

A Bolyai János Matematikai Társulat (BJMT) tagjai által igénybevehető kedvezményeikről kérjük, olvassa el a Társulat honlapján a „Tagsági információk”-at: [www.bolyai.hu](http://www.bolyai.hu).

Azok, akik az idén kérik felvételüket a Bolyai János Matematikai Társulatba, felvételi kérelmük elbírálása után (legközelebb várhatóan októberben) értesítést és tagdíjbefizetési csekket kapnak, ezért külön nem szükséges előbb jelentkezniük.

A Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok példányonként 950 Ft-ért megvásárolható a szerkesztőségben.

Kérjük versenyzőinket, hogy a KöMaL 2018–2019-es tanévi matematika, fizika és informatika pontversenyének *versenykiírását* figyelmesen olvassák el!

## **Versenykiírás\*** **a KöMaL 2018–2019-es tanévre kiírt pontversenyekre**

A most induló pontversenyek 2018 szeptemberétől 2019 májusáig tartanak, havonta az újonnan kitűzött feladatcsoportok megoldásait lehet beküldeni.

### **Kedves Versenyzőnk!**

Matematikából, fizikából és informatikából, összesen 21 kategóriában indítunk különféle nehézségű pontversenyeket. Ezek a versenyek 9 hónapon keresztül, 2018 szeptemberétől 2019. június elejéig tartanak. Minden hónapban új feladatokat tűzünk ki, és a megoldásokat a következő hónap elejéig küldheted be. A verseny végeredményét 2019. szeptemberi számunkban hirdetjük ki. A díjakat jövő ősszel, a KöMaL Ifjúsági Anketon adjuk át.

Pontversenyekben a részvétel a 2018/2019-es tanévben is térítésmentes. Kérjük azonban versenyzőink szüleit, hozzátartozóit, vagy az őket támogató intézményeket, cégeket, hogy előfizetésükkel és adományaikkal segítsék Lapunk fennmaradását.

### **Nevezés a versenyre**

Versenyekben minden általános iskolás és középiskolás korú tanuló részt vehet.

Az Európai Unió Általános Adatvédelmi Rendelete (GDPR) értelmében szülői engedély szükséges a 16 évesnél fiatalabb versenyzőink adatainak nyilvántartásához. Az ő esetükben egy szülői nyilatkozatra is szükség van. Adatkezelési szabályzatunk a <https://www.komal.hu/info/adatkezeles.h.shtml> címen olvasható.

### **Regisztráció**

Ha még soha nem vettél részt a KöMaL versenyekben, az első lépés a *regisztráció a honlapunkon* (<https://www.komal.hu/u?a=reg>). A regisztráció során alapvető adatokat (név, iskola, osztály, e-mail cím) kérünk. A későbbi bejelentkezéshez szükséges jelszavadat e-mailben küldjük el.

A nagyon gyakori családnevű versenyzőknek (Horváth, Kiss, Varga stb.) javasoljuk, hogy válasszanak egy háromjegyű jelzőszámot, amit második vezetéknevüként használnak (pl. Kiss 349 Anna, Szabó 344 Péter). Kérjük, hogy mind a re-

---

\*Kérjük, hogy azok is figyelmesen olvassák el a versenykiírást, akik tavaly már részt vettek valamelyik versenyünkben.

gisztrációkor, mind pedig a tanév során beküldött dolgozataidon is minden esetben az így kibővített nevet használd.

A sikeres regisztráció után adhatod meg további adataidat (pl. levelezési cím: ide szoktuk küldeni az érettségizettek oklevelét; felkészítő tanárok neve), és nyilatkozatsz a részletes pontszámok nyilvánosságáról vagy egyes konkrét versenyekben való részvételről.

Ha korábban már regisztráltál, akkor nincs szükség újabb regisztrációra; a tavalyi jelszavadat továbbra is használhatod; ugyanakkor szükséges lesz a személyes beállításaid áttekintése, felülvizsgálata.

Az egyes pontversenyekre az első dolgozat beküldésével nevezhetsz be.

A versenyekbe a tanév során később is be lehet kapcsolódní.

**FONTOS! A versenyben csak a regisztráció után beküldött megoldásokat értékeljük! Regisztráció nélkül beküldött megoldásokat utólag sem veszünk figyelembe!**

### **Az osztályok számozása**

A KöMaL versenyekben az osztályokat 1-től 12-ig számozzuk. Lehet, hogy a számozás nem azonos az iskolában használt számmal. Azok számítanak 12. osztályosnak, akik most kezdik az érettségi vizsga előtti utolsó évet. 11. és 10. osztályosnak számítanak azok, akik várhatóan 2020-ban, illetve 2021-ben fejezik be a középiskolát.

