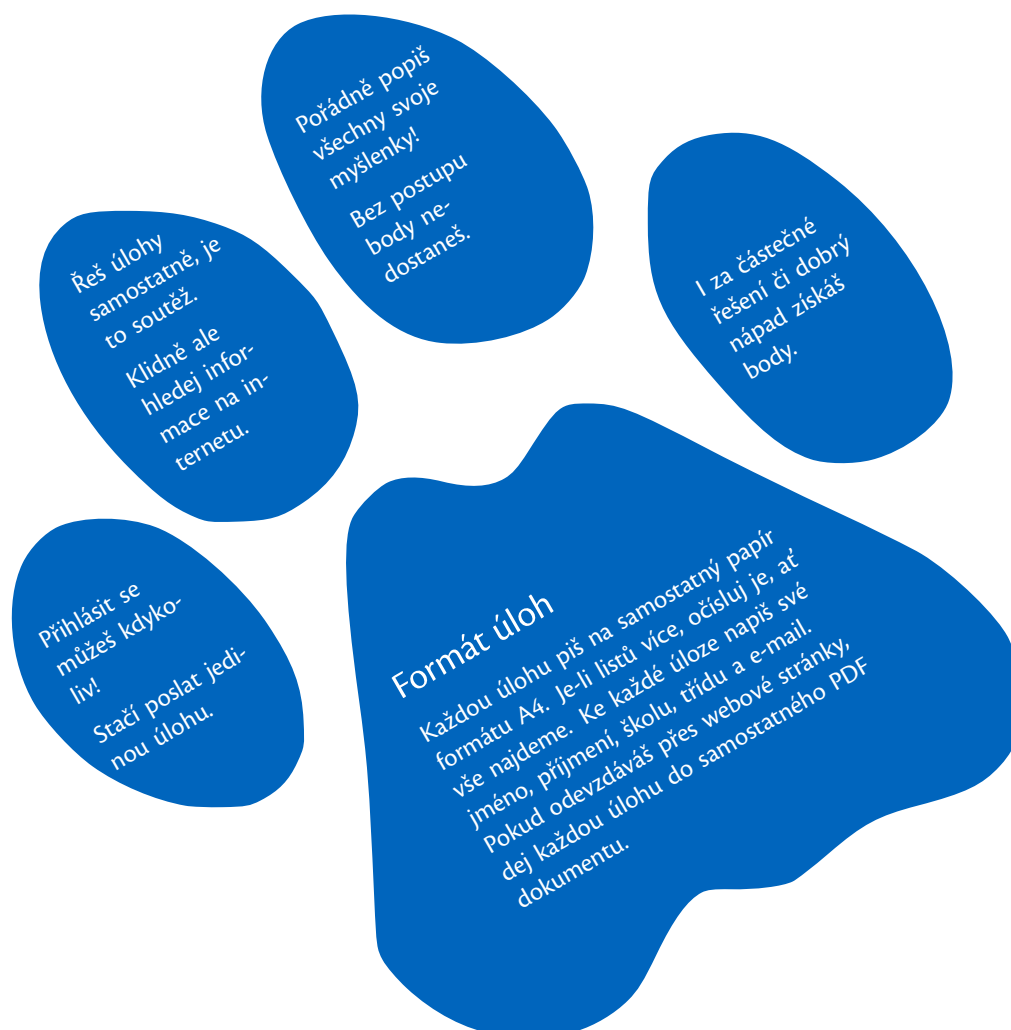


Ahoj!

Vítej v Jámě Lvové! Jsme korespondenční soutěž na pomezí matematiky a informatiky pro žáky 6. – 9. tříd ZŠ a odpovídajících ročníků gymnázií pořádaná již čtrnáctým rokem Českým vysokým učením technickým v Praze.

Soutěž je rozdělena na dvě kategorie, Mladší (6. a 7. třída) a Starší (8. a 9. třída). Skládá se ze tří kol, v každém na Tebe čeká pět záludných úloh. Na léto je pro soutěžící přichystán jedinečný letní tábor. Kapacita je 24 účastníků a přednost dostanou ti s lepším umístěním. Než se vrhneš do řešení, mrkni na pravidla.

Více informací o nás najdeš na <https://jama.lvova.cz> a dále na Facebooku.



Svá řešení nám pošli do **20. dubna 2023** prostřednictvím stránek soutěže, nebo na adresu:

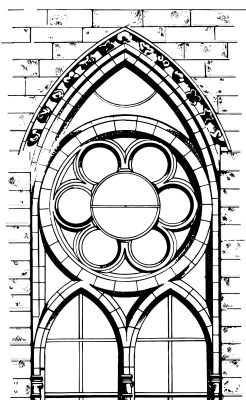
Odbor PR a marketingu – Jáma Lvová
Rektorát ČVUT
Jugoslávských partyzánů 3
160 00 Praha 6

