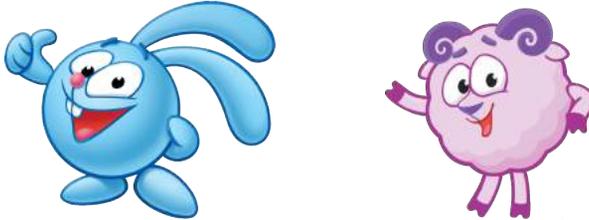


## 7 класс

### Задача 1. Крош и Бараш

Выйдя из дома, Крош и Бараш пустились наперегонки по тропинке к озеру. Бараш все время бежал с постоянной скоростью  $v$ , а Крош вначале решил дать фору Барашу и первую четверть пути двигался со скоростью  $0,8v$ , затем увеличил ее до  $1,5v$ , но в конце пути устал и побежал со скоростью  $0,9v$ , проиграв в результате Барашу. Какой могла быть длина второго участка, пройденного Крошем, если он догнал Бараша через время  $\tau$  после старта, и на какое максимальное время  $t_0$  Бараш мог опередить Кроша на финише?



### Задача 2. Пена

В пустой горизонтальный цилиндр с подвижным поршнем через штуцер Ш поступает пена с постоянным массовым расходом  $\mu = 0,1$  кг/с. График зависимости средней плотности  $\rho_{\text{ср}}$  содержимого цилиндра от времени  $t$  приведен на рис. 1. С какой максимальной и минимальной скоростью двигался поршень в процессе заполнения, если его площадь равна  $S = 1$  дм<sup>2</sup>? За какое время  $\tau$  объем содержимого цилиндра увеличился до  $V = 7$  дм<sup>3</sup>?

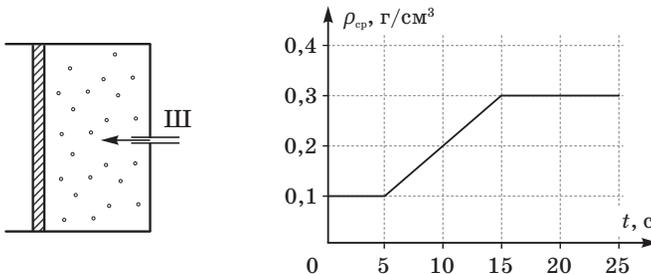


Рис. 1

### Задача 3. Поршни

Цилиндрические части закрепленного между двумя стенками сосуда, изображенного на рис. 2, имеют длину  $l$  и площади сечения  $S$  и  $2S$ . В сосуде находятся два поршня, толщиной  $l/4$  каждый, соединенные со стенками одинаковыми пружинами с коэффициентом жесткости  $k$ . Длина каждой пружины в недеформированном состоянии равна  $l$ . В зазор между поршнями через маленькую трубочку может закачиваться легкая жидкость, давление которой измеряется с помощью манометра.

Трения между поршнями и стенками сосуда нет. Силы давления газа в системе можно не учитывать. Соприкасающиеся поверхности поршней шероховатые, поэтому жидкость свободно проникает между ними. Какое давление будет показывать манометр в момент, когда поршни отделятся друг от друга? Какой объем жидкости необходимо закачать через трубочку в сосуд, чтобы манометр показал давление: а)  $p = p_0/10$ ; б)  $p = p_0/3$  (здесь  $p_0 = kl/S$ )?

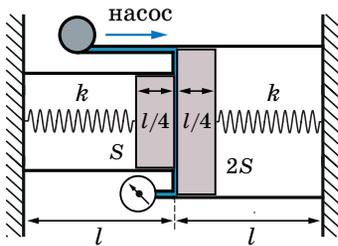


Рис. 2

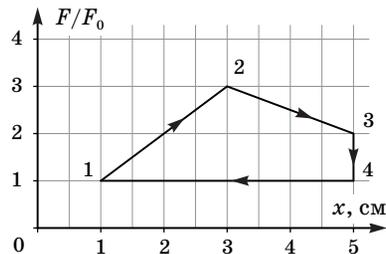


Рис. 3

### Задача 4. Упругий цикл

К невесомой пружине прикладывается направленная вдоль ее оси растягивающая сила  $F$ . На графике (см. рис. 3) изображен циклический процесс 1–2–3–4–1, показывающий, как последовательно изменялась величина этой силы в зависимости от координаты  $x$  конца пружины, к которому она приложена. Известно, что абсолютное удлинение  $\Delta l$  пружины за цикл достигало максимального значения  $\Delta l_{\max} = 12$  см, а работа силы  $F$  за цикл оказалась положительной и равной  $A = 0,5$  Дж.

Определите минимальное абсолютное удлинение  $\Delta l_{\min}$  пружины за цикл. Найдите коэффициент жесткости  $k$  пружины и постройте качественный график зависимости координаты центра  $x_c$  пружины от координаты  $x$  конца, к которому приложена сила  $F$ . Длина пружины в недеформированном состоянии  $l_0 = 20$  см.