

როგორ მოვემზადოთ  
ერთიანი ეროვნული გამოცდებისათვის

## ბიოლოგია

შეფასებისა და გამოცდების  
ეროვნული ცენტრის  
ბიოლოგიის ჯგუფი

თბილისი

2025

სსიპ - „შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრის“ მიერ ვებ-გვერდზე განთავსებული საგამოცდო კრებულები წარმოადგენს ცენტრის საკუთრებას და დაცულია საქართველოს კანონით „საავტორო და მომიჯნავე უფლებების შესახებ“.

სსიპ - „შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრი“ ვებ-გვერდის მომხმარებელს / ვიზიტორს აძლევს უფლებას იხილოს და ჩამოტვირთოს აღნიშნული კრებულები, რომლებსაც მხოლოდ საინფორმაციო დანიშნულება აქვს. დაუშვებელია ტექსტში რაიმე ცვლილების შეტანა, რეპროდუქცია, თარგმნა და სხვა საშუალებებით გავრცელება (როგორც ბეჭდვითი, ასევე ელექტრონული ფორმით) სსიპ - „შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრის“ ნებართვის გარეშე. იკრძალება საგამოცდო კრებულების გამოყენება კომერციული მიზნებისათვის.

## სარჩევი

შესავალი .....	4
ტესტურ დავალებათა აღწერილობა და ტიპები .....	5
დავალებები, რომელთა შესრულება უძნელდებოდათ აბიტურიენტებს .....	10
აბიტურიენტების მიერ დაშვებული შეცდომები და ამოცანების ანალიზი .....	13
დამოუკიდებლად შესასრულებელი დავალებები .....	19

## შესავალი

კრებულში მოცემულია:

- ტესტურ დავალებათა ტიპების აღწერა;
- დავალებები, რომელთა შესრულება უძნელდებათ აბიტურიენტებს;
- აბიტურიენტების მიერ დაშვებული შეცდომები და ამოცანების ანალიზი;
- დამოუკიდებლად შესასრულებელი დავალებები;

გამოცდისთვის მოსამზადებლად აბიტურენტებს შეუძლიათ ისარგებლონ ბიოლოგიის სასკოლო კურსის იმ სახელმძღვანელოებით, რომლებიც გრიფინიჭებულია საქართველოს განათლების, მეცნიერებისა და ახალგაზრდობის სამინისტროს მიერ და მე-12 კლასის დამხმარე სასწავლო მასალით (2024 წ.).

კრებულში მოცემულ დავალებათა გაცნობა საშუალებას მოგცემთ, დამოუკიდებლად მოემზადოთ ბიოლოგიის გამოცდისათვის. იმედი გვაქვს, რომ წინამდებარე კრებული დაგეხმარებათ უკეთ მოემზადოთ გამოცდისათვის.

**გისურვებთ წარმატებას!**

## დავალებათა ტიპები

### არჩევითპასუხიანი (დახურული) დავალებები

#### დავალების I ტიპი

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

**დავალება:** რომელი ცილა მონაწილეობს მიკრომილაკების შენებაში?

- ა) მიოზინი;
- ბ) აქტინი;
- გ) კოლაგენი;
- დ) ტუბულინი.

პასუხი (დ)

**დავალება:** უჯრედის რომელი ორგანოიდი შეიცავს ყველა ორგანული ნივთიერების დამშლელ ნაირგვარ ფერმენტებს?

- ა) გოლჯის კომპლექსი;
- გ) ენდოპლაზმური ბადე;
- ბ) ქლოროპლასტი;
- დ) ლიზოსომა.

პასუხი: (დ)

**დავალება:** მიტოზური გაყოფის რომელ ფაზაში მიემართებიან ერთქრომატიდიანი ქრომოსომები უჯრედის პოლუსებისაკენ?

- ა) ტელოფაზაში;
- ბ) პროფაზაში;
- გ) მეტაფაზაში;
- დ) ანაფაზაში.

პასუხი: (დ)

**დავალება:** ორგანიზმი, რომელიც მზის ენერჯის გამოყენებით ახდენს არაორგანულიდან ორგანული ნივთიერებების სინთეზს, მიეკუთვნება:

- ა) I რიგის კონსუმენტებს;
- ბ) რედუცენტებს;
- გ) პროდუცენტებს;
- დ) II რიგის კონსუმენტებს.

პასუხი: (გ)

## დავალების II ტიპი

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

**დავალება:** ქოლესტერინი ადამიანის ორგანიზმში:

- I – გარდაიქმნება D ვიტამინად
- II – უნარჩუნებს მემბრანას სტაბილურობას
- III – გარდაიქმნება სასქესო ჰორმონად

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

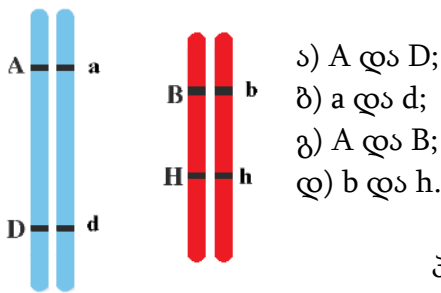
**დავალება:** პაციენტს აქვს აჩქარებული პულსი, მაღალი წნევა და მუდმივი შიმშილის შეგრძნება. ამის გარდა, მას თვალები არაზუნებრივად აქვს წინ წამოწეული. თქვენი აზრით, როგორი იქნება ექიმის სავარაუდო დიაგნოზი?

- ა) ანემია;
  - ბ) დიაბეტი;
  - გ) დალტონიზმი;
  - დ) ბაზედოვის დაავადება.
- პასუხი: (დ).

**დავალება:** დნმ-ის მოლეკულაში ციტოზინიანი ნუკლეოტიდების საერთო რაოდენობა 20%-ია. როგორი იქნება ადენინიანი ნუკლეოტიდების რაოდენობა ამავე მოლეკულაში?

- ა) 20%;
  - ბ) 30%;
  - გ) 60%;
  - დ) 80%.
- პასუხი: (ბ).

**დავალება:** სურათზე მოცემულია ჰომოლოგიური ქრომოსომების ორი წყვილი. განსაზღვრეთ, რომელი გენები მემკვიდრეობს დამოუკიდებლად:



### დავალების III ტიპი

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

**დავალება:** ევოლუციის პროცესში უდაბნოში ცხოვრებასთან შესაგუებლად კაქტუსს ფოთლები ეკლებად გადაექცა, ლერომ კი ფოთლის ფუნქცია შეითავსა. რამ გამოიწვია ამდაგვარი ცვლილება?

