

	შეკითხვის, დავალების, საკითხის ან ტესტის შინაარსი	ტესტის შემთხვევაში ჩაწერეთ წერტილით გამოყოფილი პასუხები
1	გაზომვის მეთოდებია?	შეფასების და ერთობლივი. შეფასების და შედარების. პირდაპირი და შედარების. თანხვდენის და ერთობლივი.
2	საზომთან შედარების მეთოდების მოდიფიკაციებია?	დაპირისპირების, ნულოვანი. დაპირისპირების, ნულოვანი, დიფერენციალური, შეფასების. დაპირისპირების, ნულოვანი, დიფერენციალური, ჩანაცვლების, თანმთხვევის. დაპირისპირების, ნულოვანი, პირდაპირი, ჩანაცვლების.
3	რამდენ თვეს არ უნდა აღემატებოდეს სახელმწიფო სტანდარტის შემუშავების ვადა?	12 თვეს. 20 თვეს. 24 თვეს. 6 თვეს.
4.	როგორ ინფორმაციას აპრიორული ინფორმაცია?	ეწოდება გვაქვს ხელსაწყო და არ ვიცით გაზომვის ცდომილება. თუ გვაქვს ხელსაწყო და არ ვიცით ამ ხელსაწყოს ცდომილება. თუ გვაქვს ხელსაწყო და ვიცით ამ ხელსაწყოს ცდომილება და გაზომვის ცდომილება. თუ გვაქვს ხელსაწყო და არ ვიცით ამ ხელსაწყოს ცდომილება და გაზომვის ცდომილება.
5.	როგორ ინფორმაციას აპოსტერიორული ინფორმაცია?	ჩვენს მიერ გაზომვის შედეგად მიღებულ ინფორმაციას. წინასწარ ცნობილი ხელსაწყოს ცდომილებით მიღებულ

		ინფორმაციას. წინასწარ ცნობილი გაზომვის ცდომილებით მიღებულ ინფორმაციას. გაზომვის და ხელსაწყოს ცდომილებებს შორის ფარდობას.
6.	რა არის გაზომვის ცდომილება?	რეზულტატის გადახრა ჭეშმარიტი მნიშვნელობიდან. რეზულტატის გადახრა ფარდობითი მნიშვნელობიდან. რეზულტატის გადახრა აბსოლუტური მნიშვნელობიდან. რეზულტატის გადახრა ზუსტი მნიშვნელობიდან.
7.	გაზომვის ცდომილების ფორმულაა?	$\Delta X = X - X_i$. $Y=KX$. $\delta = \frac{\Delta X}{X_i}$. $\gamma = \frac{\Delta X}{X_i}$.
8.	რაში გამოიხატება ალბათობა?	მთელ რიცხვებში . წილადებში. პროცენტებში. მეათედებში.
9.	როგორ ხდება ნამდვილი მნიშვნელობის დადგენა?	დამოწმებებით. მათემატიკური გაანგარიშებებით. ნამდვილი მნიშვნელობის დადგენა ხდება საზომის გაზომვით, უფრო ზუსტი ხელსაწყოს საშუალებით. ნორმალური განაწილების ცხრილებით.
10.	რამდენგვარი არსებობს საზომი:	მრავალგვარი. ერთგვარი. სანიმუშო და მუშა. ერთგვარი და მრავალგვარი.
11.	რამდენგვარია სისტემატური ცდომილება?	მუდმივი და ცვლადი. მუდმივი. ცვლადი. სისტემატური და შემთხვევითი.
12.	წარმოების მიზეზის მიხედვით რამდენგვარი შეიძლება იყოს სისტემატური ცდომილება?	ოთხგვარი. ორგვარი. ხუთგვარი. სამგვარი.
13.	როგორ რეზულტატს ეწოდება გაუსწორებელი რეზულტატი?	თუ გაზომვის რეზულტატი შეიცავს აბსოლუტურ ცდომილებას. თუ გაზომვის რეზულტატი შეიცავს შემთხვევით ცდომილებას. თუ გაზომვის რეზულტატი შეიცავს ფარდობით ცდომილებას. თუ გაზომვის რეზულტატი შეიცავს სისტემატურ ცდომილებას.

1.4	გაზომვის პროცესში გამოვლენის ხასიათის მიხედვით სისტემატური ცდომილებები იყოფა:	დროში ცვლად ცდომილებებად. მუდმივ და ცვლად სისტემატურ ცდომილებად. დროში უცვლად ცდომილებებად. მუდმივ და ცვლად შემთხვევით ცდომილებად.
1.5	რამდენი სახის სისტემატურ ცდომილებას განასხვავებენ ცვლად სისტემატურ ცდომილებებს შორის.	პროგრესიულ და პერიოდულ სისტემატურ ცდომილებებს. მუდმივ სისტემატურ ცდომილებებს. ცვლად სისტემატურ ცდომილებებს. წყვეტილ სისტემატურ ცდომილებებს.
1.6	შემთხვევითი სიღიძეების პარამეტრებია?	მათემეტიკური მოლოდინი, დისპერსია, საშუალო არითმეტიკული გადახრა. მათემეტიკური მოლოდინი. საშუალო არითმეტიკული. დისპერსია. მათემეტიკური მოლოდინი.
17.	საშუალო არითმეტიკული გამოითვლება ფორმულით:	$\bar{X} = \sum X_i . \quad X = \frac{1}{n-1} \sum X_i .$ $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum X_i . \quad X = (n-1) \cdot x_i .$
18.	როგორ გამოითვლება დისპერსია:	$S^2 X = n \sum (X_i - \bar{X}) .$ $S^2 X = \frac{1}{n-1} \sum (X_i - \bar{X}) .$ $S^2 X = \frac{1}{n-1} \sum (X_i + \bar{X})^2 .$ $S^2 X = \frac{1}{n-1} \sum (X_i - \bar{X})^2 \cdot m_i .$
19.	მრავალჯერადი გაზომვებისას როგორ გამოითვლება ინტერვალის სიგრძე?	$\Delta X = \frac{X_{Max} - X_{Min}}{r} , \quad \delta = \frac{X_{Max} - X_{Min}}{r} ,$ $\gamma = \frac{X_{Max} - X_{Min}}{r} , \quad \Delta X = \frac{X_{Max} - X_{Min}}{S_X} .$
20.	ინტერვალის ხშიროვნება უდრის?	$p_i^* = \frac{m_i}{n} . \quad p_i^* = \frac{m_i}{\Delta X} .$ $p_i^* = \frac{m_i}{S_X} . \quad p_i^* = \frac{n}{m_i} .$

21.	საშუალო კვადრატული გადახრის ფორმულაა?	$S_X = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$. $S_X = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \cdot n_i}$. $S_X = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \cdot m_i}$. $S_X = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 m_i}$.
22.	საშუალო არითმეტიკულიდან ნორმირებული გადახრის ფორმულა?	$t_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S_X}$. $t_i = \frac{X_i - \Delta X}{S_X}$. $t_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S_{X^2}}$. $t_i = \frac{X_i - \Delta X}{S_{X^2}}$.
23.	თეორიული სიხშირე იანგარიშება ფორმულით?	$np_i = n \cdot \Delta X \cdot P(X_i)$. $np_i = m \cdot \Delta X \cdot P(X_i)$. $np_i = r \cdot \Delta X \cdot P(X_i)$. $np_i = S_X \cdot \Delta X \cdot P(X_i)$.
24.	პირსონის კრიტერიუმის (გადახრის) ფორმულა?	$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(m_i - np_i)^2}{np_i}$. $\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(n - np_i)^2}{np_i}$. $\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(m - \Delta X)^2}{np_i}$. $\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(m - np_i)^2}{\Delta X}$.
25.	როცა გაზომვის საერთო რიცხვი $n=40 - 100$ ინტერვალის რაოდენობა r უდრის?	7-9, 8-12, 10-16, 12-22.
26.	საზომი საშუალების ცდომილებებია?	აბსოლუტური, ფარდობითი და დაყვანილი. აბსოლუტური, სისტემატური და შემთხვევითი. ფარდობითი, სისტემატური და შემთხვევითი. ძირითადი და

		შემთხვევითი.
27.	აბსოლუტური ცდომილების ფორმულაა?	$\Delta X = X - X_i$. $Y=KX$. $\delta = \frac{\Delta X}{X_i}$. $\gamma = \frac{\Delta X}{X_i}$.
28.	ფარდობითი ცდომილების ფორმულაა?	$\delta = \frac{\Delta X}{X_i} \cdot 100$. $\Delta X = X - X_i$. $Y=KX$. $\gamma = \frac{X}{X_i}$.
29.	დაყვანილი ცდომილების ფორმულაა?	$\gamma = \frac{100 \cdot \Delta X}{N}$. $\Delta X = X - X_i$. $Y=KX$. $\gamma = \frac{X}{X_i}$.
30.	რა ეწოდება გაზომვისათვის განკუთვნილ ტექნიკურ მოწყობილობებს?	გაზომვის საშუალება. საზომი. სანიმუშო ხელსაწყო. ეტალონი.
31.	სიდიდის მნიშვნელობის მოძებნას წინასწარ ცნობილი გზით ეწოდება:	გაზომვა. დამოწმება. ექსპერტიზა. ატესტაცია.
32.	გაზომვათა ისეთი მდგომარეობა, როდესაც მათი შედეგები გამოსახულია სიდიდეთა დაკანონებული ერთეულებით და გაზომვათა ცდომილებები მოცემული ალბათობით დადგენილ ფარგლებში თავსდება, რა არის:	გაზომვის ერთიანობა. გაზომვის საშუალებების ერთიანობა. საკონატრუქტორო და ტექნოლოგიური დოკუმენტაციის ერთიანობა. ტექნიკური დოკუმენტაციის ერთიანობა.
33.	რას ეწოდება გაზომვა?	ექსპერიმენტალური გზით სპეციალური ტექნიკის საშუალებით ფიზიკური სიდიდის მნიშვნელობის პოვნა. ექსპერიმენტის გარეშე, სპეციალური ტექნიკის საშუალებით ფიზიკური სიდიდის მნიშვნელობის პოვნა. ოპერატორის მიერ ფიზიკური სიდიდის მნიშვნელობის პოვნა. ექსპერიმენტალური გზით სპეციალური ტექნიკის საშუალების გარეშე ფიზიკური სიდიდის მნიშვნელობის პოვნა.

