**2014-2015 სასწავლო წლის სკოლის გამოსაშვები გამოცდების პროგრამა**

**მათემატიკაში**

საგამოცდო პროგრამა მათემატიკაში ეფუძნება საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების მინისტრის 2006 წლის 28 სექტემბრის №841 ბრძანებით დამტკიცებულ ეროვნული სასწავლო გეგმის საგნობრივ პროგრამას.

# საგნობრივი უნარ-ჩვევები

***მოსწავლეს უნდა შეეძლოს:***

# რიცხვები და მოქმედებები რიცხვებზე

* ერთმანეთისაგან განასხვავოს და ერთმანეთთან დააკავშიროს ნამდვილ რიცხვთა ქვესიმრავლეები: ნატურალური რიცხვები, მთელი რიცხვები, რაციონალური რიცხვები, ირაციონალური რიცხვები, კენტი რიცხვები, ლუწი რიცხვები, დადებითი და უარყოფითი რიცხვები, მარტივი და შედგენილი რიცხვები.
* რიცხვის ჩაწერა სხვადასხვა (ათობით და ორობით) პოზიციურ სისტემაში.
* ნამდვილ რიცხვებზე მოქმედებების თვისებების გამოყენება (მაგალითად: გადანაცვლებადობა, ჯუფთებადობა) და ნამდვილ რიცხვებზე მოქმედებების შესრულება სხვადასხვა ხერხით.
* მსჯელობა - დასაბუთების სხვადასხვა ხერხის გამოყენება რიცხვებთან და მათზე მოქმედებებთან დაკავშირებით.
* რიცხვითი სიდიდეების შეფასებისა და შედარების სხვადასხვა ხერხის გამოყენება. რიცხვითი გამოსახულების მნიშვნელობის შეფასება სხვადასხვა ხერხით.
* ზომის სხვადასხვა ერთეულების ერთმანეთთან დაკავშირება და მათი გამოყენება ამოცანების ამოხსნისას.

# კანონზომიერებები და ალგებრა

* ფუნქციის თვისებების (მაგალითად: ზრდადობა, კლებადობა, მუდმივობა, ფუნქციის მაქსიმუმი/მინიმუმი) გამოკვლევა და ფუნქციებისა და მათი თვისებების გამოყენება ორ სიდიდეს შორის დამოკიდებულების შესასწავლად.
* გრაფიკული და ალგებრული მეთოდების გამოყენება ფუნქციის / ფუნქციათა ოჯახის თვისებების შესასწავლად.
* მიმდევრობის თვისებების გამოკვლევა და მიმდევრობების და მათი თვისებების გამოყენება კანონზომიერების შესასწავლად და აღსაწერად.
* განტოლებათა, უტოლობათა და მათი სისტემების გამოყენება ამოცანების ამოხსნისას.
* დისკრეტული მათემატიკის ელემენტების გამოყენება (მაგალითად: ვარიანტების დათვლისას, სიმრავლის ელემენტების რაოდენობის დადგენისას).

# გეომეტრია და სივრცის აღქმა

* გეომეტრიული ფიგურების ამოცნობა და გეომეტრიული ფიგურების კლასიფიცირება.
* ფიგურებისა და მათი ელემენტების ზომების დადგენა-შეფასება სხვადასხვა ხერხით და მათი გამოყენება ამოცანების ამოხსნისას. გეომეტრიულ ობიექტთა შორის მანძილების მოძებნა.
* გეომეტრიული გარდაქმნების თვისებების ჩამოყალიბება. გეომეტრიული გარდაქმნების გამოყენება ამოცანების ამოხსნისას.
* ვექტორებზე მოქმედებების შესრულება და ვექტორების გამოყენება ამოცანების ამოხსნისას.
* გეომეტრიული ამოცანის შესაბამისი ნახაზის შედგენა, ამოცანის მონაცემების დადგენა ნახაზის საშუალებით.
* სივრცით ფიგურასა და მის წარმოდგენებს (მაგალითად: სივრცით ფიგურასა და მის ნახაზს) შორის კავშირების დადგენა. სივრცითი ფიგურის შლილების გამოყენება ამ ფიგურის შესასწავლად.
* დედუქციური/ინდუქციური მსჯელობის გამოყენება გეომეტრიულ დებულებათა დასამტკიცებლად.

