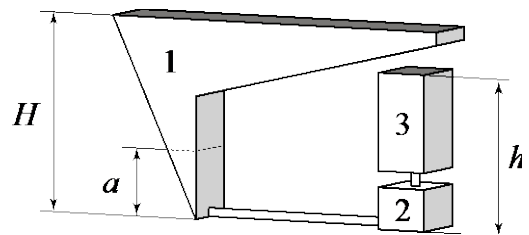


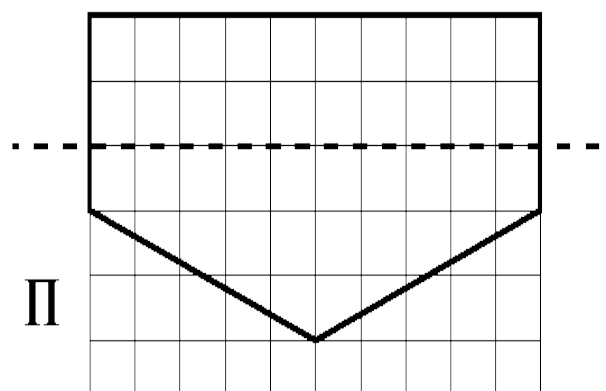
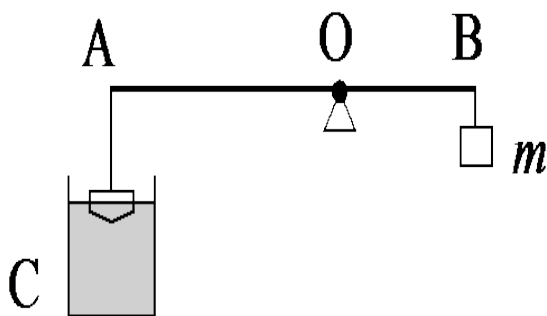
7-9 классы задача 1.1.

1.1. Задача. Школьник напечатал фигуру сложной формы на 3D принтере из прозрачного пластика (см. рис.). Она состоит из трех полых сосудов с тонкими стенками, соединенных полыми трубками. По данным трубкам жидкость может свободно циркулировать из сосуда в сосуд. Сосуды 1 и 3 сверху открыты. Фигуру школьник заполнил двумя несмешивающимися жидкостями следующим образом. Сосуды 3 и 2 полностью, соединительные трубки, а также часть сосуда 1 (от нижнего края фигуры до уровня a) заполнены глицерином. Оставшаяся часть сосуда 1 (от уровня a до уровня H) заполнена водой с плотностью $\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$ до верха. При этом система оказалась устойчивой: ни вода, ни глицерин не вытекали сверху из сосудов. Найдите высоту уровня a , если плотность глицерина $\rho_2 = 1260 \text{ кг/м}^3$, высоты сосудов: $h = 114 \text{ мм}$, $H = 140 \text{ мм}$. Ответ выразите в миллиметрах.



7-9 классы задача 1.2.

1.2. Задача. На концах невесомого жесткого стержня АВ подвешены на невесомых нитях поплавков и груз массой $m = 700 \text{ г}$. Поплавок П находится в сосуде С с водой плотностью $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ и имеет профиль, изображенный на рисунке, где сторона одной клетки $a = 1 \text{ см}$, пунктиром отмечен уровень воды. Профиль не изменяется в направлении, перпендикулярном плоскости рисунка, в этом направлении длина поплавок равна $10a$. Стержень может вращаться вокруг неподвижной горизонтальной оси О и находится в равновесии. Найдите плотность поплавок, если плечи стержня $AO = l_1 = 50 \text{ см}$, $OB = l_2 = 10 \text{ см}$. Ответ выразите в кг/м^3 .

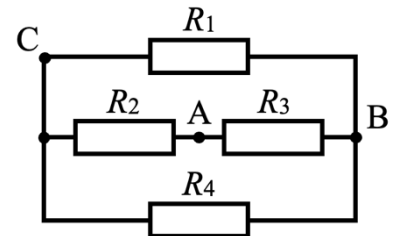


7-9 классы задача 1.3.

1.3. Задача. Баба Зина в холодный зимний день решила попить чай с малиновым вареньем. Она налила в свой старый электрический чайник воду массой $m = 2\text{ кг}$ прикомнатной температурой $t_0 = 20^\circ\text{C}$ и начала нагревать его содержимое. Однако, нагрев воду до $t_1 = 60^\circ\text{C}$ за время $\tau_1 = 2,5\text{ мин}$, ее старый чайник неожиданно сломался. Оставив воду остывать в старом чайнике, баба Зина за $\tau_2 = 10\text{ мин}$ сбегала в ближайший магазин и купила новый электрический чайник с вдвое большей мощностью. Быстро перелив воду из старого чайника в новый чайник, она довела воду до кипения за $\tau_3 = 2\text{ мин}$ и приготовила себе чай с малиновым вареньем. Пока баба Зина бегала в магазин вода в старом чайнике отдавала тепло в окружающую среду со средней скоростью $q = 400\text{ Дж/с}$. Найти КПД η_2 нового чайника, если КПД старого чайника равен $\eta_1 = 80\%$. Температура кипения воды равна $t_{100} = 100^\circ\text{C}$. Удельная теплоемкость воды равна $c = 4200\text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$. При расчетах теплоемкостями чайников пренебречь.

7-9 классы задача 1.4.

1.4. Задача. В электрической схеме, показанной на рисунке, сопротивления резисторов равны $R_1 = R$, $R_2 = 1,25R$ и $R_3 = R_4 = 3R$. К клеммам А и В подключили источник постоянного напряжения $U = 32\text{ В}$. Какое напряжение покажет идеальный вольтметр, подключенный между клеммами А и С?



7-9 классы задача 1.5.

Задача 1.5. Бусинка массой $4m$, надетая на гладкий изогнутый стержень, начинает движение из состояния покоя. Стержень расположен в вертикальной плоскости так, как показано на рисунке. На горизонтальную часть стержня надета другая бусинка массой $m = 0,01\text{ кг}$, прикрепленная к невесомой, недеформированной пружине. Пружина расположена вертикально и может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через точку подвеса О. Жесткость пружины $k = 10\text{ Н/м}$, ее длина $L = 0,1\text{ м}$. Найти наименьшую высоту H точки начала движения бусинки $4m$, при которой сила давления на стержень со стороны бусинок достигнет нулевого значения. Считать, что бусинки претерпевают абсолютно неупругое соударение, горизонтальную часть стержня – достаточно длинной, а деформацию пружины – упругой. Силой трения пренебречь. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10\text{ м/с}^2$.

