

შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრი  
ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა,  
ესთეტიკური და ფიზიკური აღზრდის საგამოცდო  
ტესტების შემუშავებისა და შეფასების დეპარტამენტი

როგორ მოვემზადოთ მასწავლებლის საგნის  
გამოცდისათვის

# ბიოლოგია

თბილისი

2026

წინამდებარე კრებულის დანიშნულებაა სკოლის პედაგოგებსა და მასწავლებლობის მსურველებს გააცნოს ბიოლოგიაში მასწავლებლის საგნის გამოცდის ტესტურ დავალებათა ნიმუშები და მათი სწორი პასუხები, ამოხსნები, შეფასების სქემები და კრიტერიუმები. ვიმედოვნებთ, რომ კრებულში მოცემული ინფორმაცია სათანადო დახმარებას გაგიწევთ სასურველი შედეგის მიღწევაში.

საგამოცდო ტესტში არ განმეორდება ამ კრებულში მოცემული არც ერთი დავალება.

*ვისურვებთ წარმატებას!*

საგამოცდო კრებული წარმოადგენს „შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრის“ საკუთრებას და დაცულია საქართველოს კანონით - „საავტორო და მომიჯნავე უფლებების შესახებ“. „შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრის“ ნებართვის გარეშე დაუშვებელია ტექსტში რაიმე ცვლილების შეტანა, მისი რეპროდუქცია, თარგმნა და სხვა საშუალებებით (როგორც ბეჭდვითი, ასევე ელექტრონული ფორმით) გავრცელება, აგრეთვე იკრძალება საგამოცდო კრებულის გამოყენება კომერციული მიზნებით.

## სარჩევი

შესავალი .....	4
საგამოცდო პროგრამა ბიოლოგიაში .....	5
დავალბათა აღწერილობა და ძირითადი ტიპები .....	10
დავალბებები, რომელთა შესრულება უძნელდებათ აპლიკანტებს .....	18
დავალბათა ანალიზის ნიმუშები .....	21

## შესავალი

დავალებები შედგენილია პედაგოგთა პროფესიული სტანდარტისა და მის საფუძველზე შედგენილი ბიოლოგიის საგამოცდო პროგრამის მიხედვით. გამოცდისთვის მოსამზადებლად აპლიკანტებს შეუძლიათ ისარგებლონ შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრის მიერ შედგენილი ტესტური დავალებებით და დამხმარე სახელმძღვანელოებით.

გამოსაცდელი ყურადღებით უნდა გაეცნოს თითოეული დავალების პირობას და ზუსტად შეასრულოს დავალების მოთხოვნები.

ბიოლოგიაში აპლიკანტმა გამოცდაზე უნდა შეძლოს:

1. ცოდნა, გაგება და გამოყენების კოგნიტური უნარის გამოსავლენი დავალების შესრულება;
  - ძირითადი ცნებების, ტერმინების, ფაქტების, კანონების ცოდნა, შესაბამისი ტერმინოლოგიით ახსნა-განმარტება, მათი ადეკვატური და პრაქტიკული გამოყენება.
  - საგნების, მოვლენების, პროცესების თვალსაჩინო ნიშნით დახარისხება და დაჯგუფება.
2. მონაცემების წაკითხვა:
  - სხვადასხვა სახის მასალიდან (ტექსტიდან, ცხრილიდან, გრაფიკიდან, სქემიდან, სურათიდან) საჭირო ინფორმაციის წაკითხვა;
  - მონაცემების გადაყვანა ერთი სახიდან მეორეში (მაგ. ცხრილების გრაფიკებში და სხვ.).
3. მონაცემების ანალიზი და შეფასება:
  - ბიოლოგიურ მოვლენათა შორის არსებული მიმართებების განსაზღვრა, ზოგადი კანონზომიერებების დადგენა;
  - მონაცემთა ანალიზი, შედარება-შეჯერება, ინტერპრეტაცია და დასკვნის გამოტანა;
  - მონაცემთა კლასიფიცირება;
  - მოვლენათა მიზეზების ახსნა, მიზეზ-შედეგობრივი კავშირის დადგენა.
4. პრობლემის გადაჭრა:
  - პრობლემის იდენტიფიცირება;
  - პრობლემის გადაჭრის გზების შერჩევა;
  - პრობლემის გადაჭრის ეტაპების განსაზღვრა;
  - დასკვნის გამოტანა.
5. ბიოლოგიის სწავლების მეთოდებით გათვალისწინებული დავალებების შესრულება.

## მასწავლებელთა საგნის გამოცდის პროგრამა ბიოლოგიაში

<b>1. პროფესიული უნარ-ჩვევები</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• მოვლენის არსის განსაზღვრისა და მოვლენებს შორის მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების წარმოჩენა.</li> <li>• სხვადასხვა პარამეტრის მიხედვით მონაცემების კლასიფიცირება (დახარისხების) და მონაცემების სხვადასხვა სახით (ფორმით, ხერხით) წარმოდგენა.</li> <li>• კვლევის შედეგების ანალიზი და შეფასება.</li> <li>• სტრუქტურებისა და პროცესების მოდელირება.</li> <li>• პრაქტიკულ სამუშაოებთან დაკავშირებული რისკ-ფაქტორების განსაზღვრა და პრევენცია.</li> <li>• საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების განვითარების მნიშვნელოვანი ეტაპების ზოგად ისტორიულ ჭრილში განხილვა.</li> <li>• საბუნებისმეტყველო სფეროში არსებული ცოდნის ყოველდღიურ ცხოვრებაში გამოყენება.</li> <li>• საბუნებისმეტყველო პრობლემების მდგრადი განვითარების კუთხით განხილვა.</li> <li>• მეცნიერული აღმოჩენების შედეგების დადებითი და უარყოფითი გავლენის შეფასება.</li> <li>• საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სხვა სასწავლო დისციპლინებთან დაკავშირება.</li> <li>• წერის დროს მეცნიერული ტერმინოლოგიით მეტყველება.</li> </ul> <p>საბუნებისმეტყველო პრობლემების გადაჭრისას სათანადო მათემატიკური ოპერაციების გამოყენება.</p>	
<b>2. პროფესიული ცოდნა</b>	
<p><b>ბიოლოგიის საგანი და კვლევის მეთოდები ცოცხალი მატერიის კრიტერიუმები:</b></p>	<p>სიცოცხლის არსი. კვლევის მეცნიერული მეთოდი.</p> <p>ცოცხალის ნიშნები (კვება, სუნთქვა, გალიზიანებადობა, მოძრაობა, გამოყოფა, ზრდა და განვითარება, გამრავლება) და თვისებები (ქიმიური შედგენილობის მსგავსება, სტრუქტურული ორგანიზაციის ერთიანობა, ღია სისტემა, ნივთიერებათა და ენერჯის ცვლა, თვითწარმოქმნა, თვითრეგულაცია, ევოლუციური ადაპტაცია, მემკვიდრეობითობა და ცვალებადობა).</p>
<p><b>ცოცხალი სისტემის ორგანიზაციული დონეები:</b></p>	<p>მოლეკულური, უჯრედული, ქსოვილური, ორგანოთა, ორგანიზმული, პოპულაციურ-სახეობრივი, ეკოსისტემური, ბიოსფერული.</p>

