



*Kedves Versenyző!*

*Gratulálunk a Biológia OKTV-n elért eddigi kiváló teljesítményéhez! Csak így tovább!*

*MINDEN LAPRA – A VERSENYZŐ SZÁMÁHOZ – ÍRJA FEL A SAJÁT, ASZTALÁN IS LÁTHATÓ SZÁMÁT!*

*A feladatokat tetszés szerinti sorrendben oldhatja meg, erre összesen 120 perce van.*

*A feladatlapokat csak a verseny végén kell beadnia.*

## 1. FELADAT (15 PONT)

### A BIOLÓGUS SÉTÁJA

A kapott tálcán tíz élőlényt vagy élőlénydarabot és két fotót talál.

Ismerje fel és nevezze meg az élőlényeket, majd röviden válaszoljon a kérdésekre! A feladat megoldásához használhatja a kapott Növényismeret könyvet, de figyeljen rá, hogy a többi feladatra is maradjon elég ideje!

(A 8-as számú növény kerti, termesztett állományból származik.)

|                                                                  |                                                                            |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1. név:<br><b>BOGLÁROS SZELLŐRÓZSA</b>                           | 7. név:<br><b>(FEHÉR) FAGYÖNGY</b>                                         |
| 2. név:<br><b>CSERTÖLGY</b>                                      | 8. név:<br><b>SZÚRÓS CSODABOGYÓ<br/>(CSODABOGYÓ 0,5 PONT)</b>              |
| 3. név:<br><b>FÖLDI POSZMÉH<br/>(POSZMÉH 0,5 PONT)</b>           | 9. név:<br><b>ÉDESGYÖKERŰ PÁFRÁNY</b>                                      |
| 4. név:<br><b>GALAGONYA (TERMÉS)<br/>(ELFOGADHATÓ: BERKENYE)</b> | 10. név:<br><b>VÖRÖSFENYŐ</b>                                              |
| 5. név:<br><b>ÓRIÁS ZSURLÓ<br/>(ZSURLÓ 0,5 PONT)</b>             | 11. név:<br><b>SÁRGahasú UNKA /<br/>VÖRÖSHASÚ UNKA<br/>(UNKA 0,5 PONT)</b> |
| 6. név:<br><b>(MADÁR)CSERESZNYE<br/>(KÉREG)</b>                  | 12. név:<br><b>LÁBATLAN GYÍK/<br/>TÖRÉKENY GYÍK / KUSZMA</b>               |

13. Milyen életmódú a 7. számmal jelölt növény? .....**FÉLÉLŐSKÖDŐ**..... (1 pont)

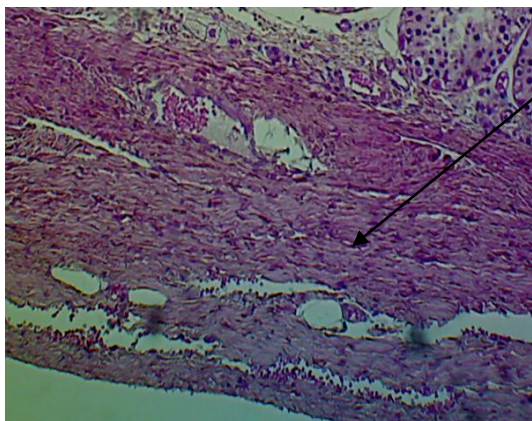
14. Mi a 8-as számmal jelölt hajtásdarab különlegessége? ...**ELLAPOSODOTT SZÁRÁ-  
VAL FOTOSZINTETIZÁL / FILLOKLÁDIUMA VAN** (1 pont)

15. Mi a szerepe a 11-es fényképen látható állat eltérő háti és hasi oldalának?

..... **A HÁTOLDAL REJTŐSZÍN, A HASOLDAL RIASZTÓSZÍN** ..... (1 pont)

