

МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Задача 1.

1	2	3	4	5	Σ	%
7	8	10	10	21	57	74

Дано:

$v_0 = 4 \frac{m}{c}$
 $v_1 \approx 2,5 \frac{m}{c}$
 $v_{04} \approx 0,6 \frac{m}{c}$
 $v_4 = 0 \frac{m}{c}$
 $\Delta t_1 = \Delta t_4 = 1c$

Найти:

$\frac{F_{сопр.1}}{F_{сопр.4}} - ?$

Решение:

П.к. тело до попадания в воздух двигалось равно-
мерно и прямолинейно, то, по I закону Ньютона, равно-
действующая приложенных к нему сил была равна нулю.
Значит, ускорение, действующее у тела, обусловле-
но лишь силами сопротивления в жидкой среде.
Тогда, по II закону Ньютона в модульной форме (направ-
ления не выделены), получаем:

$F_{сопр.1} = m a_1$
 $a_{1cp} = \frac{v_1 - v_0}{\Delta t_1}$

$\frac{F_{сопр.1}}{F_{сопр.4}} = \frac{m a_1}{m a_4} = \frac{a_1}{a_4} = \frac{v_1 - v_0}{\Delta t_1} : \frac{v_4 - v_{04}}{\Delta t_4} =$

$= 2,5.$

$F_{сопр.4} = m a_4$

$a_{4cp} = \frac{v_4 - v_{04}}{\Delta t_4}$

$= \frac{v_1 - v_0}{v_4 - v_{04}} = \frac{2,5 \frac{m}{c} - 4 \frac{m}{c}}{0 \frac{m}{c} - 0,6 \frac{m}{c}} = \frac{-1,5 \frac{m}{c}}{-0,6 \frac{m}{c}} =$

или касательных

Ж.

Ответ: $\frac{F_{сопр.1}}{F_{сопр.4}} \approx 2,5.$

Задача 2.

Дано:

$m = 1 \text{ кг}$
 $F(t) = 1 + 2t$
 $\Delta t = 2c$
 $v_0 = 0 \frac{m}{c}$

Найти:

$A - ?$

Решение:

По теореме о кинетической энергии:

$A = E_{k2} - E_{k0}$

но т.к. $E_{k0} = 0$ из-за $v_0 = 0$, то $\Rightarrow A = E_{k2}$.

$A = E_{k2} = \frac{m v_2^2}{2}$

По II закону Ньютона в модульной форме:

$\Delta v = v_2 - v_0$

$v_0 = 0 \Rightarrow \Delta v = v_2 = a_{cp} \Delta t$

$a_{cp} = \frac{F_{cp}}{m} \Rightarrow v_2 = \frac{F_{cp} \Delta t}{m}$

$F_{cp} = \frac{F(t_2) - F(t_0)}{\Delta t}$

$\Rightarrow v_2 = \frac{(F(t_2) - F(t_0)) \Delta t}{2m}$

Значит, $A = \frac{m v_2^2}{2} = \frac{m}{2} \cdot \frac{(F(t_2) - F(t_0))^2 \Delta t^2}{4m^2} = \frac{(F(t_2) - F(t_0))^2 \Delta t^2}{8m}$

$= \frac{(1 + 2 \cdot 2 - (1 + 2 \cdot 0))^2 \cdot 4c^2}{8 \cdot 1 \text{ кг}} = 8 \text{ Дж.}$

т.к. v возрастает в квадрате
лучше не усреднять

8 Дж

Ответ: $A = 8 \text{ Дж.}$

МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Задача 3.

