

OKTATÁSI HIVATAL

**A 2023/2024. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
döntő forduló**

**BIOLÓGIA II. KATEGÓRIA
FELADATLAP**

**Munkaidő: 150 perc
Elérhető pontszám: 60 pont**

Kedves Versenyző!

Gratulálunk a biológia OKTV-n elért eddigi kiváló teljesítményéhez. Csak így tovább! MINDEN LAPRA ÍRJA FEL A SAJÁT, ASZTALÁN IS LÁTHATÓ KÓDSZÁMÁT! A feladatokat tetszés szerinti sorrendben oldhatja meg. A feladatlapokat csak a verseny végén kell beadnia.

Az Országos Középiskolai Tanulmányi Versenyek megvalósulását az NTP-TMV-M-23 projekt támogatja



1. FELADAT (15 PONT)

NÖVÉNYKÖZÖSSÉGEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA BORÍTÁS ALAPJÁN (15 PONT)

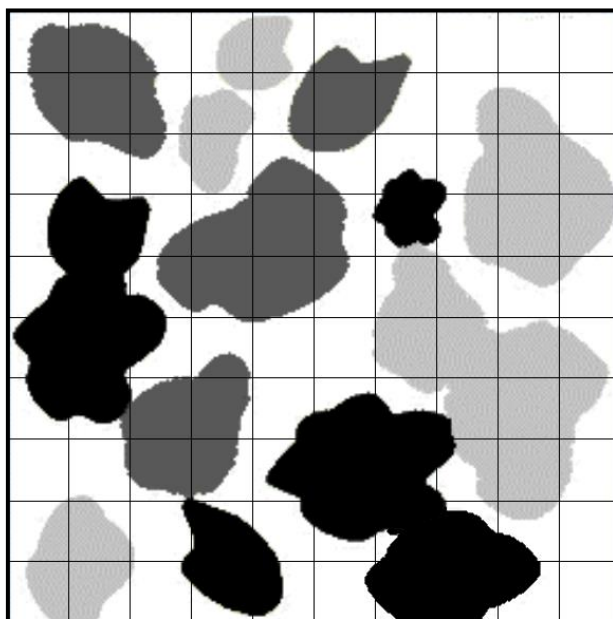
Anyagok, eszközök: kétféle levél („A” és „B” jelöléssel), Növényismeret könyv, számológép, vonalzó

Ebben a feladatban két élőhelyet kell összehasonlítani a bennük élő lágyszárú növények alapján: egy gyertyános-tölgyest és egy gyomtársulást.

A növényfajok esetében a populációméret egyedszám alapú számolásával többféle probléma is lehet. Az egyik probléma, hogy ha a növény képes vegetatívan szaporodni, akkor az egyedek gyakran nem különülnek el. A másik, hogy az egyedek mérete jelentősen eltérhet (néha akár egy fajon belül is), ezért nem feltétlenül van értelme az egyedszám alapú összevetésnek.

Emiatt a növényökológiai vizsgálatokban az egyedszám számolása helyett gyakran inkább borításbecslést használnak. A borítás azt jelenti, hogy egy adott faj egyedei mekkora területet borítanak be. A gyakorlatban leginkább relatív borítást becsülnék a következő módon. Négyzet alakú mintaterületeket (kvadrátokat) jelölnek ki az élőhelyen, és azt becsülik meg, hogy egy-egy mintaterület hány százalékát borítják be az egyes növényfajok egyedei. Ezután a mintaterületek eredményeit átlagolják.

Az alábbi ábra egy ilyen kvadrát vázlatos rajzát mutatja. A kvadrát 1x1 méter nagyságú. A kvadrátot (ahogy általában szokták) négyzetrácsal kisebb, 10x10 centiméteres négyzetekre osztották fel. Ez a borítás becsülésében segít. A világosszürke, sötétszürke és fekete foltok három növényfaj egyedeinek elhelyezkedését jelzik a kvadrátban.



1. Becsülje meg a rajz alapján a három növényfaj százalékban megadott borítását a kvadrátban! (3 pont)

A faj jelölése	Borítás (%)
világosszürke	
sötétszürke	
fekete	

A két élőhely esetén kiszámolt átlagos borításértékeket az alábbi táblázatokban találja. (A borításértékek összege úgy lehet 100%-nál nagyobb egy élőhelyen, hogy a növények egymás fölé nőhetnek.) A borításbecslést végző személynek nem sikerült meghatároznia egy-egy fajt a terepi mintavételezés során, ezeket „A”-val és „B”-vel jelöltük a táblázatban. Ezekből a növényekből levelet gyűjtött a későbbi meghatározáshoz. (A táblázat üres mezőinek kitöltésére vonatkozó utasítás a 4. feladatban szerepel.)

