидеть весь свой состав целиком. Чтобы развлечься, Петя решил заняться измерениями. В момент, когда некоторый столбик поравнялся с началом первого вагона, Петя запустил секундомер. Когда тот же столбик поравнялся с концом десятого вагона, Петя сделал первую отметку времени, а вторая отметка была сделана в момент, когда конец десятого вагона прошёл мимо следующего столбика. Получились результаты 9,2 с и 47,7 с соответственно. Затем Петя увидел, что навстречу его поезду идёт другой пассажирский поезд, и решил провести ещё одно измерение. Встречный состав из 13 вагонов прошёл мимо Пети за 6,0 с. Предполагая, что длины всех вагонов (в обоих поездах) одинаковы и скорости обоих поездов постоянны, найдите длину вагона и скорость встречного поезда.

24 м; 26 м/с

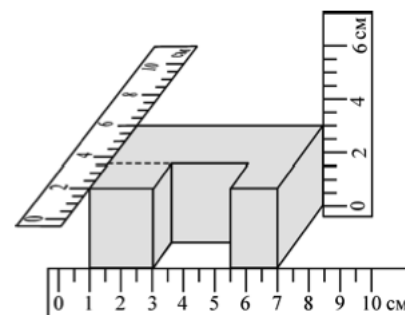
ЗАДАЧА 4. (Всеросс., 2013, ШЭ, 7) На кухне в квартире дяди Фёдора целый год капала вода. Утром перед школой сонный дядя Фёдор сидел за завтраком. За этот год дяде Фёдору уже не надо было посматривать на часы — он знал, что каша появлялась на его столе за  $T = 10$  минут до того, как надо было покинуть квартиру, а это равнялось  $N = 40$  ударам капель о раковину. В момент выхода из дома он поставил под капаящий кран не грязную тарелку, а мерный стакан, и ушел в школу.

Вернувшись домой через  $t = 5$  часов, дядя Фёдор тут же вынул мерный стакан из-под крана, в котором было 6 мл воды, и оставил его до прихода папы в надежде, что это будет поводом для починки крана. Папа был впечатлён такой наблюдательностью сына и, в общем-то, даже был не прочь начать ремонтные работы, но для полной убедительности попросил дядю Фёдора подсчитать объём одной капли воды в кубических миллиметрах. Помогите дяде Федору справиться с заданием папы, иначе у них так и будет капать вода!

