



Pangea
matematická soutěž

7. ročník

SOUBOR OTÁZEK

2024

Patroni matematické soutěže Pangea pro rok 2023/2024




Andrea Sestini Hlaváčková


tenistka

patron za téma **Sport**



 #www.pangeasoutez.cz

 #Pangea Česká republika

 #pangeamathematic

1. FANTASMAGORIE

3 body

Za první animovaný film je považována Fantasmagorie z roku 1908. Celý film vytvořil Émile Cohl a je dlouhý jenom jednu minutu a 45 sekund. Film je němý, stejně jako všechny filmy v té době. Émile jednotlivé snímky kreslil na papír, kresby potom vyfotografoval a vytiskl je v negativu. Film má snímkovou frekvenci 16 snímků za vteřinu, ale Émile si uvědomil, že když každou kresbu použije dvakrát za sebou, nebude muset tolik kreslit. Ve filmu je také 17 vteřin, kdy film není tvořen kresbami.



Zdroj: <https://artlark.org/2022/08/17/fantasmagorie-the-first-ever-cartoon/>

Kolik kreseb bylo potřeba k vytvoření Fantasmagorie?

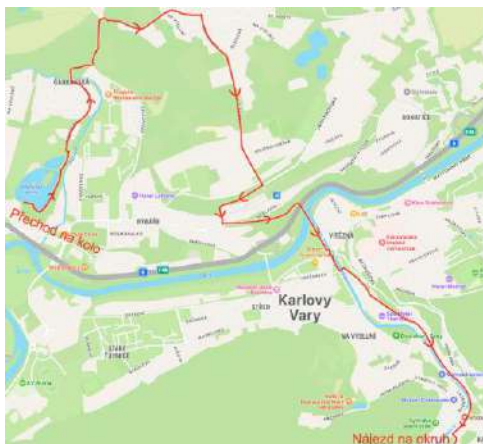
- a) 704 kreseb b) 840 kreseb c) 1408 kreseb
d) 1680 kreseb e) 1952 kreseb

2. TRIATLON

3 body

Triatlon je závod, který zahrnuje tři části: plavání, běh a jízdu na kole. Tyto části je nutné absolvovat hned za sebou. V Karlových Varech se 10. září 2023 konal světový pohár v triatlonu. Průběh závodu můžeš vidět [zde](#).

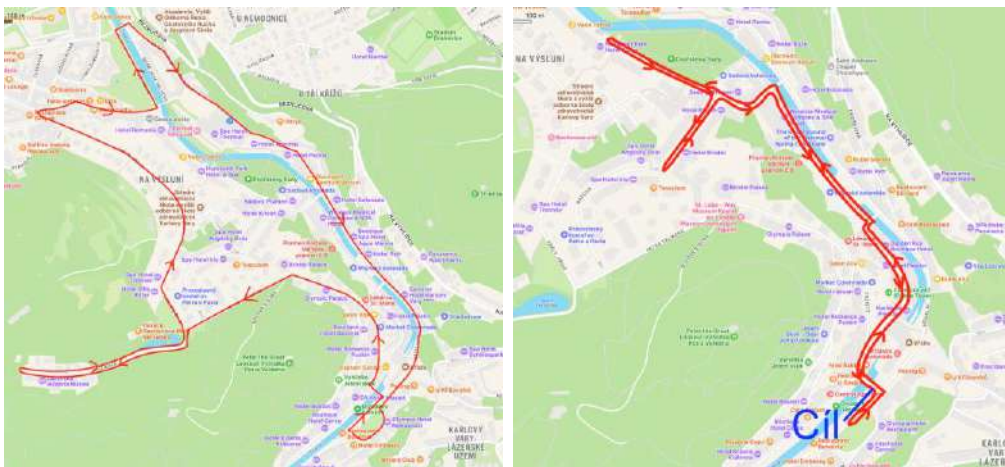
Plavání - 2 kola - každé 0,75 km Jízda na kole - příjezd k dráze - 6,5 km



Školní kolo – 7. ročník

Jízda na kole - 7 kol - každé 4,9 km

Běh - 4 kola - každé 2,5 km



Zdroj : <https://citytriathlon.cz/karlovy-vary-2023/svetovy-pohar/>

Rozhodni, které z následujících tvrzení není pravdivé.

