

XI. EÖTVÖS TERMÉSZETTUDOMÁNYOS TÁBOR

– NYÁRI TÁBOR KÖZÉPISKOLÁSOKNAK –

A JELENTKEZÉSHEZ KIDOLGOZANDÓ TÉMÁK

Az alábbiakban olyan biológiai, fizikai, földrajz-földtudományi, gazdaságtudományi, informatikai, kémiai és matematikai témákat adunk meg, amelyek feldolgozása – bár nem tartoznak a törzsanyaghoz – izgalmas kihívást és egyáltalán nem leküzdhetetlen akadályt jelentenek középiskolás diákok számára.

A jelentkezőket arra kérjük, hogy azon szekció témái közül, amelybe jelentkezni szeretnének, egyet kiválasztva, az írott (és esetleg az interneten fellelhető) szakirodalom alapján írjanak egy összefoglalót, amelyben megválaszolják a feltett kérdéseket. A feladatok között (szekciótól függően) szerepelnek esszé-, számítási, programozási és vegyes típusúak, ezért a Formai és tartalmi követelményeken kívül feltétlenül olvasd el a választott szekcióra és feladatra vonatkozó kiegészítő információkat is! Mindenkit arra buzdítunk, hogy bátran konzultáljon felkészítő tanárával, aki a szakirodalomban való tájékozódáshoz is segítséget nyújthat. Azonban a dolgozat megírásában önálló munkát várunk el! Olyan írásra számítunk, amelyből kiderül, hogy a szerző megértette a témakör alapjait, kérdéseit és a válaszok jelentőségét.

A feladatokkal vagy a Táborral kapcsolatban felmerülő bármilyen kérdéssel fordulj hozzánk bizalommal a termtudtabor@eotvos.elte.hu e-mail-címen! Dolgozatod a <http://termtudtabor.eotvos.elte.hu> honlap jelentkezési felületén töltheted fel. Jó munkát kívánnak az Eötvös József Collegium természettudományos műhelyei!

Budapest, 2024. március 1.

ÖSSZEÁLLÍTOTTÁK: BIOLÓGIA: Antal Virág, Balázs Sámuel, Bodó Sándor, Horony Zsófia, Ittész Klára, Németh Rita, Rácz Dorottya, Tóth Balázs. FIZIKA: Baumann Kristóf Péter, Mezősi Máté, Pákozdi Áron, Szabó Vencel, Száraz Dániel, Sipos Marcell. FÖLDRAJZ–FÖLDTUDOMÁNY: Bánrévi Gábor, Bérczy Barna, Cziráki Kamilla, Fülöpp Szabolcs, Koszta Benedek, Nagy András Domonkos, Nagy Bence Botond, Rémai Martin, Varga Sára. GAZDASÁGTUDOMÁNY: Balogh Szabolcs Roland, Csóti Kristóf, Kaltenecker Bence, Kelemen Lajos, Nébl Bálint, Schmél Boglárka, Soós Kende, Stix Erik, Szalay Réka, Zarándok Zília Napsugár. INFORMATIKA: Bagladi Milán, Bertalan Dániel, Börzsönyi Réka, Csertán András, Csimma Viktor, Horesin Bálint, Noszály Áron, Szabó Barbara Noémi, Szalay Gergő, Sente Péter, Torma Viola. KÉMIA: Babcsányi István, Cziráki Boglárka, Dömölki Borbála, Fajka Lilla, Jeney Petra Panna, Kele-Jókkuthy János, Sajósi Benedek, Šiška Dávid, Takács Attila. MATEMATIKA: Hajós Balázs, Husznai Mirjam Gabriella, Imre Balázs, Jassó Luca, Keliger, Dániel, Kövér Blanka, Melján Dávid, Nagy Kartal, Nagy Leila, Sasvári Angelika, Scheffler Barna, Sulan Ádám. LEKTORÁLTÁK: Az Eötvös József Collegium természettudományos műhelyei.

ELÉRHETŐSÉG: termtudtabor@eotvos.elte.hu | HONLAP: termtudtabor.eotvos.elte.hu

TARTALOM

A JELENTKEZÉSHEZ KIDOLGOZANDÓ TÉMÁK	1
FORMAI ÉS TARTALMI KÖVETELMÉNYEK	4
BIOLÓGIA SZEKCIÓ	6
B-K-1) KÉMIAI MESTERMŰVEK ÉS BIOLÓGIAI CSODÁK	6
B-2) AZ ÉLŐVILÁG FÉNYJÁTÉKAI.....	6
B-3) CSAK ÉRZÉSSEL.....	7
B-4) A CSÚNYA GYOMORRONTÁS.....	7
FIZIKA SZEKCIÓ	9
F-1) FIZIKUSGPT	9
F-2) HÁLÓZATOK HÁLÓJÁBAN.....	9
F-3) FESZÜLT FIZIKUSOK, FESZÜLT ÁLLANDÓKKAL.....	10
F-4) AZ ERDŐ TITKA(I).....	10
FÖLDRAJZ–FÖLDTUDOMÁNY SZEKCIÓ	12
FF-1) MEGY A GŐZÖS, MEGY A GŐZÖS!	12
FF-2) MÁSFÉLMILLIÓ LÉPÉS.....	12
FF-3) SZÍNEZD ÚJRA!	12
FF-4) FÉNYEK AZ ÉJSZAKÁBAN	13
FF-5) A KÖZETEKNEK IS MEGVAN A MAGUK SORSA.....	13
GAZDASÁGTUDOMÁNY SZEKCIÓ.....	14
G-1) MÉG NINCS KINT A KÉT KEREKED?	14
G-2) KASSZASIKER	15
G-3) KÁVÉ KABOOM.....	15
G-4) MIKROÖKONÓMIA: ÖNÉRDEK, KÖZÉRDEK, ADÓK	16
G-5) KÖTVÉNYEK.....	17
INFORMATIKA SZEKCIÓ	19
I-1) LÉGIFORGALMI IRÁNYÍTÁS.....	19
I-2) TWITTER HELYESÍRÁS ÉRTÉKELÉS	19
I-3) GIT VERZIÓKEZELŐ RENDSZER.....	21
I-4) SZOFTVERERGONÓMIAI KREATÍVKODÁS	23
KÉMIA SZEKCIÓ	25
B-K-1) KÉMIAI MESTERMŰVEK ÉS BIOLÓGIAI CSODÁK	25
K-2) AZ ENERGIAMENEDZSMENT CSENDES HŐSEI	25

K-3) SZÉPKORÚ = SZÉNKORÚ?.....	25
K-4) REAKCIÓK RIVALDAFÉNYBEN.....	26
K-5) TÜZEM, TÜZEM MONDD MEG NÉKEM.....	26
MATEMATIKA SEKCIÓ.....	27
M-1) MATEMATIKA A FOCIBAN.....	27
M-2) PERMUTÁCIÓK.....	28
M-3) NUMERIKUS MÓDSZEREK.....	30

FORMAI ÉS TARTALMI KÖVETELMÉNYEK

A dolgozatok javításának és elbírálásának megkönnyítése végett arra kérünk minden pályázót, hogy tartsa be az alábbi követelményeket az esszékre vonatkozóan. A Microsoft Office Word vagy az OpenOffice/LibreOffice Writer szövegszerkesztők bármelyikének használatával mindez könnyen kivitelezhető. Kérjük, ne kézzel írott megoldást küldjete! Ha egy (számítási, programozási, vegyes típusú) feladathoz eltérő formában várjuk a megoldást, az adott feladat szövegénél tüntetjük ezt fel. Az esszéd felépítésében segítenek a feladat alkérdései. Kérjük, munkád minden alkérdésre tartalmazza a választ, de ne válaszok halmaza legyen, hanem logikus felépítésű, kerek, magyaros megfogalmazású szöveg.

STÍLUS

- Papírméret: A/4; Tájolás: álló; Margók: mindenhol 2,5 cm. Sorkizárt elrendezés.
- Betűtípus: Times New Roman vagy Cambria; Betűméret: 12 pt; Sorköz: 1,5.

ÁBRÁK, TÁBLÁZATOK, EGYENLETEK

- A dolgozatban szerepelhetnek ábrák is, de ez esetben ügyeljete a megfelelő felbontásra!
- Az ábrákat és táblázatokat számozzátok, és lássátok el képaláírással!
- A matematikai levezetések bevitelét a használt szövegszerkesztő program egyenletszerkesztő moduljával végezzétek!

FELHASZNÁLHATÓ FORRÁSOK

- Dolgozatokat zárjátok irodalomjegyzékkel, amelyben pontosan felsoroljátok a forrásmunkákat, a hivatkozott könyveket, illetve internetes oldalakat.
- Kerüljétek mondatok, bekezdések szó szerinti átvételét! Próbáljátok mindent saját szavaitokkal megfogalmazni!
- Nyomatékosan kérjük azt, hogy a Wikipédia és más internetes oldalak tartalmát megfelelő elővigyázatossággal kezeljétek, ügyeljete az információk hitelességére, csak hivatkozással ellátott adatot építsetek bele az esszétekbe!

TERJEDELEM, BEKÜLDÉSI FORMÁTUM

- Törekedjete arra, hogy a dolgozat szövegtörzsének terjedelme (az irodalomjegyzéket nem számítva) ne lépje túl a 7000 karaktert, de legyen legalább 2 oldal.
- A dolgozat teljes terjedelme (ábrákkal, levezetésekkel és irodalomjegyzékkel együtt) ne haladja meg az 5 oldalt.
- Nyomatékosan kérjük azt, hogy a kész dolgozatot NE a használt szövegszerkesztő program saját formátumában, hanem PDF-formátumban küldjéte be! Ennek elkészítésére számos ingyenes PDF-nyomtató szoftver áll a rendelkezésetekre.
- Ha az általánostól eltérő formátumban kérjük a megoldást, az adott feladat szövegénél tüntetjük ezt fel.

BIOLÓGIA SZEKCIÓ

A biológia szekció feladatai négy esszétémát tartalmaznak. Ezek közül egyet válassz, amelyiket kidolgozod. Kérjük, olvasd el a Formai és tartalmi követelményeket, ezek elmulasztása negatívan befolyásolja az esszé értékét! Kezeld óvatosan az interneten talált információkat (pl. Wikipédia)!

B-K-1) KÉMIAI MESTERMŰVEK ÉS BIOLÓGIAI CSODÁK

Beküldendő: esszé

Az RNS biológiai funkciókkal rendelkező makromolekula, amely számos kulcsfontosságú szerepet tölt be. Mutasd be az RNS szerkezetét az alábbi szempontok alapján: építőelemek, bázisok, funkciós csoportok, kötések, bázispárosodás, elsődleges-másodlagos-harmadlagos szerkezet, szintézis.

