

**Биология пәні бойынша
Beyond Olympiad #2
тапсырмалардың жинағы**

I тур

10-12 сыныптар

5 наурыз 2021

Олимпиаданың регламенті

Сізге олимпиаданың орындау үшін 105 минут беріледі. Олимпиаданың басталуы: 12:15 Алматы уақыты бойынша, олимпиаданың аяқталуы – 13:45. Соңында сіздің шешімі [Gradescope](#) платформасы көмегімен жіберу қажет. (Нұсқаулық бойынша жөнелту төменде қараңыз.)

Орындау және рәсімдеу үшін нұсқаулық:

Сіз тапсырмаларды кез келген ретпен орындау боласыз. Бұл ретте сізге

- Әрбір тапсырманы жауап беру бланкісінде өзінің орынында шешу **қажет**;
- Өзінің аты-жөні, тегі немесе басқа жеке идентификаторлары жауап беру бланкісінде мен қосымша беттерге жазу **тыйым салынады**;
- Егер сіздің шешімі тапсырманың жауап беру бланкісінің орынның шегінен тыс шығады, орынның соңында солай белгілеу керек (Тапсырманың нөмірі __ тармағы __ жалғастыру қосымша бетте жазылған). Бұл беттің жоғарыда сол беті қандай тапсырманың жалғастыру белгілеу керек;
- Түсінікті қолжазбаны ұстануға, кірді және сызылған сөздерді болдырмау **ұсынылады**.

Сіздің шешімдерді жөнелту үшін нұсқаулық:

Тапсырмаларды орындау, 13:45 Алматы уақыты бойынша дейін аяқталу қажет. Жұмыс аяқталғаннан кейін, сіздің шешімдердің сканерленген беттерді бір pdf-файлға біріктіру қажет. Google Play мен AppStore-да осы мақсаттар үшін арналған көптеген қосымшалар бар (PDF scanner, scanner app scanbot және тағы басқа). PDF-файлды gradescope.com сайтқа жүктеу керек. Курстың коды: **P536BW**.

Олимпиаданың шешімдері олимпиада аяқталғаннан кейін **30 минут ішінде** қабылданады, оның ішінде **20 минут** олимпиада жауаптардың **бланкісін** толтыруға және **10 минут** оны **жүктеуге** беріледі.

Қатысушыға ескертпе:

- Кеңсе керек-жарақтарын және аспаптарын **тек ғана** қалам, қарындаш, өшіргіш, сызғыш және инженерлік калькулятор пайдалануға **рұқсат етіледі**.
- Бөтен адамдардың және қосымша әдебиеттермен, интернет-көздері мен оқу құралдары қоса алғанда, пайдалану **қатаң тыйым салынады**.
- Есеп шоттан шығарып тастау және академиялық адалдық бұзу ask.bc-pf.org сайттың бір жыл бойы **банмен** жазаланған болады.

Нәтижелердің жариялау 2022 жылының 12 наурызға дейін болады.

Олимпиаданы өткізу бойынша болған сұрақтар болғанда ask.bc-pf.org форумға немесе ҚҚ "Beyond Curriculum"-нің әлеуметтің желілерін ресми аккаунттарға жазу керек.

1-тапсырма.

KWANGYA әлемінде AES деп аталатын жаңа түр бар. Олар күлгін дақтары бар көк, күлгін немесе көк түсті. X хромосомасымен байланысқан және көк түске жауапты кодминантты геннің жиілігі 0,36. KWANGYA әлемінде көгілдір, күлгін және көк түсті күлгін дақтары бар әйелдердің қанша еркек AES бар?

[5 ұпай]

2-тапсырма.

Жақында ғалымдар жаңа амин қышқылын тауып, оны BLINK (pKa1: 2,8; pKa2: 10,1) деп атады. 0,01 M KOH 200 мл ерітілгенде, салмағы 0,45 грамм амин қышқылының рН 10,8 болады. BLINK молекулалық салмағын табу керек.

[6 ұпай]

3-тапсырма.

LISA препараты коронарлық тамырларды қатты тарылту арқылы қан қысымын арттырады. KARINA заты ағзадағы барлық тамырларды кеңейту арқылы қан қысымын төмендетеді. Ғалымдар KARINA жүрек қызметінің нашарлауын болдырмайды деп болжаған, сондықтан 22 мысыққа LISA енгізген, ал 30 минуттан кейін олардың 11-іне KARINA енгізілген. Студент t тестін пайдаланып, статистикалық нөлдік гипотезаны және альтернативті гипотезаны және қайсысы дұрыс екенін анықтаңыз. Шешу кезінде барлық сандарды жүздікке дейін дөңгелектеңіз.

LISA инъекциясынан кейінгі мысықтардағы қан қысымы сынап мм	
-KARINA (1 топ)	+ KARINA (2 топ)
102	99
171	108
120	122
150	106
130	111
112	130
156	103
105	106
133	88
129	73
110	81

[7 ұпай]

4-тапсырма. Логистикалық өсу

Популяция динамикасын сипаттайтын негізгі теңдеулердің бірі логистикалық өсу теңдеуі болып табылады. Көбінесе оны келесі формада көруге болады:

$$\frac{dN(t)}{dt} = rN\left(1 - \frac{N}{K}\right)$$

- $N(t)$ – белгілі бір уақыттағы популяцияның жалпы есебі
- r – t уақытында бір дараға шаққандағы популяция санының өзгеруі
- K – максималды орта сыйымдылығы

$N(t)$ өрнегі үшін алдыңғы дифференциалдық теңдеудің шешімі қолданылады:

$$A) N(t) = \frac{K}{A \times e^{-rt} + 1}$$

A - константа.

1) K және $N(0)$ арқылы A өрнектеңіз

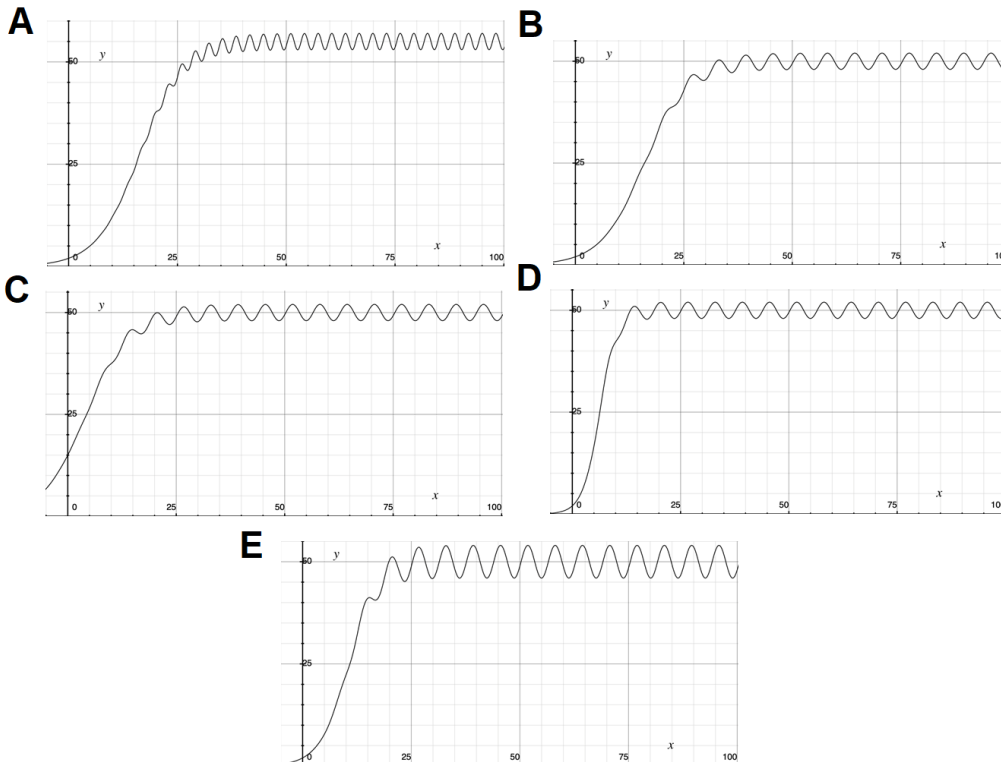
Көбінесе тұрақты K экожүйелерде кездеспейді, ортаның сыйымдылығы әр маусымда өзгеріп отырады. K сипаттау үшін тағы бір теңдеу енгізуге болады:

$$B) K(t) = 2 \sin(t) + 50$$

2) A және B теңдеулерін пайдаланып, $N(t)$ бір айнымалы t арқылы өрнектеңіз.