3 1111 2

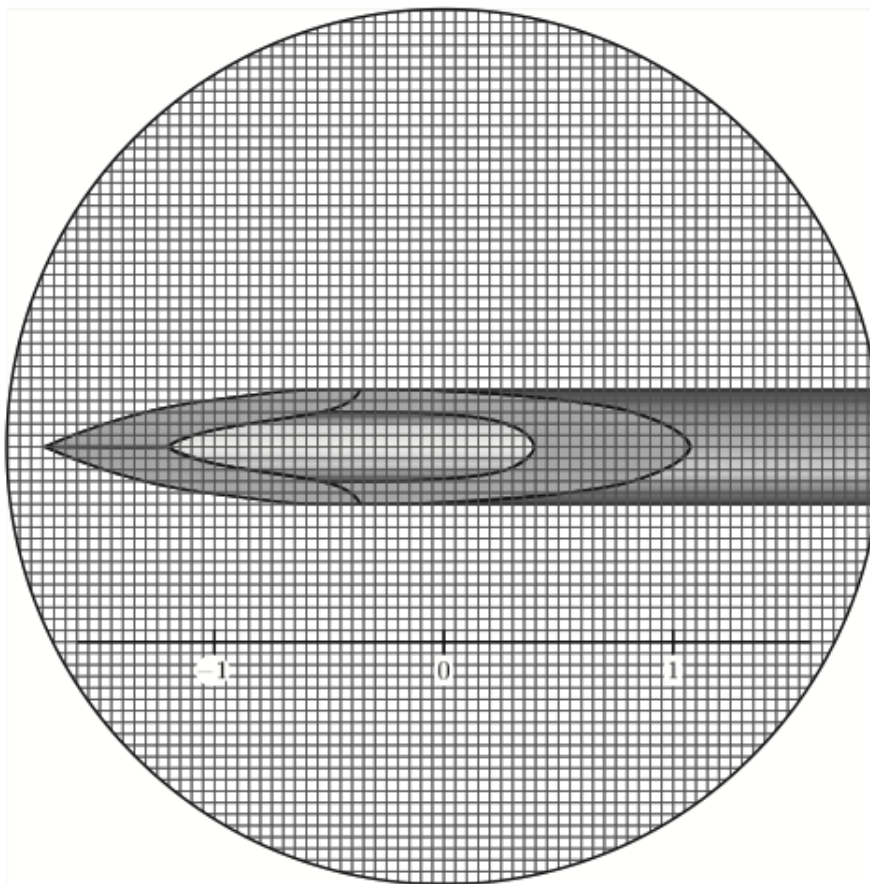
ЗАДАЧА 5. (Всеросс., 2013, ШЭ, 7) Тема лекции Знайки называлась «Измерения». Незнайке было скучно: «Что я, линейку не видел?!» Он сидел, рассматривая проплывающие по небу облака, как вдруг услышал: «Задание, друзья!» — сказал Знайка, — «Теперь определите **в системных единицах** площадь поверхности выданных вам тел». Незнайке досталось тело замысловатой формы. Он прикладывал то так, то сяк какие-то на его взгляд неправильные линейки, выданные Знайкой. Но главное — что такое «системные единицы», Незнайка не знал.

Используя его измерения, помогите Незнайке справиться с заданием Знайки.



2 1111 0

ЗАДАЧА 6. (Всеросс., 2010, РЭ, 7) На рисунке приведено изображение кончика иглы, наблюдаемое в микроскоп. Расстояние между делениями 0 и 1 соответствует одному миллиметру. Чему равен внешний диаметр иглы  $d$ ? Найдите также толщину стенок иглы  $h$ .



мм 1,0 =  $\varphi$ ; мм 0,1 =  $h$

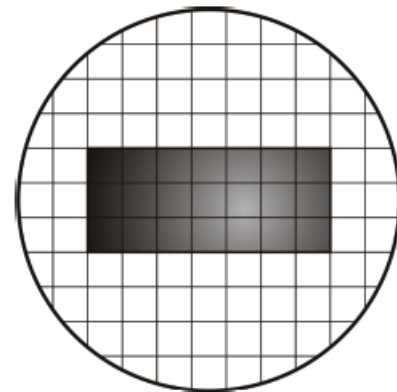
ЗАДАЧА 7. (МОШ, 2015, 7) Для определения расстояния до удалённых предметов школьник Вася измерил длину своего большого пальца на правой руке (65 мм) и расстояние от своего правого глаза до пальца на вытянутой вперёд руке (65 см).

а) Сидя дома, Вася рассматривает через окно соседний дом и обнаруживает, что большой палец на вытянутой руке закрывает целых пять этажей дома напротив. Оцените расстояние от дома Васи до соседнего дома, считая высоту одного этажа равной 2,5 м.

б) С балкона Вася видит вдали Останкинскую телевизионную башню, высота которой 540 м. Палец Васи на вытянутой руке оказался больше башни в 3 раза. На каком расстоянии от дома Васи находится эта башня?

а) 125 м; б) 16,2 км

Задача 8. (МОШ, 2016, 7–8) Оптический микроскоп состоит из двух основных частей: объектива и окуляра. Изучаемый предмет (объект) помещают перед объективом, тогда за объективом возникает изображение предмета, которое больше самого предмета в некоторое число раз, которое называется увеличением объектива. Это изображение рассматривают через окуляр (от слова «око» — глаз), который в свою очередь также «увеличивает» наблюдаемые через него предметы в некоторое число раз, которое называется увеличением окуляра. Обычно микроскопы имеют несколько объективов с различным увеличением, чтобы экспериментатор имел возможность выбрать увеличение, наиболее удобное для данного опыта.



