

Egészítse ki a következő mondatokat a megfelelő szavakkal vagy kifejezésekkel! Minden helyes válasz 1 pont.

Az élőlények a sejtlegzésükhöz szükséges ^(1.) gázt az őket körülvevő közegből veszik fel. A szén-dioxidot, amely sejteiken belül a mitokondriumokban zajló ^(2.) folyamatában keletkezett, ugyanebbe a közegbe adják le.

A légzési gázok cserélődése a légzőfelületen ^(3.) útján történik. A gázcseré helye élőlény csoportonként más és más: a telepes növényeknél például az ^(4.)-n cserélődnek a légzési gázok. Az állatok közül így lélegeznek például a(z) ^(5.) (állat / állatcsoport) .

A rovarok légcsőrendszerének felépítésére jellemző, hogy anyaga ^(6.) és az oxigént ^(7.)-ig szállítja. Az emlősök gázcseréje a tüdőn belül a ^(8.) felszínén történik.

A madarak gázcseréje a tüdő ^(9.)-nek a felületén történik. A légzsákok segítik a kettős légzést, működésük eredménye, hogy repülés közben kilégzéskor is ^(10.) levegő kerül a tüdőbe.

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

VIII. A feltételes reflex vizsgálata

10 pont

Az orosz I.P.Pavlov egyik kísérletének kezdetén feltételes reflexet épített ki a kísérleti kutyában. A reflex erősségét is mérni tudta úgy, hogy a kutya szájüregéből vékony csövön kivezette és mérte az állkapocs alatti mirigyben termelődött nyál mennyiségét.

Az alábbi táblázat részlet Pavlov egyik tanítványának jegyzőkönyvéből.

Idő	Inger	Nyalcseppek száma
A kísérlet kezdete		
2h 28	Távolból 1 percig mutatott húspor	16
40	Távolból 1 percig mutatott húspor	9
52	Távolból 1 percig mutatott húspor	7
3h 05	Távolból 1 percig mutatott húspor	5
18	Távolból 1 percig mutatott húspor	0
20	Gyenge sav öntése a szájba	3 perc elteltével: 0
31	Távolból 1 percig mutatott húspor	1
34	Húspor etetése (1 perc)	-
46	Távolból 1 percig mutatott húspor	10
47	Húspor etetése (1 perc)	-
4h 05	Távolból 1 percig mutatott húspor	9
15	Távolból 1 percig mutatott húspor	7
25	Távolból 1 percig mutatott húspor	4
35	Távolból 1 percig mutatott húspor	1
45	Távolból 1 percig mutatott húspor	0
51	Gyenge sav öntése a szájba	3 perc elteltével: 0
55	Távolból 1 percig mutatott húspor	7

A jegyzőkönyv tanulmányozása után állapítsa meg, mi volt a kísérletben a feltétlen inger, a feltételes inger és az ingerre adott válasz!

1. Feltétlen inger:

2. Feltételes inger:

3. Az ingerre adott válasz:

4. Hogyan érte el a kutató, hogy kiépüljön a feltételes reflex?

5. Milyen jelenséget mutatott ki a 2h28-tól 3h18-ig tartó kísérletsor? (Mit tanult meg ezalatt az állat?)

6. Pavlov fontos fölismerése volt, hogy az állatban (és az emberben) nem szűnnek meg (teljesen) a kiépült kapcsolatok, hanem azok csak gátlás alá kerülnek. A kísérleti jegyzőkönyv alapján miből következtethetünk erre?

7. Az alábbiak közül melyik tanulási folyamat feltételes reflex? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A) Vers tanulása írott szöveg alapján.
- B) Vers tanulása hallás után.
- C) Tárgyak megnevezésének megtanulása játék közben (a gyermek megfogja a tárgyat, az anya mondja a tárgy nevét).
- D) Járás tanulása.
- E) Matematika feladatok megoldásának elsajátítása.

8. Pavlov föltételezte, hogy minden tanulás feltételes reflexek láncolatából áll. Azonban már kortársai fölfedeztek ettől eltérő tanulási módokat is. Ezek egyikére az jellemző, hogy az állat spontán mozgásai közül a környezet utólag megerősíti valamelyiket, ami egyre gyakoribbá válik. Hogyan nevezzük ezt a tanulási típust?

9. Fogalmazzon meg két különbséget a pavlovi feltételes reflex és a bevéődés között!
(2 pont)

1-8. minden helyes válasz 1 pont, a 9. kérdésre 2 pont.

I. A lábasfejűek

7 pont



A képen látható mósuszpolip a fejlábúak (lábasfejűek) közé tartozik.

1. Testfelépítése miben hasonlít a gyűrűsférgékére? (1 pont)

.....

2. Testfelépítése miben hasonlít a gerincesekére, mely minden más gerinctelen állattól eltérő tulajdonság? (1 pont)

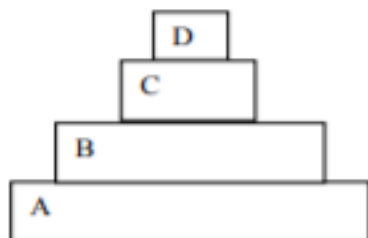
.....

.....

3. Hogyan változtatja helyét? (1 pont)

.....

4. A lábasfejűek fontos szerepet töltenek be a tengerek táplálkozási hálózatában. Nemcsak zsákmányolnak, de kisebb fajaik és lárváik maguk is gyakran esnek áldozatul ragadozó halaknak. A mellékelt ökológiai egyedszám-piramis mely szintjein helyezhetők el a lábasfejűek? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!* (1 pont)



- A) Az A és B szinten.
 B) A B és C szinten.
 C) A C és D szinten.
 D) A B, C és D szinten.
 E) Mind a négy szinten.



Fogságban tartott lábasfejűek vizsgálata során derült ki, hogy ezek az állatok könnyen tanulnak. Ha bizonyos formájú – például kerek - tárgyat mutatnak fel nekik etetés előtt, és másfélét – például négyzetet – akkor, ha enyhe áramütés éri őket, hamarosan megtanulják, hogy a kerek tárgy felmutatására az etetőhelyre ússzanak, a másik esetben pedig meneküljenek.

A felsorolt fogalmak közül milyen szerepet játszanak a leírt kísérletben? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!* (3 pont)

- A) Feltétlen reflexet kiváltó inger.
 B) Feltételes reflexet kiváltó pozitív inger.
 C) Feltételes reflexet kiváltó negatív inger.
 D) Tanult viselkedés.
 E) Feltétlen reflexeken alapuló válasz (öröklött mozgáskombináció).

5.	Az állat menekülése négyzet felmutatásakor.	
6.	Az állat zsákmányszerzése.	
7.	A kerek tárgy.	
8.	A zsákmányállat íze.	
9.	A négyzet alakú tárgy.	

1.	2.	3.	4.	5-9.	Összesen

V. Az emberi viselkedés gyökerei

8 pont

2006 február

Melyik etológiai fogalommal hozhatók kapcsolatba az embernél megfigyelhető alábbi viselkedések? *Írja a megfelelő – leginkább odailleső – betűt a négyzetekbe! Minden helyes válasz 1 pont.*

- A) tájékozódás
- B) agresszió
- C) megközelítés-elkerülés
- D) rangsor
- E) territoriális viselkedés
- F) szupernormális inger

1	Kalapemelés, fejhajtás előljáró előtt.	
2	Udvar bekerítése.	
3	Reklámozás lengén öltözött fiatal nővel.	
4	Veréssel való fenyegetés.	
5	Rendfokozat katonai egyenruhán.	
6	Térképhasználat.	

7. Írjon példát az agresszióra az állati viselkedések köréből, és világítsa meg röviden, mi ennek a biológiai szerepe, jelentősége! (2 pont)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Összesen

A novellarészlet figyelmes elolvasása után válaszoljon a kérdésekre!