Ismertesd a három legismertebb RNS szerepét. Milyen egyéb RNS típusokat ismersz? Nézz utána, milyen kapcsolat van az mRNS, miRNS, és ceRNS között.

Mutasd be az RNS-világ elméletét! Szerinted miért váltotta fel DNS és fehérjék az RNS-ek bizonyos funkcióit? Használd fel az alábbi kulcsszavakat: *kémiai evolúció, enzim, információátvitel, nukleinsav-stabilitás*. A jelenben milyen jelek utalnak az egykori RNS-világ létezésére?

Az RNS-ek jelentőségét az is bizonyítja, hogy számos velük kapcsolatos kutatás eredménye vezetett Nobel-díjhoz. Ismersz ilyen kutatási eredményt? Mutass be egy RNS-hez kapcsolódó terápiát vagy technológiát!

Az esszétéma a Kémia szekcióval közösen íródott, mindkét szekcióba lehet vele jelentkezni. Angol nyelvű források használatát is ajánljuk.

B-2) AZ ÉLŐVILÁG FÉNYJÁTÉKAI

Beküldendő: esszé

A különböző színekben világító állatok mindig is lenyűgözték az emberiséget. A káprázatos fényjelenségek mögött viszont igen komplex folyamatok rejlenek. Mit tudsz ezekről a fényjelenségekről? A köznyelvben gyakran összekeverik a biolumineszcencia és biofluoreszcencia jelenségét. Milyen hasonlóságok és különbségek vannak a két kifejezés között, milyen kémiai, fizikai folyamatok állhatnak a háttérben? Hol fordulnak elő az élővilágban? Legalább 1-1 példafajnál térj ki arra is, mi a fényjelenség pontos biológiai háttere.

A biolumineszcencia és a biofluoreszcencia is számos állatfajnál kialakult egymástól függetlenül, ezt konvergens evolúciónak hívjuk. Mi lehet ennek az oka, miért lehet hasznos egy állat számára, ha képes világítani? Mi lehet egyáltalán a világítás célja, szerepe?

A GFP, avagy Green Fluorescent Protein felfedezése olyan mérföldkő volt a tudományban, hogy felfedezőit Nobel-díjjal is jutalmazták. Foglald össze, mi is az a GFP, honnan származik, hogyan forradalmasította a tudományt és milyen alkalmazásai lehetnek ezen gyakorlat hozzáférhetővé, mindennaposá válása számos etikai problémát von maga után. Mit gondolsz erről?

B-3) CSAK ÉRZÉSSEL

Beküldendő: esszé

A külvilágról és a szervezetünk belső környezetéről a szenzoros (érző) rendszerek segítségével szerezhethetünk információt. Milyen érzőrendszereket ismersz? Az egyes rendszereknek hol helyezkednek el a receptorjai és milyen modalitásra (energiaféleségre) érzékenyek? Miért cseng a füle annak, akit fejbe rúgnak? Milyen, ehhez hasonló elven működő jelenségekről hallottál még? A receptoroktól kiindulva az ingerület több/kevesebb átkapcsolás után eléri a központi idegrendszert, ahol megtörténik az ingerek feldolgozása. A legfelső központnak az agykéreg egyes részei tekinthetők, itt történik az ingerület tudatosulása. Alapesetben az egyes érzőrendszerek végállomásai a kéreg más-más területén helyezkednek el. Mely agykérgi érzőterülethez mely érzőrendszer köthető? Milyen kísérletek és módszerek segítségével tehetünk szert erre a tudásra?

Bizonyos esetekben előfordulhat azonban az is, hogy például egy tapintáshoz köthető inger nem a megszokott területen vált ki aktivitást. Az agyunk elképesztő alkalmazkodóképességének köszönhetően ugyanis egyes régiók új funkciókat láthatnak el, ha azt a körülmények megkívánják. Keress olyan példákat, amikor egy-egy agyterület új funkciót nyert egy rendellenesség vagy sérülés következtében! Az agyunk változásra való képességét neuroplaszticitásnak hívjuk, ami elengedhetetlen ahhoz, hogy alkalmazkodni tudjunk a dinamikusan változó környezethez vagy éppen képesek legyünk a tanulásra. A neuroplaszticitás megjelenhet az előbb említett funkcionális változásokban, de történhetnek strukturális átrendeződések is. Strukturális változás lehet például az agyállomány térfogatának csökkenése/növekedése, de az általánosan ismert nézettel ellentétben új idegsejtek is keletkezhetnek (neurogenesis). A neurogenesis a magzati fejlődés és kisgyermekkor során igen jelentős, felnőttkorra viszont erősen lecsökken. Mely(ek) az(ok) a terület(ek), ahol mégis megfigyelhető felnőttkorban is az új sejtek születése? Keress legalább egy példát! Miért lehet fontos, hogy pont itt legyen képes a változás és megújulás e formájára az agy?

B-4) A CSÚNYA GYOMORRONTÁS

Beküldendő: esszé

A hétvégi látogatás emlékéért a rég nem látott vidéki nagymamánál megkieseríti, hogy útravalónak a megmaradt rétes mellé egy jó kis gyomorrontás is társult. Többnapos láz és az átlagosnál többszöri mosdóhasználat után végre meglátogatod a körzeti orvost, aki a kivizsgálás után antibiotikumot ír fel, és a lelkedre köti, hogy a doboz egész tartalmát szedjed végig. Miért kell a teljes antibiotikum-kúrát végigcsinálni, ha már az első levél után jobban vagy? Milyen anyagok lehetnek benne és mi a hatásmechanizmusuk? Honnan tudhatta az orvos, hogy baktérium okozta a fertőzést, és nem vírus? Milyen módszerek léteznek a kórokozó meghatározására?

Az anyukád nagyon aggódik az egészséged miatt és a gyógyszertárban tett látogatásánál az antibiotikum mellett a gyógyszerész által ajánlott probiotikumot és a kedvenc multivitaminos rágótablettát is megveszi. Miért hasznosak ezek fertőzés során? Mit tehetsz még ezen kívül a gyors felépülés érdekében? Milyen házi praktikákról hallottál gyomorrontás kezelésére? Ezek miért (vagy miért nem) működnek? Sok gyógyszer és étrendkiegészítő gyártásánál használnak mikroorganizmusokat. Milyen anyagokat tudnak termeltetni velük? Te hogyan

termeltetnél ilyeneket baktériumokkal?

Egy hét szenvedés után végre jobban vagy, és elgondolkozol azon, hogy vajon mi okozhatta a fertőzést. Vajon a nagymama pörköltje, amiből kétszer is repetáztál, vagy a házi málnaszörp, ami a falu frissen fűrt kútjának vizével lett hígítva? Vagy esetleg az a sok mosatlan eper, amit titokban a hátsókertből lelegeltél? Leggyakrabban mely kórokozók és hogyan okozhatnak gyomorrontást, ételmérgezést? Hogyan védhetjük ki ezeket?

FIZIKA SZEKCIÓ

A beadandó esszére vonatkozó formai követelmény irányadó, de nem kötelező. Ügyelj arra, hogy az esszé jól követhető, rövid és tömör legyen, ugyanakkor legyen kellően részletes, és gondolataidat, érveidet, magyarázataidat fejtsd ki! Bármilyen (megbízható) internetes és írott forrás (pl.: tankönyv, tudományos publikációk, közlemények, Wikipédia stb.) bátran használható, sőt, el is várt, azonban a felhasznált forrásokat fel kell tüntetni (pl.: a könyv és a fejezet megnevezésével, link beszúrásával)! Egy esszénél valamennyi kérdés megválaszolendő, ugyanakkor szabadon kiegészíthetitek azokat saját ötleteitekkel, érdekességekkel, ügyelve arra, hogy ezen egyéni részek ne legyenek aránytalanul hosszúak a többi feladathoz képest!

F-1) FIZIKUSGPT – GÉPI TANULÁS ÉS MESTERSÉGES INTELLIGENCIA A FIZIKÁBAN

Beküldendő: esszé

A mai világban az élet minden területén egyre növekvő szerepet kap az AI. Ez alól a fizika és egyéb természettudományok sem kivételek. Természetesen a fizikusok továbbra sem pótolhatóak a ChatGPT-vel; de akkor mégis mit jelent az, hogy mesterséges intelligencia a fizikában?

- Milyen gépi tanulásos és mesterséges intelligencia módszereket ismersz? Milyen lényeges különbségek vannak ezek között, mikre/mikre nem alkalmazhatóak ezek?
- Miben különböznek egy mesterséges intelligencia által adott eredmények a hagyományos számítógépes eljárásoktól? Milyen szükséges feltételei vannak, hogy ezeket a módszereket effektíven lehessen használni?
- Milyen fizikához köthető területen alkalmaznak jelenleg elterjedten mesterséges intelligenciát? Fejts ki egy vagy több ilyen alkalmazást részletesen!
- Fejtsd ki, jelenleg milyen más kutatási területek eredményeinek felhasználásával próbálják fejleszteni a mesterséges intelligenciákat, és Te milyen próbálkozásokban látod azok jövőjét!

F-2) HÁLÓZATOK HÁLÓJÁBAN

Beküldendő: esszé

Írjuk le két, rugóval összekötött test mozgását! Ez nem egy nehéz feladat és az eredmény jól leírja a kétatomos molekulák rezgéseit. Most írjuk le, hogyan mozognak tömegek egy négyzetrácsban, ha azok a szomszédaihoz szintén rugókkal vannak csatolva! Ez már egy nehezebb feladat, de még mindig papíron kiszámolható, és az eredmény a kristályok rácsrezgéseit írja le. Ezután nézzük meg, hogyan mozog N darab test, amelyek egy előre megadott, tetszőleges hálózat szerint vannak rugókkal összekötve! Ez a probléma hirtelen egy olyan komplex rendszerré vált, ami még számítógépekkel is nehezen kezelhető, pedig ennek a modellnek is számos alkalmazási területe van.

- Mi tesz egy bonyolult rendszert komplexé? Mondj minél több példát való életbeli hálózatokra, és diskutáld, milyen fizikai területeken hasznosak a gráfok!

- Írd le részletesen, milyen hálózatmodelleket ismersz, milyen tulajdonságaik vannak, és mire használhatóak! Mik a lényeges különbségek például az Erdős-Rényi és a Barabási-Albert hálózatok között?
- Nézz utána, mit jelent a preferenciális és véletlen kapcsolódás, és gondold ki egy eljárást, amivel kialakítható egy folytonos átmenet a preferenciális és véletlen csatolás között egy általad választott hálózatmodell esetén!
- Tételezzük fel, hogy valaki csinál egy gráfot abból, hogy egy operettben ki, kivel, hányszor és milyen dalokat énekel. Milyen tulajdonságokat vársz ettől a gráftól és miért? Mi a helyzet akkor, ha valaki arról készít gráfot, melyik színész melyik operettben játszott?