<p><b>უჯრედი – ელემენტარული ცოცხალი სისტემა:</b></p> <p><b>უჯრედის ქიმიური ორგანიზაცია:</b></p> <p><b>უჯრედის სტრუქტურული (მორფოლოგიური) ორგანიზაცია:</b></p> <p><b>სიცოცხლის არაუჯრედული ფორმები:</b></p> <p><b>უჯრედული ციკლი:</b></p> <p><b>უჯრედების სპეცალიზაცია:</b></p>	<p>უჯრედული თეორია.</p> <p>წყალი და არაორგანული ნივთიერებები, მათი ბიოლოგიური როლი. ორგანული ნივთიერებების (ნახშირწყლები, ლიპიდები, ცილები, ნუკლეინის მჟავები) აგებულება, თვისებები და ბიოლოგიური როლი. დნმ-ს რეპლიკაცია. ატფ. ვიტამინები.</p> <p>პროკარიოტული და ეუკარიოტული უჯრედი - მათი სტრუქტურული ორგანიზაცია. ციტოპლაზმა და ბირთვი. პლაზმური მემბრანა. ციტოპლაზმის ორგანოიდები, აგებულება და ფუნქცია. მცენარეულ, ცხოველურ და სოკოთა უჯრედების მსგავსება და განსხვავება.</p> <p>ვირუსი, ბაქტერიოფაგი. აგებულება და გამრავლება.</p> <p>ინტერფაზა. მიტოზი და მისი ბიოლოგიური მნიშვნელობა.</p> <p>ქსოვილები. ქსოვილთა ძირითადი ტიპები მცენარეებსა და ცხოველებში, სტრუქტურული ორგანიზაცია და ფუნქციები.</p>
<p><b>ნივთიერებათა და ენერჯის ცვლა უჯრედში:</b></p> <p><b>გენეტიკური ინფორმაციის რეალიზაცია უჯრედში:</b></p>	<p><b>ენერგეტიკული ცვლა (კატაბოლიზმი).</b> მოსამზადებელი ეტაპი, უჯრედული სუნთქვის უჟანგბადო (გლიკოლიზი, დულილი) და ჟანგბადიანი ეტაპი</p> <p><b>პლასტიკური ცვლა (ანაბოლიზმი).</b></p> <p>უჯრედის კვების (ავტოტროფული და ჰეტეროტროფული) სახეები. ავტოტროფული კვების ფორმები: ფოტოსინთეზი (სინათლისა და სიბნელის ფაზა) და ქემოსინთეზი.</p> <p>ცილის ბიოსინთეზი: გენეტიკური კოდი და ტრანსკრიპცია, ტრანსლაცია და მისი ეტაპები, ცილის სინთეზის რეგულაცია.</p>
<p><b>ორგანიზმთა გამრავლება:</b></p>	<p>გამრავლების ბიოლოგიური მნიშვნელობა. გამრავლების ფორმები: უსქესო და სქესობრივი. სასქესო უჯრედების ჩამოყალიბება (გამეტოგენეზი) ცხოველებსა და ყვავილოვან მცენარეებში. მეიოზი და მისი ბიოლოგიური მნიშვნელობა. განაყოფიერება და მისი სახეები მცენარეებსა და ცხოველებში. სქესობრივი გამრავლების ფორმები. ორგანიზმთა სასიცოცხლო ციკლი.</p>

<p><b>ინდივიდუალური განვითარება (ონტოგენეზი):</b></p>	<p>ემბრიონული განვითარების ძირითადი ეტაპები ცხოველებში. პოსტემბრიონული (პირდაპირი და არაპირდაპირი) განვითარება. ღეროვანი უჯრედები.</p>
<p><b>მემკვიდრეობითობის კანონზომიერებები:</b></p>	<p>მენდელის კანონები: ერთგვაროვნების, დათიშვის და გენთა დამოუკიდებლად მემკვიდრეობის. ფენოტიპი და გენოტიპი. ალელური გენები და მათი ურთიერთქმედების ფორმები (სრული და არასრული დომინანტობა, კოდომინანტობა). მონო- და დიჰიბრიდული შეჯვარების ციტოლოგიური დასაბუთება. არაალელურ გენთა ურთიერთქმედების ფორმები (კომპლემენტარული, ეპისტაზური, პოლიმერული). მემკვიდრეობის ქრომოსომული თეორია. სქესის ქრომოსომული განსაზღვრა. სქესთან შეჭიდული ნიშნების მემკვიდრეობა. გენთა შეჭიდულობა და კროსინგოვერი.</p>
<p><b>ცვალებადობის კანონზომიერებები:</b></p>	<p>არამემკვიდრული (მოდიფიკაციური) და მემკვიდრული (კომბინაციური, მუტაციური) ცვალებადობა. მუტაციური ცვალებადობის ფორმები (გენური, ქრომოსომული და გენომური). რეპარაცია. ეპიგენეტიკური ცვალებადობა. ადამიანის გენეტიკა (კვლევის მეთოდები, მემკვიდრული დაავადებები).</p>
<p><b>მოლეკულური გენეტიკის კანონზომიერებები:</b></p>	<p>გენის ნატიფი აგებულება. გენის მოქმედების რეგულაცია პროკარიოტებსა და ეუკარიოტებში. კონიუგაცია, ტრანსფორმაცია და ტრანსდუქცია ბაქტერიებში. ბიოტექნოლოგია და მისი მნიშვნელობა.</p>
<p><b>სელექცია:</b></p>	<p>სელექციის მნიშვნელობა. სელექციის კლასიკური (ხელოვნური გადარჩევა, ჰიბრიდიზაცია) და უახლესი (გენური და უჯრედული ინჟინერის) მეთოდები.</p>

<p><b>ორგანიზმთა მრავალფეროვნება:</b></p> <p><b>მცენარეთა სამეფო:</b></p> <p><b>ცხოველთა სამეფო:</b></p> <p><b>სოკოთა სამეფო:</b></p> <p><b>პროტოკტისტთა სამეფო:</b></p> <p><b>ბაქტერიები</b></p>	<p>ბიომრავალფეროვნება, როგორც ცოცხალის თვისება. სისტემატიკა (კლასიფიკაციის პრინციპები და ტაქსონები).</p> <p>ხავსნაირები, გვიმრანაირები, შიშველთესლოვნები, ფარულთესლოვნები. ზოგადი დამახასიათებელი ნიშნები. გამრავლების თავისებურებები. ტიპობრივი წარმომადგენლები.</p> <p>ნაწლავდრუიანები, ჭიები, მოლუსკები, ფეხსახსრიანები, ქორდიანები (თევზები, ამფიბიები, ქვეწარმავლები, ფრინველები, ძუძუმწოვრები). ზოგადი დამახასიათებელი ნიშნები. ტიპობრივი წარმომადგენლები.</p> <p>ძირითადი დამახასიათებელი ნიშნები, კვებისა და გამრავლების თავისებურებები. ტიპობრივი წარმომადგენლები. მღიერები – სიმბიოზი სოკოსა და წყალმცენარეთა შორის.</p> <p>ძირითადი დამახასიათებელი ნიშნები, კვებისა და გამრავლების თავისებურებები. დაავადებათა გამომწვევი ფორმები.</p> <p>ძირითადი დამახასიათებელი ნიშნები, უჯრედის მორფოლოგია და შინაგანი აგებულება, გამრავლება, კვების ტიპები და გავრცელება. სასარგებლო და დაავადებათა გამომწვევი ფორმები.</p>
<p><b>ადამიანის ანატომია და ფიზიოლოგია:</b></p>	<p>ორგანოები და ორგანოთა სისტემები: <b>ძვლოვანი</b> (ჩონჩხი, ძვლების აგებულება და შეერთების ფორმები); <b>კუნთოვანი</b> (სახეები, აგებულება და ფუნქციები); <b>საჭმლის მომნელებელი</b> (ორგანოების აგებულება, მონელება პირის ღრუში, კუჭში და ნაწლავებში; შეწოვა). <b>სისხლის მიმოქცევის და იმუნური</b> (გულის აგებულება, სისხლძარღვები და მიმოქცევის წრეები, ლიმფური სისტემა, იმუნური პასუხი და იმუნიტეტის ფორმები); <b>სასუნთქი</b> (ჰაერგამტარი გზები, ჩასუნთქვა-ამოსუნთქვის მექანიზმი, გაზთა ცვლა ფილტვებსა და ქსოვილებში); <b>ექსკრეტორული</b> (თირკმელების აგებულება, შარდის წარმოქმნა ნეფრონებში, შარდის გამოყოფა); <b>რეპროდუქციული</b> (გამრავლების ორგანოების აგებულება და ფუნქციები, რეპროდუქციული ჯანმრთელობა და დარღვევების მიზეზები); <b>ენდოკრინული</b> (ჯირკვლები და მათი რეგულატორული ფუნქციები, ჰორმონები და მათი სამიზნე ორგანოები, ენდოკრინული დარღვევები); <b>ნერვული</b> (სისტემის ნაწილები, თავისა და ზურგის ტვინის აგებულება და ფუნქციები, რეფლექსები და რეფლექსური რკალი, ნერვული იმპულსის წარმოშობა და გავრცელება, სინაფსი).</p>

