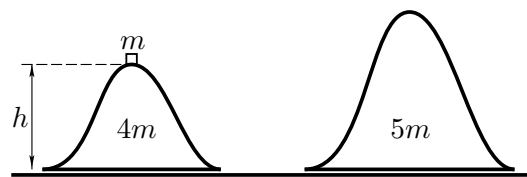


Олимпиада «Физтех-2008»

Ф И З И К А

1. На гладкой горизонтальной поверхности стола покоятся незакреплённые горки массами $4m$ и $5m$. На вершине горки массой $4m$ на высоте h лежит монета массой m . От незначительного толчка монета съезжает с горки в направлении другой горки.

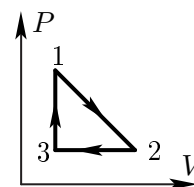


1) Найдите скорость монеты на столе.

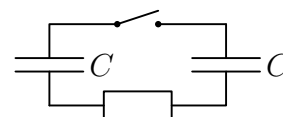
2) На какую максимальную высоту сможет подняться монета на горке массой $5m$?

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

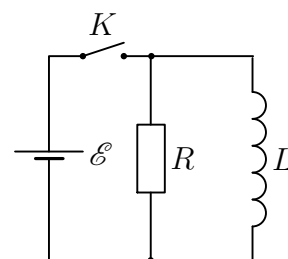
2. С газообразным гелием проводится циклический процесс, состоящий из процесса 1–2 с линейной зависимостью давления от объёма, изобарического сжатия 2–3 и изохорического нагревания 3–1. Известно, что температуры в состояниях 1 и 2 равны, а объём в состоянии 2 в три раза больше, чем в состоянии 1. Найдите отношение работы газа в цикле 1–2–3–1 к количеству теплоты, подведённой к газу в изохорическом процессе 3–1.



3. В цепи, показанной на рисунке, ёмкость каждого конденсатора равна C . Левый конденсатор заряжен до напряжения U_0 , правый — до напряжения $2U_0$. У обоих конденсаторов положительный заряд находится на верхней обкладке. Какое количество теплоты выделится в резисторе после замыкания ключа?



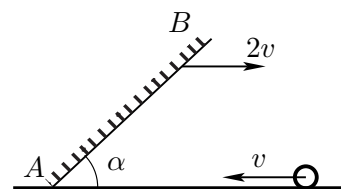
4. В схеме, показанной на рисунке все элементы можно считать идеальными. Параметры элементов указаны на рисунке. До замыкания ключа K ток в цепи отсутствовал. Ключ замыкают на некоторое время, а затем размыкают. Оказалось, что после размыкания ключа через катушку протёк заряд q_0 .



1) Найдите ток через катушку сразу после размыкания ключа.

2) Какой заряд протёк через источник за время, пока ключ был замкнут?

5. По столу катится шарик со скоростью v . В противоположном направлении со скоростью $2v$ перемещают поступательно плоское зеркало AB . Поверхность зеркала составляет угол $\alpha = 60^\circ$ с поверхностью стола. Скорости шарика и зеркала перпендикулярны ребру двугранного угла, образованного поверхностями зеркала и стола.



1) Найдите скорость шарика относительно зеркала и покажите её направление, нарисовав рисунок.

2) С какой скоростью (по модулю) относительно стола перемещается изображение шарика в зеркале?