

НЭГДҮГЭЭР ХЭСЭГ

САНАМЖ: Нэгдүгээр хэсэг нь 50 сонгох даалгавартай. Нийт 76 оноотой. Даалгавар тус бүр 5 хариулттай. Тэдгээрээс зөвхөн нэг зөв хариултыг сонгож, хариултын хуудсанд будаж тэмдэглээрэй. **Хариултын хуудасны заавартай сайтар танилцаарай. Амжилт хүсье!**

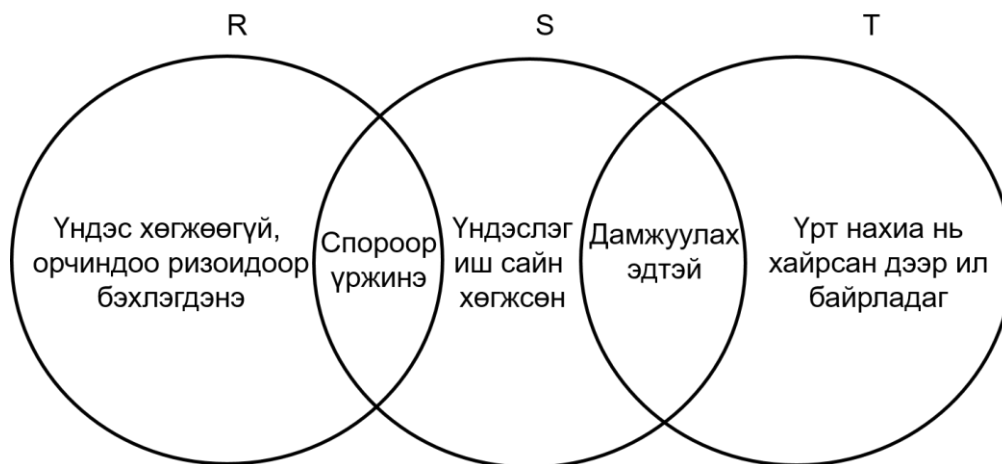
1. Дараах шинжүүдийг агуулсан организмын харгалзах хүрээг сонгоно уу. [1 оноо]
- Бие нь хоёр талын тэгш хэмтэй
 - Арьс булчингийн уут бүхий бүрхүүлтэй
 - Зөвхөн ам бүхий (анусгүй) хоол боловсруулах хоолойтой
 - Баганан мэдрэлийн тогтолцоотой
- A. Хөндий биетэн C. Зөөлөн биетэн E. Хавтгай хорхой
B. Хөвөн биетэн D. Дугариг хорхой
2. *Pinus sibirica* болон *Larix sibirica* гэх ургамлууд нь хоёулаа боргоцой үүсгэдэг байв. Дараахаас аль нь эдгээр ургамлуудыг зөв тодорхойлсон байна вэ? [1 оноо]
- A. Тэд хоёулаа нэг зүйлийн ургамлууд
B. Тэд хоёулаа нэг төрөлд хамаарагдана
C. Тэд хоёулаа нэг овогт хамаарагдана
D. Тэд хоёулаа цэцэгт ургамал
E. Тэд хоёулаа шилмүүст ургамал
3. Саарал чоно (*Canis lupus*) нь *Canis* төрөлд хамаарах зүйлүүдийн нэг юм. Энэ төрөлд хамаарах амьтад нь нохдын овог (*Canidae*) болон махан идэштэний баг (*Carnivora*)-т хамаарагдана. Тэгвэл, *Canis lupus*-ийн ангилалзүйн хамгийн том нэгжийг өгөгдсөн хариултуудаас сонгоно уу. [1 оноо]
- A. Хөхтөн
B. *Canis*
C. *Lupus*
D. Нохдынхон
E. Махан идэштэн
4. Гадаад тулгуур (экзоскелет)-тай, үет хөлтэй амьтад нь амьтны аймгийн хамгийн баялаг хүрээг үүсгэнэ. Тэдгээрийг тодорхой шинжүүдэд нь үндэслэн 4 ангид хуваадаг байна. Доорх хүснэгтээс шавжийн ангийн шинжүүдийг зөв тодорхойлсон мөрийг сонгоно уу. [2 оноо]

	Хөлний тоо			Амьсгал		Биеийн сегмент	
	3 хос	4 хос	5 хос	заламгайгаар	трахейгээр	Толгой-цээж, хэвлий	Толгой, цээж, хэвлий
A	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓
B	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗
C	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓
D	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✓
E	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗

Тэмдэглэгээ: ✓=Байна, ✗=Байхгүй



5. Гурван өөр ангилалзүйн бүлэгт хамаарах ургамлуудын шинжүүдийг венийн диаграммаар харуулав.



R, S, T үсгээр тэмдэглэсэн ургамлуудыг тодорхойлно уу.

[2 оноо]

	R	S	T
A	Ойм хэлбэртэн	Нүцгэн үртэн	Далд үртэнэ
B	Хөвд хэлбэртэн	Далд үртэн	Нүцгэн үртэн
C	Ойм хэлбэртэн	Хөвд хэлбэртэн	Нүцгэн үртэн
D	Хөвд хэлбэртэн	Ойм хэлбэртэн	Нүцгэн үртэн
E	Хөвд хэлбэртэн	Ойм хэлбэртэн	Далд үртэн

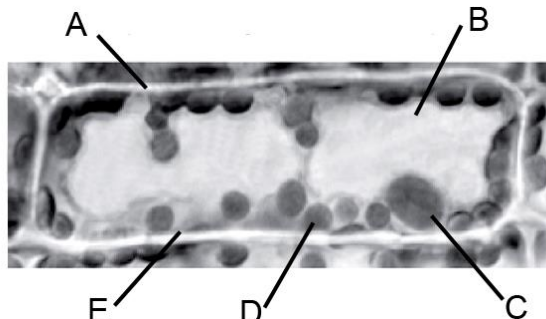
6. Дараах хоёр салаалсан (дихотом) түлхүүр ашиглан А-Е үсгээр тэмдэглэсэн организмуудаас хоёр нутагтанг сонгоно уу.

