



BIOLOGIA

1. MINTAFELADATSOR

EMELT SZINT

2015

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc



I. A vérnyomás és szabályozása

10 pont

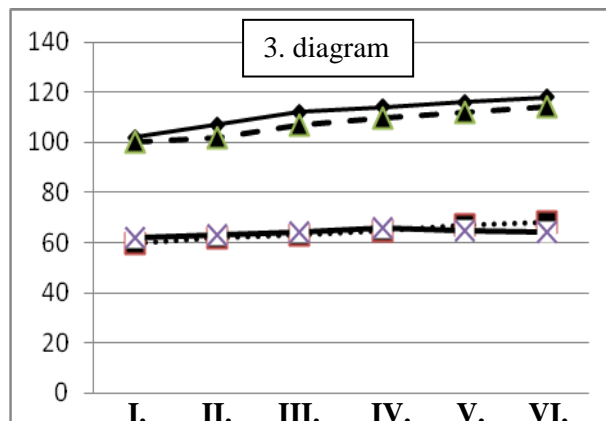
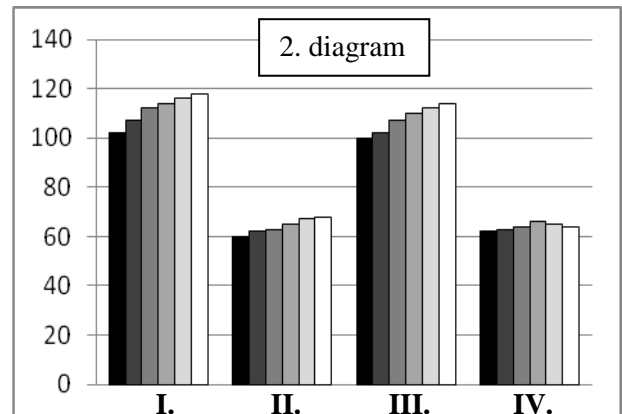
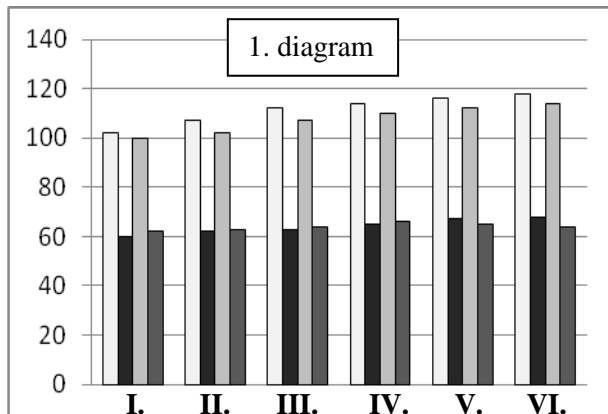
Napjainkban egyre nagyobb problémát jelentenek a vérnyomással kapcsolatos betegségek, melyek már kamaszkorban jelentkezhetnek. Az alábbi táblázat az átlagos vérnyomás gyermekkori és kamaszkori alakulását foglalja össze fiúk és lányok esetében:

		6 év	8 év	10 év	12 év	14 év	18 év
Fiúk	szisztolés	102	107	112	114	116	118
	diasztolés	60	62	63	65	67	68
Leányok	szisztolés	100	102	107	110	112	114
	diasztolés	62	63	64	66	65	64

1. Milyen mértékegységben tünteti fel a táblázat a vérnyomás átlagértékét?

.....

A következő diagramok a táblázatban szereplő adatok közti viszonyok szemléltetése céljából készültek. Tanulmányozza azokat, majd válaszoljon a kérdésekre!



2. Mely diagramok esetében jelölnek a vízszintes tengely mentén szereplő római számok életkort?

- A. Csak az 1. diagram esetében.
- B. Csak a 2. diagram esetében.
- C. Csak a 3. diagram esetében.
- D. Az 1. és a 2. esetében.
- E. Az 1. és a 3. esetében.
- F. Minden esetben az életkor szerepel a vízszintes tengelyen.

3. Melyik diagram jeleníti meg az eredeti táblázat azonos oszlopaiban szereplő, összetartozó értékeket azonos módon (azaz egyező színű oszlopokkal vagy egyforma típusú adatpontokkal)?

- A. Csak az 1. diagram.
- B. Csak a 2. diagram.
- C. Csak a 3. diagram.
- D. Az 1. és a 2. diagram.
- E. Az 1. és a 3. diagram.
- F. Mind a háromra igaz ez.

Az adatok alapján több megállapítást is tehetünk a vérnyomás alakulására vonatkozóan.

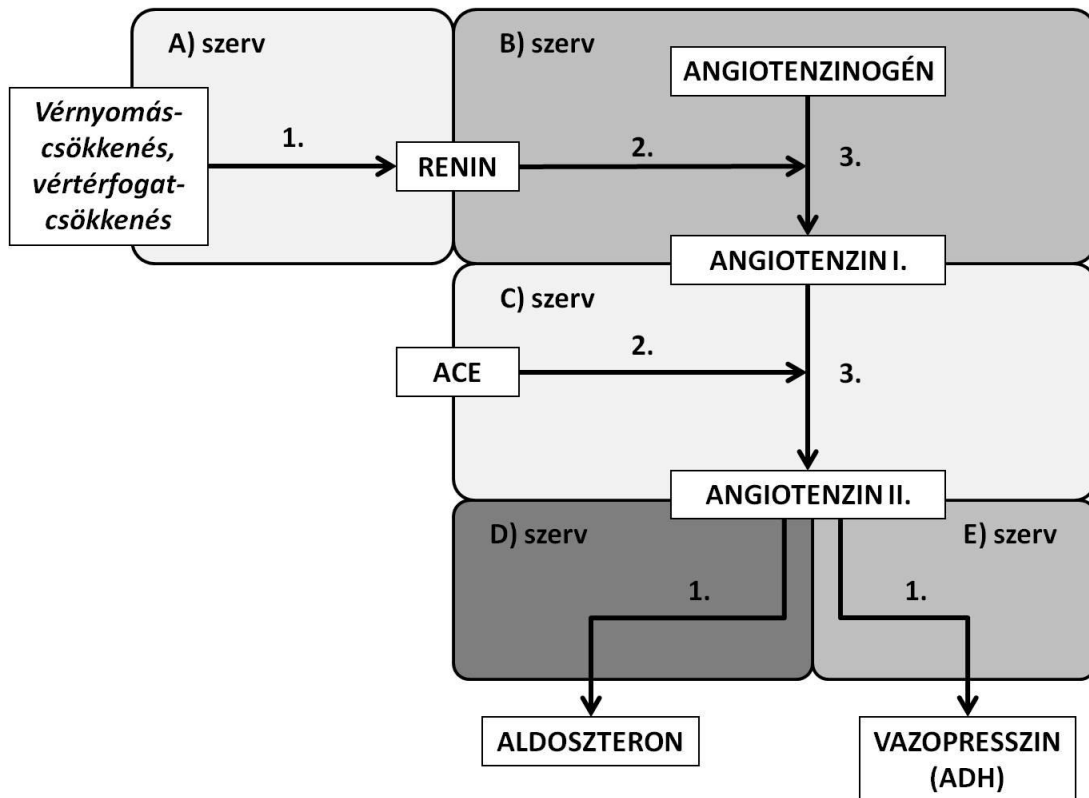
4. Az adatokból nem következő állítások betűjelét írja a négyzetbe!

- A. A fiúk átlagos diasztolés vérnyomása növekszik az életkorral.
- B. A lányok átlagos szisztolés vérnyomása mindig a fiúké alatt marad.
- C. A fiúk átlagos szisztolés vérnyomása az életkorral monoton növekszik.
- D. Az átlagos vérnyomásértékek monoton növekszenek az életkor előrehaladtával.
- E. Egyes életkorokban a lányok átlagos vérnyomásértékei meghaladhatják a fiúkra jellemző értéket.

