

# ბიოლოგია

# 9

საერთაშორისო სკოლებისთვის

მოსწავლის რვეული

**ბიოლოგია საერთაშორისო სკოლებისთვის 9**  
მოსწავლის რვეული

მთარგმნელი და ადაპტაციის ავტორი ირმა რევიშვილი  
რედაქტორი ოლანი ბინაძე  
დიზაინერები: ია მახათაძე, თინა ხუციშვილი  
ტექნიკური დიზაინერი თინათინ ბერბერაშვილი

პირველი გამოცემა, 2024  
© სულაკაურის გამომცემლობა, 2024  
ყველა უფლება დაცულია.

შპს „სულაკაურის გამომცემლობა“  
მისამართი: დავით აღმაშენებლის 150, თბილისი 0112  
ტელ.: 291 09 54, 291 11 65  
ელფოსტა: info@sulakauri.ge

ISBN 978-9941-37-574-3

**Biology 9**  
Workbook

© Pearson Education Limited 2019

This translation of **Biology 9** is published by arrangement with Pearson Education Limited.

The rights of Mark Levesley, Sue Kearsey, Ian Bradley, Alice Jensen, Sarah Longshaw, Kat Day, Penny Johnson to be identified as authors of this work have been asserted by them in accordance with the Copyright, Designs and Patents Act 1988.

© Sulakauri Publishing, 2024  
All rights reserved.

www.sulakauri.ge

# სარჩევი

1.1	ურჩხულები და მითი	5
1.1	ეკოლოგიური ცვალებადობა	6
1.2	მემკვიდრული ცვალებადობა	7
1.2	სხვა ცვალებადობა	8
1.2	ალბათობა (იმუშავე მეცნიერებით)	9
1.3	დნმ	10
1.3	დნმ	11
1.3	გენეტიკური კონსულტაცია (STEM)	12
1.4	გენები და გადაშენება	13
1.4	ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნება	14
1.5	ბუნებრივი გადარჩევა	15
1.5	ცხოველების აღდგენა	16
2.1	ფერმაში	17
2.1	რეაქციები მცენარეებში	18
2.2	ადაპტაციები მცენარეებში	19
2.2	აირთა ცვლა	20
2.3	რას წარმოქმნის მცენარე	21
2.4	კულტურების მოყვანა	22
2.4	კულტურების მოყვანა	23

2.4	ველური მცენარეების დაცვა (STEM)	24
2.5	მეურნეობის პრობლემები	25
2.5	ნახშირბადის წრებრუნვა	26
2.5	მიკერძობა და ვალიდობა (იმუშავე მეცნიერებით)	27
2.5	ორგანული მეურნეობა	28
3.1	დაავადებით გამონვეული საფრთხე	29
3.1	დაავადებები	30
3.1	დაავადებები	31
3.1	ვეტერინარია (STEM)	32
3.2	კონტროლის სისტემები	33
3.3	დაავადებების მკურნალობა	34
3.3	მედიანა და კვარტილები (იმუშავე მეცნიერებით)	35
3.4	ეკოლოგია	36
3.4	ეკოლოგია	37
3.5	შიგნით და გარეთ	38
3.5	შიგნით და გარეთ	39
3.5	პანდემიებთან ბრძოლა	40



# 1.1 ურჩხულები და მითი

1. რას ეწოდება სახეობა? მონიშნე (✓) საუკეთესო განმარტება.
  - ა. ორგანიზმების ჯგუფს, რომლებსაც შეუძლიათ შეჯვარება და მსგავსი ნაშიერის წარმოქმნა.
  - ბ. ორგანიზმების ჯგუფს, რომლებიც ცხოვრობენ ერთ კონკრეტულ ჰაბიტატში.
  - გ. გარეგნულად მსგავსი ორგანიზმების ჯგუფს.
  - დ. ორგანიზმს, რომელსაც ლათინური მეცნიერული სახელწოდება მიანიჭეს.

2. ნისლა ჯიქი (*Neofelis nebulosa*) სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიაში, ჰიმალაის მთების კალთებზე ბინადრობს. ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) განცხადებით, დიდი კატების სახეობები შეიძლება გადაშენდეს, თუ სათანადო ძალისხმევით არ დავიცავთ მათ ჰაბიტატს.



