

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего проф-
фессионального образования
«Амурский государственный университет»**

Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники

Теория автоматического управления

Тестовые задания

для специальности

220301 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Благовещенск 2012

Содержание

<i>Введение</i>	3
<i>Раздел 1. Типовые звенья САР</i>	4
<i>Раздел 2. Структурные схемы САР</i>	6
<i>Раздел 3. Устойчивость линейных САР</i>	8
<i>Раздел 4. Статические характеристики нелинейных систем</i>	13
<i>Раздел 5. Фазовые портреты</i>	18
<i>Раздел 6. Прохождение гармонического сигнала через нелинейный элемент</i>	20
<i>Раздел 7. Критерий абсолютной устойчивости</i>	21
<i>Раздел 8. Метод гармонической линеаризации</i>	22
<i>Билеты для проверки остаточных знаний</i>	23

Введение

Приведенные в пособии задачи используются для проверки знаний студентов специальности 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств» по дисциплине «Теория автоматического управления».

Задачи охватывают следующие основные темы, изучаемые студентами в данном курсе, и сгруппированы по разделам:

1. Типовые звенья САР;
2. Структурные схемы САР;
3. Устойчивость линейных САР;
4. Статические характеристики нелинейных систем;
5. Фазовые портреты;
6. Прохождение гармонического сигнала через нелинейный элемент;
7. Критерий абсолютной устойчивости;
8. Метод гармонической линеаризации.

Решение задач является составной частью процедуры промежуточного контроля знаний (в ходе изучения дисциплины), а также используется для контроля остаточных знаний (после окончания изучения дисциплины).

Раздел 1. Типовые звенья САР

Задача 1. По данной передаточной функции определить, из каких типовых звеньев состоит САР.

$$1. W(p) = \frac{0.1p(1+0.1p)}{0.01p^2 + 0.2p + 1}$$

$$2. W(p) = \frac{10p(1+p)}{p^3 + 2p + p}$$

$$3. W(p) = \frac{(1+0.5p)}{0.01p^2 + 0.2p + 1}$$

$$4. W(p) = \frac{0.1p}{p^2 + 2p + 1}$$

$$5. W(p) = \frac{0.5p}{p^2 + p + 1}$$

$$6. W(p) = \frac{1+p}{p^3 + 2p^2 + p}$$

$$7. W(p) = \frac{2+p}{p^3 + 2p^2 + p}$$

$$8. W(p) = \frac{4p^2 + 2p + 2}{2p^3 + p^2 + p}$$

$$9. W(p) = \frac{1}{p^3 + 2p^2 + p}$$

$$10. W(p) = \frac{4+0.4p}{p^2 + 0.1p^3}$$

$$11. W(p) = \frac{p^2 + p + 1}{p}$$

$$12. W(p) = \frac{2(1+p)}{p^3 + 2p^2 + p}$$

$$13. W(p) = \frac{p^2(1+0.1p)^2}{2p+1}$$

$$14. W(p) = \frac{p^2}{4p^2 + 2p + 2}$$

$$15. W(p) = \frac{1+p}{p^4 + 2p^3 + p^2}$$

$$16. W(p) = \frac{2p(1+2p+p^2)^2}{4p+2}$$

$$17. W(p) = \frac{0.1}{p^2 + 0.2p + 1}$$

$$18. W(p) = \frac{2}{0.01p^2 + 0.2p + 1}$$

$$19. W(p) = \frac{10(1+p)}{p(10+p)}$$

$$20. W(p) = \frac{p^3 + 2p^2 + p}{2p+1}$$

Задача 2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

$$1. W(p) = \frac{K}{Tp+1} \quad h(t), L(\omega), P(\omega)$$

$$2. W(p) = \frac{K}{p} \quad h(t), K(\omega), \varphi(\omega)$$

$$3. W(p) = \frac{1}{p^2 + p + 1} \quad h(t), K(\omega), L(\omega)$$

$$4. W(p) = \frac{2}{p^2 + 2p + 1} \quad h(t), K(\omega), Q(\omega)$$

$$5. W(p) = \frac{10}{0,1p+1} \quad h(t), K(\omega), P(\omega)$$

$$6. W(p) = 0,1(1+p) \quad L(\omega), K(\omega), Q(\omega)$$

$$7. W(p) = \frac{2}{p^2 + p + 1} \quad h(t), K(\omega), P(\omega)$$

$$8. W(p) = \frac{2}{p+1} \quad h(t), K(\omega), L(\omega)$$

$$9. W(p) = 4p^2 \quad h(t), L(\omega), \varphi(\omega)$$

$$10. W(p) = \frac{10}{p+1} \quad P(\omega), K(\omega), L(\omega)$$

Раздел 2. Структурные схемы САР

Задача 1. По приведенным уравнениям составить структурную схему

1. $y''(t) + y'(t) + y(t) = x(t)$ $W_{yx}(p)=?$

2. $y'(t) = 10z(t)$ $W_{yn}(p)=?$
 $z(t) = x(t) - 2x'(t) - [y(t) + n(t)]$

3. $z_1(t) = z(t) + z'(t)$ $W_{zx}(p)=?$
 $y'(t) = 10z_1(t)$
 $x(t) - y(t) = z(t)$

4. $y''(t) + 2y'(t) + y(t) = x'(t) + 2x(t)$ $W_{yx}(p)=?$

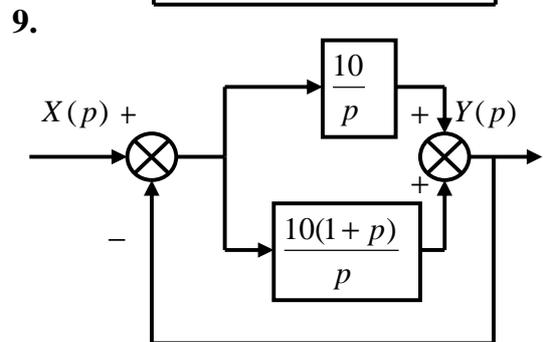
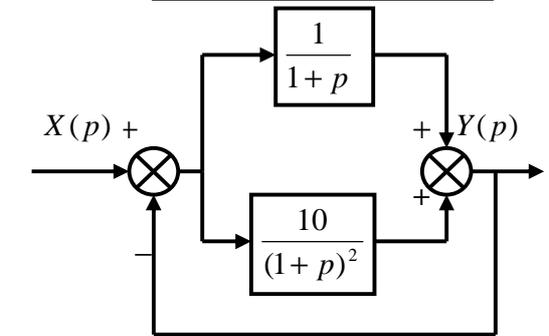
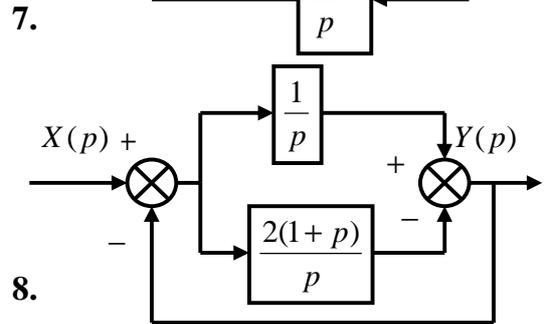
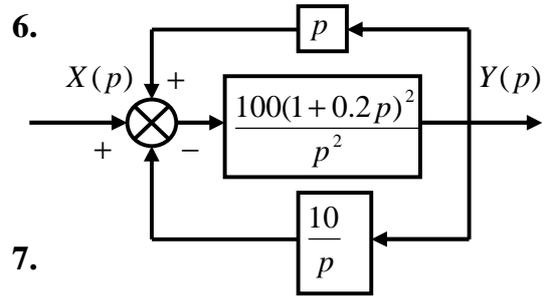
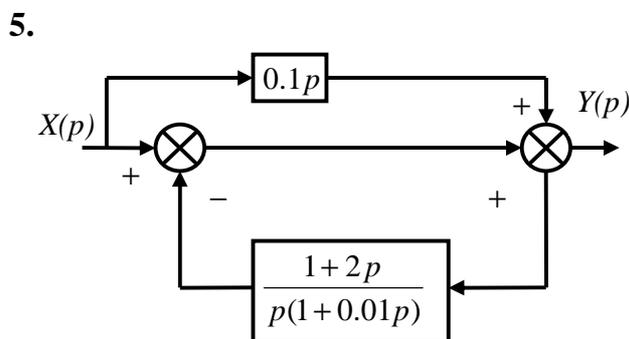
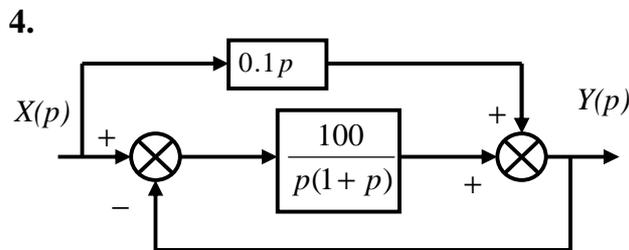
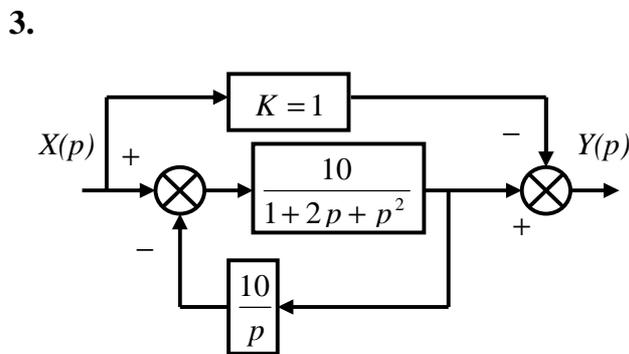
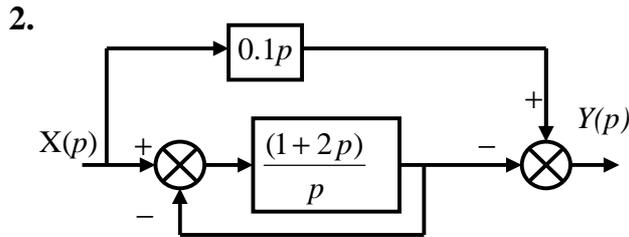
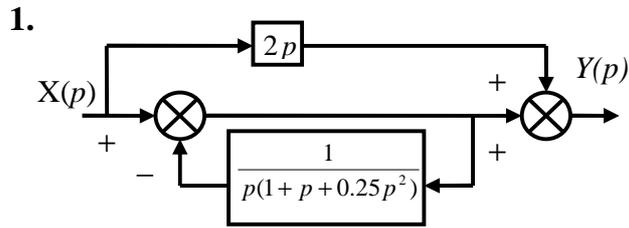
5. $y(t) = 2 \int_0^t x(t) dt + n_1(t)$ $W_{yn2}(p)=?$
 $z(t) = x(t) - [y(t) + n_2(t)]$

6. $y(t) = 10 \int_0^t z(t) dt + n(t)$ $W_{yx}(p)=?$
 $z(t) = x(t) + y(t)$

7. $z(t) = x(t) - y(t)$ $W_{yz}(p)=?$
 $z_1(t) = K_1 z(t) + K_2 z'(t) + n(t)$
 $y'(t) = Tz_1'(t) + z_1(t)$

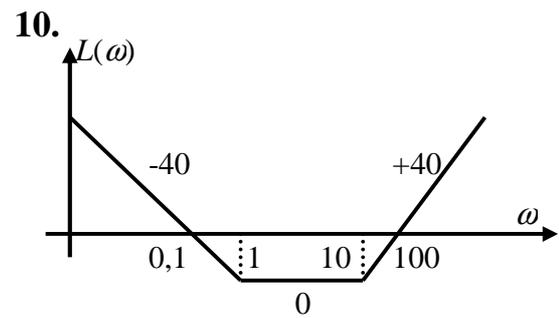
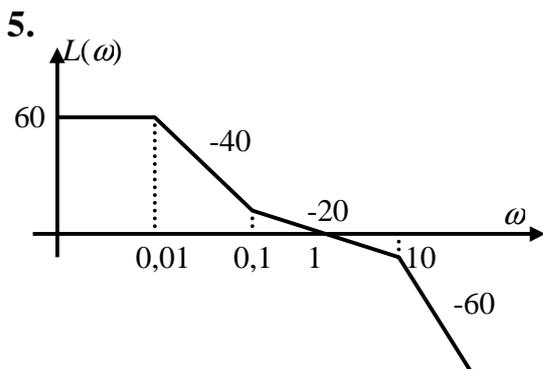
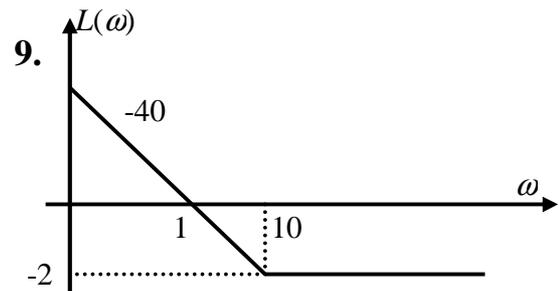
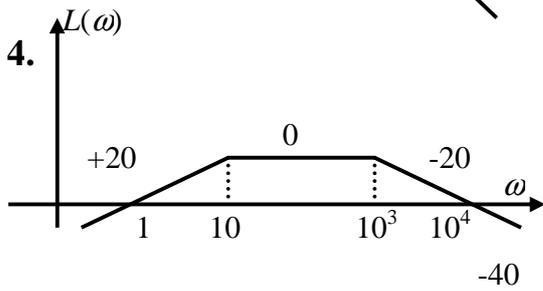
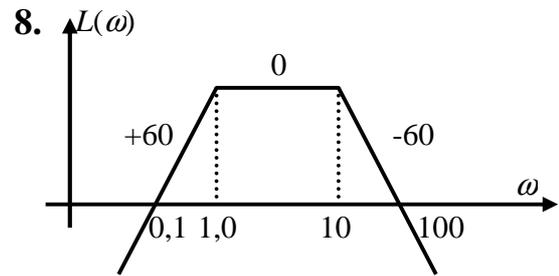
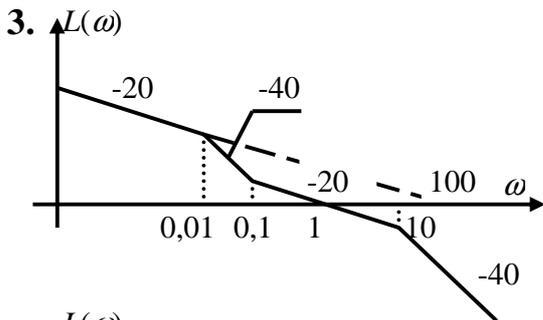
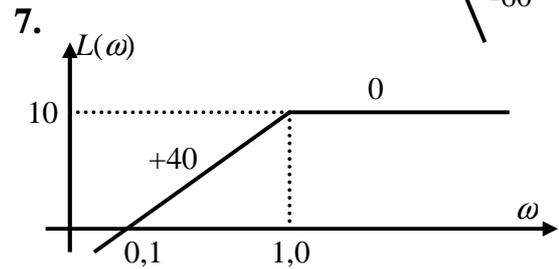
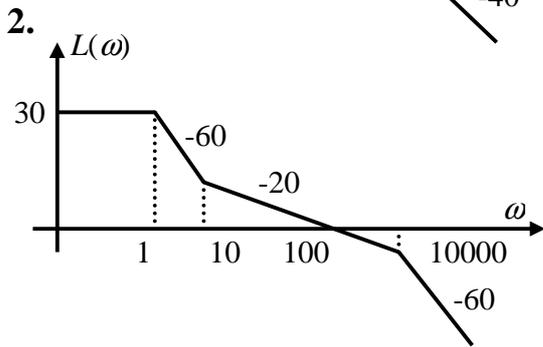
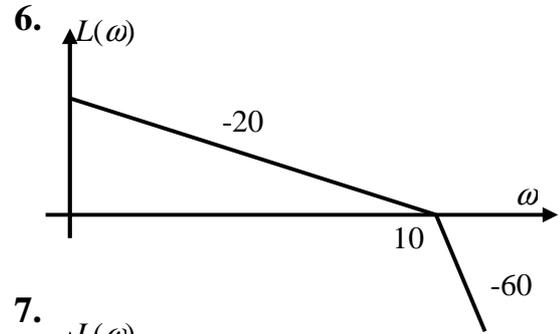
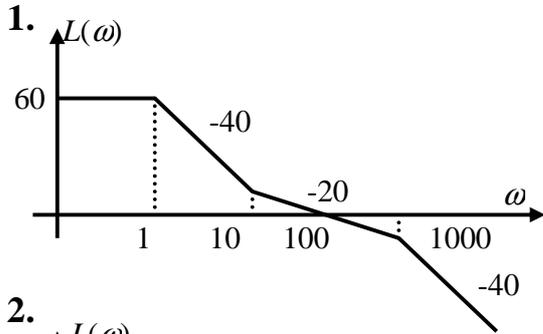
8. $y'(t) = 5z(t)$ $W_{yx}(p)=?$
 $z(t) = x(t) + 2x'(t) - y(t)$

Задача 2. По структурной схеме определить передаточные функции разомкнутой и замкнутой САУ.