На рисунке показано видимое через окуляр изображение образца прямоугольной формы, полученное с помощью оптического микроскопа с увеличением объектива  $\times 4$  и увеличением окуляра  $\times 10$ . Для того, чтобы измерять размеры наблюдаемых объектов, между объективом и окуляром в микроскопе помещена тонкая сетка, расстояние между соседними линиями которой равно  $0,5$  мм.

Чему равно полное увеличение микроскопа? С помощью рисунка определите истинные длины сторон образца. Рассчитайте площадь поверхности образца.

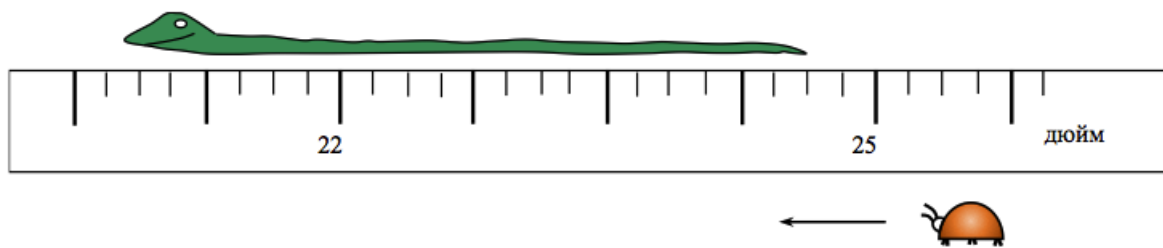
$$\times 40; 0,875 \text{ мм} \times 0,375 \text{ мм}; S \approx 0,33 \text{ мм}^2$$

Задача 9. (Всеросс., 2016, МЭ, 7) На рисунке показана линейка, имеющая сантиметровую (cm) и дюймовую (inches) шкалу. Пользуясь только этим рисунком, определите с наибольшей возможной точностью, чему равен 1 дюйм в сантиметрах.



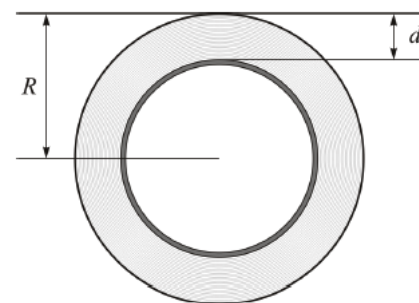
$$\approx 2,54$$

Задача 10. (Всеросс., 2019, МЭ, 7) С помощью рисунка определите как можно точнее, за какое время маленькая букашка пробежит вдоль спящей змейки, если 1 дюйм = 2,54 см. Букашка движется с постоянной скоростью 0,1 км/ч. Ответ получите в секундах и округлите до десятых долей.



От 3,4 с до 3,6 с или от 3,7 с до 4,0 с в зависимости от способа решения

Задача 11. («Курчатов», 2016, 7) Внешний радиус рулона клейкой ленты (скотча) равен  $R = 60$  мм, а толщина рулона  $d = 19$  мм (см. рисунок). Длина ленты в рулоне  $L = 150$  м. Пользуясь этими данными, как можно точнее определите:



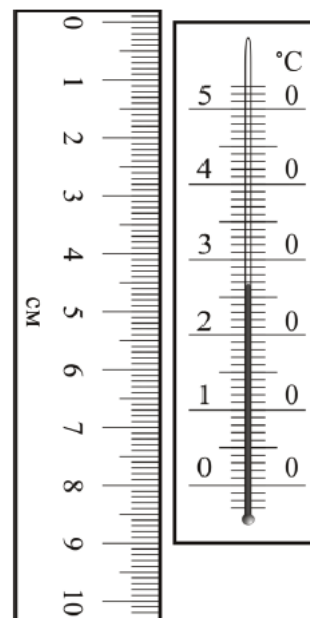
- 1) количество слоёв в рулоне;
- 2) толщину одного слоя.