Hodně štěstí a bystrou mysl při řešení přejí

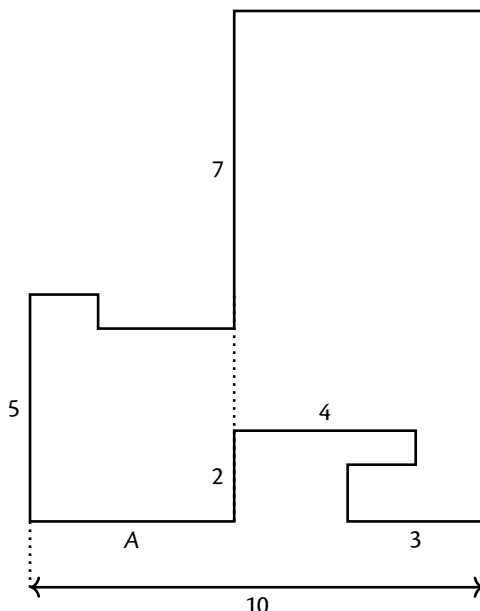
Alenka, Bětko, Honza, Káťa, Kobi, Láďa, Lenka, Lída, Linda, Mája, Martin, Matěj, Rézi, Verča, Zuzka a Zuzka

Kategorie mladší

Úloha 1A Architektonická záhada

(5 bodů)


Pan Liška si chce postavit svůj nový dům. Rozhodl se, že jeho půdorys bude vypadat jako na obrázku 1. Některým stěnám určil jejich délku, avšak jednu stěnu ponechal označenou jen jako proměnnou A , kterou bude moci stanovit později dle libosti.



Obrázek 1: Půdorys domu. Všechny stěny spolu svírají pravý úhel a zdi spojené přerušovanou čarou leží v jedné rovině.

Než začne stavět, potřebuje pan Liška znát obvod domu – od toho se totiž odvíjí potřebné množství stavebního materiálu. Pan Liška je navíc nadšeným matematikem, a rád by proto obvod vyjádřil pomocí *funkce*, do které se bude dosazovat délku stěny A . (Funkce je často vyjádřena výrazem obsahujícím proměnnou, tedy např. $3A^2 + 4A + 3$ nebo $2023A - 1$.)

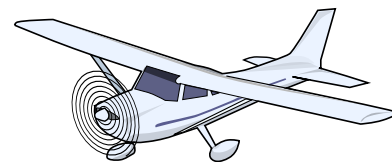
Nalezni funkci, která při dosazení délky stěny A dává obvod nového domečku pana Lišky. Uveď postup odvození této funkce a odůvodni, proč je tento postup správný.

Úloha 2A Letištní

(6 bodů)

Myška Monča má moc ráda letiště a často nějaké navštíví spolu se svou kamarádkou krysou Karolínou. Na letišti je nejvíce baví travelátory – pohyblivé chodníky pro cestující.

Karolína běhá vždycky stejnou rychlostí, přesně 12 km/h. Monča má také stálou rychlost, ale je pomalejší než Karolína. Monča ujede za 8 hodin stejnou vzdálenost, jakou Karolína uběhne za 3 hodiny.



Monča s Karolínou už navštívily letiště v Paříži, v Madridu a v Amsterdamu. Na všech třech letištích zrealizovaly měření, aby zjistily rychlost zrychlovacích pásů. Nerady dělají věci jednoduše a chtěly si i trochu započítat, takže jejich experiment vždy vypadal takto: Karolína běžela vedle pásu svojí rychlostí a Monča šla po pásu. A když se jí zdálo, že je rychlejší než Karolína, zastavila se na pásu, takže se posouvala jen rychlostí pásu. Na konci pásu se vždy setkaly ve stejný čas.

V Paříži se Monča na pásu nemusela zastavovat vůbec – celou dobu šla svým myším tempem a Karolína vedle ní (mimo pás) běžela. Na konci pásu se setkaly ve stejný čas a vlastně celou dobu šly vedle sebe. V Madridu byl pás tak rychlý, že Monča celou dobu jen stála na pásu a dojela opět ve stejný čas jako Karolína, která zase vedle pásu běžela krysím tempem.

Náročnější situace ale nastala v Amsterdamu, kde byl zrychlovací pás dlouhý přesně 100 metrů. Karolína měla snadný úkol – opět jen běžela svou rychlostí podél pásu. Monča i tentokrát chodila po pásu svou rychlostí, ale když viděla, že se moc vzdaluje od Karolíny, na pár sekund se zastavila. Celkem se zastavila na 10 sekund, zbytek času normálně šla po pásu svou rychlostí a na konec opět došly s Karolínou ve stejnou chvíli. Jaké jsou výsledky jejich experimentu? Tedy jakou rychlostí jezdí pás v Paříži, v Madridu a jakou v Amsterdamu? Nezapomeň uvést postup.

Úloha 3A Promrzlá
(7 bodů)


Zebříčka Zuzanka spadla na výletě do potoka, a je jí strašná zima. Protože nechce prochladnout více než je nezbytně nutné, ráda by co nejméně času strávila na studeném venkovním vzduchu. Cesta domů je ale dlouhá – Zuzanka bude muset jet nejprve vlakem do zastávky Medojedská a potom ještě autobusem. Nyní v 16:27 stojí na vlakovém nádraží v zastávce Obylí, a snaží se vymyslet, jaké spoje zvolit, aby byla co nejvíce v teple. Nevadí jí ani absolvovat zbytečné části cesty, jako například dojet na nějakou zastávku, a z ní jet zase zpátky. Musí ale počítat s tím, že jí každý přestup potrvá 1 minutu, kterou tedy stráví venku.