- a) Závodníci uplavali celkem 1 500 m.**
- b) Závodníci ujeli na kole celkem 40 800 m.**
- c) Závodníci uběhli celkem 10 000 m.**
- d) Závodníci během závodu urazili celkem 53 200 m.**
- e) Závodníci více než $\frac{2}{3}$ dráhy závodu jeli na kole.**

3. FOSBURY FLOP

4 body

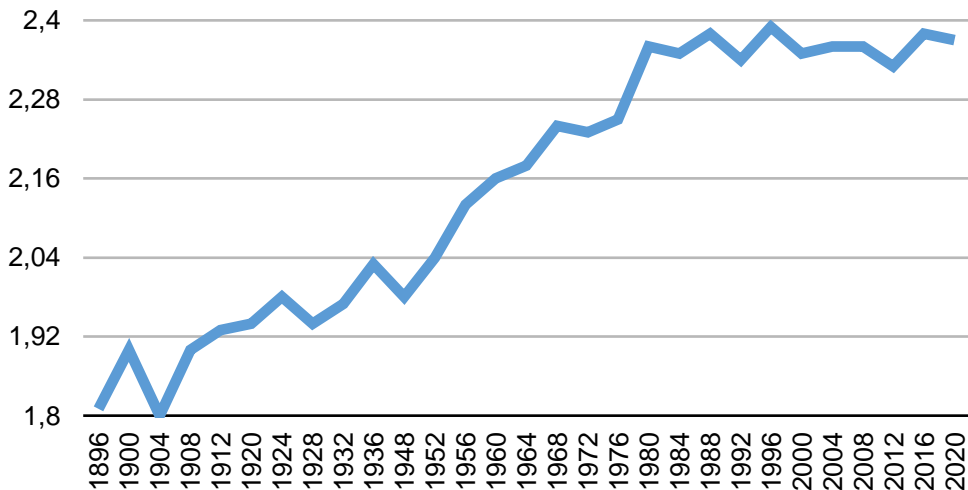
Fosbury flop je technika skoku do výšky, při které skokan skáče zády napřed a na druhé straně laťky dopadne na ramena. Roku 1968 ji použil Dick Fosbury na olympijských hrách v Mexiku a vyhrál zlatou medaili. Od té doby je Fosbury flop na olympijských hrách nejpoužívanější technikou skoku do výšky.



Zdroj : <https://olympics.com/en/olympic-games/athens-1896/results/athletics/high-jump-men>

Na následujícím grafu vidíš, jak vysoko skákali vítězové zlatých medailí ve skoku do výšky na olympijských hrách. Výšky skoku jsou v metrech.

Školní kolo – 7. ročník



Rozhodni, které z následujících tvrzení je pravdivé.

- a) Rozdíl mezi nejnižším a nejvyšším skokem za zlatou medaili je větší než 0,7 m.
- b) Jakýkoliv výkon po roce 1968 je lepší než jakýkoliv výkon před rokem 1968.
- c) Nikdy netrvá déle než 5 olympijských her, než je překonán dosavadní olympijský rekord.
- d) Na všech olympijských hrách skočil vítěz zlaté medaile výše než všichni předchozí vítězové.
- e) Olympijské hry se konají každé 4 roky bez výjimky.

4. TENISOVÝ KURT

4 body

Tenisový kurt má stanovené rozměry, o nichž rozhoduje Mezinárodní tenisová federace. Je to obdélník, jehož obvod je 210 stop (64 metrů) u dvouhry. Poměr mezi delší a kratší stranou kurtu je 26:9.



Zdroj: <https://www.itftennis.com/media/7221/2023-rules-of-tennis-english.pdf>

Jak velká je plocha tenisového kurtu u dvouhry?

- a) Tenisový kurt má plochu 420 stop čtverečních.**
- b) Tenisový kurt má plochu 1890 stop čtverečních.**
- c) Tenisový kurt má plochu 2106 stop čtverečních.**
- d) Tenisový kurt má plochu 5460 stop čtverečních.**
- e) Tenisový kurt má plochu 8424 stop čtverečních.**

5. BERNSKÝ ZÁZRAK

4 body

Na mistrovství světa ve fotbale v roce 1954 proti sobě hrály ve finále Maďarsko a Německo. Maďarský tým byl tou dobou už pět let neporažen, a Němcům tak nikdo nedával moc velkou šanci. V osmé minutě už prohrávali 0:2 a vypadalo to, že je po všem. Potom ale Němci zabrali, a nakonec vyhráli 3:2 a stali se mistry světa. Pro utkání se vžil název Bernský zázrak. Událost byla tak významná, že o ní později vznikl i film.