# მონაცემთა ანალიზი, ალბათობა და სტატისტიკა

* მონაცემთა მოწესრიგებისა და წარმოდგენის ხერხების გამოყენება ამოცანის ამოხსნისას. სხვადასხვა ხერხით წარმოდგენილი მონაცემების ინტერპრეტირება.
* მონაცემთა ანალიზი რიცხვითი და გრაფიკული მეთოდების გამოყენებით; შედეგების ინტერპრეტირება და დასკვნების ჩამოყალიბება.
* შემთხვევითი მოვლენის შესაბამისი ალბათური მოდელის შედგენა და მისი გამოყენება შემთხვევითი მოვლენის აღწერისას. ალბათობის თვისებების გამოყენება შემთხვევით მოვლენასთან დაკავშირებული ამოცანის ამოხსნისას.

**ალგებრა**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ¹ | **საკითხთა ჩამონათვალი** | | **საკითხთა დაზუსტება** |
| 1 | სიმრავლეები. ოპერაციები სიმრავლეებზე. | | სიმრავლეთა თანაკვეთა, გაერთიანება, სიმრავლის დამატება; ვენის დიაგრამები. |
| 2 | ნატურალური რიცხვე­ბი. მარტივი და შედ­გენილი რიცხვე­ბი.  გამყოფი და ჯერადი. | | არითმეტიკული მოქმედებები ნატურალურ რიც­ხვებ­ზე. |
| რიცხვის დაშლა მარტივ მამრავლებად. |
| რამდენიმე რიცხვის უდიდესი საერთო გამყოფისა და უმცირესი საერთო ჯერადის პოვნა. |
| 2-ზე, 3-ზე, 5-ზე, 9-ზე და 10-ზე გაყოფადობის ნიშ­ნები. |
| ნაშთიანი გაყოფა. |
| 3 | მთელი რიცხვები. | | არითმეტიკული მოქმედებები მთელ რიცხვებზე. |
| 4 | რაციონალური რიც­ხვე­ბი. წილადები და ათწი­ლადები. | | რაციონალური რიცხვების შედარება და არით­მე­ტი­კული მოქმედებები რაციონალურ რიცხვებზე.  მთელი რიცხვებისა და ათწილადების დამრგვა­ლე­ბა. |
| 5 | ირაციონალური რიცხვები. ნამდვილი რიცხვები. | | ნამდვილი რიცხვების შედარება და არითმე­ტი­კუ­ლი მოქმედებები მათზე. |
| 6 | რიცხვითი ღერძი. | | წერტილის კოორდინატი. ნამდვილი რიცხვის შე­საბა­მისი წერტილის გამოსახვა რიცხვით ღერ­ძ­ზე. |
| 7 | რიცხვითი შუალედები. | | რიცხვითი შუალედების გაერთიანება და თანა­კვე­თა. |
| 8 | რიცხვის მოდული. | | რიცხვის მოდულის გეომეტრიული აზრი. |
| 9 | ნატურალური რიცხვების წარმოდგენა სხვადასხვა პოზიციურ სისტემაში. | | ათობით პოზიციურ სისტემაში მოცემული რიცხვების ჩაწერა ორობითში და პირიქით. |
| 10 | პროპორცია. | | პროპორციის ძირითადი თვისება, პროპორციის უცნო­ბი წევრის პოვნა, რიცხვის დაყოფა მოცე­მული შეფარდებით. პირდაპირპროპორციული და უკუპროპორციული დამოკიდებულება სიდიდეებს შორის. |
| 11 | რიცხვის პროცენტი და ნაწილი. | | რიცხვის პროცენტისა და ნაწილის პოვნა.  რიცხვის პოვნა მისი პროცენტით ან ნაწილით.  ორი რიცხვის ფარდობის პროცენტული გამო­სახ­ვა. |
| 12 | რამდენიმე რიცხვის არით­მე­ტი­კუ­ლი საშუალო. | |  |
