

შორენა შარია



დამხმარე
სახელმძღვანელო
გენეტიკაში
ბაკალავრიატის
პრაქტიკული
სამუშაოებისათვის

(ბაკალავრიატებისათვის)

| ნაწილი



შ. შარია

**დამხმარე სახელმძღვანელო
გენეტიკაში ბაკალავრიატის
პრაქტიკული სამუშაოებისათვის
(ბაკალავრიატებისათვის)**

| ნაწილი

რეცენზენტი:

აივენგო შათირიშვილი

თბილისის ილიას უნივერსიტეტის
ცოცხალი სამყაროს შემსწავლელ
მეცნიერებათა ფაკულტეტის ემერიტუს
პროფესორი

კომპიუტერული უზრუნველყოფა: ბელა შუკაკიძე

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის „მაცნე“

თბილისი – 2018

სასწავლო დამხმარე სახელმძღვანელო მოიცავს პრაქტიკულ სამუშაოებს ბაკალავრიატის სტუდენტთათვის გენეტიკაში საკონტროლო დავალებებისა და ტესტების სახით.

წიგნში გამოყენებულია უცხოელთა ავტორების გ. ალფეროვას, გ. ტკაჩოვას და ნ. პრილიპკოს „გენეტიკის პრაქტიკუმი“-ს მასალები (2017).

სახელმძღვანელო განკუთვნილია უმაღლესი სასწავლებლების ბიოლოგიური ფაკულტეტების სტუდენტებისათვის, აგრეთვე გენეტიკის მეცნიერული საფუძვლებით დაინტერესებული საზოგადოებისათვის.

სარჩევი

წინასიტყვაობა (შესავალი).....	4
„გენეტიკის“ კურსის შინაარსი.....	6
ზოგიერთი მითითებები და მოთხოვნები გენეტიკაში საკონტროლო სამუშაოების შესრულებისას.....	9
საკონტროლო სამუშაოების ვარიანტები.....	10
ვარიანტი 1.....	10
ვარიანტი 2.....	19
ვარიანტი 3.....	28
ვარიანტი 4.....	37
ვარიანტი 5.....	46
ვარიანტი 6.....	56
ვარიანტი 7.....	65
ვარიანტი 8.....	73
ვარიანტი 9.....	83
ვარიანტი 10.....	93
ვარიანტი 11.....	102
ვარიანტი 12.....	110
ლიტერატურა.....	120

წინასწარმეტყველება (შესავალი)

როგორც ცნობილია, უმაღლესი პედაგოგიური განათლების სისტემაში მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება სტუდენტების დამოუკიდებელი მუშაობის ორგანიზებას, რომლის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ფორმაა – საკონტროლო სამუშაოები. გენეტიკაში საკონტროლო სამუშაოს შესრულება დაეხმარება სტუდენტებს სიღრმისეულად გააცნობიერონ კურსის უმნიშვნელოვანესი პრობლემები, გააღრმავონ ცოდნა და წარმოდგენები მრავალი პრაქტიკული მიზნების განსახორციელებლად.

საკონტროლო სამუშაოების დამოუკიდებელი შესრულება ხელს უწყობს სტუდენტებში გენეტიკური აზროვნების გამომუშავებას, ქმნის ერთიან წარმოდგენას მემკვიდრეობითობის და ცვალებადობის კანონებისა და კანონზომიერებების შესახებ, ადგენს მათ შორის კავშირს, ხსნის მემკვიდრეობითობის და ცვალებადობის უჯრედულ და მოლეკულურ საფუძვლებს, ხელს უწყობს გენეტიკური ტერმინოლოგიის ათვისებას.

დამხმარე სახელმძღვანელო შედგენილია ბიოლოგიის ერთ-ერთი დარგის – გენეტიკაში, ბაკალავრიატის სტუდენტებისათვის პრაქტიკული სამუშაოების დამოუკიდებელი შესრულების გათვალისწინებით.

აღნიშნული სახელმძღვანელოს **პირველი ნაწილი** შეიცავს საკონტროლო დავალებების 12 ვარიანტს, რომელთა საფუძველზეც სტუდენტები ასრულებენ საკონტროლო სამუშაოს. თითოეული ვარიანტი შედგება ცხრა საკითხისგან, რომლებიც მოიცავს კურსის ყველა განყოფილებას. საკითხები ხარისხობრივად განსხვავებულია: ზოგი ეხება გენეტიკური ანალიზის (ჰიბრიდოლოგიური ანალიზის საფუძვლების) საკვანძო თემებს, ზოგი – კერძო მომენტებს, ზოგი წარმოდგენილია ამოცანების სახით.

სწორი პასუხი გულისხმობს კურსის სხვადასხვა განყოფილებებს შორის ლოგიკური კავშირის სწორ გაგებას. სტუდენტებმა უნდა გასცენ მოკლე, მკაფიო და ამომწურავი პასუხი ყველა შეკითხვაზე. თუ ამას მოითხოვს დავალება, საჭიროა ილუსტრაციების მოტანა (შეჯვარების სქემები, გენების განთავსება, ნახატები, ტაბულები და ა.შ.)

დავალების შესრულების წინ საჭიროა ლიტერატურის სიაში მითითებული ერთ-ერთი სახელმძღვანელოს ყურადღებით წაკითხვა. სასურველია, რომ კურსის დამოუკიდებელი ათვისების დროს სტუდენტმა გამოიყენოს პერიოდულ გამოცემებში მოტანილი სტატიები და შენიშვნები. საკონტროლო დავალებები ასევე მოიცავს გენეტიკური ამოცანების ამოხსნას. ამოცანების ამოხსნა ხელს უწყობს გენეტიკაში ცოდნის გაღრმავებას.

მაგებს, მასალის ათვისების შემოწმებას, იძლევა თვითკონტროლის საშუალებას, რადგანაც დასკვნებს ნიშნების დამემკვიდრების გენეტიკური განპირობებულობის და ხასიათის შესახებ გენეტიკოსი აკეთებს შეჯავრების შედეგებზე დაყრდნობით. გენეტიკური ამოცანების ამოხსნა ხელს უწყობს გენეტიკური აზროვნების განვითარებას.

საკონტროლო სამუშაოს ყველა ვარიანტში წარმოდგენილია ამოცანები, სადაც ნიშნების დომინანტურობის და რეცესიულობის და შთამომავლობაში მათი დათიშვის მონაცემებზე დაყრდნობით საჭიროა განისაზღვროს იმ გენების რიცხვი, რომლებიც განაპირობებს ჰიბრიდების მრავალფეროვნებას, მათი ურთიერთქმედების ხერხი, ლოკალიზაცია ქრომოსომებში და დადგინდეს მშობლიური ფორმების გენოტიპი. სხვა ამოცანებში საჭიროა, პირიქით, გენოტიპური და ფენოტიპური დათიშვის პროგნოზი მშობლიური ფორმების უკვე ცნობილი გენოტიპების საფუძველზე. ამგვარად, ცალკეული ამოცანების ამოხსნისთვის აუცილებელი სპეციალური ცნობები გაიცემა გენეტიკაში ლაბორატორიული მეცადინეობების დროს.

საკონტროლო სამუშაო სრულდება ტესტური დავალებებით. პასუხების მითითებულ ვარიანტებიდან აუცილებელია მხოლოდ ერთი საკმარისად სრული და (ან) სწორი პასუხის შერჩევა. საკონტროლო სამუშაოს ყველა დავალება შედგენილია პროფესიული მიმართულების გათვალისწინებით და მათი უმრავლესობა შემდგომში შეიძლება გამოყენებულ იქნას მასწავლებლის მიერ სკოლაში ზოგადი ბიოლოგიის სწავლების დროს და გენეტიკაში ფაკულტატივების, ელექტიური კურსების ჩატარებისას.

დავალებების და ამოცანების ძირითადი ნაწილი მოტანილია სახელმძღვანელოებიდან და დამხმარე სახელმძღვანელოებიდან, რომელთა სია მოტანილია გამოცემის ბოლოს.

დამხმარე სახელმძღვანელოს მასალების შესწავლის შედეგად სტუდენტმა უნდა იცოდეს:

- გენეტიკური მასალის სტრუქტურული და ფუნქციური ორგანიზაცია;
- მემკვიდრეობითობის და ცვალებადობის კანონების რეალიზაცია უჯრედულ, ორგანიზმულ და პოპულაციურ დონეებზე;
- მემკვიდრეობითი დაავადებების დიაგნოსტიკის, პროფილაქტიკის და მკურნალობისადმი გენეტიკური მეთოდები.
- შეეძლოს:

- მემკვიდრეობითობის, ცვალებადობის კანონზომიერებებთან და პოპულაციების გენეტიკის კანონებთან დაკავშირებული გენეტიკური ამოცანების ამოხსნა;
- გენების რიცხვის, მათი ურთიერთქმედების ხერხების და ქრომოსომებში ლოკალიზაციის განსაზღვრა;
- გენოტიპის და ფენოტიპის მიხედვით დათიშვის პროგნოზების გაცემა;
- ფლობდეს:
 - ჰიბრიდოლოგიური ანალიზის საფუძვლებს;
 - მუტაციის სიხშირის შეფასების მეთოდებს.

„გენეტიკის“ კურსის შინაარსი

თემა 1. შესავალი

ბენეტიკა – მეცნიერება მემკვიდრეობითობის, დამემკვიდრების და ცვალებადობის კანონზომიერებათა შესახებ. გენეტიკის ისტორია, უცხოელი მეცნიერების როლი გენეტიკის განვითარებაში. გენეტიკის მეთოდები. გენეტიკის ადგილი ბიოლოგიურ მეცნიერებათა შორის, გენეტიკის კავშირი სხვა მეცნიერებებთან.

თემა 2. ვირუსების, პროკარიოტების და ეუკარიოტების მემკვიდრეობითობის მატერიალური საფუძვლები

დნმ-ისა და რნმ-ის შემცველი ვირუსები; ქრომოსომა, პლაზმიდები და ეპისომები; ეუკარიოტების ბირთვული და არაბირთვული დნმ. ეუკარიოტების ქრომოსომების ქიმიური შემადგენლობა და რეპროდუქცია. ქრომოსომების მორფოლოგია, კარიოტიპი. მიტოზის, მეიოზის და განაყოფიერების გენეტიკური მნიშვნელობა. უსქესო და სქესობრივი გამრავლების არარეგულარული ტიპები.

თემა 3. ნიშნების დამამკვიდრების კანონზომიერებები და მამკვიდრებობითობის პრინციპები

გ. მენდელის ჰიბრიდოლოგიური მეთოდის თავისებურებები. გენეტიკაში გამოყენებული შეჯვარება, მისი როლი დამემკვიდრების ტიპის გამოვლენაში. რეციპროკული შეჯვარებები, როგორც ბირთვული, ციტოპლაზმური დამემკვიდრების, მონოგენური, აუტოსომური, ჰოლანდრული დამემკვიდრების, არაალელური გენების ურთიერთქმედების დამემკვიდრების გამოვლენის მეთოდი. დიჰიბრიდული და პოლიჰიბრიდული შეჯვარება, როგორც ნიშნების თავისუფალი კომბინირების, შეჭიდული დამემკვიდრების, გენების პლეოტროპული მოქმედების გამოვლინების მეთოდი. გამაანალიზებელი შეჯვარება, როგორც შეჭიდული დამემკვიდრების გამოვლინების მეთოდი. მენდელიზმი.

გ. მენდელის მიერ დადგენილი დამემკვიდრების კანონები და მემკვიდრეობითობის პრინციპები. გ. მენდელის კანონები. დათიშვის სტატისტიკური ხასიათი და მისი ბიოლოგიური კანონზომიერება (გამეტების სინჰინდის წესი, ტეტრადული ანალიზი), χ^2 -ის მეთოდი. დათიშვის კანონის გამოვლენის პირობები. გ. მენდელის მესამე კანონი და კომბინაციური ცვალებადობა, ალელური გენების ურთიერთქმედება; სრული და არასრული დომინირება, ზედდომინირება, კოდომინირება, დომინირების პროცესის არსი.

დამემკვიდრება არაალელური გენების ურთიერთქმედებისას: კომპლემენტარობა, ეპისტაზი, პოლიმერია. გენების პლეოტროპული მოქმედება, ექსპრესიულობა. კავშირი გენოტიპს, ფენოტიპსა და გარემო ფაქტორებს შორის.

სქესის გენეტიკა, სქესთან შეჭიდული და ჰოლანდრული დამემკვიდრება. განსაზღვრის პროგამური, ეპიგამური და სინგამური ტიპები. სქესობრივი ქრომოსომები. სინგამური ტიპის ვარიაციები. კ. ბრიჯის ბალანსური თეორია. სქესის დიფერენციაცია და გადანაწილება ონტოგენეზში. სქესობრივი ტიპები მცენარეებში, ცხოველებში და ადამიანებში, ჰინანდროფიზმი. ჭეშმარიტი და ცრუ ჰერმაფროდიტიზმი. ადამიანებში, ნორმიდან ზოგიერთი გადახრის მიზეზები (აუტოსომური გენების მოქმედება, დარღვევები ქრომოსომების რიცხვში). სქესთა თანაფარდობის ხელოვნური რეგულირება. ჰოლანდრული დამემკვიდრება, მისი განსხვავებები სქესთან დაკავშირებული დამემკვიდრებისგან. დამემკვიდრება ქრომოსომების არდაცილების დროს. შეჭიდული დამემკვიდრება და კროსინგოვერი.

თ. მორგანის შეჭიდულობის კანონი. გენების სრული და არასრული შეჭიდულობა. კროსინგოვერი და ქრომოსომაში გენების ხაზობრივი განლაგება. ეუკარიოტების გენეტიკური და ციტოლოგიური რუკები. კროსინგოვერის მექანიზმები, კროსინგოვერის სიდიდეზე მოქმედი ფაქტორები.

თემა 4. ცვალებადობა და მისი შესწავლის მეთოდები

გენოტიპური და ფენოტიპური ცვალებადობა. გენოტიპის რეაქციის ნორმა. მუტაციების კლასიფიკაცია. დნმ-ის რეპარაცია. მუტაგენები და ანტიმუტაგენები. მუტაციების შესწავლის ზოგიერთი მეთოდი. მუტაგენების პრობლემის გამოყენებითი მნიშვნელობა.

თემა 5. მამაკვიდრეობის მოლაკულოური საფუძვლები

ვირუსებსა და პროკარიოტებში გენეტიკური ინფორმაციის შენახვის და გადაცემის თავისებურებები (ტრანსფორმაცია, ტრანსდუქცია, კონიუგაცია), ბაქტერიების გენეტიკური რუკები. პროკარიოტების და ეუკარიოტების გენის სტრუქტურა. ხელოვნური გენების მიღების ხერხები. „მხტომარე“ გენები. გენების ბანკები. გენური ინჟინერიის ამოცანები და მიღწევები. ეუკარიოტების უნიკალური და ჭარბი დნმ. ცილის ბიოსინთეზის თავისებურებები პროკარიოტებსა და ეუკარიოტებში.

თემა 6. ონტოგენეზის გენეტიკური საფუძვლები

ონტოგენეზის და ეუკარიოტების დიფერენცირების გენეტიკური კონტროლი. ცილის ბიოსინთეზის რეგულირების სქემა (ჟუაკობის და მონოს მიხედვით). უჯრედების კვდომის როლი ონტოგენეზის დროს.

თემა 7. პოპულაციის გენეტიკა

გენეტიკური კანონზომიერებები თვითდამტვერვად და ჰანმექტიკურ პოპულაციაში. ჰარდი-ვაინბერგის კანონი. პოპულაციური ჰომეოსტაზი. პოპულაციების გენეტიკური დინამიკის ფაქტორები.

თემა 8. ადამიანის გენეტიკა

ანთროპოგენეტიკის მეთოდების თავისებურებები. ადამიანის გენეტიკური რუკის შედგენის მეთოდები. სამედიცინო გენეტიკის პრობლემები და მიღწევები.

ზოგიერთი მითითებები და მოთხოვნები გენეტიკაში საკონტროლო სამუშაოების შესრულებისას

სასწავლო გეგმა ითვალისწინებს ერთ საკონტროლო სამუშაოს, რომელიც მოიცავს გენეტიკის პროგრამის ყველა განყოფილებას, უმაღლესი სასწავლებლების ბიოლოგიური ფაკულტეტების სტუდენტებისთვის. საკონტროლო სამუშაოს შესრულებამდე აუცილებელია პროგრამის ძირითადი საკითხების შესწავლა მითითებული ლიტერატურიდან.

საკონტროლო სამუშაოს შეკითხვებზე პასუხის გაცემისას აუცილებელია მათი შინაარსის სიღრმისეული გარკვევა, ამ საკითხთან დაკავშირებული არსებითი პრობლემების შერჩევა რეკომენდებული სახელმძღვანელოებიდან და პასუხის გაცემა სახელმძღვანელოებიდან გადაწერილი დამატებითი განმარტებების გარეშე. თეორიულ საკითხებზე პასუხის დროს აუცილებელია შესაბამისი სქემების, ნახატების, გრაფიკების და ა.შ. თანდართვა. ყოველი დავალება მოიცავს 8 თეორიულ საკითხს, 9 ამოცანას და ტესტებს.

ყოველი ტესტი შეიცავს შეკითხვას და რამდენიმე ასარჩევ პასუხს. ყოველი ტიპის პასუხებისთვის მოცემულია პასუხების 4 ვარიანტი, შეარჩიეთ ერთი სწორი პასუხი, მაგალითად 2–ა; 3–დ). შეკითხვები და პასუხები სრულად გადაინერეთ რვეულში და შემდეგ შემოხაზეთ სწორი პასუხის აღმნიშვნელი ასო ან ციფრი.

სამუშაოების გაფორმება უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

- 1) სამუშაო უნდა იყოს დაწერილი გამართულად, გარკვეული, მკაფიო ხელწერით, გაფორმებული აკურატულად;
- 2) პირველ გვერდზე უნდა იყოს მითითებული ვარიანტის ნომერი, სტუდენტის სახელი და გვარი. საკონტროლო სამუშაოს ჩაბარების თარიღი, სტუდენტის ხელმოწერა; ბოლო გვერდზე გამოყენებული ლიტერატურის სია ალფაბეტის მიხედვით (ავტორის, წიგნის სახელწოდება; გამოცემის ადგილი და დრო);
- 3) სამუშაოს წერისას ახალი აზრი უნდა გამოიყოს ცალკე აბზაცით, ე.ი. ახალი სტრიქონით;
- 4) არ დაიშვება სიტყვების თვითნებური შემოკლება;
- 5) ყოველი გვერდი ინომრება არაბული ციფრებით;
- 6) ყოველ გვერდზე უნდა იყოს დატოვებული მინდვრები;
- 7) სამუშაოს მოცულობა – რვეულის 24–30 გვერდი.

საკონტროლო სამუშაოების ვარიანტები

ვარიანტი 1

დავალბა 1. ამოცანა ამოიხსნას განმარტებებით

1. მენდელის თანახმად, ბარდის თესლის კანის ნაცრისფერი შეფერილობა დომინირებს თეთრთან შედარებით. შემდეგ შეჯვარებებში განსაზღვრეთ მშობლების გენოტიპები და გამოთქვით თქვენი მსჯელობა მოცემული მაგალითების ამოხსნის შესახებ.

ნაცრისფერი კანი X ნაცრისფერი კანი



118 ნაცრისფერი კანი,
39 თეთრი კანი

ნაცრისფერი კანი X თეთრი



74 - ნაცრისფერი კანი,
0 - თეთრი კანი

2. ბარდის შემთხვევაში მცენარის მაღალი ტანი დომინირებს დაბალზე ჰომოზიგოტური მაღალი მცენარე შეაჯვარეს დაბალთან და F_1 -ში მიიღეს 20 მცენარე, რომლებმაც თვითდამტვერვით მოგვცა მეორე თაობაში 72 მცენარე. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. უპასუხეთ შემდეგ შეკითხვებს. მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები:
 - 1) რამდენი ტიპის გამეტას ქმნის F_1 ?
 - 2) რამდენი F_1 მცენარე იყო მაღალტანიანი?
 - 3) რამდენი F_2 მცენარე იყო დაბალტანიანი?
 - 4) რამდენი F_2 მცენარე იყო ჰეტეროზიგოტური?
 - 5) რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის დაბალტანიანი მცენარე?
3. მარწყვის ნაყოფის წითელი შეფერილობა არასრულად დომინირებს თეთრ შეფერილობაზე (ჰეტეროზიგოტები ვარდისფერია). ნორმალური ჯამი არასრულად დომინირებს ფოთლისებრზე (ჰეტეროზიგოტების ჯამი შუალედურია). როგორი იქნება F_a შეადგინეთ შეჯვარების სქემა და ჩამოაყალიბეთ თქვენი მსჯელობა მოცემული ამოცანის ამოხსნისას.
4. თეთრი, დისკოსებრი ფორმის ნაყოფებიანი გოგრის მცენარე შეჯვარებული თეთრ რგოლური ფორმის მცენარესთან იძლევა 38 მცენარეს თეთრი დისკოსებრი ფორმის, 36 – თეთრი რგოლური

ფორმის, 1 – ყვითელ დისკოსებს და 12 ყვითელ რგოლურ ნაყოფებს. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. განსაზღვრეთ მშობლების და შთამომავლების გენოტიპები, შეჯვარების ტიპი, დომინირების ტიპი და დამემკვიდრების ტიპი. დაასაბუთეთ თქვენი პასუხი.

5. მსხვილი კორნუელის ჯიშის ღორებში შავი ფერი დომინირებს დიუროკ-ჯერსის წითელ ფერზე, ხოლო შებრდილჩლიქოსნობა ნორმალურ ფეხებზე (ღორის წვრილჩლიქოსნობა). ორივე ნიშანი მემკვიდრეობით გადაეცემა დამოუკიდებლად. ჰომოზიგოტური შავი ფერის შებრდილჩლიქიანი ღორები დაფარული იყო დიუროკ-ჯერსის ჯიშის ნორმალურ ფეხებიანი ტანით. მიღებულია 24 გოჭი, რომლებიც შეაჯვარეს ერთმანეთთან. F_2 -ში მიღებულია 96 გოჭი. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. შემდეგ შეკითხვებზე პასუხის დროს მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები:
 - 1) რამდენი ტიპის გამეტებს წარმოქმნის ტახი F_1 ?
 - 2) F_1 თაობაში რამდენ გოჭს ჰქონდა შავი შეფერილობა და შებრდილჩლიქიანი ფეხები?
 - 3) F_2 თაობაში რამდენ ცხოველს ჰქონდა შავი შეფერილობა და შებრდილჩლიქიანი ფეხები?
 - 4) F_2 თაობაში რამდენ ცხოველს ჰქონდა წითელი შეფერილობა?
 - 5) F_2 თაობაში რამდენ ცხოველს ჰქონდა წითელი ფერი და ნორმალური ფეხები?
6. ყვითელი ბოლქვის მქონე ორი ხახვის რასის შეჯვარებისას, პირველ თაობას აღმოაჩნდა წითელი ბოლქვი, მეორე თაობაში მიღებულია 89 წითელბოლქვიანი, 61 – ყვითელბოლქვიანი და 10 თეთრბოლქვიანი მცენარე. განსაზღვრეთ ყველა მცენარეების გენოტიპი, შეჯვარების ტიპი, დომინირების ტიპი, დამემკვიდრების ტიპი. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.
7. გოგრაში A გენის დომინანტური ალელი განაპირობებს ნაყოფის ყვითელ შეფერილობას, ხოლო a ალელი – მწვანეს. ეპისტატიკური B გენი თრგუნავს შეფერილობის გამოვლენას და მცენარეები იძლევა თეთრ ნაყოფს. ალელი b არ მოქმედებს შეფერილობის გამოვლენაზე. აჯვარებენ თეთრი შეფერილობის ნაყოფიან AABB გენოტიპის მცენარეებს მწვანე შეფერილობის ნაყოფიან მცენარეებთან. F_1 -ში მიიღეს 120 მცენარე და F_2 -ში – 1440. შეადგინეთ

შეჯერების სქემა. ამ შეკითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონების ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები:

- 1) F_1 თაობაში რამდენ მცენარეს შეიძლება ჰქონდეს თეთრი შეფერილობის ნაყოფი?
 - 2) რამდენი სხვადასხვა ფენოტიპური კლასები შეიძლება ყოფილიყო F_2 -ში?
 - 3) F_2 თაობაში რამდენ მცენარეს შეიძლება ჰქონოდა ყვითელი ნაყოფი?
 - 4) F_2 თაობაში რამდენ მცენარეს შეიძლებოდა ჰქონოდა მწვანე ნაყოფი?
 - 5) F_2 თაობაში რამდენ ჰომოზიგოტურ მცენარეს შეიძლებოდა ჰქონოდა თეთრი ნაყოფი?
8. ორი ჯიშის ლეგკოიონის შეჯერებისას, რომელთაგან ერთს ჰქონდა ბუთხუზა წითელი ყვავილები, ხოლო მეორეს – ბუთხუზა თეთრი, F_1 -ში ყველა იყო ჩვეულებრივი წითელი. F_2 -ში მიიღეს 90 მცენარე ბუთხუზა წითელი, 50 – ბუთხუზა თეთრი, 147 ჩვეულებრივი წითელი, 30 ჩვეულებრივი თეთრი ყვავილებით. განსაზღვრეთ ყველა მცენარის გენოტიპები, შეჯერების ტიპი, დომინირების ტიპი, დამემკვიდრების ტიპი. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.
9. ოჯახში მამა და შვილი არიან ჰემოფილიით დაავადებულები და თაფლისფერთვალეებიანები, დედა ცისფერთვალეაა და აქვს სისხლის ჩვეულებრივი შედედების უნარი. შეიძლება ითქვას, რომ შვილმა მემკვიდრეობით მიიღო ყველა ნიშნები მამისგან? შეადგინეთ შეჯერების სქემა და ჩამოაყალიბეთ თქვენი მსჯელობა მოცემული ამოცანის გადასაწყვეტად.

დავალება 2. მოკლედ უპასუხეთ შეკითხვებზე

1. ჩამოთვალეთ ზოგადი გენეტიკის ძირითადი მეთოდები.
2. დაასახელეთ სასქესო ქრომოსომების განურიდებლობის ყველაზე გავრცელებული სინდრომები.
3. აღწერეთ თვითდამტვერვადი პოპულაციის გენეტიკური კანონზომიერებები.

4. ჩამოაყალიბეთ გ. მენდელის მიერ დადგენილი დამემკვიდრების კანონები და მათგან გამომდინარე დამემკვიდრების პრინციპები.
5. მოიყვანეთ გენომური მუტაციის მაგალითები.
6. ჩამოთვალეთ ქრომოსომების გადაჯვარედინებაზე მოქმედი ფაქტორები.
7. მოიყვანეთ დედის და ნაყოფის გენეტიკური შეუთავსებლობით გამოწვეული დაავადებები.
8. რა არის დამახასიათებელი ზიგონემის სტადიისთვის.