„– Aha! – pislant a varangy. – Aha!... – és egyik szemével gúnyosan méri fel a távolságot a kutyától, a másikkal pedig attól a sűrű bokortól, amelyben eltűnhetik. A békán nyoma sincs az addigi félénk erőtlenségnek. Élvezi a napot, és szemében arany fényben villog valami kajánság, mintha tudná, hogy a kutya, a kutyaság hajnalán, ifjonti tapasztalatlanságában, bekapott egy ilyen békát. Sokat ugyan nem ártottak a kölyökfogak, de a béka mirigyei levet eresztettek, ami égető, keserű, savanyú és mérhetően bűdös volt egyszerre. A kis kutya a béka után kihányt mindent, amit lehetett, itta a vizet literszám, de az is keserű volt, tehát azt is kihányta, aztán zöld füvet evett, és azt is kihányta, aztán már csak öklendezett és folyt a nyála... és azóta Sajó mérhetően utálattal néz minden varangyra, és még parancsra sem nyúlna hozzájuk. Vajon tudta ezt a varangy?

Valamit tudhat, mert elég szemtelenül totyog el a kutya mellett ... ”

*Fekete István: Huszonegy nap
(részlet)*

„A békán nyoma sincs az addigi félénk erőtlenségnek. Élvezi a napot...” A kora tavasszal játszódó történet akkor kezdődik, amikor a varangy éppen befejezte téli álmát.

2007. május

1. Miért következik be a kétéltűek szervezetében a téli inaktív időszak? *A helyes válaszok betűjelét írja a négyzetekbe!* (1 pont)

- A) Mert testük hőmérséklete a környezet hőmérsékletétől függ.
- B) Mert a nyugalmi szakasz nélkül hamarosan fölélnék tápanyag tartalékaikat.
- C) Mert bőrük a hidegben kiszáradna
- D) Mert légzésüket a tüdő mellett a bőrlégzés is kiegészíti.
- E) Mert a kétéltűek csak víz közvetítésével képesek szaporodni.

--	--

2. Honnan „tudja” Sajó, a kutya hogy a varangyokat ajánlatos elkerülni? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!* (1 pont)

- A) Öröklött irtózás él benne a békákkal szemben.
- B) Feltételes reflex útján tanulta meg.
- C) Belátásos tanulás révén.
- D) A varangy bőre és alakja mint kulcsinger váltja ki belőle ezt a feltétlen reflexet.

--

Egyes békák háta szürkésbarna, hasuk viszont – melyet vészhelyzetben néha hirtelen megmutatnak – feltűnő sárga-fekete mintázatú.

3. Mi magyarázza e békák hátának színezetét? Válaszát írja a pontozott vonalra! (1 pont)

.....

4. Mi magyarázza e békák hasoldalának sárga-fekete színezetét és viselkedésüket vészhelyzetben? Válaszát írja a pontozott vonalra! (1 pont)

.....

IV. Szöcskék, sáskák

10 pont

Az ábrán a zöld lombzsöcske életének szakaszai láthatók a petétől kezdve (A) a lárván át (B) a kifejlett rovarig (C).



1. A testméreten kívül milyen más különbség figyelhető meg a lárva és a kifejlett rovar testfelépítése között? (1 pont)

.....
.....

2. A szöcske testét kemény kitinréteg védi, ez azonban gátolja a növekedést. Mi módon növekedhet a lárva testmérete? (1 pont)

.....

3. Hol zajlik a gázcsere a szöcske szervezetében? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!* (1 pont)

- A. A szájnyíláson át.
- B. Az orrüreg tracheanyílásán keresztül.
- C. A potroh légzőnyílásain át.
- D. A lábfej nyílásain keresztül.
- E. Az egész testfelületen át.

4. A lombzsöcske növényevő rovar. A vízen kívül milyen tápanyag-molekula alkotja táplálékának zömét? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!* (1 pont)

- A. Keményítő.
- B. Cellulóz.
- C. Fehérje.
- D. Lipid.
- E. Nukleinsav.

5. Hol találkozik a főlsvívott tápanyag és a főlvelt oxigén útja a szöcske szervezetében? (1 pont)

- A. A sejtek mitokondriumaiban.
- B. A keringési rendszerben.
- C. A középbél és az utóbél találkozásánál.
- D. A sejtmagokban.
- E. A sejteken belül a riboszómák felszínén.

2007 október

Konrad Lorenz etológus a következő írásban számolt be arról, hogy hogyan „fogadott örökbe” egy vadlúd-fiókát:

2008 május



„A rendelkezésemre álló húsz vadlúdtojásból tízet egy megbízhatóan kotló háziliba alá, tízet pedig egy pulykahölgy alá tettem. Az volt a szándékom, hogy kikelés után mind a húsz fiókát a háziliba vezetésére bízom, ami alighanem sikerült is volna. Csakhogy amint az első kisliba kibújt a tojásból, képtelen voltam ellenállni a kísértésnek és kiszedtem a dadus alól az elbűvölő teremtsé, hogy közelebből is szemügyre vegyem. Miközben nézegettem, rám pillantott és némi idő elteltével az egytagú hangot, az „elhagyatottság füttyét” hallatta, amelyet a

házikacsák révén szerzett előképzettségem alapján igen helyesen sírásnak értelmeztem. Ezért aztán igyekeztem megnyugtató hangokkal válaszolni neki. Mire a ludacska teljesen felém fordult előrenyújtogatta a nyakát és azt mondta: „Vivivivi”! Az áttérést az egytagú füttyről a többtagú „vi” hangra szintén megértettem: a fióka a sírásról az örömteli kapcsolatteremtésre váltott át, a nyaknyújtogatást pedig, ugyancsak helyesen, az üdvözlés gesztusának fogtam fel....

Végül megelégettem a psztrálást, visszadugtam a kicsikét a kotló háziliba szárnya alá, és odébb akartam állni. Alig távolodtam el néhány lépésnyire, a dundi hófehérke alól máris halk, kérdő csirregés hallatszott, amire a háziliba, előírás szerint, a maga kapcsolatlétesítő „gangangang”-jával válaszolt.

Az én kisludam azonban nem nyugodott meg ettől... Szegény kicsike magasra nyújtott nyakkal, félúton állt a háziliba és köztem, és harsányan egyvégtében sipákol. Ekkor én megmoccantam – mire a sírás menten elcsitult, és a kis jószág hosszan előrenyújtott nyakkal, buzgó üdvözlés közepette felém totyogott: „vivivivi”.... Elképesztő gyorsasággal totyogott utánam, ráadásul valami olyan elszántsággal, amelynek jelentése egyszerűen félreérthetetlen volt: nem a fehér háziliba, hanem én, egyedül én vagyok a mamája!”

1. Lehet-e a vadliba egytagú síró füttye öröklött magatartáselem? *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!* (1 pont)

- A. Lehet, mert kikelés után azonnal hallatta a kisliba.
- B. Nem lehet, mert a kommunikáció csak tanult elemekkel történik.
- C. Nem lehet, mert a házilibák is hasonló hangot hallatnak.
- D. Lehet, mert az egyszerű jelek mindig öröklöttek a kommunikációban.
- E. Nem lehet, mert a vadliba-ember közötti kommunikációban használatos jel nem lehet öröklött.