Gyertyános-tölgyes

Név	Borítás (%)	Életforma
„A” faj	25	H
Tavaszi lednek	8	H
Erdei gyömbérgyökér	17	H
Erdei kutyatej	23	Ch
Ciklámen	12	G
Olocsáncsillaghúr	15	H
Szagos müge	6	G
Bükkös sás	30	H
A borítások összege:	136	

Gyomtársulás

Név	Borítás (%)	Életforma
„B” faj	14	
Orvosi atracél	8	
Fekete üröm	3	
Útszéli bogáncs	55	
Bókoló bogáncs	12	
Beléndek	4	
Fehér pemetefű	21	
Fehér szamárlenye	6	
Bojtorjános szerbtövis	7	
A borítások összege:	130	

2. Határozza meg az alábbi határozókulcs segítségével az „A” és „B” növényfajt! (2 pont)

„A” faj: „B” faj:

A **határozókulcsban** néhány, a megadott élőhelyeken gyakran előforduló növényfaj levelét tudja meghatározni. A fogalmak, jelzők értelmezéséhez használja a *Növényismeret* könyv 95-99. oldalán lévő rajzokat!

1. a) A levél főeres. 3
b) A levélnek legalább a nagyobb erei mellékeresen futnak. 2
2. a) A levélcsőcs hegyes. *Csomós ebír*
b) A levélcsőcs lekerekített. *Réti útifű*
3. a) A levél összetett, a levéllemez kisebb levélkékre tagolódik. 4
b) A levél nem összetett. 5
4. a) A levelek kétszer hármasan osztottak, azaz a három levélke további három-három kisebb levélkére tagolódik. *Odvas keltike*
b) A levél tenyeresen összetett, általában 5 levélkére tagolódik. A levélkének kevés, mély foggal fogazottak. *Ezüstös pimpó*
5. a) A levéllemez széle erősen tagolt, legalább a külső harmadáig bemetszett (karéjos, hasadt, osztott, szeldelt). 6
b) A levéllemez széle ép, vagy csak finoman (kevesebb, mint a külső harmadáig) bemetszett (fűrész, fogas vagy csipkés) 7
6. a) A levéllemez szeldelt, azaz majdnem a központi levélérig tagolódik. *Réti boglárka*
b) A levéllemez karéjos, azaz legfeljebb a külső harmadáig tagolódik. *Erdei mályva*
7. a) A levélváll erőteljesen szíves, a levél hosszúsága és szélessége nagyjából megegyezik. *Salátaboglárka*
b) A levél legalább kétszer olyan hosszú, mint amilyen széles. A levélváll általában nem szíves, ha igen, csak enyhén. 8
8. a) A levélváll nyélben keskenyedő. A levél felszíne fényes. A levélszél ép. *Télizöld meténg*
b) A levélváll tompa vagy nyélben keskenyedő, néha lehet enyhén szíves is. A levél felszíne nem fényes, gyakran szőrös. A levélszél általában csipkés, de lehet ép is. *Szöszös ökörfarkkóró*

3. A vizsgált gyomtársulás területe 0,084 km². Az útszéli bogáncsról irodalmi adat alapján tudjuk, hogy az általa borított területen a faj területegységre eső száraz tömege átlagosan 0,2 kg/m². Számolja ki a megadott adatok alapján, mekkora a vizsgált gyomtársulásban élő útszéli bogáncsok összesített száraz tömege! Írja le a számolás menetét! A választ tonnában adja meg! (2 pont)

..... tonna

4. Gyűjtse ki a *Növényismeret*ből, és írja be a gyomtársulás borítását bemutató táblázatba (a feladat 1. oldalán), melyik fajra melyik életforma jellemző! (A gyertyános-tölgyes értékeit megadtuk.) (1 pont)

Egy életközösség diverzitása legegyszerűbben diverzitási indexekkel jellemezhető. A diverzitási indexek közül leggyakrabban a Shannon-féle diverzitás indexet szokták használni.

$$H = - \sum p_i * \lg p_i$$

H: Shannon-index

p_i: az i-edik faj relatív borítása (itt az adott faj borításértéke osztva a borítások összegével)

lg: 10-es alapú logaritmus

Σ: szumma, műveleti jel, ami azt jelenti, hogy az összes elemhez (jelen esetben fajhoz) tartozó értéket össze kell adni a jel után

5. Számolja ki a gyertyános-tölgyes Shannon-indexét két tizedesjegy pontossággal! (A gyomtársulás értékét megadtuk.) (1 pont)

Gyomtársulás: 0,77

Gyertyános-tölgyes:

Nem csak fajszinten lehet értelmezni a diverzitást, hanem például életformák alapján is. Ha összeszámoljuk, hogy az egyes életforma típusba tartozó növényeknek összesen mekkora a borításuk, az alapján is jellemezhetjük a diverzitást.