34.	ფიზიკური ობიექტისათვის ფიზიკური სიდიდეების რა მახასიათებელი არის საერთო?	თვისობრივი. რაოდენობრივი. ხარისხობრივი. ხარისხის მაჩვენებელი.
35.	ფიზიკური ობიექტისათვის ფიზიკური სიდიდეების რა მახასიათებელი არის ინდივიდუალური?	რაოდენობრივი. ხარისხობრივი. ხარისხის მაჩვენებელი თავსართები. თვისობრივი.
36.	რა გამოხატავს ფიზიკური სიდიდის რაოდენობრივ ინდივიდუალურ თვისებებს?	ფასი. ხარისხი. მასა. ზომა.
37.	მოქმედ ერთეულთა საერთაშორისო სისტემის შემოკლებული აღნიშვნა?	CGS. MKS. LMT. SI.
38.	როდის იქნა მიღებული ერთეულთა საერთაშორისო სისტემა?	1950. 1960. 1965. 1971.
39.	რამდენ ძირითად ერთეულს შეიცავდა თავდაპირველად SI სისტემა?	ხუთი. შვიდი. ექვსი. რვა.
40.	რამდენ დამატებით ერთეულს შეიცავდა თავდაპირველად SI სისტემა?	ექვსი. ორი. ერთი. ხუთი.
41.	რომელ წელს დამატეს SI სისტემაში შემდგომი ძირითადი ერთეული?	1971. 1965. 1960. 1968.
42.	რა მთავარი მოთხოვნაა განხორციელებული საზომ ერთეულთა საერთაშორისო სისტემაში.	კონკრეტული ფიზიკური სიდიდისასთვის უნდა არსებობდეს ორი ერთეული. კონკრეტული ფიზიკური სიდიდისასთვის უნდა არსებობდეს მხოლოდ სამი ერთეული. კონკრეტული ფიზიკური სიდიდისასთვის უნდა არსებობდეს მხოლოდ ერთი ერთეული. კონკრეტული ფიზიკური სიდიდისასთვის უნდა არსებობდეს მხოლოდ ოთხი ერთეული.
43.	ფიზიკური სიდიდის გაზომვის პროცესი რომელი განტოლებით გასმოისახება?	$X=A[X]$. $A=X[X]$. $X = \frac{A}{[X]}$. $X=A+[X]$.
44.	როგორი რიცხვია ფიზიკური სიდიდის გადამყვანი კოეფიციენტი?	განყენებული რიცხვი. მთელი რიცხვი. წილადი რიცხვი. რაციონალური რიცხვი.
45.	როგორ გამოისახება გაზომვის განტოლება გადამყვანი კოეფიციენტის გათვალისწინებით?	$A_2=KA_1$. $A_1=K X$. $A_2=K [X]$. $X=K [X]$.
46.	რა არის გაზომვის მიზანი?	ინფორმაციის მიღება საკვლევი ობიექტის ან მოვლენის რაოდენობრივ

		მახასიათებელზე. ინფორმაციის მიღება საკვლევი ობიექტის ან მოვლენის თვისობრივ მახასიათებელზე. ინფორმაციის მიღება საკვლევი ობიექტის ზომებზე. ინფორმაციის მიღება საკვლევი ობიექტის მასაზე.
47.	გაზომვის რამდენი სახეა ცნობილი?	პირდაპირი, არაპირაპირი, ერთობლივი და შეთავსებადი. პირდაპირი, საწინააღმდეგო, ერთობლივი და შეთავსებადი. პირდაპირი, არაპირაპირი, სრული და შეთავსებადი. პირდაპირი, არაპირაპირი, ერთობლივი და შეუთავსებადი.
48.	როგორია პირდაპირი გაზომვების განტოლების სახე?	$Y=CX$. $Y = \frac{C}{X}$. $Z=f(X, Y, \dots, a, b, \dots)$. $Z=f(X, \dots, a, \dots)$.
49.	როგორ ჩაიწერება არაპირდაპირი გაზომვების განტოლება?	$Y=CX$. $Y = \frac{C}{X}$. $Z=f(X, Y, \dots, a, b, \dots)$. $Z=f(X, \dots, a, \dots)$.
50.	ვინ ამტკიცებს სახელმწიფოთაშორის სტანდარტს?	სერთიფიკაციის ორგანო. საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტო. წარმოება(ორგანიზაცია). სტანდარტიზაციის, მეტროლოგიის და სერთიფიკაციის სახელმწიფოთაშორისო საბჭო.
51.	რა არის რეგიონალური სტანდარტიზაცია?	ეს არის სტანდარტიზაცია, რომელშიც მონაწილეობას ღებულობს ერთი ქვეყნის შესაბამისი ორგანო. ეს არის სტანდარტიზაცია, რომელშიც მონაწილეობას ღებულობს მსოფლიოს ნებისმიერი ქვეყნის შესაბამისი ორგანო. ეს არის სტანდარტიზაცია, რომელშიც მონაწილეობას ღებულობს რამდენიმე ქვეყნის სამეცნიერო საბჭო. ეს არის სტანდარტიზაცია, რომელშიც მონაწილეობა შეუძლია მსოფლიოს

		მხოლოდ ერთი გეოგრაფიული ან იკონომიკური რაიონის ქვეყნების შესაბამის ორგანოებს.
52.	რაზე შეიძლება შედგეს სტანდარტი?	დოკუმენტზე, ძირითად ერთეულზე, პროცესზე. დოკუმენტზე, რომელიც შეიცავს რიგ მოთხოვნებს, რომელთა შესრულება აუცილებელია, ძირითადი ერთეულის ან ფიზიკური კონსტანტის სახით, საქმიანობაზე. დოკუმენტზე, რომელიც შეიცავს რიგ მოთხოვნებს, რომელთა შესრულება აუცილებელია, ძირითადი ერთეულის ან ფიზიკური კონსტანტის სახით, რაიმე საგნის სახით- ფიზიკური შედარებისათვის. პროდუქციაზე, პროცესზე ან მომსახურეობაზე, რომელიც შეიცავს რიგ მოთხოვნებს, რომელთა შესრულება აუცილებელია, ძირითადი ერთეულის ან ფიზიკური კონსტანტის სახით, რაიმე საგნის სახით ფიზიკური შედარებისათვის.
53.	სტანდარტის რა კატეგორიები არსებობს საქართველოში?	საქართველოს სახელმწიფო, საწარმოს შიდა, სახელმწიფოთაშორისო, საერთაშორისო და ეროვნული სტანდარტი. საქართველოს სახელმწიფო წარმოების, სახელმწიფოთაშორისო, სტანდარტი. საქართველოს სახელმწიფო, დარგობრივი, სახელმწიფოთაშორისო, საერთაშორისო. სახელმწიფო, საწარმოს შიდა, დარგობრივი, სახელმწიფოთაშორისო სტანდარტი.
54.	როდის ჩამოყალიბდა სტანდარტიაცია ჩვენთან, როგორც მეცნიერება?	1925 წ. 1917 წ. 1918 წ. 1922 წ.
55.	ტექნიკური კომიტეტი სტანდარტის პროექტის საბოლოო რედაქციას საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტოში წარადგენს დასამტკიცებლად:	არა უგვიანეს 3 თვისა. არა უგვიანეს 1 წლისა. არა უგვიანეს 6 თვისა. არა უგვიანეს 4 თვისა.
56.	გამომახილი სტანდარტის პროექტზე ტ. კ. ეგზავნება:	ერთ ეგზემპლარად. ორ ეგზემპლარად. სამ ეგზემპლარად. ოთხ ეგზემპლარად.

