

Шифр

Ф. 51

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

**Письменная работа**

на олимпиаде по

Русский

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

К О Н О Н Ы Х И Н

Имя:

Я Р О С Л А В

Отчество:

И Г О Р Е В И Ч

Учащийся

9

класса школы №

МБОУ

«мечта» 200

г. Новосибирск

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения

31.07.31

Контактная информация – телефон(ы):

8-913-924-20-15

E-mail:

Пункт проведения этапа

НГТУ

Дата проведения этапа

26.02.17

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись





|    |   |    |   |   |
|----|---|----|---|---|
| 1  | 2 | 3  | 4 | 5 |
| 10 | — | 10 | 0 | 0 |

Шифр

Ф-51

## Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

| Общий балл | Дата     | Ф.И.О. членов жюри | Подписи членов жюри                                                                 |
|------------|----------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 20         | 02.03.17 | Клиш В.Ф.          |  |

1. Обозначим скорости: трамвай -  $v_t$ , автомобили -  $v_a$ , велосипедиста -  $v_b$ .

Т.к. попутные велосипедисту трамвай и автомобиль движутся в одном направлении

⇒ относительная скорость трамвая и велосипедиста =  $v_t - v_b$ , относительно

встречных трамваев относительная скорость =  $v_t + v_b$ , откуда

получается (по условию встречных трамваев в 3 раза больше) ⇒  $v_t + v_b = 3(v_t - v_b)$  (1) 7

Из машины получается, что относительная скорость трамвая =  $v_a - v_t$ , а со встречными  $v_a + v_t$ , откуда:

$v_a + v_t = 3(v_a - v_t)$  (2) 8

Вспомогательные уравнения (2) и (1):

$$(1) \quad v_t + v_b = 3v_t - 3v_b$$

$$(2) \quad v_a + v_t = 3v_a - 3v_t$$

$$4v_b = 2v_t$$

$$-2v_a = -4v_t$$

$$v_b = 0,5v_t$$

$$v_a = 2v_t$$

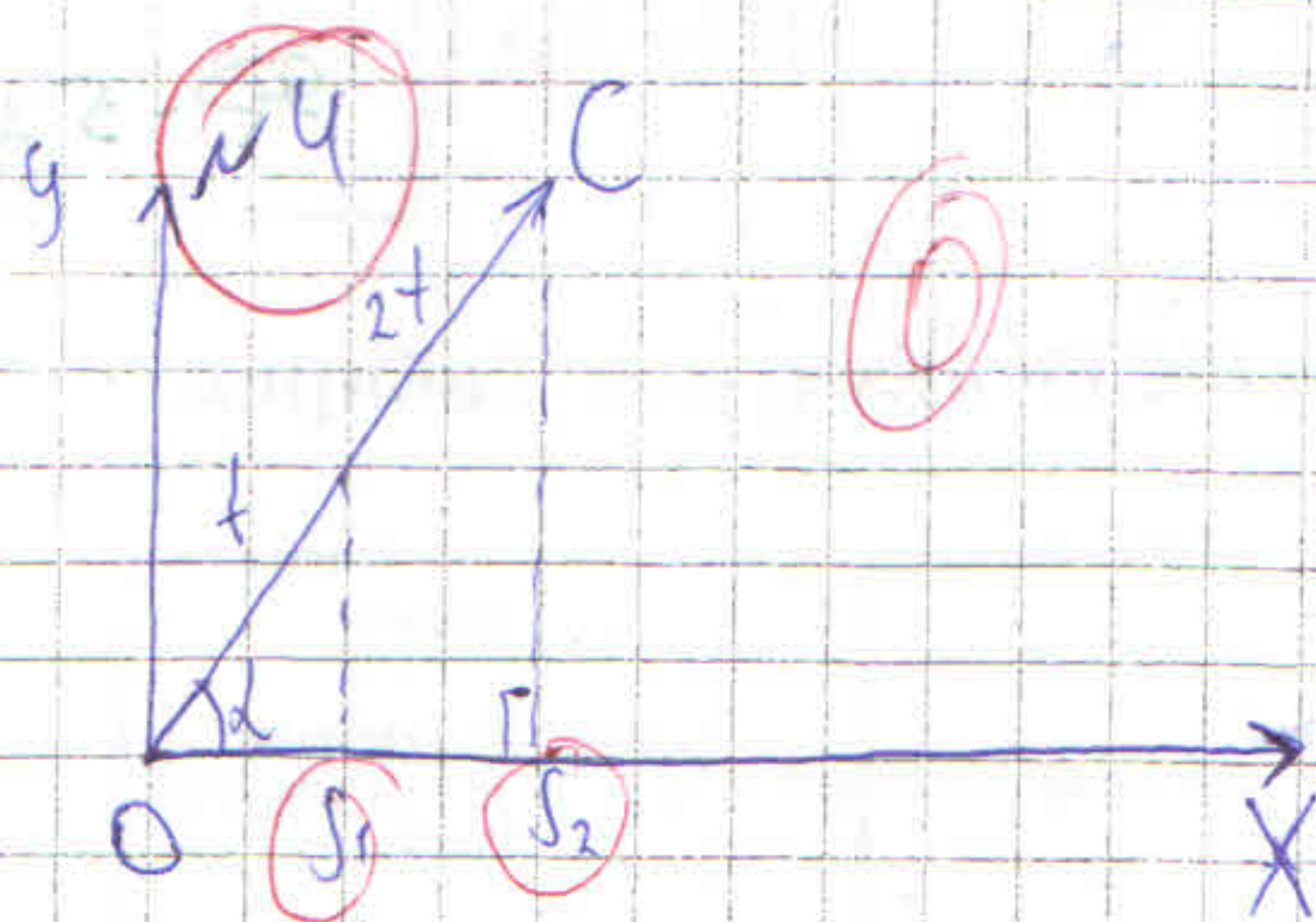
Найдем отношение  $v_a$  и  $v_b$ :