[2 оноо]

- 1 а. Сэлүүртэй, заламгайтай, хоёр тасалгаат зүрхтэй А
- 1 б. Сэлүүргүй, зүрх нь хоёроос дээш тооны тасалгаатай 2 руу шилжинэ үү
- 2 а. Зүрх нь гурван тасалгаатай, ус ба хуурай газар сэлгэн амьдардаг В
- 2 б. Заламгайгүй, уушгиар бүрэн амьсгалалт явуулна 3 руу шилжинэ үү
- 3 а. Бие нь хуурай хайрсаар бүрхэгдсэн, өндөг юмуу амьд зулзага төрүүлдэг С
- 3 б. Биеийн температур тогтмол, дөрвөн мөчтэй 4 рүү шилжинэ үү
- 4 а. Бие нь өд сөдөөр бүрхэгдсэн, хатуу бүрхүүлтэй өндөг төрүүлнэ D
- 4 б. Бие нь үс ноосоор бүрхэгдсэн, амьд зулзага төрүүлнэ E

7. Ургамлын эсийн гэрлийн микроскопоор авсан зургийг доор байрлуулав. Давхар мембрант бүтэцтэй, эсийн үйл ажиллагааг хянадаг эрхтэнцрийг сонгоно уу.

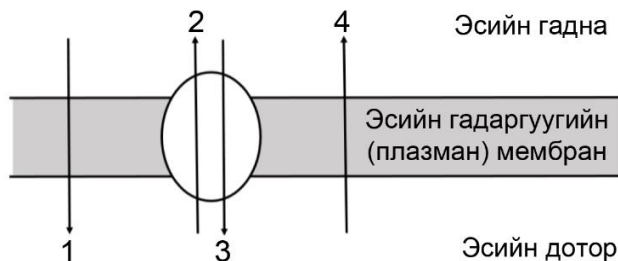
[1 оноо]



8. Дараахаас аль нь прокариот эсийн хувьд үнэн вэ? [2 оноо]

	Эсийн хана	Эсийн хэмжээ	Рибосом
A	Пептидогликан (муреин)	1-5 мкм	70S
B	Пептидогликан (муреин)	5-40 мкм	70S болон 80S
C	Целлюлоз (эслэг)	1-5 мкм	70S
D	Целлюлоз (эслэг)	5-40 мкм	70S болон 80S
E	Хитин	1-5 мкм	70S

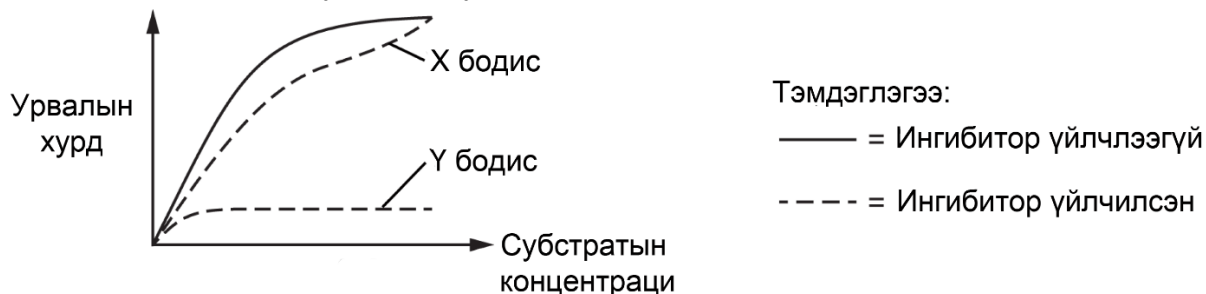
9. Зурагт эсийн гадаргуугийн мембранаар ионуудын шилжилтийг үзүүлжээ. Эсийн дотор талд калийн ионы (K^+) концентраци их, натрийн ионы (Na^+) концентраци бага бол эсийн гадна талд эсрэгээрээ натрийн ионы (Na^+) концентраци их, калийн ионы (K^+) концентраци бага байдаг. Энд үзүүлсэн зөөгч уураг нь Na^+ болон K^+ ионы концентрацийн эсрэг шахуургын үүрэгтэй.



- Калийн ионы шилжилтийг аль сумаар харуулсан байна вэ? [2 оноо]

	K^+ ионы диффуз	K^+ ионы идэвхитэй зөөвөрлөлт
A	4	1
B	1	2
C	2	3
D	4	3
E	3	4

10. Гурван өөр нөхцөлд энзимт урвалын хурдыг хэмжихэд гарсан үр дүнг графикт үзүүлэв.

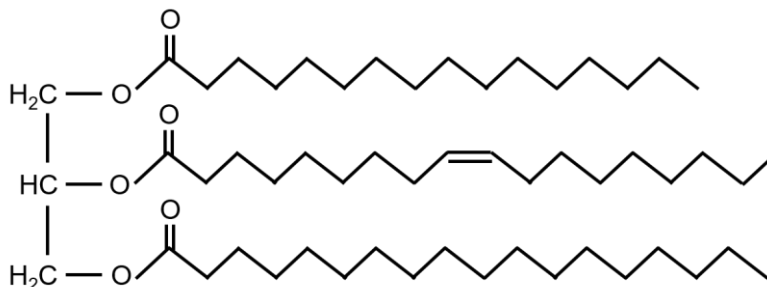


- Х** бодис болон түүний урвалын дээд хурд (V_{max})-д үзүүлэх нөлөөг зөв тодорхойлсон хариуг сонгоно уу. [2 оноо]

	Х бодис	Идэвхитэй төвтэй холбогддог эсэх	Урвалын дээд хурд (V_{max})
A	Өрсөлдөөнт бус саатуулагч	холбогдоно	өөрчлөгдөнө
B	Өрсөлдөөнт саатуулагч	холбогдохгүй	өөрчлөгдөнө
C	Өрсөлдөөнт бус саатуулагч	холбогдоно	өөрчлөгдөхгүй
D	Өрсөлдөөнт бус саатуулагч	холбогдохгүй	өөрчлөгдөнө
E	Өрсөлдөөнт саатуулагч	холбогдоно	өөрчлөгдөхгүй



11. Зурагт амьд эсэд энерги нөөцлөхөд чухал үүрэгтэй нэгэн молекулын бүтэц өгөгджээ.



Энэхүү молекул гидролизийн урвалаар бүрэн задрахад үүсэх бүтээгдэхүүн бодисуудыг сонгоно уу.

[2 оноо]

	Глицерол	Ханасан тосны хүчил	Ханаагүй тосны хүчил
A	1	1	1
B	1	1	2
C	1	2	1
D	2	2	1
E	2	1	1

12. Дөрвөн төрлийн сахарын уусмалыг Бенедиктийн уусмал ашиглан шалгаж үзэв. Туршилтын төгсгөлд илэрсэн өнгөнүүдийг хүснэгтэд жагсаав.

