



Pangea
matematická soutěž

8. ročník

SOUBOR OTÁZEK
-Finále-

2024

Patroni matematické soutěže Pangea pro rok 2023/2024



Andrea Sestini Hlaváčková

tenistka

patron za téma **Sport**



Jakub Vágner

rybář, dobrodruh a cestovatel

patron za téma **Kinematografie**



 www.pangeasoutez.cz

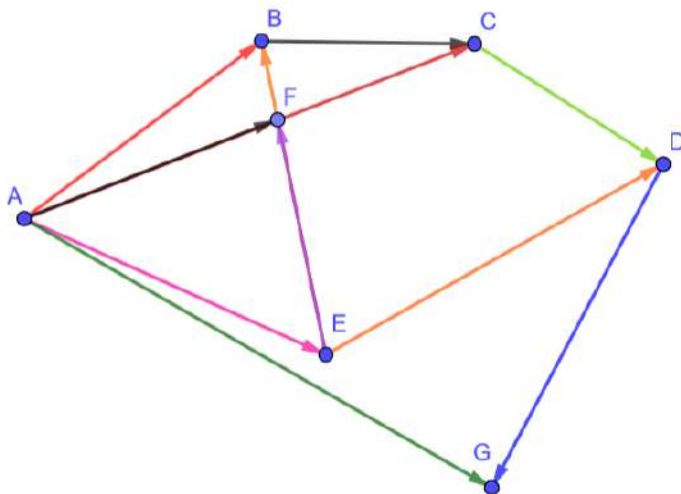
 [#Pangea Česká republika](#)

 [#pangeamathematic](#)

1. DOPRAVNÍ HŘIŠTĚ**3 body**

Na dopravním hřišti jsou značky rozmístěny tak, že všechny cesty jsou jednosměrné. Na obrázku je přikázaný směr vyznačen šipkami.

Kolik existuje možných tras z místa A do místa D, které může projet malý cyklista bez porušení přikázaného směru jízdy?

**a) 4****b) 5****c) 6****d) 7****e) 8**

2. MS V HOKEJI

3 body

Mistrovství světa v hokeji se účastní 16 týmů, které jsou rozděleny na dvě osmičlenné skupiny A a B. Ve své skupině hraje zápas každé mužstvo s každým. Z každé skupiny postupují do vyřazovací části čtyři nejlepší týmy. Každý z nich sehraje čtvrtfinálový zápas s jedním daným týmem druhé skupiny. (Například vítěz skupiny A hraje s tím týmem skupiny B, který se umístil na čtvrtém místě.) Dále postupuje pouze vítěz každého utkání.



Jaromír Jágr. Zdroj: <https://hn.cz/hokej/c1-51853720-jagr-dal-reprezentovat-uvidime-jak-se-budu-citit-na-veku-nezalezi>

Z vítězů čtvrtfinále se utvoří dvě dvojice pro semifinálové zápasy. Nakonec se poražení ze semifinále utkají o bronzovou medaili a vítězové o zlatou medaili.

Kolik zápasů se během mistrovství odehraje celkem?

- a) 36 b) 64 c) 72 d) 120 e) 136

3. FILMOVÁ KAMERA**3 body**

Zajisté víte, že princip kamery tkví v tom, že lidský mozek není schopen vnímat jednotlivě obrazy, které následují za méně než šestnáctinu vteřiny po sobě. Takže pokud promítáme za sebou více než 16 obrázků za sekundu, mozek si je spojí jako pohyb.

Kolik obrázků za sekundu tedy snímá filmová kamera?

Napovíme vám, že za hodinu nasnímá o 28 800 obrázků více, než kdyby pracovala s rychlostí 16 snímků za sekundu.

a) 20**b) 24****c) 28****d) 32****e) 36**

4. EMIL ZÁTOPEK

3 body

Český běžec Emil Zátopek byl držitelem osmnácti světových rekordů v devíti různých běžeckých disciplínách. Jeho poslední světový rekord, změřený 29. 10. 1955, byl takový, že uběhl 25 000 m s časem 1 : 16 : 36,4. (Čas je uveden ve tvaru hodiny : minuty : sekundy.)

