



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 9

*демидов*

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов

по сризине

Балова Максим Владиславович

фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

*15.05*

Дата

«21» февраля 2020 года

Подпись участника

*Ломоносов*

63.3

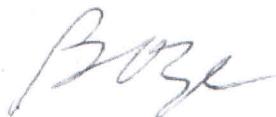
В апелляции  
отказать  
  
Максим Болгов

Председателю апелляционной комиссии  
олимпиады школьников «Ломоносов»  
Ректору МГУ имени М.В. Ломоносова  
академику В.А. Садовничему  
от ученика 9 класса ГБОУ г.Москвы  
«Школа №1547», расположенного по адресу  
Москва, Белореченская ул., 47 корпус 1  
Болгова Максима Владиславовича

### Апелляция

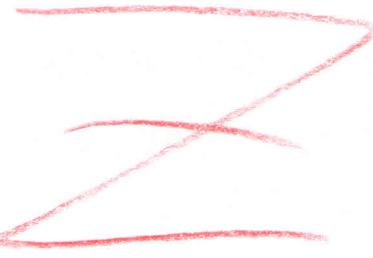
Прошу пересмотреть выставленные технические баллы (94) за мою работу  
заключительного этапа по физике, поскольку считаю, что мною все задачи  
решены правильно. В последней задаче я мог получить не очень точный  
ответ из-за того, что нельзя было пользоваться калькулятором.

2 марта 2020 г.

 Максим Болгов

Чистовик

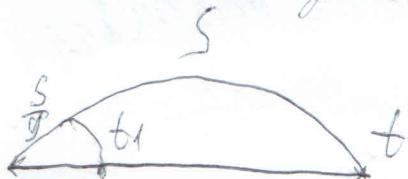
N1



a - ускорение падения

S - весь путь разгона.

~~t<sup>2</sup>~~ - время прохождения S.  
S - т.к. проходит S



всё равно

~~Рассуждаем, что разгон, то~~ ~~равноти~~ ~~скорости не было~~. Это равнозначно ~~равноти~~ ~~установке~~, т.к. ~~равноти~~ ~~было~~.

$$S = \frac{at_1^2}{2} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2S}{a}}$$

т.о. формула средней скорости:

~~$V_{ср} = \frac{S}{t_1} = \frac{S}{\sqrt{\frac{2S}{a}}} = \sqrt{\frac{S}{2a}}$~~

~~$V_{ср} = \frac{S}{\sqrt{\frac{2S}{a}}} = \sqrt{\frac{S}{2a}}$~~

~~$V_{ср} = \frac{S}{t_1}$~~

~~$V_{ср} = \frac{S}{\sqrt{\frac{2S}{a}}} = \sqrt{\frac{S}{2a}}$~~

~~$V_{ср} = \frac{S}{\sqrt{\frac{3V_2}{2}}} = \sqrt{\frac{2S}{3V_2}}$~~

~~$S = \frac{at^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2S}{a}}$~~

~~$V = at \sqrt{\frac{2}{a}}$~~

~~$V = \sqrt{2Sa}$~~

~~$V = 6V_{ср} \text{ или } 60 \text{ км/ч}$~~

(25)



Рязанова  
Бачинская  
Григорьев  
Н.И.

## N2 Чистовик

V-отдел вел трубы

P<sub>1</sub> - давление верхнего (наиболее <sup>близко</sup> к концу) разделяемого газа.

Ответ: Ответы это прохождение. В результате того, что горизонтальный участок имеет давление, а верхний передавало давление верхнего газа на нижний, в результате чего нижний участок неизбыточного водяного паром возникло. А верхний газ как <sup>не участвующий</sup> в процессе не изменил своего состояния. А верхний газ как <sup>не участвующий</sup> в процессе не изменил своего состояния.



ненасыщенный водяной пар.  
+ а сюда?

Z

ненасыщенный водяной пар.

