



# PROFILES



## კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების პრაქტიკულად დანერგვა - “ავტოსაგზაო შემთხვევა”

ნანი მარხვაშვილი

სსიპ ქ.რუსთავის ე.შარტავას სახელობის  
მე-4 საჯარო სკოლა



The PROFILES project has received funding from the  
European Community's Seventh Framework  
Programme under grant agreement no. 266589

31 მაისი 2014წელი

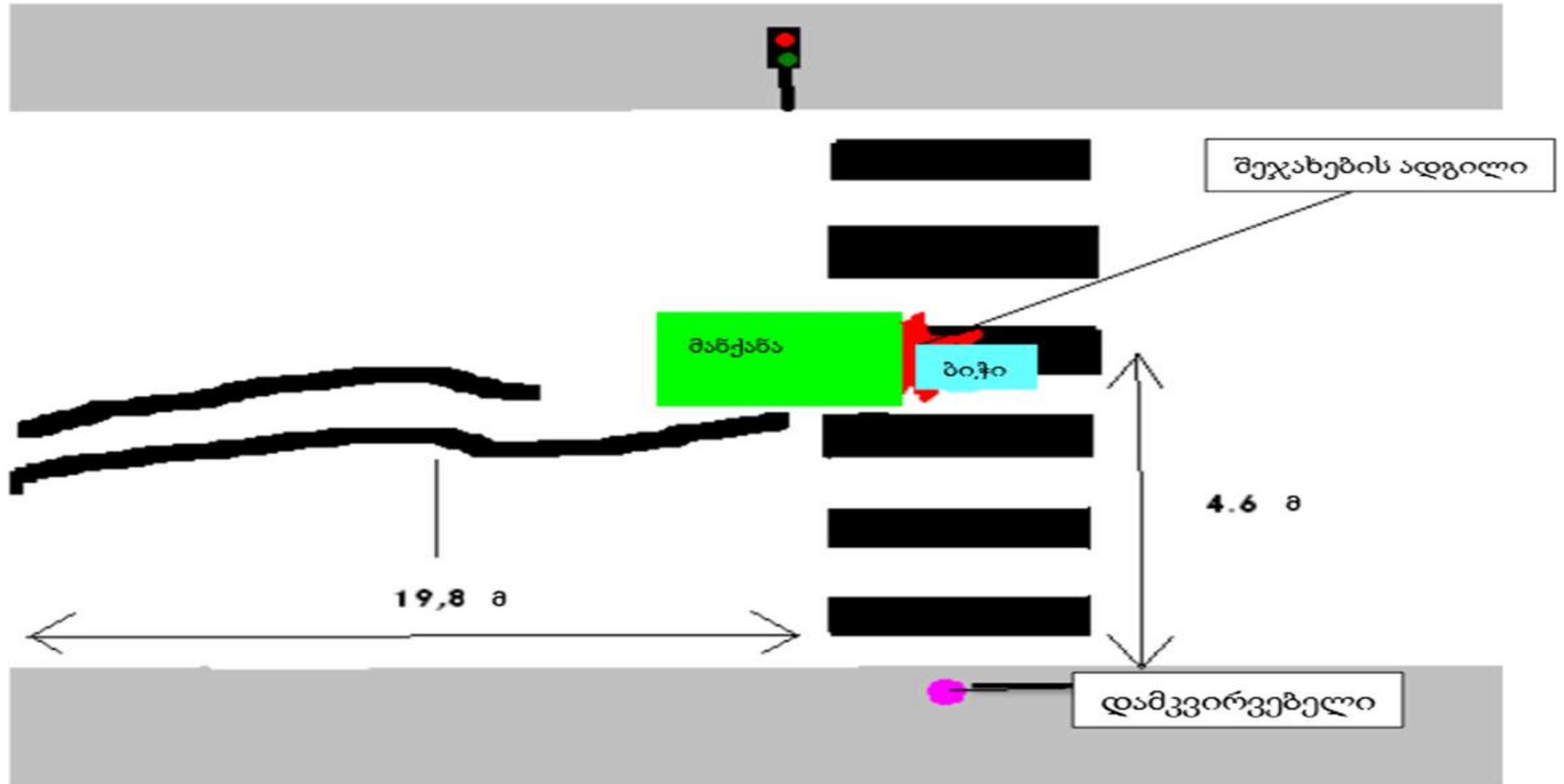
# | ეტაპი: სცენარის განსაზღვრა, სამეცნიერო საკითხების წამოწევა

ავტოსაგზაო შემთხვევა-ვინ არის დამნაშავე?