Kolik existuje různých pořadí vstřelených gólů pro výsledek zápasu 3:2, kde nad Maďarskem vyhraje Německo?

Například v Bernském zázraku bylo pořadí vstřelených gólů: Maďarsko; Maďarsko; Německo; Německo; Německo.



Zdroj: https://www.idnes.cz/fotbal/ms-2022/nejvetisi-zapasy-fotbalove-historie.A221219_191027_ms-fotbal-2022_ten

- a) Různých pořadí vstřelených gólů existuje 5.
- b) Různých pořadí vstřelených gólů existuje 10.
- c) Různých pořadí vstřelených gólů existuje 20.
- d) Různých pořadí vstřelených gólů existuje 32.
- e) Různých pořadí vstřelených gólů existuje 60.

6. HOKEJOVÝ TÝM

4 body

Hokejový tým má šest hráčů: tři útočící hráče, dva obránce a jednoho brankáře.

Pan Mrožík skládá hokejový tým. Na pozici brankáře má sedm zájemců a na pozici obránce má pět zájemců. Celkem má 70 možností, jak tým poskládat.



Zdroj: <https://sport.aktualne.cz/hokej/cesky-hokejista-smolenak-konci-ve-svedskem-modo-hockey/r~db6beab418e211e5ae1b002590604f2e/>

Kolik hráčů má zájem o pozici útočníka?

a) 2

b) 3

c) 4

d) 5

e) 6

7. NEJVÝDĚLEČNĚJŠÍ FILMY

5 bodů

Tři nejvýdělečnější filmy všech dob jsou

- Avatar – 2009 (2 923 706 026 \$),
- Avengers: Endgame – 2019 (2 799 439 100 \$),
- Titanic – 1997 (2 264 743 305 \$).

Je to tak podle seznamu, který do tržeb nezapočítává inflaci, čímž znevýhodňuje starší filmy. Například Jih proti Severu vydělal už v roce 1939 přes 400 000 000 \$ a Star Wars: Epizoda IV – Nová naděje vydělala v roce 1977 přes 775 000 000 \$.

Od roku 1939 se hodnota dolaru snížila přibližně desetinásobně, od roku 1977 přibližně 3,8 krát, od roku 1997 1,2 krát a od roku 2009 1,1 krát.

Jak by vypadalo prvních pět míst žebříčku nejvýdělečnějších filmů po započtení inflace?

a) 1) Avatar

2) Avengers: Endgame

3) Jih proti Severu

4) Titanic

5) Star Wars: Epizoda IV - Nová naděje

b) 1) Avatar

2) Avengers: Endgame

3) Titanic

4) Star Wars: Epizoda IV - Nová naděje

5) Jih proti Severu

c) 1) Jih proti Severu

2) Star Wars: Epizoda IV - Nová naděje

3) Avatar

4) Avengers: Endgame

5) Titanic

d) 1) Jih proti Severu

2) Avatar

3) Star Wars: Epizoda IV - Nová naděje

4) Avengers: Endgame

5) Titanic

e) 1) Jih proti Severu

2) Avatar

3) Star Wars: Epizoda IV - Nová naděje

4) Titanic

5) Avengers: Endgame

8. KINO

5 bodů

Žáci sedmé třídy jdou na konci roku do kina se školou a mohou se rozhodnout, na jaký film by chtěli jít. Na Super Mario Bros. ve filmu chce jít 14 žáků, na Mezi živly chce jít 9 žáků a 7 žáků nechce jít ani na jeden film. Z žáků, kteří chtějí jít na Super Mario Bros. ve filmu, chtějí $\frac{2}{7}$ jít i na Mezi živly a z žáků, kteří chtějí jít na Mezi živly, chce jít $\frac{1}{3}$ i na Super Mario Bros. ve filmu.

Kolik je v sedmé třídě žáků?