6. Számolja ki a gyertyános-tölgyes Shannon-index értékét úgy, hogy nem fajonként, hanem életforma típusonként számol a borítások relatív gyakoriságával! (A gyomtársulás értékét megadtuk.) Válaszát két tizedesjegy pontossággal adja meg (1 pont)

Gyomtársulás: 0,45

Gyertyános-tölgyes:

7. Melyik állítás igaz az 5. és 6. feladat eredménye és az ismeretei alapján?

Karikázza be a helyes válasz betűjelét!

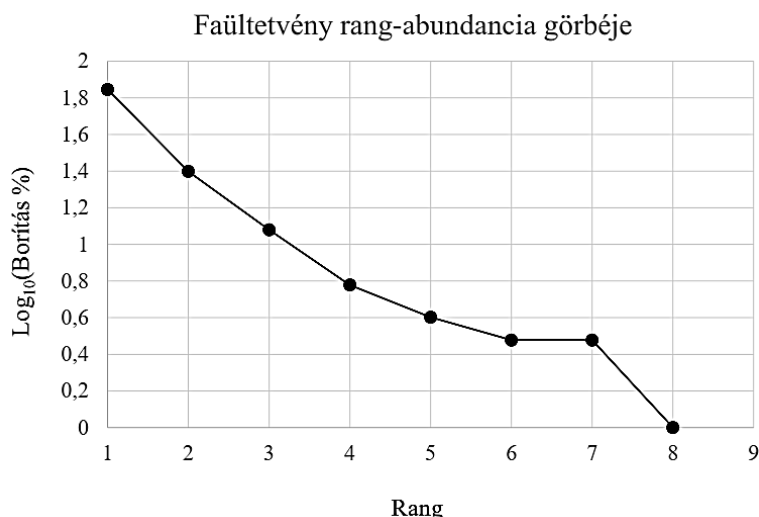
(1 pont)

- A. Egy vizsgálatban csak egyféle diverzitást van értelme számolni, különben nem kapunk egyértelmű eredményt.
- B. A magasabb diverzitás mindig nagyobb természetvédelmi értéket jelent.
- C. A diverzitás értékét számolni csak a fajok vagy az életformák alapján lehet.
- D. Ha két élőhely közül az egyikben több faj él, annak biztosan nagyobb a diverzitása.
- E. A faji diverzitás vizsgálata önmagában nem ad teljes képet az életközösségről.

Az életközösségek diverzitását lehet rang-abundancia görbékkel is jellemezni:

- A vízszintes tengelyen ábrázoljuk a rangot. A rang azt jelenti, hogy az adott faj borítása hányadik legnagyobb az életközösségben. Tehát a leggyakoribb faj kapja az egyes rangot (sorszámot), a második leggyakoribb rangja kettő, és így tovább.
- A függőleges tengelyen ábrázoljuk az abundanciát. Az abundancia magyarul egyedsűrűséget jelent. Jelen esetben (mivel nem egyedszámot mértünk) a borítás százalékban megadott értékével számoljon. Praktikus okokból ennek a tízes alapú logaritmusát szokták ábrázolni. A feladatban a százalékban megadott borítások tízes alapú logaritmusával számoljon!

Az alábbi képen egy ültetett erdő (faültetvény) gyepszintjének rang-abundancia görbáját láthatja:



8. Rajzolja fel a feladat végén (a 6. oldalon) található milliméterpapírra a gyertyános-tölgyes életközösség rang-abundancia görbét! (2 pont)

9. Az elkészített rang-abundancia görbe és az ismeretei alapján állapítsa meg, milyen összefüggés van az életközösség diverzitása, és a rang-abundancia görbe meredeksége között adott fajszám esetén! Egész mondatokkal válaszoljon! (1 pont)

.....

.....

.....

.....

