

## Matematika Határok Nélkül „nemzetközi” matematikaverseny

- Peti személyes kedvence
- 1989-ben indult Franciaországból (Mathematique Sans Frontières)
- 1998-ban már 18 ország részt vett benne (kb. 80 ezer diák, ebből 6400 magyar)
- Csak 9. évfolyamon, **osztályok közötti csapatverseny**
- Sokféle feladat: elgondolkodtatóbb, „kézügyességet igénylő”, idegennyelvű (angol, német, francia, spanyol, olasz)
- Gyakorlati problémákhoz kötődő, újszerű szövegezésű, érdekes, színes feladatok
- Tudománytörténeti érdekességek
- Próbaforduló (szervezés kipróbálására)
- Magyarországon a Matematika Határok Nélkül Alapítvány szervezi
- A szervezést, a lebonyolítást, a felügyeletet, a javítást önkéntes tanárok végzik
- Eredményhirdetés országonként, ill. kategóriánként
  - 1. kategória: több, mint heti 4 óra / több, mint 1 éve együtt tanulók
  - 2. kategória: max. heti 4 óra és max. 1 éve együtt tanulók
- 90 perc, saját iskolában, konkurens osztály tanára felügyel
- 13 db 5-10 pontos feladat
- Segédeszközök: vonalzó, körző, számológép, szögmérő, szótárak, olló, ragasztó, piszkos papír, tűzőgép, átütő papír, mm papír, cérna, atlasz, 13 db A4-es lap válaszlapnak
- További infók, korábbi feladatok: <http://msf.berzsenyi.hu/>

### Feladatok

#### Idegennyelvű

##### **1. Rendez-vous Khan-nál**

(2011, 7 pont)

Marco and Polo have to travel 20 km to reach Khan's house. They have just one pair of rollerblades that they can use. They want to reach their friend's house as quickly as they can. On foot, Marco and Polo both walk at a constant speed of 5 km/h. On rollerblades they both move at a constant speed of 20 km/h. Fortunately the two friends have the same shoe size!

How should they plan so that they both reach Khan's house as quickly as possible? How long will that take them?

##### **2. Tisztán látás**

(2013, 7 pont)

Three clowns, Anatole, Michel and Thomas, keep three red hats and two green hats in their dressing-room. Before going on stage they each need to put on a hat. The clowns cannot find the light switch and the dressingroom is in darkness. Each clown picks a hat at random and puts it on his head. They leave the dressing-room and go on stage. Each clown is asked if he can work out the colour of his hat.

Anatole looks at the two others and says "No".

Then Michel looks at the two others and says "No".

Finally Thomas, who is actually blind, replies "Yes".

Explain how this blind clown was able to work out the colour of his hat.

### 3. Cso-k-ronológia

(2016, 7 pont)

Anatole, Benjamin and Chloe have just come back home after skiing.

Their mum asks them: "Does everyone want hot chocolate?"

Anatole replies first and says: "I don't know."

Benjamin answers next and also says: "I don't know."

Chloe has been listening to her brothers and she answers: "Yes!"

Their mother gives each of them a mug of hot chocolate.

Explain the three answers!

Elgondolkodtatóbb

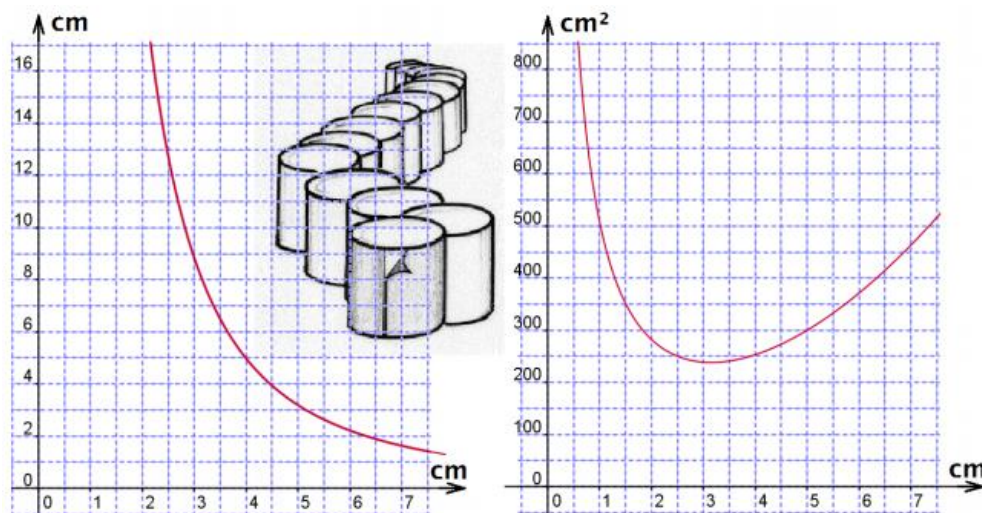
### 4. Ne pazaroljunk!