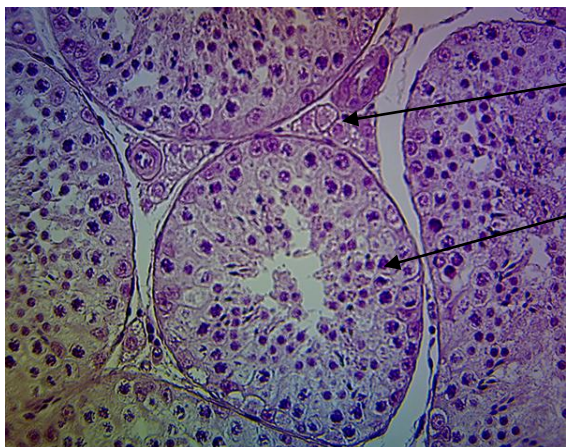
**2. FELADAT (14 PONT)****PATKÁNY HERE KERESZTMETSZET**

1. Vizsgálja meg a patkányheréből készült metszetet! Keressen olyan részletet, ahol látható a herét burkoló külső szöveti réteg! A kötőszövetek melyik típusa építi fel a here külső burkát, mi lehet a feladata?

**TÖMÖTT ROSTOS KÖTŐSZÖVET****VÉDELEM / MECHANIKAI VÉDELEM /  
ALAK MEGTARTÁSA / RÖGZÍTÉS**

(más jó megfogalmazás is elfogadható)  
(2 pont)

2. Keressen egy olyan részletet 400X-os nagyításon, ahol láthatók a here felépítési-működési egységei, illetve ezen kívül az LH hormon hatására működésüket fokozó sejtek! Rajzolja le ezt a részletet, adja meg a nevüket, feladatukat!

**RAJZ** (1 pont)**LEYDIG SEJTEK/INTERSTICIÁLIS;  
TESZTOSZTERON TERMELÉS**  
(1 pont)**HERECSATORNÁK  
SPERMIOGENEZIS/SPERMIMUM  
TERMELÉS** (1 pont)**MÁS JÓ MEGFOGALMAZÁS IS EL-  
FOGADHATÓ**

3. Becsülje meg a here *egy* felépítési-működési egységének átmérőjét!  
Az átmérő értékét a működési-felépítési egység külső felszínétől számítva adja meg! Olyan egységeket vizsgáljon, melyeknek kör alakú a metszeti képe!

.....**100-300  $\mu\text{m}$  (más mértékegységben (mm, cm, m) is elfogadható)**..... (1 pont)

4. Egy patkány ejakulátuma  $0,3 \text{ cm}^3$  térfogatú, spermiumsűrűsége  $10^7/\text{cm}^3$ . A patkány diploid sejtjeiben 42 kromoszóma található. Igaz-e, hogy biztosan van legalább kettő olyan spermium az ejakulátumban, amelynek minden kromoszómája azonos eredetű, vagyis a patkányra jellemző kromoszómasorozat minden tagja azonos allélokat tartalmaz?

Válaszát számítással indokolja, majd egész mondatlall feleljen a kérdésre!

A következő oldalon számolhat.

A számolás során az átkereszteződésből fakadó variálódást, illetve a mutációs változásokat ne vegye figyelembe!

