

vārds

uzvārds

klase

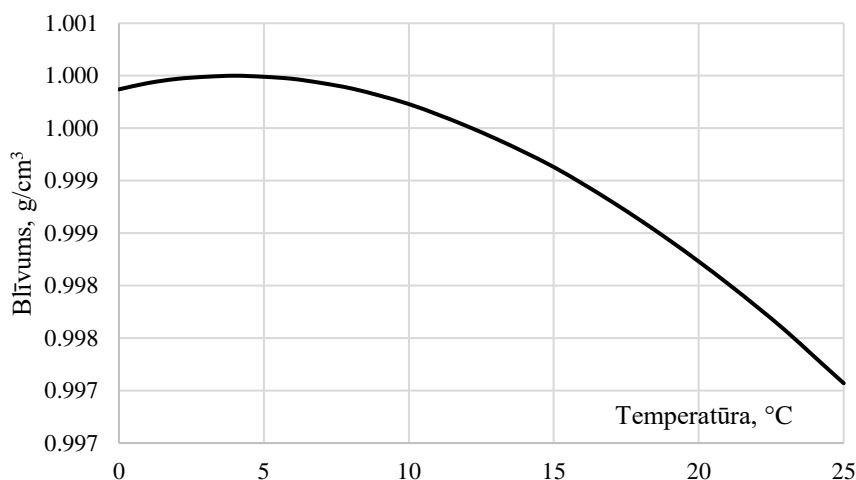
datums

Pacilājošā konvekcija

Ievads

Ir zināms, ka ūdens blīvums ir atkarīgs no temperatūras – vēsam ūdenim blīvums ir lielāks nekā karstam (sk. grafiku zemāk). Dažāds blīvums nozīmē, ka uz blīvākajiem slāņiem iedarbojas lielāks smaguma spēks nekā uz mazāk blīvajiem, tādējādi blīvākais ūdens grimst uz leju, bet mazāk blīvais ceļas uz augšu. Šādi rodas konvektīvā siltuma kustība, kad siltākie ūdens slāņi kustas augšup, bet vēsākie – lejup.

Tīra ūdens blīvuma atkarība no temperatūras



Ikdienas piemērs ir ūdens vārīšana katlīnā. Apakšējiem slāņiem pievadām no liesmas papildu siltumu, tie pirmie uzsilst un ceļas augšā, savukārt vēsākie ieņem to vietu. Līdzīgi notiks mūsu eksperimentā, kad ūdenī ievietosim ledus gabaliņu. Ūdens sildīs kubiņu, bet kubiņš atvēsinās ūdeni – ap to radīsies ūdens ar zemāku temperatūru, tātad lielāku blīvumu, kas tieksies nogrimt, augšā paceļot ūdeni ar lielāku temperatūru, mazāku blīvumu (sk. 1. attēlu).



Attēls 1 Konvekcija (a) ja apakšā liesma, (b) ja ievietots ledus gabaliņš

Šodien pētīsim to, kā, mainot dažādus faktoros, var ietekmēt konvekcijas ātrumu. Lai izkausētu ledus kubiņu, tam jāpievada noteikts siltuma daudzums. Ir grūti mērīt siltuma daudzumu, bet vienkāršāk ir mērīt laiku, kurā tas izkūst. To arī darīsim!

Tabula 1 Ledus kucīša kušanas laika atkarība no ūdens sākuma temperatūras.

npk	Karstā ūdens daudzums $n_{karstais}$	Vēsā ūdens daudzums $n_{vēsais}$	Ūdens temperatūra $T_{ūdens}, ^\circ C$	Ledus kucīša kušanas laiks t, s	Kvadrātsakne no kušanas laika \sqrt{t}, \sqrt{s}

2. uzdevums

Kad esi iepraktizējies ūdens jaukšanā, vari izmantot jauniegtās spējas, lai atkārtotu eksperimentu, pārbaudot vai sāls pievienošana ūdenim mainīs ledus kušanas laiku! Rīkojies līdzīgi kā iepriekš, katreiz izmanto citu ūdens temperatūru, pieber klāt konstantu sāls daudzumu, iegremdē kuciņu un nosaki tā kušanas laiku. Katreiz pieber konstantu daudzumu sāls! Viegli to izdarīt, paņēmot pilnu karotīti sāls (ar kaudzīti) un tad kaudzīti nobīdot nost ar, piemēram, zīmuli.