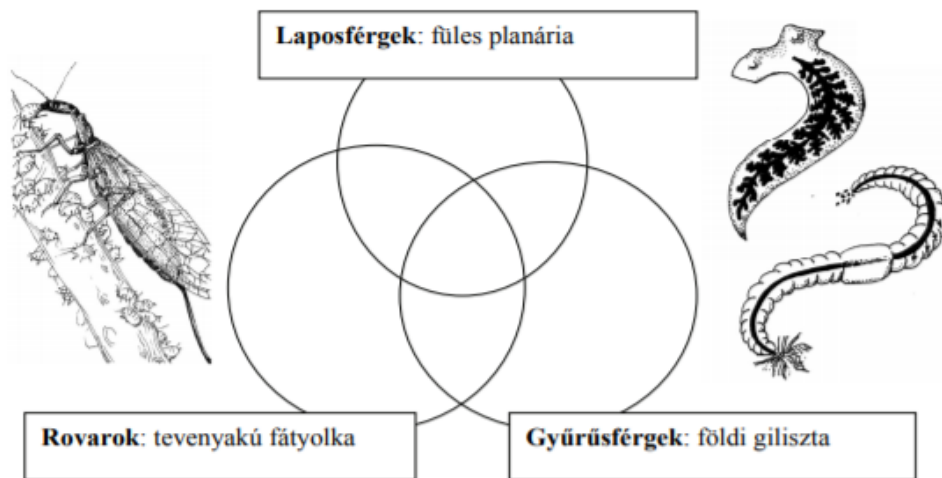
2. Az elhagyatottság füttyét Lorenz egy másik fajtól, a házikacsáktól már ismerte. Mire következtethetett ebből? (1 pont)

IV. Három állatcsoport

6 pont

Hasonlítsa össze három állatcsoport néhány tulajdonságát a bemutatott példafajok segítségével! Az állítás számát írja a halmazábra megfelelő helyére! Egy szám csak egy helyen szerepelhet! Minden jó helyre írt szám 1 pont.

2008 október



1. Testük szelvényezett.
2. Bőrizomtömlőjük van.
3. Fényérzékelésre képesek.
4. Harántcsíkolt izmokkal mozognak.
5. Légzőrendszerük közvetlenül csaknem a sejtekig szállítja az oxigént.
6. Bélcsatornájuk egynyílású.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

I. Gerinctelenek

8 pont

Írja be a meghatározás utáni négyzet(ek)be a megfelelő állatcsoport(ok) betűjelét! Minden helyesen kitöltött sor 1 pont.

- A. Rovarok
- B. Gyűrűsférgek
- C. Lábásfejűek (fejlábúak)
- D. Mindhárom
- E. Egyik sem.

1.	Helyváltoztató mozgásukat részben simaizmok segítségével végzik.		
2.	Szelvényezett testűek.		
3.	Testfolyadékuk légzési gázokat szállít.		
4.	Hólyagszemük van.		
5.	Eukarióták.		

6. Az állatok tulajdonságai egymással is, környezetükkel is összefüggenek. Fogalmazza meg, hogy a rovarok külső vázának tulajdonságai hogyan függenek össze az alábbiakkal! (3 pont)

- a) szélsőségesen száraz körülmények közt is megélnek:
-
- b) legtöbb fajuk repülésre is képes:
-
- c) növekedésük során vedlenek:
-

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

2009 május

Olvassa el figyelmesen az alábbi leírást, majd válaszoljon a kérdésekre!

A kísérlet első, többször megismételt szakaszában az éhes kutyák a csengőhang után egy másodperccel kis darab főtt húst és húslevesbe áztatott kenyérbelet kaptak. ...

Ezután az állatok mellett az önműködő etetőhöz közel egy emeltyűt helyeztek el, ha az állat a megfelelő mellső mancsával lenyomta ezt, akkor megszólalt a csengő, amit, mint ahogy az előző szakaszban, egy másodperc múlva táplálék követett.

A tanulási program következő, harmadik szakaszában egy harmadik ingert (fényt) vezettek be. A pedálynomást most csak akkor erősítette meg a csengő-táplálék sorozat, ha a lámpa világított. Ha a fény nem volt bekapcsolva, ez a sorozat nem jelent meg. Vagyis ebben a szakaszban a folyamat ... megkülönböztető tanulás volt, a fény jelenlétéhez, illetve hiányához igazodva.

Thom Verhave: Bevezetés a viselkedés kísérleti elemzésébe (1966) - részletek

A kutatók ebben a kísérletsorozatban többféle tanulási mód kombinációját vizsgálták.

1. Milyen típusú tanulás jellemezte a kutyák viselkedését az első szakaszban?

.....

2. Milyen típusú inger volt ebben a szakaszban a csengő és a hús?

A csengő (hang): a hús (íze)(kémiai):

3. Milyen típusú tanulás jellemezte a kutyák viselkedését a kísérlet második szakaszában?

.....

4. Megfelelő berendezéssel könnyen mérhető az, hogy a második kísérleti szakaszban hogyan változott a kutyák pedálynomogatásának gyakorisága. Tegyük fel, hogy a berendezésben percenként legfeljebb 50-szer nyomható le a pedál, a kutya a kísérlet során soha nem lakik jól és más késztetés nem befolyásolja viselkedését. Ábrázolja a várható eredményt: a görbe jellemző lefutását az alábbi koordináta-rendszerben!

Pontosan adja meg, hogy az x és az y tengelyen mit tüntetne fel! (3 pont)



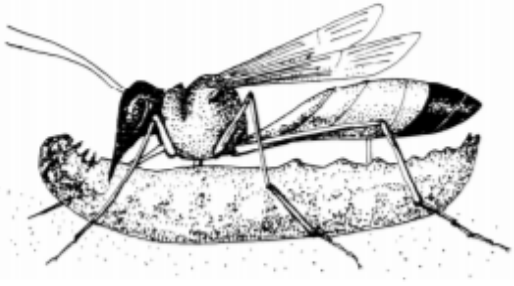
5. Hogyan változott meg a kutyák viselkedése a második szakaszhoz képest a kísérlet harmadik részében?

.....

II. Hernyóölő ásódarázs

11 pont

2012 május



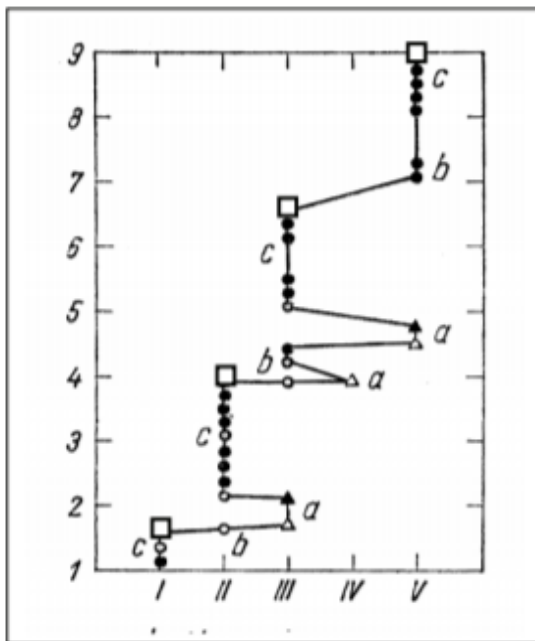
Az ábrán hernyóölő ásódarázs látható zsákmányával. Ez a faj megbénított, de még élő hernyókat hord táplálékként lárváinak: az elfogyasztott hernyókat frissekkel pótolja, amíg a lárvák el nem érik a bábodáshoz szükséges fejlettséget. A magányos nőtény ezután elpusztul, így nem található kifejlett utódaival.

1. A darázsak egy részére jellemző a képen is látható elvékonyodó „darázsderék”. Nevezze meg, melyik testtáj része ez!

Mind a darázs, mind zsákmányállata teljes átalakulással fejlődő ízeltlábú. *A megfelelő betűk beírásával jellemezze a két állatot!*

- A) a kifejlett hernyóölő darázs
- B) a káposztalepke hernyója
- C) mindkettő
- D) egyik sem

2.	Hólyagszeme van.	
3.	Növekedése során vedlik.	
4.	Légcsövei (tracheái) oxigéngázt szállítanak a sejtekhez.	
5.	Ivarszervei vannak.	
6.	Túljutott a bábállapot fázisán.	



