

Лабораторная работа N1.

Цель задания. Приобретение навыков обработки результатов экспериментов по определению переходных характеристик элементарных звеньев. Определение вида и параметров звена. Сравнение переходных характеристик, полученных из эксперимента и аналитическим расчетом.

Характеристика ступенчатого возмущения на входе звена.

1. Аperiodическое звено

Момент времени внесения возмущения  $t_0 = 8$  с

Сигнал на входе звена до подачи возмущения  $x(t_3 < t_0) = 1.072$  ед.вх.

Сигнал на входе звена после подачи возмущения  $x(t_3 > t_0) = 1.421$  ед.вх.

Величина возмущения  $\Delta x = x(t_3 > t_0) - x(t_3 < t_0) = 0.349$  ед.вх.

Характеристика переходного процесса на выходе звена.

Начальное значение  $y_{нач} = y(t_0) = 0.52$  ед.вых.

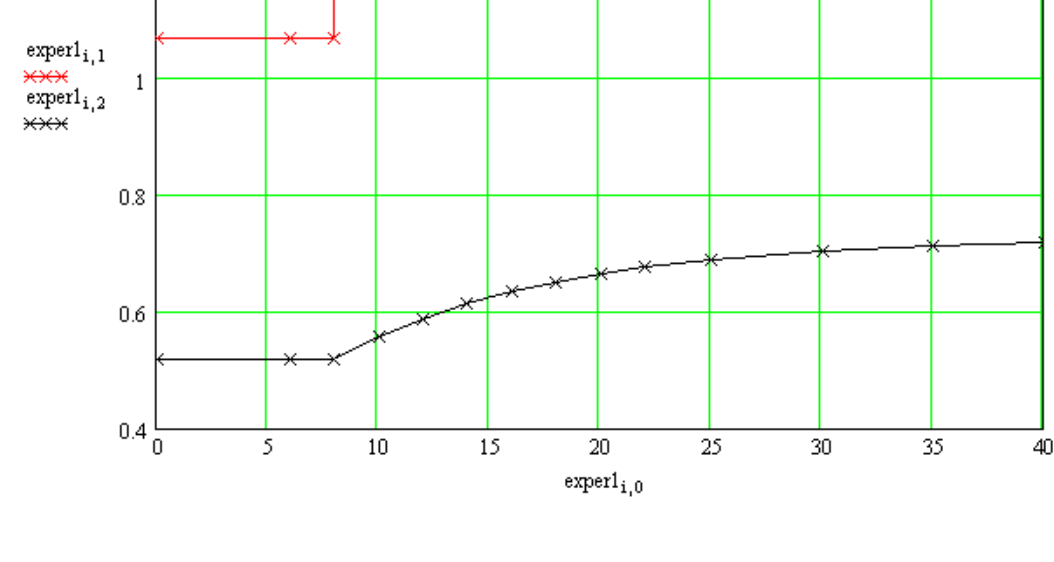
Установившееся значение  $y_{уст} = 0.728$  ед.вых.

Полученные из эксперимента точки кривой разгона  $exper1 :=$

0	1.072	0.52
6	1.072	0.52
8	1.072	0.52
8	1.421	0.52
10	1.421	0.558
12	1.421	0.589
14	1.421	0.614
16	1.421	0.635
18	1.421	0.652
20	1.421	0.666
22	1.421	0.678
25	1.421	0.691
30	1.421	0.706
35	1.421	0.715
40	1.421	0.721

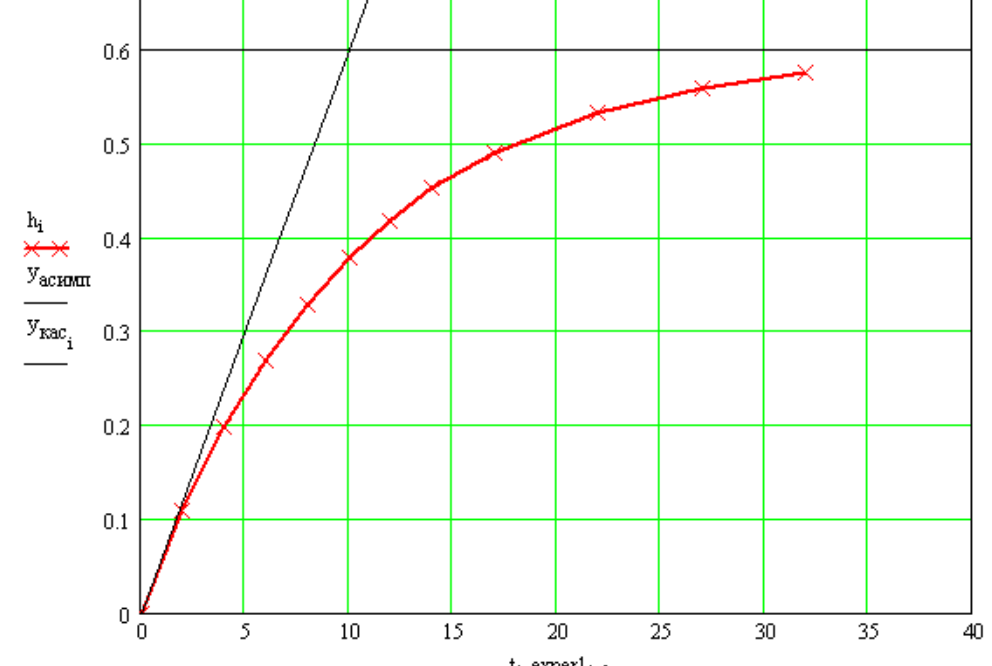
$i := 0..14$   $t_0 := 8$   $y_K := 0.728$   $y_n := 0.52$   $\Delta x := 0.349$