Obylí je jedinou společnou zastávkou linek 42 a 51. Oba tyto spoje odtud jezdí na oba směry. Konkrétní časy odjezdu z Obylí jsou:

Linka	Směr	Odjezdy
42	Březová	17:14, 17:36, 17:54, 18:21
42	Mouřenínská	16:30, 16:52, 17:18, 17:38, 18:00
51	Konečná	16:31, 16:43, 17:00, 17:28
51	Čipmanská	16:40, 16:59, 17:08, 17:30

Tabulka 1: Tabulka odjezdů.

Doby jízdy v minutách mezi Obylí a jednotlivými zastávkami udávají následující tabulky:

Linka 42		Linka 51	
Mouřenínská	20	Konečná	15
Keporkačí	14	Znovuboje	10
Ponorková	11	Ukřivděno	8
Maková	7	Podražená	7
Uršulová	5	Oslavná	6
Krásnobydlo	2	Mírotvorná	2
Obylí	0	Obylí	0
Mikelská	1	Patrová	1
Povrchní	3	Vlkodlačí	4
Patojedlova	6	Líná	6
Kryšetská	7	Motorová	7
Medojedská	9	Jézédé	9
Patlíková	11	Čipmanská	12
Princeznina	13		
Březová	16		

Tabulka 2: Doby jízdy od zastávky Obylí.

Na zastávce Medojedská jí bude trvat přestup na autobus 2 minuty, a tímto spojem pak konečně dojede až domů. Autobus jezdí každých 20 minut počínaje v celou, tedy např. v 17:00; 17:20; 17:40 atd., až do 19 hodin. O ostatních vlacích neví Zuzanka nic. Musí se proto spolehnout jen na spoje, o kterých má tyto informace. Vymyslíš pro ni plán cesty, při kterém stráví co nejméně času venku?

Úloha 4A Porovnání genetických sekvencí
(9 bodů)

Pavoučice Pamela chce zjistit, které druhy jiných pavouků jsou tomu jejímu nejvíce příbuzné. Jde na to velmi vědecky – zaměřila se na samotnou DNA. O té ví, že jsou v ní různé vlastnosti zakódovány pomocí genů, neboli různých sekvencí značek, kterým se zkráceně říká **A, G, C a T**.

Pamela věří, že by příbuzné druhy měly mít určité úseky DNA podobnější než dva náhodné druhy. Našla si tedy jeden specifický gen od všech tří druhů, které chce s tím jejím porovnat. Stanovila si také postup, jak zjistit, které jsou si podle ní podobné.

V genech se mohlo stát, že některé písmenko vypadlo, nebo je naopak navíc. Při zkoumání podobnosti tedy může udělat to, že si napíše kamkoli mezi písmena pomlčku nebo více pomlček, značící vypadlé písmeno. Pomlčky může také doplnit u nestejně dlouhých sekvencí na konec či na začátek té kratší, aby dostala stejnou délku genu (což bude potřebovat na porovnávání). Zároveň to ale s pomlčkami nechce příliš přehnat, takže každá pomlčka znamená pro podobnost určitou nevýhodu.



Ze všech variant genů obou druhů se pak pokouší najít dvě takové, které mají co nejvíce stejných písmen na shodných pozicích, a zároveň co nejméně pomlček.

Pro dosažení tohoto jí slouží jako pomoc velmi šikovná tabulka. Do ní si vždy napíše nad horní řádek sekvenci jednoho genu s pomlčkou na začátku (nad každým políčkem je jedno písmeno), a vedle prvního sloupce sekvenci druhého genu s pomlčkou na začátku (nezáleží na tom, který dá do sloupce a který do řádku). Do levého horního rohu umístí 0.

Nyní bude procházet po jednotlivých políčkách, přičemž respektuje tato pravidla:

- Na každé políčko se jde dostat jedině z přímo sousedících políček zleva, shora a nebo šikmo zleva shora
- Pokud jsme se na políčko dostali shora nebo zleva, odečteme 2. Pokud jsme šli šikmo, pak záleží, jestli je na daném políčku shodné písmeno v řádku a v sloupci. Pokud ano, přičteme 1; pokud ne, 1 odečteme.
- U každého políčka vybereme to největší z čísel, které můžeme získat z těchto tří různých příchodů, a zapíšeme ho do tabulky. Vyznačíme také šipkou, z kterého směru (v případě rovnosti hodnot z kterých všech směrů) jsme na dané políčko dorazili.

