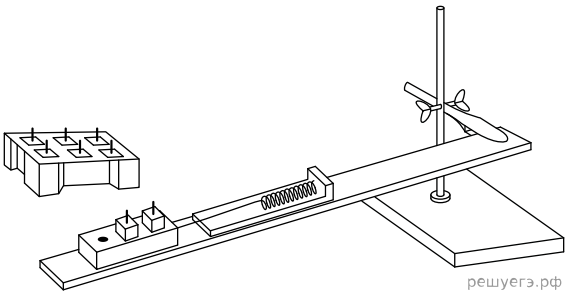
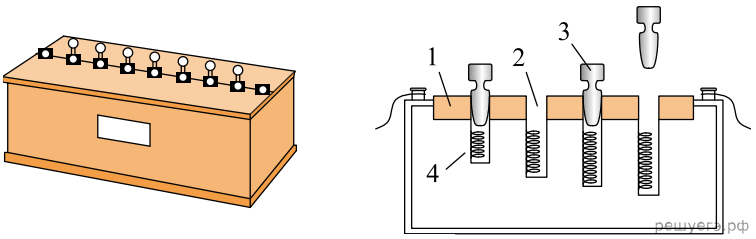
1. Для определения КПД наклонной плоскости использовано оборудование, изображенное на рисунке. Ученик с помощью динамометра поднимает брусок с двумя грузами равномерно вдоль наклонной плоскости.



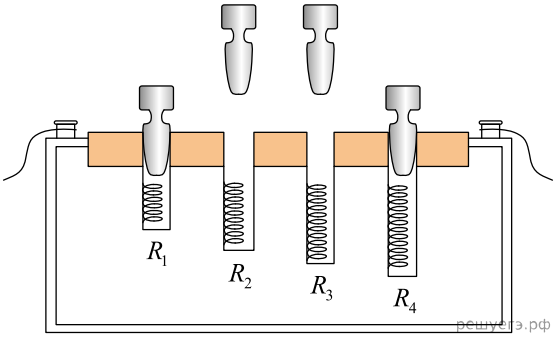
Данные эксперимента ученик занес в таблицу. Чему равен КПД наклонной плоскости? Ответ выразите в процентах и округлите до целого числа.

Показания динамометра при подъеме груза, Н	1,5
Длина наклонной плоскости, м	1,0
Масса бруска с двумя грузами, кг	0,22
Высота наклонной плоскости, м	0,15

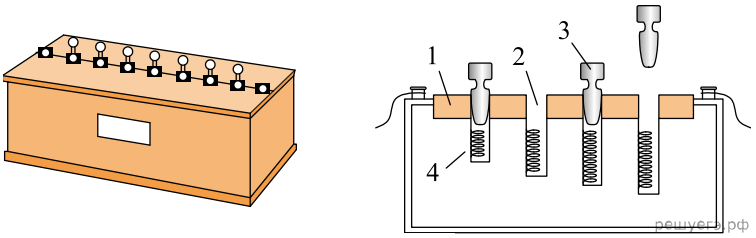
2. В недавнем прошлом для точных электрических измерений использовались «магазины» сопротивлений, представляющие собой деревянный ящик, под крышкой которого помещалась толстая медная пластина (1) с разрывами (2), в которые могут вставляться медные штекеры (3) (см. рис.). Если все штекеры плотно вставлены, то электрический ток течет через них напрямую по пластине, сопротивление которой ничтожно мало. Если же какой-либо из штекеров отсутствует, то ток течет через проволоки (4), которые замыкают разрывы и обладают точно измеренным сопротивлением.



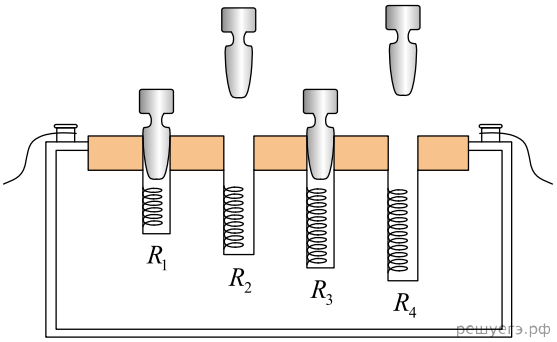
Определите, чему равно сопротивление, установленное на магазине сопротивлений, показанном на следующем рисунке, если $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 6$ Ом, $R_4 = 9$ Ом. (Ответ дать в омах.)



