

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova  
 Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare  
**OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LVIII**

CHIȘINĂU, 29 martie – 1 aprilie 2024

**Экспериментальный тип ORF 2024,**

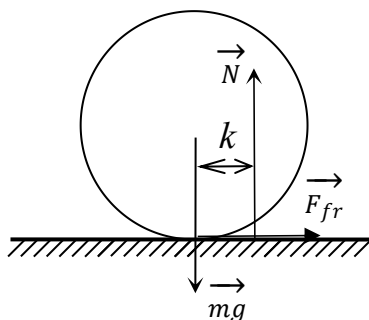
**12 класс**

Задача

(20,0 б.)

Решение

1. (1,0 б.)



2. (6,0 б.)

Резиновый шар (3,0 б.)  $h = 163.0 \text{ mm}$

$H + h$	$H, \text{ mm}$	$x_1, \text{ mm}$	$x_2 - x_1, \text{ mm}$	$x_{1\text{calc}}, \text{ mm}$
350.0	187.0	197.0	289.0	349.2
350.0	187.0	201.0	290.0	349.2
350.0	187.0	194.0	278.0	349.2
350.0	187.0	205.0	293.0	349.2
350.0	187.0	187.0	293.0	349.2
330.0	167.0	192.0	266.0	330.0
330.0	167.0	181.0	260.0	330.0
330.0	167.0	182.0	267.0	330.0
330.0	167.0	187.0	262.0	330.0
330.0	167.0	197.0	255.0	330.0
310.0	147.0	184.0	252.0	309.6
310.0	147.0	170.0	253.0	309.6
310.0	147.0	177.0	242.0	309.6
310.0	147.0	177.0	250.0	309.6
310.0	147.0	175.0	262.0	309.6
290.0	127.0	160.0	232.0	287.8
290.0	127.0	163.0	230.0	287.8
290.0	127.0	160.0	240.0	287.8
290.0	127.0	161.0	238.0	287.8
290.0	127.0	162.0	224.0	287.8
270.0	107.0	151.0	224.0	264.1
270.0	107.0	148.0	216.0	264.1
270.0	107.0	150.0	218.0	264.1
270.0	107.0	151.0	218.0	264.1
270.0	107.0	152.0	219.0	264.1
250.0	87.0	137.0	190.0	238.2

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova  
**Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare**  
**OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LVIII**

CHIȘINĂU, 29 martie – 1 aprilie 2024

**Экспериментальный тур ORF 2024,**

**12 класс**

250.0	87.0	136.0	193.0	238.2
250.0	87.0	137.0	184.0	238.2
250.0	87.0	136.0	190.0	238.2
250.0	87.0	138.0	182.0	238.2
230.0	67.0	118.0	169.0	209.0
230.0	67.0	122.0	187.0	209.0
230.0	67.0	117.0	184.0	209.0
230.0	67.0	115.0	170.0	209.0
230.0	67.0	119.0	179.0	209.0

Металлический шар (3,0 б.)

<b><math>H + h</math></b>	<b><math>H, mm</math></b>	<b><math>x_1, mm</math></b>	<b><math>x_2 - x_1, mm</math></b>	<b><math>x_{1calc}, mm</math></b>
350.0	187.0	189.0	217.0	349.2
350.0	187.0	203.0	206.0	349.2
350.0	187.0	195.0	205.0	349.2
350.0	187.0	204.0	220.0	349.2
350.0	187.0	207.0	212.0	349.2
330.0	167.0	210.0	208.0	330.0
330.0	167.0	204.0	207.0	330.0
330.0	167.0	212.0	208.0	330.0
330.0	167.0	210.0	210.0	330.0
330.0	167.0	215.0	213.0	330.0
310.0	147.0	181.0	191.0	309.6
310.0	147.0	164.0	177.0	309.6
310.0	147.0	183.0	193.0	309.6
310.0	147.0	187.0	195.0	309.6
310.0	147.0	167.0	178.0	309.6
290.0	127.0	182.0	188.0	287.8
290.0	127.0	174.0	179.0	287.8
290.0	127.0	172.0	180.0	287.8
290.0	127.0	177.0	188.0	287.8
290.0	127.0	180.0	192.0	287.8
270.0	107.0	156.0	164.0	264.1
270.0	107.0	157.0	168.0	264.1
270.0	107.0	156.0	167.0	264.1
270.0	107.0	160.0	162.0	264.1
270.0	107.0	162.0	166.0	264.1
250.0	87.0	133.0	147.0	238.2
250.0	87.0	140.0	147.0	238.2
250.0	87.0	142.0	150.0	238.2
250.0	87.0	145.0	152.0	238.2
250.0	87.0	140.0	148.0	238.2
230.0	67.0	117.0	131.0	209.0
230.0	67.0	115.0	129.0	209.0
230.0	67.0	113.0	130.0	209.0
230.0	67.0	115.0	125.0	209.0
230.0	67.0	114.0	124.0	209.0