- a) V sedmé třídě je 26 žáků.
- b) V sedmé třídě je 27 žáků.
- c) V sedmé třídě je 30 žáků.
- d) Počet žáků nelze jednoznačně určit, protože v zadání není dostatek informací.
- e) Počet žáků nelze jednoznačně určit, protože v zadání jsou informace, které si odporují.

9. AABCC

5 bodů

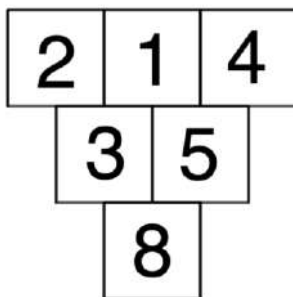
Při jakémkoliv pořadí číslic AABCC je výsledné pěticiferné číslo dělitelné čtyřmi a devíti. Při různých uspořádáních číslic mohou například vzniknout čísla BCACA, CCAAB nebo CABAC. *Pozn.: Číslice A, B a C mohou nabývat stejných hodnot.*

Rozhodni, které z následujících tvrzení je pravdivé.

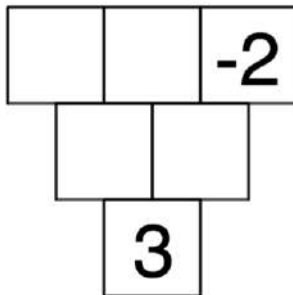
- a) Existuje více než jedna kombinace hodnot, které mohou číslice A, B a C mít.**
- b) Vždy platí, že $A > C > B$.**
- c) Číslice A a C jsou vždy dělitelné číslicí B.**
- d) Všechna pěticiferná čísla, která splňují podmínky, jsou dělitelná také číslem 72.**
- e) Všechna pěticiferná čísla, která splňují podmínky, jsou větší než 50 000.**

10. SOUČTOVÝ TROJÚHELNÍK**5 bodů**

V součtovém trojúhelníku je hodnota v políčku vždy rovna součtu hodnot ve dvou políčkách nad ním. Správně vyplněný trojúhelník vidíš zde.



V následujícím trojúhelníku je součet hodnot ve všech políčkách 8.



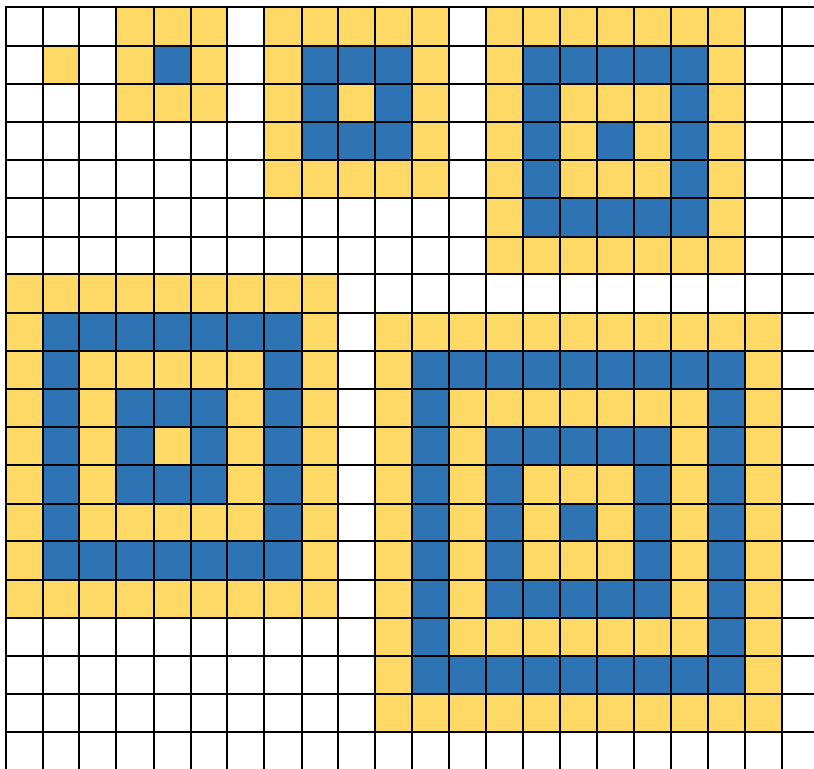
Jaký je součin hodnot ve všech políčkách?