ა. რომელ სამეფოს მიეკუთვნებიან დიდი კატები?

ბ. დაასახელე, რომელ გვარს მიეკუთვნება ეს კატა.

გ. ამ კატებიდან ერთ-ერთს ნაიარევი აქვს. დაასახელე მიზეზი, რატომ არის ეს ეკოლოგიური ვარიაციის მაგალითი.



დ. აღწერე მემკვიდრული ვარიაციის ერთი მაგალითი, რომელიც კატებში გვხვდება.

მ6\*

3. ა. რას ნიშნავს „გადაშენებული“? .....

ბ. დაასახელე სახეობის გადაშენების გზა. ....

4. დაავადება, რომელიც ფიჭვის ხეებს ახმობს, მთელ ტყეში ვრცელდება. ახსენი, რატომ არის ამ ტყეში ფიჭვები 10 წლის მერეც. ....

\* მ6 – ამ აბრევიატურით აღნიშნულია ისეთი სავარჯიშოები, რომელთა შინაარსით მსგავსი შეკითხვები უკვე შეგხვდა მოსწავლის წიგნში.

# 1.1

## ეკოლოგიური

### ცვალებადობა

მ6

1. აღწერე ორი ფიზიკური გარემო ფაქტორი იმ გარემოდან, რომელშიც ახლა ხარ.

2. მოცემულია 30 კარტოფილის მასა. ყველა კარტოფილი მიღებული იყო მცენარის ერთნაირი ვარიაციიდან.

101	140	142	119	155	166	149	156	129	138	172	186	141	154	112
165	78	74	138	170	125	121	143	157	147	130	150	185	128	152

- ა. შეავსე ანგარიშის ცხრილი, რათა აჩვენო კარტოფილის რაოდენობა მასის თითოეულ დიაპაზონში.
- ბ. წარმოადგინე კარტოფილის რაოდენობები თითოეული მასის დიაპაზონში სვეტოვანი დიაგრამით.



მასის დიაპაზონი (გ)	ანგარიში	კარტოფილის რაოდენობა
100–119		
120–139		
140–159		
160–179		
180–199		

გ. აჩვენე შენი სვეტოვანი დიაგრამა თანაკლასელებს. დაწერე ერთი გზა, რომლითაც დიაგრამას გააუმჯობესებდი.

დ. იმსჯელე, რას შეიძლებოდა ეს ვარიაცია გამოეწვია.

ე. განმარტე, რატომ არის ეს უწყვეტი ვარიაციის მაგალითი.

# 1.2

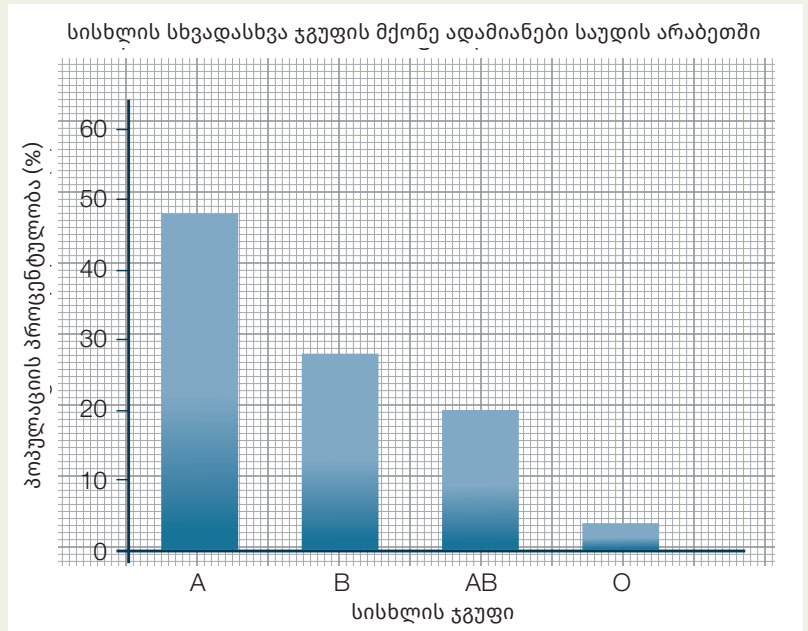
## მემკვიდრული

### ცვალებადობა

1. დააკვირდი სვეტოვან დიაგრამას.