| 13 | ხარისხი ნატურალური და მთელი მაჩვენებ­ლით. | | ნამრავლის, ფარდობის და ხარისხის ახარისხება. ტოლფუძიანი ხარისხების ნამრავლი და შეფარ­დე­ბა. |
| 14 | ერთწევრი და მრავალ­წევ­რი. | | მრავალწევრების შეკრება, გამოკლება და გამ­რავ­ლება. |
| 15 | შემოკლებული გამრავ­ლების ფორმულები. | | , ,  ,  . |
| 16 | მრავალწევრის დაშლა მამრავლებად. | | საერთო მამრავლის ფრჩხილებს გარეთ გატანა, დაჯგუ­ფე­ბის ხერხი, მამრავლებად დაშლა შემოკლებული გამრავ­ლე­ბის ფორმულების გამოყენებით. |
| 17 | რაციონალური გამოსახულება. | | მოქმედებები რაციონალურ გამოსახულებებზე. |
| 18 | ური ხარისხის ფესვი, არითმეტიკული ფესვი. | | არითმეტიკული ფესვის თვისებები. |
| 19 | | რაციონალურმაჩვენებლიანი ხარისხი. | რაციონალურმაჩვენებლიანი ხარისხის თვისებები. |
| 20 | | ალგებრული გამოსახულება. | ალგებრული გამოსახულების გარდაქმნა და მისი რიცხვითი მნიშვნელობების გამოთვლა. |
| 21 | | რიცხვის ლოგარითმი. | ძირითადი ლოგარითმული იგივეობა.  ნამრავლის, შეფარდების და ხარისხის ლოგარითმი. ლოგარითმში ფუძის შეცვლის ფორმულა. |
| 22 | | მართკუთხა კოორდინატთა სისტემა სიბრტყეზე და სივრცეში. | წერტილის კოორდინატები. ნამდვილ რიცხვთა წყვი­ლის და სამეულის გამოსახვა შესაბამისად სა­კო­ორ­დინატო სიბრტყეზე და საკოორდინატო სივრცეში. ორ წერტილს შორის მანძილის გამოსათვლელი ფორმულა. |
| 23 | | ფუნქცია. ფუნქციის გრაფიკი. ფუნქციათა კომპოზიცია. | ფუნქციის განსაზღვრის არე.  ფუნქციის მნიშვნელობათა სიმრავლე.  ფუნქციის ზრდადობა, კლებადობა, ლუწობა, კენტობა, პერიოდულობა. ფუნქციის უდიდესი და უმცირესი მნიშვნელობა. ფუნქციათა კომპოზიცია. პარამეტრის შემცველი ფუნქციები. |
| ფუნქციის მოცემა ცხრილის, ფორმულისა და გრაფიკის საშუალებით.  ფუნქციის მნიშვნელობის გამოთვლა არგუმენტის მოცემული მნიშვნელობისათვის. |
| 24 | | კუთხის გრადუსული და რადიანული ზომა. | კავშირი კუთხის რადიანულ და გრადუსულ ზო­მებს შორის. |
| 25 | | ტრიგონომეტრიული ფუნქციები: სინუსი, კოსინუსი და ტანგენსი. | სინუსის, კოსინუსის და ტანგენსის:  მნიშვნელობები  არგუმენტებისთვის;  ნიშნები მეოთხედების მიხედვით;  პერიოდულობა, ლუწობა და კენტობა. |
| ძირითადი დამოკიდებულებები ერთი და იმავე არგუმენტის ტრიგონომეტრიულ ფუნქციებს შორის. |
| დაყვანის ფორმულები. |
| ტრიგონომეტრიული ფუნქციების მნიშვნელობების გამოსათვლელი ფორმულები ორი არგუმენტის ჯამისა და სხვაობისათვის. |
| 26 | | განტოლება, განტოლებათა სისტემა. | განტოლებისა და განტოლებათა სის­ტე­მის ამო­ნახ­სნისა და ამონახსნთა სიმრავლის ცნე­­ბები. ტოლფასი განტოლებები და განტო­ლებათა სის­ტე­მები. |