Раздел 3. Устойчивость линейных САУ

Задача 1. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании.



Задача 2. Используя алгебраические критерии, определить устойчивость САУ при замыкании

$$1. W_{pas}(p) = \frac{p}{p^3 + p^2 + p + 1}$$

$$11. W_{pas}(p) = \frac{20(1+2p)}{p^3 + p^2 + 4p + 1}$$

$$2. W_{pas}(p) = \frac{p^3 + p^2 + 1}{p^3 + p^2 + 2p + 1}$$

$$12. W_{pas}(p) = \frac{40(1+0.5p)}{p^2(1+0.1p)}$$

$$3. W_{pas}(p) = \frac{0.5p^2 + p + 1}{p^3 + p^2 + p + 4}$$

$$13. W_{pas}(p) = \frac{100}{(p+1)^3}$$

$$4. W_{pas}(p) = \frac{5p^2 + 2p + 1}{p^3 + 2p^2 + 5p + 3}$$

$$14. W_{pas}(p) = \frac{5+0.1p}{(p^2+1)^2}$$

$$5. W_{pas}(p) = \frac{120}{p^2(1+0.1p)}$$

$$15. W_{pas}(p) = \frac{10(1+0.1p)}{p^4 + 8p^3 + 6p^2 + 4p + 1}$$

$$6. W_{pas}(p) = \frac{10p+10}{p^3 + p^2 + 5p + 9}$$

$$16. W_{pas}(p) = \frac{5p^2 + 2p + 3}{p^4 + p^3 + 4p^2 + 3p + 1}$$

$$7. W_{pas}(p) = \frac{5p}{(p+1)^2}$$

$$17. W_{pas}(p) = \frac{10}{p(1+p)}$$

$$8. W_{pas}(p) = \frac{10}{p^3 + p^2 + p + 1}$$

$$18. W_{pas}(p) = \frac{120}{0.031p^2 + 1.67p + 1}$$

$$9. W_{pas}(p) = \frac{20}{p}$$

$$19. W_{pas}(p) = \frac{10(1+p)}{10p+1}$$

$$10. W_{pas}(p) = \frac{5(1+0.1p)}{p(1+5p)}$$

$$20. W_{pas}(p) = \frac{(1+0.1p)^2}{(0.01p+1)^3}$$

Задача 3. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая САУ устойчива

$$1. W_{pas}(p) = \frac{1+p}{0,01T_1p^3 + p^2 + 2p+1}$$

$$11. W_{pas}(p) = \frac{10(1+p)}{p^2(1+T_1p)}$$

$$2. W_{pas}(p) = \frac{1+p}{0,5p^3 + Tp^2 + 3p+1}$$

$$12. W_{pas}(p) = \frac{100(1+Tp)}{p(1+10p)}$$

$$3. W_{pas}(p) = \frac{1}{p(1+pT_1)(1+p)}$$

$$13. W_{pas}(p) = \frac{0,1(1+p)}{p(1+Tp)}$$

$$4. W_{pas}(p) = \frac{10}{p(1+0,1p)(1+T_2p)}$$

$$14. W_{pas}(p) = \frac{1}{2p^3 + 3p^2 + 2p+1}$$

$$5. W_{pas}(p) = \frac{10}{3p^3 + 2p^2 + Tp+1}$$

$$15. W_{pas}(p) = \frac{K}{2p^3 + 3p^2 + 2p+1}$$

$$6. W_{pas}(p) = \frac{5}{3p^3 + 5p^2 + p+K}$$

$$16. W_{pas}(p) = \frac{1+Tp}{p^2 + 2p+1}$$

$$7. W_{pas}(p) = \frac{5(1+2p)}{p^2 + Tp+1}$$

$$17. W_{pas}(p) = \frac{K(1+p)^2}{p^3}$$

$$8. W_{pas}(p) = \frac{1+p}{p^3 + Tp^2 + p+10}$$

$$18. W_{pas}(p) = \frac{K}{p(1+10p)^2}$$

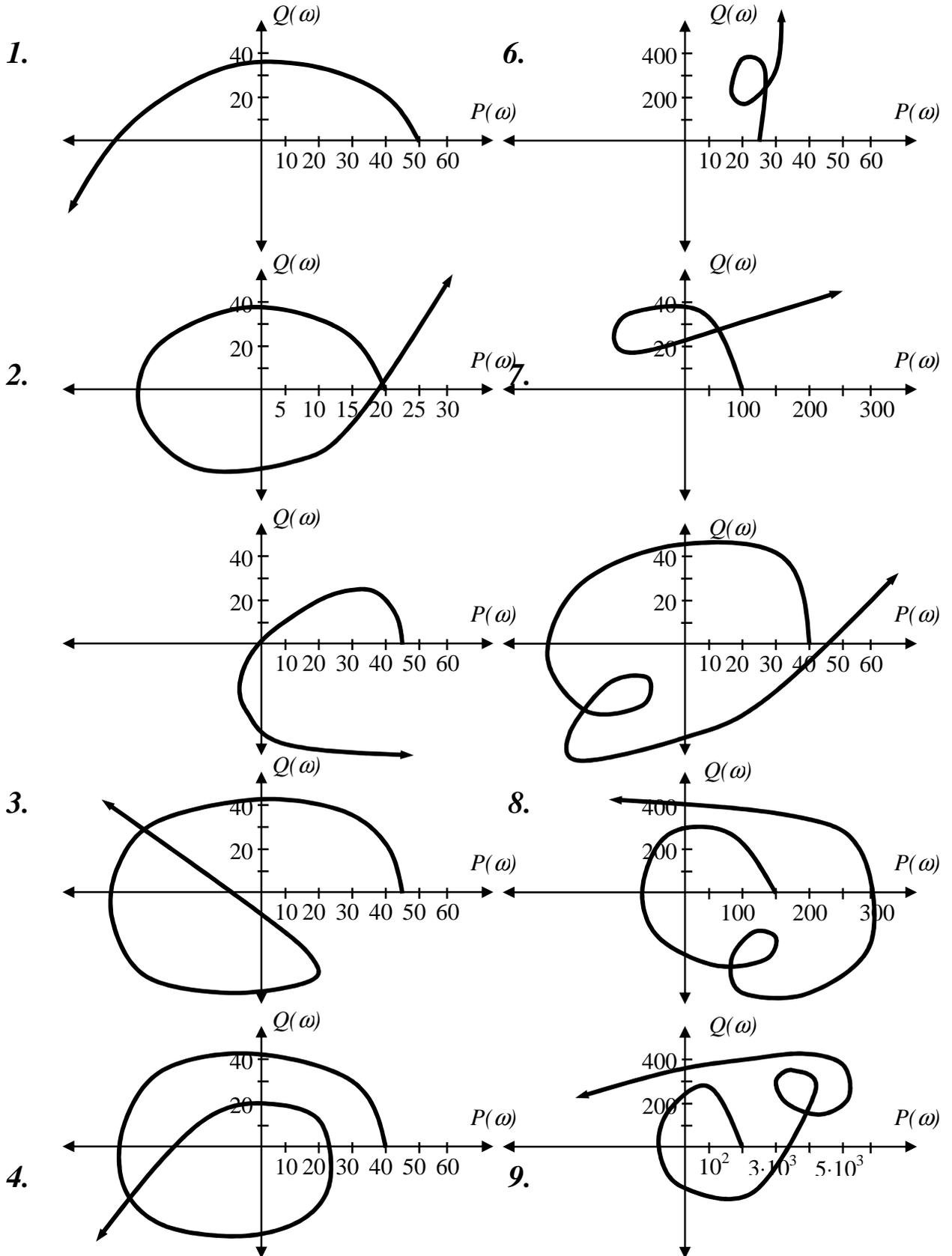
$$9. W_{pas}(p) = \frac{15}{3p^3 + 4p^2 + Tp+10}$$

$$19. W_{pas}(p) = \frac{1+Tp}{p^2(1+2p)}$$

$$10. W_{pas}(p) = \frac{2p}{p^3 + p^2 + 10p+K}$$

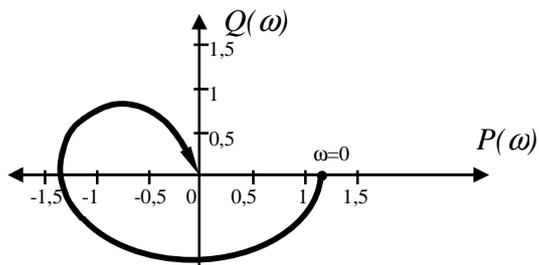
$$20. W_{pas}(p) = \frac{0,1(1+p)}{p(1+Tp)^2}$$

Задача 4. По кривым Михайлова определить порядок и устойчивость САУ

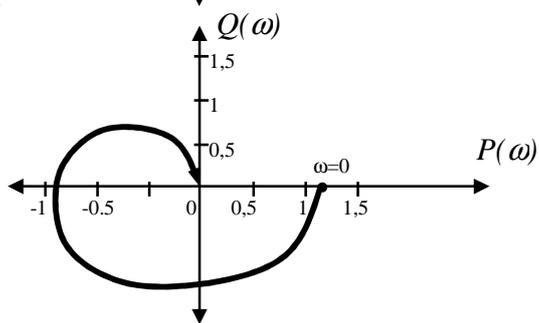


Задача 5. По кривым Найквиста определить порядок и устойчивость САУ

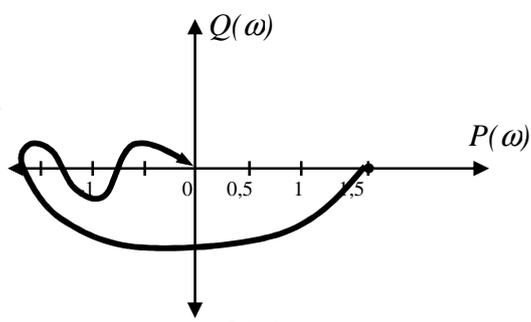
1.



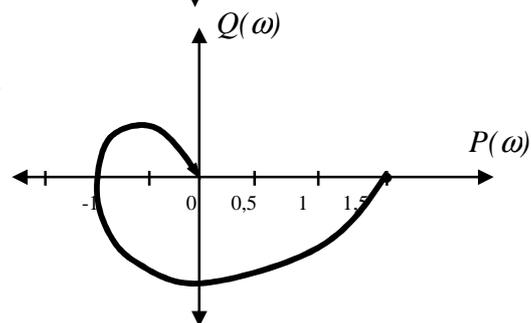
2.



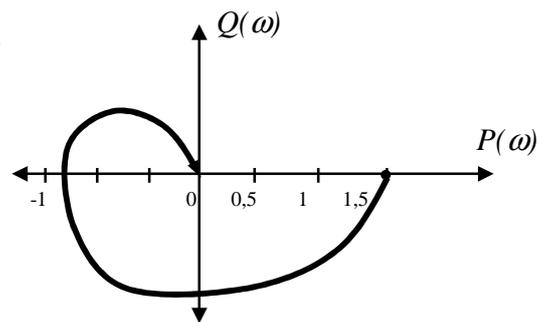
3.



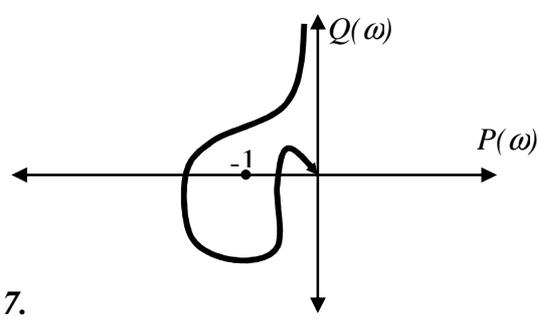
4.



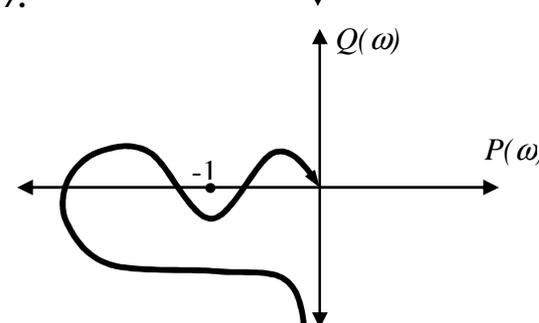
5.



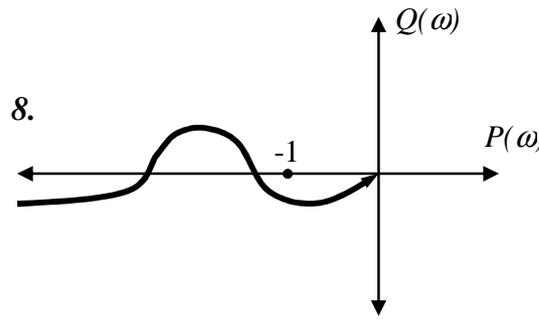
6.