Azok, akik 8 + 5 éves képzésben vesznek részt, például a nyelvi előkészítő osztályok tanulói, két egymás utáni évben is 9. osztályosnak számítanak. Kérjük, ha az osztályod sorszáma nem 1-gyel nőtt tavalyhoz képest, ezt jelezd a szerkesztőségnek e-mailben.

### **A regisztráció módosítása**

A regisztráció után az azonosításhoz szükséges adataidat (név, iskola, osztály, e-mail cím) önállóan nem módosíthatod. Ha ezek megváltoztak, kérjük, hogy fordulj e-mailben a szerkesztőséghez.

Mindenkit óvunk a regisztráció önkényes megismétlésétől, a többszörös regisztrációtól. Nincs olyan helyzet, amikor a többszörös regisztráció segítene; csak még nagyobb zavart okoz. (Ugye nem szeretnél kétszer szerepelni a pontversenyben, feleakkora pontszámmal?)

### **Arcképek**

Ha szeretnéd, hogy fényképed megjelenjen honlapunkon a pontverseny eredményében, küldd el a szerkesztőségnek e-mailben. Ha lehet, válassz világos, egyszínű háttérrel. A képeket többnyire átméretezzük és megfelelő méretűre vágjuk, ezért érdemes nagyobb felbontást használni.

## **Matematika versenyek**

Négyféle versenyt indítunk, növekvő nehézségi sorrendben **K**, **C**, **B** és **A** kategóriában. Egy tanuló több pontversenyben is indulhat, de K-ban és B-ben egyszerre nem. Ha kilencedik osztályos vagy, akkor a személyes beállításaid között nyilatkozatsz, hogy melyik versenyben szeretnél részt venni.

Mindegyik versenyünkre érvényes, hogy **egy feladatra csak egy megoldást értékelünk.**

Természetesen örömmel várunk általánosításokat, megjegyzéseket, másfajta megoldási vagy kitézésre tett javaslatokat, ezeket szívesen közöljük, sőt, a pontversenyen kívül különdíj formájában is elismerjük.

**K-jelű matematika feladatok** – az ABACUS és a KöMaL Közös pontversenye Kilencedikes Kezdőknek

A K-pontversenyben csak kilencedik osztályosok indulhatnak. Azoknak ajánljuk, akik még csak most ismerkednek a KöMaL-lal. Szeptembertől márciusig hét fordulóban, havonta öt feladat jelenik meg; ezek közül három feladat az ABACUS pontversenyével közös. Mindegyik feladat teljes megoldása 6 pontot ér. A feladatokat az *ABACUS matematikai lapok* bocsátja a KöMaL rendelkezésére.

Az ABACUS pontversenyében továbbra is az általános iskolák 3–8. osztályos tanulói vehetnek részt.

### **C-jelű matematika gyakorlatok**

A C-pontverseny gyakorlatait azoknak az olvasóinknak ajánljuk, akik túl nehéznek vagy szokatlannak találják a B és az A kategória feladatait. Itt rendszeresen közlünk az iskolai tananyaghoz szorosabban kapcsolódó gyakorlatokat, azok találhatóak itt kedvükre valót, akik valamivel – de nem sokkal – szeretnének túllépni az iskolai matematika keretein, vagy emelt szintű érettségit kívánnak tenni matematikából.

A gyakorlatok egy része általános iskolásoknak is ajánlható, más részük azonban a 11–12. évfolyam tanulmányaira támaszkodik. Minden hónapban hét gyakorlatot tűzünk ki, ebből az 1–5. gyakorlatokra a legfeljebb 10. évfolyamosok, a 3–7. gyakorlatokra pedig a 11–12. évfolyamosok küldhetnek be megoldást. Minden dolgozatra legfeljebb 5 pont kapható.

A C-pontversenyt három korcsoportban értékeljük: 1–8., 9–10., illetve 11–12. osztályosok.

### **B-jelű matematika feladatok**

A B-pontversenyben havonta összesen nyolc feladatot tűzünk ki, de havonta mindenkinek **legfeljebb hat** megoldását számítjuk be a pontversenybe (amelybe azonban először a nem versenyszerűeket számítjuk be, lásd lejjebb). Az eredményes versenyzéshez tehát nincs szükség valamennyi feladat megoldására; ki-ki gondolja végig, mely példákkal foglalkozna szívesen, hogyan érhetné el a legtöbb pontot.

