

MOLEKULALARNING TEZLIKLAR BO'YICHA MAKSVELL TAQSIMOTI

**Amonberdiyev Shaxboz**

*Termiz Davlat Pedagogika Instituti Tabiiy va Aniq Fanlar Fakultet*

*Fizika yo'nalishi 2 kurs talabasi*

[amonberdiyevshahboz@gmail.com](mailto:amonberdiyevshahboz@gmail.com)

*Ilmiy rahbar: Ismoilov Botir Berdiyovich*

*Termiz Davlat Pedagogika Instituti Fizika Kafedrasi O'qituvchisi*

**MAQOLA  
MALUMOTI**

**ANNOTATSIYA:**

**MAQOLA TARIXI:**

*Received: 13.04.2026*

*Revised: 14.04.2026*

*Accepted: 15.04.2026*

**KALIT SO'ZLAR:**

*Molekulyar kinetik nazariya, Maksvell taqsimoti o'rtacha kvadratik tezlik, grafik orqali ifodalash, Bolsman doimiysi.*

*Biz molekulyar fizika bo'limida moddalar va ularning xossalari shuningdek molekulalar harakati, tezliklari, erishi, botishi va boshqa tushunchalarni ko'rib chiqamiz. Maksvell taqsimoti molekulalarning gazlarda, suyuqliklarda, qattiq jismlarda tarqatish tezligini o'rganish va grafiklarda ifodalash kabi tushunchalarni o'rganib olamiz. Molekulalarning o'zaro harakati ular orasida bo'shliq mavjudligi, massaga ega ekanligi kabi xossalarni ham bilib olamiz. Kelajakda qo'llaniladigan ilmiy-texnik yo'nalishlarda ham Maskvell taqsimoti keng qo'llaniladi.*

**Kirish.**

Molekulalarda Maksvell taqsimotini gazlarda, suyuqliklarda to'xtovsiz va tartibsiz harakatini o'rganib chiqamiz. Maksvell taqsimotida undagi temperatura ortishi yordamida molekulalar harakati jadallashishi va temperatura kamayishi, susayishi kabi holatlarni ham o'rganib olamiz. Molekulalar orasida o'zaro bo'shliq mavjud va fizik jihatdan bosimga, temperaturga bog'liq ekanligini anglatadi. Ushbu qonun fizikani rivojlantirishda muhim bosqichlardan biri sanaladi. Kimyo sanoati nanotexnologiyalar atmosfera fizikasi kabi kelajakdagi ilmiy-texnik sohalarda keng foydalaniladi.

**Asosiy qism**

**Molekulyor kinetik nazariya** - barcha moddalarning eng kichik zarra bo'lmish molekula va atomlardan tashkil topgan. Biz molekulyar fizikada kinetik nazariyada termodinamika asoslari, modda tuzilishi va xususiyatlari kabi tushunchalarni o'rganib olamiz.

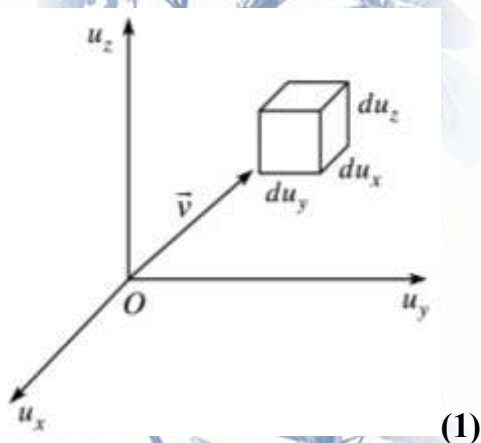
**MKNning asosiy 5 ta sharti mavjud**

- I. Barcha moddalar molekula va atomlardan tashkil topgan.
- II. Molekulalar orasida o'zaro bo'shliq mavjud.
- III. Molekulalar to'xtovsiz harakatda bo'ladi.
- IV. Molekulalar o'zaro tortishish va itarishish kuchlariga ega.
- V. To'qnashuv jarayoni absulut elastik tarzda kechadi.

**Maksvell taqsimoti** - gaz molekularining tezliklar bo'yicha harakatini, ya'ni o'rtacha kinetik energiyasini biz Maksvell taqsimoti bo'yicha o'rganishimiz mumkin.

Dekart koordinatalar sistemasi bo'yicha  $v_x$ ;  $v_y$ ;  $v_z$  vektorlar bilan tasvirlaymiz.