- ა) მოდიფიკაციურმა ცვალებადობამ და მამოძრავებელმა გადარჩევამ;
- ბ) მემკვიდრეობითმა ცვალებადობამ და მამოძრავებელმა გადარჩევამ;
- გ) მოდიფიკაციურმა ცვალებადობამ და მასტაბილიზებელმა გადარჩევამ;
- დ) მემკვიდრეობითმა ცვალებადობამ და მასტაბილიზებელმა გადარჩევამ.

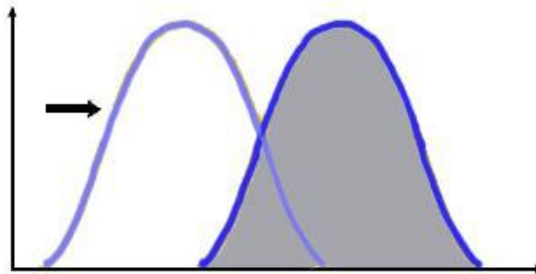
პასუხი (ბ).

**დავალება:** გლიკოლიზის უშუალო პროდუქტია:

- ა) რძემჟავა;
- ბ) პიროყურძნის მჟავა;
- გ) ეთილის სპირტი;
- დ) ძმარმჟავა.

პასუხი (ბ).

**დავალება:** ჩამოთვლილთაგან რომელი ჩამოყალიბდა გრაფიკზე გამოსახული ბუნებრივი გადარჩევის მოქმედებით?



- I – ანტიბიოტიკების მიმართ რეზისტენტული ბაქტერიები
- II – ქვეწარმავალ ჰატერიას უცვლელი პოპულაცია
- III – მუქი შეფერილობის მწერები ინდუსტრიულ რაიონებში

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

პასუხი (დ).

## დავალების IV ტიპი

**მოწმდება:** კატეგორიზაციის უნარი.

**დავალება:** რომელ სტრუქტურაში არ გვხვდება ლიპიდები?

I – რიბოსომებში

II – ბირთვაკში

III – ლიზოსომებში

ა) მხოლოდ I და II;

ბ) მხოლოდ I და III;

გ) მხოლოდ II და III;

დ) I, II და III.

პასუხი (ა)

**დავალება:** ჩამოთვლილი უჯრედის სტრუქტურული კომპონენტებიდან რომელი მონაწილეობს საკვები ნაწილაკების შთანთქმის და შემდგომი გადამუშავების პროცესში?

I – პლაზმური მემბრანა

II – გოლჯის აპარატი

III – ლიზოსომა

ა) მხოლოდ I და II;

ბ) მხოლოდ I და III;

გ) მხოლოდ II და III;

დ) I, II და III.

პასუხი (ბ)

## ღია დავალებები:

### დავალების V ტიპი

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

**დავალება:** რომელ ბიოლოგიურ ობიექტს არ შეუძლია დამოუკიდებლად გამრავლება და ცილის სინთეზი?

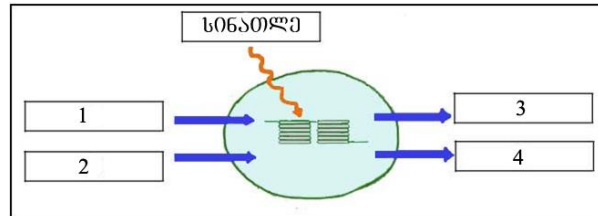
**პასუხი:** მხოლოდ ვირუსებს არ შეუძლიათ დამოუკიდებლად გამრავლება და ცილის სინთეზი. ისინი იჭრებიან უჯრედში, მის ცილის მასინთეზირებელ სისტემას იყენებენ და მრავლდებიან.

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



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

**დავალება:** ილუსტრაციაზე გამოსახულია ქლოროპლასტის სქემა. უჯრებში ჩაწერილ ციფრებს შეუსაბამეთ პლასტიდში მიმდინარე პროცესის საწყისი ნივთიერებები და საბოლოო პროდუქტები.



**პასუხი:** 1. წყალი; 2. ნახშირორჟანგი; 3. ჟანგბადი; 4. გლუკოზა.

### დავალეების VI ტიპი

**მოწმდება:** მოკლენის არსის ახსნის, მიზეზსა და შედეგს შორის კავშირის დადგენის, ნაწილების შეერთებისა და ჰიპოთეზის წამოყენების უნარი.

**დავალება:** ფრინველთა ზოგიერთ პოპულაციაში შეინიშნება მშობლების მიერ თავისივე ბარტყების განადგურების შემთხვევები. რა არის ამის ძირითადი მიზეზი?

**პასუხი:** საკვების ნაკლებობით გამოწვეული შიდასახეობრივი ბრძოლა არსებობისათვის.

**დავალება:** ბოცვერში ბალნის შეფერილობა (ყავისფერი, თეთრი) და სიგრძე (მოკლე, გრძელი) მემკვიდრული ნიშნებია. ყავისფერი გრძელბალნიანი ბოცვერი შუჯვარეს თეთრ მოკლებალნიანს. F<sub>1</sub>-ში მიღებულ ყველა ბაჭიას ყავისფერი მოკლე ბალანი ჰქონდა. განსაზღვრეთ მშობლების გენოტიპები.

**პასუხი:** მშობლების გენოტიპებია: **AAbb** და **aaBB**.

## დავალების VII ტიპი

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

**დავალება:** ილუსტრაციაზე გამოსახულ საერთო წინაპრიდან წარმოშობილ ფრინველებს ნაირგვარი ნისკარტი აქვთ. დარვინის თეორიის მიხედვით, რომელმა ფაქტორებმა გამოიწვია ამ ნიშნის ჩამოყალიბება?

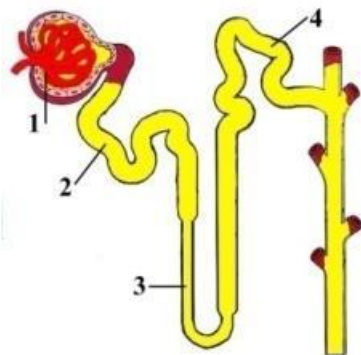


**პასუხი:** ჩ. დარვინის შეხედულებით, ნაირგვარი ნიშნის წარმოშობა გამოიწვია ევოლუციის მამოძრავებელმა ფაქტორებმა – მემკვიდრეობითობამ, ცვალებადობამ და ბუნებრივმა გადარჩევამ.