A B-feladatok sorrendje megfelel az iskolai tananyagnak: egy feladatsoron belül az alacsonyabb sorszámúakat ajánljuk a fiatalabbaknak. A feladatok – szándékaink szerinti – nehézségét a közölt pontszám jelzi (többnyire 3–6).

A B-pontverseny eredményét öt korcsoportban tartjuk nyilván: a 8. évfolyamig, a 9., 10., 11., illetve 12. évfolyamokban.

### **A-jelű nehezebb matematika feladatok**

Az A-pontverseny a legfelkészültebb diákok számára jelent kihívást. Azoknak ajánljuk, akik tudományos kutató pályára vagy nemzetközi versenyekre készülnek.

Havonta három A-feladatot tűzünk ki, mindegyik feladatra legfeljebb 7 pont kapható. Az A-verseny résztvevőit nem különítjük el évfolyamonként, mindannyian együtt versenyeznek.

## Fizika versenyek

Háromféle fizika versenyt indítunk: **M**, **G** és **P** kategóriában. Egy tanuló több pontversenyben is indulhat, de a G- és a P-pontversenyek közül csak az egyiket választhatja. A legfeljebb 10. osztályosoknak honlapunkon, a személyes beállításai között kell nyilatkozniuk, hogy a P és G versenyek közül melyikben kívánnak részt venni.

Természetesen örömmel várunk általánosításokat, megjegyzéseket, másfajta megoldási vagy kitézésre tett javaslatokat, ezeket szívesen közöljük, sőt, a pontversenyen kívül különdíj formájában is elismerjük.

### *M-pontverseny* – fizika mérési feladatok

Havonta egy mérési feladatot tűzünk ki, valamennyi korosztály számára közösen. A feladatok megoldásával 6-6 pontot lehet szerezni.

A mérés elvégzéséhez szabad egy személy (családtag, osztálytárs, barát) segítségét is igénybe venni. A segítő személy adatait a mérési jegyzőkönyv elején a versenyző adatai mellett tüntessétek fel. Idén első alkalommal (kísérleti jelleggel) megengedjük, hogy a mérést két versenyző közösen, mérőpárban végezze el. A mérőpár tagjai – akik járhatnak különböző iskolába és különböző évfolyamokba – egymástól függetlenül nevezzenek be az **M** pontversenybe. A mérésük jegyzőkönyvét elegendő 1 példányban beküldeni, de annak fejlécén minden hónapban szerepeljen mindkettőjük neve, iskolája, osztálya, e-mail címe. A mérési jegyzőkönyvért járó pontszámot a mérőpár mindkét tagja külön-külön megkapja.

### *G-jelű fizika gyakorlatok*

A G-pontversenyben legfeljebb 10. osztályosok vehetnek részt. Azoknak az olvasóinknak ajánljuk, akik túl nehéznek vagy szokatlannak találják a P-feladatokat. Többnyire az iskolai tananyaghoz szorosabban kapcsolódó gyakorlatokat találnak a versenyzők, így azok is eséllyel indulhatnak, akik még nem rendelkeznek feladatmegoldó rutinnal, de a gyakorlatok megoldásával és beküldésével felkészülhetnek arra, hogy a következő években eredményesen szerepelhessenek a P-pontversenyben.

Minden hónapban négy G-gyakorlatot tűzünk ki, az elérhető pontszámokat a feladatok után feltüntetjük. Mindenki szabadon választhat a kitézött gyakorlatok közül, de **havonta legfeljebb három** feladat megoldását (először a nem versenyszerűeket) számítjuk be a pontversenybe. A G-pontversenyt három kategóriában (legfeljebb 8. évfolyam, 9., 10. évfolyam) külön-külön összesítjük és értékeljük.

### *P-jelű fizika feladatok*

Havonta kb. tíz elméleti feladatot tűzünk ki, nem nehézségi, hanem az életkornak megfelelő sorrendben. A pontszámokat a feladatok után feltüntetjük. Mindenki szabadon választhat a kitézött elméleti feladatok közül. **Az 1–8. évfolyamosoknak havonta legfeljebb három, a 9–12. évfolyamosoknak legfeljebb öt megoldását** számítjuk be a pontversenybe (azonban először a nem versenyszerűeket).

Az elméleti versenyt korosztályonként (8. évfolyamig, 9., 10., 11., 12. évfolyam) külön-külön összesítjük és értékeljük.