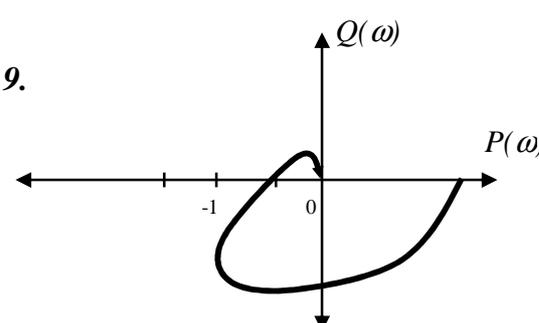
7.



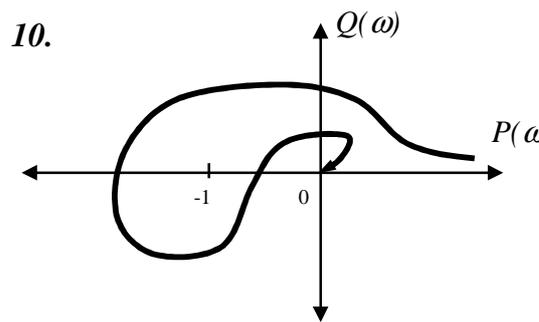
8.



9.

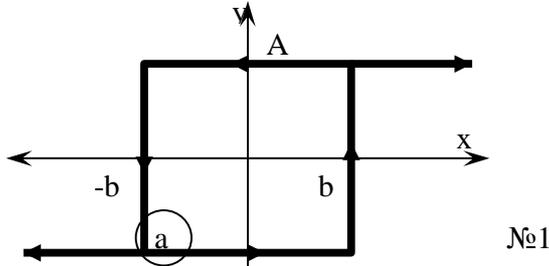


10.



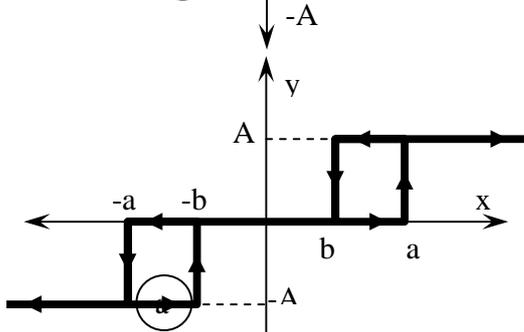
Раздел 4. Статические характеристики нелинейных систем

Задача 1. Найти аналитический вид нелинейных зависимостей, представленных графически и построить нелинейные характеристики элементов по их математическому описанию.



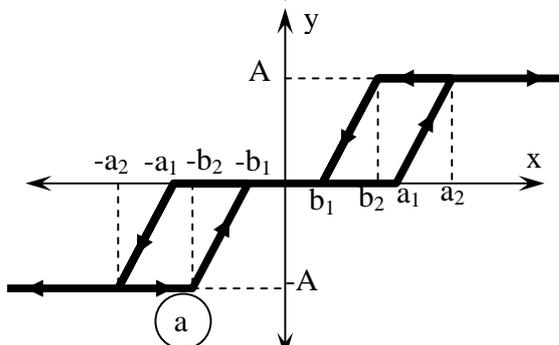
№1

$$y = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ c, & x > 0 \end{cases} \quad \text{(b)}$$



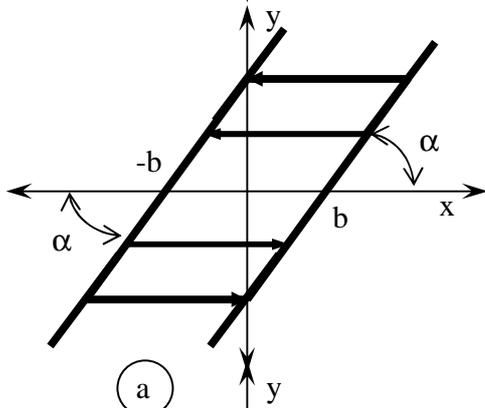
№2

$$y = \begin{cases} c \cdot \text{Sign } x, & |x| > a \\ (c/a) \cdot x, & |x| < a \end{cases} \quad \text{(b)}$$



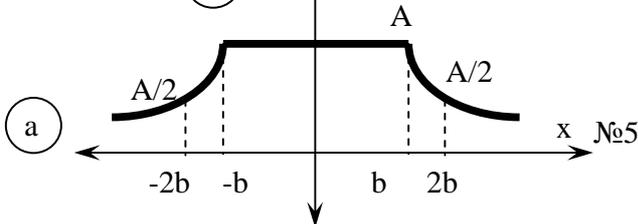
№3

$$y = k \cdot |x| \quad \text{(b)}$$



№4

$$y = \begin{cases} 0, & |x| \leq a \\ c \cdot \text{Sign } x, & |x| > a \end{cases} \quad \text{(b)}$$



№5

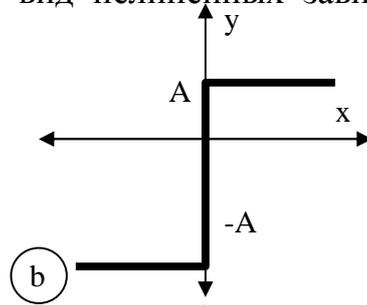
$$y = \begin{cases} 0, & |x| \leq a \\ k \cdot (x - a \cdot \text{Sign } x), & |x| > a \end{cases} \quad \text{(b)}$$

Задача 2. Построить нелинейные характеристики элементов по их математическому описанию и найти аналитический вид нелинейных зависимостей, представленных графически.

$$y = \begin{cases} c \cdot \text{Sign } x & |\dot{x}| > a \\ 0 & |x| > a \end{cases}$$

(a)

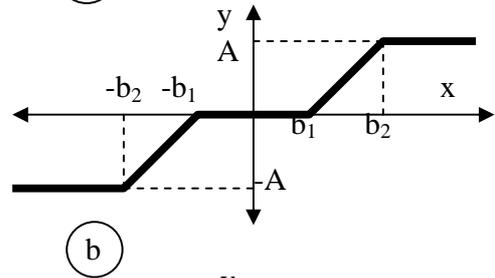
№1



$$y = x^2 \cdot \text{Sign } x$$

(a)

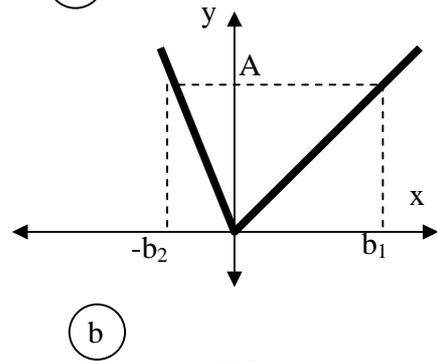
№2



$$y = \begin{cases} c, \text{ при } & x > b, \dot{x} > 0 \\ & x > a, \dot{x} < 0 \\ 0, \text{ при } & -a < x < b, \dot{x} > 0 \\ & a > x > -b, \dot{x} < 0 \\ -c, \text{ при } & x < -b, \dot{x} < 0 \\ & x < -a, \dot{x} > 0 \end{cases}$$

(a)

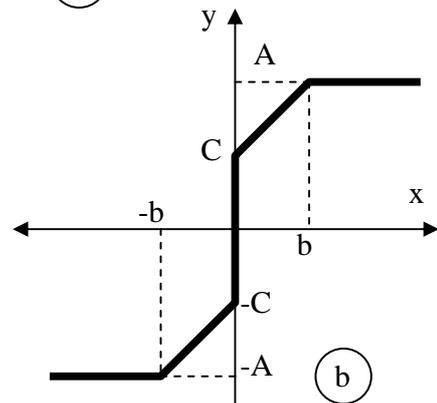
№3



$$y = \begin{cases} c, \text{ при } & x > a, \dot{x} > 0 \\ & x > -a, \dot{x} < 0 \\ -c, \text{ при } & x < -b, \dot{x} < 0 \\ & x < b, \dot{x} > 0 \end{cases}$$

(a)

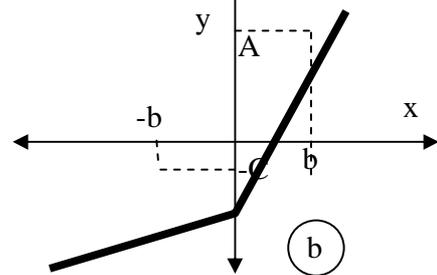
№4



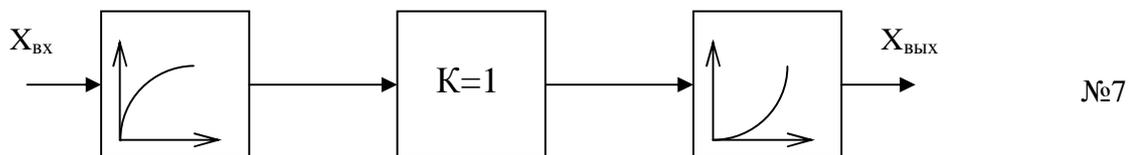
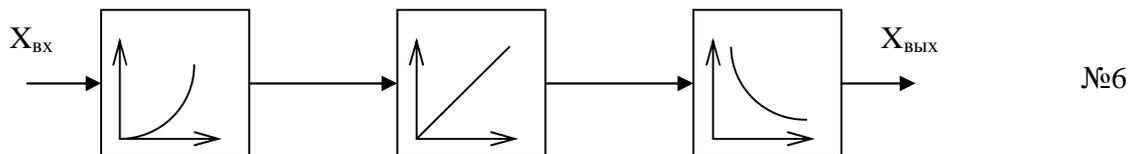
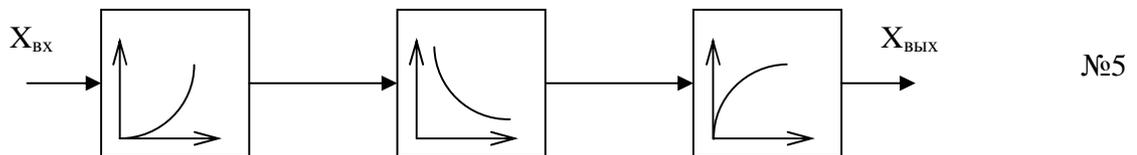
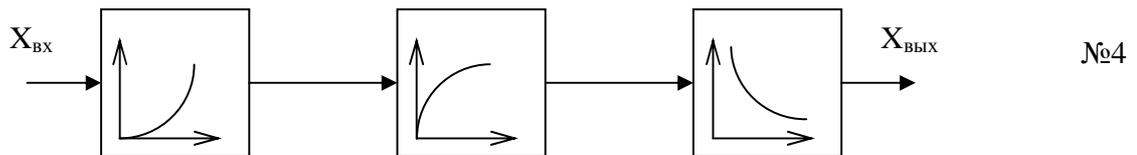
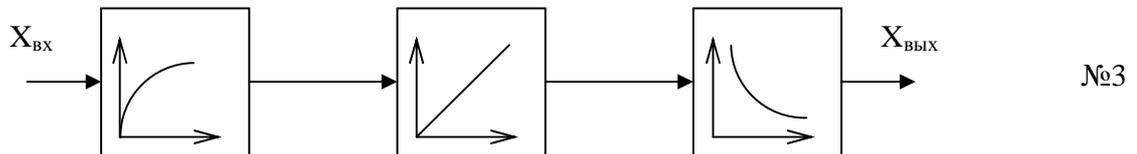
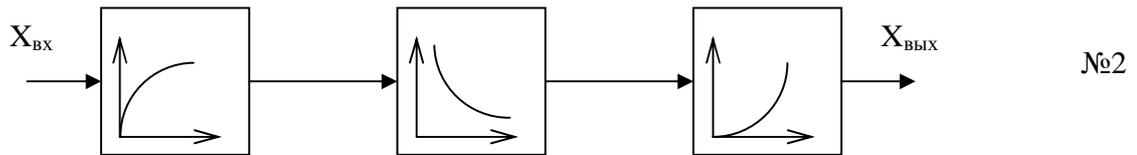
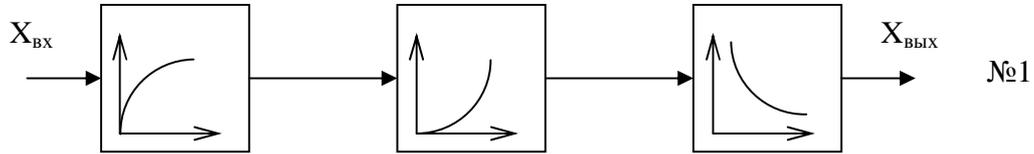
$$y = \begin{cases} c \cdot \text{Sign}(x-a), & \dot{x} > 0 \\ c \cdot \text{Sign}(x+a), & \dot{x} < 0 \end{cases}$$

(a)

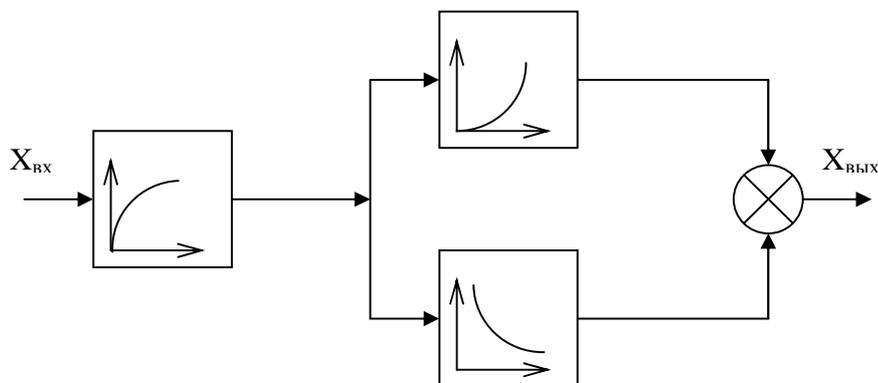
№5



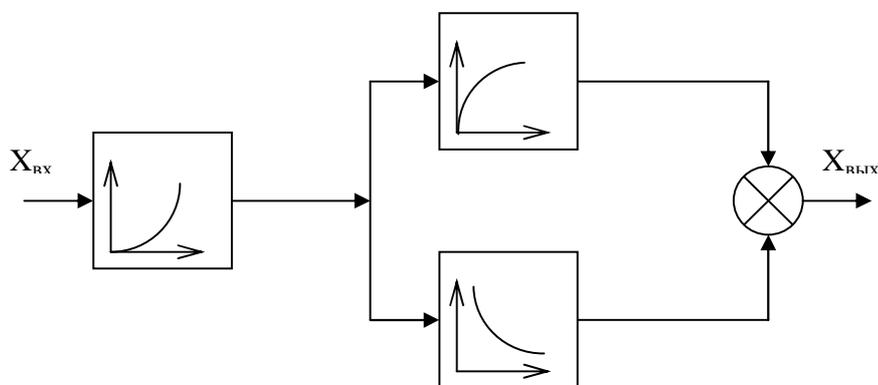
Задача 3. Определить результирующую характеристику последовательного соединения нелинейных звеньев: $x_{\text{вых}} = f(x_{\text{вх}})$.