57.	სტანდარტის აღნიშვნის მინიჭებას და სახელმწიფო რეგისტრაციას ახორციელებს საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტო:	სსტ 1.2-ის მიხედვით. სსტ 1.3-ის მიხედვით. სსტ 1.5-ის მიხედვით. სსტ 1.0-ის მიხედვით.
58.	სტანდარტის ცვლილების პროექტს წარადგენენ საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტო არა უგვიანეს:	არა უგვიანეს 1 თვისა. არა უგვიანეს 1 წლისა. არა უგვიანეს 6 თვისა. არა უგვიანეს 5 თვისა.
59.	ინფორმაციას დამტკიცებული და რეგისტრირებული სტანდარტის შესახებ საქართველოს სტანდარტებისა და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტო აქვეყნებს:	საერთაშორისო გამოცემებში. გაზეთ „საქართველოს რესპუბლიკაში“. „საპატიენტო უწყებებში“. „საქართველოს რესპუბლიკის სტანდარტებში“.
60.	სტანდარტის სახელმწიფო რეგისტრაცია ტარდება მისი დამტკიცებიდან	1 წლის განმავლობაში. 1 წლის განმავლობაში. 3 თვის განმავლობაში. 15 დღის განმავლობაში.
61.	რომელ წელს ჩამოყალიბდა სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ორგანიზაცია?	1960 წ. 1965 წ. 1995 წ. 1946 წ.
62.	რა არის საერთაშორისო სტანდარტიზაცია?	ეს არის სტანდარტიზაცია, რომელშიც მონაწილეობას ღებულობს ერთი ქვეყნის შესაბამისი ორგანო. ეს არის სტანდარტიზაცია, რომელშიც მონაწილეობას ღებულობს ერთი გეოგრაფიული რაიონის შესაბამისი ორგანო. ეს არის სტანდარტიზაცია, რომელშიც მონაწილეობას ღებულობს მსოფლიოს ნებისმიერი ქვეყნის შესაბამისი ორგანო. ეს არის სტანდარტიზაცია, რომელშიც მონაწილეობას ღებულობს რამდენიმე ქვეყნის სამეცნიერო საბჭო.
63.	რომელი პროგრესიით შეიძლება აიგოს უპირატეს რიცხვთა რიგები?	არითმეტიკულით. ალგებრულით. გეომეტრიულით. არითმეტიკულით და გეომეტრიულით.
64.	რა არის სახელმძღვანელო საბუთი?	საბუთი, რომელიც მოთხოვნებს უყენებს კონკრეტულ პროდუქტს. საბუთი რომელიც ადგენს ნორმებს და წესებს. ნ.ტ.ს, რომელიც ადგენს მეთოდური

		ხასიათის ნორმებს. ნ. ტ.ს, რომელიც ადგენს ორგანიზაციულ მეთოდური და საერთო ტექნიკური ხასიათის მქონე ნორმებს, წესებს და მოთხოვნებს.
65.	რას შეიცავს სახელმძღვანელო საბუთი?	წესების კრებულს, სამუშაო ჩატარების წესებზე. რეგლამენტებს, სამუშაოს ჩატარების წესებზე. მეთოდურ მითითებებს, ტიპიურ დებულებებს სამსახურის შესახებ, სამუშაოს ჩატარების წესებს. მეთოდურ მითითებებს, წესების კრებულს, სამუშაო ჩატარების წესებს.
66.	ვინ ამტკიცებს საწარმოს შიდა სტანდარტს?	სერთიფიკაციის ორგანო. საქსტანდარტი. წარმოება(ორგანიზაცია). სტანდარტიზაციის, მეტროლოგიის და სერთიფიკაციის სახელწიფოთაშორისო საბჭო.
67.	რომელი პროგრესიისთვის არის დამახასიათებელი შემდეგი თვისებები: ნებისმიერი ორი მეზობელი წევრის ფარდობა მუდმივია და პროგრესიის მნიშვნელის ტოლია, პროგრესიის ნებისმიერი წევრის ნარავლი და განაყოფი ამ პროგრესიის წევრია.	გეომეტრიულის. არითმეტიკულის. საფეხურებრივის. ალგებრულის.
68.	რა არის ეროვნული სტანდარტიზაცია?	ეს არის სტანდარტიზაცია, რომელშიც მონაწილეობას ღებულობს ერთი ეროვნების მოსახლეობა. ეს არის სტანდარტიზაცია, რომელშიც მონაწილეობას ღებულობს ერთი ქვეყნის შესაბამისი ორგანო. ეს არის სტანდარტიზაცია, რომელშიც მონაწილეობას ღებულობს მსოფლიოს ნებისმიერი ქვეყნის შესაბამისი ორგანო. ეს არის სტანდარტიზაცია, რომელშიც მონაწილეობა შეუძლია მსოფლიოს მხოლოდ ერთი გეოგრაფიული ან ეკონომიკური რაიონის ქვეყნების შესაბამის ორგანოებს.
69.	სტანდარტიზაციის ტექნიკური	საერთაშორისო სამართლით.

კომიტეტები თავიანთ საქმიანობაში
ხელმძღვანელობენ:

საქსტანდარტის დებულებებით.
საქსტანდარტის მითითებებით. მოქმედი
კანონმდებლობით, სტანდარტიზაციის
სახელმწიფო სტანდარტებით,
საერთაშორისო ორგანიზაციების
სახელმძღვანელო დოკუმენტებით,
აგრეთვე ტექნიკური კომიტეტის
დებულებებით.

70.	სტანდარტის წყობა, გადმოცემა, გაფორმება ხორციელდება:	სსტ 1.5-ის მიხედვით. სსტ 1.2-ის მიხედვით. სსტ 1.5-ის მიხედვით. სსტ 1.9-ის მიხედვით.
71.	საერთაშორისო, რეგიონალური და საზღ. ქვეყნების ეროვნული სტანდარტების გამოყენება ხორციელდება:	ოქმის საფუძველზე. სერთიფიკატის საფუძველზე. ფუძემდებლური სტანდარტის საფუძველზე. ხელშეკრულების საფუძველზე.
72.	სტანდარტიზაციის სახელმწიფო სისტემა ითვალისწინებს სტანდარტების შემდეგ ძირითად სახეებს:	ფუძემდებლური სტანდარტი, პროდუქციის, პროცესების, გამოცდების, მეთოდების სტანდარტები. მეთოდების სტანდარტები. პროცესების სტანდარტები. პროდუქციის, პროცესების სტანდარტები.
73.	რამდენ ეტაპად მიმდინარეობს სახ. სტანდარტის დამუშავება?	3 ეტაპად. 5 ეტაპად. 4 ეტაპად. 6 ეტაპად.
74.	რომელი სტანდარტით ხორციელდება სახ. სტანდარტის შემუშავება?	სსტ 1.5-ის მიხედვით. სსტ 1.9-ის მიხედვით. სსტ 1.2-94-ის მიხედვით. სსტ 1.2-98-ის მიხედვით.
75.	გაზომვის შედეგია 17.6, ნამდვილი მნიშვნელობა 17.2; იპოვეთ აბსოლუტური ცდომილება.	0,4
76.	გაზომვის შედეგია 17.6, ნამდვილი მნიშვნელობა 17.3; იპოვეთ ფარდობითი ცდომილება პროცენტებში.	0,173%.
77.	გაზომვის შედეგია 13.6, ნამდვილი მნიშვნელობა 13.4; იპოვეთ ფარდობითი ცდომილება პროცენტებში.	1,49%.
78.	გაზომვის შედეგია 15.6, ნამდვილი მნიშვნელობა 15.4; იპოვეთ აბსოლუტური ცდომილება.	0,2

79.	გაზომვის შედეგია 13.4, ნამდვილი მნიშვნელობა 13.2; იპოვეთ ფარდობითი ცდომილება პროცენტებში.	1,5%
80.	გაზომვის შედეგია 12.6, ნამდვილი მნიშვნელობა 12.4; მანორმირებელის მნიშვნელობა 50. იპოვეთ დაყვანილი ცდომილება პროცენტებში.	0,4%
81.	გაზომვის შედეგია 12.7, ნამდვილი მნიშვნელობა 12.4; მანორმირებელის მნიშვნელობა 50. იპოვეთ დაყვანილი ცდომილება პროცენტებში.	0,6%
82.	გაზომვის შედეგია 22.6, ნამდვილი მნიშვნელობა 22.4; მანორმირებელის მნიშვნელობა 100. იპოვეთ დაყვანილი ცდომილება პროცენტებში.	0,2%
83.	მეტროლოგიის ზოგადი ცნებები და მეტროლოგიის სახეები.	
84.	ფიზიკური ერთეულის სიდიდე. ფიზიკური სიდიდეების გაზომვა. გაზომვის განტოლება.	
85.	საზომ ერთეულთა საერთაშორისო SI სისტემის ძირითადი, დამატებითი და წარმოებული ერთეულები.	
86.	გაზომვის სახეები (პირდაპირი, ირიბი, ერთობლივი და შეთავსებადი).	
87.	სისტემატური ცდომილებები, მუდმივი და ცვლადი სისტემატური ცდომილებები.	
88.	გაზომვის საშუალებების კლასიფიკაცია/	
89.	საომი გარდამქმნელები.	
90.	საზომი ხელსაწყოები.	
91.	საზომები და საზომი საიფორმაციო სისტემები.	
92.	სტანდარტიზაცია და სტანდარტიზაციის	

	სახელი.	
93.	სტანდარტის კატეგორიები.	

...

შენიშვნა საკითხების ცხრილის ბოლო სვეტი ივსება შემდეგნაირად საკითხს მიეწერება 1,2,3, . . . რიცხვები. რაც ნიშნა თემების პირობითი ჯგუფები. ბილეთის ფორმირებისას პედაგოგს შეუძლია შეარჩიოს ბილეთში შემავალი საკითხები იგი სხვადასხვა ჯგუფების მიხედვით. იხილეთ მესამე ცხრილის განმარტება.