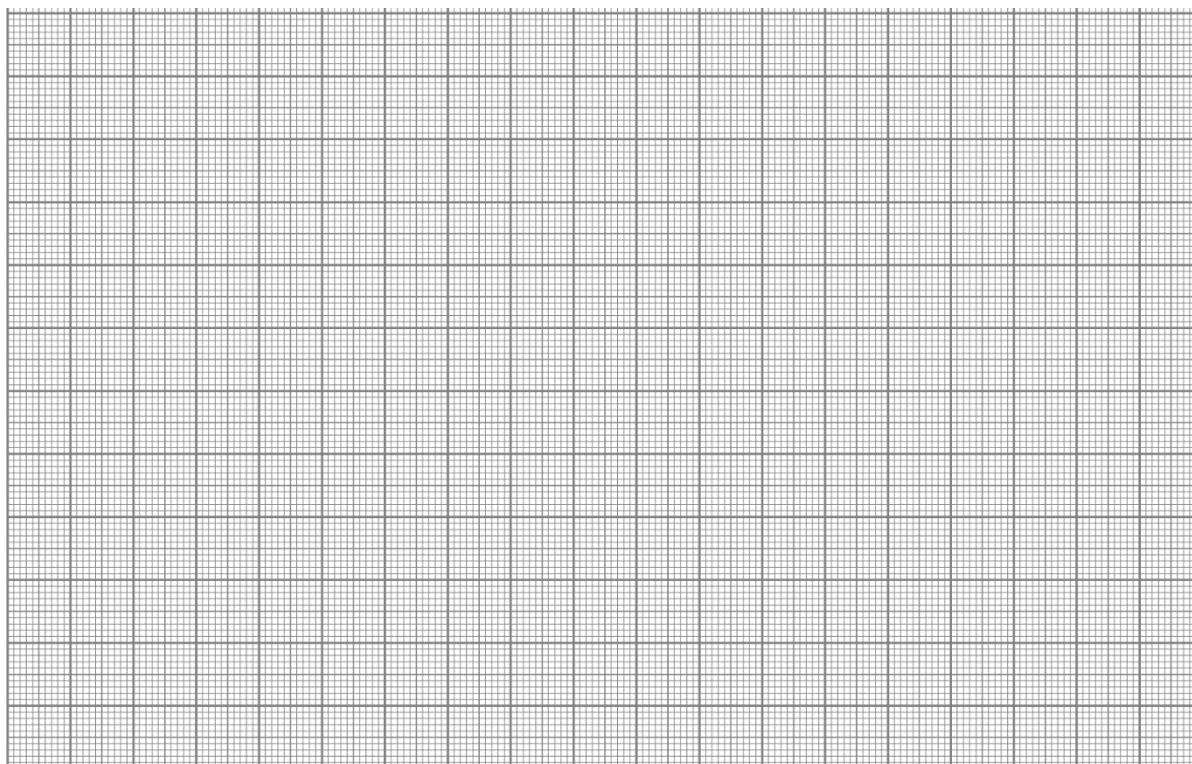
10. A rang-abundancia görbék összehasonlításával állapítsa meg, hogy a gyertyános-tölgyes vagy a faültetvény gyepszintjének nagyobb a faji diverzitása! Indokolja választát! Egész mondatokkal válaszoljon! (1 pont)

.....

.....

.....

.....



2. FELADAT (15 PONT)

A SERTÉK SZÁMÁNAK GENETIKÁJA – FÖLDIGILISZTÁK VIZSGÁLATA

A vizsgálatban használt földigilisztákat horgászati célokból, csalinak tenyésztették. A „G1” jelű Petri-csészébe normál földigilisztát tettünk, egészen a 7. feladatig ezt az állatot vizsgálja! A „G2” jelű Petri-csészében lévő állat fenotípusa egyelőre ismeretlen, azt kell majd kitalálnia a 8. kérdésnél. A genetika feladatokban feltételezzük, hogy nem történnek új mutációk.

A vizsgálatok során – ahol szükséges – használjon sztereomikroszkópot, csipeszt, bonctűt, milliméterpapírt!

1. Mely állítások igazak a földigiliszták szaporodásával kapcsolatban?

Karikázza be a helyes válaszok (2) betűjelét!

- A. Egyféle ivarmiriggyel rendelkeznek, mellyel petesejteket és hímivarsejteket is előállítanak.
- B. Ivaruk az XX/XY nemi kromoszómás rendszer alapján határozódik meg.
- C. Külső megtermékenyítéssel szaporodnak.
- D. Úgy is lehet két egyed testvére egymásnak, hogy nem azonos a két egyed apja.
- E. Egy testvérpárnak mindenképpen ugyanaz az egyed az anyja.
- F. Egy egyeden belül a here és a petefészkek sejtjei más ivari kromoszóma tartalmúak.

(1 pont)

2. Mely fajok ivari meghatározottsága hasonló a földigilisztáéhoz?

Karikázza be a helyes válaszok (2) betűjét!



A



B



C



D



E

(1 pont)

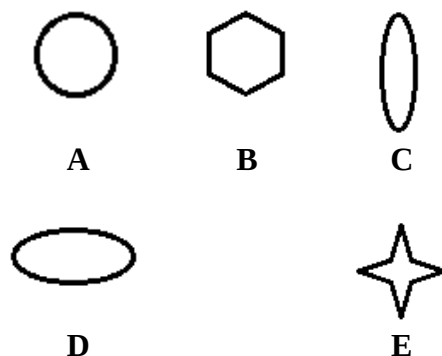
3. Vizsgálja meg a „G1” jelű Petri-csészében lévő állatot! Szabad szemmel is látható ivari duzzanatpár látható a feji véghez közelebbi oldalon. Hányadik szelvényénél található az ivari duzzanatot tartalmazó kitüremkedés közepe?