დავალება 3. ერთი სწორი ვარიანტის შერჩევა

1. გენეტიკა სწავლობს:
 - ა) მემკვიდრეობითობას;
 - ბ) ცვალებადობას;
 - დ) ნივთიერებათა ცვლას;
 - ე) მემკვიდრეობითობას და ცვალებადობას.
2. ჰაპლოიდურ ნაკრებში ყველა გენის ერთობლიობა – არის;
 - ა) გენოტიპი;
 - ბ) გენომი;
 - გ) გენოფონდი;
 - დ) კარიოტიპი.
3. ადამიანში თაფლისფერი თვალები დომინირებს ცისფერ თვალებზე. განსაზღვრეთ F_1 -ში გენოტიპის შესაძლო დათიშვა ჰეტერომიგოტული თაფლისფერთვალება მშობლების ქორწინების დროს:
 - ა) 1 (თაფლისფერი) : 1 (ცისფერი);
 - ბ) 3 (თაფლისფერი) : 1 (ცისფერი);
 - გ) თაფლისფერი;
 - დ) ცისფერი.
4. რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის AabbCCee გენოტიპის ორგანიზმი?
 - ა) 4
 - ბ) 2
 - გ) 6
 - დ) 8
5. ალელური ენოდება გენებს:
 - ა) რომლებიც აკონტროლებენ სხვადასხვა სახეობის ორგანიზმებში ერთი და იგივე ნიშნის გამოვლენას;
 - ბ) რომლებიც ლოკალიზებულია ჰომოლოგიურ ქრომოსომებში;

- გ) რომლებიც განთავსებულია ჰომოლოგიური ქრომოსომების ერთი და იგივე ლოკუსებში და განსაზღვრავს ერთი და იგივე ნიშნის ალტერნატიულ განვითარებას.
6. რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის AaB_BCCDd გენი ტიპის ორგანიზმი.
- ა) 4 ბ) 6 გ) 8 დ) 16
7. ორი ინდივიდის შეჯვარებიდან მიღებულ შთამომავლობას უწოდებენ:
- ა) ჰიბრიდულს; ბ) ერთგვაროვანს;
- გ) მრავალგვაროვანს; დ) ელიტურს.
8. ორი სახის „ღამის ლამაზმანის“ ტურფას წითელყვავილიანი და თეთრყვავილიანი მცენარის შეჯვარებისას ჰიბრიდების პირველ თაობაში (F_1) ვარდისფერ-ყვავილიანი, და მეორე თაობაში (F_2) – სამი ფენოტიპური კლასის 1:2:1 პროპორციით გამოვლენა არის გენთა ურთიერთქმედების შედეგი:
- ა) ალელური გენების არასრული დომინირების ტიპის მიხედვით;
- ბ) არაალელური გენების პოლიმერიის ტიპის მიხედვით;
- გ) არაალელური გენების კომპლემენტარობის ტიპის მიხედვით;
- დ) არაალელური გენების ეპისტაზის ტიპის მიხედვით.
9. ადამიანის ერთროციტებში „რეზუს-ფაქტორის“ (ფენოტიპი Rh^{+-}) ანტიგენის არსებობა განისაზღვრება D დომინანტური გენით. მისი რეცესიული ალელი d განაპირობებს ამ ანტიგენის (ფენოტიპი rh^{-}) არარსებობას. რეზუს-ფაქტორის მიხედვით ჰეტეროზიგოტური მშობლების შემთხვევაში რეზუს დადებითი ბავშვის დაბადების ალბათობა შეადგენს:
- ა) 100%; ბ) 25%; გ) 50%; დ) 75%
10. რგოლური ფორმის და მენამული ფერის ღეროს მქონე ორი ტომატის (ჰომიდორის) შეჯვარებისას მიღებულია 190 რგოლური ფორმის და მენამული ფერის ღეროიანი, 62 – რგოლური ფორმის და მწვანე ფერის ღეროიანი, 57 – მსხლისებრი ფორმის და მენამული ფერის ღეროიანი, 21 – მსხლისებრი ფორმის და მწვანე ღეროიანი, მცენარე. განსაზღვრეთ მშობლების გენოტიპები.
- ა) $AABB \times AaB_B$; ბ) $AaB_B \times AaB_B$;
- გ) $AA_{BB} \times aaBB$; დ) $AA_{BB} \times AA_{BB}$

11. როგორი შთამომავლობაა მოსალოდნელი ორი ჰეტეროზიგოტური ნაცრისფერი ბუზი – დროზოფილის შეჯვარების შედეგად?
 ა) ყველა ნაცრისფერი;
 ბ) ყველა შავი;
 გ) შავი და ნაცრისფერი 1:1 თანაფარდობით;
 დ) ნაცრისფერი და შავი 3:1 თანაფარდობით.
12. ორი ქოჩორა ბენჯიანი ზღვის გოჭის შეჯვარების შედეგად მიღებულია 18 ქოჩორა და 5 გლუვბენჯიანი შთამომავალი. ქოჩორა შთამომავლებიდან რამდენია ჰეტეროზიგოტური ამ ნიშნის მიხედვით?
 ა) 3 ბ) 6 გ) 12 დ) 5
13. მამას აქვს III ჯგუფის სისხლი, შვილებს IV და I. როგორია შვილების გენოტიპები:
 ა) $I^A I^A$, $I^B I^O$ ბ) $I^A I^O$, $I^B I^B$ გ) $I^A I^O$, $I^B I^O$ დ) $I^O I^O$, $I^A I^B$
14. ალელური გენების ურთიერთქმედება არის:
 ა) შუალედური დამემკვიდრების;
 ბ) შეჭიდული დამემკვიდრების;
 გ) დამოუკიდებელი დამემკვიდრების;
 დ) შთამომავლობის ერთგვაროვნების მიზეზი.
15. ბავშვს აქვს IV ჯგუფის სისხლი, მამას II. რომელი ჯგუფის სისხლი აქვს დედას?
 ა) I ან IV; ბ) II ან I; გ) III ან II; დ) IV ან III.
16. დნმ–ის მოლეკულის სახეობის სპეციფიკურობა მონშობს:
 ა) დნმ–ის როლზე მემკვიდრეობითი ინფორმაციის შენახვაში;
 ბ) დნმ–ის ორჯაჭვიან სპირალურ სტრუქტურაზე;
 გ) დნმ–ის არსებობაზე სახეობის ყველა ინდივიდის უჯრედებში;
 დ) დნმ–ის შემადგენლობის იდენტურობაზე ერთი სახეობის ინდივიდებში.
17. კროსინგოვერი არის:
 ა) დომინანტური გენების;
 ბ) ჰომოლოგიური ქრომოსომების უბნების;
 გ) ქრომოსომების ბოლოების;

- დ) ქრომოსომების ნაწილების მიმოცვლა.
18. კროსინგოვერს მივყავართ:
- ახალი გენების წარმოქმნასთან;
 - გენების გადანაწილებასთან;
 - გენების დაკარგვასთან;
 - შეჭიდულობის ლიკვიდაციასთან.
19. ქრომოსომების ჰაპლოიდური ნაკრების არაჯერადი რიცხვის ცვლილება – არის:
- ანეუპლოიდია;
 - პოლიპლოიდია;
 - ჰაპლოიდია;
 - მუტაცია.
20. ათვლის ჩარჩო არ იცვლება მუტაციების:
- ნუკლეოტიდების შეცვლის;
 - დუპლიკაციის;
 - დელეციის;
 - ინვერსიის შედეგად.
21. მუტაციები წარმოიქმნება:
- თანდათანობით;
 - ნახტომისებურად;
 - რამდენიმე თაობის შემდეგ;
 - მიზმი უცნობია.
22. კომბინაციური ცვალებადობა წარმოიქმნება:
- მუტირებული გენების შეთავსების;
 - ახალ ორგანიზმებში, მშობლებში არსებული ახალი გენების შეხამების წარმოქმნის;
 - მიგრაციული პროცესის;
 - გარემო ფაქტორების ზემოქმედების, შედეგად.
23. მუტაციების მნიშვნელოვანი ნაწილი არ მულაუნდება გენოტიპში, რადგანაც ისინი:
- არ არის დაკავშირებული გენების შეცვლასთან;
 - არ არის დაკავშირებული ქრომოსომების შეცვლასთან;
 - დომინანტური ხასიათისაა;
 - რეცესიული ხასიათისაა.
24. ჰოლანდრული ნიშნები დეტერმინირებულია გენებით, რომლებიც განთავსებულია:
- Y ქრომოსომის არაჰომოლოგიურ უბანში;

- ბ) X-ქრომოსომის არაჰომოლოგიურ უბანში;
 - გ) აუტოსომებში;
 - დ) სასქესო ქრომოსომებში.
25. სისხლის შეუდევლობის, (ჰემოფილია) დალტონიზმის, მხედველობის ნერვის ატროფიის მაკონტროლირებელი რეცესიული გენები ლოკალიზებულია:
- ა) აუტოსომებში;
 - ბ) X-ქრომოსომაში;
 - გ) Y-ქრომოსომაში;
 - დ) X-ქრომოსომაში, Y-ქრომოსომაში.
26. მემკვიდრეობითობით დაავადებას – „კატის კნავილის სინდრომს“ თანახლავეს:
- ა) კანის პიგმენტაციის დარღვევა;
 - ბ) გონებრივი ჩამორჩენილობა, დაბალტანიანობა;
 - გ) სმენის დაკარგვა;
 - დ) მამოძრავებელი ფუნქციების რეგულაციის მოშლა.
27. დალტონიზმით დაავადებული ბავშვის დაბადების ალბათობა ჯანმრთელი ქალის (მატარებელი) და ავადმყოფი კაცის ქორწინების შემთხვევაში შეადგენს, %:
- ა) 25; ბ) 50; გ) 0; დ) 75.
28. დაუნის სინდრომის ფენოტიპური გამოვლენაა:
- ა) ნახევრად-დაღებული პირი, გონებრივი ჩამორჩენილობა;
 - ბ) მაღალი ტანი, წაგრძელებული ხელები და ფეხები;
 - გ) მსხვილი სისხლძარღვები და გულის მანკი;
 - დ) ნახევრად-დაღებული პირი, გონებრივი ჩამორჩენილება, გულის და მსხვილი სისხლძარღვების მანკი.
29. შეუძლია ვაჟს დაიმემკვიდროს დალტონიზმი დედისგან თუ მამა ჯანმრთელია?
- ა) არა, რადგან დალტონიზმის გენი შეჭიდულია Y ქრომოსომასთან;
 - ბ) არ შეუძლია, რადგან დალტონიზმის გენი რეცესიულია და შეჭიდულია აუტოსომასთან;

პარიანტი 2

დავალბა 1. ამოცანები ამოიხსნას განმარტებით:

1. ყვითელი ზღვის გოჭი თეთრთან შეჯვარებისას, ყოველთვის იძლევა კრემისფერ შთამომავლობას. კრემისფერი ზღვის გოჭების ერთმანეთთან შეჯვარება ყოველთვის იძლევა შეფარდებას: 1 ყვითელი : 2 კრემისფერი : 1 თეთრი. რატომ? შეადგინეთ შეჯვარების სქემა, განსაზღვრეთ შეჯვარების ტიპი, დომინირების ტიპი, დამემკვიდრების ტიპი.
2. შეიძლება თუ არა ბავშვებს (შვილებს) ჰქონდეს მხოლოდ II ჯგუფის სისხლი, თუ ორივე მშობელს აქვთ ასეთივე ჯგუფის სისხლი? ჩამოაყალიბეთ თქვენი მსჯელობა და განსაზღვრეთ მშობლების გენოტიპები.
3. ბარდის შემთხვევაში ყვავილების მენამული შეფერილობა დომინირებს თეთრზე. მენამული შეფერილობის ჰომოზიგოტური მცენარე შეაჯვარეს თეთრყვავილიანთან. F_1 თაობის ჰიბრიდი შეაჯვარეს დომინანტური ნიშნების მქონე მშობლიურ ფორმასთან და F_2 -ში მიიღეს 24 მცენარე. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. შემდეგ შეკითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები.
 - 1) F_2 -ში მიღებულ რამდენ მცენარეს აქვს მენამული ფერის ყვავილები?
 - 2) ამ შეჯვარებიდან მიღებული რამდენი ყვავილი იქნება ჰეტეროზიგოტური?
 - 3) რამდენი ფენოტიპი წარმოიქმნება F_2 -ში ამ შეჯვარებიდან?
 - 4) რამდენი ფენოტიპია F_1 -ში?
 - 5) რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის ჰეტეროზიგოტური მცენარე?
4. მაღალი ტანის მწვანე ღეროს და გლუვი თესლების მქონე მცენარე. შეჯვარებულია ასეთივესთან. შთამომავლობაში მიიღეს 26 მაღალი გლუვთესლიანი მწვანე მცენარე; 10 მაღალი მწვანე ნაოჭებთესლიანი, 9 ჯუჯა მწვანე გლუვთესლიანი და 3 ჯუჯა მწვანე ნაოჭებთესლიანი მცენარე. განსაზღვრეთ სანყისი მცენარეების, შთამომავლობის გენოტიპები. მიუთითეთ შეჯვარების, დომინირების, დამემკვიდრების ტიპები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.

5. მარწყვის შემთხვევაში ულვაშების არსებობა განისაზღვრება B გენით. ხოლო არარსებობა b რეცესიული გენით. ნაყოფის ვარდისფერი შეფერილობა განისაზღვრება დომინანტური P გენით, ხოლო თეთრი – რეცესიული p გენით. ორივე ნიშანი იმემკვიდრება დამოუკიდებლად. ორივე ნიშნის მიხედვით დიჰეტეროზიგოტური მცენარეების შეჯვარების შედეგად მიღებულია 48 მცენარე. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. შემდეგ შეკითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები.
- 1) რამდენი გენოტიპი წარმოიქმნება ასეთი შეჯვარების შედეგად მიღებულ ჰიბრიდებში?
 - 2) რამდენი ფენოტიპი აქვს შთამომავლობას?
 - 3) 48 მცენარიდან რამდენს აქვს ულვაშები და თეთრი ნაყოფი?
 - 4) 48 მცენარიდან რამდენი იქნება უულვაშო და ვარდისფერნაყოფიანი?
 - 5) რამდენი მცენარე არ წარმოქმნის ულვაშებს და არის თეთრნაყოფიანი?
6. სიმინდის თეთრმარცვლიანი მცენარეების შეჯვარებისას F_1 -ში მიღებულია თეთრმარცვლიანი მცენარეები და F_2 -ში – 72 თეთრმარცვლიანი და 18 – მწვანემარცვლიანი მცენარეები. რომელი ტიპის დამემკვიდრებას მიეკუთვნება ეს შემთხვევა? განსაზღვრეთ ყველა ფორმის გენოტიპები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.
7. წაულებში ბენჯის შეფერილობა დეტერმინირდება ორი კომპლემენტური გენის ურთიერთქმედებით, ამასთან დომინანტური და რეცესიული ალელები განაპირობებს სხვადასხვა შეფერილობის გამოვლენას. თუ ორივე გენი $A^- B^-$ არის დომინანტურ მდგომარეობაში, ბენჯის შეფერილობა იქნება ყავისფერი, თუ დომინანტურ მდგომარეობაში არის მხოლოდ ერთი გენი A^- ნაცრისფერია B^- -ის შემთხვევაში – ჩალისფერი. თუ ორივე გენი რეცესიულ მდგომარეობაშია – კრემისფერი, ორი ხაზის წაულების – ჩალისფერის და ნაცრისფერის შეჯვარებისას – მიიღეს F_1 -ში 24 ლეკვი. მათი ერთმანეთთან შეჯვარებისას F_2 -ში მიიღეს 80 ლეკვი. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. შემდეგ შეკითხვებზე პასუხის გაცემისას აღწერეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები.

- 1) F_1 თაობაში რამდენ წაულას შეიძლება ჰქონდეს ყავისფერი ბენვი?
 - 2) რამდენი ფენოტიპი შეიძლება იყოს F_2 -ში?
 - 3) რამდენ წაულას შეიძლება ჰქონდეს ჩალისფერი ბენვი?
 - 4) რამდენ წაულას შეიძლება ჰქონდეს ნაცრისფერი ბენვი?
 - 5) რამდენ წაულას შეიძლება ჰქონდეს კრემისფერი ბენვი?
8. წითელთვალეებიანი უფრო ბუზების თეთრთვალეებიან ფრთიან ბუზებთან შეჯვარებისას F_1 -ში ყველა ბუზი იყო წითელთვალეებიანი და ფრთიანი, ხოლო F_2 -ში მოხდა დათიშვა: 70 წითელთვალეა ფრთებიანი, 25 – თეთრთვალეებიანი ფრთებიანი, 24 – ყავისფერთვალეებიანი უფრო, 8 – თეთრთვალეებიანი უფრო ბუზი. განსაზღვრეთ ყველა ბუზის გენოტიპები. როგორ იმემკვიდრება ნიშნები? მოიტანეთ შესაბამისი მტკიცებულებები.
9. ორლებნიან ყვავილოვან მცენარე მელანდრიუმში დამემკვიდრება ხდება ისეთივე ტიპით, როგორც დროზოფილაში. წვრილი ფოთლების მადეტერმინებული რეცესიული გენი ლოკალიზებულია X-ქრომოსომაში. ჰომოზიგოტური ფართოფოთლებიანი მცენარე დამტვერეს წვრილფოთლებიანი მცენარის მტვერით. მიიღეს 140 მცენარე F_1 თაობაში. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. შემდეგ შეკითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები.
- 1) რამდენი მათგანი იყო მდელრობითი?
 - 2) რამდენი მამრობითი მცენარე იყო ფართოფოთლებიანი?
 - 3) რამდენი მდელრობითი მცენარე იყო ფართოფოთლებიანი?
 - 4) F_1 თაობის მცენარეების ურთიერთშეჯვარების შემდეგ F_2 თაობაში მიიღეს 1280 ჰიბრიდი. რამდენი მათგანი იყო ფართოფოთლებიანი?
 - 5) რამდენი მამრობითი მცენარე იყო წვრილფოთლებიანი?

დავალება 2. შვიტხვამზა მოკლე პასუხების გაცემა

1. როგორი იქნება XXY ქრომოსომული ნაკრების მქონე ინდივიდის სქესი ღროზოფილის და ადამიანის შემთხვევაში? რატომ?
2. ჩამოთვალეთ მეიოზში მიმდინარე ძირითადი გენეტიკური პროცესები.
3. დაასახელეთ 3. დე ფრიზის მუტაციური თეორიის ძირითადი დებულებები.
4. რით განსხვავდება სრული დომინირება არასრულისგან?
5. როგორ შეიძლება დაირღვეს გენეტიკური წონასწორობა პოპულაციაში?
6. აღწერეთ გენეტიკაში გამოყენებული ციტოგენეტიკური მეთოდი.
7. რა არის დამახასიათებელი არაალელური გენების კომპლემენტური ტიპის ურთიერთქმედებისთვის.
8. როგორ უნდა გაიზომოს გენების შეჭიდულობის ძალა?

დავალება 3. შვიტრქეს პასუხის ერთი სწორი ვარიანტი

1. გენეტიკის, როგორც მეცნიერების ძირითად ამოცანას მიეკუთვნება:
 - ა) გენეტიკური ინფორმაციის შენახვის ხერხების,
 - ბ) ინფორმაციის მატერიალური მატარებლების,
 - გ) გალიზიანებადობის ტიპების,
 - დ) ინფორმაციის შენახვის ხერხების და ნიშნების დამემკვიდრების შესწავლა.
2. „გენის“ ცნება შემოიღო:
 - ა) გ. მენდელმა;
 - ბ) ვ. იოჰანსენმა;
 - გ) კ. კორენსმა;
 - დ) ჰ. დე ფრიზმა.
3. თეთრი მამალი ბოცვერის შეჯვარებისას შავ დედალ ბოცვერთან მიღებულია 6 შავი და 5 თეთრი ბაჭია – განსაზღვრეთ მშობლების გენოტიპები:
 - ა) დედალი ბოცვერი AA, მამალი ბოცვერი aa;
 - ბ) დედალი ბოცვერი Aa, მამალი ბოცვერი aa;

- ბ) არა, რადგან ჰემოფილიის გენი რეცესიულია და იმყოფება აუტოსომებში;
 - გ) შეიძლება 50%, თუ ვაჟმა დაიმემკვიდრა ჰემოფილიის X-ქრომოსომა;
 - დ) არა, რადგან მამა ჯანმრთელია და არ არის ჰემოფილიის გენის მატარებელი.
30. კატაში შავი შეფერილობის გენი (X^A) შეჭიდულია სქესთან (ჰეტეროზიგოტას აქვს ვეფხვისებრი (ჭრელი ფერი). როგორი შთამომავლობაა შესაძლებელი ყვითელი ხვადი კატის და ვეფხვისებრი ძე კატის შეჯვარებისას?
- ა) ძე კატები შავი და ჭრელი, ხვადი შავი და ყვითელი;
 - ბ) ძე კატები ვეფხვისებრი და ყვითელი, ხვადი ყვითელი და შავი;
 - გ) ძე კატები და ხვადი ვეფხვისებრი და ყვითელი.
 - დ) შესაძლოა სხვადასხვა შეფერილობის ძე და ხვადი კატები.
31. წაგრძელებული მწვანე ნაცოფიანი საზამთროს ჰიბრიდის წარმოქმნა – მრგვალი, მწვანე ნაცოფიანი მცენარის შეჯვარებით წაგრძელებულ ზოლებიან ნაცოფიან მცენარესთან არის:
- ა) მუტაციური;
 - ბ) კომბინაციური;
 - გ) ფენოტიპური;
 - დ) მოდიფიკაციური ცვალებადობის მაგალითი.
32. ნიშნების დამემკვიდრების კანონზომიერებების შესწავლისას თაობების რიგში სქესობრივი გამრავლების დროს მენდელი იყენებდა:
- ა) წმინდა ხაზებს;
 - ბ) მცენარეების ჰეტეროზისურ ფორმებს;
 - გ) მცენარეების პოლიპლოიდურ ფორმებს;
 - დ) ქსოვილების კულტურებს.
33. თუ გენები განთავსებულია არაჰომოლოგიური ქრომოსომების სხვადასხვა წყვილებში, მულავნდება:
- ა) არასრული დომინირების;
 - ბ) სრული დომინირების;
 - გ) დამოუკიდებელი დამემკვიდრების;

- დ) ნიშნების დათიშვის, კანონი.
34. პირველ ჰიბრიდულ თაობაში დომინანტური ნიშნების მქონე მთელი თაობის მისაღებად აუცილებელია ჩატარდეს შეჯვარება:
- ჰომოზიგოტური დომინანტური ინდივიდისა რეცესიულთან;
 - ჰეტეროზიგოტური ინდივიდისა რეცესიულთან;
 - ორი ჰეტეროზიგოტის რეცესიულთან;
 - რეცესიული ინდივიდისა რეცესიულთან.

პარიანტი 3

დავალბა 1. ამოიხსნას ამოცანები განმარტებით

- დოლა ძროხის ასეთივე ხართან შეჯვარების შედეგად, მიღებული იყო 31 დოლა და 12 რქებიანი ხბო. განსაზღვრეთ მშობლების და შთამომავლების გენოტიპები. დაასახელეთ დომინანტური ნიშანი. მოიტანეთ შესაბამისი მტკიცებულებები.
- ტომატებში ნაყოფის მრგვალი ფორმა დომინირებს ოვალურზე. მრგვალი ნაყოფის მქონე ჰომოზიგოტური მცენარის ოვალური ნაყოფის მქონე მცენარესთან შეჯვარების შედეგად პირველ თაობაში მიღებულია: 48 მცენარე. F_1 მცენარეების თვითდამტვერვის შედეგად მიღებული იყო 192 მცენარე F_2 თაობაში. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა, შეკითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი მტკიცებულებები.
 - რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის ოვალური ნაყოფის მქონე დედა მცენარე?
 - F_1 თაობაში რამდენ მცენარეს აქვს მრგვალი ნაყოფი?
 - F_2 თაობაში რამდენი მცენარეა დომინანტური ჰომოზიგოტა?
 - F_2 თაობაში რამდენ მცენარეს აქვს ოვალური ფორმის ნაყოფი?
 - რამდენი გენოტიპი იქნება F_2 -ში?
- ქათმებში ვარდისებრი ბიბილო განისაზღვრება P გენით, ფოთლისებრი p გენით. ვარდისებრბიბილოიანი მამალი შეაჯვარეს ორ ქათამთან. პირველმა მოგვცა 14 ვარდისებრბიბილოიანი წინილა, მეორემ – 7 ვარდისებრბიბილოიანი და 6 ფოთლისებრბიბილოიანი.

როგორია ქათმების და მამლის გენოტიპი და ფენოტიპი? შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. განსაზღვრეთ შეჯვარების, დომინირების და დამემკვიდრების ტიპები.

4. ბოცვრებში შავი და მოკლე ბენვი – დომინანტური ნიშნებია, თეთრი და გრძელი – რეცესიული: შავი მოკლებენვიანი მდედრი ბოცვერი შეაჯვარეს მამრთან, რომლის შესახებ მონაცემები დაკარგულია. როგორია მდედრი ბოცვრების გენოტიპები და მამრი ბოცვრის გენოტიპი და ფენოტიპი, თუ ცნობილია, რომ ამ შეჯვარების შედეგად მიღებულია 30 შავი მოკლებენვიანი, 30 შავი გრძელბენვიანი, 9 თეთრი მოკლებენვიანი და 10 თეთრი გრძელბენვიანი ბაჭა? განსაზღვრეთ შეჯვარების, დომინირების და დამემკვიდრების ტიპები.
5. სპარსული კატების გრძელი ბენვი რეცესიულია სიამის კატების მოკლე ბენვის მიმართ, სპარსული კატების ბენვის შავი შეფერილობა დომინირებს სიამის ჯიშის კატის ჩალისფერ შეფერილობაზე. ორივე ნიშნის დამემკვიდრება ხდება დამოუკიდებლად ორივე ნიშნის მიხედვით ჰეტეროზიგოტური დედალი კატის სამ-ჯერადი შეჯვარებისას ჩალისფერ, გრძელბენვიან მამალ კატასთან მიღებულია 12 კნუტი. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა, შეკითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოითანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები:
 - 1) რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის ასეთი კატა?
 - 2) რამდენი გენოტიპი წარმოიქმნება ასეთი შეჯვარების შედეგად?
 - 3) რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის მამრი კატა?
 - 4) რამდენი კნუტი ჰგავს სიამის კატას?
 - 5) რამდენი კნუტი ჰგავს სპარსულ კატას?
6. თეთრი და რუხი ძაღლების შეჯვარებისას პირველ თაობაში მიიღეს მხოლოდ თეთრი ლეკვები, მეორე თაობაში 33 ლეკვიდან იყო 25 თეთრი, 6 შავი და 2 რუხი ლეკვი. განსაზღვრეთ მშობლების გენოტიპები; შეჯვარების, დომინირების და დამემკვიდრების ტიპები. მოითანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.
7. კარტოფილის ბოლქვის ანტოციანური შეფერილობა განპირობებულია ანტოციანის სინთეზზე პასუხისმგებელი ძირითადი გენებით – P და R. მაგრამ ისინი ამჟღავნებენ მოქმედებას მხოლოდ დომინანტური D გენის ალელის თანაობისას. მოლურჯო-იისფერი შეფერილობის ბოლქვები აქვს P⁺rrD⁺ მონითალო-იისფერი – P⁺R⁺D⁺, ვარდისფერი

ppR'D გენოტიპის მცენარეებს. ყველა სხვა შემთხვევაში მცენარეებს აქვს თეთრი ბოლქვები. ჰეტეროზიგოტური მონითალო-იისფერბოლქვებიანი მცენარე დამტვერეს ჰომოზიგოტური თეთრბოლქვებიანი მცენარის მტვერით, რომლის გენოტიპია pprdd. მიიღეს 156 მცენარე Fa. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა, შეკითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები:

- 1) რამდენი ტიპის გამეტის წარმოქმნა შეუძლია მონითალო-იისფერ ბოლქვიან მცენარეს?
 - 2) რამდენ მცენარეს Fa შეიძლება ჰქონდეს ბოლქვების მონითალო-იისფერი შეფერილობა?
 - 3) რამდენი სხვადასხვა გენოტიპი შეიძლება ჰქონდეს Fa მცენარეებს?
 - 4) რამდენ მცენარეს შეიძლება ჰქონდეს თეთრი ბოლქვები?
 - 5) რამდენ თეთრბოლქვებიან Fa მცენარეებს შეუძლია დაუთიშავი მემკვიდრეობის მოცემა.
8. შეჯვარებულია შავი ნორმალურბენჯიანი მდედრი ბოცვერი და თეთრი მოკლებენჯიანი მამრი ბოცვერი. F₁-ში ყველა ბიჭია ნორმალურ ბენჯიანი, ხოლო F₂-ში მიღებულია დათიშვა: 31 შავი ნორმალურბენჯიანი, 9 ცისფერი ნორმალურბენჯიანი, 13 თეთრი ნორმალურბენჯიანი, 8 შავი მოკლებენჯიანი, 3 ცისფერი მოკლებენჯიანი და 4 თეთრი მოკლებენჯიანი. განსაზღვრეთ ყველა ბაჭიას გენოტიპები და ბენჯის სიგრძის და შეფერილობის დამემკვიდრების ხასიათი. მოიტანეთ თქვენი მსჯელობის მტკიცებულებები.
9. ადამიანის ფერთი სიბრმავე განპირობებულია რეცესიული გენით c, ხოლო ფერების გარჩევის ნორმალური უნარი დომინანტური გენით – C. ორივე გენი ლოკალიზებულია X-ქრომოსომაში. ნორმალური მხედველობის მქონე, მაგრამ ამ ნიშნით ჰეტეროზიგოტური ქალი გათხოვდა ფერთი სიბრმავეთ დაავადებულ კაცზე. მათ ჰყავდათ რვა შვილი. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა, შეკითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.
- 1) რამდენი ტიპის გამეტის წარმოქმნა შეუძლია ქალს?
 - 2) ამ ქორწინების შედეგად დაბადებულ რამდენ შვილს შეიძლება ჰქონდეს ნორმალური მხედველობა?

