

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2017. október 26.

BIOLÓGIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2017. október 26. 14:00

Időtartam: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fontos tudnivalók

Mielőtt munkához lát, figyelmesen olvassa el ezt a tájékoztatót!

Az emelt szintű írásbeli érettségi vizsga megoldásához 240 perc áll rendelkezésére.

A feladatsor két részből áll.

A mindenki számára **közös feladatok (I–IX.)** helyes megoldásáért 80 pontot kaphat.

Az **utolsó feladat (X.)** két változatot (A és B) tartalmaz. Ezek közül **csak az egyiket kell megoldania!** Az utolsó feladatban szereshető 20 pontot csak az egyik választható feladatból kaphatja, tehát nem ér el több pontot, ha mindkettőbe belekezdett. Ha mégis ezt tette, a dolgozat leadása előtt tollal húzza át a nem kívánt megoldást! Ellenkező esetben a javítók automatikusan az „A” változatot fogják értékelni.

A feladatok zárt vagy nyílt végűek. A **zárt végű kérdések megoldásaként** egy vagy több nagybetűt kell beírnia az üresen hagyott helyre. Ezek a helyes válasz vagy válaszok betűjelei. Ügyeljen arra, hogy a betű egyértelmű legyen, mert kétes esetben nem fogadható el a válasza! Ha javítani kíván, a hibás betűt egyértelműen húzza át, és írja mellé a helyes válasz betűjelét!

A	D
---	---

helyes

A	C
---	--------------

elfogadható

D

rossz

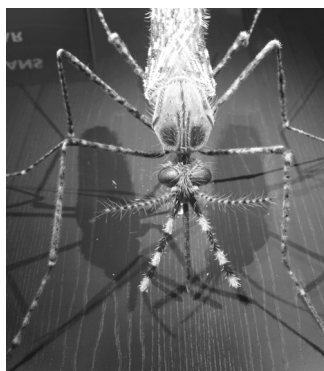
A **nyílt végű kérdések megoldásaként** szakkifejezéseket, egy-két szavas választ, egész mondatot, több mondatból álló válaszokat vagy fogalmazást (esszét) kell írnia. Ügyeljen a nyelvhelyességre! Ha ugyanis válasza nyelvi okból nem egyértelmű vagy értelmetlen – például egy mondatban nem világos, mi az alany –, nem fogadható el akkor sem, ha egyébként tartalmazza a helyes kifejezést. Egymásnak ellentmondó válaszok esetén nem kaphat pontot.

Minden helyes válasz 1 pont, csak az ettől eltérő pontozást jelöltük.

Fekete vagy kék színű tollal írjon!

A szürke háttérű mezőkbe ne írjon!

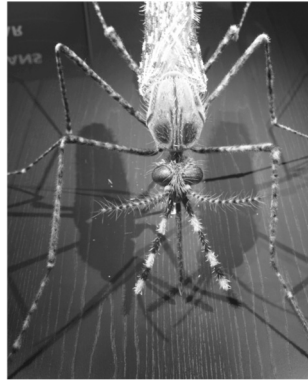
Jó munkát kívánunk!



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

I. Élősködők

7 pont



A fényképen látható virágos növény egy *Cuscuta* (aranka) faj, mely a hajtásra tapadva szívógyökereivel veszi fel a szerves anyagot a gazdanövényből. Levelei elcsökevényesedtek. A jobb oldalon egy vérszívó szúnyog makettje látható. A vérré a megtermékenyített nőténynek van szüksége a peterakáshoz.

1. Nevezze meg, hogy a gazdanövény szállítószövetének melyik részéből szívja el a *Cuscuta* faj a szerves anyagokat!

.....

2. Mi történik a felszívott vérben levő fehérjékkel a szúnyog bélcsatornájában?

- A) Oxidációjukkal energiát nyer a szúnyog.
- B) A szúnyog testének fehérjéi épülnek fel belőle.
- C) Hidrolízissel aminosavakra bomlik.
- D) A szúnyog immunrendszere antitesteket termel ellenük.
- E) Felszívással a szúnyog testnedveibe kerülnek.

Hasonlítsa össze a két élősködő faj testfelépítését és életműködéseit! A megfelelő betűjeleket írja a négyzetekbe!

- A) a *Cuscuta* faj
- B) a gyötrő szúnyog
- C) mindkettő
- D) egyik sem

3.	Életműködéseit szervei végzik.	
4.	Sejtjeiben mitokondriumok vannak.	
5.	Ivaros úton szaporodik.	
6.	Autotróf élőlény.	
7.	A felvett tápanyagokat megemészt.	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

II. Pigmenthiány

8 pont

Olvassa el a gyógyszertár termékismertetőjéből származó szövegrészletet, majd válaszoljon a kérdésekre!

„Megoldás vitiligós bőrre

A pigmenthiányos betegség vagy vitiligo a bőr foltokban történő kifehéredésével járó betegség. Kialakulásának okai nem teljesen tisztázottak. A feltételezések szerint a kifehéredés hátterében autoimmun folyamatok játszanak szerepet, melynek során a szervezet saját sejtjeit károsítja a védekezési reakció során. Vitiligo esetében ez a bőr pigmentsejtjeinek (melanocytáinak) teljes vagy részleges elvesztésével jár, amely miatt a bőr elveszti természetes barnaságát. ... Az érintett területen gyakran megfigyelhető a kalcium-anyagcsere zavara is, amely a bőr D-vitamin-termelő képességével hozható összefüggésbe. A melanocyták környezetének javítása érdekében a hibás kalciumanyagcsere-folyamatokat igyekeznek orvosolni, legtöbbször valamilyen D-vitamin származék segítségével, illetve az immunrendszer túlműködését megakadályozó terápiát alkalmazni.”

1. Nevezze meg, hogy a bőr melyik rétegében található a szövegben említett pigmenttermelő sejtek!

.....

2. Indokolja, miért fontos még a szervezet egészsége szempontjából a pigmenttermelő sejtek működése!

.....

3. Az egészséges immunrendszer nem károsítja a szervezet saját egészséges sejtjeit. Adjon magyarázatot erre az *antitest* szó felhasználásával!

.....

