

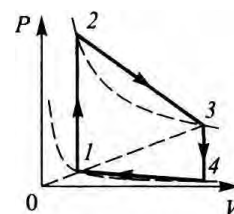
# Московский физико-технический институт

## Письменный экзамен по физике, 2008 год, вариант 2

1. Шарик, движущийся по гладкой горизонтальной поверхности, налетает на лежащий неподвижно на той же поверхности кубик. В результате неупругого удара шарик останавливается, а кубик начинает двигаться поступательно со скоростью  $v$ . При этом 75% первоначальной кинетической энергии шарика переходит в теплоту. Какова была скорость шарика до удара?

$$a\varphi = 0a$$

2. С  $\nu$  молями идеального газа проводится циклический процесс, состоящий из двух изохор 1–2 и 3–4 и двух процессов 2–3 и 4–1 с линейной зависимостью давления от объема (см. рис.). Температура газа в состояниях 1 и 4 равна  $T$ , а в состояниях 2 и 3 равна  $4T$ . Точки 1 и 3 на  $PV$ -диаграмме лежат на прямой, проходящей через начало координат. Найдите работу, совершаемую газом в цикле 1–2–3–4–1.

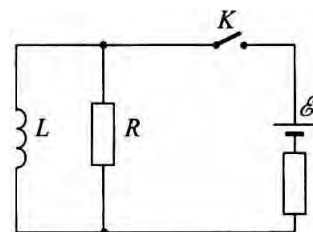


$$\int H a^{\frac{1}{6}} = V$$

3. Четыре одинаковых маленьких шарика с массой  $m$  и зарядом  $q$  каждый удерживают в вершинах правильного тетраэдра с ребром  $a$ . Один шарик отпускают, продолжая удерживать остальные неподвижно. При каком  $a$  шарик наберет на большом расстоянии скорость  $v$ ?

$$\frac{\tau \alpha \mu \theta \varepsilon \nu \zeta}{\tau b \varepsilon} = v$$

4. Электрическая цепь состоит из катушки индуктивностью  $L$ , резистора сопротивлением  $R$ , батарейки с ЭДС  $\mathcal{E}$  и неизвестным внутренним сопротивлением (см. рис.). Ключ  $K$  на некоторое время замыкают, а затем размыкают. За время, пока ключ был замкнут, через катушку протек заряд  $q$  и в ней запаслась энергия  $W$ .

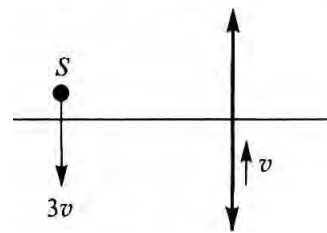


1. Найдите количество теплоты, выделившейся в цепи после размыкания ключа.

2. Найдите количество теплоты, выделившейся в цепи пока ключ был замкнут.

$$M - \left( \frac{H}{M^{\frac{1}{2}} \tau} + b \right) \vartheta = \tau \vartheta \quad (\tau : M = \tau \vartheta (1$$

5. Муха  $S$  ползет перпендикулярно главной оптической оси собирающей линзы с фокусным расстоянием  $F$ , находясь вблизи главной оптической оси на расстоянии  $5F/3$  от линзы (см. рис.). Линза перемещается поступательно в противоположном направлении перпендикулярно главной оптической оси. Скорость линзы  $v = 1,5$  мм/с, скорость мухи  $3v$ . Муха и главная оптическая ось линзы всегда находятся в плоскости рисунка.



1. Найдите скорость мухи относительно линзы.
2. С какой скоростью движется изображение мухи относительно неподвижного экрана?

$v_{\text{отн}} = 10,5 \text{ мм/с}$ (1)
--