Уусмал	Илэрсэн өнгө
1	Шар
2	Цэнхэр
3	Ногоон
4	Тоосгон улаан

Туршилтын үр дүнтэй хамгийн сайн тохирох хариултыг сонгоно уу.

[2 оноо]

	1-р уусмал	2-р уусмал	3-р уусмал	4-р уусмал
A	0.5% ангижруулагч сахар	1.0% ангижруулагч бус сахар	1.0% ангижруулагч сахар	1.5% ангижруулагч сахар
B	0.05% ангижруулагч сахар	1.0% ангижруулагч сахар	0.1% ангижруулагч сахар	0.5% ангижруулагч сахар
C	0.1% ангижруулагч сахар	0.5% ангижруулагч бус сахар	0.05% ангижруулагч сахар	1.0% ангижруулагч сахар
D	1.5% ангижруулагч сахар	1.5% ангижруулагч сахар	1.0% ангижруулагч бус сахар	1.0% ангижруулагч бус сахар
E	0.1% ангижруулагч сахар	0.5% ангижруулагч сахар	0.05% ангижруулагч бус сахар	1.0% ангижруулагч сахар

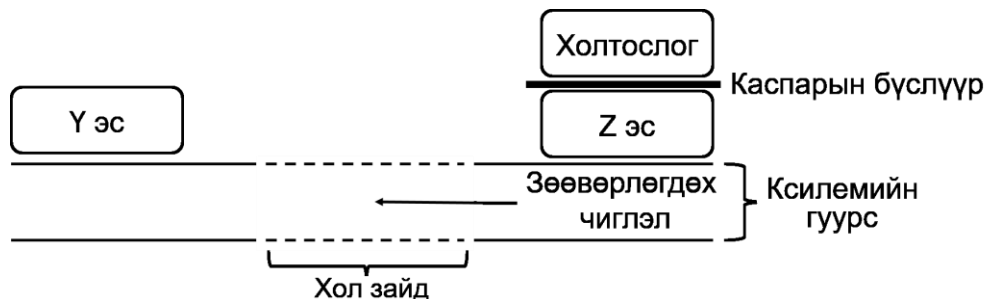
13. Ургамлын дараах эсүүдээс бөөмгүй, амьд эсийг сонгоно уу.

[1 оноо]

- A. Мезофилл эс
- B. Паренхим эс
- C. Дагуул эс
- D. Шигшүүрт гуурс
- E. Ксилемийн гуурс



14. Ксилемээр бодис зөөвөрлөгдөхөд оролцдог зарим бүтцүүдийг зурагт харуулав.

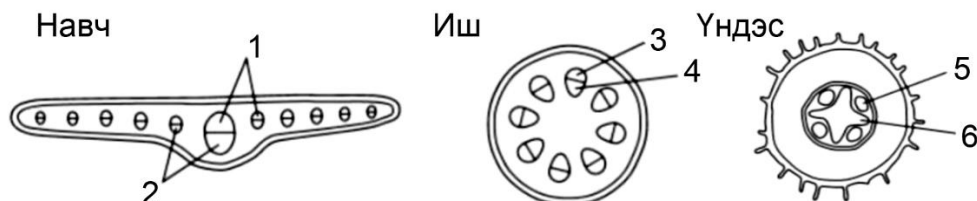


Аль нь зөв бэ?

[1 оноо]

- A. Z эс бол навчны эс юм
- B. Ксилемийн гуурсаар зөөвөрлөгдөн ирсэн усыг үндэсний Y эсүүд хүлээн авна
- C. Z эсэд ирсэн ус, түүнд ууссан эрдсүүд ксилемийн гуурсаар дамжин зөөвөрлөгдөнө
- D. Y эсэд очсон усны молекулууд нь эсийн амьсгалын урвалд хэрэглэгдэнэ
- E. Ксилемийн гуурсаар усны молекулууд тодорхой хэмжээний энерги зарцуулан зөөвөрлөгдөнө.

15. Хос үрийн талт ургамлын эрхтэнүүдийн хөндлөн огтлолыг харуулав.

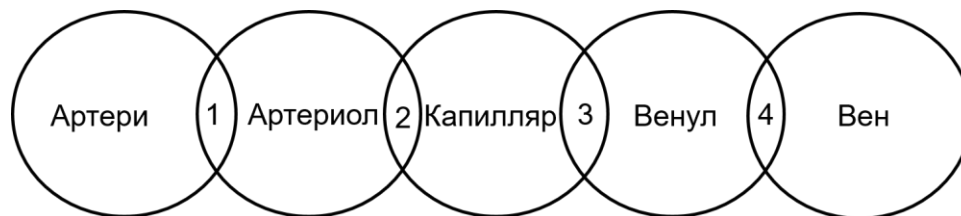


Ургамлын эрхтэнүүдийн флоэмийн эдийг зөв сонгоно уу.

[2 оноо]

	Навч	Иш	Үндэс
A	2	3	5
B	1	4	6
C	2	4	5
D	1	3	6
E	1	4	5

16. Дараах судаснууд хооронд цусны даралтын өөрчлөлтийг зөв харуулсан мөрийг сонгоно уу. [2 оноо]



	1	2	3	4
A	буурна	буурна	өснө	өснө
B	буурна	өснө	буурна	өснө
C	өснө	буурна	өснө	буурна
D	буурна	буурна	буурна	буурна
E	өснө	өснө	өснө	өснө



20. Утаат тамхинд агуулагдах ямар бодисууд нь амьсгалын тогтолцоог гэмтээж, уушгины хавдар үүсэх хүртэл нөлөөлж болох вэ? [1 оноо]

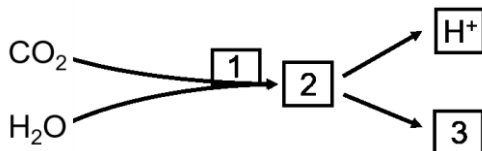
- A. Карциноген болон никотин
B. Карциноген болон тамхины бохь
C. Нүүрсний дан исэл болон карциноген
D. Нүүрсний дан исэл болон никотин
E. Никотин болон тамхины бохь

21. Амьсгалын тогтолцооны бүтцүүдийг зөв дүрсэлсэн эгнээг сонгоно уу. [2 оноо]

	Амьсгалын тогтолцооны хэсгүүд	Мөгөөрс	Сормууст хучуур эсүүд	Хундган эс	Гөлгөр булчингийн эс
A	Залгиур хоолой	✓	✗	✓	✓
B	Мөгөөрсөн хоолой	✗	✓	✓	✓
C	Бронхиол	✓	✓	✗	✗
D	Гуурсан хоолой	✓	✓	✓	✓
E	Цулцан	✗	✓	✗	✗

Тэмдэглэгээ: ✓=Байна, ✗=Байхгүй

22. Цусанд нүүрсхүчлийн хий (CO_2) зөөвөрлөгдөх механизмыг диаграммаар харуулав.