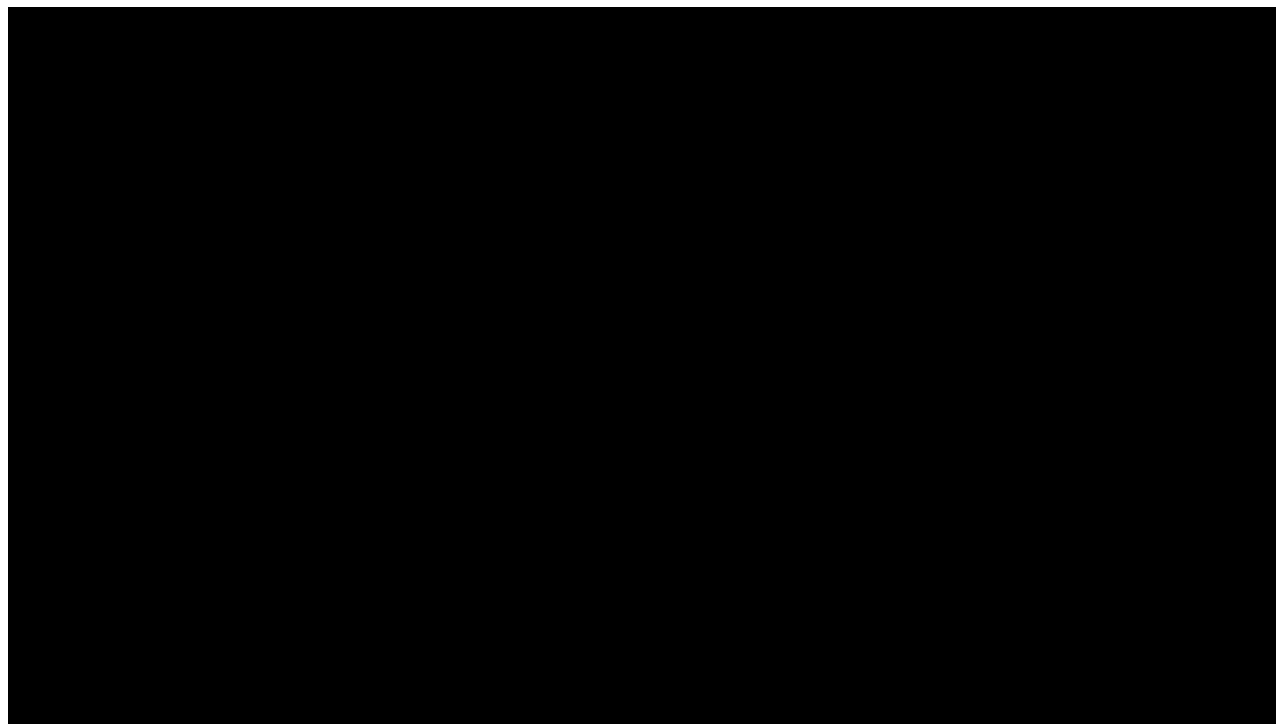
დიაგრამის შექმნა და დროის გაანგარიშება ბიჭისათვის,  
ავარიის წერტილამდე მისაღწევად

გაანალიზება იმისა, რომ უნდა უპასუხოთ შეკითხვას:  
როგორ უნდა განისაზღვრონ მანქანის სიჩქარე  
დაჯახებამდე?

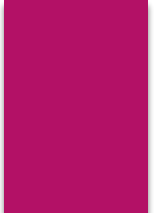
# სიტუაციის დიაგრამა



# სიტუაციურ დიაგრამაზე მუშაობა



# მოსწავლეთა ნამუშევრები



ნამუშევარი

მონვერ გარდა 5მ-2,95მ-ში.  $v = \frac{s}{t} = 1,7215$   
 პიკის სიჩქარე დაახლოებით იგივეა, რაც მონვერ.  
 მან გარდა 4,6მ დაახლოებით 1,7215მ სიჩქარით  
 $t = \frac{s}{v} = \frac{4,6}{1,7} = 2,75$ . პიკის ოს მანძილს დადგარა  
 2,75მ-ში.