Egyetlen számot írjon csak, ne intervallumot! (1 pont)

4. Milyen alakú az állat végbélnyílása?

Karikázza be a megfelelő válasz betűjelét!

(A rajzok felső része jelenti minden esetben a háti oldalt.)



(1 pont)

5. Vizsgálja meg az állat sertéit!

a) Milyen színűek a serték? *Húzza alá a helyes választ!*

fekete, szürke, barna, sárga, színtelen

(1 pont)

b) Adja meg az állat középső részénél lévő serték hosszát mikrométerben!

Egyetlen számot írjon csak, ne intervallumot! μm

(1 pont)

c) Hány sorban helyezkednek el serték az állaton?

Egyetlen számot írjon csak, ne intervallumot!

(1 pont)

d) Adja meg a serték teljes számát!

Egyetlen számot írjon csak, ne intervallumot!

(1 pont)

e) Adja meg a háti középvonalhoz legközelebb lévő bal- és jobboldali sertesor átlagos távolságát mikrométerben!

Egyetlen számot írjon csak, ne intervallumot! μm

(1 pont)

6. Mi a serték elsődleges funkciója? *Karikázza be a helyes válasz betűjelét!*

- A. Mozgatásuk hajtja a kívánt irányba az állatot.
- B. Szűrős hegyükkel távoltartják az esetleges földalatti ragadozókat.
- C. Megakadályozzák a mozgás során az állat visszacsúszását.
- D. Felületükön fényérzékeny receptorok helyezkednek el, a fényérzékelésben van szerepük.
- E. A bőrlégzés hatékonyságát növelik a kültakaró felületének növelésével.

(1 pont)

A sertesorok számát két, más-más testi kromoszómán megtalálható gén („S” és „A”) együttes hatása befolyásolja. Mindkét génnek csak egy-egy domináns és recesszív génváltozata létezik. Tenyészetekben előfordulnak a „G1” állathoz képest 2 sertesorral kevesebbel rendelkező (*les*) és serté nélküli (*nak*) fenotípusok is. A genetikai háttér megfejtéséhez a következő ismeretekkel rendelkezünk:

Serté nélküli gilisztáknak mindig minden közös utóda serté nélküli. *Les* fenotípusúak keresztezésével sosem jönnek létre *normál* utódok. *Normál* egyedek keresztezésével legtöbbször 100%-ban *normál* utódok keletkeznek, de egyes esetekben a *normál* mellett *les* és *nak* fenotípusúak is megjelennek. Utóbbi keresztezéseknél a *normál* utódok aránya 75%.

Az allélok jelölésére az **S, s, A, a** betűket használja!

7. Az alábbiak közül csak az egyik genotípus felel meg a *les* fenotípusnak. Melyik ez?

Húzza alá a helyes választ! SsAa SSaa ssaa (1 pont)

8. Adja meg a „G2” egyed fenotípusát és az összes lehetséges genotípusát!

fenotípus: genotípus: (2 pont)

9. Egy keresztezésben két azonos genotípusú *normál* egyed utódai között mindhárom fenotípus előfordult. Mekkora a *les* fenotípusúak aránya az utódok között?

Adja meg az eredményt százalékban, két tizedes pontossággal! % (1 pont)

10. Egy ideálisnak tekinthető populációban – amelybe a „G1” és a „G2” egyed is tartozik – a következő allélgyakoriságok jellemzőek: $p_1(A)=0,80$; $p_2(S)=0,90$. A populáció egyedeinek hány százaléka olyan fenotípusú, mint „G2” egyed?

Adja meg az eredményt százalékban, egész számra kerekítve! % (1 pont)

Javította:

Ellenőrizte:

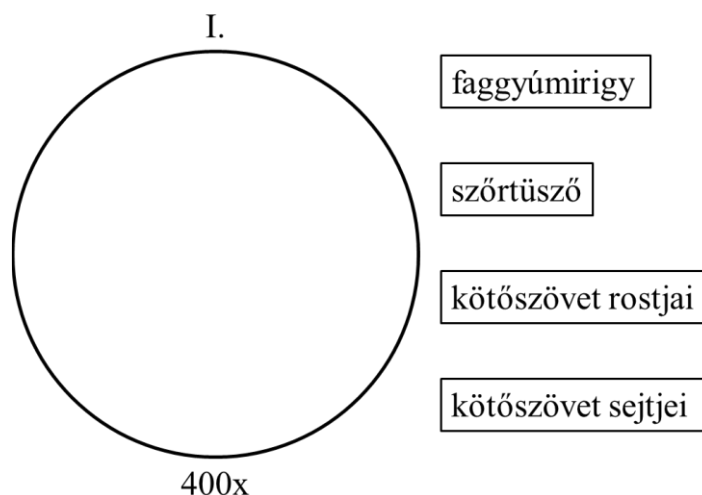
3. FELADAT (15 PONT)

EMLŐS (PATKÁNY) KÜLTAKARÓ MIKROSZKÓPOS VIZSGÁLATA

anyagok, eszközök: színes ceruzák, metszet, fénymikroszkóp

Először tekintse át az állat törzsi részéről készült szövettani metszetet kis (40x) nagyításon! Figyelje meg a szerv rétegeit, részeit!