	შეგრძნების ორგანოები (აგებულება და ფუნქციები, რეცეპტორები). კანი (აგებულება და ფუნქციები). ჰიგიენა და ჯანმრთელობა.
<b>ეკოლოგია:</b>	ეკოლოგიური ფაქტორები: აბიოტური, ბიოტური და ანთროპოგენური. ძირითადი აბიოტური ფაქტორები (განათება, ტემპერატურა, ტენიანობა). ბიოტური კავშირების ფორმები (ნეიტრალიზმი, კონკურენცია, სიმბიოზი, პარაზიტიზმი, მტაცებლობა). ეკოსისტემა. კვებითი დონეები: პროდუცენტები, კონსუმენტები, რედუცენტები. კვების ტიპები: ავტოტროფული (ფოტოსინთეტიკოსები, ქემოსინთეტიკოსები) ჰეტეროტროფული (ბალახისმჭამელები, ლემისმჭამელები, მტაცებლები, საპროფიტები, პარაზიტები), მიქსოტროფული ორგანიზმები. კვებითი კავშირები. ეკოლოგიური პირამიდა და მისი ფორმები. ნივთიერებათა მიმოქცევა და ენერჯის გარდაქმნა ბიოსფეროში.
<b>გარემოს დაცვა:</b>	ადამიანი და გარემო. ანთროპოგენური ფაქტორების მოქმედება გარემოზე. გარემოს დეგრადაციის ძირითადი ფაქტორები (საბინადრო გარემოს განადგურება, ჭარბი მოპოვება, დაბინძურება, კლიმატის ცვლილება და მისთ.). გლობალური და ლოკალური ეკოლოგიური პრობლემები. საერთაშორისო გარემოსდაცვითი კონვენციების მნიშვნელობა. ეკოლოგიური პრობლემები და ბიოტექნოლოგია. ორგანიზმის მემკვიდრეობის შეცვლის მეთოდები (გენური და უჯრედული ინჟინერია). ბიოტექნოლოგიის გზით ეკოლოგიური პრობლემების გადაჭრა.
<b>ცოცხალი სამყაროს ისტორიული განვითარება:</b>	ჰიპოთეზები სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ. შეხედულებები ცოცხალი სამყაროს ევოლუციის შესახებ (ლამარკის თეორია, დარვინ-უოლესის თეორია, ევოლუციის სინთეზური თეორია).
<b>მიკროევოლუცია:</b>	პოპულაცია. სახეობა. გენთა სიხშირის ცვლილება პოპულაციაში (ჰარდი-ვაინბერგის კანონი). მიკროევოლუციის მამოძრავებელი ფაქტორები: მუტაციური პროცესი, გენთა დრეიფი, გენთა ნაკადი, იზოლაცია, ბუნებრივი გადარჩევა. ბუნებრივი გადარჩევის ფორმები (მასტაბილიზებელი, მამოძრავებელი, დიზრუპტული). სქესობრივი გადარჩევა. სახეობათა წარმოქმნა. მიკროევოლუციის საბოლოო შედეგი (შეგუებულობა, ახალ სახეობათა წარმოქმნა, ორგანიზაციის დონის ამაღლება).
<b>მაკროევოლუცია:</b>	მაკროევოლუცია და მისი დამამტკიცებელი საბუთები. ჰეკელ-მიულერის ბიოგენეტიკური კანონი. ევოლუციის მიმართულებები: აროგენეზი, ალოგენეზი და კატაგენეზი. ევოლუციის კანონზომიერებები (დივერგენცია, კონვერგენცია, პარალელიზმი, ფილეტური ევოლუცია). ანთროპოგენეზის ზოგადი კანონზომიერებები.

<p><b>მათემატიკური აპარატი:</b></p>	<p>რაოდენობების შედარებისა და შეფასების სხვადასხვა ხერხი. ფიზიკურ სიდიდეთა სხვადასხვა ერთეულის ერთმანეთთან კავშირი. ალბათობის თეორიის ელემენტები (გენეტიკურ ამოცანებთან კავშირში). ფუნქციათა თვისებები. მონაცემთა წარმოდგენის ფორმები (სია, ცხრილი, გრაფიკი, დიაგრამა). ერთობლიობა და ვარიაციული რიგი, მათი ბიომეტრიული დამუშავება. ვარიაციული რიგის გრაფიკული გამოსახვა.</p>
-------------------------------------	---

## დავალებათა აღწერილობა და ძირითადი ტიპები

არჩევითპასუხიანი (დახურული ამოცანები):

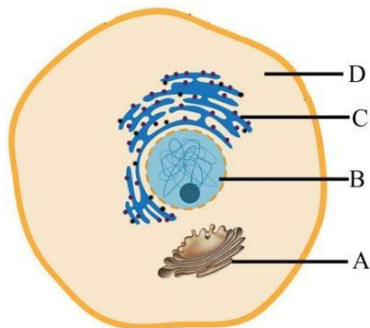
### დავალების I ტიპი

**მოწმდება:** ფაქტობრივი მასალის, ცნებებისა და ტერმინების ცოდნა;

**დავალება:** რომელ სისტემატიკურ ჯგუფში გვხვდება მხოლოდ პარაზიტები?

ა) ვირუსებში;    ბ) ბაქტერიებში;    გ) სოკოებში;    დ) პროტისტებში.    პასუხი: (ა).

**დავალება:** ილუსტრაციაზე გამოსახული ცხოველური უჯრედის კომპონენტები აღნიშნულია ლათინური ასოებით. რომელი ასოთი აღნიშნულ სტრუქტურაში სინთეზირდება ატფ?



- ა) A;
- ბ) B;
- გ) C;
- დ) D.

პასუხი: (დ)

### დავალების II ტიპი

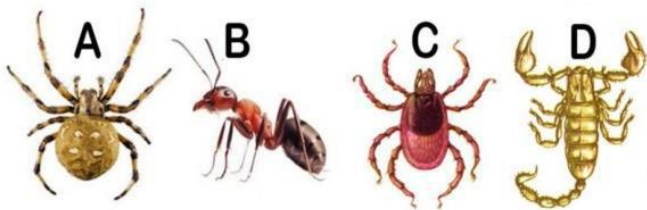
**მოწმდება:** ობიექტისა და მოვლენის აღწერის, ცოდნის გამოყენების, საგნებისა და მოვლენების დახარისხებისა და დაჯგუფების უნარი.

**დავალება:** მცენარის რომელი სტრუქტურაა აგებული მკვდარი უჯრედებით?

I – ფლოემა II – კორპი III – ქსილემა IV – ეპიდერმისი

ა) I და II;    ბ) I და III;    გ) II და III;    დ) I და IV.    პასუხი: (გ)

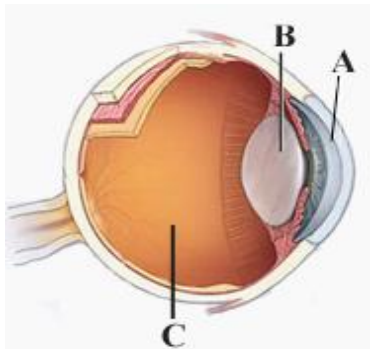
**დავალება:** ილუსტრაციაზე რომელი ლათინური ასოთია აღნიშნული მწერი?



- ა) A;
- ბ) B;
- გ) C;
- დ) D.

პასუხი: (ბ)

**დავალება:** რომელი ლათინური ასოთია აღნიშნული თვალის ის სტრუქტურა, რომელიც მონაწილეობს სინათლის სხივის გარდატეხასა და გატარებაში?



- ა) მხოლოდ A;
- ბ) მხოლოდ B;
- გ) მხოლოდ C;
- დ) A, B და C.

პასუხი: (დ)

### დავალების III ტიპი

**მოწმდება:** ბიოლოგიურ მოვლენათა შორის არსებული მიმართებების განსაზღვრის, შეთავაზებული სავარაუდო პასუხებიდან სწორი ვარიანტის შერჩევის უნარი.

