

# Всероссийская олимпиада школьников по физике

10 класс, региональный этап, 2008/09 год

**ЗАДАЧА 1.** Три одинаковые длинные «резинки», которые при растяжении подчиняются закону Гука, уложили параллельно друг другу и совместили концы, которые с одной стороны связали узлом. Два свободных конца взял в руки Вася, а третий свободный конец — Петя. Вася, держа концы резинок, бежит на север со скоростью 8 м/с, а Петя, держа свою резинку, бежит на восток со скоростью 9 м/с. В тот момент, когда резинки выпрямились и совсем немного растянулись, они расположились в направлении «восток–запад». С какой по модулю скоростью двигался в этот момент узел?

3/10 г

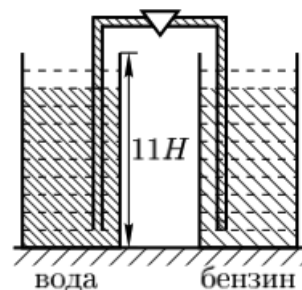
**ЗАДАЧА 2.** В установке (рис.) масса динамометра равна  $M$ , а массы грузов —  $m_1$  и  $m_2$ . Коэффициент трения между динамометром и поверхностью стола равен  $\mu$ . Участки  $AB$  и  $CD$  нити горизонтальны. Массами обеих нитей, блоков, а также пружинки можно пренебречь. Найдите показания динамометра, если они постоянны.



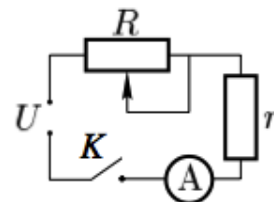
$$\left. \begin{array}{l} N\tau + \tau u < \tau u \text{ игсэ} \\ N\tau + \tau u < \tau u \text{ игсэ} \\ N\tau \geq |\tau u - m_1 g| \text{ игсэ} \end{array} \right\} = F$$

**ЗАДАЧА 3.** Два стакана высотой  $11H$  заполнены до уровня  $9H$  водой и бензином соответственно (рис.). Плотность воды  $\rho_0 = 10 \text{ г/см}^3$ , а плотность бензина  $\rho_6 = 0,72 \text{ г/см}^3$ . Сверху стаканы соединены заполненной водой тонкой трубочкой с краном. Открытые концы трубки погружены на  $8H$  в каждую из жидкостей. Какие уровни установятся в стаканах, если кран открыть?

Вода — на уровне  $7,74H$ ; бензин — на уровне  $10,26H$



**ЗАДАЧА 4.** Электрическая цепь (рис.) подключена к сети постоянного напряжения. При изменении сопротивления переменного резистора  $R$  на нём выделяется мощность  $P_0 = 16 \text{ Вт}$  при токе  $I_1 = 1 \text{ А}$  и  $I_2 = 4 \text{ А}$ . Определите наибольшую мощность  $P_{\max}$ , которая может выделяться на резисторе  $R$ .



$$P_{\max} = P_0 \frac{(I_1 + I_2)^2}{4I_1 I_2} = 25 \text{ Вт}$$

**ЗАДАЧА 5.** Идеальный одноатомный газ расширился в политропном процессе. При этом оказалось, что отношение совершённой газом работы к количеству подведённой к нему теплоты составило  $\alpha = 2,5$ . Вычислите молярную теплоёмкость  $C$  газа в этом процессе.

*Примечание.* Политропным называется процесс, протекающий с постоянной теплоёмкостью.

$$C = -\frac{(\alpha - 1)\tau}{3R}$$