1	2	3	4	5	6	7
4	2	4	10	10	1	1

შენიშვნა ცხრილის პირველი სტრიქონი ნიშნავს, რომ მაგალითად, საგამოცდო საკითხებში პირველი, მეორე, მესამე და ა. ჯგუფის ან სირთულის დავალებებია. ცხრილის მეორე სტრიქონი ნიშნავს, რომ პირველი ჯგუფიდან 3 და მესამედან 3 საკითხი (დავალება, ტესტი) და ა. შ.

ფაკულტეტის დეკანი
დეპარტამენტის კოორდინატორი
საგნის პედაგოგი

ომარ კიკვიძე
გია დადუნაშვილი
თამარ ცეიფურიშვილი

75. გაზომვის შედეგია 17.6, ნამდვილი მნიშვნელობა 17.2; იპოვეთ აბსოლუტური ცდომილება.

$$\Delta X = X - X_i = 17.6 - 17.2 = 0.4$$

76. გაზომვის შედეგია 17.6, ნამდვილი მნიშვნელობა 17.3; იპოვეთ ფარდობითი ცდომილება პროცენტებში.

$$\delta = \frac{\Delta X}{X_i} \cdot 100\% = \frac{X - X_i}{X_i} \cdot 100\% = \frac{17.6 - 17.3}{17.3} \cdot 100\% = \frac{0.3}{17.3} \cdot 100\% = 1.73\%$$

77. გაზომვის შედეგია 13.6, ნამდვილი მნიშვნელობა 13.4; იპოვეთ ფარდობითი ცდომილება პროცენტებში.

$$\delta = \frac{\Delta X}{X_i} \cdot 100\% = \frac{X - X_i}{X_i} \cdot 100\% = \frac{13.6 - 13.4}{13.4} \cdot 100\% = \frac{0.2}{13.4} \cdot 100\% = 1.49\%$$

78. გაზომვის შედეგია 15.6, ნამდვილი მნიშვნელობა 15.4; იპოვეთ აბსოლუტური ცდომილება.

$$\Delta X = X - X_i = 15.6 - 15.4 = 0.2$$

79. გაზომვის შედეგია 13.4, ნამდვილი მნიშვნელობა 13.2; იპოვეთ ფარდობითი ცდომილება პროცენტებში.

$$\delta = \frac{\Delta X}{X_i} \cdot 100\% = \frac{X - X_i}{X_i} \cdot 100\% = \frac{13.4 - 13.2}{13.2} \cdot 100\% = \frac{0.2}{13.2} \cdot 100\% = 1.5\%$$

80. გაზომვის შედეგია 12.6, ნამდვილი მნიშვნელობა 12.4; მანორმირებელის მნიშვნელობა 50. იპოვეთ დაყვანილი ცდომილება პროცენტებში.

$$\gamma = \frac{\Delta X}{N} \cdot 100\% = \frac{12.6 - 12.4}{50} \cdot 100\% = \frac{0.2}{50} \cdot 100\% = 0.4\%$$

81. გაზომვის შედეგია 12.7, ნამდვილი მნიშვნელობა 12.4; მანორმირებელის მნიშვნელობა 50. იპოვეთ დაყვანილი ცდომილება პროცენტებში.

$$\gamma = \frac{\Delta X}{N} \cdot 100\% = \frac{12.7 - 12.4}{50} \cdot 100\% = \frac{0.3}{50} \cdot 100\% = 0.6\%$$

82. გაზომვის შედეგია 22.6, ნამდვილი მნიშვნელობა 22.4; მანორმირებელის მნიშვნელობა 100. იპოვეთ დაყვანილი ცდომილება პროცენტებში.

$$\gamma = \frac{\Delta X}{N} \cdot 100\% = \frac{22.6 - 22.4}{100} \cdot 100\% = \frac{0.2}{100} \cdot 100\% = 0.2\%$$

83. მეტროლოგიის ზოგადი ცნებები და მეტროლოგიის სახეები.

მეტროლოგია — ეს არის მეცნიერება, რომელიც შეისწავლის გაზომვების, მათი ერთიანობის უზრუნველყოფი მეთოდების, გაზომვის საშუალებებისა და საჭირო სიზუსტის მიღწევის ხერხებს.

არ არსებობს ადამიანის ცხოვრების ისეთი სფერო, სადაც გაზომვა არ გამოიყენებოდეს. გაზომვა გვხვდება ყოველდღიურ ცხოვრებაშიც — სხეულის წონა და ტემპერატურა, დროის აღქმა, სივრცული მანძილების შეფასება და სხვა.

გაზომვა — ფიზიკური სიდიდის მნიშვნელობის მოძიებაა ცდების გზით, სპეციალურად ამ მიზნისთვის განკუთვნილი გაზომვის საშუალებებით.

გაზომვის საშუალება — ტექნიკური მოწყობილობაა, რომელიც გამოიყენება გაზომვის პროცესში და მას აქვს ნორმირებული მეტროლოგიური მახასიათებლები.

გაზომვის ერთიანობა — მდგომარეობაა, როდესაც გაზომვები ჩატარებულია დაკანონებული ერთეულებით და მათი ცდომილება მოცემული ალბათობის ფარგლებშია.

გაზომვის სიზუსტე — გვიჩვენებს, რამდენად ახლოს არის გაზომვის შედეგად მიღებული მნიშვნელობა რეალურ, ჭეშმარიტ მნიშვნელობასთან.

მეტროლოგიის ძირითადი სახეებია:

1. თეორიული მეტროლოგია — შეისწავლის გაზომვის ტექნიკის ზოგად თეორიულ საკითხებს, როგორიცაა:

- ფიზიკური სიდიდეების ერთეულების რაციონალური ნომენკლატურის დადგენა;
- ერთეულთა ზომების აღწარმოების, შენახვისა და გადაცემის სისტემების განვითარება;
- გაზომვის სიზუსტისა და მეტროლოგიური მახასიათებლების შეფასების მეთოდების შემუშავება;

- გაზომვის შედეგების დამუშავების პრინციპები და წესები;
- ცდომილებათა თეორია;
- სტანდარტული საცნობარო მონაცემების დადგენა;
- ფიზიკური მუდმივების ზუსტი მნიშვნელობების განსაზღვრა;
- სტანდარტული ნიმუშების შექმნის თეორიული საფუძვლები.

2. გამოყენებითი მეტროლოგია — შეისწავლის თეორიული მეტროლოგიის ამოცანების პრაქტიკულ გამოყენებას.

3. საკანონმდებლო მეტროლოგია — მოცავს კანონების, წესების, მოთხოვნებისა და ნორმების ერთობლიობას, რომლებიც არეგულირებენ გაზომვების ერთიანობასა და გაზომვის საშუალებების ერთგვაროვნებას. მისი მიზანია საზოგადოების, ჯანმრთელობის, უსაფრთხოებისა და ვაჭრობის უზრუნველყოფა სახელმწიფოს მხრიდან.

84. ფიზიკური ერთეულების სიდიდე. ფიზიკური სიდიდეების გაზომვა. გაზომვის განტოლება.

ფიზიკური ერთეულების ცნება მჭიდროდ არის დაკავშირებული გაზომვებთან. გაზომვის გზით დაგინდება ფიზიკურ სიდიდეთა შორის ზუსტი რაოდენობრივი თანაფარდობები, რომლებიც ბუნების ობიექტურ კანონებს გამოხატავენ.

ფიზიკური სიდიდეები: სიგრძე, მასა, სიმკვრივე, დრო, ელექტრული დენის ძალა, წნევა, ტემპერატურა, სიმძლავრე, სიკაშვაშე, გამოსხივების დოზა და სხვა.

ხარისხობრივად საერთო თვისების მქონე ფიზიკურ სიდიდეებს ერთგვაროვან სიდიდეებს უწოდებენ. თუმცა მათ შეიძლება ჰქონდეთ სხვადასხვა დასახელება. ასეთი სიდიდეების

მაგალითებია: სიგრძე, სიმაღლე, მანძილი, სილრმე ან მუშაობა, ენერგია, სითბოს რაოდენობა და სხვა.

ფიზიკური სიდიდის რაოდენოვრივად ინდივიდუალურ თვისებას გამოხატავს მისი ზომა, რომელიც მხოლოდ ექსპერიმენტული გზით—გაზომვით შეიძლება დადგინდეს.

ნებისმიერი გაზომვა საპასუხისმგებლო პროცედურაა და მოიცავს ისეთ აუცილებელ კომპონენტებს, როგორიცაა გასაზომი ფიზიკური სიდიდე და საზომი ერთეული, გამზომი საშუალებები, გაზომვის მეთოდები და გაზომვის პირობები.

მეტროლოგიურ პრაქტიკაში განასხვავებენ ფიზიკური სიდიდის **ჭეშმარიტ და ნამდვილ მნიშვნელობებს.**

ჭეშმარიტი მნიშვნელობა იდიალურად ასახავს გასაზომი სიდიდის (კვლევის ობიექტის)

ხარისხობრივ და რაოდენობრივ თვისებებს და ცხადია, გაზომვის გზით მისი დადგენა

შეუძლებელია. **ნამდვილი მნიშვნელობა** არის ფიზიკური სიდიდის ისეთი მნიშვნელობა, რომელიც

გაზომვის გზით მიიღება და იგი რაც შეიძლება მცირედით განსხვავდება მისი ჭეშმარიტი

მნიშვნელობისგან.

ფიზიკური სიდიდის **ერთეული** ეწოდება ფიზიკურ სიდიდეს, რომელსაც განსაზღვრებით მიუთვნილი აქვს ერთის ტოლი რიცხვითი მნიშვნელობა.

