°G

KIPIMO CHA JOTO CHA GALLIERA

Ufafanuzi na Vipimo Rasmi

Toleo 1.3

$$T_G = 2\,T_C$$

Mwanzilishi: Joseph Galliera

Vipimo rasmi viliwekwa: 18 Agosti 2026

Mahali: Philadelphia, Pennsylvania, Marekani

Hali: toleo la lugha nyingi katika lugha 36 — uhusiano wa ufafanuzi haujabadilika

DOI ya Toleo 1.3: 10.5281/zenodo.24223800

Tarehe ya kuchapishwa kwa marekebisho: 14 Novemba 2026

DOI ya toleo lililotangulia: 10.5281/zenodo.22942202 (Toleo 1.2)

Tafsiri isiyokaguliwa: imeandaliwa kwa msaada wa AI na bado haijakaguliwa na mzungumzaji asilia. Maandishi ya Kiingereza ndiyo yenye mamlaka.

Unreviewed translation: prepared with AI assistance and not yet checked by a fluent speaker. The English edition is the controlling text. Corrected printing of Version 1.3, November 2026: language corrections only.

Kipimo rahisi kinachotokana na Selsiasi kwa ajili ya mawasiliano ya kila siku kuhusu joto.

Tamko la msingi

Kipimo cha Joto cha Galliera (°G) kiliwekwa rasmi na Joseph Galliera tarehe 18 Agosti 2026 katika Toleo 1.0. Uhusiano wa ufafanuzi unabaki kuwa kamili na haujabadilika katika Toleo 1.3 hili la lugha nyingi: thamani ya joto katika nyuzi za Galliera ni mara mbili ya thamani yake katika nyuzi za Selsiasi. Toleo 1.3 linahifadhi maudhui ya kiufundi ya Toleo 1.2 bila mabadiliko na linapanua toleo la lugha nyingi hadi lugha 36.

Ufafanuzi wa msingi umefanywa kuwa mdogo kwa makusudi. Kipimo hiki hakileti kiasi kipya cha joto cha kifizikia, sifuri mpya ya thermodinamiki wala njia mpya ya urekebishaji. Ni upimaji upya wa kinamba wa nyuzi za Selsiasi, unaokusudiwa hasa kwa mawasiliano ya kila siku kati ya watu, hasa pale ambapo hatua za nusu nyuzi ya Selsiasi zinafaa lakini mipangilio na maonyesho ya namba kamili yanapendelewa.

Muhtasari

Kipimo cha Joto cha Galliera, chenye alama °G, ni kipimo cha joto kinachotokana na Selsiasi na kufafanuliwa kwa uhusiano $T_G = 2\,T_C$. Kwa hiyo, nyuzi moja ya Galliera ni sawa kwa ukubwa wa kipindi na 0.5 °C (0.5 K), na kipimo hiki kina sifuri ileile na kipimo cha Selsiasi. Lengo la muundo ni kuhifadhi urahisi wa kidhana wa Selsiasi huku joto la kawaida la mazingira ya binadamu likipata uwakilishi wa namba kamili ulio wa kina zaidi. Kwa mfano, mipangilio ya thermostati ya 20.0, 20.5, 21.0 na 21.5 °C inakuwa 40, 41, 42 na 43 °G. Katika masafa yaleyale ya joto ya 0–40 °C, Selsiasi inatoa vipindi 40 vya nyuzi moja, Farenhaiti 72, na Galliera 80. Kati ya kiwango cha kuganda na cha kuchemka cha maji kwenye 1 atm, idadi zinazolingana ni 100, 180 na 200. Hizi ni tofauti za uwakilishi, si madai ya usahihi mkubwa zaidi wa kipimo cha kifizikia. Matumizi yanayokusudiwa ni hali ya hewa ya kila siku, udhibiti wa joto ndani ya majengo, elimu na mawasiliano mengine ya joto yanayomlenga binadamu.

