

**9-й класс**

1. С разреженным газом, который находится в сосуде с поршнем, провели два опыта. В первом опыте газу сообщили, закрепив поршень, количество теплоты  $Q_1 = 742$  Дж, в результате чего его температура изменилась на некоторую величину  $\Delta T$ . Во втором опыте, предоставив газу возможность изобарно расширяться, сообщили ему количество теплоты  $Q_2 = 1038$  Дж, в результате чего его температура изменилась также на  $\Delta T$ . Каким было изменение температуры  $\Delta T$  в опытах? Количество вещества газа  $\nu = 36$  моль.

**10-й класс**

2. Свинцовая пуля массой  $m_1 = 9$  г, летящая горизонтально со скоростью  $v_1 = 400$  м/с попадает в неподвижный стальной брусок с массой  $m_2 = 0,5$  кг лежащий на гладком горизонтальном столе. Удар абсолютно неупругий. Какой станет температура обоих тел, если до удара температура пули была  $t_1 = 127^\circ\text{C}$ , а температура бруска  $t_2 = 27^\circ\text{C}$ . Удельные теплоёмкости свинца  $c_1 = 130$  Дж / (кг·К) и стали  $c_2 = 400$  Дж / (кг·К) соответственно.
3. Тележка массой  $m_1 = 0,5$  кг движется без трения по горизонтальным рельсам со скоростью  $v_0 = 2$  м/с. На передний край тележки кладут тело массой  $m_2 = 0,2$  кг. Его начальная скорость равна нулю. При какой длине тележки тело не соскользнет с неё? Размерами тела по сравнению с длиной тележки пренебречь. Коэффициент трения между телом и тележкой равен  $\mu = 0,15$ .

**11-й класс**

4. Груз массой  $M = 1$  кг висит на невесомой нерастяжимой нити длиной 1,5 м. В него попадает пуля массой  $m = 9$  г, летевшая горизонтально со скоростью 15 м/с, в результате чего груз начинает совершать колебания. Считая удар центральным и неупругим, найдите амплитуду возникших колебаний. Запишите уравнение колебаний с числовыми коэффициентами.
5. В электрической цепи, показанной на рисунке, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока равны соответственно 12 В и 1 Ом. Индуктивность катушки 36 мГн и сопротивление лампы 5 Ом. В начальный момент времени ключ К замкнут. После размыкания ключа в лампе выделяется энергия 0,172 Дж. Чему равна ёмкость  $C$  конденсатора? Сопротивлением катушки и проводов пренебречь.

