

Осенняя физическая школа «Рысь-2010»
Итоговая олимпиада.
10 класс.

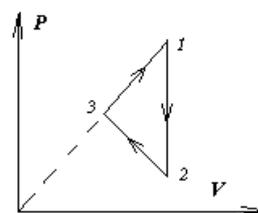
1. В кубическом теплоизолированном сосуде находится идеальный одноатомный газ при температуре T . В некоторый момент времени из газа убирают все молекулы, проекция скорости которых на ось x больше нуля.

Чему будет равна средняя кинетическая энергия оставшихся молекул сразу после удаления молекул с положительной проекцией скорости?

Какой будет температура оставшегося газа спустя длительное время, если сосуд жестко зафиксирован? (Больше, меньше или равна T ?)

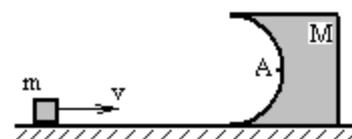
Какой будет температура оставшегося газа спустя длительное время, если сосуд может свободно перемещаться в пространстве? (Больше, меньше или равна T ?)

2. Цикл для одного моля гелия состоит из двух участков линейной зависимости давления P от объема V и изохоры. В изохорическом процессе 1-2 от газа отведено количество теплоты Q и его температура уменьшилась в 4 раза. Температуры в состоянии 2 и 3 равны. Точки 1 и 3 на диаграмме P - V лежат на прямой, проходящей через начало координат. Найдите:



- 1) температуру газа T_1 в точке 1.
- 2) работу газа за цикл.

3. Маленький кубик массы m налетает со скоростью v на тело массы M , стоящее на гладкой горизонтальной поверхности, и скользит по закругленной стенке тела без трения. Радиус кривизны поверхности стенки в плоскости, в которой происходит движение кубика, равен R .



- 1) Сохраняется ли импульс системы при движении кубика по стенке?
- 2) При какой минимальной начальной скорости v_{\min} кубик поднимется до точки А?
- 3) Кубик запускают с $v = v_{\min}$. Чему равны ускорения кубика и тела в тот момент, когда кубик достиг точки А?
- 4) Кубик запускают с $v > v_{\min}$. Найдите скорости кубика и тела в момент, когда кубик проходит точку А.

4. Скорость спутника в перигее равна $v_{\text{п}}$ при расстоянии до центра Земли равном $r_{\text{п}}$.

- 1) Каков радиус кривизны данного участка траектории спутника?
- 2) Каков радиус кривизны участка траектории вблизи апогея?
- 3) Каково расстояние от спутника до центра Земли в апогее? Какова скорость спутника в апогее?
- 4) Какую энергию необходимо сообщить спутнику в апогее для того, чтобы в дальнейшем он мог двигаться по круговой орбите радиуса $r_{\text{д}}$?