3. В недавнем прошлом для точных электрических измерений использовались «магазины» сопротивлений, представляющие собой деревянный ящик, под крышкой которого помещалась толстая медная пластина (1) с разрывами (2), в которые могут вставляться медные штекеры (3) (см. рис.). Если все штекеры плотно вставлены, то электрический ток течет через них напрямую по пластине, сопротивление которой ничтожно мало. Если же какой-либо из штекеров отсутствует, то ток течет через проволоки (4), которые замыкают разрывы и обладают точно измеренным сопротивлением.

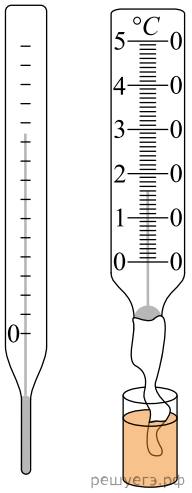


Определите, чему равно сопротивление, установленное на магазине сопротивлений, показанном на следующем рисунке, если $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 4$ Ом, $R_3 = 6$ Ом, $R_4 = 12$ Ом. (Ответ дать в омах.)

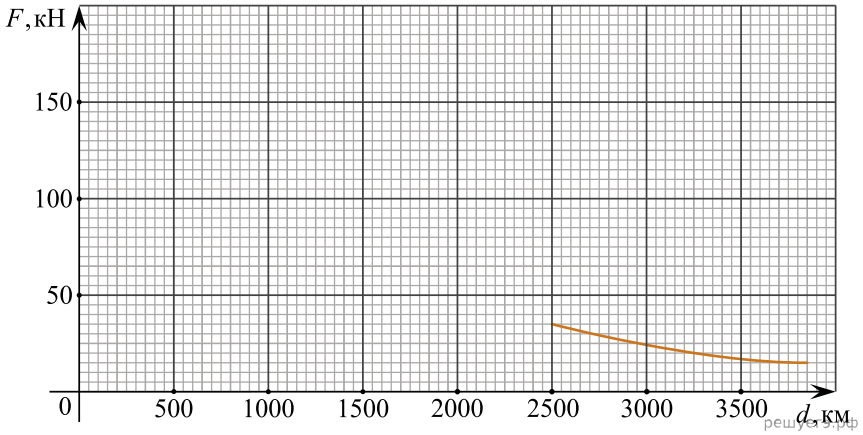


4. Для определения относительной влажности воздуха используют разность показаний сухого и влажного термометров (см. рис.). Используя данные рисунка и психрометрическую таблицу, определите, какую температуру (в градусах Цельсия) показывает сухой термометр, если относительная влажность воздуха в помещении 60%.

Температура сухого термометра, °C	Разность показаний сухого и влажного термометров, °C			
	3	**4**	**5**	**6**
15	71	61	52	44
16	71	62	54	45
17	72	64	55	47
18	73	64	56	48
19	74	65	58	50
20	74	66	59	51
21	75	67	60	52
22	76	68	61	54
23	76	69	61	55
24	77	69	62	56
25	77	70	63	57



5. Метеорит массой 10 тонн приближается к сферической планете. Радиус этой планеты $2{,}5 \cdot 10^6$ м. График зависимости силы F гравитационного взаимодействия планеты с метеоритом от расстояния d между их центрами изображен на рисунке (сплошная линия). Каково ускорение свободного падения на поверхности этой планеты? (Ответ дать в метрах в секунду в квадрате с точностью до 0,5 м/с^2.)



6. Имеется набор грузов массой 20 г, 40 г, 60 г и 80 г и пружина, прикрепленная к опоре в вертикальном положении. Грузы поочередно аккуратно подвешивают к пружине (см. рис. 1). Зависимость удлинения Δl пружины от массы m груза, прикрепляемого к пружине, показана на рисунке 2.

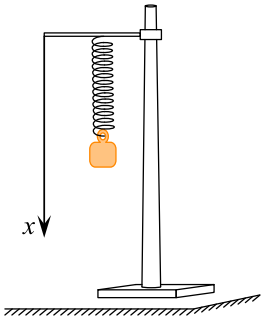


Рис. 1

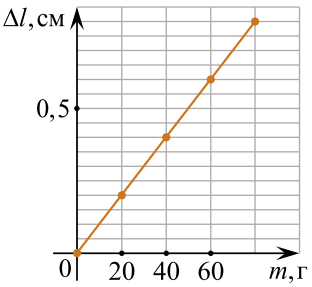


Рис. 2

решуегэ.рф

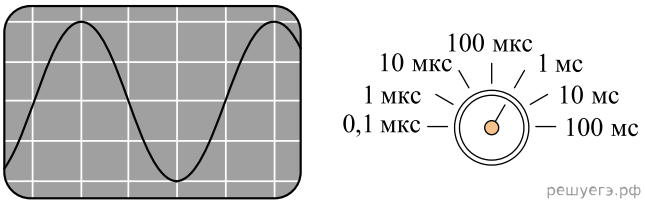
Груз какой массы, будучи прикрепленным к этой пружине, может совершать малые колебания вдоль оси x с циклической частотой $\omega = 50$ рад/с? (Ответ дать в килограммах.) Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2.