- 3) რამდენ ქალიშვილს შეიძლება ჰქონდეს ნორმალური მხედველობა?
- 4) რამდენ ვაჟიშვილს შეიძლება ჰქონდეს ფერიითი სიბრმავე?
- 5) ამ ქალის ნორმალური მხედველობის მქონე მამაკაცთან მეორე ქორწინების შედეგად შეძენილი ოთხი ვაჟიშვილიდან, რამდენს შეიძლება ჰქონდეს ფერიითი სიბრმავე?

დავალება 2. კითხვაზე მოკლე პასუხის გაცემა

1. ჩამოაყალიბეთ ნ.ი. ვავილოვის ჰომოლოგიური რიგების კანონის ძირითადი დებულებები.
2. ჩამოთვალეთ ცნობილი უცხოელი (საზღვარგარეთელი) გენეტიკოსების გვარები.
3. დაასახელეთ არაალელური გენების ურთიერთქმედების ტიპები.
4. დაახასიათეთ შერეშევისკი-ტერნერის სინდრომი.
5. ჩამოთვალეთ გენეტიკური კოდის ძირითადი თვისებები.
6. როგორი შეჯვარება უნდა ჩატარდეს, იმის შესამოწმებლად. როგორი გენოტიპი ექნება ვარდისებრბიბილოიან მამალს (დომინირებული ნიშანი) – ჰომო- თუ ჰეტეროზიგოტური.
7. რომელი ფორმულით გამოითვლება კროსინგოვერის პროცენტი?
8. რით ხასიათდება პაქიტენის სტადია?

დავალება 3. ერთი სწორი პასუხის შერჩევა

1. ორგანიზმის თვისებას გამრავლების დროს გადასცეს თავისი ნიშნები და განვითარების თავისებურებები შთამომავლობას ეწოდება:
 - ა) ცვალებადობა;
 - ბ) მემკვიდრეობითობა;
 - გ) დომინანტურობა;
 - დ) ეპისტაზი.
2. გენეტიკის, როგორც მეცნიერების, წარმოშობის თარიღად თვლიან:
 - ა) 1845 წ.;
 - ბ) 1900 წ.;
 - გ) 1865 წ.;
 - დ) 1909 წ.
3. განსაზღვრეთ მშობლების გენოტიპები, თუ ქერათმიან დედასა და მუქთმიან მამას ჰყავთ 3 მუქთმიანი და 2 ქერათმიანი შვილი:
 - ა) AA x aa;
 - ბ) Aa x aa;

17. A და B გენებს შორის რეკომბინაციის სიხშირე უდრის 3%-ს, B და C გენებს შორის – 7%-ს, ხოლო A და C გენების წყვილს შორის – 10%-ს, ე.ი. გენი B მდებარეობს:
- ა) C გენის შემდეგ;
 - ბ) მდგომარეობა არ განისაზღვრება;
 - ბ) A გენის შემდეგ;
 - დ) A და C გენებს შორის.
18. კონიუგაცია და კროსინგოვერი ხდება:
- ა) მეიოზი I-ის პროფაზაში;
 - ბ) მეიოზი II-ის პროფაზაში;
 - გ) ინტერფაზაში უჯრედის გაყოფის წინ;
 - დ) განაყოფიერების პროცესში.
19. ჰაპლოიდური ქრომოსომების ნაკრების ჯერადი რიცხვის ზრდა არის:
- ა) ანეუპლოიდია;
 - ბ) ჰაპლოიდია;
 - გ) პოლიპლოიდია;
 - დ) მუტაცია.
20. წარმოშობის დონის მიხედვით მუტაციები შეიძლება იყოს:
- ა) რეცესიული;
 - ბ) ჰიპომორფული;
 - გ) გენური;
 - დ) სომატური.
21. მემკვიდრებითი ცვალებადობის ტიპი, რომელიც განპირობებულია გენის, ქრომოსომების, გენომის სტრუქტურაში სხვადასხვა ცვლილებებით წარმოადგენს:
- ა) რეაქციის ნორმას;
 - ბ) მუტაციურ ცვალებადობას;
 - გ) კომბინაციურ ცვალებადობას;
 - დ) მოდიფიკაციურ ცვალებადობას.
22. მუტაციური ცვალებადობა კომბინაციურისგან განსხვავებით:
- ა) არის ახლად გამოჩენილი ცვლილებები სხვადასხვა დონის მემკვიდრეობითი მასალის გენოტიპში;
 - ბ) აქვს ზიგოტაში მშობლიური გენების ახალი შეთანაწყობა (კომბინაციები);
 - გ) წარმოქმნის ნიშნის ცვალებადობის რიგებს;
 - დ) აქვს ზიგოტაში მშობლიური გენების ახალი შეთანაწყობა (კომბინაციები) და წარმოქმნის ნიშნის ცვალებადობის რიგებს.

23. გაყოფის თითისტარას ფორმირების პროცესის დარღვევა არის:
- ა) ჰეტეროზისის;
 - ბ) პოლიპლოიდების;
 - გ) მუტაგენების;
 - დ) გენური მუტაციების, გამოჩენის მიზეზი;
24. ორი ერთნაირი სქესობრივი ქრომოსომის მქონე სქესს ეწოდება:
- ა) ჰეტეროგამეტური;
 - ბ) ჰომოგამეტური;
 - გ) ჰოლანდრული;
 - დ) განუსაზღვრელი.
25. ქალის ქრომოსომების ნაკრები შეიძლება იყოს წარმოდგენილი:
- ა) 44A+XX;
 - ბ) 46A+XX;
 - გ) 22A+X;
 - დ) 23A+X.
26. ჰემოფილიის გენის მატარებელი დედის და ჯანმრთელი კაცის ქორწინების შედეგად დალტონიზმით დაავადებული ვაჟის დაბადების ალბათობა შეადგენს, %:
- ა) 25;
 - ბ) 50;
 - გ) 75;
 - დ) 0.
27. ჯანმრთელი დედის და დალტონიზმით დაავადებული მამის ქორწინების შედეგად დაავადებული ვაჟის დაბადების ალბათობა შეადგენს, %:
- ა) 0;
 - ბ) 25;
 - გ) 50;
 - დ) 75.
28. კლაინფელტერის დაავადების გამოვლინებებია:
- ა) ტანდაბლობა, მოკლე კისერი, უნაყოფობა;
 - ბ) საჭურვისებური განვითარების ტიპი, ქალის ტიპის მიხედვით გათმინება, უნაყოფობა;
 - გ) ამინომჟავების ცვლის დარღვევა;
 - დ) ყველა პასუხი სწორია.
29. შეიძლება თუ არა ჯანმრთელ მშობლებს გაუჩნდეს ჰემოფილიით დაავადებული ვაჟიშვილი?
- ა) არა, რადგან ჰემოფილიის გენი შეჭიდულია Y-ქრომოსომასთან, ხოლო მამა ჯანმრთელია;
 - ბ) შეიძლება 12,5%-ში, რადგან ჰემოფილიის გენი რეცესიულია და განთავსებულია აუტოსომში, და, თუ მშობლები ჰეტეროზიგოტურია ამ ნიშნით;

34. ადამიანის კვერცხუჯრედის ძირითადი განსხვავება სპერმატოზოიდიდან იმაში მდგომარეობს, რომ იგი შეიცავს:
- ა) მხოლოდ Y-ქრომოსომას და 22 აუტოსომას;
 - ბ) X- და Y-ქრომოსომებს და 22 აუტოსომას;
 - გ) 22 აუტოსომას და ერთ X-ქრომოსომას;
 - დ) Y-ქრომოსომას და 22 აუტოსომას.

პარიანტი 4

დავალება 1. ამოიხსნას ამოცანები განმარტებით

1. ბელგიური ჯიშის ულაცს გოდვანს აწუხებდა ანირიდია – თვალის ფერადი გარსის თანდაყოლილი არარსებობა. მისგან მიღებულია 143 კვიცი, მათგან 65 ჰქონდა ანირიდია. კვიცების დედები ჯანმრთელები იყვნენ. გოდვანის მშობლებიც ჯანმრთელები იყვნენ. როგორ ხდება ნიშნის მემკვიდრეობით გადაცემა? რატომ გაუჩნდა ის გოდვანს? შეიძლება თუ არა ჯანმრთელი მოდგმის მისაღებად გოდვანის გამოყენება? ჩამოაყალიბეთ თქვენი მსჯელობა ამ ამოცანის ამოხსნისას.
2. ხორბლის თავთავის წითელი შეფერილობა (A) დომინირებს თეთრზე „ა“ ჰეტეროზიგოტური წითელთავთავიანი მცენარე შეჯვარებულია თეთრ თავთავიანთან. სულ F_2 -ში მიღებულია 28 მცენარე. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები. ფორმულები მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები:
 - 1) რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის წითელთავთავიანი მცენარე?
 - 2) რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის თეთრთავთავიანი მცენარე?
 - 3) რამდენი ჰეტეროზიგოტური მცენარე იქნება F_2 -ში?
 - 4) F_2 -ში რამდენ მცენარეს ექნება წითელი თავთავი?
 - 5) რამდენი ტიპის გამეტა იქნება F_2 -ში?

3. გაჩნდა ეჭვი, რომ სამშობიაროში აერიათ ბავშვები. ბავშვების და მშობლების სისხლის ჯგუფის გამოკვლევა ზოგჯერ იძლევა ჭეშმარიტების დადგენის საშუალებას. საშა (IV ჯგუფი) მოხვდა მშობლებთან I და IV ჯგუფის სისხლით (1); ვიტალი (III ჯგუფი) მოხვდა მშობლებთან II და III ჯგუფის სისხლით (2). ჩამოაყალიბეთ თქვენი მსჯელობა.
4. ლემას ყვავილების (P) მენამული შეფერილობა დომინირებს თეთრზე (p), ხოლო ჩხვლეტია სათესლე კოლოფი (S) – გლუვზე (s). შეჯვარებულია ლემას ჰომოზიგოტური მცენარეები:
 - 1) მენამული ფერის ჩხვლეტია კოლოფიანი ყვავილები და თეთრი ფერის გლუვკოლოფიანი ყვავილები;
 - 2) მენამული ფერის გლუვკოლოფიანი და თეთრი ფერის გლუვკოლოფიანი ყვავილები. F₁ №1 შეჯვარებიდან შეჯვარებულია F₁-თან №2 შეჯვარებიდან. როგორი შთამომავლობა მიიღება? შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. დაასაბუთეთ თქვენი მსჯელობა ამ ამოცანის ამოხსნისას.
5. ადამიანის ხუჭუჭა თმა არის სწორ თმაზე (ჰეტეროზიგოტებს აქვს ტალღოვანი თმა) დომინირების ნიშანი, შავი ფერი დომინირებს წითურზე. ამ ნიშნით როგორი შეიძლება იყოს ბავშვები ამ ოჯახში, სადაც დედა დიჰეტეროზიგოტურია, ხოლო მამა რეცესიულია ორივე ნიშნის მიხედვით? ჩამოაყალიბეთ თქვენი მსჯელობა ამ ამოცანის ამოხსნისას.
6. განსხვავებული შეფერილობის გოგრების შემდეგი შეჯვარებებისას, გასაზღვრეთ მშობლების და შთამომავლობის გენოტიპები, შეჯვარების, დომინირების და დამემკვიდრების ტიპები. შეადგინეთ შეჯვარების სქემები:
 - 1) თეთრნაცოფიანი X ყვითელნაცოფიანი: შთამომავლობაში 78 თეთრნაცოფიანი, 61 – ყვითელნაცოფიანი და 19 – მწვანენაცოფიანი მცენარე;
 - 2) თეთრნაცოფიანი X მწვანენაცოფიანი: შთამომავლობაში 145 თეთრნაცოფიანი, 72 – ყვითელნაცოფიანი და 66 – მწვანენაცოფიანი მცენარე;
 - 3) თეთრნაცოფიანი X თეთრნაცოფიანი: შთამომავლობაში 851 თეთრნაცოფიანი, 218 – ყვითელნაცოფიანი და 68 – მწვანენაცოფიანი მცენარე.

7. ცხენებში C გენის დომინანტური ალელი განაპირობებს რუხ ფერს ადრეულ გაჭაღარავებით და არის ეპისტატიკური B გენის დომინანტური ალელის, (რომელიც განაპირობებს შავ ფერს) და b ალელის მიმართ, (რომელიც განაპირობებს წითურ ფერს). რეცესიული ალელი c არ მოქმედებს ცხენის ბენვის შეფერილობაზე. შეაჯვარეს CCBb გენოტიპიანი რუხი ფერის ცხენები წითურთან და მიიღეს რვა ჰიბრიდი F₁-ში, რომელთა შეწყვილებით სხვადასხვა წლებში მიიღეს F₂ თაობის 16 შთამომავალი. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები:
- 1) F₁ თაობაში რამდენი ჰიბრიდი შეიძლება იყოს რუხის ფერის?
 - 2) რამდენი ფენოტიპური კლასი შეიძლება იყოს F₂-ში?
 - 3) F₂ თაობაში რამდენი ჰიბრიდი შეიძლება იყოს რუხი ფერის?
 - 4) რამდენ მათგანს შეუძლია დაუთიშავი შთამომავლობის მოცემა F₃-ში?
 - 5) რამდენ ჰიბრიდს შეიძლება ჰქონდეს ფერი?
8. ორი ჯიშის ლევკოინის შეჯვარებით, რომელთაგან ერთს ჰქონდა ბუთხუზა წითელი ყვავილები, მეორეს ბუთხუზა თეთრი, F₁-ში ყველა იყო სუფთა წითელი. F₂-ში იყო 68 ბუთხუზა თეთრი, 275 სუფთა წითელი, 86 – სუფთა თეთრი, 213 ბუთხუზა წითელი ყვავილი. განსაზღვრეთ ყველა მცენარის გენოტიპები. როგორ ხდება მოცემული ნიშნების დამემკვიდრება. პასუხი განმარტეთ. მოიტანეთ სტატისტიკური მტკიცებულებები.
9. ქათმებში ცნობილია რეცესიული გენი ლეტალური შედეგით X-ქრომოსომაში. როგორია სქესთა თანაფარდობა ჰეტეროზიგოტური მამლის და ნორმალური დედლის შთამომავლობაში. მოიტანეთ შეჯვარების სქემა და ჩამოაყალიბეთ თქვენი მსჯელობა ამ ამოცანის ამოხსნისას.

დავალება 2. მოკლედ უპასუხეთ შაკითხვებზე

1. ჩამოთვალეთ ადამიანის გენეტიკის კვლევის ძირითადი მეთოდები.
2. შეავსეთ ცხრილი, სქესობრივი ქრომოსომების განურიდებლობის (არ დაცილებს) შედეგად წარმოშობილი სინდრომების სახელწოდებების მითითებით.

□/○	X	XX	○
X			
Y			
XY			
○			

3. აღწერეთ პანმიქტიური პოპულაციის კანონზომიერებები.
4. ჩამოთვალეთ გენომის ცვლილების მიხედვით მუტაციის ტიპები და მოიტანეთ მაგალითები.
5. დაასახელეთ პირობები, რომლის დროსაც ვლინდება გ. მენდელის კანონები.
6. დაახასიათეთ ტრისომიის სინდრომი.
7. რა არის ინტერფერენცია?
8. რით ხასიათდება ლეპტონემა?

დავალება 3. პასუხის ერთი სწორი ვარიანტის შერჩევა

1. მემკვიდრეობითობის და ცვალებადობის შესწავლის დროს იყენებენ თანამედროვე ბიოლოგიის მეთოდებს:
 - ა) ჰიბრიდოლოგიურს, ევოლუციურს;
 - ბ) ციტოლოგიურს, ევოლუციურს;
 - გ) ევოლუციურს, გენეალოგიურს;
 - დ) ჰიბრიდოლოგიურს, ციტოგენეტიკურს.

2. დამემკვიდრება – არის:
 - ა) ორგანიზმების თვისება გადასცეს თავისი ნიშნები შემდეგ თაობას;
 - ბ) შემდეგი თაობისთვის მემკვიდრეობითი ინფორმაციის გადაცემის პროცესი;
 - გ) F1-ში ნიშნის გამოვლენის ალბათობა;
 - დ) F1-ში ნიშნის აუცილებელი გამოვლენა;
3. განსაზღვრეთ ჰეტეროზიგოტური მუქთმიანი მშობლებიდან ქერა ბავშვების დაბადების ალბათობა:
 - ა) 10%; ბ) 25%; გ) 5%; დ) 50%.
4. გამაანალიზებელი ენოდება შემდეგი სახის შეჯვარებას:
 - ა) AA x aa, aa x AA; ბ) Aa x aa;
 - გ) Aa x Aa; დ) F₁ x P
5. ორი ჰომოზიგოტური ხაზის (AA და aa) შეჯვარებისას ჰეტეროზიგოტების წილი მეორე თაობაში იქნება:
 - ა) 25%; ბ) 50%; გ) 75%; დ) 30%.
6. დიჰიბრიდული შეჯვარების დროს F₂ თაობაში წმინდა ხაზების ფენოტიპებს შორის შეიმჩნევა შემდეგი შეფარდება:
 - ა) 9:3:3:1; ბ) 1:2:1;
 - გ) 1:2:2:1:4:1:2:2:1; დ) 3:1.
7. მონოჰიბრიდული ენოდება შეჯვარებას, რომლის დროსაც მშობლიური ფორმები:
 - ა) მიეკუთვნება ერთ სახეობას;
 - ბ) მიეკუთვნება მცენარეების ერთ სახეობას ან ცხოველების ერთ ჯიშს;
 - გ) განსხვავდება ერთმანეთისგან ალტერნატიული ნიშნების ერთი წყვილით;
 - დ) ჰყავთ საერთო წინაპარი.
8. მრგვალი წითელნაყოფიანი ტომატის ჰეტეროზიგოტური მცენარეების შეჯვარებისას ორივე ნიშნით რეცესიულ მცენარეებთან (წითელი – A, მრგვალი – B) წარმოშობა შთამომავლობა გენოტიპების შემდეგი თანათარდობით:

14. III და I ჯგუფის სისხლის მქონე მშობლებს გაუჩნდა I ჯგუფის სისხლის მქონე შვილი. როგორია იმის ალბათობა, რომ შემდეგ შვილსაც ექნება I ჯგუფის სისხლი?
- ა) 25%; ბ) 0%; გ) 50%; დ) 75%.
15. პლეიოტროპია ეწოდება მოვლენას, რომლის დროსაც:
- ა) ერთი ალელური წყვილის გენი თრგუნავს მეორე ალელური წყვილი გენის მოქმედებას;
- ბ) ერთი გენი პასუხისმგებელია რამდენიმე ნიშნის გამჟღავნებაზე;
- გ) რამდენიმე გენი მოქმედებს ერთი ნიშნის გამჟღავნების ხარისხზე;
- დ) სხვადასხვა ალელური წყვილის გენები არ მოქმედებს ერთმანეთზე.
16. ქრომოსომების ერთი გაორმაგება და შემდეგ ორი თანმიმდევრული გაყოფა დამახასიათებელია:
- ა) მიტოზის;
- ბ) სპორების წარმოქმნის პროცესისთვის;
- გ) განაყოფიერების;
- დ) მეიოზის დროს.
17. რომელი დებულება არ მიეკუთვნება თ. მორგანის მემკვიდრეობითობის ქრომოსული თეორიის ძირითად დებულებებს?
- ა) მემკვიდრეობითი ინფორმაციის გადაცემა არ არის დაკავშირებული ქრომოსომებთან;
- ბ) ქრომოსომებში გენები განლაგებულია ხაზოვნად;
- გ) გენები ქრომოსომაში წარმოქმნიან შეჭიდულობის ჯგუფს;
- დ) გენების შეჭიდულობა აბსოლიტურია.
18. კონიუგაციის და კროსინგოვერის გამო მეიოზის პროცესში შეიძლება წარმოიშვას:
- ა) სომატური მუტაციები; ბ) ფენოტიპური ცვლილებები;
- გ) გენების ახალი კომბინაციები; დ) პოლიპლოიდები.
19. მუტაციებს, რომლებიც ცვლიან ნუკლეოტიდების თანმიმდევრობას გენში ეწოდება:

27. ავადმყოფი მამის და ჯანმრთელი დედის ქორნიზების შედეგად, დალტონიზმით დაავადებული ქალიშვილის დაბადების ალბათობა, შეადგენს, %:
- ა) 0; ბ) 25; გ) 50; დ) 75
28. პოლიომიელიტი არის დაავადება, დაკავშირებული:
- ა) მემკვიდრეობით მიდრეკილებასთან (ნინასწარ განწყობასთან);
 ბ) ვირუსულ ინფექციასთან;
 გ) სუსტ იმუნურ სისტემასთან;
 დ) მემკვიდრეობით მიდრეკილებასთან, ვირუსულ ინფექციასთან.
29. შესაძლებელია თუ არა, რომ ჯანმრთელ მშობლებს შეეძინოს დალტონიზმით დაავადებული ვაჟიშვილები?
- ა) არა, რადგან დალტონიზმის გენი შეჭიდულია Y-ქრომოსომასთან, ხოლო მამა ჯანმრთელია.
 ბ) დიახ, 12,5%-ში, რადგან გენი რეცესიულია და განთავსებულია აუტოსომში (თუ მშობლები ჰეტეროზიგოტური არიან ამ ნიშნით).
 გ) დიახ, 50%-ში, რადგან გენი განთავსებულია X-ქრომოსომში (თუ დედა არის ჰეტეროზიგოტური ამ ნიშნით)
 დ) პრაქტიკულად შეუძლებელია (შესაძლებელია მეტაციები).
30. კანარის ჩიტების მწვანე შეფერილობა (X^A) შეჭიდულია სქესთან. ორი კანარის ჩიტის შეჯვარების შედეგად მიიღეს: ყველა მწვანე მამლები და დედლების ნახევარი მწვანე, მეორე ნახევარი – ყავისფერია. მშობლიური წყვილების გარეგნული სახეა:
- ა) ♀ მწვანე და ♂ მწვანე; ბ) ♀ მწვანე, ♂ ყავისფერი;
 გ) ♀ ყავისფერი, ♂ მწვანე; დ) ♀ და ♂ – ყავისფერი.
31. ჰემოფილია ადამიანში მემკვიდრეობით გადაეცემა:
- 1) სქესთან შეჭიდულად;
 2) სქესთან დამოუკიდებლად;
 3) დომინანტური ნიშნების სახით
 4) გენების კომპლემენტური ურთიერთქმედების ტიპის მიხედვით.
32. ორი დომინანტური ალელური გენის დამოუკიდებელ გამოვლინებას ადგილი აქვს:

- 1) არასრულ დომინირების; 2) ეპისტაზის;
- 3) კოლომინირების; 4) პოლიმერიის, დროს
33. ვარდისფერყვავილიანი „ღამის ლამაზმანის“ ჰიბრიდებში F_2 -ში ჩნდება წითელი, ვარდისფერი და თეთრყვავილიანი მცენარეები შემდეგი თანაფარდობით:
- 1) 9:3:3:1; 2) 3:1; 3) 1:2:1; 4) 1:1.
34. მეორე თაობაში ფენოტიპის მიხედვით დათიშვის შეფარდება 9:3:3:1 დამახასიათებელია:
- 1) გამაანალიზებელი,
 2) დიჰიბრიდული,
 3) მონოჰიბრიდული,
 4) პოლიჰიბრიდული, შეჯვარებისთვის.

პარიანტი 5

დავალება 1. ამოიხსნას ამოცანები ახსნა-განმარტებით

1. მსხვილი რქოსანი პირუტყვის ამონაჭერი ყურზე განისაზღვრება დომინანტური გენით N, ხოლო ცურის ანომალია რეცრესიული a გენით. ჯოგში ზოგიერთ ძროხას აქვს ამონაჭერი ყურზე, ზოგიერთს ცურის ანომალია. როგორ შეიძლება უფრო სწრაფად გასუფთავდეს ჯოგი მემკვიდრეობითი დეფექტებისგან იმის გათვალისწინებით, რომ ხარს არ აქვს ცური? დაასაბუთეთ თქვენი პასუხი.
2. ტომატებში ნაყოფის წითელი შეფერილობა დომინირებს ყვითელზე. წითელნაყოფიანი ჰეტერომიგოტური მცენარე დამტვერეს ყვითელნაყოფიანი მცენარის მტვერით. მიიღეს 60 მცენარე F_2 . შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები:
 - 1) რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის წითელნაყოფიანი მდედრობითი მცენარე?
 - 2) რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის ყვითელნაყოფიანი მამრობითი მცენარე?

