

Биологиядан республикалық олимпиаданың қорытынды кезеңі

2 тур

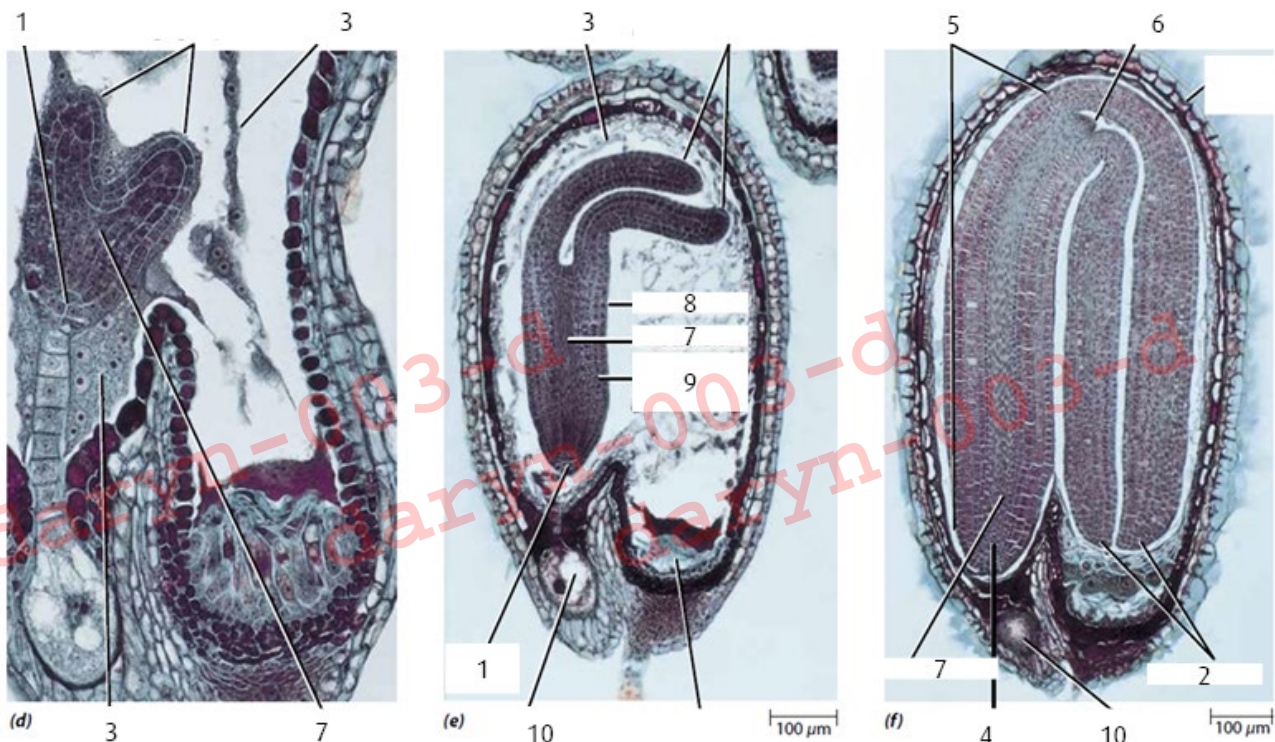
А және В бөлімдерінің уақыты: 120 минут

А бөлімі

Жауаптарды А бөлімі жауаптар парағына белгілеңіз

Жалпы ұпай саны: 44.5

Тапсырма 1. (5 ұпай) Дамып келе жатқан тұқымның ұлпалары мен мүшелерін анықтаңыз.



- A. алғашқы тамырша
- B. эндосперм
- C. базальды жасуша
- D. тұқымжарнақ
- E. тамыр ұшы
- F. негізгі меристема
- G. протодерма
- H. прокамбий
- I. өркеннің апикальді меристемасы
- J. гипокотиль

**Тапсырма 2. (2.5 ұпай)** Бұл жағдайларда жапырақ саңылауларының күйін анықтаңыз (А. ашық, В. жабық).

11.  $\text{Ca}^{2+}$ -каналдары ашық
12.  $\text{Cl}^-$ -каналдары жабық
13. Малат-каналдары ашық
14.  $\text{K}^+$ -каналдарының гендерін нокауты
15. Саңылаулардың мембрананың деполяризациясы

**Тапсырма 3. (3.5 ұпай)** Гүл шоғырларының аттарын суреттермен сәйкестендіріңіз.



16



17



18



19



20



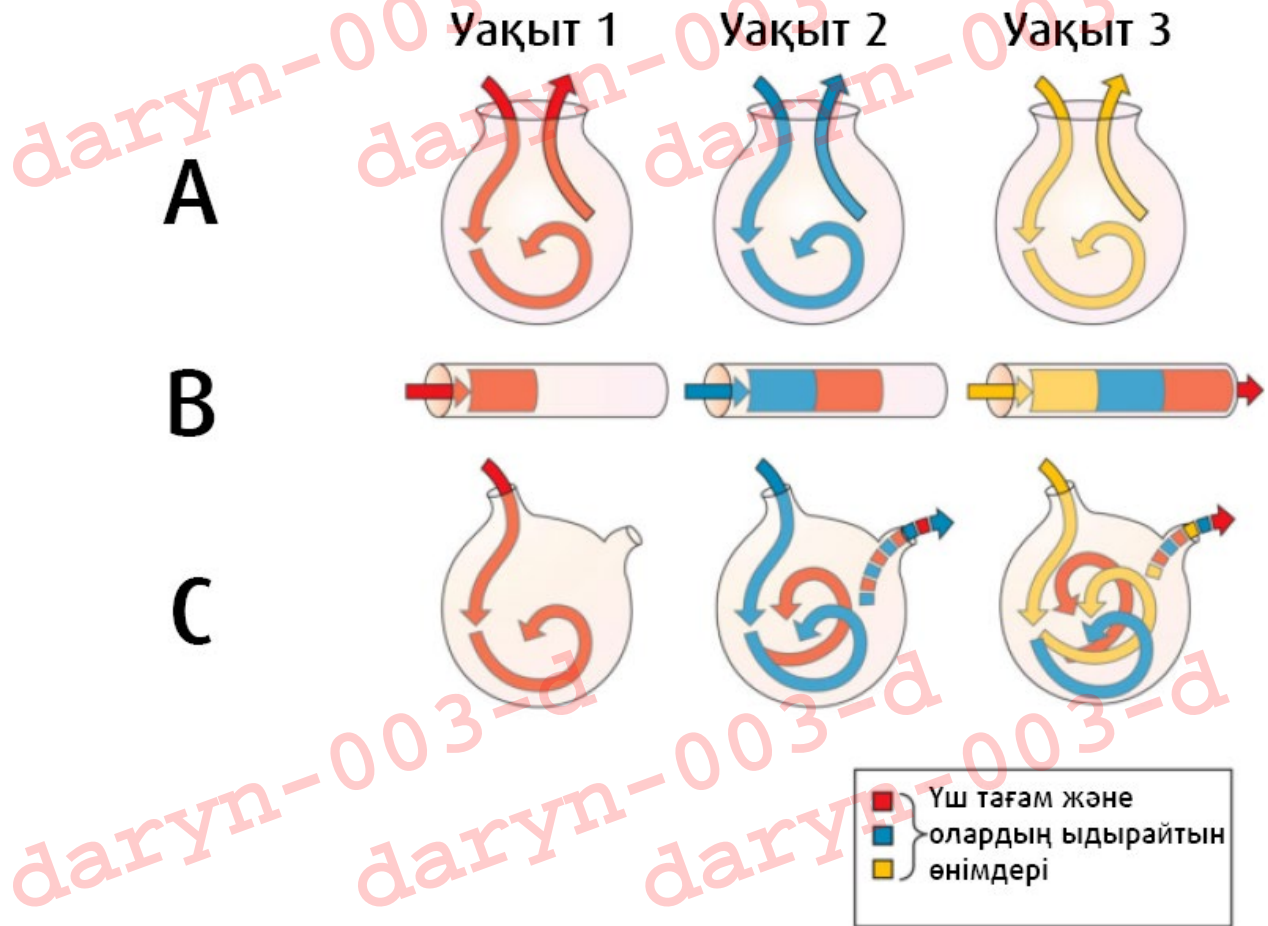
21



22

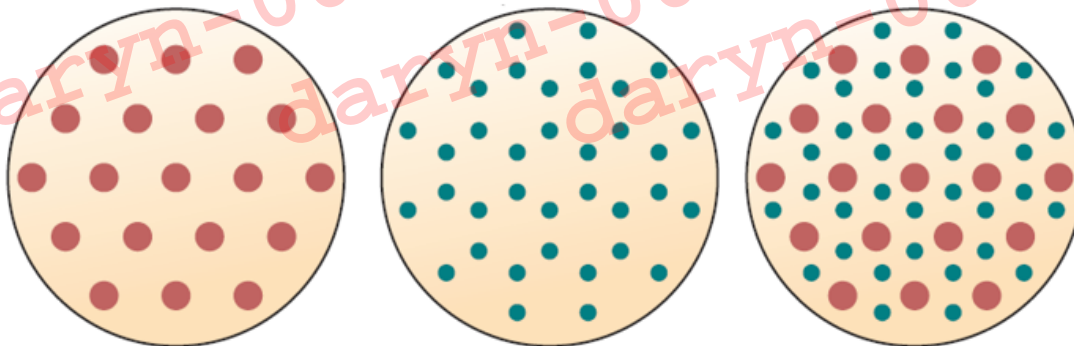
- A. собық
- B. шоғырбас
- C. гүл табақшасы
- D. шатыршагүл
- E. себет
- F. масақ
- G. шашақ

Тапсырма 4. (2.5 ұпай) Төмендегі суретте әр түрлі организмдерде тағамды өңдеудің үш әдісі көрсетілген. Төмендегі организмдер үшін тағамның қалай өңделетінін анықтаңыз.