Все обвязки нарисованы на рисунке находятся  
найдены из двух условий: один трубки постоянно  
отдел между горизонтальными участками в четырех разах.

$$\frac{P_0}{2} = P_1 + \frac{1}{8}V^2 \quad +$$

$$\frac{P_0}{4} = 4P_1 \Rightarrow P_1 = \frac{1}{4}P_0 \quad +$$

И.к. горизонт не движется, то равнодействующая всех сил, действующих на него равна 0:  
 $m g + P_1 S = 2P_0 S \quad +$

$$m g = S(2P_0 - \frac{1}{4}P_0) = \frac{15}{4}P_0 S \Rightarrow m = \frac{15P_0 S}{4g} = \frac{16.2 \cdot 10^3 \cdot 3.5 \cdot 10^3}{4 \cdot 10} \text{ кг}$$

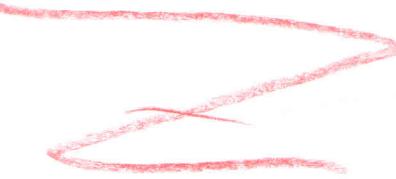
~~при  $10^3 \text{ кг/м}^3$ ,  $1 \text{ м}^2$~~

не 1,0011

$$\rightarrow m = 1 \text{ кг} \quad \text{Ответ: } 1 \text{ кг} \quad \text{O}$$

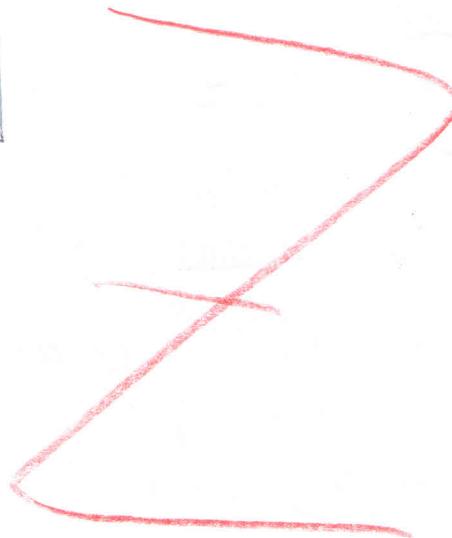
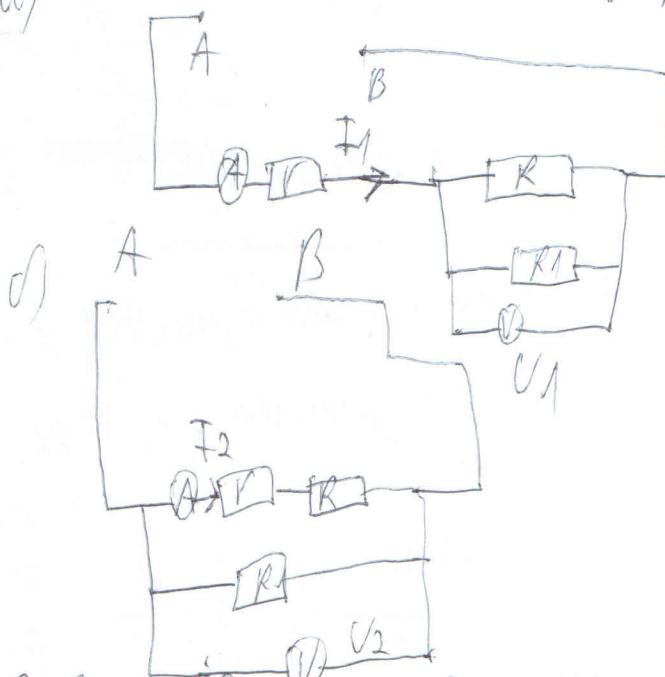
Миновик

N3


~~Рт.к. 120 м.~~

В задаче выдвигаются к анализу не-  
известные, поэтому введен следующие обозначения:  
~~V = сопротивление~~ сопротивление амперметра,  $R_1$  - сопро-  
тивление

Т. Нарушим схему, заменив изолированный диод  
многовходовым с параллельным подключением  
ног селенового регулятора,  $V$ , выставим тоже заме-  
~~нение~~ сопротивление, то с параллельным подключением  
a)