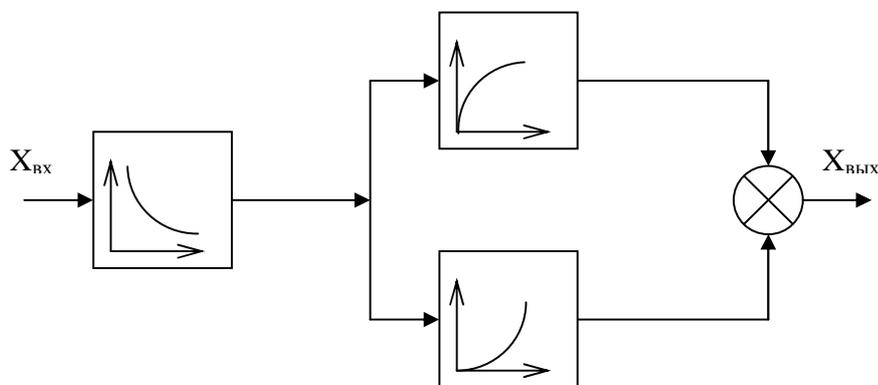
Задача 4. Определить результирующую характеристику смешанного соединения нелинейных звеньев: $x_{\text{вых}} = f(x_{\text{вх}})$.



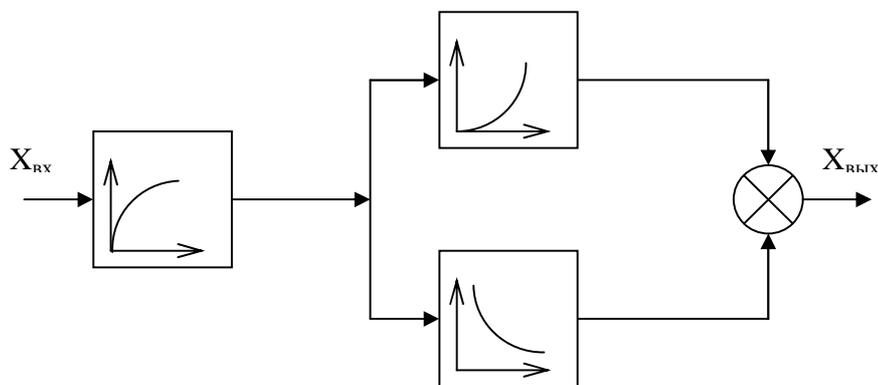
№1



№2

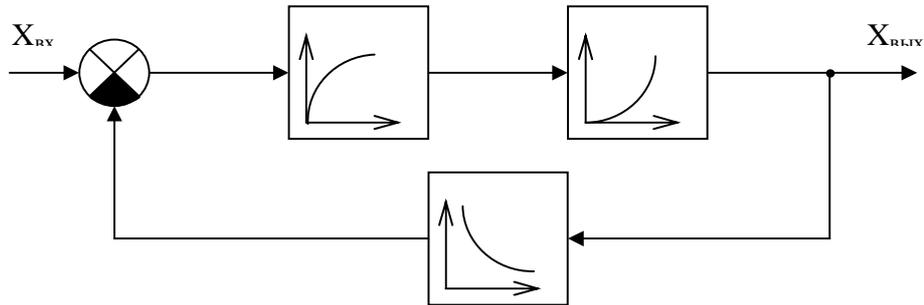


№3

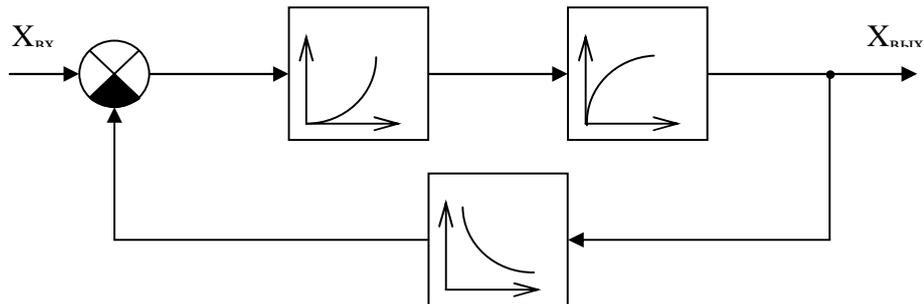


№4

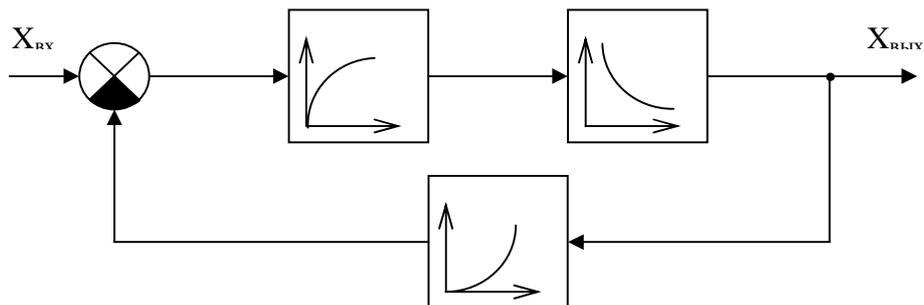
Задача 5. Определить результирующую характеристику соединения нелинейных звеньев в виде обратной связи: $x_{\text{вх}} = f(x_{\text{вх}})$.



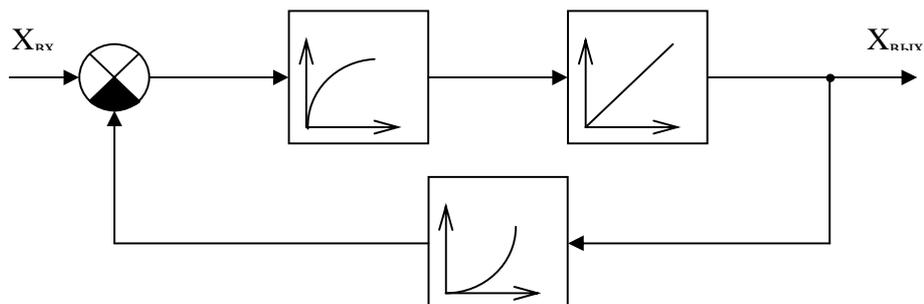
№1



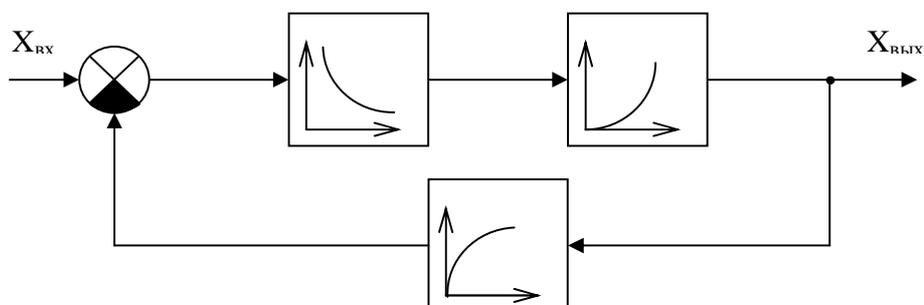
№2



№3



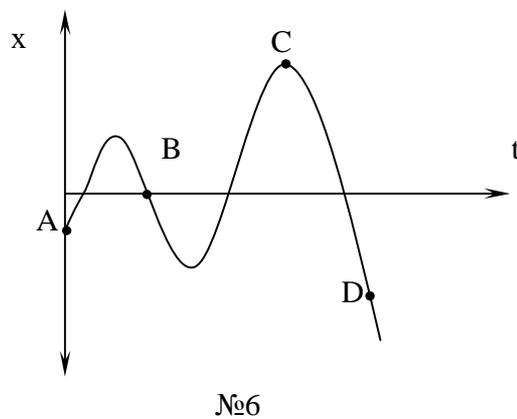
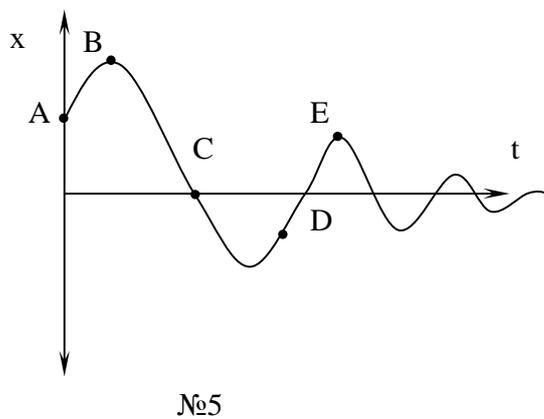
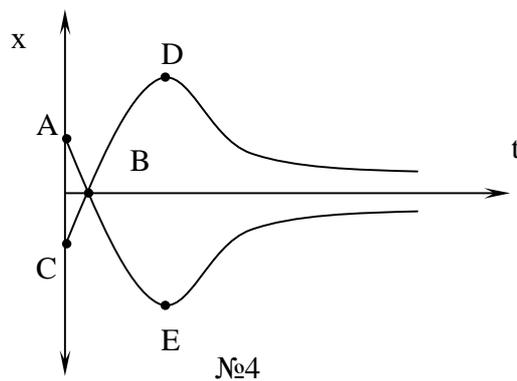
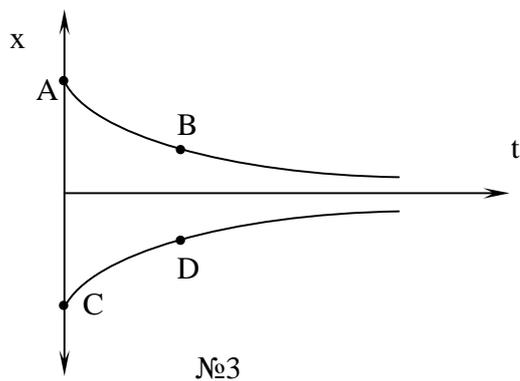
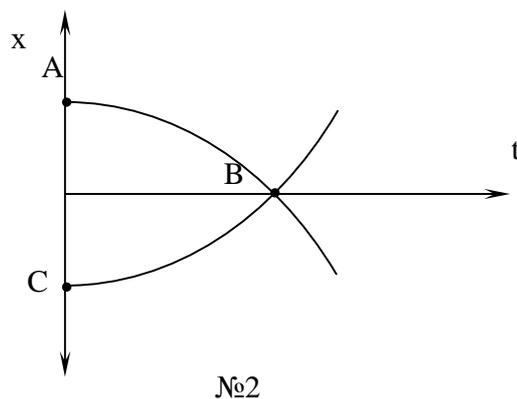
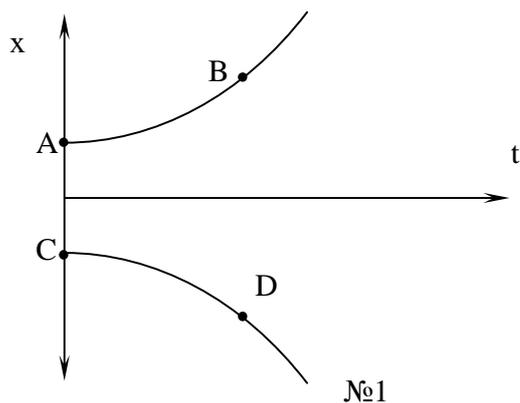
№4



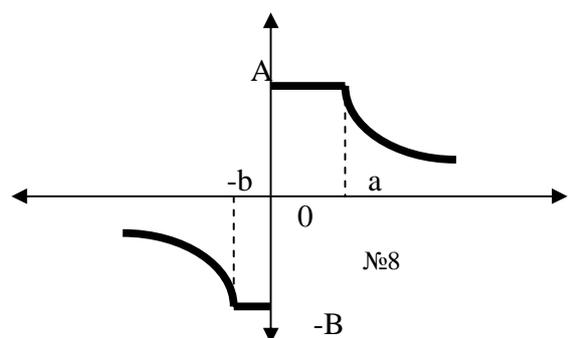
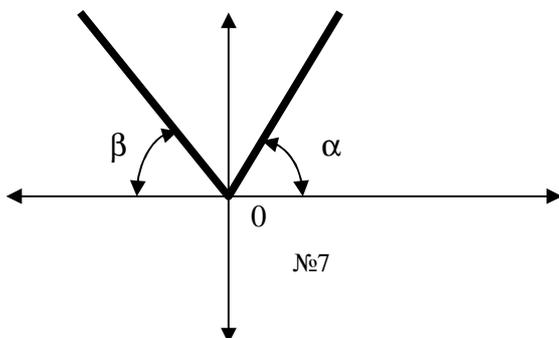
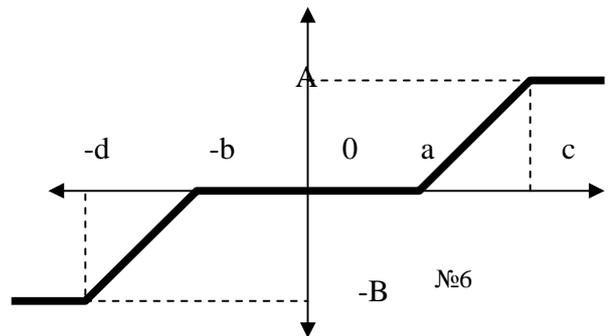
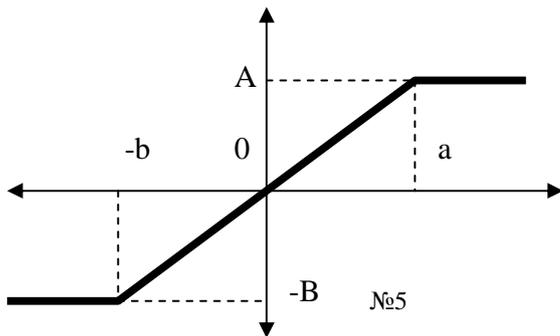
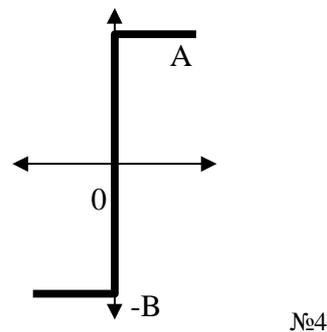
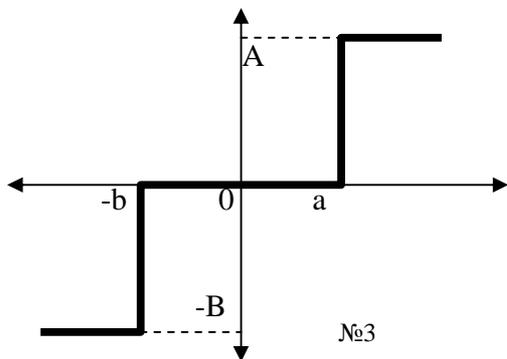
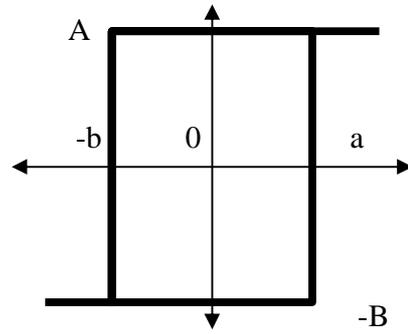
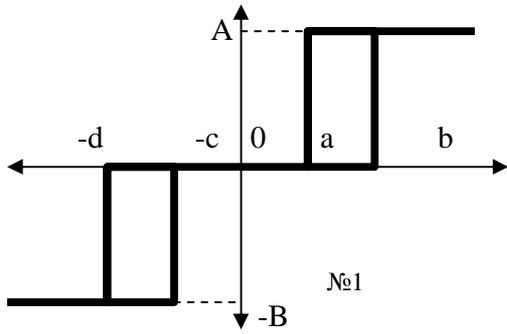
№5

Раздел 5. Фазовые портреты

Задача 1. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графикам переходных процессов и указать отмеченные на графике точки (А, В, С..... и т.д.).