F-3) FESZÜLT FIZIKUSOK, FESZÜLT ÁLLANDÓKKAL

Beküldendő: esszé

A fizikusok számára az egyik legtöbb ismeretlennel és bizonytalansággal rendelkező terület a kozmológia. Ez a tudomány egyrészt felfedezetlen fizikák tárháza, ugyanakkor sokszor ellentmondásokkal teli. Ennek a témának a célja ezeknek a körüljárása.

- Az Ősrobbanás Elmélet jelenleg az Univerzum keletkezésének legelfogadottabb modellje. Írd le részletesen, mik támasztják alá ezt az elméletet, valamint milyen problémákat vet fel! Mik azok a mérési eredmények és jelenségek, amiket nem, vagy nem elég jól magyaráz meg, és milyen teóriák vannak ezen ellentmondások feloldására?
- Az univerzum tágulása sokáig fejtörést okozott a tudományos közösségnek. Honnan tudjuk, hogy a világegyetem mérete változik, és pontosan mik befolyásolják a tágulás sebességét? Milyen mérésekből ismerjük a tágulást jellemző Hubble konstans értékét? Mennyire egyeznek meg a különböző mérések eredményei, és mik lehetnek az esetleges eltérések okai?
- Egy ismerősöd elolvasott egy ismert hírlap által közölt cikket a sötét anyagról és energiáról, majd kijelentette, hogy szerinte egyik sem létezik, és mindez csak abból adódik, hogy az általános relativitáselmélet hibás. Reflektálj ezen állításaira, külön kiemelve a sötét anyag és energia közötti különbséget, valamint jelenlegi ismereteink határait a szóban forgó fizikai jelenségekkel kapcsolatban!

F-4) AZ ERDŐ TITKA(I)

Beküldendő: esszé

Mindig is a legnagyobb inspirációt az ember számára a természet jelentette, és a fizika is a környező világ megfigyelésével kezdődött el több ezer évvel ezelőtt. Azóta eltávolodtunk ettől, és ma már sokkal másabb megfigyeléseket végzünk, mint annak idején, de sosem szabad elfelejteni, milyen fizikai érdekességek rejlenek akár az asztalunkon nyugvó bonsaiban is.

- Miért éri meg a növényeknek az, hogy belül üregesek? Magyarázd meg a jelenséget kvalitatíve és kvantitatíve is, és végezz számításokat, amikben összehasonlítod a megfelelő üreges és tömör modellek fizikai tulajdonságait!

- Ismert, hogy a hajszálcsövesség jelensége teszi lehetővé, hogy a fák esetén nagy magasságokba is eljuthat a tápanyag, azonban ez nem ad magyarázatot arra, pontosan mennyi idő telik el, ameddig a fa tövétől a tetejéig eljut a tápanyag. Tegyük fel, hogy a kapillárisokban a víz mozdulatlan, és csak diffúzió segítségével mozoghatnak a tápanyagok. Adjunk becslést arra, mennyi időbe telik, ameddig egy Na^+ molekula eljut egy 5 méteres fa tetejére, és értelmezd az eredményt!
- Becsüld meg, mekkora nyomást fejt ki az asztali lámpánkból jövő fény a bonsaiunk leveleire (már ha eleget öntözzük, és még mindig vannak neki)! Részletezd, a számolások közben milyen feltevéseket teszel, és miért! Hasonlítsd össze ezt a nyomásértéket egy általad jelen esetben relevánsnak ítélt referencia értékkel!
- A fák lombkoronája szép természetbeni példa a fraktálokra. Mesélj a fraktálokról, azok tulajdonságairól és felhasználásukról! Ne feledkezz meg egyéb példákról sem!

FÖLDRAJZ–FÖLDTUDOMÁNY SZEKCIÓ

Ha a földrajz-földtudomány szekcióba szeretnél jelentkezni, az alábbi öt feladat közül válassz egyet. Kérjük, olvasd el a Formai és tartalmi követelményeket!

FF-1) *MEGY A GŐZÖS, MEGY A GŐZÖS!* – A VASÚT ELTÉRŐ FEJLŐDÉSE KONTINENSENKÉNT

Beküldendő: esszé

A világ első gőzmozdonya 1804-ben indult útjára Richard Trevithick jóvoltából, amit George Stephenson forradalmasított, így teljesen átírva az addigi közlekedést. 1825-től már nem csak áru, hanem közösségi személyszállításra is használták és használják ma is.

Válassz a következő kontinensek közül legalább kettőt: (Észak-)Amerika, Ázsia, Európa és hasonlítsd össze őket a vasúti szállítás szerint. Mutasd be az adott kontinenseken a vasút múltját és jelenét. A személy vagy az áru szállítás élvez-e prioritást? Milyen fontos lépések határozták meg a vasút fejlődését és milyen szereplők vettek részt benne? Az ezek mögött meghúzódó okokat is tárd fel. Az esszéd végén értékeld a vasúti szállítás jelenlegi helyzetét és javasolj pár ötletet, amivel szerinted jobb lehetne.

Itt van segítségül pár cikk, ami lehet hasznos lesz nektek a további keresgéléshez:

portfolio.hu/ingatlan/20240206/nagysebessegu-vasut-epul-kina-es-thaifold-kozott-665815

24.hu/tech/2023/07/14/amerika-kanada-vonat-1300-kilometer-napelem-napenergia/

reaktor.hu/2021/07/22/amiben-biztosan-jobbak-vagyunk-mint-amerika

FF-2) *MÁSFÉLMILLIÓ LÉPÉS* – EGY TETSZŐLEGES OKT SZAKASZ BEMUTATÁSA ÉS KIRÁNDULÁSI PROGRAMTERV ÖSSZEÁLLÍTÁSA

Beküldendő: esszé

Az Országos Kéktúra több mint 1000 km hosszan fut Írott-kőtől egészen Hollóházáig. Az túra során összesen 152 bélyegzőhelyet keresztes az ember útja és olyan kiemelkedő látványosságokat érint, mint Tapolca, Szent György-hegy vagy akár Boldogkő illusztris vára. Remélhetőleg az eddig 9490 sikeres teljesítő listája tovább gyarapodik majd a jövőben.

Feladatod a következő lenne: Válassz ki egy tetszőleges Országos Kéktúra szakaszt a rendelkezésre álló 27 közül és mutasd be ezt az útvonalat minél több releváns szempontból. Fontos lenne kiemelni a szakasz természetföldrajzi, társadalomföldrajzi, kulturális és ökológiai értékeit. Ezenfelül tervezz meg egy kirándulást, ami az általad választott szakaszon fut végig. A kirándulásod tervezése során ügyelj a távolságra, látnivalókra, és a kivitelezhetőségre.

FF-3) *SZÍNEZD ÚJRA!* – “SZÍNES MEZŐK” A FÖLDRAJZBAN

Beküldendő: esszé

Az új telkekre létesített, zöldmezős fejlesztések, és a fénykorán túl lévő ipari és katonai területeket újjáélesztő, barnamezős fejlesztések gyakran kerülnek szóba mind a sajtóban, mind a tanteremben. Viszont a városfejlesztésben egyre több fajta, valamilyen területre

vonatkoztható “színes mezőkkel” találkozhatunk. A vízparti fejlesztésekre talán logikus módon a kékező utal, de kevésbé egyértelműekkel is találkozhatunk, mint a szürke-, az arany-, vagy akár a fehérmezők.

Válassz ki egy számodra szimpatikus “színes mezőt”, és fejtsd ki 2-3, hozzád közeli ilyen terület fejlesztési történetét, múltbéli vagy tervezett (esetleg általad elképzelt) újjáélesztését! Érdemes megemlíteni a terület helyi jelentőségét, ellenállást a fejlesztés ellen, és pl. milyen hatást várnak a fejlesztéstől.

Egy budapesti, új életet nyert hely weboldala a segítségetekre: obudaigazgyar.hu/rolunk-1

FF-4) FÉNYEK AZ ÉJSZAKÁBAN – AURORA BOREALIS, AURORA AUSTRALIS-A SARKI FÉNY JELENSÉGE

Beküldendő: esszé

A sarki fény a napszélhez, valamint a földi magnetoszférához köthető jelenség. A sarki területeken figyelhető meg általában, ahova számos turista látogat el megtekinteni a gyönyörű színes fényeket. A jelenség bizonyos esetekben megfigyelhető alacsony szélességeken is, így, alkalmanként, hazánkban is lehet lehetőség sarki fényt látni.

Az esszé célja, hogy bemutasd, hogyan, milyen folyamatoknak köszönhetően alakul ki a sarki fény, mi okozza a színes fénykavalkádot. A légkör mely részében alakul ki a jelenség? Mutasd be, milyen helyszíneken van hagyománya a sarki fény megfigyelésének és dokumentálásának. Minek köszönhető az, hogy Magyarországon is egyre többször lehet megfigyelni ezt a jelenséget? Hogyan lehet tudni, hogy hazánkban mikor lesz látható sarki fény, és hogyan tudsz felkészülni a megfigyelésére?

FF-5) A KŐZETEKNEK IS MEGVAN A MAGUK SORSA – A KŐZETCIKLUS

Beküldendő: esszé

Földünkön a külső és a belső erők állandó harcban állnak egymással, ennek köszönhetően a bolygó felszíne és mélye is állandó körforgásban van, folyamatosan változik. Az anyag nem vész el csak átalakul, ez így igaz a kőzetekre is - s itt nemcsak a metamorfizálódásra gondolhatunk, hanem a kőzetek életciklusára, ismertebb nevén a kőzetciklusra.

Mutasd be, egy-két általad választott kőzet példáján keresztül, hogyan megy végbe a kőzetciklus, illetve, hogy milyen szakaszai vannak! Írj példákat a bemutatott kőzetek lelőhelyeire is! Térj ki arra is, hogy hogyan lehet hasznosítani az általad választott kőzetet, de ne feledkezz meg a lerakásáról, esetleges újrahazánlatáról sem! Írj arról is, hogy miért fontos a kőzetciklus bolygónk életében és a lakosság számára!

GAZDASÁGTUDOMÁNY SZEKCIÓ

Ha a gazdaságtudomány szekcióba szeretnél jelentkezni, az alábbi feladatok közül válassz egyet. Kérjük, olvasd el a Formai és tartalmi követelményeket!

G-1) MÉG NINCS KINT A KÉT KEREKED?

Beküldendő: plakát, Instagram poszt, blogbejegyzés

A Két Kerék Kft. biciklikkel foglalkozó kereskedés egy új, meglehetősen ritka, gyerekeknek szánt biciklit tudott beszerezni és ezt szeretné bejelenteni az érdeklődők számára. Online és offline felületekkel szeretnének minél több embert elérni, ezért egy reklámpakét mellett egy Instagram- és egy blogbejegyzés készítésére is felkérnek.