## დავალებები, რომელთა შესრულება უძნელდებათ აბიტურიენტებს

აბიტურიენტებს უძნელდებათ პროგრამული თეორიული მასალიდან ფაქტების ამოკრეფა, ურთიერთდაკავშირება (ანალიზი - სინთეზი) და შესაბამისი დასკვნის გამოტანა. მოგვყავს კონკრეტულ ამოცანათა ნიმუშები:

1. ისარგებლეთ ილუსტრაციით და განსაზღვრეთ, რომელი ციფრით აღნიშნულ ნაწილში ხდება გლუკოზისა და ამინომჟავების დიდი რაოდენობით უკუმეწოვა.



- ა) 1;
- ბ) 2;
- გ) 3;
- დ) 4.

2. ძირითადად რომელი ორგანოთა სისტემები უზრუნველყოფს ადამიანის ორგანიზმიდან ნახშირორჟანგის გამოდევნას?

I – სისხლის მიმოქცევის    II – გამომყოფი    III – სასუნთქი

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

3. რომელი ნივთიერება გაივლის პლაზმურ მემბრანას ყველაზე ადვილად?

- ა) ინსულინი;    ბ) წყალბადის იონი;    გ) ესტროგენი;    დ) ლიპაზა.

4. ლიმფოციტი წარმოქმნის და სისხლში გამოყოფს ანტისხეულებს. რომელი ორგანოიდები აქვს კარგად განვითარებული ლიმფოციტს?

- ა) გლუვი ენდოპლაზმური ბადე და ლიზოსომები;
- ბ) ხორკლიანი ენდოპლაზმური ბადე და გოლჯის კომპლექსი;
- გ) გოლჯის კომპლექსი და გლუვი ენდოპლაზმური ბადე;
- დ) გლუვი ენდოპლაზმური ბადე და რიბოსომები.

5. რომელი პროცესი არ მიმდინარეობს ფოტოსინთეზის სინათლის ფაზაში?

- ა) ჟანგბადის გამოყოფა;
- ბ) ატფ-ის სინთეზი;
- გ) წყალბადის იონების წარმოქმნა;
- დ) გლუკოზის სინთეზი.

6. როგორ რეაგირებს ადამიანის ორგანიზმი სიცივეზე?

I – ვიწროვდება კანის სისხლძარღვები  
II – მცირდება ჩონჩხის კუნთების შეკუმშვათა ინტენსივობა  
III – ძლიერდება გულის მუშაობა

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

7. რომელი ჯირკვლის უჯრედებში გვხვდება ინსულინის მაკოდირებელი გენი?

I – ჰიპოფიზის      II – პანკრეასის      III – თირკმელზედა ჯირკვლის

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

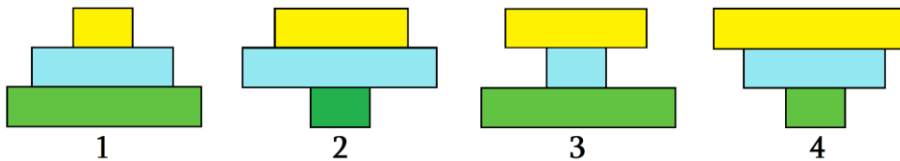
8. რომელი ორგანოა აგებული ძირითადად ეპითელიური ქსოვილით?

I – ფილტვი      II – ღვიძლი      III – პანკრეასი

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

9. განსაზღვრეთ, რომელი რიცხვითი პირამიდა შეესაბამება კვებით ჯაჭვს:

*ცაცხვი – ბუგრი – ჭიამაია :*



ა) 1;  
ბ) 2;  
გ) 3;  
დ) 4.

10. წყალბადური ბმები გვხვდება:

I – დნმ-ში      II – ი-რნმ-ში      III – ტ-რნმ-ში

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

11. დედისგან, პლაცენტის გავლით, ჩანასახი იღებს:

I – ჟანგბადს      II – ერითროციტებს      III – ანტისხეულებს

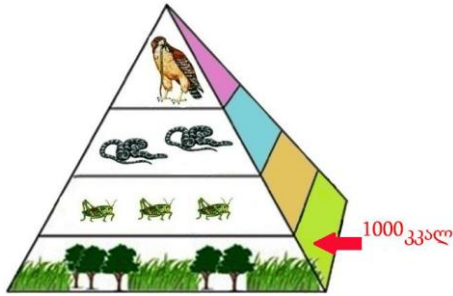
ა) მხოლოდ I;      ბ) მხოლოდ I და II;      გ) მხოლოდ I და III;      დ) I, II და III.

12. ადამიანის რომელი ჯირკვლები მონაწილეობს თბორეგულაციის პროცესში?

I – საოფლე      II – თირკმელზედა      III – ფარისებრი

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

13. ილუსტრაციის მიხედვით განსაზღვრეთ, რა ოდენობით ენერგიას მიიღებენ მეორე რიგის კონსუმენტები.



- ა) 500 კკალ;
- ბ) 100 კკალ;
- გ) 10 კკალ;
- დ) 1 კკალ.

14. რომელ სტრუქტურაში წარმოიქმნება ყურისთვის დამახასიათებელი სპეციფიკური ნერვული იმპულსები?

I – ლოკოკინაში      II – ნახევარკალოვან არხებში      III – სასმენ მილში

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

15. რომელი ნივთიერების სინთეზი მიმდინარეობს როგორც ციტოზოლში, ისე მიტოქონდრიაში?

I – ნუკლეინის მჟავას      II – ატფ-ის      III – ნახშირწყლის

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

**პასუხები:** 1-ბ, 2-ბ, 3-გ, 4-ბ, 5-დ, 6-ბ, 7-დ, 8-დ, 9-ბ, 10-დ, 11-გ, 12-დ, 13-გ, 14-დ, 15-ბ.

### აბიტურიენტების მიერ დაშვებული შეცდომები და ამოცანების ანალიზი

**სამუშაოს შესრულებისას უნდა გაითვალისწინოთ:**

1. კრებულში შეტანილი დავალებები წარმოადგენს ნიმუშს, თუ როგორი ტიპის ამოცანები იქნება მოწოდებული ერთიან ეროვნულ გამოცდაზე.
2. როდესაც დავალებას ვერ პასუხობთ, გირჩევთ ის გამოტოვოთ და გადახვიდეთ მომდევნოზე. როდესაც მთლიანად დაასრულებთ სამუშაოს, შემდეგ მიუბრუნდეთ გამოტოვებულ დავალებას.