По закону Ома и правилу Кирхгофа:

$$I_1V + V_1 = V_2$$



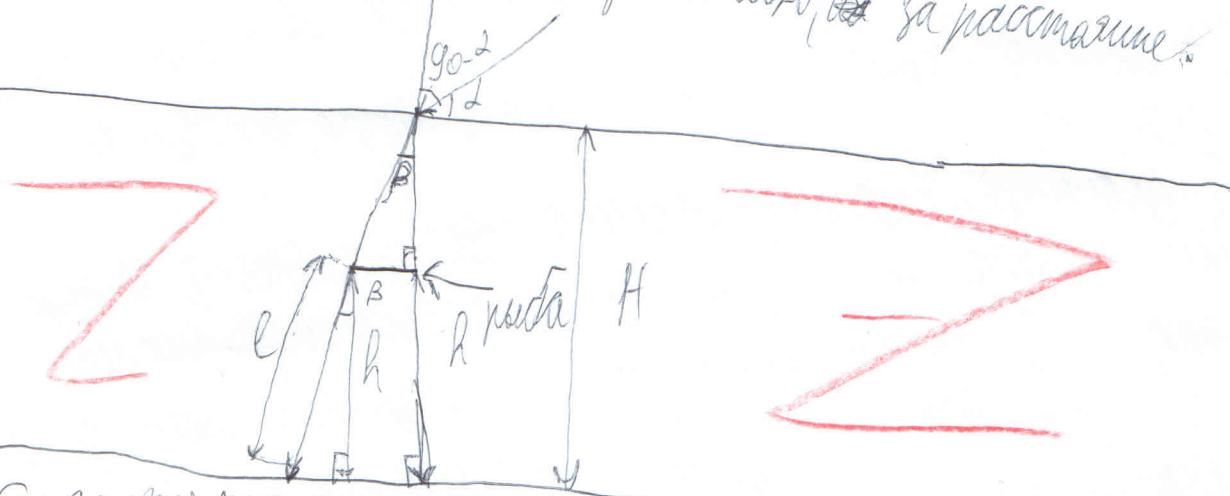
$$I_2V + R_1V = V_2$$

Получим что выражение между токами A и B равно  $V_2$   
 $R = V_2 \left( \frac{1}{I_2} - \frac{1}{I_1} \right) + \frac{V_1}{I_1} = 1 \text{ км} \text{ Рабоч.} - 1 \text{ км} + 25$

$\beta$  - угол между перпендикуляром и отрезком  $b$  боке;

~~Вданной задаче~~

Не забыть ~~сделать~~ писать, что  $l > h$ , то  $\beta$  ~~задан~~ за расстояние.



По закону приближения:

$$n = \frac{\sin(90-\beta)}{\sin \beta} \Rightarrow \sin \beta = \frac{\sin(90-\beta)}{n}, \text{ тогда } \cos \beta = \sqrt{1 - \left(\frac{\sin(90-\beta)}{n}\right)^2}$$

$$\sqrt{\frac{3^2}{64}} \approx \frac{6}{8} \approx \frac{3}{4}$$

~~по~~ Треугольник с катетами  $n$  и ~~ипометрум~~  $l$  имеет два ~~одных~~ угла с треугольником с катетами  $n$  и  $l$  ~  
каки связанны ~~пропорционально~~ треугольником,  $\Rightarrow$  угол  
между  $l$  и  $n$   $= \beta$ .

$$\cos \beta = \frac{n}{l} \Rightarrow n = l \cos \beta.$$

208

$$n = l \sqrt{1 - \left(\frac{\cos \beta}{l}\right)^2} \approx \frac{3}{4} l = \frac{21}{40} \text{ м} = \frac{2100}{40} \text{ м} = 52,5 \text{ м} \approx 53 \text{ м}$$

~~по~~ Ответ: ~~53~~ м

53

Найдено не то расстояние!

нужно было найти  $(h - n)$ ?