Zjistěte bez kalkulačky, jaká byla jeho průměrná rychlost běhu v kilometrech za hodinu.



Emil Zátopek v roce 1951. Zdroj: https://cs.wikipedia.org/wiki/Emil_Z%C3%A1topek

a) 18 km/h

b) 20 km/h

c) 22 km/h

d) 24 km/h

e) 26 km/h

5. EMIL A DANA ZÁTOPKOVI**4 body**

Emil Zátopek zemřel v 78 letech, což bylo 21 let před tím, než měl premiéru film *Zátopek* režiséra Davida Ondříčka. Dana Zátopková, manželka Emila a olympijská vítězka v hodu oštěpem, se premiéry filmu nedožila o jediný rok. Dana Zátopková zemřela v roce, ve kterém by bývala oslavila devadesáté osmé narozeniny. V době největšího úspěchu manželů Zátopkových na olympiádě v Helsinkách (Emil získal 3 zlaté medaile a Dana jednu zlatou medaili) bylo Daně 30 let.

Kolik let bylo Emilu Zátopkovi v roce, kdy závodil v Helsinkách?



Václav Neužil v roli Emila Zátopka ve filmu Zátopek. Zdroj: <https://www.csfd.cz/film/377596-zatopek/galerie/>

a) 24**b) 25****c) 28****d) 30****e) 31**

6. VELIKOSTI MÍČŮ

4 body

Míč na fotbal má poloměr 11 cm. Míček na baseball má průměr 9 cm.

Určete poměr objemů baseballového a fotbalového míče.

Vzorec pro objem koule je $V = \frac{4}{3}\pi r^3$, kde π je konstanta o hodnotě přibližně 3,14 a r je poloměr koule.

a) $9^3 : 11^3$

b) $9^3 : 22^3$

c) $9\pi : 11\pi$

d) $88 : 27$

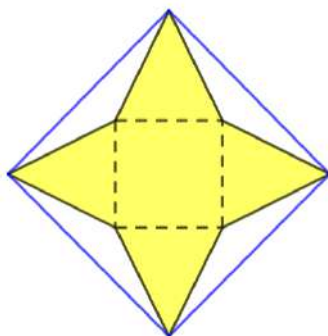
e) $4 : 3$

7. HVĚZDIČKA

4 body

Žlutá hvězdička se skládá ze čtverce o délce strany 2 cm a čtyř rovnoramenných trojúhelníků, jejichž výška na základnu má délku 2 cm.

Určete obsah čtverce, jehož strany jsou na obrázku vyznačeny modře.