- 23. Арыстан
- 24. Адам
- 25. Планария
- 26. Жалқауаң
- 27. Шұбалшаң құрты

Тапсырма 5. (2 ұпай) Суретте жай-күйіндегі саркомерлардың көлденең қималары көрсетілген.



**A**

Тек қалың  
талшықтар

**B**

Тек жіңішке  
талшықтар

**C**

Қалың және  
жіңішке  
талшықтар

Саркомердің көлденең қималарда келесі бөлімдер қандай болатынын анықтаңыз.

28. Z-диск

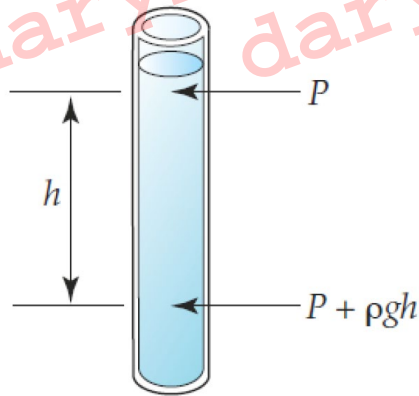
29. М-сызық

30. Н-сызық

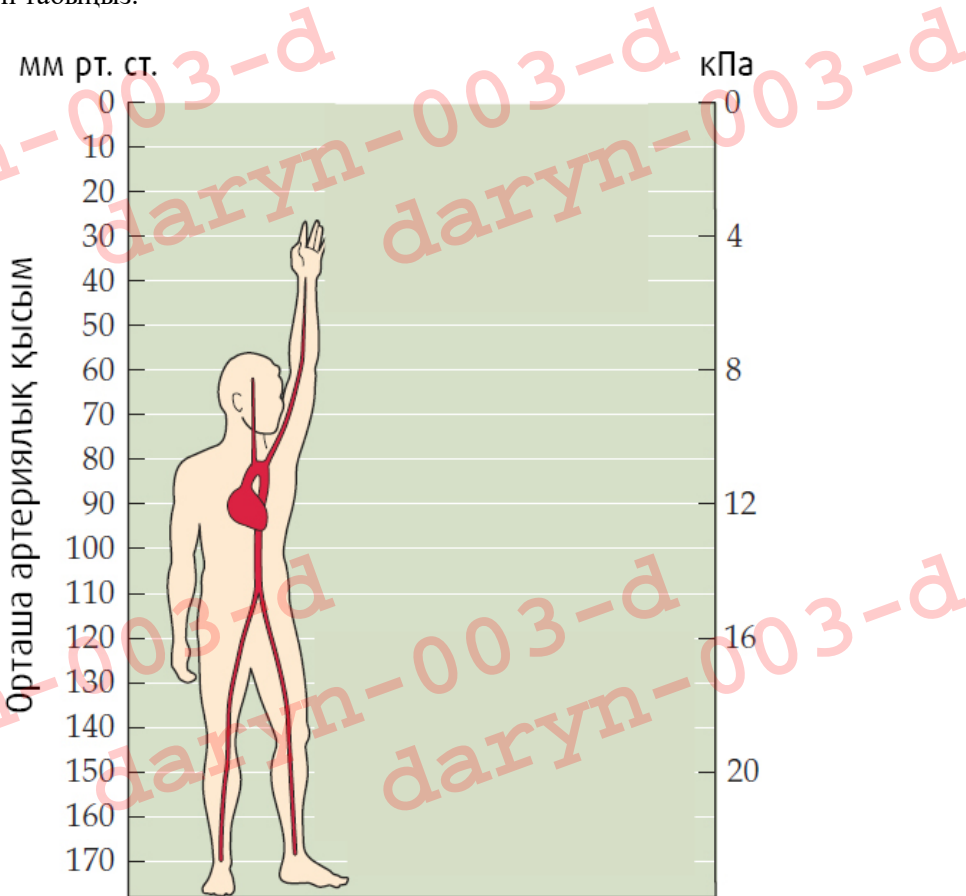
31. I-диск

**Тапсырма 6. (3 ұпай)** Қан қысымын өлшеу кезінде өлшеуді қолыңызда жүрек деңгейінде алу өте маңызды, өйткені жүректен арақашықтыққан қысымына да әсер етеді.

Қысымды (Паскальде) әр түрлі биіктікте өлшеу үшін төмендегі суретте көрсетілген формуланы қолданыңыз.



Қанның тығыздығы  $1060 \text{ г/см}^3$ , ал гравитация күшінің тұрақтысы  $9,8 \text{ м/с}^2$  болатындығын ескере отырып, төмендегі суреттегі адамның қолының ұзындығын (қолтықтан сұқ саусақтың ортасына дейін) сантиметрмен табыңыз.



32. Жауабы: \_\_\_\_\_ см

**Тапсырма 7. (3 ұпай)** Екі сыналған жануар 25°C және 33% салыстырмалы ылғалдылықта торға орналастырылды. Төмендегі кестеде кептірілген арпа дәнін жегенде және ауыз судан аулақ болған кезде екі жануардың катаболикалық өсімі мен шығыны көрсетілген (арпаның бір грамына (күрғақ салмағына) H<sub>2</sub>O грамымен).

Судың өсімі немесе шығын категориясы	А	В
Метаболизмнен жалпы су өндірісі	0.54	0.54
<b>Міндетті су шығындары:</b>		
Тыныс алу арқылы	0.33	0.33
Зәрді шығару арқылы	0.14	0.24
Нәжісті шығару арқылы	0	0.03

Төмендегі кестеде келтірілген белгілердің қандай жануарға қатысты екенін анықтаңыз.

Белгілер	А	В
33. Ұзын Генле сабы		
34. Ұзын жуан ішек		
35. Сусыз өмір сүре алады		
36. Рениннің жоғары концентрациясы		
37. Жүрекшелік натриуретикалық пептидтің жоғары концентрациясы		
38. Мүмкін қантсыз диабеті бар		

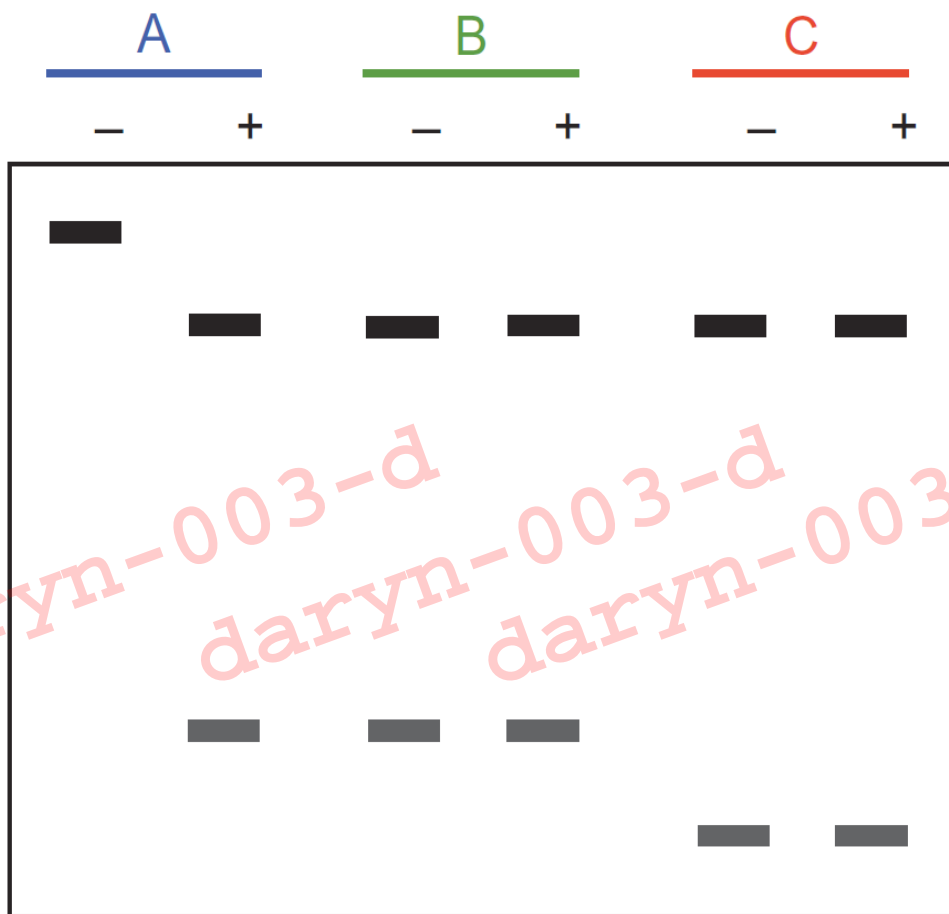
**Тапсырма 8. (5 ұпай)** Мидың төмендегі бөліктері мен функциялары мидың қандай бөлімдеріне жататынын анықтаңыз.