**PATKÁNY SPERMIMUM SZÁM:  $0,3 \cdot 10^7 = 3 \cdot 10^6$**  (1 pont)

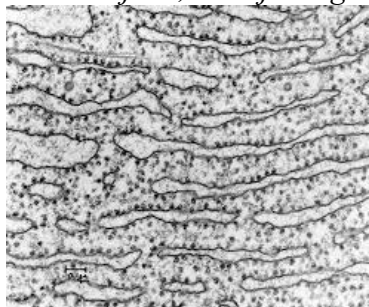
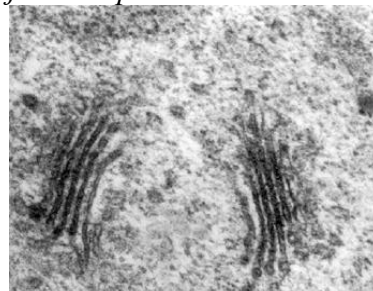
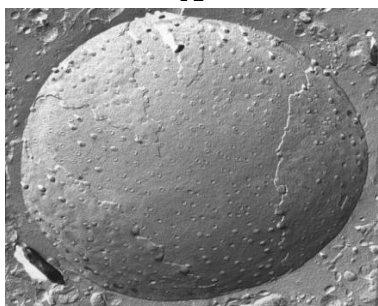
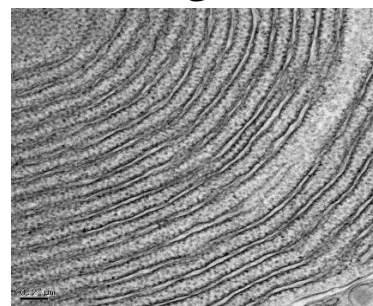
**SPERMIMUMOK VÁLTOZATAINAK SZÁMA:  $2^{21} = 2\,097\,152$**  (1 pont)

$$\frac{3 \cdot 10^6}{2097152} = 1,43 \quad \text{VAGY} \quad 3 \cdot 10^6 > 2\,097\,152$$

**MIVEL A HÁNYADOS ÉRTÉKE NAGYOBB, MINT EGY, EZÉRT LEGALÁBB KETTŐ OLYAN SPERMIMUM LÉTEZIK, AMELYNEK MINDEN KROMOSZÓMÁJA AZONOS EREDETŰ.** (1 pont)

*(Az utolsó pont akkor adható meg, ha a részeredmények jók, vagy ha a kromoszómavariáció számítása nem elvi hibás.)*

5. Az alábbi elektronmikroszkópos felvételek a here hormontermelő sejtjeinek egy-egy részletét mutatják. Melyik betűjel jelzi azt a sejtrészletet, ahol a here által termelt hormon szintetizálódik? *Válassza ki a helyes válasz betűjelét, és adja meg a sejtrészlet pontos nevét!*

**A****B****C****D****E****F**

A képek forrása: <http://www.cellimagelibrary.org/>

.....**F: SIMA FELSZÍNŰ ENDOPLAZMATIKUS RETIKULUM** .....(1 pont)

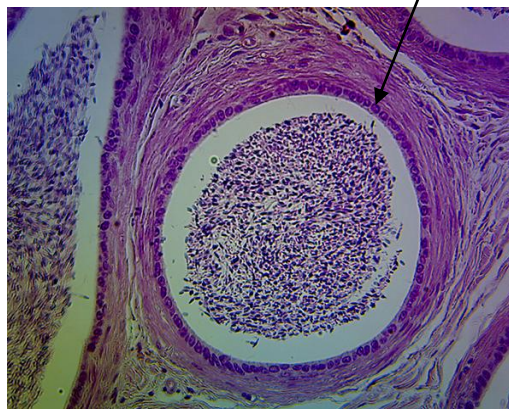
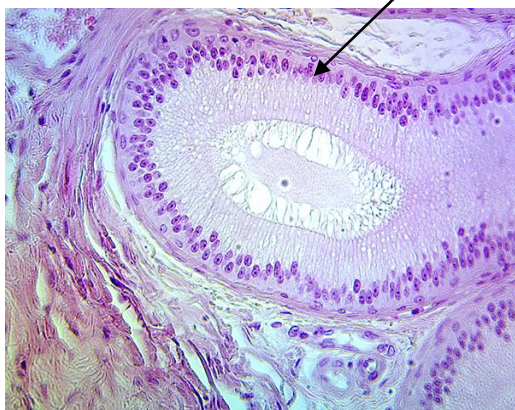
6. A metszetben nemcsak a here látható, hanem egy másik – a spermiumokat raktározó – szerv szövettani részlete is. Rajzolja le a spermiumokat raktározó szerv egy részletét 400X-os nagyításon! Adja meg és jelölje a rajzon a szerv falát alkotó szövetek nevét! Keressen olyan részletet, ahol jól látható a hám felszíne!