Дано:

$$R_A = 1 \text{ Ом}$$

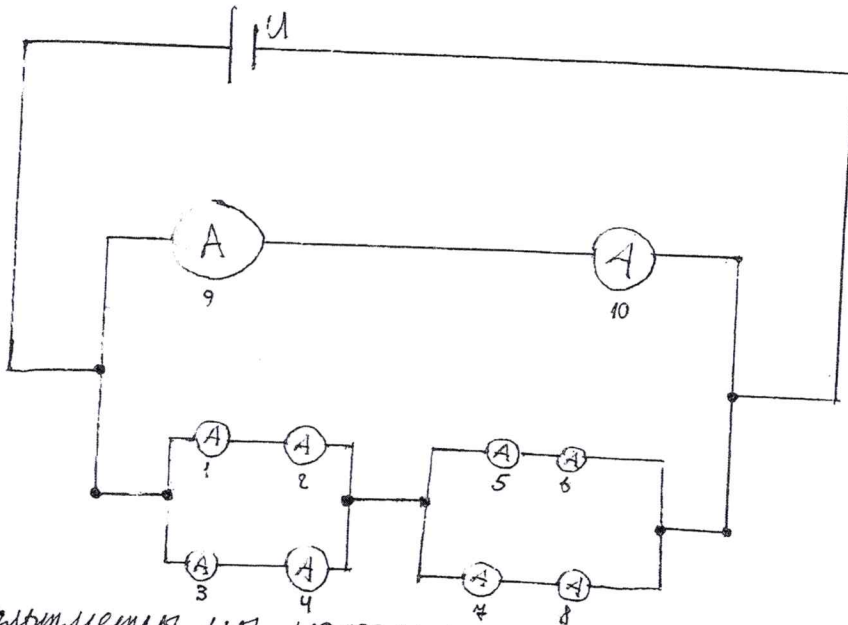
$$R_V = 1000 \text{ Ом}$$

$$U = 9 \text{ В}$$

Найти:

$$I = ?$$

Решение:



Вольтметры мы можем исключить из цепи, т.к. на силу тока они не влияют.

и даю, почему.

$$R_{12} = R_1 + R_2 = 2R_A = 2 \text{ Ом.}$$

$$R_{34} = R_3 + R_4 = 2R_A = 2 \text{ Ом.}$$

$$\frac{1}{R_{1234}} = \frac{1}{R_{12}} + \frac{1}{R_{34}} \Rightarrow R_{1234} = \frac{R_{12} \cdot R_{34}}{R_{12} + R_{34}} = \frac{2 \text{ Ом} \cdot 2 \text{ Ом}}{2 \text{ Ом} + 2 \text{ Ом}} = 1 \text{ Ом.}$$

$$R_{56} = R_5 + R_6 = 2R_A = 2 \text{ Ом.}$$

$$R_{78} = R_7 + R_8 = 2R_A = 2 \text{ Ом.}$$

$$R_{5678} = \frac{R_{56} \cdot R_{78}}{R_{56} + R_{78}} = \frac{2 \text{ Ом} \cdot 2 \text{ Ом}}{2 \text{ Ом} + 2 \text{ Ом}} = 1 \text{ Ом.}$$

$$R_{12345678} = R_{1234} + R_{5678} = 1 \text{ Ом} + 1 \text{ Ом} = 2 \text{ Ом.}$$

$$R_{910} = R_9 + R_{10} = 2R_A = 2 \text{ Ом.}$$

$$R_{12345678910} = \frac{R_{12345678} \cdot R_{910}}{R_{12345678} + R_{910}} = \frac{2 \text{ Ом} \cdot 2 \text{ Ом}}{2 \text{ Ом} + 2 \text{ Ом}} = 1 \text{ Ом.}$$

100.

