

## 11 класс, 2015 год

### Задача 11-1. Подтягивание.

На горизонтальном столе покоится брусок массой 2 кг с прикрепленной к нему изначально недеформированной пружиной. К свободному концу этой пружины в горизонтальном направлении начинают потихоньку прикладывать силу, при этом, конечно, свободный конец пружины начинает потихоньку перемещаться.

x, см	F, Н
0	0
1.0	2.0
2.0	4.0
3.0	6.0
4.0	8.0
5.0	10
6.0	10
7.5	10
8.9	10

Зависимость величины приложенной силы от перемещения свободного конца пружины приведена в таблице.

Определите коэффициент трения между столом и бруском

Определите коэффициент жесткости пружины.

**Задача 11-2. Реактивная горка.** Гладкая горка высотой  $h$  с постоянным углом наклона  $\alpha$  скользит без трения по горизонтальной поверхности с постоянной скоростью  $v$ . В какой то момент с вершины этой горки начинает соскальзывать небольшая гладкая шайба массой  $m$ .

Какую силу придется прикладывать к горке, чтобы она продолжала двигаться с постоянной скоростью  $v$ ?

Какую работу совершит эта сила?

**Задача 11-3. Автомобилист.** Автомобиль «Шевроле-Нива» способен разогнаться до 144 км/час, при этом практически вся мощность двигателя, равная 59 кВт, тратится на преодоление силы сопротивления воздуха. Сила сопротивления воздуха, действующая на автомобиль, пропорциональна то ли скорости его движения, то ли квадрату скорости, а может и кубу скорости – неизвестно. Масса этого автомобиля с водителем, но без пассажиров  $1.5 \cdot 10^3$  кг.

Каково (отрицательное) ускорение этого автомобиля, если при движении со скоростью 144 км/час водитель быстро отключит двигатель от колес (сбросит газ и выжмет педаль сцепления)?

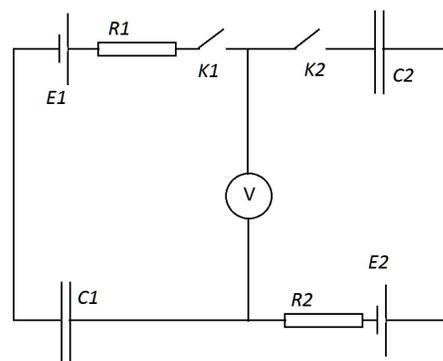
**Задача 11-4. Объем газа.** В закрытом сосуде находится 1 моль гелия, плотность которого оказалась  $\rho = 2.0$  кг/м<sup>3</sup>. Среднеквадратичная скорость молекул этого газа оказалась равной  $v_{\text{кв}} = 1000$  м/с. Вычислите объем этого газа. (Молярная масса гелия 4 г/моль)

### Задача 11-5. Электрический мост с конденсаторами.

В собранной электрической цепи справа конденсаторы незаряжены. Параметры электрических элементов указаны на схеме. Сначала замкнули ключ  $K_1$ . Какое напряжение покажет вольтметр через некоторое время после замыкания ключа  $K_1$ ?

Затем, не размыкая ключа  $K_1$ , замкнули и ключ  $K_2$ . Какое напряжение покажет вольтметр через некоторое время после замыкания ключа  $K_2$ ?

Сопротивление вольтметров обычно большое, но все-таки не бесконечное.



**Задача 11-6. Наибольшая температура** Один моль идеального газа совершает процесс, при котором давление этого газа зависит от объема по закону

$$P = P_0 \cdot \left(1 - \frac{V}{V_0}\right),$$

где  $P_0$  и  $V_0$  – известные положительные константы, и в процессе всегда  $V < V_0$

Определите максимальную возможную температуру этого газа.

*Задача не считается решенной, если приводится только ответ.*