4. A D-vitamin a bőrben napfény hatására keletkezik, majd több átalakulás után hormonhatású anyag lesz belőle. A felsoroltak közül mi igaz erre a hormonra? A helyes állítások betűjeleit írja az üres négyzetekbe! (2 pont)

- A) Gátolja a kalcium-ionok felszívódását.
B) Fokozza a bélből a kalciumion-felszívást.
C) Koncentrációját az agyalapi mirigy hormonjai szabályozzák.
D) Azonos hatású a parathormonnal.
E) Hiánya a csontok szilárdságának csökkenéséhez vezet.

--	--

5. A vérplazma kalciumion-szintjének csökkenése több veszélyes következménnyel járhat. A felsoroltak közül melyekkel? (2 pont)

- A) Nő a trombózis veszélye.
B) Izomgörcsök léphetnek fel.
C) A csontosodás zavart szenved.
D) Az erek fala elmeszesedik.
E) A vérplazma savasodni kezd.

--	--

6. A leírtak alapján mi segíthet a pigmenthiányos betegség gyógyításában?

- A) A napfény kerülése.
- B) A D-vitamin-származékok.
- C) Az immunerősítő szerek.
- D) A kalciummentes diéta.
- E) A vérplazma lúgosítása.

--

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

III. Kölcsönhatások

9 pont

Hasonlítsa össze az alábbi fogalmakat! A megfelelő betűket írja az állítások utáni négyzetbe! Minden helyes válasz 1 pont.

- A) Altruizmus
- B) Agresszió (fajon belül)
- C) Versengés (fajok között)
- D) Mindhárom
- E) Egyik sem

1.	Különböző fajú populációk között fellépő kölcsönhatás.	
2.	Legalább az egyik fél számára hátrányos kapcsolat.	
3.	A ragadozó és a zsákmány viszonya is ilyen.	
4.	Rokon egyedek között gyakrabban megfigyelhető, mint a genetikailag távolabb állók között.	
5.	Területvédő állatoknál gyakran előfordul rivális hím megjelenésekor.	
6.	Azonos, vagy hasonló környezeti igényű partnerek között fordul elő.	
7.	Fontos lehet a rangsor kialakításánál.	

8. Az asztalközösség (kommenzalizmus) nem sorolható be a fenti kölcsönhatások egyikébe sem. Indokolja meg, hogy miért nem, és írjon egy példát erre a kölcsönhatástípusra (mindkét kölcsönható élőlény megnevezésével)! (2 pont)

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	összesen

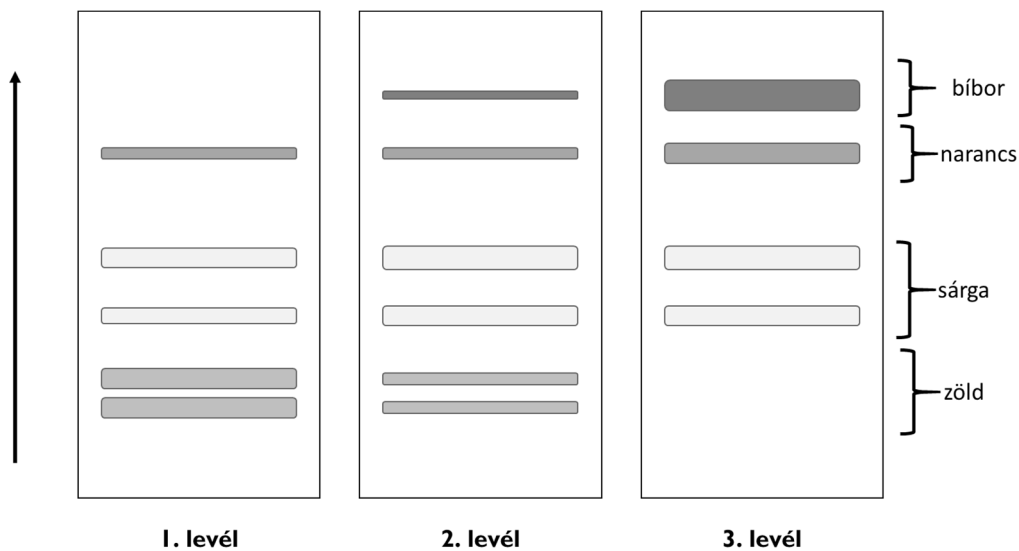
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

IV. Lombszíneződés

9 pont

Számos fa, cserje díszíti színes lombjával ősszel az erdőket, parkokat, kerteket. A tavaszi, nyári időszakban a levelek még zöldek, később sárgára, narancssárgára, vörösre színeződnek. Az őszi lombszíneződés hátterében az áll, hogy a különböző szerepet betöltő színanyagok (pigmentek) összetétele megváltozik e növények hajtásaiban.

A színanyag-összetétel megváltozásának nyomon követéséhez egy zöld színű, illetve egy-egy különböző mértékben színeződött levelet dörzsmozsárban alkohollal és kevés homokkal elkevertünk majd eldörzsöltünk. A kapott oldatot leszűrjük, majd a szűrt oldatokba szűrőpapírcsíkot lógattunk. Némi várakozás után a szűrőpapírokat kivettük az oldatból, és megszáritottuk. A szárított szűrőpapírokon különböző erősségű színes sávok voltak. A kapott eredményt mutatja az ábra. (Az egyes sávok színét oldalt tüntettük fel. A sávok vastagsága intenzitásukkal arányos. A nyíl az oldószer futtatásának irányát jelzi.)



1. A sávmintázat alapján állapítsa meg, hogy milyen színű levél tartozik az egyes sorszámokhoz!

Zöld: Narancssárga:Vörös:

2. Magyarázza meg, hogy miért nem lehet a kísérletben vízzel helyettesíteni az alkoholt!

.....
.....

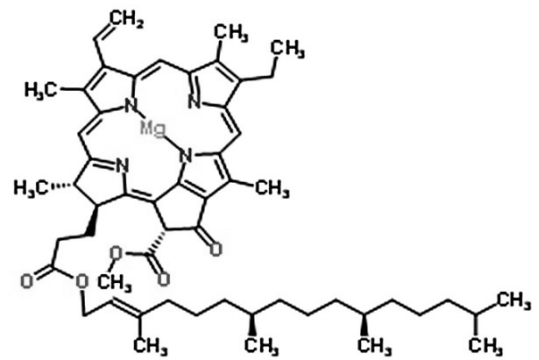
A szűrőpapírokon kialakult sávmintázat alapján többféle következtetés is levonható az egyes színanyagok tulajdonságaira vonatkozóan.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Válassza ki, melyik állítás **nem következik** a fenti kísérlet eredményeiből?