- 3) რამდენი გენოტიპი იქნება F_2 -ში?
- 4) რამდენი F_2 მცენარე იქნება ჰეტეროზიგოტური?
3. ქერში ჰომოზიგოტურ მდგომარეობაში მყოფი გენი a განაპირობებს ალბინოსი-მცენარეების გამოვლენას და ხასიათდება ლეტარული მოქმედებით. დომინანტური გენი A განაპირობებს მწვანე შეფერილობის განვითარებას. ქერის ორი ჰეტეროზიგოტური მცენარის შეჯვარებისას მიიღეს 75 ნაყოფმსხმოიარე მცენარეები. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები; მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.
- 1) რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის მდედრობითი მცენარე?
 - 2) რამდენი დომინანტური ჰომოზიგოტა იქნება ნაყოფიერ მცენარეებს შორის?
 - 3) ქერის რამდენი მცენარე დაილუპა?
 - 4) ჰეტეროზიგოტური მცენარის შეჯვარებისას მწვანე ჰომოზიგოტურ მცენარესთან მიღებულია 24 მცენარე. მათ შორის რამდენია ჰომოზიგოტა?
 - 5) ამ 24 მცენარიდან რამდენია მწვანე?
4. სურნელოვან ბარდაში მაღალი ტანი (T) დომინირებს ჯუჯობაზე (t), მწვანე შეფერილობა (G) – ყვითელზე (g), ხოლო თესლის მრგვალი ფორმა (R) ნაოჭიანზე (r). როგორი იქნება ჰიბრიდების F_1 თაობის ფენიტიპი ჰომოზიგოტური ჯუჯა მწვანე დანაოჭებული თესლების მქონე სურნელოვანი ბარდის შეჯვარებით ჰომოზიგოტურ მაღალ მრგვალმარცვლოვან ბარდასთან? როგორი გამეტები წარმოიქმნება F_1 თაობის ჰიბრიდში? როგორი იქნება დათიშვა F_2 -ში და ორივე შემთხვევაში F_2 -ში? შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. დაასაბუთეთ მიღებული შედეგები.
5. გოგრის ნაყოფის თეთრი შეფერილობა განისაზღვრება დომინანტური გენით M , ყვითელი – რეცესიულ გენით m . ნაყოფის დისკოსებრი ფორმა განისაზღვრება დომინანტური გენით D , ხოლო სფეროსებრი რეცესიული გენით (d). ორივე ნიშნების გადაცემა ხდება დამოუკიდებლად. ორივე ნიშნით ჰეტეროზიგოტური F_1 მცენარეების შეჯვარებით რეცესიულ მშობლიურ ფორმასთან მიღებულია 40 მცენარე F_2 . შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ

გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.

- 1) რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის მცენარე F_1 ?
 - 2) რამდენი გენოტიპი იქნება F_2 -ში?
 - 3) რამდენ მცენარეს აქვს ყვითელი შეფერილობა და ნაყოფის დისკოსებრი ფორმა?
 - 4) რამდენი ფენოტიპი იქნება F_2 -ში?
 - 5) რამდენ მცენარეს აქვს თეთრი შეფერილობა და დისკოსებრი ნაყოფი?
6. ცისფერი ქათმების ასეთივე მამალთან შეჯვარების შედეგად მიღებულია 62 ცისფერი, 30 თეთრი, 29 შავი წიწილა. როგორია მამლის და დედლის გენოტიპები? როგორი მშობლები უნდა შევაჯვაროთ მხოლოდ ცისფერი წიწილების მისაღებად. განსაზღვრეთ მშობლების, შთამომავლობის გენოტიპები, შეჯვარების, დომინირების, დამემკვიდრეობის ტიპები. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა.
7. გოგრაში გენის A დომინანტური ალელი განაპირობებს ნაყოფის ყვითელ შეფერილობას, ალელი a – მწვანეს. ეპისტატიკური გენი B თრგუნავს შეფერილობის გამჟღავნებას და მცენარეებს აქვს თეთრი ნაყოფი. ალელი – b არ მოქმედებს შეფერილობის გამჟღავნებაზე. შეაჯვარეს თეთრნაყოფიანი გენოტიპის მცენარე მწვანე ფერის ნაყოფის მქონე მცენარესთან. F_1 -ში მიიღეს 120 მცენარე, F_2 – 1440. ახსენით შედეგი და მოიტანეთ შესაბამისი მტკიცებულებები.
- 1) F_1 თაობაში რამდენი მცენარის ნაყოფი შეიძლება იყოს თეთრი?
 - 2) რამდენი სხვადასხვა ფენოტიპური კლასი შეიძლება იყოს F_2 -ში?
 - 3) F_2 თაობაში რამდენი მცენარის ნაყოფი შეიძლება იყოს თეთრი?
 - 4) F_2 თაობაში რამდენი მცენარის ნაყოფი შეიძლება იყოს მწვანე?
 - 5) რამდენ ჰომოზიგოტურ მცენარეს (F_2 -ში) შეიძლება ჰქონდეს მწვანე ნაყოფი?
8. შეაჯვარეს ორი ჯიშის სელი, ერთს აქვს ვარდისფერი ყვავილები და ნორმალური ფურცლები, მეორეს – თეთრი შეფერილობა და ნორმალური ფურცლები. F_1 -ში ყვავილები ვარდისფერია და

ფურცლები ნორმალური. F_2 -ში არის დათიშვა: 40 ვარდისფერი ნორმალური, 8 ვარდისფერი გოფირებული, 4 თეთრი გოფირებული და 14 თეთრი ნორმალური. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. ჩამოაყალიბეთ თქვენი მსჯელობა ამ ამოცანის ამოხსნისას

9. კატის ბენჯის შეფერილობის განმსაზღვრელი B და b გენების ერთი წყვილი შეჭიდულია სქესთან. გენი B – განაპირობებს წითურ შეფერილობას, გენი b შავს, ხოლო ჰეტეროზიგოტებს Bb აქვს ჭრელი შეფერილობა (კუსებური). შავი მამალი კატა შეაჯვარეს ჭრელ დედალ კატასთან. მიიღეს 4 კნუტი, მათგან 2 დედალი. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. ჩამოაყალიბეთ თქვენი მსჯელობა მოცემული ამოცანის ამოხსნისას.

- 1) რამდენი კნუტი იყო წითური?
- 2) რამდენი მდედრი კატა იყო წითური?
- 3) რამდენი მდედრი კატა იყო კუსებური?
- 4) რამდენი კნუტი იყო შავი?
- 5) რამდენი მამრი კატა იყო შავი?

დავალბა 2. მოკლე პასუხი შეპითხვებზე

1. დაასახელეთ ქიმიური მუტაგენები და მათი მოქმედების მექანიზმი.
2. დაახასიათედ დაუნის სინდრომი.
3. დაასახელეთ ადამიანში სქესთან შეჭიდული ნიშნები.
4. დაასახელეთ ტრანსფორმაციის მოვლენა, გააკეთეთ ნახატები.
5. რასთან მივყავართ ინბრიდინგს უმაღლეს ცხოველებში და ჯვარედინად დამტვერვად მცენარეებში?
6. ჩამოთვალეთ მენდელის კანონებიდან გადახრის გამომწვევი ფაქტორები.
7. რა არის შეჭიდულობის ჯგუფი?
8. რას წარმოადგენს ბივალენტი?

დავალება 3. პასუხის ერთი სწორი ვარიანტის შერჩევა

1. ორგანიზმის განვითარების შედეგად ჩამოყალიბებული გარეგანი და შინაგანი ნიშნების ერთობლიობა, – არის:
 - ა) გენოტიპი;
 - ბ) ფენოტიპი;
 - გ) კარიოტიპი;
 - დ) გენოფონდი.
2. რა ეწოდება გენებს, რომლებიც პასუხისმგებელია ერთი და იგივე გენის გამოვლენაზე?
 - ა) ალტერნატიული;
 - ბ) ალელური;
 - გ) კოდომინანტური;
 - დ) აუტოსომური.
3. განსაზღვრეთ მუქთმიანი ბავშვების დაბადების ალბათობა, თუ ორივე მშობელი ჰეტეროზიგოტურია ალელის „მუქი თმების“ მიმართ:
 - ა) 50%;
 - ბ) 75%;
 - გ) 80%;
 - დ) 90%.
4. რამდენი ტიპის გამეტებს წარმოქმნის $AaB_{CC}Ee$ გენოტიპიანი ორგანიზმი?
 - ა) 4
 - ბ) 8
 - გ) 10
 - დ) 12
5. ფენოტიპის მიხედვით დათიშვა ჰიბრიდების პირველ თაობაში 1:1 თანაფარდობით ხდება იმ შემთხვევაში, როდესაც:
 - ა) ორივე მშობლიური ფორმა ჰომოზიგოტურია;
 - ბ) ორივე მშობლიური ფორმა ჰეტეროზიგოტურია;
 - გ) ერთი მშობლიური ფორმა ჰომოზიგოტურია, ხოლო მეორე – ჰეტეროზიგოტური;
 - დ) ერთი მშობლიური ფორმა რეცესიული ალელის მიხედვით ჰომოზიგოტურია, ხოლო მეორე-ჰეტეროზიგოტური.
6. არასრული დომინირებით ჰიბრიდული შეჯვარების დროს F_2 -ში აღინიშნება დათიშვა გენოტიპით:
 - ა) 1:1;
 - ბ) 1:2:2:1:4:1:2:2:1;
 - გ) 3:1;
 - დ) 1:2:1.
7. მონოჰიბრიდულ შეჯვარების დროს არასრული დომინირების შემთხვევაში მეორე თაობაში მოსალოდნელია ფენოტიპური კლასების შემდეგი რაოდენობა:
 - ა) 1;
 - ბ) 2;
 - გ) 3;
 - დ) 4.

- დ) ნიშნის გამოვლენის დაბალ ხარისხს ჰეტეროზიგოტაში (Aa) ნებისმიერ ჰომოზიგოტასთან (AA ან aa) შედარებით
14. III და II ჯგუფის მქონე მშობლებს შეეძინათ I ჯგუფის სისხლის მქონე ბავშვი. როგორია იმის ალბათობა, რომ შემდეგ ბავშვს ექნება III ჯგუფის სისხლი?
- ა) 25%; ბ) 0%; გ) 50%; დ) 75% .
15. დნმ-ში გენების მუტაციური დაზიანებების გამოსწორებას ეწოდება:
- ა) რეპლიკაცია; ბ) რეპარაცია;
- გ) რევერსია; დ) რეკონსტრუქცია.
16. დნმ-ის რაოდენობის ან სტრუქტურის შეცვლას ეწოდება:
- ა) განაყოფიერება; ბ) მუტაცია;
- გ) მიტოზი; დ) მეიოზი.
17. თ.მორგანის კანონი ეხება:
- ა) გამეტების სინჰინდეს;
- ბ) გენების შეჭიდულობას;
- გ) გენების დრეიფს;
- დ) სქესის განსაზღვრის მექანიზმს.
18. თუ რამდენიმე ნიშნის განვითარებაზე პასუხისმგებელი გენები განთავსებულია ერთ ქრომოსომაში, მაშინ ვლინდება:
- ა) დათიშვის კანონი;
- ბ) შეჭიდული დამემკვიდრების კანონი;
- გ) არასრული დომინირების კანონი;
- დ) დამოუკიდებელი დამემკვიდრების კანონი.
19. მუტაციები, რომელთა შედეგად ხდება რამდენიმე წყვილი ნუკლეოტიდის გაორმაგება, – არის:
- ა) ინვერსიები; ბ) დუპლიკაციები;
- გ) დელეციები; დ) ნაკლიანობა (უკმარისობა).
20. გამომჟღავნების (გამოვლენის) ხასიათის მიხედვით, მუტაციები შეიძლება იყოს:
- ა) გენური; ბ) რეცესიული;
- გ) ამორფული; დ) სომატური.

21. პოლიპლოიდი – არის ორგანიზმი:
- ქრომოსომების ნორმალური რიცხვით;
 - ორჯერ ნაკლები ქრომოსომით;
 - ზედმეტი ქრომოსომით;
 - ქრომოსომების რიცხვის ჯერადი გაზრდით.
22. ორგანიზმის მუტაციური ცვალებადობის წყაროებია:
- გენების, ქრომოსომების ან მთელი გენოტიპის შემთხვევითი ცვლილებები;
 - გამეტების შემთხვევითი შეთავსება განაყოფიერების დროს, ალელური და არაალელური გენების ურთიერთქმედება;
 - ქრომოსომების დამოუკიდებელი დაცილება მეიოზში, გენების შემთხვევითი ცვლილებები და კროსინგოვერი;
 - კროსინგოვერი, ქრომოსომების დაცილება მეიოზში, გამეტების შემთხვევითი შეთავსება განაყოფიერების დროს.
23. თვით ორგანიზმში წარმოქმნილი უმნიშვნელოვანესი ბუნებრივი ანტიმუტაგენი – არის:
- კატალიზის ფერმენტი;
 - ურეაზის ფერმენტი;
 - ვიტამინი C;
 - B ჯგუფის ვიტამინები.
24. ჰოლანდრული დამემკვიდრება – არის ნიშნის გადაცემა:
- მხოლოდ ქალიშვილებისთვის;
 - მხოლოდ ვაჟიშვილებისთვის;
 - მამისგან ვაჟიშვილებისთვის;
 - მამისგან ქალიშვილებისთვის.
25. ქალის ორგანიზმში წარმოქმნის გამეტების შემდეგ ტიპებს:
- | | |
|-----------|-----------|
| ა) 44A+X; | გ) 22A+X; |
| ბ) 43A+X; | დ) 23A+X. |
26. ჰემოფილიით დაავადებული ბავშვის დაბადების ალბათობა, ჰემოფილიის გენის მატარებელი ქალის და ჯანმრთელი მამაკაცის ქორწინების შედეგად, შეადგენს %:
- | | | | |
|--------|--------|--------|-------|
| ა) 25; | ბ) 50; | გ) 75; | დ) 0. |
|--------|--------|--------|-------|

27. ჯანმრთელი მამაკაცის და დალტონიზმის გენის მატარებელი ქალის ქორწინების შედეგად, დალტონიზმით დაავადებული ვაჟიშვილის დაბადების ალბათობა შეადგენს, %;
- ა) 0; ბ) 25; გ) 50; დ) 75.
28. შვილეული ორგანიზმი სქესობრივი გამრავლების დროს კვერცხუჯრედიდან იღებს:
- ა) Y-ქრომოსომას, ხოლო სპერმატოზოიდიდან – X-ქრომოსომას;
- ბ) XX-ქრომოსომებს, ხოლო სპერმატოზოიდიდან – XY-ქრომოსომებს;
- გ) X-ქრომოსომას, ხოლო სპერმატოზოიდიდან – Y- ან X-ქრომოსომას;
- დ) X- ან Y-ქრომოსომას, ხოლო სპერმატოზოიდიდან – Y-ქრომოსომას.
29. შეიძლება თუ არა ჯანმრთელ მშობლებს გაუჩნდეს დალტონიზმით დაავადებული ქალიშვილი?
- ა) არა, რადგან დალტონიზმის გენი შეჭიდულია Y-ქრომოსომასთან;
- ბ) არა, რადგან დალტონიზმის გენი დომინანტურია და მაშინაც კი, როდესაც მშობლები ჰეტეროზიგოტურები არიან, ის უნდა გამოემჟღავნდეს;
- გ) ღიახ 12,5%-ში, რადგან გენი რეცესიულია და განთავსებულია აუტოსომაში, და თუ მშობლები ჰეტეროზიგოტურები არიან, ნიშანი შეიძლება გამოემჟღავნდეს ჰომოზიგოტურ ბავშვში;
- დ) არა, რადგან დალტონიზმის გენი განთავსებულია X-ქრომოსომაში.
30. ქალი – დალტონიკი გაჰყვა ცოლად ნორმალური მხედველობის მქონე მამაკაცს. როგორი ფენოტიპი ექნებათ მათ შვილებს?
- ა) ყველა ჯანმრთელი;
- ბ) გოგონები ჯანმრთელი, ბიჭები - დაავადებული;
- გ) გოგონები და ბიჭების ნახევარი ჯანმრთელი;

- დ) ბიჭების ნახევარი ჯანმრთელი, დანარჩენი ბიჭები და გოგონები – დალტონიკები.
31. მეოზის დროს ქრომოსომების გადაჯვარედინების შედეგად გენების რეკომბინაცია – არის:
- ა) კომბინაციური;
 - ბ) ფენოტიპური;
 - გ) მუტაციური;
 - დ) მოდიფიკაციური, ცვალებადობის მიზეზი.
32. ქრომოსომულ მუტაციებს მიეკუთვნება:
- 1) დელეცია;
 - 2) პოლიპლოიდია;
 - 3) რეპლიკაცია;
 - 4) ერთი აუტოსომის გაორმაგება.
33. გენების ახალი შეთანწყობა (შეხამება), რომლებიც წარმოიქმნება მეიოზის და განაყოფიერების პროცესში წარმოადგენს:
- 1) თანათარღობითი;
 - 2) მოდიფიკაციური;
 - 3) კომბინაციური;
 - 4) მუტაციური, ცვალებადობის მიზეზს.
34. $aaBB$ (A^- – თესლი ყვითელია; B^- – გლუვი) გენოტიპის ბარდის მცენარეს აქვს:
- 1) ყვითელი დანაოჭებული;
 - 2) ყვითელი გლუვი;
 - 3) მწვანე გლუვი;
 - 4) მწვანე დანაოჭებული თესლები.

ვარიანტი 6

დავალება 1. ამოიხსნას ამოცანები ახსნა-განმარტებით

1. ვიანდოტის ჯიშის ქათმებში სტანდარტად მიღებულია ვარდისებრი ბიბილო. ფოთლისებრბიბილოიანი ყველა ქათამი წუნდებულია, მაგრამ ზოგიერთ ქათამს ის მაინც უჩნდება. რატომ? როგორ შეიძლება უფრო ეფექტურად ავიცილოთ თავიდან არასასურველი ბიბილო? შეადგინეთ შეჯვარების სქემები. დაასაბუთეთ მიღებული შედეგები.
2. ფიგურული ფორმის გოგრაში ნაყოფის თეთრი შეფერილობა B დომინირებს ყვითელზე b. თეთრნაყოფიანი ჰომოზიგოტური მცენარის ყვითელნაყოფიან მცენარესთან შეჯვარების შედეგად მიღებულია 12 მცენარე F_1 -ში. ეს მცენარეები (სქესშებრუნებულად) შექცევითად შეჯვარეს დომინანტურ მშობლიურ ფორმასთან, რის შედეგადაც მიიღეს 240 მცენარე F_2 . შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემის დროს მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი მტკიცებულებები:
 - 1) რამდენი ტიპის გამეტებს წარმოქმნის პირველი თაობა?
 - 2) პირველი თაობის რამდენ მცენარეს აქვს თეთრი ნაყოფი?
 - 3) დამაბრუნებელი შეჯვარების შემდეგ მიღებულ რამდენ მცენარეს აქვს თეთრი ნაყოფი?
 - 4) ამ შეჯვარებაში რამდენი მცენარე იყო ჰომოზიგოტური?
 - 5) მიღებულ 144 მცენარიდან, რომელიც მიღებული იყო შექცევითი, შეჯვარებიდან რეცესიულ მშობლიურ ფორმასთან, რამდენ მცენარეს ჰქონდა ყვითელი ნაყოფი?
3. ქოჩორა იხვები ჰეტეროზიგოტურია A გენის მიხედვით, რომელიც ჰომოზიგოტურ მდგომარეობაში იწვევს ემბრიონის დაღუპვას. გენი A დომინანტურია ნორმალური გენის a მიმართ. ქოჩორა იხვების ნორმალურ მამალ იხვთან შეჯვარების შედეგად მიღებულია 720 იხვი. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები:
 - 1) რამდენი ტიპის გამეტებს წარმოქმნის ქოჩორა იხვი?
 - 2) რამდენი ჭკუი იქნება ჰეტეროზიგოტური?

- 3) რამდენი გენოტიპი ექნება ჭუკებს?
 - 4) ქოჩორა იხვები შეაჯვარეს. ქოჩორა მამალ იხვებთან. მიიღეს 36 ჭუკი. რამდენი მათგანი იყო ნორმალური?
 - 5) რამდენი კვერცხი იყო ამ შემთხვევაში ჩადებული ინკუბატორში?
4. პოლიდაქტილია (ზედმეტი თითები, ყველაზე ხშირად ექვსი) და ჭალარა კულული – ადამიანისთვის დომინანტური ნიშნებია. მამაკაცს ამჟუტირებული აქვს ხელზე მეექვსე თითი, თმაში აქვს ჭალარა კულული, არც ცოლს და არც შვილს ეს ნიშნები არ აქვთ. დაასაბუთეთ პასუხები კითხვებზე:
- 1) როგორია იმის ალბათობა, რომ მესამე შვილსაც არ ექნება ეს ნიშნები?
 - 2) როგორია იმის ალბათობა, რომ ამ ოჯახში იქნება ხუთთითიანი და ჭალარა კულულიანი შვილები?
 - 3) როგორია იმის ალბათობა, რომ ამ ოჯახში შვილებს ექნება პოლიდაქტილთა, ჭალარა კულულის გარეშე?
 - 4) როგორია იმის ალბათობა, რომ ამ ოჯახში იქნება მამის ნიშნების მქონე ბავშვები?
5. დევისპირას ყვავილების ნორმალური ფორმა დომინირებს პილორიულზე, ხოლო ყვავილების წითელი შეფერილობა არასრულად დომინირებს თეთრზე (ჰეტეროზიგოტები ვარდისფერია). როგორი იქნება F_2 ? შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. ჩამოაყალიბეთ თქვენი მსჯელობა ამოცანის ამოხსნისას.
6. რუხი და თეთრი ბოცვრების შეჯვარების შედეგად F_1 -ში ყველა ბაჭია რუხია. F_2 -ში მიღებულია 93 რუხი, 19 თეთრი, 69 შავი ბაჭია. განსაზღვრეთ ყველა ცხოველის გენოტიპები და ბენვის შეფერილობის დამემკვიდრების ხასიათი. მოიტანეთ შეჯვარების სქემა. ჩამოაყალიბეთ თქვენი მსჯელობა ამოცანის ამოხსნისას.
7. ხახვის ფურცლების (ქერცლის) მენამული შეფერილობა განპირობებულია P გენის დომინანტური ალელით, ხოლო თეთრი – რეცესიული ალელით p. გენი – ინჰიბიტორის I თანაობისას მენამული შეფერვა არ მჟღავნდება. რეცესიული ალელი i არ მოქმედებს შეფერილობის გამომჟღავნებაზე. თეთრი შეფერილობის ფურცლიანი და II PP გენოტიპის ჰომოზიგოტური მცენარის, ii pp გენოტიპის მცენარესთან შეჯვარებისას მიიღეს 112 მცენარე F_1 -ში, რომელთა

თვითღამტვერვის შედეგად მიიღეს 1600 მცენარე F_2 -ში. მოიტანეთ განმარტებები და დაასახუთეთ პასუხი:

- 1) რამდენი სხვადასხვა ფენოტიპი შეიძლება ჰქონდეს მცენარეს F_1 -ში?
 - 2) F_2 თაობაში რამდენ მცენარეს აქვს გენოტიპში ფურცლების მენამული შეფერილობის ალელი, არარეალიზებული ფენოტიპში?
 - 3) F_2 თაობაში რამდენ მცენარეს შეიძლება ჰქონდეს ფურცლების მენამული შეფერილობა?
 - 4) მათგან რამდენ მცენარეს შეუძლია დაუთიშავი შთამომავლობის მოცემა?
 - 5) თეთრი შეფერილობის ფურცლების მქონე რამდენ მცენარეს – შეუძლია დაუთიშავი შთამომავლობის მოცემა?
8. შავი ნორმალურბენვიანი დედალი ბოცვერის შეჯვარებით მოკლებენვიან მამალ ბოცვერთან შეჯვარების შედეგად ყველა ბაჭია F_1 -ში შავი და ნორმალურბენვიანია, ხოლო F_2 -ში მიიღეს შემდეგი დათიშვა: 31 შავი ნორმალურბენვიანი, 9 ცისფერი ნორმალურბენვიანი, 13 თეთრი ნორმალურბენვიანი, 8 შავი მოკლებენვიანი, 4 თეთრი მოკლებენვიანი და 3 ცისფერი მოკლებენვიანი ბაჭია. განსაზღვრეთ მშობლების გენოტიპები და შეფერილობის და ბენვის სიგრძის დამემკვიდრების ხასიათი. მოიტანეთ შეჯვარების სქემა და თქვენი მსჯელობა ამ ამოცანის ამოხსნისას.
9. ქათმებში ზოლებიანი შებუმბულა განისაზღვრება დომინანტური გენით B და მემკვიდრეობით გადაეცემა სქესთან შეჭიდულად. ზოლებიანი ქათმების (X_bY) შეჯვარებით შავი შეფერილობის რეცესიული გენის მქონე (b) მამალთან X_bX_b გენოტიპით, მიიღეს 20 წინილა F_1 -ში. F_1 თაობის ინდივიდების შეჯვარებით (ურთიერთშეჯვარებით) F_2 -ში – 96 წინილა. მოიტანეთ შეჯვარების სქემა და თქვენი მსჯელობა ამ ამოცანის ამოხსნისას.
- 1) F_1 -ში რამდენი წინილა იყო ყვინჩილა?
 - 2) F_1 -ში რამდენი ყვინჩილა იყო თეთრი?
 - 3) F_2 -ში რამდენი ვარია იყო შავი?
 - 4) რამდენი ყვინჩილა იყო ზოლიანი F_2 -ში?

5) F_2 -ში რამდენი ყვინჩილა იყო ჰომოზიგოტური ამ ნიშნის მიხედვით?

დავალება 2. კითხვაზე მოკლე პასუხის გაცემა

1. დაასახელეთ ფიზიკური მუტაციები და მათი მოქმედების მექანიზმი.
2. ჩამოაყალიბეთ ჰარდი-ვაინბერგის კანონი. რა მნიშვნელობა აქვს ამ კანონს?
3. განსაზღვრეთ ექსპრესიულობა და მოიტანეთ მაგალითები.
4. დაასახელეთ ტყუპთა მეთოდის თვისებურებები და გენეტიკური მნიშვნელობა.
5. რა არის ეუქრომატინი და ჰეტეროქრომატინი?
6. დაახასიათეთ კლაინფელტერის სინდრომი.
7. რაში მდგომარეობს სქესის ბალანსური თეორიის არსი?
8. ჩამოთვალეთ სხვადასხვა შეჯვარების შედეგად გამოვლენილი დამემკვიდრების ტიპები.
9. რომელ დამემკვიდრებას ეწოდება შეჭიდული?

დავალება 3. პასუხის ერთი სწორი ვარიანტის შერჩევა

1. ალტერნატიული ენოდება ნიშნებს, რომლებიც:
 - ა) ავსებენ ერთმანეთს;
 - ბ) გამორიცხავენ ერთმანეთის გამოვლენას;
 - გ) ითვალისწინებენ ერთმანეთის გამოვლენას;
 - დ) აძლიერებენ ერთმანეთს.
2. გენოტიპის მიხედვით მონოჰიბრიდული შეჯვარებისას პირველ თაობაში აღინიშნება დათიშვა:
 - ა) 1:1;
 - ბ) ერთგვაროვნება;
 - გ) 3:1;
 - დ) 1:2:1.
3. განსაზღვრეთ ქერა ბავშვების დაბადების ალბათობა, თუ ერთი მშობელი ჰეტეროზიგოტურია, ხოლო მეორე ჰომოზიგოტური ალელის „მუქი“ თმების მიხედვით:
 - ა) 5%;
 - ბ) 10%;
 - გ) 0%;
 - დ) 25%.