A hernyóölő ásódarázs ivadékgondozását Baerends holland kutató vizsgálta. Eredményeit az ábra foglalja össze. A kisbetűk (a-c) az utódok gondozásának három szakaszát jelzik öt egymást követő fészeknél (I-V), kilenc nap során (1-9).

- △ új fészek ásása
- ▲ peterakás, első hernyó
- a nőtény darázs megvizsgálja a fészek állapotát („inspekció”)
- újabb hernyók hozatala
- utolsó hernyó, a fészek lezárása (a lárvá bebabózik)

7. Hány darázslárva teljes kifejlődését követte nyomon Baerends a megfigyelés során (a pete állapottól a bábozódásig)?

8. Hány hernyót fogyasztott el a legfalánkabb lárva a megfigyelések szerint?

Kísérlet során Baerends egyes fészkekből eltávolította a megbénított hernyókat, és megfigyelte, hogy megváltozik-e a nőstény darázs viselkedése. Arra az eredményre jutott, hogy ha a változás a reggeli vizsgálat („inspekció”) előtt történt, akkor a darázs pótolja a hiányt, ha azonban később, akkor nem változtat a viselkedésén.

9. Milyen következtetéseket lehet levonni a megfigyelések és kísérletek eredményeiből?
A helyes megállapítások betűjeleit írja a négyzetekbe! (3 pont)

- A) Az ásódarázs ivadékgondozó viselkedése öröklött mozgásmintázatok sora.
- B) Az ásódarázs nősténye tisztában van viselkedése céljával (biológiai funkciójával).
- C) A hernyó reggeli vizsgálat előtti eltávolítása a pavlovi feltételes ingerként váltotta ki a nőstény darázs ivadékgondozó viselkedését.
- D) Az ásódarázs nőstény operáns (próba-szerencse típusú) tanulással ismeri fel a megfelelő viselkedést.
- E) Az ásódarázs egy időszakban (egy nap alatt) többféle ivadékgondozási viselkedést is mutathat.
- F) Az ásódarázs ivadékgondozó viselkedését olyan genetikai program vezérli, amelyet nem befolyásol a környezet megváltozása.
- G) Az ásódarázs memóriájában tartósan, akár több napig rögzül a fészkek helye.

--	--	--

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	összesen

VIII. Emberszem – rovarszem

7 pont

2012 október



Hasonlítsa össze az ember és a rovarok szemének fölépítését és működését! A megfelelő betűjelet írja az üres négyzetekbe!

- A) Az emberi szemre jellemző.
- B) A rovar (szitakötő) szemére jellemző.
- C) Mindkettőre jellemző.
- D) Egyikre sem jellemző.

1.	A látásérzet magában a szemben keletkezik.	
2.	Képpalkotó szem.	
3.	Benne a lencse fókusz távolsága állítható.	
4.	Hólyagszem.	
5.	Külső felszíne állandóan nedves.	
6.	Mozaikszem.	

7. Az evolúció során a gerincesektől nagyon távol álló állatsoportban is kialakult az emberéhez hasonló szemtípus. Nevezze meg ezt az élőlénysoportot!

I. Galambok és sólymok

7 pont

2013 május

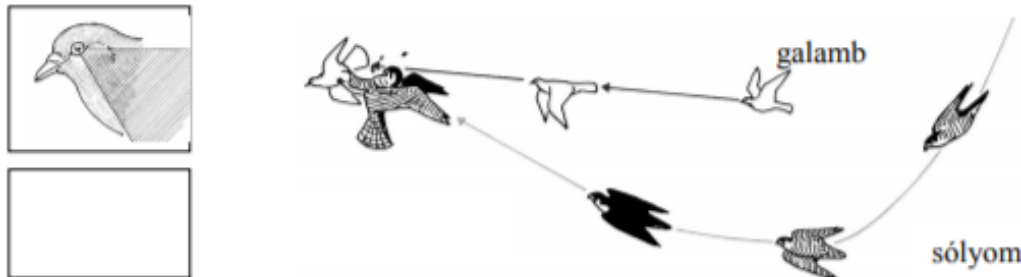
A galambok magatartásának vizsgálata során számos viselkedésformát írtak le. Írja a fogalmak mellé a megfelelő magatartás betűjelét! Nem feltétlenül kell mindegyik betűt felhasználnia. Amelyikre nem talál példát, írjon mellé X-et!

- A) A tojásokból kikelő galambokat a szülők ún. „begytejjel” etetik. Ezt a viselkedést a fiókák tátott csőrének látványa automatikusan kiváltja.
- B) A ketrecbe zárt galamb egy pedál megnyomásával táplálékhoz jut, egyre gyakrabban nyomogatja a pedált.
- C) A tenyésztő minden nap ugyanabban az időpontban eteti a galambokat. Az állatok a tenyésztő lépteinek hallatán a galambdúc bejáratnál csoportosulnak.
- D) Szűk térben összezárt galambok meg is ölhetik egymást, mert viselkedésükben nincs az agressziót gátló öröklött mechanizmus.

1.	operáns tanulás	
2.	belátásos tanulás	
3.	feltétlen reflex / öröklött mozgáskombináció	
4.	feltételes reflex / ingertársításon alapuló magatartás	

A látótér az az érzékelt terület, amit az egyik szem mozdulatlan állapotban áttekint. A galambok látótere jóval nagyobb, mint az emberé vagy a ragadozó madaraké.

5. A bal oldali ábrán oldalnézetben sávozott terület mutatja a tér azon részét, amit a galambok *nem* látnak be. Ennek alapján írja be a cellába, hogy hozzávetőleg hány fokos a galamb szemének látótere az ábrázolt síkban!



6. Noha a galambok kitűnő repülők, néhány ragadozó madár képes őket röptükben elejteni. Az ábra alapján magyarázza meg, a vándorsólyom miért ilyen pályán közelíti meg zsákmányát!

.....

7. Írja le egy olyan megfigyeléssorozat tervét, mellyel eldönthetnénk, hogy a sólyom vadászó viselkedése öröklött-e, vagy szerepet játszanak-e benne a tanult elemek!

.....

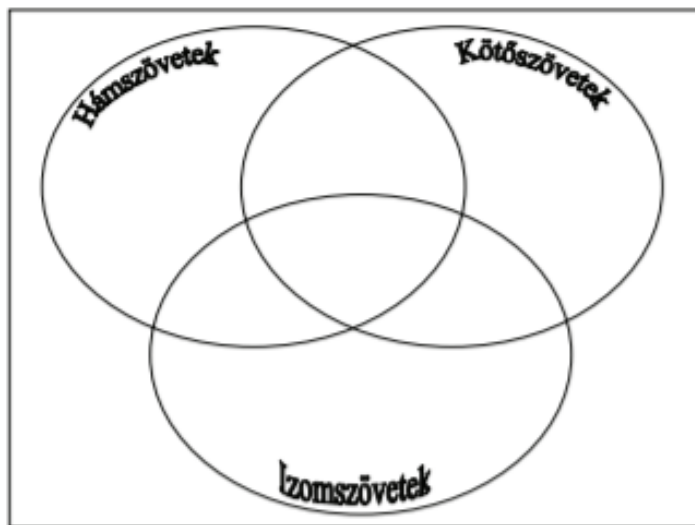
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

III. Állati szövetek összehasonlítása

7 pont

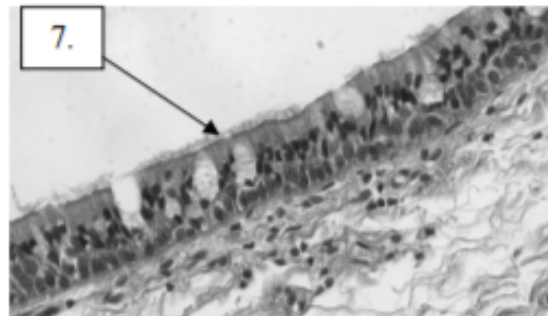
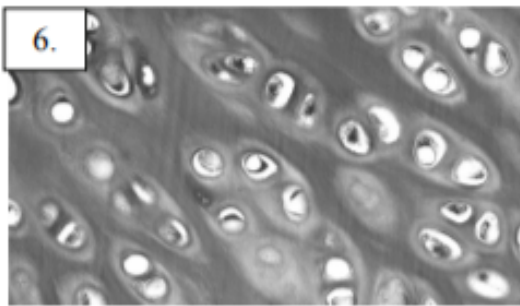
2013
május

Írja be a felsorolt állítások sorszámát a halmazábrába! Ha egy állítás vagy kép egyik szövettípusra sem igaz, annak sorszámát írja az alaphalmazba (az ellipsziseken kívülre)!