## Informatika versenyek

**I-pontverseny** – informatika alkalmazási és programozási feladatok

Havonta három **I** jelű és egy **I/S** jelű feladatot tűzünk ki. A feladatok egy része általános iskolásoknak is ajánlható, nagyobb része azonban a középiskolai tanulmányokra támaszkodik. Alapvető célunk, hogy e feladatok segítsék a felkészülést az informatika versenyekre és az emelt szintű érettségire. Minden hónapban a négy kitűzött feladtból a három legmagasabb pontszámot elért feladat pontszámát számítjuk be az I pontversenybe.

Az I-pontversenyben minden hónapban egy programozási, egy informatika alkalmazói feladatot, valamint egy érdekes problémát tűzünk ki. Ez utóbbi tartalmában vagy a megoldás eszközében szokatlan: Lehetséges, hogy egy kevésbé ismert szoftver megismerése szükséges hozzá, vagy egy kiegészítő programcsomag segítségével pl. grafikus felület programozását igényli. A feladatok egyike jellegében és formájában is lényegében megegyezik az érettségien kitűzött feladatokkal, ezt az (É) betűvel jelezzük a feladat sorszáma mellett. Versenyzőink ezen feladatok megoldásával a vizsgára való felkészülést gyakorolhatják és lemérhetik tudásukat.

Az I/S jelű feladatok az I jelű programozási feladatoknál nehezebb, de az S jelűeknél könnyebb programozási feladatok. A megoldáshoz szükséges ismeretek és algoritmusok megtalálhatók a két verseny honlapján, a <http://tehetseg.inf.elte.hu/nemes> és a [https://www.oktatas.hu/koznevelo/tanulmanyi-versenyek/oktv\\_kereteben/aktualis\\_versenyidoszak](https://www.oktatas.hu/koznevelo/tanulmanyi-versenyek/oktv_kereteben/aktualis_versenyidoszak) oldalakon.

**S-pontverseny** – nehezebb programozási feladatok

Az S pontverseny egy S-jelű nehezebb programozási feladtból és az I-pontversenyben is résztvevő I/S feladtból áll. Mindkét feladat a programozási versenyekre való felkészülést szolgálja. A megoldáshoz szükséges ismeretek és ajánlott algoritmusok körét a Nemzetközi Informatikai Diákolimpiákon alkalmazott angol nyelvű leírás (IOI Syllabus) tartalmazza, lásd <https://ioinformatics.org/files/ioi-syllabus-2018.pdf>. Az S és I/S feladatok értékelésénél az eredmény helyességén kívül azt is figyelembe vesszük, hogy az algoritmusok mennyire hatékonyak, nagyméretű bemenő adatok esetén is lefutnak-e a megadott időkorláton belül.

## A feladatok megjelenése

Új feladatokat havonta, szeptembertől májusig tűzünk ki. A feladatokat megtalálod nyomtatott számunkban és honlapunkon.

Honlapunkon a feladatokat, szeptember kivételével, az adott hónap 28. napján hozzuk nyilvánosságra. Előfizetőink azonban a lap nyomtatott változatának megjelenésével egyidejűleg, azonnal elérhetik a feladatok szövegét, és elkezdhetik a munkát. Amennyiben előfizettél a KöMaL-ra, a személyes beállításaid között add meg előfizetői kódodat. Az előfizetői azonosítót megtalálod a szeptemberi szám címlapjára ráragasztott címkén.

Azok az előfizetőink, akik (például életkoruknál fogva) nem versenyzőink, regisztráció és az előfizetői kód megadása után, a versenyzőkkel együtt szintén elérhetik a feladatok szövegét.

Egy előfizetői kódot csak egy személy használhat.

## A dolgozatok tartalma

Kérjük, tanulmányozd a korábbi számainkban és honlapunkon megjelent megoldásokat, ezek sokat segíthetnek annak megértésében, hogy milyen formát és részletességet várunk el a beküldött megoldásoktól.

### Matematika és fizika elméleti megoldások

A megoldás leírása azt jelenti, hogy az olvasót végigvezeted a megoldásod lépésein. Törekedj a rövid, olvasható leírásra. Próbáld még egyszer átgondolni a lépések sorrendjét, és lerövidíteni a megoldást. A gondos leírás sok időt igényel; ne hagyd az utolsó pillanatra.

Maximális pontszám csak teljes megoldásért jár; pusztá eredményközlésért nem adunk pontot. A kimondott állításokat igazolni kell. Levezetés és hivatkozás nélkül csak a középiskolai tananyagban szereplő tételeket fogadjuk el. Közismert tételekre (pl. Menelaosz-tétel, Hölder-egyenlőtlenség stb.) elegendő a nevükkel hivatkozni, egyéb esetekben ki kell mondani a felhasznált tételt, és fel kell tüntetni az idézett forrást (cím, oldalszám vagy internet-cím). Tételekre való hivatkozáskor azt is meg kell mutatni, miért teljesülnek a tétel feltételei, és hogyan következik a tétel állításából a bizonyítás gondolatmenetének következő lépése.

