

| Сұрақ | Жауап                                                                                                                                                                                              | Балл                                    | Қосымша нұсқаулық                                                                                                                                                             |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 26(a) | Хордалылар омыртқаның/<br>жұлынның болуы (хорда)                                                                                                                                                   | [1]                                     | омыртқалардың болуы/ осьтік<br>қаңқа қабылданады                                                                                                                              |
| 26(b) | Қоян<br>Сүтқоректілер класы<br><br>айрықша ерекшелігі<br>жүн /шаш/ жүрекше<br><br>кесіртке<br>бауырымен жорғалаушылар<br>класы<br><br>айрықша ерекшелігі<br>(құрғақ) қабыршақ / қабыршақты<br>тері | 1<br><br>1<br><br>1<br><br>1<br><br>[4] | сүтқоректілер қабылданады<br><br><br><br>бауырымен жорғалаушылар<br>қабылданады<br><br><br>дұрыс көрінбейтін<br>сипаттамаларды елемей мысалы<br>балаларды сүтпен тамақтандыру |
| 26(c) | 10 000                                                                                                                                                                                             | 2<br><br>[2]                            | егер өлшем бірлігі көрсетілсе,<br>қабылданбайды<br><br>1 ұпай алу үшін $70\,000 \div 7$<br>қабылданады                                                                        |

| Сұрақ     | Жауап                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Балл                                                                          | Қосымша нұсқаулық                                                                                                                                                                                 |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 27(a)     | <p><i>төмендегілердің кез келген төртеуі:</i></p> <p><i>(сыртқы) қабырға аралық бұлшықеттер жиырылады</i></p> <p><i>қабырғалар / кеуде, көтеріледі және төмендейді</i></p> <p><i>диафрагма көтеріледі/төмендейді теңестіріледі</i></p> <p><i>кеуде қуысында / өкпеде көлем артады</i></p> <p><i>кеуде қуысында / өкпеде қысым төмендейді/төмендейді</i></p> <p><i>ауа ішке кіреді</i></p> <p><i>ауа жоғары қысымнан төмен қысымға ауысады/</i></p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>[max 4]</p> | жауап элементтері кез келген тәртіпте ұсынылуы мүмкін                                                                                                                                             |
| 27(b)     | <p><i>төмендегілердің кез келген екеуі:</i></p> <p><i>бұлшықеттерде оттегінің жетіспеушілігі</i></p> <p><i>анаэробты тыныс алу</i></p> <p><i>(түзілуі) сүт қышқылы/ C3H6O3</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>[2]</p>                                         | қабылданбайды оттегі жоқ                                                                                                                                                                          |
| 27(c)(i)  | рефлекс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | [1]                                                                           |                                                                                                                                                                                                   |
| 27(c)(ii) | <p>Мидың қатысуынсыз / ми рефлекторлық доғаның бөлігі емес / жұлынмен басқарылады</p> <p>аз, нейрондар / жүйке жасушалары / кірістіру нейрондары</p> <p>синапстар аз</p>                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>                                                    | <p>автономды түрде қабылданады немесе шешім / жадты қажет етпейді</p> <p>өткізгіш жол қысқа қабылданады</p> <p>жүйке қосылыстары аз қабылданады / ми мен жұлын арасындағы байланыстың бұзылуы</p> |

|  |  |         |  |
|--|--|---------|--|
|  |  | [max 2] |  |
|--|--|---------|--|