1. Upeo na kanuni za muundo

Galliera inapendekezwa kama kipimo cha kila siku kinachomlenga binadamu, si kama mbadala wa kelvini katika thermodinamiki au wa Selsiasi katika usanifishaji wa kisayansi. Maamuzi yake makuu yanaongozwa na kanuni tano:

- Ubadilishaji rahisi: zidisha nyuzi za Selsiasi kwa mbili; gawanya nyuzi za Galliera kwa mbili.
- Sifuri inayojulikana: 0 °G ni sawasawa na 0 °C.
- Uwakilishi wa namba kamili wa hatua za kawaida za 0.5 °C, unaotoa vipindi vya nyuzi kamili mara mbili ya Selsiasi katika masafa yaleyale ya joto.
- Thamani za kinamba zinazolingana kwa kawaida na uzoefu wa kila siku wa binadamu kuhusu joto.
- Hakuna jaribio la kuiga Farenhaiti kikamilifu wala kuongeza mhamisho wa kiholela kwa ajili ya mazoea tu.

2. Ufafanuzi rasmi

Kipimo cha Galliera kinafafanuliwa kikamilifu kwa uhusiano:

$$T_G = 2\,T_C$$

na kwa hiyo:

$$T_C = T_G / 2$$

ambapo T_G ni thamani ya kinamba ya joto inayoonyeshwa kwa nyuzi za Galliera na T_C ni thamani ya kinamba inayolingana nayo inayoonyeshwa kwa nyuzi za Selsiasi.

2.1 Kiwango cha sifuri

Vipimo vya Galliera na Selsiasi vina kiwango kimoja cha sifuri: 0 °G = 0 °C. Kwa hiyo, rejea ya kawaida ya kiwango cha kuganda kwa maji ni takriban 0 °G katika hali zilezile ambamo inaelezwa kuwa 0 °C.

2.2 Kipindi cha kipimo kimoja

Kwa tofauti za joto, 1 °G inalingana sawasawa na 0.5 °C na 0.5 K. Tofauti ya joto ya 1 °G pia inalingana na 0.9 °F.

kipindi cha 1 °G = 0.5 °C = 0.5 K = kipindi cha 0.9 °F

3. Jina, alama na istilahi

Jina la kipimo ni nyuzi ya Galliera (wingi: nyuzi za Galliera). Alama inayopendekezwa ni °G. Katika uchapaji wa kiufundi inapendekezwa kuacha nafasi kati ya thamani ya kinamba na alama, kwa mfano 42 °G.

3.1 Kwa nini herufi G?

Uchaguzi wa G kwa sehemu unatokana na jina la mtu — Galliera ni jina la ukoo la mwanzilishi —, lakini sifa kadhaa za ziada zilifanya alama hii ionekane kufaa kwa namna isiyo ya kawaida wakati kipimo kilipokuwa kikiandaliwa. Uchunguzi huu ni sababu za muundo, si sehemu ya ufafanuzi wa kihisabati.

- Mwendelezo wa desturi zilizozoeleka za kutoa majina: vipimo vya joto kwa kawaida hupewa jina la mtu anayehusishwa na ufafanuzi wake, kama Selsiasi, Farenhaiti, Kelvini na Rankine.
- Ukaribu wa kimuonekano na C: katika aina nyingi za herufi, G kubwa hudumisha umbo la mviringo lililo wazi la C, likiongeza kistari kifupi cha ndani au cha mlalo. Hilo hufanya °G ifanane kimuonekano na °C bila kuchanganywa nayo.
- Uhusiano wa kialfabeti na Farenhaiti: katika alfabeti ya Kilatini, G inafuata moja kwa moja baada ya F. Hilo linatoa kiungo kidogo cha kukumbuka kuelekea °F, huku muundo wa kihisabati ukibaki kujengwa juu ya Selsiasi.

- Kikumbusho cha kiutu: G iko kati ya F na H, hivyo H inaweza kwa njia isiyo rasmi kukumbusha lengo la kiutu, linalomweka binadamu katikati, la kipimo hiki (Kiingereza human, "binadamu"). Hiki ni kikumbusho, si chimbuko rasmi la alama.

Sadfa nyingine tofauti ni kuwepo kwa Palais Galliera, Jumba la Makumbusho ya Mitindo la Paris. Jumba hilo halihusiani na kipimo cha joto na halikuwa na nafasi yoyote katika ufafanuzi wake wa kiufundi; jina linalofanana limetajwa tu kama uhusiano wa kitamaduni unaovutia.

