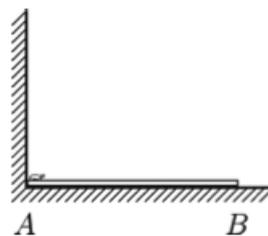


# Московская олимпиада школьников по физике

## 10 класс, второй тур, 2017 год

**ЗАДАЧА 1.** Жёсткий 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.



$$\left. \begin{array}{l} \frac{u}{V} \leq n \text{ ил} \ddot{\text{о}} \quad \left( \frac{u^n}{V} - 1 \right) \sqrt{L} \\ \frac{u}{V} > n \text{ ил} \ddot{\text{о}} \quad \left( \frac{u}{V} \right)^n \end{array} \right\} = S$$

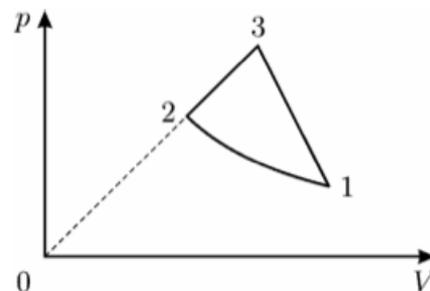
**ЗАДАЧА 2.** По закреплённой наклонной плоскости, составляющей угол  $\alpha$  с горизонтом, скользил брусок массой  $2m$ , двигаясь с постоянной скоростью  $V$ . Сверху без начальной скорости отпустили кусок пластилина массой  $m$ . Пролетев расстояние  $H$ , пластилин упал на брусок и прилип к нему.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

$$\left( H^2 + \frac{u}{V} \right) u = Q$$

**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 объёма бруска была погружена в воду. Брусок отпустили, и он принял устойчивое положение, повернувшись вокруг своей оси симметрии на угол  $45^\circ$ . На сколько в результате этого уменьшилась потенциальная энергия системы «вода + брусок»? Плотность воды равна  $2\rho$ .

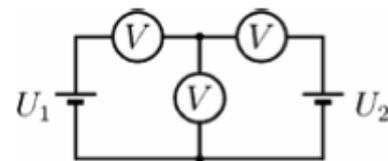
$$\Delta U \approx \left( \frac{u}{V} - 1 \right) \varepsilon^2 T^2 = \Delta U$$

**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 объёма, 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 нём достигается максимальная температура газа за весь цикл?



$$\frac{1}{\varepsilon} \frac{d\varepsilon}{d\varepsilon} \leq \varepsilon d$$

ЗАДАЧА 5. Электрическая цепь, схема которой изображена на рисунке, собрана из двух батарей с ЭДС  $U_1 = 36$  В и  $U_2 = 12$  В, а также трёх 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 включён вольтметр с малым сопротивлением, а где — вольтметры с большим сопротивлением.

1) Первый; 2) 0 и 12 В; 3) с малым — третий