**Модуль № 3**

**Молекулярна фізика**

**Практичне заняття № 2**

*Перше начало термодинаміки. Ізопроцеси в газах.*

**Задача 5.167**

1 кмоль багатоатомного газу нагрівається на 100 К в умовах вільного розширення. Знайти кількість теплоти, надану газу, зміну його внутрішньої енергії та роботу розширення газу.

Дано: Робота розширення газу

ν=1 кмоль=1\*103моль Зміна внутрішньої енергії **,** так,

=100 К як газ багатоатомний, то

Q-?, W-? , A-? Згідно І закону термодинаміки

**Задача 5.173**

Гелій, який знаходиться в нормальних умовах,ізотермічно розширяється від 1 л до 2 л. Знайти роботу, яка виконується газом при розширення, і кількість теплоти, надану газом.

Дано: Робота при ізотермічному розширення

V1=1л=10-3м3 Із рівняння Менделеєва-Клапейрона -

V2=2л=2\*10-3м3  Тоді **,** Згідно І закону термодинаміки

A-?, Q-? **,** але T=const, то

**Задача 5.203**

Ідеальна холодильна машина, яка працює по оберненому циклу Карно передає тепло від холодильника з водою при температурі 0 кип’ятильнику з водою при температурі 100 Яку масу води потрібно заморозити в холодильнику щоб перетворити в пару1 кг води в кип’ятильнику?

Дано ККД ідеальної теплової машини

t1=0=273 K Кількість теплоти, яке віддається холодильнику

t2=100=373K , 𝜆=335 кДж/кг – питома теплота плавлення

m1=1кг=10-3г льоду. Кількість теплоти, яке приймає кип’ятильник

m2-? ,=2,25 МДж/кг - питома теплота

пароутворення. З іншої сторони

звідки Звідси

***,***

**Задача 5.199**

Ідеальна теплова машина працює по циклу Карно. Повітря при тиску 708 кПа і при температурі 127 займає об’єм 2 л. Після ізотермічного розширення повітря зайняло об’єм 5 л; після адіабатичного розширення об’єм став 8 л. Знайти: а) координати перетину ізотерм і адіабат; б) роботу, яка виконується на кожній ділянці циклу; в) повну роботу, яка виконується за весь цикл; г) ККД циклу; д) кількість теплоти, отриманої від нагрівника за один цикл; е) кількість теплоти, відданої холодильнику за один цикл.

Дано:

p1=708 кПа=708\*103 Па

t1=127 =400 К

V1=2л=2\*10-3м3

V2=5л=5\*10-3м3

V3=8л=8\*10-3м3

коорд. ABCD? а) Запишемо рівняння ізотерми

A1-4-?, A-?, Ƞ-? - (1). Оскільки А належить ділянці

Q1-?, Q2-? АВ, то **,** Тоді (1) можна записати

***,*** За законом Бойля – Маріотта для точки В . Точки В і С належать адіабаті ВС, отже , звідки Рівняння ізотерми СD має вигляд **,** звідси

Координати точок D i A задовільняють рівняння адіабати DA, отже

Крім того, **, =,** Таким чином, координати точок

А (V1,p1), B (V2,p2), C (V3,p3), D (V4,p4).

б) ділянка АВ (ізотерма):

ділянка ВC (адіабата):

ділянка CD (ізотерма):

ділянка DA (адіабата):

в)

г)

д**)**

е)