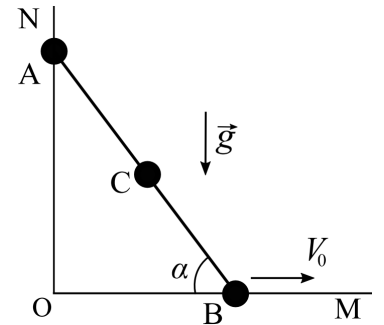


## Олимпиада «Физтех» по физике

## 11 класс, 2026 год, вариант 1

1. Небольшие бусинки  $A$  и  $B$  соединены шарнирно жесткой спицей  $AB$  длиной  $L$  и могут двигаться по двум взаимно перпендикулярным направляющим  $ON$  и  $OM$ , расположенным в вертикальной плоскости (см. рис.). По спице  $AB$  может двигаться с трением небольшая бусинка  $C$  массой  $m$ . Бусинку  $B$  двигают так, что модуль скорости бусинки  $C$  остается постоянным и она не движется по спице, оставаясь в ее середине. В некоторый момент скорость бусинки  $B$  равна  $V_0$ , а  $\sin \alpha = \sqrt{6}/3$ .



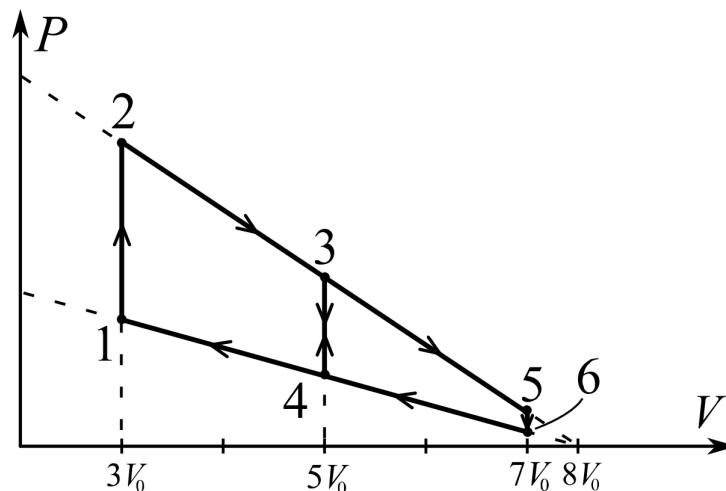
1. Найти скорость бусинки  $C$ .
2. Найти в этот момент модуль силы трения между спицей и бусинкой  $C$ .
3. Найти в этот момент модуль силы реакции, действующей на бусинку  $C$  со стороны спицы.

Известно, что маленький шарик массой  $m$ , прикрепленный к нити длиной  $L$  и движущийся со скоростью  $V_0$  по окружности радиусом  $L$  на гладком горизонтальном столе, растягивает нить с силой  $2mg$ .

В задаче известными считать  $V_0$  и  $m$ .

$$\frac{6m\sqrt{6}V_0 - \varepsilon L \sqrt{\frac{c}{1}} = \mathcal{F} (\varepsilon : 6m \frac{9}{\varepsilon - 9\sqrt{2}} = \text{d.t.} \mathcal{F} (z : 0) \frac{V}{9\sqrt{2}} = \frac{\sigma \sin z}{0} = L (1$$

2. На диаграмме зависимости давления  $P$  от объема  $V$  для одноатомного идеального газа линии 2–3–5 и 1–4–6 — прямые, пересекающие ось объема в точке  $8V_0$ , где  $V_0$  — некоторый неизвестный объем. Процессы 1–2, 4–3 и 5–6 — изохорические процессы, проводимые при объемах  $3V_0$ ,  $5V_0$  и  $7V_0$ . Работа газа в цикле 1–2–5–6–1 равна  $A$ . КПД цикла 4–3–5–6–4 равен  $\eta_2$ .

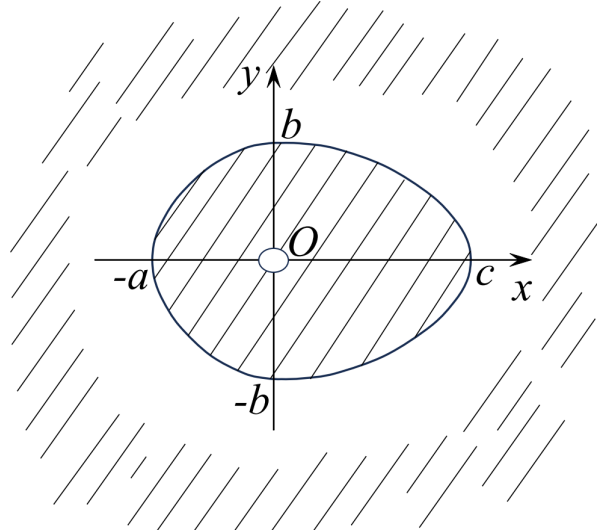


1. Найти работы газа  $A_1$  и  $A_2$  в циклах 1–2–3–4–1 и 4–3–5–6–4.
2. Найти количества теплоты  $Q_{12}$  и  $Q_{43}$ , подводимые к газу в процессах 1–2 и 4–3.



$$\frac{2b^2}{9m^2} = v_A \left( \frac{b}{a} \varepsilon = v_A \right) \left( \frac{2b^2}{9m^2} = v_A \right) = c_A \quad (1)$$

5. В сумерках Вова с Леной отправились к берегу озера. Лена посветила лучом лазерной указки на спокойную поверхность воды и увидела яркую точку (небольшое яркое пятно) на мелкопесчаном дне, на глубине нескольких сантиметров. Эта точка находилась внутри тёмной овальной области, окружённой светлым кольцом (см. рис.). Внутренняя граница кольца была достаточно чёткой, а внешняя размытой. Овальная область имела ось симметрии — ось  $x$ . Вова осторожно вошел в воду и с помощью погружённой в воду линейки сумел определить некоторые размеры овальной области на дне:  $b = 12$  см и  $c/a = 1,1$ . Показатель преломления воды  $n = 4/3$ , наклон дна к горизонту постоянный.



1. Назовите физическое явление, из-за которого формируется достаточно четкая граница между тёмной областью и светлым кольцом.
2. Найти расстояние  $h_0$  от яркой точки до поверхности воды.
3. На каком расстоянии  $L$ , считая по горизонтали, от кромки воды (берега) находится яркая точка на дне?

$$\left( \frac{2b^2}{9m^2} = \frac{1+v/c}{1-v/c} \cdot \frac{v^2}{1} = g^2 \right) m^2 \cdot 921 = \frac{g^2}{h_0} = 7 \left( \frac{v}{1} = v \text{ и } \sin \alpha = \frac{v}{1} \right) \sqrt{2} \sqrt{2} = \frac{v^2}{h_0} = h_0 \quad (2)$$

(1) явление полного внутреннего отражения;