$$\frac{v_a}{v_b} = \frac{2v_t}{0,5v_t} = 4 \Rightarrow v_a > v_b \text{ в 4 раза}$$

Ответ: в 4 раза. 2

Председатель жюри



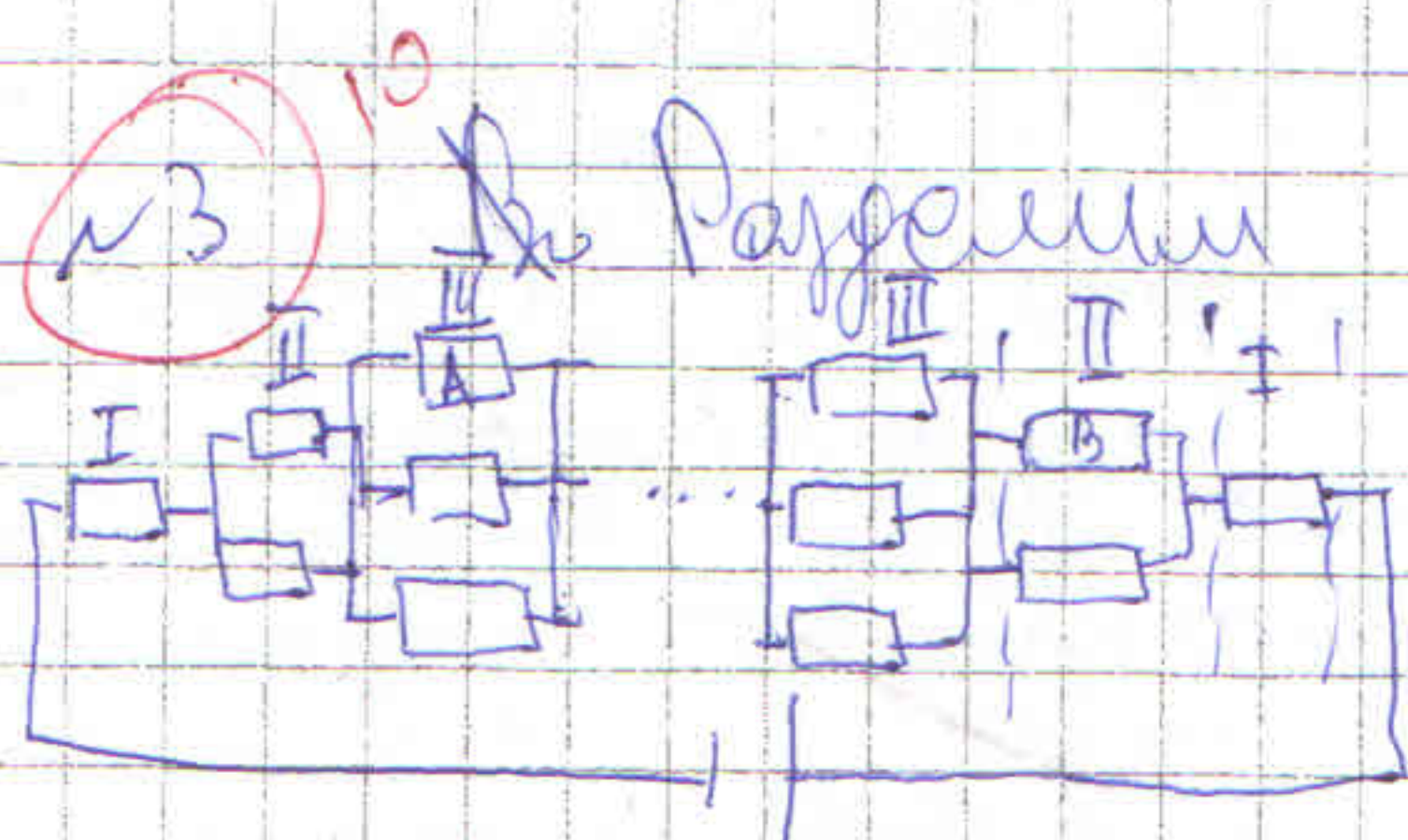


Уравнение движения для равноускоренного движения:  

$$s = \frac{at^2}{2}$$
 где  $a$  - постоянное ускорение  
 $t$  - время работы одной ступени,  
 $s$  - расстояние

Но расчет преобразуется в горизонтальное, поэтому в формулу надо добавить косин. отклонения  $\cos \alpha$ , что будет  $\cos \alpha \Rightarrow s_1 = \frac{at^2}{2} \cdot \cos \alpha$ . Поищем, что за  $2t$  расчет пройдет:  $s_2 = \frac{a(2t)^2}{2} \cdot \cos \alpha$ ;  $s_2 = \frac{4at^2 \cdot \cos \alpha}{2} = 2at^2 \cdot \cos \alpha$

Ответ:  $2at^2 \cdot \cos \alpha$



Разделим резистор на секции

В I секции начальное  $I_1 = U_1$   
 Найдем  $R$  резистора:  $R = \frac{U_1}{I_1}$ , то

значение применимо ко всем резисторам, так они одинаковы.