A vérnyomás szabályozásában kiemelkedő szerepe van a renin-angiotenzin-aldoszteron rendszernek. A vese speciális területén a véráramlás-csökkenés hatására hormon (renin) termelődik. A renin különböző építőkövekből - több lépésből álló átalakulási folyamat végén - egy erősen érszűkítő hatású szert (angiotenzin II) hoz létre, mely szervezetünk csaknem minden területén, szövetében, sejtjében megtalálható.

A renin egy olyan enzim, mely szubsztrátjából, a májban termelődő angiotenzinogénből egy 10 aminosavból álló vegyületet hasít le: az angiotenzin I-et. Ez a tüdőbe jutva egy másik enzim (ún. ACE) hatására nyolc aminosavból álló angiotenzin II.-vé alakul. Élettani szempontból ez az az aktív vegyület, amely többféle hatás (pl. a vazopresszin-termelés vagy az aldoszteron-termelés fokozása) révén emeli a vérnyomást.

Az alábbi ábrán a szövegben leírt folyamatsor összefoglalását látja:



5. A szövegben leírtak, illetve saját ismeretei alapján azonosítsa az A-E) jelölésű szerveket! *A helyes párosítások betűjelzéseit írja a négyzetekbe!* (2 p)

--	--

- A. Máj.
- B. Vese.
- C. Tüdő.
- D. Mellékvese.
- E. Pajzsmirigy.

Az ábrán szereplő nyilak fölé írt számok eltérő jellegű folyamatokat jelölnek.

6. Melyik sorban olvasható a háromféle jelölés helyes magyarázata?

--

- A. 1.: a molekula hidrolízise, 2.: gátlás, 3.: hormonelválasztás fokozása
- B. 1.: a molekula hidrolízise, 2.: hormonelválasztás fokozása, 3.: serkentés
- C. 1.: serkentés, 2.: a molekula hidrolízise, 3.: hormonelválasztás fokozása
- D. 1.: serkentés, 2.: hormonelválasztás fokozása, 3.: a molekula hidrolízise
- E. 1.: hormonelválasztás fokozása, 2.: a molekula hidrolízise, 3.: gátlás
- F. 1.: hormonelválasztás fokozása, 2.: serkentés, 3.: a molekula hidrolízise

A szöveg és az ábra is mutatja, hogy a rendszer működésének egyik kimenete az aldoszterontermelés módosítása.

7. Miért okozza ez a hatás a vérnyomás emelkedését?

- A. Mert ekkor a fokozott Na^+ -visszaszívás miatt lecsökken a szűrletképzés hatékonysága.
- B. Mert ekkor a fokozott Na^+ -visszaszívás miatt fokozódik a vízvisszaszívás hatékonysága.
- C. Mert ekkor a fokozott vízvisszaszívás miatt nő a vértérfogat.
- D. Mert ekkor a gátolt vízvisszaszívás miatt csökken a vértérfogat.
- E. Mert a hormon hatására szimpatikus túlsúlyba kerül a szervezet.

8. A folyamatábra, illetve előzetes ismeretei alapján hogyan csökkenthető a vérnyomás értéke? *A helyes válaszok betűjelzését írja a négyzetekbe!* (2 p)

--	--

- A. Érösszehúzó szerekkel.
- B. Vízhajtó (vizeletképzést fokozó) szerek alkalmazásával.
- C. Az angiotenzin-receptorokat blokkoló szerekkel.
- D. Mesterségesen előállított renin injekciójával.
- E. Adrenalin-injekciókkal.
- F. Aldoszteron-injekciókkal.

II. Az evolúció agresszív játéka – sólymok és galambok

7 pont

A köznyelv az agresszív viselkedést mint az ember romboló, pusztító tevékenységét tartja számon. Tudományos szempontból azonban nem csak emberek, hanem állatok közt is fellép agresszió. Ráadásul nem minden erőszakos tevékenység tekinthető agresszióknak, ugyanakkor nagyobb sérülések nélküli viselkedési elemek is ebbe a kategóriába sorolhatók.

1. A következő viselkedésmódok közül melyeket tekinti az etológia agresszióknak? (2 p)

- A. Az oroszlán megtámadja és megöli a gazellát.
- B. A hód fákat dönt ki, hogy azokból lakhelyet építsen magának.
- C. Az anyaállatok elzavarják maguk mellől felnőtt kölykeiket.
- D. A kerttulajdonos bottal kergeti el a szomszéd kutyáját.
- E. A szarvasbikák küzdelme.

--	--

Az agresszív viselkedésnek szélsőségesebb és kevésbé szélsőséges megnyilvánulásai lehetnek. Az erőteljesebben fellépő egyedek kétségtelenül nagyobb haszonhoz juthatnak a csoportban – de valóban ez a megfelelő stratégia evolúciós szempontból?

Ezt a kérdést vizsgálta meg John Maynard-Smith a játékelmélet segítségével. Értelmezésben az evolúció nem más, mint egy olyan játék, amelyben a résztvevők különböző előre meghatározott viselkedési stratégiákat követnek. Kétféle stratégia létezik: a „sólyom” és a „galamb”:

„Sólyom-stratégisták” – a továbbiakban *Sólymok*: vadul, sérüléseket okozva harcolnak, megölik ellenségüket, ugyanakkor saját épségüket is kockáztatják, mivel ők is megsérülhetnek;

„Galamb-stratégisták” – a továbbiakban *Galambok*: csak „fenyegetik” támadójukat, nem bonyolódnak vad küzdelembe, kisebb eséllyel nyernek, de ha alulmaradnak, akkor sem éri sérülés őket.

Az evolúciós játékban két egyed, ha találkozik, nyomban küzdelembe lép valamely olyan forrásért (pl. táplálékért, territóriumért), amely szükséges az egyed túléléséhez, illetve szaporodásához. Az egyes egyedek a küzdelemből saját és ellenfelük stratégiájától függő módon, más-más eredménnyel kerülhetnek ki. Az „eredményt” a játékelmélet a küzdő feleknek a küzdelem eredményeként kapott pontszámával fejezi ki, az alábbi módon:

1. *Sólyom* küzd *sólyommal*: heves küzdelem indul, sok sérüléssel, mindkét fél csak veszít a küzdelemben, ezért mindkettő 0 pontot kapnak.
2. *Sólyom* küzd *galambbal*: a galamb hamar feladja a küzdelmet és elmenekül. A sólyom teljes győzelmet arat (15 pont), a galamb nem jut hozzá a forráshoz, de legalább nem sérül meg súlyosan (5 pont).
3. *Galamb* küzd *galambbal*: a galambok „perlekednek”, nem okoznak súlyosabb sérüléseket egymásnak, de a forráson meg kell osztaniuk. Mindkettő 10 pontot kapnak.

Feltételezzük, hogy minden egyed az általa nyert pontszámnak megfelelő mennyiségű utódot hoz létre, és az utódok a szülőkhöz hasonlóan viselkednek.

2. Milyen biológiai jellemzőnek feleltethető meg a játékban nyert pontszám?

- A. Az adott stratégiát folytató egyed születési esélyének.
- B. Az ellentétes stratégiát folytató egyed halálozási esélyének (mortalitásának).
- C. Az adott stratégiát folytató egyed rátermettségének (fitnessz).
- D. A környezet eltartó képessége az adott stratégiát folytató egyedekkel szemben.
- E. A környezet eltartó képessége a teljes populációra vonatkozóan.

A fent leírtakat – a könnyebb áttekinthetőség érdekében – az alábbi táblázatban foglaltuk össze (a cellák jobb felső sarkában álló szám az oszlop tetején szereplő fél pontszáma, a bal alsó sarokban lévő szám a sor elején feltüntetett fél pontszáma):

	Sólyom	Galamb
Sólyom	0	5
Galamb	5	10

A felállított evolúciós modell alapján Maynard-Smith arra kereste a választ, hogy van-e olyan stratégia, amely evolúciós szempontból hosszú távon nyereséges lehet, azaz amely képes kiszorítani egyéb stratégiákat a populációkból. A táblázatban szereplő pontértékek alapján válaszoljon az alábbi kérdésekre!

