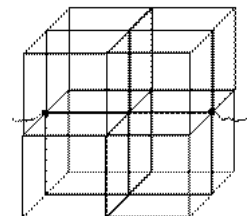


Олимпиада «Физтех» по физике

9 класс, онлайн-этап, 2015/16 год

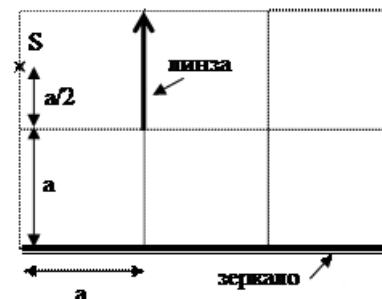
1. Найдите сопротивление одной ветви проволочной конструкции, если её общее сопротивление, измеренное между точками подключения внешних проводов, равно $R_0 = 36 \text{ Ом}$. Ответ выразите в Ом, округлите до целых.

89



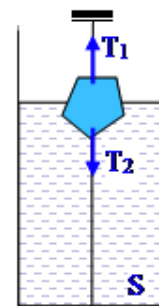
2. Точечный источник S даёт несколько изображений в системе из плоского зеркала конечных размеров и половинки тонкой линзы, разрезанной в плоскости, проходящей через её главную оптическую ось. Определите площадь зоны, находящейся в пределах поля рисунка, из которой видно максимальное число изображений. Длина стороны квадратной клетки a равна 6 см и равна удвоенному фокусному расстоянию линзы. Геометрические размеры системы приведены на рисунке. Ответ выразить в см^2 и округлить до целых.

90



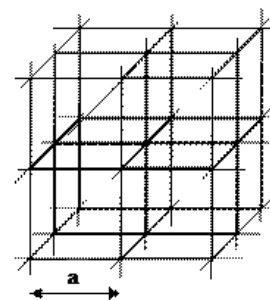
3. В стакане с вертикальными стенками находится кусок льда, подвешенный на двух тонких вертикальных нитях-растяжках, прикрепленных ко дну стакана и к внешнему штативу. Изначально лёд частично погружён в воду (см. рисунок). Определите на сколько и в какую сторону изменится уровень воды в стакане после того, как лёд растает. Площадь дна стакана $S = 100 \text{ см}^2$. Сила натяжения верхней нити $T_1 = 2,9 \text{ Н}$, нижней нити $T_2 = 1,1 \text{ Н}$. Плотность льда $\rho_{\text{л}} = 900 \text{ кг/м}^3$, плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$. $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ выразить в см, округлить до целых. Если уровень повысится, то ответ ввести со знаком плюс, если понизится — со знаком минус.

91



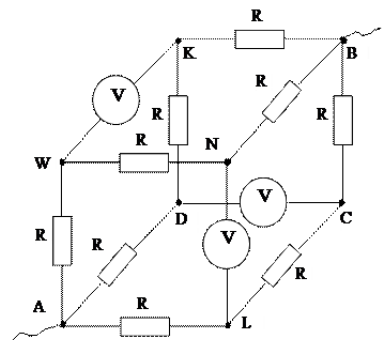
4. На стройке перед бетонированием большого пространства, имеющего объём $V = 100 \text{ м}^3$, рабочие из длинных железных прутков сварили решётку с кубическими ячейками, заполняющую все пространство. Определите массу получившейся решётки, если расстояния между серединами соседних прутков в ней равны $a = 20 \text{ см}$. Линейная плотность прутка $\lambda = 2,0 \text{ кг/м}$. Ответ дать в тоннах, округлить до целых.

92



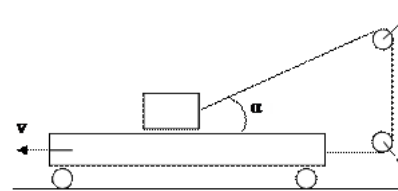
5. Экспериментатор собрал схему из нескольких одинаковых резисторов и одинаковых вольтметров (см. рисунок). Чему будет равна сумма показаний всех вольтметров, если на контакты АВ подать напряжение $U = 3$ В? Ответ выразить в вольтах, округлить до целых. Можно считать, что сопротивление вольтметров гораздо больше сопротивления резисторов.

8



6. Небольшой брусок через систему блоков связан с тележкой нерастяжимой нитью. Тележку приводят в движение с постоянной скоростью $v = 2$ м/с. Какую скорость относительно тележки будет иметь брусок в тот момент, когда угол между наклонной нитью и горизонтом составит $\alpha = 34^\circ$? Ответ выразить в м/с, округлить до десятых.

44

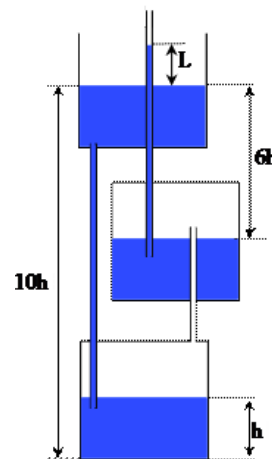


7. Автобус проехал треть пути со скоростью $v_1 = 67$ км/ч, затем треть всего времени движения со скоростью $v_2 = 72$ км/ч, и на последнем участке он ехал со скоростью, равной трети средней скорости всего движения. Определите среднюю скорость автобуса. Ответ выразите в км/ч и округлите до целых.

96

8. Три сосуда сообщаются трубками и частично заполнены жидкостью, имеющей плотность $\rho = 900$ кг/м³. Верхний сосуд и верхняя трубка открыты в атмосферу. Жидкость по трубкам не перетекает. Определите высоту столба жидкости L в верхней трубке, если $h = 15$ см. Атмосферное давление $p_0 = 101$ кПа. Ответ выразить в см, округлить до целых.

45



9. Стальной шарик, выпущенный из игрушечной пушки вертикально вверх, за вторую секунду полёта поднялся на $s = 3,0$ м. Найдите наибольшую высоту над точкой старта, которой достигал шарик за весь полёт. Ответ выразить в метрах, округлить до десятых. Сопротивлением воздуха пренебречь. $g = 10$ м/с².

162

10. Один известный экспериментатор проводил опыты по растворимости веществ. Для этого он брал 1 кг воды при температуре $T_1 = 50^\circ\text{C}$ и, помешивая, досыпал в неё вещество до тех пор, пока оно не переставало растворяться. В одном из опытов в качестве вещества экспериментатор взял снег при температуре $T_2 = -50^\circ\text{C}$. Найдите значение «растворимости» снега в данном эксперименте. Полученное значение округлите до сотых. Тепловыми потерями можно пренебречь. Удельная теплоёмкость воды $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, удельная теплоёмкость льда $2100 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, удельная теплота плавления льда $340 \text{ кДж}/\text{кг}$.

Примечание: растворимостью называют отношение массы растворяемого вещества к исходной массе растворителя.

270