Többször előfordult már, hogy egy-egy feladat szerepelt valamely példatárban, vagy megtalálták az interneten. Arra is láttunk példát, hogy egy folyóiratcikkben, vagy éppen a KöMaL egy korábbi feladatában a feladatban kitűzötttel lényegében ekvivalens, vagy annál általánosabb állítás bizonyítása szerepelt. Célunk továbbra is versenyzőink problémamegoldó képességének fejlesztése, nem pedig a keresőprogramok tesztelése, ezért **nem adunk pontot azokra a dolgozatokra, amelyek csak a megoldás helyét közlik, vagy azt mutatják meg, hogy a feladat egy nehezebb tétel speciális esete vagy triviális következménye; a végeredményhez vezető megoldást részletesen le kell írni.**

Ha a megoldáshoz könyvekben vagy az interneten talált írásokat használsz fel, és ezekből idézel, tüntesd fel a felhasznált forrásokat.

A hosszabb, összetettebb gondolatmeneteket érdemes tagolni, részekre bontani; használj, bekezdéseket, részeket, címekeket és alcímekeket. A különböző segédállításokra, képletekre és ábrákra könnyebb hivatkozni, ha megszámozod.

A geometria feladatok megoldásának fontos részei az ábrák, amelyeken követni és ellenőrizni lehet a lépéseket. Mindig rajzolj ábrát, az ábra nélküli megoldásokat nem tekintjük teljesnek. Bonyolultabb ábrák esetén az egyes geometriai objektumokat szövegesen is definiáld (pl. „legyen  $P'$  a  $P$  pont tükörképe az  $e$  egyenesre”). Elektronikus beküldés esetén ügyelj a megfelelő felbontásra. A felbontás akkor megfelelő, ha a számítógép képernyőjén elfér, és a fontos részletek is jók kivehetőek. A jó ábra mérete többnyire 500–1000 pixel között lehet.

A matematika példák megoldásaként csupán számítógépes programot nem fogadunk el! Ha harmincnél több esetet vizsgálasz, pedig lényegesen le lehetett volna szűkíteni az esetek számát, azt is úgy tekintjük, mintha programot írtál volna.

### Mérési feladatok

A mérési jegyzőkönyv feltétlenül tartalmazza a mérés elvének áttekinthető leírását (a mérési elrendezés vázlatos rajzával, esetleg fotókkal), megfelelő számú és pontosságú mérési adatot (áttekinthető táblázatban, a mértékegységeket is meg-

adva), a mérési adatok kiértékelését (lehetőleg grafikusán ábrázolva), és a hiba nagyságrendjének becslését. A mért és számított mennyiségeket ne adjuk meg indokolatlanul sok tizedesjeggyel, hanem csak a becsült hibával összhangban álló pontossággal. A mérési jegyzőkönyv legyen viszonylag tömör, de annyira áttekinthető, hogy annak alapján bárki meg tudja ismételni a leírt mérést. Nagyon sok (50-nél több) mérési adat esetén elegendő azoknak csak egy „reprezentatív” részét beküldeni és a többinek csak az átlagát közölni. A 6 oldalnál hosszabb jegyzőkönyv tartalmazzon egy rövid (kb. 1/2 oldalas) összefoglalást.

### **Informatika megoldások**

Fontos a feladatok be/kimenetének helyes és pontos kezelése. A standard I/O-ról több feladat megoldása kapcsán is írtunk, a leírást tartalmazó `stdio.pdf` fájl honlapunkon elérhető a <https://www.komal.hu/verseny/stdio.pdf> címen.

Az I-jelű programozási feladatok megoldását Basic, C, C++, C#, Java, Pascal, Python nyelvek egyikén kell elkészíteni. A fejlesztéshez bármilyen fejlesztőkörnyezet (IDE) használható, azonban az értékelés mindenképpen a következőkkel történik:

- Code::Blocks 17.12 (MinGW) GCC 5.1,
- FreePascal 3, Lazarus 1.8,
- Visual Basic, C++, C# Visual Studio 2013 Express,
- Python IDLE 3.7,
- NetBeans 8.2 JDK 8, Eclipse Java Oxygen 3.

Beküldés előtt ellenőrizd, hogy a forráskód a fenti listában szereplő eszközzel is fordítható, illetve helyesen működik.

