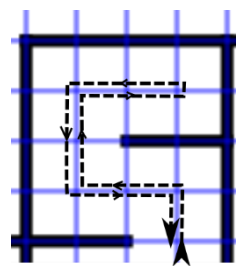
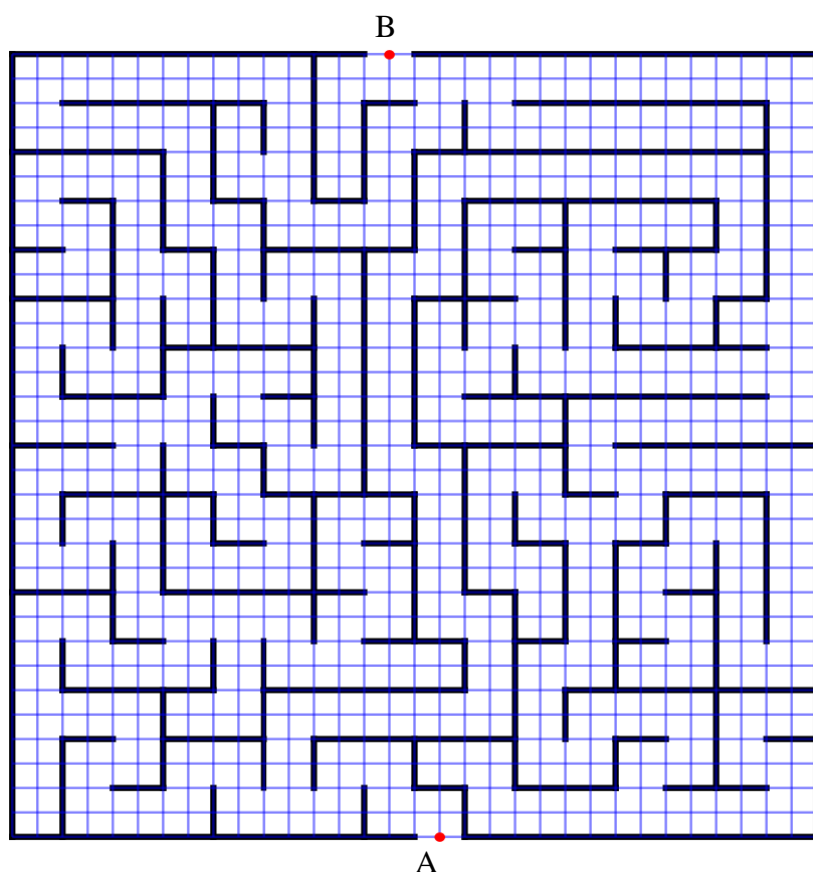


1. Labirintus

Az ókori görög mitológiában Adriana egy fonállal segítette Thészeuszt, hogy visszatérjen a labirintusból. Kriszti és Péter át akarnak haladni a G–1 ábrán vázolt labirintuson, de más módszert használnak. Péter úgy halad, hogy oldalt nyújtott jobb kezével a labirintus falát simítja. Ugyanígy tesz Kriszti is, aki azonban a kinyújtott bal kezével követi a labirintus falát. Másik kezüket maguk elé nyújtják, hogy ne ütközzenek falba, ha egy járat elfordul, vagy a járat végére érnek. Hogy utánozzák Thészeusz körülményeit a sötét labirintusban, kendővel kötötték be a szemüket.

A labirintusba mindketten az A pontban lépnek be. Elsőnek Péter, és $v_P = 0,5$ m/s sebességgel halad. Kriszti $t = 30$ s-val később lép a labirintusba, és óvatosabban, $v_K = 30$ cm/s sebességgel halad.