| Сұрақ | Жауап                                                                                                                                                                                                    | Балл                                               | Қосымша нұсқаулық                                                                                     |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 28(a) | анафаза                                                                                                                                                                                                  | [1]                                                |                                                                                                       |
| 28(b) | <p>белгілеулер ретімен:</p> <p>хроматидтер(лар)</p> <p>шпиндель (талшық) / ахроматин жіптері / хроматин жіптері</p>                                                                                      | <p>1</p> <p>1</p> <p>[2]</p>                       | <p>сипаттамаларды елемеу, мысалы, мейірбике ретінде</p> <p>микротүтікше / микроталшық қабылданады</p> |
| 28(c) | <p>төмендегілердің кез келген екеуі:</p> <p>телофаза</p> <p>хроматидтер полюстерге қарай бағытталады</p> <p>ядролық қабық пайда болады</p> <p>хромосомалар деспирализацияланады/ деконденсацияланады</p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>[max 2]</p> | <p>мембрана қабықтың орнына қабылданады / кариокинез</p> <p>цитокинез қабылданады</p>                 |
| 28(d) | <p>төмендегілердің кез келген екеуі:</p> <p>жасушалардың өсуі / түзілуі</p> <p>(өлі) жасушаларды ауыстыру</p> <p>қалпына келтіру(зақымдалған тін) / регенерация</p> <p>жыныссыз көбею</p>                | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>[max 2]</p> | <p>жасушаларды қалпына келтіру қабылданбайды</p>                                                      |

| Сұрақ      | Жауап                                                                                                                                                                                                                             | Балл                                               | Қосымша нұсқаулық                          |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 29(a)(i)   | продуценттер                                                                                                                                                                                                                      | [1]                                                |                                            |
| 29(a)(ii)  | күн / күн сәулесі                                                                                                                                                                                                                 | [1]                                                | Жарық қабылданады                          |
| 29(b)(i)   | <p>төмендегілердің кез келген екеуі:</p> <p>барлық организмдер жеуге жарамайды</p> <p>барлық бөліктер қорытылмайды</p> <p>кейбір организмдер ыдырайды / жеуге жарамсыз</p> <p>тыныс алу / жылу / химиялық реакциялар / шығару</p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>[max 2]</p> | <p>метаболизм процестеріне қабылданады</p> |
| 29(b)(ii)  | 48                                                                                                                                                                                                                                | [1]                                                |                                            |
| 29(b)(iii) | Энергия жетіспеушілігі/биомасса                                                                                                                                                                                                   | [1]                                                | Қабылданбайды/энергия жоқ                  |

| Сұрақ      | Жауап                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Балл                                                                                   | Қосымша нұсқаулық                                                                                                                             |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30(a)      | <p>жоғарғы екі ұяшықтағы құсбелгі</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </div>                                                                                 | [1]                                                                                    | <p>[1] 1 ұпай алу үшін екі ұяшыққа да құсбелгі қою керек</p> <p>егер барлық үш ұяшыққа құсбелгі қойылса = 0 ұпай</p>                          |
| 30(b)(i)   | <p>төмендегілердің кез келген үшеуі:</p> <p>биологиялық катализатор</p> <p>белсендіру (реакция)энергиясын төмендетеді</p> <p>жұмсалмайды</p> <p>реакцияға / субстратқа тән</p> <p>белсенді орталығы бар, байланыстырады / сәйкестік, субстрат</p> <p>фермент-субстрат кешенін/ кілт-құлыпты құрайды</p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>[max 3]</p>                   | <p>белсенді Орталық қабылданды ерекше нысаны бар</p> <p>егер фермент және субстрат сөздері бұрын қолданылған болса, FS кешені қабылданады</p> |
| 30(b)(ii)  | Ұйқы безі                                                                                                                                                                                                                                                                                               | [1]                                                                                    |                                                                                                                                               |
| 30(b)(iii) | <p>төмендегілердің кез келген үшеуі:</p> <p>үлкен бетінің ауданы</p> <p>өте ұзақ</p> <p>ішкі беті бүктелген</p> <p>Вилли</p> <p>микровиллалар</p> <p>қан тамырларымен жабдықталған</p> <p>бір жасушалы жұқа қабырға</p>                                                                                 | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>[max 3]</p> | <p>Көп капилляр қабылданады.</p>                                                                                                              |
| 30(c)      | (қамтамасыз етілген) энергия                                                                                                                                                                                                                                                                            | [1]                                                                                    | көміртегі көзі қабылданады қабылданады кейбіреулері талшық/ талшық көзі болып                                                                 |