| 27 | | ერთუცნობიანი წრფივი გან­ტო­ლე­ბე­ბი. | წრფივი განტოლების ამოხსნა. |
| 28 | | ერთუცნობიანი კვადრატული განტოლებები. | დისკრიმინანტი. |
| კვადრატული განტოლების ამოხსნა. |
| ვიეტის თეორემა. ვიეტის თეორემის შებრუ­ნე­ბუ­ლი თეორემა. |
| 29 | | კვადრატული სამწევრი. | კვადრატული სამწევრის ფესვები.  კვადრატული სამწევრის დაშლა წრფივ მამრავ­ლე­ბად. |
| 30 | | ორუცნობიანი ალგებრულ განტოლებათა სისტემები. | ისეთი ორუცნობიანი ალგებრულ განტოლებათა სის­ტე­მის ამოხსნა, რომელშიც ერთი განტოლება წრფივია, ხოლო მეორე განტოლების ხარისხი არ აღემატება ორს. |
| 31 | | ამოცანები განტოლებისა და გან­ტოლებათა სისტემის შედგენაზე. | ამოცანების ამოხსნა განტოლებისა და განტო­ლებათა სისტემის გამოყენებით. |
| 32 | | რიცხვითი უტოლობები. | რიცხვითი უტოლობების თვისებები. |
| 33 | | უტოლობა, უტოლობათა სისტემა. | უტოლობისა და უტოლობათა სისტემის ამო­ნახ­სნისა და ამონახსნთა სიმრავლის ცნებები. ორუცნობიანი წრფივი უტოლობისა და უტოლობათა სისტემის ამო­ნახ­სნის წარმოდგენა საკოორდინატო სიბრტყეზე. ტოლფასი უტოლობები. |
| 34 | | ერთუცნობიანი უტოლობები და უტოლობათა სისტემები. | ერთუცნობიანი წრფივი, კვადრატული და რაცი­ო­ნალური უტოლობების და უტოლობათა სის­ტე­მების ამოხსნა. |
| 35 | | წრფივი, კვადრატული, ხარისხოვანი, მაჩვენებლიანი, ლოგარითმული, ტრიგონომეტრიული ფუნქციები და მათი გრაფიკები. | , , , , , , , , ,  ფუნქციების განსაზღვრის არე, მნიშ­ვნე­ლობათა სიმრავლე, ზრდადობისა და კლება­დო­ბის შუალედები. |
| 36 | | ირაციონალური განტოლებები. | ერთუცნობიან წრფივ და კვადრატულ განტო­ლე­ბებზე დაყვანადი ირაციონალური განტო­ლე­ბის ამოხსნა. |
| 37 | | მაჩვენებლიანი განტოლებები და უტოლობები. | მაჩვენებლიანი განტოლებების და უტოლობების ამოხსნა. |
| 38 | | ლოგარითმული განტოლებები და უტოლობები. | ლოგარითმული (არაცვლადფუძიანი) განტოლებების და უტოლობების ამოხსნა. |
| 39 | | ტრიგონომეტრიული განტოლებები. | , ,  სახის განტოლებების ამოხსნა. |
| 40 | | რიცხვითი მიმდევრობა. | მიმდევრობის ური წევრის ფორმულის მი­ხედ­ვით მიმდევრობის წევრების პოვნა. |
| 41 | | არითმეტიკული პროგრესია. | არითმეტიკული პროგრესიის ური წევრისა და პირველი  წევრის ჯამის გამოსათვლელი ფორმულები. |
| 42 | | გეომეტრიული პროგრესია. | გეომეტრიული პროგრესიის ური წევრისა და პირველი  წევრის ჯამის გამოსათვლელი ფორმულები. |
| 43 | | კომბინატორიკის ელემენტები. | გადანაცვლებათა რიცხვი;  ჯუფთებათა რიცხვი;  წყობათა რიცხვი. |