Célcsoport: szülői korosztály, 30-50 év.

A termék jellemzői a következők:

- Könnyű karbonváz, csak 7,8 kg-os súly
- Állítható méret, így a gyermekek gyors növekedése mellett is megfelelő
- Kivételes ütéscsillapítás
- Könnyen forgó csapágy
- Hosszú életű biciklilánc
- Különleges, elektromos váltó
- Az összes kábel a vázban található, így egy tiszta és rendezett külsőt adva a biciklinek
- Kényelmes markolat és prémium ülés
- Többféle szín

A plakát részletei: figyelemfelhívó jelleggel készítsd, a korosztályt figyelembe véve.

Az Instagram poszt követelményei: posztszöveg, grafikai kísérellemmel, a közösségi média általános jellegzetességeit figyelembe véve.

A blogbejegyzés írásának módja: írd egy 500 szavas bejegyzést a vállalat honlapjára. A blogon általában a kerékpározással kapcsolatos cikkek vannak: miért jó kerékpározni, tippek, tanácsok. Az új bejegyzésben legyen szó az új, éppen beszerezett kerékpárról. A célod kedvcsinálás, ami segít majd az értékesítésben. Írás közben figyelj a kulcsszavakra!

A vállalat logója: ezt használd fel az első két feladathoz, figyelj a vállalat színvilágára!

Színkódok: #FF9527, #417B0E

A grafikai megoldáshoz bármilyen programot használhatsz (pl. Photoshop, Canva), ezt PNG formátumban töltsd fel, a szöveget pedig .doc vagy .docx formátumban mentsd el. Ezeket aztán csomagold össze egy .zip fájlba.



G-2) KASSZASIKER

Beküldendő: esszé

A gazdaságban a cégek a verseny piacon próbálnak minél nagyobb részesedést szerezni. Ennek egyik fontos eszköze a népszerűség. Ezért érdemes a közkezdvelt témákat és trendeket ismerni és felhasználni a filmkészítésben.

Képzeld magad egy filmkészítő szerepébe! Használd a kreativitásod! Nem szakmai pontosságot várunk, hanem logikus indoklást. Feladatrészenként legalább négy szempontra térj ki bővebben! Legalább két oldal terjedelemben írd!

- a) Gyártása során rengeteg tényező szükséges egy film megvalósításához. Gondolkodj el azon, hogy mik ezek, és milyen gazdasági folyamatok zajlanak le közben! Hogyan tudnád a lehető legköltséghatékonyabban megoldani, mik azok a pontok, ahol spórolnál? Például: meglévő eszközök használata, úgymint telefon kamera helyett, mert...
- b) Hogyan termelnek ebből bevételt? Milyen folyamatok szükségesek az anyagi megtérüléséhez egy ilyen befektetésnek? Vegyétek sorra a kiadásokat, illetve a lehetséges bevételi forrásokat! Hogyan maximalizálnád a bevételét egy filmnek? Említs olyan tényezőket, amelyekre nagyobb hangsúlyt fektetnél a magasabb bevétel elérése érdekében! Például: Piackutatás, mert... Népszerű sztárok alkalmazása, mert...

G-3) KÁVÉ KABOOM

Beküldendő: esszé, prezentáció

Az EC Café egy bájos, családi tulajdonban lévő kávézó a belváros szívében. Egy sétáló utca sarkán helyezkedik el, nyugodt és barátságos légköre vonzza a helyieket és a turistákat egyaránt. A kávézóban különleges, helyben pörkölt kávészemekből készült italokat kínálnak, frissen sütött péksüteményekkel és könnyű ebédekkel kiegészítve. Az étlapon számos ital szerepel, a klasszikus lattetől és cappuccinótól a különleges ízekkel fűszerezett keverékekig. Az otthonos ülősarokkal, bájos dekorációval és barátságos személyzettel az EC Café azt a célt tűzte ki, hogy vendégeinek egy menedéket nyújtson a mindennapi rohanásból.

Bár csúcsidőben népszerű, az EC Café számos kihívással szembesül, különösen a csendesebb időszakokban. Hétköznap délutánonként és esténként észrevehetően csökken a forgalom, mivel a kávézó törzsvendégeit adó egyetemisták és digitális nomádok ilyenkor jobbra már nem tanulnak vagy dolgoznak. Ez lassabb üzletmenetet és kihasználatlan ülőhelyeket eredményez ezekben az órákban. A távmunka és az online tanulási lehetőségek megjelenése nagy lehetőséget jelent, de a menedzsment még nem tudja, hogy pontosan hogyan használja ki ezt. Nehézséget okoz továbbá a szezonális fluktuáció, ugyanis oktatási szünetekben a látogatók száma látványosan csökken, bár a nyári nagyobb turista forgalom ezt valamelyest ellensúlyozza. Szintén probléma a bárak közelsége, ahonnan az esti órákban már sok zaj szűrődik át a kávézóba, ami megzavarja a kellemes atmoszférát.

Az EC Café megértve célközönségét és kihasználva adottságait, képes lehet legyőzni ezeket az akadályokat, és sikeresen működni egy ilyen kompetitív piacon. Írd egy esszét, amelyben tanácsot adsz az EC Café-nak, hogy milyen változtatásokat, újdonságokat vezessen be, hogy

ezeket a kihívásokat leküzdhesse! Az esszé hossza 1 oldal legyen. Készíts mellé egy rövid, a kávézó vezetőségének bemutatható prezentációt, amiben összefoglalod a helyzetet és az ötleteidet. A prezentáció maximum 10 diából álljon, nem kell minden információt tartalmaznia, de legyen önmagában is érthető.

G-4) MIKROÖKONÓMIA: ÖNÉRDEK, KÖZÉRDEK, ADÓK

Beküldendő: feladatok levezetése

Egy faluban két vállalat van. Az egyik vállalat üdítőt készít, a másik vállalat csokit. Az első vállalat $c_1(q_1) = 2q_1^2$ költségfüggvény mellett tud termelni. Ez azt jelenti, hogy q_1 liter üdítő elkészítése $2q_1^2$ pénzükbe kerül összesen. A második vállalat költségfüggvénye $c_2(q_2) = 4q_2^2$, ugyanúgy értelmezzük, mint az első vállalat esetén. Természetesen egyik vállalat se termelhet negatív mennyiséget.

A két vállalat a működése során szennyezi a környezetet, amivel egymásnak kárt okoznak. Ha az első vállalat gyárt q_1 liter üdítőt, akkor ezzel $4q_1$ pénznek megfelelő kárt okoz a másiknak, vagyis $d_2(q_1) = 4q_1$ kárt szenved a második vállalat. A második vállalat $d_1(q_2) = 8q_2$ kárt okoz az elsőnek q_2 kiló csoki elkészítésével.

Tegyük fel, hogy minden elkészített üdítőt és csokit egyből megvásárolnak a falusiak. Az üdítő literjét 16 pénzért, a csoki kilóját 24 pénzért értékesítik.

1. feladat. A vállalatok természetesen szeretnék a lehető legtöbb hasznot elérni. Számoljuk ki, hogy a fenti költségek, árak és szennyezés mellett a két vállalat mennyi profitot tudna elérni! Most ebben az esetben a két vállalat csakis a saját érdekét követi, nem foglalkozik semmivel, csak a saját profitjával.

Ehhez írjuk fel az egyes vállalatok profitfüggvényét, a termelt javak mennyiségének a függvényeként. A profit az értékesítés bevétele és a termelés során felmerülő költségek/károk különbsége. Ennek pontosan ott lesz szélsőértéke (most maximuma), ahol a függvény deriváltja 0. A vállalatok csakis a saját termelésükről döntenek, ezért most csak egy változó szerint kell deriválni.

Keressük meg, hogy a két vállalat önállóan mennyit termelne, ha a saját profitját szeretné maximalizálni!

Segítség: Ha egy olyan többváltozós függvényt szeretnénk deriválni x szerint, amiben van például egy y változó is, akkor ezt úgy tesszük meg, mintha az y egy konstans szám lenne.

Például deriváljuk az $f(x, y) = 2x^2 + xy$ kétváltozós függvényt! Ennek az x szerinti deriváltja $4x + y$, hiszen $2x^2$ deriváltja $4x$, és az xy tagban az y -t egy egyszerű konstansnak tekintjük, így a deriváltja y . Hasonlóan, y szerinti deriváltja pedig egyszerűen x , hiszen a $2x^2$ tag nem függ y -től, így a derivált 0, míg az xy tagban az x -et konstansnak tekintve a derivált x lesz.

2. feladat. Most számoljuk ki azt, hogy ha összedolgozna a két vállalat, akkor összesen mekkora hasznot tudnának elérni!

Ebben az esetben a két vállalat közös profitfüggvényével kell az előbbi módszert megismételni, vagyis mindent be kell venni, ami valamelyik vállalatot érinti. Vigyázat, most mindkét változó szerinti deriválnak 0-nak kell lennie!

Mekkora így az összhaszon? Ezt a megoldást nevezzük Pareto-optimális termelésnek. Hasonlítsuk össze az **1. feladattal!**

3. feladat. A falu vezetése azt szeretné, ha a **2. feladatban** meghatározott állapot valósulna meg. Ehhez adókat vezetnek be. Az első vállalatnak minden liter üdítő után t_1 pénz adót kell fizetnie, a másodiknak pedig t_2 pénzt kell fizetnie minden kiló csoki után.

Mekkora t_1 és t_2 adót szabjon ki a falu a vállalatoknak, hogy pusztán a saját profitjuk maximalizálásával is pont a Pareto-optimális mennyiségeket termeljék?

4. feladat. Vizsgáljuk meg, hogy a vállalatoknak megéri-e befizetni az adót, vagyis hasonlítsuk össze az **1. és 3. feladatot!**

Milyen intézkedést tehet a falu, hogy mindkét vállalatnak megérje az adót fizetni? Tipp: Gondoljunk adóvisszatérítésre!

Meg tudja-e oldani a falu, hogy saját magának is pozitív legyen a profitja, amellet, hogy a vállalatok is fizetik az adót?

Ennek a feladatnak a megoldásához nem esszé formátumot várunk, hanem egy egyszerű levezetést, amiben természetesen minden indoklást, gondolatot érdemes leírni.

G-5) KÖTVÉNYEK

Beküldendő: feladatok levezetése

Az alábbiakban a kötvények tulajdonságaival fogunk megismerkedni. Elsőként is a pénz időértékével, a pénzáramlásokkal és a diszkontálással. A kötvények különböző paramétereinek megismerésével eljutunk a kötvények árazásához.

A pénz időértéke, pénzáramlások, diszkontálás

Definiáljuk a pénz jövőértékét. Legyen $V_1 = V_0(1 + r)$, ahol tehát V_0 1 év múltai jövőértéke V_1 . A $\frac{V_1}{V_0} = 1 + r$ pedig a befektetési együttható. Erre gondolhatunk úgy, mintha egy évig r kamatlábbal kamatoztatnánk a pénzünket a bankban. A V_1 -nek a jelenértéke V_0 .