4. პოლიჰიბრიდული შეჯვარების შემთხვევაში ფენოტიპური კლასები განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:
 ა) $(3:1)^n$; ბ) $(1:2:1)^n$; გ) 3^n ; დ) 2^n .
5. ორი მემკვიდრეობითობით განსხვავებული ინდივიდების შეჯვარების შედეგად წარმოშობილ ორგანიზმს, ეწოდება:
 ა) პოლიპლოიდი; ბ) ანეუპლოიდი;
 გ) ჰიბრიდი; დ) მუტანტი.
6. დიჰიბრიდული შეჯვარებისას არასრული დომინირების შემთხვევაში F_2 -ში აღინიშნება ფენოტიპის მიხედვით დათიშვა:
 ა) 1:2:2:1:4:1:2:2;1; ბ) 9:3:3:1;
 გ) 1:2:4:6:4:2:1; დ) 1:2:1.
7. სქესობრივ უჯრედებში გენების არაშერევალობის მოვლენას ეწოდება:
 ა) რეციპროკული შეჯვარება;
 ბ) სქესშებრუნებული შეჯვარება;
 გ) გამეტების სინმინდის წესი;
 დ) ხაზების სინმინდე.
8. იმ შემთხვევაში, როდესაც დომინანტური გენი სრულად თრგუნავს რეცესიული გენის მოქმედებას, შთამომავლობაში ვლინდება:
 ა) დათიშვის;
 ბ) შუალედური დამემკვიდრების;
 გ) დომინირების;
 დ) ნიშნის დამოუკიდებელი დამემკვიდრების კანონი.
9. ბუზი – დროზოფილა შავი სხეულით (რეცესიული ნიშანი – a) და ჩანასახოვანი ფრთებით (რეცესიული ნიშანი – b) შეაჯვარეს ჰეტეროზიგოტურ ნორმალურ ფრთებიან რუხ ბუზთან. როგორი იქნება შთამომავლობა?
 ა) AaB_B , AAB_B , $AaBB$, aaB_B ; ბ) AaB_B ;
 გ) AaB_B , aaB_B ; დ) AaB_B , Aa_{BB} ; aaB_B ; aa_{BB} .
10. როგორ შთამომავლობას უნდა ველოდოთ 2 თეთრი გოგრის (ყვითელი ფერი – რეცესიული დომინანტური ნიშანი) შეჯვარების შედეგად?

17. ჰომოლოგიური ქრომოსომების უბნების მიმოცვლა (კროსინგოვერი) ხდება:
- ა) მიტოზში ოთხი ქრომოსომის სტადიაზე;
 - ბ) მეიოზის პროფაზაში I;
 - გ) მეიოზის ანაფაზაში I;
 - დ) მეიოზის პროფაზაში II.
18. კონიუგაციას და კროსინგოვერს აქვს დიდი მნიშვნელობა ევოლუციისთვის, რადგან ეს პროცესები ხელს უწყობს:
- ა) შთამომავლობის სიცოცხლისუნარიანობის ამაღლებას;
 - ბ) პოპულაციის გაჯერებას მემკვიდრეობითი ცვლილებებით;
 - გ) პოპულაციის გენოფონდის შენახვას;
 - დ) პოლიპლოიდების გამოჩენას.
19. მუტაციები, რომელთა შედეგად ხდება ნუკლეოტიდების რამდენიმე წყვილის ჩაშენება - არის:
- ა) ინვერსიები;
 - ბ) დუპლიკაციები;
 - გ) დელეციები;
 - დ) ნაკლიანობა (უკმარისობა).
20. წარმოშობის მიხედვით მუტაციები შეიძლება იყოს:
- ა) სპონტანური;
 - ბ) ლეტალური;
 - გ) ნეომორფული;
 - დ) ბიოქიმიური.
21. სქესობრივ უჯრედებში წარმოქმნილ მუტაციებს, ეწოდება:
- ა) ქრომოსომული;
 - ბ) გენერაციული;
 - გ) დომინანტური;
 - დ) ბირთვული.
22. მემკვიდრეობითი (გენეტიკური) არის ცვალებადობა:
- ა) მხოლოდ მუტაციური;
 - ბ) მოდიფიკაციური და მუტაციური;
 - გ) კომბინაციური და მოდიფიკაციური;
 - დ) მუტაციური და კომბინაციური.

- ბ) არა, რადგან ჰემოფილიის გენი დომინანტურია, და მაშინაც კი თუ მშობლები ჰეტეროზიგოტურები არიან, ის უნდა გამომჟღავნებულიყო;
 - გ) დიახ – 12,5%-ში, რადგან გენი რეცესიულია და განთავსებულია აუტოსომაში, და თუ მშობლები ჰეტეროზიგოტურები არიან, ნიშანი შეიძლება გამომჟღავნდეს ჰეტეროზიგოტურ ბავშვში;
 - დ) არა, რადგან გენი განთავსებულია X ქრომოსომაში.
30. როგორი შვილები შეიძლება დაიბადოს ჰემოფილიით დაავადებული მამაკაცის და დალტონიზმით დაავადებული ქალის ქორწინების შედეგად?
- ა) ვაჟიშვილები და ქალიშვილები დაავადებული არიან ორივე ნიშნით;
 - ბ) ვაჟიშვილები – დალტონიკები, ქალიშვილები ჯანმრთელი;
 - გ) ვაჟიშვილები ჯანმრთელი, ქალიშვილები დაავადებული არიან ორივე ნიშნით;
 - დ) ვაჟიშვილები – დალტონიკები, ქალიშვილები დაავადებული არიან ჰემოფილიით.
31. შეჭიდულობის ჯგუფების რიცხვი უდრის:
- 1) გადაჯვარედინების სიხშირეს;
 - 2) ალელური გენების რაოდენობას;
 - 3) ქრომოსომების დიპლოიდურ რიცხვს;
 - 4) ქრომოსომების პაპლოიდურ რიცხვს.
32. ერთნაირი ფენოტიპის და გენოტიპის შთამომავლობის გამოვლენა მოწმობს:
- 1) დათიშვის;
 - 2) დამოუკიდებელი დამემკვიდრების;
 - 3) დომინირების;
 - 4) შეჭიდული დამემკვიდრების, კანონის გამოვლენას.
33. „ლამის ლამაზმანის“ წითელყვავილიანი და თეთრყვავილიანი ჰომოზიგოტური მცენარეების შეჯვარებისას შთამომავლობაში აღინიშნება შუალედური დამემკვიდრება, რადგან ხდება:
- 1) გენების შეჭიდულობა;
 - 2) დამოუკიდებელი დამემკვიდრება;

- 3) გენების ურთიერთქმედება;
 - 4) გენების მრავლობითი მოქმედება.
34. ჰიბრიდების პირველი თაობის შთამომავლობაში, დათიშვის კანონის თანახმად, ყვითელთესლიანი მცენარეები შეადგენს საერთო რიცხვის
- 1) 3/4; 2) 1/2; 3) 2/5; 4) 2/3

პარიანტი 7

დავალბა 1. ამოცანების ამოხსნა ახსნა – განმარტებით

1. ცხენებს აქვთ ხორხის მემკვიდრეობითი ავადმყოფობა. რბენის დროს ავადმყოფი ცხენები გამოსცემენ დამახასიათებელ ხრიალს. ავადმყოფ მშობელს ხშირად უჩნდება ჯანმრთელი კვიცები. დომინანტური თუ რეცესიულია ეს ავადმყოფობა? მოიტანეთ შეჯვარების სქემა და თქვენი მსჯელობა ამ ამოცანის ამოხსნისას:
2. ბიჭს აქვს II ჯგუფის სისხლი, მის დას – IV. რა შეიძლება ითქვას მათი მშობლების სისხლის ჯგუფებზე? ჩამოაყალიბეთ თქვენი მსჯელობა ამ ამოცანის ამოხსნისას.
3. „ლამის ლამაზმანის“ ღეროს ნორმალური სიმაღლე დომინირებს ჯუჯობაზე ყვავილების ნითელი შეფერვა არასრულად დომინირებს თეთრზე (ჰეტეროზიგოტები ვარდისფერია). როგორი იქნება F₂? მოიტანეთ შეჯვარების სქემა და თქვენი მსჯელობა ამ ამოცანის ამოხსნისას.
4. თუ მამა ყრუ-მუნჯია (რეცესიული ნიშანი) შუბლზე თეთრი კულულით (დომინანტური ნიშანი), ქალი ჯანმრთელია და არა აქვს თეთრი კულული, ხოლო ბავშვი დაიბადა ყრუმუნჯი შუბლზე თეთრი კულულით, შეიძლება თუ არა ითქვას, რომ დაიმემკვიდრა მამისგან ეს ნიშნები? ჩამოთვალეთ მშობლების და შვილების შესაძლო გენოტიპები. პასუხი განმარტეთ.
5. ძაღლებში ბენჯის შეფერილობა და ყურების ფორმა გადაეცემა მემკვიდრეობით დამოუკიდებლად. ამასთან, ბენჯის შავი შეფერილობა B დომინირებს ყავისფერზე – (b), ხოლო ჩამოკიდებული ყური Y დომინირებს აცქვეტილზე y. შეაჯვარეს ამ ნიშნით ჰეტეროზიგოტური ძაღლები და მიიღეს 16 ლეკვი. შეადგინეთ შეჯვა-

რების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.

- 1) გამეტების რამდენ ტიპს წარმოქმნის ყოველი მშობლიური ფორმა?
 - 2) რამდენი გენოტიპი ექნება ლეკვებს?
 - 3) რამდენი ლეკვი იქნება შავი, აცქვეტილი ყურებით?
 - 4) რამდენი ლეკვი იქნება ყავისფერი, ჩამოკიდებული ყურებით?
 - 5) რამდენი ლეკვი იქნება ჰეტერომიგოტური ორივე ნიშნით?
6. კაკლისებრბიბილოიანი ქათმების შეჯვარებისას ფოთლისებრბიბილოიან მამალთან, მთელი შთამომავლობა F_1 -ში დაემსგავსა დედას, ხოლო F_2 -ში იყო 91 წინილა კაკლისებრი, 32 – ვარდისებრი, 30 – ბარდისებრი და 1 – ფოთლისებრი ბიბილოთი. ახსენით მიღებული მონაცემები, მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები და შეჯვარების სქემა.
7. ძაღლებში დომინანტური A გენის ალელი განსაზღვრავს შავ ფერს, რეცესიული ალელი a – ყავისფერს. დომინანტური გენი I ინჰიბიტორი თრგუნავს ორივე გენის მოქმედებას და განაპირობებს თეთრ ფერს. გენი – ინჰიბიტორის რეცესიული ალელი i არ მოქმედებს ბენჯის შეფერილობაზე. თეთრი ფერის, AAll და aaii გენოტიპის ჰომოზიგოტური ძაღლების შეჯვარებისას მიიღეს 24 ლეკვი F_1 -ში და 48 – F_2 -ში. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.
- 1) F_1 -ში რამდენ ლეკვს შეიძლება ჰქონდეს თეთრი შეფერილობა?
 - 2) რამდენი სხვადასხვანაირი ფენოტიპური კლასი შეიძლება იყოს F_2 -ში?
 - 3) F_1 -ში რამდენ ჰიბრიდს შეიძლება ჰქონდეს შავი ფერი?
 - 4) F_2 -ში რამდენი ჰიბრიდი შეიძლება იყოს ყავისფერი?
 - 5) F_2 -ში რამდენ ჰიბრიდს შეიძლება ჰქონდეს თეთრი ფერი და ყოფილიყვნენ ჰომოზიგოტური?
8. ორი ჯიშის ლეკვოიონის შეჯვარებისას, რომელთაგან ერთს აქვს ბუთხუბა წითელი ყვავილები, ხოლო მეორეს – ბუთხუბა თეთრი, F_1 -ში

ყველა ჰიბრიდს აქვს უბრალოდ წითელი ყვავილები, ხოლო F_2 -ში აღინიშნება დათიშვა: 68 მცენარე ბუთხუზა თეთრი ყვავილებით, 275 – უბრალოდ წითელი ყვავილებით, 86 – უბრალოდ თეთრი და 213 – ბუთხუზა წითელი ყვავილებით. როგორ ხდება ყვავილების შეფერილობის და ფორმის დამემკვიდრება? მოიტანეთ შეჯვარების სქემა და თქვენი მსჯელობა ამ ამოცანის ამოხსნისას.

9. კანარის ჩიტებში სქესთან შეჭიდული გენი B განსაზღვრავს ბუმბულის მწვანე შეფერილობას, b – ყავისფერს. ქოჩორის არსებობა დამოკიდებულია აუტოსომურ გენზე C, ხოლო მისი არარსებობა – c-ზე. მწვანე ქოჩორიანი მამრი შეაჯვარეს ყავისფერ უქოჩრო დედალთან. როგორი იქნება F_1 -ში და F_2 -ში და ორივე Fb-ში? რა მოხდება სქესშებრუნებული შეჯვარებისას? შეადგინეთ შეჯვარებების სქემები, დაასაბუთეთ მიღებული შედეგები.

დავალება 2. კითხვებზე მოკლე პასუხების გაცემა

1. დაასახელეთ ბიოლოგიური მუტაციები და მათი მოქმედების მექანიზმი;
2. განსაზღვრეთ პინეტრანტულობა და მოიტანეთ მაგალითები;
3. ჩამოაყალიბეთ თ. მორგანის მიერ დადგენილი დამემკვიდრების კანონები და მათგან გამომდინარე მემკვიდრეობითობის პრინციპები;
4. როგორ გამოითვლება სქესობრივი ინდექსი?
5. დაახასიათეთ მარფანის სინდრომი;
6. დაახასიათეთ ტრანსდუქციის მოვლენა. გააკეთეთ ნახატები.
7. გამოთვალეთ ჰარდი – ვაინბერგის კანონის ძირითადი დებულებები
8. რა შეიძლება გამოვლინდეს საგვარტომო ნუსხის შედგენის მეთოდის საშუალებით?
9. რას ასახავს კროსინგოვერის სიდიდე?
10. რომელ ქრომოსომებს ეწოდება პოლიტენური?

დავალება 3. პასუხის ერთი სწორი ვარიანტის შერჩევა

- გ. მენდელმა თავისი კანონები აღმოაჩინა
 - 1855 წ.;
 - 1865 წ.;
 - 1845 წ.;
 - 1875 წ.
- ჰეტერომიგოტური შავი დედალი ბოცვერი შეაჯვარეს ასეთივე მამალ ბოცვერთან. რომელი გენოტიპი აქვთ ბაჭიებს?
 - AA;
 - AA, Aa, aa;
 - Aa;
 - Aa, aa.
- ორგანიზმის გენოტიპის დასადგენად ატარებენ შეჯვარებას:
 - მონოჰიბრიდულს;
 - დიჰიბრიდულს;
 - გამაანალიზებულს;
 - პოლიჰიბრიდულს.
- პოლიჰიბრიდული შეჯვარებისას დათიშვა გენოტიპის მიხედვით შემდეგი სახისაა:
 - $(3:1)^n$;
 - $(1:2:1)^n$;
 - 3^n ;
 - 2^n
- მონოჰიბრიდული შეჯვარებისას მშობლიური ფორმები განსხვავდება ნიშნების შემდეგი რაოდენობით:
 - 1;
 - 2;
 - 3;
 - n.
- მონოჰიბრიდული შეჯვარებისას არასრულ დომინირების შემთხვევაში F_2 -ში აღინიშნება გენოტიპის მიხედვით დათიშვა:
 - 1:1;
 - 1:2:1;
 - ერთგვაროვნება;
 - 3:1.
- გამეტების სინმინდის წესის და დათიშვის კანონის ციტოლოგიური საფუძველი მდგომარეობს იმაში, რომ:
 - ჰომოლოგიური ქრომოსომები და მათში ლოკალიზებული ალტერნატიული ნიშნების მაკონტროლებელი გენები გადა-ნაწილდება სხვადასხვა გამეტებში;
 - ჰომოლოგიური ქრომოსომები და მათში ლოკალიზებული ალელური გენები მეიოზის დროს ხვდება ერთ გამეტაში;
 - გენების სხვადასხვა გამეტებში დაშორიშორების ალბათობა შეადგენს 50 %;
 - თვითდამტვერვისას F_2 -ში წარმოქმნილი კლასები ფენოტიპურად და გენოტიპურად ერთგვაროვანია.

8. ფენოტიპის მიხედვით დათიშვა მეორე თაობაში 3:1 თანათარღობით დამახასიათებელია:
- გამაანალიზებული;
 - დიჰიბრიდული;
 - მონოჰიბრიდული
 - პოლიჰიბრიდული, შეჯვარებისთვის.
9. ორი შავი ზღვის გოჭის შეჯვარებისას მიღებულია 5 შავი და 2 თეთრი შთამომავალი. როგორია მშობლების გენიტიპები?
- $Aa \times Aa$;
 - $AA \times Aa$;
 - $AA \times aa$;
 - $Aa \times aa$.
10. შავი ფერის დედალი და მამალი ცხვრების შთამომავლობაში მიღებულია შავი და თეთრი ბატკნები. რომელი გენი დომინირებს?
- თეთრი ბენვის;
 - შავი ბენვის;
 - თეთრი ბენვის და გენი – ინჰიბიტორი;
 - თეთრი ბენვის და გენი – სუპრესორი.
11. ცისფერთვალეებიან მუქთმიან მამას და თაფლისფერთვალეებიან ქერა დედას ჰყავთ ოთხი შვილი, რომელთაგანაც თითოეული მათგანი განსხვავდება მეორისაგან მოცემული ნიშნებიდან ერთით; განსაზღვრეთ მშობლების გენოტიპები:
- $Aa_{BB} \times aaB_B$;
 - $aaB_B \times Aa_{BB}$;
 - $AA_{BB} \times aaBB$;
 - $AaB_B \times aa_{BB}$.
12. მამას აქვს I ჯგუფის სისხლი, დედას – II. რომელი ჯგუფის სისხლი შეიძლება ჰქონდეთ მათ შვილებს?
- მხოლოდ I;
 - მხოლოდ II;
 - I და II;
 - III და I.
13. შემთხვევას, როდესაც ერთი გენი განსაზღვრავს ორგანიზმის რამდენიმე ნიშნის განვითარებას, ეწოდება:
- პოლიმერია;
 - პლევოტროპია;
 - ეპისტაზი;
 - კოდომინირება.
14. სისხლის ჯგუფით ჰეტეროზიგოტურ მშობლებს (დედას – II, მამას III) ჰყავთ შვილი. როგორია იმის ალბათობა რომ ბავშვს აქვს II ჯგუფის სისხლი?
- 25%;
 - 0%;
 - 50%;
 - 75%.

15. ქრომოსომების გენეტიკური რუკა – არის:
- ა) ქრომოსომების გენების მთელი სპექტრი;
 - ბ) ქრომოსომების ურთიერთგანლაგების სქემა;
 - გ) შეჭიდულობის ჯგუფებში ურთიერთგანლაგების სქემა;
 - დ) განსაზღვრეთ შეჭიდულობის ჯგუფში გენების ურთიერთგანლაგება და მათ შორის მანძილი.
16. მემკვიდრეობითობის თეორია ჩამოაყალიბა:
- ა) გ. მენდელმა;
 - ბ) თ. მორგანმა;
 - გ) ჰ. დე ფრიზმა;
 - დ) იოჰანსენმა.
17. კროსინგოვერის შედეგს წარმოადგენს:
- ა) ქრომოსომების ნაკრების ჯერადი გაზრდა;
 - ბ) ქრომოსომების რიცხვის შემცირება;
 - გ) მემკვიდრეობითი ინფორმაციის გაცვლა ჰომოლოგიურ ქრომოსომებს შორის;
 - დ) გენების ახალი შეხამებების შექმნა, რომლებიც უზრუნველყოფს ორგანიზმის რაოდენობრივ ცვალებადობას.
18. ქიაზმები დაიკვირვება:
- ა) მეიოზის I პროფაზის;
 - ბ) მეიოზის I ტელოფაზის;
 - გ) მეიოზის I ანაფაზის;
 - დ) მეიოზის მეტაფაზის, დროს.
19. მუტაციები, რომლის შედეგადაც ხდება ნუკლეოტიდების ამოვარდნა არის:
- ა) ინვერსიები;
 - ბ) დელეციები;
 - გ) დუპლიკაციები;
 - დ) უკმარისობა.
20. სიცოცხლისუნარიანობაზე ზემოქმედების მიხედვით მუტაციები შეიძლება იყოს:
- ა) დომინანტური;
 - ბ) ნეიტრალური;
 - გ) ამორფული;
 - დ) ფიზიოლოგიური.
21. სომატურ უჯრედებში აღმოცენებული მუტაციები;
- ა) არ გადაეცემა მემკვიდრეობით;

28. ადამიანის ერთროციტებში ანტიგენის „რეზუს-ფაქტორი“ (ფენოტიპი Rh^{+}) არსებობა განისაზღვრება დომინანტური გენით D. მისი ალელი d განაპირობებს ამ ანტიგენის (ფენოტიპი rh-rh-) არარსებობას. რეზუს-ფაქტორის მიხედვით ჰეტეროზიგოტური მატარებლებისგან რეზუს-ნარყოფითი შვილის დაბადების ალბათობა შეადგენს:
- ა) 0%; ბ) 25%; გ) 50%; დ) 75%.
29. დიეტური მკურნალობა გამოიყენება:
- ა) ალბინიზმის,
 ბ) ფენილკეტონურიის,
 გ) დაუნის დაავადების;
 დ) ნამკლისებრუჯრედული ანემიის, დროს.
30. კატეხები შავი ფერის გენი შეჭიდულია სქესთან (რეცესიული ნიშანი). ამ გენის სხვა ალელი შეესაბამება წითურ ფერს (დომინანტური ნიშანი). ჰეტეროზიგოტურ მშობლებს აქვს ლაქებიანი (ხალეებიანი) შეფერილობა. როგორი კნუტები იქნება ლაქებიანი დედალი კატის შავ მამალ კატასთან შეჯვარების შედეგად:
- ა) დედალი კატები შავი, მამალი კატები – წითური;
 ბ) დედალი კატები შავი და ხალეებიანი, მამალი კატები შავი და წითური;
 გ) დედალი და მამალი კატები – წითური და შავი;
 დ) დედალი კატები შავი და წითური, მამალი კატები შავი და ხალეებიანი.
31. წაგრძელებულ მწვანენაყოფიანი საზამთროს ჰიბრიდების გამოჩენა, მრგვალი მწვანე ნაყოფის მქონე მცენარის შეჯვარების შედეგად წაგრძელებული ზოლიანი ნაყოფის მქონე მცენარესთან, – არის:
- ა) მუტაციური,
 ბ) კომბინაციური,
 გ) ფენოტიპური,
 დ) მოდიფიკაციური ცვალებადობის მაგალითი.
32. პირველ თაობაში ერთნაირი ფენოტიპის და გენოტიპის, მაგრამ მშობლიური ფორმებიდან განსხვავებული ფენოტიპის შთამომავლობის გაჩენა მოწმობს:

- 1) დათიშვის;
 - 2) არასრული დომინირების;
 - 3) დამოუკიდებელი დამემკვიდრების;
 - 4) შეჭიდული დამემკვიდრების კანონის გამოვლენას.
33. $AaBb \times aaBB$ გენოტიპის ზღვის გოჭების შეჯვარების შედეგად მიიღება შთამომავლობა:
- 1) $AAB_B : aaB_B$;
 - 2) $AaBB : AA_{BB}$;
 - 3) $AaB_B : aaB_B$;
 - 4) $AaBB : aa_{BB}$.
34. მუტაციები შეიძლება იყოს განპირობებული:
- 1) გამეტების შერწყმის შედეგად ქრომოსომების ახალი შეხამებით;
 - 2) ქრომოსომების გადაჯვარედინებით მეიოზის დროს;
 - 3) გენების ახალი შეხამებით განაყოფიერების დროს;
 - 4) გენების და ქრომოსომების ცვლილებით.

პარიანტი 8

დავალბა 1. ამოცანების ამოხსნა ახსნა – განმარტებით

1. ურქო ხარის რქიან ძროხებთან შეჯვარების შედეგად მიღებულია 17 ურქო და 21 რქიანი ხბო; ძროხა – დედებს ურქო ცხოველები არ ჰყოლიათ. რომელი ნიშანი დომინირებს? როგორია ხარის და ძროხების გენოტიპები? ხომ არ მიგვიყვანს სანაშენოდ ამ რქიანი ხარის რქიანი შთამომავლების გამოყენება შემდეგ თაობაში რქიანი ცხოველების გამოჩენამდე? დაასაბუთეთ თქვენი პასუხები.
2. შვრიის ნორმალური სიმაღლე დომინირებს გიგანტურზე. გიგანტური მცენარე შეაჯვარეს ჰომოზიგოტურ ნორმალურ მცენარესთან. F_1 -ში მიღებული იყო 20 მცენარე, რომელთა თვითდამტვერვის შედეგად მიღებული იყო 440 მცენარე F_2 -ში. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა.
კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.

- 1) რამდენი ტიპის გამეტებს წარმოქმნის მცენარე F_1 -ში?
 - 2) F_1 -ში რამდენ მცენარეს აქვს ნორმალური სიმაღლე (ტანი)?
 - 3) F_2 -ში რამდენ მცენარეს აქვს გიგანტური სიმაღლე?
 - 4) F_2 -ში რამდენი მცენარე იქნება ჰეტეროზიგოტური?
 - 5) F_2 -ში რამდენ მცენარეს აქვს დომინანტური ნიშნები?
3. კარაკულის (კრაველის) ჯიშის ცხვრების გენი A ჰეტეროზიგოტურ მდგომარეობაში განაპირობებს რუხ შეფერილობას, ხოლო ჰომოზიგოტურ მდგომარეობაში იწვევს ცხოველების დაღუპვას. ის დომინანტურია გენი a-ს მიმართ, რომელიც განაპირობებს შავ შეფერილობას. ჰეტეროზიგოტური რუხი დედალი ცხვრები ნერბები შეაჯვარეს რუხ მამალ ცხვართან (ყოჩთან) და მიიღეს 72 ცოცხალი ბატკანი. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.
- 1) რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის რუხი ნერბები?
 - 2) რამდენ ბატკანს აქვს რუხი შეფერილობა?
 - 3) რამდენი ბატკანია შავი?
 - 4) რამდენი იყო ცოცხალი ჰომოზიგოტური ბატკანი?
 - 5) რამდენი იყო მკვდრადშობილი?
4. დედას აქვს თავისუფალი ყურის ბიბილო (დომინანტური ნიშანი) და გლეჯი ნიკაპი, ხოლო მამას – არათავისუფალი ყურის ბიბილო და სამკუთხა ღრმული ნიკაპზე (დომინანტური ნიშანი). ვაჟიშვილს აქვს თავისუფალი ყურის ბიბილო და სამკუთხა ღრმული ნიკაპზე, ხოლო ქალიშვილს აქვს ისეთივე ნიშნები, როგორც დედას. პასუხი დაასაბუთეთ.
5. ფლოქსების გვირგვინის თეთრი შეფერილობა დომინანტურია კრემისფერის y მიმართ, ხოლო ბრტყელი გვირგვინი P დომინანტურია ძაბრისებრის p მიმართ. ორივე ნიშნის დამემკვიდრება ხდება დამოუკიდებლად. შეაჯვარეს თეთრი ფერის და ბრტყელი ფორმის გვირგვინის მქონე ჰომოზიგოტური მცენარეები, კრემისფერი და ძაბრისებრი ფორმის მქონე ჰომოზიგოტურ მცენარეებთან. პირველ თაობაში ამ მცენარეების თვითდამტვერვის შედეგად F_1 -ში მიღებული იყო 10 მცენარე, ხოლო მეორე თაობაში F_2 -ში 48. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ

გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.