- a) 72 b) 36 c) 0 d) -36 e) -72

11. MOZAIKA ZE ČTVERCŮ

5 bodů

Na obrázku vidíš šest zvětšujících se čtverců. Čtverce se, kromě prvního, skládají z malých čtverečků, stejně velkých jako ten první v řadě. „Okraj“ každého čtverce je vždy žlutý. Jednotlivé pruhy se v něm střídají kolem dokola, pravidelně: žlutá, modrá, žlutá atd. podle velikosti čtverce.



Kolik žlutých čtverečků bude vybarveno v prvních deseti po sobě jdoucích čtvercích?

- a) 110 b) 200 c) 565 d) 765 e) 1330

12. FOTBALOVÝ MÍČ

6 bodů

Když v roce 1863 Fotbalová asociace v Londýně vydala první pravidla fotbalu, nebyl v nich tvar fotbalového míče stanoven. Na tvaru míče se měli hráči dohodnout vždy před zápasem. Až v roce 1872 byly vyhlášeny přesné rozměry a tvar míče. Ty se dodnes už moc neměnily. Typickou podobu dnešního fotbalového míče můžeš vidět na obrázku. Když si představíš fotbalový míč jako mnohostěn se stěnami z pravidelných pětiúhelníku a šestiúhelníků, tak tento mnohostěn by měl 90 hran.



Zdroj : <https://cs.wikipedia.org/wiki/Fotbal> https://www.lidovky.cz/relax/zajimavosti/jak-to-bylo-s-fotbalovym-micem.A161121_095241_in-zajimavosti_ape

Kolik pravidelných pětiúhelníků a šestiúhelníků má fotbalový míč?

- a) Fotbalový míč má 5 pravidelných pětiúhelníků a 25 pravidelných šestiúhelníků.**
- b) Fotbalový míč má 6 pravidelných pětiúhelníků a 10 pravidelných šestiúhelníků.**
- c) Fotbalový míč má 9 pravidelných pětiúhelníků a 15 pravidelných šestiúhelníků.**
- d) Fotbalový míč má 9 pravidelných pětiúhelníků a 45 pravidelných šestiúhelníků.**
- e) Fotbalový míč má 12 pravidelných pětiúhelníků a 20 pravidelných šestiúhelníků.**

13. PÁN PRSTENŮ

6 bodů

V trilogii Pán prstenů se objevují bytosti zvané hobiti. Hobiti se vyznačují malým vzrůstem, zhruba polovičním oproti normálnímu člověku, a v poměru k jejich výšce mají velká chlupatá chodidla s tvrdou kůží, takže většinou chodí bosí. Ve filmech ale hobity hrají normální herci. K vytvoření iluze, že herci hobitů jsou menší než normálně velcí lidé, využívali filmaři často techniky, které se říká vynucená perspektiva. Vynucená perspektiva funguje ve zkratce tak, že objekty, které mají vypadat menší, jsou vzdálenější od kamery, a objekty, které mají vypadat velké, jsou u kamery blíže. Kolikrát je objekt vzdálenější od kamery, tolikrát menší se zdá.

Vynucená perspektiva je použita i ve scéně ze Společenstva prstenu, kde spolu Gandalf a Frodo sedí u stolu a Gandalf říká Frodovi, že prsten, který dostal od strýce, není tak úplně obyčejný. Herec Gandalfa Ian McKellen je vysoký 1,8 m, stejně jako čaroděj Gandalf. Elijah Wood, herec Froda, je vysoký 1,68 m, ale Frodo ve filmu měří pouze 1,24 m.



Zdroj: https://www.youtube.com/watch?v=QWMFpxkGO_s

Školní kolo – 7. ročník

Jak daleko od kamery je Elijah Wood, jestliže Ian McKellen sedí 1,5 m od kamery? Výsledek zaokrouhli na celé centimetry.

- a) Elijah Wood je 162 cm od kamery.
- b) Elijah Wood je 168 cm od kamery.
- c) Elijah Wood je 203 cm od kamery.
- d) Elijah Wood je 206 cm od kamery.
- e) Elijah Wood je 224 cm od kamery.