**RAJZ** (1 pont)

**SZTEREOCILLIUMOK MEGLÉTE, EZEKNEK MEGNEVEZÉSE NEM SZÜKSÉGES, CSAK FELTÜNTETÉSÉÉRT JÁR A PONT.** (1 pont)

**(EGYRÉTEGŰ KÖB- VAGY HENGER-) HÁM / TÖBBMAGSOROS HENGER- HÁM / LAZAROSTOS KÖTŐSZÖVET** (1 pont)

**SIMAIZOMSZÖVET / LAZAROSTOS KÖTŐSZÖVET** (1 pont)





### 3. FELADAT (16 PONT)

#### FONÁLFÉRGEK VIZSGÁLATA

A *Caenorhabditis elegans* fonálféreg genetikai és embriológiai kutatások modellállata. Ennek a fajnak az egyedei, amelyek a kísérletekhez használt törzsek eredeti változatai, a fonálféreg-fajok többségéhez hasonló életmódot folytatnak.

1. Melyik ez az életmód? *Válassza ki az alábbiak közül, és húzza alá!*

endoszimbionta, belső élősködő, külső élősködő, termelő, talajlakó (1 pont)

A kísérletekben használt férgeket Petri-csészékben, táptalajon tenyésztett baktériumokkal táplálják. A „baktériumszőnyeg” felületén sztereómikroszkóppal jól vizsgálhatóak az átlátszó állatok. A fonálféreg egyedek többsége hímnős, de a tenyészetekben 0,2% körüli arányban előfordulnak hímek is. A hímnős egyedek hímmel találkozáva párosodnak. Azok a hímnős egyedek viszont, amelyek nem találkoznak hímmel – amire a hímek kis aránya miatt nagy esély van –, önmegetermékenyítéssel szaporodnak. A hímnős állatok két X ivari kromoszómát tartalmaznak, a hímek egyetlen ivari kromoszómája szintén X típusú. (A hímek és a hímnősök is diploidok alapvetően, kromoszómaszámuk csak az ivari kromoszómák eltérő száma miatt különbözik.) *Új mutációk kialakulásától végig tekintsünk el a feladat során!*

2. Mennyi az utódok várható ivararánya hímnős önmegetermékenyítés esetén?

.....**100 % HÍMNŐS**..... (1 pont)

3. Mennyi az utódok várható ivararánya egy hímnős és egy hím közös utódai esetén?

.....**50 % HÍMNŐS, 50 % HÍM**..... (1 pont)

A „C” jelű Petri-csészében normál (vad) típusú fonálférgeket talál. A táptalajon minden esetben megfigyelhetőek különböző állapotú lárvák is. A lárvák kisebb méretűek, ezért a válaszában a további feladatokban is mindig a legnagyobb méretű állatokat: a kifejlett hímnős egyedeket vegye figyelembe! Figyelje meg a normál típusú állatok mozgását és a méretét! A feladat további részeinél ez lesz a viszonyítási alap.

Az „A” jelű Petri-csészében rendellenes *mozgású* férgeket talál.

4. Az „A” Petri-csészében található mozgás-mutáns férgek mozgásának iránya miben tér el a normáltól?

....**KÖRBEN HALADNAK/LASSÚAK/NEM MOZOGNAK**..... (1 pont)

A következőkben a mozgás-mutáció öröklésmenetét kell meghatározni. Önmegetermékenyítő mutánsok utódai között normál és mutáns egyedek is előfordulnak. Mutáns hímek által megtermékenyített mutáns hímnős állatok utódai között normál és mutáns hímek valamint normál és mutáns hímnősök egyaránt megjelenhetnek.

