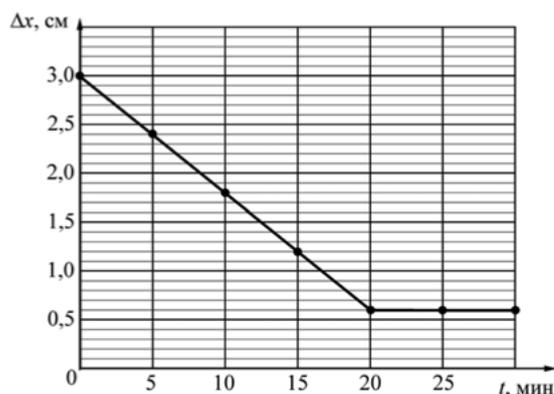
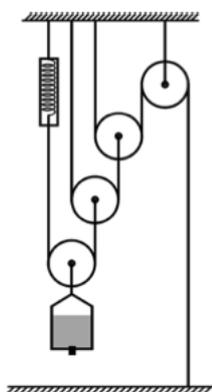


# Московская олимпиада школьников по физике

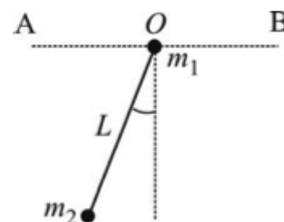
10 класс, второй тур, 2013 год

ЗАДАЧА 1. На лабораторной работе по физике отличнику Грише и красавице Арише с помощью системы блоков, изображённой на рисунке, требовалось измерить массу воды, налитой в сосуд, который сам был нелёгким. К одной из нитей Гриша прикрепил динамометр, жёсткость пружины которого была известна и равна  $1000 \text{ Н/м}$ . 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.



4 r/c

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.

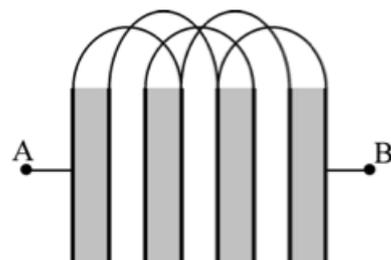


$$\frac{g \sin \beta}{g} \sqrt{L} = a$$

ЗАДАЧА 3. Отопление на даче работает на природном газе — метане  $\text{CH}_4$ , который сжигается в воздухе, соединяясь с кислородом  $\text{O}_2$ . Из трубы дома в атмосферу выходят продукты сгорания: вода  $\text{H}_2\text{O}$  и углекислый газ  $\text{CO}_2$ , а попутно с ними — не участвовавший в горении азот; кислорода нет совсем. Температура на выходе из трубы составляет  $100^\circ\text{C}$ . 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.

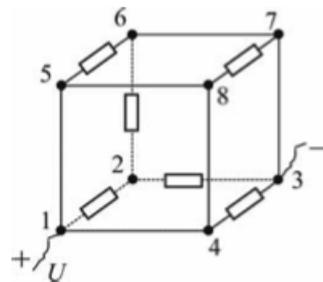
$$\%81 \approx \frac{11}{7} = \phi$$

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  $\varepsilon$ , и ряд пластин соединён друг с другом проволочными перемычками (см. рисунок). Найдите ёмкость  $C_{AB}$  получившейся системы конденсаторов.



$$C_{AB} = \frac{8\varepsilon_0 S}{d(3+\varepsilon)}$$

ЗАДАЧА 5. В шесть рёбер куба впаяны одинаковые резисторы с сопротивлениями  $R$ , как показано на рисунке. Сопротивления перемычек в остальных рёбрах одинаковы и очень малы. Источник напряжения  $U$  подключён к выводам 1 и 3 куба. Найдите токи, текущие через рёбра куба, и общее сопротивление куба.



$$R_0 = \frac{11}{8}R; \text{ токи указаны на рисунке в конце листа}$$

Ответ к задаче 5

Обозначено  $I = \frac{U}{3R}$ .