Bu yerda tezlik moduli:



$$|\mathbf{v}|^2 = v_x^2 + v_y^2 + v_z^2$$

$v_x$ ;  $v_y$ ;  $v_z$  koordinatalarga mos  $dv_x$ ;  $dv_y$ ;  $dv_z$  hajm elementi ajratiladi.

$$f(v_1)f(v_2)f(v_3) = \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} e^{-\frac{m}{2kT}(v_1^2+v_2^2+v_3^2)} \tag{2}$$

ko'rinishidagi uchta funksiya ko'paytmasi:

$$\mathbf{f}(v_x) \times \mathbf{f}(v_y) \times \mathbf{f}(v_z)$$

bu molekulaning tezliklar fazosi hajmiga tushish ehtimolligini aniqlaydi:

$$f(v) = \frac{dN}{Ndv} = \frac{4}{\sqrt{\pi}} \frac{v^2}{\left(\frac{2kT}{m}\right)^{3/2}} e^{-\frac{mv^2}{2kT}} \quad (3)$$

Maksvell taqsimotining tezliklar bo'yicha ifodasi hisoblanadi. Ifoda faqat tezlik moduliga bog'liqligi hisoblanadi. Maksvell taqsimotining tezliklar bo'yicha (3) ifoda hosil qilinadi.

Makswell gaz molekularining harakat tezliklarini o'rganib, kvadratik o'rtacha tezlikdan tashqari ular o'rtacha arifmetik tezlikka

$$v = \sqrt{(8kT/m)} = \sqrt{(8RT/M)}$$

va eng katta ehtimolli tezlik

$$v = \sqrt{(2kT/m)} = \sqrt{(2RT/M)}$$

bilan harakatlanishi aniqlangan.

O'rtacha kvadratik tezlik — molekular tartibsiz harakatining o'rtacha tezliklarini kvadratlab, o'rtacha qilib, so'ng ildiz chiqarish uchun aniqlangan tezlik hisoblanadi.

Gaz bosimi uchun quyidagi formuladan:

$$P = nmv_x^2$$

har bir molekulaning  $v$  - tezligi kvadrati yo'nalishlar bo'yicha tezliklar kvadratlari yig'indisiga teng bo'ladi:

$$v^2 = v_x^2 + v_y^2 + v_z^2 \quad (2)$$

ko'rinishida bo'ladi.

Molekularning harakati batamom tartibsiz bo'lganligi sababli uchala koordinata o'qlari bo'yicha tezliklar kvadratlarining o'rtacha qiymatlari bir-biriga teng deb faraz qilish mumkin.

Ya'ni:

$$v_x^2 = v_y^2 = v_z^2 \quad (3)$$

U holda (3) tenglik  $v_x^2 = v^2/3$  deb yozish mumkin, buni (1) formulaga qo'ysak:

$$P = 1/3 nmv^2 \quad (4)$$

Bu tenglikni o'ng qismini 2 ga ko'paytirib bo'lamiz:

$$P = 2/3 n (mv^2/2) = 2/3 n \cdot E_k$$

$$(2/3)(mv^2/2) = \theta (2/3)(mv^2/2) \cdot kT$$

Bu yerda  $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  JK — Boltsman doimiysi.

Bu yerda  $E_k = mv^2/2$  — gaz molekularining o'rtacha kinetik energiyasi hisoblanadi.

### **Xulosa**

Maksvell taqsimoti molekulalarning tezliklar bo'yicha taqsimlanishini statistik usulda ifodalovchi muhim qonuniyatlardan biri hisoblanadi. Maksvell taqsimotida molekulalarning har xil tezliklarga ega bo'lishi o'rtacha qiymat atrofida to'planishi va katta va kichik tezliklarning hosil qilinishini kuzatishimiz mumkin.

Molekulalarning tezliklar bo'yicha hamda molekulalarning harakati va o'rtacha kvadratik tezligini ham ortishi yoki kamayishi kabi holatlarni ham ko'rishimiz mumkin.

Maksvell taqsimoti nafaqat nazariy fizika, balki kimyo, texnika, muhandislik sohalarida muhim ahamiyatga ega.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. M.A.Karabayeva. „Molekulyar fizika“. Toshkent: „Universitet“ nashriyoti. Toshkent, 87-88-betlar, 2014.

2. B.Xayriddinov. „Molekulyar fizika“. Toshkent: „O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati“ nashriyoti. Toshkent, 2013-yil, 33-34-betlar.

3. M. B. Dusmuratov. „Umumiy fizika“. Toshkent: Nizomiy nomidagi TDPU o'quv-uslubiy kengashining 2016-yil 23-iyundagi 12-sonli qaroriga asosan nashrga tavsiya etilgan. Toshkent, 2016-yil, 163-bet.

4. B. F. Izbosarov, I. R. Kamolov. "Molekulyar fizika va termodinamik asoslari". Toshkent, 2007-yil, 26-bet.