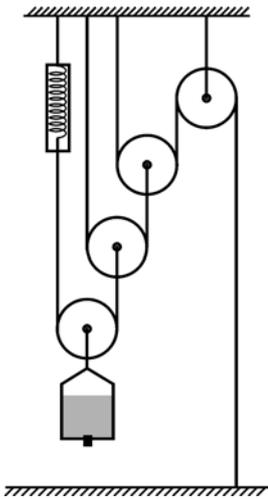
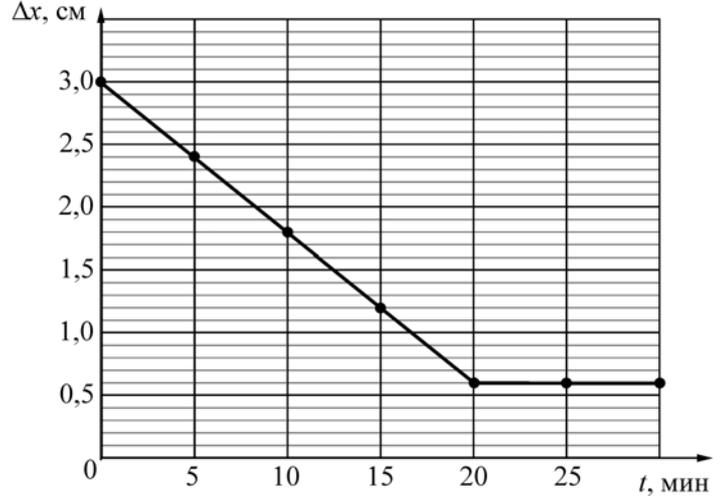


Задача 1



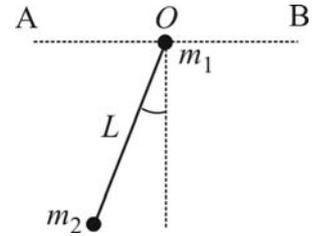
На лабораторной работе по физике отличнику Грише и красавице Арише с помощью системы блоков, изображенной на рисунке, требовалось измерить массу воды, налитой в сосуд, который сам был нелегким. К одной из нитей Гриша прикрепил динамометр, жесткость пружины которого была известна и равна 1000 Н/м. Гриша 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

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

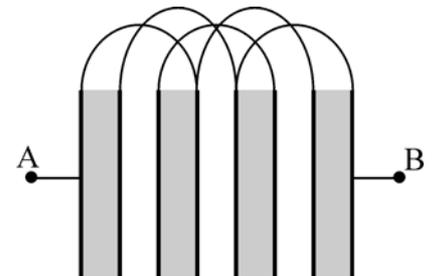
Задача 3

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 приходится 4 молекулы азота, а наличием других газов можно пренебречь.

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

Задача 4

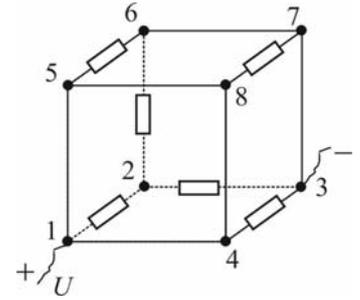
Система, изображённая на рисунке, состоит из восьми одинаковых параллельных металлических пластин площадью S . Расстояние между соседними пластинами равно d . Промежутки между некоторыми пластинами заполнены диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ϵ , и ряд пластин соединен друг с другом проволочными 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 $I = U/(3R)$).

