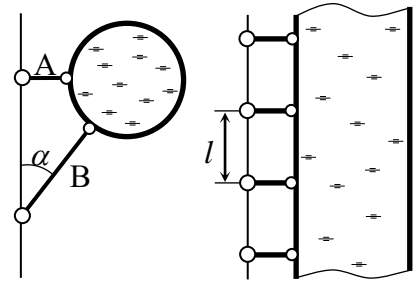


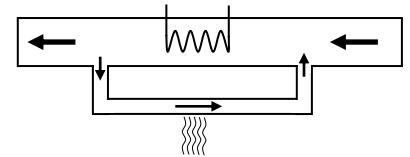
Задания заключительного тура Инженерной олимпиады школьников

10 класс, 2022-2023 учебный год

1. По трубопроводу диаметром d течет жидкость плотности ρ . Труба трубопровода расположена горизонтально и прикреплена к вертикальной стене с помощью двух типов стержней, прикрепленных шарнирно к стене и трубе (см. правый рисунок; вид сбоку). Углы между стержнями первого типа (обозначены на левом рисунке буквой А) и стеной – прямые, стержни второго типа (буква В) составляют со стеной углы $\alpha = 30^\circ$. Стержни располагаются через каждые l метров вдоль трубы (правый рисунок; вид сверху). Пренебрегая весом стержней и трубы по сравнению с весом жидкости, найти силы реакции стержней.

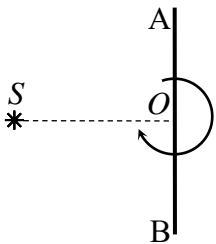


2. Тепловая станция нагревает воду для обеспечения небольшого микрорайона горячей водой. Для этого на станцию с помощью насосов подается вода, которая нагревается мощными нагревателями. Для обеспечения теплом самой станции часть потока нагретой воды проходит через помещения станции, охлаждается до первоначальной температуры и возвращается в поток воды, поступающий на станцию (см. рисунок). Известно, что если для обеспечения теплом самой станции используется десятая часть потока воды, то выходящая со станции вода нагревается на величину ΔT . На какую величину ΔT_1 нагреется вода на станции, если для обеспечения ее теплом будет использоваться восьмая часть потока воды, нагреваемой нагревателем? Ответ обосновать.



3. Из двух видов оловянной проволоки сделали предохранители. Проволока диаметром $d_1 = 0,2$ мм плавится (и предохранитель разрывает электрическую цепь) при пропускании через нее тока $I_1 = 1,8$ А. Проволока диаметром $d_2 = 0,5$ мм плавится при пропускании тока $I_2 = 5$ А. При каком токе разорвет цепь предохранитель, составленный из тонкой и толстой проволок одинаковых длин, соединенных параллельно? Из десяти тонких и одной толстой проволоки одинаковых длин, соединенных параллельно? Считать, что сопротивление предохранителя много меньше сопротивления цепи.

4. Для предотвращения столкновений судов с землей в ночное время суток на берегу моря ставят маяки, которые должны предупредить корабли об опасном приближении к суше. Наиболее эффективно такие маяки работают, если они дают прерывистый световой сигнал. Рассмотрите следующую модель источника света для такого маяка. Неподвижный точечный источник света S находится на расстоянии $d = 50$ см от зеркала АВ (см. рисунок). Зеркало вращается с угловой скоростью $\omega = 1$ рад/с вокруг оси, перпендикулярной плоскости рисунка и проходящей через середину зеркала (через точку O на рисунке). Найти скорость и ускорение изображения источника в зеркале.



5. Линия электропередач передает электроэнергию от электростанции потребителю. Потери мощности в линии составляют $\eta_1 = 5\%$ от мощности, получаемой потребителем. Во сколько раз нужно изменить напряжение на входе линии и сопротивление потребителя для того, чтобы при той же мощности, получаемой потребителем, снизить потери в линии до $\eta_2 = 1\%$?

6. На дороге лежит бревно радиуса r . Перпендикулярно бревну едет автомобиль, колеса которого имеют радиус R . Считая, что коэффициенты трения колеса автомобиля о бревно и бревна о дорогу одинаковы, найти при каких значениях этого коэффициента колеса автомобиля смогут медленно переехать бревно. Весом бревна пренебречь.