ა. ადამიანების რამდენ პროცენტს აქვს A ჯგუფის სისხლი?

ბ. შენი ვარაუდით, რამდენ ადამიანს ექნება AB ჯგუფის სისხლი 300-ნევრიან ჯგუფში საუდის არაბეთიდან?



გ. მონიშნე (✓) უჯრები, რომლებიც ყველაზე უკეთ აღწერს ამ ტიპის ვარიაციას.

- |                                     |                                      |                                       |
|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> უწყვეტი    | <input type="checkbox"/> ეკოლოგიური  | <input type="checkbox"/> ნორმალური    |
| <input type="checkbox"/> დისკრეტული | <input type="checkbox"/> მემკვიდრული | <input type="checkbox"/> შთამომავლობა |

2. შეაჯესე წინადადებები მოცემული სიტყვებით. თითო სიტყვა ერთხელ გამოიყენე.

მახასიათებლები	განაყოფიერება	შერწყმა	გენეტიკური	ინფორმაცია
მემკვიდრული	შთამომავლობა	მშობლები	ზიგოტა	

უჯრედის ბირთვი შეიცავს ..... ინფორმაციას, რომელიც აკონტროლებს  
 ..... მახასიათებლებს. როდესაც ორი გამეტა ერთმანეთს  
 ..... (ერთიანდება), ..... პროცესში, ისინი წარმოქმნიან  
 ..... (ანუ განაყოფიერებულ კვერცხუჯრედს). განაყოფიერებული  
 კვერცხუჯრედი შეიცავს გენეტიკურ ..... ორივე .....  
 და, ამგვარად, შეიცავს ორივე მშობლის მემკვიდრული ..... ინსტრუქციებს.  
 ..... ექნება გარკვეული მახასიათებლები თითოეული მშობლისგან.

# 1.2

## სხვა

### ცვალებადობა

1. მახასიათებლების ამ ვარიაციებიდან რომელია გამონწვეული გენებით, გარემოთი და ორივეთი ერთად? მონიშნე (✓) შესაბამისი უჯრები.

ცვალებადი მახასიათებელი	ვარიაცია გამონწვეულია...	
	გენებით	გარემოთი
ერთზე მეტ ენაზე საუბარი	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
თმის სიგრძე	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ადამიანის სიმაღლე	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
თვალის ბუნებრივი ფერი	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

66

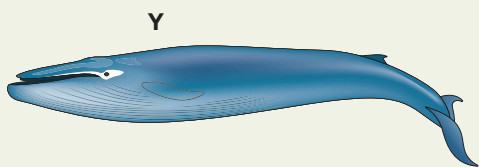
2. ა. დაასახელე ჰამიდვრის ვარიაცია, რომელიც განპირობებულია როგორც გენეტიკური ინფორმაციით, ისე ეკოლოგიური ფაქტორებით.

ასხენი შენი მსჯელობა. ....

.....

ბ. ა პუნქტის პასუხი გაუზიარე თანაკლასელებს. თუ შესაძლებელია, გააუმჯობესე შენი პასუხები განსხვავებული ფერით.

3. სხვადასხვა სახეობის წარმომადგენლებს შორის მემკვიდრული ვარიაციები საშუალებას გვაძლევს, სახეობები ერთმანეთისგან განვასხვაოთ. ამაში სახეობათა სარკვევი გვეხმარება. გამოიყენე ქვემოთ მოცემული სარკვევი X და Y ვეშაპების სახეობების დასადგენად.