	<b>А. Соңғы ми</b>	<b>В. Аралық ми</b>	<b>С. Ортанғы ми</b>	<b>Д. Артқы ми</b>	<b>Е. Сопақша ми</b>
39. Жоғарғы төмпешік					
40. Гиппокамп					
41. Моторлық ядралар					
42. Базальді ганглиялар					
43. Таламус					
44. Эмоциялар					
45. Циркадты сағат					
46. Есту интеграциясы					
47. Негізгі сезу релесі					
48. Автономды және тыныс алуды бақылау					

**Тапсырма 9. (3 ұпай)** Нуклеотидтердің эксцизионды репарация (NER) жолында және транслезия синтезінде функциясы жоғалған мутантты қарастырайық. ДНҚ-ның зақымдану деңгейін, аман қалу пайызын және ультрафиолет сәулесінен кейін әрбір мутант үшін жабайы типке қатысты мутагенез деңгейін анықтаңыз. Төмендегі кестеде әрбір бос ұяшықты әріптермен толтырыңыз, А. көбейеді, В. азаяды немесе С. өзгеріссіз қалады.

Мутация	NER	Транслезия синтезі
ДНҚ-ның зақымдану деңгейі	49.	50.
аман қалу пайызы	51.	52.
мутагенез деңгейі	53.	54.

**Тапсырма 10. (3 ұпай)** Биохимиялық экспериментте сіз экстракорпоральды сплайсинг реакцияларының өнімдерін үш түрлі субстраттардың көмегімен салыстырасыз. Екі жағдайда да субстрат екі экзонмен қоршалған бір интроны бар конструкция болып табылады және барлық жағдайда конструкцияның жалпы өлшемдері бірдей болады. Бірақ бір жағдайда интрон - бұл I топтық интрон, екіншісінде - II топтағы интрон, ал үшіншісінде, сплайсосомамен жойылған интрон. Әрбір конструкция гельдік электрофорезден кейін анықталатындай етіп белгіленеді және әрқайсысы ядролық сығынды болған кезде (+) немесе болмаған кезде (-) тексеріледі. Төменде көрсетілген геледелге (A, B немесе C) интрон түрін сәйкестендіріңіз.



55. I топтық интрон \_\_\_\_\_

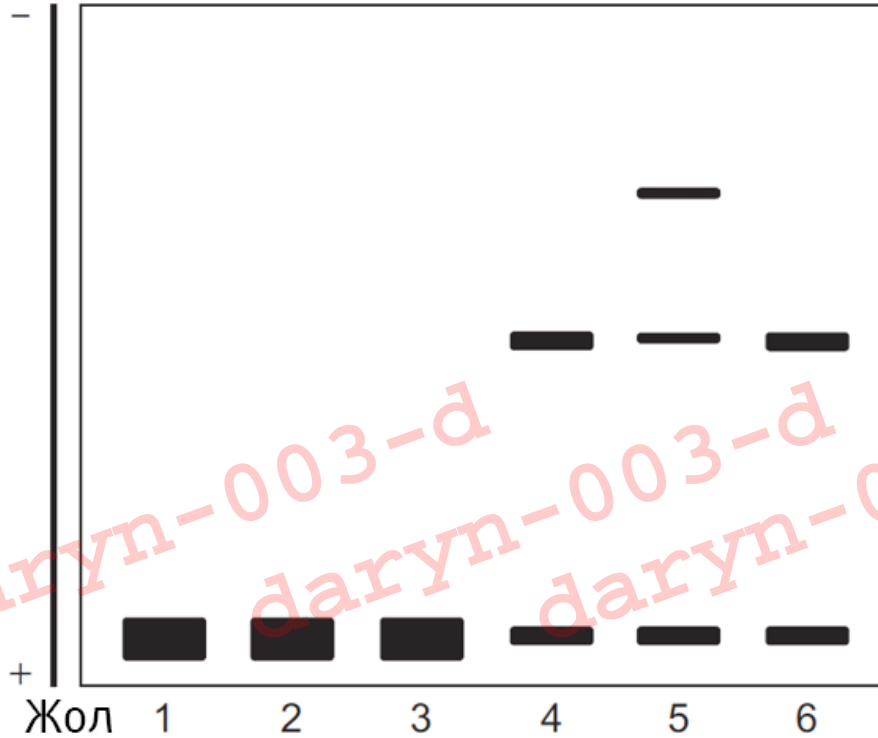
56. II топтық интрон \_\_\_\_\_

57. сплайсосомамен жойылған интрон \_\_\_\_\_



**Тапсырма 11. (3 ұпай)** Сіз сүтқоректілер жасушаларында транскрипцияны реттеудегі потенциалды рөлі бар үш ақуызды - А ақуызын, В ақуызын, С ақуызын зерттеп жатырсыз. Сіз электр қозғалғыштығының жылжуының талдауын (EMSA) орындайсыз. Нәтижелері төменде көрсетілген. Қосылған тазартылған ақуыздар гельдің үстінде көрсетілген.

-	-	-	+	+	+	Ақуыз А
-	+	-	-	+	-	Ақуыз В
-	-	+	-	-	+	Ақуыз С



58. Ақуыздардың қайсысы РНҚ-полимераза бола алатындығын анықтаңыз.
59. Ақуыздардың қайсысы транскрипцияның инициация факторы бола алатындығын анықтаңыз.
60. Қандай ақуыз транскрипцияда қатыспайтынын анықтаңыз.

**Тапсырма 12. (6.5 ұпай)** Жәндіктердің жасақтарын олардың сипаттамасымен сәйкестендіріңіз

Жалпы сипаттамалары	Жауабы	Жасақтың аты
алдыңғы қанаттары түзу, тығыздырақ бойлық жүйкеленуі бар, артқы қанаттарының желпуіш тәрізді жүйкеленуі бар, артқы аяқтары секіру үшін, ұрғашылардың жұмыртқа салғышы бар	61 ____	А. Теңқанаттылар
Сирек жүйкеленуі бар 2 жұп мөлдір қанаттары бар, кейбіреулерінде артқы жұп жоқ	62 ____	В. Тікқанаттылар
Күрделі торлы жүйкеленуі бар 2 жұп бірдей қанаттары бар; дернәсілдер суда дамиды	63 ____	С. Жарғаққанаттылар
Мөлдір жарғақты 2 жұп қанаттары бір бүтінге қосылған, дернәсілдің аяғы жоқ, жұмыртқа салғышы бізгекке айналған	64 ____	Д. Қосқанаттылар
1 жұп жарғақты қанаттары бар, дернәсілдері аяқсыз, артқы қанаттары ызылдауышқа айналған, аяқтарында сорғыштар бар	65 ____	Е. Инеліктер

66. Кеміргіш ауыз аппараты бар жасақтарды анықтаңыз.

Жауабы. \_\_\_\_

67. Қадалғыш-сорғыш ауыз аппараты бар жасақтарды анықтаңыз.

Жауабы. \_\_\_\_

68. Толық метаморфозы жоқ жасақтарды анықтаңыз.

Жауабы. \_\_\_\_

69. Толық метаморфозы бар жасақтарды анықтаңыз.

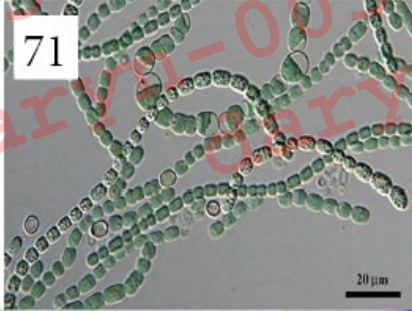
Жауабы. \_\_\_\_

Тапсырма 13. (2.5 ұпай) Фотосуреттерде балдырлар көрсетілген. Ұсынылған объектілердің әрқайсысы үшін жүйелі категорияны анықтаңыз.

70



71



72



73



74



- A) Chlorophyta;
- B) Dinophyta;
- C) Rhodophyta;
- D) Charophyta;
- E) Ochrophyta;
- F) Cryptophyta;
- G) Euglenophyta;
- H) Cyanophyta.

## В бөлімі

Жауаптарды В бөлімі жауаптар парағына белгілеңіз

Жалпы ұпай саны: 25.5

**Тапсырма 1. (2.5 ұпай)** Теориялық оперонда А, В, С және D гендері репрессор генін, промотор ретін, оператор генін және құрылымдық генді білдіреді, бірақ міндетті түрде осы ретпен емес. Бұл оперон теориялық молекуланың (ТМ) метаболизмімен байланысты. Төмендегі кестеде келтірілген мәліметтерді қолданып алдымен оперон индуктивті (I) немесе репрессияланған (R) екенін анықтаңыз. Содан кейін А, В, С және D-ді оперонның төрт бөлігімен сәйкестендіріңіз. (АФ = белсенді фермент; НФ = белсенді емес фермент; Н = фермент жоқ)

Генотип	ТМ бар кезде	ТМ жоқ кезде
$A^+B^+C^+D^+$	АФ	Н
$A^-B^+C^+D^+$	АФ	АФ
$A^+B^-C^+D^+$	Н	Н
$A^+B^+C^-D^+$	НЕ	Н
$A^+B^+C^+D^-$	АФ	АФ
$A^-B^+C^+D^+/F^+A^+B^+C^+D^+$	АФ	АФ
$A^+B^-C^+D^+/F^+A^+B^+C^+D^+$	АФ	Н
$A^+B^+C^-D^+/F^+A^+B^+C^+D^+$	АФ+НФ	Н
$A^+B^+C^+D^-/F^+A^+B^+C^+D^+$	АФ	Н

1. Оперон индуктивті (I) немесе репрессияланған (R) екенін анықтаңыз. \_\_\_\_\_

Содан кейін А, В, С және D-ді оперонның төрт бөлігімен сәйкестендіріңіз.