3. Lehet-e hosszú távon nyereséges stratégia, ha egy egyed állandóan sólyomként viselkedik?

- A. Igen, hiszen a sólymok mindig több pontot érnek el, mint a galambok.
- B. Igen, mivel a sólymok átlagosan több pontot érnek el a versenyben, mint a galambok.
- C. Igen, hiszen a sólymok populációjában az erősebb agresszió hatékonyabban juttatja hozzá őket a szükséges forrásokhoz.
- D. Nem, mert a galambok stratégiája kevesebb sérüléssel jár.
- E. Nem, mert egy tisztán sólymokból álló populációban egyetlen galamb hosszú távon nagyobb nyereségre tehet szert.

4. Milyen következtetések vonhatók le Maynard-Smith játékelméleti modelljéből az agresszív viselkedés evolúciójára vonatkozóan? (2 p)

- A. A modell alapján nem éri meg agresszív viselkedést folytatni.
- B. A modell alapján nem éri meg behódoló viselkedést folytatni.
- C. A modell alapján elképzelhető olyan populáció, amelyben megéri agresszívebbnek lenni a többi egyednél.
- D. A modell alapján elképzelhető olyan populáció, melyben megéri a többi egyednél kevésbé agresszívnek lenni.
- E. A modell alapján a lehető legagresszívebb viselkedés a célravezető hosszú távon.

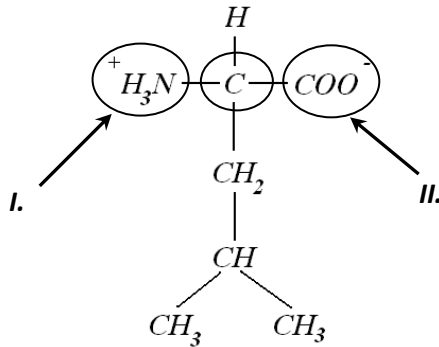
5. Mi jellemzi Maynard-Smith modelljét?

- A. A darwini szelekció rokonszelekciós magyarázatán alapul.
- B. A darwini szelekció elvén alapul ugyan, de nem rokonszelekció alapján magyarázza az agresszió evolúcióját.
- C. Ideális populációt feltételez.
- D. Az A és B válaszok egyaránt helytállóak.
- E. A B és C válaszok egyaránt helytállóak.

III. Aminosavak, peptidok, fehérjék

9 pont

Az alábbi ábrán az izoleucin nevű aminosav szerkezeti képletét látja.



1. Nevezze meg a molekula római számmal jelzett részeit! (2 p)

I.:

II.:

2. Az alábbiak közül melyik állítás igaz az aminosavakra? (2 p)

--	--

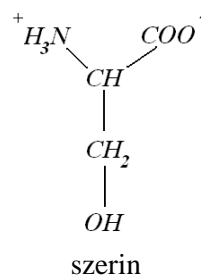
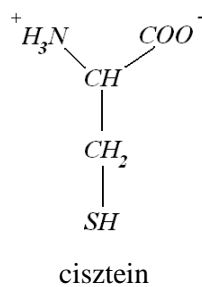
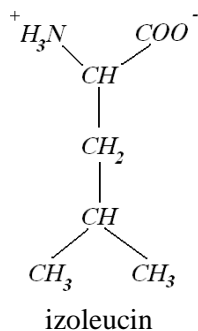
- A. Vizes oldatban mindegyik típusuk savként és bázisként egyaránt viselkedhet.
- B. Mindegyik oldódik poláris és apoláris oldószerekben.
- C. Észterkötés alakulhat ki közöttük.
- D. A vékonybélben nyirokerekbe szívódnak fel aktív transzporttal.
- E. Hidrolízissel nem bonthatók kisebb egységekre.

3. Bár az aminosavakat alkotó elemeket (C, H, O, N) többféle tápanyag elfogyasztásával is bevihetjük szervezetünkbe, mégis fontos, hogy napi táplálékunk tartalmazzon aminosavakat is. Mi ennek a magyarázata?

.....

.....

A következő ábrán az izoleucin mellett két további aminosavnak, a szerinnek és a ciszteinnek a szerkezeti képletét látja.



Ha a három aminosavból oldatot készítünk, abban hamarosan olyan kémiai reakció megy végbe, amelynek eredményeként néhány aminosavból álló oligopeptid keletkezik.

4. Mi jellemző az oldatban lezajló kémiai reakcióra? (2 p)

--	--

- A. Vízmolekula belépésével megy végbe.
- B. Az aminosavak I. és II. számmal jelölt csoportjai (l. az 1. feladat ábráját!) között megy végbe.
- C. Nincs aktiválási energiája.
- D. Lassabban megy végbe, mint az emberi szervezetben.
- E. Végterméke függ az aminosavak elsődleges szerkezetétől.

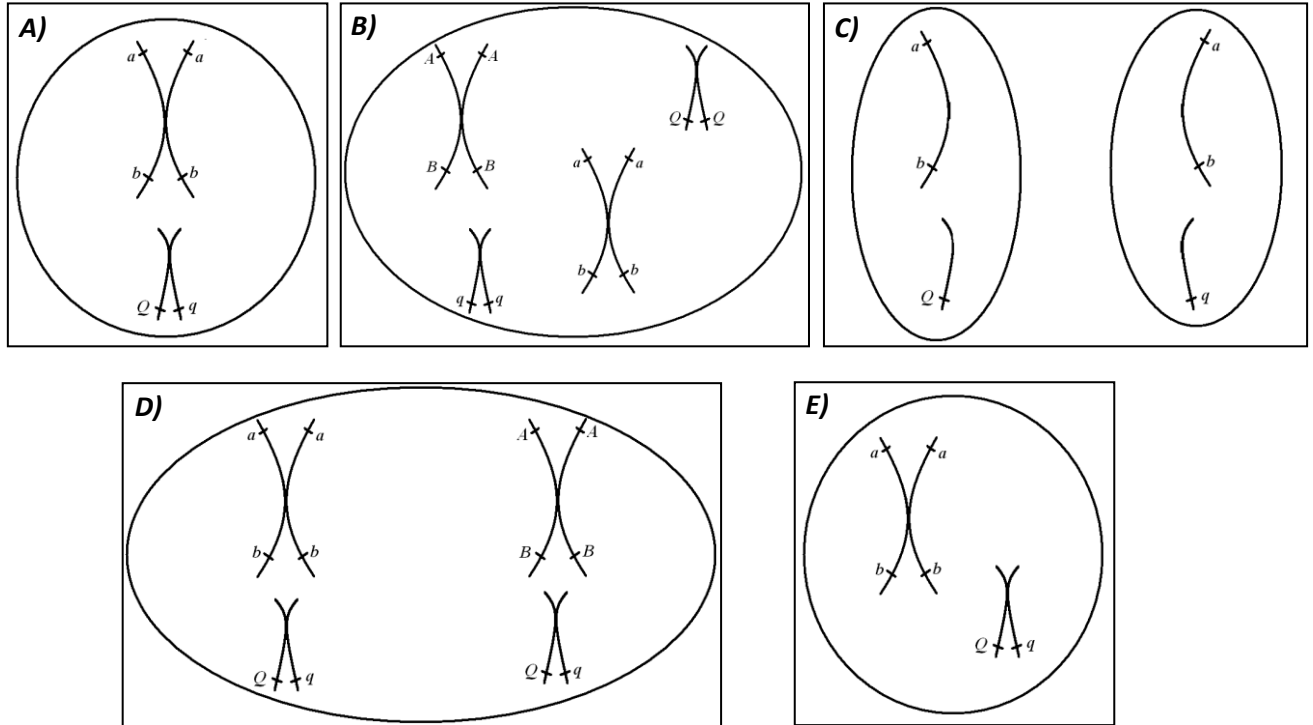
Számítási feladat

5. Számítsa ki, hogy hányféle tripeptid alakulhat ki a fenti három aminosavat tartalmazó oldatban! (A számítás menetét és magyarázatát is tüntesse fel!) (2 p)

IV. Génváltozatok sorsa

9 pont

Az alábbi rajzok egy osztódóban lévő állati sejt kétféle kromoszómáján lévő 3 gén alléljeinek sorsát mutatják a meiózis különböző szakaszaiban. A három gén allélpárjai: A-a, B-b, Q-q.



