

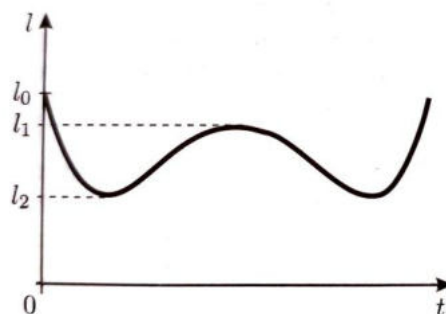
Окружной этап

ФИЗИКА

10 класс

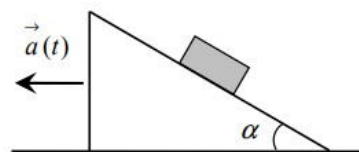
Задание 1. «Высокие отношения»

Силач Петя вышел во двор погулять и взял с собой мяч. В это время на балконе соседнего дома поливала цветы Маша. Петя с поверхности земли подбросил вверх мяч. Расстояние l между мячом и неподвижной Машей изменяется со временем t по закону, показанному на графике. На какой высоте над землей и на каком расстоянии от линии, по которой движется мяч, находится Маша? Чему равна начальная скорость мяча? Величины l_0 , l_1 и l_2 считать известными.



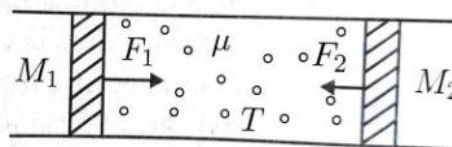
Задание 2. «Экспериментируем»

На клине, стоящем на горизонтальном столе, лежит брусок. Угол наклона клина $\alpha = \arctg(0,4)$. Коэффициент трения между клином и бруском $\mu = 0,5$. Клин начинает двигаться с горизонтальным ускорением, зависящим от времени t по закону $a(t) = a_0 \cdot (t/t_0)$, где $a_0 = 1 \text{ м/с}^2$ и $t_0 = 7,2 \text{ с}$. Найдите, через какое время T брусок начнёт скользить по клину. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ выразите в секундах.



Задание 3. «В равновесии»

В длинной горизонтальной трубке сечением S находятся поршни массой M_1 и M_2 . Поршни способны перемещаться без трения. Между поршнями находится идеальный газ в количестве 1 моль, масса которого m много меньше M_1 и M_2 . Каким будет установившееся расстояние между поршнями, если к ним приложить силы F_1 и F_2 , направленные вдоль одной оси противоположно друг другу.

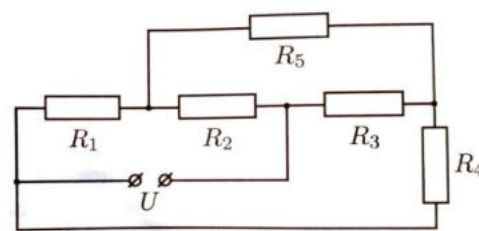


Задание 4. «Сила мысли»

Ученик 10 класса решил собрать электрическую цепь, состоящую из источника напряжения, четырех одинаковых резисторов и пятого, отличного от них.

Найдите силу тока, текущего через резистор R_5 , если $R_1 =$

$= R_2 = R_3 = R_4 = 10 \text{ Ом}$. Найдите также общее сопротивление цепи. При этом учтите, что сопротивление пятого резистора $R_5 = 3 \text{ Ом}$, а напряжение на зажимах $U = 12 \text{ В}$.



Задание 5. «Закрыт на ремонт»

Бассейн ЦСК ВВС в Самаре закрылся на ремонт в связи с поломкой систем отопления и водоснабжения. При этом из бассейна объемом V часть воды вытекла, а оставшаяся часть замерзла. В итоге в бассейне остался лед объемом $\frac{10}{27}V$ при температуре 0°C . В бассейн начинают наливать воду. Какую температура должна иметь вода, чтобы, когда лед растает и бассейн будет полностью заполнен, вода в нем имела температуру $t = 20^\circ\text{C}$. Плотность воды $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$, плотность льда $\rho_l = 900 \text{ кг/м}^3$, удельная теплоемкость воды $c_v = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot \text{К}$, льда - $c_l = 2100 \text{ Дж/кг} \cdot \text{К}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 335 \text{ кДж/кг}$.