



A Trigonometriai Expedíció

A szabadulás

15



A Trigonometriai Expedíció

A szabadulás

Téma: Matematika

Szint: Középfokú oktatás (15 év)

Fogalmak: Trigonometria

Időigény: +/- 40 perc

Tevékenység összefoglalása: Indulj kalandra Lilyvel és Maxszel, akik az ókori egyiptomi piramisok labirintusát kutatják fel, hogy megmentseék nagyapjukat. A Thot és Ré istenek által eléjük állított trigonometriai feladványok segítségével megfejtik a rejtélyeket, felfedezik az ókori Egyiptom és a matematika közötti összefüggéseket, és győzedelmeskednek Széth káoszán, hogy újraegyesítsék a családjukat!

Szükséges anyagok: Papír, toll, számológép, vonalzó, matematikai tudás és... motiváció!

1

Bevezetés

Az ókori Egyiptom gazdag matematikai és geometriai múlttal rendelkezett, és bár lehet, hogy nem használták a trigonometriát úgy, ahogy azt mi ma tesszük, mégis léteznek összefüggések a matematikai tudásuk és a trigonometriai fogalmak között. Ezt jól tudta Richard, a nyugdíjas építész, aki szenvedélyesen rajongott az ókori Egyiptomért, mivel az ókori egyiptomiak jártasak voltak az építésben és az építészetben, különösen az olyan építmények, mint a piramisok, templomok és sírok építésében. Ezen monumentális építmények tervezéséhez és elrendezéséhez alapvető geometriai elveket használtak. Az egyiptomiak ismerték a derékszögű háromszögeket, és a szögekkel és arányokkal kapcsolatos fogalmakat használták a pontos szerkezetek létrehozásához.

 **Menj a 5. bekezdéshez.**

2

"Sajnálom" - mondja Thot - "de a válaszod rossz". "Kérlek - mondja Max -, meg kell találnunk a nagyapánkat! Legalább átengednél minket?". "Nem lehet", válaszolja Thot, "de nyugodtan próbáljátok meg újra. Ezt ne feledje!"

$$\sin(30^\circ) = \frac{1}{2}$$

 **Vissza a 12. bekezdéshez.**

3

Egy ébredő álom

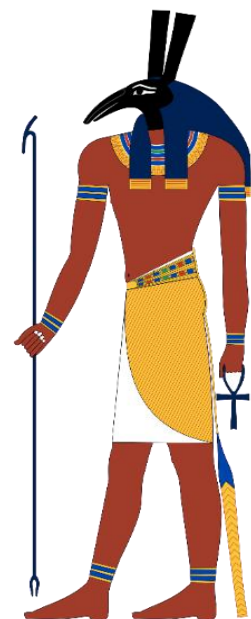


Fotó: Nina Aldin Thune, Wikipedia Commons

Ahogy a nap első sugarai megcsókolják a gízai piramisegyüttest, a kalandorok hármasa rácsodálkozik az előttük álló fenséges építményre. A nagypapa szeme felcsillan, amikor a bonyolult hieroglifákkal díszített Khufu piramis bejárata felé mutat. "Fedezzük fel" - jelenti ki, és bemerészkednek a piramis labirintusszerű járataiba. Nagyapa csillapíthatatlan kíváncsisága egy jelöletlen kriptához vezet, amely a főúttól távolabb van.

Mielőtt még reagálhatna, a bejárat bezárul, ő pedig csapdába esik. A helyiség sűrű füsttel telik meg, és körülöleli Richardot. Lily és Max aggódni kezdenek, mert hiába hívják a nagyapjukat. Hirtelen dermesztő nevetés visszhangzik a teremben. A füstös ködből Széth a káosz rejtélyes istene bukkan elő.

"Üdvözet, halandók!" - mondja mély hangján. "Üdvözöllek benneteket a Piramisokban! Széth vagyok, a káosz istene, és mint ilyen, úgy döntöttem, hogy egy kis káoszt keverek a kalandotokba - az igazat megvallva, máskülönben