$$\frac{mv^2}{2} = \mu mg s$$

$$v^2 = \frac{2\mu mg s}{m}$$

$$v^2 = 2\mu g s$$

$$v = \sqrt{2\mu g s}$$

ნამუშევარი გოგონა

მონვერ - 5მ - 2,95მ-ში  
 $v = \frac{s}{t} = 1,7215$   
 $t = \frac{s}{v} = 2,75$

$$\frac{mv^2}{2} = \mu mg s$$

$$v^2 = \frac{2\mu mg s}{m}$$

$$v^2 = 2\mu g s$$

$$v = \sqrt{2\mu g s}$$

გოგონა ქარაზი

$v_{\text{მონ}} = \frac{s}{t} = \frac{4,6}{2,75} = 1,7215$   
 $4,6 : 2,75 = 1,7215$   
 მანძილ სიჩქარე უ- 1,7215  
 ეს ტრეპორტ მანძილს იქცევა  
 სიჩქარე 2,75-ს მოსვლას.

$$ma = \mu mg$$

$$a = \mu g$$

$$\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_2^2}{2} = -\mu mg s$$

$$v_2^2 = 0 \quad \frac{mv_1^2}{2} = \mu mg s$$

$$v_1 = \sqrt{2\mu g s}$$

მონვერ

$\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_2^2}{2} = -\mu mg s$   
 $\frac{mv_1^2}{2} = \mu mg s \quad \frac{v_1^2}{2} = \mu g s$   
 $v_1^2 = 2\mu g s$   
 $v_1 = \sqrt{2\mu g s}$

საუბრობო

II ეტაპი: კვლევაზე დაფუძნებული პრობლემის გადაჭრა,  
მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლება,  
საკითხის გამოკვლევა

გააზრება  
იმისა, რომ  
სიჩქარის  
გამოთვლისას  
გათვალისწინ  
ებული უნდა  
იყოს  
საბურავის  
ხარისხი

გააზრება  
იმისა, რომ  
დამუხრუჭები  
დან  
დაჯახებამდე  
დროის  
გასაგებად  
უნდა  
გავითვალისწი  
ნოთ მძღოლის  
რეაქციის დრო

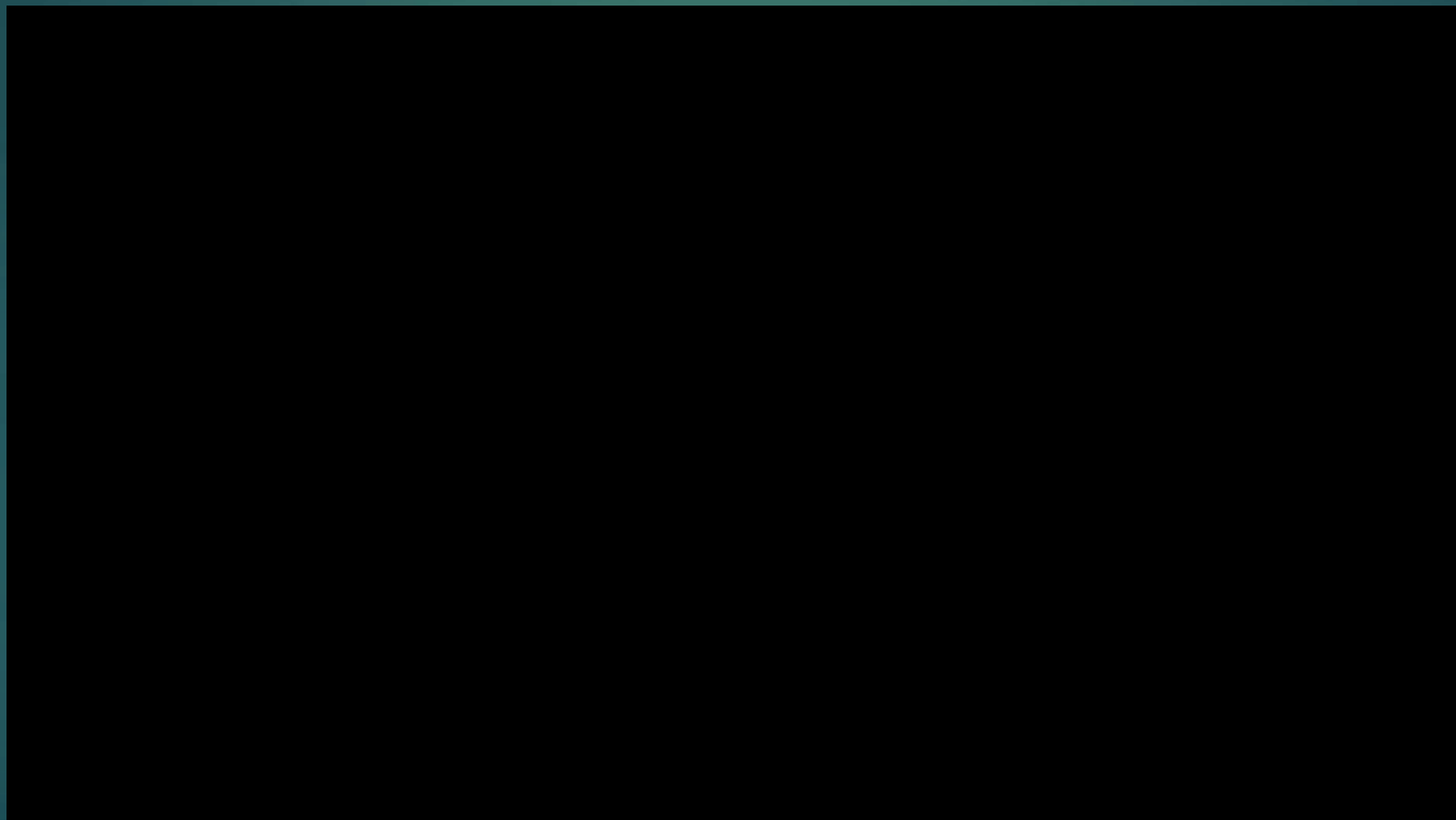
$V = \sqrt{2\mu g s}$   
V-სიჩქარე  
 $\mu$ -ხახუნის  
კოეფიციენტი  
g-  
თავისუფალი  
ვარდნის  
აჩქარება  
S-მანძილი  
დამუხრუჭები  
დან  
შეჯახებამდე