$t_1 := exper1_{i,0} - t_0$   $h_1 := \text{if}(t_1 < 0, 0, \frac{exper1_{i,2} - y_n}{\Delta x})$

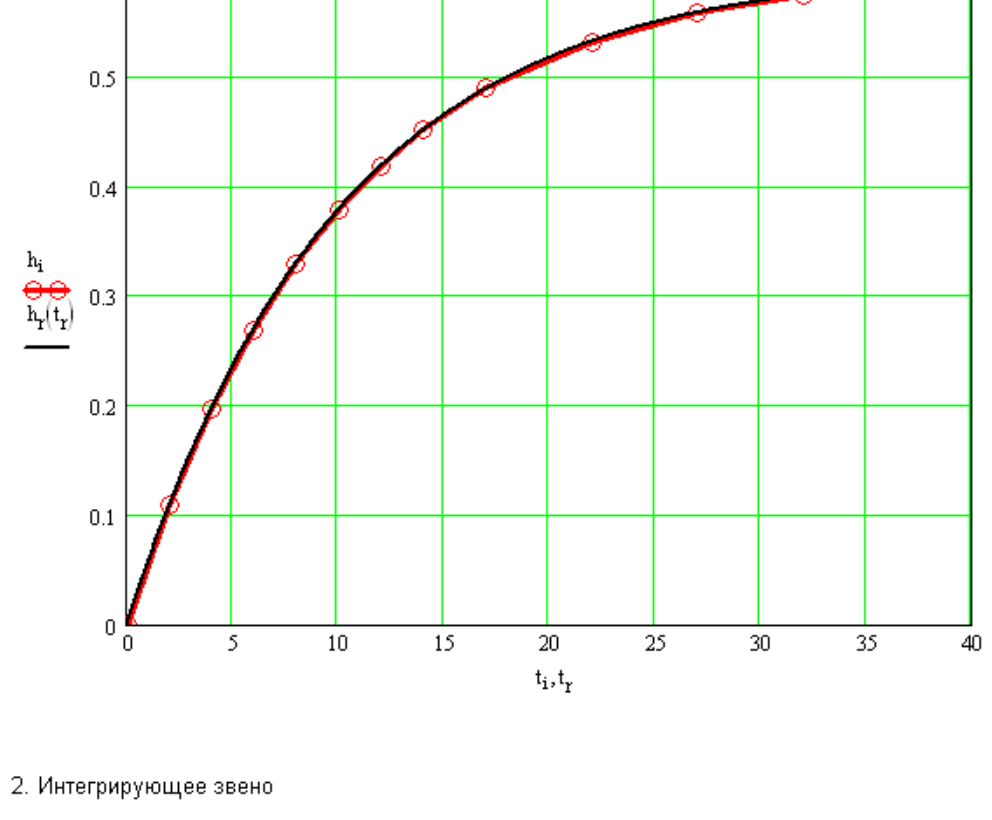


Построение прямой, к которой асимптотически приближается график  $h_i$   $y_{асимпт} = 0.6$

Построение прямой - касательной в точке 0, 0:  $k := 0.06$   $y_{кас_i} := k \cdot exper1_{i,0}$



$Ka = y_{асимпт}$   $Ka = 0.6$   $Ta = 10$  с решение  $h_1(t_1) := Ka \cdot (1 - e^{-\frac{t_1}{Ta}})$



$W(S) = \frac{Ka}{Ta \cdot S + 1}$   
 $W(j\omega) = \frac{Ka}{Ta \cdot j\omega + 1}$

2. Интегрирующее звено

Момент времени внесения возмущения  $t_0 = 8$  с

Сигнал на входе звена до подачи возмущения  $x(t_3 < t_0) = 0.669$  ед.вх.