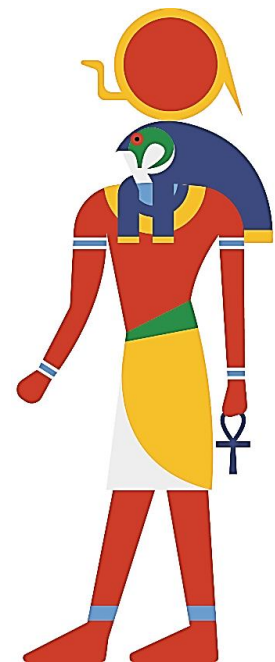
nem is lenne olyan nagy kaland!" - mondja vigyorogva. "Hol van a nagyapánk?" - kérdezi Lily, "Mit tettél vele?" - kiabál Max. "Ne aggódjatok - feleli Széth -, egyelőre biztonságban van . A labirintus közepén lévő kriptába van bezárva. A megmentése a ti kezetekben van. Megmutatják nektek a labirintus bejáratát, és a közepéig kell eljutnotok. Ha sikerül, a kriptá kinyílik, és nagyapátok kiszabadul!". "Adsz nekünk egy térképet?" - kérdezi Max. "Nem!" - feleli Széth- "De minden útkereszteződésnél kaptok egy feladatot. Ha jól válaszoltok, az egyik egyiptomi isten majd megmutatja nektek a helyes irányt!". "És ha nem?" - kérdezi Lily. Széth dermesztő kacajjal újra nevetni kezd, és eltűnik az árnyékban.

 **Menj a 12. bekezdéshez.**




4

Ré fénye

Ahogy egyre mélyebbre jutnak a labirintusban, a fáklyák pislákoló fényében feltűnik Ré, a napisten ragyogó alakja. "Üdvözlét, ifjú utazók - szólal meg Ré. "A továbblépéshez válaszoljatok a következőkre: Egy szemlélődő 30 méterre áll egy épülettől, és az épület tetejét 45° -os szögben látja. Számítsátok ki az épület magasságát."



Lily és Max sokat sejtető pillantásokat váltanak. Max csillogó szemmel azt mondja: "Az épület magassága __ méter!"

- 20 m  **Menj a 15. bekezdéshez.**
- 30 m  **Menj a 13. bekezdéshez.**
- 60 m  **Menj a 7. bekezdéshez.**

5

A kalandvágó trio

Richard szenvedélye az ókori Egyiptom iránt ismert volt barátai és családja körében, de különösen unokái, Max és Lily előtt, akikhez különleges kapcsolat fűzte. Max és Lily a nyári vakációt a nagyapjuk hegyi házában töltötte mikor az iskola zárva volt, szüleik pedig dolgoztak.

Richard könyvtárában az egyiptomi istenekről és az ókori építészetéről szóló könyveket olvastak. A nagyapjuk által a tábortűznél előadott történetekkel és a számtalan esti mesével együtt az ókori Egyiptom iránti rajongást is magukba szívták - a szenvedélyt a piramisok misztikuma és az ókori egyiptomi istenek rejtélye lobbantotta lánggra.

Richard mindig arról beszélt, hogy egyszer majd együtt látogatják meg a piramisokat, s akkor majd lehetőségük lesz arra, hogy saját szemükkel láthassák ennek az ősi civilizációnak a dicsőségét. Ez lett aztán Max és Lily nagy álma. Ez a nyár más volt - Richard végre megtalálta a lehetőséget, hogy beváltsa az ígéretét. Amikor a testvérek a nyári szünet előtti utolsó nap hazaértek az iskolából, Richard ott várta őket egy meglepetéssel. Elutaznak Egyiptomba!

 **Menj a 3. bekezdéshez.**

6

"Sajnálom" - mondja Thot - "de a válaszod rossz". "Kérlek - mondja Max -, meg kell találnunk a nagyapánkat! Legalább átengednél minket?". "Nem lehet", válaszolja Thot, "de nyugodtan próbáljátok meg újra. Ezt ne feledje:"

$$\sin(30^\circ) = \frac{1}{2}$$

 **Vissza a 12. bekezdéshez.**

7

"Attól tartok, nem tudtok átmenni" - mondja Ré a legnagyobb bánatukra. Ahogy látja a kétségbeesést a gyerekek szemében, azt mondja: "Emlékeztek, hogy a 45° -os szög tangense 1, ugye?"



Vissza a 4. bekezdéshez.

8




Anubisz útmutatásai

Lépteik visszhangoznak a kőfalak között, amint elérik a következő kereszteződést, ahol találkoznak Anubisszal, a sakálfejű őrzővel.

"Csak azok léphetnek tovább, akik megértették a Szinusz tételét" - szólal meg Anubisz. "Egy 30° , 60° és 90° -os szögekkel rendelkező háromszögben, ahol a 30° -os szöggel szemben lévő oldal hossza 6 méter, számítsd ki az átfogó hosszát."

Max összeráncolja a szemöldökét, miközben az ujjával végigköveti a szögeket a levegőben. Lily suttogva mondja: "A átfogó hossza ___ meter."