Примечание: длина  $l$  окружности находится по формуле  $l = 2\pi r$ , где  $r$  — радиус окружности,  $\pi \approx 3,141593$ .

1)  $\approx 475$ ; 2)  $\approx 40$  мкм

Задача 12. (МОШ, 2016, 7) После того как в доме затопили печку, температура стала расти на 5 градусов за 30 минут. С какой скоростью будет ползти вверх столбик термометра, показанного на рисунке?

3,6 мкм/с



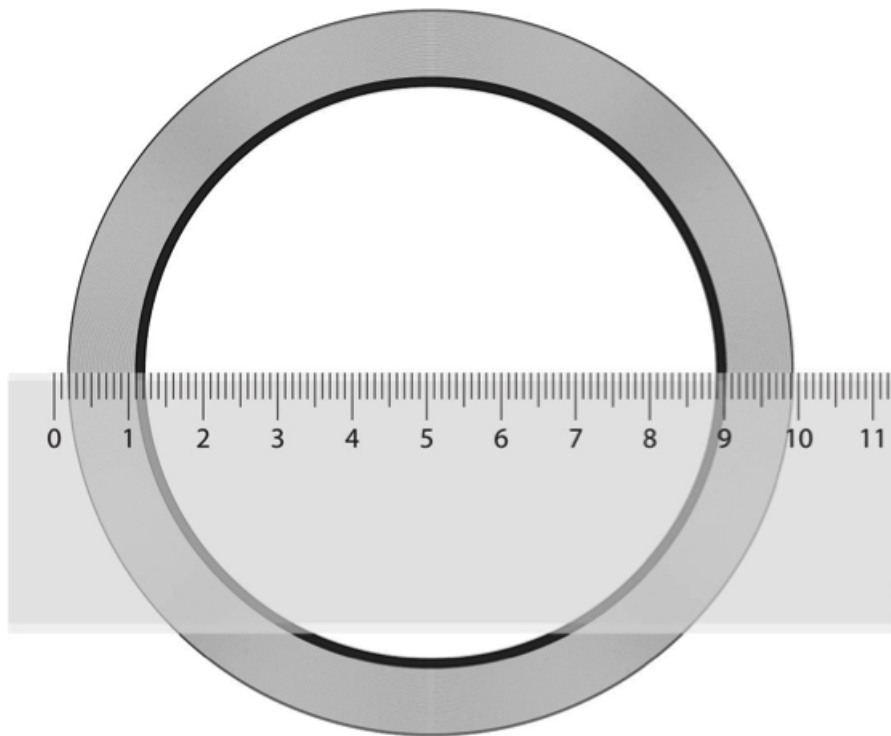
Задача 13. (МОШ, 2016, 7) Вася взвесил на очень точных электронных весах (которые «чувствуют» изменение массы 0,01 г) два чистых белых листа бумаги формата А4 (плотность бумаги 80 г/м<sup>2</sup>, размеры листа 297 мм × 210 мм). Массы листов были совершенно одинаковыми. На одном из листов на двух его сторонах Вася напечатал на принтере текст, в котором было 6500 символов. После взвешивания листа с текстом оказалось, что его масса увеличилась на 1,6%. Сколько в среднем весит один символ?

лжм 8,71 ≈

Задача 14. (МОШ, 2018, 7) Активный пенсионер Николай Васильевич купил в магазине катушку клейкой ленты (скотча) без заводской этикетки. Его заинтересовали вопросы: какова длина  $L$  этой ленты и чему равна толщина  $d$  плёнки, из которой лента изготовлена? Николай Васильевич сфотографировал катушку клейкой ленты вместе с линейкой, приложенной в самом широком месте катушки. После этого он показал фотографию своим друзьям (аккуратно сделанный по фотографии рисунок приведен ниже), задал им свои вопросы и через некоторое время получил ответы — они приведены в таблице. При этом один из друзей честно признался, что длину скотча он узнал у продавца в магазине, а затем вычислил толщину при помощи фотографии. Кто из друзей Николая Васильевича правильно ответил на вопросы? Чему равны длина ленты и толщина пленки?