A $DF_n = \frac{1}{(1+r)^n}$ az n évhez tartozó diszkontfaktor, ami megmutatja, hogy mennyit ér ma az n év múltai 1 forint. Az r azt mutatja meg, hogy milyen éves kamatlábon tudjuk kamatoztatni a pénzünket, ha n évre fektetünk be.

1. feladat. Mennyi a DF_0 ? Milyen feltételezésünk lehet DF_i és DF_{i+1} relációját illetően, mi az intuíció mögötte? Mennyi a 4 évhez tartozó éves kamatláb, ha $DF_4 = 0,7$?

Egy $C = (C_1, \dots, C_T)$ vektort pénzáramlásnak vagy cash flownak nevezünk. Egy C_i komponens jelentése, hogy mennyi pénzt kapunk/adunk az i időpontban. Egy cash flow jelenértékét megkaphatjuk a $PV(C) = \sum_{i=1}^T DF_i \cdot C_i$ képlet segítségével.

2. feladat. a) Legyen $C_1 = (-100, 20, 40, 40)$ egy beruházás cash flowja, vagyis most 100 forintot ruházunk be, majd évről évre 20, 40, 40 forintot kapunk. Mennyi a beruházás jelenértéke, ha az éves kamatláb egy éves lejáratra 3%, a 2 évesre 4%, míg a 3 évesre 5%? Megéri-e ez a beruházás a befektetőnek? Mekkora összegű kezdeti beruházással lenne a jelenérték éppen 0?

b) Egy másik beruházás cash flowja $C_2 = (-100, 40, 40, 40)$. Tegyük fel, hogy minden lejáráthoz tartozó kamatláb megegyezik. Mennyi legyen ez a kamatláb, hogy a beruházás jelenértéke 0 legyen?

c) A C_1 beruházójához kedvezőbb ajánlatok érkeztek, így mindösszesen 82 forint a beruházás kezdőköltsége. Ha az a) feladatrészen megadott kamatlábakkal számolunk, akkor a C_1 vagy a C_2 beruházás éri meg jobban? Változtasd meg úgy a kamatlábakat, hogy a másik beruházás érje meg jobban!

Kötvények árazása

A kötvény hitelviszonyt megtestesítő értékpapír. A kötvény kibocsájtója az adós, míg a tulajdonos a hitelező. Mi most a fix kamatozású kötvényeket fogjuk vizsgálni, ami azt jelenti, hogy a kamatláb állandó.

A legfontosabb paraméterei a kötvénynek a névértéke, futamideje, éves kamata, kamatfizetési gyakorisága és törlesztési terve.

A kötvények árát jelenértékszámítással határozzuk meg. Ha ismerjük a kötvény cash flowját, akkor egyszerűen csak diszkontálnunk kell. Tehát, ha egy kötvény kifizetései egy $C = (C_1, \dots, C_T)$ cash flow szerint történnek, akkor $P(C) = \sum_{i=1}^T DF_i \cdot C_i$.

3. feladat. A fenti képlet szerint a kötvény bruttó árfolyamát kapjuk meg. Nézz utána mit jelent a nettó árfolyam és mutasd be egy rövid példán keresztül!

4. feladat. a) Legyen egy kötvény névértéke 100 forint, futamideje 3 év, az éves kamatláb 6% és évente fizessen kamatot. A tőketörlesztés egy összegben a végén történik. Írd fel ennek a kötvénynek a cash flowját és határozd meg a bruttó árfolyamát, ha banki betétek kamatlába minden lejáratra 4%!

b) Írd fel egy egyenletes tőketörlesztésű, minden másban az előzővel megegyező kötvény cash flowját és határozd meg a bruttó árfolyamát, ha banki betétek kamatlába minden lejáratra 7%!

Ajánlott irodalom: Veres István Attila: Kötvénymatematika

(<https://www.mnb.hu/letoltes/mnb-oktatasi-fuzetek-2016-2szam-kotvenymatematika.pdf>)

INFORMATIKA SZEKCIÓ

Az informatika szekció feladatai között négy témát találsz, melyek közül egyet választhatsz. A várt megoldások leírása részletesen szerepel az adott feladatoknál. Kérünk, vedd figyelembe a Formai és tartalmi követelményeket is!

I-1) LÉGFORGALMI IRÁNYÍTÁS

Beküldendő: forráskód és rövid leírás a program működéséről

A magyar légiforgalmi irányítás a világ élvonalába tartozik. Már több, mint másfél évtizede használnak a repülés ezen területén olyan szoftvereket, amelyek megkönnyítik az irányítók munkáját, továbbá a repülésbiztonságot is a legmagasabb szinten képesek garantálni. A napjainkban használt program a MATIAS (Magyar Automated and Integrated Air Traffic Control System) nevet viseli.

A feladatod az, hogy megvalósítsd a MATIAS egy egyszerűsített változatát, amely képes az előre megadott repülési tervek alapján az adott napi forgalmat szimulálni. A programnak a [linkelt háttéren](#) egy ponttal kell jelölnie a levegőben tartózkodó repülőgépek pontos helyét. A pont mellett jelenjen meg minden gép esetén egy címke, amely tartalmazza a gép releváns információit: a járat azonosítószámát, a sebességet és a repülési irányt fokban.

Az egyszerűség kedvéért csak a Magyarországról kimenő forgalmat kell modellezni, tehát egy repülőgép az ország területéről bárhonnét felszállhat, azonban a szimulációban leszálló gépek nincsenek.

Az irányítás precízége miatt kiemelten fontos, hogy a kijelzett adatok pontosan egy másodpercenként frissüljenek a képernyőn úgy, hogy az összes gép a saját sebességének és haladási irányának megfelelően elmozduljon a térképen.

A napi repülési tervet lehessen egyszerű formátumban betáplálni a programba, például egy szöveges fájlból, de bármilyen más megoldás is tökéletes. A fájl tartalmazza minden gép releváns adatait, tehát az azonosítóját, a felszállás idejét és helyét a térképen, a sebességét és a kezdeti irányt. A szimuláció során legyen lehetőség a programban egy adott gép irányának és sebességének „valós idejű” módosítására, például úgy, hogy egy listából kiválasztható a repülő, aminek az adatait át lehet írni. A program legyen képes figyelmeztetni a szimuláció során arra, ha bármely két gép a térképen kritikus közelségbe került (a síkbeli euklideszi távolságuk 100 képpontnál kisebb).

I-2) TWITTER HELYESÍRÁS ÉRTÉKELÉS

Beküldendő: forráskód és rövid leírás a program működéséről

A nyelvfeldolgozás, különösen a helyesírás ellenőrzése, egy fontos elem a digitális kommunikációban, például a közösségi médiában. Azonban nagy mennyiségű adat feldolgozása és azonosítása manuálisan kivitelezhetetlen lenne. Ezért automatizált algoritmusokra van szükség, amelyek automatikusan és hatékonyan képesek azonosítani a helyesírási hibákat, és összehasonlítani azokat az átlagosan elfogadható normákkal.

Feladatléírás

Természetes nyelvfeldolgozásról, azon belül helyesírás ellenőrzésről lesz szó. Több fájl

fogunk vizsgálni, amelyek Twitter bejegyzéseket tartalmaznak angolul. Egy fájl egy felhasználó bejegyzéseit tartalmazza. A feladat egy algoritmus segítségével ellenőrizni a szavak helyességét, és megtalálni, hogy melyik felhasználóknak a legrosszabb a helyesírása. Ehhez a szöveget először fel kell dolgozni:

- kisbetűsíteni kell a teljes szöveget,
- majd tokenizálni, mely során:
 - el kell távolítani az írásjeleket a szövegből,
 - a szöveget szavakra kell bontani.

Ezután egy felhasználó helyesírási pontszámát állapítjuk meg a következőképpen: egy szóban algoritmus segítségével megszámoljuk a hibapontok számát, majd a teljes szövegre kiszámoljuk az összes szó hibapontjának átlagát. Így megkeressük, hogy az összes felhasználó közül kik azok, akik a 3 legnagyobb átlagos hibaponttal rendelkeznek. Majd külön megállapítjuk ugyanezt férfiakra és nőkre.

A hibák megtalálásához egy szóban a minimális szerkesztési távolság (minimal edit distance / Levenshtein distance) algoritmust kell használni. Ez az algoritmus megállapítja, hogy mi az a minimális szerkesztési szám (egy betű lecserélése egy szóban, betű törlése egy szóból, betű hozzáadása egy szóhoz), amivel az egyik szó átalakítható egy másikká. A Twitter bejegyzéseken kívül még egy szólista is rendelkezésre áll, amiben az összes olyan szó benne van, ami előfordulhat a szövegben. A szólistából meg kell keresni, hogy melyik az a szó, amelyik a legkevesebb szerkesztéssel átírható a szövegben található szóra: ez lesz a helyes alakja a szónak, a hibapontja pedig a szerkesztések száma.

Az adathalmaz

A bejegyzések és a szólista (szotar.txt) a [linkelt git repoban](#) érhetőek el. A tweet-ek mappában találhatóak a posztok. Minden felhasználó posztjai külön fájlban található. A fájl elnevezési rendszere a következő: Először egy M (male: férfi) vagy egy F (female: nő) betű jelzi a felhasználó nemét, majd egy sorszám következik. A felhasználókat tehát a fájlnev alapján azonosítjuk be. A szólista az angol szavak egy részhalmazának a már kisbetűsített listáját tartalmazza.

Minimal edit distance algoritmus pszeudokódja

A tömböket és szövegeket 0-tól indexeljük.

FÜGGVÉNY minEditDistance(*szó1*, *szó2*):

m := *szó1* hossza

n := *szó2* hossza

Egy táblázat létrehozása a részeredmények tárolására

D := (*m*+1) × (*n*+1) méretű 2-dimenziós tömb

CIKLUS *i*=0-tól *m*-ig:

$D[i][0] := i$

CIKLUS *j*=0-tól *n*-ig:

$D[0][j] := j$

CIKLUS *i*=1-től *m*-ig:

CIKLUS *j*=1-től *n*-ig:

HA *szó1*[*i*-1] = *szó2*[*j*-1]:

AKKOR:

csereKöltség := 0

KÜLÖNBEN:

csereKöltség := 1

$D[i][j] := \text{minimum}(D[i-1][j] + 1, \quad \# \text{ törlés}$
 $D[i][j-1] + 1, \quad \# \text{ beszúrás}$
 $D[i-1][j-1] + \text{csereKöltség}) \quad \# \text{ csere}$

TÉRJ VISSZA *D*[*m*][*n*]-nel

Megjegyzés

A program hosszú ideig is futhat (akár fél-egy órán keresztül is). Így célszerű fejlesztéskor csak néhány fájlon végezni a tesztelést, és amikor elkészült a kód, csak akkor lefuttatni az összes állományon. A feldolgozás idején nyugodtan gyorsíthatsz különböző optimalizációkkal, de ilyenkor is helyes eredményt adjon a programod.