(2012, 5 pont)

Egy gyár nagy mennyiségben szeretne adott térfogatú, henger alakú konzervdobozokat gyártani. Az első grafikon az adott térfogat mellett a konzervdoboz magasságát ábrázolja az alapkör sugarának függvényében. A második grafikon a gyártáshoz szükséges lemez területét ábrázolja az alapkör sugarának függvényében.

A függvénygörbék segítségével adjátok meg a gyártandó konzervdobozok méretét úgy, hogy a lehető legkevesebb anyagot használja fel a gyár!

Rajzoljatok egy olyan címkét, amely pontosan befedi a doboz oldalát!



### 5. Cinkelt a kocka?

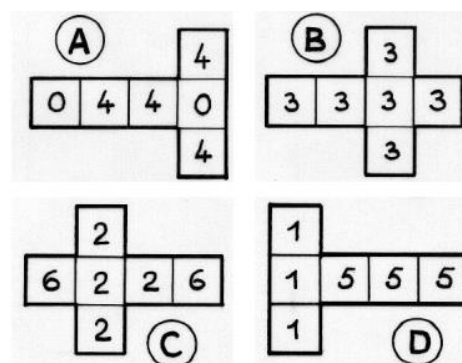
(2014, 7 pont)

A mama tortájából már csak egy szelet maradt.

Léna és Jan mindketten szívesen megennék.

Léna azt javasolja, hogy kockadobással döntsék el, ki eheti meg a tortaszeletet. Léna így folytatja:

“ – Itt van négy kocka (hálójukat lásd az ábrán), amelyet korábban vettem. Választhatsz egyet. Ezután én is választok a maradékból. Azé lesz a torta, aki nagyobbat dob a választott kockájával.”



Jan elfogadta az ajánlatot.

Léna ezután ekképp morfondírozott magában:

“Akármelyik kockát választja Jan, én úgy választhatom meg az enyémet, hogy nagyobb legyen a nyerési esélyem!”

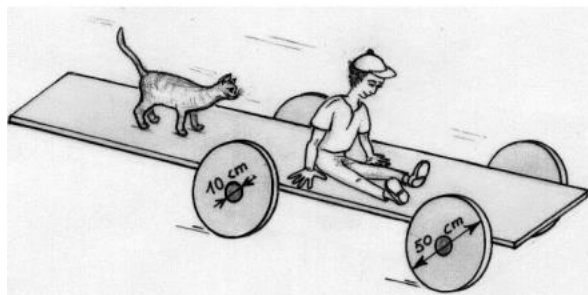
Indokoljátok Léna stratégiáját, és számítsátok ki, mekkora a valószínűsége Léna nyereségének minden egyes esetben!

## 6. Tengelyforgás

(2015, 7 pont)

Egy hosszú, merev deszka két, egymással párhuzamos tengelyen nyugszik. A tengelyek végeire egy-egy kereket szereltek. A kerek csúszásmentesen gurulnak a földön, és a deszka is csúszásmentesen mozog a tengelyeken.

A tengelyek átmérője 10 cm, a kerék átmérője 50 cm.



Milyen távolságra mozdul el a deszka, mialatt a kerek egy fordulatot tesznek? A választ indokoljátok!

