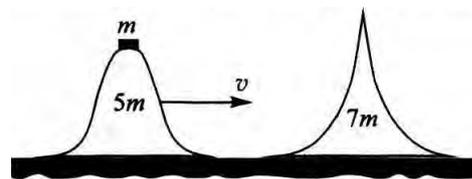


# Московский физико-технический институт

## Письменный экзамен по физике, 2008 год, вариант 1

1. Горка массой  $5m$  с покоящейся на ее вершине шайбой массой  $m$  скользит со скоростью  $v$  по гладкой горизонтальной поверхности стола в направлении покоящейся незакрепленной горки массой  $7m$  (см. рис.). От незначительного толчка шайба съезжает с горки, горка останавливается, а шайба движется по столу в направлении горки массой  $7m$ .



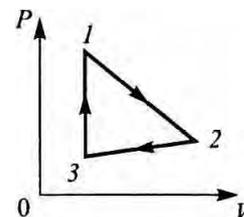
1. Найдите высоту горки массой  $5m$ .

2. На какую максимальную высоту сможет подняться шайба на горке массой  $7m$ ?

Поверхности горок гладкие. Горки имеют плавный переход к поверхности стола. Шайба не отрывается от поверхности горок, а поступательно движущиеся горки — от стола. Направления всех движений находятся в одной вертикальной плоскости.

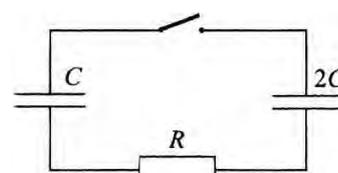
$$\frac{\delta}{\epsilon^2} \frac{v}{\epsilon^2} = x \quad (\epsilon : \frac{\delta}{\epsilon^2} \epsilon \Gamma = \eta \quad \Gamma)$$

2. С газообразным гелием проводится циклический процесс, состоящий из процессов 1–2 и 2–3 с линейной зависимостью давления от объема и изохоры 3–1 (см. рис.). В состояниях 1 и 2 объемы отличаются в 4 раза. Найдите отношение работы газа в цикле 1–2–3–1 к количеству теплоты, подведенной к газу в изохорическом процессе 3–1.



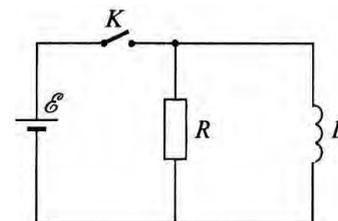
$$\partial = v$$

3. В цепи, показанной на рисунке, емкости конденсаторов равны  $C$  и  $2C$ . Конденсатор емкостью  $C$  заряжен до напряжения  $U_0$ , конденсатор емкостью  $2C$  не заряжен. Какое количество теплоты выделится в резисторе после замыкания ключа?



$$\frac{\epsilon}{\epsilon^2 \Omega^2} = \partial$$

4. В схеме, показанной на рисунке, все элементы можно считать идеальными. Параметры элементов указаны на рисунке. До замыкания ключа  $K$  ток в цепи отсутствовал. Ключ замыкают на некоторое время, а затем размыкают. Оказалось, что после размыкания ключа через резистор протек заряд  $q_0$ .

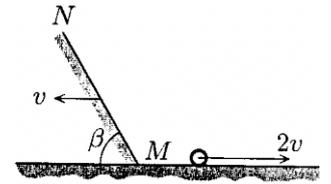


1. Найдите ток через катушку сразу после размыкания ключа.

2. Какой заряд протек через катушку за время, пока ключ был замкнут?

$$\frac{\Gamma \epsilon \epsilon}{\epsilon^2 \Gamma^2 \Omega^2} = \eta b \quad (\epsilon : \frac{\Gamma}{\Gamma^2 \Omega^2} = \Omega \Gamma \quad \Gamma)$$

5. Поверхность плоского зеркала  $MN$  составляет угол  $\beta = 60^\circ$  с поверхностью стола. Зеркало перемещают поступательно со скоростью  $v$  вдоль стола. По столу катится в противоположном направлении шарик со скоростью  $2v$ . Скорости шарика и зеркала перпендикулярны ребру двугранного угла, образованного поверхностями зеркала и стола (см. рис.).



1. Найдите скорость шарика относительно зеркала и покажите ее направление, нарисовав рисунок.
2. С какой скоростью (по модулю) относительно стола перемещается изображение шарика в зеркале?

$v_{\text{шарика}} \approx 3,6v$
----------------------------------