3. ტესტში წარმოდგენილი ამოცანები შინაარსობრივად და სირთულის მიხედვით არაერთგვაროვანია. კარგად უნდა გაიაზროთ, რას გეკითხებიან, დაუკვირდით ამოცანის პირობას და მხოლოდ შემდეგ გაეცით პასუხი.

4. დავალებათა შესრულებისას ჯერ გაეცით პასუხი ყველა შეკითხვას, შემდეგ კი გადაამოწმეთ მათი სისწორე.

5. არ შეცვალოთ დავალებაში მოცემული პირობა და სიმბოლოები. დაიცავით ამოცანაში მითითებული პირობა. წესის დარღვევის შემთხვევაში დავალება არ შეფასდება.

### დავალებათა ანალიზი:

**დავალება 1:** ცხოველურ უჯრედს, ბაქტერიულისაგან განსხვავებით, აქვს:

ა) შოლტი;      ბ) ბირთვი;      გ) პლაზმური მემბრანა;      დ) რიბოსომა.

რას ეხება დავალება და რაზე უნდა გამახვილდეს ყურადღება? მოცემულია ცოდნაზე ორიენტირებული ამოცანა. კერძოდ, იცის თუ არა აბიტურიენტმა ცხოველურ (ეუკარიოტულ) და ბაქტერიულ (პროკარიოტულ) უჯრედთა ძირითადი განმასხვავებელი ნიშნები. მოწოდებული ოთხი პასუხიდან სამი (პლაზმური მემბრანა, რიბოსომა და შოლტი) გვხვდება ორივე ორგანიზაციული დონის უჯრედებში. ამრიგად, „ა“, „გ“ და „დ“ პასუხი მცდარია. მართებულია მხოლოდ „ბ“ პასუხი, ვინაიდან ეუკარიოტულ (ცხოველურ) უჯრედს, პროკარიოტულისგან (ბაქტერიულისგან) განსხვავებით, მოეპოვება ბირთვი. ეს არის მთავარი განმასხვავებელი ნიშანი. აბიტურიენტთა 25%-მა სწორად ვერ შეასრულა დავალება.

**დავალება 2:** ადამიანის სისხლის რომელ ფორმიან ელემენტში არ მიმდინარეობს ტრანსკრიფციის პროცესი?

I – ლიმფოციტში      II – ფაგოციტში      III – ერითროციტში

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

მოცემული ტიპის 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, რაც პირობაში ხაზგასმით არის მითითებული. აბიტურიენტმა უნდა გადაჭრას ორი პრობლემა: I – როგორ უჯრედში არ მიმდინარეობს ტრანსკრიფცია; II – სისხლის უჯრედებიდან რომელს არ გააჩნია ტრანსკრიფციის უნარი. ამ პრობლემათა მართებულად გადაჭრის შემთხვევაში,

აბიტურიენტი მივა დასკვნამდე, რომ ტრასკრიფციის პროცესი არ მიმდინარეობს უბირთვო ცოცხალ უჯრედებში; დავალებაში დასახელებული სისხლის უჯრედებიდან ამდაგვარია ერთროციტები. მოცემული სავარაუდო პასუხებიდან მართებულია მხოლოდ „გ“ ვარიანტი. აბიტურიენტთა მხოლოდ 63%-მა შეასრულა მართებულად დავალება.

**დავალება 3:** რომელი ჰორმონი მონაწილეობს სისხლში გლუკოზის დონის რეგულაციაში?

I – გლუკაგონი      II – ინსულინი      III – ადრენალინი

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

წარმოდგენილი დავალებით მოწმდება შეუძლია თუ არა აბიტურიენტს ფაქტების ურთიერთდაკავშირება და შესაბამისი დასკვნის გამოტანა. აბიტურიენტმა უნდა განსაზღვროს დასახელებული სამი ჰორმონიდან რომელი მონაწილეობს მეტად მნიშვნელოვან პროცესში – სისხლში გლუკოზის დონის რეგულაციაში. ამოცანა მოითხოვს ანალიზისა და სინთეზის გზით სწორი დასკვნის გამოტანას.

ცნობილია, რომ სამივე ნივთიერება გადამწყვეტ როლს ასრულებს სისხლში გლუკოზის დონის რეგულაციაში. ყურადღება მიაქციეთ ამოცანის სავარაუდო პასუხებს, სადაც ვარიანტებში მითითებულია სიტყვა „**მხოლოდ**“ (იხ. ვარიანტები ა, ბ, გ), რაც გამორიცხავს სხვა ჰორმონის მოქმედებას. ვინაიდან სისხლში გლუკოზის დონე სამივე ნივთიერებით რეგულირდება, მართებულია მხოლოდ „დ“ პასუხი. აბიტურიენტთა 37%-მა ვერ შეასრულა დავალება.

**დავალება 4:** მიტოზის რომელ ფაზაში შეიცავს თითოეული ქრომოსომა დნმ-ის ერთ მოლეკულას?

- ა) პროფაზასა და მეტაფაზაში;
- ბ) პროფაზასა და ტელოფაზაში;
- გ) მეტაფაზასა და ანაფაზაში;
- დ) ანაფაზასა და ტელოფაზაში.