5. A mozgás-mutáció öröklődése (dominanciaviszony és kromoszomális elhelyezkedés):

...**TESTI KROMOSZÓMÁS, DOMINÁNS JELLEG**..... (2 pont)



6. Adja meg a mozgás-mutáns kifejlett hímnős állatok hosszát mikrométerben! Egyetlen értéket írjon csak, ne intervallumot!

...**500 ÉS 1500  $\mu\text{m}$  KÖZÖTTI ÉRTÉK FOGADHATÓ EL** (1 pont)

A „B” jelű Petri-csészében rendellenes *méretű* férgek talál. Ezúttal is a legnagyobb méretű állatokat (a kifejlett hímnős egyedeket) figyelje!

7. A normál egyedekhez képest milyen irányba tér el méret szempontjából mutáns férgek hosszúsága?

...**RÖVIDEBBEK**..... (1 pont)

8. Adja meg a méret-mutáns kifejlett egyedek vastagságát/átmérőjét mikrométerben! Egyetlen értéket írjon csak, ne intervallumot!

.... **50 ÉS 150  $\mu\text{m}$  KÖZÖTTI ÉRTÉK FOGADHATÓ EL** (1 pont)

A következőkben a méret-mutáció öröklésmenetét kell meghatározni. A rendellenes méretet egy működőképes enzim hiánya okozza. Normál hímek által megtermékenyített méret-mutáns hímnősök utódai között lehetnek normál hímek is.

9. A méret-mutáció öröklődése (dominanciaviszony és kromoszomális elhelyezkedés):

... **TESTI KROMOSZÓMÁS, RECESSÍV JELLEG** ..... (2 pont)

Az eddigi információk alapján használja a mozgás-mutációra az **A, a,  $X^A$ ,  $X^a$**  jelölések közül a megfelelőt; a méret-mutációra pedig a **B, b,  $X^B$ ,  $X^b$**  jelölések közül a megfelelőt!

10. Mi az „A” Petri-csészében lévő hímnős mozgás-mutánsok genotípusa (mindkét gén szempontjából)? Írja fel az összes lehetőséget!

..... **AABB, AABb, AaBB, AaBb** .....(2 pont)

11. Mi a „B” Petri-csészében lévő hímnős méret-mutánsok genotípusa (mindkét gén szempontjából)? Írja fel az összes lehetőséget!

..... **aabb** ..... (1 pont)

Egy – a fenotípusa alapján bizonytalan genotípusú - hímnős állat genotípusát mindkét eddig tárgyalt gén szempontjából pontosan meg akarták határozni.

12. A két vizsgált tulajdonság szempontjából milyen fenotípusú hímmel kellett keresztezni?

...**NORMÁL MOZGÁSÚ, RÖVID TESTŰ**..... (2 pont)



**4. FELADAT (20 PONT)**

**PLAZMOLÍZIS**

*Szükséges anyagok: kisebb fej vöröshagyma, különböző koncentrációjú kálium-klorid oldat  
Szükséges eszközök: kés/szike, csipesz, borotvapenge, fénymikroszkóp, 4 db tárgylemez, 4 db fedőlemez, szűrőpapír, cseppentő, óra (minimum percmutatós)*

A három edényben kálium-klorid oldata található, melyek koncentrációja eltérő. A laboráns ugyan megjelölte az edényeket (A, B, és C), de sajnos nem jegyezte fel, melyik edénybe töltötte az egyes oldatokat. Állapítsa meg, hogy melyik kémcsőben van a legnagyobb, melyikben van a legkisebb koncentrációjú oldat! Ehhez a plazmolízis jelenségét használjuk.

Készítsen hosszmetsetet a kapott vöröshagymából, azaz vágja ketté! A kettévágott hagyma egyik felének rétegeit szétszedve készítsen 3 epidermisz nyúzatot a plazmolízis vizsgálatához! A nyúzatot tegye kisimítva egy-egy tárgylemezre, cseppentsen rá kevés vizet és fedje le! Vizsgálja a mikroszkóp olyan nagyításával, amellyel a sejtmagokat láthatja!