**დავალება:** უჯრედის დაწყვილებული ორგანოიდებიდან რომლებში მიმდინარეობს ურთიერთსაპირისპირო რეაქციები?

1. ენდოპლაზმურ ბადესა და გოლჯის კომპლექსში
2. რიბოსომასა და ლიზოსომაში
3. ენდოპლაზმურ ბადესა და რიბოსომაში
4. ქლოროპლასტსა და მიტოქონდრიაში

ა) მხოლოდ 1;    ბ) მხოლოდ 2;    გ) 1 და 3;    დ) 2 და 4.    პასუხი (4)

დავალება: შიშველთესლოვნებისათვის „ევოლუციური სიახლე“:

- I – თესლით გამრავლება
- II – წიწვების განვითარება
- III – უწყლო გარემოში განაყოფიერება
- IV – ღეროში ჭურჭლების არსებობა

ა) მხოლოდ I;      ბ) მხოლოდ II;      გ) I და III;      დ) I და IV.      პასუხი (გ).

**დავალეების IV ტიპი**

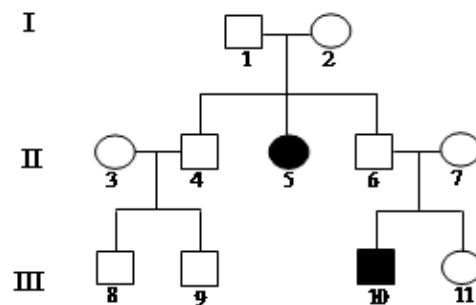
**მოწმდება:** მოვლენათა დამახასიათებელი ნიშნებისა და მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების გამოვლენის, ჰიპოთეზის წამოყენების უნარი.

**დავალება:** ჩ. დარვინის თეორიის მიხედვით რომელი ფაქტორების მოქმედება იწვევს ახალი ჯიშების შექმნას?

- I – ხელოვნური გადარჩევა    II – მემკვიდრეობითობა    III – ცვალებადობა

ა) მხოლოდ I და II;      გ) მხოლოდ II და III;  
ბ) მხოლოდ I და III;      დ) I, II და III.      პასუხი (დ).

**დავალება:** იხელმძღვანელებთ სქემით და განსაზღვრეთ, როგორ მემკვიდრეობს ნიშანი.

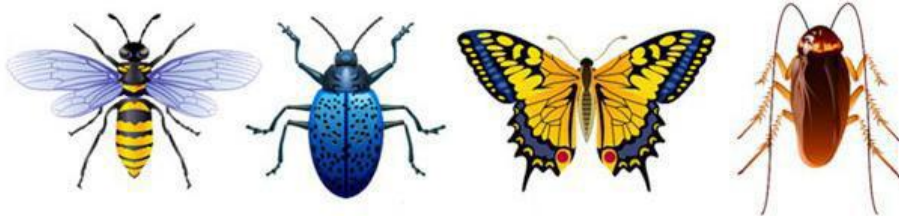


ა) აუტოსომურ-დომინანტურად;  
ბ) აუტოსომურ-რეცესიულად;  
გ) X ქრომოსომასთან შეჭიდულად, დომინანტურად;  
დ) X ქრომოსომასთან შეჭიდულად, რეცესიულად.      პასუხი (ბ)

## დავლების V ტიპი

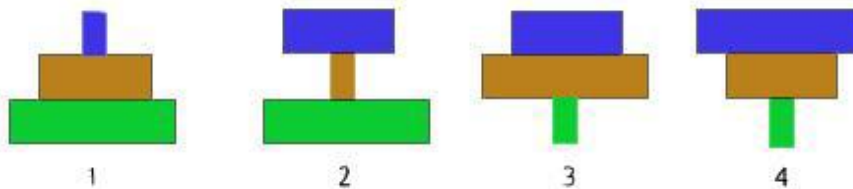
**მოწმდება:** კატეგორიზაციის უნარი.

**დავალება:** რომელი სისტემატიკური ნიშნებით აერთიანებენ ილუსტრაციაზე წარმოდგენილ ცხოველებს ერთსა და იმავე კლასში?



- ა) კიდურების რაოდენობითა და სხეულის ნაწილებად დაყოფით;
  - ბ) პირის აპარატის აგებულებითა და კვების ნირით;
  - გ) საარსებო გარემოთი და პოსტემბრიონული განვითარებით;
  - დ) ფრთების აგებულებითა და გარემოში გადაადგილებით.
- პასუხი (ა)

**დავალება:** განსაზღვრეთ, რომელი რიცხვითი პირამიდა შეესაბამება კვებით ჯაჭვს:  
**მუხა – ხოჭო ქერქიჭამია – კოდალა:**



- ა) 1;
  - ბ) 2;
  - გ) 3;
  - დ) 4.
- პასუხი (4)

## დავლების VI ტიპი

**მოწმდება:** ვიზუალური ინფორმაციიდან მართებული დასკვნის გამოტანის უნარი.

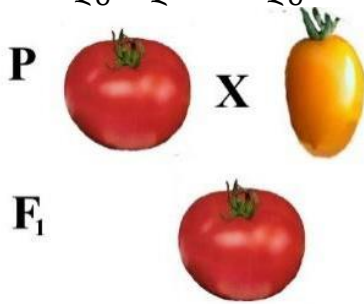
**დავალება:** ილუსტრაციის გამოყენებით განსაზღვრეთ, როგორ რეაგირებს ბავშვის ორგანიზმი ძაღლის აგრესიაზე.



- I – უნელდება გულის რიტმი
- II – უძლიერდება საოფლე ჯირკვლების მოქმედება
- III – უძლიერდება ნაღვლის წვენის სეკრეცია

- ა) მხოლოდ I;
  - ბ) მხოლოდ II;
  - გ) მხოლოდ III;
  - დ) I და II.
- პასუხი (ბ)

**დავალემა:** პომიდორში ნაყოფის ფორმა და შეფერილობა მემკვიდრული ნიშნებია. მოწოდებული ინფორმაციის გამოყენებით განსაზღვრეთ, F<sub>2</sub>-ში მიღებული ჰიბრიდებიდან რამდენი ნაწილი მოიხამს ყვითელ სფეროსებრ ნაყოფებს?



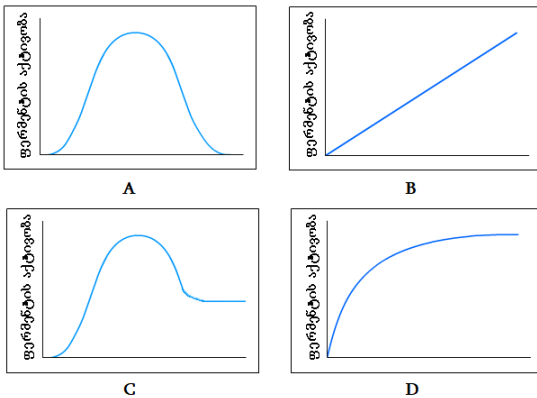
- ა) 1/16;
- ბ) 3/16;
- გ) 9/16;
- დ) 4/16

პასუხი (ბ)

**დავალემა VII ტიპი**

**მოწმდება:** მრუდების ანალიზის საფუძველზე მართებული დასკვნის გამოტანის უნარი.

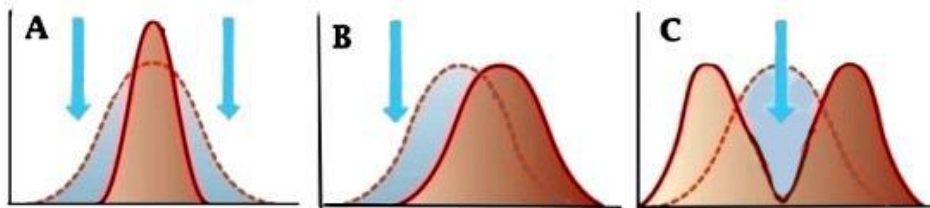
**დავალემა:** რომელი ლათინური ასოთი აღნიშნული მრუდი ასახავს ფერმენტის აქტივობის დამოკიდებულებას ტემპერატურაზე?



- ა) A;
- ბ) B;
- გ) C;
- დ) D.

პასუხი (ა)

**დავალემა:** უკაცრიელ კუნძულზე შემთხვევით მოხვედრილმა მცენარემ ახალ სახეობებს დაუდო სათავე. ილუსტრაციაზე გამოსახულია ბუნებრივი გადარჩევის მოქმედების ამსახველი მრუდები. რომელი ლათინური ასოთი აღნიშნული მრუდი მიესადაგება მოწოდებულ მაგალითს?



- ა) მხოლოდ A;
- ბ) მხოლოდ B;
- გ) მხოლოდ C;
- დ) B და C.

