



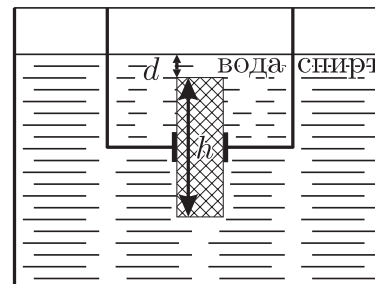
70-я Московская городская олимпиада
школьников по физике (2009 г.)
9 класс, 1 тур

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 .

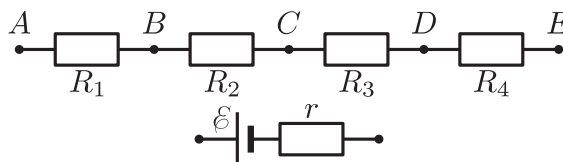
Задача 2

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/м³, плотность спирта $\rho_c = 790$ кг/м³, плотность цилиндра $\rho = 600$ кг/м³.



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?