Сигнал на входе звена после подачи возмущения  $x(t_3 > t_0) = 0.936$  ед.вх.

Величина возмущения  $\Delta x = x(t_3 > t_0) - x(t_3 < t_0) = 0.267$  ед.вх.

Характеристика переходного процесса на выходе звена.

Начальное значение  $y_{нач} = y(t_0) = 0.61$  ед.вых.

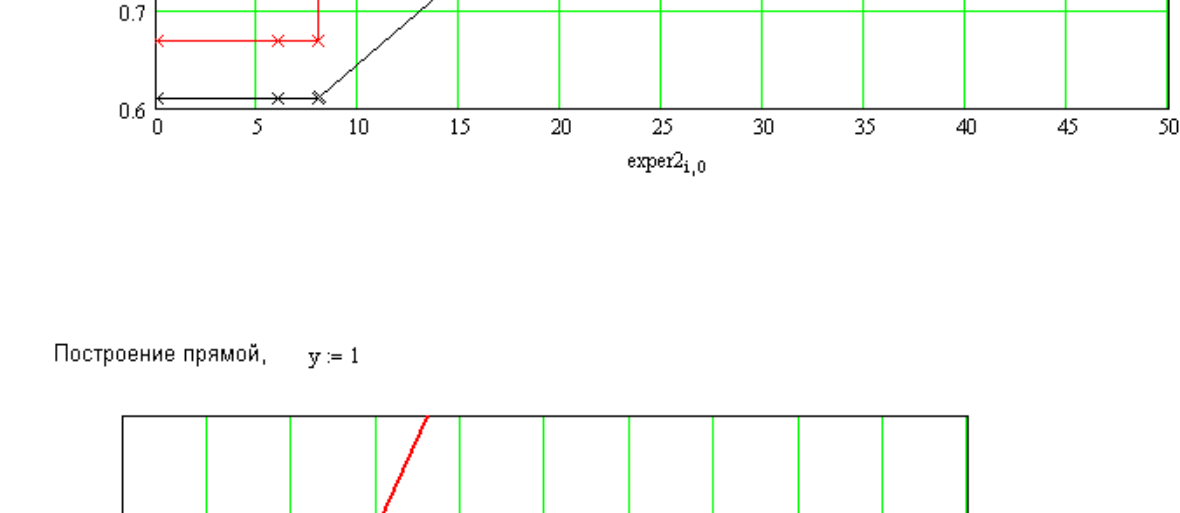
Установившееся значение  $y_{уст} = \text{нет}$

Полученные из эксперимента точки кривой разгона  $exper2 :=$

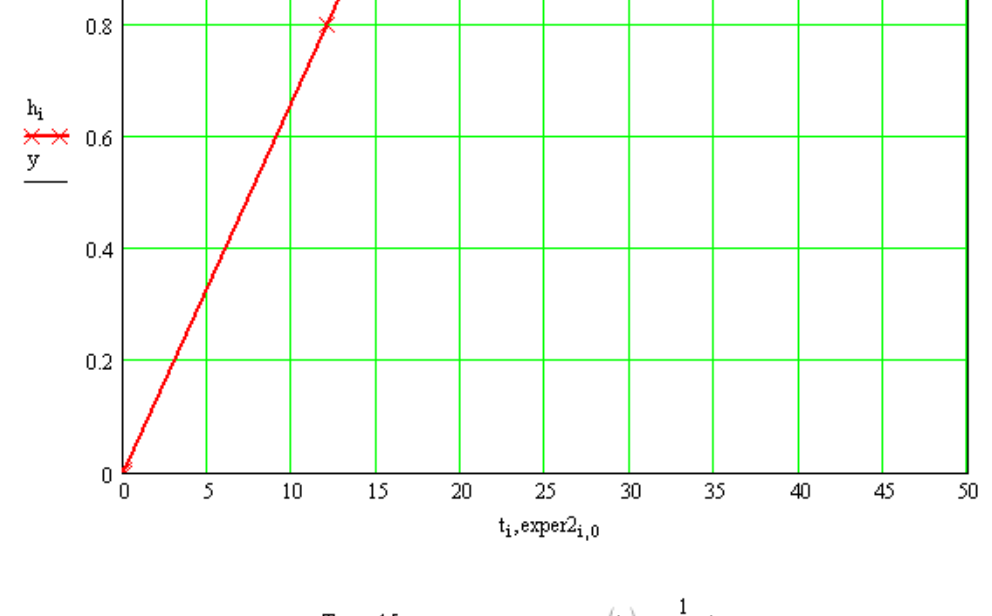
0	0.669	0.61
6	0.669	0.61
8	0.669	0.61
8	0.936	0.61
8.08	0.936	0.611
20	0.936	0.824
50	0.936	1.358