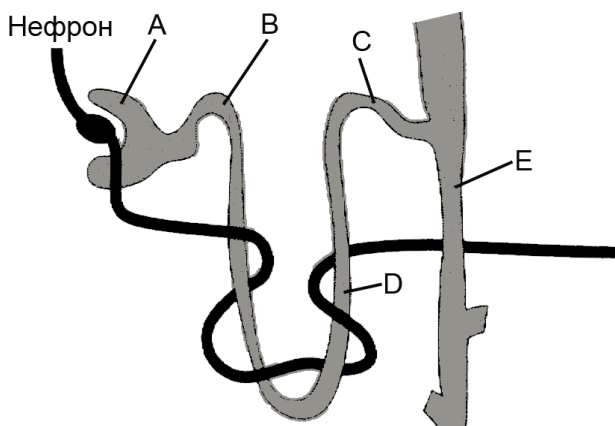
Нүүрсний ангидраза, нүүрсний хүчил, бикарбонатын ионуудыг тодорхойлно уу. [2 оноо]

	1	2	3
A	Нүүрсний ангидраза	Бикарбонатын ион	Нүүрсний хүчил
B	Нүүрсний хүчил	Нүүрсний ангидраза	Бикарбонатын ион
C	Бикарбонатын ион	Нүүрсний хүчил	Нүүрсний ангидраза
D	Нүүрсний ангидраза	Нүүрсний хүчил	Бикарбонатын ион
E	Нүүрсний хүчил	Бикарбонатын ион	Нүүрсний ангидраза

23. Шээг ямар эрхтэнд шүүгдэж шээстэй цуг гадагшлах вэ? [1 оноо]

- A. Бөөр
B. Элэг
C. Дэлүү
D. Уушиг
E. Зүрх

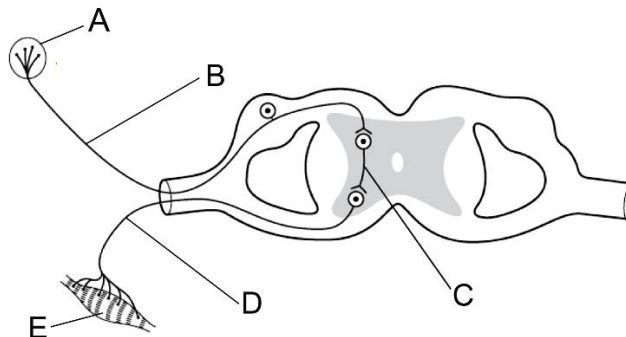
24. Бөөрний бүтэц үйл ажиллагааны үндсэн нэгж болох нефроны аль хэсэг нь зөвхөн ус болон NaCl -ийн эргэн шимэгдэлт явагдах вэ? [2 оноо]



25. Гадаад болон дотоод шүүрлийн хос үүрэгтэй булчирхайг сонгоно уу. [1 оноо]

- A. Өнчин тархины өмнөд хэлтэр
- B. Бэлгийн булчирхай
- C. Бамбай булчирхай
- D. Боргоцой булчирхай
- E. Бөөрний дээд булчирхай

26. Дараах зурагт үзүүлсэн рефлексийн нумаас хөдөлгөөний нейроныг сонгоно уу. [1 оноо]



27. Зарим халдварт өвчнүүдийн нас баралтын 2002 оны дэлхийн мэдээг хүснэгтэд өгөв.

Нас баралтын шалтгаан	Нас баралтын тоо (сая-аар)	Нийт нас баралтад эзлэх хувь(%)
ДОХ/ХДХВ	2.8	4.4
Сүрьеэ	1.6	2.7
Улаан бурхан	0.6	1.1

Хүснэгтээс харвал 2002 онд бактерийн халдвараар хичнээн сая хүн нас барсан байна вэ? [2 оноо]

- A. 3.4
- B. 2.2
- C. 2.8
- D. 0.6
- E. 1.6

28. Гаднаас халдварласан бичил биетний эсрэг дархлааны анхдагч хамгаалалт юу вэ? [1 оноо]

- A. Эсрэг бие нийлэгжүүлэх
- B. Эсрэг төрөгч нийлэгжүүлэх
- C. Эсрэг төрөгч илчлэх
- D. Бичил биетнүүд фагоцит эсүүдэд залгигдах
- E. Бичил биетнүүд В-лимфоцитэд залгигдах

29. Идэвхтэй дархлааг аль нь зөв тодорхойлсон байна вэ? [2 оноо]

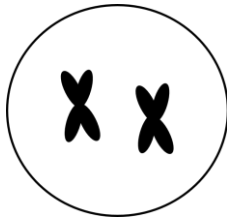
	Биед антиген орно	Дархлааны хариу урвал өрнөнө	Санамжийн эс үүснэ
A	✓	✗	✓
B	✓	✓	✗
C	✗	✗	✗
D	✓	✓	✓
E	✗	✓	✓

Тэмдэглэгээ: ✓=Тийм, ✗=Үгүй



30. Зурагт үзүүлсэн эсэд хичнээн хромосом байна вэ?

[1 оноо]



- A. Тодорхойлох боломжгүй
- B. 2
- C. 0
- D. 4
- E. 3

31. Мейоз хуваагдлын ямар шатанд хроматидуудын салалт явагдах вэ?

[1 оноо]

- A. Профаз I
- B. Профаз II
- C. Анафаз I
- D. Анафаз II
- E. Метафаз I

32. Сурагч сонгины үндэсний хуваагдах бүсээс дээж бэлтгэн түүний эсүүдийг микро스코поор судлан дараах мэдээллийг цуглуулав.

Эсийн мөчлөгийн үе шат	Эсүүдийн тоо
Интерфаз	886
Профаз	73
Метафаз	16
Анафаз	14
Телофаз	11

Дээжний ганц (дан) хроматидүүдээс тогтсон хромосом бүхий эсүүдийн тоог олно уу.

[2 оноо]

- A. 886
- B. 89
- C. 73
- D. 14
- E. 25

33. РНХ молекулын азотлог сууриудын хувьд аль нь үнэн вэ?

