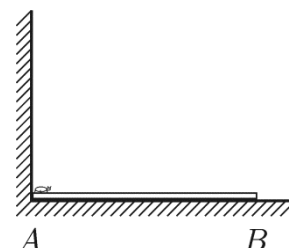




**78-я Московская городская олимпиада
школьников по физике (2017 г.)
10 класс, 2 тур**

Задача 1

Жесткий стержень AB длиной L лежит на горизонтальном полу, придвинутый одним из своих концов вплотную к вертикальной стене, как показано на рисунке. В точке A сидит букашка. В тот момент, когда конец A стержня начали двигать вверх вдоль стены с постоянной по модулю скоростью V , букашка поползла по стержню с постоянной относительно стержня скоростью u в направлении конца B , который скользит по полу, не отрываясь от него. Найдите максимальное расстояние S от стенки до букашки в процессе её движения по стержню.



Задача 2

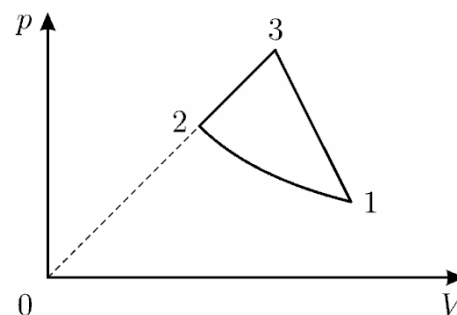
По закрепленной наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом, скользил брусок массой $2m$, двигаясь с постоянной скоростью V . Сверху без начальной скорости отпустили кусок пластилина массой m . Пролетев расстояние H , пластилин упал на брусок и прилип к нему. Какое количество теплоты выделилось за время соударения? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Задача 3

Деревянный брусок плотностью $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$ в форме прямоугольного параллелепипеда имеет длину $L = 1 \text{ м}$ и квадратное поперечное сечение со стороной $a = 10 \text{ см}$. Брусок опустили в воду большого озера и удерживали его в таком неустойчивом положении равновесия, что одна из длинных граней бруска была сухой и горизонтальной, при этом половина объема бруска была погружена в воду. Брусок отпустили, и он принял устойчивое положение, повернувшись вокруг своей оси симметрии на угол 45° . На сколько в результате этого уменьшилась потенциальная энергия системы «вода + брусок»? Плотность воды равна 2ρ .

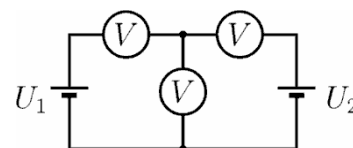
Задача 4

Один моль идеального одноатомного газа совершает замкнутый цикл, состоящий из изотермы 1–2 и процессов 2–3 и 3–1, в которых давление является линейной функцией объема, как показано на рисунке. Известно, что в состояниях 1 и 2 давление газа равно p_1 и p_2 соответственно. При каких давлениях в состоянии 3 в нем достигается максимальная температура газа за весь цикл?



Задача 5

Электрическая цепь, схема которой изображена на рисунке, собрана из двух батарей с ЭДС $U_1 = 36 \text{ В}$ и $U_2 = 12 \text{ В}$, а также трех вольтметров. Сопротивление у одного из этих приборов в два раза меньше, чем у каждого из двух других. При этом сопротивление у каждого из вольтметров всё равно значительно больше внутреннего сопротивления каждой батареи. Известно, что один из вольтметров показывает напряжение 24 В .



- 1) Какой именно вольтметр показывает 24 В ?
- 2) Что показывают остальные вольтметры?
- 3) Определите, где включен вольтметр с малым сопротивлением, а где – вольтметры с большим сопротивлением.