Gaidot, kamēr gabaliņš kūst, uzmanīgi aplūko ūdens plūsmas glāzītē. Ielūkojies rūpīgāk, tās var pamanīt! Shematiski tās attēlo dotajā vietā (sk. zemāk).



Vieta aprēķiniem:

Attēls 4 Vieta plūsmu zīmējumiem

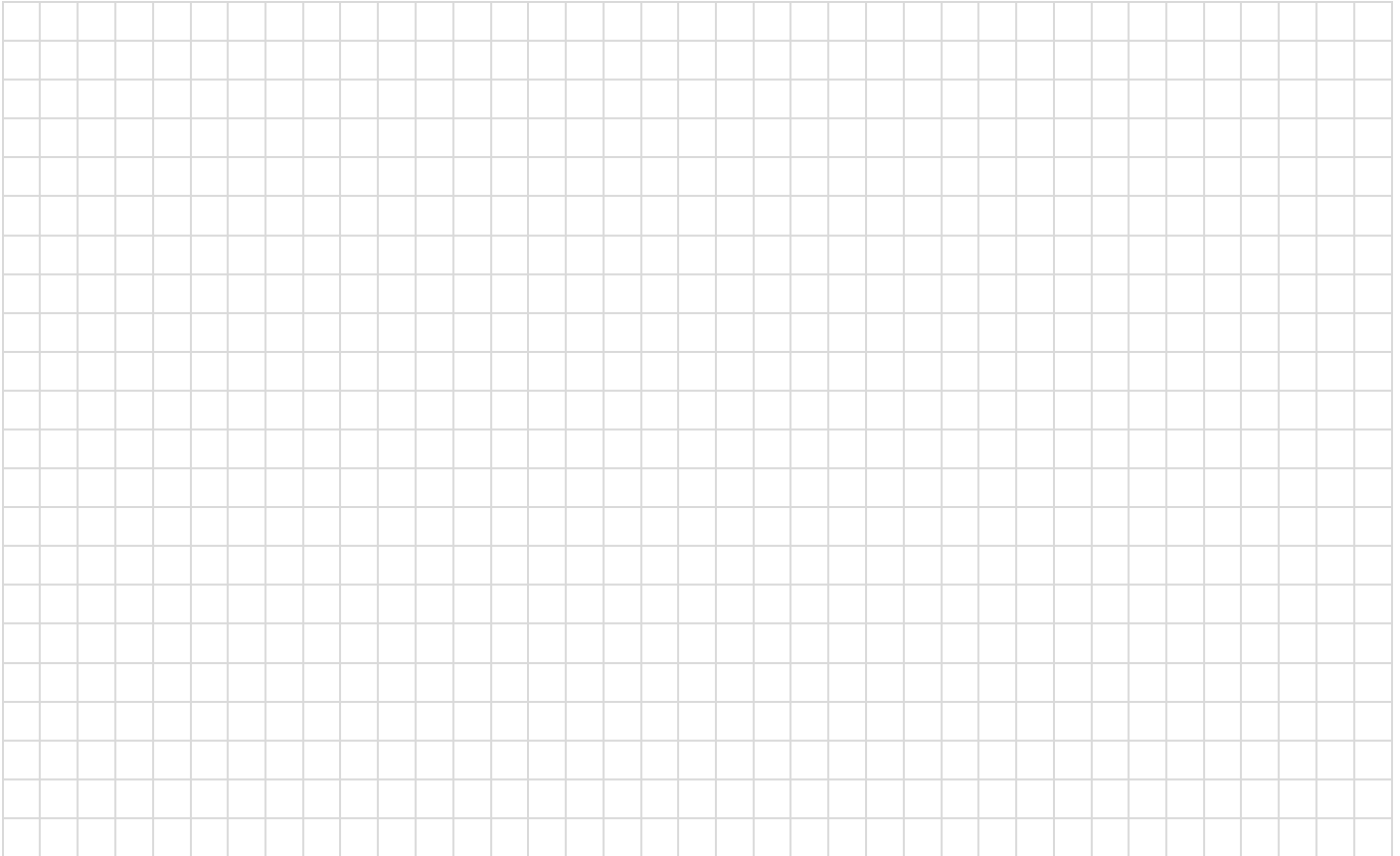
Tabula 2 Ledus kucīša kušanas laika atkarība no ūdens sākuma temperatūras, ar pievienotu sāli