1. Az I. jelű körbe rajzolja le 400x nagyítás mellett egy olyan részét a preparátumnak, amiben faggyúmirigy, szőrtüsző és kötőszövetes állomány is van! Ügyeljen arra, hogy a rajza minél pontosabb legyen, a lerajzolt részletek pedig felismerhetők legyenek! A rajzon nyilakkal jelölje be a kör mint látómező mellé írt struktúrákat! Rajzát a mikroszkópos festésnek (hematoxin-eozin) megfelelően színezzé is ki! (5 pont)



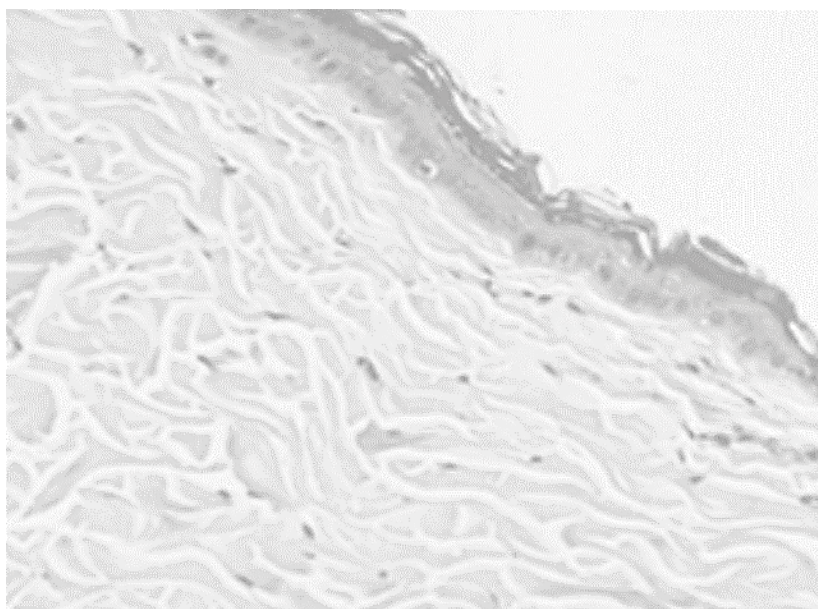
2. Az állati szövetekből készített metszeteknek számos festési eljárása ismert. Az ún. Serker-féle festés kétféle festékanyagot tartalmaz (adamzol és janzol). A vele történő festés eredményeképp a szövetek egyes részletei a következőképp festődnek:

sejtmagok – fekete;
 kollagén – világoskék;
 izomrostok – narancs;
 hámsejtek – rózsaszín;
 keratin – piros;
 szőrszál – barna.

Az alábbi képen a metszet egy részlete látszik fekete-fehér képen.

Színezz ki az ábrát a Serker-féle festésnek megfelelően!

(4 pont)



3. Gondolja át, hogy az emberi bőr felépítése miben hasonlít és különbözik a metszeten látott patkány bőréhez képest, majd az alábbi állítások közül jelölje meg X-szel azt a hármat, amelyek igazak!

Tegye az X-eket az igaz állítások melletti négyzetekbe!

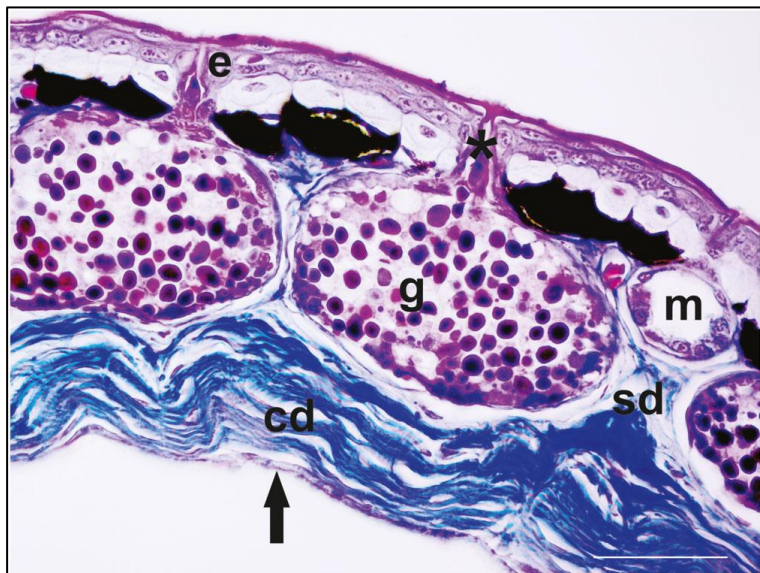
(3 pont)

