

ELTE Bolyai Kollégium Levelezős Csapatversenye

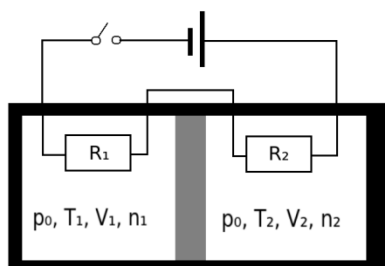
Döntő forduló

Matematika

- 1) Nyuszika egy kör alakú tó közepén pancsol éppen, amikor feltűnik egy gonosz farkas a parton. Szerencséjére az ordas nem tud úszni, viszont 4-szer olyan gyorsan tud futni a parton, mint ahogy a tapsifüles úszik. Ha a nyúl olyan ponton ér partot, ahol nincs ott a toportyán, akkor felveszi a nyúlcipőt, és eltűnik a bozótosban. (A farkas optimális stratégiát követ, tehát mindig olyan irányban fut megfelelő sebességgel, amivel legnagyobb eséllyel kerül nyúlhús az étlapjára.)
 - a) El tud menekülni a nyuszi a tóból? Ha igen, mi az optimális stratégiája? (2 pont)
 - b) Ha a nyuszika sebessége egységnyi, mekkora lehet a farkas sebessége maximum, hogy még éppen megmeneküljön kis barátunk? (1 pont)
- 2) Hány részre osztják a teret a tetraéder lapsíkjai? (2 pont)
- 3) Egy 100 férőhelyes repülőgépre éppen egyesével szállnak fel az utasok a székeik számozásának sorrendjében. Az első utas viszont egy „őrült”, ezért ő véletlenszerűen választ a helyek közül, és oda leül. Ha egy felszálló utasnak a helyén ülnek, az „megőrül”, vagyis véletlenszerűen választ a szabad székek között. Mekkora annak a valószínűsége, hogy a 100. utas szabadon találja a helyét? (2 pont)
- 4) 12 hangya ül egy kör alakú dróton. A hangyák mindegyike egyenletes sebességgel mozog, és 1 perc alatt érnek körbe a dróton. Ant-Man parancsára mindegyik rovar elindul véletlenszerűen valamelyik irányba. Ha két hangya szembetalálkozik, akkor mindkettő megfordul, és úgy folytatja útját. Bizonyítsuk be, hogy 6 perc múlva az összes hangya a kiindulási helyén fog tartózkodni! (3 pont)

Fizika

Egy hőszigetelt tartályban a benne lévő ideális gázt egy könnyen mozgó, hőszigetelt dugattyú választ két részre. A két gáz egyensúlyban van, azaz a nyomásuk megegyezik, többi állapotjelzőjük nem. Mindkét részben egy-egy ellenállás van, amik egymáshoz sorosan vannak kötve, és egy feszültségforráshoz vannak csatlakoztatva.



- a) A dugattyút rögzítjük, majd τ időre zárjuk az áramkört. Ezután a rögzítést feloldjuk, így a dugattyú elfoglalja az egyensúlyi helyét. Mekkora a végső közös nyomás?
 - b) Egyszerű termodinamikai számításokkal miért nem számolható ki, hogy mekkora lesz a folyamat végén a két térfogat?
 - c) Nem rögzítjük a dugattyút, és így zárjuk az áramkört τ időre. Mekkora lesz így a közös nyomás?
- d) A c) esetet folytatva mi az a (differenciál)egyenlet, ami leírja a térfogatok változását?

Földrajz

A feladat első részében adott 6 vers, amik egy-egy könyvcímre vagy filmcímre utalnak, amik vagy földrajzos témáról szólnak, vagy a címeik földrajzi szakkifejezést tartalmaznak.

Találjátok ki, hogy melyik filmről/könyvről van szó! (6 pont)

1.

Legyen rengés, legyen ár,
Legyen élet, legyen halál,
Legyen Mercalli, legyen Richter,
Legyen 10 vagy 11,
Vagy e kettőnek fele?

2.

Ha fázol, vedd fel,
A Roxfort varázslói is így tesznek,
Ha nem tudod mi van felette ,
A fákra kell nézned,
De ha egyik sem kell,
Hát egyél egy meggyet!

3.

Snaeffels és Stromboli, mi a közös?
Lidenbrock a válaszd kulcsa,
Egyiken bemész, másikon kijössz,
Most már csak az úticél lehet furcsa.

4.

Nézz, vándor az égre, s mondd el mit látsz,
Ellopta a Napot a Hold,
De a Holdat se látni már,
Ám lassan újra fényes az égbolt.

