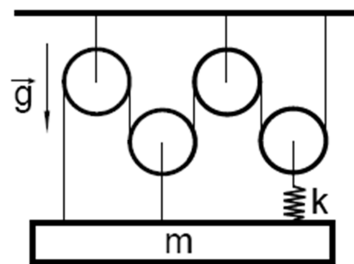
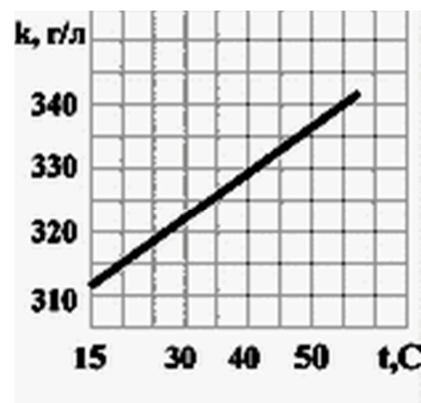


## 9 класс. 3 тур

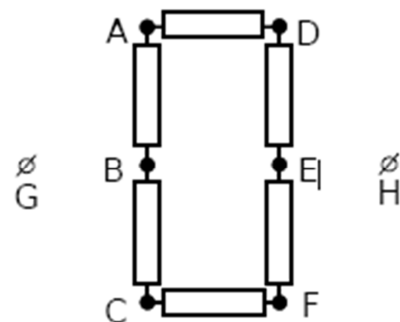
1. В системе, изображенной на рисунке, жёсткость пружины равна  $k$ , масса балки  $m$ , нити и блоки идеальные. Сначала балку удерживали так, что пружина была не растянута, а потом отпустили. На сколько сместится балка относительно начального положения, когда система придёт в положение равновесия? Считать, что в положении равновесия балка снова горизонтальна.



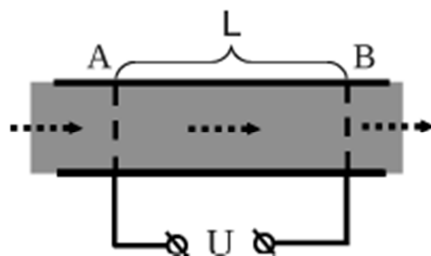
2. К тряпичному мешку с солью массой  $M = 490$  кг привязан пробковый поплавок объемом  $V = 0,1$  м<sup>3</sup>. Мешок поместили в резервуар и залили  $V_1 = 1$  м<sup>3</sup> воды. Известно, что при фиксированной температуре в одном литре воды может раствориться не более  $k$  грамм соли. График зависимости  $k$  от температуры приведен на рисунке. Какое количество теплоты необходимо сообщить системе, чтобы мешок всплыл, если ее начальная температура  $t_0 = 15^\circ\text{C}$ ? Считать, что в процессе растворения соли уровень жидкости в резервуаре не меняется. Тепловыделением при растворении соли пренебречь. Плотность пробки  $\rho_{\text{п}} = 240$  кг/м<sup>3</sup>, воды  $\rho_0 = 1000$  кг/м<sup>3</sup>, кристаллов соли  $\rho = 3000$  кг/м<sup>3</sup>. Теплоемкость пробки  $c_{\text{п}} = 500$  Дж/(кг·°C), воды  $c_0 = 4200$  Дж/(кг·°C), соли  $c = 850$  Дж/(кг·°C).



3. В изображенной на рисунке схеме все резисторы имеют сопротивление 1 Ом. Экспериментатор собирает “случайный резистор”. Сначала он случайным образом равновероятно выбирает одну из трех вершин A, B или C. Далее, так же случайно, - одну из вершин D, E или F. Затем он подключает между выбранными вершинами резистор в 1 Ом. Наконец, с помощью идеальных проводов он подключает входной контакт G к первой выбранной вершине, а выходной H - ко второй. Экспериментатор собрал 1155 таких “случайных резисторов” и соединил их последовательно. Каково наиболее вероятное сопротивление получившейся цепи? Каждый “случайный резистор” собирается независимо от других.



4. По цилиндрической трубе равномерно с постоянной скоростью  $V$  течет проводящая жидкость. Удельное сопротивление жидкости равно  $d$ , а плотность  $\rho$ . Поперек трубы вмонтированы две проводящие сеточки (см. рис. A и B). Они не мешают течению жидкости, расстояние между ними равно  $L$ . К сеточкам подключили напряжение, равное  $U$ . Определите температуру, которая установилась внутри трубы, в зависимости от расстояния до сеточки A.



Удельная теплоемкость жидкости равна  $C$ . Жидкость не перемешивается, а скорость теплопередачи в ней мала по сравнению с  $V$ . Теплотериями пренебречь, температура втекающей в трубу жидкости равна  $T$ .