Opcionális feladatok

- A tokenizáció során használj reguláris kifejezést, és a dokumentációban magyarázd el néhány példa segítségével, hogy milyen esetekben nem találja meg a szót a kifejezés.
- Melyik az az öt szó, amit a legtöbbször írtak helytelenül?
- Keress hibás eseteket (ha van ilyen), amikor az algoritmus nem a megfelelő szót találta meg a hibajavítás során.

I-3) GIT VERZIÓKEZELŐ RENDSZER

Beküldendő: forráskód és rövid leírás a program működéséről

A git egy elosztott verziókezelő rendszer, amit elsősorban szoftverek forráskódjának kezelésére fejlesztettek ki. Története 2005-ben kezdődik, amikor Linus Torvalds a Linux kernel megalkotója rákényszerült, hogy az addig általuk használt rendszert licenelési okok miatt lecserélje, ami miatt úgy döntött, hogy fejleszt egy sajátot. Manapság már szinte egyeduralmódóvá vált, nagy részben a különböző online git hosztoló szolgáltatásoknak köszönhetően, mint például a GitHub. Ebben a feladatban a git egy egyszerűsített változatát kell egy tetszőleges programozási nyelven implementálnod.

Fogalmak

Haladjunk végig a legfontosabb git által alkalmazott fogalmakon, azaz az objektumok különböző típusain. Az objektumok teszik lehetővé a fájljaink és azok különböző állapotainak (verzióinak) tárolását. A git-ben minden objektumot egy ún. SHA1 hash-sel azonosítunk. Ez egy kriptografikus hash függvény, azaz egy olyan függvény, ami egy hosszú bitsorozatot egy rövid, fix méretű bitsorozattá alakít (más előnyös tulajdonságok biztosítása mellett). Például a „hello” szöveg SHA1 hash-e: f572d396fae9206628714fb2ce00f72e94f2258f (hexadecimális kódolásban).

Blob

A blob-ok (**binary large object**) olyan objektumok, amik a fájlok tartalmát tárolják. A blob hash-e a tartalmának hash-e. Így például két ugyanolyan tartalmú fájl tárolására a git ugyanazt a blob-ot használja.

Tree

A következő objektum a tree. Egy tree a fájlrendszer leképezése, további tree-ket (azaz könyvtárakat) és blob-okat (azaz fájlokat) tartalmaz. Az objektumok mellett ezek attribútumait is tárolja, mint pl. neveiket. Egy tree hash-e szintén csak az ő általa tartalmazott objektumoktól és azok attribútumainak hash-eitől függ.

Commit

A commit lényegében egy üzenettel ellátott tree. Vagy ez az első commit, vagy tartalmaz egy¹ szülő commit-ot (amiből logikailag származik az állapot). Továbbá egy tree-t (a tárolt fájlok aktuális állapota) és egyéb információkat (ki és mikor készítette ezt a commitot, valamint egy üzenet arról, hogy milyen változtatások történtek benne). Egy commit hash-e az előbbieket kombinációjából áll össze.

Feladat

Készíts egy git-hez hasonló verziókezelő alkalmazást. Ez lehet konzolos, webes, telefonos vagy asztali grafikus alkalmazás. Lehesse commitokat létrehozni (megadva az üzenetet), listázni őket (az összeset vagy valamilyen információ alapján szűrni). Illetve egy commit-ban található fájlokat nézegetni. Nem szükséges perzisztenciát megvalósítanod: elég, ha az adatokat futás közben, a memóriában tárolod. A programhoz mellékelj egy dokumentációt, ami nagy vonalakban ismerteti a program működését és megvalósítását.

Tipppek

Mindenképp gondold át, hogyan tudnád a git objektumokat az általad használt programozási nyelvnek megfelelően modellezni. A commitok és a köztük lévő szülő-gyermek kapcsolatok egy gyökeres fa struktúrát alkotnak, érdemes ennek is utána nézned, hogy ezt milyen módon érdemes megvalósítani a választott nyelveden, ha még nem írtál ilyet.

¹ Ez a valódi git-hez képest egy elég fontos egyszerűsítés.

I-4) SZOFTVERERGONÓMIAI KREATÍVKODÁS

Beküldendő: ábrák és a feladatban meghatározott leírás

Az egyetemi képzésben sokszor nem kerül elég nagy hangsúly a szoftverergonómiára, vagyis a könnyen használható, kényelmes felhasználói felületek elméletére. Pedig hiába gyors és stabil egy program, ha rossz használni. Ebben a feladatban egy asztali alkalmazás felületét kell megtervezned.

A program

Az elkészítendő programban filmeket lehet online megvenni, vagy (valamivel olcsóbban) egy napra kölcsönözni, majd azokat megnézni. (*Vonatkoztass el attól, ez mennyire realiztikus a mai valóságban, a streaming mellett.*) A folyamat teljes mértékben az interneten keresztül zajlik, nincs szükség valódi boltokra. A felhasználó egy katalógusban válogathat az elérhető kínálatból, illetve egy másik felületen megtekintheti a saját filmkönyvtárát, ahonnan lejátszhatja a megvett elemeket. Ebben a kölcsönzött filmek csak egy napig szerepelnek, utána törlődnek.

Elvárások

Nem kell programoznod, elég a felülettel foglalkoznod. Mindamellet figyelj arra, hogy technikailag megvalósítható legyen az, amit kigondoltál.

A leírások mellett rajzokkal szemléltesd legalább az alkalmazás főablakát

- a katalógusbeli válogatáskor,
- egy film boltbeli előnézetekor (ha a felhasználó már kiválasztotta a katalógusból, és megvenni készül),
- a saját könyvtár böngészésekor,
- egy film lejátszásakor.

A felület többi részét elég, ha kizárólag leírásokkal, ábrák nélkül szemlélteted. Ezekben mindenképpen szerepeljen:

- egy film megvásárlásának vagy kikölcsönzésének folyamata (a katalógusbeli böngészéstől a fizetésen át a megtekintésig),
- a bolt és a saját könyvtár közötti váltás módja,
- a kölcsönzött és a megvásárolt filmek közti különbség vizuális szemléltetésének módja a könyvtárban,
- a megkezdett filmeknél annak szemléltetése, meddig jutott a felhasználó velük,
- a keresés módja (akár a boltban, akár a könyvtárban).

Fontosabb döntéseidet indokold is. Például a váltás módjánál egy-két mondatot írv arról, miért gondold, hogy ez kényelmes és magától értetődő lesz a felhasználónak.

Törekedj arra, hogy:

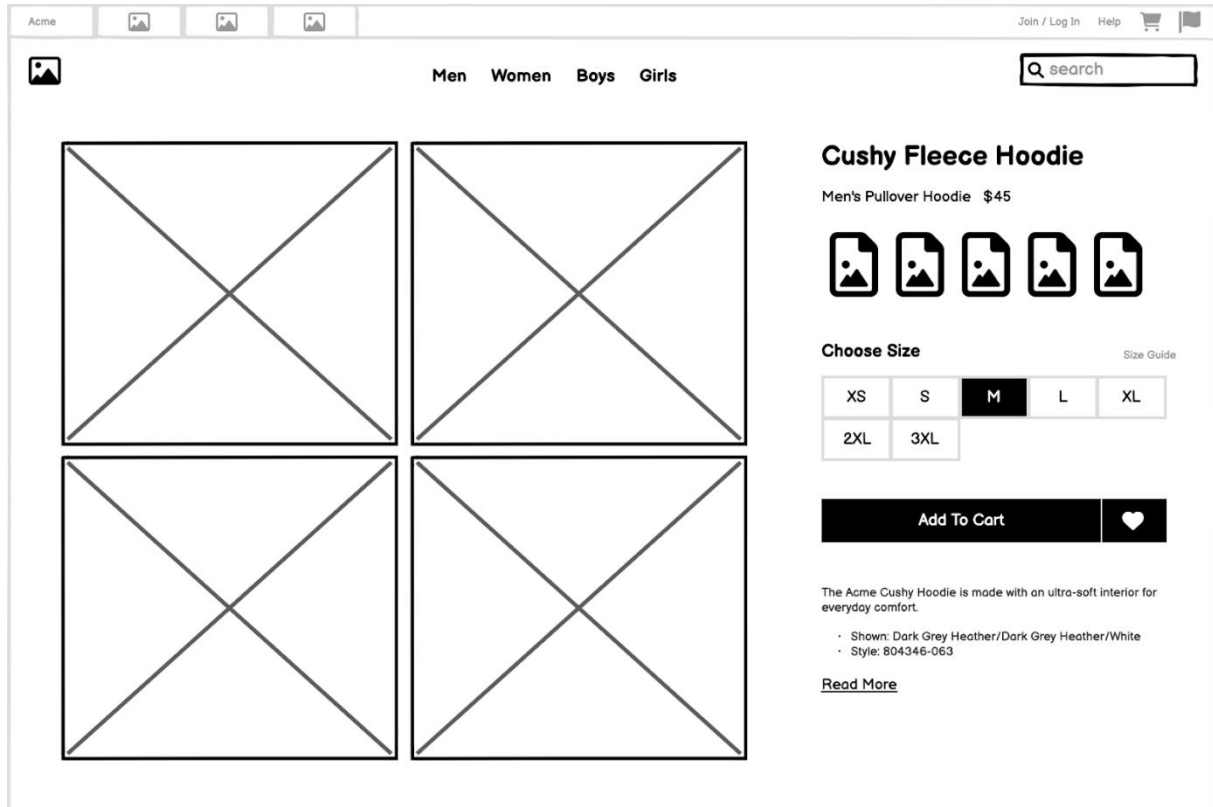
- a leggyakrabban használt funkciók minél kevesebb kattintással elérhetőek legyenek,
- az új felhasználók gyorsan megtalálják, amit keresnek,
- az egész elrendezés esztétikus legyen.

Ezen felül nyugodtan kreatívkodj, ha van kedved!

Segédlet a rajzok készítéséhez

A rajzok ún. *drótvázak* (*wireframe*-ek) legyenek. Ezek a rajzok nem az alkalmazás végleges képernyőképei, csupán annak szerkezetét, alapvető használatát mutatják meg.

Valami ilyesmire gondolunk:



Ilyen módon nem veszel el a részletek között, és arra fókuszálhatsz, ami a lényeg: hogy milyen vezérlőelemek hol helyezkedjenek el. A képek helyett nyugodtan használj áthúzott téglalapokat (ahogy a minta is teszi), a filmcímek, és -leírások helyett pedig „*lorem ipsum*”-jellegű helykitöltő szövegeket.

