

Date: 23rd June-2026

SHAR VA UNING BO'LAKLARI HAJMI

Dauletmuratova Gulistan Abatovna

Matematika fani o'qtuvchisi. Nukus 1-sonli texnikumi

Sultanova Zuxra Jaksilikovna

Matematika fani o'qtuvchisi. Nukus 1-sonli texnikumi

Annotatsiya: Ushbu maqolada geometrik jismlar ichida muhim o'rin tutuvchi shar va uning bo'laklari – ayniqsa, shapaloq va segment hajmlarini hisoblash formulalari tahlil qilinadi. Shar hajmini aniqlashda klassik formulalar, tarixiy matematik asoslar, integral usullari va zamonaviy yondashuvlar ko'rib chiqiladi. Segmentlar hajmi turli formulalar orqali misollar bilan izohlanadi. Maqolada, shuningdek, shar hajmining amaliy sohalardagi qo'llanilishi ham yoritiladi. Tadqiqot matematik hisob-kitoblar bilan boyitilgan bo'lib, ilmiy va amaliy muammolarni hal qilishda qo'llanishi mumkin.

Kalit so'zlar: Shar, hajm, segment, shapaloq, geometrik formula, integral, Archimedes, matematika, hajmni hisoblash, geometrik jism.

Kirish

Geometriya fanida fazodagi jismlarning shakli va hajmini o'rganish muhim o'rin egallaydi. Ayniqsa, shar kabi sferik jismlar nazariy va amaliy jihatdan keng tadqiq etilgan. Shar — barcha nuqtalari markazdan bir xil masofada joylashgan uch o'lchovli jism bo'lib, u fazoviy simmetriyasi va matematik soddaligi bilan ajralib turadi. Shar hajmini aniqlash qadimdan matematiklar e'tiborida bo'lgan. Miloddan avvalgi III asrda yashagan olim Arximed shar hajmi va uning silindr bilan nisbatini aniqlab, bu sohadagi tadqiqotlar poydevorini yaratgan.

Bugungi kunda shar hajmini hisoblash formulasi maktab matematikasidan tortib muhandislik, fizika, aeronavtika, biologiya kabi ko'plab sohalarda qo'llaniladi. Shuningdek, shar segmentlari — ya'ni sharni ma'lum balandlikdan kesib olingan qismlarining hajmini hisoblash ham amaliyotda katta ahamiyatga ega. Masalan, gaz balloni, suv ombori, kupol, radar, antenna kabi qurilmalar shaklan sferik segmentlarga yaqin bo'ladi va ularning sig'imi aniqlanishida geometriyaning aynan shu bo'limi ishlatiladi.

Ushbu maqolada shar va uning segmentlarining hajmi formulalari tahlil qilinadi, misollar orqali amaliy qo'llanilishi ko'rib chiqiladi hamda tarixiy matematik izlanishlarga qisqacha to'xtalinadi. Maqsad – shar va uning bo'laklarini to'g'ri tushunish, ularning hajmini hisoblashdagi aniq matematik yondashuvlar bilan tanishishdir.

Asosiy qism

Shar — bu markazdan barcha nuqtalari teng uzoqlikda joylashgan yumaloq jism. Kundalik hayotda sharga o'xshash jismlarni to'p, globus, gaz balloni, suv idishlari shaklida ko'rishimiz mumkin. Sharning ichki hajmini hisoblash uchun maxsus formula mavjud.



Date: 23rd June-2026

1. Shar hajmini hisoblash

Sharining hajmini quyidagi formula orqali topamiz:

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \quad V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \quad V = 34 \cdot \pi \cdot r^3$$

Bu yerda:

- V — shar hajmi,
- π — matematik doimiy son (taxminan 3.14),
- r — shar radiusi (markazdan chetga bo'lgan masofa).

Misol: Agar sharining radiusi 5 sm bo'lsa, uning hajmi:

$$\begin{aligned} V &= \frac{4}{3} \cdot 3.14 \cdot 125 \approx 523.33 \text{ sm}^3 \\ &= \frac{4}{3} \cdot 3.14 \cdot 125 \approx 523.33 \text{ sm}^3 \\ &= 34 \cdot 3.14 \cdot 125 \approx 523.33 \text{ sm}^3 \end{aligned}$$

Demak, radiusi 5 sm bo'lgan sharining ichiga taxminan 523 sm³ hajmli suyuqlik yoki gaz sig'adi.