**გეომეტრია**

**პლანიმეტრია**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ¹ | **საგამოცდო საკითხთა ჩამონათვალი** | | **საკითხთა დაზუსტება** |
| 1 | წერტილი, წრფე.  სხივი, მონაკვეთი, ტეხილი. | |  |
| 2 | მონაკვეთის სიგრძე, ტეხილის სიგრძე. | |  |
| 3 | კუთხე, კუთხის გრადუსული ზომა, მართი, მახვილი, ბლაგვი და გაშლილი კუთხეები. | |  |
| 4 | კუთხის ბისექტრისა. | | კუთხის ბისექტრისის თვისება. |
| 5 | მონაკვეთის შუამართობი. | | მონაკვეთის შუამართობის თვისება. |
| 6 | მოსაზღვრე და ვერტიკალური კუთხეები. | | მოსაზღვრე კუთხეების ჯამი. |
| ვერტიკალური კუთხეების ტოლობა. |
| 7 | წრფეთა პარალელობა. ორი წრფის მესამე წრფით გადაკვეთისას მიღებული კუთხეები. | | ორი პარალელური წრფის მესამეთი გადა­კვე­თი­სას მიღებული კუთხეების თვისებები. |
| წრფეთა პარალელობის ნიშნები. |
| 8 | კუთხე ორ წრფეს შორის. წრფეთა მართობულობა. მართობი, დახრილი და გეგმილი. მანძილი წერტილიდან წრფემდე. | |  |
| 9 | მრავალკუთხედი და მისი ელემენტები: გვერდი, წვერო, კუთხე, დიაგონალი. მრავალკუთხედის პერიმეტრი. | |  |
| 10 | ამოზნექილი მრავალკუთხედი. | | ამოზნექილი მრავალკუთხედის კუთხეების ჯამი. |
| 11 | სამკუთხედი და მისი ელემენტები: გვერდი, კუთხე, წვერო, მედიანა, ბისექტრისა, სიმაღლე. | |  |
| 12 | სამკუთხედის კუთხეები. | | სამკუთხედის კუთხეების ჯამი. სამკუთხედის გარე კუთხის თვისება. |
| 13 | სამკუთხედების ტოლობა. | | სამკუთხედების ტოლობის ნიშნები. |
| 14 | სამკუთხედის უტოლობა. | |  |
| 15 | დამოკიდებულებანი სამკუთხედის გვერდებსა და კუთხეებს შორის. | | სამკუთხედში დიდი გვერდის (კუთხის) პირდაპირ დიდი კუთხე (გვერდი) ძევს. |
| 16 | სამკუთხედის მედიანა. | | სამკუთხედის მედიანების თვისება (სამკუთხედის სამივე მედიანა ერთ წერტილში იკვეთება და თი­თო­ეული მათგანი გადაკვეთის წერტილით  შე­ფარდებით იყოფა წვეროს მხრიდან). |
| 17 | სამკუთხედის ბისექტრისა. | | სამკუთხედის ბისექტრისის თვისება (სამკუთხედის კუთხის ბისექტრისა ამ კუთხის მოპირდაპირე გვერდს მიმდებარე გვერდების პრო­­პორ­ციულ მონაკვეთებად ყოფს). |
| 18 | | სამკუთხედის კერძო სახეები: მართკუთხა, მახვილკუთხა, ბლაგვკუთხა, ტოლფერდა, ტოლგვერდა სამკუთხედები. |  |
| 19 | | ტოლფერდა სამკუთხედი. | ტოლფერდა სამკუთხედის თვისებები  (ტოლფერდა სამკუთხედში ფუძესთან მდებარე კუთხეები ტოლია;  ტოლფერდა სამკუთხედში ფუძისადმი გავლებული მედიანა, ბისექტრისა და სიმაღლე ერთმანეთს ემთხვევა). |
| 20 | | მართკუთხა სამკუთხედი. | მართკუთხა სამკუთხედების ტოლობის ნიშნები. |
| მართკუთხა სამკუთხედში -იანი კუთხის მო­პირ­დაპირე კათეტის თვისება. |
| მართკუთხა სამკუთხედში კუთხეებსა და გვერ­დებს შორის ტრიგონომეტრიული თანაფარ­დო­ბები. |
| თანაფარდობები ჰიპოტენუზაზე დაშვებულ სი­მაღ­ლეს, კათეტებს, კათეტების გეგმილებს და ჰი­პოტენუზას შორის  (, ). |
| 21 | | პითაგორას თეორემა. |  |
| 22 | | თალესის თეორემა. |  |
| 23 | | სამკუთხედის შუახაზი. | სამკუთხედის შუახაზის თვისებები. |
| 24 | | სამკუთხედების მსგავსება. | სამკუთხედების მსგავსების ნიშნები. |
| მსგავსი სამკუთხედების პერიმეტრებისა და ფარ­თო­ბების შეფარდება. |
