

## Олимпиада «Физтех» по физике

### 10 класс, 2016 год, вариант 3

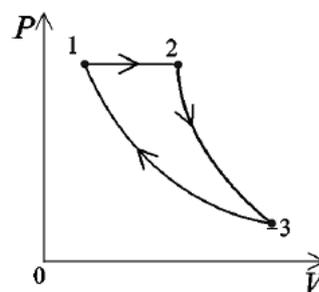
1. Камень, брошенный мальчиком с горизонтальной поверхности Земли под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту, через  $t_0 = 0,8$  с перелетает через забор с горизонтально направленной скоростью, почти касаясь забора. Сопротивление воздуха не учитывать. Принять ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

- 1) Найти начальную скорость камня.
- 2) Найти высоту забора.
- 3) Найти расстояние от мальчика до забора.

$$v_{11} \approx v_{210} \frac{0,8}{2} = 7 \text{ (} \xi : \pi \text{ } \zeta : \xi = \frac{\zeta}{0,8} = \eta \text{ (} \zeta : \omega / \pi \text{ } 91 = \frac{v_{118}}{0,8} = 0a \text{ (1$$

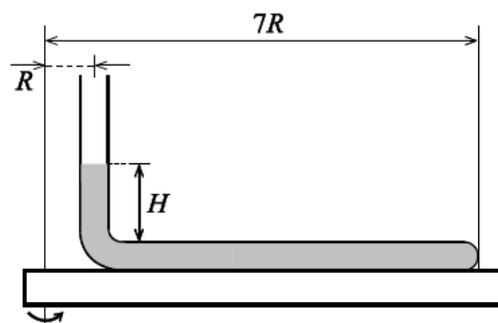
2. Газообразный гелий совершает цикл, состоящий из изобарического расширения 1–2, адиабатического процесса 2–3 и изотермического сжатия 3–1 (см. рисунок). Отношение работы газа в изобарическом процессе к работе над газом при его сжатии равно  $\alpha$ .

- 1) Найти отношение работы газа в процессе 2–3 к работе над газом при его сжатии.
- 2) Найти КПД цикла.



$$\frac{v_2}{v_1} - 1 = \mu \text{ (} \zeta : \frac{\zeta}{v_2} = g \text{ (1$$

3. Тонкая трубка запаяна с одного конца, заполнена жидкостью плотностью  $\rho$  и закреплена на горизонтальной платформе (см. рисунок). Открытое колено трубки вертикально и заполнено жидкостью до высоты  $H$ . Платформа вращается с угловой скоростью  $\omega$  вокруг вертикальной оси. Вертикальное колено находится на расстоянии  $R$ , а конец горизонтального — на расстоянии  $7R$  от оси вращения. Атмосферное давление равно  $p_0$ .



- 1) Найти давление жидкости в месте изгиба трубки.
- 2) Найти давление жидкости в горизонтальном колене на расстоянии  $4R$  от оси вращения.

$$\zeta \mu \zeta^{\omega d} \frac{\zeta}{21} + H6d + 0d = \zeta d \text{ (} \zeta : H6d + 0d = 1d \text{ (1$$

□

4. Маленький шарик массой  $m$  подвешен на нити и колеблется в вертикальной плоскости с угловой амплитудой  $\varphi_0 = \arccos 0,8$ .

- 1) Найти минимальную силу натяжения нити при колебаниях.
- 2) Найти максимальную силу натяжения нити при колебаниях.
- 3) Найти касательное ускорение шарика в момент, когда сила натяжения нити в 1,5 раза больше её минимального значения.

$$6 \frac{g1}{62\lambda} = 1v \text{ (} \xi : b\omega\eta \text{ } 1 = \zeta L \text{ (} \zeta : b\omega s0 = 1L \text{ (1$$

5. Один моль гелия находится при температуре  $T = 273$  К. Далее газ сжимают так, что объём и давление уменьшаются на 1%. Изменения параметров газа считать малыми.

- 1) Вычислите приращение  $\Delta T$  температуры газа.
- 2) Какую работу  $\Delta A$  совершил газ в процессе расширения?
- 3) Найдите молярную теплоёмкость  $C$  газа в этом процессе.

$$\Delta T = C \left( \frac{\Delta V}{V} \right) \approx \frac{A}{V} \Delta V = \nu \Delta \left( \frac{d}{dV} + \frac{A}{V} \right) \Delta V = \nu \Delta \left( \frac{d}{dV} + \frac{A}{V} \right) \Delta V \quad (1)$$