*Чумбек*

$$I_2 V_f + I_2 R = V_2 \Rightarrow$$

$$I_1 V_f + V_1 = V_2 \Rightarrow V_f \frac{V_2 - V_1}{I_1}$$

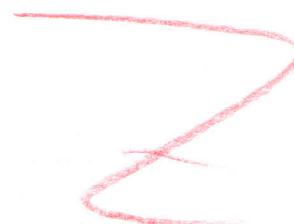
$$\frac{I_2}{I_1} |V_2 - V_1| + I_2 R = V_2$$

$$\frac{I_2}{I_1} |V_2 - V_1| - V_1$$

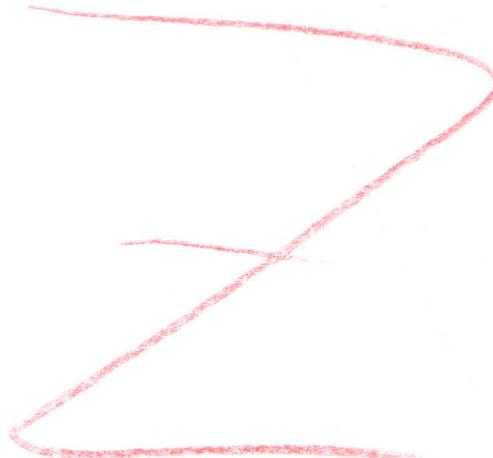
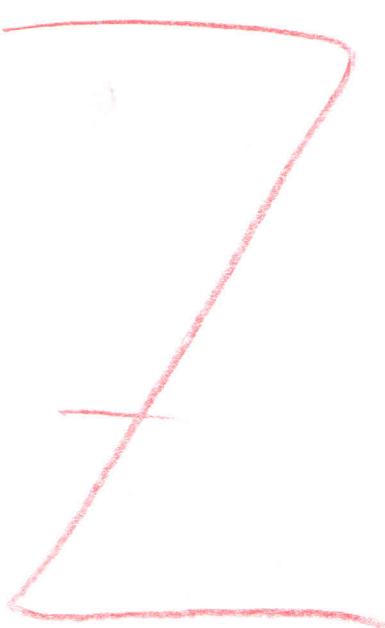
$$\frac{V_2 - \frac{I_2}{I_1} |V_2 - V_1|}{I_2} = \frac{V_2}{I_2} - \frac{V_2}{I_1} + \frac{V_1}{I_2} =$$

$$= V_2 \left( \frac{1}{I_2} - \frac{I_2}{I_1} \right) + \frac{V_1}{I_2} +$$

$$= I_2 \left( \frac{1}{I_0} - \frac{1}{I_2} \right) + \frac{96}{920} = 10 :$$



$$= I_2 - 1 + 0,8 = 1,$$



Чиркович

$$h_{\text{возд}} \frac{1.3}{2.4} = \frac{3}{8} \quad \sqrt{1 - \frac{9}{64}} = \sqrt{\frac{64-9}{64}}$$

$$\frac{1}{n} = \frac{8860}{55\sqrt{3}} \quad \gamma = \frac{4}{7} = 1 - \frac{64}{55}$$

$$h_{\text{возд}} \frac{8860}{55\sqrt{3}} = \frac{4}{7} = 1 - \frac{64}{55}$$

$$h_{\text{возд}} = \frac{\sqrt{3} \cdot 3}{2 \cdot 4 \cdot 3} = \frac{\sqrt{3}}{8}$$

$$cos \beta \sqrt{1 - \frac{27}{64}} = \frac{64}{37} = 1 - \frac{635 \cdot 10^{-4}}{35 \cdot 10^{-2} \cdot 2}$$

$$\cancel{\sqrt{1 - \frac{27}{64}}} = \sqrt{1 - \frac{12}{9^2}} = \frac{35 \cdot 10^{-2} \cdot 2}{7} = 10 \cdot 10^{-2}$$

$$\sqrt{\frac{37}{64}} = \frac{6}{8} = \frac{105}{290} = \frac{21}{525} = \frac{1}{2} = 105 \quad \frac{21}{525} = P_1 \frac{1}{2} V$$

$$P = \rho \frac{1.83}{10 \cdot 84} = \frac{21}{40} M \frac{1}{2} \frac{V_0}{P_0} = P_1 \frac{1}{2} V$$

$$\frac{2100}{40} \text{ см} = \frac{105}{2} \times \frac{925}{20} = 525 \text{ см} = 35 \text{ м}^{-4}$$