1. Viszonylag tág sejt közötti terek jellemzik.
2. Sejtjeit a benne futó erek táplálják (ill. táplálhatják).
3. A szív falának fő tömegét kitevő szövettípus.
4. Sejtjeiben kialakulhat más sejtekre tovaterjedő ingerületi állapot.
5. Egyik típusa elválasztásra (szekrécióra) képes.

Az alábbi mikroszkópi képek egy-egy szövettípust mutatnak. Sorszámukat írja a halmazábra megfelelő helyére!



1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

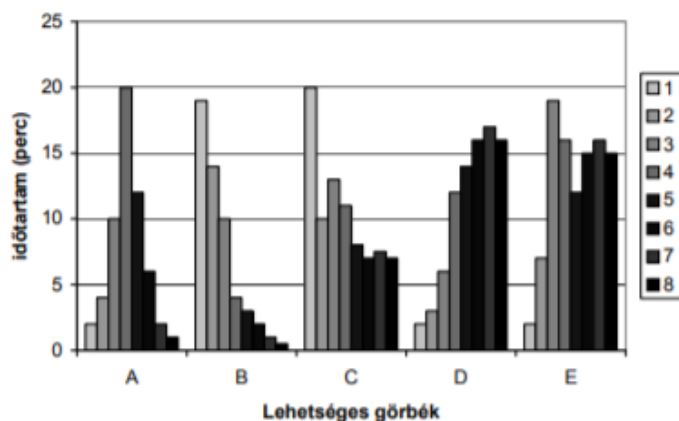


A képen látható útvesztő (labirintus) a Fővárosi Állat- és Növénykertben az állati tanulás kutatását szemlélteti. A bevezető csövön át időnként egy patkányt engednek a berendezésbe, és mérik, hogy mennyi idő alatt talál rá a labirintus kijáratára. Ekkor táplálékot kap. Az eredményeket följegyzik.

1. Melyik tanulástípus vizsgálatára alkalmas ez a berendezés?

2. A mérést egy patkánnyal sokszor elvégzik. Mi célból?

3. Az eredményeket grafikon formájában ábrázolják. Melyik diagram fejezi ki a várható eredményt? Írja a helyes betűjelet az ábra melletti négyzetbe! (A számok a kísérletek sorszámai. A függőleges tengelyen az indulás és a célba érkezés között eltelt időt ábrázoltuk. A labirintus bejárása legalább 120 másodpercet vesz igénybe.)



4. A berendezés segítségével vizsgálható az állatok emlékezőképessége (memóriája) is. Mi módon? Írja le egy alkalmas kísérlet tervét! Fogalmazza meg, hogy mit változtatna, és mit mérne a vizsgálat során!

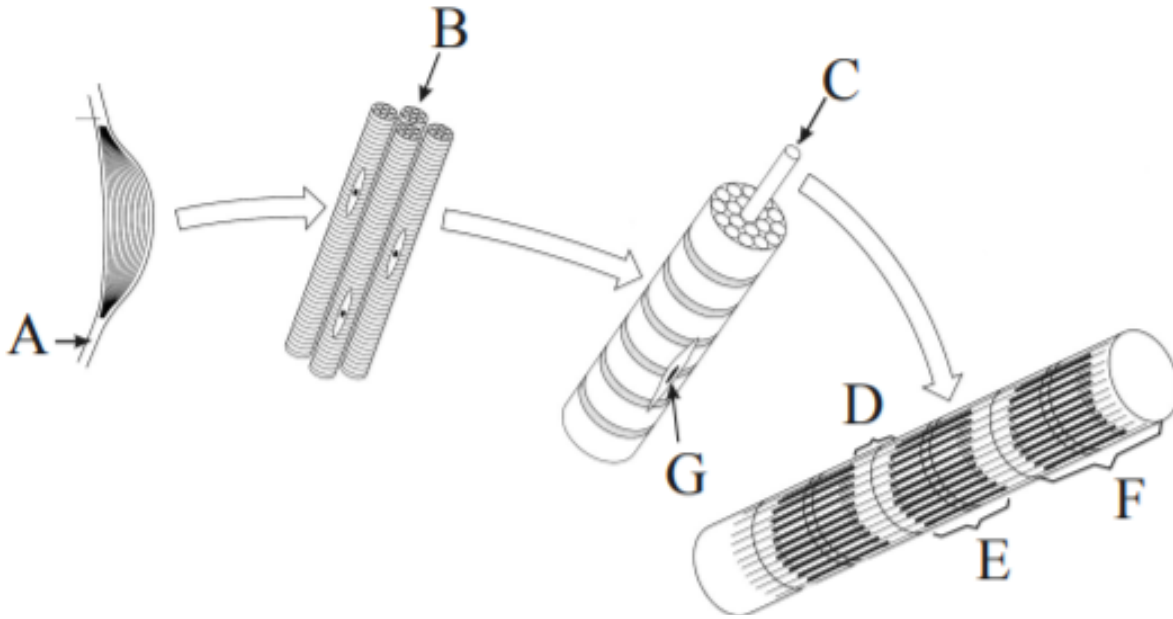
5. A kísérletet több, azonos körülmények között tartott, azonos korú patkánnyal is elvégezhetjük ugyanabban a labirintusban. Miután mindegyik állat azonos számú lehetőséget kapott a labirintus bejárására, megmérjük, hogy egy-egy patkány mennyi idő alatt jut el a célig. Mit vizsgálhatunk ezen a módon? (2 pont)

- A) Az egyes patkányok tanulási képességének genetikai különbségeit.
- B) A környezet hatását az egyes patkányok tanulási hatékonyságának különbségére.
- C) Az egyes patkányok genetikai különbségeinek hatását a környezetre.
- D) Azt, hogy az állat neme befolyásolja-e a tanulás hatékonyságát.
- E) A feltételes ingerek egyedenként eltérő hatásának mértékét.
- F) A bevésődés (imprinting) egyedenként eltérő hatékonyságának eloszlását.



1.	2.	3.	4.	5.	Összesen

Az ábrásorozat egy harántcsikolt izom részeit mutatja egyre nagyobb nagyításban.



Adja meg, hogy melyik betűjel mutatja az ábrán az alábbiakat! (Nem kell minden betűt felhasználnia.)

1.	miozinfonalak	
2.	aktinfonalak	
3.	szarkomer (az izomfonal elemi egysége)	
4.	izomrost	
5.	izomfonal	

6. A számokkal jelölt alkotórészek közül melyikben található az izom energiaellátását biztosító mitokondriumok? A megfelelő nagybetűt írja a négyzetbe!

7. Hogyan változik a D jelű sáv szélessége, miközben az izom összehúzódik? Indokolja választát!

.....

.....

.....

Az ábrán „A”-val jelölt rész sejt közötti állományát főként egy nagy szakítószilárdságú fehérje, a kollagén alkotja. Hasonlítsa össze ezt a miozinnal!