ვეშაპების სარკვევი	
დებულება:	შემდეგი ნაბიჯი:
1. ქვედა ყბა გრძელია ზედასთან შედარებით.	გადადი 2-ზე.
ქვედა ყბა არ არის გრძელი ზედასთან შედარებით.	გადადი 5-ზე.
2. კბილები გამოშვებულია ყბებიდან გარეთ.	გადადი 3-ზე.
კბილები გამოშვებული არ არის ყბებიდან.	გადადი 4-ზე.
3. კბილები ამოშვებულია პირის წინა მხრიდან.	ლონგმენის ნისკარტა ვეშაპი
კბილები ეშვება დაბლა პირის გვერდებიდან.	მეზოპლოდონი
4. აქვს ღარები სხეულის ქვემოთ.	ლურჯი ვეშაპი
ღარები არ აქვს სხეულის ქვემოთ.	გრენლანდიური ვეშაპი
5. აქვს ფარფლი ზურგზე.	გადადი 6-ზე.
არ აქვს ფარფლი ზურგზე.	გადადი 7-ზე.
6. თვალების უკან აქვს დიდი თეთრი ლაქა.	ცელნამგალა ვეშაპი
თვალების უკან არ აქვს დიდი თეთრი ლაქა.	გრინდა
7. ზურგზე აქვს სქელი ბორცვები.	კაშალოტი
ზურგზე არ აქვს სქელი ბორცვები.	თეთრი ვეშაპი

ა. ვეშაპი X არის .....

ბ. ვეშაპი Y არის .....



# 1.2

## ალბათობა

### (იმუშავე მეცნიერვით)

1. ხაზით დააკავშირე თითოეული მეცნიერული ტერმინი მის განმარტებას.

მეცნიერული ტერმინი

საშუალო მნიშვნელობა

შერჩევის საშუალო

მედიანა (ყველაზე ტიპური მონაცემი)

მოდა

განმარტება

საშუალო მნიშვნელობა მნიშვნელობათა სიმრავლეში

ერთი მნიშვნელობა, რომელიც წარმოადგენს სიმრავლის სხვა მნიშვნელობებს.

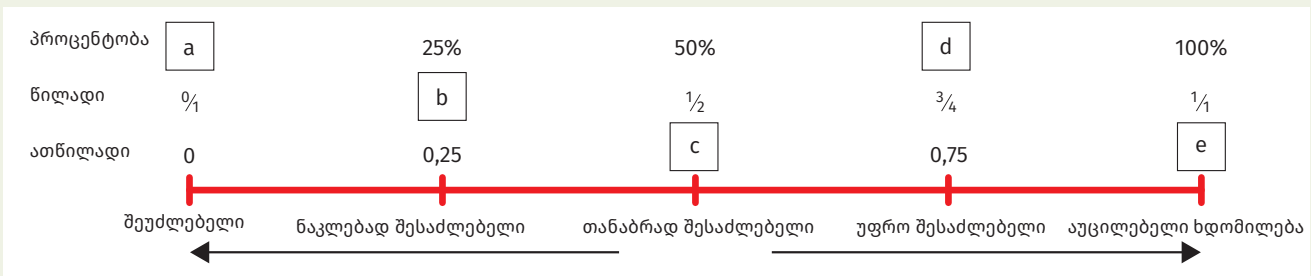
ყველაზე ხშირი მნიშვნელობა მნიშვნელობათა სიმრავლეში

მნიშვნელობების ჯამი გაყოფილი მნიშვნელობების რაოდენობაზე

მ6

2. რა არის ალბათობა? .....

3. მოცემულია ალბათობის სკალა.



დაანერე გამოტოვებული რიცხვები:

a. .... b. .... c. .... d. .... e. ....

4. ამინდის პროგნოზის მიხედვით, მოცემულ ტერიტორიაზე 11:00-დან 12:00 საათამდე განვიმების შანსი 5%-ია. რას ნიშნავს ეს? მონიშნე (✓) ერთი უჯრა.

- ა. 11:00-დან 12:00 საათამდე მონაკვეთში განვიმების ალბათობა 5%-ია.
- ბ. კომპიუტერული მოდელირებისას დროის მოცემულ მონაკვეთში 100-დან 5 შემთხვევაში წვიმს.
- გ. პროგნოზით მოსალოდნელია, რომ 11:00-დან 12:00 საათამდე 5-ჯერ განვიმდება.
- დ. ხვალ მოსალოდნელი წვიმის 5% იქნება 11:00-დან 12:00 საათამდე მონაკვეთში.