4. Lengo: kuonyesha na kuweka joto kwa namba kamili

Faida ya kuzidisha namba za Selsiasi kwa mbili inaonekana vizuri kwenye thermostati na vifaa vingine vya kuonyesha joto. Vifaa vingi vya kupasha joto, kuingiza hewa na kupoza hewa (HVAC) hutumia hatua za 0.5 °C. Kwa Selsiasi, hatua hizo hubadilishana kati ya namba kamili na namba yenye nusu. Galliera huonyesha joto hilo hilo kwa namba kamili zinazofuatana, bila kubadilisha uwezo wa kifaa kutambua tofauti ndogo za joto.

Selsiasi	Galliera	Tafsiri
20.0 °C	40 °G	Namba kamili
20.5 °C	41 °G	Namba kamili inayofuata
21.0 °C	42 °G	Namba kamili inayofuata
21.5 °C	43 °G	Namba kamili inayofuata
22.0 °C	44 °G	Namba kamili inayofuata
22.5 °C	45 °G	Namba kamili inayofuata

Hii ni faida ya uwakilishi, si dai la usahihi mkubwa zaidi wa kimetrolojia. Kihisi kinachoweza kutofautisha 0.5 °C kinaweza vilevile kutofautisha 1 °G; kiasi cha taarifa ni kilekile. Faida inayoelezwa hapa inahusu idadi na msongamano wa thamani za namba kamili zinazopatikana kwa watu wanaotumia onyesho au wanaowasiliana kuhusu joto.

4.1 Kulinganisha hatua za nyuzi moja katika masafa sawa ya joto

Ili kulinganisha vipimo, chagua masafa yale yale ya joto kisha uhesabu hatua za nyuzi moja. Kwa kigezo hiki, hatua za Galliera ni ndogo kuliko za Selsiasi na Farenhaiti: tofauti ya 1 °G ni sawa na 0.5 °C, ilhali tofauti ya 1 °F ni sawa na 5/9 °C, yaani takriban 0.556 °C. Hivyo hatua moja ya Galliera ni ndogo kwa 10% kuliko hatua moja ya Farenhaiti, na ni 50% ya hatua moja ya Selsiasi.

Kwa masafa ya kawaida ya binadamu na mazingira kutoka 0 hadi 40 °C, masafa yaleyale ya joto ni 32 hadi 104 °F na 0 hadi 80 °G. Kwa hiyo masafa ya kinamba yana vipindi 40 vya nyuzi moja za Selsiasi, vipindi 72 vya nyuzi moja za Farenhaiti na vipindi 80 vya nyuzi moja za Galliera. Kupanua masafa hadi 50 °C kunatoa vipindi 50, 90 na 100 mtawalia. Kati ya kiwango cha kuganda na cha kuchemka cha maji katika shinikizo la kawaida la angahewa (1 atm), idadi ni 100, 180 na 200.

Masafa yaleyale ya kifizikia	Selsiasi	Farenhaiti	Galliera
0 hadi 40 °C masafa ya kawaida ya binadamu/mazingira	vipindi 40 0 hadi 40 °C	vipindi 72 32 hadi 104 °F	**vipindi 80** **0 hadi 80 °G**
0 hadi 50 °C masafa mapana ya hali ya joto kali	vipindi 50 0 hadi 50 °C	vipindi 90 32 hadi 122 °F	**vipindi 100** **0 hadi 100 °G**
Maji: kutoka kuganda hadi kuchemka kwenye 1 atm	vipindi 100 0 hadi 100 °C	vipindi 180 32 hadi 212 °F	**vipindi 200** **0 hadi 200 °G**

Tunaposema «hatua», tunamaanisha nafasi kati ya namba mbili zinazofuatana. Kutoka 0 hadi 40 kuna hatua 40 za nyuzi moja, lakini namba kamili 41 ukihesabu ncha zote mbili. Ulinganisho huu unahusu namna ya kuandika na kuonyesha joto tu. Kipimajoto au kihisi hakipati usahihi zaidi kwa kuonyesha namba za Galliera pekee.