ექსპერიმენტი  
ხახუნის  
კოეფიციენტის  
გაზომვა

ექსპერიმენტი  
რეაქციის  
დროის  
გაზომვა

მანქანის  
სიჩქარის  
განსაზღვრა  
შეჯახებამდე

# ექსპერიმენტი-ხახუნის კოეფიციენტი



# ექსპერიმენტი მომავლის კლასში





# ექსპერიმენტების შედეგები

სიხშირე	დასრულის კუთხე	დასრულის კუთხის ცენტრი	სიხშირის კოეფიციენტი
კონკრეტული	18°	0,30	0,3
სიხშირე	27°	0,5	0,5
სიხშირე	23°	0,42	0,4
სიხშირე	38°	0,61	0,7
სიხშირე	10°	0,17	0,1

იონა ზელაძე

სიხშირე	დასრულის კუთხე	დასრულის კუთხის ცენტრი	სიხშირის კოეფიციენტი
კონკრეტული	19°	0,3443	0,3
სიხშირე	22°	0,5317	0,5
სიხშირე	23°	0,4245	0,4
სიხშირე	35,7°	0,7285	0,7
სიხშირე	8°	0,1405	0,1

სიხშირე ყაზმაშვილი

სიხშირე	დასრულის კუთხე	დასრულის კუთხის ცენტრი	სიხშირის კოეფიციენტი
კონკრეტული	17°	0,3	0,3
სიხშირე	29,1°	0,5	0,5
სიხშირე	20,11°	0,4	0,4
სიხშირე	29°	0,8	0,8
სიხშირე	7,5°	0,1	0,1