- A) a kollagén
- B) a miozin
- C) mindkető
- D) egyik sem

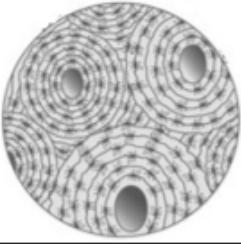
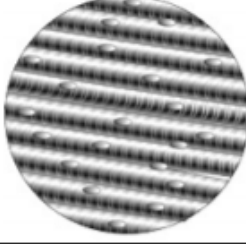
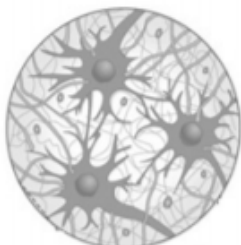
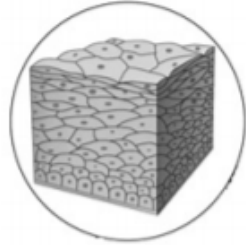
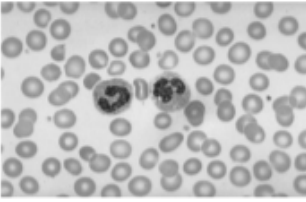
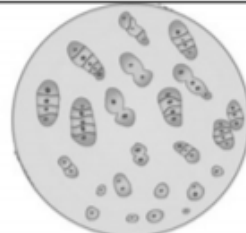
8.	ATP-bontó hatása van.	
9.	A peptidkötések közti hidrogénkötések stabilizálják térszerkezetét.	
10.	A csontfelszínhez kapcsolódik.	
11.	Aminosavsorrendjét közvetlenül a riboszómákhoz kötődő mRNS bázissorrendje szabja meg.	

III. Szövetek

13 pont

2015 október

Az alábbi ábrákon hat emberi szövet vázlatos rajza látható. Tanulmányozza az ábrákat figyelmesen, majd oldja meg a feladatokat!

	
A szövet	B szövet
	
C szövet	D szövet
	
E szövet	F szövet

Melyik szövetre igazak a következő megállapítások? A szövet betűjelével válaszoljon!

1.	Szinte nincs sejtek közti állománya.	
2.	Sejtjei (rostjai) sokmagvúak.	
3.	Ízületek csontfelszíneit burkolja.	
4.	Folyékony szövet.	
5.	Névadó egysejtmagvú sejtjei osztódásra képtelenek.	
6.	Pigmentsejteket tartalmazhat.	
7.	Sejtjei oxigénhiányos állapotban erjedéssel is képesek ATP szintézisre.	

A térdreflex működése során az „A”, a „B” és a „C” szövet is fontos szerepet játszik. A következő kérdések erre irányulnak.

Nevezze meg a „C” szövet két sejtjét, mely a reflex kiváltásában részt vesz! Az elnevezés utaljon a sejtek szerepének eltérésére!

8. és 9.

A folyamat során a „B” szövet két fehérjéjének, a(z) 10..... és a(z) 11..... egymáshoz viszonyított helyzete változik meg az egymáson való elcsúszás miatt.

A képeken látható szövetek sejtjei hormonok termelői és célsejtjei is lehetnek. Az ábra megfelelő betűjelével válaszoljon!

12. Vazopresszin (ADH) hormont termel:

13. Sejt közötti állományát csökkenti a parathormon :

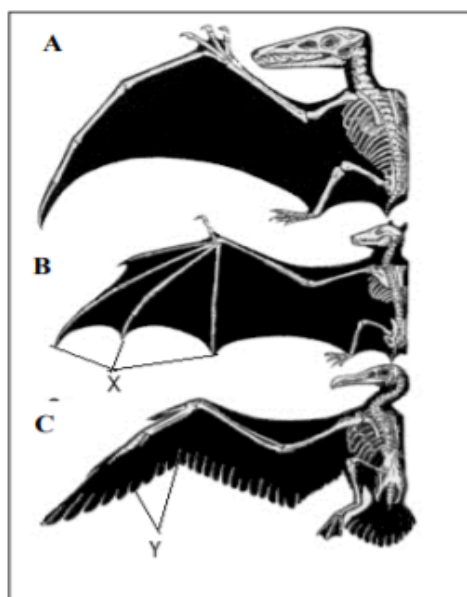
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	Összesen

V. Szárnyak

11 pont

2015 október

Nézze meg alaposan a képeket! Mind a négy ábrázolt élőlénynek van szárnya. Mégis nagy különbségek vannak közöttük. Az „A” ábrán egy kihalt repülő „öshüllő” vázrendszere látható.



A „B” jelű állat feje

1. Mely élőlénycsoportok képviselői láthatók az ábrákon? Mindhárom állatcsoportot (osztályt) nevezze meg! (3 pont)

B) ábra:

C) ábra:

D) ábra:

Egészítse ki a szöveget a megadott fogalmak közül az odaillőkkel! Nem minden fogalmat kell felhasználni!

konvergens divergens homológ abiotikus analóg homozigóta

Az „A”, „B” és „C” ábra három élőlényének végtagjai mind ötujjú végtagtípus módosulásai. Ez a végtagtípus az ősi kétéltűekben jött létre. Az állatok életmódbeli különbsége eredményezte a végtagok eltérését. Ez 2. fejlődés eredménye. A közös származású, az alkalmazkodás során különbözővé vált szerveket 3. szerveknek nevezzük. A „B” és a „D” ábrán lévő szárnyak különböző eredetűek, de mindegyik a repülő életmódhoz való alkalmazkodást tette lehetővé. Ez 4. fejlődés eredménye. Az így kialakult szervek 5. szervek.

2. 3.

4. 5.

6. A "B" ábrán látható élőlény szárnyának mely csontjai nyúltak meg jelentősen? Nevezze meg az „X”-szel jelölt csontokat!

.....

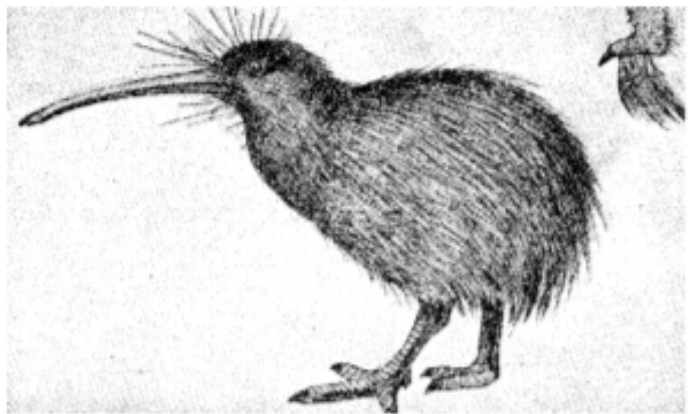
7. A "C". ábrán az élőlény szárnyának mely csontjai nyúltak meg és nőttek össze? Nevezze meg az Y-nal jelölt csontokat!

.....

8. Erek az összes bemutatott élőlény szárnyaiban vannak, de ezek funkciója eltérő lehet. Nevezze meg, mit szállítanak a "D" ábrán látható hártós szárny „Z” betűvel megjelölt erei!

.....

9. Módosulás a csökevényesedés is. A képen a röpképtelen, Új-Zéland szigetén élő kivi madár látható Darwin könyvéből. A jobb felső sarokban a szárnyat külön kiemelte a rajzoló.



Fogalmazza meg, miért támasztja alá a csökevényes szárny léte a biológiai evolúció gondolatát!

.....
.....
.....
.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	Összesen





„Rengeteg különböző madárfajnak piros a csőre, a tollai vagy akár a bőre a sikeres párkeresés reményében vagy a riválisok elrettentése céljából.” (Szabó Márton cikke alapján)

„Lack (1939) figyelte meg először, hogy a vörösbegy megtámadja a mellükön vörös tollakat viselő fajtárs hímeiket, ha azok a költési periódusban a territóriumára tévednek. Ugyancsak vadul nekitámad egy kitömött vörösbegynek, de csak akkor, ha annak a mellén vörös tollak vannak. Lack még azt is kimutatta, hogy a vörösbegy egy vörös tollcsomót is megtámad, mintha az egy másik támadó hím lenne.”

