



TERMODINAMIKANING BIRINCHI QONUNI VA UNING IZOJARAYONLARGA TATBIQIGA OID MASALALAR YECHISH

Mirmuhsin Nurov Murodovich

Romitan tuman 41-maktab o'qituvchisi
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17395395>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 10-oktabr 2025 yil
Ma'qullandi: 15-oktabr 2025 yil
Nashr qilindi: 20-oktabr 2025 yil

KEYWORDS

*termodinamika, ish ,energiya,
izojarayon, issiqlik miqdori.*

ABSTRACT

Termodinamikaning birinchi qonuni mazkur bo'limni o'rganishda muhim ahamiyat kasb etadi. Uning izojarayonlarga tatbiqi masalalarni yechishda keng qo'llaniladi. Mazkur maqolada ushbu mavzuga oid atroflicha yoritilgan.

Termodinamikaning birinchi qonuni va uning izojarayonlarga tatbiqi energiyaning saqlanish qonuni ham deyiladi. Ushbu qonun tabiatning asosiy qonunlaridan biridir.

Termodinamikaning bosh qonuni uning birinchi qonuni hisoblanadi. Gazga berilgan issiqlik miqdori gaz ichki energiyasining o'zgarishiga va gazning tashqi kuchlarga nisbatan bajargan ishiga sarflanadi.

$$Q = \Delta U + A \quad (1)$$

Agar bu qonunni izotermik jarayonga tatbiq etsak bir atomli gaz uchun

$$T = \text{const} . \Delta U = \nu R \Delta T = 0 \text{ chunki } \Delta T = T_2 - T_1 = 0 \text{ bo'ladi.}$$

Natijada $Q = A$ (2) ya'ni gazga berilgan issiqlik miqdorining hammasi ishga aylanadi. Agar birinchi qonunni izoxorik jarayonga tatbiq etsak $V = \text{const}$, $\Delta V = 0$ bo'lgani $A = p \Delta V$ bo'ladi.

Natijada $Q = \Delta U$ (3) ya'ni berilgan issiqlik miqdorining hammasi gaz ichki energiyasini oshirishga sarflanadi. Agar birinchi qonunni izobarik jarayonga tatbiq etsak qonun

$$Q = \Delta U + A \quad (4) \text{ ko'rinishida saqlanadi.}$$

$$\text{Chunki } p = \text{const da } \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad (5)$$

harorat ham hajm o'zgarish mumkin.

$$A = p \Delta V = p (V_2 - V_1) = \frac{m}{\mu} R (T_2 - T_1) \quad (6)$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \frac{m}{\mu} R (T_2 - T_1) \quad (7)$$

Bundan tashqari $\Delta U = \frac{3}{2} A$ (8) ko'rinishda ham yozish mumkin.

$$Q = \Delta U + A = \frac{3}{2} A + A = \frac{5}{2} A \quad (9)$$

$$A = \frac{2Q}{5} = 0,4 Q \quad (10)$$

$$\Delta U = 0,6 Q \quad (11)$$

tenglamalar kelib chiqadi.

Demak izobarik jarayonda gazga berilgan issiqlik miqdorining 40%i ishga sarflanar ekan. Bundan issiqlik dvigatellarining FIKi ham 40% dan oshmasligi kelib chiqadi.

1-masala.

Agar gaz 1000 J issiqlik olib ichki energiyasini 250 J ga orttirsas gazning bajargan ishi necha joul?

Berilgan $Q = 1000 \text{ J}$, $\Delta U = 250 \text{ J}$, $A = ?$

$$Q = \Delta U + A \quad A = Q - \Delta U = 1000 - 250 = 750 \text{ J}$$

Javob: 750

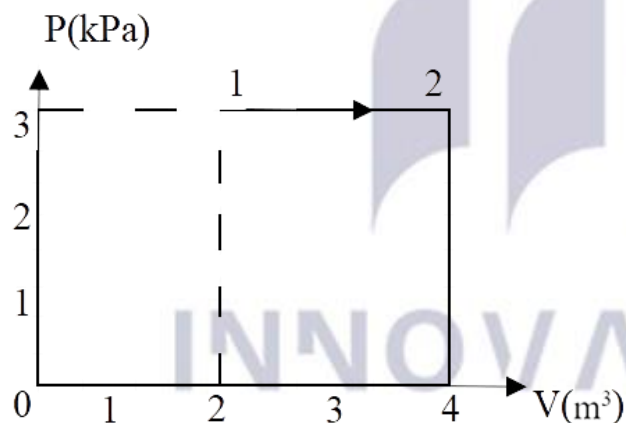
2-masala. Tashqi kuchlar gaz ustida 300 J ish bajardi. Bunda gazning ichki energiyasi 400 J ga ortdi. Gazga qancha issiqlik miqdori berilgan?