ნებისმიერი ფიზიკური სიდიდის გაზომვის უმნიშვნელოვანესი პირობაა საზომი ერთეულის ალნარმოების შესაძლებლობა და მათი ზომის უცვლელობის შენარჩუნება.

ეტალონი წარმოადგენს საზომ საშუალებას (კომპლექსს), რომლის დახმარებითაც ფიზიკური სიდიდის ერთეულის აღწარმოება, შენახვა და გადაცემა ხორციელდება მეცნიერებისა და ტექნიკის განვითარების შესაბამისი მაქსიმალურად შესაძლო სიზუსტით.

ფიზიკური სიდიდის გაზომვის პროცესი შემდეგი **განტოლებით** აღინიერება:

$A = X/[X]$ ანუ $X = A[X]$, სადაც X აღნიშნავს გასაზომ სიდიდეს, A გასაზომი სიდიდის რიცხვით მნიშვნელობას, ხოლო $[X]$ საზომ ერთეულს.

85. საზომ ერთეულთა საერთაშორისო SI სისტემის ძირითადი, დამატებითი და წარმოებული ერთეულები.

საზომ ერთეულთა საერთაშორისო სისტემა მეტრული განვითარების დღევანდელ, რაციონალურ სახეს წარმოადგენს. ამ სისტემაში განხორციელებულია ის მთავარი მოთხოვნები ერთეულთა სისტემის მიმართ, რომლებიც ბუნებისმეტყველებისა და ტექნიკური მეცნიერების პროგრესმა აღნერა:

- სისტემა უნდა იყოს ერთიანი და ზოგადი;
- სისტემის ერთეულებს უნდა ჰქონდეს მკაცრად განსაზღვრული ზომები;
- უნდა არსებობდეს ამ ერთეულების დროში უცვლელი ეტალონები;
- სხვადასხვა ფიზიკურ სიდიდეთა ერთეულები მოხერხებულად უნდა იყოს ერთმანეთთან დაკავშირებული;
- კონკრეტული ფიზიკური სიდიდისათვის უნდა არსებობდეს მხოლოდ ერთი ერთეული.

ერთეულთა საერთაშორისო სისტემა, შემოკლებული აღნიშვნით Si სისტემა, მიღებული იქნა ზომათა და წონათა გენერალური კონფერენციის მიერ 1960 წელს, რომელმაც დაამტკიცა ერთეულთა სისტემის ექვსი ძირითადი, ორი დამატებითი და უმნიშვნელოვანესი წარმოებული ერთეულები, აგრეთვე თავსართები ჯერადი და წილადი ერთეულების დასახელების წარმოსათქმელად.

1971 წელს ზომათა და წონათა გენერალურმა კონფერენციამ დაამტკიცა საერთაშორისო სისტემის მეშვიდე ძირითადი ერთეული, რითაც ამ სისტემამ მოიცვა მეცნიერებისა და ტექნიკის ყველა დარგი.

Si სისტემის ძირითადი ერთეულებია:

- სიგრძე, მეტრი (მ)
- მასა, კილო გრამი (კგ)
- დრო, წამი (წმ)
- ელექტრული დენის ძალა, ამპერი (ა)
- თერმოდინამიკური ტემპერატურა, კელვინი (K)
- ნივთიერების რაოდენობა, მოლი
- სინათლის ძალა, კანდელა (კდ)

Si სისტემის დამატებითი ერთეულებია:

- ბრტყელი კუთხე, რადიანი
- სივრცითი კუთხე, სტერადიანი

Si სისტემის წარმოებული ერთეულებია:

- სიხშირე, ჰერცი (ჰც), 1/წმ
- ძალა/წონა, ნიუტონი (ნ), კგ · მ/წმ² და ა.შ.

86. გაზომვის სახეები (პირდაპირი, ირიბი, ერთობლივი და შეთავსებადი).

გაზომვის განტოლების მიხედვით განასხვავებენ გაზომვათა შემდეგ ძირითად სახეებს:
პირდაპირ, არაპირდაპირ, ერთობლივ და შეთავსებად გაზომვებს.

პირდაპირი გაზომვა, როდესაც საძიებელ სიდიდეს პოულობენ უშუალოდ ცდის შედეგად.
მაგალითად, მასის გაზომვა სასწორით, ტემპერატურის გაზომვა თერმომეტრით, სიგრძის გაზომვა
სახაზავით და სხვა. პირდაპირი გაზომვა განტოლებასაც აქვს შემდეგი სახე:

$$Y = CX$$

სადაც, X არის საზომი მოწყობილობის სკალის დანაყოფის მიხედვით ანათვალი ან უშუალოდ
ანათვალი ათვლის ციფრულ მოწყობილობაზე;
 C - სკალის დანაყოფის ფასი ან ათვლის ციფრული მოწყობილობის ერთეულოვანი ჩვენება;
 Y - გასაზომი სიდიდის მნიშვნელობა, რომელიც გამოსახულია მისთვის მიღებული ერთეულებით.

პირდაპირი გაზომვებისას საზომი მოწყობილობა შეიძლება იყოს **მარტივიც და რთულიც**.
პირველის მაგალითია სიგრძის საზომი შტრიხული სახაზავი, მეორისა – ისრიანი ხელსაწყო სკალით,
დაგრადუირებული გასაზომი სიდიდის ერთეულებით ან ნებისმიერი საზომი მოწყობილობა.

**არაპირდაპირი ანუ ირიბია გაზომვა, როდესაც საძიებელ სიდიდეს პოულობენ ამ სიდიდესა და
პირდაპირი გაზომვით მიღებულ სიდიდეს შერის ცნობილი დამოკიდებულებით. ირიბი
გაზომვებისას, მათი განტოლებები გასაზომ სიდიდეს წარმოადგენს ერთი ან რამდენიმე
არგუმენტის ცხადი ფუნქციის სახით. არგუმენტები შეიძლება იყვნენ სიდიდეები, რომლებიც
პირდაპირი ან არაპირდაპირი გაზომვებით განისაზღვრებიან, ავრეთვე ფიზიკური მუდმივები და
საზომი მოწყობილობების მუდმივები. არაპირდაპირი გაზომვების განტოლებას აქვს სახე:**

$$Z = f(x, y, \dots a, b, \dots)$$

სადაც, x, y – გასაზომი სიდიდეებია;
 a, b – მუდმივი კოეფიციენტები.

ასეთი გაზომვების მაგალითია გამტარის კუთრი წინალობის მნიშვნელობის განსაზღვრა მისი R
წინალობის, | სიგრძისა და S განიკვეთის მიხედვით:

$$\rho = R \frac{S}{l}$$

არაპირდაპირი გაზომვები ფართოდ გამოიყენება გაზომვის ტექნიკაში, კერძოდ იმ შემთხვევაში,
როდესაც პირდაპირი გაზომვები ტექნიკურად საკმაოდ რთული ან შეუძლებელია.

ერთობლივი და შეთავსებადი გაზომვების შემთხვევას წრფივად დამოუკიდებელ განტოლებათა
სისტემა გამოსახავს:

$$f_1(X_1, Y_1, Z_1, U_1, \dots a_1, b_1 \dots) = 0$$
$$f_2(X_2, Y_2, Z_2, U_2, \dots a_2, b_2 \dots) = 0$$

სადაც X, Y არის ერთობლივად გაზომილი ერთგვაროვანი ან სხვადასხვა გვაროვანი სიდიდეები;
Z, U - პირდაპირი ან არაპირდაპირი გაზომვებით მიღებული სიდიდეები;
a, b - მუდმივი კოეფიციენტები.

ერთობლივი გაზომვების შემთხვევაში რამდენიმე ერთსახელიანი სიდიდის მნიშვნელობას ადგენენ ამ სიდიდეთა სხვადასხვა შეხამების პირდაპირი გაზომვებით მიღებულ განტოლებათა სისტემის ამოხსნით, ასეთ გაზომვებს მიეკუთვნება, მაგალითად გაზომვები საწონების ნაკრების და დაკალიბრების დროს, როდესაც ნაკრებში შემავალი ცალკეული საწონების მასის მნიშვნელობებს პოულობენ ერთი საწონის მასის ცნობილი მნიშვნელობის და საწონების სხვადასხვა შეხამების პირდაპირი შედარების შედეგებით.

შეთავსებადი ანუ თანაარსი გაზომვების შემთხვევაში ერთდროულად იზომება ორი ან რამდენიმე სხვადასხვა სახელიანი სიდიდე, მათ შორის ფუნქციური დამოკიდებულების დადგენის მიზნით.

თანაარსი გაზომვები ისეთია, როდესაც საზომ სიდიდეს პოულობენ ერთსახელა სიდიდის პირდაპირი გაზომვის მეთოდით და მიღებული შედეგების ჩასმით განტოლებათა სისტემაში. მაგ.: კოჭას წინააღმდეგობის და ტემპერატურული კოეფიციენტის გაზომვა გვაძლევს საერთო ფორმულას:

$$\begin{aligned} R_1 &= R_{20} + \alpha(t_1 - 20) + \beta(t_1 - 20) \\ R_2 &= R_{20} + \alpha(t_2 - 20) + \beta(t_2 - 20) \\ R_3 &= R_{20} + \alpha(t_3 - 20) + \beta(t_3 - 20) \end{aligned}$$

პირდაპირი გზით იზომება t_1 , t_2 , t_3 , R_1 , R_2 , R_3 , სადაც R_{20} არის კოჭას წინააღმდეგ 20°C-ზე. α და β ტემპერატურული კოეფიციენტებია. განტოლებაში ვსვამთ გაზომვის შედეგებს და ვპოულობთ R_{20} , α და β -ს.

