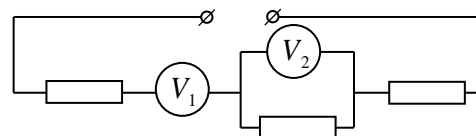
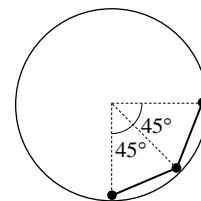


**Заключительный тур олимпиады Росатом,
физика, 10 класс
2018-2019 учебный год**

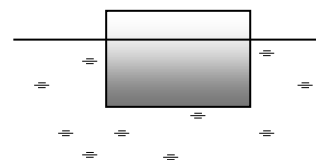
1. Электрическую цепь собрали из двух одинаковых вольтметров и трех одинаковых резисторов. К цепи подключили источник постоянного напряжения. Известно, что показания вольтметра V_1 отличаются от показания вольтметра V_2 в три раза, при этом вольтметр V_1 показал напряжение $U_1 = 12$ В. Найти напряжение источника.



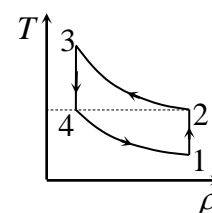
2. Три одинаковых массивных шарика связывают двумя невесомыми стержнями и удерживают в вертикальной плоскости так, что шарики касаются внутренней поверхности закрепленной сферы. (см. рисунок). В некоторый момент шарики отпускают. Найти ускорения шариков сразу после их освобождения. Трением пренебречь.



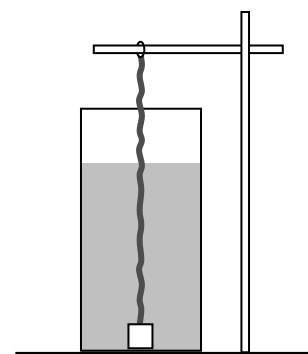
3. Имеется неоднородный брусок в форме прямоугольного параллелепипеда, плотность которого уменьшается с высотой. Опущенный в воду, брусок плавает, погрузившись в воде на $2/3$ объема. Если разрезать брусок пополам и опустить в воду более легкую половину, она будет плавать, погрузившись наполовину. Будет ли плавать нижняя половина. Если да, то найти минимальную силу, которую нужно приложить нижней половине к бруска, чтобы утопить ее. Если нет, то найти минимальную силу, которую нужно приложить к нижней половине бруска, чтобы оторвать ее от дна. Масса бруска m



4. С некоторым количеством одноатомного идеального газа проводят циклический процесс 1-2-3-4-1. График зависимости абсолютной температуры газа от его плотности приведен на рисунке. На участках 1-2 и 3-4 зависимости изображаются на графике вертикальными прямыми, на участках 2-3 и 4-1 температура обратно пропорциональна плотности. Известно также, что температуры газа в состояниях 2 и 4 равны друг другу и абсолютная температура в состояниях 2 и 4 вдвое больше абсолютной температуры в состоянии 1. Известно также, что в течение цикла газ получает от нагревателя количество теплоты Q , а частота повторения циклов ν . Найти мощность двигателя, работающего по данному циклу.



5. В цилиндрическом стакане лежит небольшое массивное тело, прикрепленное к резиновому жгуту с коэффициентом жесткости $k = 100$ н/м. Второй конец жгута прикреплен к лапке штатива на расстоянии $l = 1$ м от дна стакана. Известно, что в этом положении жгут растянут на $\Delta l = 20$ см. В стакан очень медленно наливают холодную воду, и по мере охлаждения резины ее жесткость увеличивается. Причем известно, что если весь жгут охладить до



данной температуры, его жесткость будет равна $4k$. При какой высоте столба жидкости в стакане груз оторвется от дна? Масса груза $m = 4$ кг, силой Архимеда пренебречь. Считать, что температура резины, опущенной в воду, равна температуре воды; температура резины, не находящейся в воде, равна температуре воздуха.