[1 оноо]

- A. Цитозин бол пурины
- B. Аденин бол примидиний суурь
- C. Урацил бол пурины суурь
- D. Тимин бол примидиний суурь
- E. Гуанин бол пурины суурь

34. Нуклейн хүчлийн дөрвөн дээжийн азотлог сууриудын эзлэх хувийг хүснэгтэд харуулав. Дээж 3-д зөвхөн РНХ молекул байгаа бол аль суурь нь тимин вэ?

[1 оноо]

	Дээж 1	Дээж 2	Дээж 3	Дээж 4
A	19	27	25	17
B	19	26	25	18
C	0	0	25	0
D	30	24	0	33
E	31	23	25	32



35. Хадуур хэлбэрт улаан эсэд агуулагдах гемоглобин уургийн β -гинжийг тодорхойлогч ДНХ-ийн дарааллын тодорхой хэсэг өгөгдөв.



5'-АЦТЦЦТГТГГАГ-3'
3'-ТГАГГАЦАЦЦТЦ-5'

Хадуур хэлбэрийн улаан эс

Зарим аминхүчлийн кодоны мэдээлэл

Аминхүчлүүд	мРНХ кодон
Валин	ГУА, ГУГ, ГУЦ, ГУУ
Пролин	ЦЦА, ЦЦГ, ЦЦЦ, ЦЦУ
Треонин	АЦА, АЦГ, АЦЦ, АЦУ
Глутамат	ГАА, ГАГ

Хүснэгтэд өгсөн мРНХ-ийн кодоны мэдээллийг ашиглан β -гинжний аминхүчлийн дарааллын хэсгийг тодорхойлно уу. [2 оноо]

- A. Треонин – пролин – глутамат – глутамат
- B. Треонин – валин – глутамат – глутамат
- C. Треонин – пролин – валин – глутамат
- D. Треонин – глутамат – валин – глутамат
- E. Треонин – глутамат – пролин – глутамат

36. Зориудын шалгарлын жишээг сонгоно уу.

[1 оноо]

- A. Амьтны хүрээлэнд байгаа амьтад
- B. Сээр нуруутан амьтдын таван хуруут мөч
- C. Зэрлэг гичээс үүссэн янз бүрийн байцааны сортууд
- D. Эртний үлэг гүрвэлүүдийн чулуужсан олдвор
- E. Метициллин антибиотикт тэсвэртэй болсон бактерийн шинэ омог

37. Байгалийн шалгарлын механизмыг доор дүрслэв.

- I. Зөвхөн хамгийн сайн дасан зохицсон организмууд мэнд үлдэж өөрийн генийг үр удамдаа дамжуулна
- II. Хүрээлэн буй орчны тэтгэх даацаас олон тооны үр удам төрүүлнэ
- III. Нэг үе удмаас дараагийн үед шилжихэд зүйлийн доторх зарим шинжүүд аажим өөрчлөгдөнө
- IV. Зүйлийн зарим организмууд мэнд үлдэхийн төлөөх тэмцэлд бусдаасаа илүү давуу шинжтэй байна

Байгалийн шалгарлын үйл явцыг зөв дараалалд оруулна уу.

[2 оноо]

- A. I → II → III → IV
- B. I → IV → III → II
- C. III → I → IV → II
- D. II → I → IV → III
- E. II → IV → I → III



38. Дөрвөн өөр организмын нэгэн уургийг кодлогч генийн тодорхой хэсгийн азотлог суурийн дараалал өгөгдөв. Генийн азотлог суурийн дараалалд өөрчлөлт гарсан (мутаци илэрсэн) байрлалуудыг дөрвөлжин хайрцган дотор үзүүлэв.

1-р зүйл:	T	A	T	A	G	C	T	A	C	G	G	A	T	G	G	C	T
2-р зүйл:	T	A	T	A	C	A	T	C	C	G	G	T	A	A	G	C	T
3-р зүйл:	T	A	T	A	C	C	T	C	C	G	G	T	A	A	G	C	T
4-р зүйл:	T	A	T	A	G	A	T	C	C	G	G	T	A	G	G	C	T

Өгөгдсөн мэдээлэлд үндэслэн дээрх дөрвөн зүйлийн хоорондох эволюцийн холбоо хамаарлыг дүгнэж хамгийн ойрын хамааралтай хоёр зүйлийг тодорхойлно уу. . [2 оноо]

- A. 1 болон 2-р зүйл
- B. 1 болон 3-р зүйл
- C. 2 болон 4-р зүйл
- D. 2 болон 3-р зүйл
- E. 3 болон 4-р зүйл

39. Хэвийн бэлгийн эс (гамет)-д илрэх генотипийг сонгоно уу.

[1 оноо]

- | | | |
|-------|---------|--------|
| A. RS | C. rStt | E. TuU |
| B. Rr | D. Tut | |

40. Цистик фиброз бол уушги болон биеийн бусад салст давхаргуудад өтгөн зузаан салс үүсч хуримтлагддаг удамшлын өвчин юм. Энэхүү өвчин болон ABO цусны бүлгийг хариуцсан генүүд нь гомолог бус хромосомууд дээр байрладаг тул хоорондоо холбоогүй удамшина. Эцэг эхийн нэг нь гомозигот А бүлгийн цустай, нөгөө нь гомозигот В бүлгийн цустай бөгөөд хоёулаа цистик фиброз өвчнийг хариуцсан генээр гетерозигот эрүүл хүмүүс байсан бол тэдний хүүхэд АВ бүлгийн цустай, цистик фиброз өвчинтэй төрөх магадлалыг тооцно уу. [2 оноо]

- A. 100%
- B. 75%
- C. 50%
- D. 25%
- E. 12.5%

41. Нэгэн үүлдрийн нохойны ширүүн үстэй, гөлгөр үстэй, урт үстэй байх шинжүүд нь ганц генээр бус, ялгаатай генүүдийн харилцан үйлчлэлээр тодорхойлогдоно.

- Нохойнууд ширүүн үстэй байх нь “Е” аллелиар тодорхойлогддог байна.
- Урт үстэй нохойнуудыг хооронд нь эрлийзжүүлэхэд дандаа урт үстэй гөлөгнүүд гарна.