(Csányi Vilmos írása nyomán)

1. Mit igazol, hogy a vörösbegy a vörös tollakra inkább támad, mint a nem vörös tollú hím vörösbegymodellre? A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A) Azt, hogy a vörös szín a támadó viselkedés kulcsingere.
 B) Azt, hogy a vörösbegy fajnál bizonytalan az ivar felismerése.
 C) Azt, hogy a vörösbegy csak a vörös színt érzékeli.
 D) Azt, hogy a vörös szín ingere minden madárfajnál agressziót vált ki.
 E) Azt, hogy a vörös szín erős motiváció a támadásra.

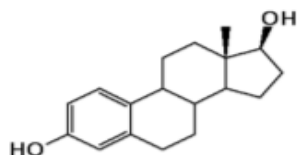
2. Melyik etológiai fogalom NEM jellemzi a vörösbegy leírt viselkedését?

- A) agresszió
 B) területvédő magatartás
 C) feltételes reflex
 D) kulcsinger
 E) szaporodási viselkedés

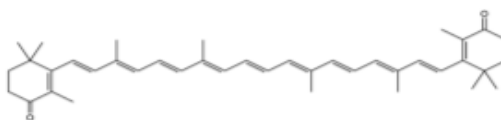
„Ahhoz, hogy ilyen piros tollat hozzanak létre a madarak, a táplálkozásuk révén a testükbe jutó, sárga színű karotinoidokat átalakítják piros színanyagokká (kantaxantinná), majd az utóbbiakat felhalmozzák tollaikban – mondta Miguel Carnerio, a Portói Egyetem munkatársa. A madarak ugyanezt a vörös pigmentet halmozzák fel a retinájukban az egyik csap-fotoreceptortípusban azért, hogy ezzel is fokozzák a színlátásukat... Mi felfedeztünk egy olyan gént, amely lehetővé teszi számukra ezt a sárgából piros átmenetet.” A gén egy eddig ismeretlen enzimet, a CYP2J19-et kódolja, amely az átmenetet katalizálja.

(Szabó Márton cikke alapján)

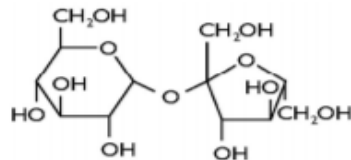
3. A szöveg alapján melyik ábra mutatja a vizsgált madarak tollainak piros színét okozó festék képletét? A megfelelő betűt írja a négyzetbe!



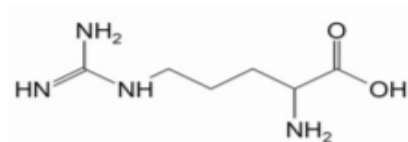
B



C



D



4. A festékmolekula elektronszerkezete delokalizált. Írja le, hogy a festékmolekula mely szerkezeti tulajdonsága okozza a színét!

.....

5. Mi a jellegzetes szerepe a növényvilágban a hasonló szerkezetű festékeknek? A helyes válaszok betűjelét írja a négyzetekbe! (2 pont)

- A) Foszintetikus színanyagok.
 B) Enzimekként működnek.
 C) A végső oxidáció elektronszállító molekulái.
 D) Energiatároló poliszacharidok.
 E) A Nap fényenergiáját elnyelik és továbbítják.

6. Melyik ábrán szereplő molekula vehet részt a CYP2J19 enzim fehérjé-
 részének alkotásában?

A molekula betűjelét írja a négyzetbe!

IV. Izmorost és kollagénrost

10 pont

2019. május

A kollagén a szervezet egyik leggyakoribb fehérjéje, amely a kötő- és támasztószövetek sejtközöti állományában fordul elő. A hosszú kollagén rostok sok, egymáshoz kapcsolt molekulából állnak. Hasonlítsa össze a vázizomrostok és a kollagén rostok felépítését és szerepét az emberi szervezetben!

- A) A harántcsíkolt vázizomrost
- B) A kollagén rost
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

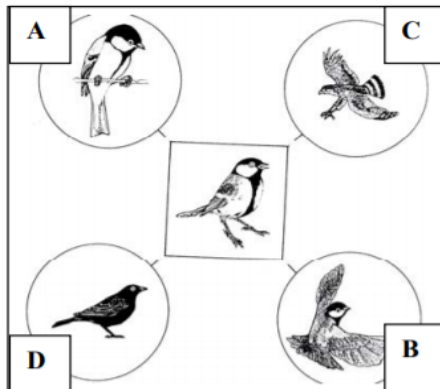
1.	Soksejtmagvú.	
2.	Mitokondriumok találhatóak benne.	
3.	Egy inger hatására az ingerületet csúcspotenciál-sorozat formájában továbbítja.	
4.	A mozgási szervrendszer része.	
5.	A csontokban fordul elő.	
6.	Oxigénhiányban erjedéssel is nyerhet energiát.	
7.	Artériák falának egyik alkotója.	
8.	Működését a sejtplazma alkotórészeként végzi.	
9.	Fibrilláris (hosszanti lefutású) fehérje található benne.	
10.	Mozgató idegsejtek nyúlványa végződik rajta.	

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

IV. Kinek szól a cinege éneke?

10 pont

2006 május



1. Válaszoljon az ábra alapján, milyen hatást (vonzó, taszító, közömbös) vált ki a territóriumuk közepén lévő hím cinege éneke (2 pont)

- A) a saját fajú tojóra:
- B) a fajtárs hímre
- C) egy ragadozó madárra :
- D) egy más fajba tartozó és más ökológiai igényű magevő madárra:

2. Milyen viselkedést (vonzó, taszító, közömbös) vált ki ezek megpillantása a hím cinegéből?

- A) a saját fajú tojót:.....
 - B) a fajtárs hím:.....
 - C) egy ragadozó madár:.....
 - D) egy más fajba tartozó és más ökológiai igényű magevő madár:
- (4 pont)

3. Mennyiben jelent szelekciós előnyt, ill. hátrányt a hím széncinege számára a rivális hímekkel szembeni viselkedés? Írjon mindkettőre 2-2 példát! (4 pont)

Előnyös:.....

Hátrányos:.....

1.	2.	3.	Összesen

Állapítsa meg, hogy az alábbi magatartások kialakulásának hátterében felfedezhető-e tanulás, és ha igen, akkor melyik tanulási forma!

Párosítsa a fogalmak betűjeleit a számozott példákhoz! A válasz betűjelét írja a négyzetbe!

- A) Öröklött viselkedés (zárt genetikai program)
- B) Bevésődés (imprinting)
- C) Feltételes reflex
- D) Operáns tanulás

1. Az énekesmadarak egy része, mint az erdei pinty és a koronás veréb életének meghatározott kritikus periódusában tanulja meg a fajra jellemző énekeket, amelyeket azután évekig hallat még akkor is, ha hallását elveszítette.

2. A házityúk és a balkáni gerle esetében a felnőtt madarak teljes énekrepertoárja megjelenik akkor is, ha az állatokat fajtársaiktól izolálva nevelik fel, sőt, a sebészi úton sükké tett állatok is, amelyek tehát saját hangjukat sem hallhatják, teljes értékű éneket énekelnek.

3. A modern Skinner-dobozokban kis emeltyű található, és egy patkány üldögél benne. Táplálékhoz csak akkor jut, ha az emeltyüt lenyomja.

4. Állatkertekben gyakori megfigyelés, hogy bizonyos fajok fiatal korukban emberhez szoktatott, nagyon szelíd egyedei felnőttkorukban szexuális érdeklődésükkel nem fajtársaik, hanem nagyon gyakran gondozóik felé fordulnak, ami sok esetben kiküszöbölhetetlen akadálya szaporításuknak. A közismert óriás panda első állatkerti példányait azért nem sikerült szaporítani, mert a hímek kizárólag a gondozókat tüntették ki udvarlásukkal.