npk	Sāls daudzums $n_{sāls},$ $karotītēs$	Karstā ūdens daudzums $n_{karstais}$	Vēsā ūdens daudzums $n_{vēsais}$	Ūdens temperatūra $T_{ūdens}, ^\circ C$	Ledus kucīša kušanas laiks t, s	Kvadrātsakne no kušanas laika \sqrt{t}, \sqrt{s}

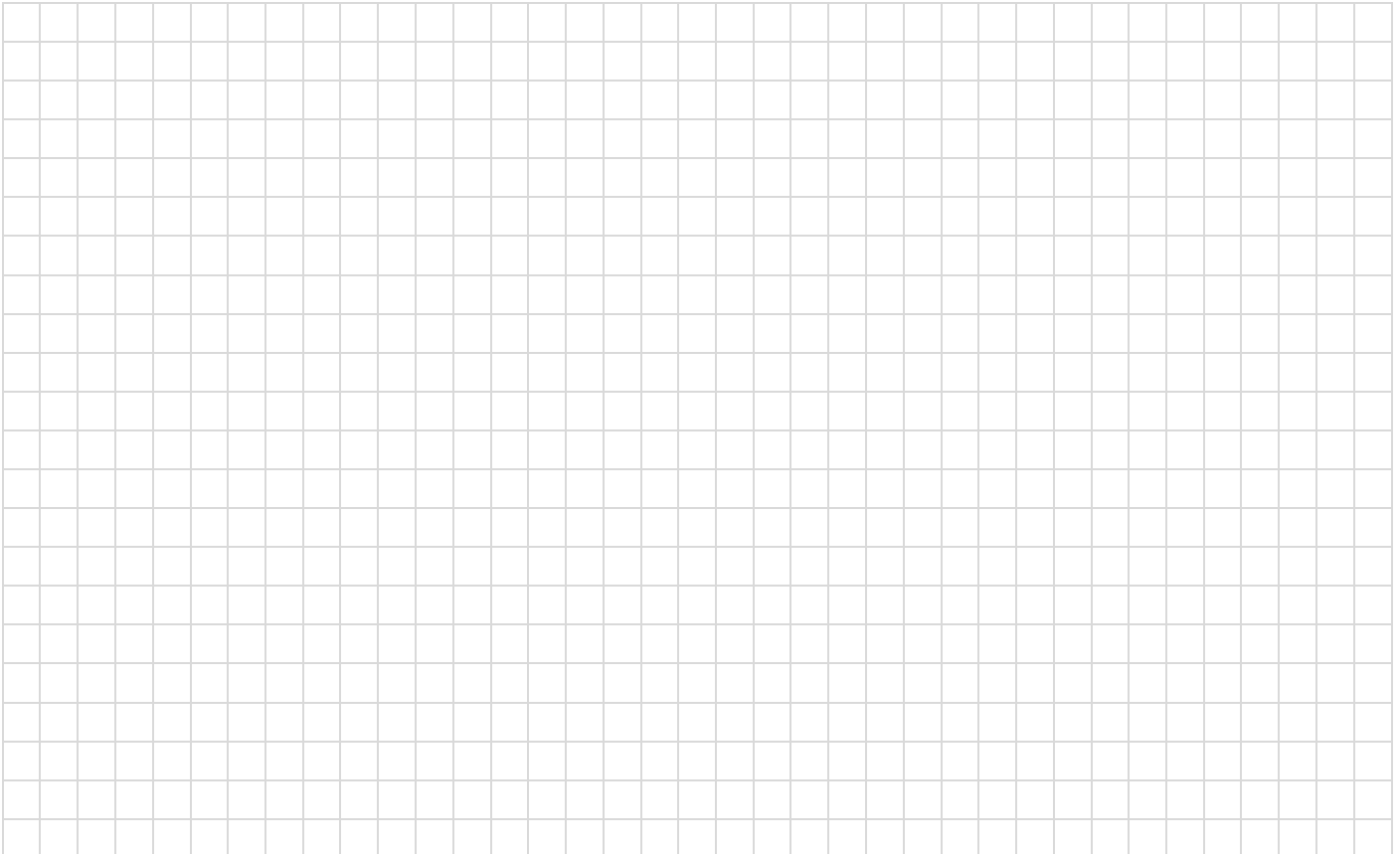
JFS 8-4 nodarbība "Iesildām prātus"