a) 18 cm^2

b) 24 cm^2

c) 36 cm^2

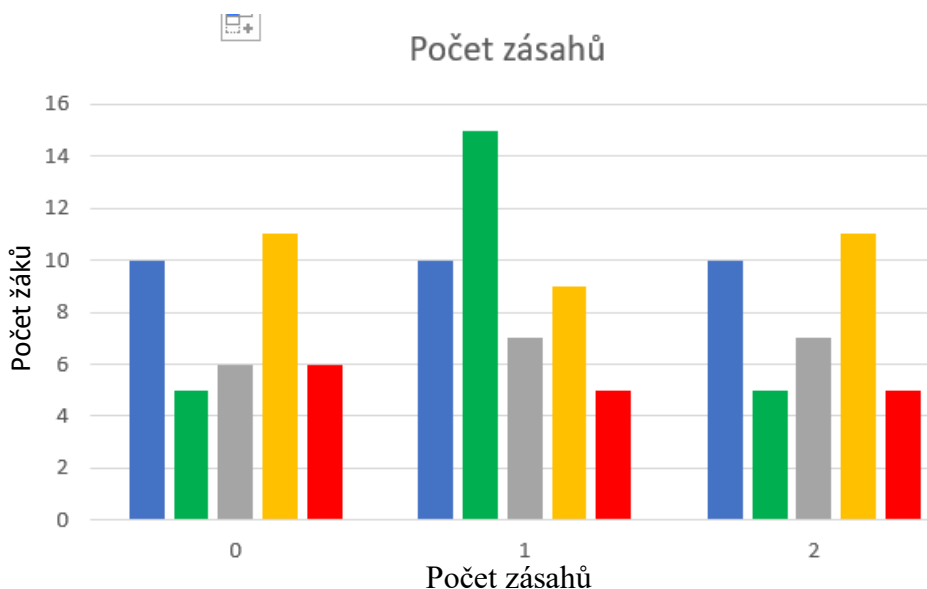
d) 54 cm^2

e) 72 cm^2

8. STŘELECKÁ SOUTĚŽ**4 body**

Skupiny žáků z pěti škol trénovali střelbu do terče, přičemž každý žák střílel dvakrát. V grafu je znázorněno, kolik žáků kolikrát zasáhlo terč.

Kterou barvou je vyznačena škola, jejíž žáci dosáhli nejvyššího průměrného počtu zásahů na žáka?

**a) modrou****b) zelenou****c) šedou****d) žlutou****e) červenou**

9. SKŘÍTKY

4 body

Na slavnosti se sešlo 10 skřítků, kteří umí čarovat, a 20 skřítků, kteří čarovat neumí. Na otázku „Umíš čarovat?“ zalhalo 20 skřítků, pravdu řeklo 10 z nich.

Vyberte pravdivé tvrzení o počtu skřítků, kteří na položenou otázku odpověděli „Ano.“

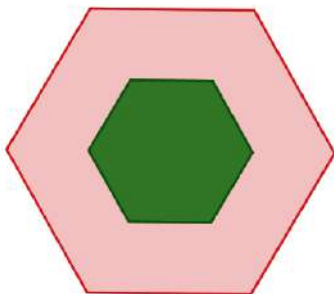
- a) Musí být sudý a menší než 15.**
- b) Musí být dělitelný třemi a zároveň větší nebo roven 20.**
- c) Musí být sudý, větší než 9 a menší než 21.**
- d) Musí být sudý a větší nebo roven 10.**
- e) Může jít o jakékoli celé číslo větší nebo rovno 10.**

10. ŠESTIÚHELNÍK**4 body**

V pravidelném šestiúhelníku na obrázku je sestrojen menší šestiúhelník (vybarven zeleně) tak, že platí:

- a) Oba šestiúhelníky mají společný střed.
- b) Strany menšího šestiúhelníku jsou rovnoběžné se stranami většího šestiúhelníku.
- c) Délka strany menšího šestiúhelníku je polovinou délky strany většího šestiúhelníku.

Jak velká část většího šestiúhelníku je vybarvena červeně?



a) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

b) $\frac{1}{2}$

c) $\frac{3\sqrt{3}}{8}$

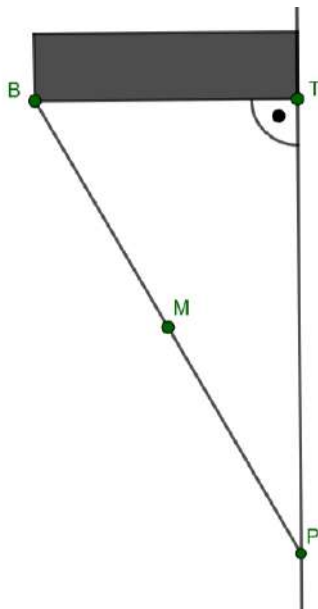
d) $\frac{3}{4}$

e) $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{8}$

11. FOTBALOVÁ BRANKA

5 bodů

Na obrázku je znázorněna situace při fotbalovém zápase. Fotbalista s míčem (bod M) je v takové pozici, že míč a paty předních brankových tyčí (body B a T) tvoří vrcholy rovnostranného trojúhelníku. Za fotbalistou s míčem běží protihráč (bod P), který je od fotbalisty s míčem vzdálen 7,32 m. Protihráč P je v takové pozici, že kdyby vyběhl k tyči T , běží kolmo k bráně, a kdyby chtěl běžet přímo k tyči B , musel by přeskocit fotbalistu s míčem. Určete šířku brány.