$Q$ , выделяющаяся в ср. времени рассчитывается по формуле:  $Q = I^2 R$

Секция II присоединена последовательно к I, то внутри нее резистор соединен  $\parallel \Rightarrow \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R}$

$\frac{1}{R_2} = \frac{2}{R} \Rightarrow R_2 = 0,5R$ . При пош. сер  $U = U_1 + U_2$ ,  $U = IR$ ;

$I = I_1 = I_2$  при пош и при  $\parallel$   $I = I_1 + I_2$ ; резистор одинаков

$\Rightarrow$  сила тока распределена поровну  $\Rightarrow I_2 = 0,5I_1$   
 $U_2 = 0,5IR$ . То третьей секции  $\frac{1}{R_3} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{3}{R}$ ;  $R_3 = \frac{1}{3}R$

$\Rightarrow \frac{1}{3}IR$ ;  $I_3 = \frac{I}{3}$ ;  $Q_3 = U_3 I_3$

$U_2 = 0,5U$ ,  $\Rightarrow Q_2 = 0,5U \cdot 0,5I = 0,25IU$

$U_3 = \frac{1}{3}U$ ,  $\Rightarrow Q_3 = \frac{1}{3}U \cdot \frac{1}{3}I = \frac{1}{9}IU$

$\frac{Q_3}{Q_2} = \frac{\frac{1}{9}IU}{0,25IU} = \frac{4}{9}$  Ответ:  $\frac{4}{9}$



