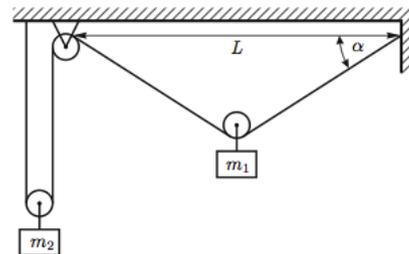


## Всероссийская олимпиада школьников по физике

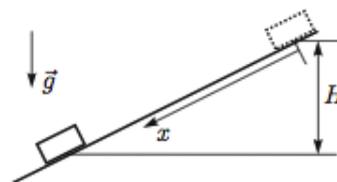
10 класс, региональный этап, 2013/14 год

ЗАДАЧА 1. К двум лёгким подвижным блокам подвешены грузы, массы которых равны  $m_1$  и  $m_2$ . Лёгкая нерастяжимая нить, на которой висит блок с грузом  $m_1$ , образует с горизонтом угол  $\alpha$ . Грузы удерживают в равновесии (см. рисунок). Найдите ускорение грузов сразу после того, как их освободят. Считайте, что радиусы блоков  $r \ll L$ .



$$\frac{v}{g} \frac{m_1 + m_2}{m_1 - m_2} \sin \alpha = \frac{v}{g} \frac{m_1 + m_2}{m_1 - m_2} \sin \alpha = \frac{v}{g}$$

ЗАДАЧА 2. Небольшой груз соскальзывает без начальной скорости по наклонной плоскости. Известно, что коэффициент трения между грузом и плоскостью меняется по закону  $\mu(x) = \alpha x$ , где  $x$  — расстояние вдоль плоскости от начального положения груза. Опустившись на высоту  $H$  по вертикали (см. рисунок), груз останавливается. Найдите максимальную скорость груза в процессе движения.

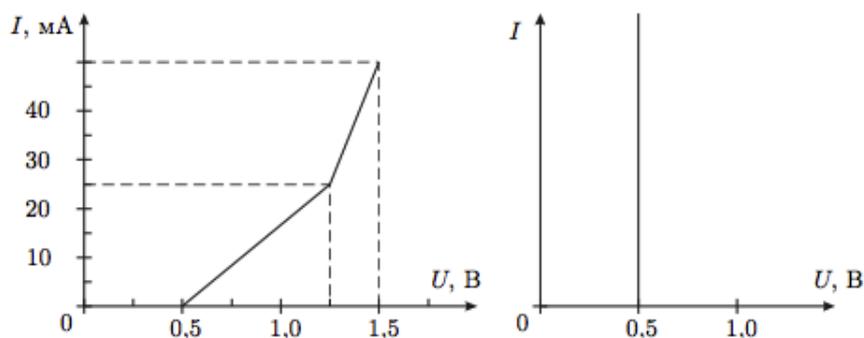


$$\frac{v}{H} \sqrt{g} = \alpha$$

ЗАДАЧА 3. Рабочим телом тепловой машины является идеальный одноатомный газ. Цикл состоит из изобарного расширения (1, 2), адиабатического расширения (2, 3) и изотермического сжатия (3, 1). Модуль работы при изотермическом сжатии равен  $A_{31}$ . Определите, чему может быть равна работа газа при адиабатическом расширении  $A_{23}$ , если у указанного цикла КПД  $\eta \leq 40\%$ .

$$\frac{5}{3} A_{31} < A_{23} \leq A_{31}$$

ЗАДАЧА 4. Теоретик Баг предложил экспериментатору Глюку определить схему электрического «чёрного ящика» (ЧЯ) с двумя выводами. В ящике находятся два одинаковых диода и два разных резистора. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) «чёрного ящика» приведена на левом рисунке, а ВАХ диода — на правом рисунке. Восстановите схему ЧЯ и определите сопротивление каждого из резисторов.



См. конец листка

ЗАДАЧА 5. На двух лёгких одинаковых пружинах, соединённых нитью  $AB$ , висит груз массы  $m$ . Жёсткость каждой пружины равна  $k$ . Между витками пружины протянули ещё две нити: одну прикрепили к потолку и к верхнему концу  $B$  нижней пружины, а вторую — к грузу и нижнему концу  $A$  верхней пружины (см. рисунок). Эти две нити не провисают, но и не натянуты. Нить  $AB$  перерезали. Через некоторое время система пришла к новому положению равновесия. Найдите изменение потенциальной энергии системы.

$$\frac{\Delta \Phi}{\epsilon^{(6u)}} = M \nabla$$



Ответ к задаче 4