## 7. Húr-elmélet

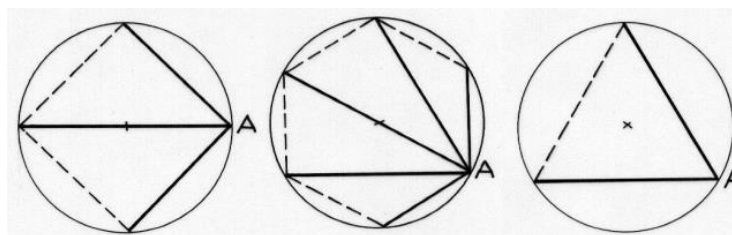
(2015, 10 pont)

A mellékelt ábrán egység sugarú körbe írt szabályos sokszögek látszanak. Vastagon jelölték az A csúsból kiinduló szakaszokat.

Számítsátok ki mind a három szabályos sokszög esetében az A csúsból induló szakaszok hosszának szorzatát!

A kapott eredmények alapján fogalmazzatok meg sejtést!

Sejtésetek alapján mennyi lesz az 1000 oldalú szabályos sokszög esetén ez a szorzat?



## 8. Szívhez szóló búcsú

(2016, 5 pont)

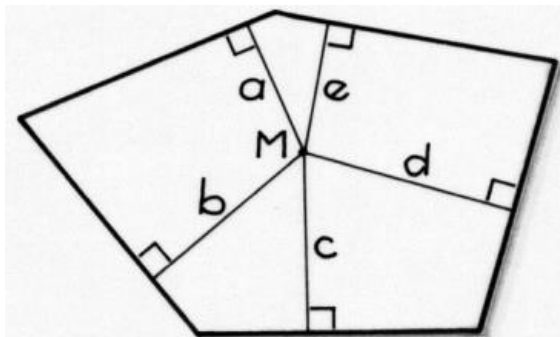
24 diák és 3 tanár osztálykiránduláson vett részt. A kirándulás végén a búcsúzkodás során a lányok megpusztilták egymást, megpusztilták a fiúkat, a fiúk pedig kezét fogtak egymással. A tanárok egymás között ugyanígy búcsúztak el egymástól, s a diákok pedig kezét fogtak a tanáraikkal. Végül összesen 118 kézfogás történt.

Hány lány és hány tanárnő vett részt a kiránduláson? A választ indokoljátok!

**9. Miért lenne állandó?**

(2016, 7 pont)

Jean egy számítógépes program segítségével olyan ötszöget rajzolt, amelynek oldalai egyenlő hosszúak, szögei azonban különböző nagyságúak voltak.



Az ötszög belsejében bejelölt egy M pontot, és kiszámította a pont és az öt oldal távolságának összegét. Észrevette, hogy ez az összeg mindig ugyanannyi, bárhol veszi fel az M pontot az ötszög belsejében.

Keressetek összefüggést Jean ötszögének területe, valamint az M pont és az oldalak távolságának összege között!

Bizonyítsátok be Jean észrevételét!

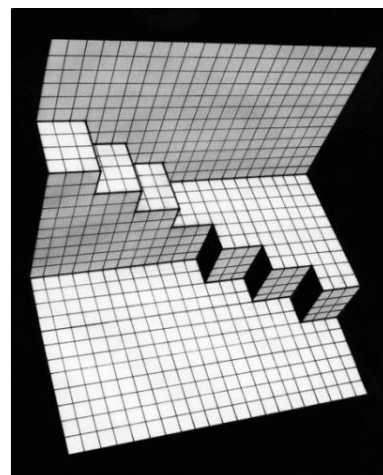
„Kézügyességet igénylő”**10. Kirigami**

(2016, 5 pont)

A kirigami egy olyan japán papírlap-kivágásos és hajtogatásos technika, amely térbeli alakzatokat formál.

A mellékelt ábrán két sajátosan illeszkedő lépcső látható, amelyet egyetlen lapból vágtak és hajtogattak.

Vágjátok ki és hajtogassátok össze egy kockás lapból az ábrán látható alakzatot! Ügyeljete a méretarányokra! Az elkészült kirigamit ragasszátok fel a válaszlapra!