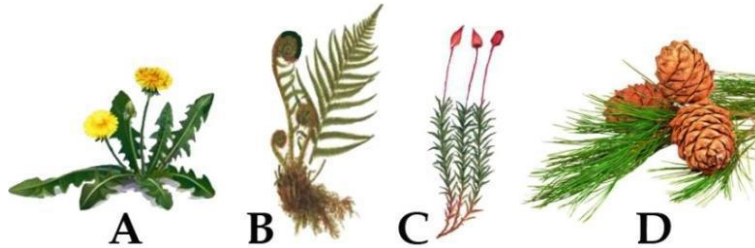
პასუხი (დ)

## ღია ტიპის ამოცანები

### დავალების VIII ტიპი

**მოწმდება:** მასალის აღწერისა და წვდომის, ცოდნის გამოყენების, მოვლენების დაჯგუფების უნარი.

**დავალება:** მცენარეთა ევოლუციაში მნიშვნელოვან არომორფოზად მიჩნეულია ენდოსპერმის წარმოქმნა. ილუსტრაციაზე მოცემულ უმაღლეს მცენარეთა რომელ წარმომადგენლებს აქვთ ენდოსპერმი?



**პასუხი:** მხოლოდ თესლოვან A და D ასოთი აღნიშნულ მცენარეებს (შიშველთესლოვნები და ფარულთესლოვნები) აქვთ თესლში ენდოსპერმის ქსოვილი.

**დავალება:** რომელი ჯირკვლების მიერ გამომუშავებული სეკრეტი ჩაედინება თორმეტგოჯა ნაწლავში?

**პასუხი:** თორმეტგოჯა ნაწლავში ჩაედინება ღვიძლის და პანკრეასის მიერ გამომუშავებული სეკრეტი.

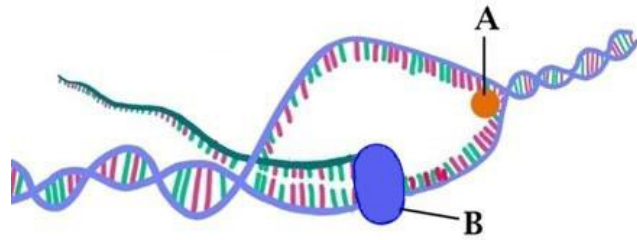
**დავალება:** მოცემულია ცილის შემადგენელი მონომერების ზოგადი სტრუქტურა. განსაზღვრეთ:



1. როგორ ბმას წარმოქმნის პოლიმერში ციფრი 3-ით და ციფრი 4-ით აღნიშნული უბნები;
2. ცილის რომელი სტრუქტურის წარმოქმნაში მონაწილეობს ციფრი 2-ით აღნიშნული უბნები.

**პასუხი:** 1. კოვალენტურ/პეპტიდურ ბმას; 2. მესამეული სტრუქტურის.

დავალება: მოცემულ სქემაზე დაყრდნობით, განსაზღვრეთ:



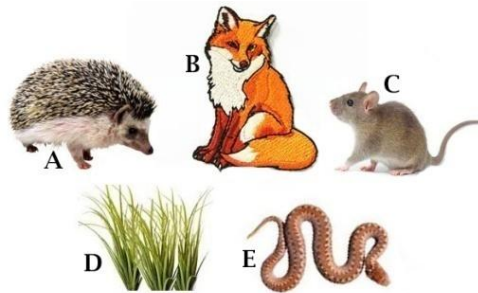
1. A ასოთი აღნიშნული ფერმენტი და მისი ფუნქცია;
2. რომელი ფერმენტი არის აღნიშნული B ასოთი.

პასუხი: 1. ჰელიკაზა, წყვეტს წყალბადურ ბმებს დნმ-ში; 2. რნმ-პოლიმერაზა.

### დავალების IX ტიპი

მოწმდება: პრობლემის გადაჭრის ეტაპების განსაზღვრის, ფაქტების ურთიერთშეჯერების და დასკვნის გამოტანის უნარი.

დავალება: ილუსტრაციაზე გამოსახული სახეობების გამოყენებით:



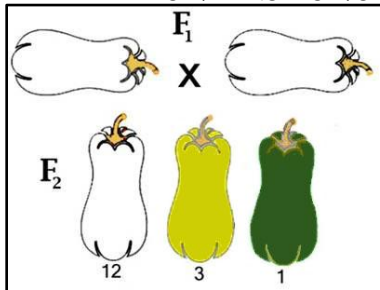
1. ააგეთ ხუთსაფეხურიანი კვებითი ჯაჭვი (ჩაწერეთ სახეობის აღმნიშვნელ ლათინურ ასოთა თანმიმდევრობა);
2. განსაზღვრეთ, როგორ იმოქმედებს პროდუცენტების რაოდენობაზე მელიების რიცხვის მკვეთრი შემცირება;
3. გამოთვალეთ, ენერჯის რა რაოდენობას მიიღებს პირველი რიგის კონსუმენტი პროდუცენტისგან, თუ ვიცით, რომ A სახეობას გადაეცა 10 კკალ ენერჯია.

პასუხი: 1. DCEAB; 2. პროდუცენტების რაოდენობა შემცირდება; 3. 1000 კკალ-ს.

**დავალების X ტიპი**

**მოწმდება:** ვიზუალური ინფორმაციის გაანალიზებისა და მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების დადგენის უნარი.

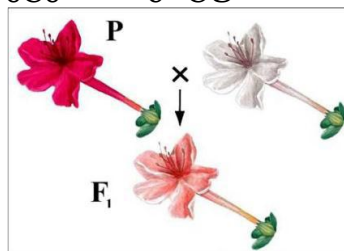
**დავალება:** გოგრაში ნაყოფის შეფერილობა (თეთრი, ყვითელი, მწვანე) მემკვიდრული ნიშანია. იხელმძღვანელებთ ილუსტრაციით და განსაზღვრეთ:



1. F<sub>1</sub>-ის გენოტიპი;
2. F<sub>2</sub>-ში ყვითელნაყოფიან მცენარეთა გენოტიპები;
3. F<sub>2</sub>-ში თეთრნაყოფიანი ჰომოზიგოტური მცენარეების წარმოქმნის წარმოქმნის ალბათობა.

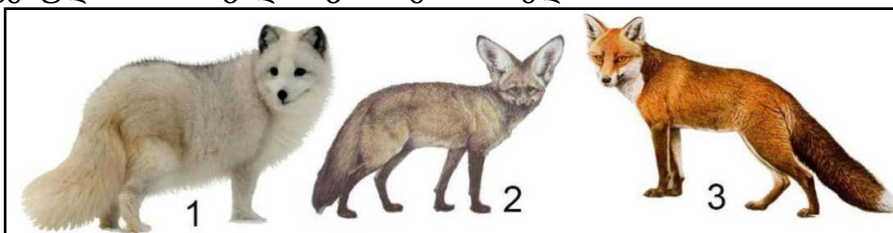
**პასუხი:** 1. AaBb; 2. aaBB, aaBb; 3. 1/16.

**დავალება:** იხელმძღვანელებთ ილუსტრაციით და განსაზღვრეთ მეორე თაობაში ჩამოყალიბებული ჰეტეროზიგოტური ჰიბრიდების სიხშირე.



**პასუხი:** მეორე თაობაში ჰეტეროზიგოტური ჰიბრიდების სიხშირე 1/2.

**დავალება:** ილუსტრაციაზე მოცემულია განსხვავებულ ეკოლოგიურ გარემოსთან შეგუებული სამი სხვადასხვა სახეობის მელა.



- I. ჩაწერეთ ციფრების (1, 2, 3) გასწვრივ, როგორ ეკოლოგიურ გარემოში ბინადრობენ სახეობები;
- II. ევოლუციის რომელმა მიმართულებამ გამოიწვია მელიებში ადაპტაციური ცვლილებები?

**პასუხი:** I. 1 – ცივი კლიმატი; 2 – ცხელი კლიმატი; 3 – ზომიერი კლიმატი.  
 II. იდოადაპტაციამ.

## მეთოდური ტიპის ამოცანები

### დავალების XI ტიპი

**მოწმდება:** ბიოლოგიის სწავლების მეთოდების გამოყენების უნარი.

**დავალება:** დამწყებ მასწავლებელს დაევალოს კეთებით სწავლების (პრაქტიკის) მეთოდით გაკვეთილის დაგეგმვა და ჩატარება თემაზე: „მიტოზი მცენარეულ უჯრედში“. თქვენი შეხედულებით, მიზნის მისაღწევად რომელი ობიექტის გამოყენებაა ყველაზე მიზანშეწონილი?