დავალებით მოწმდება რამდენად შეუძლია აბიტურიენტს ფაქტების ურთიერთდაკავშირება (სინთეზი) და სათანადო დასკვნის (ანალიზი) გამოტანა. აბიტურიენტმა უნდა განსაზღვროს, რომ ინტერფაზის S ფაზაში მიმდინარეობს რეპლიკაცია და დნმ-ის ორი იდენტური მოლეკულის ჩამოყალიბება. ამრიგად, მიტოზის პროფაზასა და მეტაფაზაში ქრომოსომა ორი ქრომატიდისგან (იგივე, შვილეული ქრომოსომებისგან) შედგება. ვინაიდან ქრომატიდაში დნმ-ის ერთი მოლეკულაა, თითოეულ ქრომოსომას დნმ-ის ორი მოლეკულა აქვს. ანაფაზაში ერთიმეორეს სცილდება ქრომატიდები და პოლუსებისკენ გადაიტანება. ამრიგად,

ანაფაზასა და ტელოფაზაში ქრომოსომა ერთი ქრომატიდისგან შედგება. შესაბამისად, მას დნმ-ის ერთი მოლეკულა აქვს. სავარაუდო პასუხებიდან მართებულია მხოლოდ „დ“ ვარიანტი. აბიტურიენტთა 43%-მა თავი ვერ გაართვა მოწოდებულ ამოცანას.

**დავალება 5:** გლუვი კუნთისგან განსხვავებით, ჩონჩხის განივზოლიანი კუნთის შეკუმშვა:

- ა) ნებიითა და სწრაფი;
- ბ) უნებლიეთა და სწრაფი;
- გ) ნებიითა და ნელი;
- დ) უნებლიეთა და ნელი.

მოცემულია ფაქტობრივ ცოდნაზე ორიენტირებული დავალება. კერძოდ, იცის თუ არა აბიტურიენტმა ნერვული სისტემის სომატური და ვეგეტატიური ნაწილის მოქმედების სპეციფიკურობა, ასევე, გლუვი კუნთის მოქმედების თავისებურება. ცნობილია, რომ ზოგიერთ შინაგან ორგანოში გვხვდება გლუვი კუნთები, რომელთა მუშაობა ნერვული სისტემის ვეგეტატიური ნაწილით რეგულირდება. ამრიგად, გლუვი კუნთის მოქმედება უნებლიეთა (ჩვენს ნებას არ ემორჩილება) და ნელი; სავარაუდო პასუხებიდან მართებულია მხოლოდ „ა“ ვარიანტი. მოწოდებულ დავალებას მართებულად 75%-მა უპასუხა.

**დავალება 6:** ორგანიზმის სასიცოცხლო ციკლში ქრომოსომათა რაოდენობის შენარჩუნებას განაპირობებს:

I – მიტოზი                      II – მეიოზი                      III – განაყოფიერება

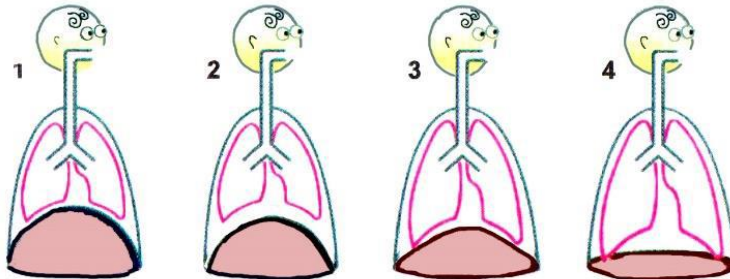
- ა) მხოლოდ I;                      ბ) მხოლოდ I და II;                      გ) მხოლოდ I და III;                      დ) I, II და III.

ინტეგრირებული დავალების შესასრულებლად საჭიროა როგორც თეორიული მასალის საფუძვლიანი ცოდნა, ისე მისი განზოგადება და მართებული დასკვნის გამოტანა. ამოცანა ამოწმებს მიტოზის, მეიოზისა და განაყოფიერების ბიოლოგიური როლის მნიშვნელობის ცოდნას. ორგანიზმის სასიცოცხლო ციკლში ქრომოსომათა რაოდენობის (კარიოტიპის) შენარჩუნებაში სამივე დასახელებული მექანიზმი მონაწილეობს. I - მეიოზის მეშვეობით ქრომოსომათა რაოდენობა ნახევრდება და ჰაპლოიდური ქრომოსომების მქონე გამეტები ყალიბდება; II- განაყოფიერებისას გამეტები ერწყმიან ერთმანეთს და ზიგოტაში ქრომოსომათა დიპლოიდური რაოდენობა აღდგება; III - მიტოზით ორგანიზმის სომატური უჯრედები ქრომოსომების ერთნაირ რაოდენობას ღებულობს. ამის გამო, ორგანიზმის ყველა სომატურ უჯრედს ერთნაირი ქრომოსომები (გენეტიკური მასალა) აქვს. სავარაუდო პასუხებიდან მხოლოდ „დ“ ვარიანტია სწორი, ვინაიდან მხოლოდ მასშია სამივე პროცესი ერთად დასახელებული. ამოცანის სავარაუდო პასუხების ა, ბ, გ ვარიანტებში



მითითებულია სიტყვა „მხოლოდ“ რაც გამორიცხავს სხვა პროცესის მოქმედებას. ამოცანას მართებულად აბიტურიენტი 46%-მა უპასუხა.

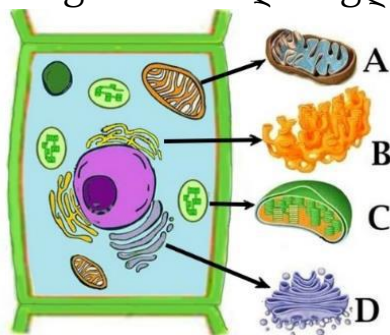
**დავალება 7:** ილუსტრაციის მიხედვით განსაზღვრეთ, რომელი ციფრითაა აღნიშნული ღრმა ჩასუნთქვის პროცესი?



- ა) 1;
- ბ) 2;
- გ) 3;
- დ) 4.

დავალება მიზნად ისახავს შემოწმდეს აბიტურიენტის ილუსტრაციაზე მუშაობის უნარი. მოწოდებულია აბიტურიენტისათვის ნაცნობი, სახელმძღვანელოდან აღებული ილუსტრაცია. აბიტურიენტმა უნდა იცოდეს ღრმა ჩასუნთქვის დროს რა პოზიცია უჭირავს დიაფრაგმას, გულმკერდსა და ფილტვებს. მოწოდებული ვარიანტებიდან უნდა ამოიციოს შესაბამისი ილუსტრაცია. ცნობილია, რომ ჩასუნთქვის პროცესი ხორციელდება მაშინ, როდესაც დიაფრაგმა იკუმშება (თალი ეშვება და სწორდება) და ბრტყელდება, გულმკერდის მოცულობის გაზრდის გამო ფილტვები ფართოვდება. მოწოდებული სავარაუდო ვარიანტებიდან ამ პირობას მხოლოდ „დ“ ასოთი აღნიშნული სურათი აკმაყოფილებს. სტატისტიკური ანალიზით გამოირკვა, რომ მართებულად მხოლოდ აბიტურიენტი 66%-მა შეასრულა დავალება.