$i := 0..6$   $t_0 := 8$   $y_n = 0.61$   $\Delta x := 0.267$

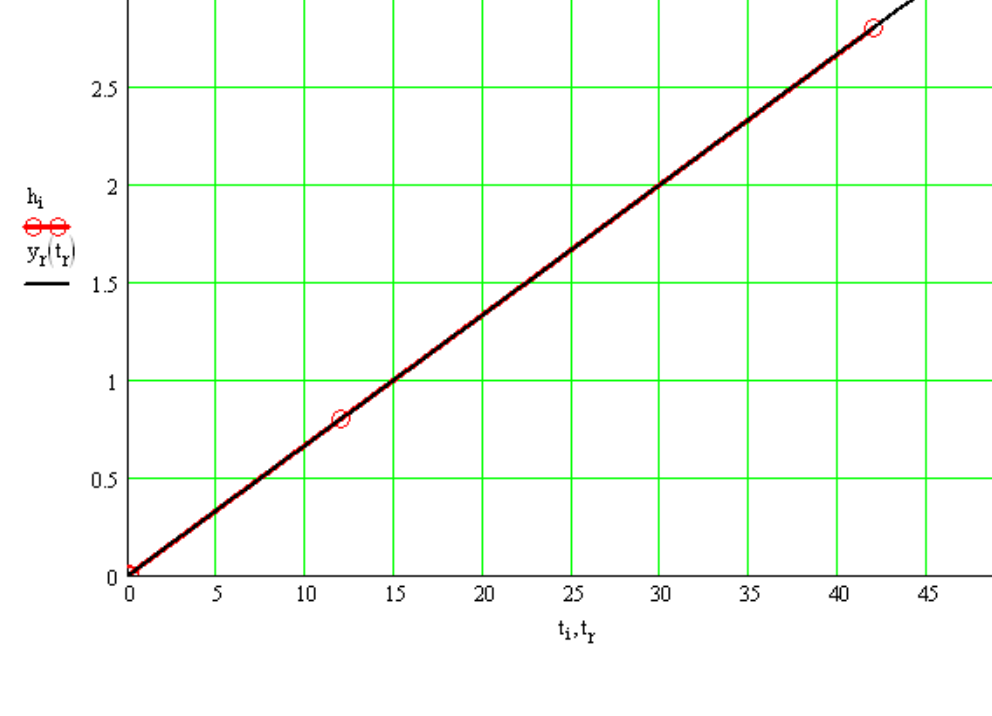
$t_1 := exper2_{i,0} - t_0$   $h_1 := \text{if}(t_1 < 0, 0, \frac{exper2_{i,2} - y_n}{\Delta x})$



Построение прямой,  $y := 1$



$Tи = 15$   $y_1(t_1) := \frac{1}{Tи} \cdot t_1$



$W(S) = \frac{1}{Tи \cdot S}$   
 $W(j\omega) = \frac{1}{Tи \cdot j\omega}$

3. Пропорциональное звено

Момент времени внесения возмущения  $t_0 = 6$  с

Сигнал на входе звена до подачи возмущения  $x(t_3 < t_0) = 1.182$  ед.вх.

Сигнал на входе звена после подачи возмущения  $x(t_3 > t_0) = 1.664$  ед.вх.

Величина возмущения  $\Delta x = x(t_3 > t_0) - x(t_3 < t_0) = 0.482$  ед.вх.

Характеристика переходного процесса на выходе звена.

Начальное значение  $y_{нач} = y(t_0) = 0.43$  ед.вых.