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova  
 Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare  
**OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LVIII**

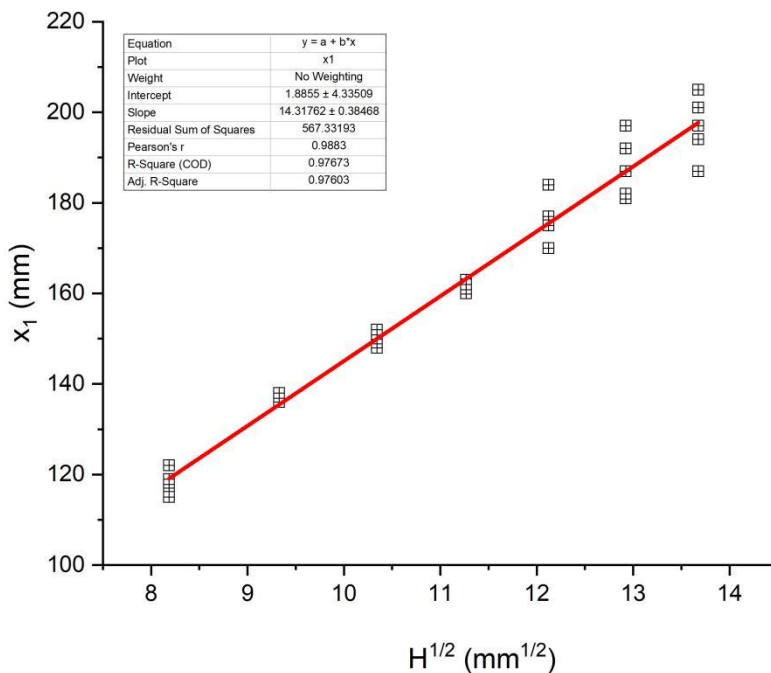
CHIȘINĂU, 29 martie – 1 aprilie 2024

**Экспериментальный тур ORF 2024,**

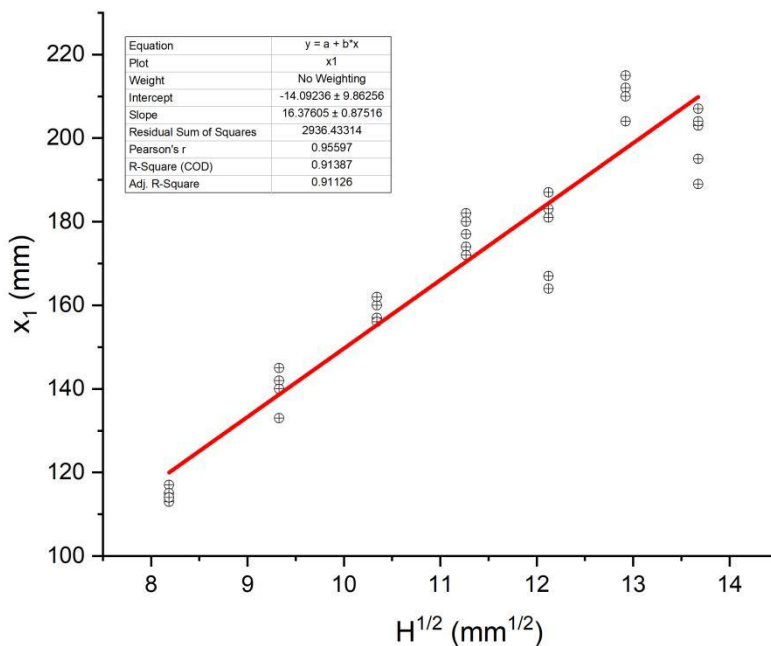
**12 класс**

3. (3,0 б.)

Резиновый шар (1,5 б.)



Металлический шар (1,5 б.)