Примечание: мкм — это микрон, то есть одна миллионная часть метра.

	<b>Александр Иванович</b>	<b>Федор Петрович</b>	<b>Иван Васильевич</b>	<b>Лев Сергеевич</b>	<b>Михаил Владимирович</b>
<b><math>L</math>, м</b>	25	15	5	40	50
<b><math>d</math> мкм</b>	30	10	80	15	50



Михаил Владимирович

ЗАДАЧА 15. («Максвелл», 2012, 7) С помощью светящихся сегментов индикатор электронных часов может показывать четыре цифры и две точки (рис. 1).



Рис. 1: Часы

Ночью часы являются единственным источником света в комнате. Во сколько раз длинной зимней ночью максимальная освещённость комнаты больше, чем минимальная? На рис. 2 приведены примеры цифр на индикаторе.

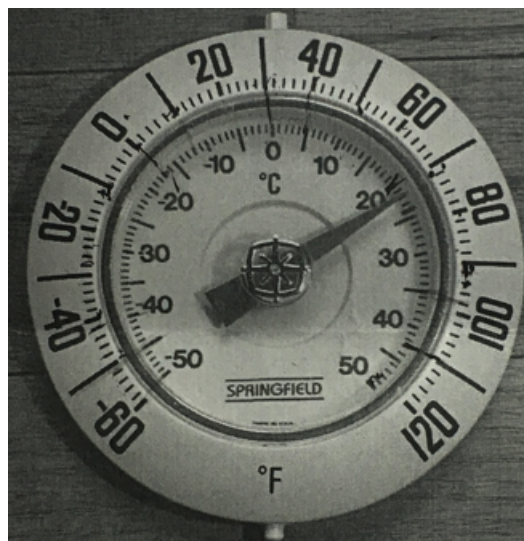


Рис. 2: Примеры цифр на индикаторе

*Примечание.* В декабре солнце заходит за горизонт в 16 часов, а встаёт из-за горизонта в 8 часов.