$$R_{12345678910} = R_{общ.}$$

$$I = \frac{U}{R_{общ.}} = \frac{9 \text{ В}}{1 \text{ Ом}} = 9 \text{ А.}$$

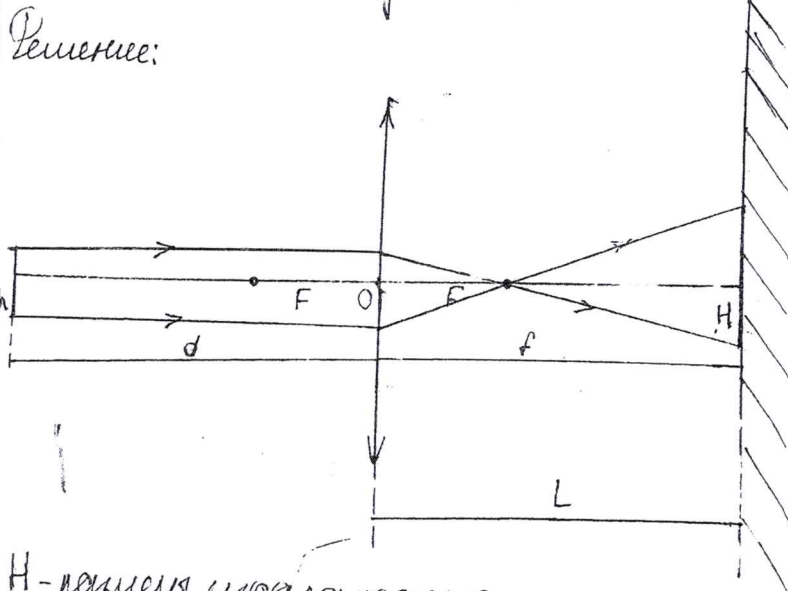
Ответ: $I = 9 \text{ А.}$

МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Задача №4.

Дано:
 $f = L$ $\Gamma = 2$.

Найти:
 $F = ?$



H - высота изображения, которую можно в линзе
 h - высоту тела, изображение которого ищем в линзе.

F - фокусное расстояние

f - расстояние от линзы до экрана, на котором получено изображение.

d - расстояние от линзы до предмета, изображение которого ищем.

$$\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d}$$

$$\Gamma = 2$$

$$\Rightarrow \frac{f}{d} = 2 \Rightarrow f = 2d$$

$$f = L$$

$$\Rightarrow f = L, d = \frac{L}{2}$$

Формула тонкой линзы:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{L} + \frac{1}{\frac{L}{2}}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{L} + \frac{2}{L}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{3}{L}$$

$$F = \frac{L}{3} = \frac{1}{3}L$$

Ответ: $F = \frac{1}{3}L$.

100.

МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Задача №5.

Дано:

$F \sim V^2$	
$F, Н$	$V, м/с$
0	0
0,01	1
0,034	2
-	3
0,15	4

Найти:
 $F(3) - ?$

Решение:

Во всех случаях погрешность $\Delta V = 0,1 \cdot 1 \frac{м}{с} = 0,1 \frac{м}{с}$. Не менее погрешности.

Значит, при возведении в квадрат $V^2 = (V \pm \Delta V)^2 = V^2 \pm 2V\Delta V + \Delta V^2 = V^2 \pm 2 \cdot 0,1V + 0,01 = V^2 \pm 0,2V + 0,01$ - квадрат значений V .

$$F = F(V) = mV^2 + n = mV^2 \text{ (с.е.)}$$

П.к. $F(0) = 0$, то $n = 0$.

Предположим, что $m = 0,01$.

Тогда $F(0) = 0$,

$$F(1) = 0,01$$

$$F(2) = 0,04; \quad |F_{\text{изм}} - F| = 0,006.$$

При $V=2$ формула (1) примет вид:

$$V^2 = 4 \pm 0,4 + 0,01 = 4,01 \pm 0,4,$$

$$\text{и } 0,01 V^2 \text{ (т.е. } mV^2) = 0,0401 \pm 0,04,$$

т.е. при $\Delta V = 0,1 \frac{м}{с}$ отклонение $F(2)$ от $F(2)$ изм. предположительно.

$F(4) = 0,15$; при $V=4$ формула (1) примет вид:

$$V^2 = 16 \pm 3,2 + 0,01 = 16,01 \pm 3,2,$$

$$\text{и } 0,01 V^2 \text{ (т.е. } mV^2) = 0,1601 \pm 0,32.$$

И $F(4)$, и $F(4)$ изм. попадают в один квадрат значения, т.е. расхождение экспериментально полученного результата с теоретическим вычисленным предположительно.

Значит, используя формулу (2) и квадратичная возмущения значений V^2 , получим квадратичная возмущения значений $F(3)$:

$$F(3) = 0,01 \cdot (9 \pm 1,8 + 0,01) = 0,01 \cdot (9,01 \pm 1,8) = (0,0901 \pm 0,018) Н.$$

Экспериментально полученный результат можем предположительно использовать для этого квадрата.

Самый результат должен быть равен $0,0901 \pm 0,018$ Н.