- ა) ხახვის ფესვის უჯრედების;
- ბ) ყვავილის ბუტკოს უჯრედების;
- გ) ხორბლის ღეროს უჯრედების;
- დ) სამტვრე პარკის უჯრედების.

პასუხი: (ა)

**დავალება:** მასწავლებელს დაგეგმილი აქვს მოსწავლეებს გაკვეთილზე აჩვენოს მემბრანის შერჩევითი განვლადობა (კერძოდ, პლაზმოლიზის მოვლენა). რომელი ობიექტის გამოყენება იქნება ყველაზე ეფექტური დასახული მიზნის მისაღწევად?

- ა) წყალმცენარის უჯრედების;
- ბ) კარტოფილის ტუბერის უჯრედების;
- გ) ხორბლის ფესვის უჯრედების;
- დ) სოკოს უჯრედების.

პასუხი: (ა)

### დავალებები, რომელთა შესრულება უძნელდებათ აპლიკანტებს:

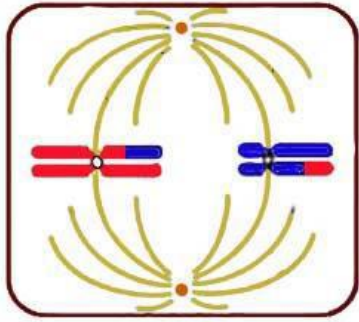
1. რომელი სოკო იკეთებს ნაყოფსხეულს?

- ა) საფუარი;
- ბ) ქამა;
- გ) ობის;
- დ) ჟანგა.

2. ცვალებადობის რომელი ფორმა იწვევს განსხვავებას თავკომბალასა და მისგან განვითარებულ ბაყაყს შორის?

- ა) მოდიფიკაციური;
- ბ) კომბინაციური;
- გ) მუტაციური;
- დ) ონტოგენეზური.

3. უჯრედის გაყოფის რომელი ფაზა არის მოცემული ილუსტრაციაზე?



- ა) მიტოზის მეტაფაზა;
- ბ) მიტოზის ანაფაზა;
- გ) მეიოზის I ანაფაზა;
- დ) მეიოზის II მეტაფაზა.

4. სპერმატოზოიდს თავის წინა ნაწილში აქვს აკროსომა. მისი ფერმენტების მეშვეობით ხდება კვერცხუჯრედში სპერმატოზოიდის შეღწევა. რომელი ორგანოიდიდან ფორმირდება აკროსომა?

- ა) ლიზოსომიდან;
- ბ) ენდოპლაზმური ბადიდან;
- გ) მიტოქონდრიიდან;
- დ) გოლჯის კომპლექსიდან.

5. ცხოველური უჯრედის პლაზმური მემბრანის შემადგენლობაში შედის:

I – გლიკოპროტეინი    II – ფოსფოლიპიდი    III – ქოლესტერინი

- ა) მხოლოდ I და II;
- ბ) მხოლოდ I და III;
- გ) მხოლოდ II და III;
- დ) I, II და III.

6. სიმპათიკური ნერვული სისტემის მოქმედებით ქვეითდება (მცირდება):

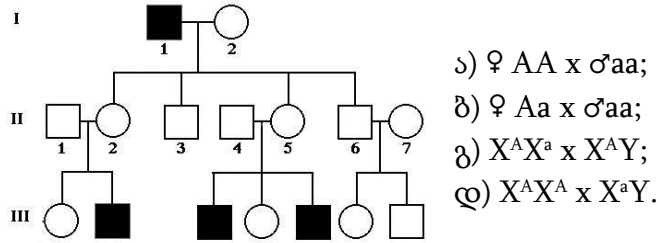
- ა) ფილტვების ვენტილაცია;
- ბ) ნერწყვდენა;
- გ) თირკმელზედა ჯირკვლის მოქმედება;
- დ) გულის შეკუმშვათა სიხშირე.

7. ჩამოთვლილთაგან სად არ გვხვდება ფოსფოლიპიდები?

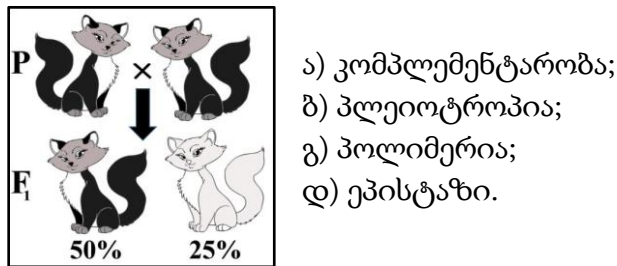
1. ლიზოსომაში    2. რიბოსომაში    3. ბირთვაკში    4. ქრომატინში

- ა) 1, 2 და 3;
- ბ) 1, 2 და 4;
- გ) 1, 3 და 4;
- დ) 2, 3 და 4.

8. გაანალიზეთ მოწოდებული საგვარტომო ნუსხა და განსაზღვრეთ II-4,5 ცოლქმრული წყვილის გენოტიპები:



9. მელაში ბალნის შავლეგა და ვერცხლისფერი შეფერილობა მემკვიდრული ნიშანია. იხელმძღვანელებთ ილუსტრაციით და განსაზღვრეთ გენთა ურთიერთქმედების ფორმა:



10. რიბოსომა დიდი და პატარა სუბერთეულებისგან შედგება. მცენარეული უჯრედის რომელ სტრუქტურაში მიმდინარეობს მათი წარმოქმნა?

I – ბირთვში    II – მიტოქონდრიაში    III – ქლოროპლასტში

ა) მხოლოდ I;    ბ) მხოლოდ I და II;    გ) მხოლოდ I და III;    დ) I, II და III.

პასუხები: 1-ბ; 2-დ; 3-დ; 4-დ; 5-დ; 6-ბ; 7-დ; 8-გ; 9-ბ; 10-დ.

## დავალებათა ანალიზის ნიმუშები

**I დავალება:** ჩამოთვლილთაგან რომელ ორგანიზმებს ახასიათებს სხეულის სხივური სიმეტრია?

ა) რგოლოვან ჭიებს; ბ) მრგვალ ჭიებს; გ) ნაწლავდრუიანებს; დ) მოლუსკებს.

**ანალიზი:** შეთავაზებული დავალებით მოწმდება, ფლობს თუ არა აპლიკანტი აზროვნების ერთ-ერთი დონის (ცოდნა, გაგება) უნარ-ჩვევებს. კერძოდ, მას მოეთხოვება ცხოველთა სიმეტრიულობის კატეგორიების ცოდნა. დავალებაში დასახელებული ტიპებიდან სამი – მოლუსკები, რგოლოვანი ჭიები და მრგვალი ჭიები განვითარების მაღალ საფეხურზე დგანან და ორმხრივი (ბილატერალური) სიმეტრია აქვთ. სხივური სიმეტრია მხოლოდ ნაწლავდრუიანთა ტიპის წარმომადგენლებს ახასიათებთ. ამრიგად, დავალებაში მოცემული სავარაუდო პასუხებიდან მხოლოდ „გ“ ასოთი აღნიშნული პასუხია მართებული.

**II დავალება:** რომელი ორგანიზმები წარმოქმნიან ორგანულ ნივთიერებებს არაორგანული ნივთიერებებისგან?

I – ქლორელა

II – მწვანე ევგლენა

III – სპიროგირა

ა) მხოლოდ I და II; ბ) მხოლოდ I და III; გ) მხოლოდ II და III; დ) I, II და III.

**ანალიზი:** მოცემულია ცოდნაზე ორიენტირებული ამოცანა. დავალების შესრულებისას ყურადღება უნდა გამახვილდეს ჩამოთვლილი ორგანიზმებიდან რომელს აქვს ფოტოსინთეზის უნარი. დავალებაში დასახელებულია წყალმცენარეები. მათი ერთ-ერთი საერთო ნიშანია არაორგანული ნივთიერებებისგან ორგანული ნივთიერებების წარმოქმნის უნარი – ფოტოსინთეზი. მოწოდებული სავარაუდო პასუხებიდან სამივე წყალმცენარე მხოლოდ „დ“ ასოთი აღნიშნულ ვარიანტშია დასახელებული. დანარჩენი – „ა“, „ბ“ და „გ“ სავარაუდო პასუხი არასწორია, ვინაიდან არასრულია – მხოლოდ ორ-ორი წყალმცენარეა დასახელებული.