Использовано

$$P_0 \frac{4P_0}{7} X = \frac{7}{4} P_1 X$$

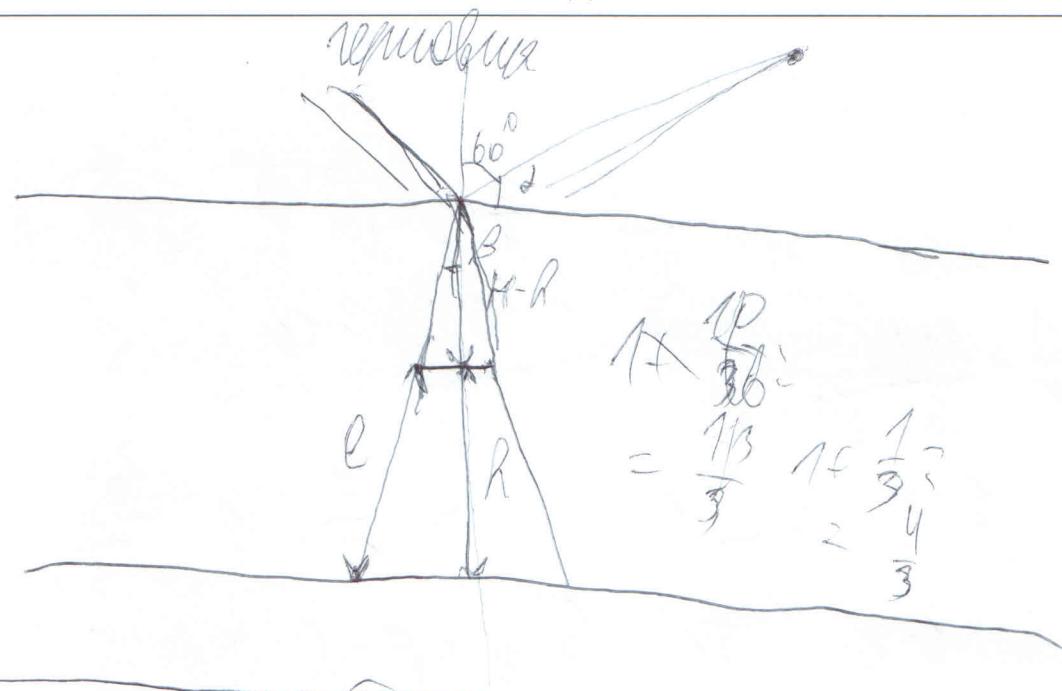


$$P_1 - \frac{F}{S} + mg = 2P_0 S$$

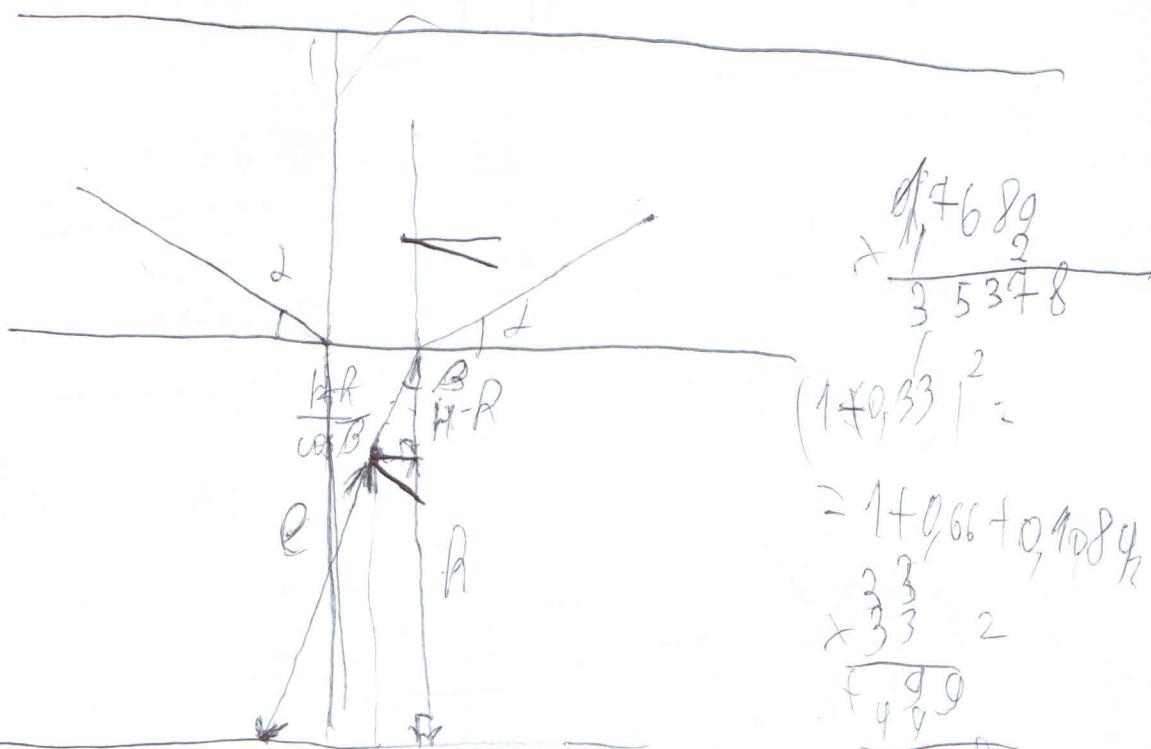
$$m = \frac{S}{2} (2P_0 - P_1)$$

$$= \frac{S}{2} \rho \frac{10}{7} P_0 \frac{5}{g} = m \frac{35}{9} \quad m = \frac{5P_0}{g} \frac{12 - \frac{4}{7}}{2} / 2$$

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



$$\frac{H-R}{l} = \frac{1}{\cos \beta} = \frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{2}{\sqrt{3}}$$



$$(1 + 0,33)^2 = 1 + 0,66 + 0,1084 \\ \times 33^2 = 4089$$

$$\frac{H-R}{l} = \frac{\cos \beta}{1 - \cos \beta}$$

$$\frac{H-R}{\cos \beta}$$

$$\cos \beta = \frac{R-H}{H-R+l} = \frac{S_{\alpha} \beta}{h}$$

$$H-R + l \cos \beta = R-H$$

$$\frac{1}{h} = \frac{\cos \beta}{S_{\alpha} \beta}$$

