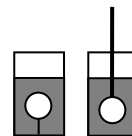


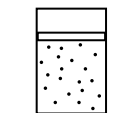
**Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор»,
профиль «Инженерные науки»,**

**2024-2025 учебного года, 11 класс
Олимпиада по физике**

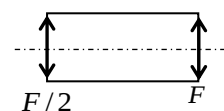
1. На одной чаше весов стоит стакан с водой, в котором находится тело. Масса тела в десять раз меньше массы стакана с водой, а плотность в два раза меньше плотности воды. Тело привязывают невесомой нитью к дну сосуда так, что оно находится целиком в воде (см. левый рисунок), и уравнивают стакан на весах с помощью гири, массой M , которую помещают на вторую чашу весов. Затем тело отвязывают от нити, но удерживают его в толще воды с помощью тонкого стержня, другой конец которого держат в руке (см. правый рисунок). Гирю какой массы нужно положить на вторую чашу весов для уравнивания стакана во втором случае? Дна и стенок сосуда тело не касается.



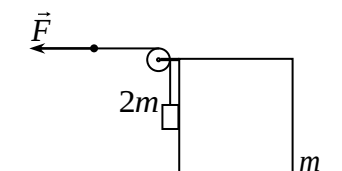
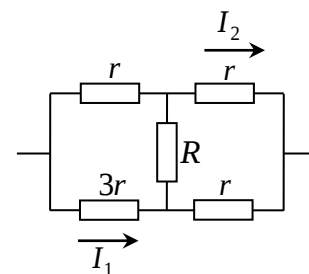
2. В закрытом вертикальном цилиндрическом сосуде под находящимся в равновесии массивным поршнем находится одноатомный идеальный газ при температуре T . Над поршнем вакуум. Из-за неплотных контактов поршня со стенками газ просачивается в верхнюю часть сосуда, а поршень медленно опускается на дно. Пренебрегая теплоемкостью поршня и сосуда, а также теплотерями, найти температуру газа, когда поршень опустится на дно сосуда.



3. Две собирающие линзы одинакового диаметра вставлены в трубу с поглощающими свет внутренними стенками. Фокусное расстояние одной линзы вдвое больше фокусного расстояния другой. Известно, что параллельные лучи, падающие вдоль оси трубы с любой стороны, после прохождения двух линз остаются параллельными. На трубу падает пучок параллельных лучей одинаковой интенсивности сначала слева, а потом справа. Найти отношение средних освещенностей экрана, расположенного соответственно справа и слева от трубы. **Указание.** Освещенностью площадки называется отношение световой энергии, падающей на площадку, к площади этой площадки.



4. В электрической цепи, схема которой показана на рисунке, $I_1 = 1$ А. Найти I_2 . Величины сопротивлений резисторов приведены на схеме. Как соотношение токов I_1 и I_2 зависит от сопротивления центрального резистора?



5. На горизонтальной поверхности находится куб массой m с ребром b . На верхнем ребре куба укреплен невесомый блок, через который переброшена невесомая нерастяжимая нить, привязанная к бруску массой $2m$. Брусок касается вертикальной грани куба (см. рисунок).

Между бруском и кубом действует сила трения, коэффициент трения μ . На второй конец нити действуют некоторой силой F . При каком минимальной значении силы F брусок будет скользить по вертикальной грани куба? Трения между кубом и поверхностью нет. Куб не опрокидывается.