a) 6,00 m

b) 6,66 m

c) 7,32 m

d) 7,64 m

e) 8,00 m

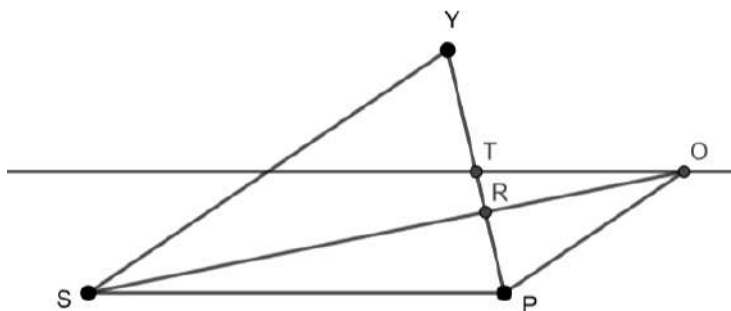
12. DVA TROJÚHELNÍKY

5 bodů

Pro geometrickou situaci na obrázku platí:

- Bod T je středem úsečky PY .
- Délka úsečky TR je třetinou délky úsečky TP .
- Přímky TO a SP jsou rovnoběžné.

Určete poměr obsahů trojúhelníků SPY a SPO .



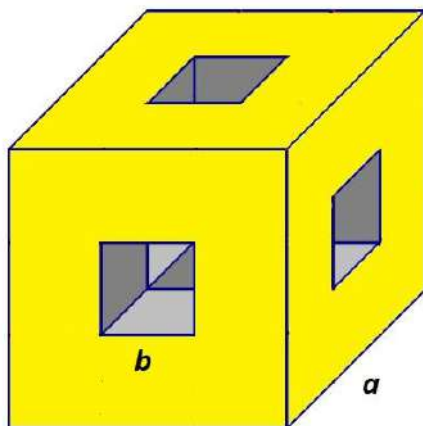
- a) 2 : 1 b) 3 : 1 c) 4 : 1
- d) 5 : 1 e) 6 : 1

13. DĚRAVÉ KRYCHLE

5 bodů

Z krychle s délkou hrany a jsou vyříznuty otvory ve tvaru tří shodných pravidelných čtyřbokých hranolů s podstavnou hranou délky b tak, že středy podstav hranolů leží ve středech stěn krychle a boční stěny hranolů jsou rovnoběžné se stěnami krychle.

Určete objem této „děravé krychle“.



a) $a^3 - 3ab^2$ b) $a^3 - 3ab^2 + b^3$ c) $a^3 - 3ab^2 + 2b^3$

d) $a^3 - 6 \cdot \frac{a-b}{2} \cdot b^2$ e) $a^3 - 6 \cdot \left(\frac{a}{2} \cdot b^2\right)$

14. KOLEČKOVÉ BRUSLE**5 bodů**

Obchodník prodával kolečkové brusle nejprve za cenu o 20 % vyšší, než je cena doporučená výrobcem, a později prodejní cenu o 20 % snížil. Při totálním výprodeji nabízel poslední pár bruslí za _____ poslední prodejní ceny. Adam si tyto brusle koupil a byl spokojený, že ho stály pouze 24 % ceny doporučené výrobcem.

Který údaj je třeba doplnit do textu, aby byla informace pravdivá?