5. Viwango vya joto vinavyozoeleka katika maisha ya kila siku

Kizidishi cha mbili pia kinatoa seti fupi ya viwango vya rejea vya kila siku vilivyo rahisi kukumbuka, huku sifuri ikibaki kwenye kiwango cha kuganda. Thamani hizi ni za mfano, si fasili za ziada.

Rejea	Galliera	Selsiasi	Farenhaiti
Maji huganda	0 °G	0 °C	32 °F
Ndani penye ubaridi	36 °G	18 °C	64.4 °F
Joto la kawaida la chumba	40 °G	20 °C	68 °F
Chumba chenye joto	44 °G	22 °C	71.6 °F
Siku yenye joto	50 °G	25 °C	77 °F
Siku ya joto kali	60 °G	30 °C	86 °F
Joto la kawaida la mwili	74 °G	37 °C	98.6 °F
Hali ya hewa ya joto kali sana	80 °G	40 °C	104 °F
Joto kali la nje kupita kiasi	100 °G	50 °C	122 °F
Maji huchemka*	200 °G	100 °C	212 °F

*Katika shinikizo la kawaida la angahewa; joto halisi la kuchemka hutofautiana kulingana na shinikizo na muundo.

6. Kanuni za ubadilishaji

6.1 Selsiasi

$$T_G = 2\,T_C \qquad T_C = T_G / 2$$

6.2 Farenhaiti

$$T_F = 0.9\,T_G + 32$$

$$T_G = (T_F - 32) / 0.9$$

Namba isiyobadilika ya 32 katika fomula ya kubadili kwenda Farenhaiti hutumika kwa thamani ya joto yenyewe, si tofauti kati ya thamani mbili. Unapobadili tofauti ya joto tu, 1 °G ni sawa na 0.9 °F.

7. Uhusiano na Selsiasi, Farenhaiti na Kelvini

Kwa makusudi, muundo wa Galliera uko karibu zaidi na Selsiasi kuliko Farenhaiti. Inahifadhi sifuri ya Selsiasi na inatofautiana kwa kigezo cha kipimo pekee. Namba za kila siku zinazopatikana wakati mwingine zinaweza kufanana na thamani za Farenhaiti kwa sababu nafasi kati ya namba ni ndogo zaidi, lakini kufanana na thamani za Farenhaiti halikuwa lengo la muundo. Kwa vipindi vya joto, 1 °G = 0.5 °C, ilhali 1 °F = 5/9 °C ≈ 0.556 °C. Kwa hiyo Galliera inatoa takriban 11.1% vipindi zaidi vya nyuzi kamili kuliko Farenhaiti katika masafa yoyote yanayofanana ya kifizikia (kwa mfano 80 dhidi ya 72 katika 0–40 °C), huku ikihifadhi 0 kwenye rejea ya kuganda ya Selsiasi.

Kelvini inabaki kuwa kipimo kamili cha thermodinamiki kinachofaa. Galliera haina nafasi maalumu kwenye sifuri kamili na haipendekezwi kama mbadala wa kithermodinamiki. Sifuri kamili inalingana na −546.30 °G kwa sababu −273.15 °C × 2 = −546.30 °G.

8. Masafa ya misimu kwa mfano

Mikanda mipana ifuatayo ni mifano muhimu kwa hali ya hewa ya wastani yenye misimu minne. Kwa makusudi ni ya kueleza, si ya kufafanua; misimu hutofautiana sana kulingana na latitudo, mwinuko, ubara na hali ya hewa ya mahali.

Msimu	Masafa ya Galliera	Kilinganishi cha Selsiasi
Majira ya baridi	−10 hadi 30 °G	−5 hadi 15 °C
Majira ya kuchipua / ya kupukutika	10 hadi 50 °G	5 hadi 25 °C
Majira ya joto	40 hadi 90 °G	20 hadi 45 °C

Masafa haya yanaingiliana kwa makusudi. Misimu si visanduku tofauti vya joto, na vipindi vya mpito kwa kawaida hushiriki joto na misimu jirani.