Sorba rendezés

1. Milyen sorrendben figyelhetők meg az osztódás során az egyes stádiumok (a kromoszómák feltekeredésétől kiindulva)? (2 p)



2. Mely megállapítások igazak a bemutatott osztódási sorozatra? (2 p)

--	--

- A. Valamennyi ábrázolt sejt diploid.
- B. A D) jelzésű ábrán a sejt már túljutott az első fázisakasz előszakaszán.
- C. Az ábrázolt kromoszómák esetében nem történt átkereszteződés.
- D. Az osztódás eredményeképpen kialakultak – a három gén szempontjából – nem rekombináns sejtek is.
- E. Az ábrásorozat mutathatja az állati ivarsejtek osztódását is.

A feladat következő részében csak az A és B lokuszokon elhelyezkedő allélekkel foglalkozunk. Tudjuk, hogy az ábrázolt állati sejt olyan egyedből származik, mely a következő genotípusú ivarsejtek egyesülésével jött létre:

Petesejt: AB

Hímivarsejt: ab

Korábbi vizsgálatokból már kiderült, hogy az A és B gének között a rekombinációs arány 40%.

3. Hány térképegységnyi távolságra helyezkednek el egymástól az A és B gének lokuszai a kromoszómán?

.....

Tételezzük fel, hogy a meiózis során összesen 1.000.000 sejt alakul ki.

4. Megközelítőleg mennyi lesz az Ab genotípusú sejtek száma?

- A. 100.000
 B. 200.000
 C. 400.000
 D. 600.000
 E. 800.000

A továbbiakban a harmadik gén öröklődését vizsgáljuk meg. Ismert, hogy – az ábrán is látható módon – az egyed a gén szempontjából heterozigóta, azaz a Q allél mellett egy nagyon ritka, q allélt is tartalmaznak sejtjei.

5. Mennyi az esélye annak, hogy – a fenti feltételek mellett – a vizsgált egyed unokatestvérében is előfordul a q allél? (Azaz hány százalékban közös a genetikai állományuk?)

- A. 75%
 B. 66%
 C. 33%
 D. 25%
 E. 12,5%

Abban a populációban, melynek a vizsgált egyed is tagja, a Q allél aránya 99,5%. (Tételezzük fel, hogy ideális a populáció, melyben a génnek csak ez a két allélja létezik.)

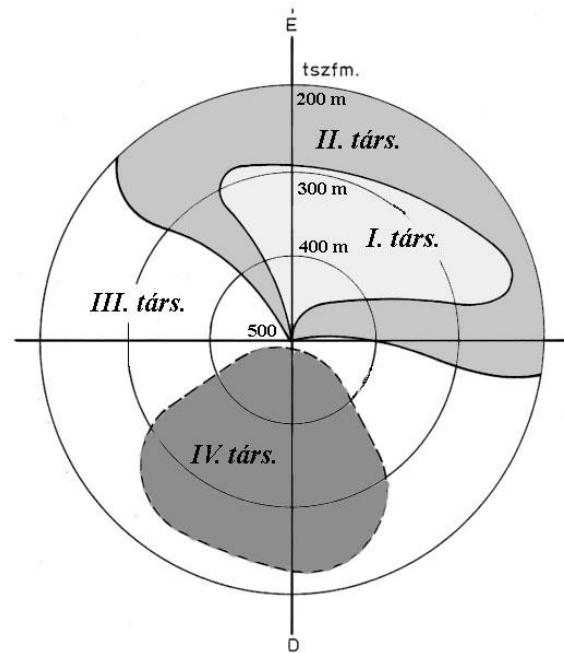
Számítási feladat

6. Számítsa ki, hány százalék az esélye annak, hogy ha találkozunk az utcán két (nem rokon) emberrel, akik ennek a populációnak a tagjai, ők mindketten heterozigóták? (3 p)

V. Társulások egy hegyen

8 pont

Az alábbi rajz egy 500 m magas hegy szintvonalas ábrázolása, melyen négy hazai társulás előfordulását jelöltük. Az I. (világos szürke szín jelöli), a II. (középszürke) és a III. (fehér) társulások hazánk klimazonális fás társulásai, míg a IV. egy alapkőzet meghatározta intrazonális társulás, mely állomány csak részlegesen fedi a nyílt sziklafelszíneket.



1. A helyes párosítások betűjelzéseit írja a négyzetekbe! (2 p)

--	--

- A. I. társulás – gyertyános tölgyes.
- B. I. társulás – bükkös.
- C. II. társulás – cseres tölgyes.
- D. III. társulás – bükkös.
- E. IV. társulás – sziklagyep.

2. Adjon magyarázatot arra, hogy miért fordulhat elő ugyanazon a hegyen, 300-400 m magasságban mindhárom klimazonális társulásunk!

.....

.....

A hegy alapkőzetén végzett kémiai vizsgálatok alapján kiderült, hogy azt dolomit alkotja.

3. Mely állítások igazak ennek alapján az intrazonális (IV.) társulásra? (3 p)

--	--	--

- A. Alapkőzete lényegében homokkő.
- B. A társulás magas diverzitása miatt kiemelten értékes társulástípus hazánkban.
- C. Talajának magas a humusztartalma.
- D. Alapkőzete vulkanikus tevékenység nyomán jöhetett létre.
- E. Alapkőzete karbonátos kőzet.
- F. Növényzetét zömében alacsony, lágyszárú fajok és törpecserjék alkotják.

A terület vizsgálata során ökológusok elkészítették a IV. társulás fajlistáját is. Összegyűjtötték a fajok ökológiai jellemzői közül a W-, T-, R- és N-értékeket.

T-érték (hőmérséklet)

- 0 – tág tűrésű faj
- 1 – tundrának megfelelő
- 2 – erdős tundrának megfelelő
- 3 – tajgának megfelelő
- 4 – tű- és lomblevelű, elegyes erdőknek megfelelő
- 5 – lomberdei klíma
- 6 – szubmediterrán lomberdőknek megfelelő
- 7 – mediterrán, atlanti örökzöld erdőknek megfelelő

R-érték (talajkémhatás)

- 0 – tág tűrésű faj
- 1 – savanyú
- 2 – gyengén savanyú
- 3 – közel semleges
- 4 – enyhén meszes
- 5 – meszes, bázikus

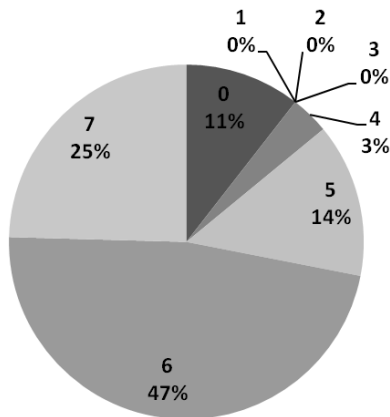
W-érték (vízellátottság)

- 0 – extrém száraz élőhely
- 1 – igen száraz élőhely
- 2 – száraz élőhely
- 3 – mérsékelten száraz élőhely
- 4 – mérsékelten üde élőhely
- 5 – üde élőhely
- 6 – mérsékelten nedves élőhely
- 7 – nedves élőhely
- 8 – mérsékelten vizes élőhely
- 9 – vizes élőhely
- 10 – igen vizes élőhely
- 11 – vízi élőhely