- a) 7 % b) 20 % c) 25 % d) 48 % e) 75 %**

15. ČTYŘI KAMARÁDKY

5 bodů

Čtyři trochu rozhádané kamarádky se domlouvají, jestli se půjdou podívat do kina na novou českou komedii. Víme ale, že:

- Jana s Klárou rozhodně nepůjdou obě.
- Pokud nepůjde Klára, půjdou Helena i Anežka.
- Pokud půjde Anežka, nemohou jít Helena s Klárou obě dvě.

Pro kterou dvojici dívek platí, že zaručeně půjdou buď obě dvě, nebo ani jedna z nich?

- a) Jana a Helena**
- b) Helena a Anežka**
- c) Jana a Anežka**
- d) Klára a Helena**
- e) Pro žádnou z dvojic.**

16. PŘÍPADY 1. ODDĚLENÍ**5 bodů**

V seriálu Případy 1. oddělení v epizodě Flaška řeší policisté případ otravy metanolem. Informace v seriálu vycházejí po přepočtu tak, že v otrávené lahvi bylo 300 g metanolu na litr čtyřicetiprocentního etanolu (objemová procenta). Přitom tolerovaná koncentrace metanolu, kdybychom uvažovali stoprocentní etanol, je podle směrnice EU 15 g metanolu na litr stoprocentního etanolu.

Kolikrát bylo v otrávené lahvi překročeno tolerované množství?



Plakát k seriálu. Zdroj: <https://www.csfd.cz/film/339773-pripady-1-oddeleni/galerie/plakaty/>

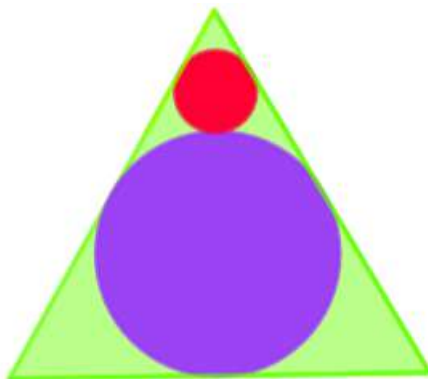
- a) 10x b) 25x c) 40x d) 50x e) 65x**

17. VEPSANÉ KRUŽNICE

6 bodů

Na obrázku je rovnostranný trojúhelník o délce strany $2\sqrt{3}$ m (vyznačen zeleně), do něj vepsaný kruh (vyznačen fialově) a dále největší možný kruh, který se vejde do zbylé části trojúhelníku (vyznačen červeně).

Určete poloměr červeného kruhu.



a) $\frac{1}{3}$ m

b) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ m

c) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ m

d) 1 m

e) $\sqrt{3}$ m

18. PĚTICE ČÍSEL**6 bodů**

Pro přirozená čísla a, b, c, d, e platí:

- Součet všech čísel je sudé číslo.
- Součin každé trojice z nich vybraných čísel je sudé číslo.
- Součet alespoň jedné trojice z nich vybraných čísel je liché číslo.

Kolik lichých čísel je mezi čísly a, b, c, d, e ?

- a) 2**
- b) 4**
- c) 2, nebo 4**
- d) 0, nebo 2, nebo 4**
- e) Žádná taková pětice čísel a, b, c, d, e neexistuje.**

19. ZAOKROUHLENÁ ČÍSLA

6 bodů

Číslo n zaokrouhlené na desítky si označíme jako n_1 . Číslo n zaokrouhlené na stovky si označíme jako n_2 .

Pro kolik přirozených čísel, která jsou větší nebo rovna 8400 a zároveň menší nebo rovna 9100 platí, že $n_1 + n_2 = 2n$?

- a) 7 b) 8 c) 10 d) 14 e) 15

20. OSADA

6 bodů

V osmém díle komediálního seriálu Osada udělali tvůrci drobnou chybu. Seriáloví manželé Južanovi přijíždějí na chatu autem, které má zepředu státní poznávací značku 5H7 9667 a zezadu poznávací značku 1A6 8386. Pojdme si chvíli s těmito zápisy pohrát. Budeme zkoušet nahradit písmena A a H takovými číslicemi, že $H > A$.