2. Құрылымдық ген \_\_\_\_\_

3. Промотор \_\_\_\_\_

4. Оператор \_\_\_\_\_

5. Репрессор \_\_\_\_\_

**Тапсырма 2. (3 ұпай)** Өсімдіктерде гаметалардың ұрықтандыруға қатысу қабілетіне әсер ететін белгілі бір мутантты гендер бар. «А» аллелі осындай мутация, ал «а» аллелі бар тозаң жасушаларының аман қалуға және ұрықтануға қатысу мүмкіндігі «а» аллелі бар тозаң жасушаларынан екі есе төмен. F<sub>2</sub>-де өсімдіктердің қандай бөлігі aa генотипке ие болады?

6. Жауабы: \_\_\_\_\_

**Тапсырма 3. (3 ұпай)** Суретте томаттың 2-ші хромосомасының картасының бөлігі бейнеленген. oblate фенотипі - тегістелген жемістер, peach фенотипі - түкті жемістер (мысалы, шабдалы сияқты), ал compound inflorescence- күрделі гүлшоғырлардың болуы.



o ci + / + + p генотипі бар өсімдік қалыптастырған 1000 гаметаның ішінде қанша o + p гаметасы болады? Бұл аймақтағы хромосомалық интерференция 80 пайызды құрайды, бірақ әр аймақтағы интерференция толық болды деп есептеңіз.

7. Жауабы: \_\_\_\_\_

**Тапсырма 4. (5 ұпай)** *Phlox drummondii* гүлденетін өсімдіктегі протеин-алкоголь дегидрогеназасындағы электрофоретикалық айырмашылықтар бір геннің кодоминантты аллельдерімен анықталады. 70 өсімдіктік бір үлгісінен келесі мәліметтер алынды:

Генотип	AA	AB	BB	BC	CC	AC
Саны	4	10	24	20	10	2

8. Кездейсоқ жұптасқанда, BC генотиптерінің болжамды саны қанша болады?

Жауабы: \_\_\_\_\_

9. Берілген өсімдіктер үшін  $\chi^2$  мәнін есептеңіз.

Жауабы: \_\_\_\_\_

10. Бұл есептің еркіндік дәрежесін анықтаңыз.

Жауабы: \_\_\_\_\_

**Тапсырма 5. (3 ұпай)** Ақуыз синтезі жоғары дәлдікпен жүреді. Прокариоттарда қате аминқышқылдары шамамен  $10^{-3}$  жылдамдықпен енгізіледі (яғни 1000 трансляцияланғанға бір дұрыс емес амин қышқылы).

Әрқайсысының ұзындығы 1000 аминқышқылынан тұратын төрт суббірлігі (тетрамер) бар белсенді фермент үшін әр суббірліктегі әр амин қышқылының қатесіз аударылу ықтималдығы қандай?

11. Жауабы: \_\_\_\_\_

**Тапсырма 6. (2 ұпай)** Берілген тұжырымдардың қайсысы дұрыс (В) немесе дұрыс емес (Н) екенін анықтаңыз.

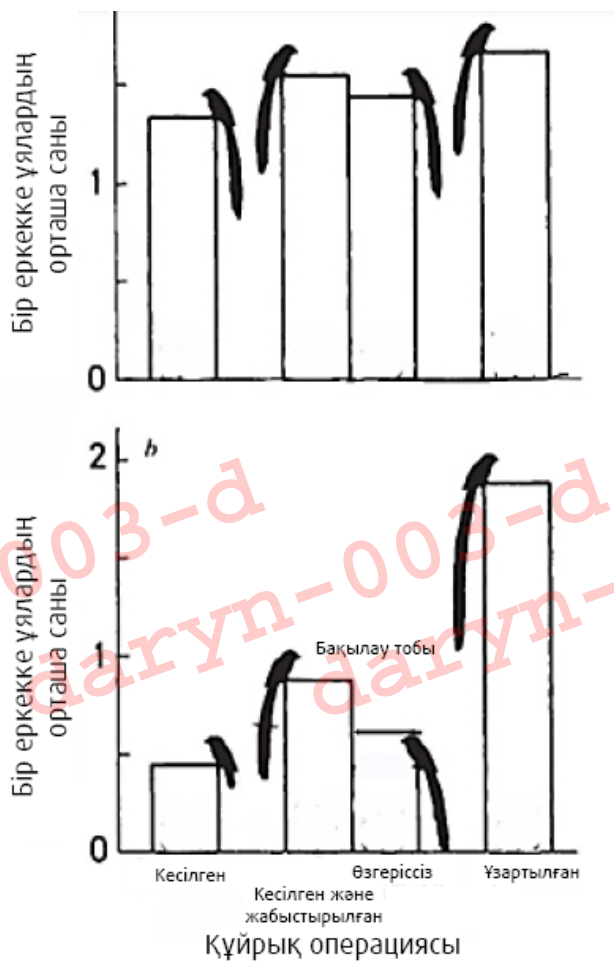
12. Табиғи сұрыпталу популяцияның орташа икемділікті жоғарылауын немесе төмендеуін тудыруы мүмкін. \_\_\_\_\_

13. Сұрыпталу фенотипке емес, генотипке әсер етеді. \_\_\_\_\_

14. Бағытталған сұрыпталу кезінде гендер жиілігінің эволюциялық өзгеру жылдамдығы гетерозиготалық ең жоғары болған кезде тез жүреді. \_\_\_\_\_

15. Инбридинг жеке организмдердің шығу тегі бойынша бірдей аллельдердің болуын ықтималдығын арттырады. \_\_\_\_\_

**Тапсырма 7. (2 ұпай)** Андерссон (1982), Nature журналында жарияланған мақаласында, ұзын құйрықты барқыт өрлікұсын (*Euplectes progne*) зерттеу нәтижелерін келтірді. *E. progne* еркегінің құйрығы өте ұзын. Кейбір еркектерде зерттеуші құйрық қауырсындарын кесіп (кесілген), кесілген кесектерді басқа ерлер тобының құйрығына жабыстырады (ұзартылған). Бақылау тобында ерлер тобы құйрығының қауырсындарын кесіп, қайтадан жапсырды (кесілген және жабыстырылған), ал екінші тобы бүтін болды (өзгеріссіз).



Берілген тұжырымдардың қайсысы дұрыс (В) немесе дұрыс емес (Н) екенін анықтаңыз.

16. Құйрық ұзындығы мен құйрыққа операция жасағанаға дейінгі ерлердегі ұялар саны арасында өзара байланыс бар. \_\_\_\_\_

17. Құйрық ұзындығының ұлғаюы жұптасудың ұлғаюына себеп болады. \_\_\_\_\_

18. Ұрғашылар бақылау тобымен салыстырғанда ұзын құйрықты ерлерді таңдайды. \_\_\_\_\_

19. Табиғатта көптеген ұрғашылар ерекше сипаттамалары бар еркектерді таңдау үшін дамыды.

\_\_\_\_\_

**Тапсырма 8. (3 ұпай)** Төменде популяцияның экспоненциалды өсу формуласын пайдаланып, бұл есепті шешіңіз.

$$N_t = N_0 e^{rt}$$

мұндағы  $N_t$  = уақыттағы популяция мөлшері  $t$ ;  $N_0$  = популяцияның бастапқы саны,  $r$  = ішкі өсу қарқыны және  $t$  = уақыт.

3000 қоңыздан тұратын маусым қоңыздарының популяциясының динамикасын зерттелді. Бір ай ішінде сіз осы популяцияда 400 туылуды және 150 қайтыс болуды тіркейсіз. 6 айда популяцияның болжамды санын есептеңіз.