Laiks grafikiem!

Vienā grafikā attēlo ledus kubiciņu kušanas laika atkarību no ūdens temperatūras, izmanto dažādas krāsas zīmuļus vai atzīmē, kura līkne ir tīram ūdenim, kura ūdenim ar pievienoto sāli.



Otrā grafikā izveido linearizētu grafiku - attēlo ledus kubiciņu kušanas laika kvadrātsaknes atkarību no ūdens temperatūras.



3. uzdevums

Kad esam izpētījuši ledus gabaliņa kušanas laiku atkarībā no ūdens temperatūras, pārbaudīsim, kā tas mainās, ja ūdens sākuma temperatūra ir konstanta, bet mainām izšķīdinātā sāls daudzumu tajā.

Eksperiments būs jāveic piecas reizes, katreiz jā sajauc ūdens vienā temperatūrā. Rūpīgi izvēlies šo temperatūru! Ja izvēlēšies pārāk vēsu, būs ilgi jāgaida. Katreiz Tev būs jāpievieno cits sāls daudzums. Tev dota ir karotīte, bet nekautrējies izmantot arī, piemēram, galdu, papīra lapu, uz kura izbērt karotītes saturu un tad sadalīt vienādās daļās, šādi būs vieglāk precīzi piebērt izvēlēto daudzumu.

Kad ūdens ieliets, sāls piebērts, iegremdē ledus gabaliņu un uzņem laiku! Kamēr gaidi, aplūko kušanas procesu, novēro, kā sāls koncentrācijas daudzums maina ledus kušanu, kā mainās ūdens plūsmas, iezīmē pusizkususu ledus gabaliņu, kā tas atšķiras no iepriekš kusušajiem?



Attēls 5 Vieta, lai iezīmētu ledus gabaliņu

Tabula 3 Ledus gabaliņa kušanas ātrums pie vienas ūdens sākuma temperatūras, bet dažādām sāls koncentrācijām