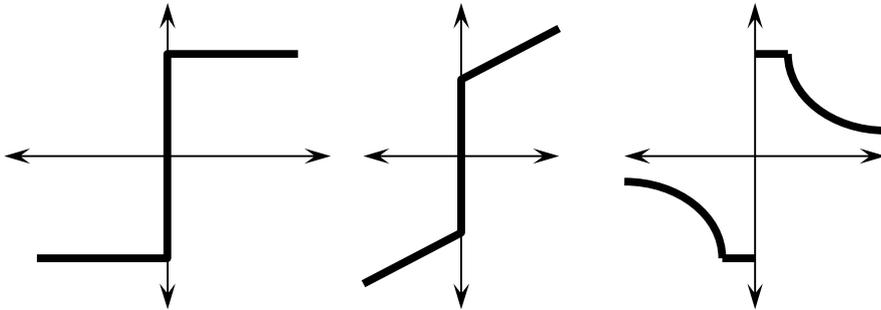


Задача 2. На фазовой плоскости представить границы многолистой ФП в соответствии с включенным в систему нелинейным элементом.

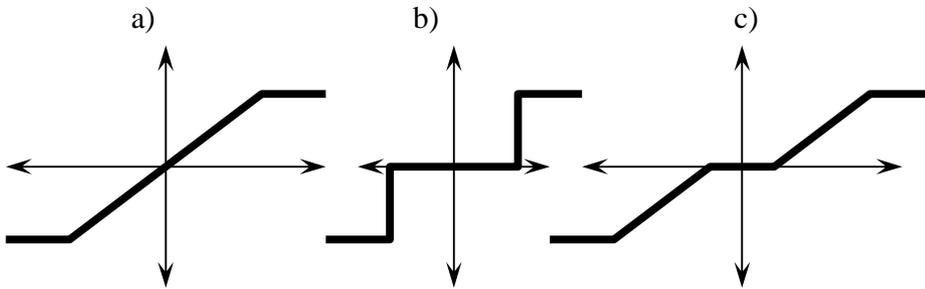


Раздел 6. Прохождение гармонического сигнала через нелинейный элемент

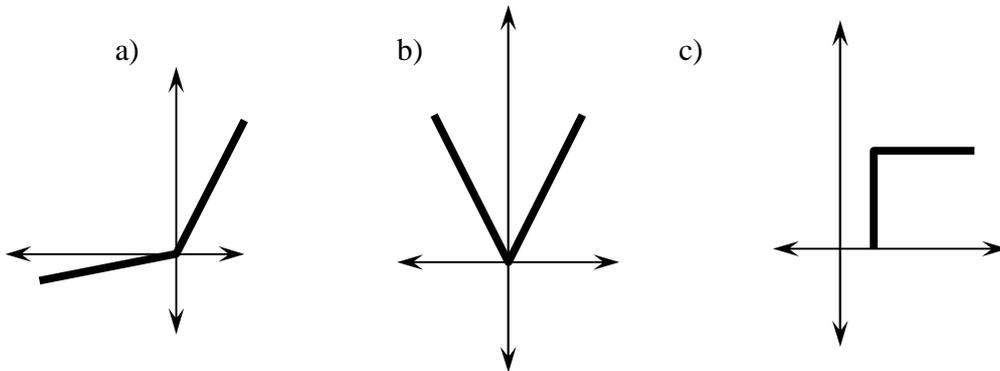
Задача. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента.



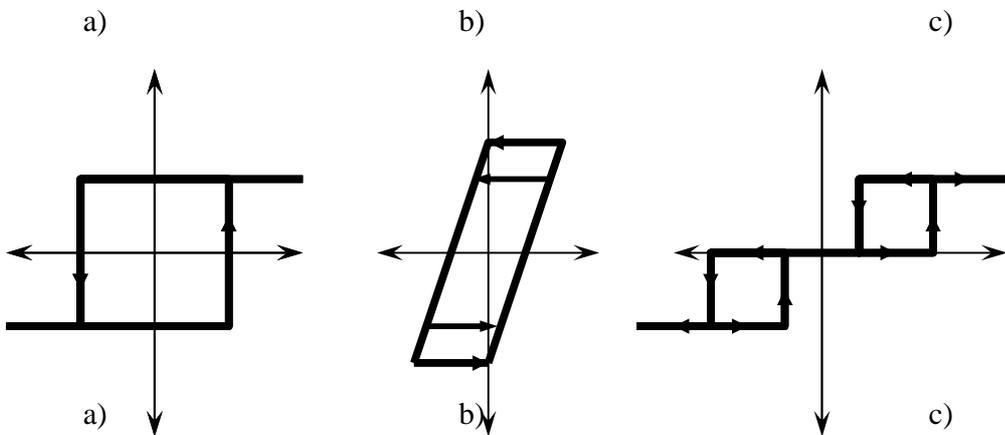
№1



№2



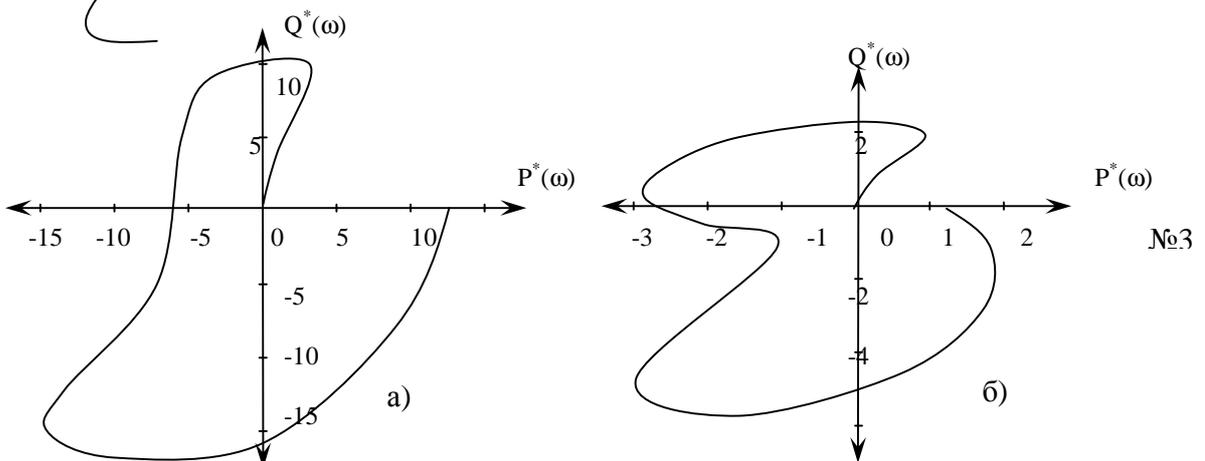
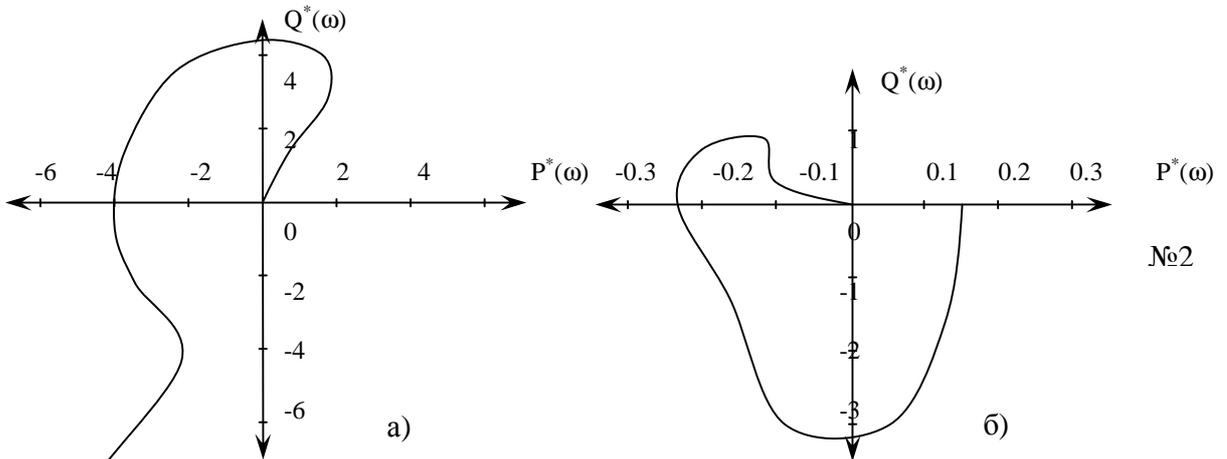
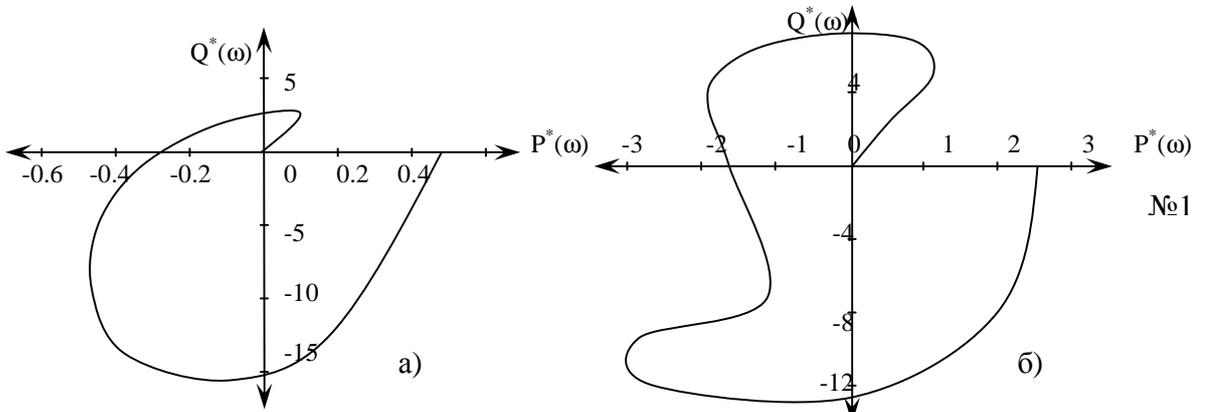
№3



№4

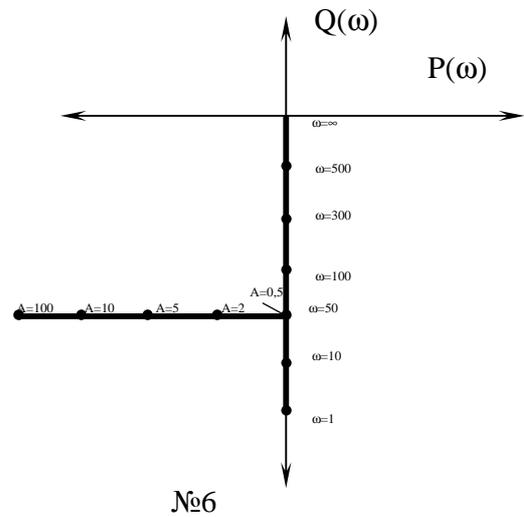
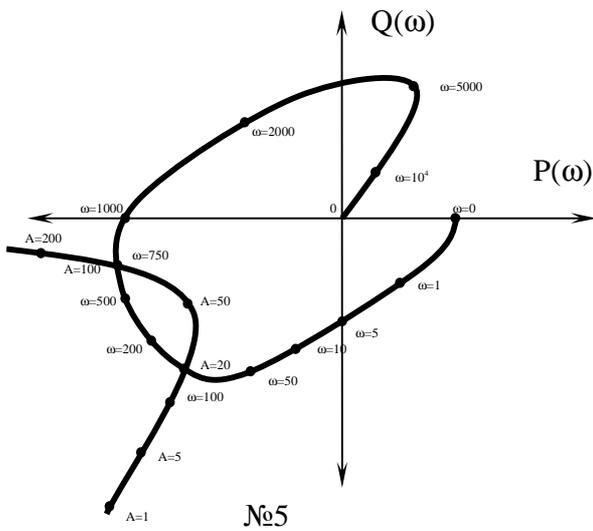
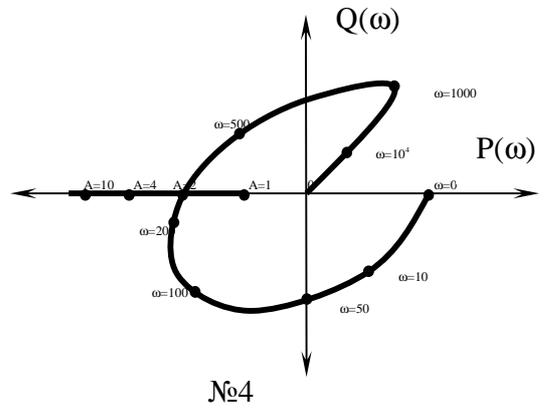
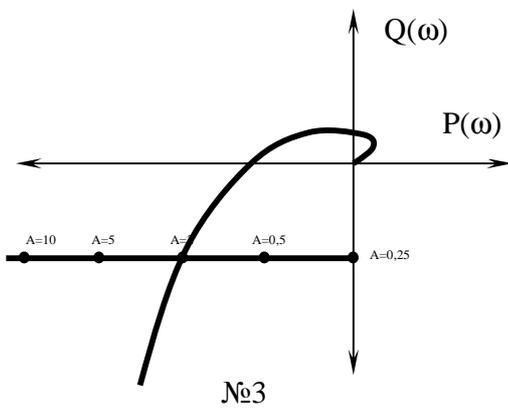
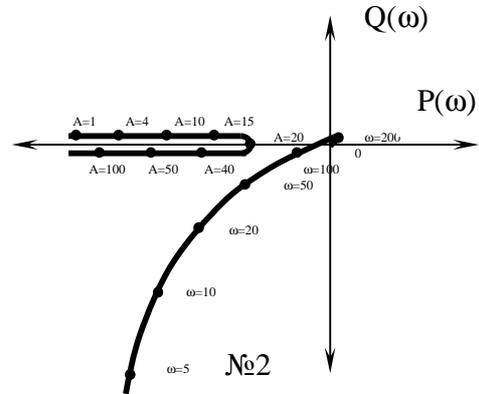
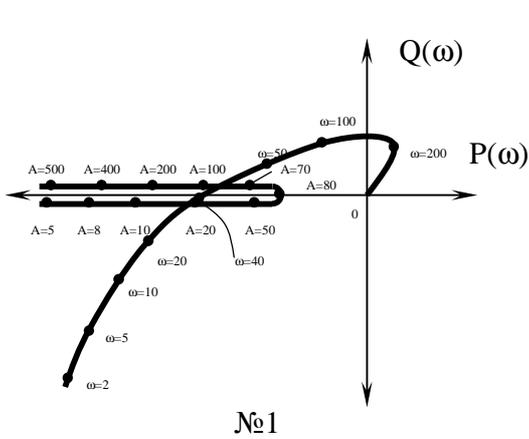
Раздел 7. Критерий абсолютной устойчивости

Задача. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ. /критерий В.М. Попова/.