3) Келесі параметрлерге сәйкес келетін графикті таңдаңыз:

- $N(0)=2$
- $r = 0.2$



[6 ұпай]

5-тапсырма. Түр аралық бәсекені модельдеу

Лотка-Вольтер моделі N түріндегі түр ішілік бәсекені қамтитын стандартты логистикалық өсу теңдеуінің салдары болып табылады:

$$\frac{dN(t)}{dt} = rN\left(\frac{K-N}{K}\right)$$

Осы теңдеуде бәсекелестік факторын қосу үшін әрбір түрдегі теңдеуде тағы бір айнымалы болуы керек.

$$\frac{dN_1}{dt} = r_1 N_1 \left(\frac{K_1 - N_1 - \alpha_{12} N_2}{N_1} \right) \text{ нөмір 1 түр үшін}$$

$$\frac{dN_2}{dt} = r_2 N_2 \left(\frac{K_2 - N_2 - \alpha_{21} N_1}{N_2} \right) \text{ нөмір 2 түр үшін}$$

Бұл теңдеулерде α_{12} және α_{21} бәсекелестік коэффициенттері болып табылады және бір түрдің басқа түрдің популяциясының өсуіне әсерін білдіреді. Бұл теңдеулер екі түрдің бірге өмір сүру мүмкіндігін болжай алады. Екі типті жүйенің тұрақты күйіне өсу болмаған жағдайда қол жеткізіледі:

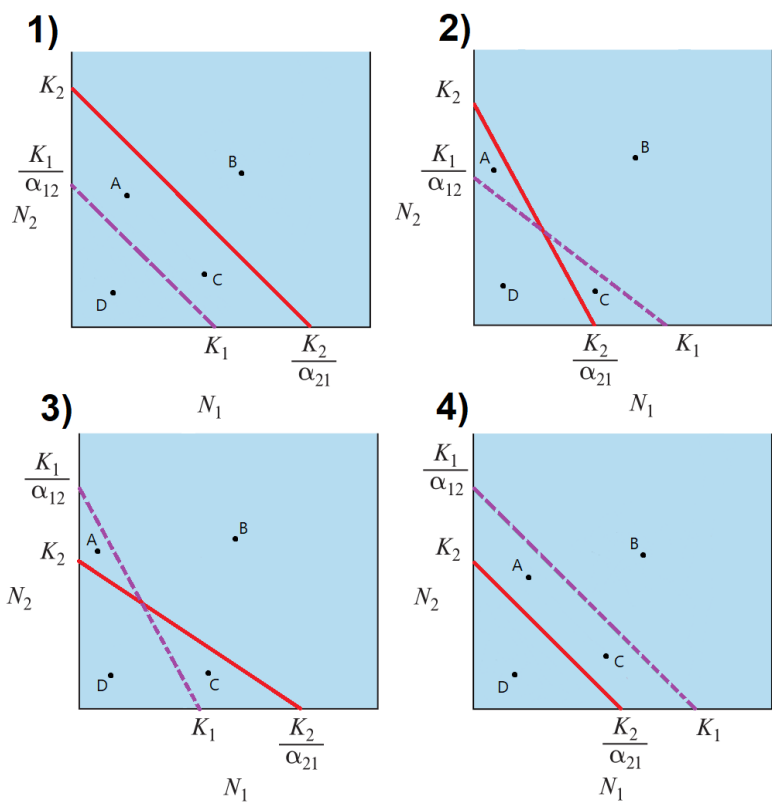
$$r_1 N_1 \left(\frac{K_1 - N_1 - \alpha_{12} N_2}{N_1} \right) = 0$$

$$K_1 - N_1 - \alpha_{12} N_2 = 0$$

$$N_1 = K_1 - \alpha_{12} N_2 \quad \text{-----}$$

$$N_2 = K_2 - \alpha_{21} N_1 \quad \text{-----}$$

Бұл теңдеулер нөлдік өсудің изоклиндері деп аталады. Y осі N_2 , ал X осі N_1 арқылы көрсетілген. Бірінші көріністің изоклиналы нүктелі сызықпен, ал екіншісі үшін үздіксіз сызықпен көрсетіледі.



Бұл графиктердің әрбір нүктесі тепе-теңдіктегі бәсекелес екі түрдің жүйесінің күйін көрсетеді. Нөлдік өсу изоклинінен жоғары популяция саны азаяды, изоклиннен төмен өседі.

- 1) Әрбір графиктің әрбір нүктесі үшін оның тепе-теңдікке қалай жылжитынын көрсетіңіз.
- 2) Әрбір жағдай үшін жүйенің тепе-теңдігі қандай болатынын болжаңыз:
 - a. 1 женеді
 - b. 2 женеді
 - c. 1 немесе 2 түрдегі жеңістің тең ықтималдығы
 - d. Бірге өмір сүре алады

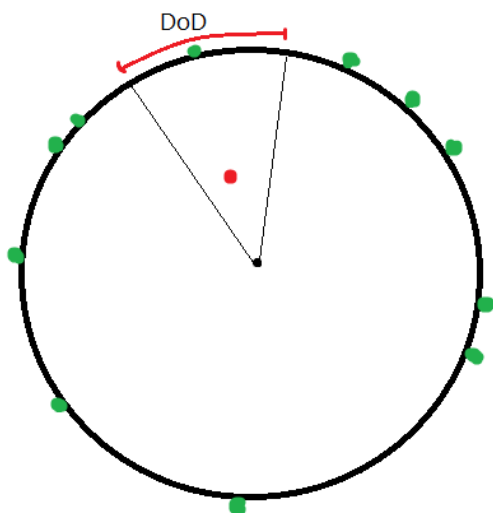
[7 ұпай]

6-тапсырма. Өзімшіл табынның геометриясы

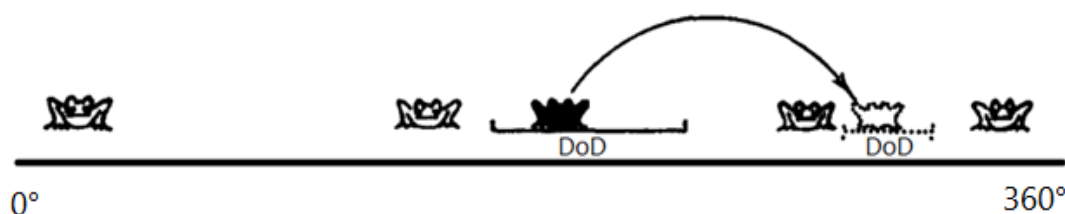
Эгоисттік табын үлгісін В.Д. Гамильтон 1971 жылғы мақаласында жыртқыш немесе қауіп болған кезде жыртқыштың мінез-құлқын сипаттайды. Келесі гипотетикалық жағдайды Гамильтонның өзі ұсынған:

Жылан бар дөңгелек тоғанды елестетіңіз. Бақалар осы тоғанның айналасында отырады, бұл олардың табиғи ортасы, жердегі жыртқыштардың кесірінен олар тоғанның шеңберінен алыстай алмайды. Жылан тоғандағы кездейсоқ жерден шығып, **ең жақын бақаға** шабуыл жасайды. Әрбір бақаның қауіпті домені (DoD) бар - оның ұзындығы екі бағытта көршілес бақаға дейінгі аралықтың жарты ұзындығына тең. Физикалық мағынада DoD жыланның дәл осы бақаға шабуыл жасайтын аралығын білдіреді, өйткені ол ең жақын.

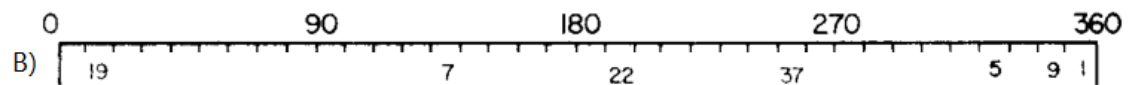
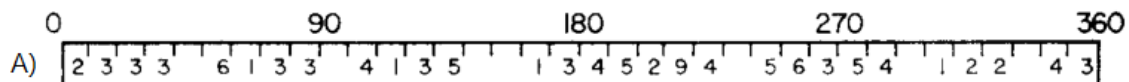
Жылан қызыл түспен, ал бақа жасыл түспен көрсетілген, егер жылан DoD шектеген шеңбер секторында көрсетілсе, ол сол бақаны жейді.