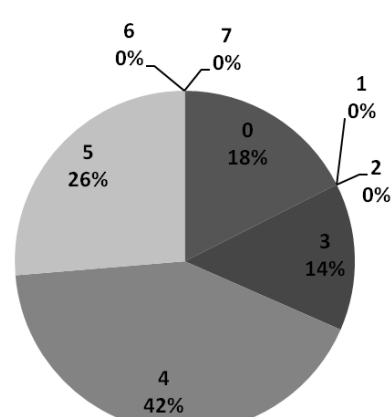
N-érték (nitrogénigény)

- 0 – közömbös faj
- 1 – nitrogénben szegény termőhely jellemző faja
- 2 – inkább nitrogénben szegény termőhely jellemző faja
- 3 – közepes nitrogénigényű faj
- 4 – inkább nitrogénben gazdag talajon élő faj
- 5 – csak nitrogénben gazdag, túltrágyázott termőhelyek jellemző faja

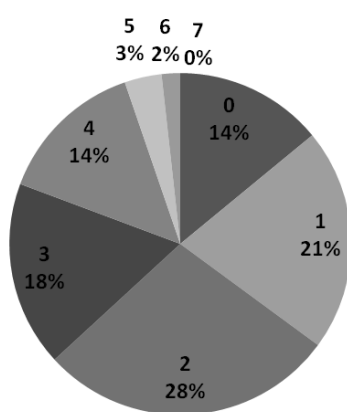
Az alábbi diagramok a négy ökológiai mutató fajkészletben mutatkozó megoszlását mutatják (a % érték arra utal, hogy a teljes fajkészlet mekkora hányada tartozik az egyes kategóriákba):



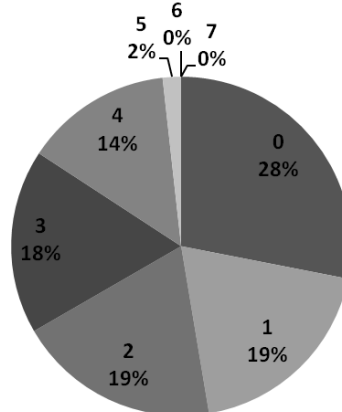
1. diagram



2. diagram



3. diagram



4. diagram

4. A rendelkezésre álló információk alapján állapítsa meg, hogy melyik diagram jelöli a következő ökológiai mutatók megoszlását a fajkészletben! (2 p)

a. T-érték:

b. R-érték:

VI. Papucsállatka-populációk vizsgálata

9 pont

Biológiafakultáció keretében a diákok megismétlik Gause klasszikus kísérletét, melyben két különböző papucsállatkafaj (*Paramecium caudatum* és *P. aurelia*) populációinak egyedszám-változását követte nyomon. Az egyes fajok populációt a kontrollkísérletben külön-külön akváriumban nevelték, majd a két papucsállatka-tenyészetet közös akváriumba helyezték. A diákok mindhárom esetben két naponként vettek mintát a jól elkevert akváriumokból. A kivett minta térfogata minden esetben 2 ml volt. Összeszámolták az ebben található összes papucsállatkát, eredményeiket pedig az alábbi táblázatokban foglalták össze.

	<i>P. aurelia</i> (db)		<i>P. caudatum</i> (db)	
	Különálló tenyészetben	Kevert tenyészetben	Különálló tenyészetben	Kevert tenyészetben
2. nap	8	6	8	3
4. nap	12	10	11	8
6. nap	51	50	50	95
8. nap	152	90	153	120
10. nap	180	120	179	119
12. nap	199	125	199	102
14. nap	200	130	200	75
16. nap	202	128	203	55
18. nap	199	131	199	32
20. nap	200	130	201	20

Számítási feladat

1. Látható a táblázatból, hogy a 12. naptól kezdve a csak *P. aurelia* egyedeket tartalmazó akváriumban a papucsállatkák száma beállt egy körülbelüli állandó értékre. Számítsa ki, mekkora ezen időszakban a populáció egyedsűrűsége (egyedszám/ml dimenzióban megadva), valamint a becsült teljes egyedszám az akváriumban. (Számításai során az utolsó öt mintavételi nap eredményeit tekintse ismétléseknek!) Az akváriumban lévő tápoldat térfogata 5 liter. *A számítás menetét is tüntesse fel!* (3 p)

2. Hogyan nevezzük a számítási feladatban kapott egyedszámértéket?

- A. Tűrőképesség.
 B. A környezet eltartó képessége.
 C. Ökológiai optimum.
 D. Ökológiai fülke (niche).
 E. Aszpektus.

3. Mi jellemző az egyetlen faj populációit tartalmazó tenyészetekre? (2 p)

- A. A két faj esetében minden mintavételnél ugyanakkora egyedszám tapasztalható.
 B. A két faj populációinak egyedszáma a korlátlan szaporodási görbének megfelelően alakult.
 C. A két populáció növekedési üteme hasonló volt.
 D. A két populáció egyedszáma egyenes arányban áll az eltelt idővel.
 E. A két populáció növekedése telítési görbe szerint alakult.

4. Mely következtetések helytállóak a kevert populációkat tartalmazó tenyészet esetében tapasztaltak alapján?

- A. A kevert tenyészetben a *P. aurelia* faj növekedési üteme gyorsabb, mint amikor csak önmagában neveltük populációját.
- B. A két faj populációinak egyedszáma a korlátlan szaporodási görbének megfelelően alakult.
- C. Hosszabb időtartam alatt a *P. caudatum* faj nagy valószínűséggel eltűnik a kevert tenyészetet tartalmazó akváriumból.
- D. A kevert tenyészetet tartalmazó akváriumban a *P. caudatum* faj legnagyobb egyedszámát a 8. napon érte el.
- E. Mindkét populáció növekedése telítési görbe szerint alakult.

5. Mivel magyarázhatjuk a kísérletben tapasztaltakat?

- A. A *P. aurelia* faj r-stratégista lehetett, ezért hatékonyabban szaporodott, mint a *P. caudatum*.
- B. A *P. aurelia* faj egyedei elfogyasztották a másik faj egyedeit.
- C. A két populáció ökológiai fülkéje (niche-e) jelentős mértékben átfedésben van egymással, ezért versengés indult közöttük.
- D. A kevert tenyészetben a *P. caudatum* faj hirtelen egyedszám-növekedését (gradációját) törvényszerűen a populáció összeomlása követte.
- E. A *P. aurelia* faj K-stratégista lehetett, ezért jobban ki tudta használni a másik faj felbukkanása miatt megváltozott környezetet.

6. Más papucsállatkafajok választásával kaphattunk volna más eredményt? Ha igen, mit? Ha nem, miért nem?

.....

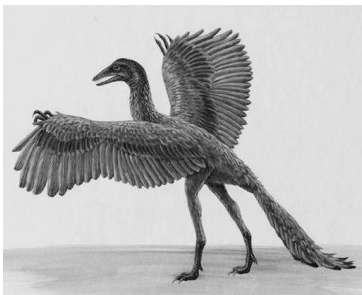
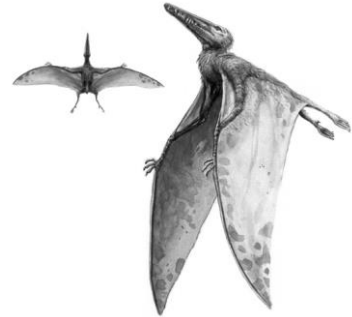
.....

VII. Ős-repülők

9 pont

A következő szövegek két, a földtörténeti középidőben élt, repülő, gerinces élőlényt jellemeznek röviden. A szöveg és az illusztrációul szolgáló képek alapján oldja meg a feladatokat!