5. ჩანთაში 50 მძივია, რომელთა შორის 20 წითელი, 10 მწვანე, 5 ლურჯი და 15 ყვითელია.

ა. ბელა იღებს ერთ მძივს. ჩანერე წილადით, რა არის იმის ალბათობა, რომ მძივი ლურჯი იქნება.

ბ. პასუხი ჩანერე ათწილადით. ....

გ. პასუხი ჩანერე პროცენტებით. ....

# 1.3 დნმ

1. ხაზით დააკავშირე პიროვნება დნმ-ის სტრუქტურის აღმოჩენაში მის მიერ შეტანილ ერთ წვლილთან.

ფრენსის კრიკი

როზალინდ ფრანკლინი

ჯეიმს უოტსონი

მორის უილკინსი

გადაიღო დნმ-ის ძალიან მკაფიო სურათები რენტგენის სხივების გამოყენებით.

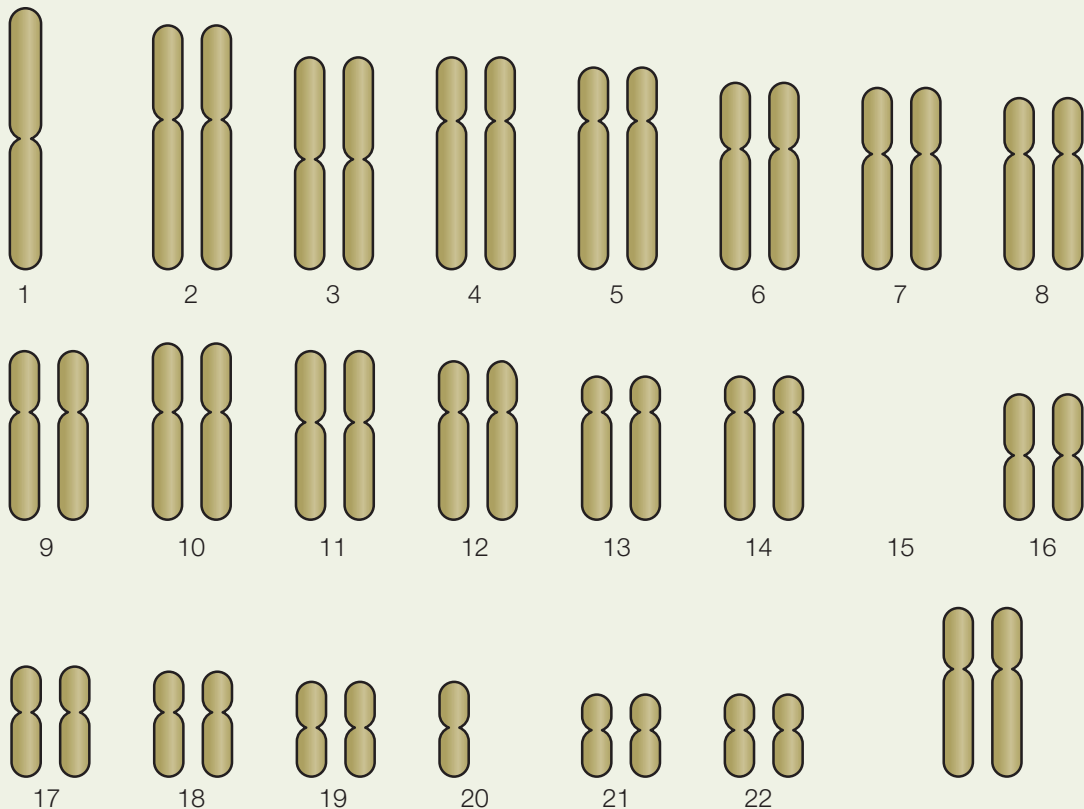
გამოსცადა დნმ-ის მოდელი და შეასწორა.

1953 წელს მონაწილეობდა ორმაგი სპირალის მოდელის აგებაში.

სურათზე დაინახა დნმ-ის სპირალური ფორმა.

2. პასუხები ჩანერე რიცხვებით.