2. Shar segmenti (shapaloq) hajmi

Agar sharni tekislik bilan kesib tashlasak, uning bir qismi qoladi. Bu qism **segment** deb ataladi. Segmentga ko'pincha "shapaloq" deb ham aytiladi. Segmentning hajmi quyidagi formula bilan topiladi:

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot h^2 \cdot (3R - h) \quad V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot h^2 \cdot (3R - h) \\ &= 31 \cdot \pi \cdot h^2 \cdot (3R - h) \end{aligned}$$

Bu yerda:

- h — segment balandligi (ya'ni, kesilgan joyning balandligi),
- R — asl sharining radiusi.

Misol: Sharining radiusi 10 sm, segment balandligi esa 4 sm bo'lsa:

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{3} \cdot 3.14 \cdot 16 \cdot (30 - 4) = \frac{1}{3} \cdot 3.14 \cdot 416 \approx 435.69 \text{ sm}^3 \\ &= \frac{1}{3} \cdot 3.14 \cdot 16 \cdot (30 - 4) \\ &= \frac{1}{3} \cdot 3.14 \cdot 416 \approx 435.69 \text{ sm}^3 \\ &= 31 \cdot 3.14 \cdot 16 \cdot (30 - 4) = 31 \cdot 3.14 \cdot 416 \approx 435.69 \text{ sm}^3 \end{aligned}$$

Bu misoldan ko'rinadiki, kesilgan bo'lak ham anchagina hajmni egallaydi.

3. Shar zonasining yuzasi

Shar zonasini sharining yonidan ikkita parallel kesik orqali kesib olamiz. Bu bo'lakning yuzasi:

$$S = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot h \quad S = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot h \quad S = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot h$$

Bu formula yordamida zonaning tashqi sirtini hisoblaymiz, ya'ni u qanchalik katta joyni egallaganini aniqlaymiz.

4. Shar sektori (kattaroq bo'lak) hajmi

Shar sektoriga sharining "ichki bo'lagi" deyish mumkin. Bu konusga o'xshab markazdan kengayib boradi. Hajm formulasi quyidagicha:

$$V = \frac{2}{3} \cdot \pi \cdot R^2 \cdot h \quad V = \frac{2}{3} \cdot \pi \cdot R^2 \cdot h \quad V = 32 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot h$$

Misol: Agar shar radiusi 6 sm, sektor balandligi 3 sm bo'lsa:



Date: 23rd June-2026

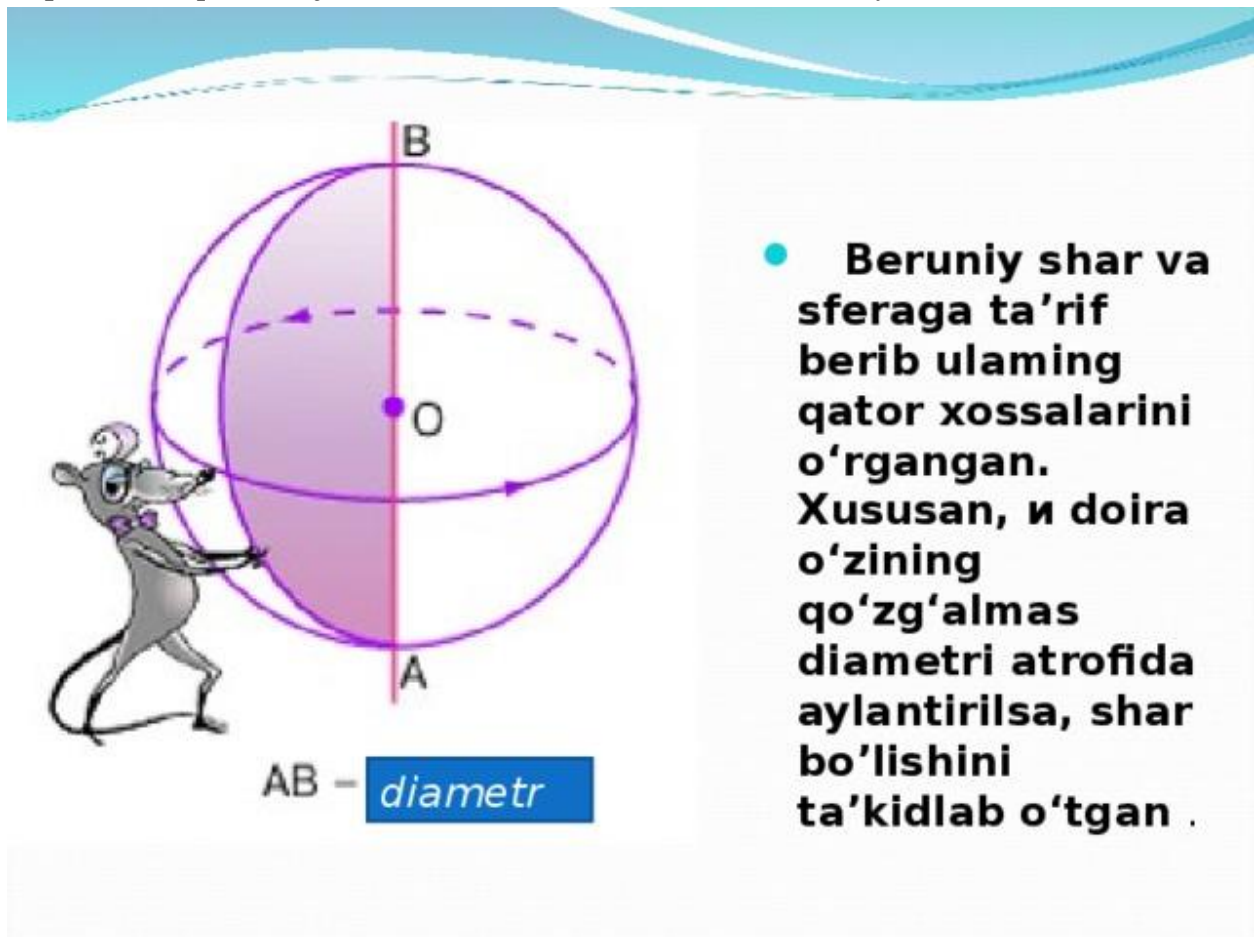
$$\begin{aligned} V &= 23 \cdot 3.14 \cdot 36 \cdot 3 = 23 \cdot 3.14 \cdot 108 \approx 226.08 \text{ sm}^3V \\ &= \frac{2}{3} \cdot 3.14 \cdot 36 \cdot 3 \\ &= \frac{2}{3} \cdot 3.14 \cdot 108 \approx 226.08 \text{ sm}^3V \\ &= 32 \cdot 3.14 \cdot 36 \cdot 3 = 32 \cdot 3.14 \cdot 108 \approx 226.08 \text{ sm}^3 \end{aligned}$$