15

По 2 закону Ньютона  $F = ma$ , по третьему закону  $ma = -M\ddot{\alpha}$ ,



где  $m$  - масса бублика,  $M$  - масса колеса,  $\ddot{\alpha}$  - ускорение колеса

$\Rightarrow 2m\ddot{\alpha} = M\ddot{\alpha}$ , т.е. бублики движутся по

окружности, их ускорение является центростремительным

$$\Rightarrow a_y = \frac{v^2}{R}, \text{ подставим это в (1)} \quad \frac{2mv^2}{R} = M\ddot{\alpha} \Rightarrow 2mv^2 = M\ddot{\alpha}R$$

$$v = \sqrt{\frac{M\ddot{\alpha}R}{2m}}$$

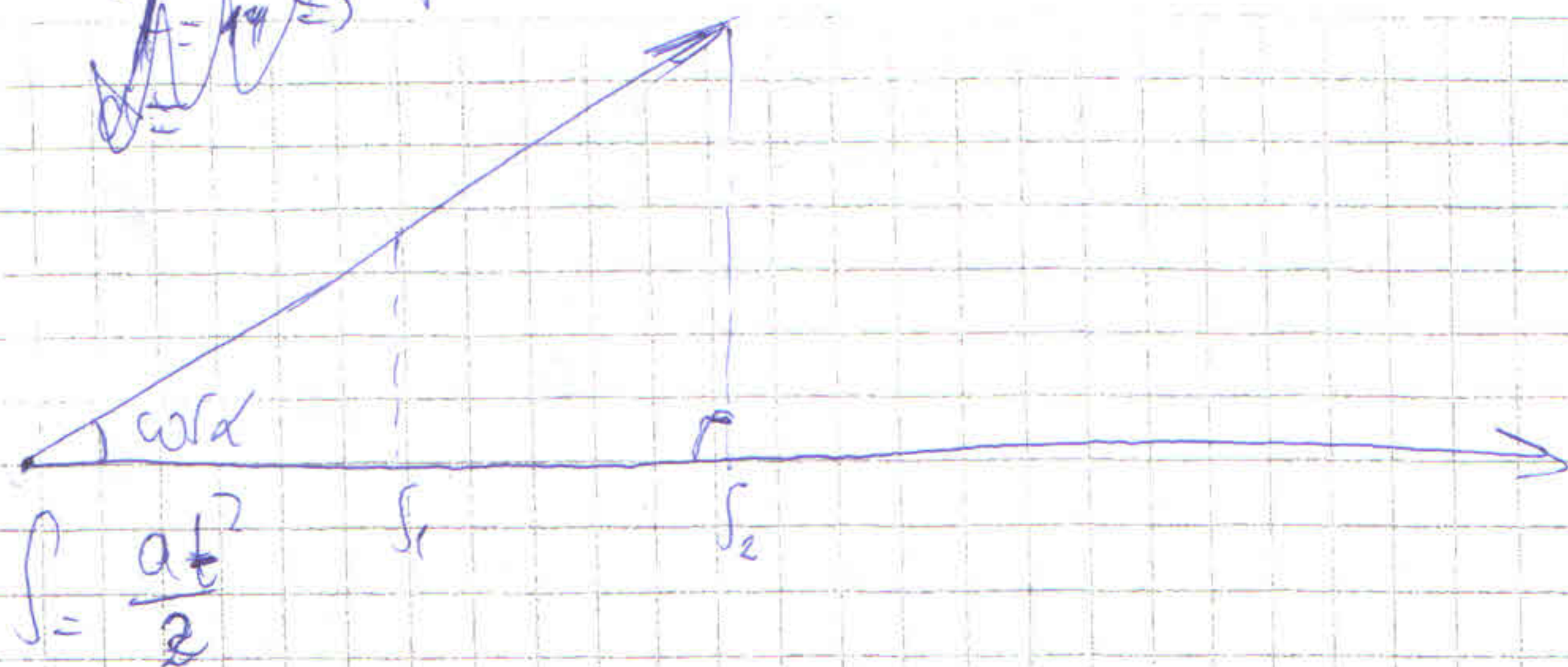
Ответ:  $\sqrt{\frac{M\ddot{\alpha}R}{2m}}$