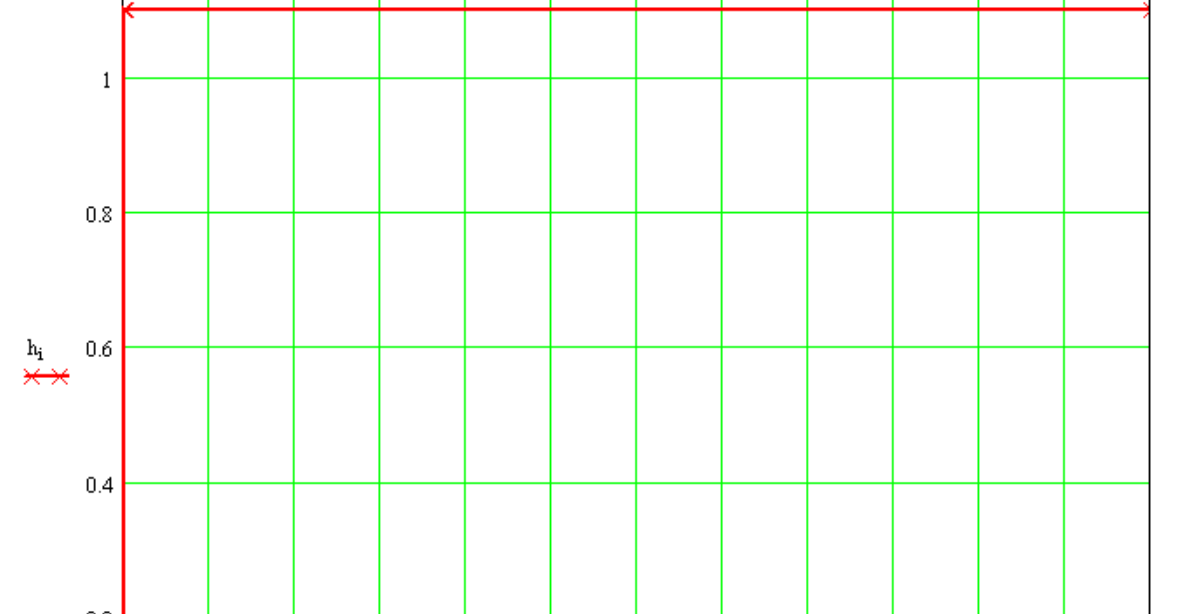
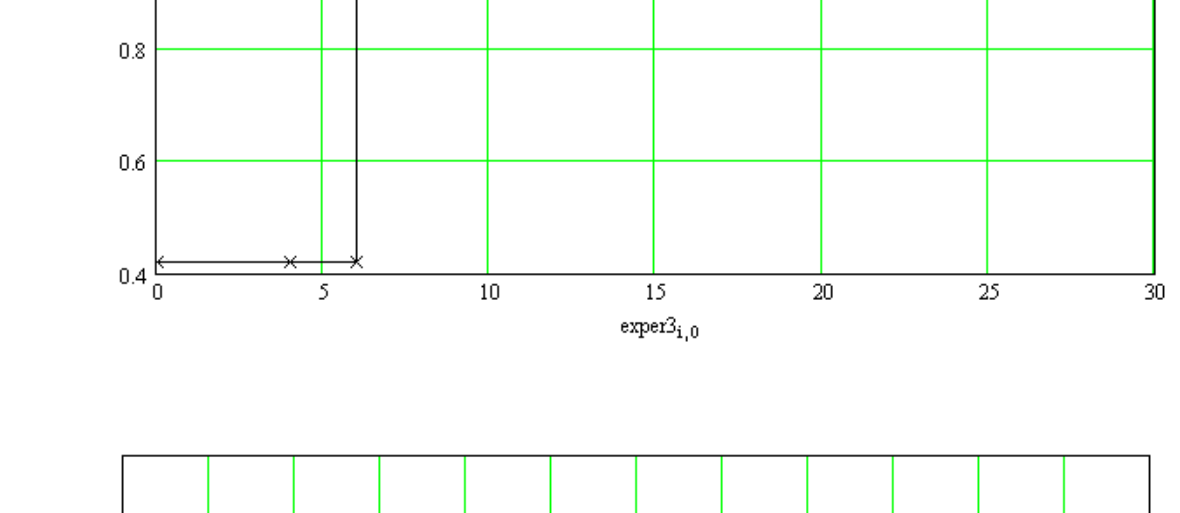
Установившееся значение  $y_{уст} = 0.96$  ед.вых.

Полученные из эксперимента точки кривой разгона  $exper3 :=$

0	1.182	0.42
4	1.182	0.42
6	1.182	0.42
6	1.664	0.96
6.06	1.664	0.96
30	1.664	0.96

$i := 0..5$   $t_0 := 6$   $y_K = 0.96$   $y_n := 0.43$   $\Delta x := 0.482$

$t_1 := exper3_{i,0} - t_0$   $h_1 := \text{if}(t_1 < 0, 0, \frac{exper3_{i,2} - y_n}{\Delta x})$



Коэффициент перехода:  $K_{п} = \frac{\Delta y}{\Delta x}$   $K_{п} = \frac{exper3_{5,2} - exper3_{0,2}}{exper3_{5,1} - exper3_{0,1}}$   $K_{п} = 1.1203$