- 12 m  Menj a 24. bekezdéshez.
- 13 m  Menj a 17. bekezdéshez.
- 14 m  Menj a 10. bekezdéshez.

9

"Így van!" - feleli Thot, miközben a szemei felragyognak az elismeréstől.

"A kriptába vezető helyes út balra van tőled." - mondja. Aztán eltűnik.

 **Menj a 4. bekezdéshez.**

10

Anubisz elutasítóan megrázza a fejét. Elővesz egy papiruszt, és átnyújtja nekik.

Max kinyitja, és megállapítja, hogy üres. A gyerekek értetlenül néznek rá.

Visszanéz rájuk, és azt mondja: "Rajzoljátok le a háromszöget".

 **Vissza a 8. bekezdéshez.**

11

Széth ismét nevetni kezd, mintha örömét lelné a gyerekek

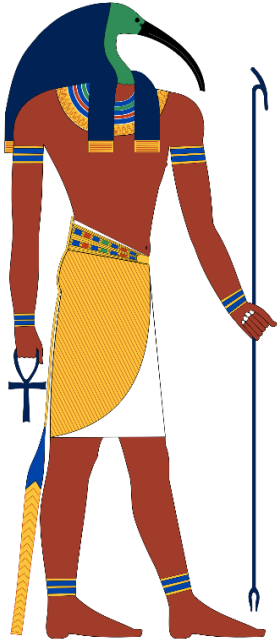
zavarodottságában. "Úgy tűnik, nem akarjátok eléggé, hogy a nagyapátok megmeneküljön" - mondja. "Ez nem igazságos!" Max felkiált, "ez a feladat túl nehéz!".

"Ugyan már" - feleli Széth-, "ki ne tudná, hogy $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$?"

 **Vissza a 20. bekezdéshez.**

12

Thoth bölcsessége

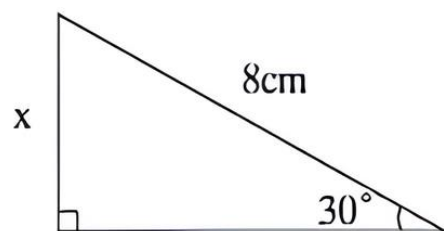


Amikor a szoba megtisztul a füsttől, és a gyerekek a labirintus elején találják magukat, a szívük a félelemtől és a furcsa várakozástól hevesebben kalapál. Mindig is vágytak az ősi falakban rejtőző titkok megfejtésére, és most ők is a rejtély részévé váltak, ahogyan azt megálmodták. A levegőben szinte tapintható a feszültség, de bennük rejlik tudásuk, amit az évek óta tartó kutatásaikból és nagyapjuk által mesélt történetekből nyertek. Lily és Max nem riadnak vissza a szorult helyzettől, nagyapjuk örökségétől vezérelve indulnak el a megmentő útra. Fáklyákkal felfegyverkezve követik a labirintus kanyargós ösvényeit.




Az első kereszteződésnél találkoznak Thot-tal, a bölcsesség istenével.

"A továbbjutáshoz meg kell oldanotok a rejtvényemet" - jelenti ki Thot, miközben átnyújt nekik egy papiruszt a következő feladvánnyal:

Keressétek meg az x értékét a következő háromszögben:



Miközben Max ujjai a papíron táncolnak, és számításai a nagyapjától tanultakat tükrözik, Lily a képet nézi, mosoly játszik az ajkán. "Az x értéke ___" - kiáltja Lily!

- $x = 2$  **Menj a 6. bekezdéshez.**
- $x = 3$  **Menj a 2. bekezdéshez.**
- $x = 4$  **Menj a 9. bekezdéshez.**

13

"Így van!" - mondja Ré. "Jobbra kell fordulnotok" - utasítja őket, miközben mosolya bevilágítja az előre vezető utat, felfedve a falakon lévő bonyolult véseteket, amelyek mintha táncolnának a fáklyafényben.

 **Menj a 8. bekezdéshez.**

14

"Többet kéne gondolkodnod rajta - mondta Ozirisz. Max kétségbeesve könyörög neki, hogy mutassa meg az utat. "Nem - mondja Ozirisz -, a szabály az szabály! Mennyi az ω szög szinusza?" - kérdezi tőlük. A gyerekek újra elkezdenek dolgozni a feladaton.