Раздел 8. Метод гармонической линеаризации

Задача. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе.



Билеты для проверки остаточных знаний

БИЛЕТ 1

1. По данной передаточной функции определить из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{0.1p(1 + 0.1p)}{0.01p^2 + 0.2p + 1}$$

2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

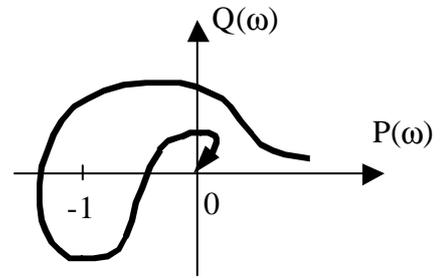
$$W(p) = 4pe^{-p\tau} \quad h(t), A(\omega), \varphi(\omega)$$

3. По приведенному уравнению составить структурную схему

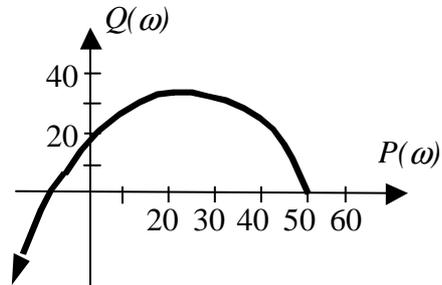
$$y''(t) + y'(t) + y(t) = x(t)$$

$$W_{yx}(p) = ?$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость САУ



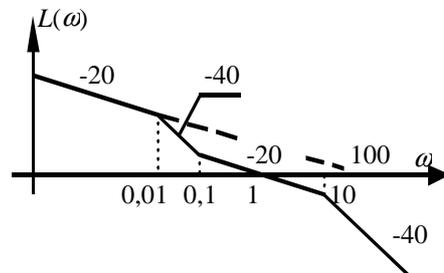
5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость



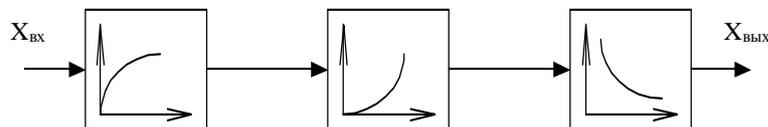
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{раз}(p) = \frac{2p}{p^3 + p^2 + 10p + K}$$

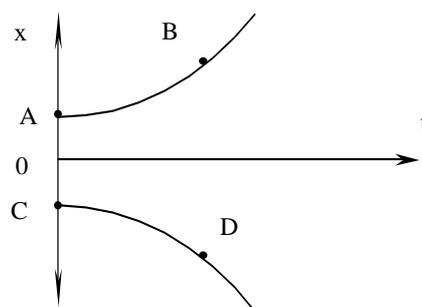
7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании



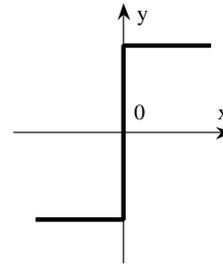
8. Определить результирующую характеристику $x_{вых} = f(x_{вх})$



9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графику переходного процесса и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)



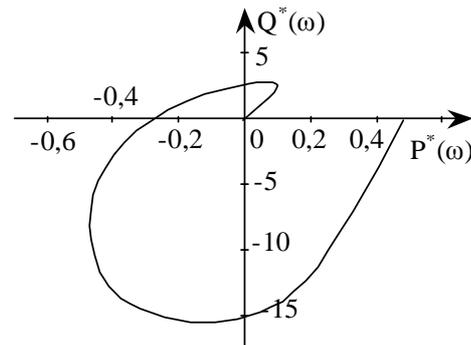
10. На нелинейный элемент подан гармонический мента сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного эле-



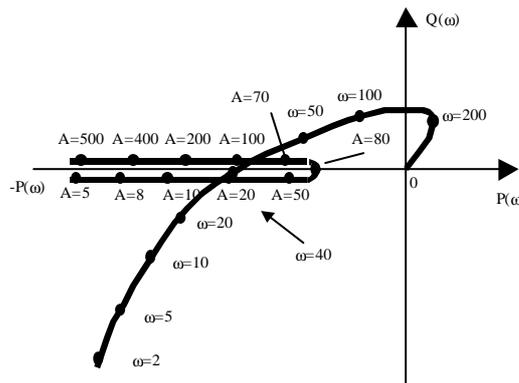
11. Построить нелинейную характеристику элемента по его математическому описанию

$$y = \begin{cases} c \cdot \text{Sign } x & |\dot{x}| > a \\ 0 & |\dot{x}| < a \end{cases}$$

12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)



13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе. Указать тип нелинейного элемента.



14. Определить показатели качества « σ » и « $t_{\text{рег}}$ » переходного процесса в замкнутой системе

$$W_{\text{раз}}(p) = \frac{100(1 + 0.2p)}{p^2}$$

БИЛЕТ 2

1. По данной передаточной функции определить, из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{10p(1+p)}{p^3 + 2p + p}$$

2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

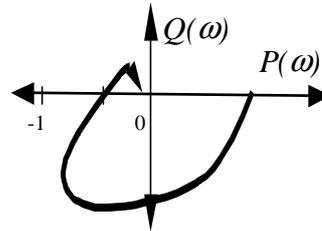
$$W(p) = \frac{2p}{p+1} \quad h(t), L(\omega), P(\omega)$$

3. По приведенным уравнениям составить структурную схему

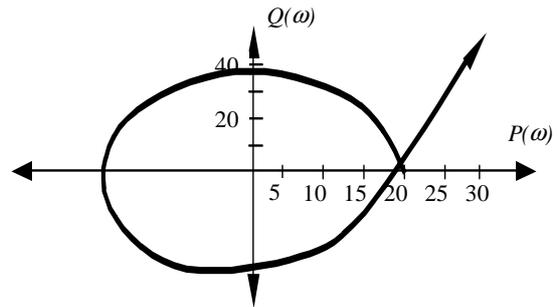
$$y'(t) = 10z(t) \quad W_{\text{уп}}(p) = ?$$

$$z(t) = x(t) - 2x'(t) - [y(t) + n(t)]$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость САУ



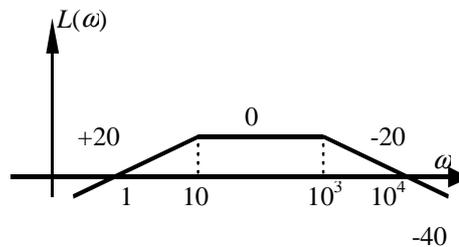
5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость



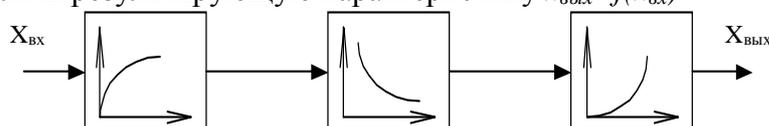
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{\text{раз}}(p) = \frac{15}{3p^3 + 4p^2 + Tp + 10}$$

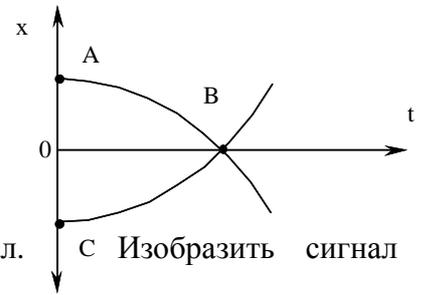
7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании



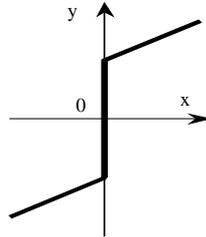
8. Определить результирующую характеристику $x_{\text{вых}} = f(x_{\text{вх}})$



9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графику переходного процесса и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)

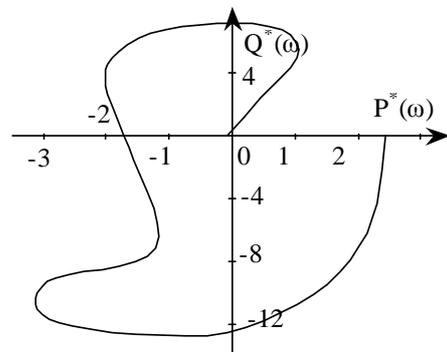


10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента

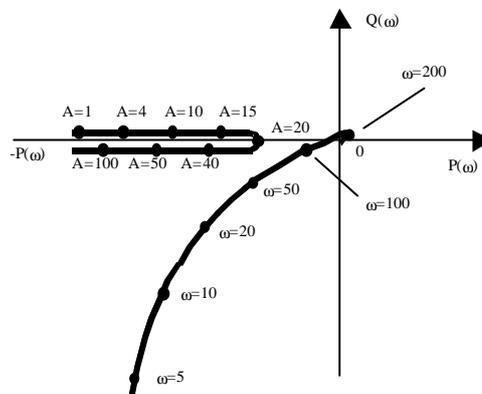


11. Построить нелинейную характеристику элемента по его математическому описанию $y = x^2 \cdot \text{Sign } x$

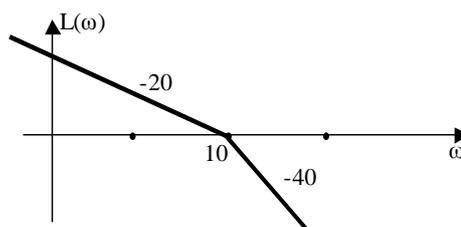
12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)



13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе. Указать тип нелинейного элемента.



14. Определить показатели качества « σ » и « $t_{\text{рег}}$ » переходного процесса в замкнутой системе, если ЛАЧХ разомкнутой системы имеет вид



БИЛЕТ 3

1. По данной передаточной функции определить, из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{(1 + 0.5p)}{0.01p^2 + 0.2p + 1}$$

2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

$$W(p) = 2e^{-p\tau} \quad h(t), A(\omega), \varphi(\omega)$$

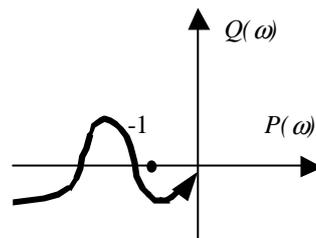
3. По приведенным уравнениям составить структурную схему

$$z_1(t) = z(t) + z'(t) \quad W_{zx}(p) = ?$$

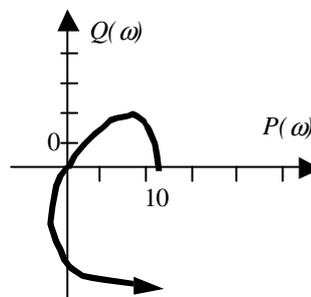
$$y'(t) = 10z_1(t)$$

$$x(t) - y(t) = z(t)$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость САУ



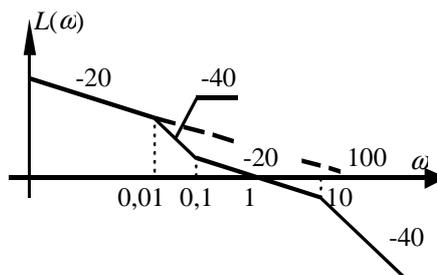
5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость



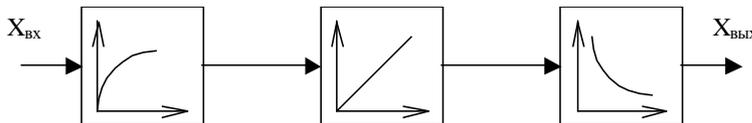
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{раз}(p) = \frac{1 + p}{p^3 + Tp^2 + p + 10}$$

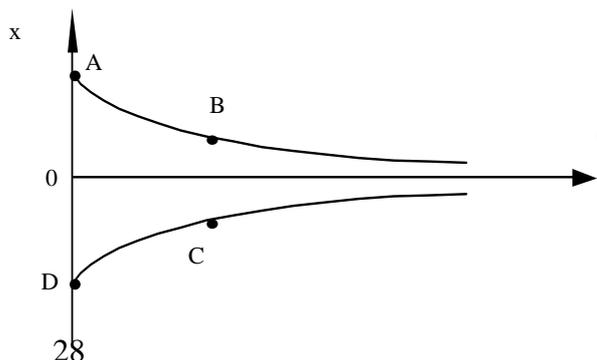
7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании



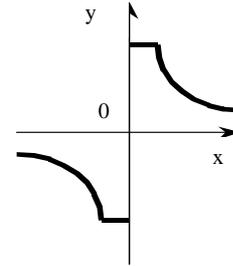
8. Определить результирующую характеристику $x_{вых} = f(x_{вх})$



9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графику переходного процесса и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)



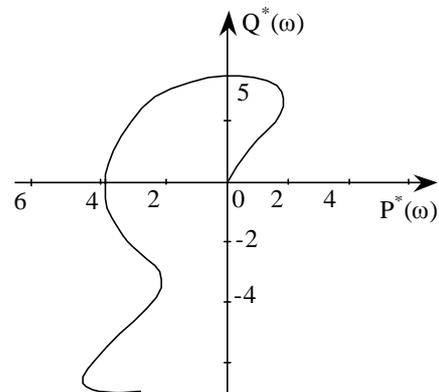
10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента



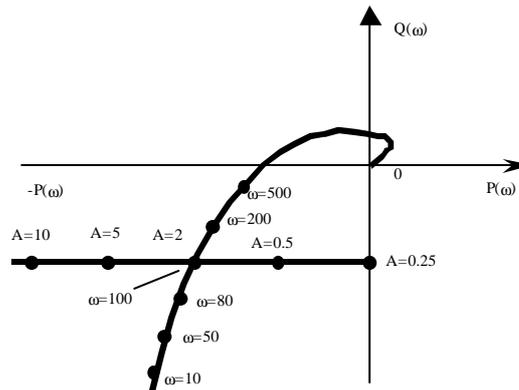
11. Построить нелинейные характеристики элементов по их математическому описанию

$$Y = \begin{cases} c, & \text{при } x > b, \dot{x} > 0 \\ c, & \text{при } x > a, \dot{x} < 0 \\ 0, & \text{при } -a < x < b, \dot{x} > 0 \\ 0, & \text{при } a > x > -b, \dot{x} < 0 \\ -c, & \text{при } x < -b, \dot{x} < 0 \\ -c, & \text{при } x < -a, \dot{x} > 0 \end{cases}$$

12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)



13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе.