Találtunk egy egész jó magyar nyelvű [leírást](#) arról, miről is van szó. De azért ennyire nem kell maximalistának lenned most. Tervezőeszközként nekünk annak idején a [MockFlow](#)-t tanították, de használhatsz bármit, ami neked kényelmes (akár papírt és ceruzát!). A lényeg, hogy ilyen jellegű rajzokat készíts.

KÉMIA SEKCIÓ

A kémia szekció feladatai öt esszétémát tartalmaznak. Ezek közül egyet válassz, amelyiket kidolgozol. Kérünk, vedd figyelembe a Formai és tartalmi követelményeket is! Kezeld óvatosan az interneten talált információkat (pl. Wikipédia)!

B-K-1) KÉMIAI MESTERMŰVEK ÉS BIOLÓGIAI CSODÁK

Beküldendő: esszé

Az RNS biológiai funkciókkal rendelkező makromolekula, amely számos kulcsfontosságú szerepet tölt be. Mutasd be az RNS szerkezetét az alábbi szempontok alapján: építőelemek, bázisok, funkciós csoportok, kötések, bázispárosodás, elsődleges-másodlagos-harmadlagos szerkezet, szintézis.

Ismertesd a három legismertebb RNS szerepét. Milyen egyéb RNS típusokat ismersz? Nézz utána, milyen kapcsolat van az mRNS, miRNS, és ceRNS között.

Mutasd be az RNS-világ elméletét! Szerinted miért váltotta fel DNS és fehérjék az RNS-ek bizonyos funkcióit? Használd fel az alábbi kulcsszavakat: *kémiai evolúció, enzim, információátvitel, nukleinsav-stabilitás*. A jelenben milyen jelek utalnak az egykori RNS-világ létezésére?

Az RNS-ek jelentőségét az is bizonyítja, hogy számos velük kapcsolatos kutatás eredménye vezetett Nobel-díjhoz. Ismersz ilyen kutatási eredményt? Mutass be egy RNS-hez kapcsolódó terápiát vagy technológiát!

Az esszétéma a Biológia szekcióval közösen íródott, mindkét szekcióba lehet vele jelentkezni. Angol nyelvű források használatát is ajánljuk.

K-2) AZ ENERGIAMENEDZSMENT CSENDES HŐSEI

Beküldendő: esszé

Napjainkban komoly kihívást jelent nem csak a világ egyre növekvő energiaigényének kielégítése, hanem a megtermelt elektromos áram eltárolása is. Az erre alkalmas berendezésekről, az akkumulátorokról már tanulhattál. Mi az akkumulátorok működésének kémiai alapja? Miért lehet szükség a jövőben hatalmas energiatároló kapacitásokra? Milyen hátrányai a jelenleg, illetve korábban használt akkumulátoroknak? Milyen környezetbarát, nagy méretben megvalósítható akkumulátorok léteznek?

Segíthetnek a következő kulcsszavak: *elektrokémiai cella, sötétszélcsend, Li-ion, liquid & flow battery*.

K-3) SZÉPKORÚ = SZÉNKORÚ?

Beküldendő: esszé

Az utóbbi évszázad intenzív tudományos fejlődése lehetőséget adott arra, hogy a régészeti leleteket már nem csak korabeli szakirodalom kutatásával, hanem rengeteg egyéb fizikai, kémiai módszerrel vizsgáljuk. Természetesen a régészeti leletek nagyon sokszor felbecsülhetetlen értékkel bírnak, így szükség van roncsolásmentes módszerekre is. Mi az a C14-es kormeghatározás, hogyan működik? Milyen egyéb izotópok használhatóak

kormeghatározásra, akár leletminták vagy kőzetek esetleg az univerzum korának meghatározása céljából?

Segíthetnek a következő kulcsszavak: *radioaktív bomlás, felezési idő, ^{14}C keletkezése és szervezetbe kerülése.*

K-4) REAKCIÓK RIVALDAFÉNYBEN

Beküldendő: esszé

A kémia manapság egyre szorosabb kapcsolatba kerül a többi természettudománnyal. A biológia és kémia egyik sokat kutatott közös területe a biokémia, itt az élő szervezetekben lezajló kémiai folyamatokat vizsgálják. Fiatalabb tudományterület a bioortogonális kémia. Ez esetben a szervezetekben reakciókat hoznak létre, amik nem zavarják a biokémiai folyamatokat, az életfunkciókat. A pontosabb megfigyelés érdekében kihasználják, hogy sok ilyen vegyület a látható fény tartományában ad le energiát fénnel való gerjesztés után. Sőt, vannak reakciók, amik csak besugárzás után képesek lejátszódni. Mik a lumineszcencia fajtái? Mi a foszforeszcencia és a fluoreszcencia? Mi a fotoaktiválhatóság? Mik a fotolabilis védőcsoportok? Mutasd be a fotoaktiválhatóság felhasználásának néhány módját!

Segíthetnek a következő kulcsszavak: *kémiai biológia, fotolumineszcencia, PPG.*

K-5) TŰZEM, TŰZEM MONDD MEG NÉKEM

Beküldendő: esszé

Minden valamirevaló kémiaszerető ismeri a lángfestés jelenségét. Könnyen megvalósítható, látványos kísérletről van szó, amely egyébként a klasszikus analitika egyik nagyszerű eszköze. De mi a helyzet a műszeres analitikával? Esszéd legyen arról, a lángok és színek miképpen segíthetnek minket együttesen (műszeres) analitikai vizsgálatok során? Hogyan juthatunk el a lángfestéstől az elemanalitikáig?

Segíthetnek a következő kulcsszavak (a vastagon szedettettség mindenképpen szerepeljenek az esszédben!): *elektron, gerjesztett állapot, energia, színek, abszorpció, emisszió, atomizálás, plazma.*

MATEMATIKA SZEKCIÓ

Kedves Középiskolások!

Az alábbiakban olvashatjátok a Matematika Szekció esszétémáit. Több helyen láthattok csillagos feladatokat: ez mindössze azt jelenti, hogy úgy gondoljuk, hogy ezek igazán nehéz feladatrészek, de érdekesek, így abszolút opcionálisan megoldhatóak. Ez minden feladatra igaz, tehát attól, hogy nem tudtok minden kérdésre válaszolni, nyugodtan küldjétek be az esszéteket, mi szívesen fogjuk olvasni őket.

Jó munkát kívánunk!

M-1) MATEMATIKA A FOCIBAN

Beküldendő: feladatok levezetése

A fociban gyakran rendeznek bajnokságokat, amelyek legtöbb esetben körmérkőzéssel kezdődnek. A körmérkőzés során a csapatokat csoportokra osztják, és minden csoportban minden csapat játszik a többi csapattal ugyanannyi mérkőzést. Egy körmérkőzés megrendezéséhez sok meccs kell, viszont ebben a rendszerben van esély a javításra, sok esetben még 1-2 vereség is belefér egy csapatnak az csoportelsőséghez vagy a továbbjutáshoz. Az, hogy egy körmérkőzés során pontosan hány pont kell a továbbjutáshoz vagy egy adott helyezéshez, sok mindentől függ, de ahogy egyre több meccset játszanak, úgy lehet egyre több mindent kiszámolni a végső eredményekkel kapcsolatban. Most mi is néhány ilyen kérdést fogunk megvizsgálni. Az alábbi példákban - hacsak nincs másként írva - minden csapat minden másik csapat ellen pontosan 1-szer játszik és a győzelem 3, a döntetlen 1, a vereség 0 pontot ér. A könnyebb számolás miatt pedig tekintsük úgy, hogy a körmérkőzés végén az azonos pontszámú csapatok közt sorsolással döntenek el a kérdéses helyek sorsát.

Próbáljatok meg az alábbi kérdések közül minél többet megválaszolni. Csillaggal jelöltük az általunk nehezebbnek gondolt feladatokat.

1. Szeretnénk egy módszert találni egy bajnokság során a döntetlenek összeszámolására. A Gyümölcs-liga Déli csoportjában 10 csapat játszott körmérkőzést egymással. Az alábbi táblázat mutatja, hogy melyik csapat hány pontot szerzett a csoportmeccsek során. Hány mérkőzés végződhetett döntetlennel a csoportban? (Elég az értéket meghatározni, nem szükséges példát mutatni rá.)
2. A világbajnokságokon 4 fős csoportokra osztják a csapatokat, ahonnan az első két helyezett jut tovább. Mennyi a legtöbb pont, amivel kieshet egy csapat a csoportból? Mennyi a legkevesebb pont, amivel még lehet esélye egy csapatnak a továbbjutáshoz?

A bajnokságban a mérkőzéseket fordulóban szokták lejátszani. Egy fordulóban minden csapat pontosan egy másik csapat ellen játszik. Egy fordulóban a listát, hogy melyik csapat melyikkel játszik, párosításnak hívjuk.

	Csapatnév	Pont
1.	Ananász FC	19
2.	Banán FC	18
3.	Citrom FC	16
4.	Datolya FC	14
5.	Grapefruit FC	12
6.	Kivi FC	11
7.	Lime FC	10
8.	Mangó FC	7
9.	Narancs FC	6
10.	Pomelo FC	4

3. Egy körmérkőzés során 6 csapat játszik egymással. Hányféle párosítás lehet az első fordulóban? (Csak az számít, hogy melyik csapat melyikkel játszik, az például nem, hogy melyik a hazai csapat.) Az első forduló megrendezése után hányféle párosítás készíthető a második fordulóra, ha egyik csapat se játszhat még egyszer ugyanazzal a csapattal?
4. 6 csapat játszik egymással egy körmérkőzés során, amelyet szeretnének 5 forduló alatt lejátszani. A rendezők nem az előre tervezés mesterei, így a következő forduló párosítását mindig csak az előző forduló vége után találják ki. Lehetséges-e az, hogy a bajnokság szervezése még a vége előtt megakad? (Azaz nem tudnak olyan párosítást készíteni, amiben egyik csapat se játszott korábban azzal a csapattal, amellyel összepárosították.)
5. Egy körmérkőzés során 20 csapat játszik egymás ellen. Legalább hány fordulót kell lejátszani ahhoz, hogy egy csapat biztos lehessen abban, hogy
 - a. első helyen fog végezni?
 - b. nem lesz utolsó? *
 - c. az első tizenben fog végezni? *

Próbáljunk meg minél kisebb értékekre példát találni. Nem probléma, ha esetleg a talált értéknél van jobb megoldás.