Berilgan $A = -300 \text{ J}$, $\Delta U = 400 \text{ J}$, $Q = ?$

$$Q = A + \Delta U = -300 + 400 = 100 \text{ J}$$

Javob: 100 J berilgan.

3-masala. Gaz 1-holatdan 2-holatga o'tishi uchun unga 15 kJ issiqlik miqdori berilsa uning ichki energiyasi qanday o'zgaradi?



Berilgan $Q = 15 \text{ kJ} = 15 \cdot 10^3 \text{ J}$, $P = 3 \cdot 10^3 \text{ Pa}$, $V_1 = 2 \text{ m}^3$, $V_2 = 4 \text{ m}^3$, $\Delta U = ?$

$$A = P \cdot \Delta V = 3 \cdot 10^3 \cdot 2 = 6000 \text{ J} \quad \Delta U = Q - A = 9000 \text{ J}$$

Javob: 9000 J ga ortadi.

4-masala. Doimiy V_0 hajmli ballonda T_0 temperatura va P_0 bosimda bir atomli gaz bor. Unga Q issiqlik miqdori berilganda keying temperaturasi qanday bo'ladi.

Berilgan V_0 , T_0 , P_0 , Q , $V = \text{const}$, $T = ?$

$$Q = \Delta U = \frac{3}{2} \nu R (T - T_0) \quad (1) \text{ dan foydalanamiz.}$$

$$P_0 V_0 = \nu R T_0 \quad (2)$$

$$\nu R = \frac{P_0 V_0}{T_0} \quad \text{ni (1) ga qo'ysak } Q = \frac{P_0 V_0}{2 T_0} (T - T_0) \quad (3) \text{ kelib chiqadi.}$$

$$2QT_0 = 3P_0 V_0 (T - T_0) \quad (4)$$

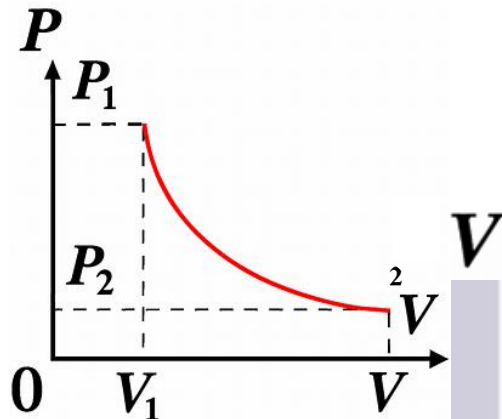
$$\frac{2QT_0}{3P_0 V_0} = (T - T_0) \quad (5)$$

$$T = T_0 \left(1 + \frac{2QT_0}{3P_0V_0} \right)$$

$$\text{Javob: } T = T_0 \left(1 + \frac{2QT_0}{3P_0V_0} \right)$$

5-masala. Harorat 27°C va massasi 640 g bo'lgan kislorod gazining hajmi izotermik ravishda 5 l dan 13,55 l gacha oshdi. Bunda unga qancha issiqlik miqdori berilgan?

Berilgan $t_0 = 27^\circ\text{C}$, $\mu = 32 \text{ g/mol} = 32 \cdot 10^{-3} \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, $m = 640 \text{ g} = 0,64 \text{ kg}$, $\Delta U = 0$ $T = t + 273 = 300 \text{ K}$, $V_1 = 5 \text{ l} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$, $V_2 = 13,55 \text{ l} = 13,55 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$, $Q = ?$



$$P_1V_1 = P_2V_2$$

$$Q = A = \nu R T \ln V_2/V_1 = 20 \cdot 8,31 \cdot 300 \ln 2,71 = 49860 \text{ J} = 49,86 \text{ kJ}$$

6-masala. Vertikal joylashgan slindrik idishdagi erkin siljiy oladigan porshen ostida 2 mol bir atomli ideal gaz bor. Gazga necha joul issiqlik berilsa uning temperaturasi 40 K ga ortadi?

Berilgan $P = \text{const}$, $\nu = 2 \text{ mol}$, $\Delta T = 40 \text{ K}$

$$Q = A + \Delta U \quad A = \nu R \Delta T \quad \Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$$

$$Q = \frac{5}{2} \nu R \Delta T = 1662 \text{ J}$$

Termodinamikaning birinchi qonuni keng qamrovli fundamental qonundir. Uning izojarayonlarga tatbiqi uning xususiy hollari sifatida qaraladi. Mazkur maqolada ushbu qonunning ayrim hollar uchun tatbiqi ko'rib chiqildi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Savelyev. I. V. : Umumiy fizika kursi.
2. Sardor Berdiyev: Fizikadan masalalar to'plami 2024.
3. Savchenko. O. Y. : "ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ" Новосибирск-2008.