**11. Messziről jön ...**

(2016, 7 pont)

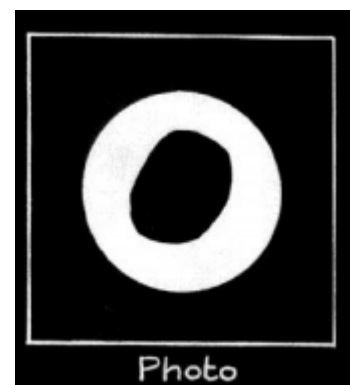
Két egyenes: e és f merőlegesek és O pontban metszik egymást. Az egyik szögfelezőn vegyetek fel egy A pontot úgy, hogy  $OA = 5$  cm legyen! B legyen az e egyenes egy pontja, az AB és az f egyenes metszéspontja legyen C. Jelöljük továbbá M-mel a BC szakasz felezőpontját! Miközben a B pont végigfut az e egyenesen, az M pont egy görbét ír le. Rajzoljátok le ezt a görbét!

Tudománytörténeti érdekességek**12. Curiosity!**

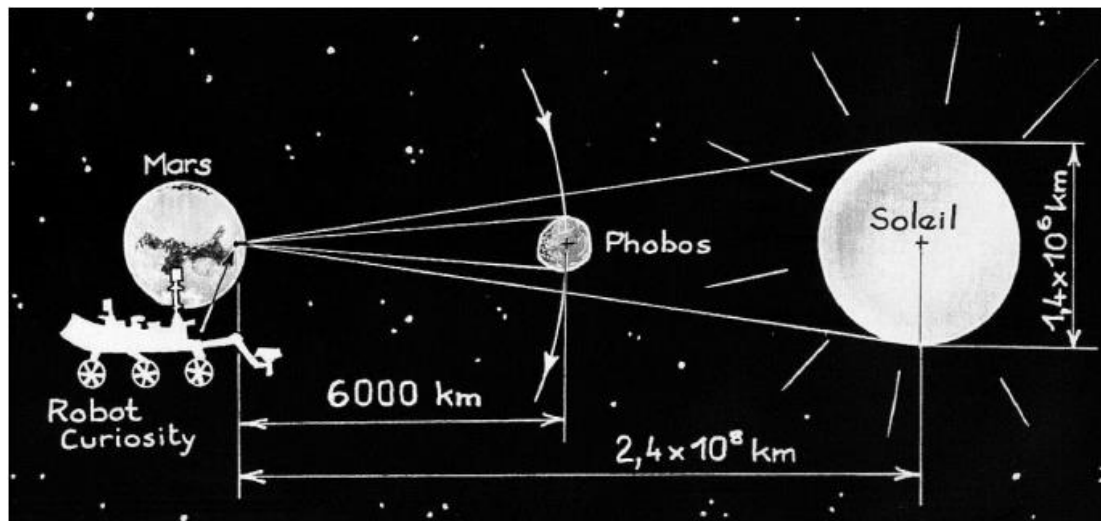
(2014, 7 pont)

2012 augusztus 6-án a NASA által felbocsátott űrjármű, a Curiosity leszállt a Marson. 2013 augusztus 17-én egy különleges csillagászati jelenséget fényképezett le: a Phobos elhaladását a Nap előtt.

A Phobos a Mars körül keringő két hold közül a nagyobbik. Alakja inkább a krumplicéhoz hasonlít, mint a gömbhöz. A Marstól 6000 km távolságra kering. A mérete túl kicsi ahhoz, hogy teljesen eltakarja a napot.



A mellékelt fotót és rajzot felhasználva határozzátok meg közelítőleg a Phobos legnagyobb szélességét!



### 13. Űtött az óra, polgártársak!

(2016, 10 pont)

A nagy francia forradalom alatt a francia kormány minden mértékegységnél be akarta vezetni a 10-es számrendszert. Rövid időre az időmérésben is bevezették a „decimális” órát. Az időmérés, s ezzel együtt az órák számlapja is kicserélődött...

Egy napot éjféltől éjfélig 10 decimális órára osztottak, minden óra 100 decimális percig tartott.

Egy decimális óra számlapja a teljes napot jelezte. Így a kismutató 10 decimális óra alatt, míg a nagymutató 1 decimális óra alatt járt körbe.

Rajzoljátok le, mit mutattak a decimális óra mutatói délben!

Egy másik ábrán mutassátok meg, mit mutatott a decimális óra a jelenlegi 13 óra 20 perc pillanatában! A válaszotokat indokoljátok!