**დავალება 8:** იხელმძღვანელოთ ილუსტრაციით და განსაზღვრეთ, რომელი ლათინური ასოთი აღნიშნულ ორგანოიდში მიმდინარეობს ატფ-ის სინთეზი.



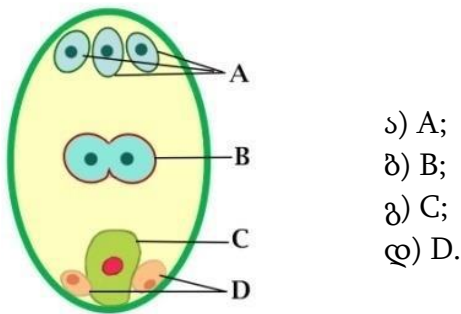
- ა) მხოლოდ A;
- ბ) მხოლოდ B;
- გ) A და C;
- დ) B და D.

მოწოდებული ინტეგრირებული ამოცანით მოწმდება ილუსტრაციიდან საჭირო ინფორმაციის წაკითხვის უნარი. პასუხის გასაცემად საჭიროა არამარტო ფაქტობრივი მასალის ცოდნა, არამედ მათი შეჯერება და მართებული დასკვნის გამოტანა. აბიტურიენტს უწევს რამდენიმე პრობლემის გადაჭრა: I - ილუსტრაციაზე მოცემული მცენარეული უჯრედის ორგანოიდების ამოცნობა; II - მოცემული ორგანოიდების

ფუნქციის გახსენება; III - ფაქტობრივი მასალის ურთიერთშეჯერება და დასკვნის გამოტანა.

ილუსტრაციაზე მოცემული ორგანოიდებიდან მხოლოდ ორში ხდება ატფ-ის სინთეზი - მიტოქონდრიაში და ქლოროპლასტში (ფოტოსინთეზის სინათლის ფაზაში). დანარჩენ ორ ორგანოიდში (გლუვი ენდოპლაზმური ბადე და გოლჯის აპარატი) ატფ-ის სინთეზი არ მიმდინარეობს. ამრიგად, მოწოდებული სავარაუდო პასუხებიდან მართებულია მხოლოდ „გ“ ვარიანტი. სტატისტიკური ანალიზით გამოირკვა, რომ დავალებას მართებულად აბიტურიენტთა 75%-მა უპასუხა.

**დავალება 9:** განსაზღვრეთ, რომელი ლათინური ასოთი აღნიშნული უჯრედი მონაწილეობს ენდოსპერმის ჩამოყალიბებაში:



- ა) A;
- ბ) B;
- გ) C;
- დ) D.

ფაქტობრივ ცოდნაზე დაყდნობით, აბიტურიენტს ევალება შეასრულოს ყვავილოვან მცენარეებში ორმაგ განაყოფიერებასთან დაკავშირებული დავალება. აბიტურიენტმა უნდა ამოიცნოს ჩანასახოვანი პარკი და განსაზღვროს მასში არსებულ უჯრედთა პლოიდობა. ლათინური ასოებით აღნიშნული უჯრედებიდან სამი (A, C, D) ჰაპლოიდურია. მხოლოდ უჯრედის ცენტრში მოთავსებული B ასოთი აღნიშნული უჯრედი დიპლოიდურია. იგი სურათზე მკაფიოდ არის მინიშნებული. ცნობილია, რომ ენდოსპერმის უჯრედები ყვავილოვან მცენარეებში ტრიპლოიდურია. მხოლოდ ცენტრალური დიპლოიდური უჯრედი მონაწილეობს ენდოსპერმის ჩამოყალიბებაში, ვინაიდან ორმაგი განაყოფიერების შემდეგ იგი ხდება ტრიპლოიდური. მსჯელობიდან გამომდინარე, მოწოდებული სავარაუდო პასუხებიდან მხოლოდ „ბ“ ასოთი აღნიშნული ვარიანტია სწორი, დანარჩენი კი არასწორია. დავალება მართებულად აბიტურიენტთა 49%-მა შეასრულა.

**დავალება 10:** სისხლის მიმოქცევის სისტემა რთული აგებულებისაა და მრავალ ფუნქციას ასრულებს.

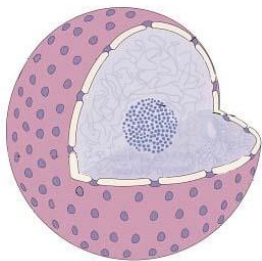
1. როგორი სახის კუნთოვანი ქსოვილი გვხვდება სისხლის მიმოქცევის სისტემაში?
2. ნერვული სისტემის რომელი ნაწილი არეგულირებს მათ მოქმედებას?

მოწოდებული ფაქტობრივ ცოდნაზე ორიენტირებული ღია დავალებით მოწმდება, თუ როგორ ერკვევა აბიტურიენტი სისხლის მიმოქცევის სისტემის შემადგენელი ორგანოების აგებულებისა და ნერვული რეგულაციის საკითხებში. მან უნდა იცოდეს სისხლძარღვთა კედლის აგებულება, გულის კუნთოვანი ქსოვილის აგებულება და გულ-სისხლძარღვთა სისტემის ნერვული რეგულაციის მექანიზმები. აბიტურიენტმა უნდა გაიაზროს, რომ არტერიებისა და ვენების კედლის ერთ-ერთი შრე გლუვკუნთოვანი ქსოვილისგან არის აგებული, ხოლო გული შედგება გულის განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილისგან; შინაგან ორგანოების, მათ შორის, გულ-სისხლძარღვთა სისტემის, მოქმედება ნერვული სისტემის ავტონომიური ნაწილით რეგულირდება. ყოველივე ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, მოცემულ შეკითხვებზე სავარაუდო პასუხი შემდეგია:

1. სისხლის მიმოქცევის სისტემაში გვხვდება გლუვი და გულის განივზოლიანი კუნთები;
2. კუნთების მოქმედება რეგულირდება ავტონომიური ნერვული სისტემით.

