

Заняття 6. Принципи термодинаміки.

Аудиторне заняття

1. Знайти середні кінетичні енергії обертального, поступального та коливного рухів однієї молекули кисню при температурі T , а також кінетичну енергію E_k руху всіх молекул кисню масою m .
2. [2.18] В циліндрі об'ємом V під поршнем знаходиться газ при температурі T . Знайти роботу розширення газу при нагріванні його на ΔT . Маса поршня m , площа S , атмосферний тиск p_0 .
3. [Приклад 2.13] В двох теплоізолюваних циліндрах об'ємами $V_1 = 3$ л і $V_2 = 5$ л знаходяться однакові гази, які мають тиски $p_1 = 100$ кПа і $p_2 = 150$ кПа та температури $T_1 = 300$ К і $T_2 = 320$ К, відповідно. Циліндри сполучені трубою з краном. Кран відкривають і гази змішуються. Яка температура T і який тиск p встановляться в циліндрах після змішування? Об'ємом трубки знехтувати.
4. [2.56] Кисень займає об'єм V_1 і знаходиться під тиском P_1 . Газ спочатку нагрівають при сталому тиску до об'єму V_2 , а потім – при сталому об'ємі до тиску P_3 . Знайти зміну ΔU внутрішньої енергії газу, виконану ним роботу A і передану газу кількість теплоти Q .
5. [~ Приклад 2.11] Азот об'ємом V , що знаходиться при тиску p_1 стискають до p_2 . Визначити роботу газу при адіабатичному стисненні.
6. [2.59] Ідеальний газ із показником адіабати γ розширили за законом $P = \alpha V$, де α – стала. Початковий об'єм газу V_0 . У результаті розширення об'єм газу збільшився в η разів. Знайти зміну внутрішньої енергії ΔU , роботу розширення газу A , молярну теплоємність газу C_M

Домашнє завдання

1. Знайти молярні теплоємності C_p та C_v ідеального трьохатомного газу. Розглянути всі можливі випадки.
2. В циліндрі під поршнем знаходиться деяка маса водню при температурі T , яка займає об'єм V і має тиск p . Як змінилась температура водню, якщо при незмінному тиску його об'єм зменшився настільки, що при цьому була виконана робота A .
3. [2.55] Якщо над ідеальним газом здійснюють процес А-В-С (див. рис.), то газу надають кількість теплоти Q . Яку кількість теплоти надають газу при здійсненні процесу А-Д-С? Величини P_1 , P_2 , V_1 і V_2 відомі.
4. [2.58] Кисень масою m виконує замкнений процес – див.рис. Температура газу в станах 1, 2, 3, і 4 дорівнює T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , відповідно. Яка робота A виконана газом за цикл? Яка кількість теплоти Q передана газу при цьому? Як змінилася внутрішня енергія газу при переході зі стану 1 у стан 3?