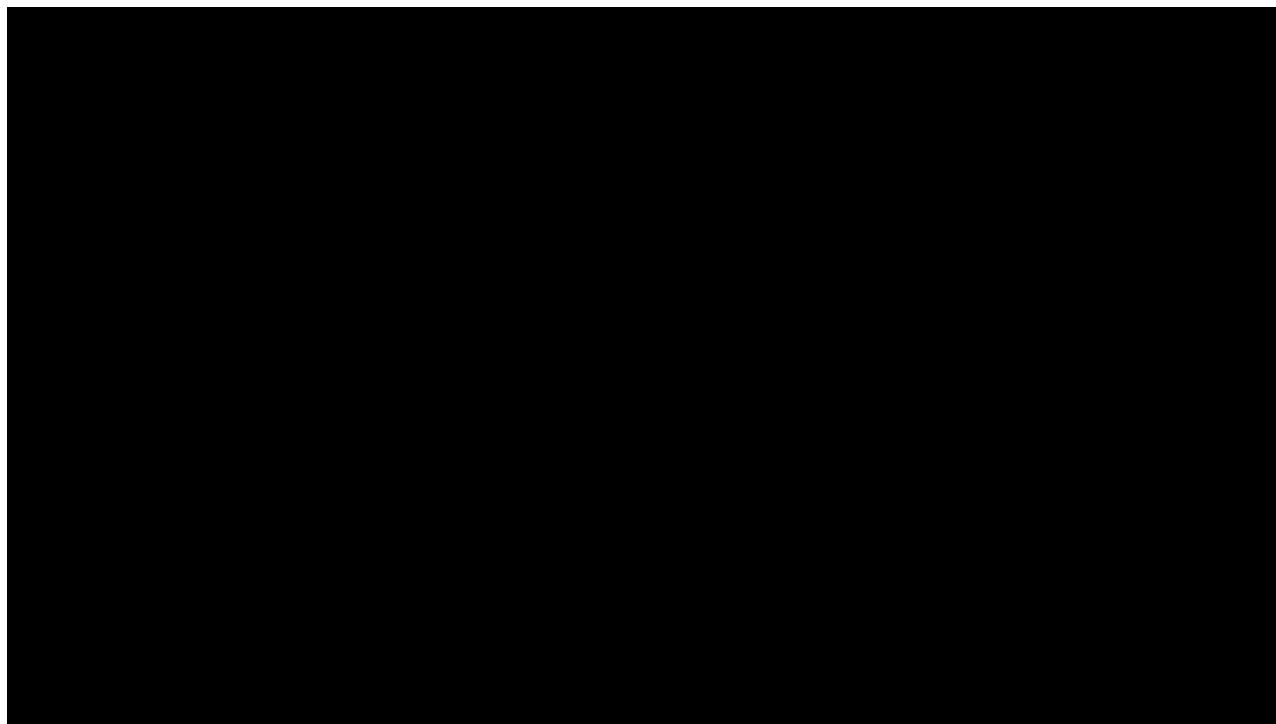
სიხშირე	დასრულის კუთხე	დასრულის კუთხის ცენტრი	სიხშირის კოეფიციენტი
კონკრეტული	18°	0,3	0,3
სიხშირე	28°	0,5	0,5
სიხშირე	25°	0,46	0,4
სიხშირე	39°	0,6	0,7
სიხშირე	10°	0,2	0,1

სამანაძე სოლომონი 1X50

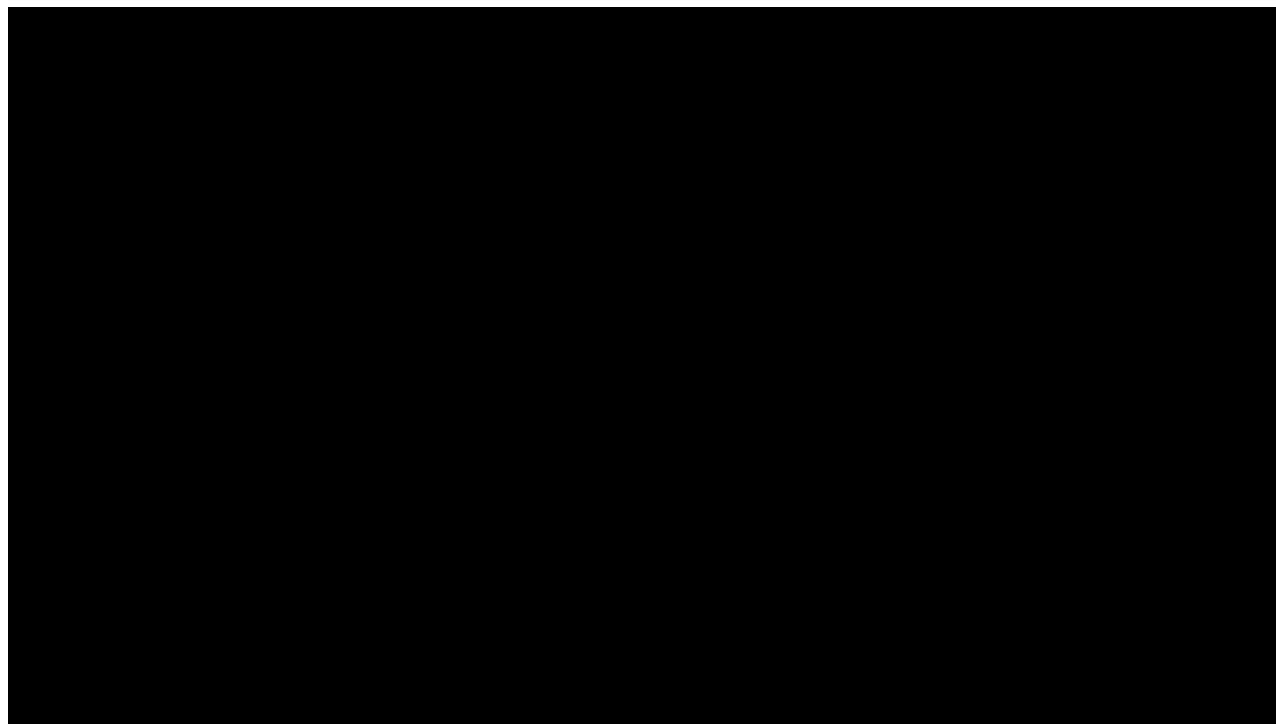
მსიხშირე	ცდის ნომერი	ძვლავის მსხი კმ	ჯვინის მსხი კმ	N, ნ	F, ნ	μ	μ-ის ხაზუგო
ბე	1	0,1	0,2	3	1	0,33	0,295
	2	0,1	0,3	4	1,2	0,3	
	3	0,1	0,4	5	1,4	0,28	
	4	0,1	0,45	5,5	1,5	0,27	
ზუზუგრა	1	1,2	0,2	14	1,2	0,1	0,133
	2	1,2	0,3	15	1,8	0,13	
	3	1,2	0,4	16	2,2	0,14	
	4	1,2	0,45	16,5	2,6	0,16	
პენოპლასტი	1	1,6	0,2	18	4	0,2	0,425
	2	1,6	0,3	19	8	0,4	
	3	1,6	0,4	20	10	0,5	
	4	1,6	0,45	20,5	12	0,6	