 **Vissza a 16. bekezdéshez.**

15

"Attól tartok, nem tudtok átmenni" - mondja Ré a legnagyobb bánatukra. Ahogy látja a kétségbeesést a gyerekek szemében, azt mondja: "Emlékeztek, hogy a 45° -os szög tangense 1, ugye?"

 **Vissza a 4. bekezdéshez.**

16

Ozirisz próbatétele

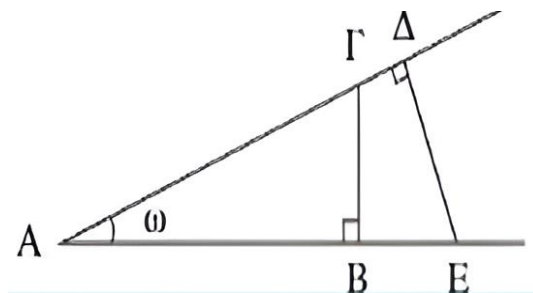
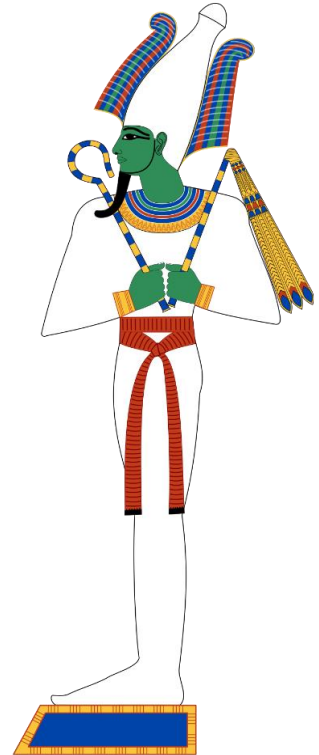
A labirintusban haladva úgy érzik, hogy egyre közelebb kerülnek annak központjához. A következő útkereszteződésnél találkoznak Oziriszszel, az alvilág egyiptomi urával és a halottak bírójával, a termékenység, a földművelés, a túlvilág, a halottak, a feltámadás, az élet és a növényzet istenével.

"Utazásotok a végéhez közeledik" - mondja erős hangján, és átnyújt nekik egy papiruszt. "Oldjátok meg ezt a feladatot, és hamarosan találkozhattok a nagyapátokkal".

Max kinyitja a papiruszt, amely a következő feladatot tartalmazza:

"A következő alakzaton $AG=5$, $BG=3$ és $AE=12$ cm.

Számítsd ki a ΔE távolságot"



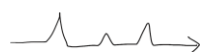
Lily szeme csillog, ahogy fejben végiggondolja a számításokat.

"A távolság___" - válaszolja magabiztosan.

- 10.4 cm **Menj a 14. bekezdéshez.**
- 12.3 cm **Menj a 21. bekezdéshez.**
- 7.2 cm **Menj a 23. bekezdéshez.**

17

Anubisz elutasítóan megrázza a fejét. Elővesz egy papiruszt, és átnyújtja nekik. Max kinyitja, és megállapítja, hogy üres. A gyerekek értetlenül néznek rá. Visszanéz rájuk, és azt mondja: "Rajzoljátok le a háromszöget"



Vissza a 8. bekezdéshez.

18

Újra együtt

Ahogy az ajtó kinyílik, nagyapjuk lép ki rajta, a szemei csillognak a hálától és a büszkeségtől. "Bátor kalandvagyóim, megmentettetek!" Örömteli ölelésük betöltötte a termet, és nagyapa csodálkozva nézte végig az útjukat. "Tudásotok és csapatmunkátok felbecsülhetetlen értékűnek bizonyult" - mondja. "De ne feledjétek, a kihívások nemcsak a labirintusban, hanem a szívetekben is ott voltak."



Vissza a 22. bekezdéshez.

19

Széth ismét nevetni kezd, mintha örömét lelné a gyerekek zavarodottságában. "Úgy tűnik, nem akarjátok eléggé, hogy a nagyapátok megmeneküljön" - mondja. "Ez nem igazságos!" Max felkiált, "ez a feladat túl nehéz!". "Ugyan már" - feleli Széth-, "ki ne tudná, hogy $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$?"

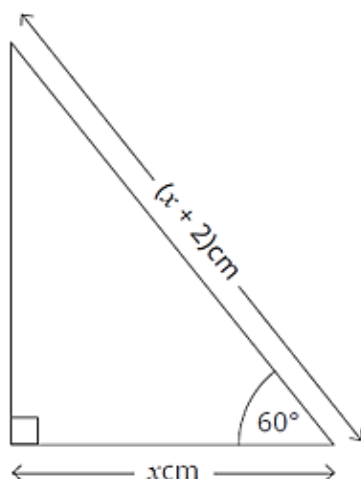


Vissza a 20. bekezdéshez.