## დამოუკიდებლად შესასრულებელი დავალებები

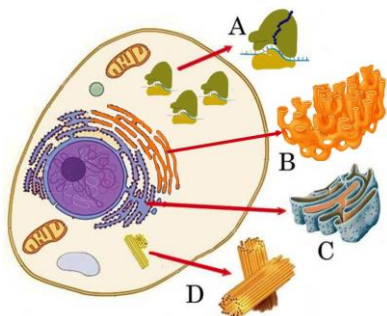
1. რა პროცესები მიმდინარეობს სურათზე გამოსახული უჯრედის სტრუქტურაში?



1. ატფ-ის სინთეზი
2. დნმ-ის რეპლიკაცია
3. რიბოსომების წარმოქმნა
4. რიბოსომული ცილების სინთეზი

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

2. სურათზე უჯრედის ორგანოიდები აღნიშნულია ლათინური ასოებით. განსაზღვრეთ, რომელში მიმდინარეობს ტრანსლაციის პროცესი.



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

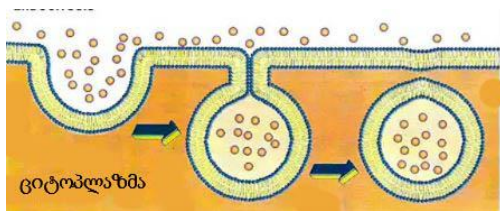
3. რა წარმოადგენს სიგნალს ცხოველებისა და მცენარეებისათვის სეზონური ცვლილებების დასაწყებად?

- ა) ნალექების რაოდენობა;
- ბ) დღის ხანგრძლივობა;
- გ) საკვების რაოდენობა;
- დ) ჰაერის ტემპერატურა.

4. ჩამოთვლილთაგან რომელ ფაზაში მოქმედებენ გენები აქტიურად?

- ა) ინტერფაზაში;
- ბ) ანაფაზაში;
- გ) მეტაფაზაში;
- დ) ტელოფაზაში.

5. ილუსტრაციაზე გამოსახული პროცესი მიმდინარეობს:



- I – ცხოველურ უჯრედში
- II – სატრანსპორტო ცილების მონაწილეობით
- III – ენერჯის ხარჯვის გარეშე

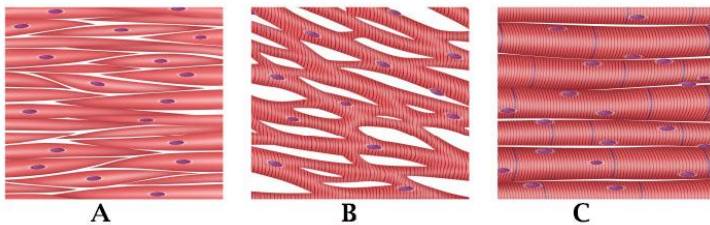
- ა) მხოლოდ I;
- ბ) მხოლოდ II;
- გ) მხოლოდ III;
- დ) I და II.

6. ილუსტრაციაზე კვებითი ჯაჭვის შემადგენელი ორგანიზმები მოცემულია არეულად. განსაზღვრეთ რომელი ლათინური ასოთი აღნიშნული ორგანიზმების რაოდენობა შემცირდება ბაყაყების რაოდენობის გაზრდის შედეგად.



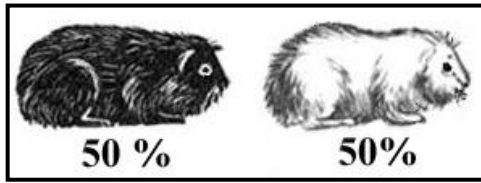
- ა) მხოლოდ A;
- ბ) მხოლოდ E;
- გ) მხოლოდ D;
- დ) C და E.

7. **მხოლოდ** ილუსტრაციაზე გამოსახულ ქსოვილებს ახასიათებს:



- ა) აგზნებადობა;
- ბ) კუმშვადობა;
- გ) ატფ-ის გამოყენება;
- დ) მრავალბირთვიანობა.

8. ზღვის გოჭში თეთრბალნიანობა (a) და გრძელბალნიანობა (b) რეცესიული ნიშნებია. სურათზე მოცემული დათიშვის საფუძველზე განსაზღვრეთ მშობლების (P) გენოტიპები.



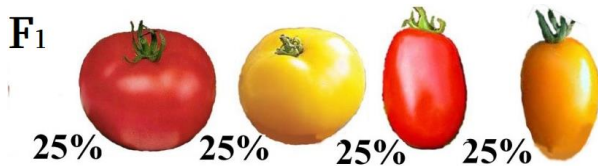
- ა) aaBb x aabb;
- ბ) aaBb x aaBb;
- გ) Aabb x aaBb;
- დ) Aabb x aabb.

9. ილუსტრაციაზე რომელი ლათინური ასოთი აღნიშნულ მწერებს აქვთ გამაფრთხილებელი შეფერილობა.



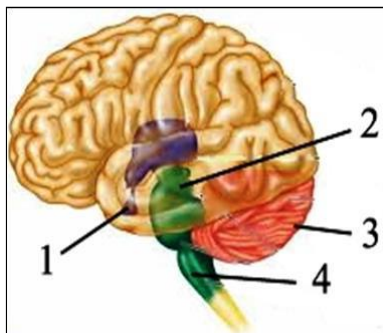
- ა) A და C;
- ბ) B და D;
- გ) A და D;
- დ) B და C.

10. მოწოდებული ილუსტრაციის გამოყენებით განსაზღვრეთ მშობლიური ფორმების (P) გენოტიპები.



- ა) AaBb x AaBb;
- ბ) Aabb x aaBb;
- გ) AaBB x AABb;
- დ) AABB x aabb.

11. ტრავმის შედეგად ადამიანს დაუზიანდა თავის ტვინის ერთ-ერთი ნაწილი. ამის გამო მას დარღვეული აქვს მოძრაობის სიზუსტე და უჭირს სხეულის წონასწორობის შენარჩუნება. ილუსტრაციაზე დაყრდნობით განსაზღვრეთ, რომელი ციფრითაა აღნიშნული თავის ტვინის დაზიანებული ნაწილი.



- ა) 1;
- ბ) 2;
- გ) 3;
- დ) 4.