- Milyen hosszú s_P utat tesz meg Péter, és milyen hosszú s_K utat tesz meg Kriszti, míg a B pontba jutnak?
- Melyikük ér hamarabb a B pontba (milyen időkülönbséggel)? Mennyi ideig tart eljutniuk az A bejáratától a B kijáratig?
- Mikor kéne Krisztinek elindulnia, hogy ott találkozzon Péterrel, ahol az útjuk először keresztezi egymást (a kezdeti közös útszakaszukat ne vedd figyelembe)?



Példa (fent):
hogyan haladunk egy
zsákutcában. Végig-
megyünk a zsákutcá-
ban, a faltól egy lé-
pésre megállunk, meg-
fordulunk. A jobbke-
zünk (ill. a bal) mind-
végig a falat követi.

G–1 ábra

Megjegyzés: A gyerekek a labirintus kijáratát nem látják, csak kezükkel tapogatva találják rá. Az elkanyarodást, vakjáratban való megfordulást a G–1 ábra jobboldali magyarázata mutatja. A labirintus mellékelt térképén egy négyzet oldalhossza 75 cm. Mindketten a folyosók közepén haladnak, a középvonalon. Azt ajánljuk, hogy a megtett út mindegyik tizedik négyzeténél tegyetek valamilyen jelet, megjegyzést stb., hogy ne keljen az elejétől újraszámolniuk.

2. Hőmérsékleti skálák

Az első kalibrált hőmérsékleti skálát Ole Christien Rømer¹ dán csillagász definiálta 1701-ben. A Rømer-skála egysége a Rømer-fok, jele °Rø. Daniel Gabriel Fahrenheit² német fizikus, a Rømerrel való találkozás után megalkotta 1724-ben a saját kalibrált hőmérsékleti skáláját, amelyet az angolszász országokban a mai napig is használnak. A Fahrenheit-skála egysége a Fahrenheit-fok, jele °F. A fizikusok a Celsius-skálát kezdték el használni, amelyet 1742-ben definiált Anders Celsius svéd fizikus. A Celsius-skálát használjuk a mindennapokban is, az egység jele °C.

Definíciók:

Rømer-skála: 0 °C -nak $7,5\text{ °Rø}$ felel meg, míg hőmérséklet-különbségekre $1\text{ °C} = \frac{40}{21}\text{ °Rø}$.

Fahrenheit-skála: 0 °C -nak 32 °F felel meg, míg hőmérséklet-különbségekre $1\text{ °C} = \frac{9}{5}\text{ °F}$.

- a) Add meg a Celsius-skála definícióját!
- b) Töltsd ki a táblázat üres részeit (két tizedeshelyre kerekítve az értékeket), és tüntes fel a megfelelő egység jelét.

	leírás	Rømer	Fahrenheit	Celsius
1	a sóoldat fagyáspontja	$0,00\text{ °Rø}$		$-14,29\text{ °C}$
2	átlagos testhőmérséklet		$97,70\text{ °F}$	
3	a konyhasó olvadási pontja			801 °C
4	a Nap felszíni hőmérséklete			5500 °C
5	a Földön mért legmagasabb hőmérséklet	$37,27\text{ °Rø}$		
6	a hőmérséklet, amelynél a víz sűrűsége a legnagyobb		$39,16\text{ °F}$	
7	a desztillált víz forráspontja normális légköri nyomáson			
8	a desztillált víz fagyáspontja normális légköri nyomáson			

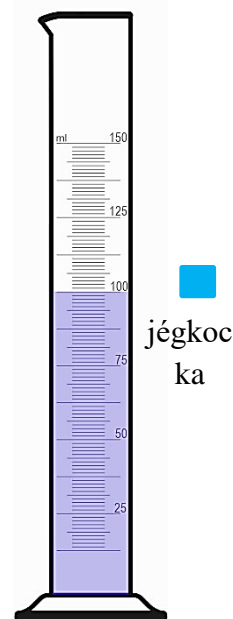
3. Jégkockák

A mérőhengerben van 100 ml víz. A vízbe egy $1,00\text{ cm}^3$ térfogatú jégkockát helyezünk. A jégkocka úszni kezd, egy részével a víz szabad felszíne felett. Ha az úszó jégkockára helyezünk még egy jégkockát, az alsó teljesen elmerül, de a felsőből nagyobb része marad a víz felszíne felett.