| 25 | | სინუსების თეორემა. |  |
| 26 | | კოსინუსების თეორემა. |  |
| 27 | | სამკუთხედების ამოხსნა. |  |
| 28 | | პარალელოგრამი. | პარალელოგრამის გვერდებისა და კუთხეების თვი­სებები. |
| პარალელოგრამის დიაგონალების თვისებები  (პარალელოგრამის დიაგონალების გადაკვეთის წერტილი პარალელოგრამის სიმეტრიის ცენტრია;  პარალელოგრამის დიაგონალების სიგრძეების კვადრატების ჯამი მისი გვერდების სიგრძეების კვადრატების ჯამის ტოლია). |
| 29 | | რომბი. | რომბის დიაგონალების თვისებები. |
| 30 | | მართკუთხედი, კვადრატი. | მართკუთხედის დიაგონალების ტოლობა. |
| 31 | | ტრაპეცია და მისი ელემენტები: ფუძე, ფერდი, სიმაღლე. ტრაპეციის შუახაზი. | ტრაპეციის შუახაზის თვისებები. |
| 32 | | ტრაპეციის კერძო სახეები: ტოლფერდა ტრაპეცია, მართკუთხა ტრაპეცია. |  |
| 33 | | ტოლფერდა ტრაპეცია. | ტოლფერდა ტრაპეციის თვისებები. |
| 34 | | ბრტყელი ფიგურის ფართობი. | ბრტყელი ფიგურის ფართობი მისი შემადგენელი ნაწილების ფართობების ჯამის ტოლია; |
| 35 | | კვადრატის, მართკუთხედის, სამკუთხედის, პარალელოგრამის და ტრაპეციის ფართობი. | კვადრატის, მართკუთხედის, სამკუთხედის, პარა­ლე­ლოგრამის და ტრაპეციის ფართობების გამო­სათ­ვლელი ფორმულები. |
| 36 | | წრეწირი, წრე და მათი ელემენტები: ცენტრი, რადიუსი, დიამეტრი, ქორდა, რკალი, სექტორი, სეგმენტი. | რკალის გრადუსული და რადიანული ზომა. |
| რიცხვი . |
| წრეწირის და მისი რკალის სიგრძის გამო­სათვლელი ფორმულები. |
| ქორდის მართობული დიამეტრის თვისება. |
| 37 | | ცენტრალური და ჩახაზული კუთხეები. | ერთსა და იმავე რკალზე დაყრდნობილი ჩახაზული და ცენტრალური კუთხეების სიდიდეებს შორის ურთიერთდამოკიდებულება. |
| 38 | | წრეწირის მხები და მკვეთი. | წრეწირის მხების თვისება. |
| წერტილიდან წრეწირისადმი გავლებული ორი მხე­ბი მონაკვეთის ტოლობა.  ურთიერთგადამკვეთი ქორდების თვისებები.  წრეწირისადმი ერთი წერტილიდან გავლებული მხებისა და მკვეთის თვისებები. |
| 39 | | სამკუთხედში ჩახაზული და სამკუთხედზე შემოხაზული წრეწირები. | სამკუთხედში ჩახაზული წრეწირის ცენტრის მდებარეობა;  სამკუთხედზე შემოხაზული წრეწირის ცენტრის მდებარეობა. |
| სამკუთხედში ჩახაზული და სამკუთხედზე შემოხაზული წრეწირების რადიუსების გამოსათვლელი ფორმულები: |
| 40 | | წესიერი მრავალკუთხედები. წესიერ მრავალკუთხედებში ჩახაზული და შემოხაზული წრეწირები. | წესიერი მრავალკუთხედის გვერდსა და მასში ჩახაზული და შემოხაზული წრეწირის რადიუსებს შორის დამოკიდებულება: |
| 41 | | წესიერი მრავალკუთხედების ფართობი. | წესიერი მრავალკუთხედის ფართობის გამო­სათ­ვლე­ლი ფორმულები მასში ჩახაზული, მასზე შემოხაზული წრეწირების რადიუსების და მრავალკუთხედის გვერდის საშუალებით. |
| 42 | | წრიული სექტორისა და წრის ფართობი. | წრიული სექტორის და წრის ფართობის გამოსათ­ვლელი ფორმულები. |
| 43 | | გეომეტრიული გარდაქმნები სიბრტყეზე. | ცენტრული სიმეტრია. სიმეტრიის ცენტრი. ფიგურის სიმეტრიულობა წერტილის მიმართ. |
| ღერძული სიმეტრია. სიმეტრიის ღერძი. ფიგურის სიმეტრიულობა ღერძის მიმართ. |
| პარალელური გადატანა. ჰომოთეტია. მობრუნება წერტილის გარშემო. |