|  |  |  |          |
|--|--|--|----------|
|  |  |  | табылады |
|--|--|--|----------|

| Сұрақ        | Жауап                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Балл                                                                        | Қосымша нұсқаулық                                                                                                                                                    |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>31(a)</b> | <p><i>төмендегілердің кез келген екеуі:</i></p> <p><i>пестицид өзендерге ағып кетеді</i></p> <p><i>(пестицид) тамақтану тізбегіне енеді</i></p> <p><i>(пестицидтер) ауланған балықта кездеседі</i></p> <p><i>балықпен қоректенетін құстар пестицидті жұтады</i></p> <p><i>ешқандай организм пестицидтерді кетірмейді</i></p> <p><i>сұңқарлар пестицидтердің жоғары концентрациясын жейді(олжада)</i></p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p><b>[max 2]</b></p> | <p>био жинақтау = 2 балл қабылданады</p> <p>қабылданады пестицидтер қорытылмайды / ыдырамайды</p>                                                                    |
| <b>31(b)</b> | <p><i>төмендегілердің кез келген екеуі:</i></p> <p><i>жұмыртқалар сынған</i></p> <p><i>балапандар өледі</i></p> <p><i>келесі ұрпақта құстар аз</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p><b>[max 2]</b></p>                            |                                                                                                                                                                      |
| <b>31(c)</b> | <p><i>пестицидтер олар жәндіктерді өлтіреді</i></p> <p><i>жәндіктер өсімдіктермен қоректенеді / жәндіктер зиянкестері өсімдіктермен қоректенеді</i></p> <p><i>гербицидтер басқа өсімдіктерді / арамшөптерді өлтіріңіз</i></p> <p><i>бәсекелестікке кедергі келтіріңіз (аталған ресурс үшін)</i></p>                                                                                                      | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p><b>[4]</b></p>                       | <p>қабылданады жәндіктер өсімдіктерді зақымдайды / өлтіреді / бұзады</p> <p>бәсекелестік мысалдары қабылданады, мысалы, егін жинау үшін көбірек минералдар қажет</p> |

| Сұрақ     | Жауап                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Балл                                                                                   | Қосымша нұсқаулық                                                                                                                                                            |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 32(a)     | <p>төмендегілердің кез келген екеуі:</p> <p>қоршаған ортаның өзгеруіне жауап береді</p> <p>сыртқы ортаны қабылдау</p> <p>үйлестіру / бақылау</p> <p>есте сақтау / ойлау / оқу / сөйлеу / шартты рефлексстер</p>                                                                                                                                                                                                                                | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>[max 2]</p>                                     | <p>сезімталдық қабылданады / кез-келген үш жанасу сезімін тізімдейді</p> <p>шартсыз қозғалысты елеменіз</p> <p>рефлексия / мәселелерді шешу / интеллект/ GND қабылданады</p> |
| 32(b)(i)  | <u>қозғалтқыш/ қозғалтқыш/ эфферентті / центрифугалық нейрон</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | [1]                                                                                    |                                                                                                                                                                              |
| 32(b)(ii) | <p>төмендегілердің кез-келген екі құрылымдық-функционалды жұбы:</p> <p>құрылымы (ұзын) аксон</p> <p>функция импульстарды ұзақ қашықтыққа/ басқа жасушаларға тасымалдайды</p> <p>құрылымы миелин қабығы / Шванн жасушалары</p> <p>функция оқшаулау / импульсті жеделдету</p> <p>құрылымы Ранвье ұстамасы</p> <p>функция импульс жылдамдығы</p> <p>құрылымы дендриттер</p> <p>функция нейронға басқа нейрондардан импульстар алуға мүмкіндік</p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>[max 4]</p> | <p>функция ұпайы құрылым ұпайына байланысты</p> <p>жасушаның ұзақ өсу процесі қабылданады</p> <p>жасушаның қысқа өсу процесі қабылданады</p>                                 |