Kolik existuje dvojic číslic A a H takových, aby rozdíl $5H79\,667 - 1A68\,386$ byl dělitelný třemi?

- a) 6 b) 9 c) 12 d) 18 e) 21

TVOJE CESTA ONLINEM

...na co je dobré pamatovat:



Tvoje cesta online – je jen na tobě, jakou cestou se vydáš. Ty ji vybíráš! I v online prostoru jsou slepé uličky a na jejich konci může být průšvih. Tak bacha ať ti život nedá BAN!

1. Když odcházíš z bytu nebo domu, tak zamykáš. Klíče v zámku nenecháváš, že? Dělej to stejně se svým telefonem, kompem či účtem na sociálních sítích. Využívej hesla, znaky, Face ID a otisk. Heslo nikomu nesděluj! Pak by to bylo to samé, jako klíče v zámku. Tedy pozvánka...
2. Chceš být v pohodě s rodiči? Domluv si s nimi pravidla jak budeš mobil, internet a sítě používat. Dodržuj je! Budeš v klidu, bezpečí a pohodě.
3. Hledáš si informace na netu? Sleduješ své oblíbené influencery a youtubery? Jak víš, že to co slyšíš a vidíš, je pravda? Ověřuj si informace, hledej odpovědi, ptej se!
4. Něco nevíš? Zeptej se! A není jedno koho. Pokud se zeptáš kámoše, který ví to samé co ty, budete to nevědět dva. Ptej se rodičů, starších sourozenců, učitelů.
5. Letí výzva? Všichni se předhánějí, kdo to zvládne lépe? Přemýšlej! Ne každá výzva je ok. Nebuď frajer a nebudeš za hlupáka.
6. Pišeš si s novým týpkem? Má zajímavý profil? Je prostě zábavný? Paráda! Jo ty ho znáš jen z netu? Jak víš, že není o 37 let starší? Prověřuj profily! Vyhledej a porovnej fotografie.
7. Máš super nabídku na placený obsah do hry? Kámoš tě zve k obchodu s kryptem? Že zbohatnete? Opravdu si myslíš, že je to tak jednoduché? Nic není zadarmo! Zajímej se...
8. Prodáváš něco na online bazaru nebo Marketplace? Zájemce ti chce poslat peníze na tvou kartu? Potřebuje info k ní? Blbost! Karta je jen klíč k tvému účtu. Sděluj vždy jen číslo účtu!
9. Přejde ti zpráva od tvého kamaráda, mamky, bráchy a něco chtějí? Třeba peníze, přeposlat zprávu, která ti přišla, zapojit tě do nějaké soutěže? Nejprve jim zavolej a ověř si to!
10. Nejlepší kámošky a kámoši jsou ti, co tě obejmou. Ne ti, co ti pošlou smajlíka. Ten ti kůži nezachrání... Podaná ruka ano!



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. Marcele Ondrůšové, učitelka matematiky a chemie, Opava,
Mgr. Janě Duňkové, učitelka matematiky, Tanvald,
PhDr. Filipu Roubíčkovi, 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 Kováři, 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**

UNIVERSITY of CAMBRIDGE
International Examinations
CAMBRIDGE INTERNATIONAL CENTRE

COBIS COLLEGE OF BUSINESS INTERNATIONAL SCHOOLS

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



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



Pangea

matematická soutěž

Generální partner



Partneři



NÁRODNÍ
MUZEUM



CASIO



česká asociace
science
center

VGER



KAZDA



iQ LANDIA



Pomáhat a chránit



proxima.zs.

Mediální partneři



UČITEL UM
MATEMATIKY

ROZ
HLEDY
MATEMATICKO-FYZIKÁLNÍ



Záštity



Školní kolo : 12.2. - 8.3.2024

Finálové kolo : 14.6.2024