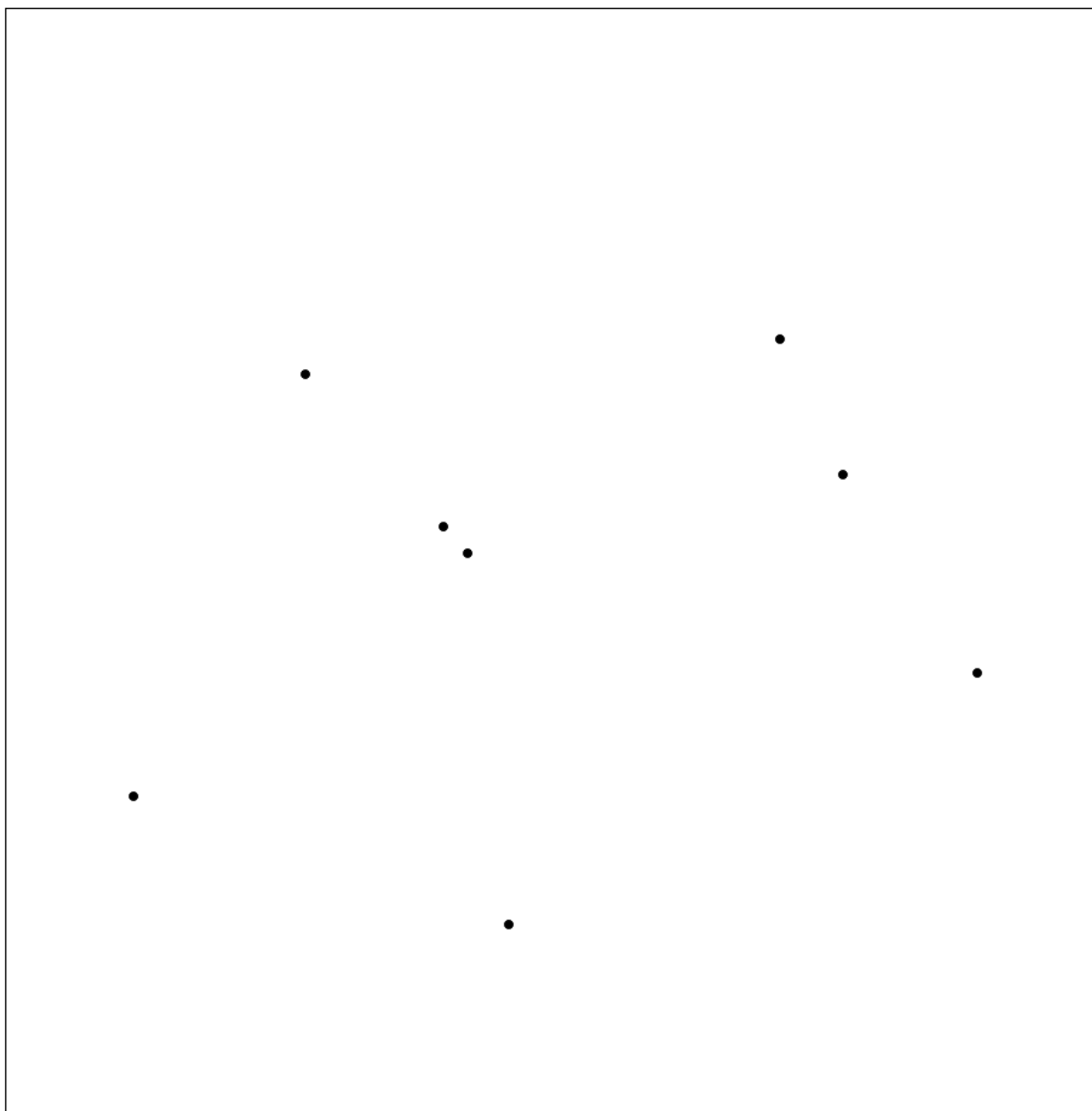
Дәл сол модель шеңберді кеңейту арқылы бір өлшемді түрде ұсынылуы мүмкін:



- 1) Эгоисттік мінез-құлықпен әрбір бақа өзінің DoD деңгейін төмендетуге тырысады. Осы үлгіні имитациялау кезінде келесі үлестірімдердің қайсысы ең ықтимал (сандар белгілі бір 10 градустық интервалдағы бақалардың санын көрсетеді):

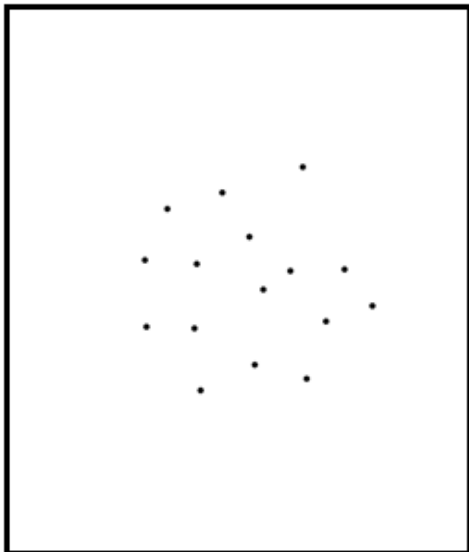


2) Басқа 2D үлгісін алып, жыртқыш кездейсоқ жерде пайда болуы мүмкін деп есептей отырып, берілген табынның әрбір жеке тұлғасының DoD көрсеткішін сызыңыз. Нүктелер жеке тұлғаларды көрсетеді. DoD адамның жыртқышқа ең жақын аймақ екенін есте сақтаңыз.

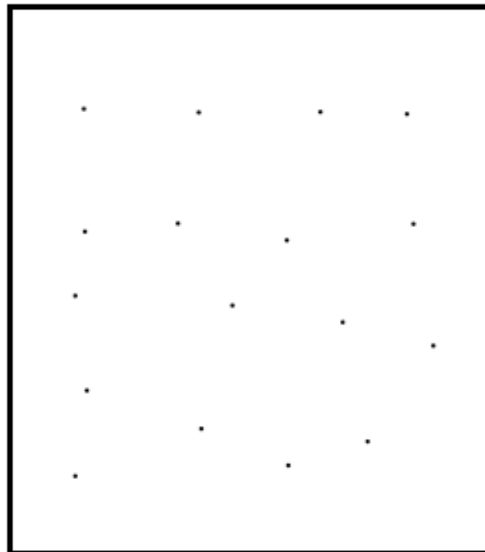


3) Жыртқыш шабуыл жасағанда қандай позиция болуы мүмкін (бір өлшемді модельдегідей ережелердің барлығы қолданылады)?

A

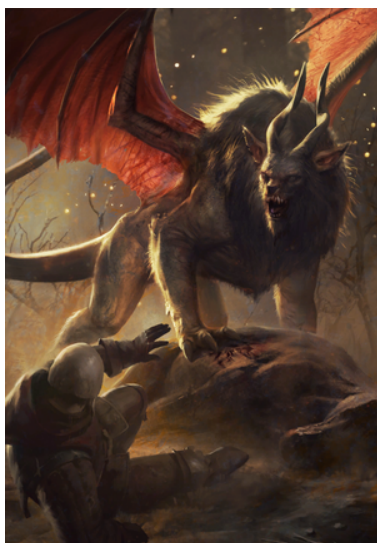


B



[10 ұпай]

7-тапсырма. Кіші зұлымдық



Мантикорлар – континенттің сирек кездесетін құбыжықтарының бірі, Армуш тауларында тұратын Арыстан, шаян және жарқанат буданы. Бірде, тапсырыс жасаған кезде, мантикорасы сиқыршы Геральті шағып алды. Ол Оксенфурт алхимиктерінен көмек сұрады. Олар Гералттың Ричинмен уланғанын анықтады, ол 28S рибосомаға әсер ететін улану.

а) Егер оның қандағы концентрациясы 10 тәулік ішінде бастапқы деңгеймен салыстырғанда 24% - ға азайса, **Ричиннің жартылай шығарылу кезеңін табыңыз.**

б) Алхимик Деусдатив прорициннің белсенді түрге айналу реакциясын зерттеді. Прорицин ас қорыту ферменттерімен байланысады, ол дисульфидтік байланысты ыдыратады, оны Ричин А-ға айналдырады.

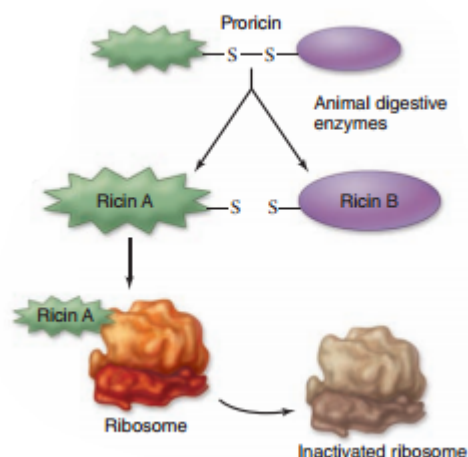
Прорицин ↔ Ричин А

Пепсиннің $k_{cat} = 600 \text{ c}^{-1}$. Пепсин концентрациясы $[E] = 60 \text{ нМ}$ және прорицин концентрациясы $[S] = 30 \text{ мкМ}$ болған кезде реакцияның бастапқы жылдамдығы (V_0) 24 мкМ/с -қа тең болады.

Прорицин үшін K_m шамасын табыңыз

с) Ричинге антидотты шығару үшін Алхимик Деусдатив сиқыршының қан көлемін есептеуді ұйғарды. Ол үшін А затын бүйрек фильтрациясының арқасында қаннан шығарылатын затбелгі ретінде қолданды. 0.3 г А затын енгізгеннен кейін ол келесі нәтижелерді байқады:

Белгіні енгізгеннен кейінгі уақыт, мин.	Плазмадағы А затының концентрациясы, мг/л
10	37.5
20	18.75
30	9.4



Берілген деректерді ескере отырып, сиқыршы қанының көлемін есептеңіз, егер плазма көлемі қан көлемінің 68% құрайды.

d) Антисдот ретінде Деусдатив $\alpha=10$ шамасымен "Марков" пепсин ингибиторын қолдануға шешім қабылдады. Ферменттің В пунктіндегідей концентрациясымен экспериментте, бірақ прорициннің белгісіз концентрациясында сиқыршыға "Марков" ингибиторы енгізілді, бұл $V_0 = 12 \text{ мкМ/с}$ төмендеуіне әкелді.