$$= \frac{S_{\alpha} \beta^2}{h^2}$$

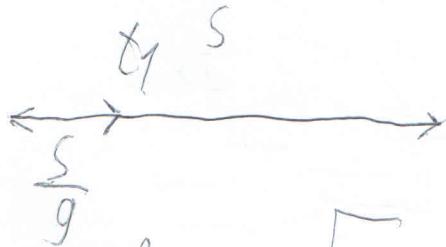
$$\cos \beta = R \\ h + l \cos \beta$$

$$= \frac{S_{\alpha} \beta \cdot 2}{h}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2-1,33}$$

$$\cos \beta = \sqrt{1 - \frac{3}{2 \cdot 1,33^2}}$$

$$\frac{h}{\sqrt{3}} = \frac{1 \cdot 2}{S_{\alpha} \beta}$$

Упражнение

$$\frac{s}{g} = \frac{at_1^2}{2} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2s}{ga}}$$

$$\frac{s}{gt_1} = v_{kp} \Rightarrow$$

$$s = \frac{at}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2s}{a}}$$

$$V_2 = at \Rightarrow V = \sqrt{a} \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{2as}$$

$$\Rightarrow V_{kp} V_2 = \frac{3}{9} \sqrt{as} \Rightarrow V_{as} = \frac{V_{kp} \sqrt{2} \cdot \cancel{as}}{\cancel{as} \cdot 3}$$