Az I-pontversenyben kitűzött alkalmazói feladatok megoldásához a Microsoft Office 2013/2016 vagy a LibreOffice 6.1 vagy az OpenOffice 4.1 irodai szoftvercsomagok valamelyike használható. A további használható alkalmazásokat egy-egy feladat leírása tartalmazza, ezek jórészt szabadon felhasználható programok, esetleg kereskedelmi szoftverek időkorlátos próbaváltozatához kapcsolódnak.

Az I/S és S-jelű feladatok megoldását C, C++, Pascal vagy Java nyelvek valamelyikén kell elkészítened. A megoldáshoz dokumentációt kell írnod és a forráskódot kommentekkel kell kiegészítened. A különálló dokumentációban a megoldás elvi menetének, algoritmusának ismertetését várjuk. A forráskód kommentezésének lényege, hogy segítségével – a dokumentáció ismeretében – könnyen megérthető legyen az egyes kódsorok, kódrészletek feladata, szerepe a megoldás menetében.

Az I/S és S-jelű feladatok megoldását a <http://mester.inf.elte.hu> automatikus értékelő rendszer segítségével kipróbálhatod, tesztelheted. Egyszerű regisztráció után (pl. Google azonosítóval) a kitűzött feladatok megtalálhatók a **KöMaL 2018/19** téma alatt. Innen letölthető a feladatok értékeléséhez használt tesztállományok egy része. Az értékelő rendszernél fontos a formai szabályok betartása, mivel az értékelés a program kimenete alapján történik. Javasoljuk, hogy figyelmesen olvasd el a <http://mester.inf.elte.hu/faces/tudni.xhtml> leírást és annak megfelelően járj el. A feladatok megoldását (a forráskódot és a dokumentációt) a KöMaL honlapon az Elektronikus Munkafüzetbe töltsd fel.

## A megoldások elkészítése és beküldése

### Megoldásokat e-mailben nem fogadunk.

A matematika és fizika dolgozatokat postán küldheted be, honlapunkon megszerkesztheted vagy kész fájl formájában feltöltheted. Az informatika feladatok megoldását csak elektronikusan adhatod be.

### A dolgozatok beküldése postán

A matematika és fizika feladatok megoldását papíron leírva vagy nyomtatva, postán is beküldheted.

A szerkesztőség munkatársainak általában nagy mennyiségű dolgozatot kell rövid idő alatt feldolgozniuk. A postán beküldött dolgozatok szétválogatása, javítása és a pontszámok gyors könyvelése akkor lehetséges, ha betartod az alábbi formai követelményeket:

- Minden egyes megoldás külön lapra kerüljön. Ez azért nagyon fontos, mert a különböző feladatok más-más javítóhoz kerülnek. A lapok A4 méretűek (kb.  $21 \times 30$  cm) legyenek.
- Minden egyes beküldött dolgozat bal felső sarkában nyomtatott betűkkel szerepeljen:
  - a példa betűjele (A, B, C, K, M, G vagy P) és száma pirossal,
  - a teljes neved és osztályod,
  - az iskolád neve városnévvel együtt,
  - az e-mail címed.
- Minden egyes postán küldött megoldást – feladatonként külön-külön – négyrét hajts össze (több lapból álló dolgozatokat egybe) úgy, hogy a fejléc kívülré kerüljön.

Azokat a dolgozatokat, amelyeken nincs feltüntetve osztály és iskola városnévvel együtt, nem értékeljük; azokat, amelyek több feladat megoldását tartalmazzák egy lapon, vagy külalakjuk miatt értékelhetetlenek, nem versenyszerűnek tekintjük.

Postai beküldés esetén a dolgozatokat a következő címre várjuk:

**KöMaL feladatok**  
**Budapest 112, Pf. 32. 1518**

A matematika és a fizika feladatokat közös borítékban is beküldheted. Ügyelj a helyes címzésre. A rossz címre küldött dolgozatokat nem tudjuk értékelni.

A postán beküldött megoldásokhoz kísérőjegyzéket kérünk a minta szerint, a borítékban egy külön papíron felsorolva az összes beküldött dolgozat jelét és számát. A név, osztály és iskola feltétlenül szerepeljen a kísérőjegyzéken!

#### Kísérőjegyzék

Szabó 172 István 10. évf.

Miskolc, Földes Ferenc Gimn.

A 2019. évi 6. számból a következő feladatokra küldök megoldást:

B. 4966., B. 4968., B. 4969., B. 4971., B. 4973.

Összesen 5 dolgozat.



## A megoldások on-line szerkesztése az Elektronikus Munkafüzetben

Az Elektronikus Munkafüzet a honlapunk része. Webes felület, amely lehetőséget ad a megoldás közvetlen beírására, szerkesztésére. A megoldásaidat módosíthatod, átszerkesztheted a beküldési határidőig.

