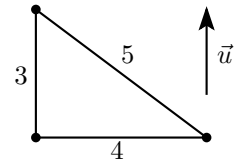
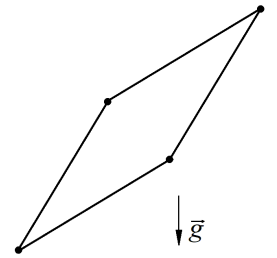


Задача 9.1. Утки в треугольнике. Три утки находятся в небе в вершинах прямоугольного треугольника со сторонами 300 м, 400 м, 500 м на плоскости. Вдоль меньшего катета по направлению движения дует ветер с постоянной скоростью u . Утки летят только вдоль сторон треугольника по часовой стрелке и могут обгонять друг друга, их собственная скорость $v > u$. Утка, вылетевшая из какой вершины, первая пройдёт весь треугольник и вернётся в исходную точку? За какое время T это произойдёт, если скорость утки в два раза больше скорости ветра и равна 25 м/с? Плоскость треугольника горизонтальна, ветер горизонтален и утки умеют летать только горизонтально.



Задача 9.2. Капающая реклама. На некоторой высоте над землёй закреплена рекламная конструкция, представляющая собой ромб с вершинами A , B , C и D . После дождя вода, попавшая на неё, капает с вершин конструкции (капли падают без начальной скорости). Время падения капли на землю из вершины A равно $t_A = \sqrt{5}$ с, из вершины B $t_B = \sqrt{2}$ с, из вершины C $t_C = 1$ с. Определите время падения капель из вершины D t_D . Ускорение свободного падения равно $g = 10$ м/с², сопротивлением воздуха пренебречь.



Задача 9.3. Переворот. Имеется П-образная трубка с запаянными концами, в каждом колене которой находится поршень, соединённый с концом трубки пружиной (рисунок 1). Длины пружин в недеформированном состоянии одинаковы и равны l , коэффициенты жёсткости пружин k_1, k_2 неизвестны. В плече с пружиной k_1 находится столбик жидкости высотой $h_1 = 0,8 \cdot l$, в плече с пружиной k_2 — столбик той же жидкости высотой $h_2 = 0,6 \cdot l$, оставшаяся часть трубки пуста. Плотность жидкости равна ρ , площадь поперечного сечения трубки S . Вышло так, что уровень жидкости относительно концов трубки в обоих коленах одинаков и равен $h = 1,2 \cdot l$. Известно, что жидкость занимает ровно половину полного объёма трубки.

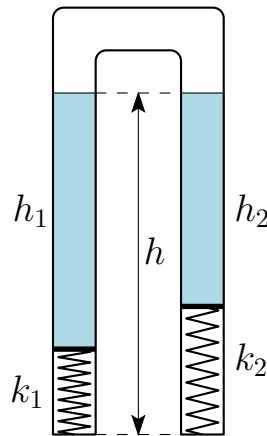


Рисунок 1

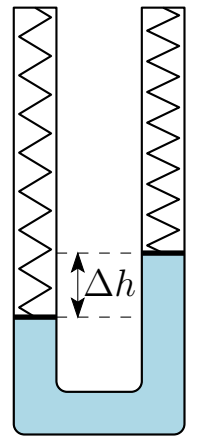


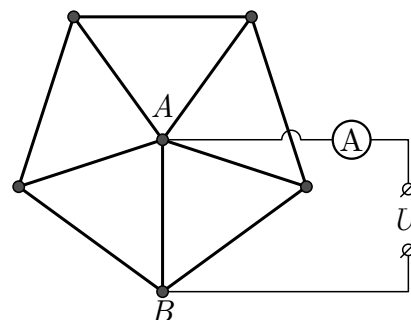
Рисунок 2

Затем трубку переворачивают (рисунок 2), при этом пружины всё ещё сжаты, зазора между поршнями и жидкостью нет.

- Определите величины коэффициентов жёсткости пружин k_1, k_2 .
- В колене с какой пружиной будет выше уровень жидкости после переворачивания трубки?
- Определите разницу уровней жидкости Δh после переворачивания трубки?

Поршни не пропускают жидкость и движутся в трубке без трения, пружины и поршни невесомы. Радиус трубки много меньше длин колен, все отрезки трубки расположены только горизонтально и вертикально. Ускорение свободного падения равно g .

Задача 9.4. Пятиугольник. Девятиклассник Вася собрал из проволоки правильный пятиугольник, каждая вершина которого соединяется с центром A сегментом той же проволоки. Вася решил исследовать электрические свойства получившейся фигуры, для чего подключил к центру пятиугольника A и одной из его вершин B последовательно соединённые амперметр и идеальный источник питания с регулируемым напряжением U . Известно, что сопротивление каждого сегмента проволоки равно R , а предельная мощность тока, при превышении которой сегмент сразу же перегорает, составляет $P_{\text{п}}$. Качественно постройте график зависимости силы тока в цепи I , измеряемой амперметром, от напряжения источника U при его увеличении от нуля, отметьте координаты ключевых точек графика. Сопротивлением амперметра и соединительных проводов, а также температурным изменением сопротивлений сегментов пренебречь.



Задача 9.5. Лёд и вода. Девятиклассник исследовал тепловые явления в школьной лаборатории. У него был калориметр, содержащий смесь воды и льда с неизвестными массам $m_{\text{в}}$ и $m_{\text{л}}$ при температуре $t_0 = 0^\circ\text{C}$. Девятиклассник добавлял в калориметр воду с постоянной температурой $t_1 = 25^\circ\text{C}$, дожидаясь теплового равновесия и записывал зависимость установившейся в калориметре температуры t от общей массы M добавленной воды. Результаты измерений приведены в таблице.

M , г	200	300	400	500	600	700
t , $^\circ\text{C}$	0,0	2,9	6,3	8,8	10,7	12,2

- 1) Определите формулу для установившейся температуры t в калориметре и перепишите её в виде $y = m_{\text{л}} + m_{\text{в}}x$. Запишите формулы для величин x и y .
- 2) Постройте график зависимости $y(x)$ на имеющемся листе с сеткой и графически определите массу льда $m_{\text{л}}$ и воды $m_{\text{в}}$.
- 3) Определите максимальную массу воды M_{max} с температурой t_1 , при добавлении которой в калориметре сохранилась бы температура $t_0 = 0^\circ\text{C}$.

Удельная теплота плавления льда $\lambda = 330 \text{ Дж/г}$, удельная теплоёмкость воды $c = 4,2 \text{ Дж}/(^\circ\text{C} \cdot \text{г})$. Теплоёмкостью калориметра и тепловыми потерями пренебречь.