6. *Meseországban a győzelem 4, a döntetlen 3, a vereség 0 pontot ér. Jancsiék csoportjában n csapat van, amelyből m csapat jut tovább. Jancsi a bajnokság előtt kiszámolta, hogy ha a bajnokság során k pontot szereznek, akkor a többi meccstől függetlenül továbbjutnak, ám ha $k+1$ pontot szereznek, akkor még előfordulhat az, hogy kiesnek. (A k és $k+1$ is egy olyan pontszám, amit a csapat el tud érni csoportkör során.) Mutassunk egy példát az n , m és k értékekre, amikor ez előfordulhat.
7. *2012 előtt az Európa-bajnokságokra a következő rendszer szerint játszották a selejtezőket: a csapatokat 5 és 6 fős csoportokra osztották, melynek során minden csapat minden másikkal pontosan kétszer játszott. A körmérkőzés végén a csoportok első helyezettje, valamint a legtöbb pontot szerző második helyezett egyből kijutott az EB-re. Mivel nem minden csoportban voltak ugyanannyian, így legjobb második megállapításában a 6 fős csoportokban a hatodik helyen végzett csapat ellen elért eredményt nem számolták bele. Mutassunk egy példát arra, hogy ebben a rendszerben előfordulhatott az, hogy egy csapatnak megérte egy másik csapattól kikapni. (Azaz lehetett volna olyan eset, hogy egy csapat akkor jut tovább biztosan, ha az utolsó mérkőzésen vereséget szenved.)

M-2) PERMUTÁCIÓK

Beküldendő: feladatok levezetése

A permutációk értelmezése

Tekintsük az $\{1, 2, \dots, n\}$ halmazt. Ezen a halmazon összesen n^n darab $f : \{1, 2, \dots, n\} \rightarrow \{1, 2, \dots, n\}$ függvény van: $f(1)$ értéke n -féleképpen választható meg, $f(2)$ értékének választására szintén n lehetőségünk van, és így tovább, $f(n)$ -t is n -féleképp választhatjuk meg. Mivel a választások egymástól függetlenek, valóban azt kapjuk, hogy az összes függvény száma $n \cdot n \cdot n \cdot \dots \cdot n = n^n$. Ebbe azonban azokat a függvényeket is

beleszámoltuk, amelyek nem kölcsönösen egyértelmű megfeleltetést adnak meg: például azt a függvényt is, amely $\{1, 2, \dots, n\}$ minden eleméhez az 1-es számot rendeli. Most csak azokat a függvényeket fogjuk vizsgálni, amelyek kölcsönösen egyértelműek, vagyis bijekciók.

Az $f : \{1, 2, \dots, n\} \rightarrow \{1, 2, \dots, n\}$ bijekciókat $\{1, 2, \dots, n\}$ *permutációinak* nevezzük, ezen permutációk halmazát S_n -nel jelöljük. A permutációkat szokás az alábbi jelöléssel megadni:

$$\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n \\ \sigma(1) & \sigma(2) & \sigma(3) & \dots & \sigma(n) \end{pmatrix}$$

Ezt a jelölést úgy kapjuk, hogy minden szám alá odaírjuk azt, hogy a σ permutáció hova viszi őt.

Ha két permutációt egymás után végzünk el, azzal is egy permutációt kapunk. Két permutáció ilyen kompozícióját \circ -rel jelöljük: $\sigma \circ \tau$ azt jelenti, hogy először elvégezzük a τ permutációt, majd utána σ -t. (Ezt a jelölést jobbról balra olvassuk, mivel ez egy függvénykompozíció.)

Egy permutációt az ún. *ciklusfelbontásával* is megadhatunk:

$$\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 6 & 1 & 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 & 2 & 6 & 4 \\ \downarrow & \swarrow & \downarrow & \swarrow & \downarrow & \downarrow \\ 5 & 3 & 1 & 6 & 2 & 4 \end{pmatrix} = (1\ 5\ 3)(2\ 6)(4)$$

A ciklusfelbontás az utolsó képlet a fenti egyenlőségben, az alábbi módon kell értelmezni: minden zárójelpár egy *ciklust* határol. Egy cikluson belül minden szám után az a szám következik, amelybe őt a permutáció viszi. A ciklus utolsó számának képe ugyanezen ciklus első száma lesz. Példánkban tehát az $(1\ 5\ 3)$ ciklus a $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 2 & 1 & 4 & 3 & 6 \end{pmatrix}$ permutációt, míg a $(2\ 6)$ az $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 1 & 6 & 3 & 4 & 5 & 2 \end{pmatrix}$ -t kódolja. Az 1 hosszúságú ciklusok az identikus permutációt (a helybenhagyást) jelentik, ezért azok elhagyhatók, mikor a permutációt ciklusok szorzataként írjuk fel (azaz: $(1\ 5\ 3)(2\ 6)(4) = (1\ 5\ 3)(2\ 6)$).

Feladatok

1. Mit értünk a permutáció inverzióinak a száma alatt? Mi a permutáció előjele? Mit nevezünk páros/páratlan permutációnak? Mit nevezünk transzpozíciónak? Mennyi a transzpozíció előjele?
2. Írjuk fel diszjunkt ciklusok szorzataként a következő permutációt:

$$\tau = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 \\ 9 & 12 & 8 & 11 & 6 & 7 & 5 & 3 & 2 & 4 & 10 & 1 \end{pmatrix}.$$

3. Írjuk fel a következő diszjunkt ciklusok szorzatát permutációként (mint S_8 eleme):
 (a) $(1\ 3\ 2)(4\ 7)(5\ 8\ 6)$; (b) $(1\ 8\ 4\ 5\ 7\ 6\ 2\ 3)$; (c) $(1\ 2\ 4\ 5)(6\ 7\ 8\ 3)$.
4. A σ permutáció k -dik hatványa: $\sigma^k = \sigma \circ \sigma \circ \dots \circ \sigma$.

Bizonyítsd be, hogy $(a_1 a_2 \dots a_p)^p = id$, ahol id az identikus permutáció (az a permutáció, ami minden számot helyben hagy), a_1, a_2, \dots, a_p pedig tetszőleges számok $\{1, \dots, n\}$ -ből!

5. *Azt a legkisebb r pozitív természetes számot, amelyre $\sigma^r = id$, a $\sigma \in S_n$ permutáció *rendjének* nevezzük és $r = ord(\sigma)$ -val jelöljük.

Ehhez a feladathoz jól jöhetnek az alábbi tények:

(1) Az $(a_1 a_2 \dots a_p)$ és $(b_1 b_2 \dots b_r)$ ciklusokat *diszjunkt*nak nevezzük, ha $\{a_1, a_2, \dots, a_p\} \cap \{b_1, b_2, \dots, b_r\} = \emptyset$. Diszjunkt ciklusok szorzata felcserélhető, vagyis, ha σ és τ diszjunkt, akkor $\sigma \circ \tau = \tau \circ \sigma$. Ha c_1, c_2, \dots, c_k páronként diszjunkt ciklusok, akkor $(c_1 \circ c_2 \circ \dots \circ c_k)^k = c_1^k \circ c_2^k \circ \dots \circ c_k^k$.

(2) Ha a σ permutációt felírjuk $c_1 \circ c_2 \circ \dots \circ c_k$ ciklusok szorzataként, akkor a σ rendje

$$ord(c_1 \circ c_2 \circ \dots \circ c_k) = lkkt(ord(c_1), \dots, ord(c_k))$$

Számítsuk ki a következő σ permutációk a) rendjét és b)* σ^{2024} hatványát:

(a) $\sigma_1 = (1\ 3\ 4\ 2\ 5)$; (b) $\sigma_2 = (1\ 5\ 3)(2\ 6\ 8\ 4\ 7)$; (c) $\sigma_3 = (1\ 5\ 3)(2\ 6)(4\ 7\ 9\ 8)$.

6. *Egy sorozat könyvei 1-től 10-ig sorszámozottak. Jancsi sietségében véletlenszerű sorrendben rakta vissza őket. Édesanyja rendet szeretne tenni, és sorba rakná a könyveket. Elvégezhető-e a feladat, ha csak egymás mellett álló könyvek cseréjét engedjük meg?

M-3) NUMERIKUS MÓDSZEREK

Beküldendő: feladatok levezetése

A középiskolában az ember megszokja, hogy a feladatok megoldását mindig pontosan meg tudja adni. Később viszont szembesülnie kell azzal, hogy gyakran olyan problémákkal találkozunk, amelyeknek megoldását nem lehet vagy nem praktikus képlet formájában megadni. Ilyenkor közelítő megoldásokra kell hagyatkoznunk. Ezekhez sokszor számítógépek segítségére is szükségünk van, amelyek csak a négy alapművelettel dolgoznak. Ilyen problémákba engednek betekintést a lenti feladatok.

1. Legyenek $x_1 < x_2 < \dots < x_n$ és y_1, \dots, y_n valós számok. Nevezzük interpolációs polinomnak azt az $(n - 1)$ -ed fokú p polinomot, amelyre teljesül, hogy $p(x_1) = y_1$, $p(x_2) = y_2$, ..., $p(x_n) = y_n$. Hogyan kaphatunk meg egy interpolációs polinomot? Van belőle több is?
2. A nevezetes szögek és hozzájuk tartozó interpolációs polinom segítségével adjunk becslést $\sin \sin(1)$ -re! (Radiánban értelmezve.) Milyen értéket vesz fel p az $x = 4\pi + 1$ helyen? Általában milyen problémák merülnek fel, ha egy $f(x)$ függvényt akarunk egy $[x_1; x_n]$ intervallumon kívüli x pontban közelíteni $p(x)$ -szel?
3. Az időjárás-előrejelzésnél bevett szokás, hogy hatóság felbontásban adják meg a várható hőmérsékletet. Tegyük fel, hogy ezek a hőmérsékletek rendre 5, 13, 15 és 10 °C (ahol az első szám a reggel 6 órai hőmérséklet, a második a 12 órai, satöbbi). Interpolációs polinommal adjunk előrejelzést délután 2 órára!
4. Ismertesd a szelőmódszert!

5. A szelőmódszer segítségével adj becslést $\sqrt{2}$ értékére!
6. Bizonyítsd be, hogy a $\cos \cos x = x$ egyenletnek pontosan egy megoldása van, majd a szelőmódszer segítségével adj becslést erre a megoldásra!
7. Tegyük fel, hogy adottak a $[0; 1]$ intervallumról egyenletesen vett véletlen számok. Ezek segítségével adjunk közelítést π -re! (Segítség: ilyen véletlen számokat az Excelben a `vél()` függvénnyel lehet generálni.)
8. A fenti véletlen számok segítségével adj közelítést arra, mekkora területet zár be a $\sin(x)$ függvény az x -tengellyel a $[0; \pi]$ intervallumon!

Érdekes a feladatmegoldásokhoz számítógépes programot, például Excelt használni.

Ajánlott irodalom:

Szelőmódszer – Wikipédia

[Baloghné Koterla Orsolya: Interpolációs eljárások \(Szakdolgozat\)](#)