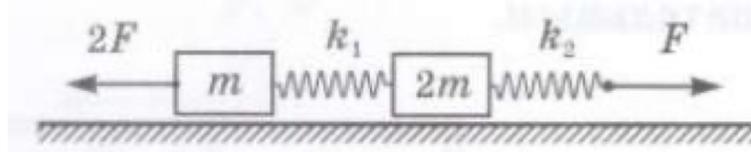


Задача 1

Тела массой $m = 1$ кг и $2m$, прикрепленные к двум пружинам жесткостью $k_1 = 200$ Н/м и $k_2 = 100$ Н/м, движутся по гладкой горизонтальной поверхности под действием внешних сил $F = 3$ Н и $2F$ (см. рисунок).

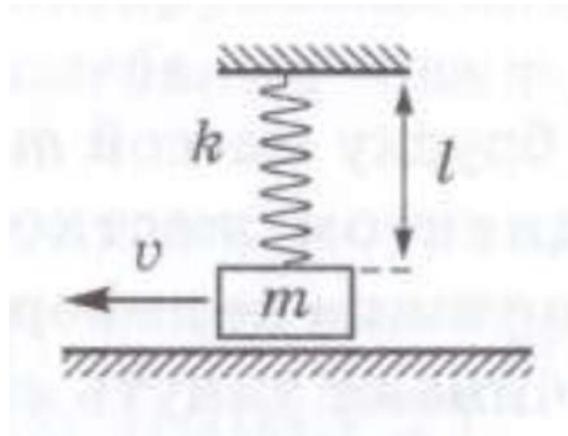


- 1) Определите ускорение a этой механической системы? Ответ выразите в м/с^2 , округлив до целых. (1 балл)
- 2) Найдите удлинение левой пружины. Ответ выразите в см, округлив до десятых. (1 балл)
- 3) Найдите удлинение правой пружины. Ответ выразите в см, округлив до целых. (1 балл)

Ответ: 1) 1 м/с^2 ; 2) $2,5 \text{ см}$; 3) 3 см .

Задача 2

Брусок массой $m = 1$ кг лежит на гладком горизонтальном столе и связан с потолком пружиной (см. рисунок). Вначале пружина вертикальна и не деформирована, ее длина равна $l = 0,2$ м, а жесткость $k = 100$ Н/м. Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.



Какую минимальную горизонтальную скорость надо сообщить бруску, чтобы он оторвался от стола? Ответ выразите в м/с , округлив до целых. (2 балла)

Ответ: $v_{\min} = \frac{mgl}{kl - mg} \sqrt{\frac{k}{m}} = 2 \text{ м/с}$.

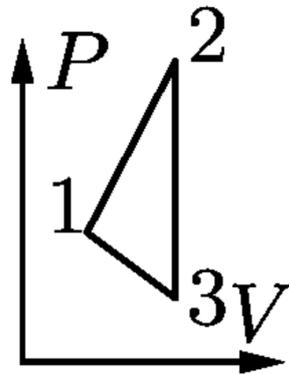
Задача 3

Пушка расположена на склоне горы с углом наклона к горизонту $\beta = 30^\circ$. Под каким углом α к горизонту надо направить ее ствол, чтобы снаряды находились в полете как можно дольше? Ответ выразите в $^\circ$, округлив до целых. (2 балла)

Ответ: $\alpha = 90^\circ - \beta = 60^\circ$.

Задача 4

Найти работу, совершаемую молекул идеального газа в цикле, состоящем из двух участков линейной зависимости давления от объема и изохоры 2–3. Точки 1 и 2 лежат на прямой, проходящей через начало координат. Температуры в точках 1 и 3 равны. Считать известными температуры $T_1 = 100$ К и $T_2 = 400$ К в точках 1 и 2. (2 балла)

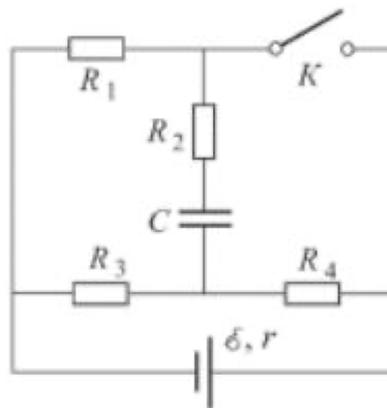


Ответ: $A = \frac{1}{2}R(T_2 - T_1) \left(\frac{\sqrt{T_2} - \sqrt{T_1}}{\sqrt{T_2}} \right) = 1246,5$ Дж.

Задача 5

1) Какой заряд q протечет через сопротивление R_2 после размыкания ключа K (см. рисунок), если $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R = 20$ Ом, $\mathcal{E} = 100$ В, $r = 10$ Ом, $C = 10$ мкФ? Ответ выразите в мкКл, округлив до сотых. (1 балл)

2) Сколько тепла выделится в цепи после замыкания ключа? Ответ выразите в мДж, округлив до десятых. (2 балла)



Ответ: 1) $q = 0,69$ мкКл; 2) $Q = 5,7$ мДж.