9. Matumizi yanayokusudiwa

- Thermostati na violesura vya kudhibiti hali ya hewa
- Utabiri wa hali ya hewa wa kila siku na mazungumzo kuhusu hali ya hewa
- Ulinganisho wa kielimu wa vipimo vya joto
- Maonyesho ya starehe ya binadamu na mazingira ya ndani ya majengo
- Mawasiliano ya joto ya kibinafsi, ya kibiashara na ya kigrafiki

Kipimo hiki kinaweza pia kutumika katika miktadha ya kiufundi ambapo ubadilishaji wake umeelezwa wazi, lakini vipimo hivi rasmi havipendekezi kuchukua nafasi ya vipimo vya joto vya SI au viwango vilivyopo vya metrolojia.

10. Yasiyolengwa na mipaka

- Kutumia Galliera hakufanyi kipimo kiwe sahihi zaidi kuliko kutumia Selsiasi au Farenhaiti. Kinachobadilika ni namba zinazoonyeshwa na ukubwa wa kila hatua ya nyuzi moja.
- Galliera si kipimo kamili cha joto.
- Mifano ya misimu na ya starehe si fasili za hali ya hewa za ulimwengu wote.
- Kipimo hiki hakijaribu kuifanya Farenhaiti ipitwe na wakati wala kuiga thamani zake za rejea.
- Vipimo hivi rasmi havidai kwamba kipimo kimekubaliwa na mashirika ya viwango, taasisi za kisayansi au mamlaka za umma.

11. Matoleo na ufafanuzi wa kipimo usiobadilika

Toleo 1.0 liliweka utambulisho rasmi wa Kipimo cha Joto cha Galliera kupitia uhusiano kamili $T_G = 2\ T_C$ na alama °G. Toleo 1.1 lilihifadhi utambulisho huo bila mabadiliko na kuongeza ulinganisho wa wazi wa kiidadi wa idadi ya vipindi vya namba kamili katika masafa sawa ya joto katika Selsiasi, Farenhaiti na Galliera. Toleo 1.2 lilihifadhi maudhui ya kiufundi ya Toleo 1.1 na kuongeza tafsiri zilizoratibiwa pamoja na msaada wa uchapishaji wa lugha nyingi. Toleo 1.3 linahifadhi maudhui ya kiufundi bila mabadiliko na kupanua toleo la lugha nyingi hadi lugha 36, huku hali ya ukaguzi wa kila tafsiri ikielezwa kwenye jalada lake.

Mabadiliko ya uhusiano wa ufafanuzi $T_G = 2\ T_C$ yangekuwa kipimo tofauti cha joto, si marekebisho ya kipimo cha Galliera.

Kwa uchapishaji wa kihifadhi, kila toleo lililotolewa linapaswa kuhifadhi namba yake ya toleo na tarehe yake. Likiwekwa katika hazina inayotoa vitambulisho vya kudumu, DOI au kitambulisho kinacholingana kinapaswa kutajwa kama rejea rasmi ya umma.

12. Utunzi na dokezo la kihistoria

Joseph Galliera alibuni kipimo hiki alipokuwa akitafakari jinsi Selsiasi na Farenhaiti zinavyofanya kazi katika matumizi ya kila siku, hasa usumbufu wa kivitendo wa hatua za nusu nyuzi ya Selsiasi kwenye thermostati. Njia kadhaa mbadala zilizingatiwa, zikiwemo zile ambazo zingeiga Farenhaiti zaidi. Muundo wa mwisho ulikataa kwa makusudi mihamisho na utata wa ziada ili kupendelea uhusiano rahisi zaidi uliotimiza lengo la kiolesura cha binadamu: mara mbili kamili ya Selsiasi. Katika maelezo na mapitio ya baadaye, faida hiyohiyo ya muundo ilielezwa kiidadi kwa uwazi zaidi: katika masafa yanayofanana ya kifizikia, Galliera inatoa vipindi vya nyuzi kamili mara mbili ya Selsiasi na takriban 11.1% zaidi ya Farenhaiti.

Jina Galliera linafuata desturi ya kihistoria ya vipimo vya joto vinavyopewa majina ya watu, na pia linatoa alama fupi °G. Mahusiano ya kimuonekano na ya kialfabeti yaliyoelezwa katika sehemu 3.1 yalikuwa sababu za kuunga mkono kuhifadhi alama hiyo baada ya uhusiano wa kihisabati kuchaguliwa.