14. Определить показатели качества « σ » и « $t_{пер}$ » переходного процесса в замкнутой системе

$$W_{раз}(p) = \frac{100}{10 + p}$$

БИЛЕТ 4

1. По данной передаточной функции определить из, каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{0.1p}{p^2 + 2p + 1}$$

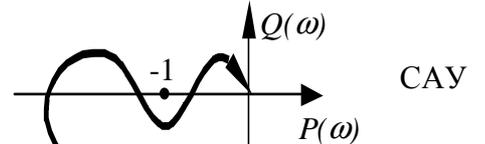
2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

$$W(p) = 5(p + 1)e^{-p\tau} \quad h(t), L(\omega), \varphi(\omega)$$

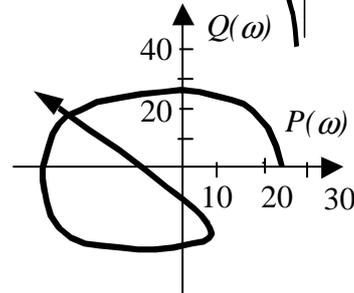
3. По приведенному уравнению составить структурную схему

$$y''(t) + 2y'(t) + y(t) = x'(t) + 2x(t) \quad W_{yx}(p) = ?$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость



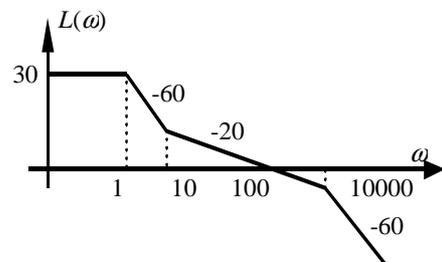
5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость



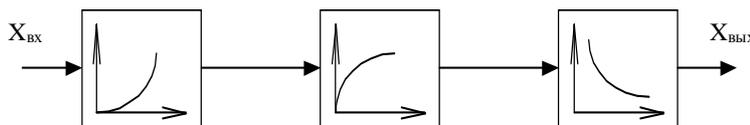
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{раз}(p) = \frac{5(1 + 2p)}{p^2 + Tp + 1}$$

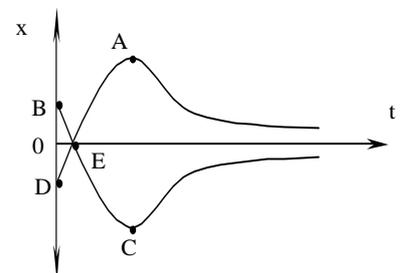
7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании



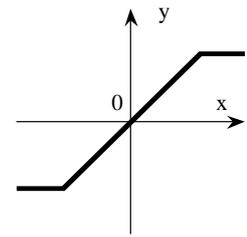
8. Определить результирующую характеристику $x_{вых} = f(x_{вх})$



9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графику переходного процесса и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)



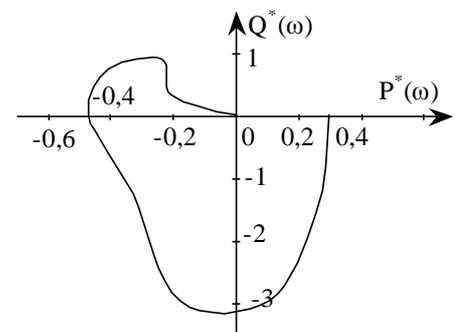
10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента



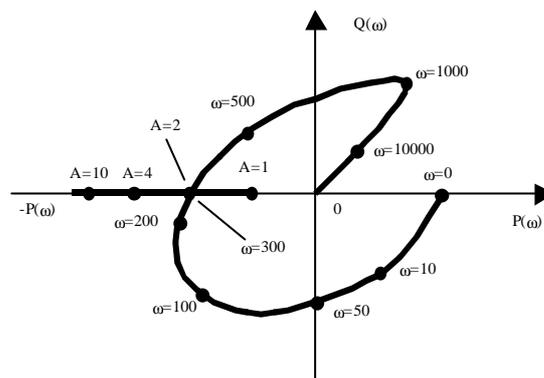
11. Построить нелинейные характеристики элементов по их математическому описанию

$$Y = \begin{cases} c, & \text{при } x > a, \dot{x} > 0 \\ c, & \text{при } x > -a, \dot{x} < 0 \\ -c, & \text{при } x < -b, \dot{x} < 0 \\ -c, & \text{при } x < b, \dot{x} > 0 \end{cases}$$

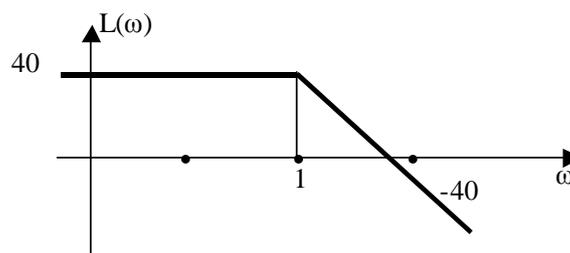
12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)



13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе.



14. Определить показатели качества «σ» и «t_{рег}» переходного процесса в замкнутой системе, если ЛАЧХ разомкнутой системы имеет вид



БИЛЕТ 5

1. По данной передаточной функции определить, из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{0.5p}{p^2 + p + 1}$$

2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

$$W(p) = 100p^2$$

$$h(t), A(\omega), L(\omega)$$

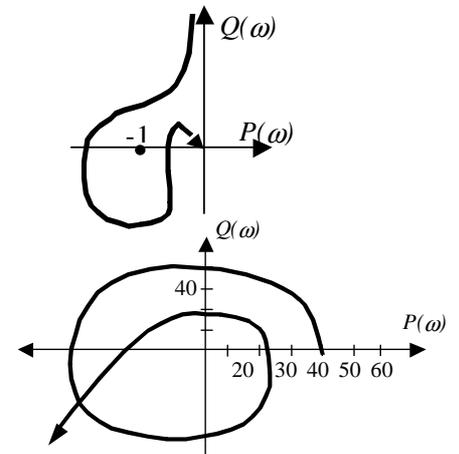
3. По приведенным уравнениям составить структурную схему

$$y(t) = 2 \int_0^t x(t) dt + n_1(t)$$

$$W_{yn2}(p) = ?$$

$$z(t) = x(t) - [y(t) + n_2(t)]$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость САУ

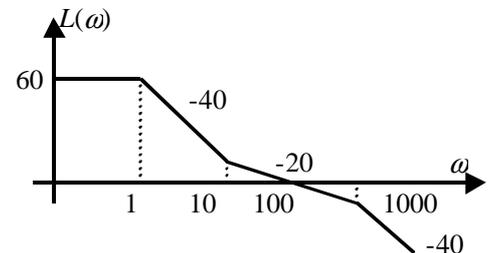


5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость

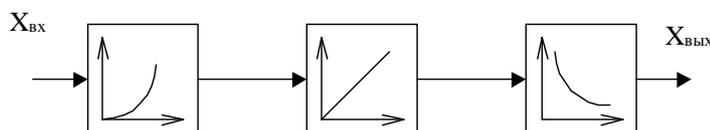
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{раз}(p) = \frac{5}{3p^3 + 5p^2 + p + K}$$

7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании

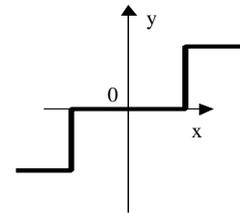


8. Определить результирующую характеристику $x_{вых} = f(x_{вх})$



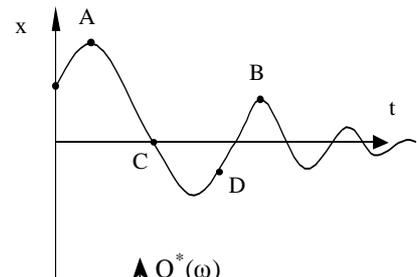
9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графику переходного процесса и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)

10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента

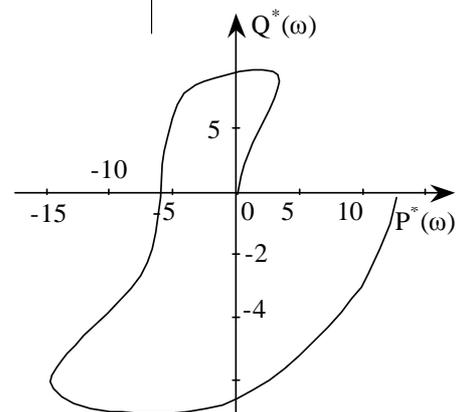


11. Построить нелинейные характеристики элементов по их математическому описанию

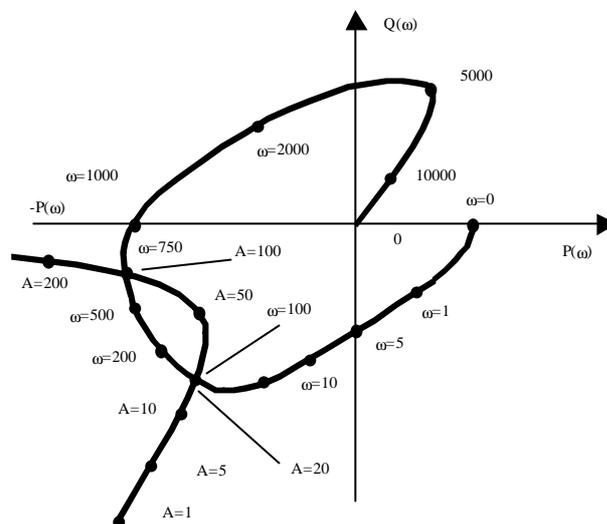
$$Y = \begin{cases} c \cdot \text{Sign}(x - a), & \dot{x} > 0 \\ c \cdot \text{Sign}(x + a), & \dot{x} < 0 \end{cases}$$



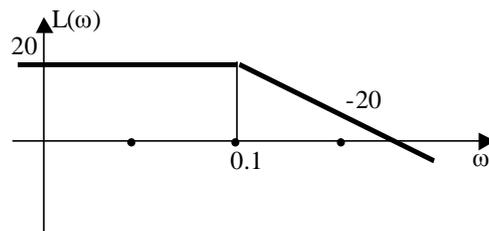
12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)



13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе.



14. Определить показатели качества « σ » и « $t_{рег}$ » переходного процесса в замкнутой системе, если ЛАЧХ разомкнутой системы имеет вид



БИЛЕТ 6

1. По данной передаточной функции определить из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{1+p}{p^3 + 2p^2 + p}$$

2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

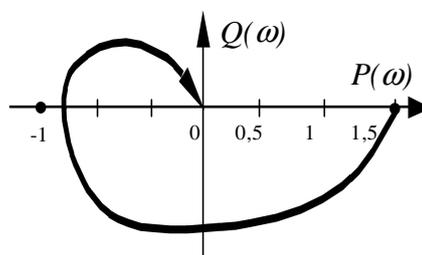
$$W(p) = \frac{2}{p^2 + 5p + 4} \quad h(t), W(j\omega), \varphi(\omega)$$

3. По приведенным уравнениям составить структурную схему

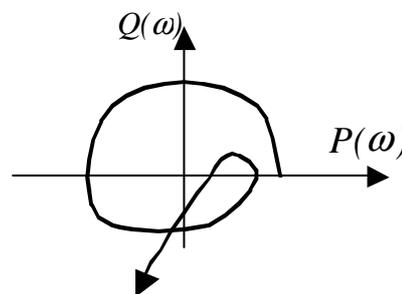
$$y(t) = 10 \int_0^t z(t) dt + n(t) \quad W_{yx}(p) = ?$$

$$z(t) = x(t) + y(t)$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость САУ



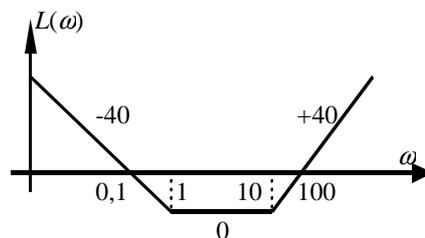
5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость



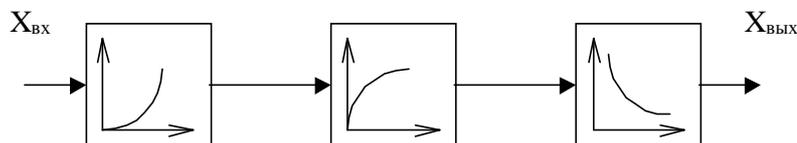
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{раз}(p) = \frac{10}{3p^3 + 2p^2 + Tp + 1}$$

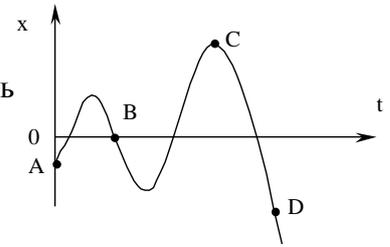
7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании



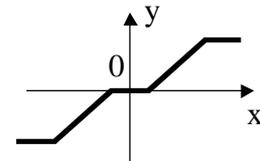
8. Определить результирующую характеристику $x_{вых} = f(x_{вх})$



9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графику переходного процесса и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)



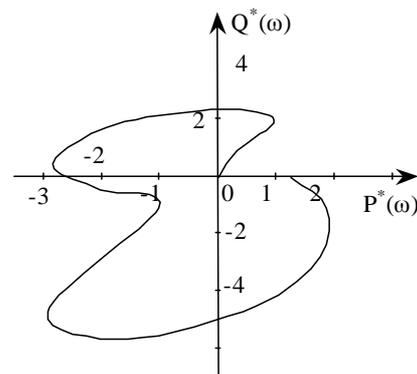
10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента



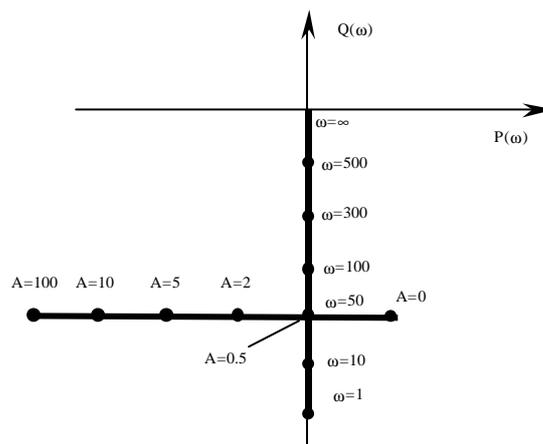
11. Построить нелинейные характеристики элементов по их математическому описанию

$$y = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ c, & x > 0 \end{cases}$$

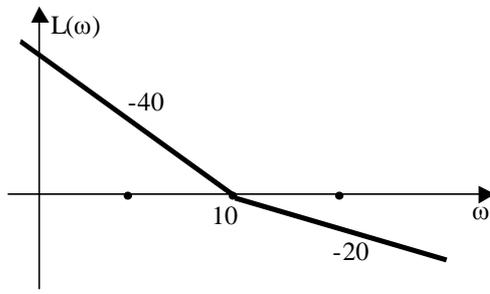
12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)



13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе.