5. Amaliy hayotdagi qo'llanishi

Sharning hajmini hisoblash turli sohalarda kerak bo'ladi:

- **Suv idishlari** yoki **gaz balloni** hajmini aniqlash;
- **Radar gumbazlari, kupol binolar** hajmini hisoblash;
- **Sayyora** yoki **yulduzlar** hajmini topishda;
- **Biologiyada**, hujayra hajmini aniqlashda.

Masalan, agar suv idishi shapaloq shaklida bo'lsa, u qanchalik suv sig'dirishini bilish uchun segment hajmi formulasi ishlatiladi. Shuningdek, globus, yer shari, futbol to'pi va boshqa sferik jismlarni o'lchashda ham bu formulalar yordam beradi.



Xulosa

Shar va uning bo'laklari hajmini hisoblash matematikada muhim o'rin tutadi. Bu bilimlar nafaqat nazariy jihatdan, balki kundalik hayotda, texnika, muhandislik, fizika, arxitektura va boshqa sohalarda amaliy qo'llaniladi. Sharning hajmi $\frac{4}{3}\pi r^3$ formulasi bilan hisoblanadi va bu orqali biz to'plar, idishlar yoki sayyoralarning sig'imi haqida aniq tasavvur hosil qilamiz.

Date: 23rd June-2026

Shuningdek, shardan kesib olingan segment (shapaloq), zona yoki sektor kabi bo'laklarning hajmi va yuzasi ham alohida formulalar orqali aniqlanadi. Ushbu formulalar yordamida turli shakllarning ichki sig'imini, tashqi sirtini yoki fizikaviy hajmini aniq hisoblash mumkin.

Amaliyotda bu bilimlar juda foydali: masalan, suv idishlari, gaz ballonlari, arxitektura gumbazlari, biologik hujayralar hajmini aniqlashda ishlatiladi. Shuning uchun shar va uning bo'laklari haqida bilimlar har bir o'quvchi va mutaxassis uchun zarur va foydalidir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Stewart J. *Calculus*. – Cengage Learning, 2015. – 1368 b.
2. Archimedes. *On the Sphere and Cylinder*. – Classical Mathematics Library, 2002.
3. Niyazov A. *Geometriya asoslari*. – Toshkent: O'qituvchi, 2018. – 224 b.
4. Mathalino. Volume of Spherical Segment. – 2022. – [Elektron manba] – Rejim kirish: <https://www.mathalino.com>
5. Cuemath. Volume of Spherical Sector. – 2023. – [Elektron manba] – Rejim kirish: <https://www.cuemath.com/geometry/volume-of-spherical-sector/>
6. Wikipedia. Spherical zone. – 2024. – [Elektron manba] – Rejim kirish: https://en.wikipedia.org/wiki/Spherical_zone