Az $1,00\text{ cm}^3$ térfogatú kockákat addig rakjuk egymásra, amíg az utolsó teljesen a víz felszíne felett marad, és a többi kocka teljesen elmerül a mérőhenger vízében. Teljesen 10 jégkocka merült el, a tizenegyedik teljesen a levegőn maradt.

- a) Mekkora a jég ρ sűrűsége, ha a vízé $\rho_v = 1000\text{ kg/m}^3$?
- b) Milyen magasan lesz a vízoszlop szabad felszíne a mérőhengerben, ha jégkockák nélkül mérőhengerben $10,0\text{ cm}$ magas vízoszlop volt?
- c) Mekkora volt az üres mérőhenger tömege, ha vízzel és a jéggel együtt egyharmadával volt több, mint az üres mérőhengeré?

Tételezd fel, hogy a jégkockákból kialakított oszlop függőlegesen úszik a vízben, és nem érinti a mérőhenger falát! Tételezd fel, hogy a kísérlet folyamán a jég nem olvad.



G-2 ábra

¹ Rømer (kiejtése [rømer]) ma inkább arról ismeretes, hogy elsőként mérte meg sikeresen a fény terjedési sebességét vákuumban. Ne keverjük össze a Réaumur-skálával (Réaumur, [reomur] – francia tudós), később keletkezett!

² Fahrenheit (kiejtése [farnhait]).

4. Teáskanna

Van három teáskannánk, jelöljük A, B, C-vel (anyaguk azonos, tömegük azonos, azonos az alakjuk is). Hőmérsékleteik t_A, t_B, t_C . Próbáld meg, gondolati kísérletben, kiegyenlíteni a teáskannák hőmérsékleteit véges számú lépésben. Egy *lépés* alatt két teáskanna összeérintését értjük (amíg a hőmérsékleteik kiegyenlítődnek) – a *lépés* befejezéseként a teáskannákat szétválasztod. Ha szükséges, a *lépést* más teáskannákkal ismétel meg, megvárva, míg kiegyenlítődnek a hőmérsékleteik (és így tovább). Sosem érinted össze a három teáskannát egyszerre. A megoldásodat írd le jól értelmezhető módon!

- Írd le, hogyan egyenlíted ki fokozatosan a teáskannák hőmérsékleteit!
- A teáskannák hőmérsékleteit írd minden *lépés* után táblázatba! Az első oszlopba írd mely két teáskannát érinted össze (AB, AC vagy BC). A következő három oszlopába írd a teáskannák *lépés* utáni T_A, T_B és T_C hőmérsékleteit! Írd a legmagasabb és legalacsonyabb hőmérsékletek különbségét az ötödik (utolsó) oszlopba! Mutasd meg, hogy a teáskannák közti hőmérsékletkülönbségek fokozatosan csökkennek! Hány lépés után lesz a teáskannák hőmérsékletei közti különbség 1 °C -től kisebb?
- Mutasd meg számítással, hogy milyen lesz a teáskannák végső hőmérséklete – miután teljesen kiegyenlítődnek a hőmérsékleteik!

A b) és c) részfeladatokat a teáskannák következő kezdeti hőmérsékleteire végezd el!

1. $t_A = 80,0\text{ °C}$, $t_B = 32,5\text{ °C}$, $t_C = -15,0\text{ °C}$.

2. $t_A = 64,0\text{ °C}$, $t_B = 34,0\text{ °C}$, $t_C = 64,0\text{ °C}$.

Megjegyzés: Tételezd fel, hogy a teáskannák csak egymás között cserélnek hőt! Hőt a környezetüknek nem adnak le és nem is vesznek fel a környezetből!