- A) A zöld színanyagok elbomlanak vagy átalakulnak a lombszíneződés során.
 B) Az 1. levélben nagyobb mennyiségű zöld színű pigment található, mint narancssárga.
 C) A bíbor színű pigment nagy valószínűséggel nem vesz részt a fotoszintézisben.
 D) A levelek színét a benne levő pigmentek színének keveréke adja.
 E) Ezen színanyagok oldhatósága között nincs különbség.

A következő ábra az egyik színanyag szerkezeti képletét mutatja.



4. Mi a magyarázata annak, hogy ez a molekula színes?

- A) A karotionoid típusú molekularészlet konjugált kettőskötés-rendszere.
 B) A molekula kettős oldékonysági tulajdonsága.
 C) A molekula HEM-csoportra emlékeztető részének konjugált kettőskötés-rendszere.
 D) A molekulában található Mg^{2+} .
 E) A molekulában található oxigénatomok helyzete.

5. Hol található meg ez a molekula a növények levelében?

- A) A bőrszövet sejtjeinek mitokondriumaiban.
 B) Az alapszövet sejtjeinek sejtplazmájában.
 C) A szállítószövet sejtjeinek színtesteiben.
 D) Az alapszövet sejtjeinek mitokondriumaiban.
 E) A bőrszövet egyes sejtjeiben található színtestekben.

6. Mely biokémiai folyamat energiaigényét szolgálja a megkötött fényenergia? A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) A fényszakasz ATP szintézisének energiaigényét.
 B) A párologtatását.
 C) A biológiai oxidációt.
 D) A hidrolízisét.
 E) A víz bontását.

--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A levelek őszi színesedésével párhuzamosan a sejtjeikben zajló biokémiai folyamatok is megváltoznak.

7. Az eddigi információk alapján döntse el, hogy melyik az az anyagcsere-folyamat, ami a zöld színű levélben végbemehet, de a vörösre színeződött, még élő levél sejtjeiben már nem?

(2 pont)

- A) Az erjedés.
- B) A fotoszintézis sötétszakasza.
- C) A glikolízis.
- D) A terminális oxidáció.
- E) A fotoszintézis fényszakasza.

--	--

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

V. A DNS nyomában

9 pont

A múlt század első részében általánosan elfogadott nézet volt, hogy a fehérje változatos szerkezete miatt sokkal alkalmasabb az örökítő anyag szerepének betöltésére, mint a DNS. Az első kísérleti eredményt, melynek nyomán megkérdőjelezhetővé vált a fehérje elsődleges szerepe az örökítésben, Frederic Griffith szolgáltatta.

1. Griffith kísérletének meglepő eredménye az volt, hogy a hővel előlt S (kórokozó, tokképző) törzs és az élő R (nem kórokozó) törzs baktériumainak keverékével beoltott egerek tüdőgyulladásban elpusztultak és a tetemekből élő S baktériumokat sikerült kimutatni. Az alábbiak közül melyek a kísérlet eredménye alapján levonható helyes következtetések?

(2 pont)

- A) A DNS felelős az átvitt genetikai információért, mert a fehérje valószínűleg denaturálódott a hőkezelés során.
- B) Valamilyen genetikai információt hordozó molekula jutott át az elpusztult S baktériumokból az R baktériumokba.
- C) Az élő R baktériumok sejtmagjába kerültek azok a DNS-darabok, melyek a tok szintéziséért felelős géneket tartalmazták.
- D) A hővel előlt S baktériumok jelenlétében az R baktériumok egy része átalakult tokkal rendelkező S baktériumokká.
- E) A tokanyag monomérjeinek sorrendjét az a DNS kódolja, amelyik az R baktériumba került.

--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Az R típusú baktériumok S típusúvá alakulását transzformációnak, az így létrejött sejteket transzformáns baktériumoknak nevezték el, Oswald Avery és munkatársai folytatták a transzformációért felelős molekula azonosítását. A hővel elölt kórokozó S törzs baktériumaiból sejtmentes kivonatot készítettek. A kórokozó S baktériumból készített sejtmentes kivonatokot egyenként RNS-t, fehérjét, illetve DNS-t emésztő enzimekkel kezelték. Az egyes enzimekkel kezelt S kivonatot egyenként R variáns baktériumtenyészetekhez keverték, majd megvizsgálták, hogy találnak-e köztük transzformált S variáns baktériumokat.

2. Mi volt a kísérletsorozatuk eredménye? A helyes válaszok betűjelét írja a négyzetekbe!
(2 pont)

- A) A DNS-t emésztő enzimmel kezelt sejtmentes kivonattal soha nem sikerült az R baktériumokat transzformálni, tehát S sejteket sem találtak.
- B) Csak abban az esetben kaptak transzformáns élő S baktériumokat, amikor a DNS-t emésztő enzimmel kezelt sejtmentes kivonatot keverték az R baktériumokhoz.
- C) A fehérjét emésztő enzimmel kezelt sejtmentes kivonattal összekevert R baktériumok között soha nem találtak transzformáns S baktériumokat.
- D) Az RNS-t emésztő enzimmel kezelt sejtmentes kivonattal nem sikerült az R baktériumokat S baktériummá transzformálni.
- E) Az eredeti emésztetlen sejtmentes kivonattal kezelt R sejteket sikerült bizonyos gyakorisággal S sejtekké transzformálni.

--	--

A kutatók 1950-re már tudták, hogy a vírusrészecskék fehérjéből és DNS-ből állnak, és az is nyilvánvaló volt, hogy a vírus genetikai anyagát juttatja be a baktériumsejtbe, a másik rész a sejten kívül marad.

3. Alfred Hershey és Martha Chase annak érdekében, hogy nyomon tudják követni, hogy a vírus DNS-e vagy fehérjetartalma jut-e a baktériumsejtbe, kétféle vírusvonalat készítettek. Az egyiknek a DNS-ét, a másiknak pedig a fehérje részét jelölték radioaktív izotóppal. Nevezze meg és magyarázza meg, hogy melyik nagymolekulát melyik radioaktív izotóppal jelölték meg úgy, hogy ennek alapján megkülönböztethetők legyenek egymástól! (2 pont)

.....

.....

.....

.....

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A terveknek megfelelően mindkét típusú vírussal megfertőzték a baktériumtenyészetet és néhány perccel később a baktériumsejten kívül maradt vírusrészecskéket erőteljes rázással eltávolították. Ezt követően az elegyet nagy sebességgel forgó berendezésbe helyezték, centrifugálták. A centrifugában a nagyobb tömegű részecskék a cső alján gyűltek össze.