$$V = \sqrt{2} \cdot$$

$$V_{kp} = \frac{3}{9} \sqrt{\cancel{as}}$$

$$2V_{kp} = \frac{3}{9} \sqrt{2as} \Rightarrow \sqrt{2as} = \frac{2V_{kp} \cdot 9}{3} = 6V_{kp}$$

$$\underline{\sqrt{2} \cdot 6V_{kp}}$$

$$\sqrt{12 \cdot 133^2 - 3} =$$

$$= \sqrt{2 \cdot 133^2} =$$

$$= \sqrt{0,5348} =$$

$$= 3,5348$$

$$h = 0,7 \sqrt{0,5348}$$

$$= 0,7 \sqrt{\frac{5348}{35348}} ?$$

$$\begin{array}{r} 26 \\ + 26 \\ \hline 52 \\ \times 5 \\ \hline 676 \end{array}$$

7

$$v_{kp} = \frac{s}{9\sqrt{2s}} = \frac{\cancel{s}}{9\sqrt{2}\cancel{s}} =$$

$$= \frac{s}{9\sqrt{\frac{2s}{2}}} =$$

$$= \frac{3}{9} \sqrt{\frac{as}{2}} =$$

$$\Rightarrow V_{kp} V_2 = \frac{3}{9} \sqrt{as} \Rightarrow V_{as} = \frac{V_{kp} \sqrt{2} \cdot \cancel{as}}{\cancel{as} \cdot 3}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 24 \\ \hline 48 \\ + 48 \\ \hline 576 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 23 \\ \hline 46 \\ + 46 \\ \hline 529 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 25 \\ \hline 50 \\ + 50 \\ \hline 625 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 709 \\ + 54 \\ \hline 763 \end{array}$$

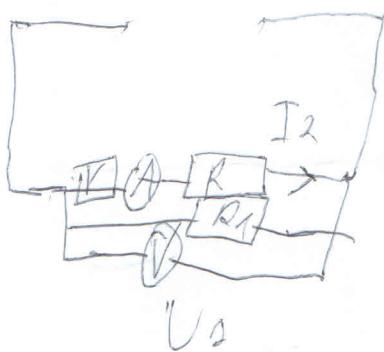
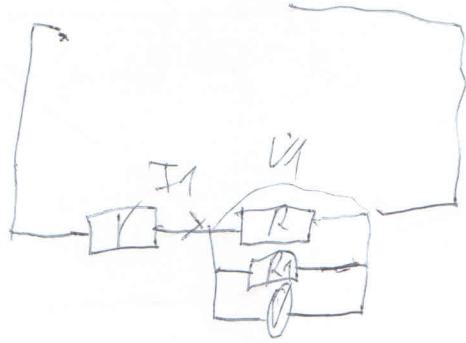
$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 25 \\ \hline 625 \\ + 625 \\ \hline 2500 \end{array}$$

$$= 0,25 =$$

$$= 25$$

7

V. Чрибаск



$$I_1 V + V_1 = V_2$$

$$V_2 = I_2 (V + R) \Rightarrow V_2 = I_2 R + V \Rightarrow V = \frac{V_2 - I_2 R}{I_2} = \frac{V_2}{I_2} - R$$

$$\frac{I_1 V_2}{I_2} - I_1 R + V_1 = V_2$$

$$V_2 \left( \frac{I_1}{I_2} - 1 \right) + V_1 = I_1 R$$

$$R = V_2 \left( \frac{1}{I_2} - \frac{1}{I_1} \right) + \frac{V_1}{I_1}$$

$$R = 12 \left( \frac{1}{10} - \frac{1}{12} \right) + \frac{9.6}{12}$$

$$R = 1.2 - 1 + 0.8 = \frac{10.5}{12}$$

~~$\frac{96}{12}$~~ 

$$96 \cancel{12}$$

~~$\frac{96}{120}$~~ 

$$96 \cancel{120}$$

$$+ \frac{10.5}{52.5}$$

2

Н

2