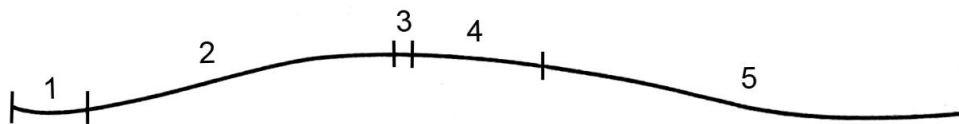
Дигетерозигот (EeBb) нохойнуудыг хооронд нь эрлийзжүүлэхэд тэдний үр төлийн фенотип харьцаа нь 12 ширүүн үстэй : 3 гөлгөр үстэй : 1 урт үстэй байв. Тэгвэл гөлгөр үстэй гөлөгний генотип ямар байх вэ? [2 оноо]

- | | | |
|---------|---------|---------|
| A. eeBb | C. eebb | E. Eebb |
| B. EeBb | D. EEbb | |



42. Дараахаас аль нь ДНХ гель электрофорезийг дүрсэлсэн байна вэ? [1 оноо]
- ДНХ молекулын тодорхой хэсгийг богино хугацаанд олшруулах
 - Хоёр өөр эх үүсвэрээс авсан ДНХ молекулыг холбон эсэд оруулах
 - ДНХ молекул дээрх богино палиндром дарааллыг таниж тасдах
 - ДНХ молекулыг хэмжээ болон цэнэгийн ялгаанд суурилан салгах
 - Дараалал нь мэдэгдэж буй дан гинжит тэмдэгт ДНХ молекулыг ашиглах

43. Энд үзүүлсэн ДНХ молекулын хэсгийг тодорхой цэгүүд дээр эндонуклеазагаар зүсэлт хийн гель электрофорезоор гүйлгэсэн байна.



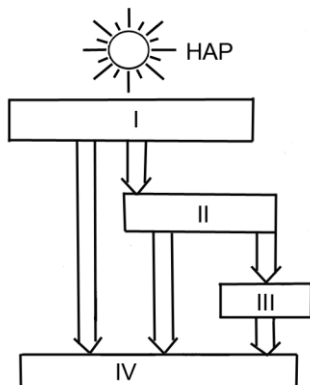
Үүссэн ДНХ хэсгүүдийг гель дээр хамгийн богино зам туулснаас эхлүүлэн хол зам туулсан дараалалд оруулна уу. [1 оноо]

- 1, 2, 3, 4, 5
 - 5, 4, 3, 2, 1
 - 5, 2, 3, 1, 4
 - 3, 1, 4, 2, 5
 - 5, 2, 4, 1, 3
44. Хүний уургийг нийлэгжүүлэх чадвартай бактерийг бүтээх үйл явцуудыг доор жагсаав.
- Сонирхсон хүний уургийн мРНХ-г ялган авна
 - Рекомбинант плазмидыг бактерийн эсэд оруулна
 - Хүний ДНХ-г плазмидтэй холбон рекомбинант ДНХ бүтээхдээ лигаза энзимийг ашиглана
 - ДНХ-г олшруулахын тулд ДНХ полимераза энзимийг ашиглана
 - Урвуу транскриптаза энзимийг ашиглан интрон дараалалгүй ДНХ үүсгэнэ
 - Хувиргасан (рекомбинант плазмид бүхий) бактерийг олшруулж хүний уургийг ялган авна
 - Плазмид векторыг тасдахдаа рестрикцийн эндонуклеаза энзимийг ашиглана

Эдгээр үйл явцуудыг аль нь зөв дараалалд оруулсан байна вэ? [2 оноо]

- 2 → 6 → 4 → 7 → 3 → 1 → 5
- 2 → 6 → 7 → 4 → 3 → 1 → 5
- 1 → 5 → 4 → 3 → 7 → 2 → 6
- 1 → 5 → 4 → 7 → 3 → 2 → 6
- 1 → 5 → 7 → 4 → 3 → 2 → 6

45. Экосистем дэх идэш тэжээлийн түвшний дагуух энергийн урсгалыг зургаар харуулав.



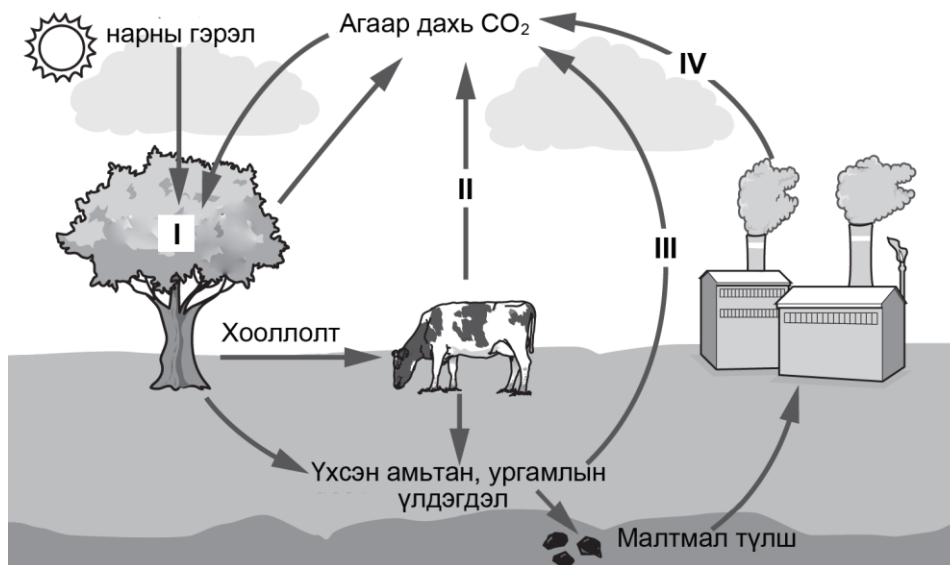
Аль түвшин нь хамгийн цөөн тооны организмтай вэ? [1 оноо]

- IV
- II
- I
- III
- Тодорхойлох боломжгүй



46. Маш бага хэмжээний азот л агаараас экосистемд шууд ордог бол ихэнх нь бактериудын тусламжтай орно. Буурцагт ургамлын үндэсний булцуунд амьдардаг, агаарын чөлөөт азотыг (N_2) аммонийн ион (NH_4^+) болгон хувиргадаг бактерийг хэрхэн нэрлэдэг вэ? [1 оноо]
- A. Ялзруулагч бактери D. Денитритжүүлэгч бактери
B. Нитритжүүлэгч бактери E. Гэдэсний савханцар
C. Азот фиксацлагч бактери

47. Зурагт нүүрстөрөгчийн эргэлтийн хялбаршуулсан загварыг харуулав.