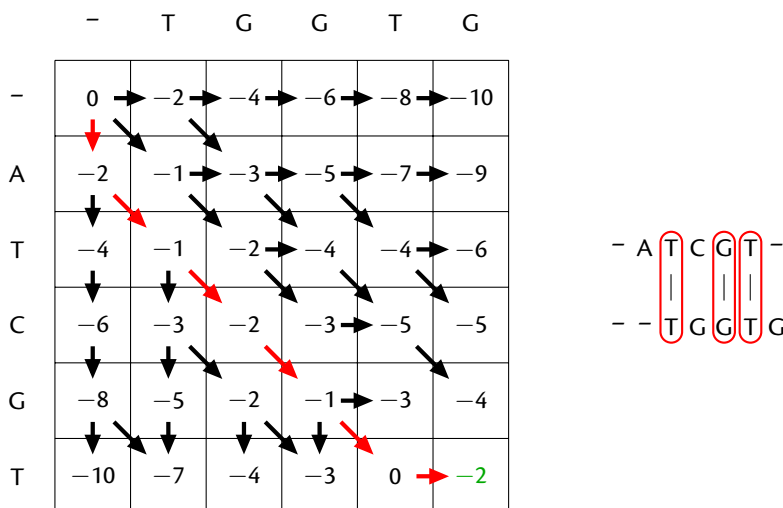
Pokud toto dodrží, pak poté, co dojde na konec tabulky (do pravého dolního rohu), získá číslo příbuznosti, které vypovídá o tom, jak moc podobné si dané dva geny jsou (čím větší číslo, tím jsou geny podobnější).

Potom si už snadno může zjistit, v jakých znacích se srovnávané geny shodují a kde lze předpokládat, že nějaký gen vypadl a je zapotřebí doplnit pomlčku.

Z nakreslených šipek vyhledá cestu, kterou se do finální polohy dostala. Pro gen napsaný nad tabulkou platí, že každý úrok přímo doprava znamená, že bude mezi dvěma písmeny, kde se toto stalo, pomlčka (pokud se to stane na začátku či na konci, nebude to mezi písmeny, ale před/resp za celou sekvencí). Pro gen vedle tabulky toto platí pro úroky přímo dolů. Když si pak takovéto dva geny napíše pod sebe, může si vyznačit, na kterých pozicích se znaky shodují a spočítat, kolik jich je.

Nakresli tyto tabulky, vypočítej čísla příbuznosti a zapiš vždy dvě varianty genů s vyznačenými stejnými znaky pro následující geny. Pamelu zajímá jen srovnání jejího genu s jinými druhy, srovnání čistě mezi jinými druhy dělat nemusíš.

- Pamelin gen: **AATGCTG**
- Gen skákavky: **TGTAAGA**
- Gen lovčíka: **GTTAATAT**
- Gen tarantule: **AGAGAT**



Obrázek 2: Příklad vyplněné tabulky pro dva geny TGGTG a ATCGT, vedle porovnání těchto genů a vyznačení jejich podobnosti

Úloha 5A Odznáčková

(5 bodů)

Barakuda Barča je hlavou organizace Půlnočních jedlíků, která má dnes večer první oficiální sraz. Pro posílení pocitu sounáležitosti se Barča rozhodla pro všechny vyrobit odznáček, který bude jejich členství potvrzovat. Celkově je ve skupině neskutečných 161 zvířátek (včetně jí samotné), takže si vymyslela návrh, podle kterého bude schopná vyrobit odznáčky poměrně rychle a ve velkém množství. Z předchozích zkušeností s tvořením ví, že za prvních 10 minut vyrobí 5 odznáčků, dalších 10 minut jí zaberou další 3, za následných 10 minut zvládne už jen 1 odznáček a pak si musí dát 10 minut pauzu, než zvládne začít celý tento 40 minutový cyklus znovu. Kolik času jí zabere výroba všech odznáčků? A pokud začíná sraz za 12 hodin, stihne svou práci dokončit včas?

Kategorie starší

Úloha 1B Cenný náhrdelník

(5 bodů)


Straka Šárka si zálibně prohlíží své dva ukradené náhrdelníky - jeden s devíti stříbrnými korálky a dvěma perlami a druhý se čtyřmi stříbrnými korálky a jednou perlou. Když ji uviděl krkavec Kolin, nabídl jí sázku. Vzhledem k tomu, že zná váhu stříbrných korálků i perel, ví, že Šárčiny náhrdelníky váží stejně jako 71 oblázků a jako 32 oblázků. Nabízí jí, že pokud uhodne, z kolika korálků a perel je tvořený jeho náhrdelník vážící 50 oblázků, daruje jí ho. Pokud se ale zmýlí, dá naopak Šárka jeden ze svých náhrdelníků jemu. Na hádání má jeden jediný pokus. Vyplatí se Šárce sázku přijmout, jestliže je pro ni nepřijatelné o své náhrdelníky přijít? Pokud ano, jaký počet korálků a perel má Kolinův náhrdelník? A pokud se jí sázka nevyplatí, proč tomu tak je?