1. Adja meg a nagyítást! .....**400x / 100x**.....(1 pont)

2. Rajzoljon le 3-5 sejtet úgy, hogy a sejtek alakja, egymáshoz viszonyított helyzete, és a sejtmag látszon! A nyúzatot és a rajzát mutassa be a felügyelőtanárnak!

**AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI:**

**A SEJTEK MÉRETE A LÁTÓTÉRHEZ VISZONYÍTVA A MEGADOTT NAGYÍTÁSNAK MEGFELELŐEN,**

**A SEJTEK ALAKJA ÉS A SEJTEK HELYZETE,**

**A SEJTMAG HELYE.**

**(Bármelyik kettő.)**

(2 pont)

Az egyes nyúzatok fedőlemezének szélére egyenként cseppentsen a kapott A, B és C oldatból! A rácseppentés után szívja át a metseten az oldatot úgy, hogy a fedőlemez ellentétes oldalához szűrőpapírt tesz! Jegyezze fel az egyes esetekben elvégzett átszívás idejét!

| Az átszívás óta eltelt idő |                | A nyúzat | B nyúzat | C nyúzat |
|----------------------------|----------------|----------|----------|----------|
|                            | Átszívás ideje | perc     | perc     | perc     |
| 1 perc                     |                |          |          |          |
| 3 perc                     |                |          |          |          |
| 8 perc                     |                |          |          |          |

Az átszívástól eltelt idő szerint figyelje meg a nyúzatok állapotát! A táblázatba jegyezze fel a lezajló plazmolízis tapasztalatait! (Ez nem kerül értékelésre!)

3. A metseteken az idő előrehaladtával bekövetkező változások alapján állapítsa meg a kémcsövek sorrendjét a bennük lévő oldatok növekvő koncentrációja alapján!

.....**A**..... → .....**C**..... → .....**B**.....

(középső helyes: 1 pont  
helyes sorrend: 2 pont)



4. Magyarazza meg, mi alapján állapította meg a sorrendet!

**MINÉL NAGYOBB A PLAZMOLÍZIS MÉRTÉKE, ANNÁL TÖMÉNYEBB AZ OLDAT.** ..... (2 pont)

5. Rajzolja le a kezdeti állapottól leginkább eltérő állapotot! (2 pont)

**AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI:**

**A SEJTEK ALAKJA ÉS A SEJTEK HELYZETE,**

**A SEJTFAL ÉS A SEJTHÁRTYA/SEJTPLAZMA HELYZETE.**

6. Mi a plazmolízis? A meghatározás során utaljon a jelenség okára!

**... A SEJTHÁRTYÁNAK A SEJTFALTÓL VALÓ ELVÁLÁSA („PLAZMAHASADÁS”) A PLAZMA VÍZVESZTÉSE MIATT.** .....(2 pont)

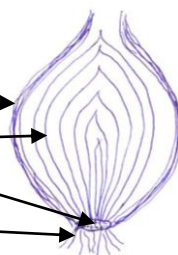
7. Mi befolyásolja a plazmolízis mértékét? Legalább két tényezőt írjon!

..... **HŐMÉRSÉKLET, KONCENTRÁCIÓ-KÜLÖNBSÉG**..... (1 pont)

*Vegye elő a kettévágott vöröshagyma másik, épen maradt felét!*

8. Rajzolja le, mit lát a metszeten! Rajzán jelölje be, és nevezze meg a növény megtalálható szerveit!

- TÖNK (SZÁR),
- SZÁRAZ KÜLSŐ BUROKLEVÉL,
- HÚSOS (BELSŐ) ALLEVELEK / (PIKKELYLEVELEK),
- GYÖKÉR



**Bármelyik három rajza és megnevezése.**

(3 pont)