20. Жауабы: \_\_\_\_\_ қоңыз



**Тапсырма 9. (2 ұпай)**

21. Аллен ережесіне сүйене отырып, мына жануарлардың қайсысының аумағы Солтүстік полюске жақын екенін анықтаңыз. \_\_\_\_\_



1

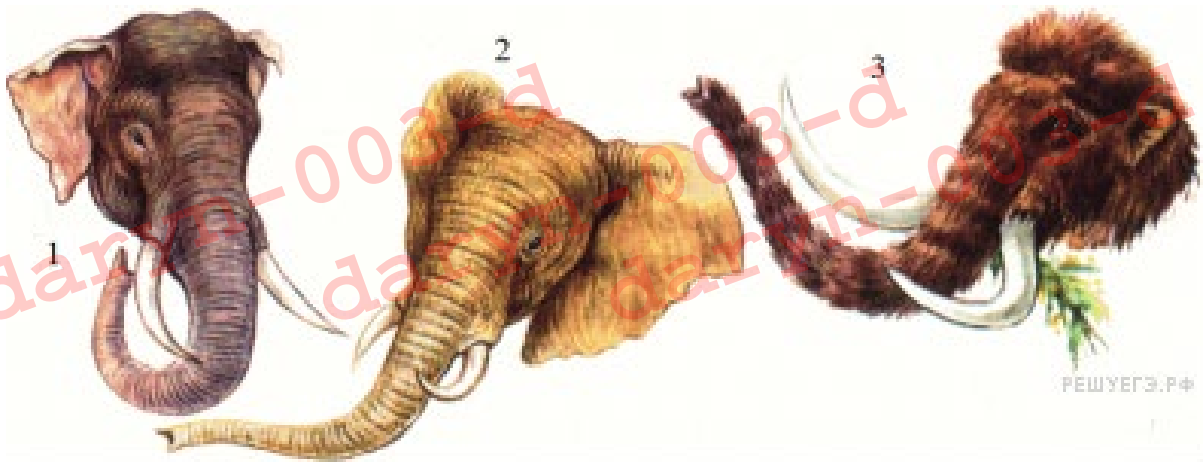


2



3

22. Аллен ережесіне сүйене отырып, мына жануарлардың қайсысының аумағы экваторге жақын екенін анықтаңыз. \_\_\_\_\_



daryn-003-d  
daryn-003-d  
daryn-003-d

23. Бергман ережесіне сүйене отырып, мына жануарлардың қайсысының аумағы экваторге жақын екенін анықтаңыз. \_\_\_\_\_



24. Глогер ережесіне сүйене отырып, мына жануарлардың қайсысының аумағы Солтүстік полюске жақын екенін анықтаңыз. \_\_\_\_\_



Заключительный этап республиканской олимпиады по биологии

2 тур

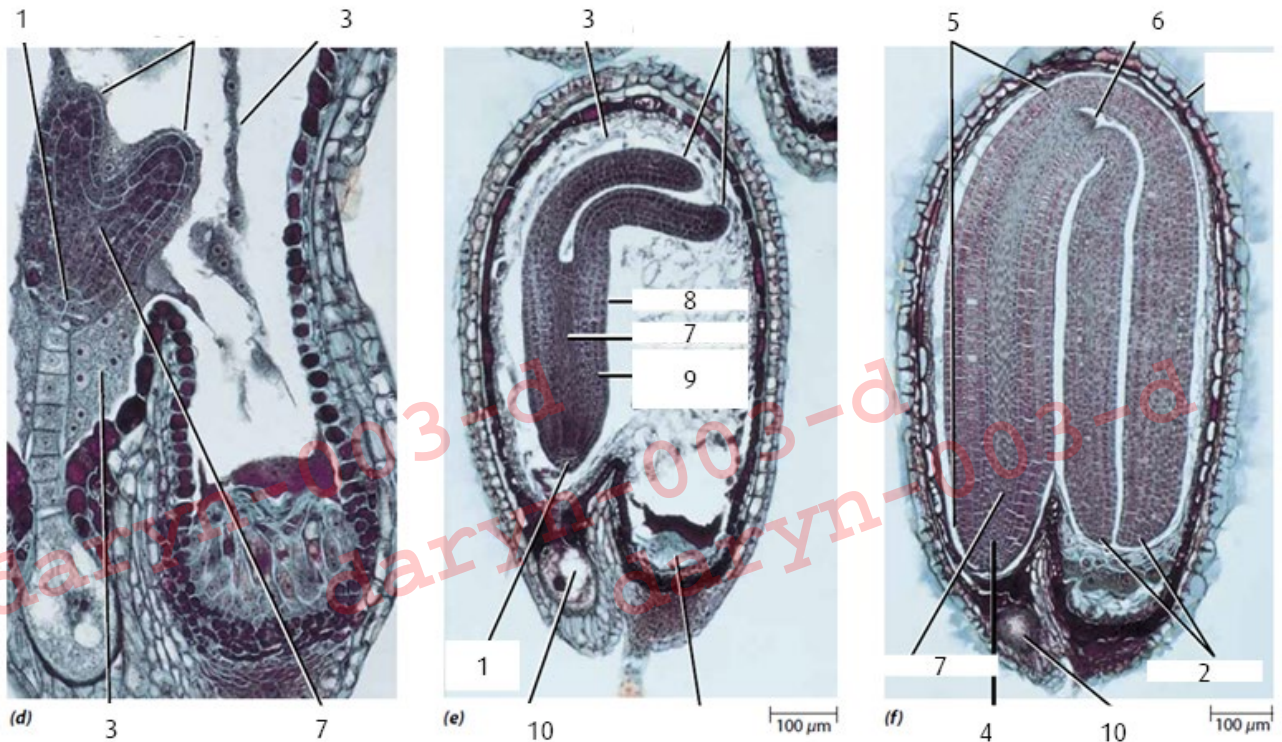
Время на Часть А и В: 120 минут

Часть А

Ответы закрасить в лист ответов для части А

Общее количество баллов: 44.5

Задание 1. (5 баллов) Определите ткани и органы развивающегося семени.



- А. зародышевый корешок
- В. эндосперм
- С. базальная клетка
- Д. семядоли
- Е. кончик корня
- Ф. основная меристема
- Г. протодерма
- Н. прокамбий
- И. апикальная меристема побега
- Ж. гипокотиль

**Задание 2. (2.5 балла)** Определите состояние устьиц (А. открыты, В. закрыты) при данных условиях.

11.  $\text{Ca}^{2+}$ -каналы открыты
12.  $\text{Cl}^-$ -каналы закрыты
13. Малат-каналы открыты
14. Нокаут гена  $\text{K}^+$ -каналов
15. Деполяризация мембраны устьиц