Зургаас I, II, III, IV дугаартай үйл явцуудыг зөв тодорхойлсон мөрийг сонгоно уу. [2 оноо]

	I	II	III	IV
A	фотосинтез	задрал	амьсгал	шаталт
B	амьсгал	фотосинтез	шаталт	задрал
C	фотосинтез	амьсгал	шаталт	задрал
D	фотосинтез	амьсгал	задрал	шаталт
E	амьсгал	фотосинтез	задрал	шаталт

48. Сурагч биологийн хичээлээр эзэмшсэн мэдлэгээ ашиглан зуны амралтын хугацаанд хөдөө орон нутагт очиж амрахдаа янз бүрийн амьтдын популяцийн хэмжээг 6, 7, 8-р саруудад тодорхойлов.

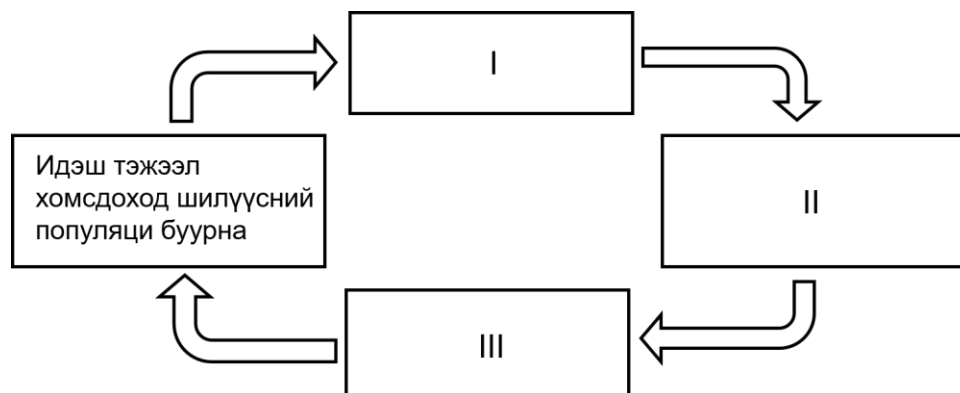
Амьтад	Организмын тоо толгой		
	6-р сар	7-р сар	8-р сар
Аалз	850	300	550
Царцаа	1800	4600	4000
Зурам	275	225	250
Шувуу	95	80	90

Сурагчийн 6-8-р сард цуглуулсан өгөгдлөөс зөв дүгнэсэн хариуг сонгоорой. [1 оноо]

- A. Шувууны популяцийн тоо толгой харьцангуй тогтвортой байсан
B. Зөвхөн аалзны популяцийн тоо толгой огцом хэлбэлзэж өөрчлөгдсөн
C. Зуны саруудад зурамны популяцийн тоо толгой тасралтгүй нэмэгдсэн
D. Царцааны популяцийн тоо толгой харьцангуй тогтвортой байсан
E. Аалз болон зурамны популяцийн тоо толгой харьцангуй тогтвортой байсан



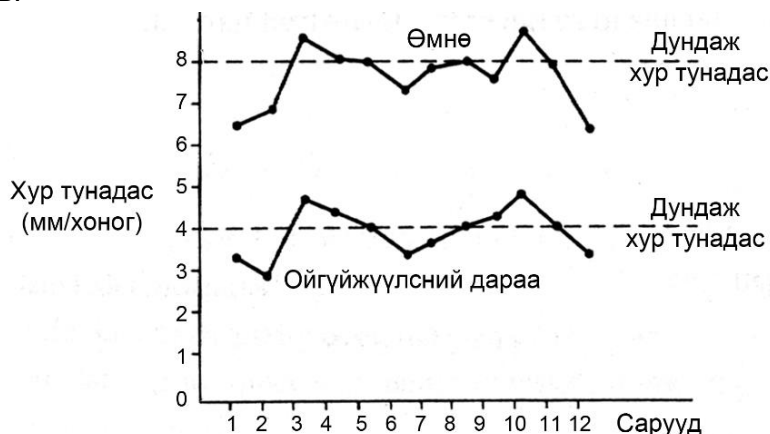
49. Хоёр өөр зүйлийн махан идэштэн ба золиос харилцааны сөрөг эргэх холбооны механизмыг харуулав.



Энэхүү популяцийг хянах сөрөг эргэх холбооны механизмын дутуу орхисон хэсгүүдийг зөв харгалзуулна уу. [2 оноо]

	I	II	III
A	Махчлал буурахад туулайны популяци өснө	Махчлал нэмэгдэхэд туулайны популяци буурна	Идэш тэжээл элбэг үед шилүүсний популяци өснө
B	Махчлал буурахад туулайны популяци өснө	Идэш тэжээл элбэг үед шилүүсний популяци өснө	Махчлал нэмэгдэхэд туулайны популяци буурна
C	Идэш тэжээл элбэг үед шилүүсний популяци өснө	Махчлал буурахад туулайны популяци өснө	Махчлал нэмэгдэхэд туулайны популяци буурна
D	Махчлал нэмэгдэхэд туулайны популяци буурна	Идэш тэжээл элбэг үед шилүүсний популяци өснө	Махчлал буурахад туулайны популяци өснө
E	Махчлал нэмэгдэхэд туулайны популяци буурна	Махчлал буурахад туулайны популяци өснө	Идэш тэжээл элбэг үед шилүүсний популяци өснө

50. Нэгэн томоохон чийглэг ойд их хэмжээний модыг устгасны дараа үзүүлэх нөлөөллийг графикаар харуулав.



Ойгүйжүүлэх (ойг устгах) нь ямар нөлөө үзүүлсэн бэ?

[1 оноо]

- A. Дундаж хур тунадасны хэмжээг ойролцоогоор 50%-аар бууруулсан байна
- B. Дундаж хур тунадасны хэмжээг ойролцоогоор 25%-аар нэмэгдүүлсэн байна
- C. Дундаж хур тунадасны хэмжээг ойролцоогоор 50%-аар нэмэгдүүлсэн байна
- D. Дундаж хур тунадасны хэмжээг ойролцоогоор 25%-аар бууруулсан байна
- E. Дундаж хур тунадасны хэмжээг эхлээд ихэсгэх ба дараа нь тогтвортой бууруулж байна.



ХОЁРДУГААР ХЭСЭГ

САНАМЖ: Хоёрдугаар хэсэг нь 4 даалгавартай нийт 24 оноотой. Даалгавруудын a, b, c, d гэх мэт үсэгт тохирох 1,2,3,4,5,6,7,8,9,0 цифрүүдээс сонгож, хариултын хуудасны харгалзах нүдийг будаж бөглөнө. Жишээ нь: [cd.e]=21.2 бол c=2, d=1, e=2 гэж харгалзуулна. Цэг таслалын тэмдэгийг үсгээр илэрхийлээгүй болно.