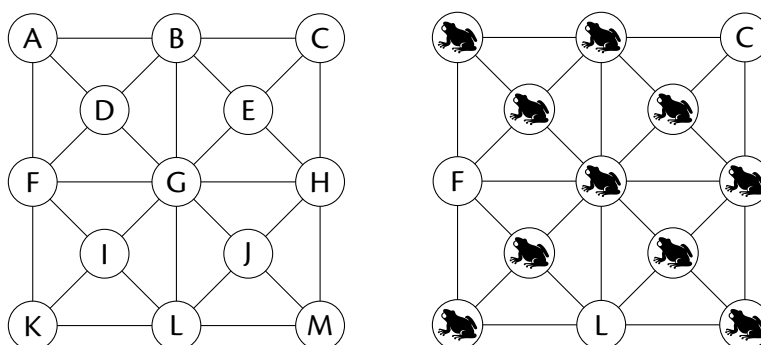
Úloha 2B Leknínová

(6 bodů)

Žabka Žeňka se rozhodla zahrát si s kamarádkami hru. Zrovna s nimi shodou okolností sedí na třinácti leknínech, ale tři z nich jsou volné. Žabky by však chtěli uvolnit všechny lekníny až na jeden. Stanovily proto následující pravidla pro svou novou hru založenou na vzájemném přeskakování žabek:



1. Pokud je žabka přeskočena, vypadává ze hry a opouští leknín, na kterém seděla.
2. Skákat lze vždy jen přes jednu jinou žabku (která je na sousedním leknínu) rovně podle vyznačených linií a dopadnou musí skákající žabka na leknín za tu žabku, kterou právě přeskočila. (Nelze tedy v letu změnit směr skoku.)
3. Skákající žabka musí doskočit na volný leknín.



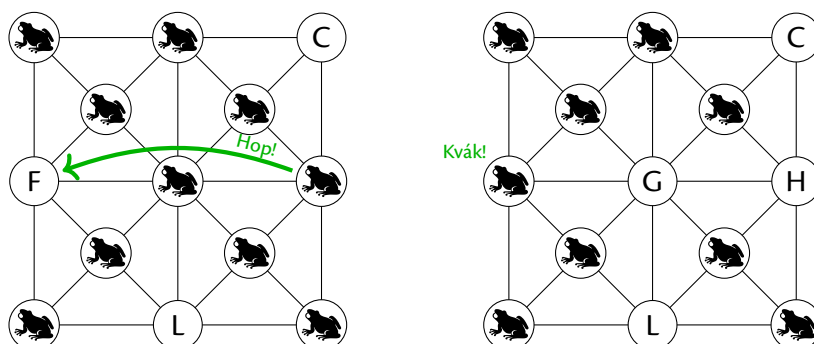
Obrázek 3: Hrací „jezírko“ s lekníny. Neobsazené lekníny jsou C, F a L.

Je možné, aby se žabkám podařit za splnění těchto pravidel docílit toho, že zůstane na herním poli jen jedna z nich?

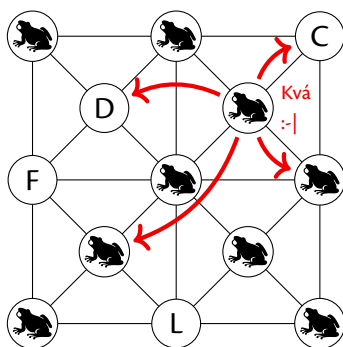
Pokud ano, kolik tahů to bude trvat? Zavisí tento počet tahů na konkrétním průběhu hry, anebo jej dovedeme určit, aniž bychom tušili cokoli o tom, jak budou žabičky skákat? Jaká posloupnost tahů povede k úspěšnému konci?

Pokud ne, proč konkrétně to nevyjde? Bude stačit nějaké žabky přemístit na to, aby hra šla dohrát s jednou žabkou na herním poli nebo bude potřeba změnit počet žabek? Počítejme, že všechny změny jsou si ekvivalentní (přemístění žabky, odebrání žabky a přidání žabky), kolik změn je potřeba nejméně udělat aby hra šla dohrát?

Doporučujeme zapisovat skoky žabek jako (leknín odrazu) → (leknín dopadu); viz třeba popisky obrázků 3, 4 a 5.

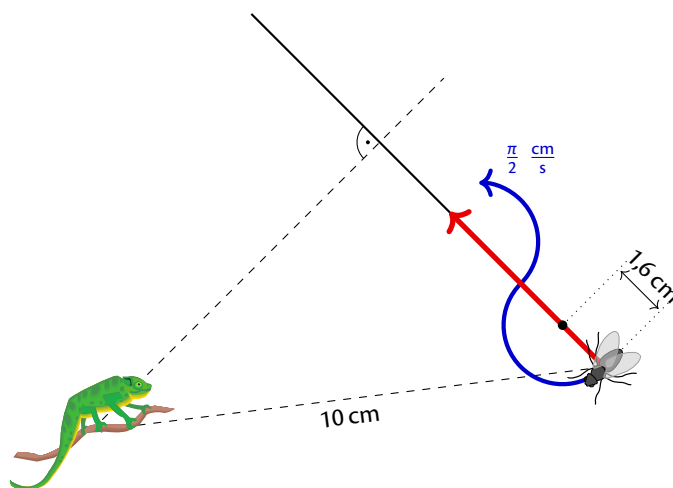


Obrázek 4: Ukázka povoleného skoku žabičky H → F. Žabička G vypadává a vesele plave ke břehu.