**Задание 3. (3.5 балла)** Сопоставьте названия соцветий с рисунками.



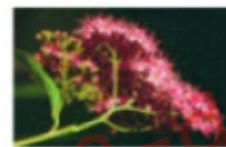
16



17



18



19



20



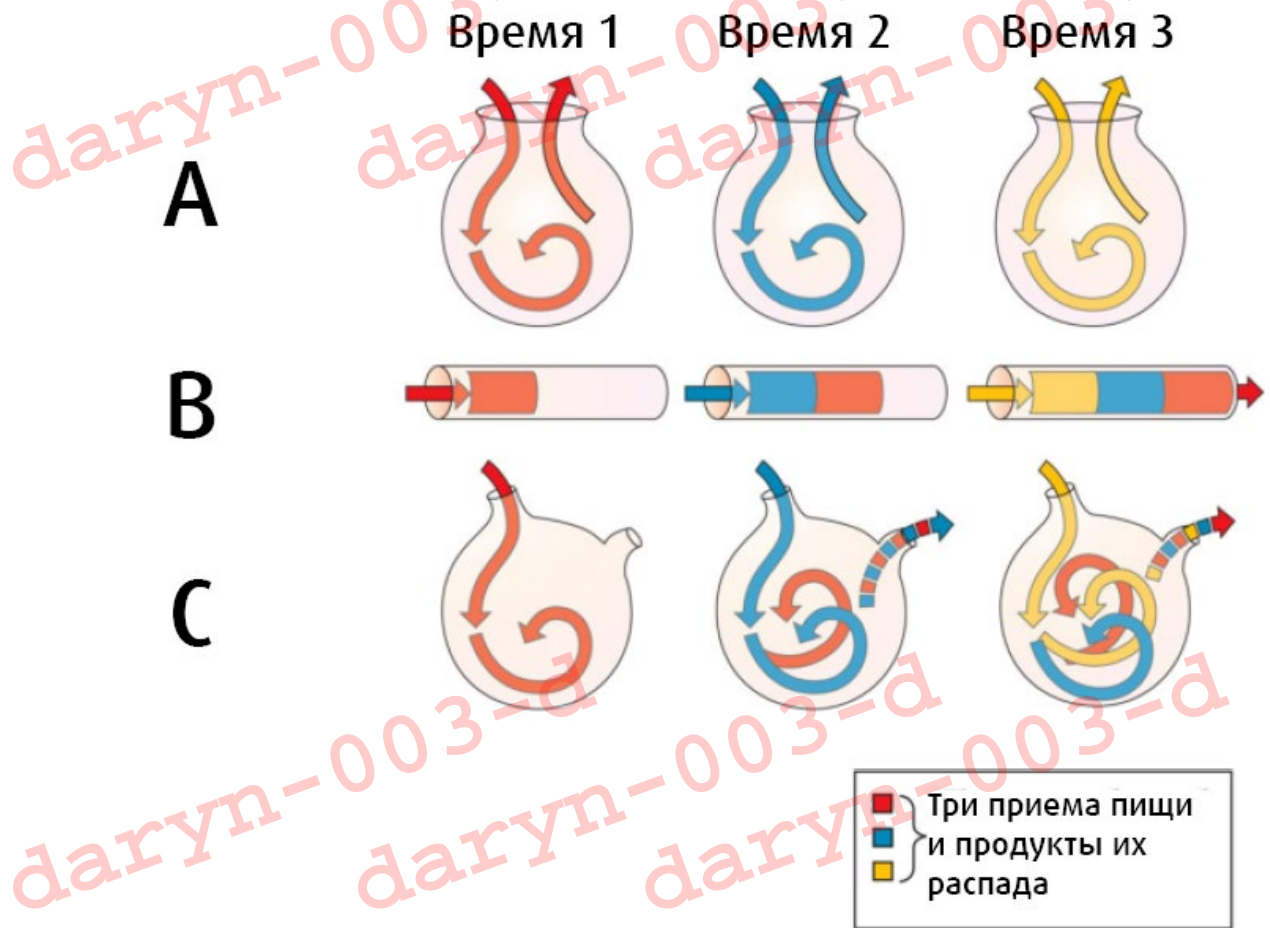
21



22

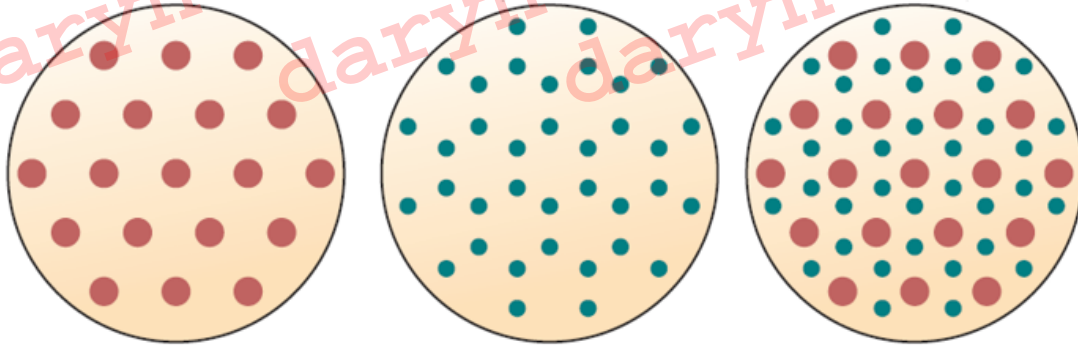
- А. Початок
- В. Головка
- С. Щиток
- Д. Зонтик
- Е. Корзинка
- Ф. Колос
- Г. Кисть

**Задание 4. (2.5 балла)** На рисунке ниже показаны три способа обработки еды у различных организмов. Определите способы обработки еды следующих организмов.



- 23. Лев
- 24. Человек
- 25. Планария
- 26. Ленивец
- 27. Дождевой червь

**Задание 5. (2 балла)** На рисунке показаны поперечные срезы различных участков саркомера в расслабленном состоянии.



**A**

**B**

**C**

Только толстые  
филаменты

Только тонкие  
филаменты

Толстые  
и тонкие  
филаменты

Определите как выглядят нижеприведенные участки саркомера на поперечных разрезах.

28. Z-диск

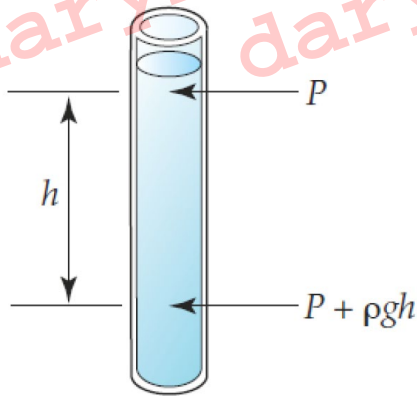
29. M-линия

30. H-полоска

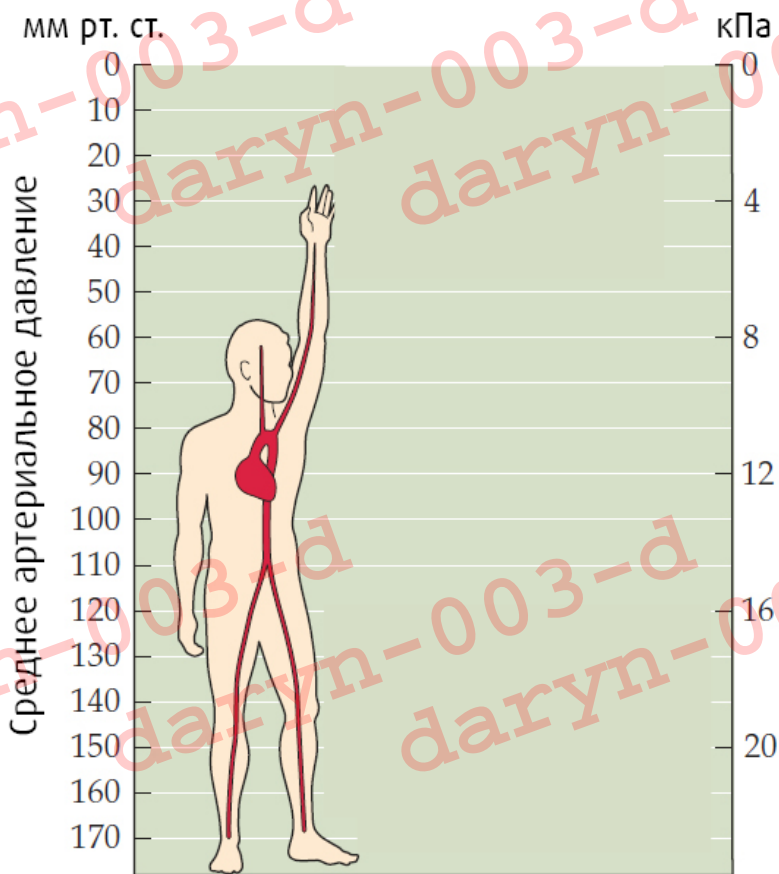
31. I-диск

**Задание 6. (3 балла)** При измерении давления крови важно, чтобы измерение проводилось в руке на уровне сердца, так как расстояние от сердца также влияет на давление крови.

Для измерения давления (в Паскалях) при различных высотах используйте формулу приведенную на рисунке ниже.



Найдите длину руки (от подмышки до середины указательного пальца) человека в сантиметрах на картинке ниже, учитывая, что плотность крови составляет  $1060 \text{ г/см}^3$ , а константа гравитации  $9.8 \text{ м/с}^2$ .



32. \_\_\_\_\_ см

**Задание 7. (3 балла)** Два исследуемых животных содержались в клетке при 25°C и относительной влажности 33%. В нижеприведенной таблице приведены значения примерные катаболические приросты и потери двух животных при поедании высушенного на воздухе зерна ячменя и отказе от питьевой воды (в граммах H<sub>2</sub>O на 1 грамм (сухой вес) ячменя).

<b>Категория прироста или потери воды</b>	<b>А</b>	<b>В</b>
<b>Валовое производство воды в результате метаболизма</b>	0.54	0.54
<b>Обязательные потери воды:</b>		
За счет дыхания	0.33	0.33
За счет выделения мочи	0.14	0.24
За счет выведения фекалий	0	0.03

Определите, к каким организмам относятся признаки приведенные в таблице ниже.

<b>Признак</b>	<b>А</b>	<b>В</b>
33. Длинная петля Генле		
34. Длинный толстый кишечник		
35. Может прожить без питья		
36. Высокая концентрация ренина		
37. Высокая концентрация предсердного натрийуретического пептида		
38. Возможен несахарный диабет		



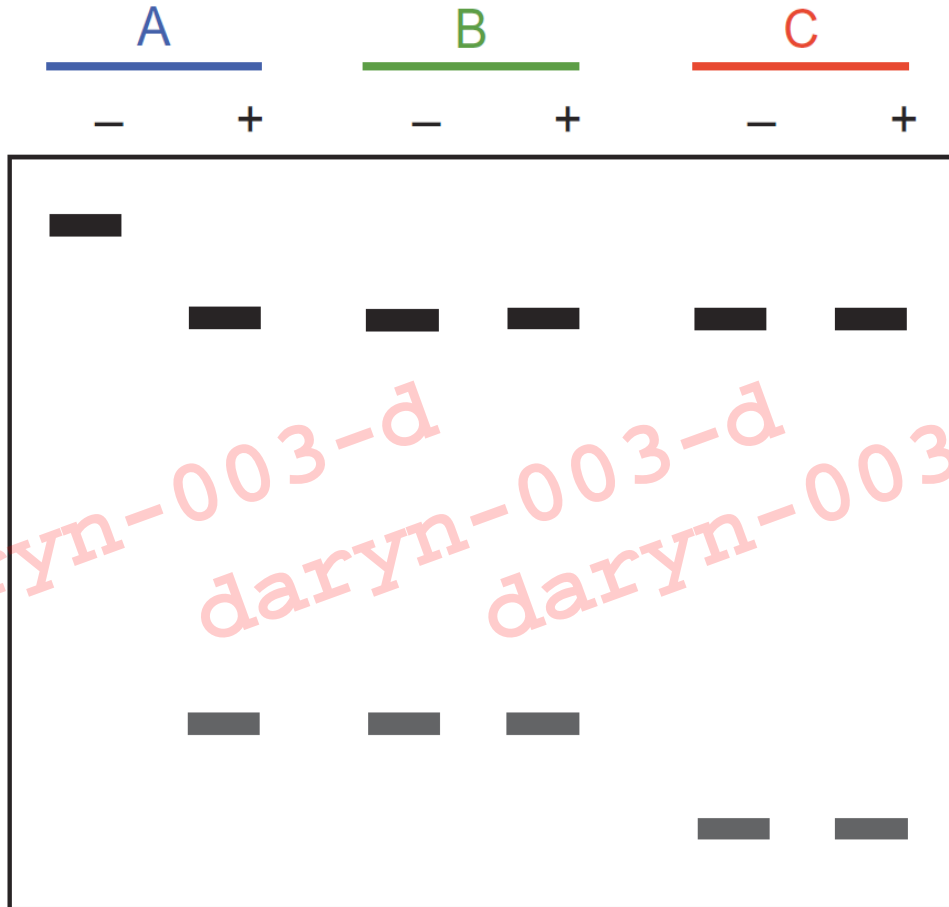
**Задание 8. (5 баллов)** Определите, к каким отделам мозга относятся данные участки мозга и функции.