Emeljen ki a kettévágott hagymát alkotó rétegek közül egyet, és pengével készítsen belőle vékony keresztmetszetet! Vizsgálja meg mikroszkópban a sejteket! Ezt a metszetet hagyja beállítva a mikroszkópjában! (1 pont)

9. Melyik szövet sejtjeit látja metszetén a legnagyobb mennyiségben? (Nevezze meg a lehető legpontosabban!)

...**RAKTÁROZÓ ALAPSZÖVET**..... (1 pont)

10. Mi alapján dönthette el? Adjon meg három, erre a szövetre érvényes jellemzőt!

**FÉNYTŐL ELZÁRT HELYRŐL SZÁRMAZIK, VÉKONY A SEJTEK SEJTFALA, KEREKDEDEK SEJTEK, DÚS CITOPLAZMA**

(2 db 1 pont; 3 db 2 pont)

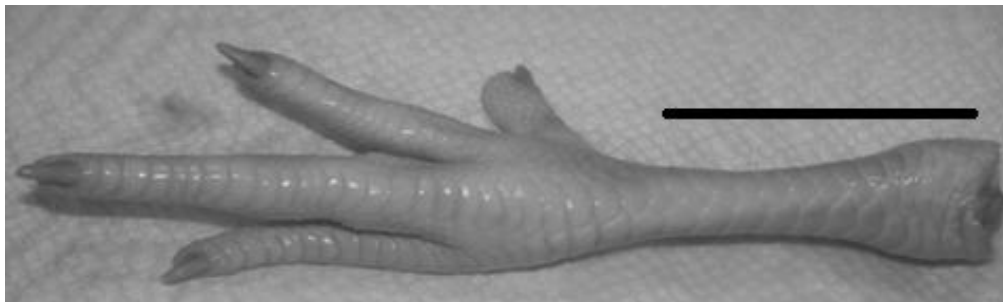
11. A növény melyik szervének módosulata a kapott vöröshagyma?

...**SZÁR(MÓDOSULAT) / (MÓDOSULT) HAJTÁS** ..... (1 pont)

**5. FELADAT (15 PONT)****CSIRKELÁB ÉS SZÍV**

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

Először olvassa el az összes elvégzendő műveletet, hogy a megfelelő vágási sorrendet meg tudja tervezni! Javasoljuk, hogy óvatosan távolítsa el a bőrt, illetve szükség esetén a kötőszövetet, hogy láthassa az inakat!

**CSIRKELÁB**

Csirkelábrész

1. Mely csont/csonatok alkotja/alkotják a kapott lábrész sötét vonallal jelölt darabját?

..... **LÁBTŐ- ÉS LÁBKÖZÉPCSONTOK** ..... (1 pont)

2. A házityúk ujjait római számokkal jelölik, **I. a jelölése annak az ujjnak, amelyen két ujjperc található.** Melyik ujjának van 4 ujjperce? Római számmal válaszoljon!

..... **III.** ..... (1 pont)

3. Keresse meg a lábrész leghosszabb csontját tartalmazó darab elülső felszínének közepén, közvetlenül a bőr alatt található inat, és húzza meg! A tapasztaltak alapján melyik működési csoportba sorolható az ínhöz kapcsolódó izom?

..... **FESZÍTŐ / NYÚJTÓ (IZOM)** ..... (1 pont)

Bontsa ki és rajzolja be a fenti lábképre az egész ín *lefutásának* felszíni vetületét az ujjakra való tapadásig! **RAJZ ELÁGAZÁSSAL, A II-IV UJJRA TAPADÁS** (1 pont)

5. Keresse meg a kapott lábrész leghosszabb csontját tartalmazó darab külső, oldalsó felszínén a csonthoz közel elhelyezkedő inat! Ennek meghúzása melyik ujjat/ujjakat, melyik irányba mozgatja? Az ujjat/ujjakat római számmal/számokkal jelölje!