 Obrázek 5: Ukázka nepovolených skoků $E \rightarrow D$, $E \rightarrow C$, $E \rightarrow H$ a $E \rightarrow I$.

Úloha 3B Chameleon loví moučku
(7 bodů)


Chameleon Chlodvík prožívá lenivé odpoledne. Už se obával, že si ho bude muset pokazit pohybem (třeba cestou na svačinu), ale na poslední chvíli jej potkalo štěstí – jedna pěkná svačina se právě přibližuje k němu. V aktuální vzdálenosti 10 cm si, nic netuše, létá po vlnovce složené z půlkružnic o poloměru 1,6 cm stále stejně velkou rychlostí $\frac{\pi}{2} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ masařka. Situace ale není zcela růžová – masařka neletí přesně jeho směrem. Chlodvík se proto aspoň natočil kolmo na dlouhodobý směr jejího letu (viz obrázek 6) – tím myslíme přímkou procházející středy půlkružnic, jež tvoří dráhu letu masařky. Svým dokonalým šestým smyslem Chlodvík odhaduje, že se dráha letu protne s přímkou, v jejímž směru nyní on sám hledí, za 8 vteřin. Aby se vyhnul přílišné aktivitě, začne jednoduše od této chvíle vyplazovat svůj jazyk stálou rychlostí tak, aby se střelil přesně do letící masařky. Poradíš mu, jakou rychlost vyplazování jazyka má zvolit, aby tohoto docílil? A bude mu k dosažení masařky vůbec stačit jeho 5,5 cm dlouhý jazyk?

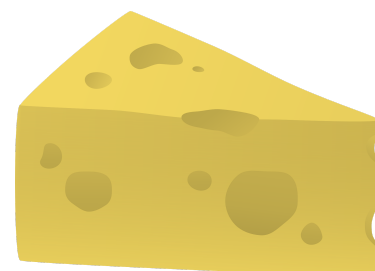


Obrázek 6: Chlodvík hledící na trasu masařky

Úloha 4B Sýrová
(9 bodů)

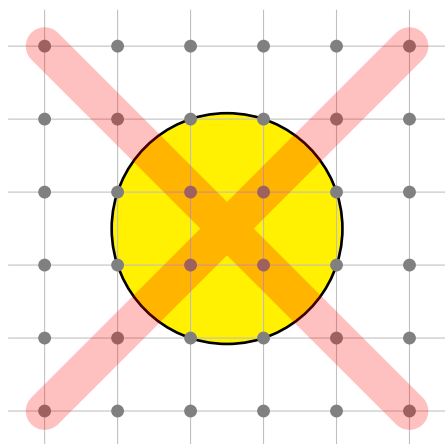
Myšák Marek má rád přehled o tom, kolik sýru spořádá. Nevlastní pravítko, kružítko, ani žádný jiný geometrický nástroj, má však veliký list čtverečkováného papíru, na němž jsou tečkami vyznačeny vrcholy jednotlivých čtverečků. S jeho pomocí vypořizoval pravítko pro výpočet obsahu plátku sýra:

- Pravítko funguje pouze tehdy, má-li plátek tvar mnohoúhelníku (viz obrázek 7a), který se dá na čtverečkováný papír přiložit tak, že všechny vrcholy mnohoúhelníku leží na tečkách (viz obrázek 7b).

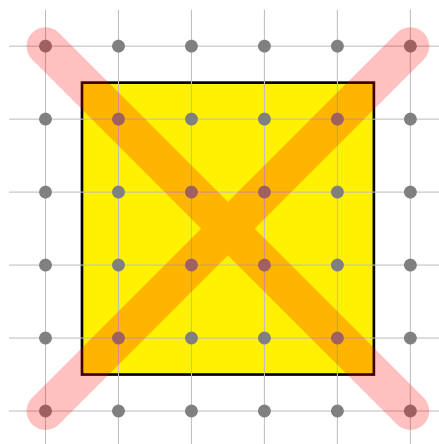


- Poté stačí spočítat, kolik teček je zakryto vnitřkem plátku a kolik jich leží přesně na hranici plátku (tečky ve vrcholech i tečky na stranách započítáme bez rozdílu).

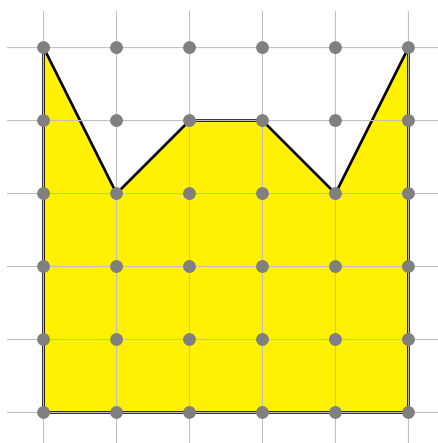
- Pokud ve vnitřku leží ν teček a na hranici h , pak má plátek obsah přesně $\nu + \frac{h}{2} - 1$, měřeno ve čtverečích Markova papíru. Pokud by tedy čtverečky měly stranu o délce např. 1 cm, pak je výsledek v cm^2 .