**III დავალება:** ჩამოთვლილთაგან რომელს აქვს დნმ-ის წრიული მოლეკულა?

I – ნაწლავის ჩხირს    II – მიტოქონდრიას    III – ქლოროპლასტს

ა) მხოლოდ I;    ბ) მხოლოდ I და III;    გ) მხოლოდ I და II;    დ) I, II და III.

**ანალიზი:** დავალებით მოწმდება აპლიკანტის ანალიზისა და პრობლემის გადაჭრის უნარი. პასუხის გასაცემად საჭიროა როგორც თეორიული მასალის ცოდნა, ისე მონაცემთა შეჯერება. შეკითხვის ძირითადი არსი შემდეგია: ეუკარიოტული უჯრედის ორგანოიდებში პროკარიოტული უჯრედის გენეტიკური აპარატის (დნმ) მსგავსი სტრუქტურის გამოვლენა. მიტოქონდრია და ქლოროპლასტი უჯრედის ავტონომიური ორგანოიდებია. მათ აქვთ დნმ-ის წრიული მოლეკულები, რითაც ნაწლავის ჩხირის (პროკარიოტების) დნმ-ს ემსგავსებიან.

ყურადღება მიაქციეთ ამოცანის სავარაუდო პასუხებს, სადაც ვარიანტებში მითითებულია სიტყვა „მხოლოდ“ (იხ. ვარიანტები ა, ბ, გ), რაც გამორიცხავს სხვა სტრუქტურის არსებობას. უნდა შეარჩიოთ ისეთი ვარიანტი, სადაც სამივე კომპონენტია მოცემული. მართებულია „დ“ ასოთი აღნიშნული სავარაუდო პასუხი.

**IV დავალება:** რომელი ვიტამინი არ წარმოიქმნება ადამიანის ორგანიზმში?

ა) A;    ბ) D;    გ) C;    დ) K.

**ანალიზი:** მოცემული დავალების შესასრულებლად საჭიროა არა მარტო თეორიული მასალის ცოდნა, არამედ საკითხთა შეჯერება და მართებული დასკვნის გამოტანა (ანალიზი-სინთეზი). დავალებას ართულებს ისიც, რომ ამოცანის პირობა უარყოფითი წინადადების სახით არის მოცემული.

სავარაუდო პასუხებიდან უნდა შეარჩიოთ ისეთი, რომელშიც დასახელებულია ის ვიტამინი, რომელსაც ადამიანის ორგანიზმი ვერ ასინთეზებს. სწორ პასუხამდე გამორიცხვის მეთოდით უნდა მიხვიდეთ. უნდა განსაზღვროთ რომელი ვიტამინები სინთეზირდება ადამიანში. თეორიული მასალიდან ცნობილია, რომ პროვიტამინი კაროტინი ადამიანში A ვიტამინად გარდაიქმნება; კანში ულტრაიისფერი სხივების ზემოქმედებით D ვიტამინი წარმოიქმნება; მსხვილ ნაწლავში ბაქტერიები K ვიტამინს ასინთეზებენ, რომელსაც ნაწლავის კედელი შეიწოვს; ამრიგად, გამოირიცხა A, D და K ვიტამინები. დასახელებული ვიტამინებიდან მხოლოდ C არ სინთეზირდება ადამიანში და ორგანიზმი მას საკვებთან ერთად ღებულობს. სავარაუდო პასუხებიდან არასწორია „ა“, „ბ“ და „დ“ ასოთი აღნიშნული პასუხები, ხოლო მართებულია – „გ“ ასოთი აღნიშნული.

**V დავალება:** წვრილი ნაწლავის ხაოს უჯრედებიდან სისხლის კაპილარში ხვდება:

- ა) გლუკოზა და ამინომჟავები;
- ბ) ამინომჟავები და ლიპიდები;
- გ) გლუკოზა და ლიპიდები;
- დ) გლიცერინი და ცხიმოვანი მჟავები.

**ანალიზი:** წარმოდგენილი დავალებით მოწმდება: შეუძლია თუ არა მასწავლებლობის მსურველს ფაქტების ურთიერთდაკავშირება და შესაბამისი დასკვნის გამოტანა (ანალიზი-სინთეზი). ამოცანა ამოწმებს წვრილი ნაწლავის მიკროსკოპული აგებულებისა და ფიზიოლოგიის ცოდნას.

აპლიკანტმა უნდა გადაჭრას ორი საკითხი: I – როგორია ხაოს მიკროსკოპული აგებულება; II – მონელებული მარტივი ნივთიერებები ხაოს რომელ სტრუქტურაში გადადის. ამ საკითხთა მართებულად გადაჭრის შემთხვევაში აპლიკანტი მივა დასკვნამდე, რომ ხაოს კედლის მიერ შეწოვილი ამინომჟავები და გლუკოზა გადადის კაპილართა ქსელში. მოწოდებული სავარაუდო პასუხებიდან მხოლოდ „ა“ ასოთი აღნიშნულია მართებული.

**VI დავალება:** პროკარიოტულ უჯრედს, ეუკარიოტულისაგან განსხვავებით, არ გააჩნია:

- I – მემბრანული აგებულების უჯრედშიდა სტრუქტურები
- II – ქრომოსომათა დიპლოიდური რაოდენობა
- III – პლაზმური მემბრანა

- ა) მხოლოდ I და II;    ბ) მხოლოდ I და III;    გ) მხოლოდ II და III;    დ) I, II და III.

**ანალიზი:** მოცემულია ცოდნაზე ორიენტირებული ამოცანა. კერძოდ, იცის თუ არა აპლიკანტმა ეუკარიოტული და პროკარიოტული უჯრედის ძირითადი დამახასიათებელი ნიშნები. საგანგებო ყურადღება უნდა გამახვილდეს იმაზე, რომ ამოცანის პირობა უარყოფითი წინადადების სახით არის მოცემული, რაც პირობაში ხაზგასმით არის მითითებული.

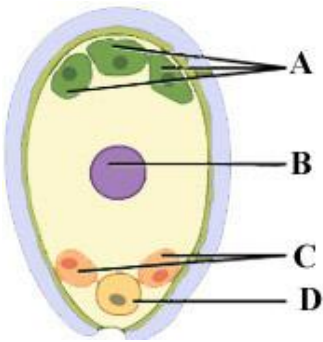
მოწოდებული პასუხიდან III (პლაზმური მემბრანა) ორივე ორგანიზაციული დონის უჯრედებში გვხვდება. ამრიგად, „ბ“, „გ“ და „დ“ პასუხი მცდარია, ვინაიდან დასახელებულია პლაზმური მემბრანა. მართებულია მხოლოდ „ა“ ასოთი აღნიშნული პასუხი, ვინაიდან ეუკარიოტულ უჯრედს, პროკარიოტულისაგან განსხვავებით, მოეპოვება: 1. მემბრანული აგებულების უჯრედშიდა სტრუქტურები; 2. ბირთვი, რომელშიც ქრომოსომათა დიპლოიდური რაოდენობაა მოთავსებული.

**VII დავალება:** ხავსების სასიცოცხლო ციკლის რომელი სტადია მიუთითებს მათ ევოლუციურ კავშირზე წყალმცენარეებთან?

- ა) პროტონემის;
- ბ) არქეგონიუმის;
- გ) ღერო-ფოთლის;
- დ) სასპორე კოლოფის.

**ანალიზი:** მოცემულია ცოდნა-გაგებაზე ორიენტირებული ამოცანა. კერძოდ, იცის თუ არა აპლიკანტმა ჰეკელ-მიულერის ბიოგენეტიკური კანონის არსი. მან უნდა აირჩიოს ჩამოთვლილი სავარაუდო პასუხებიდან რომელია ძლიერ შორეული წინაპრის ნიშანი, რომელსაც ონტოგენეზში იმეორებს ხავსი. მართებულია „ა“ ასოთი აღნიშნული პაუხი. პროტონემა წარმოადგენს დატოტვილ ძაფნაირ სხეულს, რომელიც ძაფნაირ წყალმცენარეს წააგავს. პროტონემის არსებობა მიუთითებს ბიოგენეტიკური კანონის მოქმედებაზე, კერძოდ, ხავსები უძველესი ძაფნაირი წყალმცენარეებიდან წარმოიშვნენ.