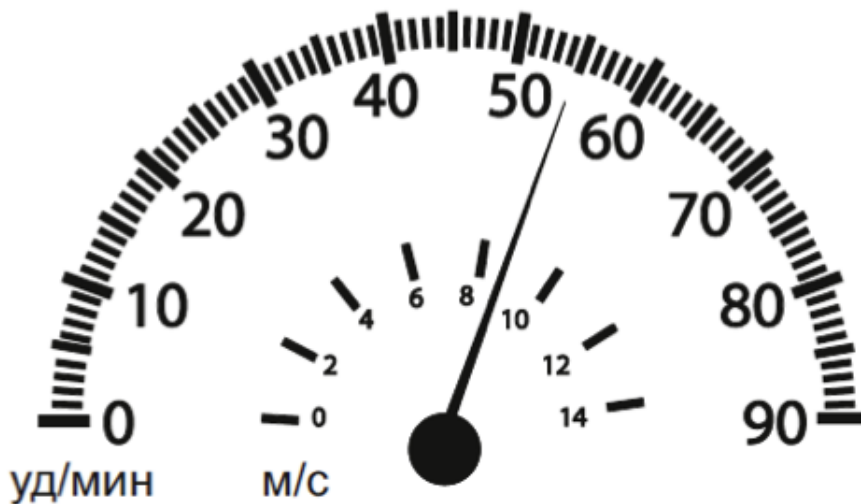
В 25/9 пас

ЗАДАЧА 16. (МОШ, 2018, 7) На рисунке изображён уличный термометр с двумя шкалами: Цельсия (внутри) и Фаренгейта (снаружи). Ноль по шкале Фаренгейта определялся как температура смеси воды, льда и хлорида аммония (соответствует примерно  $-17,8^{\circ}\text{C}$ ), а  $+98^{\circ}\text{F}$  соответствовало температуре тела здорового человека (измеряемой во рту). Пользуясь этим рисунком, определите, при какой температуре в градусах Фаренгейта кипит вода (при нормальном атмосферном давлении). Опишите в решении, как именно температура кипения воды определялась с использованием данного рисунка. Температуру кипения воды по шкале Цельсия ( $+100^{\circ}\text{C}$ ) считайте известной. Ответ можно дать приближённо, округлив до целого числа.



≈ 215 °F

ЗАДАЧА 17. («Максвелл», 2018, РЭ, 7) Отдыхая на одном экзотическом острове, экспериментатор Глюк взял напрокат скутер, основная шкала спидометра которого была проградуирована в привычных для местного населения единицах измерения скорости — «удавах в минуту». Хозяин проката, желая пойти навстречу иностранным туристам, выяснил, что по принятой в Европе системе единиц (СИ) скорость должна измеряться в «метрах в секунду», и рядом с местной шкалой нанес «общепринятую» европейскую (см. рисунок).



Определите:

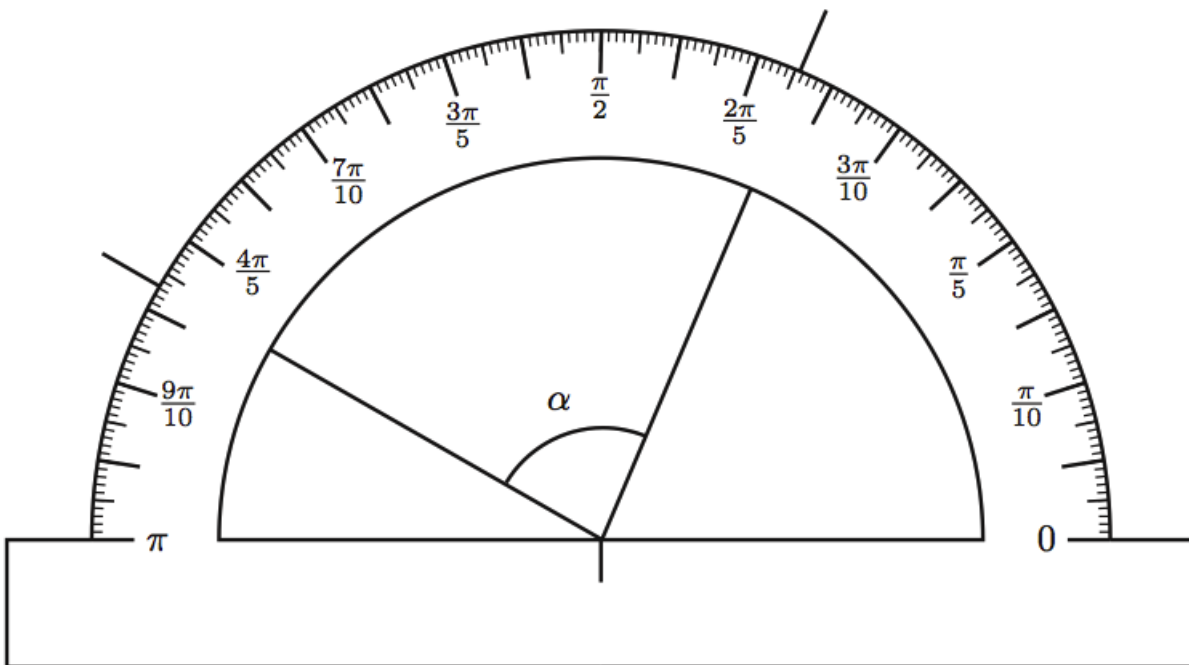
- На какую максимальную скорость (в км/ч) рассчитана экзотическая шкала спидометра скутера?
- Чему равны (в км/ч) показания спидометра на рисунке?
- Какова длина местных удавов, выраженная в метрах?