Прорицин концентрациясын табыңыз [S]

e) Ригин туралы дұрыс мәлімдеме таңдаңыз

1. Ригин барлық органдар жүйесіне әсер етеді **T / F**
2. Ригин прокариоттарға әсер етеді **T / F**
3. Геральт оны мантикора ұрып тастады деп өтірік айтты **T / F**
4. Ригин В цианисті калийге қарағанда 6 есе уытты **T / F**
5. Деусдативтің антисдоты әрекет етеді **T / F**

a) Егер ригин секундына 1500 рибосоманы, ал 1 жасушада 18000 рибосоманы белсенді етпейтіні белгілі болса, олардың әрқайсысы ақуызды секундына 20 аминқышқылымен синтездейді, трансляция толық инактивацияланғанға дейін жасуша қанша аминқышқылдарын синтездеуге уақыт болады?

[14 ұпай]

8-тапсырма. Барлық өтірік айтады

Керемет биолог ретінде сізді Принстон-Плейнсборо биомедициналық диагностика бөліміне шақырды. Сізге науқас, 26 жастағы әйел, монах әйел келді. Гамбияға миссионерлік мақсатпен барған. Отбасы тарихында Хашимото Тиреоидиті бар. Науқас жасушалардың натрий арналарын блоктайтын Хинидинді қабылдады.

А) Жедел жәрдемде Доктор Пак электрокардиограмма (ЭКГ) жасай алды және нәтижелері сізге жіберілді.



Науқастың жүрек соғу жиілігін (ЖСЖ) анықтаңыз.

Ескерту: әр ұяшық = 0.04 секунд.

В) **Дұрыс нұсқаны таңдаңыз:**

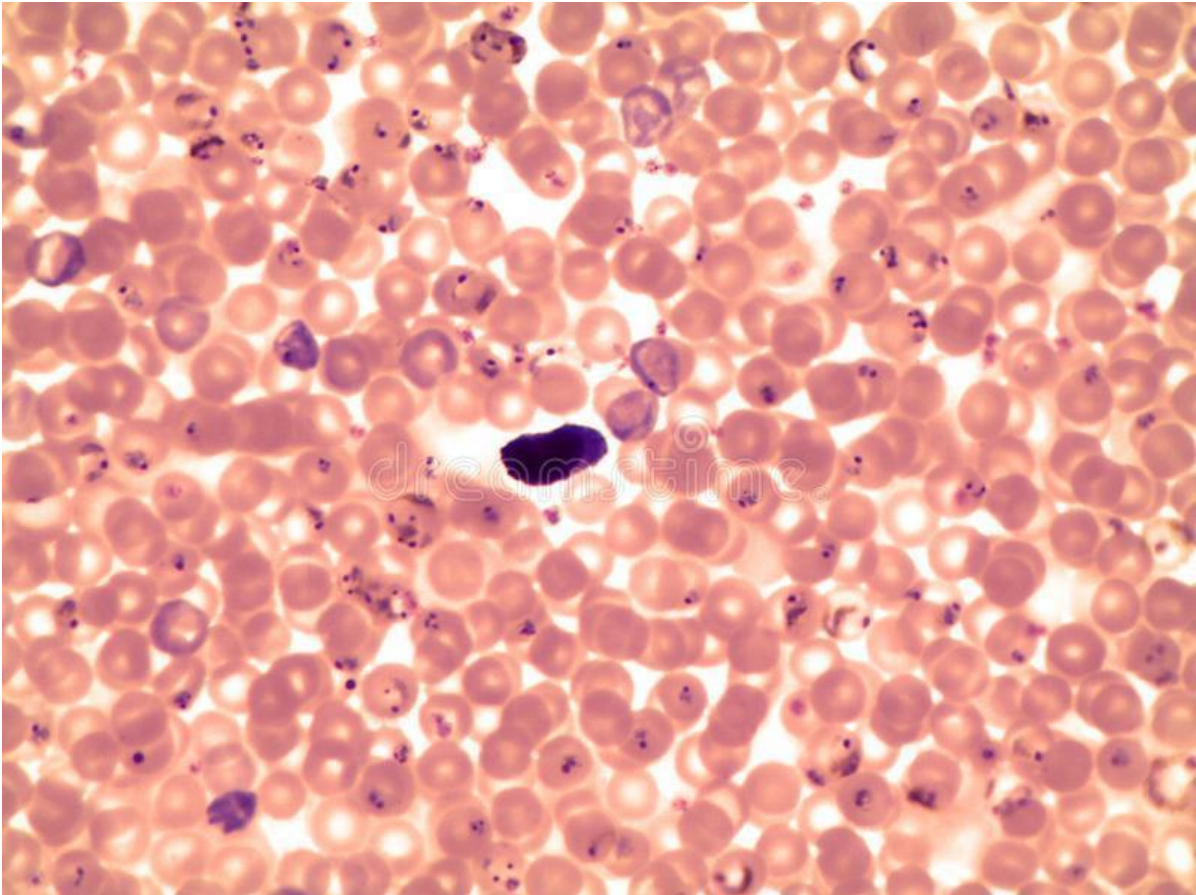
- Науқастың ЖСЖ нормада
- Науқаста тахикардия бар
- Науқаста брадикардия бар
- Науқаста аритмия бар

С) Осындай жүрек соғу жиілігіне әкелуі мүмкін нұсқаларды таңдаңыз:

- Малярия фонында безгегі
- 40 °C градустық аязда серуендеу
- Ауыз бекетін сақтау
- Гипертиреоз
- Таңертең кейін ішкен үш кофе кеселер
- Науқас қабылдаған Хинидин
- Ауысқан стресс

Д) Науқастағы қан айналымының минуттық көлемі 5.25 литр екенін ескере отырып, **систолалық көлемді табыңыз.**

Е) 48 сағаттан кейін және әр 24 сағат сайын науқаста температураның жоғарылауы байқалды. Сіз қанның жағындысын алып және алдын-ала боядып, оны микроскоппен қарады:



Дұрыс жауаптың нұсқаны таңдаңыз:

- a) Науқас толығымен сау
- b) Науқаста «ұйқы ауруы» бар
- c) Науқаста малярия бар
- d) Науқаста анемия бар
- e) Науқаста лейкомия бар

F) Доктор Адамс сізге көмектесуге және қан анализін жүргізуге шешім қабылдады және сізге назар аудару керек нәтижелер берді

Көрсеткіші	Шамалар	Қалыпты шамалар
Ретикулоциттер	2.5%	0.2-1.2%
Эритроциттердің Тұндыру Жылдамдығы	29 мм/ч	2-15 мм/ч
Гемоглобин	103 г/л	120-140 г/л
Хорионикалық гонадотропин (АХГ)	15000 мЕд/мл	0-5 мЕд/мл
Морфий, Героин және Амфетамин	Бар	Жоқ
Қандағы қорғасын	0.2 мкг/л	0.1- 0.40 мкг/л
Тиреотроптық гормоны (ТТГ)	6.6 мЕд/л	0.3 – 3.5 мЕд/л

Қосымша: жүктілік кезіндегі АХГ нормалары

Срок беременности, неделя	Норма ХГЧ по неделям беременности, мЕд/мл
1-2	25-300
2-3	1500-5000
3-4	10000-30000
4-5	20000-95000
5-6	50000-100000
7-8	50000-120000
8-9	50000-130000
9-10	50000-180000
11-12	50000-200000
13-14	20000-100000
15-25	20000-95000
26-37	10000-60000

Қан талдауларының нәтижелеріне сүйене отырып, дұрыс мәлімдемелер таңдаңыз:

- a) Науқас жұқпалы аурумен ауырмайды
- b) Жүктіліктің 3 аптасындағы науқас
- c) Науқас есірткі заттарын пайдаланады
- d) Науқас аутоиммунды аурумен ауырады (Хашимотоның Тиреоидиті)
- e) Науқаста ауыр металдармен улану бар

G) Нәтижелерді растау үшін Сіз есірткіге және хорионикалық гонадотропин концентрациясына тест жүргіздіңіз. Екі тест те оң нәтиже көрсетті.

Аурухана статистикасына сәйкес, есірткіге тексерілгендердің 20%-ы оң нәтиже көрсетті, ал жалған оң нәтижелер көрсеткіші 13%-ға тең болды. Ал жалған теріс нәтижелер тек 1% болды. Өз кезегінде, ауруханадағы АХГ тест нәтижелерінің 46%-ы теріс болды, олардың 6%-ы жалған теріс болды. Оң нәтижелер 50% дәлдікке ие болды. **Екі тесттің де қателесу ықтималдығын анықтаңыз.**

