

12.1

10 класс

№13

Решение: Закон сохранения энергии: вся исходная кинетическая энергия идет на работу сил трения. $\frac{mv^2}{2} = \mu mgS \Rightarrow v = \sqrt{2\mu gS} = 10\sqrt{6} \text{ М/с}$.

№14

Решение: Обозначим среднюю скорость v . Тогда по определению средней скорости имеем $S = vt$, где t – время всего движения. Кроме того, $S = \frac{v}{2}\tilde{t} + 2v(t - \tilde{t})$, где \tilde{t} – время, за которое он прошел первый отрезок пути. Приравняв S , получаем $S = vt = \frac{3}{2}v\tilde{t}$, откуда длина первой части пути $\tilde{S} = \frac{1}{3}S = 15 \text{ км}$.

№15

Решение: Пусть вещество имеет молекулярную массу μ . Из уравнения Менделеева-Клайперона $\mu = \frac{mRT}{PV} = 16 \cdot 10^{-3} \text{ КГ/МОЛЬ}$, значит, молекула такого вещества либо состоит из 16 атомов водорода, что невозможно, либо из 1 атома углерода и 4 атомов водорода \Rightarrow это вещество – метан CH_4 .

№16

Решение: Разложим скорость v на две составляющих: параллельно зеркалу v_x и перпендикулярно ему v_y . Тогда скорость относительно изображения равна $2v_y$, а скорость относительно зеркала $\sqrt{v_x^2 + v_y^2}$. Получаем $v_x = \sqrt{3}v_y$, откуда $\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$.

№17

Решение: Сначала у идеальных газов одинаковы давления, объемы и температуры \Rightarrow одинаковы и их количества. После перемещения сосуда у верхнего газа давление станет $P_0 - mgS$, а у нижнего $P_0 + mgS$. Температуры совпадают $\Rightarrow (P_0 - mgS)(SL + Sx) = (P_0 + mgS)(SL - SX)$. Получаем отсюда ответ $x = \frac{mgSL}{P_0}$.

№18

Решение: Уравнение моментов относительно точки закрепления дает $mg \frac{l}{2} \sin(\alpha) = F_{\text{Арх}} \frac{3l}{4} \sin(\alpha)$, где α – угол стержня с вертикалью. Для силы Архимеда имеем $F_{\text{Арх}} = \frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho_{\text{ст}}} \rho_{\text{ст}} V_{\text{погр}} = \frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho_{\text{ст}}} \frac{m}{2} g$. Тогда из равенства моментов $3\rho_{\text{ж}} = \rho_{\text{ст}}$.

13.1

№19

Решение: Первая конфигурация – боковые стороны равнобедренного треугольника соединяют источник и его изображения. Вторая – боковые стороны равнобедренного треугольника – одна соединяет изображения, а другая – источник и одно из изображений. В первом случае угол между направлениями от источника к изображениям равен 30° , а во втором - 75° . Угол между зеркалами дополняет угол между направлениями от источника к изображениям до 180° , так как эти углы имеют попарно перпендикулярные стороны. Получаем 2 возможных угла: 150° или 105° .