



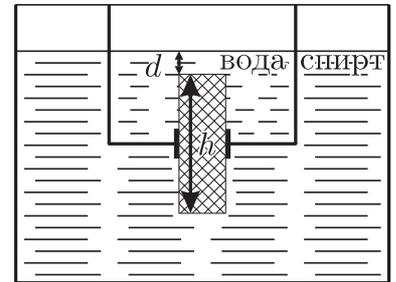
70-я Московская городская олимпиада  
школьников по физике (2009 г.)  
9 класс, 1 тур

### Задача 1

Оцените, на какой широте наблюдатель не сможет видеть ни одного спутника Земли, находящегося на геостационарной орбите, то есть как бы «висящего» над одной точкой земной поверхности. Радиус Земли равен  $R_3$ , ускорение свободного падения на поверхности Земли –  $g$ , период обращения (сутки) –  $T$ .

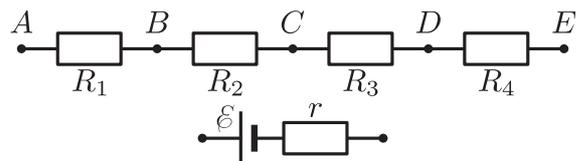
### Задача 2

Малый сосуд удерживают внутри большого так, как показано на рисунке. В дне малого сосуда есть отверстие со втулкой, в которое вставлен цилиндр. Высота цилиндра  $h = 21$  см, он может перемещаться относительно втулки без трения и только по вертикали. В малом сосуде находится вода, в большом – спирт, и при этом цилиндр покоится. На какой глубине  $d$  под водой находится верхнее основание цилиндра? Плотность воды  $\rho_v = 1000$  кг/м<sup>3</sup>, плотность спирта  $\rho_c = 790$  кг/м<sup>3</sup>, плотность цилиндра  $\rho = 600$  кг/м<sup>3</sup>.



### Задача 3

Резисторы сопротивлениями  $R_1 = 10$  Ом,  $R_2 = 20$  Ом,  $R_3 = 40$  Ом и  $R_4 = 80$  Ом припаяны к клеммам  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$  и  $E$  так, как показано на рисунке. Имеется источник тока с ЭДС  $\mathcal{E} = 12$  В и внутренним сопротивлением  $r = 5$  Ом, а также много соединительных проводов малого сопротивления, которые можно подключать к источнику и к любой из клемм. Как нужно соединить источник и резисторы, чтобы общая тепловая мощность, выделяющаяся на резисторах, была максимальной? Чему равна эта мощность?




---



---



---



---



---

### Задача 4

Палка, стоящая вертикально на горизонтальной площадке, освещаемой солнечным светом, имеет высоту  $h = 1,2$  м и отбрасывает тень длиной  $L = 0,9$  м. Палку начинают медленно наклонять в направлении отбрасываемой ею тени так, что ее нижний конец не сдвигается с места. Длина тени при этом до определенного момента увеличивается, а потом начинает уменьшаться. Чему была равна максимальная длина тени от палки?