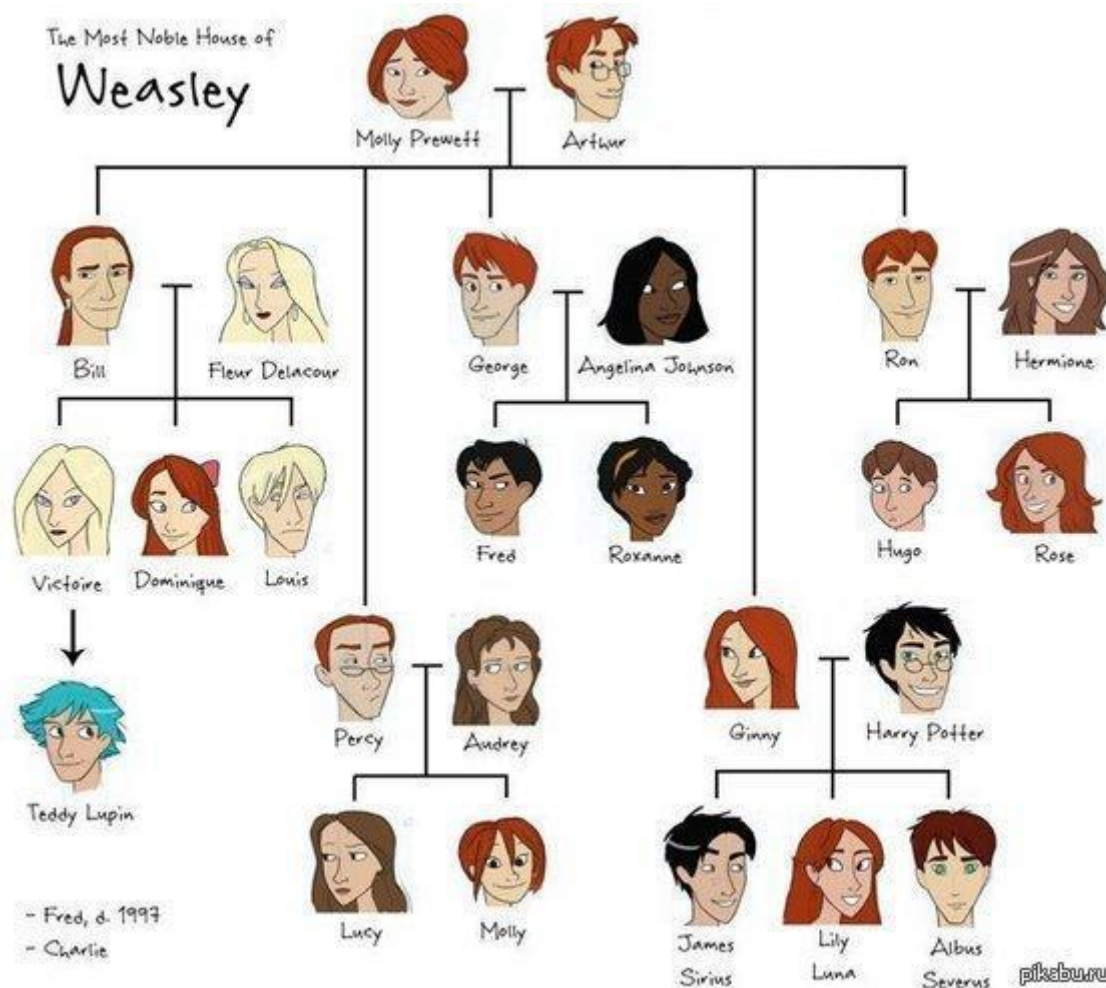
H) Науқас туралы дұрыс мәлімдемелерді таңдаңыз:

- a) Науқас есірткі қолданбайды деп өтірік айтады гөрі тест дұрыс емес нәтиже көрсеткеннен.
- b) Науқаста трикуспидті клапан митральды клапанға қарағанда зақымдалған
- c) ТТГ жоғарылауы жүктілікке байланысты
- d) Науқасты Хининмен емдеу керек
- e) Ұрықтың жынысы – ұл
- f) Ботал ағынында артериялық қан
- g) Науқаста температураға байланысты гемоглобиннің оттегіге жақындығы төмендейді
- h) Гемоглобиннің оттегіге жақындығын арттыру үшін қандағы 2,3 бифосфоглицират концентрациясын арттыру керек

[18 ұпай]

9-тапсырма. Сиқырлы генетика

Уизли отбасы — Ұлыбританияның көптеген әйгілі сиқыршылар отбасыларымен байланысты сиқыршылардың ескі тегі. Көптеген Уизлидің ерекшелігі-олардың қызыл шаштары.



- a) Шаш түсінің гені (H) 6 хромосомада орналасқан және 4 Аллель бар.
Қара – H1, қоңыр – H2, Қызыл – H3 және Ақшыл шаш – H4.

Сізге аллельдердің өзара әрекеттесуі берілген:

$$H1 > H2 > H3 > H4$$

Билл Уизлинің генотибі жазыңыз:

- b) Молли и Артурдың (Ронның ата-ана) генотиптер анықтаңыз

- c) Егер Джеймс Сириус Роузға үйленсе, оларда қызылшаш балалардың туылу ықтималдығын анықтаңыз:

- d) Сиқыр министрлігі сиқырдың болуы 6 хромосомада орналасқан Mer генімен тікелей байланысты екенін анықтады. Сондықтан алтыншы хромосомада 6 ген арасындағы қашықтықты есептеу туралы шешім қабылданды.

	Gr	Mer	H	Dambl	JKR	PRL
Gr	-	25	1	19	7	20
Mer	25	-	26	6	32	5
H	1	26	-	20	6	21
Dambl	19	6	20	-	26	1
JKR	7	32	6	26	-	27
PRL	20	5	21	1	27	-

Сізге генетикалық картаны салу керек (гендерді хромосомаға орналастырыңыз және әр ген арасындағы қашықтықты көрсетіңіз)

(g) $\underline{P \quad (6) \quad S(1)Gr \quad (19) \quad Y(1)oa \quad (5) \quad Rc}$
 or
 (h) $\underline{oa \quad (13) \quad P \quad (6) \quad S(1)Gr \quad (19) \quad Y \quad (6) \quad Rc}$

- e) Лондон сиқыршыларының популяциясында шаштың түсіне жауап беретін ген аллельдерінің жиілігі келесідей бөлінеді: **H1 – 0.15; H2 - 0.20; H3 – 0.30; H4 – 0.35.** Алайда, бірінші Сиқырлы соғыстың салдарынан Лондонға Таяу Шығыстан **H1H2** генотипі бар мигранттар келеді, олардың саны Лондон халқының жартысына тең.

Жаңа популяциядағы Аллель жиілігін және фенотиптік қатынасты табыңыз.

- f) Гриндевальд билікке келгеннен кейін, сиқыршылар арасында нәсілдік дискриминация басталды және барлық қызыл шашты сиқыршылар бақаларға айналған болды.

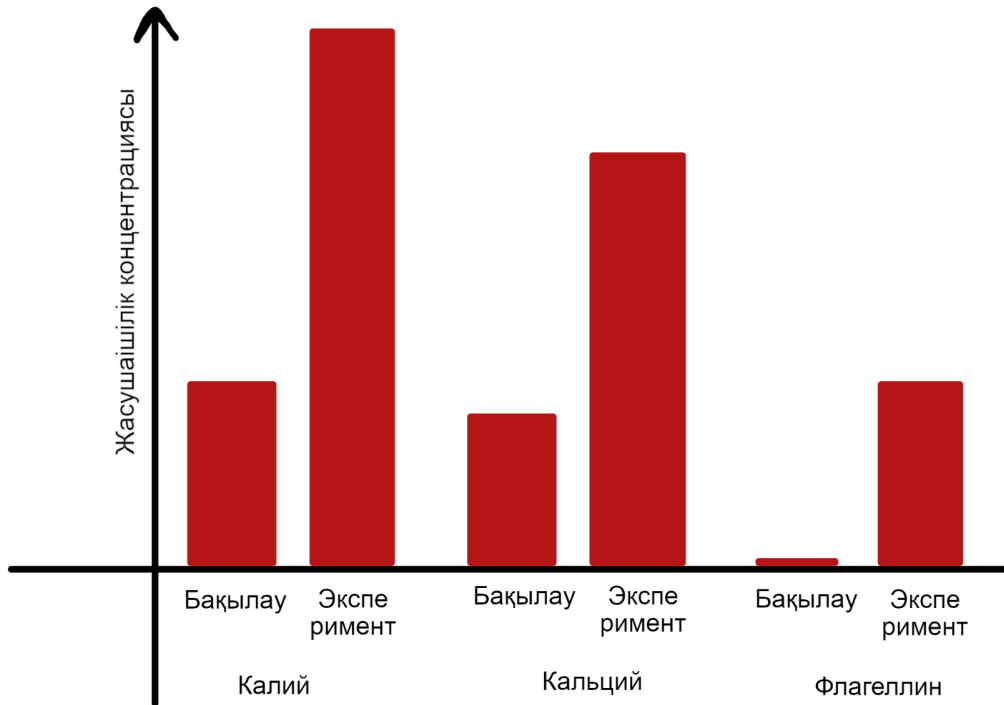
Жаңа популяциядағы аллель жиілігін табыңыз.

[12 ұпай]

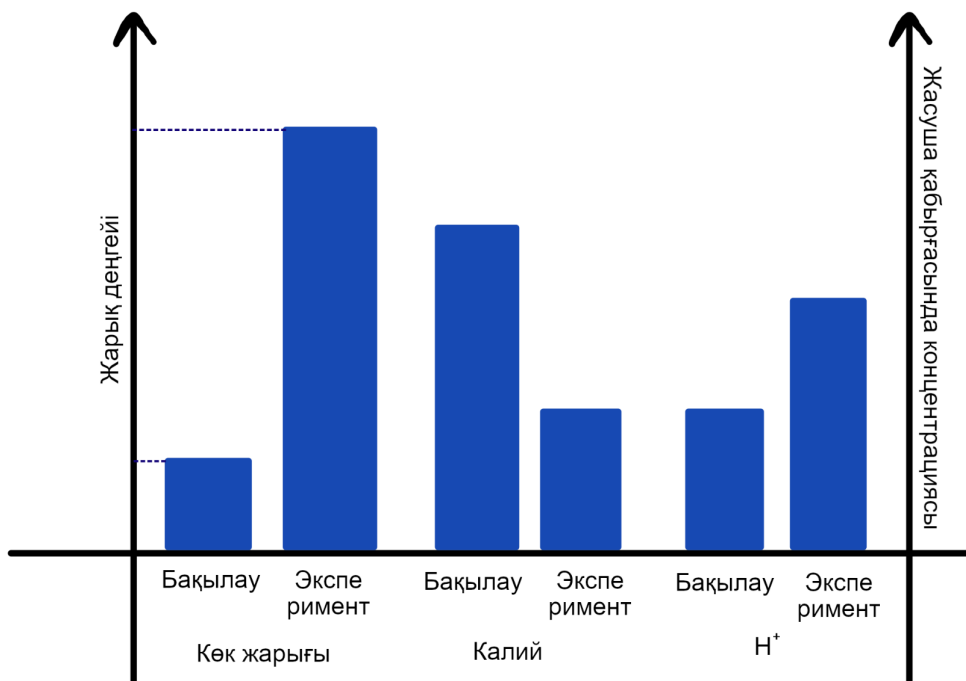
10-тапсырма.

Саңылаулар қажетті CO_2 сіңіреді, бірақ сонымен бірге қажетті суды шығарады, өсімдіктер осы функциялар арасында ымыраға келуі керек. Мұндай эволюциялық қысым саңылаулардың ашылуын қатаң және күрделі реттеудің дамуына әкелді-сіздің міндетіңіз – бірнеше тәжірибелер мен stomatаның жұмысына сүйене отырып, осы факторларды анықтау.

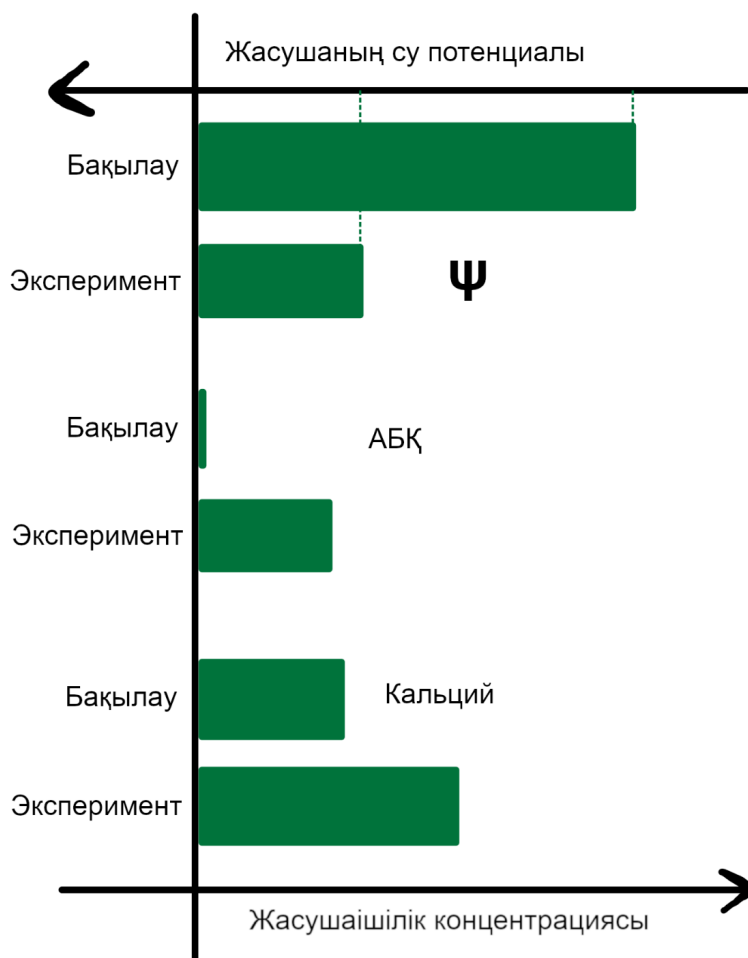
Эксперимент 1:



Эксперимент 2:



Эксперимент 3:



Саңылауларға қандай факторлар әсер етеді?

Фактор 1 –

Фактор 2 –

Фактор 3 –

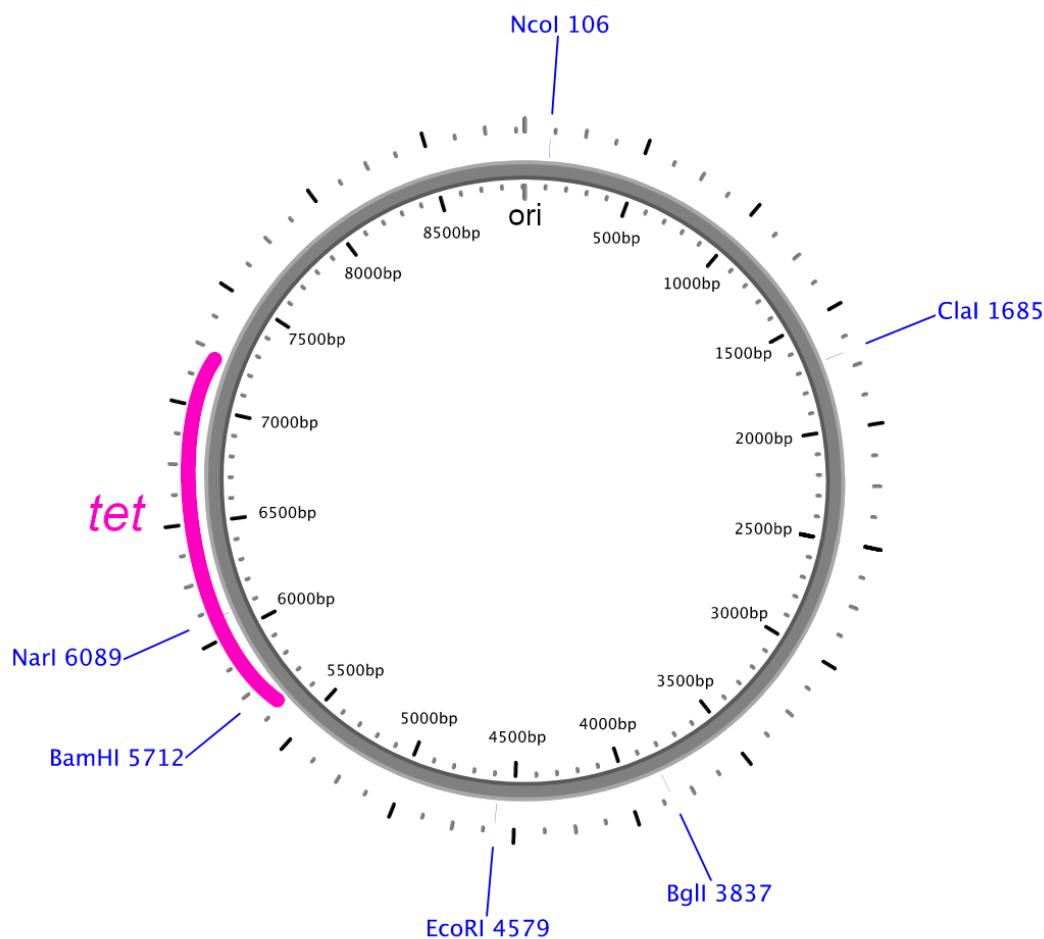
Осы кестеде факторларды орналастырыңыз:

Механизмі	Саңылауларды ашады	Саңылауларды жабады
Кальций иондар		
H ⁺ сорғы – АТФаза		

[4.5 ұпай]

11-тапсырма.

Сіз биофармацевтикалық компанияда тағылымдамадан өтесіз. Қолыңызды толтырып, әрі қарай жұмыс істеуге дайын болу үшін зертхана жетекшісі сізге ішек таяқшасы (*Escherichia coli*) түрлендіруді тапсырды. Сіздің міндетіңіз – сізге қажет ақуызды кодтайтын *verma* генімен плазмид құру. Сізге плазмид пен *verma* генін рестрикция сайттар берілген.



1) Ұсынылған нұсқалардың ішінен сәтті трансформация үшін қандай бөлімдер қажет?

- Старт кодон Стоп кодон Транскрипциясының бастауы
 Полиаденил құйрығы Селекциядағы маркері Рестрикция сайттар

2) X рестрикция сайты қандай ферменттің сайты болуы керек? Соңғы плазмид кемінде 8000 жұп нуклеотид болуы керек.

[3 ұпай]

12-тапсырма.

Экожүйенің денсаулығы мен дамуының көптеген шаралары бар. Қоғамның әл-ауқатының классикалық критерийлерінің бірі-биоәртүрлілік. Көптеген түрлері бар және олардың біркелкі таралуы бар экожүйелер артық, бұл қоршаған ортаның өзгеруіне төзімді болуға мүмкіндік береді. Егер бір түр жаңа жағдайларға бейімделе алмаса, жойылып кеткен түрлердің орнын алатын жақын тауашаларда әрқашан бірнеше басқа түрлер болады.

Бірнеше индекстер қауымдастықтардың биоалуантүрлілігін өлшейді-ең көп

қолданылатыны-Шеннон индексі. Индекс формуласы: $H = - \sum_{i=1}^n p_i \ln(p_i)$, онда

салыстырмалы таралуы $p_i = \frac{n_i}{N}$ және n_i – і-ші тірінің популяциясы, N – толық

экосистемасының популяциясы. 2 және 10 негізіндегі логарифмдері бар нұсқалар бар.

Сіздің міндетіңіз – биомаларды Шеннонның биоәртүрлілік индексінің мәндерімен салыстыру.

$$H_1 > H_2 > H_3 > H_4 > H_5 \approx 0$$

Биом	Амазон сельвасы	Барсакельмес қорығы	Арктикалық тундрасы	Калифорниялық чапараль	Гольф алаңы
H					

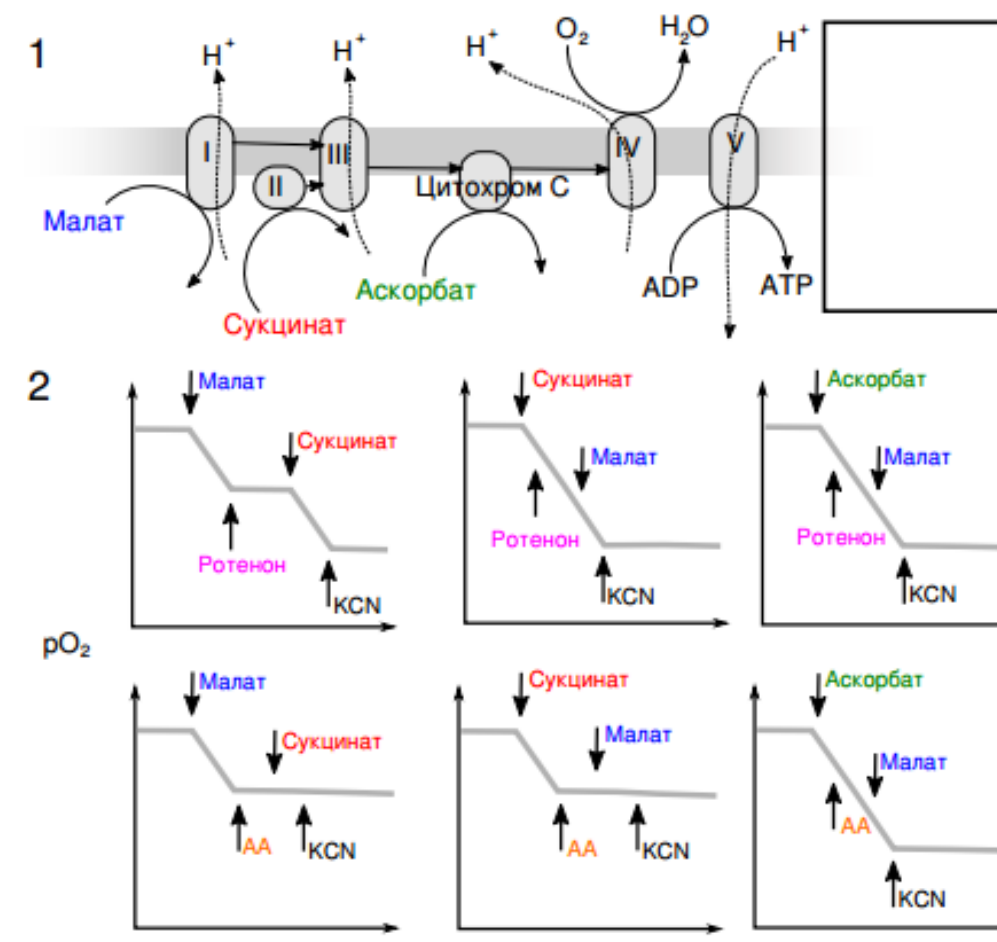
[5 ұпай]

13-тапсырма.

Шерлок Холмс оны уландыруға тырысқанын анықтады. Мұны ол пульсоксиметрдің арқасында байқады, бұл қанның оттегімен қанықпайтындығын көрсетті. Уланудың әсер ету механизмін дәлірек түсіну және антидот табу үшін ол жасушалық тыныс алуды зерттеуге шешім қабылдады.

Электрондар электронды тасылмадаушы тізбегінде сукцинаттан, малаттан және аскорбаттан (С дәрумені) жиналып, оттегіге тасымалданады. I-IV кешендер Протондарды митохондрияның ішкі мембранасы (1) арқылы айдау үшін бөлінетін энергияны дәйекті түрде пайдаланады.

Митохондрия суспензиясының оттегімен қанығуы, оған көрсетілген уақытта субстраттар мен улы калий цианиді (KCN), ротенон немесе антимицин А (AA) қосылды, уақыт ішінде өлшенді (2).

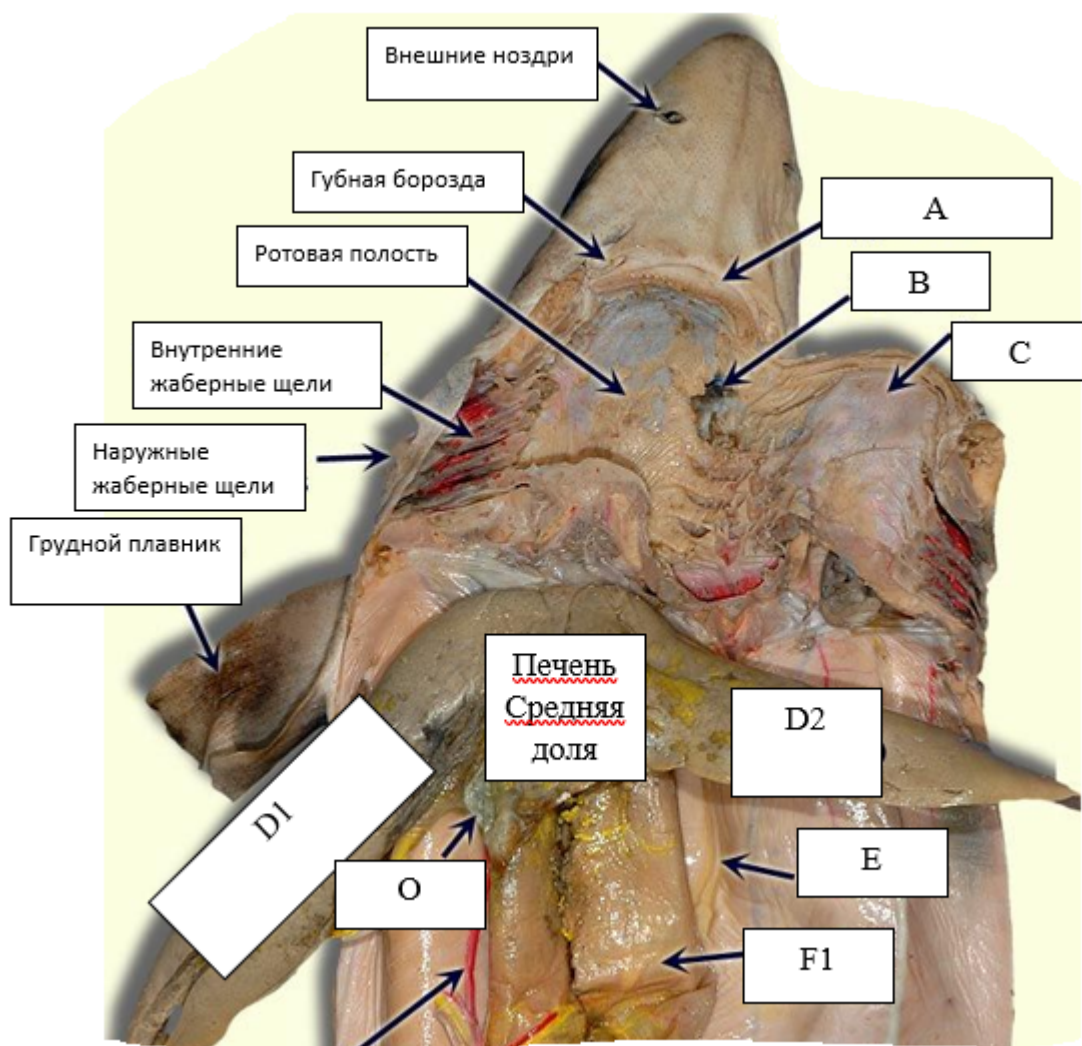


Келесі сұрақтарға жауап беріңіз:

- 1) Ротенон қандай ақуыз кешені блоктайды? ____
- 2) Антимицин А қандай ақуыз кешені блоктайды? ____
- 3) Калий цианиді қандай ақуыз кешені блоктайды? ____

14-тапсырма.

Сізде бір жануардың ішкі анатомиялық құрылымы бар.



A) Осы тірі ағзаның **тибі, сыныбы мен отряды** анықтаңыз

B) Келесі анатомиялық құрылымдар атандаңыз:

D2-

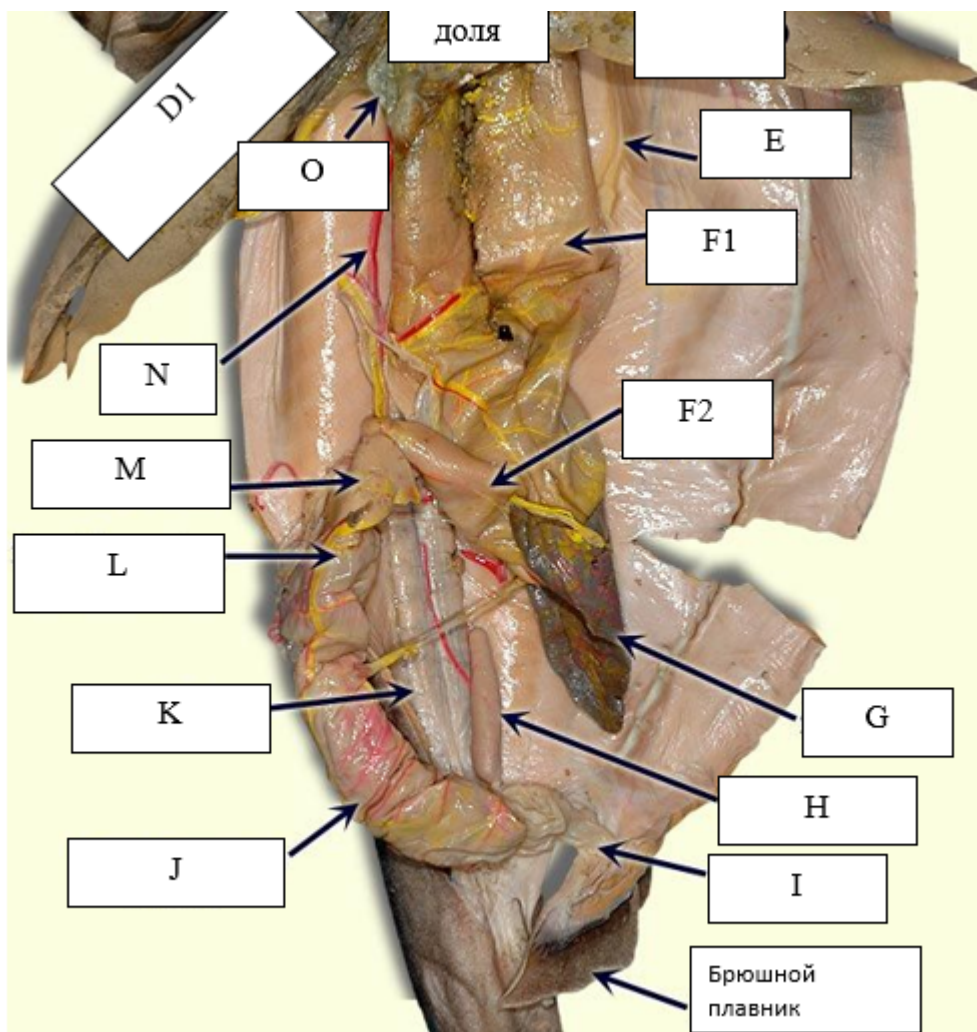
B-

O-

С) Келесі мәлімдемелерді **дұрыс (Т)** және **дұрыс емес (F)** деп белгілеңіз

$$I \frac{2}{2} C \frac{1}{1} P \frac{2}{2} M \frac{3}{3} = 32.$$

- A) Тістер формуласы -
- B) Амфицель тәрізді омыртқалар
- C) Ашылмаған қабықтарға мыналар жатады: көкірек және қарын
- D) 5-7 жұп желбезек саңылаулары бар
- E) Қанда несепнәр мен триметиламиноксид жиналады
- F) Бауыры жүзгіштігі қамтамасыз етеді



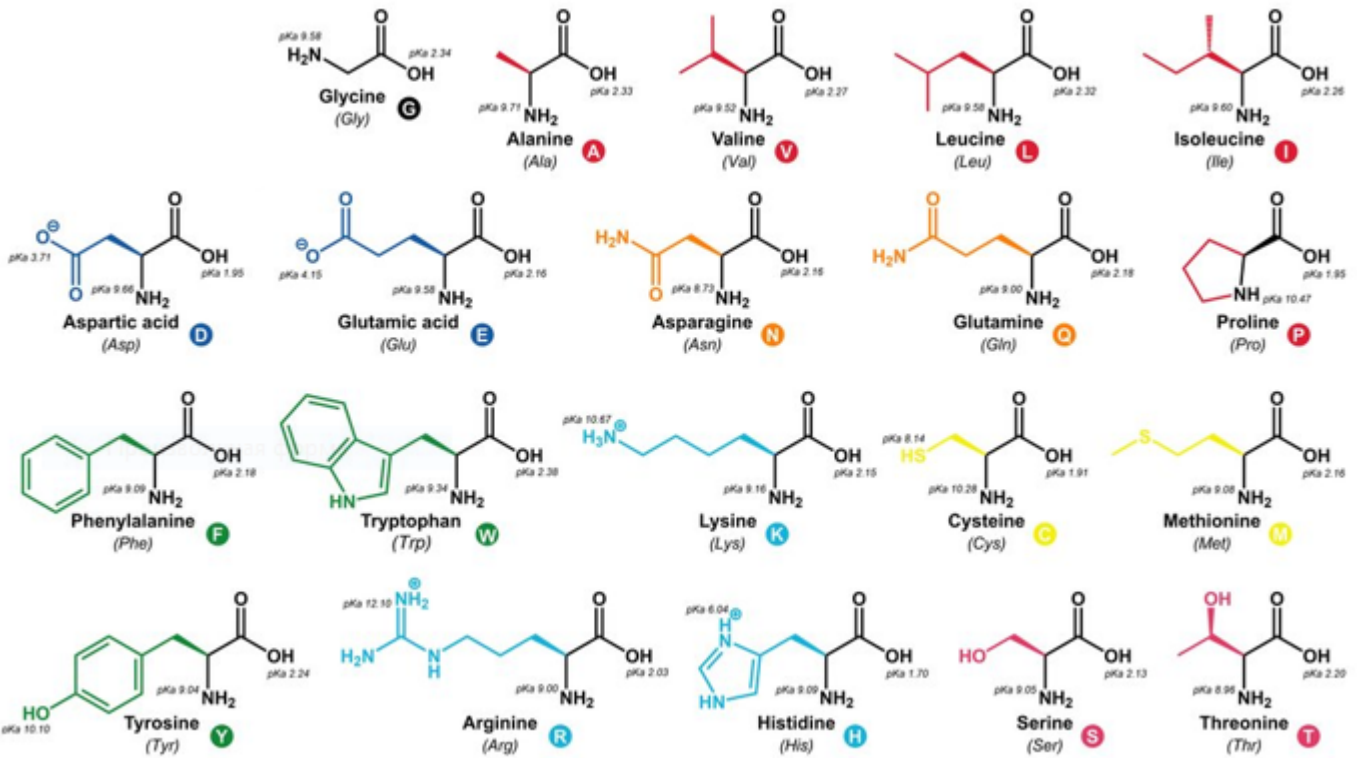
D) Келесі сұрақтарға жауап беріңіз:

- A) Қабыршақтың түрін атаңыз: _____
- B) Құйрық жүзбеқанатының түрін атаңыз: _____
- C) Қан айналым шеңберлерінің саны: _____
- D) Органа Сның функциясы: _____
- E) F1 мен F2 құрылымдардың атасы: _____
- F) Қан тамырларының әріптерін жазыңыз: _____
- G) Жануардың жынысын атаңыз: _____
- H) Эритроциттер ыдырайтын органды көрсетіңіз

[10 ұпай]

15-тапсырма.

Биохимик Арай өзінің зертханасында қайталанатын тетрапептидтерден тұратын жаңа бактерияға қарсы пептидті тапты: **Asp-Met-Ala-Trp**.



A) Осы пептидтің біреріпті кодын жазыңыз

Қислоты	pK _a		
	—COOH	—NH ₃ ⁺	ионогенных групп в радикале
Аланин	2,3	9,7	
Аргинин	2,2	9,0	12,5
Аспарагин	2,0	8,8	
Аспарагиновая	2,1	9,8	3,9
Валин	2,3	9,6	
Глицин	2,3	9,6	
Глутамин	2,2	9,1	
Глутаминовая	2,2	9,7	4,3
Гистидин	1,8	9,2	6,0
Изолейцин	2,4	9,7	
Лейцин	2,4	9,6	
Лизин	2,2	9,0	10,45
Метионин	2,3	9,2	
Пролин	2,0	10,6	
Серин	2,2	9,2	
Тирозин	2,2	9,1	10,1
Треонин	2,6	10,4	
Триптофан	2,4	9,4	
Фенилаланин	1,8	9,1	
Цистеин	1,7	10,8	8,3

В) рН 7.0 кезінде тетрапептид зарядын табыңыз

С) **Asp-Met-Ala-Trp** тетрапептидін қалыптастыру үшін ДНҚ тізбегін жазыңыз.

Д) Осы тетрапептидтің изоэлектрлік нүктесін (pI) табыңыз

Е) Осы пептид үшін титрлеу қисығын сызыңыз.

[9 ұпай]