**სტერეომეტრია**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ¹ | **საგამოცდო საკითხთა ჩამონათვალი** | **საკითხთა დაზუსტება** |
| 1 | წერტილი, წრფე და სიბრტყე სივრცეში. |  |
| 2 | წრფეთა ურთიერთგანლაგება სივრცეში. | ურთიერთგადამკვეთი, პარალელური და აცდენილი წრფეები. წრფეთა პარალელობის ნიშანი. |
| 3 | წერტილის, წრფის, მონაკვეთის ორთოგონალური დაგეგმილება სიბრტყეზე. |  |
| 4 | წრფისა და სიბრტყის მართობულობა. | წრფისა და სიბრტყის ურთიერთ­მართო­ბუ­ლო­ბის ნიშანი. |
| 5 | წრფისა და სიბრტყის პარალელობა. | წრფის და სიბრტყის პარალელობის ნიშანი. |
| 6 | სიბრტყეთა პარალელობა. | ორი სიბრტყის პარალელობის ნიშანი. |
| 7 | კუთხე სიბრტყეებს შორის. |  |
| 8 | სიბრტყეთა მართობულობა. | ორი სიბრტყის მართობულობის ნიშანი. |
| 9 | მონაკვეთი, მართობი და დახრილი. მანძილი წერტილიდან სიბრტყემდე. | სამი მართობის თეორემა. |
| 10 | კუთხე წრფესა და სიბრტყეს შორის. |  |
| 11 | ორწახნაგა კუთხე. ორწახნაგა კუთხის ზომა. |  |
| 12 | მრავალწახნაგა და მისი ელემენტები (წვერო, წიბო, წახნაგი). |  |
| 13 | პრიზმა და მისი ელემენტები (ფუძე, გვერდითი წახნაგი, გვერდითი წიბო, სიმაღლე, დიაგონალი). |  |
| 14 | პრიზმის კერძო სახეები (მართი პრიზმა, წესიერი პრიზმა, მართი პარალელე­პიპე­დი, მართკუთხა პარალელეპიპედი, კუბი).  მართი პრიზმის დიაგონალური კვეთა. |  |
| 15 | პირამიდა და მისი ელემენტები (წვერო, გვერდითი წიბო, ფუძე, გვერდითი წახნაგი, სიმაღლე). |  |
| 16 | წესიერი პირამიდა. აპოთემა. |  |
| 17 | ცილინდრი და მისი ელემენტები (რადიუსი, მსახველი, ფუძეები, სიმაღლე, ცილინდრის ღერძი). ცილინდრის ღერძული კვეთა. |  |
| 18 | კონუსი და მისი ელემენტები (წვერო, ფუძე, მსახველი, სიმაღლე). კონუსის ღერძული კვეთა. |  |
| 19 | ბირთვი, სფერო და მათი ელემენტები (ცენტრი, რადიუსი, დიამეტრი). |  |
| 20 | ბირთვის მხები სიბრტყე. ბირთვის კვეთა სიბრტყით. |  |
| 21 | სხეულის მოცულობა და ზედაპირის ფართობი. | სხეულის მოცულობა მისი შემადგენელი ნაწილების მოცულობათა ჯამის ტოლია; |
| კუბის, მართკუთხა პარალელეპიპედის, მართი პრიზმის, პირამიდის, ცილინდრის და კონუ­სის გვერდითი და სრული ზედაპირის ფართო­ბისა და მოცულობის გამოთვლა. |
| 22 | კუბის, მართკუთხა პარა­ლე­ლე­პი­პე­დის, მართი პრიზმის, პირამი­დის, ცილინდრის და კონუსის შლილები. | ამ ფიგურების აღდგენა მათი შლილების საშუალებით. |
| 23 | ვექტორები სიბრტყეზე და სივრცეში. | ვექტორები და მათზე განსაზღვრული ოპერაციები: შეკრება, სკალარზე გამრავლება. ვექტორთა სკალარული ნამრავლი. კუთხე ორ ვექტორს შორის. ვექტორის სიგრძე. |
| ვექტორებისა და მათზე მოქმედებების გამოსახვა კოორდინატებში. |