7. Показания сухого и влажного термометров, установленных в некотором помещении, соответственно равны 20°C и 15°C. Используя данные таблиц, определите абсолютную влажность воздуха в помещении, где установлены данные термометры. В первой таблице приведена относительная влажность, выраженная в%. (Ответ дать в граммах на кубический метр, округлив до десятых.)

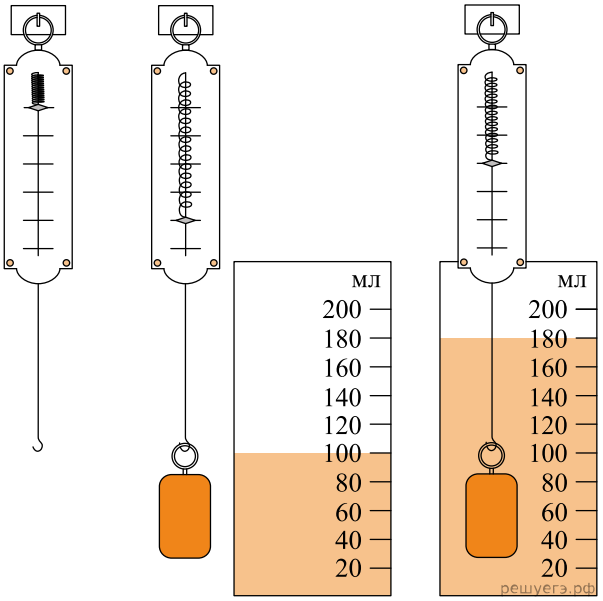
Температура сухого термометра, °C	Разность показаний сухого и влажного термометров, °C			
	3	4	5	6
15	71	61	52	44
16	71	62	54	45
17	72	64	55	47
18	73	64	56	48
19	74	65	58	50
20	74	66	59	51
21	75	67	60	52
22	76	68	61	54
23	76	69	61	55
24	77	69	62	56
25	77	70	63	57

Температура, °C	Плотность насыщенных паров воды ρ, г/м^3
15	12,8
16	13,6
17	14,5
18	15,4
19	16,3
20	17,3
21	18,3
22	19,4
23	20,6
24	21,8
25	23,0

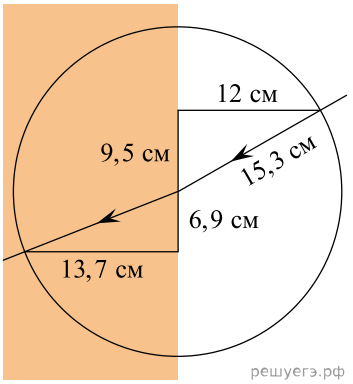
8. Ученик при помощи осциллографа изучал вынужденные колебания в колебательном контуре, состоящем из последовательно соединенных проволочной катушки, конденсатора и резистора с небольшим сопротивлением. Индуктивность катушки равна 5 мГн. На рисунке показан вид экрана осциллографа при подключении его щупов к выводам конденсатора для случая резонанса. Также на рисунке изображен переключатель осциллографа, который позволяет изменять масштаб изображения вдоль горизонтальной оси: поворачивая этот переключатель, можно устанавливать, какому промежутку времени соответствует одно деление экрана осциллографа. Определите, чему равна емкость используемого в колебательном контуре конденсатора? (Ответ дать в микрофарадах, округлив до целых.)



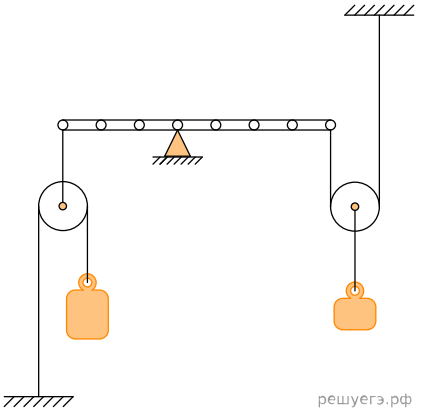
9. Для выполнения лабораторной работы ученику выдали динамометр, груз неизвестной плотности и мензурку с водой. К сожалению, на динамометре не была указана цена деления шкалы. Используя зарисовки хода эксперимента, определите цену деления шкалы динамометра. (Ответ дать в ньютонах.)