ძამიძე ყაზმაშვილი  
სიხშირე სანანაძე

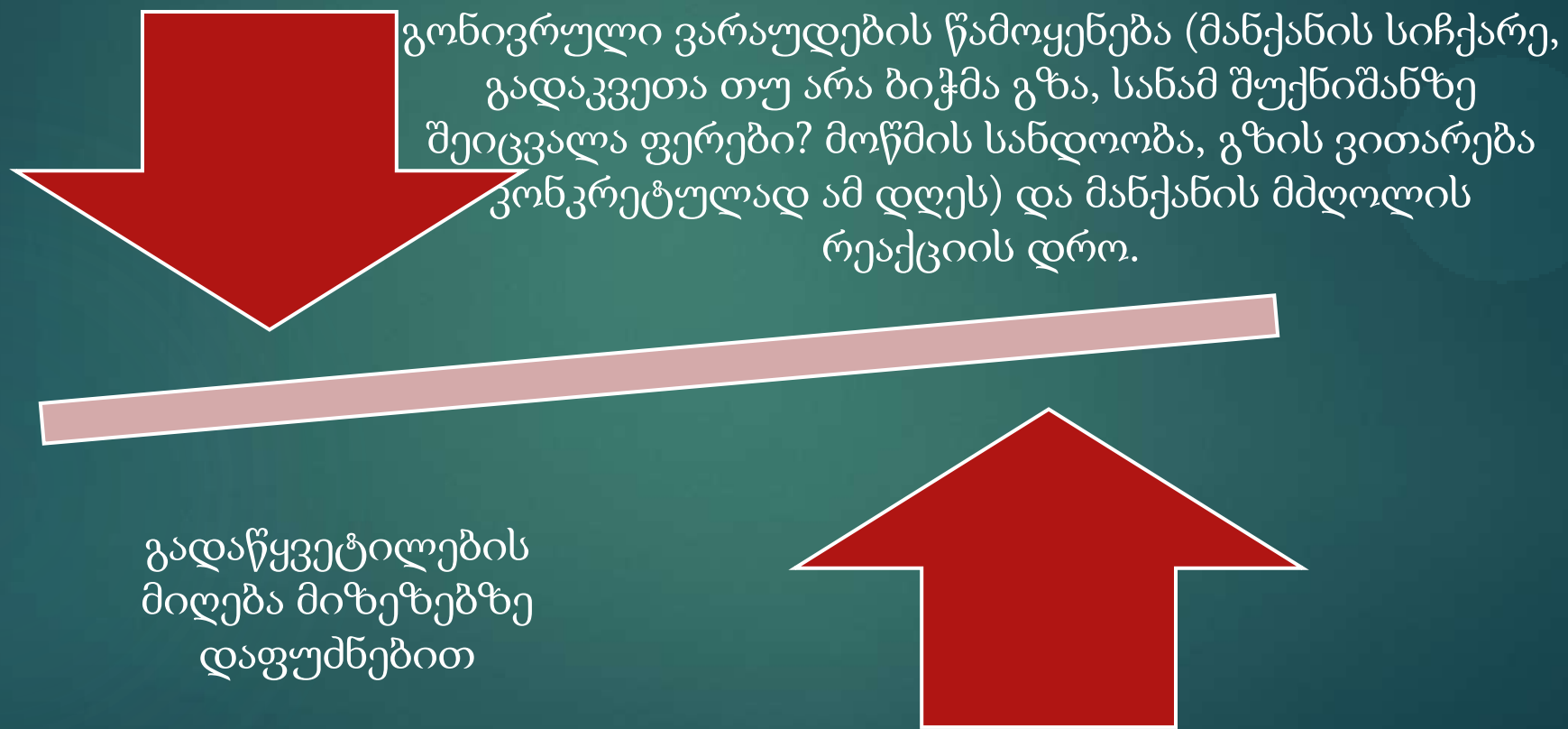
# რეაქციის დროის განსაზღვრა