$T = 100 \text{ мс}$

$T$  - время периода  
отклонения

Q-51



$T = 100 \text{ мс}$

$T = 100 \text{ мс}$

$a = 1000 \text{ м/с}^2$

$$S_1 = \frac{aT^2}{2} \cdot \cos \alpha$$

$$S_2 = \left( v_0 T + \frac{aT^2}{2} \right) \cdot \cos \alpha$$

$\cos \alpha =$

$$S = \frac{aT^2}{2} \cdot \cos \alpha + \left( v_0 T + \frac{aT^2}{2} \right) \cos \alpha$$

$$S = \frac{2aT^2}{2} + (v_0 T + \frac{aT^2}{2}) \cdot \cos \alpha$$

$$P = (aT + v_0) T \cdot \cos \alpha$$

$$S_1 = \frac{100 \cdot 100}{2} \cdot \cos \alpha$$

$$S_1 = 5000 \cdot \cos \alpha$$

$$S_2 = \frac{100 \cdot 100}{2}$$

$$S_2 = 5000 \text{ м}$$

$$S_2 = 100 \cdot 10 +$$

$$2000 \cdot 10 = 20000 \text{ м}$$

$$v_0 = 100 \cdot 10 = 1000$$

Усредненное значение

$$Q_a = \frac{1}{3} U \cdot \frac{1}{3} I = \frac{1}{9} UI$$

$$Q_b = 0,5 U \cdot 0,5 I = 0,25 UI$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R}$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{2}{R}$$

$$R_2 = 0,5 R$$

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow U = IR$$

$$\frac{1}{R_3} = \frac{3}{R}$$

$$R = \frac{1}{3} R$$

$$U_2 = 0,5 IR$$

$$U_3 = \frac{1}{3} IR$$

$$U = 3 U_3 = U_3 = \frac{1}{3} U$$

$$a_y = \frac{v^2}{R}$$

$$a_y = \frac{v^2}{R}$$

$$Q = \frac{v^2}{R}$$

$$Q = UI$$

$$\frac{Q_a}{Q_b} = \frac{1/9}{0,25} = \frac{4}{9}$$

$$\frac{Q_a}{Q_b} = \frac{1 \cdot 4}{9 \cdot 1} = \frac{4}{9}$$



$$V_+ \quad V_a \quad V_b$$



$$V_+ + V_b = 3(V_+ - V_b)$$

$$3(V_a + V_+) = 3(V_a - V_+)$$

$$V_+ =$$

$$V_+ + V_b = 3V_+ - 3V_b$$

$$V_a = 3V_a - 3V_+ - V_+$$

$$4V_b = 2V_+$$

$$-2V_a = -4V_+$$

$$V_b = 0,5 V_+$$

$$V_a = 2 V_+$$

$$\frac{V_a}{V_b} = \frac{2,5 V_+}{0,5 V_+}$$

$$\frac{V_a}{V_b} = 5$$

$$a_y = \frac{v^2}{R}$$

По 3 параметрам OMO:  $F = -F_u$

$\rightarrow M$

$M_u$

$$F = ma$$

$$a/2$$

$$Q = \frac{v^2}{R} \quad I = \frac{v}{R} = \frac{v^2}{R^2}$$

$$R = \frac{v^2}{I}$$

$$Q = \frac{v^2}{I}$$

$$vI$$

$$Q = F$$

$$I^2 R \Rightarrow \frac{v}{I}$$

$$Q = IV$$

$$Q_a = \frac{IV}{3}$$

$$Q_b = \frac{IV}{2}$$

$$\frac{Q_a}{Q_b} = \frac{\frac{IV}{3}}{\frac{IV}{2}} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{1-2}{3-1} = \left(\frac{2}{3}\right) = 0,66$$

$$\frac{\frac{1}{3} IV}{\frac{1}{2} IV}$$

$$\frac{1}{2} IV$$

$$2ma = +Mu$$

$$2mV^2 = MuR$$

$$V = \sqrt{\frac{MuR}{2m}}$$

$$\frac{2mV^2}{R} = Mu$$

$$ma = -(-mu)$$

$$\frac{MuV^2}{R} = Mu$$

$$V^2 =$$