52; 32; 9,7



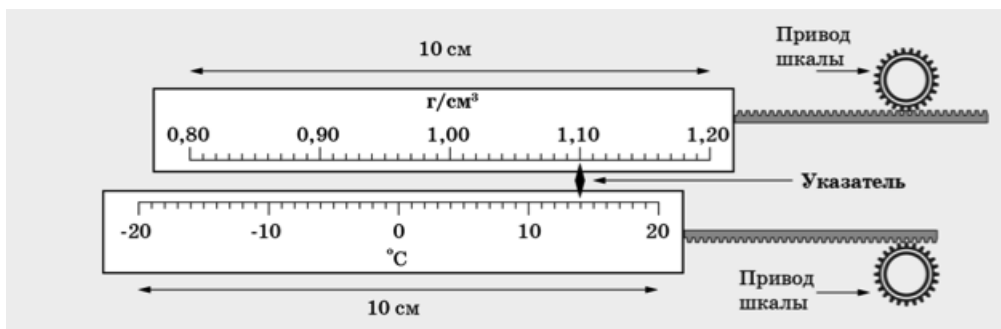
Задача 18. («Максвелл», 2013, 7) В 1960 году XI Генеральная конференция по мерам и весам приняла резолюцию об установлении Международной системы единиц (СИ). В качестве единицы измерения плоского угла был введён радиан (сокращённо рад). Развернутый угол (в  $180^\circ$ ) приблизительно равен  $3,14159$  радиан. В целях удобства это число условились обозначать  $\pi$ .

С помощью транспортира (см. рисунок) определите величину плоского угла  $\alpha$  и выразите результат через внесистемную единицу — градус.



$\alpha \approx 82,8^\circ$

ЗАДАЧА 19. («Максвелл», 2019, РЭ, 7) Однажды экспериментатору Глюку понадобилось одновременно измерять температуру и плотность исследуемой жидкости. Он разработал универсальный прибор, в котором указатель неподвижен, а шкалы перемещаются независимо (см. рис.)



Глюк снял показания, которые занёс в таблицу.

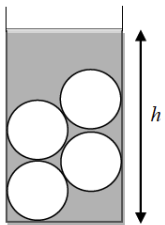
Температура, $T, ^\circ\text{C}$	20	18	16	12	8	7	6	4
Плотность, $\rho, \text{г/см}^3$	1,01	1,02	1,03	1,05	1,08	1,11	1,14	1,20

Известно, что температура жидкости изменялась на одинаковую величину за равные промежутки времени. Длины шкал  $L = 10$  см, а весь эксперимент длился  $\Delta\tau = 5$  минут.

Постройте график полученной зависимости  $\rho(T)$  и определите, с какой максимальной скоростью перемещались шкалы друг относительно друга в ходе эксперимента.

3,2 см/мин

ЗАДАЧА 20. («Максвелл», 2016, РЭ, 8) В цилиндрическом стакане находилось четыре шарика. Экспериментатор аккуратно с помощью шприца добавлял в стакан жидкость и заносил в таблицу значения высоты уровня жидкости в стакане в зависимости от объёма добавленной жидкости. Известно, что в процессе эксперимента шарики не всплывали. По результатам измерений определите площадь сечения стакана и объём одного шарика.



$V, \text{см}^3$	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
$h, \text{см}$	0	1,2	2,7	4,1	5,3	7,0	9,0	10,5	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0

$S = 50 \text{ см}^2, V = 50 \text{ см}^3$

Задача 21. (МОШ, 2019, 7) Имеется три экземпляра пружинных весов и эталонные грузы массой 100 г. На каждые весы выкладывают от одного до шести грузов и показания заносят в таблицу. На основании результатов измерений укажите номер весов, по показаниям которых можно находить массу тел в диапазоне от 100 г до 500 г наиболее точно. Ответ объясните.