- 1) რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის მცენარე F_1 -ში?
 - 2) პირველ თაობის რამდენი მცენარეა ჰეტეროზიგოტური?
 - 3) F_2 -ში რამდენ მცენარეს აქვს თეთრი გვირგვინი და ძაბრისებრი ფორმის ყვავილები?
 - 4) F_2 -ში რამდენ მცენარეს აქვს კრემისფერი გვირგვინი და ბრტყელი ფორმის ყვავილები?
 - 5) F_2 -ში რამდენი მცენარე არის ჰეტეროზიგოტური y გენის მიმართ?
6. ვინდოტის ჯიშის თეთრი ქათმების შეჯვარებით თეთრი ფერის ლეგჰორნის ჯიშის მამალთან პირველ თაობაში ყველა ფრინველი თეთრი იყო, ხოლო მეორე თაობაში 40 წითური და 170 თეთრი. როგორია ყველა ფრინველის გენოტიპები. მოიტანეთ შეჯვარების სქემა და თქვენი მსჯელობა ამ ამოცანის ამოხსნისას.
7. თუთის აბრეშუმხვევიას ჭიის პარკის ყვითელი შეფერილობა განისაზღვრება ორი დომინანტური ალელით A და B. თუ ერთი მათგანი ან ორივე იქნება რეცესიულ მდგომარეობაში, ჭიის პარკები იქნება თეთრი. ორი ჭიის შეჯვარებისას, რომელთაგანაც თითოეულს ჰქონდა თეთრი ჭიის პარკები, მიიღეს 48 მუხლუხი F_1 -ში. F_1 -ში პეპლების ერთმანეთთან შეწყვილების შედეგად მიიღეს 80 ჭიის პარკი F_2 -ში. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.
- 1) F_1 -ში რამდენ ჭიის პარკს შეიძლება ჰქონდეს ყვითელი შეფერილობა?
 - 2) რამდენი სხვადასხვა ფენოტიპი შეიძლება იყოს F_2 -ში?
 - 3) რამდენ სხვადასხვა ფენოტიპს შეუძლია განაპირობოს ჭიის პარკის ყვითელი შეფერილობა?
 - 4) რამდენ სხვადასხვა გენოტიპს შეუძლია განაპირობოს ჭიის პარკის თეთრი შეფერილობა?
 - 5) რამდენი ყვითელი ჭიის პარკი შეიძლება იყოს F_2 -ში?

8. შეჯვარებულია ორი ჯიშის მარწყვი – უულვაშო თეთრი ნაყოფით. F_1 -ში ყველა მცენარე ულვაშიანია წითელი ნაყოფით. F_2 -ში დათიშვა: 114 უულვაშო წითელი, 42 უულვაშო თეთრი, 150 ულვაშიანი წითელი, 49 ულვაშიანი თეთრი. განსაზღვრეთ საწყისი ჯიშების გენოტიპები. პასუხი დაასაბუთეთ.
9. კანარის ჩიტებში სქესთან შეჭიდული გენი B განსაზღვრავს ბუმბულის მწვანე შეფერილობას, ხოლო b ყავისფერს. ქოჩრის არსებობა დამოკიდებულია აუტომოსურ გენზე C, ხოლო არარსებობა – c-ზე. მწვანე უქოჩრო მამალი შეაჯვარეს ყავისფერ ქოჩორა დედალთან. მიღებულია შემდეგი შთამომავლობა: 1 ყავისფერქოჩორა, 1 ყავისფერი უქოჩრო მამალი და 2 მწვანე ქოჩორა დედალი. როგორია მშობლების გენოტიპები. მოიტანეთ შეჯვარების სქემა და თქვენი მსჯელობა ამ ამოცანის ამოხსნისას.

დავალება 2. კითხვებზე მოკლე პასუხების გაცემა

1. რა მნიშვნელობა აქვს მუტაციებს ევოლუციაში?
2. მოიტანეთ ადამიანში ჰოლანდრული ტიპის დამემკვიდრების მაგალითი?
3. არის თუ არა განსხვავება ტრანსფორმაციას და ტრანსდუქციას შორის?
4. მოიტანეთ გენის პლეიოტროპული მოქმედების მაგალითები.
5. დამემკვიდრების რომელი ტიპები შეიძლება გამოვლინდეს გამანაღვივებელი შეჯვარების საშუალებით. მოიტანეთ მაგალითი.
6. რა არის გენური ინჟინერია?
7. დაახასიათეთ სქესობრივი გამრავლების არარეგულარული ტიპები.
8. ჩამოთვალეთ თ. მორგანის მემკვიდრეობითობის ქრომოსომული თეორიის ძირითადი დებულებები.
9. რა ეწოდება კანონს, რომლის ერთ–ერთი დებულება ასე უღერს: ერთი ალელის გენების სიხშირეების ჯამი მუდმივი სიდიდეა და გამოიხატება შემდეგი ფორმულით $p+q=1$?
10. აღწერეთ პოპულაციურ–გენეტიკური მეთოდი.
11. აღწერეთ „კატის კნავილის სინდრომი“.
12. როგორი მნიშვნელობა აქვს კროსინგოვერს?

დავალება 3. პასუხის ერთი სწორი ვარიანტის შერჩევა

1. ორგანიზმის გენოტიპის დასადგენად ატარებენ:
 - ა) მონოჰიბრიდულ შეჯვარებას;
 - ბ) დიჰიბრიდულ, შეჯვარებას;
 - გ) გამაანალიზებელ შეჯვარებას;
 - დ) პოლიჰიბრიდულ შეჯვარებას.
2. ადამიანებში თაფლისფერი (მუქი) თვალის ფერი დომინირებს ცისფერზე. განსაზღვრეთ თაფლისფერთვალეებიანი ჰეტეროზიგოტური მშობლების ქორწინების შედეგად დაბადებული ბავშვების შესაძლო გენოტიპები:
 - ა) AA, Aa;
 - ბ) AA, Aa, aa;
 - გ) AA, Aa, aa;
 - დ) Aa, aa.
3. დამემკვიდრება არის:
 - ა) ორგანიზმების თვისება გადასცეს შემდეგ თაობას თავისი ნიშნები;
 - ბ) მემკვიდრეობითი ინფორმაციის შემდეგი თაობისთვის გადაცემის პროცესი;
 - გ) F_1 -ში ნიშნის გამომჟღავნების ალბათობა;
 - დ) F_1 -ში ნიშნის აუცილებელი გამომჟღავნება.
4. მონოჰიბრიდული ენოდება შეჯვარებას, რომლის დროსაც მშობლიური ფორმები:
 - ა) მიეკუთვნება ერთ სახეობას;
 - ბ) მიეკუთვნება ცხოველების ერთ ჯიშს ან მოდგმას;
 - გ) განსხვავდება ერთმანეთისგან ალტერნატიული ნიშნების წყვილით და მიეკუთვნება ერთ სახეობას;
 - დ) განსხვავდება ერთმანეთისგან ალტერნატიული ნიშნების 2 წყვილით.

- ა) 100; ბ) 75; გ) 50; დ) 90.
27. ალბინიზმი არის დაავადება დაკავშირებული:
- ა) ფერმენტ თეროზინაზის დეფექტთან;
 - ბ) დაბალ პიგმენტაციასთან;
 - გ) ნივთიერებათა ცვლის დარღვევასთან;
 - დ) გენომურ მუტაციასთან.
28. ადამიანის ერთროციტებში ანტიგენის „რემუს-ფაქტორის“ (ფენოტიპი Rh^{+}) არსებობა განისაზღვრება დომინანტური გენით D. მისი რეცესიული ალელი d განაპირობებს ამ ანტიგენის (ფენოტიპი rh^{-}) არარსებობას. როგორია უარყოფითი რემუს-ფაქტორიანი ბავშვის დაბადების ალბათობა, თუ დედა ჰეტეროზიგოტურია რემუს-ფაქტორის მიმართ, ხოლო მამა – ჰომოზიგოტური რეცესიული ალელის მიმართ?
- ა) 25%; ბ) 50%; გ) 75%; დ) 100%.
29. მემკვიდრეობითი ავადმყოფობით დაავადებულმა მამაკაცმა ცოლად შეირთო ჯანმრთელი ქალი. ამ ოჯახში დაიბადა 5 შვილი; 2 ბიჭი და 3 გოგო. ყველა გოგომ (არცერთმა ბიჭმა) დაიმემკვიდრა მამის დაავადება. განსაზღვრეთ ამ დაავადების დამემკვიდრების ტიპი:
- ა) აუტოსომურ-დომინანტური;
 - ბ) აუტოსომურ-რეცესიული;
 - გ) დომინანტური, შეჭიდული X-ქრომოსომასთან;
 - დ) შეჭიდული Y-ქრომოსომასთან.
30. შავი ფერის გენი კატებში შეჭიდულია სქესთან. ამ გენის სხვა ალელი შეესაბამება წითურ ფერს. არცერთი ალელი არ დომინირებს, რადგან ჰეტეროზიგოტურ ცხოველებს აქვს ლაქებიანი შეფერილობა. როგორი იქნება ლაქებიანი დედალი კატის და წითური მამალი კატის შეჯვარების შედეგად დაბადებული კნუტები?
- ა) დედალი კატები – შავი, მამალი კატები – წითური;
 - ბ) დედალი კატები – შავი და ლაქებიანი, მამალი კატები – შავი და წითური;
 - გ) დედალი და მამალი კატები – შავი და წითური;
 - დ) დედალი კატები ლაქებიანი და წითური, მამალი კატები – წითური და შავი.

31. ალელური გენები განსაზღვრავს:
- 1) გენების შეჭიდულობას;
 - 2) ქრომოსომული გარდაქმნის ტიპს;
 - 3) ალტერნატიული ნიშნის არარსებობას (არქონას)
 - 4) ერთი და იგივე ნიშნის განვითარებას.
32. თუ გენები განთავსებულია არაჰომოლოგიური ქრომოსომების სხვადასხვა წყვილებში, მაშინ ვლინდება:
- 1) არასრული დომინირების;
 - 2) სრული დომინირების;
 - 3) დამოუკიდებელი დამემკვიდრების;
 - 4) ნიშნების დათიშვის, კანონი.
33. თუ რამდენიმე ნიშნის განვითარებაზე პასუხისმგებელი გენები განთავსებულია ერთ ქრომოსომაში, მაშინ ვლინდება:
- 1) დათიშვის;
 - 2) შეჭიდული დამემკვიდრების;
 - 3) არასრული დომინირების;
 - 4) დამოუკიდებელი დამემკვიდრების კანონი.
34. დროზოფილას სომატური უჯრედები შეიცავს 8 ქრომოსომას, ხოლო სქესობრივი:
- 1) 16; 2) 2; 3) 32; 4) 4.

პარიანტი 9

დავალება 1. ამოცანების ამოხსნა ახსნა – განმარტებით.

1. ბოლოკს შეიძლება ჰქონდეს გრძელი, მრგვალი ან ოვალური ძირნაყოფი. ჩატარდა შემდეგი შეჯვარებები:

<i>მშობლების ძირნაყოფი</i>	<i>შთამომავლობის ძირნაყოფი</i>
გრძელი X ოვალური	→ 159 გრძელი, 156 ოვალური
მრგვალი X ოვალური	→ 199 გრძელი, 203 ოვალური
ოვალური X ოვალური	→ 121 გრძელი, 119 მრგვალი, 243 ოვალური

როგორია ნიშნის დამემკვიდრების ხასიათი? როგორი შთამომავლობა შეიძლება მივიღოთ გრძელძირნაყოფიანი მცენარეების თვითდამტვერვის შედეგად.

2. ტომატებში ნაყოფის გლუვი კანი წარმოადგენს დომინანტურ ნიშანს დათრთვილულთან შედარებით. ჰომოზიგოტური, გლუვკანიანი ფორმა შეჯვარებულია დათრთვილულკანიანი ნაყოფის მქონე მცენარესთან. F_1 -ში მიღებულია 12 მცენარე, F_1 -ის თვითდამტვერვით მიღებულია 88 მცენარე. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.
 - 1) რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის დათრთვილულნაყოფიანი მამა-მცენარე?
 - 2) F_1 -ში რამდენი მცენარე იქნება ჰეტეროზიგოტური?
 - 3) F_1 -ში რამდენ მცენარეს ექნება გლუვი ნაყოფი?
 - 4) F_2 -ში რამდენ მცენარეს ექნება დათრთვილული ნაყოფი?
 - 5) რამდენი გენოტიპი წარმოიქმნება F_2 -ში?

3. Pp გენოტიპის მელიებს აქვს პლატინისფერი შეფერილობა, ხოლო pp – მოვერცხლისფრო – შავი. ჩვეულებრივად პლატინისფერი მელიები მოშენებისას იძლევა დათიშვას: 2 პლატინისფერი და 1 – მოვერცხლისფრო–შავი. მაგრამ ზოგჯერ იბადება თეთრი ლეკვები, რომლებიც მალევე იღუპება. როგორი შეიძლება იყოს მათი გენოტიპი? დაასაბუთეთ თქვენი პასუხი.
4. ორი ჯიშის მარწყვის შეჯვარებისას, რომელთაგან ერთს აქვს უღვამები და წითელი კენკრა, ხოლო მეორე უუღვამოა და აქვს თეთრი კენკრა. მცენარეებს F₁-ში აქვს უღვაში და ვარდისფერი კენკრა. შეიძლება თუ არა უუღვამო და ვარდისფერკენკრიანი ჯიშის გამოყვანა? შეადგინეთ შეჯვარების სქემები. დაასაბუთეთ მიღებული შედეგები.
5. საზამთროს ნაყოფის ფორმის და შეფერილობის ნიშნების დამემკვიდრება ხდება დამოუკიდებლად, ამასთან ნაყოფის მწვანე შეფერილობა დომინანტურია ზოლებიანთან შედარებით და მომრგვალებული ფორმა დომინანტურია მოგრძო ფორმასთან შედარებით. მოგრძო მწვანენაყოფიანი ჰომოზიგოტური მცენარე შეაჯვარეს მომრგვალებულ ზოლებიანნაყოფიან ჰომოზიგოტურ მცენარესთან. პირველ თაობაში მიღებულმა 20 მცენარემ ერთმანეთთან ხელმეორედ დამტვერვის შედეგად მოგვცეს მეორე თაობის 960 მცენარე. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიხატანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.
 - 1) რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის პირველი თაობის მცენარე?
 - 2) პირველ თაობაში რამდენ მცენარეს აქვს მომრგვალებული მწვანე ნაყოფი?
 - 3) რამდენი გენოტიპი წარმოიქმნება მეორე თაობაში?
 - 4) რამდენი ფენოტიპი წარმოიქმნება მეორე თაობაში?
 - 5) მეორე თაობაში რამდენ მცენარეს ექნება ზოლებიანი შეფერილობა და მოგრძო ნაყოფი?

6. ორი ჯიშის ვარდისფერმარცვლიანი ხორბლის შეჯვარებისას, პირველ თაობაში მიღებულია წითელმარცვლიანი მცენარეები, ხოლო მეორე თაობაში 63 – წითელ მარცვლიანი, 42 – ვარდისფერმარცვლიანი და 7 – თეთრმარცვლიანი მცენარე. განსაზღვრეთ ყველა მცენარის გენოტიპები. მოიტანეთ შეჯვარების სქემა და თქვენი მსჯელობა ამოცანის ამოხსნისას.
7. სიმინდის მარცვლის შეფერილობა განპირობებულია გენების ეპისტატიკური ურთიერთქმედებით. გენი A აკონტროლებს მწნამული შეფერილობის გამომჟღავნებას, რეცესიული ალელი a – თეთრის. ეპისტატიკური გენი B თრგუნავს მწნამული შეფერილობის გამომჟღავნებას, გენი b არ მოქმედებს შეფერილობის გამომჟღავნებაზე. AABB და aabb გენოტიპების ხაზების შეჯვარებისას მიიღეს 116 მცენარე F_1 -ში, რომელთა თვითდამტვერვის შედეგად მიიღეს 1960 მცენარე F_2 -ში. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემის დროს მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.
- 1) F_1 -ში რამდენ მცენარეს შეიძლება ჰქონოდა თეთრი შეფერილობის მარცვალი;
 - 2) რამდენი სხვადასხვა ფენოტიპი შეიძლება იყოს F_2 -ში?
 - 3) F_2 -ში რამდენ მარცვალს შეიძლება ჰქონოდა მწნამული შეფერილობა?
 - 4) რამდენი თეთრი შეფერილობის მარცვლის მოცემა შეეძლო ამ ნიშნით არადაუთიშავ შთამომავლობას?
 - 5) F_2 -ში რამდენ მარცვალს შეიძლება ჰქონოდა თეთრი შეფერილობა?
8. ორი ჯიშის ქათმების შეჯვარებისას, რომელთაგანაც ერთს ჰქონდა თეთრი ბუმბული და ქოჩორი, ხოლო მეორეც იყო თეთრი, მაგრამ უქოჩრო, F_1 -ში ყველა წინილა თეთრი და ქოჩრიანი იყო. F_2 -ში მიღებულია შემდეგი დათიშვა: 39 თეთრი ქოჩორა, 4 წითური უქოჩრო, 12 თეთრი უქოჩრო და 9 წითური ქოჩორა წინილა. განმარტეთ როგორ ხდება საანალიზო ნიშნების დამემკვიდრება. მოიტანეთ მტკიცებულებები.

9. ადამიანის ფსევდოჰიპერტროფული კუნთური დისტროფია (სიკვდილი 10–20 წლის ასაკში) ზოგიერთ ოჯახში დამოკიდებულია რეცესიულ სქესთან შეჭიდულ გენზე. რატომ? როცა ავადმყოფი ბიჭები ილუპებიან შვილოსნობამდე, მაშინ ეს ავადმყოფობა რატომ არ ელიმინირდება პოპულაციიდან. მიუთითეთ მშობლების და შვილების შესაძლო გენოტიპები. პასუხი განმარტეთ.

დავალბა 2. კითხვებზე მოკლე პასუხის გაცემა

1. მოიტანეთ კროსინგოვერის ტიპის დამემკვიდრების სქემა.
2. მოიტანეთ მონოგენური ტიპის დამემკვიდრების მაგალითები.
3. რით განსხვავდება რნმ დნმ-სგან?
4. დამემკვიდრების რომელი ტიპები შეიძლება გამომჟღავნდეს რეცეპროკული შეჯვარებების საშუალებით? (მოიტანეთ მაგალითები).
5. ჩამოთვალეთ ჰიბრიდოლოგიური მეთოდის თავისებურებები.
6. რა არის კროსინგოვერი?
7. რა არის ენდომიტოზი? რა შედეგები მოყვება მას და როგორია მისი გენეტიკური მნიშვნელობა?
8. რა ეწოდება კანონს, რომლის ერთ-ერთი დებულება შემდეგნაირად უღერს: გენოტიპის სიხშირეების ჯამი არის მუდმივი სიდიდე და გამოიხატება ფორმულით $p^2+2pq+q^2=1$
9. დაახასიათეთ დაავადება „ფენილკეტონურია“.
10. ჩამოთვალეთ მექანიზმები, რომლებიც უზრუნველყოფს ეუკარიოტების გენეტიკური მასალის მდგრადობას.

დავალება 3. პასუხის ერთი სწორი ვარიანტის შერჩევა

- ორგანიზმის ქრომოსომების ჰაპლოიდურ ნაკრებში ყველა გენის ერთობლიობა არის:
 - გენოტიპი;
 - გენომი;
 - გენოფონდი;
 - კარიოტიპი.
- ორგანიზმის თვისებას, გამრავლებისას გადასცეს შთამომავლობას თავისი ნიშნები და განვითარების თავისებურებები, ეწოდება:
 - ცვალებადობა;
 - მემკვიდრეობითობა;
 - დომინანტურობა;
 - ეპისტაზი.
- როგორია მშობლების გენოტიპები, თუ ცისფერთვალებიან მამას და თაფლისფერთვალებიან დედას ჰყავთ 5 შვილი, მათგან 2 – ცისფერთვალებიანი?
 - AA x aa;
 - Aa x aa;
 - aa x Aa;
 - AA x Aa.
- ჰიბრიდებში F_1 თაობის ერთი ნიშნის მეორეზე დომინირების მოვლენას და ამ ნიშნით ჰიბრიდების ერთგვაროვნებას დაერქვა:
 - გამეტების სიწმინდის წესი;
 - მენდელის მეორე კანონი;
 - დომინირების წესი;
 - მონოჰიბრიდული შეჯვარება.
- მენდელის მეორე კანონის თანახმად, მეორე თაობაში მონო-ჰიბრიდული შეჯვარებისას რეცესიული ნიშნის მქონე ინდივიდების გამოჩენის ალბათობა შეადგენს, %.
 - 10;
 - 15;
 - 25;
 - 30.
- რომელი მეთოდი გამოიყენა გ. მენდელმა ნიშნების დამემკვიდრების შესწავლისთვის?
 - ციტოლოგიური;
 - ჰიბრიდოლოგიური;
 - ონტოგენეტიკური;
 - ბიოქიმიური.
- წითელმარცვლიანი ხორბლის შეჯვარებისას თეთრმარცვლიანთან პირველ თაობაში (F_1) ვარდისფერმარცვლიანის, ხოლო მეორე თაობაში (F_2) სამი ფენოტიპური კლასის პროპორციით 1 (წითელმარცვლიანი) : 2 (ვარდისფერმარცვლიანი) : 1 (თეთრმარცვლიანი) გამოჩენა არის გენების ურთიერთქმედების შედეგი:

- 1) ალელური გენების არასრული დომინირების ტიპის მიხედვით;
 - 2) არაალელური გენების პოლიმერიის ტიპის მიხედვით;
 - 3) არაალელური გენების ეპისტაზის ტიპის მიხედვით;
 - 4) არაალელური გენების კომპლემენტარობის ტიპის მიხედვით.
8. პირველ ჰიბრიდულ თაობაში დომინანტური ნიშნის მქონე მთელი შთამომავლობის მისაღებად აუცილებელია შემდეგი შეჯვარების ჩატარება:
- ა) ჰომოზიგოტური დომინანტური ინდივიდისა რეცესიულთან;
 - ბ) ორი ჰეტეროზიგოტური ინდივიდისა;
 - გ) ჰეტეროზიგოტური ინდივიდისა რეცესიულთან;
 - დ) რეცესიული ინდივიდისა რეცესიულთან.
9. მწვანეღეროიანი და მწნამულღეროიანი ტომატების შეჯვარების შედეგად მიღებულია 37 მწნამულღეროიანი და 40 მწვანეღეროიანი მცენარე. განსაზღვრეთ მშობლების გენოტიპი:
- ა) $BB \times Bb$;
 - ბ) $Bb \times Bb$;
 - გ) $BB \times bb$;
 - დ) $Bb \times bb$.
10. „ღამის ლამაზმანის“ წითელყვავილებიანი და თეთრყვავილებიანი ორი მცენარის შეჯვარების შედეგად მიღებულია 5 – წითელი, 12 ვარდისფერი, 6 – თეთრყვავილებიანი მცენარე. განსაზღვრეთ მშობლების გენოტიპი:
- ა) $AA \times aa$;
 - ბ) $Aa \times aa$
 - გ) $AA \times aa +$ გენი – სუპრესორი;
 - დ) $AA \times aa +$ გენი – ინჰიბიტორი.
11. როგორი შთამომავლობაა მოსალოდნელი ორი ტომატის მცენარის შეჯვარების შედეგად, რომელთაც აქვთ ყვითელი ნაყოფი და მწვანე ღერო (ორივე ნიშანი რეცესიულია):
- ა) ყველა ყვითელი მწვანეღეროიანი;
 - ბ) წითელნაყოფიანი მწნამული ღეროთი, ყვითელნაყოფიანი მწვანე ღეროთი 1:1 შეფარდებით;
 - გ) წითელნაყოფიანი მწვანე ღეროთი, ყვითელნაყოფიანი მწნამული ღეროთი 1:1 შეფარდებით;

- დ) წითელნაყოფიანი მწვანე ღეროთი, ყვითელნაყოფიანი მწვანე ღეროთი 1:1 შეფარდებით.
12. მამას აქვს II ჯგუფის სისხლი, დედას – IV. რომელი ჯგუფის სისხლი ექნება ბავშვს?
 ა) I, IV; ბ) II, III; გ) I; დ) I, II, III, IV.
13. გენების შიდაალელური ურთიერთქმედების სახესხვაობებს მიეკუთვნება:
 ა) სრული დომინირება; ბ) არასრული დომინირება;
 გ) ეპისტაზი; დ) კოდომინირება.
14. სისხლის ჯგუფის მიმართ ჰეტეროზიგოტურ მშობლებს (დედას – II, ხოლო მამას – III) ჰყავთ შვილი. როგორია იმის ალბათობა, რომ მას აქვს IV ჯგუფის სასხლი?
 ა) 25%; ბ) 0%; გ) 50% დ) 75%.
15. კვერცხუჯრედი და სპერმატოზოიდი შეიცავს:
 ა) ქრომოსომების დიპლოიდურ ნაკრებს;
 ბ) ქრომოსომების ჰაპლოიდურ ნაკრებს;
 გ) საკვები ნივთიერებების მცირე მარაგს;
 დ) საკვები ნივთიერებების დიდ მარაგს.
16. შეჭიდულობის ჯგუფების რიცხვი შეესაბამება:
 ა) ქრომოსომების ჰაპლოიდურ ნაკრებს;
 ბ) ქრომოსომების დიპლოიდურ ნაკრებს;
 გ) ქრომოსომებში გენების საერთო რიცხვს;
 დ) ყველა პასუხი არასწორია.
17. ჰომოლოგიური ქრომოსომების ყოველი წყვილისთვის გენეტიკური რუკის შედგენა შესაძლებელია:
 ა) მოდიფიკაციური ცვალებადობის ხანგრძლივი შესწავლის შედეგად;
 ბ) ორგანიზმის კარიოტიპის შესწავლის შედეგად;
 გ) გარკვეულ გენებს შორის კროსინგოვერის დადგენის შედეგად;
 დ) ორგანიზმების მრავალჯერადი შეჯვარების და რეკომბინანტული ინდივიდების პროცენტის დადგენის შემდეგ შთამომავალთა საერთო რიცხვიდან.