**მონაცემთა ანალიზი, ალბათობა და სტატისტიკა**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ¹ | **საგამოცდო საკითხთა ჩამონათვალი** | **საკითხთა დაზუსტება** |
| 1 | მონაცემების თვალსა­ჩი­ნოდ წარმოდგენის ხერ­ხე­ბი. | წერტილოვანი, ხაზოვანი, სვეტოვანი და წრიული დიაგრამები. მასშტაბი. სკალა. |
| 2 | მონაცემთა რიცხვითი მახასიათებლები. | სიხშირე, ფარდობითი სიხშირე, საშუალო, მედიანა, მოდა, გაბნევის დიაპაზონი, საშუალო კვადრატული გადახრა. |
| 3 | ალბათობის თეორიის ელემენტები. | ელემენტარულ ხდომილობათა სივრცე; ხდომილობა; ოპერაციები ხდომილობებზე; არათავსებადი ხდომილო­ბები; საწინააღმდეგო ხდომილობა; დამოუკიდებელი ხდომილობები.  ალბათობის კლასიკური განსაზღვრება. ხდომილობის ალბათობის გამოთვლა. |
| ხდომილობათა ჯამის ალბათობის გამოთვლა: .  საწინააღმდეგო ხდომილობის ალბათობის გამოთვლა: ;  დამოუკიდებელ ხდომილობათა ნამრავლის ალბათობის გამოთვლა: . |
| გეომეტრიული ალბათობა (მონაკვეთზე და ბრტყელ ფიგურაზე). |

**ზომის ერთეულები**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ¹ | **საგამოცდო საკითხთა ჩამონათვალი** | **საკითხთა დაზუსტება** |
| 1 | სიგრძის ერთეულები. | მილიმეტრი (მმ), სანტიმეტრი (სმ), დეციმეტრი (დმ), მეტრი (მ), კილომეტრი (კმ). |
| კავშირი სიგრძის ერთეულებს შორის. |
| 2 | ფართობის ერთეულები. | კვადრატული მილიმეტრი (მმ2), კვადრატული სანტიმეტრი (სმ2), კვადრატული დეციმეტრი (დმ2), კვადრატული მეტრი (მ2), ჰექტარი (ჰა), კვადრატული კილომეტრი (კმ2). |
| კავშირი ფართობის ერთეულებს შორის. |
| 3 | მოცულობის ერთეულები. | კუბური მილიმეტრი (მმ3), კუბური სანტიმეტრი (სმ3), კუბური დეციმეტრი (დმ3), ლიტრი (ლ),  კუბური მეტრი (მ3). |
| კავშირი მოცულობის ერთეულებს შორის. |
| 4 | მასის ერთეულები. | გრამი (გ), კილოგრამი (კგ), ცენტნერი (ც), ტონა (ტ). |
| კავშირი მასის ერთეულებს შორის. |
| 5 | დროის ერთეულები. | წამი (წმ), წუთი (წთ), საათი (სთ). |
| კავშირი დროის ერთეულებს შორის. |
| 6 | სიჩქარის ერთეულები. | მეტრი წამში (მ/წმ), მეტრი წუთში (მ/წთ),  კილომეტრი საათში (კმ/სთ). |
| კავშირი სიჩქარის ერთეულებს შორის. |