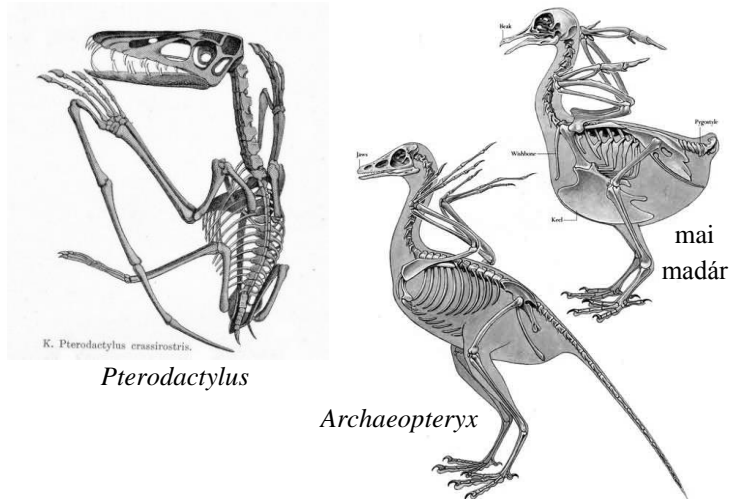
A *Pterodactylus*-ok – repülő őshüllők – a jura időszak második felében jelentek meg. Rajokban éltek, halakkal és rovarokkal táplálkoztak. Rövid farok, hosszúra nyúlt fej és hatalmasra tárható szárnyak jellemezték e hüllőket. Csőrszerű állkapcsukban csak kevés fog volt. Főként a tengerek partjain tanyáztak, feltehetően denevérek módjára fák ágain, sziklákon csüngve pihentek és aludtak. Testhőmérsékletük a mai hüllőkénél megfelelően változó lehetett.



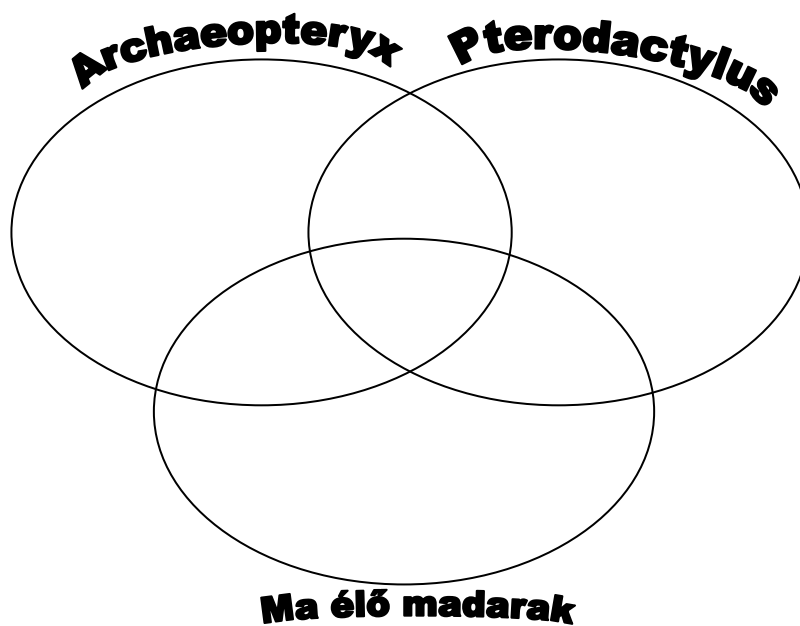
Az *Archaeopteryx lithographica* (ősgyíkmadár) volt a legősibb ismert madár. Varjú nagyságú volt, (...) állkapcsában hegyes fogak ültek, fejét pikkelyek fedték. A szárnyon három karmos ujj volt, ezekkel kapaszkodott. A hosszú farokba még felehosszúságig ért a gerinc. Az *Archaeopteryx* (nevének jelentése „ősi szárny”) bizonyosan tudott már röpködni, (...) azonban szárnyizmai még nem voltak elég erősek a kitartó röpkedéshez. Állandó testhőmérsékletű (ún. melegvérű) állat volt, testét hőszigetelő tollak fedték; így különböző hőmérsékleti viszonyok mellett is aktív maradhatott. Feltehetően bogyókkal, rovarokkal és férgekkel táplálkozott.

(Z. V. Spinar: Élet az ember előtt)

A következő ábrán a *Pterodactylus*, az *Archaeopteryx* és egy ma élő madár vázrendszerét látja.



A szöveg és a csontvázak képe alapján helyezze el az állítások sorszámait a halmazábrában!



1. Keringési rendszerük oxigénszállítási hatékonysága a legrosszabb.
2. Ujjcsontjaik összenőttek egymással.
3. Keringési rendszerük két vérkörös.
4. Embrióik magzatburkokon belül fejlődtek/fejlődnek.
5. Bőrük legfelső rétegét többrétegű, elszarusodó laphám alkotta/alkotja.
6. Tojásait kikölthette/kiköltheti teste melegével.
7. Ujjain járó állat (lehetett).

8. Nevezze meg a három állat vázrendszerének egy olyan közös (!) jellemzőjét, amely a repülő életmódhoz való alkalmazkodás eredményeként alakul ki!

.....
.....

9. A vázrendszer mely jellemzője igazolja, hogy sem a *Pterodactylus*, sem pedig az *Archaeopteryx* – szemben a mai madarakkal – nem volt képes hosszan tartó, aktív repülésre (csak vitorlázásra)?

.....
.....

VIII. Test – építés?

10 pont

Napjainkban egyre több fiatal hódol a testépítés divatjának. A mihamarabb elérhető eredmény reményében sokan közülük különféle táplálékkiegészítőkhöz nyúlnak. Ezek egy része a teljesítmény fokozását és az izmok felépülését segítő, az emberi szervezetben természetesen is jelen lévő anyag, míg mások olyan szintetikus vegyületeket tartalmaznak, amelyek igen káros mellékhatásokkal járhatnak.

1. Az alábbi készítmények közül melyek egyszeri bevitele fokozza az adott edzés idejére a teljesítményt? (2 p)

--	--

- A. A magas cukortartalmú készítmények.
- B. A fehérjetartalmú készítmények.
- C. A poliszacharidokat (pl. keményítőt, glikogént) tartalmazó készítmények.
- D. A kreatinin-foszfátot tartalmazó készítmények.
- E. Az anabolikus szteroidok.

2. Mitől függ hosszú távon az izomtömeg fejlődése? (2 p)

--	--

- A. Az edzést megelőző cukorbevittől.
- B. Az edzést követő vízbevittől.
- C. Az edzést követő fehérjebevittől.
- D. Az izomsejtek számának gyarapodási ütemétől.
- E. A sportoló genetikai adottságaitól.

A következő szöveg az anabolikus szteroidok hatásait tekinti át. Olvassa el, majd oldja meg a hozzá kapcsolódó feladatokat!

Az anabolikus szteroidok és mellékhatásaik

Gyakorlatilag minden sportágban - futás, úszás, súlyemelés, bodybuilding - használnak a sportolók anabolikus szteroidokat a felkészülési idő alatt, pedig a Nemzetközi Olimpiai Bizottság (NOB) legújabb doppinglistájára is felkerültek ezek a szerek. Hasznosnak vélt hatásai mellett érdemes mérlegelni a túlzott használat esetén fellépő mellékhatásokat is, és ezeket figyelembe véve felelősségteljesebben nyúlni a doppingszerekhez.

Mit tudunk az anabolikus szteroidokról?

Az emberi szervezetben is megtalálható, természetes androgén anabolikus hormonja a tesztoszteron, amely majd minden anabolikus szteroid alapja. A férfiaknál a pubertáskor után termelődik a herében. A tesztoszteron felelős a férfiak másodlagos nemi jellegeinek kialakításáért, amelyen a testszörzet, a hangmélység, a libidó, az agresszió és a szexuális viselkedés kialakulását értjük.

Fokozza a fehérjeszintézist, az izomtömeg, illetve izomerő növekedését segíti, gátolja az ivari szabályozást a hipotalamusz-hipofízis-heré tengelyen keresztül. A tesztoszteront először 1935-ben állították elő bikaheréből.