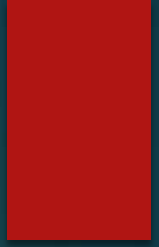
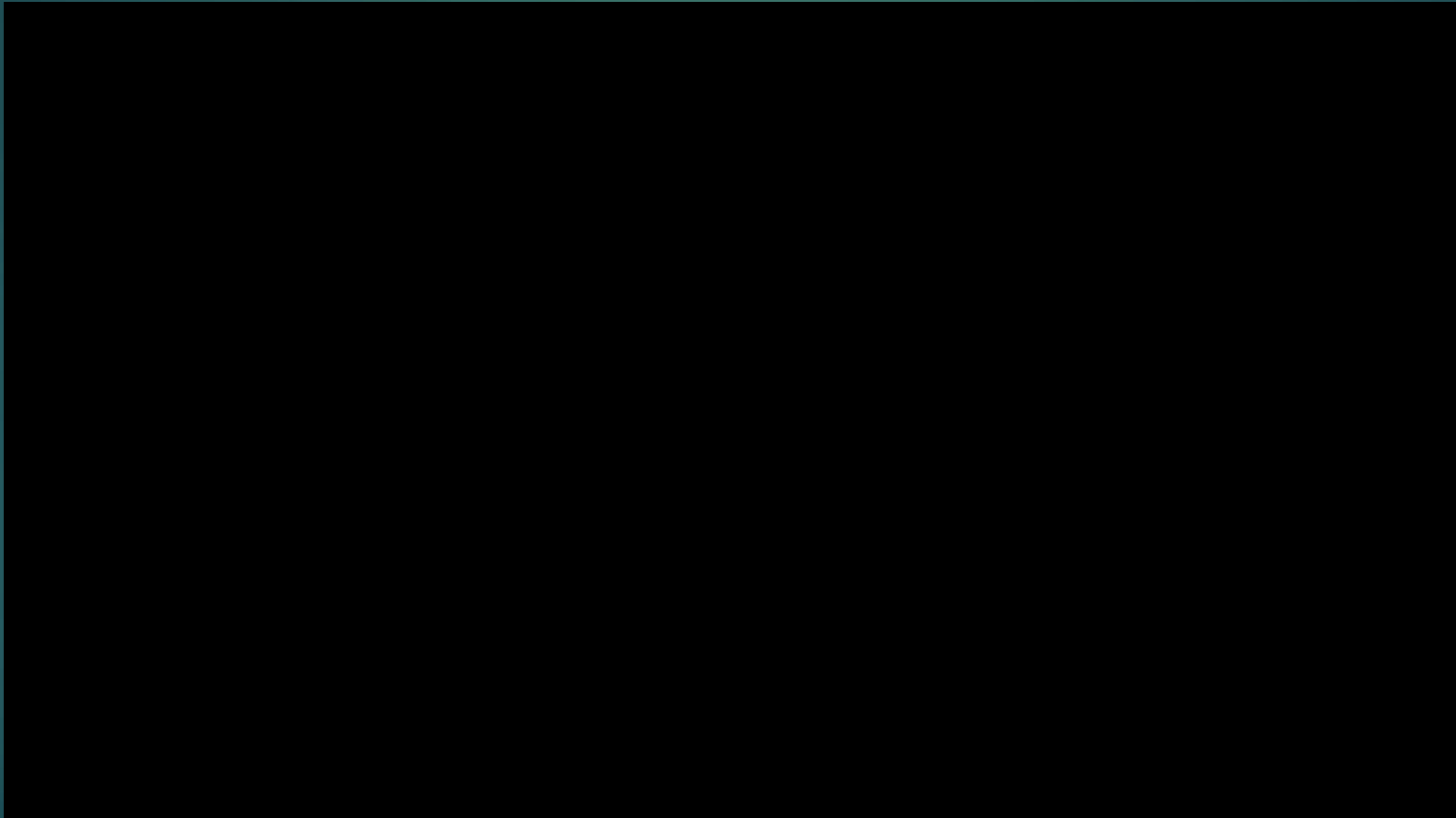
# მანქანის საბურავის ზახუნის კოეფიციენტი