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova  
 Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare  
**OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LVIII**

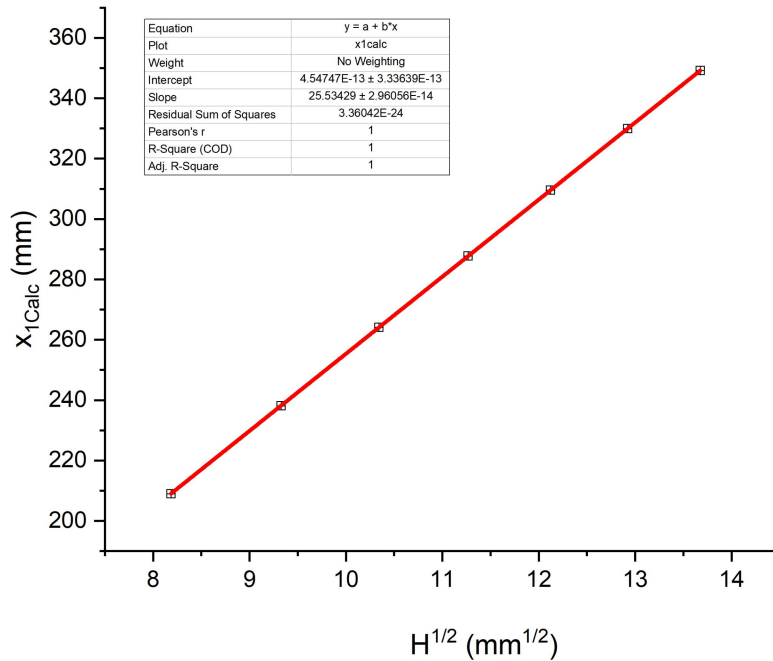
CHIȘINĂU, 29 martie – 1 aprilie 2024

**Экспериментальный тип ORF 2024,**

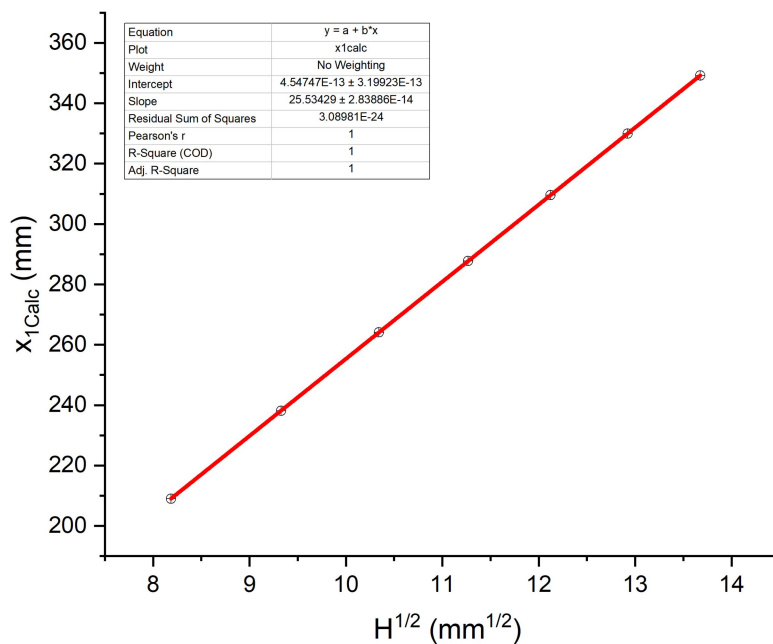
**12 класс**

4. (1,0 б.)

Резиновый шар (0,5 б.)



Металлический шар (0,5 б.)



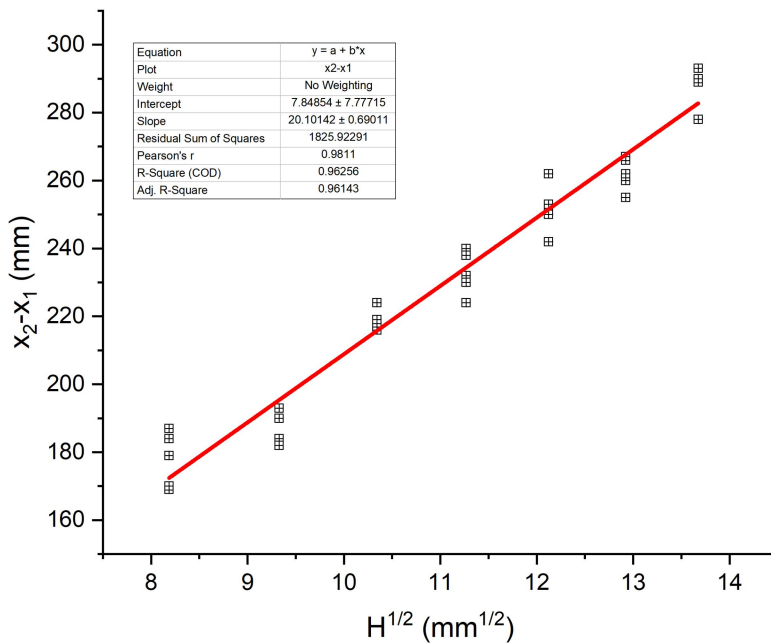
Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova  
 Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare  
**OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LVIII**  
 CHIȘINĂU, 29 martie – 1 aprilie 2024