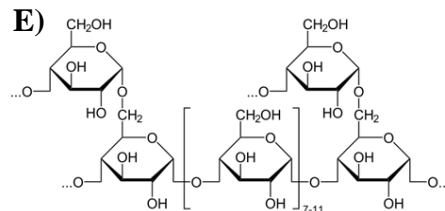
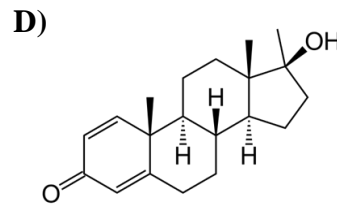
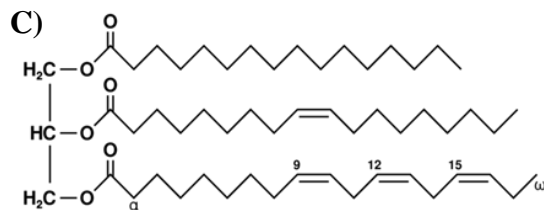
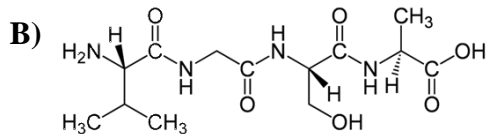
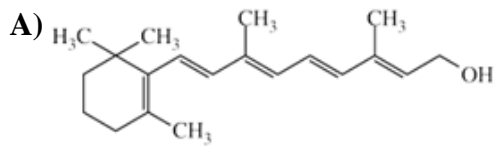
Milyen mellékhatások jelentkeznek túlzott használata esetén?

Egyes sportolók az edzőmunka során a kívánt hatás elérése érdekében a terápiás szteroiddag sokszorosát fogyasztják, akár napi 300 mg-ot több héten keresztül. Ilyen mennyiség

mellett a szervezetben hozzászokás alakul ki. Az egészséges gyermekek és nők általában fogékonyabbak a szteroid hatásaira és mellékhatásaira.

A mellékhatás lehet toxikus és hormonális. Toxikus mellékhatáson a készítmény májkárosító hatását értjük, amely tartós alkalmazás során, arra érzékeny egyéneknél fordul elő. A hormonális mellékhatások az alkalmazott dózistól függően a virilisatio (férfiasodás) és az agyalapi mirigy hormonjának csökkent termelése.

3. A következő ábrákon öt vegyület szerkezeti képletét látja. Melyik lehet egy anabolikus szteroid képlete?



A következő táblázat az anabolikus szteroidok okozta különböző élettani változásokat és az azokból fakadó hatásokat foglalja össze.

<i>A szteroid okozta élettani változás</i>	<i>A lehetséges következmény</i>
Fokozódó férfias nemi jellegek	Kopaszodás
A	Sárgaság
Fokozott só- és vízvisszatartás	B
A zsírsavcsere zavara, megemelkedő zsírsavszint a vérben	C
D	Csökkenő immunműködés
Fokozott fehérjeszintézis	E

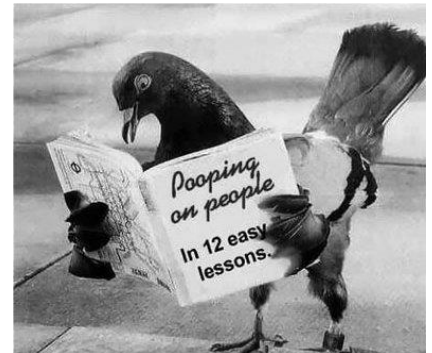
Írja a táblázat hiányzó elemei mellé a megfelelő cella betűjelzését!

4. Izomtömeg-növekedés:
5. Májkárosodás:
6. Fokozott glükokortikoid-termelés:
7. Magas vérnyomás:
8. Korai érlelmeszedés:

IX. Tanulni, tanulni, tanulni...

9 pont

A múlt század ötvenes éveiben brit etológusok leírták, hogy Angliában egyes cinkék „felfedezték”, hogyan kell kinyitni a lakások ajtajára elhelyezett, lezárt tejesüvegeket. A cinkéknek ezt a szokását először csak egyetlen területen figyelték meg, majd később a viselkedésforma a fajtársak között folyamatosan terjedt a szigetországban, „körkörös” irányban, évente kb. 30 kilométeres sebességgel.



Egy ehhez nagyon hasonló viselkedésforma átadásának lehetőségét vizsgálta 1985-ben két kanadai etológus, Palmetta és Lefebvre, galambokon. Kis dobozba magokat rejtettek, majd a dobozt papírral leragasztották, és a galamboknak adták.

Egyes galambokat a kutatópáros meg tudott tanítani arra, hogy csőrükkel lyukat üssenek a papíron, és ezen a lyukon keresztül szépen kiszedegessék a magokat. Ezt úgy érték el, hogy a dobozt fedő papíron először maguk a kísérletezők vágtak apró nyílást, amelybe egy magot szorítottak. Ezt a galambok könnyen felfedezték, majd elkezdtek a lyukat maguk bővíteni, hogy a dobozban lévő magokhoz is hozzájuthassanak. Idővel már maguk is képesek lettek a papír átszakítására.

1. Milyen viselkedésforma révén tanulták meg a galambok a doboz felnyitását?

- A. Feltétlen reflex.
 B. Feltételes reflex.
 C. Érzékenyítés (szenzitizáció).
 D. Operáns tanulás.
 E. Belátásos tanulás.

2. Az alábbiak közül melyik *nem jellemző* erre a magatartásformára?

- A. Feltételes inger is szükséges hozzá.
- B. Természetes körülmények között is kialakulhat.
- C. A társításon alapuló tanulás egyik formája.
- D. Lényegében az amúgy véletlenszerűen (azaz nagyon ritkán) megjelenő viselkedésformák gyakoriságának növelését jelenti.
- E. A fajtársak egymástól is tanulhatják.

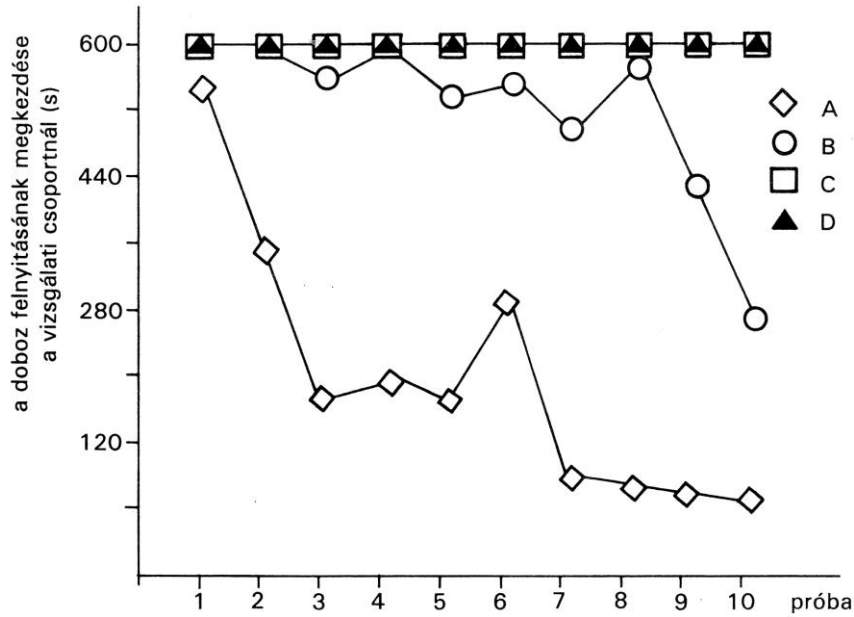
A továbbiakban a kutatópáros azt vizsgálta, hogy miképpen reagálnak a fajtársak a „tanult” galambok viselkedésére. Ehhez egy tágas ketrecet átlátszó plexilappal két részre osztottak, s az egyik térfélre elhelyeztek egy magokkal teli, papírral lefedett dobozt. A ketrecnek erre a felére kerültek a „tanulatlan” galambok. Négy kísérleti helyzetet állítottak be a kutatók:

- I. A plexilap túloldalára egy olyan madár került, melynek a korábbiak során már megtanították a kutatók a doboz felnyitását. (A továbbiakban az ilyen madarakat nevezzük „tanító madaraknak”.) Ebben az esetben a tanító madár is ugyanolyan dobozt kapott, mint a „tanulatlan” galamb.
- II. A plexilap túloldalára helyezett tanító madár egy magokkal teli, ám kinyitott papírdobozt kapott.
- III. A plexilap túloldalára nem került állat.
- IV. A plexilap túloldalára tanító madár került, ám doboza nem tartalmazott magokat.