A patkány és az ember bőrében is megtalálhatók a törzs területén a verejtékmirigyek.	
A patkány bőrének hámrétegéből hiányzik az osztódó sejtek rétege.	
A patkány bőrében a bőraljához egy összefüggő izomréteg is kapcsolódik.	
A patkány szőrszála nem csak szőrtüszőkből eredhetnek.	
A patkány szőrszála mindig világosabbak, mint az emberi szőrszálak.	
A patkány bőrének metszetén minden szőrszál mellett jól láthatók a szőrszálmerevítő izmok, az emberi bőrmetszeten viszont nem.	
Az emberi bőr metszetén a hám és az irharéteg hullámos vonal mentén kapcsolódik („irhaszemölcsök”), míg a patkány bőrében ez a hullámos lefutás nem jellemző.	
A patkány és az emberi bőr teljes metszetén is jól felismerhető az a réteg, amelyben jellemzően zsírszövet van.	

4. Állítsa be a tárgylemezt a mikroszkópban 400x nagyításon úgy, hogy a bőralja területét mutassa és abban egy vérér is legyen középre beállítva! (1 pont)

***A metszetet hagyja a mikroszkópban,
és a beállított részletet a mikroszkóp látóterében ne mozgassa el!***

5. Az alábbi fénykép egy levelibéka faj (*Hyla savignyi*) bőrének fénymikroszkópban látható szerkezetét mutatja.



Hyla savignyi bőrének metszete.

e – epidermis (hámréteg)
g – szemcsés mirigy
m – nyálkatermelő mirigy
sd – szivacsos irharéteg
cd – tömör irharéteg
↑ - bőralja

A szemcsés mirigyek (g) által termelt vegyületek fajspecifikusak. A vegyületek funkciójuk szerint különböző csoportokba sorolhatók, mint például antimikrobiális peptidek, vírusellenes peptidek, tumorellenes peptidek, parazitaellenes peptidek, feromon peptidek. Fontosak a fajon belüli (pl. feromonok a szexuális társak vonzására) és a fajok közötti kölcsönhatásokban is (pl. toxinok a ragadozók elkerülésére).

A levelibéka bőrének képen látható szerkezete alapján mi lehet az előnye annak, hogy a kétélűek bőre számos olyan védekező peptidet termel, mely más szárazföldi gerincesek bőrére nem jellemző? *Válaszát írja a kipontozott helyre!*

.....
.....

(1 pont)

6. Mit jelöl a képen a * jel? *Karikázza be a helyes válasz betűjelét!*

- A. idegvégződést
- B. kötőszöveti rostokat (kollagént)
- C. eret
- D. mirigykivezető csövet
- E. színsejtet

(1 pont)

Javította:

Ellenőrizte:

4. FELADAT (15 PONT)

EGY TESTRÉSZ BONCOLÁSA

Anyagok és eszközök:

madár egyik testrésze, gumikesztyű, bonctál, kisolló, csipesz, bonctű, színes fonál, vonalzó,

1 db kódszámmal ellátott Eppendorf cső félig sóoldattal töltve,

2 db (A és B feliratú), kódszámmal ellátott Petri-csésze.

Figyelem! Óvatosan bányon a bonceszközökkel, ha véletlenül sérülést okoz magán, azonnal jelezze! Használjon gumikesztyűt! A verseny után alaposan mosson kezet!



Javasoljuk, hogy először olvassa el az összes elvégzendő műveletet, hogy a megfelelő vágási sorrendet meg tudja tervezni!

Célszerű az izmokkal (8. és 11. feladat) kezdeni a boncolást, de ügyeljen arra is, hogy közben más anatómiai egységeket is el kell távolítani a testrészből (13. és 14. feladat).

A tájékozódásban nagy segítséget adhat az 5. feladat megoldása.

1. A kültakarón apró szemölcsszerű kiemelkedéseket lát.

Nevezze meg ezeket vagy írja le a funkciójukat!

..... (1 pont)

2. Nevezze meg, hogy mely csontot vagy csontokat tartalmazza a boncolt testrész? Ha több van, sorolja fel az összeset!

.....

..... (1 pont)

3. Bal oldali vagy jobb oldali testrészt kapott?

Válaszát indokolja a következő szavak felhasználásával:

fej felől nézve, oldalsó (külső), hátsó!

.....