Képletek szerkesztéséhez a  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  rendszert használjuk. Javasoljuk, hogy honlapunkon járd végig a *TeX tanfolyamot* (<https://www.komal.hu/mf?a=tk>).

### Kész fájlok feltöltése

Megoldásaidat az otthoni vagy iskolai számítógépeken is elkészítheted, és a kész fájlt honlapunkon feltöltheted. Kérjük, hogy szöveges dokumentumok esetén a többféle operációs rendszerben olvasható PDF formátumot használd. A dokumentum elején ugyanolyan fejléc (tehát a feladat száma, név, osztály, város, iskola, e-mail cím) szerepeljen, mint a postán küldött dolgozatokon.

**Kézírással készült megoldást csak postai úton fogadunk el.** Ha kézzel rajzolsz ábrát, és azt jól látható minőségben beszkenneled, majd beilleszted a megoldásba, azt elfogadjuk.

### Az informatika megoldások beküldése

**Az informatika feladatok megoldásait kizárólag elektronikus formában, a KöMaL honlapján küldheted be.** Amennyiben a megoldás több fájlból áll, úgy egy, a fájlok mindegyikét és a dokumentációt is tartalmazó, a feladat sorszámával egyező nevű mappát kell ZIP tömörítéssel becsomagolva egyetlen fájlként beküldened. Ügyelj arra, hogy a tömörített állományokba futtatható fájlok (pl. a fejlesztéskor létrejövő `.exe` állomány) ne kerüljenek.

A programozási feladatoknál a forráskód első soraiban megjegyzésként szerepeljen

- a feladat száma;
- a versenyző teljes neve (jelzőszámmal) és osztálya;
- az iskola neve városnévvel együtt;
- a versenyző e-mail címe;
- az alkalmazott fordítóprogram neve és verziószáma.

Kérjük, hogy a programozási feladatoknál a program be- és kimenete mindig a feladatban megadott módon valósuljon meg. Erre azért van szükség, mert a beküldött programokat sokféle tesztadatra lefuttatjuk, és ezt igyekszünk automatizálni.

Az informatika feladatokkal kapcsolatos bármilyen kérdésüket, esetleges reklamációkat az `inf-szerk@komal.hu` címre várjuk.

### A beküldési határidő

A beküldési határidő minden kategóriában a lap megjelenését követő hónap 10. napja; szombat, illetve munkaszüneti nap esetén a következő munkanap. A határidő azt jelenti, hogy a küldeményt legkésőbb a határidő napján 24 óráig kell postára adnod. (Kérjük, ellenőrizd a postai bélyegző dátumát, mert későbbi dátumot nem fogadunk el.) A határidő betartását szigorúan ellenőrizzük. **A határidő után a személyesen behozott dolgozatokat sem fogadjuk el!** Elektronikus beküldés esetén vedd figyelembe az internet esetleges hibáit és a beküldési határidő

idő előtti órákban a szerver gépünk esetleges túlterheltségét; ilyen okokra hivatkozva sem fogadunk el késedelmes dolgozatokat.

## Értékelés

A pontversenyek állását és versenyzőink részletes eredményeit a honlapunkon folyamatosan közöljük. Versenyzőinket e-mailben is értesítjük a pontszámok változásairól.

### Szabálytalan versenyzés

**FONTOS! A versenyek egyéni versenyek; a versenyzőknek önállóan kell elkészíteniük a példák megoldásait.** A mérési verseny kivételével (lásd az M pontverseny leírását) tilos a kitzűzött feladatokat a beküldési határidő előtt másokkal megvitatni, másoktól segítséget kérni vagy elfogadni a feladatok megoldásához. A közösen készített vagy másolt dolgozatokat – beleértve az eredeti szerzőt is – *nem versenyszerűnek értékeljük.* A csoportosan másolt dolgozatokat visszaküldjük az osztályt tanító tanárnak. Súlyosabb, az egész pontversenyt veszélyeztető esetekben (pl. a feladatok megtárgyalása internetes fórumokon) az érintett versenyzőket kizárjuk a versenyből.

### Reklamációk

A dolgozatok értékelése után az Elektronikus Munkafüzetben rövid kérdést vagy üzenetet küldhetsz a javítónak, ő pedig ugyanott válaszolhat. A különböző feladatokat különböző javítók javítják, ezért mindig csak az adott feladatról kérdezz.

Ügyelj az udvarias hangvételre. Olyan módon kérdezz, amit szemtől-szembe, akár a tanáraidal vagy a szüleiddel szemben is helyesnek tartanál.