4. A kapott eredménnyel kapcsolatban melyik a helyes megállapítás? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A) A baktériumsejtek a folyadék felszínén gyűltek össze, míg a sejten kívül maradt vírusrészecskék a centrifugacsövek aljára ülepedtek.
- B) A vírus és baktérium DNS-e is a folyadék felszínére került.
- C) A vírus és baktérium fehérje része is a cső aljára ülepedett.
- D) A baktériumsejtek a centrifugacsövek aljára ülepedtek, a sejten kívül maradt vírusrészecskék a folyadék felszínén gyűltek össze.
- E) A vírusrészecskék és a baktériumok a centrifugálás után is keveredtek.

5. A radioaktív kénnel (S) jelölt vírus esetében a centrifugálás után a következő eredményt kapták.

- A) A folyadék felszínén erős radioaktivitást mértek, míg a cső alján lényegesen kevesebbet.
- B) A cső alján erős radioaktivitást mértek, míg a folyadék felszínén lényegesen kevesebbet.
- C) A DNS mindenhol erős radioaktivitást mutatott.
- D) A baktériumsejtek mindenhol erős radioaktivitást mutattak.
- E) A fehérje rész erős radioaktivitás mutatott mindenhol.

6. A radioaktív foszforral (P) jelölt vírus esetében a centrifugálás után a következő eredményt kapták.

- A) A fehérje erős radioaktivitást mutatott mindenhol.
- B) A folyadék felszínén erős radioaktivitást mértek, míg a cső alján lényegesen kevesebbet.
- C) A cső alján erős radioaktivitást mértek, míg a folyadék felszínén lényegesen kevesebbet.
- D) A vírus és a baktérium DNS-e is erős radioaktivitást mutatott.
- E) A vírus és a baktérium fehérje is erős radioaktivitást mutatott.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VI. Milyen színű a cica bundája?

7 pont

A macskák szőrzetszínének kialakításában számos gén vesz részt. Az egyik gén domináns változata („A” allél) fekete színt eredményez, a recesszív allélpár esetén világosabb, „fahéj” szín alakul ki. Egy másik kromoszómán lévő gén domináns változata („B” allél) egy olyan vörös festékanyag termelését indítja be, amelynek hatására a macska vörös színű lesz, függetlenül attól, milyen A-allélokkal rendelkezik. A „b” allél jelenléte nem befolyásolja a „A-a” allélpár megnyilvánulását. (A következő feladatok megoldásakor, egyszerűség kedvéért, feltételezzük, hogy csak ez a 2 gén alakítja a szőrzet színét!)

1. Milyen lehet egy fekete macska genotípusa az alábbiak közül?

- A) AABB
- B) aabb
- C) AaBb
- D) Aabb
- E) AaBB

2. Milyen lehet egy fahéjszínű macska genotípusa az alábbiak közül?

- A) AABB
- B) aabb
- C) aaBB
- D) AAbb
- E) Aabb

3. Milyen lehet egy vörös színű, beltenyésztett macska genotípusa? (Feltételezzük, hogy a beltenyésztés következtében mindkét génnek csak egy féle alléja maradt meg.)

- A) aaBB
- B) AaBB
- C) AABB
- D) AAbb
- E) AaBb

4. Mi jellemző a szőrzetszín öröklődésére?

- A) Kodomináns módon öröklődik.
- B) A szőrzetszín 2 gén kölcsönhatása révén alakul ki.
- C) A szőrzetszínt meghatározó 2 gén kapcsolatosan öröklődik.
- D) Az egyik gén domináns alléljának hatása elnyomja a másik gén alléljainak hatását.
- E) Az egyik gén domináns alléja kiegészíti a másik gén domináns alléljának hatását.

5. Egy gazdának van 2 vörös macskája, egy kandúr és egy nőtény. Mindkettő heterozigóta genotípusú mindkét génre nézve. Milyen kiscicák szülehetnek a keresztezésükből?

- A) csak vörösek
- B) vörösek és feketék 3:1 arányban
- C) vörösek, feketék és fahéjszínűek egyaránt
- D) vörösek és fahéjszínűek 3:1 arányban
- E) csak feketék

1.	2.	3.	4.	5.	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

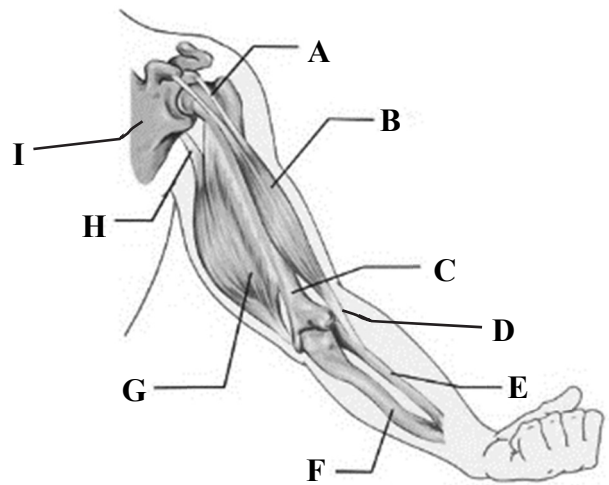
VII. Karizom

11 pont

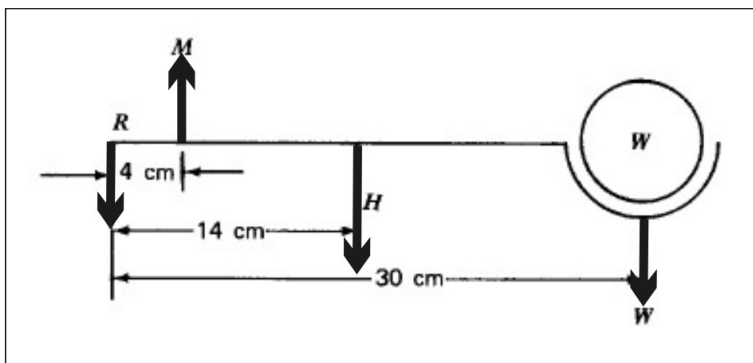
Az ember mozgási szervrendszerének működése összetett sejttani, biokémiai és fizikai mechanizmusokon alapul. Egy olyan egyszerű mozdulat hátterében, mint egy kézi súlyzó megemlése, számos összetett folyamat áll.