|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                         |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                  | <i>береді</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |                                         |
| <b>32(c)(i)</b>  | <i>Орталық жүйке жүйесі</i>                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>[1]</b>                                       | ОЖЖ қабылданады                         |
| <b>32(c)(ii)</b> | <p><i>төмендегілердің кез келген екеуі:</i></p> <p><i>жұлындағы нейрондар зақымдалуы мүмкін</i></p> <p><i>моторлы нейрондардың зақымдануы параличке әкеледі / қозғалысты парализдейді</i></p> <p><i>зақым барлық төменгі бөліктерге әсер етеді / жоғарғы бөліктерге әсер етпейді деген идея</i></p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p><b>[max 2]</b></p> | нейрондардың орнына нервтер қабылданады |

| Сұрақ | Жауап                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Балл                                                  | Қосымша нұсқаулық                                                                                                                                                        |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 33(a) | диплоидты<br>64<br><br>гаплоидты<br>32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | [1]                                                   | ұпай алу үшін екі жауап та қажет                                                                                                                                         |
| 33(b) | <p>бастамас бұрын мейозға сілтемені қараңыз</p> <p>хромосомалардан екі есе аз</p> <p>басқа гаплоидты гаметамен қосылу үшін</p> <p>ұрықтану кезінде диплоидты Сан қалпына келеді деген идея</p> <p>осылайша, гаметалар генетикалық жағынан ерекшеленеді / (генетикалық) вариация / немесе митоз үшін / конъюгация / кроссинговер</p>                                                                                                               | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>[max 3]</p>    | <p>осылайша гаметада тек 32 хромосома қабылданады</p> <p>осылайша 64 хромосома зиготасында қабылданады / митоздың көмегімен әр ұрпақта хромосома саны екі есе артады</p> |
| 33(c) | <p>төмендегілердің бесеуі:</p> <p>аллельдерді көрсету үшін бірдей бас және кіші әріптерді қолдану</p> <p>ата-аналар мен олардың ұрпақтарының гаметалары нақты көрсетілген генетикалық схема</p> <p>ата аналар рецессивті гетерозиготалармен және гомозиготалармен көрсетілген</p> <p>дұрыс көрсетілген гаметалар</p> <p>жұптасқан гаметалар</p> <p>ұрпақтар жартылай гетерозиготалармен және жартылай гомозиготалармен көрсетілген рецессивті</p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> | <p>мысалы, T және t</p> <p>мысалы, TT x tt</p> <p>мысалы, T және TX барлығы t</p> <p>мысалы, Пеннет торы немесе сызықтар</p> <p>дұрыс емес кресттер үшін,</p>            |

|               |           |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |           |  |  |               |  |   |   |   |    |    |   |    |    |
|---------------|-----------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------|--|--|---------------|--|---|---|---|----|----|---|----|----|
|               |           |         | <p>мысалы. ТТ х Тt, ең көбі 3 балл қоюға болады (1, 2 және 4-тармақтар үшін)</p> <p>мысалы, 5 ұпайға тең:</p> <table><tr><td></td><td colspan="3">гаметалар</td></tr><tr><td rowspan="3">гамета<br/>лар</td><td></td><td>T</td><td>t</td></tr><tr><td>t</td><td>Tt</td><td>tt</td></tr><tr><td>t</td><td>Tt</td><td>tt</td></tr></table> |  | гаметалар |  |  | гамета<br>лар |  | T | t | t | Tt | tt | t | Tt | tt |
|               | гаметалар |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |           |  |  |               |  |   |   |   |    |    |   |    |    |
| гамета<br>лар |           | T       | t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |           |  |  |               |  |   |   |   |    |    |   |    |    |
|               | t         | Tt      | tt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |           |  |  |               |  |   |   |   |    |    |   |    |    |
|               | t         | Tt      | tt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |           |  |  |               |  |   |   |   |    |    |   |    |    |
|               |           | [max 5] |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |           |  |  |               |  |   |   |   |    |    |   |    |    |