**Экспериментальный тур ORF 2024,**

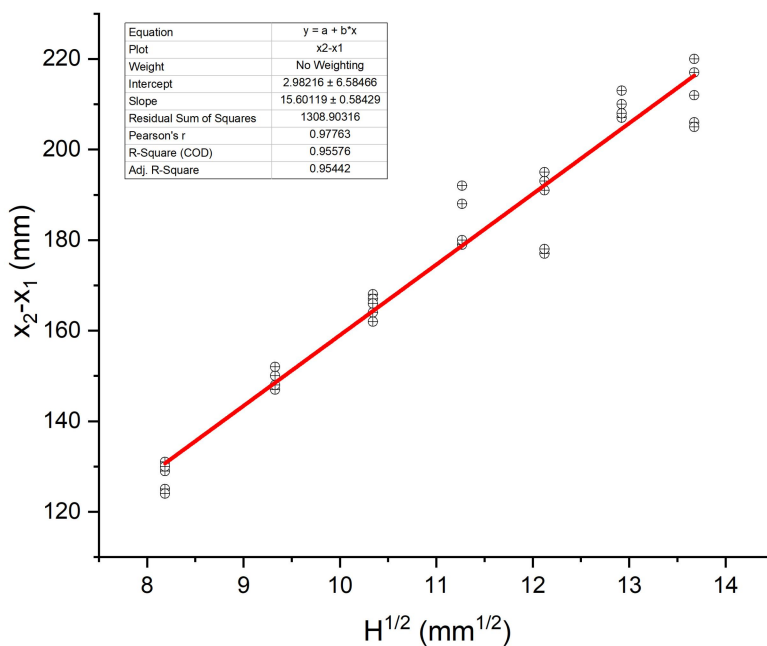
**12 класс**

5.  $x_2 - x_1 = f(H)$  (3,0 б.)

Резиновый шар (1,5 б.)



Металлический шар (1,5 б.)



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova  
Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare  
**OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LVIII**

CHIȘINĂU, 29 martie – 1 aprilie 2024

**Экспериментальный тур ORF 2024,**

**12 класс**

6. (2,0 б.)

Резиновый шар (1,0 б.)

$$8h \frac{k}{r} = 7,84 \text{ mm}$$

Металлический шар (1,0 б.)

$$8h \frac{k}{r} = 2,98 \text{ mm}$$

7. (2,0 б.)

Резиновый шар (1,0 б.)

$$k = 0,066 \text{ mm}$$

Металлический шар (1,0 б.)

$$k = 0,027 \text{ mm}$$

8. (1,0 б.)

Резиновый шар (0,5 б.)

$$h_{eff} = 51,5 \text{ mm}$$

Металлический шар (0,5 б.)

$$h_{eff} = 31,0 \text{ mm}$$

9. (1,0 б.)

Расстояние между вторым и первым касанием шарика со столом определяется следующим уравнением-

$$x_2 - x_1 = \Delta x = (v_x + \Delta v_x) 2\sqrt{\frac{2h}{g}} = 2x_1 \left\{ 1 + \frac{2}{5} \left( 1 + 5 \frac{k}{r} \sqrt{\frac{h}{H}} \right) \right\}. \text{ Без учета вращения } x_2 - x_1 = 2x_1$$

Расстояние между столкновениями шара со столом имеет две составляющие. Одна из них

$$\Delta x^1 = 14x_1 / 5 = 28\sqrt{hH} / 5 \text{ также как } x_1 = v_x \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2\sqrt{hH} \text{ зависит от начальной высоты } H \text{ и вторая}$$

компонента  $\Delta x^2 = 8h \frac{k}{r}$  определяется коэффициентом трения качения  $\frac{k}{r}$  и не зависит от  $H$ . Отношение

тангенса наклона прямой  $\Delta x^1 = 14x_1 / 5 = 2\sqrt{hH} \cdot 7/5$  к тангенсу наклона прямой

$x_1 = 2\sqrt{hx}$ ,  $x = \sqrt{H}$  равно  $7/5 = 1,4$ . Экспериментальный результат  $15,6 / 20,1 = 1,39$

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova  
Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare  
**OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LVIII**  
CHIȘINĂU, 29 martie – 1 aprilie 2024

**Экспериментальный тур ORF 2024,**

**12 класс**

Экспериментальная прямая  $\Delta x^1 = 20,1\sqrt{H} + \Delta x^2$  в точке  $\sqrt{H} = 0$  пересекает ось  $\Delta x^1$  в точке  $\Delta x^1 = 2,98mm$  и  $\Delta x^1 = 7,84mm$  и позволяет вычислить коэффициент трения качения.

Вращение увеличивает  $\Delta x$ . При ударе вращательное движение переходит в поступательное.