..... **A IV. UJJAT TÁVOLÍTJA / KIFELÉ MOZGATJA** ..... (1 pont)

6. A kapott lábrész leghosszabb csontját tartalmazó darab hátulsó részében hány önálló ín található? Csak egy számot adjon meg, ne intervallumot!

..... **6-10 (TARTOMÁNYBAN ELFOGADHATÓ)** ..... (1 pont)

7. Keresse meg a kapott lábrész leghosszabb csontját tartalmazó darab hátulsó felszínének közepén található inakat, és húzza meg azokat! Melyik működési csoportba sorolhatók -a tapasztaltak alapján- az inakhoz kapcsolódó izmok?

..... **HAJLÍTÓ (IZMOK)** ..... (1 pont)

8. Keresse meg a kapott lábrész leghosszabb csontját tartalmazó darab hátulsó felszínén az I. ujjat hajlító izom inát és az I. ujjat közelítő izom inát, majd az I. ujjat levágva a rajta tapadó említett *két innal együtt* tegye a *kódszámával jelzett* Petri-csészébe! Ellenőrizze, hogy a Petri-csésze alján az Ön kódszáma legyen feltüntetve!

**A MŰVELET MEGFELELŐ ELVÉGZÉSE**

(1+1 pont)



## MADÁRSZÍV

*A részfeladatok megoldása előtt célszerű végigolvasni a teljes feladatsort!* Távolítsa el szükség esetén a szívhez kapcsolódó májat, majd nyissa fel a kapott madárszívet! Keresse meg a jobb oldali pitvar-kamrai határon, és az aorta falában található billentyűket! Válaszoljon a kérdésekre!

1. Melyik billentyűt látta a jobb pitvar-kamrai határon az alábbiak közül?

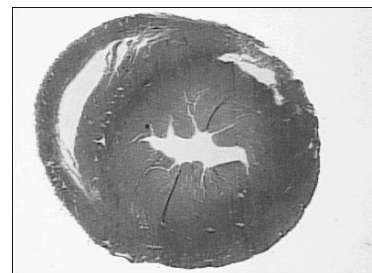
*Karikázza be a helyes megoldás betűjelét! (1 pont)*

- A. A zsebes billentyűt.
- B. A háromhegyű kötőszövetes vitorlás billentyűt.
- C. A kéthegyű kötőszövetes vitorlás billentyűt.
- D. AZ EGYETLEN LEMEZSZERŰ IZMOS BILLENTYŰT.**
- E. A gyűrű alakú izmos billentyűt.

2. Tegye a kódszámával jelzett Petri-csészébe a szívnek ugyanazt a részletét (épségben), amit itt, a képen lát! *Ellenőrizze, hogy a Petri-csésze alján az Ön kódszáma legyen feltüntetve!*

**A MEGFELELŐ METSZET BEHELYEZÉSE.**

(1 pont)





3. Az aorta falában zsebes (félhold alakú) billentyűt talál. A madár aortájában vagy az ember aortájában van több zseb? Válaszában tüntesse fel a madárszív aortájában megtalálható zsebek számát is!

**UGYANANNYI, MERT A CSIRKE AORTÁBAN IS 3 ZSEB TALÁLHATÓ.** (1 pont)

4. Az előző feladatban vizsgált billentyű egyik zsebe mögött egy lyukat talál. Melyik anatómia struktúra kiindulási helye ez?

... **KORONA / KOSZORÚS EREK** ..... (1 pont)

5. Milyen irányú a belső izomrostok lefutása a pitvarokban, illetve a kamrában a csúcstól 1 cm-re felfelé?

a) A pitvarban: ..... **HOSSZANTI / FÜGGŐLEGES** ..... (1 pont)

b) A kamra csúcsától 1 cm-re: ...**FÜGGŐLEGES / HOSSZANTI / FERDE** .... (1 pont)