20




Az utolsó feladat

Ekkor Lily és Max a kripta bejárata előtt találják magukat. Dobogó szívvel nyomják az ajtót, hogy kiszabadítsák nagyapjukat. Meglepetésükre az ajtó nem mozdul. A hely ismét füsttel telik meg, és a légkör hideggé válik. Az árnyékban Széth alakja kezd kirajzolódni. "Azt hittétek, hogy ilyen könnyű lesz?" - kérdezi vigyorral az arcán. "Átvertél minket!" - mondja Lily. "Egyáltalán nem" - válaszol az isten - "Csak van egy utolsó feladatom számotokra" - mondja, és átnyújt nekik egy papiruszt. Lily átveszi a papiruszt, ami a következő feladatot tartalmazza:



Egy derékszögű háromszög átfogója $(x+2)$ cm hosszú, és az egyik rövidebb oldala x cm. A két oldal közötti szög 60 fok. Mekkora az átfogó hossza?

Ez a feladat nehezebbnek tűnik, mint az előzőek. A gyerekek, akik elszántan meg akarják menteni a nagyapjukat, nem kapkodják el a megoldást. Miután megbeszélik egymás között, Max azt mondja: "Megvan a megoldás. A hossz ___ cm".

- 4 cm  **Menj a 25. bekezdéshez.**
- 5 cm  **Menj a 19. bekezdéshez.**
- 6 cm  **Menj a 11. bekezdéshez.**

21

"Többet kéne gondolkodnod rajta - mondta Ozirisz. Max kétségbeesve könyörög neki, hogy mutassa meg az utat. "Nem - mondja Ozirisz -, a szabály az szabály! Mennyi az ω szög szinusza?" - kérdezi tőlük. A gyerekek újra elkezdnek dolgozni a feladaton.

 **Vissza a 16. bekezdéshez.**

22

Fotó: Ricardo
Liberato



Ahogy a piramis bejárata előtt állnak, és a látóhatárt kémlelik, Lily és Max rájönnek, hogy ez a kaland örökre megváltoztatta őket. A labirintusban tett utazásuk nemcsak a trigonometriai tudásukat tette próbára, hanem egymáshoz is közelebb hozta őket. A lecke, amit megtanultak, az emlékek, amiket magukkal hoztak, örökre beragyogja majd az életüket, irányítva őket a felfedezések fényével, a család erejével és az ősi istenek által támasztott kihívásokkal. Széth rosszindulatú nevetése még mindig ott él az emlékezetükben, és figyelmezteti őket azokra az erőkre, amelyek megpróbálták megzavarni a küldetésüket, de a talpraesettségük és a tudásuk győzedelmeskedett a káosz felett. A szívükben nagyapjuk szenvedélye összefonódik a sajátjukkal, egy olyan örökséggel, amely továbbra is inspirálni fogja az elkövetkező generációkat.

Vége

23

"Így van - mondta mosolyogva Ozirisz. A botjával és az ostorával jobbra mutat, megjelölve a helyes irányt.

 **Menj a 20. bekezdéshez.**

24

Anubisz ünnepélyesen bólint, és kezével a bal oldali ösvény felé mutat. Ahogy tovább mennek, a falak mintha elmozdulnának és átalakulnának, hieroglifákat és rajzokat tárva fel, amelyek hátborzongató kék fényben fürdenek.

 **Menj a 16. bekezdéshez.**

25

Széth dermesztő nevetése ismét betölti a szobát. "Nos gyerekek, ezúttal igazatok van, de jobb, ha tovább gyakoroltok, mert legközelebb nem lesz ilyen könnyű" - mondja, és ismét eltűnik az árnyékban. A szoba kivilágosodik, és az ajtó kinyílik.

 **Menj a 18. bekezdéshez.**



A 6 európai szervezet által tervezett projekt célja, hogy hatékony, vonzó pedagógiai anyagokat és eszközöket hozzon létre a tanárok számára, hogy a tanulókkal egy innovatív, játékosított házi feladat módszertant alkalmazhassanak. Ezzel szeretnénk hozzájárulni ahhoz, hogy növeljük hatékonyságukat és elkötelezettségüket a távmunkában, pontosabban a házi feladatokban.

Fedezzen fel további történeteket:

EDUGRAAL.EU

Finanszírozta:



**Az Európai Unió
társfinanszírozásával**

Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.