- 2.1.** Биологийн олон янз байдлын Симпсоны индекс (D)-ийг дараах томъёогоор олно. Энэхүү индекс нь 0-1 хооронд хэлбэлзэх ба 1-рүү ойртох тусам тухайн орчны зүйлийн олон янз байдал баялаг, жигд байгааг илтгэнэ.

$$D = 1 - \left(\sum \left(\frac{n}{N} \right)^2 \right)$$

n = Зүйл тус бүрийн организмын тоо

N = Тухайн орчинд тоологдсон бүх зүйлийн нийт организмын тоо

Σ - Нийлбэрийн тэмдэг

Хүснэгтийн өгөгдлийг ашиглан хоёр ялгаатай орчны биологийн олон янз байдлын Симпсоны индекс (D)-ийг тооцоолно уу.

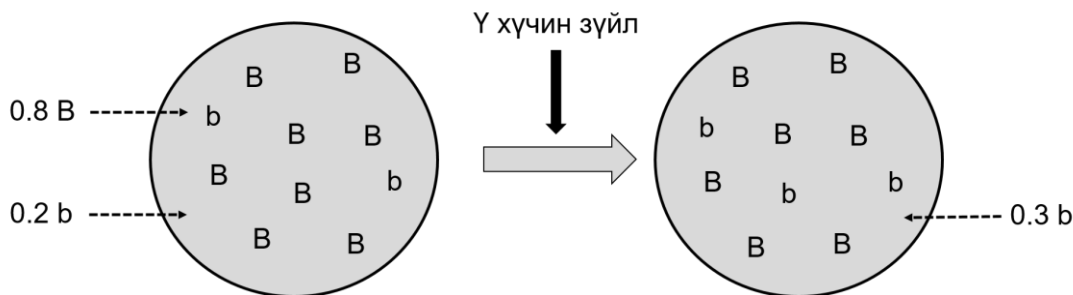
	Хоёр ялгаатай орчны организмуудын тоо	
Тоологдсон зүйл	А орчинд	Б орчинд
1-р зүйл	25	50
2-р зүйл	25	30
3-р зүйл	25	10
4-р зүйл	25	10
Симпсоны индекс (D)	[a.bc]	[d.ef]

- 2.2.** Кребсийн мөчлөгт урвалын төгсгөлд глюкозийн аэроб амьсгалаар үүссэн нийт бүтээгдэхүүнийг хүснэгтээр харуулав. Хүснэгтийн орхигдсон нүдэнд харгалзах бүтээгдэхүүн бодис бүрийн тоог бичнэ үү. [6 оноо]

	Бүтээгдэхүүн бодисууд			
Аэроб амьсгалын шатууд	CO ₂	АТФ	Ангижирсан НАД	Ангижирсан ФАД
Гликолиз	0	[c]	2	0
Холбох урвал (пируват → ацетил-КоА)	[a]	0	[e]	0
Кребсийн мөчлөгт урвал	[b]	[d]	[f]	2
Нийлбэр:	6	4	10	2



2.3. Байгалийн зарим популяци тодорхой генийн хувьд Харди-Вайнбергийн тэнцвэрт байх боловч ихэнх популяцид аллелийн болон генотипийн давтамж тодорхой хугацааны дараа ихэвчлэн өөрчлөгддөг байна. Нэгэн популяцийн тодорхой нэг генийн сангийн өөрчлөлтийг доор зургаар харуулав.



Зурагт үзүүлсэн популяци дахь “B” аллелийн давтамж 0.8, “b” аллелийн давтамж 0.2 байв. Тодорхой хугацаанд Y хүчин зүйлийн нөлөөлөлд өртсөний дараа түүний “b” аллелийн давтамж 0.3 болж өөрчлөгдсөн бол тухайн популяци дахь:

- “B” аллелийн давтамж хэд [0.a] болж өөрчлөгдсөн бэ?
- Доминант гомозигот генотип (BB)-тэй организмууд хэдэн [bc] хувиар буурсан вэ?
- Гетерозигот генотип (Bb)-тэй организмууд хэдэн [de] хувиар нэмэгдсэн вэ?
- Рецессив гомозигот генотип (bb)-тэй организмууд хэдэн [f] хувиар нэмэгдсэн вэ?

2.4. Нэгэн ургамлын цэцгийн өнгөний шинж нь нэг генээр тодорхойлогдох ба генийн бүрэн бус ноёлол ажиглагдана гэж үзэв. Ягаан өнгийн цэцэгтэй хоёр ургамлыг хооронд нь эрлийзжүүлэхэд үр удмын дундах фенотип харьцаа дараах байдлаар гарав;



Энэхүү тохиолдлыг дараах томъёоны дагуу тооцож хи-квадрат (χ^2)-ын утгыг [a.bc] олоорой.

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

O = Ажиглагдсан утга
E = Хүлээгдсэн утга

Хи квадратын утга нь дангаараа ямар ч утга илэрхийлэхгүй ба түүнийг магадлалын утгатай харьцуулна. Энэ магадлалыг олохын тулд доор өгөгдсөн хи-квадратын тархалтын хүснэгтийн мөрийн дагуу чөлөөний зэргийг харна (чөлөөний зэрэг нь фенотипийн тооноос 1-ийг хассантай тэнцүү). Харин хүснэгтийн баганын дагуу биологичдын ихэвчлэн ашигладаг магадлалын стандарт босго буюу 0.05 (5%)-ыг харна. Ийнхүү, эдгээрийн огтлолцол дээрх хи-квадрат шалгуурын магадлалын утгыг [d.ef] доорхи хүснэгтээс олж бөглөөрэй.

Хи-квадратын тархалтын хүснэгт

Чөлөөний зэрэг (df)	Магадлалын утга				
	0.50	0.10	0.05 (5%)	0.01	0.001
1	0.455	2.71	3.84	6.63	10.83
2	1.386	4.60	5.99	9.21	13.82
3	1.39	6.25	7.81	11.34	16.27

Хэрэв бидний тооцсон χ^2 -ын утга нь харгалзах магадлалын утгаас бага гарвал хүлээгдсэн (E) болон ажиглагдсан утга (O)-ын хооронд статистик ялгаа байхгүй болохыг илэрхийлнэ.