18. გამეტის რამდენ ტიპს წარმოქმნიან სამი ნიშნის მიხედვით ჰეტეროზიგოტური ორგანიზმები:
- ა) $3^2=9$; ბ) $2^3=8$; გ) $3^3=27$; დ) $2^2=4$.
19. მუტაციების, რომელთა შედეგად ხდება ქრომოსომის ბოლოს დაკარგვა, ეწოდება:
- ა) უკმარისობა; ბ) დელეცია;
- გ) დუპლიკაცია; დ) „მყიფე ქრომოსომის“ სინდრომი.
20. აღმოცენების ადგილის მიხედვით მუტაციები შეიძლება იყოს:
- ა) სომატური; ბ) ფიზიოლოგიური;
- გ) გენური; დ) გენომური.
21. საკვები კონსერვანტები არის მუტაგენები:
- ა) ქიმიური; ბ) ფიზიკური;
- გ) ბიოლოგიური; დ) არ წარმოადგენს მუტაგენებს.
22. ორგანიზმზე მაიონიზებელი იონიზირებული რადიაციის ზეგავლენა იწვევს:
- ა) მოდიფიკაციური ცვალებადობის წარმოქმნას;
- ბ) კომბინაციური ცვალებადობის წარმოქმნას;
- გ) გენური მუტაციების გამოჩენას;
- დ) რეაქციის ნორმის ცვლილებას.
23. სქესით შებლუდული ნიშნების განვითარება განპირობებულია გენებით, რომლებიც განთავსებულია:
- ა) X-ქრომოსომაში; ბ) Y-ქრომოსომაში;
- გ) აუტოსომებში; დ) სქესობრივ ქრომოსომებში.
24. სქესთან შეჭიდული ეწოდება ნიშნებს, რომელთა გენები ლოკალიზებულია:
- ა) პლასტიდების დნმ-ში; ბ) მიტოქონდრიების დნმ-ში;
- გ) სქესობრივ ქრომოსომებში; დ) აუტოსომებში.
25. ნამკლისებრუჯრედოვანი ანემია არის დაავადება, რომლის დროსაც:
- ა) ირღვევა სისხლის შედედების უნარი;
- ბ) ვითარდება ანემია;

- გ) ამ ტიპის გენის მიხედვით ჰეტეროზიგოტები არ არის ამთვისებელი მაღარული პლაზმოდუუმის მიმართ;
- დ) სისხლის ყველა უჯრედი იღებს ნამგლისებრ ფორმას.
26. დალტონიზმით დაავადებული ბავშვის დაბადების ალბათობა ქალი – მატარებლის და ჯანმრთელი მამაკაცის ქორწინების შედეგად შეადგენს, %:
- ა) 25; ბ) 50; გ) 0; დ) 75.
27. ჰემოფილია არის დაავადება დაკავშირებული:
- ა) ნივთიერებათა ცვლის დარღვევასთან;
- ბ) ქრომოსომების განურიდებლობასთან (არ დაცილებასთან);
- გ) ქრომოსომების ზედმეტ სეგმენტთან;
- დ) გენომურ მუტაციასთან.
28. შეიძლება თუ არა, რომ ქალიშვილმა დაიმემკვიდროს დალტონიზმი დალტონიკი – მამისგან?
- ა) არა, რადგან იგი ჰეტეროზიგოტურია X- ქრომოსომის მიმართ;
- ბ) არ შეიძლება, რადგან დალტონიზმის გენი შეჭიდულია X- ქრომოსომასთან;
- გ) არ შეიძლება, რადგან დალტონიზმის გენი შეჭიდულია Y- ქრომოსომასთან;
- დ) შეიძლება 50%-ით, თუ დედა არის დალტონიზმის გენის მატარებელი.
29. მომავალი დედის მიერ ალკოჰოლის, ნიკოტინის და სხვა ნარკოტიკული ნივთიერებების გამოყენება ხშირად იწვევს მძიმე დარღვევებს განვითარებადი ნაყოფის ნერვული სისტემის ჩამოყალიბებაში:
- ა) მე-3 კვირის; ბ) მე-4 კვირის;
- გ) მე-6 კვირის; დ) მე-8 კვირის ბოლოსთვის.
30. ადამიანის თანდაყოლილი სიყრუე შეიძლება განისაზღვროს d და e გენებით. ნორმალური სმენისთვის აუცილებელია გენოტიპში ორივე დომინანტური ალელის (DE) არსებობა. განსაზღვრეთ მშობლების გენოტიპები, თუ ორივე ყრუა და ყველა შვილი – ჯანმრთელი:

- ა) DDEE x DDEE;
 - ბ) ddEE x ddEE;
 - გ) ddEE x DDee;
 - დ) ddee x ddee.
31. გამეტების სინმიზის ჰიპოთეზა ამტკიცებს, რომ სქესობრივი უჯრედების წარმოქმნისას:
- 1) ჰიბრიდების შთამომავლობაში აღინიშნება დათიშვა;
 - 2) ჰიბრიდების შთამომავლობაში არ აღინიშნება დათიშვა;
 - 3) ყოველ გამეტაში ხვდება ორ-ორი გენი ალელური წყვილიდან;
 - 4) ყოველ გამეტაში ხვდება ერთი გენი ალელური წყვილიდან.
32. ორი დომინანტური ალელური გენის დამოუკიდებელ გამოვლენას აღვილი აქვს:
- 1) არასრული დომინირების,
 - 2) ეპისტაზის,
 - 3) კოდომინირების,
 - 4) პოლიმერიის, დროს.
33. მუტაციების მნიშვნელოვანი ნაწილი არ ვლინდება შთამომავლობის ფენოტიპში, რადგანაც ისინი:
- 1) არ არის დაკავშირებული გენების შეცვლასთან;
 - 2) არ არის დაკავშირებული ქრომოსომების შეცვლასთან (ცვლილებასთან);
 - 3) დომინანტური ხასიათისაა;
 - 4) რეცესიული ხასიათისაა.
34. პოპულაციაში მუტაციების დაგროვება ხდება იმის გამო, რომ:
- 1) მათი მნიშვნელოვანი ნაწილი რეცესიული ხასიათისაა და არ ვლინდება მყისიერად;
 - 2) ბევრი მათგანი არ არის დომინანტური;
 - 3) პოპულაციის რიცხოვნობა მერყეობს;
 - 4) მუტაციები არ გადაეცემა მემკვიდრეობით.

ვარიანტი 10

დავალბა 1. ამოცანის ამოხსნა ახსნა – განმარტებით

1. ცისფერთვალებიანმა მამაკაცმა, რომლის მშობლებსაც ჰქონდათ თაფლისფერი თვალები, შეირთო თაფლისფერთვალებიანი ქალი, რომლის მამას ჰქონდა თაფლისფერი თვალები და დედას – ცისფერი. ამ ქორწინების შედეგად გაჩნდა ცისფერთვალებიანი ვაჟიშვილი. განსაზღვრეთ ყველა ზემოჩამოთვლილი ადამიანის გენოტიპები. პასუხი დაასაბუთეთ.
2. მსხვილფეხა რქოსან საქონელში ურქოობა დომინირებს რქოსნობაზე. რქიანი ხარი შეაჯვარეს ჰეტეროზიგოტურ ძროხებთან, რის შედეგადაც მიიღეს 16 ხბო. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები. რამდენი ტიპის გამეტებს წარმოქმნის ხარი?
 - 1) რამდენი ტიპის გამეტებს წარმოქმნის ჰეტეროზიგოტური ძროხა?
 - 2) რამდენ ხბოს აქვს დომინანტური ნიშანი?
 - 3) რამდენი ხბო არის ჰეტეროზიგოტური?
 - 4) რამდენი გენოტიპი აქვს ხბოებს?
3. მსხვილფეხა რქოსან საქონელში წითელი ფერი არასრულად დომინირებს თეთრზე და იძლევა ლურჯ ჰეტეროზიგოტებს, მაღალი ტანი დომინირებს დაბალზე. როგორი იქნება F_2 ? მოიტანეთ შეჯვარების სქემები და თქვენი მსჯელობა ამ ამოცანის ამოხსნისას.
4. ტომატებში ნაყოფის წითელი შეფერილობა განისაზღვრება დომინანტური გენით R ყვითელის – r-ით, მცენარის ნორმალური ტანი – D, ჯუჯა – d. არსებობს ყვითელნაყოფიანი ნორმალურტანიანი და წითელნაყოფიანი ჯუჯა ჯიშები. როგორ შეიძლება ამ საწყისი მასალიდან მიზანმიმართულად მიღებული იქნას ჰომოზიგოტური ფორმები: წითელნაყოფიანი ნორმალური და ყვითელნაყოფიანი ჯუჯა მცენარე? რომლის მიღებაა უფრო ადვილი? დაწერეთ განმარტება და მოიტანეთ შესაბამისი მტკიცებულებები.

5. ცხვრებში ბენვის შავი შეფერილობა დომინირებს თეთრზე, ხოლო გრძელი ყურები – უყურებობაზე. ამ ნიშნის მიხედვით ჰეტეროზიგოტურ ცხოველებს აქვთ მოკლე ყურები. ჰომოზიგოტური შავი გრძელყურებანი ვერძი შეაჯვარეს ჰეტეროზიგოტურ შავ მოკლეყურებთან ნერბებთან და მიიღეს 40 ბატკანი. ორივე ნიშნის დამემკვიდრება ხდება დამოუკიდებლად:

- 1) რამდენი ტიპის გამეტებს წარმოქმნის ვერძი (მამალი ცხვარი)?
- 2) რამდენი ტიპის გამეტებს წარმოქმნის ნერბი (დედალი ცხვარი)?
- 3) რამდენი გენოტიპია მიღებული ამ შეჯვარების შედეგად?
- 4) რამდენი ბატკანი იქნება ჰომოზიგოტური ორი ნიშნის მიხედვით?
- 5) რამდენ ბატკანს ექნება მოკლე ყურები?

6. თეთრი ზღვის გოჭების შავებთან შეჯვარების შედეგად მიიღება რუხი შთამომავლობა. F_2 -ში კი აღინიშნება დათიშვა: 9 რუხი, 3 შავი და 4 თეთრი. შეიძლება თუ არა ზუსტად ასეთივე F_1 და F_2 -ის მიღება სხვა შეფერილობის ბენვიანი მშობლებიდან? როგორი იქნება გენოტიპები და ფენოტიპები? მოიტანეთ მტკიცებულებები.

7. სელის შემთხვევაში ფურცლის ფორმა კონტროლდება გენების ეპისტატიკური ურთიერთქმედებით. გენით A განპირობებულია ფურცლების გოფირებული ფორმა, ხოლო გენით a – გლუვი. ეპისტატიკური გენი I თრგუნავს A გენის მოქმედებას, ხოლო გენი i არ მოქმედებს ფურცლის ფორმაზე. IIAA გენოტიპის ჰომოზიგოტური მცენარეების შეჯვარებისას iiaa გენოტიპის და გლუვი. ფურცლის მქონე მცენარეებთან მიიღეს 118 მცენარე F_1 -ში, რომელთა თვითდამტვერვის შედეგად F_2 -ში მიიღეს 480 ჰიბრიდი. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.

- 1) რამდენი განსხვავებული ფენოტიპი შეიძლება იყოს F_1 -ში?
- 2) F_1 -ში რამდენ მცენარეს შეიძლება ჰქონოდა გლუვი ფურცლები?

- 3) რამდენი განსხვავებული ფენოტიპი შეიძლება იყოს F_2 -ში?
 - 4) F_2 -ში რამდენ მცენარეს შეიძლება ჰქონოდა გოტერირებული ფორმის ფურცლები?
 - 5) რამდენ მათგანს შეეძლო მოეცა შემდეგ თაობებში დაუთიშავი შთამომავლობა.
8. რეზუს-დადებითობა ადამიანებში დომინირებს რეზუს-უარყოფითობაზე, და ეს გენი მემკვიდრეობით გადაეცემა ABO სისტემის მიხედვით სისხლის ჯგუფის განმსაზღვრელი გენისგან დამოუკიდებლად. რეზუს-დადებითი ქალის (III) ჯგუფი რეზუს-უარყოფით მამაკაცთან (II ჯგუფი) ქორწინების შედეგად დაიბადა რეზუს-უარყოფითი ვაჟიშვილი (I ჯგუფი). შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები.
- 1) რამდენი ტიპის გამეტები წარმოიქმნება ქალში?
 - 2) რამდენი ტიპის გამეტები წარმოიქმნება მამაკაცში?
 - 3) რამდენი განსხვავებული ფენოტიპი შეიძლება იყოს ამ წყვილის შვილებში?
 - 4) რამდენი განსხვავებული გენოტიპი შეიძლება იყოს ამ წყვილის შვილებში?
 - 5) როგორია ამ ოჯახში რეზუს-უარყოფითი (II ჯგუფი) შვილის დაბადების ალბათობა (%-ში)?
9. ქათმებში ბუმბულის შეფერილობა განპირობებულია X- ქრომოსომაში ლოკალიზებული გენით B. გენის B დომინანტური ალელი განაპირობებს ზოლიანი შეფერილობის განვითარებას, ხოლო რეცესიული ალელი b – შავი შეფერილობის განვითარებას ზოლებიანი ქათამი შეაჯვარეს ჰომოზიგოტურ შავ მამალთან და მიიღეს 16 წიწილა F_1 -ში, ხოლო F_1 ჰიბრიდების ერთმანეთთან შეჯვარების შედეგად მიიღეს 132 წიწილა F_2 -ში. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.

- 1) F_1 -ში რამდენ ჰიბრიდს შეიძლება ჰქონოდა ზოლებიანი შებუბვლა?
- 2) F_1 -ში რამდენ მამლაყინწას შეიძლება ჰქონოდა ზოლებიანი შებუბვლა?
- 3) F_2 -ში რამდენ ვარიას შეიძლება ჰქონოდა შავი შეფერილობა?
- 4) F_2 -ში რამდენი მამლაყინწა შეიძლება ყოფილიყო ზოლებიანი?
- 5) სხვა კომბინაციით შეაჯვარეს შავებუბულიანი ქათმები და ჰომოზიგოტური მამლაყინწები. F_1 -ში მიიღეს 48 ჰიბრიდი. F_1 -ში რამდენ მამლაყინწას შეიძლება ჰქონოდა ზოლებიანი შებუბვლა?

დავალება 2. კითხვებზე მოკლე პასუხის გაცემა

1. როგორ ნიშნებს ეწოდებათ სქესით შემოთარგლული (შეზღუდული)? მოიტანეთ მაგალითი.
2. ჩამოაყალიბეთ ჰარდი-ვაინბერგის კანონის დებულება $p^2 + 2pq + q^2 = 1$ თორმულიდან გამომდინარე.
3. აღწერეთ სომატური უჯრედების ჰიბრიდიზაციის მეთოდი.
4. რას ნიშნავს პიგმენტური ქსეროლერმა?
5. აღწერეთ სიბნელეში რეპარაციის დროს მიმდინარე სტადიები.
6. რას ნიშნავს შექცევითი შეჯვარების ჩატარება?
7. როდის ხდება კროსინგოვერი?
8. მეიოზის რომელ სტადიაზე ხდება ქიაზმების წარმოქმნა?

დავალება 3. პასუხის ერთი სწორი ვარიანტის შერჩევა

1. ინდივიდებს, რომლებიც შთამომავლობაში არ იძლევიან დათიშვას და „წმინდა“ სახით ინარჩუნებენ თავის ნიშნებს, ეწოდება:

ა) მონოჰიბრიდული;	ბ) დომინირებული;
გ) ჰომოზიგოტური;	დ) ჰეტეროზიგოტური.
2. რეციპროკულია შეჯვარება:

ა) AA x aa, aa x AA;	ბ) Aa x Aa;
გ) Aa x aa;	დ) P x F ₁ .

- ა) ნიშნის გადაცემა ყველა ბავშვზე;
 - ბ) ნიშანი გადაეცემა მხოლოდ ქალიშვილებს;
 - გ) ნიშანი გადაეცემა მხოლოდ ვაჟიშვილებს;
 - დ) ნიშანი მულავენდება არა ყოველ თაობაში.
18. მუტაციის ცნება შემოიტანა:
- ა) გ. მენდელმა;
 - ბ) ჰ. დე ფრიზმა;
 - გ) თ. მორგანმა;
 - დ) ვ. იოჰანსენმა.
19. მუტაციები, რომელთა შედეგადაც ხდება ნუკლეოტიდების ერთი წყვილის შეცვლა მეორით, არის:
- ა) ინვერსიები;
 - ბ) ნუკლეოტიდების შეცვლა;
 - გ) უკმარისობა;
 - დ) დელეციები.
20. ფენოტიპური გამომჟღავნების მიხედვით, მუტაციები შეიძლება იყოს:
- ა) ბიოქიმიური;
 - ბ) გენური;
 - გ) ლეტალური;
 - დ) სომატური.
21. ობის სოკოს რიგი ტოქსინები – არის შემდეგი წარმოშობის მუტაგენები:
- ა) ქიმიური;
 - ბ) ფიზიკური;
 - გ) ბიოლოგიური;
 - დ) არ წარმოადგენენ მუტაგენებს.
22. ცოცხალი ორგანიზმების ევოლუციის პროცესში მუტაციური ცვალებადობა მოდიფიკაციურიდან განსხვავებით:
- ა) უჩნდება მყისიერად ბევრ ინდივიდს;
 - ბ) ადეკვატური ხასიათისაა;
 - გ) გადაეცემა მემკვიდრეობითობით;
 - დ) არ გადაეცემა მემკვიდრეობითობით.
23. სქესით შეზღუდულ ნიშნებს მიეკუთვნება:
- ა) ძროხის წველადობა;
 - ბ) დალტონიზმი;
 - გ) ჰემოფილია;
 - დ) ინტელექტი.

24. Y-ქრომოსომის არაჰომოლოგიურ უბნებთან შეჭიდული ნიშნები:
- ა) არ გადაეცემა არც ვაჟიშვილებს და არც ქალიშვილებს;
 - ბ) გადაეცემა მხოლოდ ქალიშვილებს;
 - გ) გადაეცემა ყველა ვაჟიშვილს, რადგანაც ისინი იღებენ Y-ქრომოსომას მამისგან;
 - დ) გადაეცემა ვაჟიშვილებსაც და ქალიშვილებსაც.
25. მემკვიდრეობითი დაავადება „კატის კნავილის სინდრომი“ განპირობებულია:
- ა) ზედმეტი მე-20 ქრომოსომით;
 - ბ) მე-5 ქრომოსომის ბოლო უბნის დაკარგვით;
 - გ) მე-8 ქრომოსომის ბოლო უბნის დაკარგვით;
 - დ) ინვერსიით მე-8 ქრომოსომაში.
26. ჯანმრთელი ქალის და ავადმყოფი მამაკაცის ქორნიების შედეგად, დალტონიზმით დაავადებული ბავშვის დაბადების ალბათობა შეადგენს, %:
- ა) 25; ბ) 50; გ) 0; დ) 45.
27. რაქიტი – არის დაავადება დაკავშირებული:
- ა) დომინანტური ალელის დეფექტთან; რომელიც ინვესს სისხლში ფოსფორის ნაკლებობას;
 - ბ) ორგანიზმში კალციუმის ნაკლებობასთან;
 - გ) სისხლში მაგნიუმის ნაკლებობასთან;
 - დ) D ვიტამინის ნაკლებობასთან.
28. შეიძლება თუ არა ქალიშვილმა დაიმემკვიდროს ჰემოფილია, ჰემოფილიით დაავადებული მამისგან?
- ა) არა, რადგან იგი ჰეტეროზიგოტურია X-ქრომოსომის მიმართ;
 - ბ) არ შეიძლება, რადგან ჰემოფილიის გენი შეჭიდულია Y-ქრომოსომასთან;
 - გ) არ შეიძლება, რადგან ჰემოფილიის გენი შეჭიდულია აუტოსომასთან;
 - დ) შეიძლება 50%-ში, თუ დედა არის ჰემოფილიის გენის მტარებელი.

29. კანარის ჩიტების შეჯვარებისას მიიღეს მწვანე ფერის ყველა მამალი და ყავისფერი – ყველა დედალი. როგორია მშობლების ფენოტიპი თუ შეფერილობაზე პასუხისმგებელი გენი განთავსებულია სქესობრივ ქრომოსომაში, ხოლო დედლები ჰეტეროგამეტურია?
- $aa \times A-$; ♂ ყავისფერი, ♀ მწვანე;
 - $A - \times aa$; ♂ მწვანე, ♀ ყავისფერი;
 - $Aa \times a-$; ♂ მწვანე, ♀ ყავისფერი;
 - $a - \times Aa$; ♂ ყავისფერი, ♀ მწვანე.
30. პლაზმიდები – არის:
- უჯრედის ორგანოები;
 - ქრომოსომის გარეთ განთავსებული მემკვიდრეობითობის ფაქტორები;
 - ფერმენტები, რომლებიც განაპირობებენ ფოთლის სიჭრელეს;
 - ფოტოსინთეზში მონაწილე ორგანოიდები.
31. უჯრედის გენეტიკურ აპარატში უცხო დნმ–ის მიმართული გადატანა და ჩაშენება (ჩასმა) ვირუსების ან ბაქტერიოფაგების საშუალებით – არის:
- ტრანსფორმაცია;
 - ტრანსდუქცია;
 - ტრანსლაცია;
 - ტრანსკრიფცია.
32. შთამომავლობაში ერთნაირი ფენოტიპისა და გენოტიპის გამოჩენა მონმობს შემდეგი კანონის გამოვლინებაზე:
- დათიშვის,
 - დამოუკიდებელი დამემკვიდრების,
 - დომინირების;
 - შეჭიდული დამემკვიდრების.
33. თუ ორგანიზმში წარმოშობილი მუტაცია არ გადაეცემა შთამომავლობას, ეს იმას ნიშნავს რომ ის:
- სომატურია;
 - გენურია;
 - გენომურია;
 - ქრომოსომულია.
34. დროზოფილას სომატური უჯრედები შეიცავს 8 ქრომოსომას, ხოლო სქესობრივი:
- 16;
 - 2;
 - 32;
 - 4.

პარიანტი 11

დავალება 1. ამოცანების ამოხსნა ახსნა – განმარტებით.

1. ცხვრების ერთ-ერთ ჯიშში არის რუხი და შავი ფერის ცხოველები. შავი ცხვრების „ურთიერთმოშენებისას“ მიიღება მხოლოდ რუხი ბატკნები. შავების რუხებთან შეჯვარების შედეგად მიიღება ნახევარი შავი და ნახევარი თეთრი ბატკანი. რუხი ცხვრების ურთიერთმოშენებისას ყოველთვის მიიღება რუხი და შავი ბატკნები, ამასთან ორჯერ მეტი რუხი, ვიდრე შავი ბატკანი. როგორ ხდება ამ შეფერილობების დამემკვიდრება? შეადგინეთ შეჯვარებების სქემები. დაასაბუთეთ მიღებული შედეგები.
2. ტომატებში დანაკვეთული ფოთოლი დომინანტურია მთლიანბოლოიან ფოთოლთან შედარებით. დანაკვეთული ფოთლებიანი ჰომოზიგოტური მცენარის მთლიან-ბოლოებიანი ფოთლებიანებთან შეჯვარების შედეგად F_1 -ში მიღებულია 3 მცენარე, ხოლო F_1 -ის ერთმანეთთან განმეორებითი დამტვერვის შედეგად F_2 -ში – 32 მცენარე. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.
 - 1) რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის დანაკვეთულფოთლიანი მშობელი მცენარე?
 - 2) F_1 -ში რამდენი მცენარე არის ჰეტეროზიგოტური?
 - 3) F_2 -ში რამდენი მცენარე არის ჰეტეროზიგოტური?
 - 4) F_2 -ში რამდენ მცენარეს ექნება დანაკვეთული ფოთლები?
 - 5) რამდენი ფენოტიპი წარმოიქმნება F_2 -ში.
3. კარაკულის (კრაველის) ჯიშის ცხვრებში გენი A ჰეტეროზიგოტურ მდგომარეობაში განაპირობებს რუხ შეფერილობას, ხოლო ჰომოზიგოტურ მდგომარეობაში იწვევს ცხოველების დაღუპვას. იგი დომინანტურია შავი შეფერილობის გენის a-ს მიმართ. ჰეტეროზიგოტური რუხი ნერბები შეაჯვარეს რუხ ვერძთან, რის შედეგადაც მიღებულია 72 ცოცხალი ბატკანი. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები:

- 1) რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის რუხი ნერბები?
 - 2) რამდენი ბატკანი იქნება რუხი შეფერილობის?
 - 3) რამდენი ბატკანი იქნება შავი?
 - 4) რამდენი იქნება ცოცხალი ჰომოზიგოტური ბატკანი?
 - 5) რამდენი იყო მკვდრადშობილი ბატკანი?
4. თუ თათლისფერთვალებიანი (დომინანტი) ცაცია – მამაკაცი (რეცესივი) შეირთავს ცისფერთვალებიან ქალს, რომელიც უკეთესად ფლობს მარჯვენა ხელს მარცხენასთან შედარებით და მათ შეეძინებათ ცისფერთვალებიანი ცაცია – ბავშვი, რა შეიძლება ითქვას დედის, მამის და შვილის გენოტიპზე. მიუთითეთ მშობლების და შვილების შესაძლო გენოტიპები. პასუხი განმარტეთ.
 5. ცისფერი ქათმების ასეთივე მამალთან შეჯვარების შედეგად მიღებულია 62 ცისფერი წინილა, 30 თეთრი, 29 შავი წინილა. როგორია მამლის და ქათმის გენოტიპები? როგორი უნდა იყოს მშობლები, იმისათვის, რომ მივიღოთ მხოლოდ ცისფერი წინილები? განსაზღვრეთ მშობლების, შთამომავლობის გენოტიპები და შეჯვარების და დომინირების ტიპები. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა.
 6. ყვითელმარცვლიანი ჯიშის ჭვავი შეჯვარებულია თეთრმარცვლიანთან F_1 -ში. მიღებული ყველა მცენარე იყო მწვანეთესლიანი, ხოლო F_2 -ში მიიღეს დათიშვა. შეფერილობის მიხედვით: 89 მწვანე თესლი, 28 – ყვითელი და 39 თეთრი თესლით. როგორია მშობლების გენოტიპები? მოიტანეთ შესაბამისი მტკიცებულებები. როგორ ხდება მოცემული ნიშნის დამემკვიდრება? მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.
 7. შეჯვარებულია ორი ჯიშის მარწყვი – უულვაშო, წითელი ნაყოფით და უულვაშო, თეთრი ნაყოფით. F_1 -ში ყველა მცენარე ულვაშიანია წითელი კენკრა. F_2 -ში დათიშვა: 114 უულვაშო, წითელი ნაყოფით, 42 უულვაშო თეთრი ნაყოფით, 150 ულვაშიანი წითელი ნაყოფით, 49 ულვაშიანი თეთრი ნაყოფით. განსაზღვრეთ საწყისი ჯიშების გენოტიპები. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. დაასაბუთეთ მიღებული შედეგები.
 8. ფიგურულ გოგრებში ნაყოფის თეთრი შეფერილობა დომინირებს ყვითელზე, ხოლო ნაყოფის დისკოსებრი ფორმა – ბურთისებრზე. შეჯვარებულია ჰომოზიგოტური ყვითელი შეფერილობის და დისკოსებრი ფორმის ნაყოფიანი გოგრა ჰომოზიგოტურ თეთრი

შეფერილობის და ბურთისებრი ფორმის ნაყოფიან გოგრასთან. როგორი იქნება ჰიბრიდების პირველი თაობა? როგორი იქნება დამაბრუნებელი შეჯვარების შედეგად მიღებული შთამომავლობა? მოიტანეთ შეჯვარების სქემა და თქვენი მსჯელობა ამ ამოცანის ამოხსნისას.

9. ქათმებში გვიანი შებუმვლა SK შეჭიდულია სქესთან და დომინირებს ადრეულ შებუმვლაზე, რომელსაც განაპირობებს გენი SK; ხოლო ხალეიანი შეფერილობის განმაპირობებელი R გენის დომინანტური ალელი დომინირებს ნორმალურზე. შეაჯვარეს ჰომოზიგოტური გვიანი შებუმვლის მქონე ხალეიანი ქათამი ჰომოზიგოტურ, ადრეულ შებუმვლის მქონე ნორმალულ მამალთან. მიიღეს 24 წინილა. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.
- 1) რამდენი განსხვავებული ფენოტიპი ექნება წინილებს?
 - 2) რამდენი იქნება მამლაყინა?
 - 3) რამდენი განსხვავებული გენოტიპი ექნება წინილებს?
 - 4) რამდენი ვარია იქნება ხალეიანი გვიანი შებუმვლით?
 - 5) რამდენი მამლაყინა იქნება უხალეო ადრეული შებუმვლით?

დავალება 2. კითხვებზე მოკლე პასუხის გაცემა

1. რომელი ნიშნებია დამოკიდებული სქესზე?
2. რა არის ციტოპლაზმური მემკვიდრეობითობა?
3. რა არის ონტოგენეტიკური ცვალებადობა?
4. ჩამოაყალიბეთ ჰარდი-ვაინბერგის კანონის დებულება ფორმულიდან $p+q=1$ გამომდინარე.
5. აღწერეთ იმუნოფერმენტული ანალიზის მეთოდი.
6. დაახასიათეთ ედვარდის სინდრომი.
7. როგორ შედეგებს იძლევა გამაანალიზებელი შეჯვარება იმ შემთხვევაში, როდესაც:
 - ა) ორი გენი იმყოფება ერთ ქრომოსომაში?
 - ბ) ორი გენი იმყოფება სხვადასხვა ქრომოსომებში?
8. როგორ იზომება ინტერფერენციის სიდიდე?