..... (1 pont)

4. Húzza alá az alább felsoroltak közül annak a csontnak a nevét, amit a kapott testrészből ki tud boncolni, és boncolja ki úgy, hogy legyen rajta egy hozzákapcsolódó, legalább 2 cm hosszú ín! Tegye az „A” feliratú Petri-csészébe a teljes csontot az ídarabbal!

orsócsont, felkarcsont, singcsont, combcsont, szárkapocscsont (1 pont)

5. A mindkét végén ízületi porccal borított csont testtől távolabbi „nyakánál” talál egy mélyedést, vájatot. (Az ábrán „A”-val jelöltük.)
Milyen helyzetű az állatban a csontnak az a felszíne, amelyben ez a mélyedés fekszik?



Karikázza be a helyes válasz betűjelét!

- A. elülső/előrefelé néző
- B. hátulsó/ hátrafelé néző
- C. oldalsó és befelé néző
- D. oldalsó és kifelé néző
- E. felső és hátrafelé néző

(1 pont)

6. Az előző pontban említett mélyedés közvetlen közelében található egy ún. *retinaculum*. A *retinaculum* tartószalagot jelent: anatómiai képletek leszorítására szolgáló, vastag kötőszövet, amelynek két vége a csonton egymáshoz közel rögzülve alakít ki egy alagútszerű képletet.

Fűzze át a retinaculumon a kapott fonalat, és kössön rá csomót! A csontot hagyja a bonctáblán!

(1 pont)

7. Mit tart a *retinaculum*? Mit lát a preparátumon, mi fut az „alagútban”?

Karikázza be a helyes válasz betűjelét!

- A. ín és szalag fut benne, de ér és ideg nem
- B. ín fut benne, de szalag, ér és ideg nem
- C. ín és ér fut benne, de szalag és ideg nem
- D. szalag és ideg is fut benne, de ín és ér nem
- E. ér, ideg és ín is fut benne

(1 pont)

8. Boncolja ki a *musculus gastrocnemius*, amelyet nem a latin neve alapján kell azonosítania, hanem a következő leírás alapján: az izom hátsó és felületes helyzetű, a fej-farok irány farok felé eső oldalán helyezkedik el. Több fejjel ered, majd egy közös vastag ínnal halad át az ízületen, hogy megtapadjon.

A kiboncolás után a testrész külső (laterális/oldalsó), illetve belső oldalán a belső (mediális/középfelé eső) oldalán elhelyezkedő két fejet kell a közös ínnal együtt betennie a „B” feliratú Petri-csészébe!

(1 pont)

9. A helyzete alapján mi a *musculus gastrocnemius* funkciója a madárban?

Karikázza be a helyes válasz betűjelét!

- A. hajlító izom
- B. feszítő izom
- C. forgató izom
- D. távolító izom
- E. közelítő izom

(1 pont)

10. Rajzolja le az izomrostok lefutását a két izomrészben külön-külön, az ínhoz közeli harmadban úgy, ahogyan azt az izom külső (testfelszínhez közelebbi) felületének irányából láthatjuk!

az izomrostok lefutása az izom külső/oldalsó részének az alsó egyharmadában	az izomrostok lefutása az izom belső/középfelé eső részének az alsó egyharmadában

(1 pont)

11. Boncolja ki azt az izmot, amely a „B”-vel jelölt kiemelkedésről ered! Figyelem, ez a kiemelkedés a csont „A”-t tartalmazó felszínének ellentétes oldali felszínén található legnagyobb kiemelkedés a feji részen.
Az ábra, és így a csont is megegyezik az 5. kérdés ábrájával. Az izom a *musculus gastrocnemius* alatt található mélyebb izom, a *m. gastrocnemius* feji részeinek széthúzásával megláthatja ennek az izomnak a fejét és eredését. Tegye a teljes izmot az innal együtt a „B” feliratú Petri-csészébe!



(1 pont)

12. Nevezze meg az izmot legkívül borító kötőszövetes hárttyát!

..... (1 pont)

13. Szedjen ki a testrészből egy legalább 5 cm hosszú idegdarabot (csak az ideget) és tegye a kódszámával ellátott Eppendorf-csőbe! (1 pont)

14. Szedjen ki a testrészből egy ideg-izom szinapszist képező ideg-izom darabot, ahol szabad szemmel is jól látható az ideg és az izom kapcsolódása, és tegye az „A” feliratú Petri-csészébe! (1 pont)

15. Írja a négyzetbe, hogy hányféle szövetet, illetve sejtet lehetne megnézni fénymikroszkóppal a vizsgált testrészből vett mintákban az alábbiakban felsoroltak közül! (1 pont)

- vázizomszövet
- simaizomszövet
- idegszövet
- csontszövet
- porcszövet
- kötőszövet
- bőrszövet
- gliasejt
- egyrétegű laphámsejt
- őssejt



Javította:

Ellenőrizte: