



Beyond Biology Olympiad

Тапсырмалар жинағы

10-12 сыныптар
25 маусым 2023

Олимпиада регламенті

Олимпиаданы аяқтауға **120 минут** уақытыңыз бар.

Жалпы ұпай саны – **70**

Олимпиаданың басталуы: Алматы уақыты бойынша **14:00**, Олимпиаданың аяқталуы: **16:00**. Олимпиада Exam.net платформасында **rYHWYa** коды арқылы өткізіледі. Аяқталғаннан кейін шешімдерді Yandex Forms платформасы арқылы жіберу керек. (Жіберу нұсқауларын төменде қараңыз).

Орындау және жобалау бойынша нұсқаулар:

Тапсырмаларды кез келген ретпен орындай аласыз, алайда

- Әр есепті жеке парақта шешу;
- Жауап парақтарында аты-жөнін, инициалдарын немесе кез келген басқа жеке идентификаторларды жазуға тыйым салынады;
- Ластану мен сызбаларды болдырмау үшін анық және түсінікті қолжазбаны ұстану ұсынылады.

Шешімдерді жіберу нұсқаулары:

Тапсырмаларды Алматы уақыты бойынша сағат 16:00-ден кешіктірмей орындау қажет. Жұмыстың соңында әрбір тапсырманың шешімін сканерлеп, оны Yandex Forms-те жүктеп салу керек: bc.edu.kz/submit1012

Олимпиаданың шешімдері олимпиада аяқталғаннан кейін **20 минут ішінде** қабылданады, олар жұмысты сканерлеу үшін де, оны жүктеп алу үшін де беріледі.

Қатысушыға ескерту:

- Кеңсе тауарлары мен тұрмыстық техникадан **тек**: қарындаштар, қаламдар, өшіргіш, сызғыш және инженерлік калькулятор ғана рұқсат етіледі.
- Бейтаныс адамдардың көмегін және қосымша әдебиеттерді, соның ішінде Интернет көздері мен оқу құралдарын пайдалануға **қатаң тыйым салынады**.
- Алаяқтық әрекеттері мен академиялық адалдықты бұзу ask.bc-pf.org сайтына бір жыл мерзімге **тыйым салу арқылы** жазаланады.

Нәтижелер 01.07.2023 жылға дейін жарияланады. Олимпиадаға қатысты сұрақтарыңыз болса ask.bc-pf.org форумына жазуыңыз керек.

1-тапсырма. Сен зарядталғансың!

Өздеріңіз білетіндей, су ортасында пептидтердің өзіндік заряды бар. Бұл пептидтік тізбектегі кейбір функционалдық топтардың сутегін алып кетуіне немесе керісінше беруіне, сол арқылы молекуланы иондауға және заряд беруге байланысты.

Бірінші буферлік ерітінді 50 мл 2М сірке қышқылы ерітіндісінен және сол мөлшердегі калий ацетатынан тұрады. Екінші буферлік ерітінді 500 мл 3М құмырсқа қышқылынан және 100 мл 0,1М натрий форматынан тұрады. PCRNAFDENIL-ден тұратын пептид бірінші және екінші ерітіндіге салынады. Осы ерітінділердегі пептид зарядының айырмашылығын табыңыз. Барлық есептеу қадамдарын көрсетіңіз.

Қосымша ақпарат алу үшін 4-кестеде аминқышқылдарындағы топтардың диссоциация константасы туралы деректерді қолданыңыз.

4-кесте

Кислота	pK_a			pI
	-COOH	$-NH_3^+$	ионогенных групп в радикале	
Аланин	2,3	9,7		6,0
Аргинин	2,2	9,0	12,5	10,8
Аспарагин	2,0	8,8		5,4
Аспарагиновая	2,1	9,8	3,9	3,0
Валин	2,3	9,6		6,0
Глицин	2,3	9,6		6,0
Глутамин	2,2	9,1		5,7
Глутаминовая	2,2	9,7	4,3	3,2
Гистидин	1,8	9,2	6,0	7,6
Изолейцин	2,4	9,7		6,1
Лейцин	2,4	9,6		6,0
Лизин	2,2	9,0	10,5	9,8
Метионин	2,3	9,2		5,8
Пролин	2,0	10,6		6,3
Серин	2,2	9,2		5,7
Тирозин	2,2	9,1	10,1	5,7
Треонин	2,6	10,4		5,6
Триптофан	2,4	9,4		5,9
Фенилаланин	1,8	9,1		5,5
Цистеин	1,7	10,8	8,3	5,0

[5 балл]

2-тапсырма. Рейтингтер уақыты

ГЕК планетасында бірегей құстар өмір сүреді, Uteeso-балалар, олар кокцигеальды безі бар затты шығарады, Рейтингтер, бұл қауырсындардың қалыпты құрылымын сақтауға көмектеседі, олар өз планетасының жарық сәулелерінің әсерінен нашарлауы мүмкін.

NazhlaB деп аталатын осы планетада тұратын зиялы тіршілік иелерінің жергілікті өркениеті оларды одан әрі өндірістік мақсаттарда пайдалану үшін Ratingá тау-кен өндіру үшін өсіреді. Pavlhbn орталығының көрнекті ғалымдары ұрпақтан ұрпаққа Рейтинг санының тоқтаусыз азайып бара жатқанын есептеді. Төменде олардың бақылауларының нәтижелері берілген:

T - ата-ананың екеуі де айына бөлген рейтингтің орташа салмағы

U – ұрпақтары бойынша айына бөлінген орташа масса.

T	17	22	13	15	14	16	21	24	20	12
U	14	16	10	11	13	9	17	12	18	7

а) Ата-аналарға ұрпақтың регрессия коэффициентін есептеңіз және бөлінген рейтингтің мөлшерінің тұқым қуалаушылығын қабылдаңыз.

б) Регрессия сызығын сызыңыз және сызыңыз. Ол үшін қоса берілген 1-парақты пайдаланыңыз.

в) Корреляция коэффициентін табыңыз және оның негізінде тұқым қуалаушылықты бағалаңыз.

Төмендегі формуланы қолдануға болады

$$r = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}}{\sqrt{\left(\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}\right)\left(\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}\right)}}$$

1-парағы



[12 балл]

3-тапсырма. Оқу - үйренудің шешесі

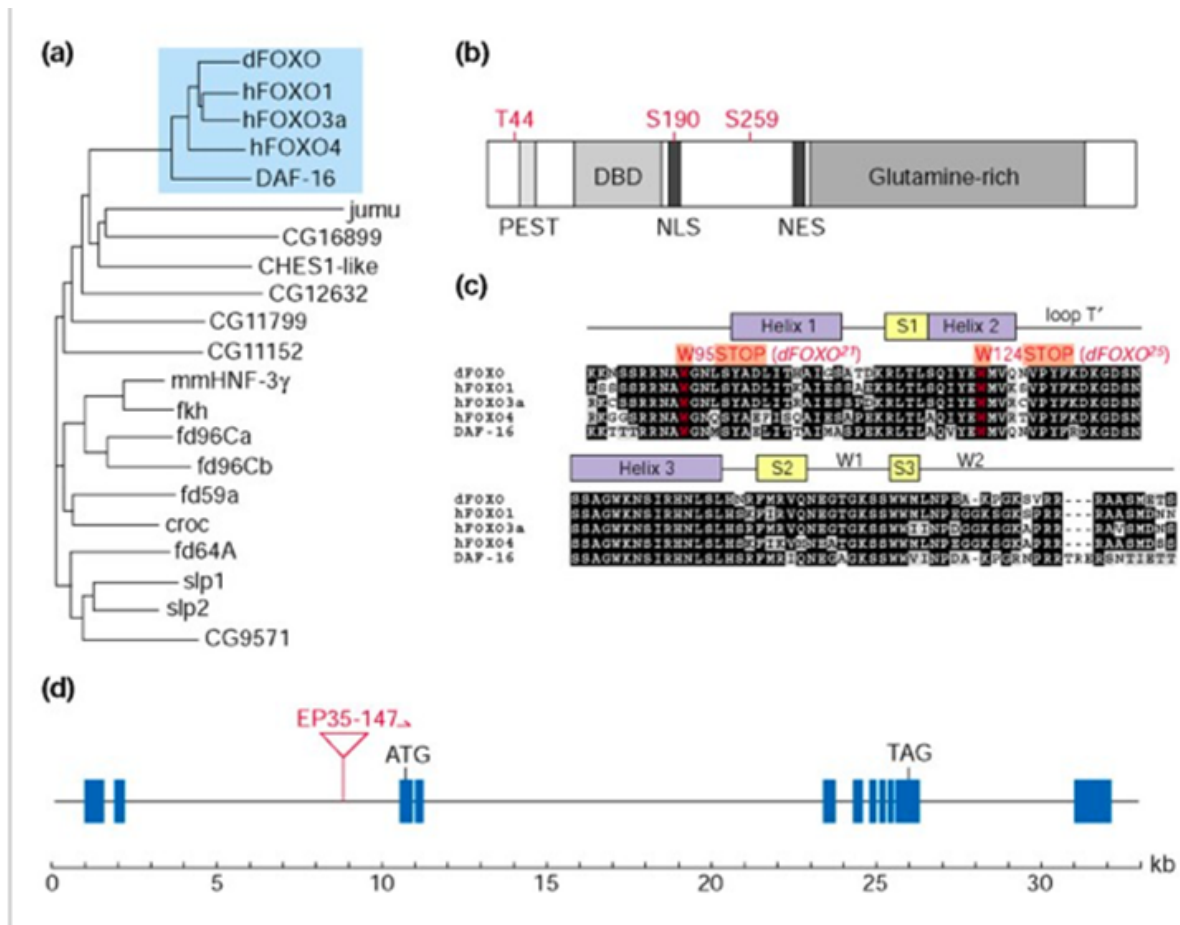
Дрозофиланың бифуркацияланған бас транскрипция факторы FOXO инсулин сигналының төмендеуіне байланысты жасуша санының төмендеуіне делдалдық етеді.

Caenorhabditis elegans және сүтқоректілерде инсулинге және инсулинге ұқсас өсу факторы сигналына жауап ретінде FOXO қосалқы отбасына жататын айыр транскрипция факторлары протеинкиназа B (PKB) арқылы теріс реттеледі. Дрозофилада инсулин сигнал беру жолы қоректік заттардың қолжетімділігіне жауап ретінде жасушалардың, органдардың және бүкіл ағзаның өлшемін реттейді, жасуша өлшемін де, санын да бақылайды. EP35-147 транспозициялық элементі ашық оқу жақтауының алдында екінші интронға енгізіледі, эндогенді dFOXO-ның GAL4-индукцияланған экспрессиясын қамтамасыз етеді.

Инсулин және инсулин тәрізді өсу факторларының рецепторлары (IGFs) омыртқалы және омыртқасыз жануарлардың энергия алмасуы мен өсуінің орталық реттеушілері болып табылады. Сүтқоректілерде инсулин рецепторы глюкоза гомеостазын және эмбриондық өсуді реттейді, ал инсулин тәрізді өсу факторы 1 рецепторы (IGF1-R) эмбриональды және эмбрионнан кейінгі өсу мен өмір сүру ұзақтығын реттейді. *Caenorhabditis elegans* ауруында сүтқоректілердің инсулин/IGF рецепторының гомологы DAF-2 дернәсілдердің дамуы мен ересек өмір сүру ұзақтығы кезінде ұзақ өмір сүретін, стресске төзімді Дауэр кезеңінің қалыптасуын бақылау арқылы нашар тамақтану жағдайларына жауап ретінде дененің өсуін жанама түрде бақылайды. 4]. Дрозофилада инсулин рецепторы/IGF гомологы Dlnr жасуша мөлшері мен санын реттеу арқылы ағзаның өсуін тікелей бақылайды.

Инсулинге ұқсас пептидтердің олардың рецепторларының тирозинкиназаларымен байланысуы IA класы фосфатидилинозит (PI) 3-киназалардың белсендірілуіне және липидті екінші хабаршы фосфатидилинозиттің (3,4,5)-трифосфаттың (PIP3) жасушаішілік концентрациясының жоғарылауына әкеледі. Бұл ақуыз киназаларының, фосфоинозитидке тәуелді протеинкиназа 1 (PDK1) және протеинкиназа B (PKB/AKT) мембраналық жинақталуына және белсендірілуіне әкеледі, олардың екеуінде де плексрин (PH) гомологиялық домендері бар және олар өз кезегінде төменгі ағынды эффектордың белсенділігін модуляциялайды. белоктар [8]. Липидті фосфатаза PTEN (10-хромосомадағы фосфатаза мен тензин гомологы) PIP3-тің 3-дефосфорлануын катализдейді, осылайша инсулин сигналының теріс реттеушісі ретінде әрекет етеді [9]. Дрозофиладағы dPTEN жоғалтуымен байланысты летальдылықтың PIP3-ке жақындығы бұзылған dPKB мутантты түрі арқылы жойылатынын көрсету PKB осы жолдың негізгі эффекторы екенін көрсетеді [10]. Генетикалық және биохимиялық зерттеулер PKB-ның екі маңызды нысанасын анықтады, атап айтқанда FOXO субфамилиясының

шанышқымен транскрипция факторлары және 2-ші туберозды склероз кешені (TSC2) ісіктерді басатын ақуыз.



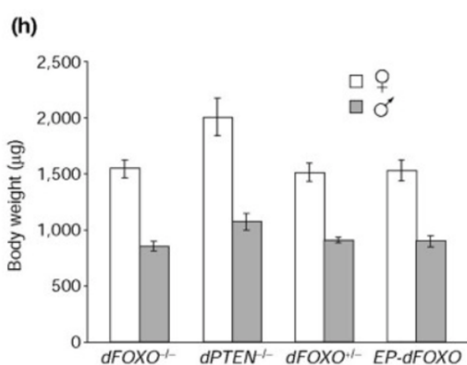
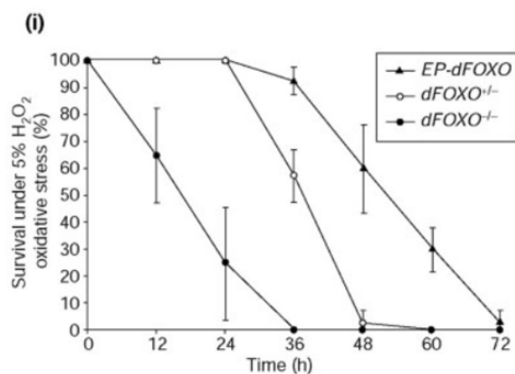
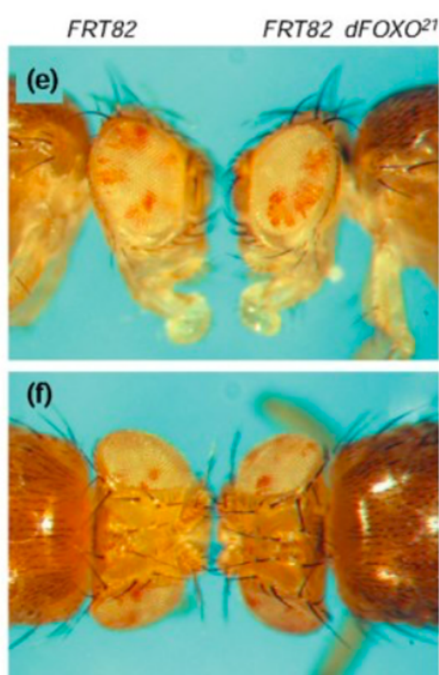
(a) Осы 16 және адамның FOXO ақуыздары FOXO1 (FKHR), FOXO3a (FKHRL1) және FOXO4 (AFX), *C. elegans* DAF-16 және тінтуір Foxa3 (HNF-3γ) бифуркациялық домендерінің бірнеше ретті теңестірулерінен есептелген филогенетикалық ағаш; суреттегі ақуыз атаулары GenBank-тен алынған). (b) ақуыздың негізгі реттеуші бөліктері. (c) гомологты FOXO ақуыздарының аминқышқылдарының реттілігін салыстыру. Домендер де жоғарғы жағындағы жолақтарда көрсетілген. Ұқсас және бірдей аминқышқылдарының қалдықтары сәйкесінше сұр және қара түске боялады. (d) гендік ақпарат. Көк блоктар геннің белгілі бір бөліктері болып табылады.

1.1 Дрозофила геномында DAF-16/FOXO транскрипция факторларының бірнеше гомологтары бар.

1.2 dFOXO гені сүтқоректілердің FOXO субфамилиясымен және daf-16 басқа *Drosophila* бөлінетін бас геніне қарағанда жақынырақ.

1.3 dFOXO-да сүтқоректілердің FOXO ақуыздарымен бірдей бағытта екі РКВ фосфорлану орны бар.

1.4 dFOXO гені 30 килобаза (кб) геномдық аймақты қамтиды және 11 экзонды қамтиды.

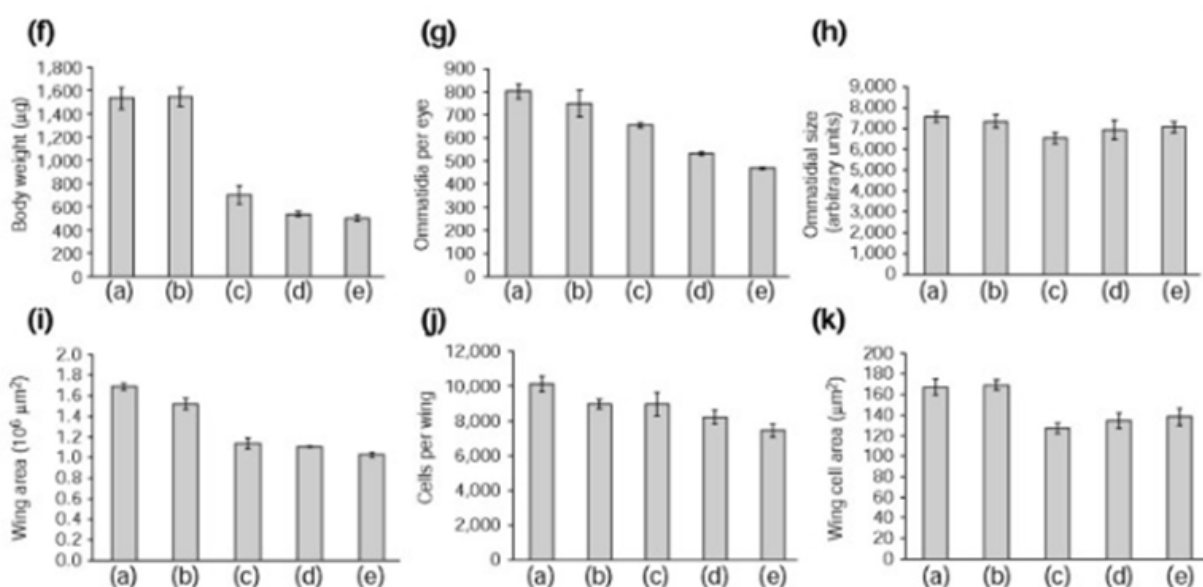
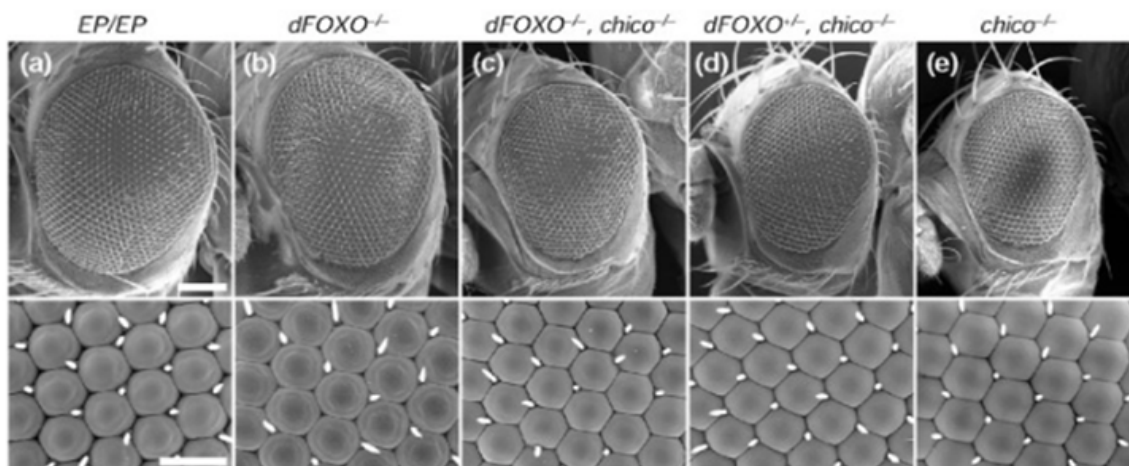


(e), (f) - dFOXO генінде нокауттық мутация бар бақылау және мутант. (i) График құрамында 5% сутегі асқын тотығы бар PBS/сахароза гелінде ересек еркек шыбындардың тіршілік ету қисығы көрсетілген.

2.1 dFOXO мутанттары тотығу стрессіне аса сезімтал емес.

2.2 Гомозиготалы EP-dFOXO шыбындарының төзімділігінің жоғарылауы EP элементінен dFOXO-ның төмен базальды шамадан тыс экспрессиясына байланысты болуы мүмкін, бұл Gal4 жоқ кезде оңай белсендірілетін дыбысты өшіргіштерден туындайды.

2.3 DFOXO-ны басынан (оң жақта) іріктеп алып тастау бақылау шыбынымен (сол жақта) салыстырғанда органның мөлшерінің өзгеруіне әкелмейді.



(a-e) dFOXO мутациялары арқылы chico фенотипін ішінара құтқару; (f) дене салмағы, (g) көздегі жасушалардың саны, (h) көздегі жасуша мөлшері, (i) қанат аймағы, (j) қанаттағы жасушалар саны және (k) қанаттағы жасуша мөлшері .

3.1 dFOXO^{-/-} chico^{-/-} дене салмағының төмен фенотипін ішінара басады.

3.2 dFOXO-дағы мутация арқылы chico фенотипінің басылуы көздегі жасуша өлшемдерінде ең аз байқалады.

3.3 dFOXO-нөлдік мутанттардың дене массасы бірдей болғанымен, бақылаушы шыбындарға қарағанда қанаттары айтарлықтай үлкен.

3.4 Чико^{-/-} фонында dFOXO жоғалуы көздегі жасушалар санының көбеюіне әкеледі.

3.5 Чико қатысында dFOXO жоғалуы ^{-/-} пролиферация жылдамдығын басу үшін жорамалданады.

[6 балл]

4-тапсырма. Су Си Ыр

Сіз белгісіз сорғыны зерттеп жатырсыз деп елестетіңіз. Бұл сорғы протондарды сырттан ішке қарай айдайды. Ол диаметрі 2 мкм көпіршіктердің қабығында орналасқан, мембрана қалыңдығы 55 ангстром. Бастапқыда екі жағынан рН 6,0 және мембранада кернеу жоқ.

Сыртқы көлем шексіз, сондықтан сыртқы рН өзгермейді деп болжауға болады. Тек буфері жоқ везикуланың ішіндегі рН өзгереді.

Шешу үшін қажетті формулалар:

$$V = \frac{Q}{C}$$
$$C = \frac{\epsilon A}{d}$$

- 1) Протондардан басқа иондар мембрана арқылы өтпейді, тек сорап арқылы ғана 120 мВ мембраналық потенциал жасау үшін мембранадан қанша протон өтуі керек? Қарапайым болу үшін мембраналық липидтердің диэлектрлік өтімділігін 1,0 деп алайық, демек $\epsilon = \epsilon_0$. Протон зарядын ретінде

$1.6 \cdot 10^{-19}$ С қарастырыңыз.

$$\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12}.$$

- 2) Везикуланың ішіндегі түпкі рН-ын есептеңіз.

[5 балл]

5-тапсырма. Респа...

Республикалық биология олимпиадасы – жоғары сынып оқушыларының биология пәнінен білімдері мен дағдыларын сынайтын жыл сайынғы жарыс. Өткен оқу жылында байқауға еліміздің түкпір-түкпірінен 148 оқушы қатысты.

Оқушылардың үлгерімін анықтау үшін алған бағалары жазылып, талданды. Келесі деректер нәтижелерді қорытындылайды:

Оқушылардың орташа балы 196,75-тен 100,83-ті құрады.

Ұпайлардың стандартты ауытқуы 18,17 болды.

Ең жоғары балл 137, ең төменгі балл 28 болды.

Ұпайлар қалыпты түрде бөлінді.

Жоғарыдағы ақпаратты пайдалана отырып, келесі сұрақтарға жауап беріңіз:
(МӘСЕЛЕНІҢ ТОЛЫҚ ШЕШІМІН КӨРСЕТІҢІЗ, ТӨМЕНДЕГІ КЕСТЕНІ ПАЙДАЛАНЫҢЫЗ)

1. Оқушылардың қанша пайызы 60-80 ұпай жинады?
2. Оқушылардың қанша пайызы 85 баллдан жоғары жинады?
3. Егер IBO бойынша ең жақсы 12 оқушы таңдалса, ұлттық құрамаға қатысу үшін ең төменгі ұпай қанша болуы керек?
4. Егер 110 балл «жақсы» нәтиже деп есептелсе, оқушылардың қанша пайызы олимпиададан «жақсы» өтті?

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
-3.4	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0002
-3.3	.0005	.0005	.0005	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0003
-3.2	.0007	.0007	.0006	.0006	.0006	.0006	.0006	.0005	.0005	.0005
-3.1	.0010	.0009	.0009	.0009	.0008	.0008	.0008	.0008	.0007	.0007
-3.0	.0013	.0013	.0013	.0012	.0012	.0011	.0011	.0011	.0010	.0010
-2.9	.0019	.0018	.0018	.0017	.0016	.0016	.0015	.0015	.0014	.0014
-2.8	.0026	.0025	.0024	.0023	.0023	.0022	.0021	.0021	.0020	.0019
-2.7	.0035	.0034	.0033	.0032	.0031	.0030	.0029	.0028	.0027	.0026
-2.6	.0047	.0045	.0044	.0043	.0041	.0040	.0039	.0038	.0037	.0036
-2.5	.0062	.0060	.0059	.0057	.0055	.0054	.0052	.0051	.0049	.0048
-2.4	.0082	.0080	.0078	.0075	.0073	.0071	.0069	.0068	.0066	.0064
-2.3	.0107	.0104	.0102	.0099	.0096	.0094	.0091	.0089	.0087	.0084
-2.2	.0139	.0136	.0132	.0129	.0125	.0122	.0119	.0116	.0113	.0110
-2.1	.0179	.0174	.0170	.0166	.0162	.0158	.0154	.0150	.0146	.0143
-2.0	.0228	.0222	.0217	.0212	.0207	.0202	.0197	.0192	.0188	.0183
-1.9	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239	.0233
-1.8	.0359	.0351	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
-1.7	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
-1.6	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
-1.5	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571	.0559
-1.4	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0721	.0708	.0694	.0681
-1.3	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
-1.2	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
-1.1	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
-1.0	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
-0.9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
-0.8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
-0.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
-0.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
-0.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
-0.4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
-0.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
-0.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
-0.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
-0.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641

[6 балл]

6-тапсырма. Қанды тазалау

Науқас бүйрек функциясының бұзылуынан зардап шегеді және гемодиализден өтеді, бұл диализ аппаратының көмегімен қандағы қалдық өнімдерді сүзеді. Гемодиализ сеансы кезінде қан мыңдаған ұсақ қуыс талшықтардан тұратын диализатор арқылы айдалады. Науқастың қаны осы талшықтар арқылы өтеді, ал қалдықтардың басқа концентрациясы бар диализат ерітіндісі талшықтардың сыртына шығады. Бұл концентрация градиенті қандағы қалдық өнімдердің диализатқа диффузиясын қамтамасыз етеді. Диализ процесінің тиімділігін бағалау үшін қалдықтарды шығару жылдамдығын есептеу керек.

Қандағы қалдық өнімнің концентрациясын (C_b) мына теңдеу арқылы

модельдеуге болады: $C_{b(t)} = C_0 \cdot e^{-kt}$; мұндағы C_0 – бастапқы қалдық өнім концентрациясы, t – минуттағы уақыт, ал k – нақты қалдықтар мен диализ жағдайларына байланысты тұрақты.

а) Науқастың қаны бастапқыда қалдықтармен ластанған, оның концентрациясы 100 бірлік. 30 минут диализден кейін қандағы қалдық өнімнің концентрациясы өлшенеді және 40 бірлікті құрайды. Осы өндіріс қалдықтары үшін k мәнін анықтаңыз.

б) (а) бөлігінде алынған k мәнін пайдаланып, диализ сеансы кезінде қандағы қалдық өнім концентрациясының 10 бірлікке дейін төмендеуіне қажетті уақытты есептеңіз.

[6 балл]

7-тапсырма. Қата

Сіз Шымкектің қирандыларындағы көне қазбаларды зерттеп жатырсыз. Бұл көне қала түнде екі рет жер сілкінісі болып, тұрғындар арасында тамақтан улану ошағы қирап қалды. Сіз ежелгі нәсілінен екі ДНҚ тізбегін таптыңыз. Төменде бірдей:

ACTGA

AGTCC

Сізге берілген кестені пайдаланып, осы тізбектерді туралаңыз және өңделген ДНҚ тізбектерін беріңіз.

[4 балл]

8-тапсырма. Көзінді сығырайт

Соңғы екі жыл дәрігер үшін қайғылы оқиғаларға толы болды. Брэндон. Біріншіден, жиенінің көру қабілеті (миопия) нашарлап, оған арнайы жаңа көзілдіріктің схемасын ойлап табуға тура келді. Екіншіден, ол бақалар туралы зерттеулерінде сәтсіздікке ұшырады және енді зерттеу үшін жаңа тақырыпты алуы керек.

Сондықтан ол көздің оптикалық жүйесін зерттегеннен кейін жиені үшін көзілдірік жасап, ол туралы мақала жазуды шешті.

Көздің оптикалық аспап ретіндегі басты ерекшелігі - объектінің орнына байланысты көз оптикасының оптикалық күшін рефлексті түрде өзгерту мүмкіндігі. Көздің байқалатын заттың орнын өзгертуге осылай бейімделуі аккомодация деп аталады.

Көздің орналасу аймағын екі нүктенің орналасуымен анықтауға болады:

Аккомодацияның алыс нүктесі объектінің орналасуымен анықталады, оның бейнесі көздің бұлшық еті босаңсыған торлы қабықта алынады. Қалыпты көзде аккомодацияның алыс нүктесі шексіздікте болады.

Аккомодацияның ең жақын нүктесі - көз бұлшықетінің максималды кернеуі кезінде қарастырылатын заттан көзге дейінгі қашықтық. Қалыпты көздің ең жақын нүктесі көзден 10-20 см қашықтықта орналасқан. Жасы ұлғайған сайын бұл қашықтық артады.

Ең жақсы көру қашықтығы - бұл объектінің егжей-тегжейлерін қарау үшін ең ыңғайлы (артық жүктемесіз) объектіден көзге дейінгі қашықтық.

Өзінің жақыннан көрмейтін жиені үшін арнайы көзілдірік жасау үшін, мистер. Брэндон оптикалық көзілдіріктің қандай болуы керектігін білуі керек еді. Бұл үшін ол ең жақсы көру қашықтығын, алыс нүктенің ұзындығын және жиені мен өзінің жақын орналасқан жерін өлшеді:

Ұзындық:	Жақын аккомодация нүктесі	Алыс аккомодация нүктесі	Ең жақсы көрудің қашықтығы
Жиені Брендона	14 см	8 см,	95 см

Брендон	25 см-ден	15 см -	∞
---------	-----------	---------	----------

А) Оптикалық күш пен жұқа линза формуласын табу формуласын қолдана отырып, m жиені үшін көзілдіріктің ((1) оқу үшін және (2) дали үшін) қандай Оптикалық күш мәні болуы керек екенін табыңыз. Брендон. Көзілдірік линзалары көзден 2 см қашықтықта болуы керек.

PS. Мырза Брэндон туғаннан жақсы көретін.

Жұқа линза формуласы:

$$1/d + 1/f = 1/F = D$$

f-линзадан кескінге дейінгі қашықтық

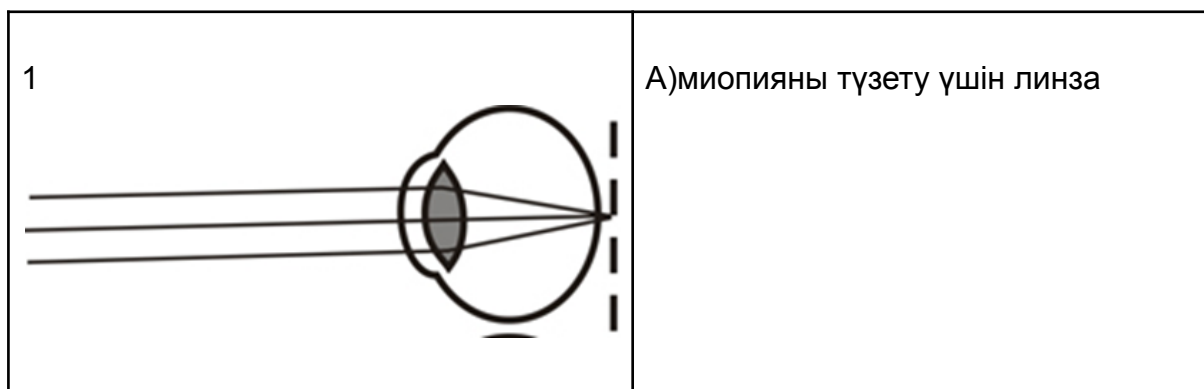
d-заттан линзаға дейінгі қашықтық

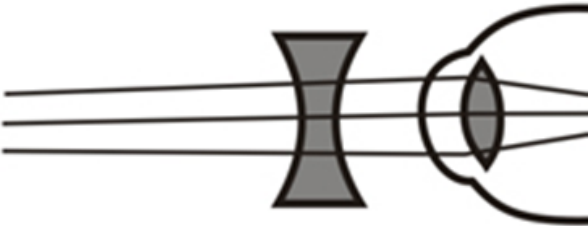
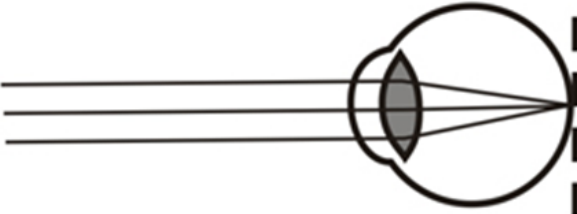
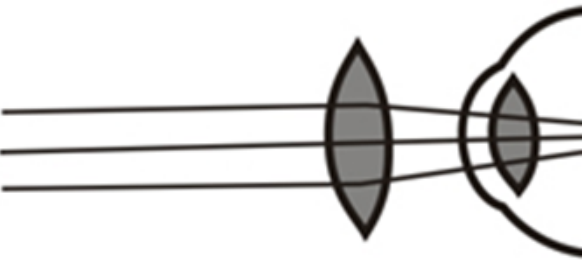
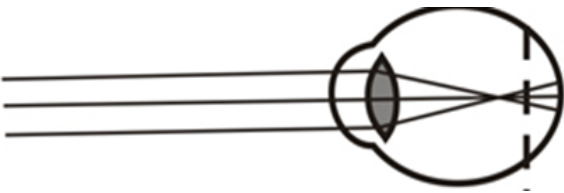
F-линзаның фокустық қашықтығы

В) Білімдеріңізге сүйене отырып, жауап беріңіз: Миопиялық көзілдіріктің қандай линзасы болуы керек?

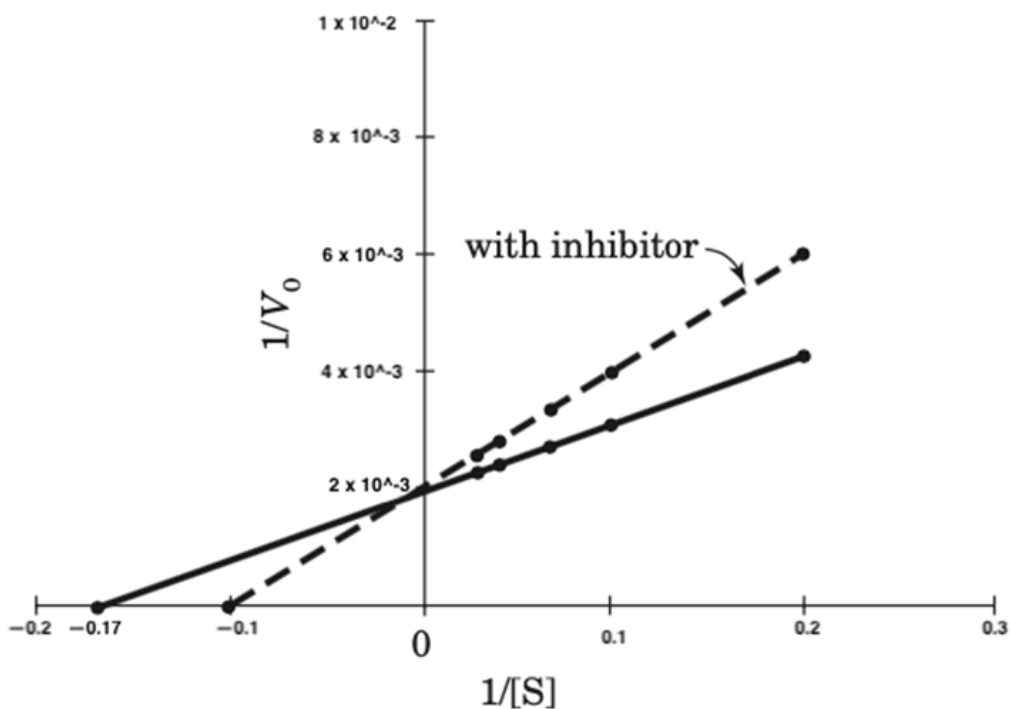
1) диверсивті линзалар 2) жинақталатын линзалар

С) Ақырында, доктор Брэндон барлық статистика мен талдауларды жасады, бірақ соңында ол тағы бір сәтсіздікті күтті. Оның салғырттығынан деректері бар қағаздардың бәрі араласып кетіп, енді оны анықтай алмайды. Терминдерді диаграммалармен сәйкестендіруге көмектесіңіз:



<p>2</p> 	<p>В) қалыпты көру</p>
<p>3</p> 	<p>С) миопия</p>
<p>4</p> 	<p>Д) жақыннан көрмеушілік</p>
<p>5</p> 	<p>Е) жақыннан көрмеушілікті жөндеу үшін линзалар</p>

[8 балл]



Тежегіштің $K_I = 2,4 \cdot 10^{-3}$ мкМ $2,4 \cdot 10^{-3}$ мкМ екенін білу; ингибитор концентрациясы = 0,144 нМ, ал субстрат концентрациясы = 3,6 мМ Сонымен қатар графиктегі мәліметтерді пайдалана отырып, ингибиторды қосқаннан кейін реакция жылдамдығы қанша пайызға төмендегенін табыңыз.

4. Дәрі қабылдағаннан бері 10 сағатқа жуық уақыт өтті, ауырсыну мүлде кетпейді. Бірнеше күннен кейін Арунаның мойнында ауырсыну пайда болды, көру және есту нашарлады, шу және құлақтарда шу пайда болды, қатты жүрек айнуы, үйлестірудің бұзылуы, басын айналдырған кезде ауырсыну және сықырлау, қолында ұю немесе әлсіздік пайда болды. Өз білімдеріңізді пайдалана отырып және белгілер туралы берілген мәліметтерге сүйене отырып, Арунаның қандай аурумен ауыратынын болжаңыз.

[10 балл]

10-тапсырма. Тәтті соңында

Адам тұрмайтын Хендерсон аралында адамдар жоқ, бірақ флора мен фаунаның дүрбелеңі бар. Оның ашық алаңдарында жеміс көгершіндерін кездестіруге болады. Шамамен 800 жыл бұрын теңізшілер аралға егеуқұйрықтарды әкелді, бұл нағыз апатқа айналды. Бұл кеміргіштер тез өсіп, бүкіл аралды толтырды. Олардан әсіресе жеміс көгершіндері зардап шегеді, өйткені егеуқұйрықтар жұмыртқадан шыққан балапандардың 95% дейін жояды. Құстардың өздері әртүрлі түстерге ие болуы мүмкін және балапандардың түсіне байланысты олар ұшыраған шабуыл жиілігі әртүрлі болуы мүмкін.

А) Доминант аллель көк түске (балапан саны: 821), сары түске рецессивті аллель жауап береді (балапан саны: 83). Зерттеу нәтижелері бойынша егеуқұйрықтарды енгізгеннен кейін тек көк түсті балапандарға шабуыл жасалды. Көк түске жауапты аллельдің тепе-теңдік жиілігін табыңыз.

Б) Кеміргіштерден кейін жеміс көгершіндерінің саны айтарлықтай азайды, бұл ғалымдарды қатты алаңдатты және олар Пикачу аралында өмір сүрген басқа популяцияның жеміс көгершін құстарын Хендерсон аралына қоныс аударуға мәжбүрледі шешті. Пикачу аралындағы құстардың аллельдерінің жиілігі Хендерсон аралының құстарынан ерекшеленді: көк қауырсынды құстар – 1408; сары қауырсынды құстар – 28. Миграциядан кейін қоныс аударғанға дейінгі құстардың 43% Пикачу аралында қалды. Миграцияның 7-ші буынынан кейінгі рецессивті аллельдің жиілігін табыңыз.

[8 балл]