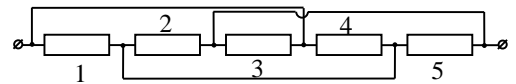


**Задания очного отборочного тура Инженерной олимпиады школьников
9 класс, 2022-2023 учебный год**

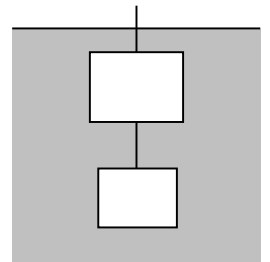
1. В комнате находится три электрических лампочки, каждая из которых включается одним из трех выключателей, расположенных в соседней комнате. Для того чтобы определить, какая лампочка каким выключателем включается, нужно сходить из одной комнаты в другую, включить какой-нибудь из выключателей, вернуться назад и посмотреть, какая из ламп горит. Какое минимальное количество заходов в комнату, где расположены выключатели, и возвращений назад нужно сделать, чтобы однозначно ответить на поставленный вопрос. Опишите, как вы это будете делать.

2. При причаливании танкера к речному причалу произошло небольшое столкновение, и часть нефти вылилась в реку. Была проведена очистка акватории реки, во время которой собрали объем $V = 2000$ л загрязненной жидкости, которая имела массу $m = 1,725$ т. Какую массу нефти содержала данная жидкость? Плотность нефти $\rho = 800$ кг/м³, плотность воды $\rho_0 = 1000$ кг/м³.

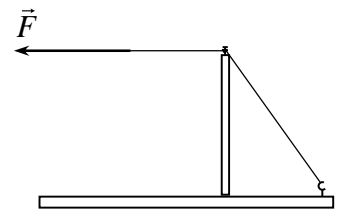
3. Найдите сопротивление электрической цепи, изображенной на рисунке. Сопротивление резисторов таковы: $r_1 = r_2 = r_4 = r_5 = r$, $r_3 = 2r$. Сопротивление соединительных проводов мало.



4. Для доставки оборудования водолазам, работающим в водолазном колоколе, два контейнера с грузом связали тросом и за один из контейнеров привязали к еще одному тросу. Известно, что сила натяжения верхнего троса в два раза больше силы натяжения троса, связывающего контейнеры. Когда контейнеры опустили в воду (см. рисунок), сила натяжения верхнего троса уменьшилась (по сравнению со случаем, когда трос и контейнеры были на воздухе) в $n = 1,2$ раза, нижнего – в $k = 1,3$ раза. Найти средние плотности верхнего и нижнего контейнеров. Плотность воды $\rho_0 = 1000$ кг/м³.



5. На горизонтальной доске вертикально установили стержень, в верхнюю часть которого вбили гвоздь. На некотором расстоянии от гвоздя в доску вбили крючок. К крючку привязали конец нерастяжимой нити, которую затем намотали на гвоздь так, что участок нити от крючка до гвоздя натянут. Второй конец веревки начали тянуть в горизонтальном направлении с увеличивающейся силой. Какая часть нити – до стержня или между стержнем и доской – порвется первой? При каком значении силы F порвется нить, если она выдерживает максимальную силу натяжения T_0 ? Расстояние от крючка до стержня вдвое меньше длины стержня. Нижний конец стержня не может скользить по доске.



6. В ясную солнечную погоду в небо поднимается вертолет. Оказалось, что вертолет отбрасывает тень на землю, если высота его подъема не превышает $h = 1$ км. При больших высотах тень от вертолета пропадает. Считая, что угловой размер Солнца составляет $\Delta\alpha = 0,5^\circ$, оцените размеры вертолета. Считайте, что Солнце находится в зените (прямо над головой).