

JISMLARNING TEMPERATURASI VA UNI O'LCHASH

N. Aytimbetov

fizika kafedrasining docenti

Sh. Alibekova

fizika kafedrası magistranti

Berdaq nomidagi Qoraqolpoq davlat universiteti.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10578967>

Annotatsiya. Maqolada termodinamik muvozonatdagi tizimlar holatini xarakterlovchi termodinamik funkciya bo'lgan temperaturani o'lchaydigan asboblarni keltirilgan va uni kompyuter dasturi bilan o'lchash mumkinligi ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: temperatura, termodinamik muvozanat, termometr, dastur, konvertatsiya.

TEMPERATURE OF SUBSTANCES AND ITS MEASUREMENT

Abstract. The article presents instruments measuring temperature, which is a thermodynamic function characterizing the state of systems in thermodynamic equilibrium, and shows that it can be measured using a computer program.

Keywords: temperature, thermodynamic equilibrium, thermometer, application, conversion.

ТЕМПЕРАТУРА ТЕЛ И ЕЁ ИЗМЕРЕНИЕ

Аннотация. В статье приведены приборы, измеряющие температуру, которая является термодинамической функцией, характеризующей состояние систем в термодинамическом равновесии, и показано, что ее можно измерить с помощью компьютерной программы.

Ключевые слова: температура, термодинамическое равновесие, термометр, приложение, конвертация.

Termodinamik muvozanat issiqlik harakatining maxsus ko'inishi sifatida yuzaga keladi. Agar turli muvozanat holatdagi ikkita sistema kontaktga (xususan, issiqlik kontakti) keltirilsa, tashqi parametrlar qanday bo'lishidan qat'iy nazar, ular ilgariydek termodinamik muvozanat holatda qolishi yoki ulardagi muvozanat holatlar buzilishi mumkin.

Muvozanatdagi sistema holatining maxsus funktsiyasi sifatida temperaturaning mavjudligi to'g'risidagi fikr termodinamikaning ikkinchi dastlabki fikri yoki «nolinchi boshlanishi» deb yuritiladi.

Temperatura termodinamik muvozanatdagi sistemalar holatini belgilovchi termodinamik funktsiyadir. Muvozanatda bo'lmagan sistemalar uchun temperatura tushunchasini kiritish ma'noga ega emas. Bunday sistemalarda energiya intensiv almashinib turadi va sistemaning energiyasi uning bo'laklari energiyalarining yig'indisiga teng bo'lmaydi, chunki o'zaro ta'sir energiyasi katta bo'ladi va energiyaning oddiy additivlik xossasi bajarilmaydi.

Muvozanatdagi sistemaning hamma ichki parametrlari – tashqi parametrlar va temperaturaning funktsiyasidir (termodinamikaning ikkinchi postulati).

Termodinamikaning ikkinchi dastlabki fikri jism temperaturasining o'zgarishini uning birorta ichki parametrining o'zgarishi bo'yicha aniqlash imkonini beradi.

Temperaturani o'lchash uchun qo'llaniladigan asboblarni termometrlar deyiladi.

1. Suyuqlikli termometrlar. Bunday tur termometrlarda termometrik jism sifatida suyuqlik xizmat qiladi, harorat parametri esa, uning hajmidir. Ularning tuzilishi hammaga ma'lum suyuqlik shisha rezervuarining va shisha yoki kvars trubkaning bir qismini to'ldiradi. Ularni qo'llash sohasi -200 dan +600 °C gachadir. Bunday termometrlarda ko'pincha pentan (-200dan +20 °C gacha), etil spirti (-80 dan +80 °C gacha) va simob (-30 dan +600 °C gacha) ishlatiladi.



1-súwret.
Suyuqlikli termometr

Suyuqliklarni tanlash ularning ishlatilish joylariga bog'liq. Shunday, simob -38 °C da qotadi va 557 °C dagi normal atmosfera bosimida qaynaydi (yuqoriroq haroratlarni o'lchash uchun simobli termometrlarda simob ustida 70 atm bosimda inert gaz bo'lishi kerak).

Yuqori haroratlarni o'lchashga mo'ljallangan suyuqlikli termometrlar qalin devorli rezervuar va kapillyarga ega (yuqori haroratlarda suyuqlik bug'larining katta bosimi yuzaga keladi).

Bunday termometrlarning kamchiligi ular shkalasining teng o'lchamli emasligidir.

Bu suyuqlikni va u joylashgan rezervuar va kapillyar materialining issiqlikdan kengayishi xususiyatlari bilan bog'langan. Haroratni o'chash aniqligini oshirish uchun kaltalashtirilgan suyuqlikli termometrlar qo'llanilib, ularning shkalasi gradusning kichik sonlari uchun mo'ljallangan. Bunday termometrlar shkalalarining eng kichik bo'limi gradusning yuzdan bir bo'lagiga teng bo'lishi mumkin.