Az ábra a súlyzós gyakorlatokban részt vevő szervek áttekintő képe.

Adja meg az egyes meghatározásoknak megfelelő anatómiai részletek betűjelzését! Az izom eredésén a törzshöz közelebbi rögzülési pontját értjük.



1.	Az alkar feszítőizma.	
2.	A karhajlító izmot eredési pontjához rögzítő ín.	
3.	Orsócsont.	



A súlyzós gyakorlatok során a kar anatómiai egységei egyoldalú (egykarú) emelőként működnek. Az ábra az „emelő” azon állapotát mutatja be, amikor az alkar kb. 90 fokos szöget zár be a felkarcsonttal (a talaj az ábra alja felé helyezkedik el). A vastag nyilak erőket, a vékonyak távolságokat jelölnek.

4. Azonosítsa az emelő ábrán jelölt elemeit és válassza ki a táblázat azon sorát, amelyik helyesen írja le az ábrázolt elemeket!

--

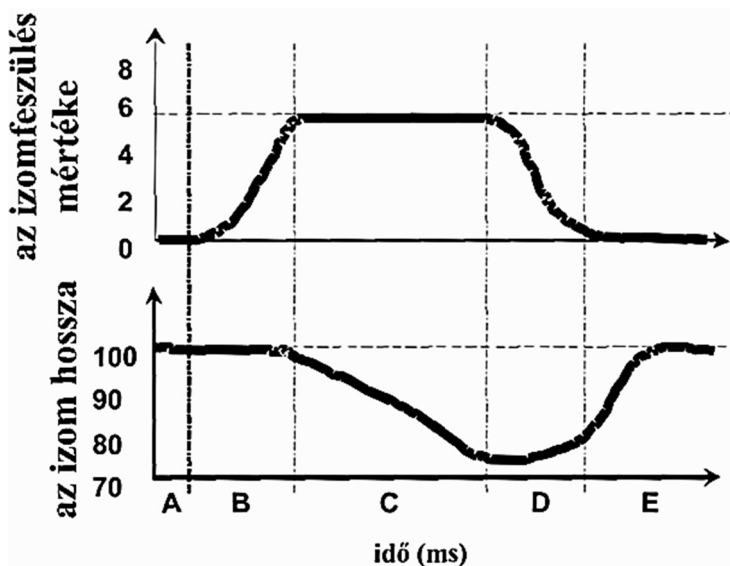
	R	M	H	W
A)	forgástengely (vállízület)	az izom kifejtette erő	az alkarra (önmagában) ható gravitációs erő	az izom végezte munka
B)	rögzítési pont (vállízület)	az izom kifejtette erő	forgástengely (könyökízület)	a kézi súlyzó súlya
C)	a kézi súlyzó helyzete	az alkarra (önmagában) ható gravitációs erő	az izom kifejtette erő	forgástengely (könyökízület)
D)	forgástengely (könyökízület)	az izom kifejtette erő	az alkarra (önmagában) ható gravitációs erő	a kézi súlyzó súlya
E)	a kézi súlyzó súlya	forgástengely (könyökízület)	az alkarra (önmagában) ható gravitációs erő	az izom végezte munka

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Számítsa ki, hogy a 15 kg-os súlyzó adott helyzetben tartásához mekkora erőt kell kifejtenie az alkarhajlító izomnak, ha a sportoló alkarjának tömege 3 kg! A számítás menetét is tüntesse fel, az értékeket két tizedesjegy pontosságig, newton mértékegységben adja meg! (2 pont)

A számítás során a következőket vegye figyelembe:

- A forgatónyomaték az erő és az erőkar szorzata.
- Az egy irányba ható forgatónyomatékok összegzendők.
- Az ellentétes irányba ható forgatónyomatékok egyensúly esetén kiegyenlítik egymást.
- A nehézségi gyorsulás értéke: $9,81 \text{ m/s}^2$



Képzeljük el, hogy a sportoló megemeli, majd derékszögben álló könyökkel, vízszintes alkarral tartja a súlyzót a kezében, végül leteszi azt. Amikor karhajlítóizmát megfeszíti, jellegzetes változások történnek e vázizom hosszában és feszítettségében. Ezeket a változásokat ábrázolják a grafikonok, időben több szakaszra bontva azokat.

6. Mely állítások helytállóak a grafikonokon ábrázolt esetben? Adja meg a helyes válaszok betűjelzését!

- A) Az alsó görbe függőleges tengelyén százalékos értékek szerepelnek.
 B) A sportoló alkarhajlító izma megfeszül, de ez nem elegendő a súlyzó megemeléséhez.
 C) A vízszintes szaggatott vonalak mindkét esetben az adott jellemző lehetséges maximális értékét jelölik.
 D) A felső görbén jelölt vízszintes szaggatott vonal a súly megemeléséhez szükséges izomfeszülés értékét jelöli.
 E) Az alsó görbén jelölt vízszintes szaggatott vonal a maximális feszítettségű izom hosszát jelöli.

--	--

Mi jellemzi a grafikonokkal leírt mozdulat egyes fázisait? Az állításnak megfelelő szakasz betűjelzésének megadásával válaszoljon!

7.	Az izom feszítettsége állandó, az izom eközben megrövidül.	
8.	Ezen a szakaszon az aktin és miozinfonalak egymás közé csúsznak, de az izom hossza nem rövidül.	
9.	A súlyzó nem mozdul, az izom feszítettsége az adott szakasz teljes ideje alatt a lehető legkisebb.	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

VIII. Hemoglobin és malária

8 pont

A hemoglobin összetett fehérje, melynek 4 alegységét 2 alfa és 2 béta lánc alkotja. A sarlósejtes vérszegénységet egyetlen bázis cseréjét okozó pontmutáció okozza a béta alegységet kódoló génten. A DNS átíródó szálának helyes és mutáns bázissorrendje:

Helyes		C	T	T		Mutáns		C	A	T	
--------	--	---	---	---	--	--------	--	---	---	---	--

1. Írja fel a fenti DNS-szakaszokról átíródó mRNS bázissorrendjét! (1 pont)

Helyes						Mutáns					
mRNS						mRNS					

2. A kodonszótár segítségével határozza meg a helyes és a mutáció következtében beépült aminosavak nevét (rövidítését)!

Helyes aminosav:..... Mutáció következtében beépült aminosav:

A kodon második betűje

		U	C	A	G				
A kodon első betűje (5' végen)	U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys
		UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys
		UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	Stop	UGA	Stop
		UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	Stop	UGG	Trp
	C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg
		CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg
		CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg
		CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg
	A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser
		AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser
		AUA	Ile	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg
		AUG	Met	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg
	G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly
		GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly
		GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly
		GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A sarlósejtes vérszegénység testi kromoszómához kötött recesszív tulajdonság. A betegség élettani tünetei feltűnő mértékben csak homozigóta állapotban jelennek meg. A heterozigóták hétköznapi körülmények között nem mutatják a betegség tüneteit és feladatunkban egészségesnek tekinthetők. A mutáns gén szokatlanul nagy arányban fordul elő az afro-amerikai emberek körében, ahol minden 655-dik emberre jut egy beteg.