10. На лабораторной работе ученику нужно было определить показатель преломления вещества. Для этого он положил на лист бумаги прозрачную пластинку из неизвестного материала и направил луч света лазерной указки под некоторым углом к боковой поверхности пластинки. Отметив на бумаге ход луча в воздухе и в пластинке, он нарисовал окружность с центром в точке его преломления и построил два прямоугольных треугольника с гипотенузами, равными радиусу окружности, совпадающими с направлением хода луча (см. рис., вид сверху, оранжевым цветом показана пластинка). С помощью этих построений ученик определил показатель преломления материала пластинки. Чему он оказался равен? (Ответ округлите до сотых.)

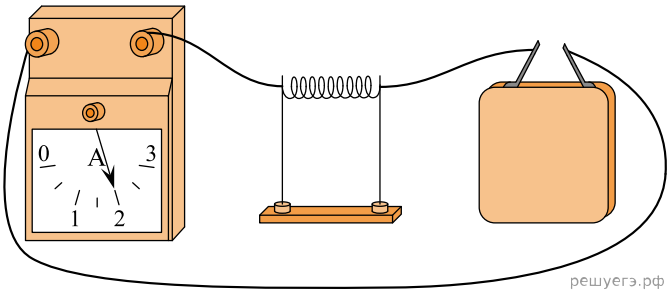


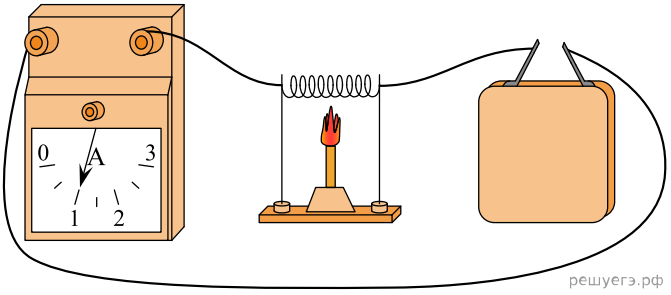
11. На рисунке изображена система тел, которая включает в себя установленную на опоре легкую рейку, невесомые нерастяжимые нити, два идеальных подвижных блока, два груза. Систему необходимо уравновесить, подбирая подходящие массы грузов. Какие комплекты грузов позволяют это сделать?

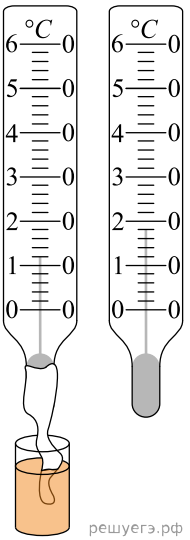


1) 0,75 и 1 кг
2) 0,75 и 3 кг
3) 1 и 3 кг
4) 2,25 и 3 кг
5) 2,25 и 6,75 кг

12. Опыт показывает, что сопротивление R чистых металлов при условиях, близких к нормальным, зависит от температуры по закону $R = R_0 \cdot \left(1 + \frac{t}{273}\right)$, где R_0 — сопротивление при температуре 0 °С, а температура t измеряется в градусах Цельсия. Школьник при температуре 0 °С собрал электрическую цепь, состоящую из последовательно соединенных аккумулятора с ЭДС 40 В, амперметра и металлической проволочной спирали (рисунок сверху). Затем он нагрел спираль при помощи спиртовки (рисунок снизу). Пренебрегая сопротивлением аккумулятора, амперметра и проводов, определите сопротивление спирали при температуре 0 °С (в Ом) и найдите температуру (в градусах Цельсия), до которой во втором опыте была нагрета спираль. Показания амперметра можно считать точными. Значения сопротивления и температуры запишите в ответе слитно, не разделяя их пробелом или другим знаком.





13. Используя данные рисунка (показания влажного и сухого термометров) и психрометрическую таблицу, определите температуру и относительную влажность воздуха в помещении, где установлены данные термометры (запишите два числа подряд, не разделяя их знаками; сначала укажите температуру).

Температура сухого термометра, °C	Разность показаний сухого и влажного термометров, °C			
	3	**4**	**5**	**6**
15	71	61	52	44
16	71	62	54	45
17	72	64	55	47
18	73	64	56	48
19	74	65	58	50
20	74	66	59	51
21	75	67	60	52
22	76	68	61	54
23	76	69	61	55
24	77	69	62	56
25	77	70	63	57