14. POMĚR STRAN

6 bodů

Ještě než začne režisér natáčet svůj film, zvolí si, jaký poměr stran bude obraz mít. Pro různé druhy filmů se hodí různé poměry a různí režiséři mají různé oblíbené poměry stran. Od zvoleného poměru stran se odvíjí i tvorba setů, aby potom ve výsledném obraze nebyly vidět natáčecí pomůcky a štáb.

Hodně používaným poměrem stran pro kinofilmy je 37:20. V tomto formátu jsou natočené například snímky Avengers, Jurský park a Vykoupení z věznice Shawshank.

Když je potom film vysílán v televizi, musí jeho obraz vyplnit celou obrazovku televize. Nejrozšířenějším poměrem stran u televizí je dnes 16:9. Pokud je film moc úzký, aby šel do televize, přidají se mu černé pruhy nahoru a dolů. Pokud je moc vysoký, přidají se mu černé pruhy doleva a doprava. Této praktice se říká letterboxing. Někdy se také film ořízne, aby zaplnil celou obrazovku televize, jak můžeš vidět na obrázku.



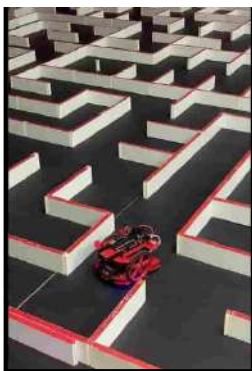
Vyjádři zlomkem, jak velká část původního obrazu je v televizi uříznuta.

- a) $\frac{13}{333}$ b) $\frac{13}{180}$ c) $\frac{21}{180}$ d) $\frac{13}{320}$ e) $\frac{13}{592}$

15. SOUTĚŽ MICROMOUSE

6 bodů

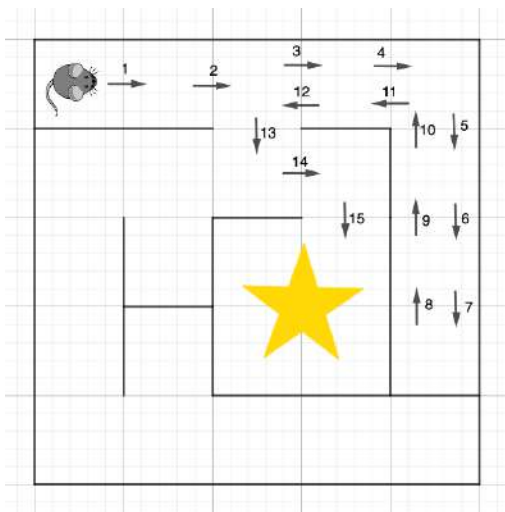
Micromouse je soutěž, ve které robotické myši soutěží, která se v bludišti nejrychleji dostane do jeho cíle. Soutěž se skládá ze dvou částí. V první části myš prozkoumává bludiště a hledá cestu k cíli. Tato část je časově omezená, takže myš nemá na prozkoumání bludiště neomezené množství času. Ve druhé části se myš snaží dostat ze startu do cíle co nejrychleji a použije nejkratší cestu, jakou našla. Myš musí vše provést sama, bez zásahu člověka.



Existuje mnoho strategií, jak může myš v první fázi bludiště zmapovat. Teď si ukážeme tři různé strategie.

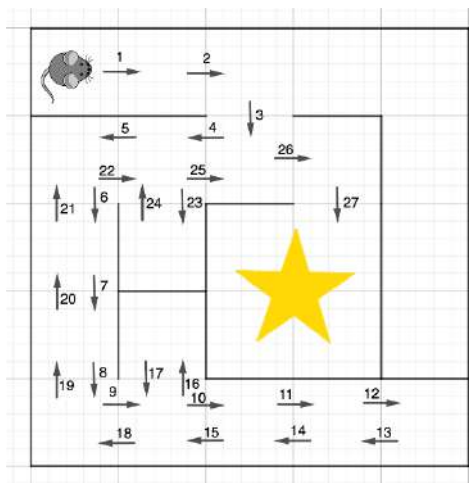
Strategie 1 - Vždy zatoč vlevo

Pokud myš dojede v bludišti na rozcestí a může si vybrat kudy dál, vždy zahne doleva (z jejího pohledu). Pokud nemůže doleva, jede rovně. Pokud se dostane do slepé uličky, obrátí se a vrátí se. Myš přestane mapovat, jakmile najde cíl.