Eldöntetlen vita, reklamáció esetén a szerkesztőséghez fordulhatsz. Reklamációkat a feladat értékelése után két hétig fogadunk el a [szerk@koma1.hu](mailto:szerk@koma1.hu) címen.

Javasoljuk, hogy beküldött dolgozataid másolatát őrizd meg, hogy a lapban közölt megoldással össze tudd hasonlítani. Ha a dolgozat esetleg elvész a postán, csak másolat esetén tudjuk elfogadni a reklamációt.

### A végeredmény közzététele

A versenyek végeredménye az összes dolgozat kijavítása után, várhatóan augusztus elején a honlapunkon, majd a 2019. szeptemberi számunkban jelenik meg. A legeredményesebb versenyzők arcképét 2019. decemberi számunkban közöljük. A legjobbak a MATFUND Középiskolai Matematikai és Fizikai Alapítvány pályadíjait és tárgyjutalmakat kapnak a 2019. évi *KöMaL Ifjúsági Ankét* rendezvényén. Az okleveleket postán küldjük el.

## Néhány megjegyzés

A versenyben résztvevő hozzájárul a dolgozatának név nélküli, valamint a szerkesztett változat névvel történő közléséhez.

Örömmel fogadunk feladatjavaslatokat, cikkeket, szakköri munkáról szóló beszámolókat, közlésre alkalmas iskolai pályamunkákat. Javaslatokat, közleményei-

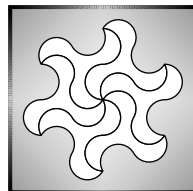
ket elküldhetik postán, vagy személyesen juttathatják el szerkesztőségünkbe. Szép, érdekes és nem közismert feladatokat bárki javasolhat kitűzésre. A javasolt feladatokat (megoldásokkal együtt) a szerkesztőség címére küldjük el. A diákok elfogadott javaslatait év végén beszámítjuk a különdíjért folyó versenybe.

Szeretnénk, ha a kitűzött kérdések nem zárulnának le véglegesen a beküldési határidővel, a közölt megoldással. Erre teremt lehetőséget az internetes KöMaL fórum. Bármely, a lapunkban megjelent feladathoz, cikkhez kapcsolódó megjegyzést, általánosítást szívesen látunk és alkalomadtán közöljük.

Végezetül mindenkinek eredményes tanévet és sikeres versenyzést kíván

a Szerkesztőség

## Matematika feladatok megoldása



**B. 4921.** *Bizonyítsuk be, hogy ha  $n$  és  $k$  pozitív egészek, akkor  $n + k$  egész szám közül mindig ki lehet választani legalább  $(k + 1)$ -et úgy, hogy az összegük  $n$ -nel osztható legyen.*

(5 pont)

Javasolta: Gyenes Zoltán (Budapest)

**I. megoldás.** Azt fogjuk bizonyítani, hogy ha  $k$  természetes szám és  $n$  pozitív egész szám, akkor igaz az állítás.

Alkalmazzunk  $k$ -ra vonatkozó teljes indukciót. Tegyük fel, hogy minden természetes számra igaz az állítás  $k$ -ig, be kell látnunk, hogy  $k + 1$ -re is igaz.

Ha a számok  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n+k+1}$ , akkor az indukciós feltevés alapján az  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n+k}$  számok közül kiválasztható  $x \geq k + 1$  darab, amelyeknek az összege osztható  $n$ -nel. Ha  $x \geq k + 2$ , akkor az állítás igaz, ugyanezt a legalább  $(k + 1) + 1$  darab számot ki tudjuk választani az  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n+k+1}$  számok közül is. Ha  $x = k + 1$ , akkor vegyük ki a számhalmazból ezt a  $k + 1$  darab számot, az így megmaradó  $b_1, b_2, \dots, b_n$  számok közül, az indukciós feltevés miatt, szintén ki lehet választani legalább  $0 + 1 = 1$  számot, úgy hogy az összegük  $n$ -nel osztható. Ezt a néhány számot és az előbb kivett  $k + 1$  számot összeadva szintén  $n$ -nel osztható lesz az összeg, ezért kiválasztható legalább  $k + 2$  darab szám.

A befejezéshez már csak azt kell igazolnunk, hogy  $k = 0$ -ra is igaz az állítás, azaz  $n$  darab szám közül kiválasztható legalább 1 darab úgy, hogy az összegük osztható  $n$ -nel.

Ha a számok között van olyan, amelyik osztható  $n$ -nel, akkor vegyük ezt a számot.