3. Adja meg, mekkora a sarlósejtesség alléljának gyakorisága ebben a populációban! (A számolás során csak a végeredmény megadásakor kerekítsen négy tizedesjegy pontosságra!)

4. Milyen valószínűséggel születik beteg gyermeke annak a párnak, akikről tudjuk, hogy mindketten heterozigóták a sarlósejtes vérszegénység jellegre?

5. Adja meg, milyen valószínűséggel születik beteg gyermeke két egészséges fenotípusú szülőnek a fent leírt közösségben, ha nem ismerjük egyik szülő genotípusát sem! Írja le a számítás gondolatmenetét is! (2 pont)

6. A megfigyelések szerint a sarlósejtességet hordozó személyek védettek a maláriaszúnyog által terjesztett trópusi betegség, a malária ellen. Fogalmazza meg, a kétféle, egymás ellen ható szelekció lényegét! Érvelésében használja a "homozigóta domináns", a „homozigóta recesszív” és a "heterozigóta" kifejezéseket! (2 pont)

.....

.....

.....

.....

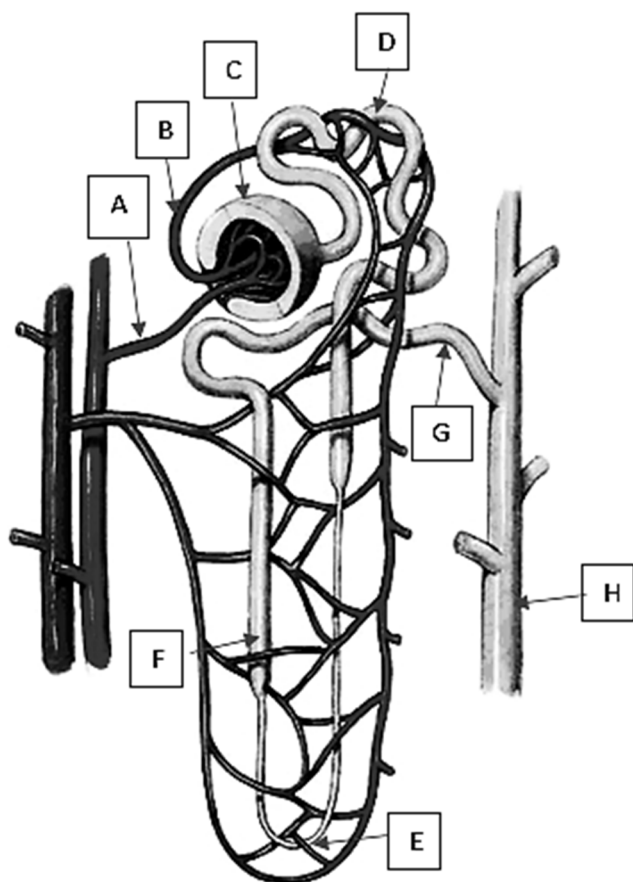
1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

IX. Kanyargós utakon

12 pont

Az alábbi ábra egy nefron felépítését mutatja.



Helyezze el az alábbi táblázatba a megfelelő relációjeleket! (<,>=)

1.	A vérnyomás az A jelű részben		A vérnyomás a B jelű részben
2.	A vérnyomás az A jelű részben		Az ozmotikus nyomás a C jelű részben
3.	Az F jelű részben haladó folyadék koncentrációja		A H jelű részben haladó folyadék koncentrációja
4.	A H jelű részben haladó folyadék H ⁺ -ion koncentrációja egészséges emberben		A H jelű részben haladó folyadék H ⁺ -ion koncentrációja a vér savasodása (acidózis) esetén
5.	Az A jelű részben haladó folyadék fehérjetartalma egészséges emberben		A H jelű részben haladó folyadék fehérjetartalma egészséges emberben
6.	Az D jelű részben haladó folyadék napi mennyisége		A G jelű részben haladó folyadék napi mennyisége

7. Vízvisszaszívás a nefron nagy részén zajlik. Melyik szakaszon nincs vízvisszaszívás? Az ábra megfelelő betűjével válaszoljon!

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Egy beteg azzal a panasszal fordul az orvoshoz, hogy feltűnően sok vizet fogyaszt, állandóan kínzó szomjúságot érez, s gyakran, jelentős mennyiségű vizeletet ürít. Az orvos vizelet- és vérvizsgálatot rendel el.

8. A vizeletvizsgálat során hamar kiderült, hogy a háttérben nem cukorbetegség áll. Minek alapján lehetett erre következtetni? Válaszát indokolja, az ábra megfelelő részletének betűjele is szerepeljen az indoklásban! (2 pont)

.....

.....

9. Az elmondottak és a laboratóriumi vizsgálatok alapján feltételezni lehet, hogy a vizeletkiválasztó rendszer működésének zavara állhat a háttérben. Mit mutathatott ki a vizeletvizsgálat?

- A) A vizelet a normálshoz képest több karbamidot tartalmazott.
 B) A nagy mennyiségű vizelet töményebb volt az átlagosnál.
 C) A nagy mennyiségű vizelet nagyon híg volt.
 D) A vizeletben az átlagosnál több Na^+ - ion volt.

10. Mi lehet az oka az előbbi vizsgálati eredménynek?

- A) A mellékvese velőállományának csökkent hormontermelése.
 B) A vér ADH-(vazopresszin) szintje alacsony.
 C) A mellékvese-kéregállomány hormontermelésének elégtelensége.
 D) Nincs megfelelő mértékű vízvisszaszívás az ábra **H** szakaszában.
 E) Túlzott mértékű vízvisszaszívás történik az ábra **D** szakaszánál.