	<b>А. Конечный мозг</b>	<b>В. Промежуточный мозг</b>	<b>С. Средний мозг</b>	<b>Д. Задний мозг</b>	<b>Е. Продолговатый мозг</b>
39. Верхний холмик					
40. Гиппокамп					
41. Моторные ядра					
42. Базальные ганглии					
43. Таламус					
44. Эмоции					
45. Циркадные часы					
46. Слуховая интеграция					
47. Главное сенсорное реле					
48. Автономный и дыхательный контроль					

**Задание 9. (3 балла)** Рассмотрим мутант с потерей функции в пути эксцизионной репарации нуклеотидов (NER) и синтеза транслезии. Определите уровень повреждения ДНК, процент выживания и уровень мутагенеза относительно дикого типа для каждого мутанта после воздействия УФ-света. В таблице ниже заполните каждую пустую ячейку, буквами А. увеличится, В. уменьшится или С. останется прежним.

Мутация	NER	Синтез транслезии
уровень повреждения ДНК	49. _____	50. _____
процент выживания	51. _____	52. _____
уровень мутагенеза	53. _____	54. _____

**Задание 10. (3 балла)** В биохимическом эксперименте вы сравниваете продукты реакций сплайсинга, проводимых *in vitro* с использованием трех разных субстратов. В каждом случае субстрат представляет собой конструкцию, содержащую один интрон, окруженный двумя экзонами, и во всех случаях конструкция имеет одинаковый общий размер. Но в одном случае интрон представляет собой интрон группы I, в другом - интрон группы II, а в третьем - интрон, удаленный сплайсосомой. Каждая конструкция помечена таким образом, чтобы ее можно было обнаружить после гель-электрофореза, и каждая тестируется в присутствии (+) или отсутствии (-) ядерного экстракта. Сопоставьте тип интрона с соответствующими результатами (A, B или C) в геле, показанном ниже.

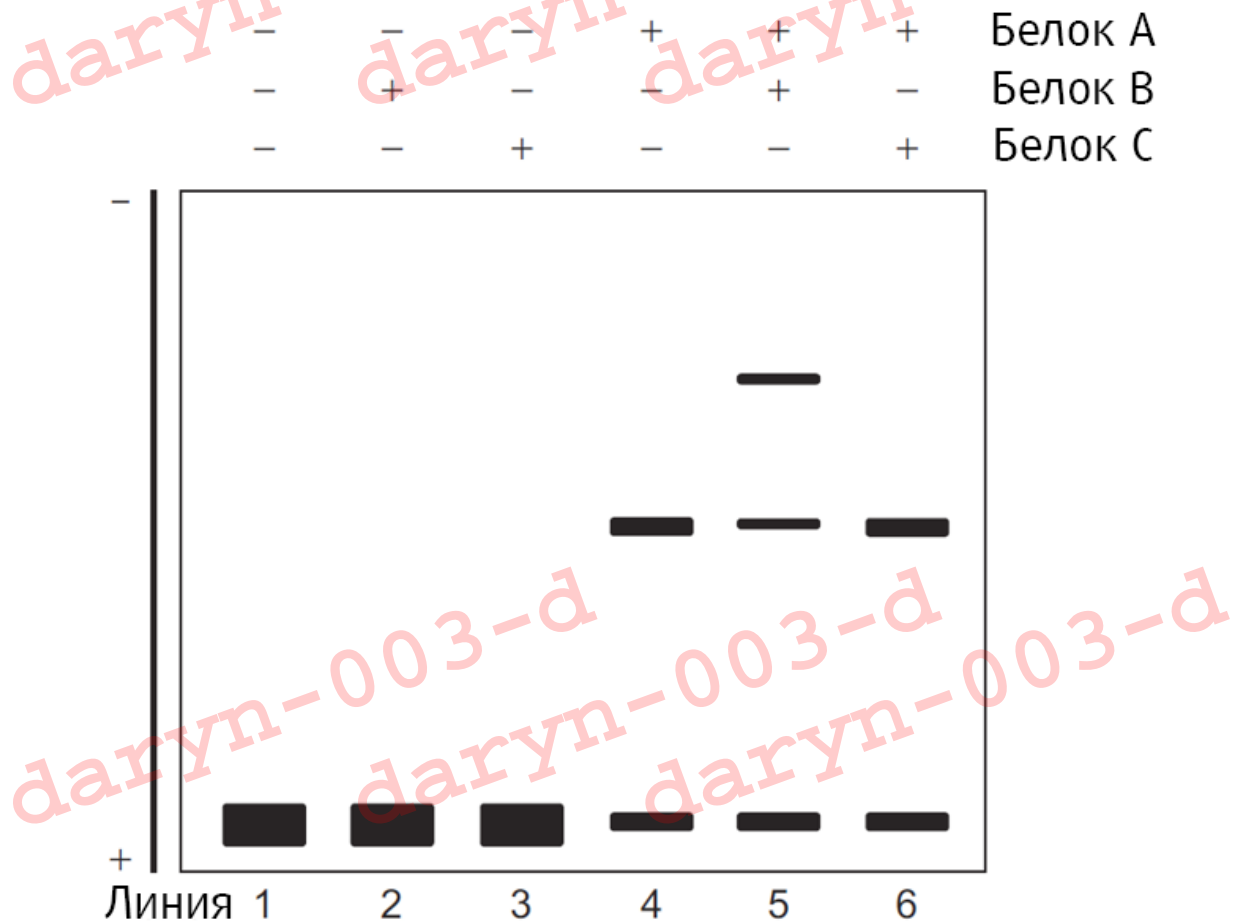


55. интрон группы I \_\_\_\_\_

56. интрон группы II \_\_\_\_\_

57. интрон, удаленный сплайсосомой \_\_\_\_\_

**Задание 11. (3 балла)** Вы изучаете три белка - белок А, белок В, белок С - с потенциальной ролью в регуляции транскрипции в клетках млекопитающих. Вы выполняете анализ смещения электроподвижности (EMSA). Данные представлены ниже. Добавленные очищенные белки указаны над гелем.



58. Определите какой из белков может быть РНК-полимеразой.
59. Определите какой из белков может быть фактором инициации транскрипции.
60. Определите какой из белков не участвует в транскрипции.

**Задание 12. (6.5 баллов)** Сопоставьте отряды насекомых с их описанием

Общие признаки	Ответ	Название отряда
передние крылья прямые, более плотные с продольным жилкованием, задние – с веерообразным, задние ноги прыгательные, самки имеют яйцеклад	61 ____	А. Равнокрылые
2 пары прозрачных крыльев с редкой сетью жилок, у некоторых нет задней пары	62 ____	В. Прямокрылые
2 пары одинаковых крыльев со сложной ячеистой сетью жилок, личинки развиваются в воде	63 ____	С. Перепончатокрылые
2 пары прозрачных перепончатых крыльев, сцепленных в единое целое, личинка безногая, яйцеклад превращён в жало	64 ____	Д. Двукрылые
1 пара перепончатых крыльев, личинки безногие, задние крылья превращены в жужжальца, на ногах есть коготки или присоски	65 ____	Е. Стрекозы

66. Определите отряды, у которых грызущий ротовой аппарат.

Ответ. \_\_\_\_

67. Определите отряды, у которых колюще-сосущий ротовой аппарат.

Ответ. \_\_\_\_

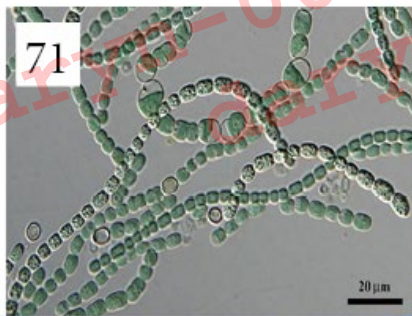
68. Определите отряды с неполным превращением.

Ответ. \_\_\_\_

69. Определите отряды с полным превращением.

Ответ. \_\_\_\_

**Задание 13. (2.5 балла)** На фотографиях видны водоросли. Определите систематическую категорию для каждого из представленных объектов в соответствии с современными представлениями.



- A) Chlorophyta;
- B) Dinophyta;
- C) Rhodophyta;
- D) Charophyta;
- E) Ochrophyta;
- F) Cryptophyta;
- G) Euglenophyta;
- H) Cyanophyta.

## Часть В

Ответы закрасить в лист ответов для части В  
Общее количество баллов: 25.5

**Задание 1. (2.5 балла)** В теоретическом опероне гены А, В, С и D представляют ген-репрессор, последовательность промотора, ген-оператор и структурный ген, но не обязательно в указанном порядке. Этот оперон связан с метаболизмом теоретической молекулы (ТМ). Из данных, представленных в нижеприведенной таблице, сначала решите, является ли оперон индуцируемым (I) или репрессируемым (R). Затем сопоставьте А, В, С и D с четырьмя частями оперона. (АФ = активный фермент; НФ = неактивный фермент; Н = нет фермента)

Генотип	В присутствии ТМ	В отсутствии ТМ
$A^+B^+C^+D^+$	АФ	Н
$A^-B^+C^+D^+$	АФ	АФ
$A^+B^-C^+D^+$	Н	Н
$A^+B^+C^-D^+$	НФ	Н
$A^+B^+C^+D^-$	АФ	АФ
$A^-B^+C^+D^+/F^+A^+B^+C^+D^+$	АФ	АФ
$A^+B^-C^+D^+/F^+A^+B^+C^+D^+$	АФ	Н
$A^+B^+C^-D^+/F^+A^+B^+C^+D^+$	АФ+НФ	Н
$A^+B^+C^+D^-/F^+A^+B^+C^+D^+$	АФ	Н

1. Определите является ли оперон индуцируемым (I) или репрессируемым (R). \_\_\_\_\_

Затем сопоставьте А, В, С и D с четырьмя частями оперона.