**VIII დავალება:** ლათინური ასოთი აღნიშნული უჯრედებიდან რომელი არ მონაწილეობს ორმაგ განაყოფიერებაში?



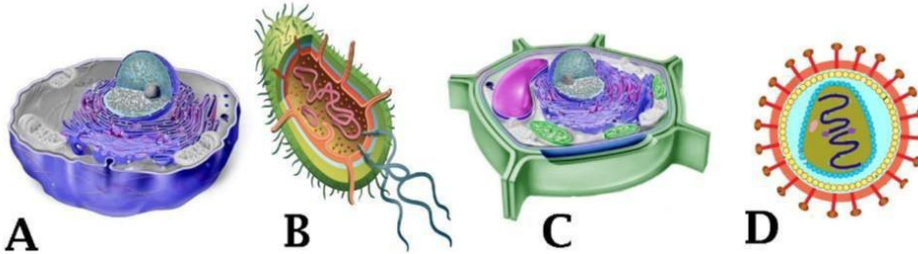
- ა) მხოლოდ A;
- ბ) მხოლოდ B;
- გ) A და C;
- დ) B და D.

**ანალიზი:** მოწოდებული ამოცანით მოწმდება ილუსტრაციიდან საჭირო ინფორმაციის წაკითხვის უნარი. ფაქტობრივ ცოდნაზე დაყდნობით, აპლიკანტს ევალება შეასრულოს ყვავილოვან მცენარეებში ორმაგ განაყოფიერებასთან დაკავშირებული დავალება. საგანგებო ყურადღება უნდა გამახვილდეს იმაზე, რომ ამოცანის პირობა უარყოფითი წინადადების სახით არის მოცემული, რაც პირობაში ხაზგასმით არის მითითებული.

აპლიკანტმა უნდა ამოიცნოს ჩანასახოვანი პარკი, განსაზღვროს მასში არსებული უჯრედები და მათი პლოიდიობა. A ასოთი აღნიშნული უჯრედები ანტიპოდებია (მდებარეობს მიკროსპილეს საპირისპირო მხარეს); ისინი ჰაპლოიდიურია. ჩანასახოვანი პარკის შუაში მოთავსებული B ასოთი აღნიშნული უჯრედი ორი ჰაპლოიდი უჯრედის შერწყმითაა მიღებული და დიპლოიდიურია. მას ცენტრალური უჯრედი

ეწოდება და განაყოფიერების შემდეგ ტრიპლოიდური ენდოსპერმი წარმოიქმნება; D ასოთი აღნიშნული უჯრედი დიდია და კვერცხუჯრედს წარმოადგენს. განაყოფიერების შემდეგ მისგან ჩანასახი ყალიბდება. იგი სურათზე მკაფიოდ არის გამოყოფილი. მიკროპილესთან (კვერცხუჯრედის გვერდით) ორი ჰაპლოიდური უჯრედია მოთავსებული. მათ სინერგიდები ეწოდება და C ასოთია აღნიშნული. სინერგიდები განაყოფიერებაში არ მონაწილეობენ. მსჯელობიდან გამოიკვეთა, რომ, სავარაუდო პასუხებიდან „გ“ ასოთი აღნიშნულია სწორი.

**IX დავალება:** იხელმძღვანელეთ ილუსტრაციით და განსაზღვრეთ:

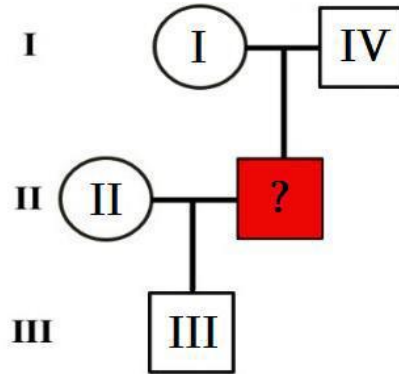


1. რომელი ლათინური ასოთი აღნიშნული ობიექტი შეიცავს მურეინს;
2. რომელი ლათინური ასოთი აღნიშნულ ობიექტს არ აქვს ნივთიერებათა ცვლის უნარი.

**ანალიზი:** გაგება-გამოყენებაზე ორიენტირებული ღია დავალებით მოწმდება თუ როგორ ერკვევა აპლიკანტი სიცოცხლის სხვადასხვა ორგანიზაციულ დონეზე მყოფ (ეუკარიოტები, პროკარიოტები, ვირუსები) სისტემების სტრუქტურისა და ფუნქციის ზოგადბიოლოგიურ საკითხებში. პარალელურად მოწმდება ილუსტრაციიდან საჭირო ინფორმაციის წაკითხვის უნარი. დავალებაში დასმული პირველი შეკითხვა მოითხოვს განისაზღვროს: I. რომელი სტრუქტურა შეიცავს მურეინს; II. რომელ ცოცხალს აქვს მურეინის შემცველი სტრუქტურა. პრობლემის მართებულად გადაწყვეტის შემთხვევაში პასუხი შემდეგია: მურეინი პროკარიოტული უჯრედის კედლის შემადგენელი კომპონენტია, რომელიც აქვს B ასოთი აღნიშნულ ობიექტს (ბაქტერიას).

მეორე შეკითხვა უარყოფითი თხრობითი წინადადების სახითაა დასმული. უნდა განისაზღვროს ილუსტრაციაზე მოცემული ცოცხალი ობიექტებიდან რომელს არ გააჩნია ნივთიერებათა ცვლის უნარი. ილუსტრაციაზე ამ ნიშნით მხოლოდ D ასოთი აღნიშნული ობიექტები ხასიათდებიან. მართებული პასუხია D.

**X დავალება:** ცოლს II ჯგუფის სისხლი აქვს, მის მეუღლეს კი არ ახსოვს საკუთარი სისხლის ჯგუფი (აღნიშნულია წითელი კვადრატით), თუმცა იცის, რომ მის ერთ მშობელს I ჯგუფის, ხოლო მეორე მშობელს – IV ჯგუფის სისხლი ჰქონდა. ცოლ-ქმარს ერთი ვაჟი ჰყავს III ჯგუფის სისხლით. განსაზღვრეთ ცოლ-ქმრის (II) გენოტიპები.



**ანალიზი:** დავალების შესრულება მოითხოვს საკითხთა შეჯერებასა და მართებული დასკვნის გამოტანას (ანალიზი-სინთეზი). აპლიკანტმა უნდა განსაზღვროს თაობა II-ის ცოლქმრული წყვილის გენოტიპები. პრობანდის (მოცემულია წითელი კვადრატით) სისხლის ჯგუფი და გენოტიპი უცნობია. გადასაჭრელია რამდენიმე საკითხი: I. აპლიკანტმა უნდა გაიხსენოს ABO სისტემაში ალელთა დომინირება; II. უნდა განსაზღვროს პრობანდის მშობლების გენოტიპები; III. საჭიროა განსაზღვროს თაობა III-ის ვაჟის გენოტიპი. მხოლოდ ამის შემდეგაა შესაძლებელი თაობა II ცოლქმრული წყვილის გენოტიპების განსაზღვრა. პრობანდის მშობლების გენოტიპის განსაზღვრა ადვილია. ამოცანის პირობის თანახმად, დედას აქვს I ჯგუფის სისხლი. იგი ჰომოზიგოტია და გენის რეცესიული ალელების მქონეა (გენოტიპია –  $I^0I^0$ ); მამას აქვს IV ჯგუფის სისხლი. ადგილი აქვს კოდომინირებას. იგი გენის ორივე დომინანტურ ალელს შეიცავს (გენოტიპია –  $I^AI^B$ ). ცნობილია რომ, ცოლქმრულ წყვილს ჰყავს III ჯგუფის მქონე ვაჟი. მისი გენოტიპია  $I^BI^0$ . მან გენის რეცესიულ ალელი ( $I^0$ ) დედისგან მიიღო, დომინანტური ( $I^B$ ) – მამისაგან. უკვე შესაძლებელია ცოლქმრული წყვილის გენოტიპების განსაზღვრა: ცოლის გენოტიპია  $I^AI^0$ , ქმრის კი –  $I^BI^0$ .