№ весов	1 груз	2 груза	3 груза	4 груза	5 грузов	6 грузов
1	97	199	303	409	514	616
2	102	200	296	392	487	582
3	107	206	307	407	507	608

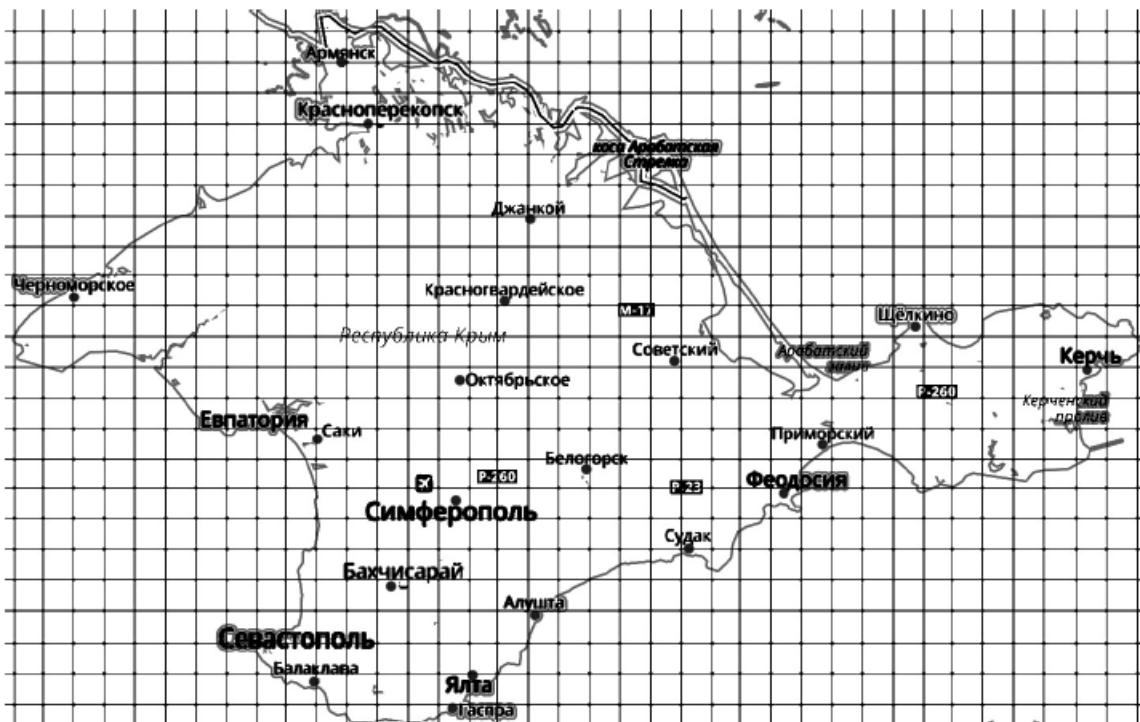
ε

Задача 22. (МОШ, 2019, 8) Имеется три экземпляра пружинных весов и эталонные грузы массой 100 г. На каждые весы выкладывают от одного до шести грузов и показания заносят в таблицу. На основании результатов измерений укажите номер весов, по показаниям которых можно находить массу тел в диапазоне от 100 г до 500 г наиболее точно. Ответ объясните.

№ весов	1 груз	2 груза	3 груза	4 груза	5 грузов	6 грузов
1	97	199	303	409	515	619
2	102	200	294	390	482	575
3	107	206	307	407	507	606

ε

ЗАДАЧА 23. («Курчатов», 2018, 7–8) Перед вами карта Крыма, площадь Крыма составляет 27 000 км<sup>2</sup>. Воспользовавшись картой, определите приблизительное расстояние в километрах между городами Краснопереконск и Бахчисарай.



141 км