Strategie 2 - vždy zatoč vpravo

Pokud myš dojde v bludišti na rozcestí a může si vybrat kudy dál, vždy zahne doprava (z jejího pohledu). Pokud nemůže doprava, jede rovně. Pokud se dostane do slepé uličky, obrátí se a vrátí se. Myš přestane mapovat, jakmile najde cíl.

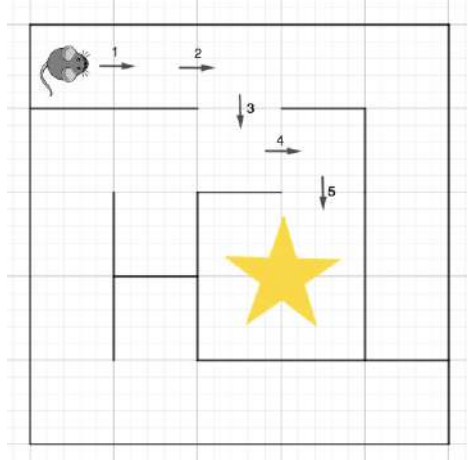


Školní kolo – 7. ročník

Strategie 3 - Optimistická myš

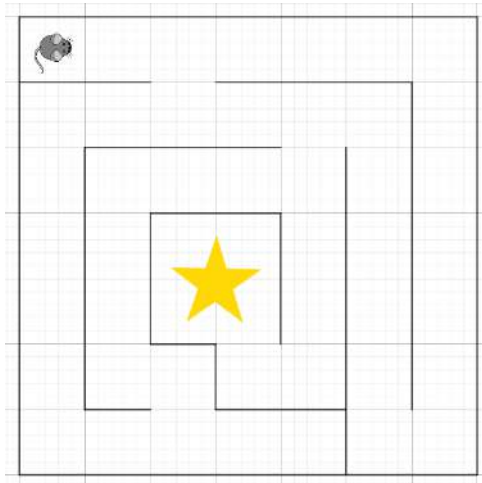
Myš si nejprve označí všechna políčka bludiště nejmenším počtem kroků, který je potřeba k cestě z daného políčka do cíle (jako kdyby v bludišti nebyly žádné zdi). Potom vždy postoupí na políčko, které má menší číslo než to, na kterém stojí. Pokud nemůže postoupit na políčko s nižším číslem, postoupí na políčko s nejnižším číslem. Myš přestane mapovat, jakmile najde cíl.

4	3	2	2	3
3	2	1	1	2
2	1	★		1
2	1	★		1
3	2	1	1	2



Ve všech příkladech myš našla nejrychlejší možnou cestu k cíli – 5 kroků.

Jakou strategii mapování by měla myš použít v následujícím bludišti, aby našla nejrychlejší cestu k cíli za nejnižší počet kroků?



- a) Myš by měla použít strategii 1 - vždy zatoč vlevo.**
- b) Myš by měla použít strategii 2 - vždy zatoč vpravo.**
- c) Myš by měla použít strategii 3 - optimistická myš.**
- d) Nedá se rozhodnout, kterou strategii by měla myš použít, protože při výkonu některých strategií dělá myš náhodná rozhodnutí.**
- e) Ani jedna ze strategií nenajde nejrychlejší cestu k cíli.**

Poděkování

Rádi bychom poděkovali všem, kteří pracovali na tvorbě a sestavování úloh pro žáky a kteří se podíleli na organizaci soutěže.

Děkujeme tvůrcům úloh:

Mgr. Martině Kořenové, učitelka matematiky, Říčany,
PhDr. Michaele Kaslové, VŠ pedagog KMDM, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze,
Mgr. Janě Macháčkové, Ph.D., učitelka matematiky, Praha,
Bc. Milanu Vratislavovi, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze,
PhDr. Evě Semerádové, Ph.D., učitelka matematiky, Praha,
Mgr. Bc. Janu Matouškovi, učitel matematiky, informatiky a aplikované ekonomie, Gymnázium Jana Keplera, Praha.

Děkujeme týmu didaktické kontroly:

Mgr. Marcelu Ondrůšové, učitelka matematiky a chemie, Opava,
Mgr. Janě Duňkové, učitelka matematiky, Tanvald,
PhDr. Filipu Roubíčkoví, Ph.D., učitel matematiky, Praha.