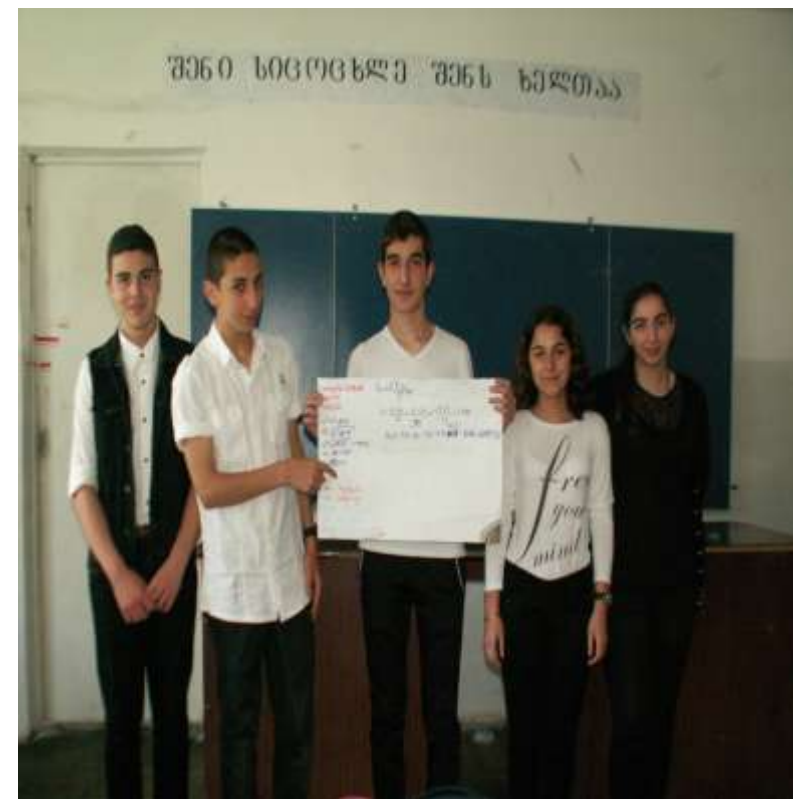
# მე-3 ეტაპი: გადაწყვეტილების მიღება, მე-2 ეტაპის შედეგების გამოყენება



# პრეზენტაცია



# პრეზენტაცია „ვინ არის დამნაშავე?“



# შედეგები

მოსწავლეთა მოტივაციისა და ინტერესის გაზრდა

მიღებული გამოცდილების პრაქტიკულად გამოყენება

ახალი მოდულების შემუშავება და დანერგვა

გამოცდილების გაზიარება  
საბუნებისმეტყველო საგნის კათედრაზე

სკოლებს შორის გამოცდილების გაზიარება

# საიტები

- ▶ სიტუაციურ დიაგრამაზე  
მუშაობა//[www.youtube.com/watch?v=VJdOEwa4fhw](https://www.youtube.com/watch?v=VJdOEwa4fhw)
- ▶ ექსპერიმენტი ხახუნის  
კოეფიციენტი<https://www.youtube.com/watch?v=qpuA0wNsng0>
- ▶ რეაქციის დროის განსაზღვრა მანქანის საბურავის ხახუნის  
<https://www.youtube.com/watch?v=WI0tL26s4cw>
- ▶ კოეფიციენტი<https://www.youtube.com/watch?v=r27FceH4B1Q>
- ▶ პრეზენტაცია <https://www.youtube.com/watch?v=7GpyNyblgPY>