87. სისტემატური ცდომილებები, მუდმივი და ცვლადი ცდომილებები.

სისტემატური ენოდება ისეთ ცდომილებებს, რომლებიც გაზომვის პროცესში უცვლელია ან იცვლება კანონზომიერად. ის წარმოშობის მიხედვით შეიძლება იყოს სხვადასხვანარი:

1. **მეთოდური ანუ თეორიული ცდომილება.** მაგ.: ნივთიერებათა სიმკვრივის განსაზღვრისას მასისა და მოცულობის მიხედვით, როცა ეს ნივთიერება შეიცავს მინარევს და სიმკვრივის მნიშვნელობას ვპოულობთ სუფთა ნივთიერებისათვის. აგრეთვე, როცა საზომი ხელსაწყო ინერციული ხელსაწყოა.

2. **ინსტრუმენტული ცდომილება.** იგი გამოწვეულია საზომი ხელსაწყოს დამზადების ტექნოლოგიის არასრულყოფილებით: მაგ.: ვთქვათ, 1-გ-იანი საწონი შეიცავს 1,1 გ მასას.

3. **პირადი ცდომილება,** რომელიც ექსპერიმენტატორს შეაქვს გაზომვებში. იგი დამოკიდებულია ექსპერიმენტატორის შეცდომებზე. ეს შეცდომები ხდება მეათედი ანათვალის აღების დროს.

4. ინსტრუმენტის არასწორად დაყენებით გამოწვეული ცდომილება. მრავალი საზომი ხელსაწყო სწორად მუშაობისათვის მოითხოვს ვერტიკალურ, ჰორიზონტალურ ან ორივეში ერთად გასწორებას.

სისტემატური ცდომილება უნდა აღმოჩენილ იქნას და გამოირიცხოს. მას აღნიშნავენ Q ასოთი. თუ გაზომვის რეზულტატი შეიცავს სისტემატურ ცდომილებას, მას უწოდებენ გაუსწორებელ რეზულტატს. სისტემატური ცდომილების გამოსარიცხად საჭიროა გაზომვის რეზულტატში შევიტანოთ შესწორება, რომელსაც აღნიშნავენ q-თი და ტოლია:

$$q = -Q$$

მუდმივი და ცვლადი სისტემატური ცდომილებები

გაზომვათა სისტემური ცდომილებების გამომწვევ მიზეზებს წარმოადგენს მუდმივად ან გარკვეული კანონზომიერებით ზემოქმედი ფაქტორები, რომლებიც დაკავშირებულია, როგორც გაზომვის მეთოდებთან და გაზომვათა საშუალებების კონსტრუქციულ თავისებურებებთან, ისე გაზომვის გარეშე პირობებსა და დამკვირვებლის სუბიექტურ თვისებებზე.

გაზომვის პროცესში გამოვლენის ხასიათის მიხედვით სისტემატური ცდომილებები იყოფა მუდმივ და ცვლად სისტემატურ ცდომილებებად.

მუდმივი სისტემატური ცდომილებები ალიძვრება, მაგ. გაზომვათა საშუალებების ათვლის საწყისის არასწორი დაყენების, არასწორი გრადუირებისა და ლუსტირების შემთხვევაში. ისინი მუდმივ მნიშვნელობას ინარჩუნებენ ყველა განმეორებითი დაკვირვებისას. ამიტომ დაკვირვების შედეგებში მათი აღმოჩენა საკმაოდ ძნელია.

ცვლად სისტემატურ ცდომილებებს შორის განასხვავებენ პროგრესულ და პერიოდულ სისტემატურ ცდომილებებს.

- **პროგრესული ცდომილებები** მონოტონურად იზრდება ან კლებულობს თავისიცვლილების პროცესში დროის, გასაზომი სიდიდის მნიშვნელობის ან გარეშე პირობების პარამეტრების მიხედვით.

- **პერიოდული ცდომილება** დამახასიათებელია წრიული სკალის მქონე საზომი ხელსაწყოებისათვის, თუ მაჩვენებლის ბრუნვის ლერძი არ ემთხვევა სკალის სიმეტრიის ლერძს.

ცდომილებათა ყველა დანარჩენ სახეს რთული კანონით ცვალებად ცდომილებებს უწოდებენ.

88. გაზომვის საშუალებების კლასიფიკაცია

გაზომვის საშუალება ეწოდება ტექნიკურ მოწყობილობას, რომელიც გამოიყენება გაზომვის პროცესში და აქვს ნორმირებული მეტროლოგიური მახასიათებლები.

არსებობს გაზომვის საშუალებათა კლასიფიკაციის მრავალი პრინციპი, რომლებსაც საფუძვლად უდევს გაზომვის საშუალებათა სხვადასხვა ნიშან-თვისება. ამ ნიშან-თვისებათა შორის ძირითადად შეიძლება მივიჩნიოთ ტიპი, სახეობა და მეტროლოგიური დანიშნულება.

ტიპი წარმოადგენს გაზომვის საშუალებათა ერთობლიობას, რომელსაც აქვს მოქმედების ერთნაირი პრინციპი, კონსტრუქცია და მზადდება ერთი და იმავე ტექნიკური პირობების მიხედვით.

სახეობა არის გაზომვის საშუალებათა ერთობლიობა, რომლის დანიშნულებაა ერთი რომელიმე ფიზიკური სიდიდის გაზომვა.

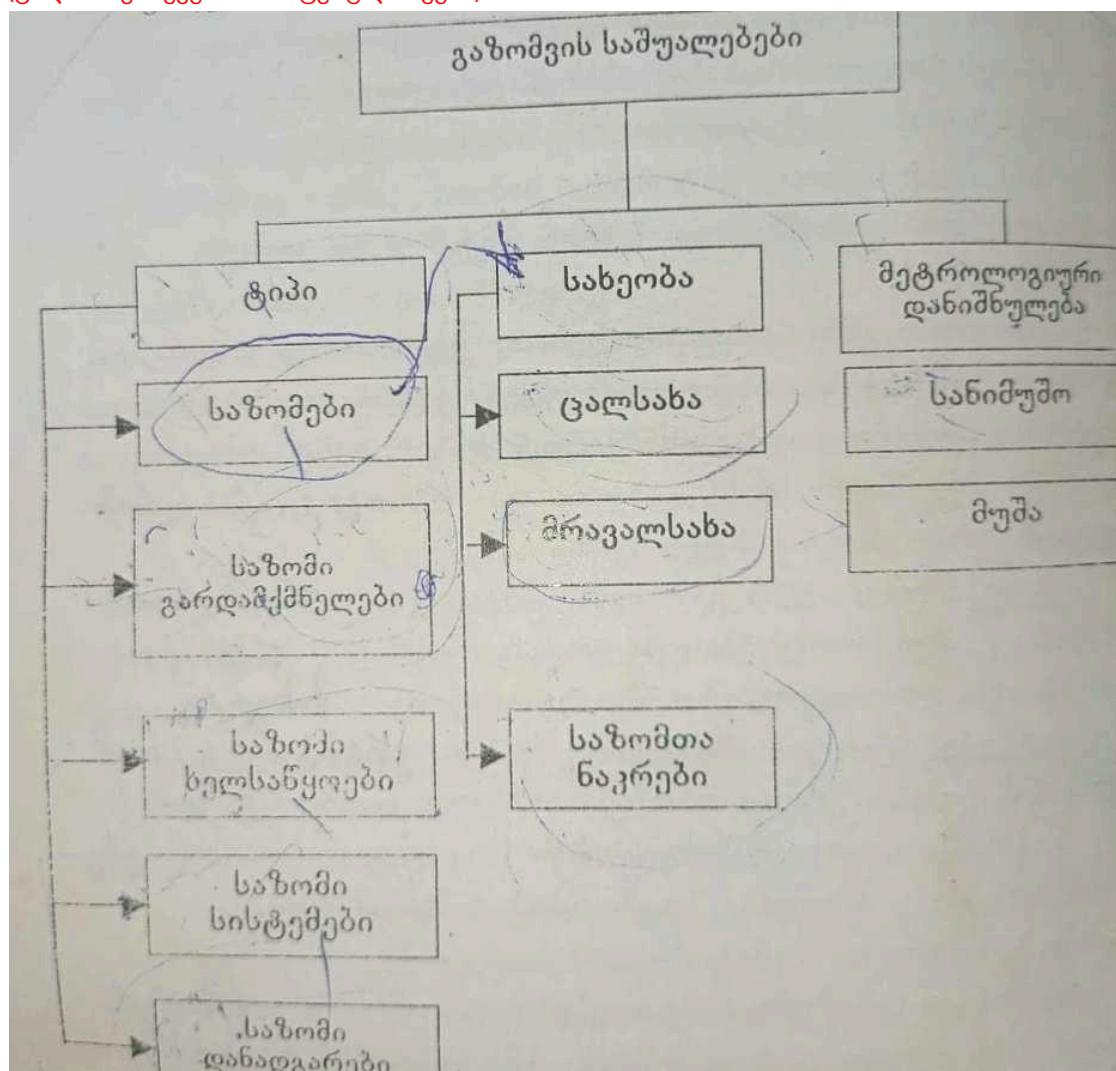
მეტროლოგიური დანიშნულების (მეტროლოგიური თანადაქვემდებარების) მიხედვით, გაზომვის საშუალებები შეიძლება დავყოთ სანიმუშო და მუშა საშუალებებად.