2. Gazli termometrlar. Termometrlarda qo'llaniladigan termometrik modda-o'zining xossalari bo'yicha ideal gazga yaqin bo'lgan gazlardir. Bunday termometrlarda ko'pincha H₂, N₂, He ishlatiladi. Haroratning o'zgarishi haqida yoki doimiy bosimda hajmning o'zgarishiga qarab (doimiy bosim termometrlari), yoki doimiy hajmda bosimning o'zgarishiga qarab (doimiy hajm termometrlari) xulosa chiqariladi. Gazli termometrlarda 2 dan 1300 K gacha haroratlar o'chanadi. Xalqaro amaliy harorat shkalasining doimiy nuqtalari gazli termometrlar bilan aniqlanadi.



2-súwret.
Gazli termometr

3. Qarshiliqli termometrlar. Ularda termometrik jism tok o'tkazuvchi sim bo'lib, termometrik parametr – elektrik qarshilikdir. Bunda sim material shunday tanlanadiki, solishtirma qarshilik (ρ_e) o'lchanayotgan harorat intervalida bir gradusga qizdirilganda $d\rho_e/dt$ juda kichik o'zgarishga uchraydi (metallar uchun ($d\rho_e/dt$)>0).



3-súwret.
Qarshilikli termometr

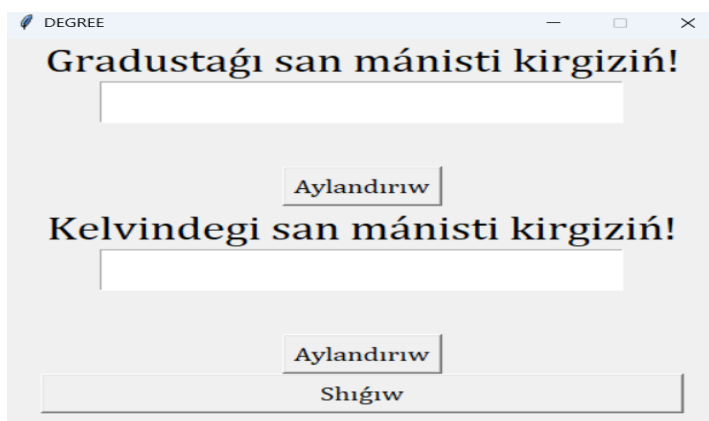
Ixtiyoriy termometrda xossalardan birining haroratga bog'liqligini oson belgilash mumkin bo'lgan jism (termometrik jism) bor. Harorat shkalasini aniqlash uchun hajmni, bosimni, uzunlikni (qattiq jismlar uchun), elektr tokiga qarshilikni, termoelektr yurituvchi kuchni va boshqa kattaliklarning haroratga bog'liqligidan foydalanish mumkin.

Temperaturaning XBS dagi o'lchov birligi Kelvin (K) deb ataladi.

Termodinamik harorat absolyut harorat ham deb atalib, T bilan belgilanadi. Absolyut harorat yuz gradus shkalali harorat bilan quyidagicha ifodalanib:

$$T=273,15^{\circ}\text{C}+t$$

Bu formuladan foydalanib bir necha masalalar yechiladi. Shuning bilan birga Phyton programmalashtirish tilida yozilgan programmik mahsulotning yordamida aniqlash mumkin:



4-rasm.
Python
programmalashtirish
tili yordamida
yaratilgan
programma.

Berilgan programmani foydalanish jarayonida biz Kelvindan Tselsiyga yoki aksini ishlash mumkin bo'ladi. Uni bajarishda asosan Tkinter kutubxonasidan foydalaniladi. Shu sababli bajarilish tezligi yuqori. Bu grafik programma foydalanuvchi uchun Tselsiy va Kelvinning orasidagi konvertatsiyada qulay interfeysta ishlangan. Bu programmada, agar foydalanuvchi sonning o'rniga harf kiritilsa, unga son yozishini so'raydi va programma xatolik bermaydi. Shu maqsadda programmaturani konvertastiyalashda yaxshi instrument bo'lib xizmat qiladi.

REFERENCES

1. A.A.Abdumalikov, R.Mamatqulov. «Termodinamika va statistik fizika». «Voris nashriyot». Tashkent: 2006. 49-57-b.
2. Сивухин Д.Б. "Общий курс физики. Термодинамика и молекулярная физика". М.: Наука, 1975. стр. 14-23.
3. Левич В.Г. «Курс теоретической физики». М.: Наука, 1967. стр. 400-402-b
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. «Статистическая физика». М.: Наука, 1986. стр. 50-52.
5. Зоммерфельд А. «Термодинамика и статистическая физика» 1955, стр 11
6. Базаров И. П. « Термодинамика» 2010, стр. 57.