--	--

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

X. A Választható feladat - Az idegsejtek működése

20 pont

Loewi kísérlete

10 pont

Azt a feltételezést, miszerint az idegroston haladó ingerület hatása valamilyen vegyület közvetítésével jut át az izomra, 1921-ben az ausztriai születésű kutató, Otto Loewi bizonyította. A gerincesek szív működését két ellentétes hatású beidegzés szabályozza. Loewi mindkét ideget érintetlenül hagyva preparált ki egy, a testből eltávolított békaszívet. Amikor a gátló ideget (a bolygóideget) ingerelte, a szívpreparátumból valamilyen anyag szabadult fel, melyet a szív körülvéve sóoldatban felfogott, és egy másik, hasonlóan kipreparált békaszívvel kezelte vele. A második szív működése ekkor ugyanúgy lassult, mint az első szívé, noha az oda vezető gátló ideget nem ingerelte. Néhány éven belül Loewinek sikerült azonosítani a hatást kiváltó anyagot és bizonyította, hogy a gátló idegvégződésekből acetilkolin szabadult fel.

1. Fogalmazza meg Loewi kísérletének célját!

.....
.....

2. Ma már sokat tudunk a szinapszisok működéséről. Rendezze a szinapszis működésének alább felsorolt lépéseit a megfelelő sorrendbe! Az egyes lépések betűjeleit írja a folyamatábra négyzeteibe, abban a sorrendben, ahogy a szinapszis működésénél bekövetkeznek. Az első lépés betűjelét megadtuk.

- A) Az akciós potenciál az axonvégződéshez érkezik.
- B) Az átvivőanyag a fogadósejt membránjának receptoraihoz kötődik.
- C) Nátriumionok áramlanak a fogadósejtbe a megnyílt ioncsatornákon keresztül, és ott helyi potenciálváltozást okoznak.
- D) Az átvivőanyag a szinaptikus résben diffúzióval mozog.
- E) A szinaptikus hólyagokban tárolódó átvivőanyag excitózissal ürül.



3. Az emberi szív működésének szabályozása is — a békáéhoz hasonlóan — két ellentétes hatást közvetítő beidegzés formájában valósul meg.

Nevezze meg az ember vegetatív idegrendszerének ezt a két ellentétes hatású részét!

..... és

4. Nevezze meg, hogy ember esetében az agy mely területéről lépnek ki azok az idegrostok, melyek lassítják a szív működését!

.....

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. A békához hasonlóan az emberi szív működését (percenkénti összehúzódásainak számát) is az egyik vegetatív idegben (a bolygóidegben) futó idegsejtek axonvégződéseiből felszabaduló acetilkolin lassítja. Nevezze meg, hol találhatók az idegsejtek, melyek axonvégződéseiből felszabaduló acetilkolin közvetlenül hat a szívizomsejtekre!

.....

6. Nevezze meg, hogy a bolygóidegen futó ingerület melyik két tulajdonsága befolyásolhatja a felszabaduló acetil-kolin mennyiségét! (2 pont)

.....

.....

Loewi béka-(kételtű) szíveket használt vizsgálataihoz (maguk a békák ekkor már nem éltek, de a kipreparált szíveket egy ideig még működésben lehet tartani.) A béka és az ember szíve sok szempontból hasonló, de fontos különbségek is vannak köztük.

7. Milyen szempontból hasonlít egymáshoz az ember és a béka szíve?

- A) Mindkettőt simaizom építi fel.
- B) Mindkettő egyvérvörös keringés központja.
- C) Mindkettő két pitvart tartalmaz.
- D) Mindkettőben két kamra van.
- E) Mindkettő a mellkasban található.

8. Milyen szempontból különbözik egymástól az ember és a kifejtett béka szíve? (2 pont)

- A) Az emberi szívben elkülönül az artériás és a vénás vér, a béka szívében keveredik.
- B) Az emberi szív a tüdőből kap oxigéndús vért, a békáé nem.
- C) Az emberi szív négyüregű, a békáé háromüregű.
- D) Az emberi szívbe vénák vezetnek a vért, a béka szívébe artériák is és vénák is.
- E) Az emberi szívben a kamrából két irányba áramlik a vér, a béka szívében egy irányba.

--	--

A szinapszisok – esszé

10 pont

Esszéjében fogalmazza meg a kémiai szinapszisok működésének néhány jellegzetességét! A következőkre térjen ki:

1. A serkentő és a gátló szinapszis hatása a szinapszis utáni idegsejt polaritásának mértékére, az ezt létrehozó mechanizmusok. (3 pont)
2. A működés energiaigényének, egyirányúságának és az ingerületátadás időigényének magyarázata. (3 pont)
3. A drogok lehetséges támadáspontja, hatásuk lehetséges módja (két példa). A drogtolerancia (hozzászokás) jelensége és lehetséges magyarázata. (4 pont)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	esszé	összesen

Esszéjét a 23. oldalon írhatja meg!

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

X. B Választható feladat - Védett termőhelyek

20 pont



Cifra kankalin

10 pont

A cifra vagy medvefű kankalin az Alpok és Kárpátok alhavasí gyepjeiben 2500 méter felett is előforduló magashegyi növény. Magyarországon fokozottan védett, 5 egymástól távoleső, kis területen él, 250–400 m-es magasságban, meredek oldalú szurdokvölgyek északi peremén. A hazai állományok a Kárpátokban honos törzsalaktól kissé eltérnek.

- Hogyan lehetne keresztezésekkel igazolni, hogy a különbségek ellenére a hazai és a Kárpátokban élő cifra kankalinok azonos fajba tartoznak?

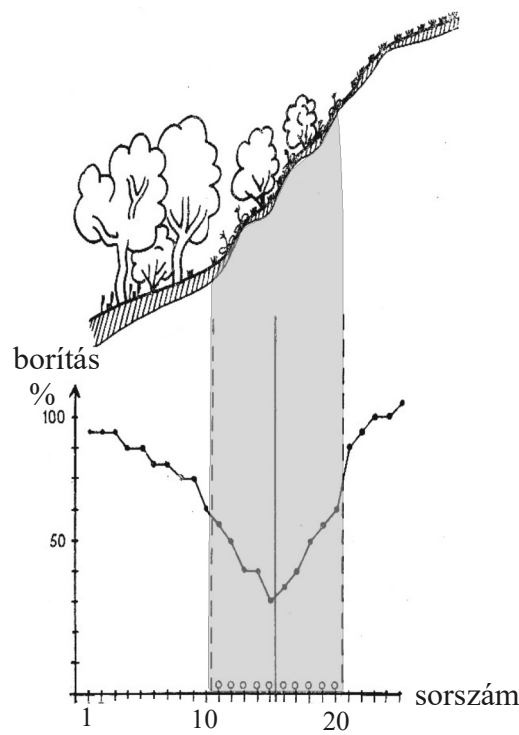
.....