13. Lugha na hadhi ya tafsiri

Toleo la Kiingereza ndilo maandishi yenye mamlaka na rasmi ya vipimo hivi. Tafsiri zinatolewa ili kuboresha upatikanaji na mawasiliano ya kimataifa, na kila toleo lililotafsiriwa linaeleza hali yake ya ukaguzi kwenye jalada lake. Toleo lililowekwa alama ya tafsiri isiyokaguliwa limeandaliwa kwa msaada wa akili bandia na bado halijakaguliwa na mtu anayeijua lugha hiyo kwa ufasaha; masahihisho yatatolewa katika toleo la baadaye. Ikiwa toleo lililotafsiriwa linatofautiana kimaana na toleo la Kiingereza, toleo la Kiingereza ndilo lenye mamlaka.

Milinganyo, thamani za kinamba, vigeu vya kihisabati, alama za SI, alama °G, vitambulisho vya matoleo, vitambulisho vya kudumu na URL zinahifadhi maana ileile ya kiufundi katika matoleo yote ya lugha.

14. Marejeo rasmi

Marejeo yanayopendekezwa:

Galliera, Joseph. The Galliera Temperature Scale (°G): Definition and Specification, Version 1.3. Philadelphia, Pennsylvania, USA, 14 November 2026. DOI: 10.5281/zenodo.24223800.

15. Taarifa za uchapishaji

Kipengele	Thamani rasmi
Jina	Kipimo cha Joto cha Galliera
Alama	°G
Mtunzi / mwanzilishi	Joseph Galliera
Toleo	1.3
Kuwekwa kwa vipimo rasmi	18 Agosti 2026; Toleo 1.3 lilitolewa 14 Novemba 2026
Uhusiano wa ufafanuzi	$T_G = 2\,T_C$
Mahali	Philadelphia, Pennsylvania, Marekani
Hazina	Zenodo inapendekezwa
DOI	10.5281/zenodo.24223800
Leseni inayopendekezwa	CC BY 4.0 kwa hati hii
Toleo lililotangulia	Toleo 1.2 — DOI 10.5281/zenodo.22942202

Kiambatisho A. Jedwali la marejeo ya haraka

Galliera	Selsiasi	Farenhaiti
-40 °G	-20 °C	-4 °F
-30 °G	-15 °C	5 °F
-20 °G	-10 °C	14 °F
-10 °G	-5 °C	23 °F
0 °G	0 °C	32 °F
10 °G	5 °C	41 °F
20 °G	10 °C	50 °F
30 °G	15 °C	59 °F
40 °G	20 °C	68 °F
50 °G	25 °C	77 °F
60 °G	30 °C	86 °F
70 °G	35 °C	95 °F
80 °G	40 °C	104 °F
90 °G	45 °C	113 °F
100 °G	50 °C	122 °F

Kiambatisho B. Dokezo la taarifa kuhusu Palais Galliera

Palais Galliera ni Jumba la Makumbusho ya Mitindo huko Paris, Ufaransa. Jina lake kihistoria linahusishwa na Duchess wa Galliera na halihusiani na Kipimo cha Joto cha Galliera kilichofafanuliwa katika hati hii. Sadfa hii inavutia kiutamaduni lakini haina umuhimu wowote wa kiufundi kwa kipimo.

Maelezo ya hati

Toleo 1.3 hili la lugha nyingi limeandaliwa kwa uchapishaji wa kihifadhi kama toleo jipya kwenye Zenodo na linatambulishwa kwa DOI 10.5281/zenodo.24223800. Toleo 1.2 linabaki kupatikana kwa kudumu kwa ajili ya marejeo chini ya DOI 10.5281/zenodo.22942202, Toleo 1.1 chini ya DOI 10.5281/zenodo.22048681 na Toleo 1.0 chini ya DOI 10.5281/zenodo.21999740. Masahihisho au nyongeza za baadaye pia zinapaswa kutolewa kama toleo jipya badala ya kubadilisha kimyakimya faili zilizohifadhiwa.