12. ცხოველურ უჯრედში გლუკოზის მოლეკულები შეიძლება გარდაიქმნას:

I – გლიკოგენად    II – სახამებლად    III – პირუვატად

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

13. ძირითადად რომელი ნივთიერებები ქმნიან პლაზმური მემბრანის სტრუქტურას?

- ა) ცილები და პოლისაქარიდები;
- ბ) პოლისაქარიდები და ლიპიდები;
- გ) ცილები და ლიპიდები;
- დ) ცილები, პოლისაქარიდები და ლიპიდები.

14. ბიოტური ურთიერთობის რომელი ფორმაა წარმოდგენილი სურათზე?

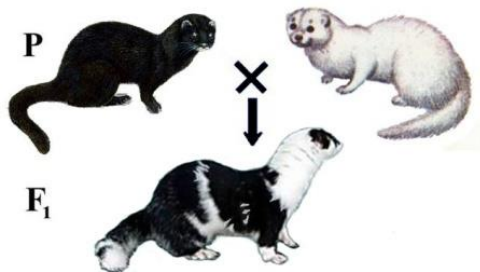


- ა) კონკურენცია;
- ბ) პარაზიტიზმი;
- გ) სიმბიოზი;
- დ) ნეიტრალიზმი.

15. საჭმლის მომნელებელ არხში ფერმენტების მოქმედებით ცხიმები იშლება შემდეგ ნივთიერებებამდე:

- ა) CO<sub>2</sub>-მდე და წყლამდე;
- ბ) გლიცერინამდე და წყლამდე;
- გ) CO<sub>2</sub>-მდე და ცხიმოვან მჟავამდე;
- დ) გლიცერინამდე და ცხიმოვან მჟავამდე.

16. იხელმძღვანელებთ ილუსტრაციით და განსაზღვრეთ, მეორე თაობაში (F<sub>2</sub>) რა ალბათობითაა მოსალოდნელი თეთრი წაულების დაბადება.

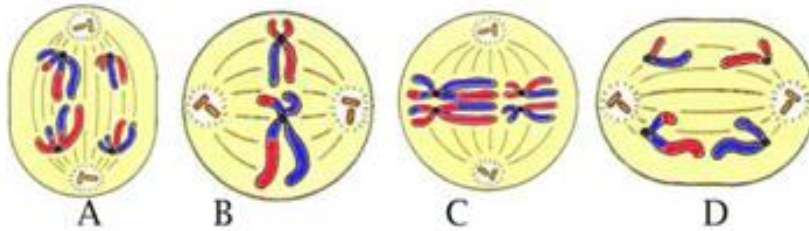


- ა) 1/4;
- ბ) 1/2;
- გ) 3/4;
- დ) 2/3.

17. ერთ წელიწადს, აბიოტურმა ფაქტორმა მკვეთრად შეამცირა შირაქში ხორბლის მოსავალი. ჩამოთვლილ მოვლენათაგან რომელს ჰქონია ადგილი?

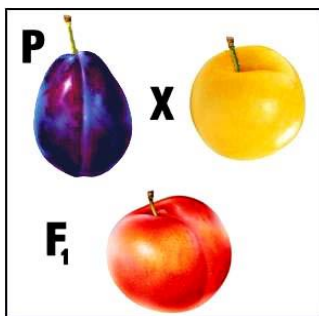
- ა) გვალვას;
- ბ) კალიების შემოსევას;
- გ) ბელურების რიცხვის მკვეთრ ზრდას;
- დ) მღრღნელების ინტენსიურ გამრავლებას.

18. სურათებზე გამოსახულია მეიოზის ფაზები არასწორი თანამიმდევრობით. ფაზები აღნიშნულია ლათინური ასოებით A, B, C, D.



- 18.1. დაალაგეთ ფაზები სწორი თანამიმდევრობით.
- 18.2. განსაზღვრეთ მეიოზის ფაზები.

19. ქლიავში ნაყოფის ფორმა (სფერული, ოვალური) და შეფერილობა (ლურჯი, ვარდისფერი, ყვითელი) მემკვიდრული ნიშნებია. ნაყოფის სფერული ფორმა და ლურჯი შეფერილობა დომინანტური ნიშნებია. ნაყოფის ფორმა აღნიშნეთ **A** და **a**, ხოლო შეფერილობა - **D** და **d** ასოებით. იხელმძღვანელეთ ილუსტრაციით და განსაზღვრეთ:



- 19.1. საწყის მცენარეთა გენოტიპები;
- 19.2. F<sub>2</sub>-ში ოვალურ ვარდისფერნაყოფიან მცენარეთა გენოტიპები;
- 19.3. F<sub>2</sub>-ში სფერულ ვარდისფერნაყოფიან ჰიბრიდთა წარმოქმნის ალბათობა.

20. დნმ-ს ფრაგმენტის ორივე ძაფი ერთად შეიცავს 30 ადენინიან და 45 გუანინიან ნუკლეოტიდს. განსაზღვრეთ:

- 20.1. რამდენ ნუკლეოტიდს შეიცავს მოცემული დნმ-ის ფრაგმენტის ორივე ძაფი?
- 20.2. რამდენ გუანინიან და ციტოზინიან ნუკლეოტიდს შეიცავს მოცემული დნმ-ის ფრაგმენტის ორივე ძაფი?
- 20.3. რამდენ ამინომჟავას აკოდირებს ამ ფრაგმენტის შესაბამისი ი-რნმ-ის მოლეკულა?

პასუხები:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ა				X	X											X	X
ბ	X		X			X	X		X	X							
გ		X									X	X	X	X			
დ								X							X		

18.

18.1. CABD;

18.2. A - I ანაფაზა; B - II მეტაფაზა; C - I მეტაფაზა; D - II ანაფაზა.

19.

19.1. aaDD x AAdd;

19.2. aaDd;

19.3. 6/16 ან 3/8.

20.

20.1. დნმ შეიცავს  $30 \times 2 = 60$  (ადენინიან და თიმიანი) და  $45 \times 2 = 90$  (გუანინიან და ციტოზინიან) ნუკლეოტიდს, ე.ი სულ 150 ნუკლეოტიდს (იგივე, 75 წყვილს);

20.2. გუანინიანი და ციტოზინიანი ნუკლეოტიდების რაოდენობა ტოლია  $45 \times 2 = 90$ ;

20.3. ი-რნმ-ით კოდირდება  $75 : 3 = 25$  ამინომჟავა.