გაზომვის სანიმუშო საშუალების დანიშნულებაა გაზომვის სხვა (მუშა) საშუალების დამოწმება, ანუ სიზუსტის ფაქტობრივი მაჩვენებლის საპასპორტო მონაცემებთან შესატყვისობის დადგენა.

გაზომვის მუშა საშუალებები გამოიყენება ნებისმიერი გაზომვის დროს, გარდა იმ გაზომვისა, რომელიც დაკავშირებულია დამოწმებასთან.

ტიპის, ანუ მოქმედების პრინციპისა და კონსტრუქციული თავისებურებების მიხედვით, გაზომვის საშუალებები შეიძლება დავყოთ შემდეგ ძირითად ჯგუფებად: საზომები, საზომ-გარდამქმნელები, საზომი ხელსაწყოები, საზომი საინფორმაციო სისტემები და საზომი დანადგარები.

(გადახაზეთ ქვემოთ მოცემული სქემა)



89. საზომი გარდამქმნელები (ბეჭდური შეცდომის გამო, შეიძლება ეწეროს „საომი გარდამქმნელები“)

საზომი გარდამქმნელი წარმოადგენს გაზომვის საშუალებას, რომლის დანიშნულებაა საზომი ინფორმაციის სიგნალის გამომუშავება ისეთი ფორმით, რომელიც მოსახერხებელია შემდგომი გარდაქმნის, გადაცემისა და დამუშავებისთვის, მაგრამ არ ექვემდებარება დამკვირვებლის მიერ უშუალო აღქმას.

როგორც წესი, საზომი გარდამქმნელი დამოუკიდებლად არ გამოიყენება, იგი გვევლინება როგორც საზომი მოწყობილობის შემადგენელი ნაწილი. გარდასაქმნელ სიდიდეს საზომი გარდამქმნელის **შესასვლელი სიდიდე** ეწოდება, ხოლო გარდაქმნის შედეგს- **გამოსასვლელი სიდიდე**. ფუნქციას, რომელიც აღწერს გამოსასვლელი სიდიდის დამოკიდებულებას შესასვლელ სიდიდესთან, გარდამქმნელის **გარდაქმნის ფუნქცია**, ანუ **სტატიკური მახასიათებელი** ეწოდება. როდესაც გარდაქმნის შედეგად სიდიდის ფიზიკური ბუნება არ იცვლება, გარდამქმნელს **მასშტაბური**, ანუ **მაძლიერებელი** ეწოდება.

საზომი გარდამქმნელები შესასვლელი და გამოსასვლელი სიგნალების მიხედვით შეიძლება დავყოთ შემდეგნაირად:

- ა) **ანალოგური** საზომი გარდამქმნელები, რომლებსაც შესასვლელზეც და გამოსასვლელზეც ანალოგიური სიგნალები აქვთ;
- ბ) **ანალოგურ-ციფრული**, რომელთა შესასვლელზე სიგნალი ანალოგური ფორმითაა წარმოდგენილი, ხოლო გამოსასვლელზე სიგნალი გვაქვს კოდური ფორმით;
- გ) **ციფრულ-ანალოგური**, რომელთა შესასვლელზე გვაქვს კოდირებული სიგნალი, ხოლო გამოსასვლელზე ანალოგური (უწყვეტი) სიგნალი;
- დ) **კოდური** გარდამქმნელი (გარდამქმნელი „კოდი-კოდი“), როცა შესასვლელი და გამოსასვლელი სიგნალები კოდებს წარმოადგენენ.

თუ შესასვლელი და გამოსასვლელი სიგნალების ფიზიკურ ბუნებას დავყოფთ იმის მიხედვით, ელექტრულია თუ არა ესა თუ ის სიგნალი, მაშინ გვექნება გარდამქმნელთა შემდეგი სახეები:

- ა) **არაელექტრული-არაელექტრული** – რედაქტორები, კბილანები;
- ბ) **ელექტრული-არაელექტრული** – ძრავები, ნათურები, სახურებლები;
- გ) **ელექტრული-ელექტრული** – შუნტები, ტრანსფორმატორები, ელექტრონული გამაძლიერებლები;
- დ) **არაელექტრული-ელექტრული** – რეოსტატები, ტენზორეზისტორები, თერმოწყვილები და ა.შ.

წრედში დაკავებული ადგილის მიხედვით გარდამქმნელები არსებობს:

- ა) **პირველადი**, რომლებიც განლაგებულია გარდაქმნათა წრედში პირველ ადგილებზე. მათ მგრძნობიარე ელემენტებსაც უწოდებენ. თუ ერთი ან რამდენიმე გარდამქმნელი, რომლებიც დაყრდნობულია უშუალოდ გაზომვის ობიექტზე და გაფორმებულია დამოკიდებული კონსტრუქციული კვანძის სახით, მაშინ ასეთ კვანძს **გადამწოდი** ეწოდება.
- ბ) **შუალედური**, რომელიც განლაგებულია წრედში პირველადის შემდეგ.
- გ) **გამოსასვლელი**, რომელიც უნდა იყოს მოსახერხებელი რეგისტრაციისათვის, ან მანძილზე გადაცემისათვის.

90. საზომი ხელსაწყოები

საზომი ხელსაწყო ეწოდება გაზომვის საშუალებას, რომლის დანიშნულებაა საზომი ინფორმაციის სიგნალის გამომუშავება და მკვირვებლის (ოპერატორის) მიერ უშუალო აღქმისთვის ხელმისაწვდომი (მოსახერხებელი) ფორმით.

საზომ ხელსაწყოს ეწოდება **ანალოგური**, როცა მისი ჩვენებები გასაზომი სიდიდის ცვლილებათა უწყვეტ ფუნქციას წარმოადგენს. ანალოგურ ხელსაწყოს აქვს ანალოგური ასათვლელი მოწყობილობა, რომელიც სკალისა და მაჩვენებლისგან შედგება.

უნდა აღინიშნოს, რომ ანალოგურ საზომ ხელსაწყოთა უმრავლესობა შეიცავს მოძრავ ტექნიკურ ნაწილებს, რაც დაკავშირებულია ისეთ არასასურველ მოვლენებთან, როგორიცაა ხახუნი და ინერციულობა. ხახუნი ზღუდავს მგრძნობიარობას, ხოლო ინერციულობა – სწრაფმოქმედებას. მოძრავი ნაწილების არსებობა უარყოფითად მოქმედებს საიმედოობაზე, ხოლო ოპერატორის მონაწილეობის აუცილებლობა ჩვენებების მოხსნის პროცესში იწვევს საგრძნობ ათველის ცდომილებას. აღნიშნული ნაკლოვანებების მიუხედავად, ანალოგური საზომი ხელსაწყოები ფართოდ გავრცელებულია, რაც განპირობებულია მათი შედარებითი სიმარტივით, სიიაფითა და ანალოგური გამოსასვლელის მაღალი ინფორმაციურობით.

უკანასკნელ ხანებში შემუშავებულია და ათვისებულია ანალოგური საზომი ხელსაწყოები მოძრავი ნაწილების გარეშე, რაც მნიშვნელოვნად ამაღლებს შესაბამისი ხელსაწყოების სიზუსტეს.

ციფრული ეწოდება საზომ ხელსაწყოს, რომელიც ავტომატურად გამოიმუშავებს საზომი ინფორმაციის დისკრეტულ (კოდირებულ) სიგნალს და იძლევა ჩვენებას ციფრული ფორმით.

ციფრული საზომი ხელსაწყოების უპირატესობაა მათი მაღალი სწრაფქმედება (მრავალი მილიონი გაზომვა წამში), სიზუსტე, სუბიექტური ცდომილების არარსებულობა, ცდომილების ავტომატური კორექციის შესაძლებლობა, გამომთვლელ და მმართველ ელექტრონულ მანქანებთან შეულლების მოხერხებულობა, ჩვენებათა რეგისტრაციისა და დამახსოვრების სიმარტივე. ციფრული საზომი ხელსაწყოების ძირითად ნაკლს წარმოადგენს მათი შედარებითი სირთულე და სიძვირე.

ანალოგური და ციფრული საზომი ხელსაწყოები თავის მხრივ შეიძლება დაყყოთ **მაჩვენებელ** და **მარეგისტრირებელ** ხელსაწყოებად. პირველ შემთხვევაში, ხელსაწყოს ჩვენების ათველა შესაძლებელია ოპერატორის მიერ, ხოლო მეორე შემთხვევაში გათვალისწინებულია ხელსაწყოს ჩვენების რეგისტრირება, რაც აგრეთვე საშუალებას იძლევა აღვადგინოთ ადრე ჩატარებული გაზომვების შედეგები.

რეგისტრაციის ფორმის მიხედვით განასხვავებენ **თვითმწერ** საზომ ხელსაწყოებს, რომლებშიც ხელსაწყოს ჩვენება უწყვეტი დიაგრამის სახით ინერება სპეციალურ ქაღალდზე, და **მბეჭდავ** საზომ ხელსაწყოებს, რომლებშიც გათვალისწინებულია ხელსაწყოს ჩვენებების ბეჭდვა ციფრული ფორმით.