- ა. ქრომოსომაში დნმ-ის მოლეკულების რაოდენობა .....
  - ბ. Y ქრომოსომების რაოდენობა მამრობითი ინდივიდის სომატურ უჯრედში .....
  - გ. თითოეული გენის ასლების რაოდენობა მდედრობითი ინდივიდის სომატურ უჯრედში .....
3. დიაგრამაზე ნაჩვენებია ადამიანის ღვიძლის უჯრედის ქრომოსომები.



ა. ჩახატე გამოტოვებული ქრომოსომები.

# 1.3 დნმ

ბ. ახსენი, მამრობით თუ მდედრობით ორგანიზმს ეკუთვნის ეს ქრომოსომები.

გ. დაასახელე მიზეზი, რატომ შეიცავს 1-ელი ქრომოსომა ყველაზე მეტ გენს.

4. რამდენი ქრომოსომაა ადამიანის თითოეული ამ უჯრედის ბირთვში?

ა. სპერმატოზოიდი .....

გ. კვერცხუჯრედის წარმომქმნელი უჯრედი .....

ბ. გულის კუნთის უჯრედი .....

დ. ზიგოტა .....

5. ცხრილში მოცემულია ზოგიერთი ცხოველის სომატური (სხეულის) უჯრედების ქრომოსომების რაოდენობა.

ა. შესაბამის დიაგრამაზე ან გრაფიკზე გადაიტანე მონაცემები ლოგიკურად ორგანიზებული მეთოდით.

ბ. დაასახელე მიზეზი, რატომ არის ყველა სახეობის ქრომოსომათა რიცხვი ლუნი.

ცხოველი	ქრომოსომების რაოდენობა
ლომი	38
სპილო	56
ქათამი	78
კურდღელი	44
ცხენი	64

გ. მოსწავლე ამბობს: „ეს მონაცემები აჩვენებს, რომ ძუძუმწოვრებთან შედარებით ფრინველებს უჯრედებში მეტი ქრომოსომა აქვთ.“ იმსჯელე ჯგუფში ამ დასკვნის შესახებ. დანერე შენი ჯგუფის პასუხი ქვემოთ და ახსენი, რატომ ფიქრობთ ასე.

არის თუ არა ეს დასკვნა კარგი? .....

რატომ ფიქრობთ ასე: .....

# 1.3

## გენეტიკური

### კონსულტაცია (STEM)

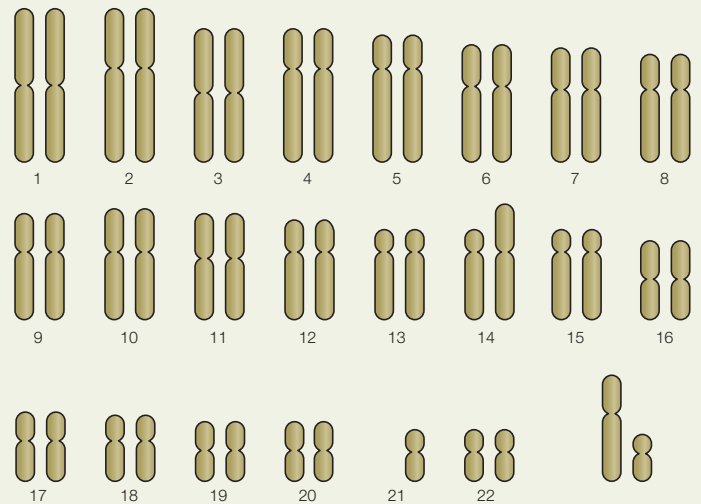
1. ოთხ ადამიანს P, Q, R და S ერთი და იმავე გენის ანალიზი ჩატარდა. მოცემულია მათ დნმ-ში სიმბოლოების თანმიმდევრობები.

**P** CTT CTC GGA TCG CGG GAA ATA TTC  
**Q** CTT CTC GGA TCG CGG GAA ATA TTC  
**R** CTT CTC GGA TCG CCG GAA ATA TTC  
**S** CTT CTC GGA TCG CGG GAA ATA TTC

ა. რომელს აქვს სხვებისგან განსხვავებული გენი?

