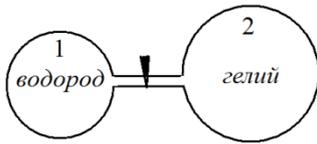


10 класс

Вариант 1

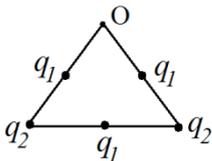


1. В двух теплоизолированных сосудах, соединённых краном, находятся разные газы. Параметры состояния первого газа: температура $t_1=127^\circ\text{C}$, давление $p_1=8\cdot 10^5\text{Па}$, объём $V_1=0,5\text{м}^3$; второго - $t_2=27^\circ\text{C}$, давление $p_2=12\cdot 10^5\text{Па}$, объём $V_2=0,8\text{м}^3$. В некоторый момент открывают кран, соединяющий сосуды. А) Определите давление и температуру смеси газов после установления теплового равновесия. Б) Определите, какими станут среднеквадратичные скорости молекул этой смеси. Универсальная газовая постоянная $R=8,31\text{Дж}/(\text{моль}\cdot\text{К})$; молярная масса водорода $\mu_1=2\text{ г/моль}$, гелия - $\mu_2=4\text{ г/моль}$.

2. Предмет, выпавший из поднимающегося вертикально шара, спустя 5 секунд после начала подъёма, поднялся на высоту $H=70\text{м}$. А) С каким ускорением поднимался шар? Б) Определите расстояние между шаром и выпавшим предметом в момент, когда предмет находился на максимальной высоте.

3. Три одинаковых шарика подвешены на невесомых нерастяжимых нитях одинаковой длины $L=0,4\text{ м}$, закреплённых в одной точке (шарики соприкасаются). Шарикам сообщают заряд $Q=12\cdot 10^{-8}\text{ Кл}$, после чего шарики расходятся так, что нити составляют угол $\alpha=30^\circ$ с горизонтом. Определите массу каждого шарика. Рисунок с указанием сил обязателен.

Ускорение свободного падения $g=10\text{ м/с}^2$, коэффициент пропорциональности в законе Кулона $k=9\cdot 10^9\text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{Кл}^2$.

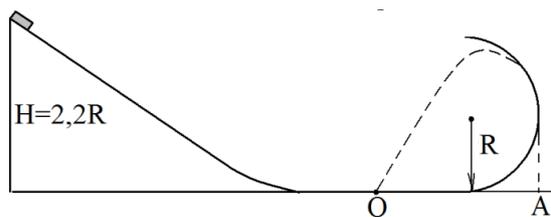


4. Заряды $q_1=10^{-9}\text{ Кл}$ и $q_2=-2\cdot 10^{-9}\text{ Кл}$ расположены в вершинах и серединах сторон правильного треугольника как указано на рисунке. Напряжённость созданного этими зарядами электрического поля в точке О равна $E=203\text{В/м}$. Чему равна сторона треугольника? Коэффициент пропорциональности в законе Кулона $k=9\cdot 10^9\text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{Кл}^2$.

5. Снайпер производит выстрел под углом $\alpha=53^\circ$. Через какое время он произвёл второй выстрел под углом $\beta=37^\circ$, если пули столкнулись в воздухе? Скорость вылетающей из винтовки пули $V=800\text{ м/с}$. Выстрелы производятся в одной плоскости. (1-33 ирод)

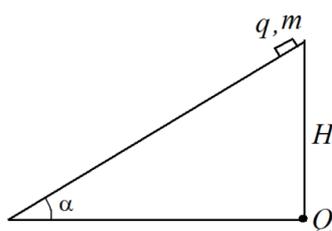
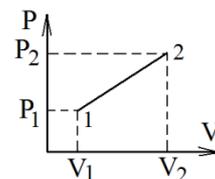
Ускорение свободного падения $g=10\text{ м/с}^2$, $\sin 53^\circ=0,8$; $\sin 37^\circ=0,6$.

Вариант 2

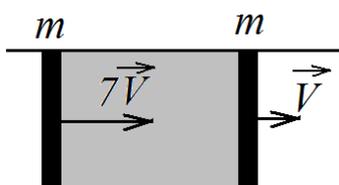


1. Шайбу положили без толчка на гладкую горку. Проехав некоторое расстояние по горизонтали, шайба поднимается по жёлобу, имеющему форму полуокружности, расположенной в вертикальной плоскости. После отрыва от жёлоба шайба падает в точку О. Определите расстояние ОА. Трением при движении по жёлобу и сопротивлением воздуха пренебречь. Радиус полуокружности $R = 2 \text{ м}$. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

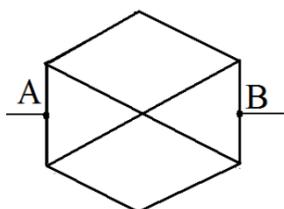
2. Два моля одноатомного идеального газа нагревают так, что его температура зависит от давления по следующему закону $T = ap^2$, где a – некоторая константа. При увеличении давления от $p_1 = 10^5 \text{ Па}$ до $p_2 = 3 \cdot 10^5 \text{ Па}$ газ совершил работу $A = 33,2 \text{ кДж}$. А) Чему равна константа a ? Б) Какое количество теплоты получил газ в этом процессе? Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$



3. Заряженный диск ($q = 5 \text{ нКл}$) массой $m = 10 \text{ г}$ положили на вершину гладкой наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол $\alpha = 37^\circ$. В вершине прямого угла треугольника закреплён заряд $Q = 6 \text{ мКл}$. Определите скорость шайбы у основания наклонной плоскости. Высота $H = 0,5 \text{ м}$. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, $\sin 37^\circ = 0,6$.



4. Между двумя одинаковыми поршнями массой $m = 83 \text{ г}$ каждый находящимися внутри гладкой трубы поместили один моль водорода при температуре $T_0 = 300 \text{ К}$ и толкнули поршни. В некоторый момент времени их скорости были равны V и $7V$ (см. рисунок). Масса газа мала по сравнению с массой поршней, стенки трубы и поршни изготовлены из теплоизолирующего материала и их теплоёмкостью можно пренебречь. Наружным давлением и массой газа можно пренебречь. В момент, когда скорости поршней сравнялись, температура газа изменилась на $3,6 \text{ К}$. Определить начальную скорость правого поршня.



5. Из проволоки с удельным сопротивлением $\rho = 1,2 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ и площадью сечения $S = 0,5 \text{ мм}^2$ изготовлена фигура в форме правильного шестиугольника с двумя диагоналями. Длина одной стороны шестиугольника $L = 10 \text{ см}$. Определить сопротивление между точками А и В получившейся фигуры.