3. Hány kísérleti elrendezésben láthatták a „tanulatlan galambok” a papír átszakításának viselkedésformáját?

- A. Egy elrendezésben sem.
- B. Egy kísérleti elrendezésben.
- C. Két kísérleti elrendezésben.
- D. Három kísérleti elrendezésben.
- E. Az összes kísérleti elrendezésben.

Az alábbi koordináta-rendszerben az egyes kísérletek kimenetelét ábráztuk. A vízszintes tengelyen az egymásra következő ismétlések sorszámát vettük fel, a függőleges tengelyről pedig azt olvashatja le, hogy a kísérlet 10 perce alatt mikor kezdték el a tanulatlan galambok a doboz felnyitását. (Amennyiben erre nem került sor, a kísérlet teljes időtartamát adtuk meg eredményül.)



4. A kísérleti eredmények felhasználásával magyarázza, hogy mi szükséges a tanult viselkedés elsajátításához! (2 p)

.....

.....

.....

5. Milyen következtetés vonható le a C és D kísérlet eredményeiből? (1 p)

.....

.....

.....

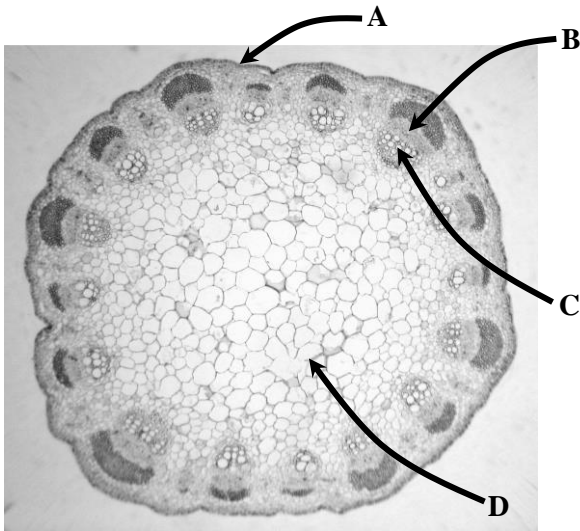
Számítási feladat

6. Számítsa ki, hogy hány százalékkal csökkent le a feladat megoldásához szükséges idő hossza a leghatékonyabb kísérleti elrendezésben a kísérlet kezdetéhez képest (1. próba) a legutolsó próba időpontjára (10. próba)! *A számítás menetét is tüntesse fel!* (3 p)

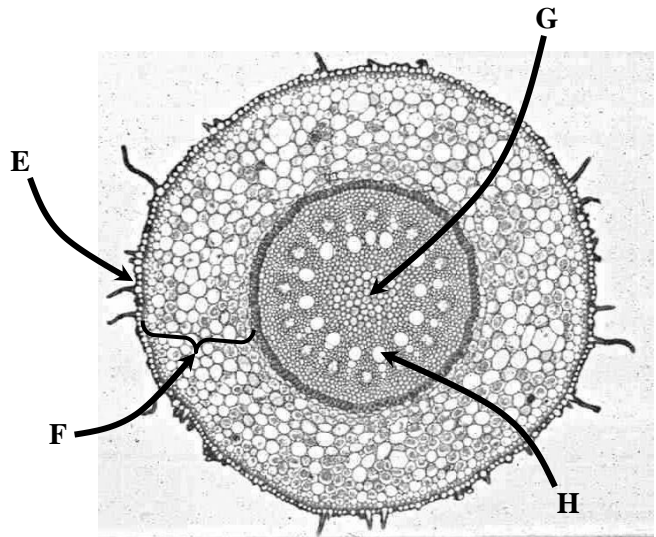
X. A víz útja a növényben és a növénybe

20 pont

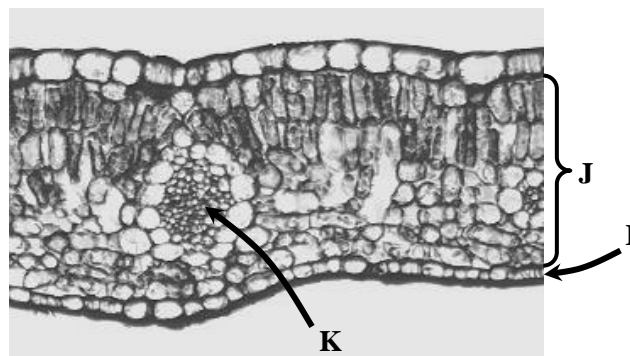
A következő mikroszkópos felvételeken a metszetét látja három olyan növényi szervnek, amely részt vesz a növényi szervezet vízszállításában. Tanulmányozza a felvételeket, majd oldja meg a feladatokat!



I. szerv



II. szerv



III. szerv

1. Milyen sorrendben halad végig a víz a három szerven?

- A. I. szerv, II. szerv, III. szerv.
- B. I. szerv, III. szerv, II. szerv.
- C. II. szerv, I. szerv, III. szerv.
- D. II. szerv, III. szerv, I. szerv.
- E. III. szerv, I. szerv, II. szerv.

Ábraelemzés

A megfelelő ábrarészlet(ek) betűjelzése(i)nek megadásával válaszoljon! (1-1 p)

2.	Itt lép be a víz a növénybe.		
3.	A víz szállításáért felelős szállítóelemek vannak itt.		
4.	A víz itt léphet ki a növényből.		
5.	Ebben a szövetben a víz egy biokémiai folyamat kiinduló vegyülete.		

A víz mozgását a növényi szervezetben alapvetően fizikai-kémiai törvényszerűségek határozzák meg. Hasonlítsa össze ezek közül a párologtatás szívóerejét és a gyökérnyomást!

- A. A párologtatásból eredő szívóerőre igaz.
- B. A gyökérnyomásra igaz.
- C. Mindkettőre igaz.
- D. Egyikre sem igaz.

6.	A II. szervtől megfosztott növényben ez mozgatja a vizet.	
7.	Nélkülözhetetlenek hozzá a sejtplazma enzimek.	
8.	Egyirányú vízáramlást idéz elő a növényben.	
9.	Iontranszportoz kapcsolódó ozmózis miatt jön létre.	
10.	Alapvetően a vízgőz diffúziója miatt alakul ki.	

A víz útja a növénybe (esszéfeladat) – 10 pont

Foglalja össze, hogy miként befolyásolja a környezet víztartalma a növény vízfelvételét! Esszéjében a következő információkra térjen ki:

- Folyadékvíz a talajban többféle formában is előfordul. Ezek közül honnan vehetik fel a vizet közvetlenül a növények? A folyadékvíz mely formája felvehetetlen a növény számára? (2 pont)
- Milyen hazai élőhelyeken lehet probléma a növények számára a vízfelvétel? Ezek az élőhelyeken a növények igyekeznek csökkenteni párologtatásukat. Említsen három olyan szervezettani/anatómiai változást, amellyel ezt elérhetik! (4 pont)
- Szárazságtűrésre alkalmas bélyegeket mutatnak a növények az állandóan fagyos, illetve a szikes élőhelyeken is (függetlenül a talaj víztartalmától). Mi ennek a magyarázata? (3 pont)
- Mezőgazdasági területeken magasabb nedvességigényű haszonnövények esetében a vízhiányt folyamatos öntözéssel pótolják. Milyen hátrányai vannak ennek az eljárásnak? Említsen meg legalább kettőt! (1 pont)