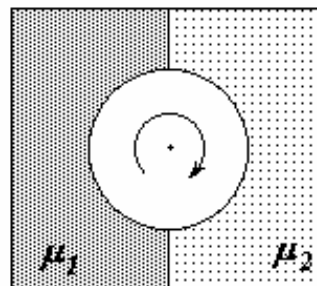


**9-5.** В плотно закрытой кастрюле (скороварке) воду нагрели до температуры  $t_1 = 120^\circ \text{C}$ . Какая доля воды испарится при вскипании воды, если резко открыть крышку скороварки? Теплоемкость воды  $c = 4,18 \text{ кДж} / (\text{кг} \cdot \text{K})$ , удельная теплота парообразования  $L = 2,25 \text{ МДж} / \text{кг}$ .

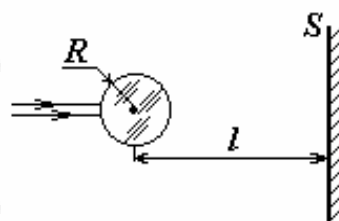
## 10 класс

**10-1.** Однородный диск, вращающийся вокруг собственной оси, аккуратно кладут на горизонтальную поверхность. Поверхность разделена на две полуплоскости, такие, что коэффициент трения диска об одну из них равен  $\mu_1$ , а о другую –  $\mu_2$ . Центр диска находится на границе раздела. Определите ускорение центра диска в начальный момент времени.



**10-2.** Пластилинный шарик радиусом  $R$  равномерно в один слой покрыт соприкасающимися маленькими металлическими пластинками. Поверхности шарика сообщают электрический заряд  $Q$ . При этом одна из пластинок отрывается от шарика. Найдите ее ускорение в момент отрыва. Масса пластинки  $m$ , ее площадь  $S$ , диэлектрическая проницаемость пластилина  $\varepsilon$ .

**10-3.** Узкий параллельный пучок света падает нормально на экран. Радиус светового “пятна” на экране  $r = 0,50 \text{ см}$ . В луч света вносят прозрачный шар радиусом  $R = 20 \text{ см}$ , изготовленный из материала с показателем преломления равным  $n = 2,0$ . Центр шара находится на оси пучка на расстоянии  $l = 1,0 \text{ м}$  от экрана. Найдите размер светового пятна на экране после внесения шара.



**10-4.** Предохранитель в цепи электрического тока составлен из двух параллельно соединенных плавких предохранителей. Один из них имеет сопротивление  $R_1$  и рассчитан на максимальное значение тока  $I_1$ , а второй – сопротивление  $R_2$  и рассчитан на ток  $I_2$ . Какое максимальное значение силы тока может выдержать составной предохранитель?

**10-5.** Один моль идеального одноатомного газа находится в левой половине цилиндра. Справа от поршня вакуум. В отсутствие газа поршень находится

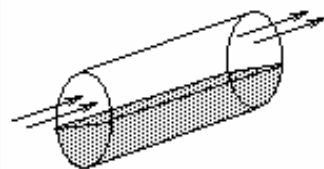


вплотную к левому торцу цилиндра, и пружина в этом положении не деформирована. Найдите теплоемкость газа в этих условиях. Потерями тепла и трением можно пренебречь.

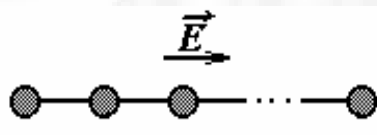
## 11 класс

**11-1.** Небольшой шарик падает на дно высокого бака, заполненного вязкой жидкостью. Время падения равно  $t_0$ . Найдите время падения этого шарика, если бак движется горизонтально с постоянным ускорением  $a$ . Силу вязкого трения считать пропорциональной квадрату скорости шарика.

**11-2.** Цилиндрическая горизонтальная трубка радиусом  $r = 1,0 \text{ см}$  наполовину заполнена водой. Через трубку постоянно прокачивают воздух. Температура воздуха и воды в трубке равна  $t = 20^\circ \text{ C}$ , влажность воздуха, поступающего в трубку, равна  $\varphi = 60\%$ . Известно, что при данной температуре  $\eta = 4,0\%$  молекул водяного пара, попадающих на поверхность воды, задерживаются ею. Оцените время, за которое вся вода в трубке испарится. Давление насыщенных паров воды при температуре  $t = 20^\circ \text{ C}$  равно  $P_0 = 2,3 \text{ кПа}$ .



**11-3.** Линейная цепочка, состоящая из  $N$  одинаковых металлических шариков, соединенных проводниками между собой, помещена в однородное электрическое поле напряженностью так, что направление вектора напряженности совпадает с направлением цепочки. Радиусы шариков  $R$ , расстояние между ними  $l$ , причем  $l \gg R$ . Найдите величины индуцированных зарядов на крайних шариках. (Примечание: Потенциал уединенного шара радиусом  $R$ , несущего заряд  $q$ , равен  $\varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R}$ ).



**11-4.** Определите частоту малых колебаний металлического диска массой  $m$ , толщиной  $d$  и радиусом  $R$  ( $R \gg d$ ), подвешенного на пружине жесткостью  $k$  и помещенного в однородное магнитное поле с индукцией  $B$ . Вектор индукции лежит в плоскости диска и направлен горизонтально. Силу тяжести не учитывать.