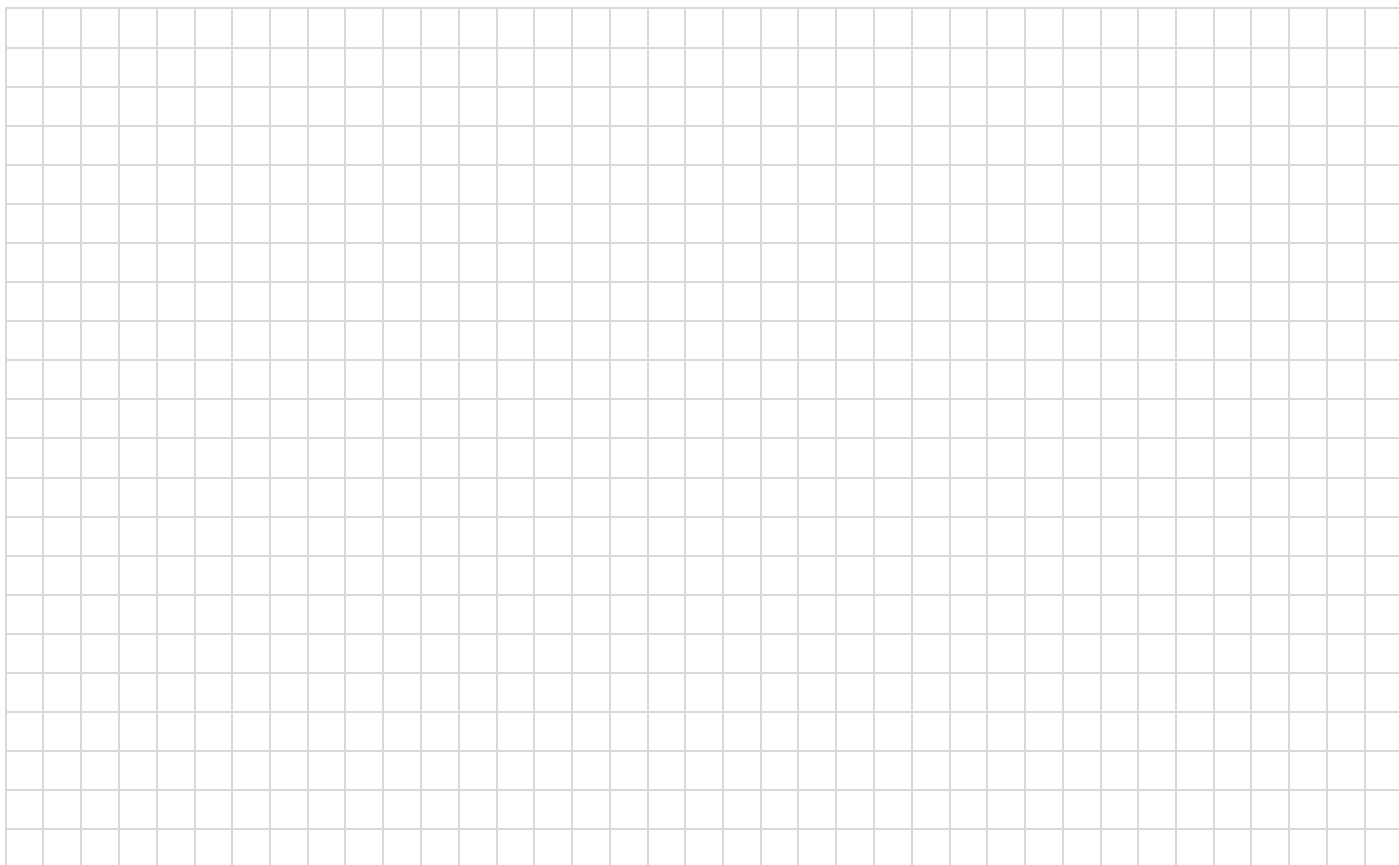
npk	Sāls daudzums $n_{\text{sāls}}$, karotītēs	Ūdens temperatūra $T_{\text{ūdens}}$, °C	Ledus klucīša kušanas laiks t , s	Kvadrātsakne no kušanas laika \sqrt{t} , \sqrt{s}

Vai plūsmas pirmajā un otrajā darba daļā atšķirās? Kāpēc, ar ko tas skaidrojams?

Vai ledus gabaliņi pirmajā un otrajā daļā kusa atšķirīgi? Vai vizuāli bija novērojamas kādas izmaiņas? Kādas?

Kā ūdens temperatūra un sāls koncentrācija ietekmēja ledus gabaliņa kušanu? Kāpēc?

Izveido grafikus 3. daļai - grafiski attēlo ledus kušanas laika atkarību no sāls koncentrācijas.



Izveido linearizēto grafiku 3. daļai - grafiski attēlo ledus kušanas laika kvadrātsaknes atkarību no sāls koncentrācijas.