9. მეიოზის პროფაზა 1-ის რომელი ორი სტადიაა ურთიერთსაწინააღმდეგო მათში მიმდინარე პროცესებით.

დავალება 3. პასუხის ერთი სწორი ვარიანტის შერჩევა

- გ. მენდელმა თავისი კანონები აღმოაჩინა:
ა) 1855 წ.; ბ) 1865 წ.; გ) 1845 წ.; დ) 1875 წ.
- ჰეტერომოზოტური შავ დედალი ბოცვერი შეჯვარეს ასეთივე მამალ ბოცვერთან? როგორი გენოტიპები ექნება ბაჭებს?
ა) AA; ბ) Aa; გ) AA, Aa, aa; დ) Aa, aa.
- ორგანიზმის გენოტიპის დასადგენად ატარებენ:
ა) მონოჰიბრიდულ; ბ) დიჰიბრიდულ;
გ) გამაანალიზებელ; დ) პოლიჰიბრიდულ შეჯვარებას.
- პოლიჰიბრიდული შეჯვარების დროს გენოტიპის მიხედვით დათიშვა შემდეგი სახისაა:
ა) $(3:1)^n$; ბ) $(1:2:1)^n$; გ) 3^n ; დ) 2^n .
- მონოჰიბრიდული შეჯვარების დროს მშობლიური ფორმები განსხვავდება ნიშნების შემდეგი რაოდენობით:
ა) 1; ბ) 2; გ) 3; დ) n.
- მონოჰიბრიდული შეჯვარების დროს გენოტიპის მიხედვით არასრული დომინირების შემთხვევაში F_2 -ში აღინიშნება დათიშვა:
ა) 1:1; ბ) 1:2:1; გ) არ აღინიშნება; დ) 3:1.
- გამეტების სინმინდის წესის და დათიშვის კანონის ციტოლოგიური საფუძველი მდგომარეობს იმაში, რომ:
ა) ჰომოლოგიური ქრომოსომები და მათში ლოკალიზებული ალტერნატიული ნიშნების მაკონტროლებელი გენები გადანაწილდება სხვადასხვა გამეტებში;
ბ) ჰომოლოგიური ქრომოსომები და მათში ლოკალიზებული ალელური გენები მეიოზის დროს ხვდება ერთ გამეტაში;
გ) გენების სხვადასხვა გამეტებში დაცილების ალბათობა შეადგენს 50%;

14. სისხლის ჯგუფით ჰეტეროზიგოტურ მშობლებს (დედას - II, მამას III) ჰყავთ შვილი. როგორია იმის ალბათობა რომ ბავშვს აქვს II ჯგუფის სისხლი?
- ა) 25%; ბ) 0%; გ) 50%; დ) 75%.
15. ქრომოსომების გენეტიკური რუკა – არის:
- ა) ქრომოსომების გენების მთელი სპექტრი;
 ბ) ქრომოსომების ურთიერთგანლაგების სქემა;
 გ) შეჭიდულობის ჯგუფებში ურთიერთგანლაგების სქემა;
 დ) გარკვეული შეჭიდულობის ჯგუფში გენებს შორის მანძილი, ურთიერთგანლაგება და თანმიმდევრობა.
16. მემკვიდრეობითობის თეორია ჩამოაყალიბა:
- ა) გ. მენდელმა; ბ) თ. მორგანმა;
 გ) ჰ. დე ფრიზმა; დ) იოჰანსენმა.
17. კროსინგოვერის შედეგს წარმოადგენს:
- ა) ქრომოსომების ნაკრების ჯერადი გაზრდა;
 ბ) ქრომოსომების რიცხვის შემცირება;
 გ) მემკვიდრეობითი ინფორმაციის გაცვლა ჰომოლოგიურ ქრომოსომებს შორის;
 დ) გენების ახალი შეხამებების შექმნა, რომლებიც უზრუნველყოფს ორგანიზმის რაოდენობრივ ცვალებადობას.
18. ქიაზმები დაიკვირვება:
- ა) I მეიოზის პროფაზის;
 ბ) I მეიოზის ტელოფაზის;
 გ) I მეიოზის ანაფაზის;
 დ) I მეიოზის მეტაფაზის, დროს.
19. მუტაციები, რომლის შედეგადაც ხდება ნუკლეოტიდების ამოვარდნა არის:
- ა) ინვერსიები; ბ) დელეციები;
 გ) დუპლიკაციები; დ) უკმარისობა.
20. სიცოცხლისუნარიანობაზე ზემოქმედების მიხედვით მუტაციები შეიძლება იყოს:

27. შერეშვესკი – ტერნერის სინდრომი განპირობებულია:
- ბ) აუტოსომების რიყხვის შვეკვლით;
 - გ) მეორე სქესობრივი ქრომოსომის არარსებობით;
 - დ) იდენტური სქესობრივი ქრომოსომის არარსებობით.
28. ადამიანის ერთროციტებში ანტიგენის „რეზუს-ფაქტორი“ (ფენოტიპი Rh^{+}) არსებობა განისაზღვრება დომინანტური გენით D. მისი რეცესიული ალელი d განაპირობებს ამ ანტიგენის (ფენოტიპი rh-rh-) არარსებობას. რეზუს-ფაქტორის მიხედვით ჰეტეროზიგოტური მატარებლებისგან რეზუს-უარყოფითი შვილის დაბადების ალბათობა შეადგენს:
- ა) 0%;
 - ბ) 25%;
 - გ) 50%;
 - დ) 75%.
29. დიეტური მკურნალობა გამოიყენება:
- ა) ალბინიზმის,
 - ბ) ფენილკეტონურიის,
 - გ) დაუნის დაავადების;
 - დ) ნამგლისებრუჯრედული ანემიის, დროს.
30. კატებში შავი ფერის გენი შეჭიდულია სქესთან (რეცესიული ნიშანი). ამ გენის სხვა ალელი შეესაბამება წითურ ფერს (დომინანტური ნიშანი). ჰეტეროზიგოტურ მშობლებს აქვს ლაქებიანი (ხალებიანი) შეფერილობა. როგორი კნუტები იქნება ლაქებიანი დედალი კატის შავ მამალ კატასთან შეჯვარების შედეგად:
- ა) დედალი კატები შავი, მამალი კატები – წითური;
 - ბ) დედალი კატები შავი და ხალებიანი, მამალი კატები შავი და წითური;
 - გ) დედალი და მამალი კატები – წითური და შავი;
 - დ) დედალი კატები შავი და წითური, მამალი კატები შავი და ხალებიანი.
31. ნაგრძელელებული მწვანენაყოფიანი საზამთროს ჰიბრიდების გამოჩენა, მრგვალი მწვანე ნაყოფის მქონე მცენარის შეჯვარების შედეგად ნაგრძელელებული ზოლიანი ნაყოფის მქონე მცენარესთან, – არის:
- ა) მუტაციური,
 - ბ) კომბინაციური,
 - გ) ფენოტიპური,

- დ) მოდიფიკაციური ცვალებადობის მაგალითი.
32. პირველ თაობაში ერთნაირი ფენოტიპის და გენოტიპის, მაგრამ მშობლიური ფორმებიდან განსხვავებული ფენოტიპის შთამომავლობის გაჩენა მოწმობს:
- 1) დათიშვის;
 - 2) არასრული დომინირების;
 - 3) დამოუკიდებელი დამემკვიდრების;
 - 4) შეჭიდული დამემკვიდრების, კანონის გამოვლენას.
33. $AaBb \times aaBB$ გენოტიპის ზღვის გოჭების შეჯვარების შედეგად მიიღება შთამომავლობა:
- 1) AAB_B ;
 - 2) AaB_B ;
 - 3) $AaBB$;
 - 4) $AaBB$.
34. მუტაციები შეიძლება იყოს განპირობებული:
- 1) ქრომოსომების ახალი შეხამებით გამეტების შერწყმის შედეგად;
 - 2) ქრომოსომების გადაჯვარედინებით მეიოზის დროს;
 - 3) გენების ახალი შეხამებით განაყოფიერების დროს;
 - 4) გენების და ქრომოსომების ცვლილებით.

პარიანტი 12

დავალბა 1. ამოცანების ამოხსნა ახსნა – განმარტებით

1. სტაფილოს ძირნაყოფის ძირხვენის ყვითელი შეფერილობა დომინირებს წითელზე. წითელი ძირნაყოფიანი მცენარე შეაჯვარეს ყვითელი ფერის ძირნაყოფიან მცენარესთან და მიიღეს 21 ყვითელძირნაყოფიანი მცენარე. ერთმანეთთან ხელმეორედ დამტვერვის შედეგად მიღებული თესლებიდან მიიღეს 83 ყვითელი და 27 წითელი ძირნაყოფი. განსაზღვრეთ ყველა მცენარის გენოტიპები. მოიტანეთ შეჯვარების სქემა და თქვენი მსჯელობა ამ ამოცანის ამოხსნისას.

2. შერიის არაამთვისებლობა უანგის მიმართ დომინირებს ამ დაავადების მიმართ ამთვისებლობაზე. შეაჯვარეს იმუნური ჯიშის ჰომოზიგოტური შერია დაზიანებად მცენარესთან. F_1 -ში მიღებული 12 მცენარეების თვითდამტვერვის შედეგად მიღებულია 320 მცენარე. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.
- 1) F_1 -ში რამდენი მცენარე არ იყო ამთვისებელი უანგის მიმართ?
 - 2) F_2 -ში რამდენი მცენარე არ იყო ამთვისებელი უანგის მიმართ?
 - 3) F_2 -ში რამდენი თესლი იყო ჰომოზიგოტური უანგისადმი იმუნიტეტის მიხედვით?
 - 4) რამდენი გენოტიპია F_2 -ში?
 - 5) რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის F_1 ?
3. თაგვებში ყვითელი შეფერილობის დომინანტური გენი ჰომოზიგოტურ მდგომარეობაში ხასიათდება ლეტალური ეფექტით. მისი რეცესიული ალელი ჰომოზიგოტურ მდგომარეობაში განაპირობებს შავ შეფერილობას. ყვითელი თაგვების ერთმანეთთან შეჯვარების შედეგად მიღებულია 72 ცოცხალი შთამომავალი. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები:
- 1) რამდენი ტიპის გამეტას წარმოქმნის ყვითელი თაგვი?
 - 2) რამდენი ნაშიერი იყო მკვდრადშობილი?
 - 3) რამდენ ცოცხალ თაგვს ჰქონდა ყვითელი შეფერილობა?
 - 4) რამდენი თაგვი იყო შავი ფერის?
 - 5) ყვითელი თაგვების შავ თაგვებთან შეჯვარების შედეგად მიღებულია 32 შთამომავალი. რამდენი მათგანია ყვითელი შეფერილობის?
4. ფლოქსებში ყვავილის თეთრი შეფერილობა განისაზღვრება გენით W , კრემისფერი – w ; ბრტყელი გვირგვინი – S , ძაბრისებრი – s . თეთრი ძაბრისებრყვავილებიანი მცენარე შეჯვარებულია კრემისფერ ბრტყელყვავილიან მცენარესთან. მცენარეების შთამომავლობის $1/4$ აქვს თეთრი ბრტყელი ყვავილები, $1/4$ – თეთრი ძაბრისებრი; $1/4$ – კრემისფერი ბრტყელი და $1/4$ – კრემისფერი ძაბრისებრი ყვავილები.

განსაზღვრეთ საწყისი მცენარეების გენოტიპები. დაასაბუთეთ მიღებული შედეგები.

5. ქათმებში შებუმბულიანი ფეხები (K) დომინირებს შიშველზე (k), ხოლო ვარდისებრი ბიბილო (P) – მარტივზე (p). ორივე ნიშანი გადაეცემა დამოუკიდებლად. ამ ნიშნის მიმართ ჰეტეროზიგოტური ქათმების ჯიშთაშორისი შეჯვარებისას ინკუბატორში გამოიჩეკა 384 წიწილა. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.

- 1) რამდენი ტიპის გამეტებს წარმოქმნიან ჰეტეროზიგოტური მამლები?
- 2) რამდენი გენოტიპი წარმოიქმნება ასეთი შეჯვარებისას?
- 3) რამდენი ფენოტიპი წარმოიქმნება ასეთი შეჯვარებისას?
- 4) რამდენი წიწილა იყო დომინანტური ჰომოზიგოტა ორივე ნიშნის მიხედვით?
- 5) რამდენი წიწილა იყო შიშველი ფეხებით და მარტივი ბიბილოთი?

6. დროზოფილას შეფერილობა გადაეცემა გენების ურთიერთქმედების დროს კომპლემენტარობის ტიპის მიხედვით. ამ დროს გენების შეხამება A^+B^- განაპირობებს თვალების წითელ ფერს, $aabb$ – თეთრს, aA^+B^- – მკვეთრ წითელს, A^-bb – ყავისფერს. წითელთვალეებიანი ბუზები შეაჯვარეს თეთრთვალეებიანთან. მიიღეს 196 შთამომავალი Fa. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.

- 1) რამდენი გენოტიპი შეიძლება იყოს ასეთი შეჯვარებისას?
- 2) რამდენი ფენოტიპი შეიძლება იყოს ასეთი შეჯვარებისას?
- 3) რამდენ ბუზს შეიძლება ჰქონდეს წითელი თვალები?
- 4) რამდენ ბუზს შეიძლება ჰქონდეს ყავისფერი თვალები?
- 5) რამდენ ბუზს შეიძლება ჰქონდეს თეთრი თვალები?

7. ადამიანის ჰემოფილიის რეცესიული გენები (b) და დალტონიზმის (d) სრულად შეჭიდულია X-ქრომოსომასთან (ლოკალიზებულია მის არა-ჰომოლოგიურ უბანში). გააკეთეთ გენოტიპების და გამეტების (არაკროსოვერული და კროსოვერული შესაძლო ვარიანტების

სიმბოლური ჩანაწერი მითითებული გენების მიმართ დიჰეტეროზიგოტური ქალისთვის და ამ გენების ერთი დომინანტური ალელის მქონე ჰემიზიგოტური მამაკაცისთვის. სქემა განმარტეთ.

8. დროზოფილაში შემოკლებული სხეულის განმაპირობებელი რეცესიული გენი S ლოკალიზებულია X-ქრომოსომაში. დომინანტური გენი S განაპირობებს სხეულის ნორმალურ ზომებს. ნორმალური ზომების სხეულის მქონე ჰეტეროზიგოტური მდედრი ბუზი შეჯვარებულია ასეთივე სხეულის მამრ ბუზთან. მიიღეს 36 ბუზი. შეადგინეთ შეჯვარების სქემა. კითხვებზე პასუხის გაცემისას მიუთითეთ გამოყენებული კანონები, ფორმულები. მოიტანეთ შესაბამისი სტატისტიკური მტკიცებულებები.
 - 1) რამდენი ტიპის გამეტებს წარმოქმნის მდედრი ბუზი?
 - 2) რამდენი ტიპის გამეტებს წარმოქმნის მამრი ბუზი?
 - 3) ამ შეჯვარებისას მიღებულ რამდენ მდედრ ბუზს აქვს ნორმალური ზომების სხეული?
 - 4) რამდენი მათგანი არის ჰომოზიგოტური?
 - 5) რამდენ მამრ ბუზს აქვს შემოკლებული სხეული?
9. ბუზი-დროზოფილის წყვილიდან მიღებულია 420 შთამომავალი, მათგან მხოლოდ 141 არის მამრი. როგორ შეიძლება ამის ახსნა? მოიტანეთ მტკიცებულებები.

დავალება 2. კითხვებზე მოკლე პასუხის გაცემა

1. რით განსხვავდება ერთმანეთისგან ცნებები „ემკვიდრეობითობა“ და „დამემკვიდრება“?
2. ჩამოთვალეთ ცნობილი უცხოელი გენეტიკოსები. მოკლედ დაახასიათეთ მათი ძირითადი ნაშრომები.
3. მოიტანეთ ცნების „პოლიმერია“ განსაზღვრა და მისი მაგალითები.
4. რა არის ქრომოსომების გენეტიკური რუკა?
5. რა არის მოდიფიკაციური ცვალებადობის მიზეზი?
6. დაახასიათეთ „კატის კნავილის სინდრომი“.
7. რას წარმოადგენს მითოქონდრიების გენომი?
8. რა მიზნით იყენებენ სელექციონერები ბიოტექნოლოგიის მეთოდებს?
9. მოიტანეთ კოლომინირების განსაზღვრა და მისი მიზეზები.

დავალება 3. პასუხის სწორი ვარიანტის შერჩევა

1. ორგანიზმის გენოტიპის დასადგენად ატარებენ:
 - ა) მონოჰიბრიდულ შეჯვარებას;
 - ბ) დიჰიბრიდულ, შეჯვარებას;
 - გ) გამაანალიზებელ შეჯვარებას;
 - დ) პოლიჰიბრიდულ შეჯვარებას.
2. ადამიანებში თაფლისფერი (მუქი) თვალის ფერი დომინირებს ცისფერზე. განსაზღვრეთ თაფლისფერთვალებიანი ჰეტეროზიგოტური მშობლების ქორწინების შემდეგ დაბადებული ბავშვების შესაძლო გენოტიპები:
 - ა) AA, Aa;
 - ბ) AA, Aa, aa;
 - გ) AA, Aa, aa;
 - დ) Aa, aa.
3. დამემკვიდრება არის:
 - ა) ორგანიზმების თვისება გადასცეს შემდეგ თაობას თავისი ნიშნები;
 - ბ) მემკვიდრეობითი ინფორმაციის შემდეგი თაობისთვის გადაცემის პროცესი;
 - გ) F_1 -ში ნიშნის გამომჟღავნების ალბათობა;
 - დ) F_1 -ში ნიშნის აუცილებელი გამომჟღავნება.
4. მონოჰიბრიდული ენოდება შეჯვარებას, რომლის დროსაც მშობლიური ფორმები:
 - ა) მიეკუთვნება ერთ სახეობას;
 - ბ) მიეკუთვნება ცხოველების ერთ ჯიშს ან მოდგმას;
 - გ) განსხვავდება ერთმანეთისგან ალტერნატიული ნიშნების წყვილით და მიეკუთვნება ერთ სახეობას;
 - დ) განსხვავდება ერთმანეთისგან ალტერნატიული ნიშნების 2 წყვილით.
5. მენდელის მეორე კანონის თანახმად, მონოჰიბრიდული შეჯვარების მეორე თაობაში ვლინდება დომინანტური ნიშნის მქონე ინდივიდების შემდეგი რაოდენობა, %;
 - ა) 50;
 - ბ) 75;
 - გ) 60;
 - დ) 30.

6. მონოჰიბრიდული შეჯვარებისას შუალედური ტიპის დამემკვიდრებით F_2 -ში ფენოტიპურად აღინიშნება დათიშვა:
- ა) 1:2:1; ბ) 3:1; გ) 1:1; დ) 1:2:2:1.
7. განათავსეთ მიტოზის სტადიები თანმიმდევრულად:
- ა) პროფაზა, ტელოფაზა, ანაფაზა, მეტაფაზა;
 ბ) მეტაფაზა, პროფაზა, ტელოფაზა, ანაფაზა;
 გ) ინტერფაზა, პროფაზა, მეტაფაზა, ტელოფაზა, ანაფაზა;
 დ) პროფაზა, მეტაფაზა, ანაფაზა, ტელოფაზა.
8. ფენოტიპის მიხედვით დათიშვა მეორე თაობაში 9:3:3:1 თანაფარდობით დამახასიათებელია:
- ა) გამაანალიზებელი, შეჯვარებისათვის;
 ბ) დიჰიბრიდული, შეჯვარებისათვის,
 გ) მონოჰიბრიდული, შეჯვარებისათვის;
 დ) პოლიჰიბრიდული შეჯვარებისათვის.
9. მენამული ღეროს მქონე ტომატების შეჯვარებისას მიღებულია 58 მცენარე მენამული ღეროთი და 21 – მწვანე ღეროთი. განსაზღვრეთ მშობლების გენოტიპი:
- ა) $BB \times Bb$; ბ) $Bb \times Bb$; გ) $BB \times bb$; დ) $Bb \times bb$.
10. ნორმალური პიგმენტაციის მქონე მშობლებს შეეძინათ ალბინოსი შვილი (აუტოსომურ-რეცესიული ტიპის დამემკვიდრება). როგორია მშობლების გენოტიპები?
- ა) $Aa \times Aa$; ბ) $AA \times AA$;
 გ) $AA \times aa$; დ) $aa \times AA +$ მუტაცია
11. როგორი შთამომავლობაა მოსალოდნელი ცისფერი (შუალედური დამემკვიდრება) არახუჭუჭა ქათმის (რეცესიული ნიშანი) შეჯვარებისას ცისფერ არახუჭუჭა მამალთან?
- ა) ყველა ცისფერი არახუჭუჭა;
 ბ) ცისფერი და თეთრი 1:1 თანაფარდობით, ყველა არახუჭუჭა;
 გ) შავი, ცისფერი და თეთრი 1:1:1 თანაფარდობით, ყველა არახუჭუჭა;
 დ) ცისფერი არახუჭუჭა, თეთრი ხუჭუჭა 1:1 თანაფარდობით.

- ა) 100; ბ) 75; გ) 50; დ) 90.
27. ალბინიზმი არის დაავადება დაკავშირებული:
- ა) ფერმენტ თეროზინაზის დეფექტთან;
 - ბ) ნივთიერებათა ცვლის დარღვევასთან;
 - გ) დაბალ პიგმენტაციასთან;
 - დ) გენომურ მუტაციასთან.
28. ადამიანის ერთროციტებში ანტიგენის „რეზუსფაქტორის“ (ფენოტიპი Rh^{+}) არსებობა განისაზღვრება დომინანტური გენით D. მისი რეცესიული ალელი d განაპირობებს ამ ანტიგენის (ფენოტიპი rh^{-}) არარსებობას. როგორია უარყოფითი რეზუს-ფაქტორიანი ბავშვის დაბადების ალბათობა, თუ დედა ჰეტეროზიგოტურია რეზუს-ფაქტორის მიმართ, ხოლო მამა – ჰომოზიგოტური რეცესიული ალელის მიმართ?
- ა) 25%; ბ) 50%; გ) 75%; დ) 100%.
29. მემკვიდრეობითი ავადმყოფობით დაავადებულმა მამაკაცმა ცოლად შეირთო ჯანმრთელი ქალი. ამ ოჯახში დაიბადა 5 შვილი; 2 ბიჭი და 3 გოგო. ყველა გოგომ (არცერთმა ბიჭმა) დაიმემკვიდრა მამის დაავადება. განსაზღვრეთ ამ დაავადების დამემკვიდრების ტიპი:
- ა) აუტოსომურ-დომინანტური;
 - ბ) აუტოსომურ-რეცესიული;
 - გ) დომინანტური, შეჭიდული X-ქრომოსომასთან;
 - დ) შეჭიდული Y-ქრომოსომასთან.
30. შავი ფერის გენი კატებში შეჭიდულია სქესთან. ამ გენის სხვა ალელი შეესაბამება წითურ ფერს. არცერთი ალელი არ დომინირებს, რადგან ჰეტეროზიგოტურ ცხოველებს აქვს ლაქებიანი შეფერილობა. როგორი იქნება ლაქებიანი დედალი კატის და წითური მამალი კატის შეჯვარების შედეგად დაბადებული კნუტები?
- ა) დედალი კატები – შავი, მამალი კატები – წითური;
 - ბ) დედალი კატები – შავი და ლაქებიანი, მამალი კატები – შავი და წითური;
 - გ) დედალი და მამალი კატები – შავი და წითური;
 - დ) დედალი კატები ლაქებიანი და წითური, მამალი კატები – წითური და შავი.

31. ალელური გენები განსაზღვრავს:
- 1) გენების შეჭიდულობას;
 - 2) ქრომოსომული გარდაქმნის ტიპს;
 - 3) ალტერნატიული ნიშნის არარსებობას (არქონას)
 - 4) ერთი და იგივე ნიშნის განვითარებას.
32. სქესობრივი ქრომოსომების ანომალიების შედეგად, გენომურ მუტაციებთან რომელი სინდრომებია დაკავშირებული?
- 1) პატაუს სინდრომი;
 - 2) დაუნის სინდრომი;
 - 3) ედვარდსის სინდრომი;
 - 4) შერეშვესკი-ტერნერის სინდრომი.
33. მულტიფაქტორული დაავადებები განპირობებულია:
- 1) ალელური გენების ურთიერთქმედებით;
 - 2) არაალელური გენების ურთიერთქმედებით;
 - 3) ერთი გენის ეფექტის შესაძლებლობით;
 - 4) არაალელური გენების ადითური მოქმედებით, რომლებიც ხასიათდებიან მცირედი წვლილით დაავადების განვითარებაში.
34. დროზოფილას სომატური უჯრედები შეიცავს 8 ქრომოსომას, ხოლო სქესობრივი:
- 1) 16;
 - 2) 2;
 - 3) 32;
 - 4) 4.

ლიტერატურა

1. თ. ლეჟავა, ნ. ჯანგულაშვილი, თ. ჯობაძე. სამედიცინო გენეტიკა მოლეკულური გენეტიკის საფუძვლებით. თბილისი, 2011 წ.
2. შათირიშვილი ა., დვალაშვილი ნ., მენაბდე მ. – ზოგადი გენეტიკა, ამოცანები და საეარაჯიშოები. ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი, 2018 წ.
3. Г.А. Г. А. Алферова, Г. А. Ткачева, Н. И. Прилипко.. Практикум. Учебное пособие для академического бакалавриата. 2018 Юрайт, 2018, – 176 с.
4. Адельшина, Г.А. Генетика в задача: учеб. пособие по курсу биологии / Г.А. Адельшина, Ф.К. Адельшин. – М.: Планета, 2013. – 276 с.
5. Биология: учебник: в 2 е. Т. 1 / под ред. В.Н. Ярыгина. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2015. – 736 с.
6. Биология: учебник: в 2 е. Т. 2 / под ред. В.Н. Ярыгина. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2015. – 560 с.
7. Васильева, Е.Е. Генетика человека с основами медицинской генетики. Пособие по решению задач: учеб. пособие / Е.Е. Васильева. – СПб.: Лань, 2016. – 96 с.
8. Дьяченко, В.В. Практикум по генетике: учеб. пособие / В.В. Дьяченко. – Брянск: Изд-во Брянского ГАУ. 2015. – 142 с.
9. Левитин, В. Удивительная генетика / Левитин В. – М.: ЭНАС, 2013. – 256 с.
10. Пухальский, В.А. Введение в генетику: учеб. пособие / В.А. Пухальский. – М.: ИНФРА – М, 2014. – 224 с.
11. Хлебова, Л.П. Задачи по генетике. Часть 1. Менделеевская генетика: учеб. пособие / Л.И. Хлебова, О.В. Ерещенко. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2014. – 154 с.
12. Алверова, Г.А. Генетика: Генетика: учебник для академического бакалавриата / Г.А. Алферова, Г.Р. Подгорнова, Т.И. Кондаурова; отв. ред. Г.А. Алферова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017.
13. Борисова, Т.Н. Медицинская генетика: учеб пособие для вузов / Т.Н. Борисова, Г.И. Чуваков. – 2-е изл., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016.
14. Осипова, Л.А. Генетика: в 2 ч.: учеб. пособие для вузов / Л.А. Осипова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017.
15. <https://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=7925>
16. <https://elib.vsmu.by/handle/123/238>