(a) Plátek sýra musí mít tvar mnohoúhelníku.



(b) Všechny vrcholy musí ležet na tečkách.



(c) Příklad plátku, pro který pravidlo funguje.

Obrázek 7

Ilustrujme na příkladu čtyřúhelníkového plátku sýra na obrázku 7c. Na jeho vnitřku vidíme $\nu = 10$ teček, zatímco na jeho hranici jich máme $h = 20$. Očekáváme tedy obsah

$$\nu + \frac{h}{2} - 1 = 10 + \frac{20}{2} - 1 = 10 + 10 - 1 = 19.$$

Že tomu tak skutečně je, můžeme ověřit třeba tak, že mnohoúhelník pomyslně rozdělíme vodorovným řezem na obdélník 5×3 , dva shodné pravoúhlé trojúhelníky s délkami odvěsen 1 a 2 a nakonec na rovnoramenný lichoběžník se základnami délek 3 a 1 a výškou 1. Pomocí vzorců pro obsahy takových obrazců pak získáme celkový obsah plátku jako

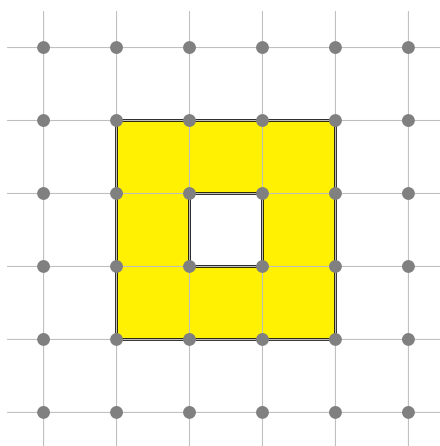
$$5 \cdot 3 + 2 \cdot \frac{1 \cdot 2}{2} + \frac{3 + 1}{2} \cdot 1 = 15 + 2 \cdot 1 + 2 = 19.$$

S tímto pravidlem Marek vždy zjistí velikost plátku sýra a nemusí přitom nic měřit, stačí mu počítat tečky na papíře. Když však zkusil upotřebit své pravidlo na plátek ementálu, zpozoroval zádrhel. Plátky ementálu mohou mít díry, a když Marek přiložil na čtverečkový papír plátek ve tvaru čtverce 3×3 , který má uprostřed čtvercovou díru 1×1 (viz obrázek 8a), dostal rozpor. Podle pravidel plátek nezakrývá žádné tečky svým vnitřkem, takže $\nu = 0$, a šestnáct teček má na svojí hranici (včetně hranice díry), takže $h = 16$. Obsah by pak měl být

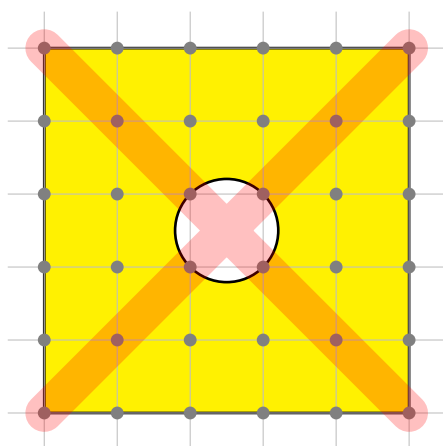
$$\nu + \frac{h}{2} - 1 = 0 + \frac{16}{2} - 1 = 8 - 1 = 7$$

čtverečků – při pohledu na obrázek 8a je ale zcela očividné, že tento plátek ementálu zakrývá 8 čtverečků.

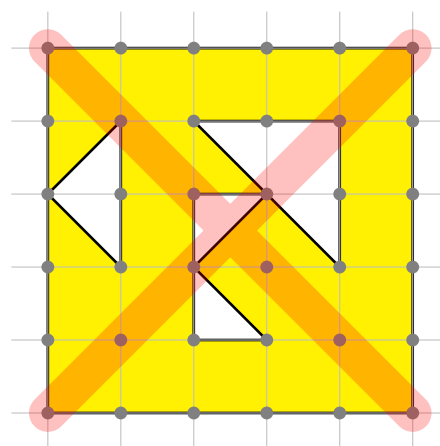
Kde se jen mohla stát chyba? Porad' Markovi, jak pravidlo upravit a zobecnit, aby fungovalo i pro sýry s dírami. Nezapomeň svoje zobecněné pravidlo zdůvodnit! Uvažuj při tom, že vnější okraj plátku je mnohoúhelník, podobně i okraje všech děr jsou mnohoúhelníky



(a) Na čtvercovém plátku ementálu s dírou dá Georgovo pravidlo špatný výsledek.



(b) I díry mají tvar mnohoúhelníků.



(c) Díry se ani vrcholem nedotýkají sebe navzájem ani vnějšího okraje.

Obrázek 8

(viz obrázek 8b), žádné z těchto mnohoúhelníků se nijak nedotýkají (viz obrázek 8c) a v neposlední řadě se plátek dá přiložit na čtverečkovaný papír pouze tak, aby všechny vrcholy všech okrajů ležely na tečkách. Pamatuj také na to, že Marek nemá k dispozici pravítko či žádný podobný nástroj – nemůžeš tedy brát v úvahu žádné vzdálenosti bodů nebo délky stran.