- Структурный ген \_\_\_\_\_
- Промотор \_\_\_\_\_
- Оператор \_\_\_\_\_
- Репрессор \_\_\_\_\_

**Задание 2. (3 балла)** У растений известны определенные мутантные гены, влияющие на способность гамет участвовать в оплодотворении. Предположим, что аллель А является такой мутацией, и что у клеток пыльцы, несущих аллель А, вероятность выживания и участия в оплодотворении в два раза меньше, чем у клеток пыльцы, несущих аллель а. Какая часть растений будет иметь генотип аа в поколении F<sub>2</sub>?

6. Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 3. (3 балла)** На рисунке проиллюстрирована часть карты хромосомы 2 томата. Фенотип *oblate* - это сплюснутые плоды, фенотип *peach* - волосатые плоды (например, как у персика), а *compound inflorescence* - наличие сложных соцветий.



Среди 1000 гамет, образованных растением с генотипом  $o\ ci\ +/+ +\ p$ , сколько будет гамет  $o + p$ ? Предположим, что хромосомная интерференция в этой области составляет 80 процентов, но интерференция в каждой области полная.

7. Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 4. (5 баллов)** Электрофоретические различия протеин-алкогольдегидрогеназы у цветкового растения *Phlox drummondii* определяются кодоминантными аллелями одного гена. В одном образце из 70 растений были получены следующие данные:

Генотип	AA	AB	BB	BC	CC	AC
Количество	4	10	24	20	10	2

8. При случайном спаривании, каково ожидаемое количество BC генотипа?

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Рассчитайте значение  $\chi^2$  для данных растений.

Ответ: \_\_\_\_\_

10. Определите количество степеней свободы для данной задачи.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 5. (3 балла)** Синтез белка происходит с высокой точностью. У прокариот неправильные аминокислоты вставляются примерно со скоростью  $10^{-3}$  (то есть одна неправильная аминокислота на 1000 транслируемых).

Для активного фермента, состоящего из четырех субъединиц (тетрамера), каждая из которых имеет длину 1000 аминокислот, какова вероятность того, что каждая аминокислота в каждой субъединице транслируется без ошибок?

11. Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 6. (2 балла)** Определите являются ли данные суждения верными (В) или неверными (Н).

12. Естественный отбор может вызвать увеличение или уменьшение средней приспособленности популяции. \_\_\_\_\_

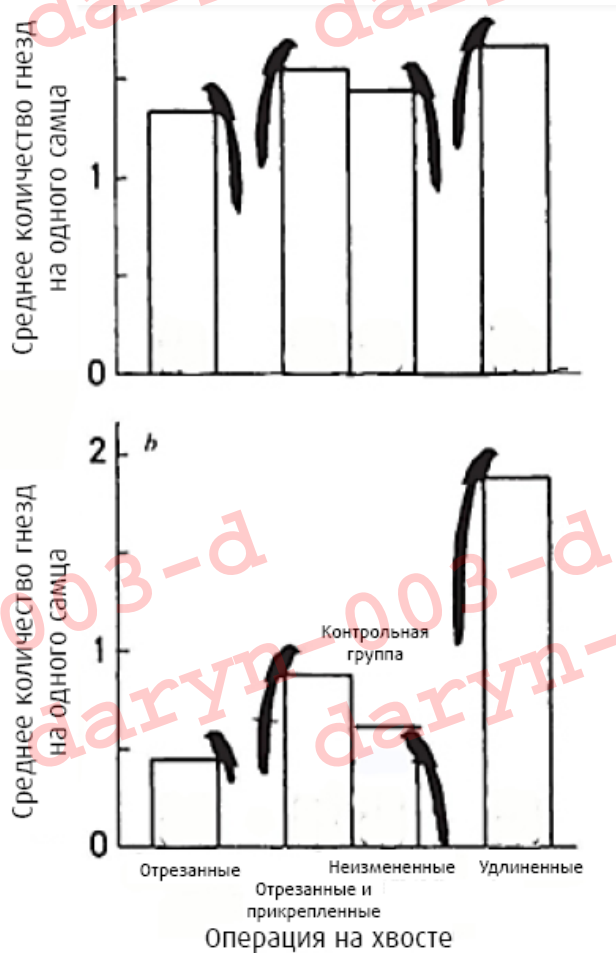
13. Отбор действует на генотип, а не на фенотип. \_\_\_\_\_

14. При направленном отборе скорость эволюционного изменения частот генов происходит быстрее всего, когда гетерозиготность наиболее высока. \_\_\_\_\_

15. Инбридинг увеличивает вероятность того, что особи несут идентичные по происхождению аллели. \_\_\_\_\_



**Задание 7. (2 балла)** Андерссон (1982) в статье, опубликованной в журнале Nature, привел результаты исследования самцов длиннохвостого бархатного ткача (*Euplectes progne*). У самцов вида *E. progne* очень длинные волосатые хвосты. У некоторых самцов исследователь отрезал хвостовые перья и приклеил отрезанные части к хвосту другой группы самцов. В контрольной группе у группы самцов были отрезаны и снова приклеены волосы на хвосте, в то время как другая группа была нетронута.



Определите являются ли данные суждения верными (В) или неверными (Н).

16. Существует корреляция между длиной хвоста и количеством гнезд самцов до операции с хвостом. \_\_\_\_\_
17. Увеличение длины хвоста также вызывает увеличение количества вязок. \_\_\_\_\_
18. Самки предпочитали особей с более длинными хвостами по сравнению с контрольной группой. \_\_\_\_\_
19. В природе многие самки эволюционировали так, чтобы выбирать самцов с отличительными характеристиками. \_\_\_\_\_

**Задание 8. (3 балла)** Используя формулу экспоненциального роста популяции, указанную ниже, решите данную задачу.

$$N_t = N_0 e^{rt}$$

где  $N_t$  = размер популяции в момент времени  $t$ ;  $N_0$  = исходная численность популяции,  $r$  = внутренняя скорость прироста и  $t$  = время.

Изучая динамику численности июньских жуков численностью в 3000 жуков. В течение месяца вы регистрируете 400 рождений и 150 смертей в данной популяции. Рассчитайте прогнозируемую численность популяции через 6 месяцев.

20. Ответ: \_\_\_\_\_ жуков

**Задание 9. (2 балла)**

21. Исходя из правила Аллена определите, какое из нижеприведенных животных имеет ареал наиболее близкий к северному полюсу. \_\_\_\_\_



1

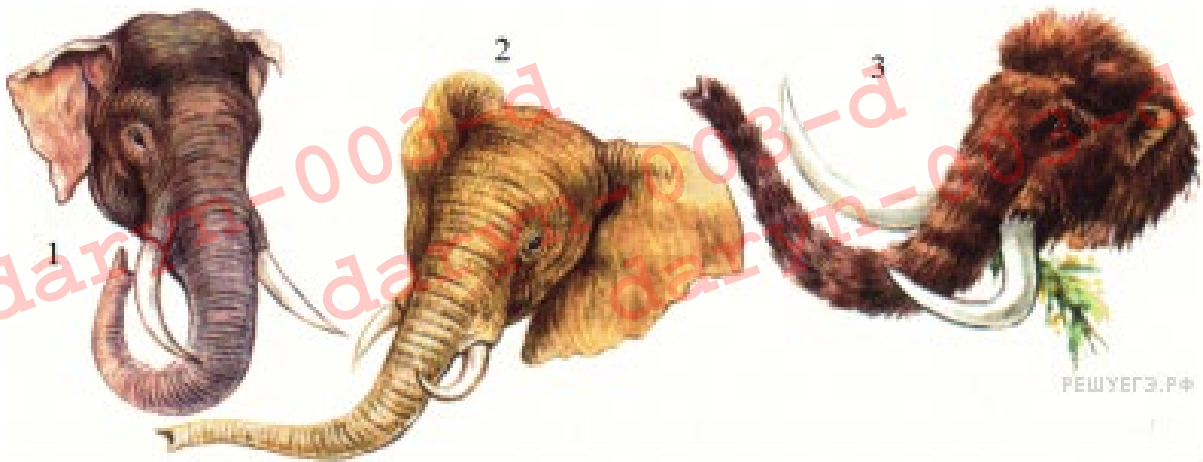


2



3

22. Исходя из правила Аллена определите, какое из нижеприведенных животных имеет ареал наиболее близкий к экватору. \_\_\_\_\_



daryn-003-d  
daryn-003-d  
daryn-003-d

23. Исходя из правила Бергмана, какое из нижеприведенных животных имеет ареал наиболее близкий к экватору. \_\_\_\_\_



24. Исходя из правила Глогера, какое из нижеприведенных животных имеет ареал наиболее близкий к северному полюсу. \_\_\_\_\_