ბ. გენის ეს ვერსია იწვევს დარღვევას, რომლის დროსაც სხეული ვერ ახერხებს ნივთიერებების გამოყოფას. ახსენი, რატომ არის უმჯობესი, გენის ამ ვერსიის არსებობა ჩვილობაშივე დადგინდეს, ვიდრე მოგვიანებით, მოზარდობაში.

2. ტესტის შედეგში ვკითხულობთ: „ორივე მშობელს აქვს CFTR გენის დეფექტური ვერსია.“ არსებობს 25%-იანი შანსი იმისა, რომ მათი შვილი კისტური ფიბროზის დაავადებით დაიბადება. თუ მშობლებს ოთხი შვილი ჰყავთ, პროგნოზის მიხედვით, რამდენს ექნება ამ დაავადების რისკი?



**მ5**

3. სურათზე მოცემულია გენეტიკური ტესტის შედეგები ადამიანის ქრომოსომების შესასწავლად. გამოიყენე ქრომოსომების შესახებ შენი ცოდნა და დაადგინე, რა გამოიყურება უჩვეულოდ.

**მ6**

4. ამ ადამიანს პრობლემები არ აქვს. თუმცა, ქალს ასეთი ქრომოსომებით, აქვს 10%-იანი რისკი, რომ დაუნის სინდრომის მქონე შვილი ეყოლება. კაცის შემთხვევაში რისკი არ მატულობს.

ა. გაიგე, რა შედეგებს იწვევს დაუნის სინდრომი.

ბ. დავუშვათ, სურათზე ნაჩვენებია ქრომოსომების მქონე ადამიანის გენეტიკური მრჩეველი ხარ. ის გეუბნება, რომ ოჯახის შექმნა უნდა. დაწერე, რა რჩევას მისცემდი.

# 1.4

## გენები და გადაშენება

1. ხაზით დააკავშირე თითოეული მეცნიერული ტერმინი მის განმარტებას.

### მეცნიერული ტერმინი

გარემო

ეკოლოგიური (გარემოს) ფაქტორი

ფიზიკური ფაქტორი

აბიოტური ფაქტორი

ბიოტური ფაქტორი

ეკოლოგიური ვარიაცია

### განმარტება

გარემოთი გამონვეული ცვლილებები

ორგანიზმის გარემო

იგივე, რაც ფიზიკური ფაქტორი

იგივე, რაც აბიოტური ფაქტორი

სხვა ორგანიზმების აქტივობები

გარემოს ნაწილი, რომელიც ცვლის ორგანიზმებს.

2. 1500 წლის წინ, ახალ ზელანდიაში, გიგანტური მორბენალი ფრინველი, მოა ბინადრობდა. ყველაზე დიდი მტაცებელი ფრინველი – ჰაასტის არწივი მოაზე ნადირობდა. ახალი ზელანდიის ათვისების შემდეგ კი ადამიანებმაც დაიწყეს.

ა. ახსენი ადაპტაცია, რომელიც შეიძლება ჰქონოდა ჰაასტის არწივს. ....

ბ. მოიფიქრე მიზეზი და ახსენი, რატომ გადაშენდა ჰაასტის არწივი. ....

3. დაასრულე წინადადებები მოცემული სიტყვებით. თითო სიტყვა შეგიძლია გამოიყენო ერთხელ, რამდენჯერმე ან არცერთხელ.

აბიოტური ადაპტაციები ბიოტური შენიღბული მასხასიათებლები ჩვეულებრივი უდაბნო  
გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ეკოლოგიური ტყე ჰაბიტატი მემკვიდრული

ცხოველებს აქვთ ....., რაც მათ ეხმარება, გადარჩნენ თავიანთ  
..... ეს ადაპტაციები არის ..... მასხასიათებლები.

მაგალითად, ქვიშის კატების ბენჯი მიმსგავსებულია ქვიშის ფერს .....

ჰაბიტატში. კატები არიან ..... მღრღნელებზე ნადირობისას. თუ მეტი ნვიმა

მოვიდოდა და უდაბნო მომწვანო გახდებოდა, ქვიშის კატები ..... და შეიძლება

ამ არეაზე ..... დამდგარიყვნენ.

4. დაასახელე სამი რესურსი, რომელთა გამოც მცენარეები ერთმანეთთან კონკურენციაში არიან.