5.

Köszöntelek Amerikában,
Hol legjobban tolong az ember,
Sétálj a híres házban,
Hol értékpapírok cserélnek helyet.
Légy te ennek a helynek
Üvöltő veszedelme.

6.

Köszönjük lebegő élőlények, planktonok
Nélkületek nem lenne drága anyagunk:
Kerozin, Dízel, Petróleum,
És Ewing-testvérháború sem lenne.

Továbbá: írjatok 4 hasonló verset (szempont: rímeljének), amik földrajzzal kapcsolatosak, vagy a címük földrajzi jelenséget/kifejezést tartalmaz! Fontos, hogy két vers ebből min 2 soros, a másik kettő min 4 soros legyen (maximum határa nincs a vers hosszának), illetve legalább az egyik társadalom-vagy gazdaságföldrajz témakörbe tartozzon! (4 pont)

Kémia (Minden feladat 1 pontot ér)

1, Adott az $^{238}_{92}\text{U}$ és a $^{19}_9\text{F}$ következő vegyülete: UF_6 . Hány darab proton, neutron és elektron tartozik ebben a molekulában egy uránhoz és egy fluorhoz?

2, Írd fel a S^{2-} elektronszerkezetét!

3, A halogéneket rendezd atomméretük szerint sorba! Ezután rendezd a halogénsavakat savasságuk szerint sorba! (Kisebttől/gyengébbtől a nagyobb/erősebb felé.) Van-e kapcsolat a kettő között, ha igen mi?

4, Rendezd savasságuk szerint sorba a következő vegyületeket (gyengébbtől az erősebb felé), a válaszban képleteket adjatok meg: hangyasav, hexán, kénsav, ecetsav, fenol, sósav!

5, $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ rendszerhez $\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_3^{2-}$ -at adunk. Írd fel a lejátszódó reakció egyenletét!

6, Hexánsav és etil-amin között végbemenő reakció vizes közegben, szobahőmérsékleten:

7, Add meg a 2-brómpentánból lúgos közegben, melegítés hatására keletkező elsődleges eliminált termék nevét és képletét!

8, Írd fel a metanol előállítását szintézisgázból! Az alkoholból Ag katalizátor, nagy nyomás és hőmérséklet mellett „B” vegyület keletkezik, ezt lúgos körülmények között Cu^{2+} ionokkal tovább alakítják „C” vegyületté. „C”-hez brómos vizet adnak. Írd fel a lejátszódó reakciók rendezett egyenleteit!

9, Hány sztereoisomerje van a borkősavnak és miért?

10, Add meg a kaucsukban található polimer monomerjének hétköznapi és szisztematikus nevét, illetve a képletét.

Biológia

1. Feladat: Fotózz 3 harangállat fajt. Nem kell tudni a nevüket, most nem ez a lényeg!
A fényképeket mentsetek el a csapatneveket viselő mappába.
Írjátok le mit csináltak a vizsgált egysejtűek, ha rácsaptatok a mikroszkóp asztalába.
A képek neve a következő legyen: faj1; faj2; faj3.
Érdeemes egy fajról több képet is készíteni, ekkor pl. faj1a; faj1b; faj1c ...
Jegyezzétek föl, hogy melyik tárgylencsét használtátok.

4,5 pont

	Hogyan reagáltak mechanikai ingerre? (röviden)
faj1	
faj2	
faj3	

2. Fényképezz vízibolhát!
Egy ügyes kezű társatok gyűjtse be az állatot, cseppentse a tárgylemezre, fedje le fedőlemezzel! A képet vízibolha néven mentsetek. Lehet több képet is készíteni.

2 pont

Mivel tud ugrálva úszni a vízibolha a vízben?

3. Édesvízi gerinctelen határozás:

3,5 pont

Javító pont! Ez nem pluszpont. Maximum 1,5 pontot lehet javítani (csak ebben a feladatsorban elkövetett hibát). 1,5 javító pont akkor jár, ha két javító feladatot jól megoldottatok!

- I. Mik a hínárleveleken azok a furcsa sárgás gombócok?
- II. Keress a mintában szivacs tűket! (fotózz)
- III. Fotózz három kovamoszat fajt! Nem kell faj név, nem ez a lényeg!
- IV. Rajzolj le egy harangállat telepet, jelöld a részeit!

Fontos: Ha az 1. feladatnál rajz készül a három harangállt fajról az kivált 1,5 javítópontot, ettől még le kell fotóznatok! (a fényképeket email-en megkapjátok).