

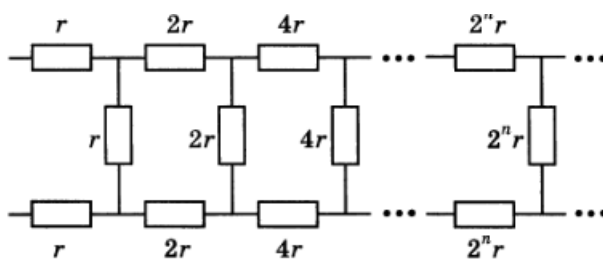
# Всероссийская олимпиада школьников по физике

10 класс, зональный этап, 1994/95 год

ЗАДАЧА 1. Одноатомный идеальный газ в количестве  $\nu = 1$  моль находится в теплоизолированном цилиндре с поршнем. Дно цилиндра заряжено зарядом  $q$ , а поршень — зарядом  $(-q)$ . Газ медленно получает от нагревателя количество теплоты  $Q$ . На сколько изменится температура газа? Считайте, что электрическое поле однородно, трения нет. Диэлектрическая проницаемость газа равна единице.

$$\frac{dU/dQ}{dT} = L \nabla$$

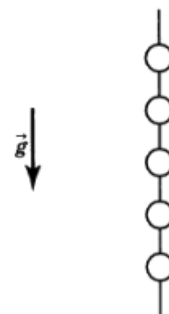
ЗАДАЧА 2. Найдите сопротивление цепи, состоящей из бесконечного числа ячеек. Сопротивления резисторов заданы на рисунке.



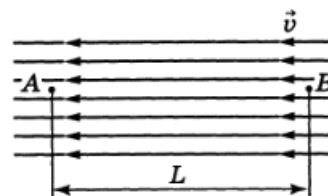
$$\frac{r}{1 + \sqrt{1 + 4r}} = R$$

ЗАДАЧА 3. Система тел состоит из пяти одинаковых маленьких упругих бусинок, которые могут свободно скользить по бесконечному вертикальному стержню без трения (рис.). Каждой бусинке сообщают начальную скорость. Какое наибольшее число столкновений бусинок друг с другом возможно, если все начальные скорости имеют различное значение и могут быть направлены как в ту, так и в другую сторону?

01

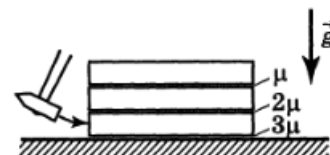


ЗАДАЧА 4. Маленький источник звука, расположенный в точке  $A$ , и маленький микрофон, расположенный в точке  $B$ , находятся на расстоянии  $L = 1$  м друг от друга. В некоторый момент времени начинает дуть ветер (рис.). Во сколько раз изменится мощность звука, поглощаемая микрофоном, если известно, что скорость ветра  $v = 15$  м/с, а скорость звука  $c = 340$  м/с? Ветер не вызывает завихрения воздуха.



$$6'0 \approx \frac{c}{c-v} = \frac{1}{1 - \frac{v}{c}}$$

ЗАДАЧА 5. На столе один на другом лежат три одинаковых длинных бруска. Их поверхности обработаны так, что коэффициенты трения скольжения между ними равны соответственно  $\mu$ ,  $2\mu$  и  $3\mu$  (рис.). По нижнему бруску ударяют молотком. Направление удара горизонтально. Найдите время, через которое система вернётся в состояние покоя. Известно, что после удара по верхнему бруску, сообщившему ему ту же скорость  $v_0$ , что и скорость нижнего бруска в результате удара по нему, система вернулась в состояние покоя через время  $t_0 = 3$  с.



$$\Rightarrow t_0 = \frac{v_0}{a} = 3$$