Naše díky patří také Poradnímu výboru Pangea:

PhDr. Michaele Kaslové, KMDM, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze,
prof. RNDr. Marii Demlové, CSc., KM, Fakulta elektrotechnická, ČVUT v Praze,
doc. Mgr. Petru Knoblochovi, Dr., KNM, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova v Praze,
doc. Ing. Lubomíře Dvořákové, Ph.D., KM, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, ČVUT v Praze,
Ing. et Ing. Marku Kovářovi, MBE, Fakulta strojní, ČVUT v Praze,
Mgr. Olze Páskové, Gymnázium Karla Sladkovského, Praha.

Děkujeme generálnímu partnerovi soutěže:

Meridian International School, s.r.o.

MEZINÁRODNÍ ŠKOLA MERIDIAN

Úspěšný krok do života

**MATEŘSKÁ ŠKOLA
ZÁKLADNÍ ŠKOLA
GYMNÁZIUM**

meridian
INTERNATIONAL SCHOOL NETWORK

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE
International Examinations
CAMBRIDGE INTERNATIONAL CENTRE

COBIS
COUNCIL OF
BRITISH
INTERNATIONAL
SCHOOLS

Frydlantská 1350/1, Praha 8 - Kobylisy www.meridianedu.cz



Veškerá práva jsou vyhrazena. Úlohy náleží matematické soutěži Pangea. Kopírování není dovoleno.

TVOJE CESTA NAČISTO

...na co je dobré pamatovat:



Dodržovat zákony se vyplatí a ti, co tvrdí opak, se snadno ocitnou na slepé koleji. Sebe a své schopnosti známe nejlépe jen my sami. My sami se musíme rozhodnout, co je pro nás v životě dobré a co ne.

1. Prodej cigaret a alkoholu osobám mladším 18 ti let je zakázáný.
2. Kupovat a podávat alkohol osobám mladším 18 ti let je protiprávní.
3. Drogy jsou nelegální zboží a nepodléhají žádné kontrole kvality. O to více jsou zdraví škodlivé a životu nebezpečné.
4. Tomu, kdo drogy vyrábí, nabízí a prodává, nejde o Tvé dobro a zdraví, ale o vlastní zisk. Kdo prodá, nebo jinému jinak opatří, či přechovává omamnou nebo psychotropní látku, bude potrestán odnětím svobody na 1 rok až 5 let, nebo peněžitým trestem.
5. Léčebné využití zabavených návykových látek zakazuje zákon. Soud nařizuje likvidaci drog ve speciální spalovně, což zajišťuje policie.
6. To nejcennější, co v životě máme, je svoboda. Můžeme o ni přijít trestem odnětím svobody, ale i závislostí na návykové látce, pokud se staneme otrokem drogy.
7. Ke krádeži dochází bez použití násilí proti jinému člověku, u loupeže je rozhodujícím znakem násilí. Stačí ho pouze naznačit, třeba pohrůzkou. Za loupež se udělují vyšší tresty.
8. Nikdy nesedáme do auta s řidičem, který před jízdou pil alkohol nebo kouřil marihuanu. Vždy máme jinou možnost, jak se dostat bezpečně domů.
9. Podle zákona je naší povinností poskytnout člověku v ohrožení života první pomoc. Přitom vždy v první řadě dbáme na svou vlastní bezpečnost.
10. Zákon není od toho, aby vás omezoval. Je od toho, aby vás chránil před lidmi, kterým nezáleží na vašem životě.





Pangea

matematická soutěž

Generální partner



Partneři



NÁRODNÍ
MUZEUM



NADACE ČEZ



SKUPINA ČEZ



NÁRODNÍ
PAMÁTKOVÝ
ÚSTAV

CASIO

česká asociace
science
center

VGER

iQ LANDIA

KAZDA

ABÁKU



Akademie věd
České republiky



Pomáhat a chránit

Dedoles

proxima.zs.

Mediální partneři

AMOS
vision

UČITEL UM
MATEMATIKY

ROZ
HLEDY
MATEMATICKO-FYZIKALNÍ

abc

Záštity



Školní kolo : 12.2. - 8.3.2024

Finálové kolo : 14.6.2024