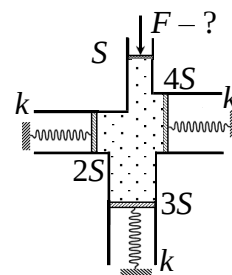


**Олимпиада «Твой путь в настоящую науку»**  
**II (заключительный) этап, 2024–2025 учебный год**

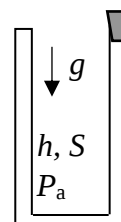
**Физика 10 класс**

1. На реке на равных расстояниях друг от друга стоят три села, А, Б и В (считая вниз по течению). Трое жителей этих сёл договорились встретиться где-нибудь на реке. У жителей сёл А и Б лодки одинаковые, а у жителя села В скорость лодки относительно воды вдвое больше, чем у других. Лодки из крайних сёл отплыли одновременно, а лодка из села Б позже – с задержкой на  $T = 1$  час. При этом лодки оказались рядом друг с другом только в месте встречи, куда прибыли одновременно. Сколько времени плыла до встречи лодка из села А, если вдоль берега она проплыла в 9 раз больше, чем лодка из села Б? Скорость течения реки постоянна.

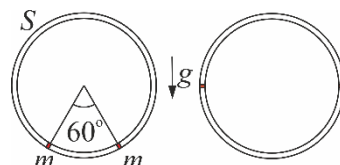
2. Четыре цилиндра сечений  $S$ ,  $2S$ ,  $3S$  и  $4S$  соединены, как показано на рисунке. Цилиндры перекрыты подвижными поршнями, пространство между которыми заполнено несжимаемой жидкостью. К трем поршням прикреплены одинаковые пружины жесткости  $k$  (см. рис.). Какую силу надо приложить к четвертому поршню площадью  $S$ , чтобы сместить его на небольшое расстояние  $X$ ? Трения нет, силой тяжести пренебречь.



3. Правое колено тонкой U-образной трубки внутренним сечением  $S$  заткнуто пробкой. Известно, что выдернуть пробку можно, приложив к ней силу, не меньшую  $F_0$ . Трубку устанавливают вертикально и в левое колено заливают жидкость с плотностью  $\rho$  до самого верха. Какую теперь силу достаточно приложить к пробке, чтобы ее выдернуть? Высота вертикального колена  $h$ , длиной горизонтального участка пренебречь. Ускорение свободного падения  $g$ , внешнее давление  $P_a = 4\rho gh$ .



4. Тонкая трубка с площадью сечения  $S$  свёрнута в герметичное вертикальное кольцо, заполненное идеальным газом и разделённое на два объёма с помощью двух тонких герметичных поршней массы  $m$ , которые могут перемещаться по трубке без трения. В исходном положении угловой размер участка трубки между поршнями в равновесии равен  $60^\circ$ , а когда кольцо перевернули, равновесное положение поршней оказалось таким, что они разделили кольцо пополам. Определите давление в нижней части кольца в конечном равновесном положении. Считать, что температура постоянна, ускорение свободного падения равно  $g$ .



5. Легкий эластичный шнур жесткости  $k$  с одной стороны прикреплен к маленькому грузику массы  $m$ , а с другой стороны к потолку. Вначале шнур не растянут, а грузик застрял в отверстии в полу. Сила трения скольжения, которая возникает при его вытаскивании из отверстия, равна  $F_{\text{тр}} = 3mg$ . Шнур зацепили в некоторой точке А шнура и стали медленно смещать эту точку вертикально вверх. Когда точка А достигла потолка, грузик выскочил из отверстия и полетел вверх. При этом точку А шнура удерживали в верхнем положении. На какую максимальную высоту грузик поднимется относительно пола? Ускорение свободного падения  $g$ . Высота потолка  $L_0$ .