91. საზომები და საზომი საინფორმაციო სისტემები

საზომი ეწოდება გაზომვის საშუალებას, რომლის დანიშნულებაა მოცემული (ერთი, ან რამდენიმე) ზომის ფიზიკური სიდიდის აღნარმოება (მაგალითად, 2 კგ მასის საწონი, 1 კ. ომი წინაღობის კოჭა და სხვა). განასხვავებენ ცალსახა, მრავალსახა საზომებსა და საზომთა ნაკრებს.

ცალსახა ეწოდება საზომს, რომლითაც ხდება ერთი მოცემული ზომის ფიზიკური სიდიდის აღნარმოება.

მრავალსახა საზომით შესაძლებელია ერთსახელა ფიზიკური სიდიდეების რიგის აღწარმოება (მაგალითად, დანაყოფებიანი სახაზავი).

საზომთა ნაკრები კონსტრუქციულად ერთ მთელს წარმოადგენს და აღჭურვილია ასათვლელ მოწყობილობებთან დაკავშირებული სპეციალური გადამრავლებით. ეს წარმოადგენს **საზომთა მაღაზიას** (მაგალითად, წინაღობათა მაღაზია).

საზომებს შეიძლება მივაკუთვნოთ **სტანდარტული ნიმუშები და სანიმუშო ნივთიერებები**.

ნივთიერებათა მასალების თვისებების, ან შედგენილობის **სტანდარტული ნიმუშები წარმოადგენს** გაზომვის საშუალებას გარკვეული ნივთიერების, ან მასალის სახით. **სანიმუშო ნივთიერება** წარმოადგენს გარკვეული და მკაცრად რეგლამენტირებული შედგენილობის ნივთიერების სინჯს, რომლის ერთ-ერთი თვისება წინასწარ ცნობილი სიდიდეა.

საზომი საინფორმაციო სისტემა წარმოადგენს საზომი, გამოთვლითი და სხვა დამხმარე ტექნიკური საშუალების ფუნქციურად გაერთიანებულ ერთობლიობას, რომლის დანიშნულებაა საზომი ინფორმაციის მიღება და დამუშავება, ან კონტროლის ლოგიკური ფუნქციების, დაიგნოსტირების, იდენტიფიკაციის ავტომატური განხორციელება.

ეს სისტემები განკუთვნილია საზომი ინფორმაციის სიგნალის გამოსამუშავებლად არა მარტო ოპერატორის მიერ უშუალო აღქმისათვის მოსახერხებელი ფორმით, არამედ ისეთი ფორმებითაც, რომლებიც ხელსაყრელია გაზომვების შედეგების ავტომატური დამუშავების, მანძილებზე გადაცემისა და მართვის ავტომატიზებულ სისტემებში გამოყენებისათვის.

გაზომვის ცალკეული საშუალებები, რომლებიც შედიან საზომი სისტემის შემადგენლობაში, შეიძლება გაბნეული იყვნენ ერთი ობიექტის სხვადასხვა წერტილებში, ან სხვადასხვა ობიექტებში, დაშორებული იყვნენ ერთმანეთისაგან საგრძნობი მანძილებით (ათეული, ასეული, აგრეთვე, მილიონი კილომეტრითაც კი). ნებისმიერ შემთხვევაში, აღნიშნული გაზომვების საშუალებები ერთმანეთს უკავშირდება კავშირის არხებით (მავთულიანი, ან უმავთულო).

92. სტანდარტიზაცია და სტანდარტიზაციის სახეები

საქართველოს რესპუბლიკის სტანდარტიზაციის, მეტროლოგიისა და სერტიფიკაციის დეპარტამენტის მიერ შემოღებულია სტანდარტიზაციის შემდეგი განმარტება: „**სტანდარტიზაცია არის საქმიანობა, რომელიც მიმართულია გარკვეულ სფეროში ოპტიმალური მოწესრიგების მისაღწევად საყოველთაო და მრავალჯერადი გამოყენებისთვის, რეალურად არსებული ან პოტენციური ამოცანების მიმართ მოთხოვნათა დაწესების საშუალებით**“.

სტანდარტიზაციის სამუშაოების სიდიდესთან დაკავშირებით იგი შეიძლება იყოს საერთაშორისო, რეგიონული და ეროვნული.

საერთაშორისო სტანდარტიზაცია არის სტანდარტიზაცია, რომელშიც მონაწილეობა შეუძლია მსოფლიოს ნებისმიერი ქვეყნის შესაბამის ორგანოებს.

რეგიონული სტანდარტიზაცია არის სტანდარტიზაცია, რომელშიც მონაწილეობა შეუძლია მსოფლიოს მხოლოდ ერთი გეოგრაფიული ან ეკონომიკური რაიონის ქვეყნების შესაბამის ორგანოებს.

ეროვნული სტანდარტიზაცია არის სტანდარტიზაცია, რომელიც ტარდება ერთი ქვეყნის დონეზე.

სტანდარტიზაციის სამუშაოების შედეგად იქმნება ნორმატიულ-ტექნიკური საბუთები. ტერმინი „ნორმატიული საბუთი“ მოიცავს ისეთ ცნებებს, როგორიცაა: სტანდარტები, ტექნიკური პირობები, წესების კრებული და რეგლამენტები, სახელმძღვანელო საბუთები.

სტანდარტი არის საბუთი, რომელიც დამტკიცებულია აღიარებული ორგანოს მიერ და მასში დაგინდება წესები, ზოგადი პრინციპები და დახასიათებები, რომლებიც ეხება სხვადასხვა სახის საქმიანობას ან მის შედეგებს, და მიმართულია გარკვეულ სფეროში წესრიგის მისაღწევად.

სტანდარტი შეიძლება მოცემული იყოს:

- 1) **დოკუმენტის** სახით, რომელიც შეიცავს რიგ მოთხოვნებს, რომელთა შესრულება აუცილებელია;
- 2) **ძირითადი ერთეულის** ან **ფიზიკური კონსტანტის** სახით;
- 3) **რაიმე საგნის** სახით ფიზიკური შედარებისათვის.

93. სტანდარტის კატეგორიები

საქართველოში არსებობს შემდეგი სტანდარტების კატეგორიები:

- ა) **საქართველოს სახელმწიფო სტანდარტი** (სსტ) — დამტკიცებულია საქართველოს სტანდარტიზაციის, მეტროლოგიისა და სერტიფიკაციის დეპარტამენტის მიერ.
- ბ) **სახელმწიფოთაშორისი სტანდარტი** (სახ. სტ.) — მიღებულია სტანდარტიზაციის, მეტროლოგიისა და სერტიფიკაციის სახელმწიფოთაშორისო საბჭოს მიერ.
- გ) **მენარმე სუბიექტის სტანდარტი** (მსს) — ეხება პროდუქციას, პროცესებსა და მომსახურებას. შემუშავებულია საწარმოების, ფირმების, ორგანიზაციების და ა.შ. მიერ და დამტკიცებულია მათ მიერ.
- დ) **საერთაშორისო სტანდარტი** — მიღებული საერთაშორისო ორგანიზაციის მიერ.
- ე) **რეგიონული სტანდარტი** — მიღებულია რეგიონული ორგანიზაციის მიერ.

სტანდარტიზაციის სამუშაოების ორგანიზაციისა და კოორდინაციის ამოცანების გადასაჭრელად საქსტანდარტი შეიმუშავებს და ამტკიცებს სტანდარტიზაციის სფეროში სახელმძღვანელო საბუთებს, წესებს, დებულებებს, მეთოდურ მითითებებს.

საქართველოს სტანდარტების, მათი ცვლილებების შემუშავება, დამტკიცება და სახელმწიფო რეგისტრაცია ხორციელდება სსტ 1.2-ის მიხედვით.

მენარმე სუბიექტების სტანდარტების შემუშავება, დამტკიცება და სახელმწიფო რეგისტრაცია ხორციელდება სსტ 1.4-ის მიხედვით.

სახელმწიფო და სამეურნეო ობიექტების სტანდარტების წყობა, გადმოცემა, გაფორმება და შინაარსი უნდა შეესაბამებოდეს სსტ 1.5-94-ის მოთხოვნებს.

სახელმწიფო სტანდარტებში დაგინდება პროდუქციის ხარისხისადმი **სავალდებულო** და **სარეკომენდაციო** მოთხოვნები.

სავალდებულო მოთხოვნებს მიეკუთვნება მოთხოვნები, რომლებიც უზრუნველყოფენ:

- ადამიანის სიცოცხლისა და ჯანმრთელობის უსაფრთხოებას, გარემოს დაცვას.
- შეთავსებადობას, ურთიერთშეცვლადობას და რესურსების მომჭირნეობას.
- შეფუთვის წესებსა და სავალდებულო მოთხოვნებს, კონტროლის მეთოდებს.

სარეკომენდაციო მოთხოვნებს მიეკუთვნება მოთხოვნები, რომლებიც უზრუნველყოფენ
პროდუქციის ხარისხის სამომხმარებლო მახასიათებლებს და არ განეკუთვნებიან სავალდებულოს.
თუ სახელმწიფო სტანდარტების მოთხოვნაში გამიჯნული არ არის სარეკომენდაციო და
სავალდებულო მოთხოვნები, მაშინ **ყველა მათგანი სავალდებულოა.**