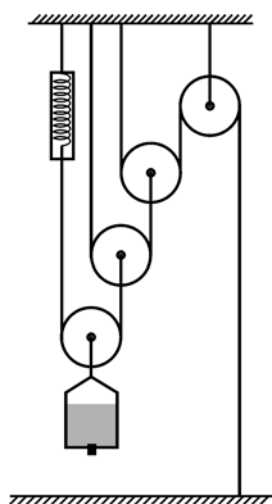
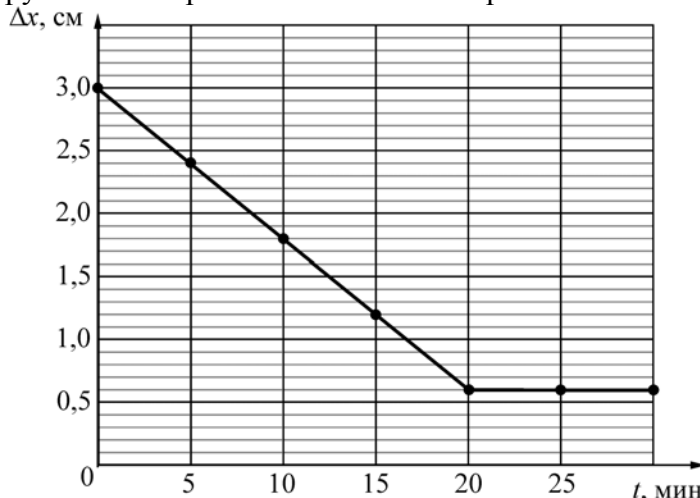


### Задача 1



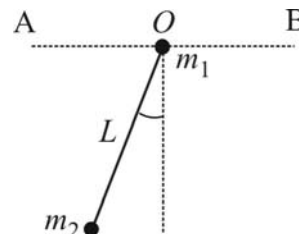
На лабораторной работе по физике отличнику Грише и красавице Арише с помощью системы блоков, изображенной на рисунке, требовалось измерить массу воды, налитой в сосуд, который сам был нелегким. К одной из нитей Гриша прикрепил динамометр, жесткость пружины которого была известна и равна 1000 Н/м. Гриша налил воды в сосуд и аккуратно измерил удлинение пружины. В этот момент Ариша случайно задела небольшую пробку в дне сосуда и, вооружившись тряпкой, стала ликвидировать растекающуюся по столу воду. Гришу же заинтересовало совсем другое явление – он стал записывать значения удлинения пружины, поглядывая на часы. Используя график, получившийся у ребят, определите, сколько граммов воды в секунду вытекало из сосуда.



**Ответ:** 4 г/с.

### Задача 2

Два маленьких шарика 1 и 2, масса каждого из которых  $m$ , соединены невесомым стержнем длиной  $L$ . Первый шарик шарнирно закреплён в точке  $O$ , а второй шарик совершает колебания в вертикальной плоскости. В один из моментов, когда стержень был вертикален, верхний шарик освободили из крепления. Когда угол между стержнем и вертикалью оказался равным  $\beta > 0$ , шарик 2 приблизился к прямой  $AB$  на минимальное расстояние. С какой скоростью двигался шарик 2 в момент освобождения шарика 1? Сопротивлением воздуха пренебречь.



**Ответ:** шарик 2 двигался в момент освобождения шарика 1 по горизонтали со скоростью

$$V_2 = \sqrt{\frac{2gL\beta}{\sin \beta}}.$$

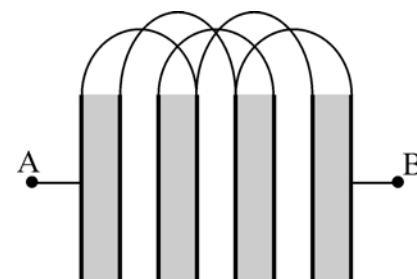
### Задача 3

Отопление на даче работает на природном газе – метане  $CH_4$ , который сжигается в воздухе, соединяясь с кислородом  $O_2$ . Из трубы дома в атмосферу выходят продукты сгорания: вода  $H_2O$  и углекислый газ  $CO_2$ , а попутно с ними – не участвовавший в горении азот; кислорода нет совсем. Температура на выходе из трубы составляет  $100^\circ C$ . Найдите относительную влажность смеси газов, выходящих из трубы. Считайте, что в атмосферном воздухе на каждую молекулу кислорода приходятся 4 молекулы азота, а наличием других газов можно пренебречь.

**Ответ:** относительная влажность смеси равна  $\varphi = 2/11 \approx 18\%$ .

### Задача 4

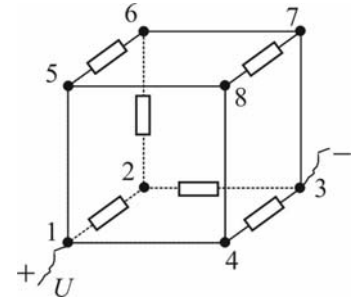
Система, изображённая на рисунке, состоит из восьми одинаковых параллельных металлических пластин площадью  $S$ . Расстояние между соседними пластинами равно  $d$ . Промежутки между некоторыми пластинами заполнены диэлектриком с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$ , и ряд пластин соединен друг с другом проволочными перемычками (см. рисунок). Найдите ёмкость  $C_{AB}$  получившейся системы конденсаторов.



**Ответ:** электроёмкость системы конденсаторов  $C_{AB} = S\epsilon_0 \cdot (5\epsilon + 3)/(2d)$ .

### Задача 5

В шесть ребер куба впаяны одинаковые резисторы с сопротивлением  $R$ , как показано на рисунке. Сопротивления перемычек в остальных ребрах одинаковы и очень малы. Источник напряжения  $U$  подключен к выводам 1 и 3 куба. Найдите токи, текущие через ребра куба, и общее сопротивление куба.



**Ответ:** сопротивление цепи равно  $3R/11$ , силы тока показаны на рисунке (через  $I$  обозначена сила тока  $I = U/(3R)$ ).