A cifra kankalin Magyarországon a völgyek mélyén jellemző bükkös-karszterdők és a lejtő napsütötte peremén uralkodó zárt sziklagyepok közti átmeneti övezetben fordul elő. A feltevések szerint hazánkban jégkorszaki maradványfaj: az egykor szélesebb elterjedési terület néhány kedvező pontján maradt fenn.

- Írja le, hogy milyen molekuláris genetikai módszerrel, illetve abból levont következtetéssel lehetne igazolni, hogy a hazai populációk valóban közelebbi rokonai a Kárpátokban élőknek, mint az Appenninek (Olaszország) populációinak!

.....

.....



Egy felmérés során a kutató felrajzolta a cifra kankalin egyik hazai élőhelyének növényzeti profilját, majd a vele együtt előforduló növényfajokat vizsgálta. A 25 vizsgálati négyzetet az ábrán látható módon rendezte el, és mindegyikben feltüntette az ott élő növényzet tömegességét (a növényzettel borított terület arányát, a borítást) is. A szaggatott vonalakkal határolt, sötéttel jelölt terület a cifra kankalin termőhelye. A sorszám a mintanégyzetek sorszámát jelenti.

- Adjon magyarázatot a bükkös, az átmeneti zóna és a zárt sziklagyep eltérő talajvastagságára!

.....

.....

.....

.....

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Fogalmazza meg a vegetációprofil alapján a cifra kankalin fény- és talajigényét! (2 pont)

.....

Különböző fajok együttes megjelenését úgy jellemezhetjük számszerűen, ha külön-külön vett gyakoriságuk (p és q) szorzatát (pq) összehasonlítjuk azon vizsgálati négyzetek gyakoriságával, melyekben együtt fordultak elő. Ha ez utóbbi szám lényegesen nagyobb, mint pq, akkor a két faj kötődik egymáshoz, ha közel azonos, előfordulásuk egymástól független, ha pedig kisebb annál, kerülnek a közös termőhelyeket. (Az 1-25. oszlopokban a tömegességet jelző számokat e számítás során tekintjük egyszerűen + jelnek.) Így a vizsgált esetben a cifra kankalin 10 négyzetben fordult elő ($p=10/25=0,4$), a tavaszi kankalin 18-ban ($q=0,72$), szorzatuk ($pq = 0,288$) nem tér el lényegesen a valószínűségi értékétől ($(7/25 = 0,28)$), azaz a két faj előfordulása egymástól független.

Az ökológiai táblázatban a + jel az előfordulást, az 1-5 közti számok a tömegességet (a növekvő borítást) jelzik. Ökológiai mutatók: W: 1-11 a növekvő vízigény alapján. N: nitrogénigény. 1-5-ig a növekvő nitrogénigény alapján. R: pH-igény. 1: savanyú, 2: gyengén savanyú, 3: közel semleges, 4: enyhén meszes, 5: meszes, bázikus. Z: zavarástűrés (degradációtűrés). 1-5: a fokozódó zavarás (degradáció)tűrés alapján.

a növényfaj neve	ökológiai mutatók				elegyes karszterdő vizsgálati négyzetek															zárt dolomitgyep vizsgálati négyzetek									
	W	R	N	Z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
cifra kankalin	2	5	1	2											+	+	+	+	+	+	+								
bükk	5	4	2	3	2	2	3	2	3	3	4	3	4	+	2	2	2												
virágos kőris	2	4	2	3	3	+	2		1	1	1	2		3	1	2	2	1											
nagylevelű hárs	4	4	3	3	1	2	+	3	+		+	1	1						+										
fehér sás					+	1				1	3	1	3	2	1	2	2		1										
lappangó sás	2	5	2	3		2		1	2			1				1		1	1	2	2	3	1		3	3	3	2	3
kövi fodorka	2	5	2	3			+										+		+	+	+								
napvirág	2	4	2	3																		1		1	1	1	1	1	+
tavaszi kankalin	3	5	2	3	1	2	+	1	2	1	+	2		1	1	1	1	+	+	+			1	1	1				+

5. Hasonlítsa össze a leírthoz hasonló módon a bükk és a cifra kankalin előfordulását! Vonja le a következtetést, és adjon rá valószínű magyarázatot eltérő környezeti igényeik, illetve egy lehetséges populációs kölcsönhatás alapján! (3 pont)
 Számítás és következtetés:

Lehetséges kölcsönhatás:

.....

Eltérő környezeti igények:

.....

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. Végezze el a számítást az előzőhöz hasonló módon a kövi fodorka és a cifra kankalin előfordulásai között! Adjon egy lehetséges magyarázatot az összefüggésre! (2 pont)

Magyarázat:

.....

Veszélyforrások - esszé

10 pont

Foglalja össze a hazai sziklagyepeinket fenyegető veszélyforrásokat, a védelem lehetőségeit! Az alábbiakra térjen ki:

1. Mely nemzeti parkjaink vagy hegységeink területén található sziklagyepet (egy példa), természetvédelmi jelentőségük indoklása. (2 pont)
2. A tájidegen fajok, például feketefenyő telepítésének lehetséges hatása, a taposás, útépitések, külszíni bányászat következménye, a természetesnél sűrűbb vadállomány fenntartása. (4 pont)
3. A több kisebb védett területre szakítás következtében fellépő beltenyésztés és sodródás (genetikai) lényege, oka, ezek lehetséges hatása a populációk túlélésére. (4 pont)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	esszé	összesen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	pontszám	
	maximális	elért
I. Élősködők	7	
II. Pigmenthiány	8	
III. Kölcsönhatások	9	
IV. Lombszíneződés	9	
V. A DNS nyomában	9	
VI. Milyen színű a cica bundája?	7	
VII. Karizom	11	
VIII. Hemoglobin és malária	8	
IX. Kanyargós utakon	12	
Feladatsor összesen:	80	
X. Választható esszé és problémafeladat	20	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma:	100	

dátum

javító tanár

	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt
Feladatsor		
Választható esszé és problémafeladat		

dátum

dátum

javító tanár

jegyző