5. Az újszülött szopómozgásokat végez, ha szájába kerül az anyamell bimbója. Később már az anyamell látványára is elindulnak a szopómozgások.

1.	2.	3.	4.	5.	összes

III. Gyűrűsférgék és rovarok

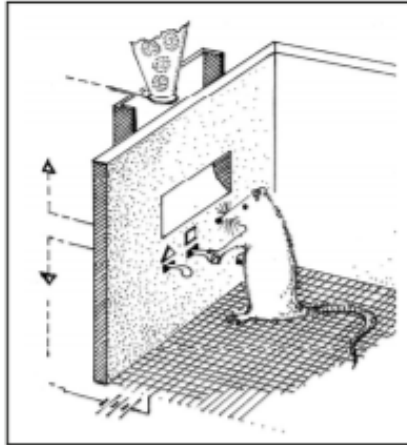
7 pont 2008 május

Hasonlítsa össze a gyűrűsférgék közé tartozó földigiliszta és a rovarok szervezetét! *A megfelelő betűt írja az üres négyzetekbe! Minden helyes válasz 1 pont.*

- A) A földigilisztaakra jellemző.
- B) A rovarokra jellemző.
- C) Mindkettőre jellemző.
- D) Egyikre sem jellemző.

1.	Helyváltoztató mozgásukban harántcsíkolt izmok vesznek részt.	
2.	Testükben a vér szállítja az oxigént az egyes sejtekig.	
3.	Szervezetük a külső szelvényezettségnek megfelelően belsőleg is tagolt.	
4.	Bőrizomtömlőjük van.	
5.	Szövetekből álló szerveik vannak.	
6.	Fotoreceptorok segítségével (is) tájékozódnak.	
7.	Egyszerű hólyagszemük képlátásra is képes.	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összes



Az állatok viselkedését vizsgáló amerikai pszichológus, *Frederic Skinner (1904 -1990)* vezette be a kutatásba a róla elnevezett Skinner-dobozt. A kísérleti állat a megfelelő pedál lenyomása után táplálékot, a másik pedál lenyomásakor enyhe áramütést kapott. A patkányok hamarosan csak a táplálékadást eredményező pedált nyomkodták. *A helyes válasz betűjelét írja a négyzetbe, illetve négyzetekbe!*

1. Milyen típusú tanulás eredménye volt ez a viselkedés?

(1 pont)

- A) Feltételes reflex.
- B) Feltétlen reflex.
- C) Ingermegszokás.
- D) Belátás.
- E) Operáns tanulás.

2. Skinner meggyőződése volt, hogy az állatok és az ember is ehhez hasonló tanulási folyamatok révén jut *minden* ismeret és viselkedésem birtokába. Ma már kevesen osztják nézetét. Mely jelenségek támasztják alá, hogy a viselkedés egy részét öröklött elemek alkotják? *A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe!*

(1 pont)

- A) A ragadozók behódolási pózai.
- B) A belátás folyamata az emberszabású majmoknál.
- C) Az utánzásos tanulás fölismerése.
- D) A bevésődés jelensége madaraknál.
- E) A párosodást megelőző násztánc vagy ének gerinceseknél.

--	--

3. A patkányok tanulása a Skinner-dobozban több szempontból is különbözött a tanulás Pavlov által fölismert módjától, a feltételes reflexától. Milyen különbségeket ismerhetünk föl? (1 pont)

- A) Skinner kísérletében az állat aktív, Pavlovéban passzív szereplő volt.
- B) Pavlov kísérletében az öröklött viselkedés nem játszott szerepet.
- C) Skinner kísérletében a patkány belátta a célravezető viselkedési módot.
- D) Pavlov kísérletében az ingerek közel egyidejűek voltak, Skinner kísérletében a jutalom vagy büntetés csak követte az adott viselkedéselemet.
- E) Pavlov eredményei csak a nyálelválasztásra alkalmazhatók, Skinneréi nem.

--	--

4. A tanulás Pavlov és Skinner által tanulmányozott módja közt sok hasonlóság is fölismerhető. Melyek ezek? (1 pont)

- A) Mindkét kutató kísérletében ingerek társítását végezte el a kísérleti alany.
- B) Egyik kutató eredményei sem alkalmazhatók közvetlenül az emberi viselkedés elemeinek magyarázatára.
- C) Mindkét kísérlet eredményéből az következik, hogy az állatok is képesek gondolkodni.
- D) Mindkét kutató kísérletéből az derült ki, hogyan viselkedne az állat természetes környezetében.
- E) Mindkét kutató sokszor megismételt kísérletekből vonta le következtetéseit.

--	--

Skinner és Pavlov kísérleteivel egy időben a német *Wolfgang Köhler (1887 - 1967)* német pszichológus csimpánzok viselkedését figyelte meg. Az alábbi részlet Köhler naplójából származik:

„Kívül a rácson, az állattal szemben ott a cél, de a vasrács alul sűrű hálóval van beborítva, úgy hogy az állat, ha felülről lenyúl, tud ugyan dolgozni a hosszú bottal, de hiába húzza egészen oda a céltárgyat, nem érheti el a háló miatt. Szultán fogja a botot, igen határozottan eltolja vele a céltárgyat oldalirányba egy olyan pontig, ahol a hálón alul egy lyuk van. A lyukon át kinyújtja a karját és fölveszi a földről a gyümölcsöt. (...)

A tényleges kísérleti helyzetben a céltárgyat 90 illetve 180°-os szögben el kell távolítania önmagától (ha 0°-al cél-állat irányt jelöljük). A kísérlet első (A) része (odatozni a célt egy másik helyre, eltávolítva magától az állattól) önmagában ... inkább káros, mint hasznos az állatnak. A B rész viszont (odamenni a másik ponthoz és megragadni a céltárgyat) ekkor még számításba sem jöhet.

Vajon feltételezhető-e, hogy a teljes cselekvési terv (AB) az ... áttekintett helyzetből mintegy előugrik az állat (vagy ember) számára? Más magyarázatot ugyanis nem tudok elképzelni, ha egyszer a lefolyás kezdete külön még semmit sem tartalmaz a megoldásból, sőt egyenesen ellentétesnek látszik vele. (...) Ismeretes, hogy van olyan egész, amely "több, mint részeinek összege", sőt, jelen esetben egy olyan egészlől van szó, amely bizonyos értelemben ellentétben van egyik részével - s ez különleges következmény."

W. Köhler: Vizsgálatok emberszabású majmokon

II. Állatok és növények szaporodása

11 pont

2011 május

Írja be az állatok és a növények szaporodására vonatkozó kifejezéseket a táblázat megfelelő celláiba! Egy szó vagy kifejezés többször is szerepelhet. Elhelyeztünk néhány „kakuktktojást” is, ezek sehová sem illenek.

magház, vízcsepp, hímnős, váltivarú, kétivarú, egyivarú, egylaki, kétlaki, here, rovarok, pollentömlő, ostor, petefészkek, zigóta, portok

	zárvatermő növényekben	állatokban
1. Itt jönnek létre a hímvarsejtek:		
2. Itt jönnek létre a petesejtek:		
3. Így nevezik a fajt, ha minden egyede hím- és női ivarsejtet is létrehoz:		
4. Így nevezik a fajt, ha egy egyede vagy csak hímvarsejtet, vagy csak petesejtet hoz létre:		
5. Ennek segítségével jutnak el a hímvarsejtek a petesejthez:		



6. Az ábrán egy ritka hazai növényfaj, a kakasmandikó látható. A felsorolt kifejezések közül melyik jelző illik a kakasmandikó virágára? Indokolja választását!
(2 pont)

.....
.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen
2	2	1	2	2	2	11

összesen: 249 Pont