Úloha 5B Jízdní řád

(5 bodů)

Zvířátka se rozhodla založit první zvířecí autobusovou linku. Naplánovala si, jak často má autobus jezdit, ale ještě neví, kolik řidičů budou potřebovat. Protože zvířátka nechtějí řidiče vykořisťovat, přidala omezující podmínky, aby se řidiči dobře jezdilo.

- Řidič nemůže pracovat více než 8 hodin denně.
- Nejpozději po 4 hodinách musí mít řidič třicetiminutovou přestávku, nebo dvě patnáctiminutové, které nesmí být hned na začátku.
- Řidič pracuje maximálně 40 hodin týdně a musí mít volný jeden den o víkendu a jeden další den v týdnu (pracovní nebo víkendový, to je jedno).
- Na konečné musí mít řidič s autobusem alespoň 5 minut pauzu, aby mohl kompenzovat případná zpoždění.

Pomoz zvířátkům zjistit, kolik řidičů potřebují na obsluhu linky s jízdními řády vypsány na následující stránce, a své zjištění odůvodni.

linka 1

Zvířecí dopravní podnik

min	Psí točna	hodina	PRACOVNÍ DEN	SOBOTA	NEDĚLE
		4	50	50	50
1	Mášenčina	5	10 30 45 59	10 30 50	10 30 50
3	Pod Skalou	6	14 29 43 49	10 30 50	10 30 50
4	Tetřeví náměstí	7	00 10 19 26 34 41 49 56	10 29 45	10 29 45
5	Lupínkova	8	04 11 19 27 35 42 50 57	00 15 30 45	10 30 50
6	Čertíkova	9	05 13 22 32 44 56	00 15 30 45	10 30 50
7	Ohrada	10	08 20 32 44 56	00 15 30 45	10 29 45
8	Bažantí	11	08 20 32 44 56	00 15 30 45	00 15 30 45
11	Mezi Hříbký	12	08 20 32 44 56	00 15 30 45	00 15 30 45
13	Červený dvůr	13	08 20 32 44 56	00 15 30 45	00 15 30 45
14	Třešňová	14	02 12 21 29 37 45 53	00 15 30 45	00 15 30 45
16	Na Palouku	15	00 08 15 23 30 38 45 53	00 15 30 45	00 15 30 45
17	Holubí	16	00 08 15 23 30 38 45 53	00 15 30 45	00 15 30 45
18	U Platanu	17	00 08 15 23 30 38 45 53	00 15 30 45	00 15 30 45
19	Mývalí	18	01 09 17 25 33 41 49 57	00 15 30 45	00 15 30 45
21	Velké stáje	19	01 09 17 25 33 41 50	00 15 30 45	00 15 30 45
		20	00 10 20 30 45	00 15 30 45	00 15 30 45
		21	00 15 30 50	00 15 30 50	00 15 30 50
		22	10 30 50	10 30 50	10 30 50
		23	10 30 50	10 30 50	10 30 50
		0	10	10	10
		1			
		2			
		3			

linka 1

Zvířecí dopravní podnik

min	Velké stáje	hodina	PRACOVNÍ DEN	SOBOTA	NEDĚLE
		4	53	53	53
1	Mývalí	5	08 23 38 53	13 33 53	13 33 53
2	U Platanu	6	10 20 30 39 46 54	13 33 53	13 33 53
3	Holubí	7	01 09 16 24 31 39 46 54	08 24 39 53	13 33 53
4	Na Palouku	8	01 09 16 24 31 39 46 54	08 23 38 53	13 33 53
6	Třešňová	9	02 13 24 37 48	08 23 38 53	13 33 53
7	Červený dvůr	10	00 12 24 36 48	08 23 38 53	08 23 38 53
8	Mezi Hříbký	11	00 12 24 36 48	08 23 38 53	08 23 38 53
11	Bažantí	12	00 12 24 36 48	08 23 38 53	08 23 38 53
13	Ohrada	13	00 12 23 33 43 53	08 23 38 53	08 23 38 53
14	Čertíkova	14	02 10 18 27 34 42 49 57	08 23 38 53	08 23 38 53
15	Lupínkova	15	04 11 19 26 34 41 49 56	08 23 38 53	08 23 38 53
16	Tetřeví náměstí	16	04 11 19 26 34 41 49 56	08 23 38 53	08 23 38 53
18	Pod Skalou	17	04 11 19 26 34 41 49 57	08 23 38 53	08 23 38 53
19	Mášenčina	18	04 12 20 28 35 43 51 59	08 23 38 53	08 23 38 53
21	Psí točna	19	08 18 28 38 48 58	08 23 38 53	08 23 38 53
		20	10 23 38 53	08 23 38 53	08 23 38 53
		21	13 33 53	13 33 53	13 33 53
		22	13 33 53	13 33 53	13 33 53
		23	13 33 53	13 33 53	13 33 53
		0			
		1			
		2			
		3			