14. Определить показатели качества «σ» и «t_{рег}» переходного процесса в замкнутой системе, если ЛАЧХ разомкнутой имеет вид



БИЛЕТ 7

1. По данной передаточной функции определить из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{2+p}{p^3 + 2p^2 + p}$$

2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

$$W(p) = \frac{1}{p^2} \quad h(t), A(\omega), L(\omega)$$

3. По приведенным уравнениям составить структурную схему

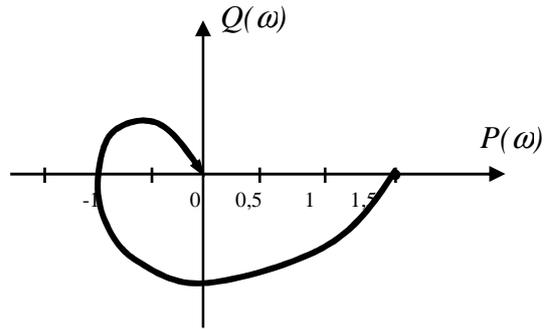
$$z(t) = x(t) - y(t)$$

$$z_1(t) = K_1 z(t) + K_2 z(t) + n(t)$$

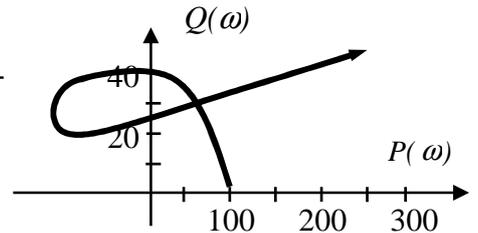
$$y'(t) = Tz_1'(t) + z_1(t)$$

$$W_{yz}(p) = ?$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость САУ



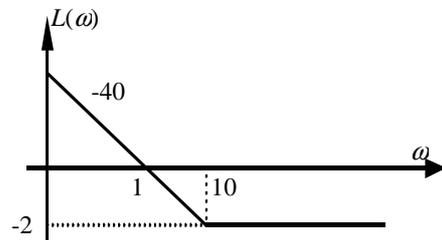
5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость



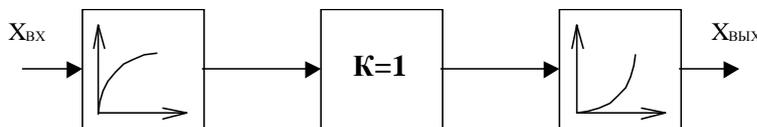
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{раз}(p) = \frac{10}{p(1+0.1p)(1+T_2p)}$$

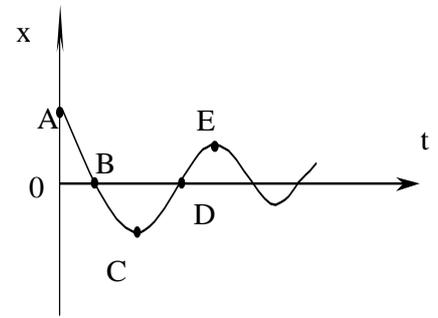
7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании



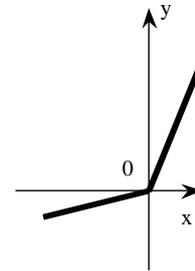
8. Определить результирующую характеристику $x_{вых} = f(x_{вх})$



9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графику переходного процесса и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)



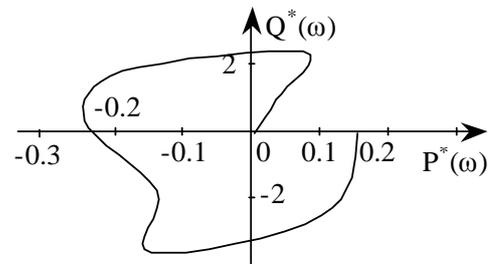
10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента



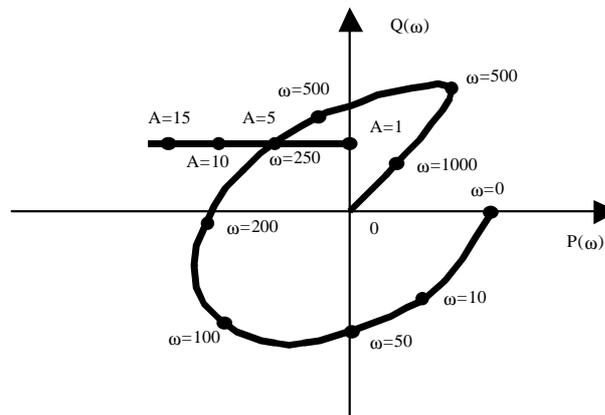
11. Построить нелинейные характеристики элементов по их математическому описанию

$$y = \begin{cases} c \cdot \text{Sign } x, & |x| > a \\ \left(\frac{c}{a}\right) \cdot x, & |x| < a \end{cases}$$

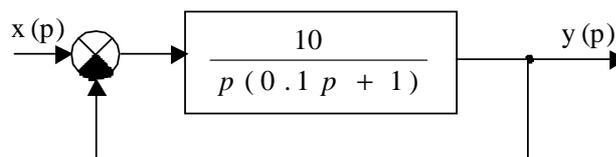
12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)



13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе.



14. Определить показатели качества «σ» и «t_{пер}» переходного процесса в замкнутой системе



БИЛЕТ 8

1. По данной передаточной функции определить из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{4p^2 + 2p + 2}{2p^3 + p^2 + p}$$

2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

$$W(p) = 5(p + 1)$$

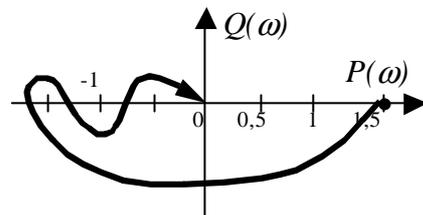
$$h(t), L(\omega), Q(\omega)$$

3. По приведенным уравнениям составить структурную схему

$$y'(t) = 5z(t)$$

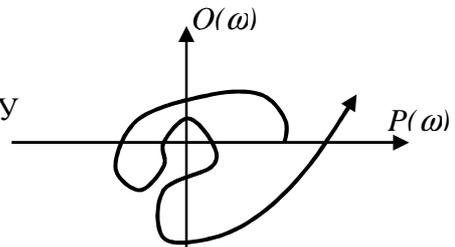
$$W_{yx}(p) = ?$$

$$z(t) = x(t) + 2x'(t) - y(t)$$



4. По годографу Найквиста определить устойчивость САУ

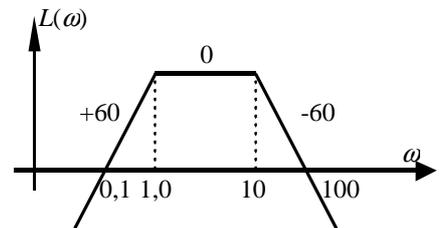
5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость



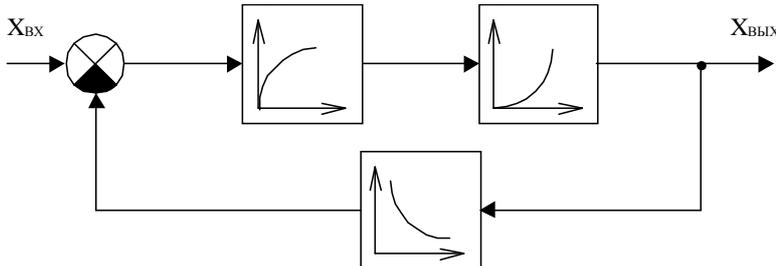
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{раз}(p) = \frac{1}{p(1 + pT_1)(1 + p)}$$

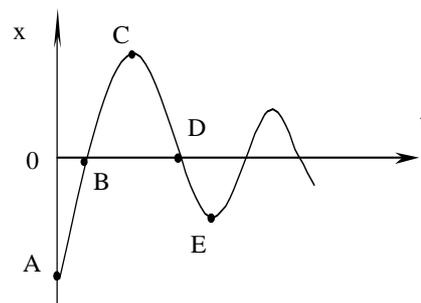
7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании



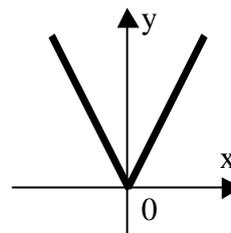
8. Определить результирующую характеристику $x_{вых} = f(x_{вх})$



9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графику переходного процесса и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)



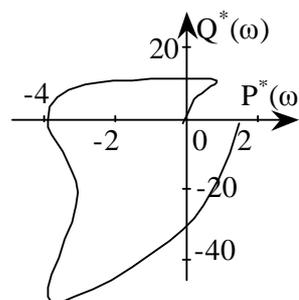
10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента



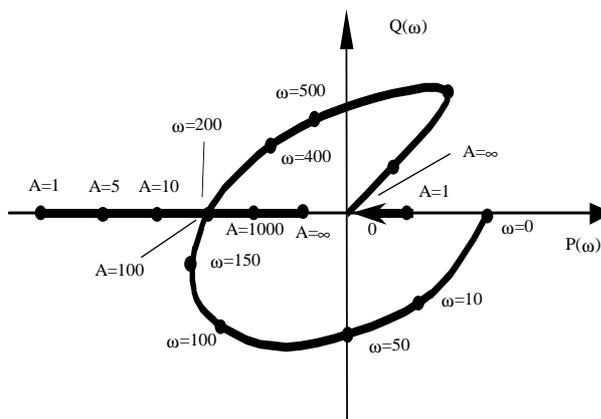
11. Построить нелинейные характеристики элементов по их математическому описанию

$$y = k \cdot |x|$$

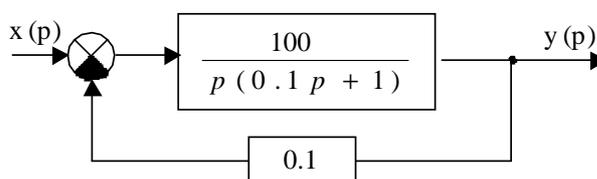
12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)



13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе.



14. Определить показатели качества «σ» и «t_{пер}» переходного процесса в замкнутой системе



БИЛЕТ 9

1. По данной передаточной функции определить из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{1}{p^3 + 2p^2 + p}$$

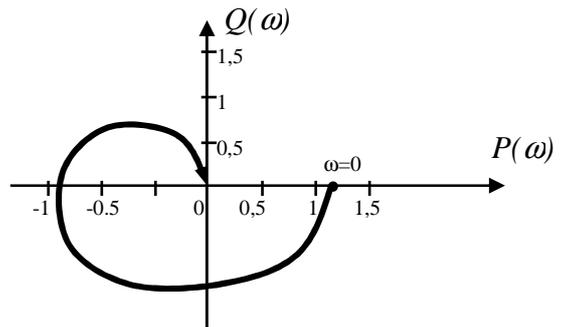
2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

$$W(p) = \frac{p+1}{10p} \quad h(t), L(\omega), \varphi(\omega)$$

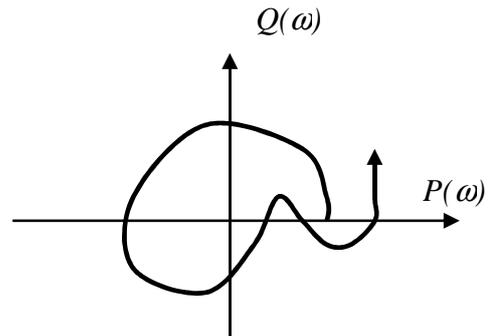
3. По приведенным уравнениям составить структурную схему

$$\begin{aligned} y'(t) &= 5z(t) & W_{yx}(p) &=? \\ z(t) &= x(t) - 2x'(t) - y(t) \end{aligned}$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость САУ



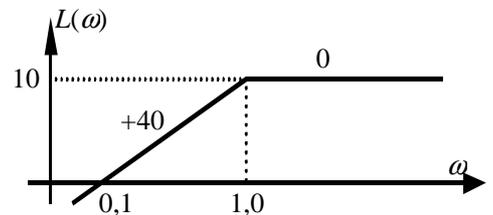
5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость



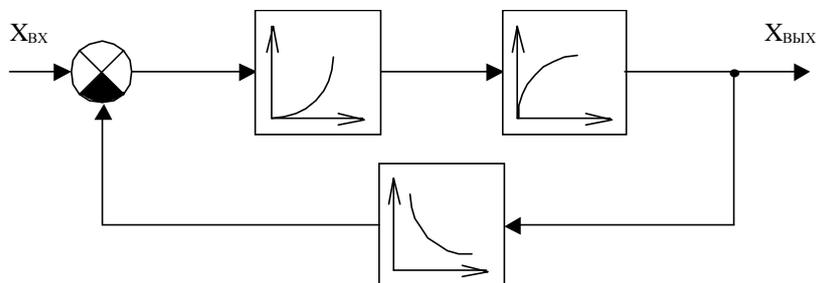
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{раз}(p) = \frac{1+p}{0.5p^3 + Tp^2 + 3p+1}$$

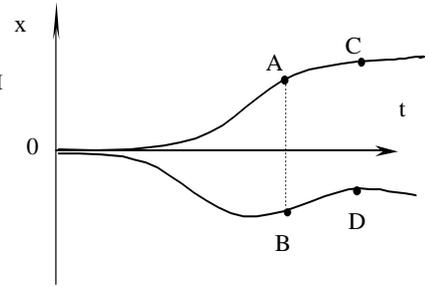
7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании



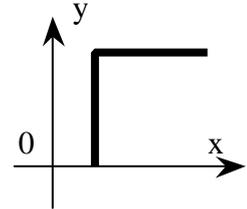
8. Определить результирующую характеристику $x_{вых} = f(x_{вх})$



9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графику переходного процесса и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)



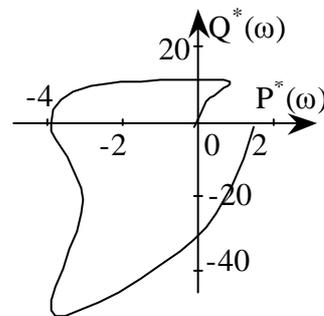
10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента



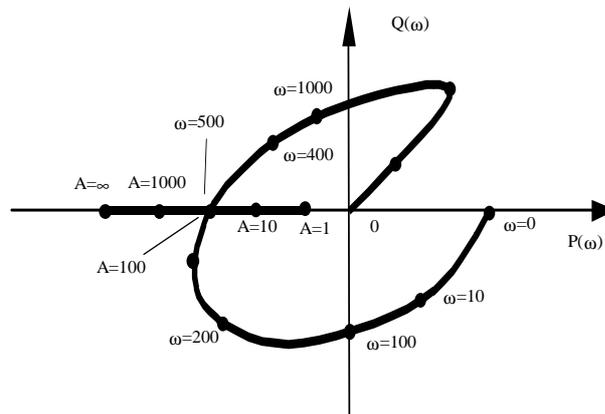
11. Построить нелинейные характеристики элементов по их математическому описанию

$$y = \begin{cases} 0, & |x| \leq a \\ c \cdot \text{Sign } x, & |x| > a \end{cases}$$

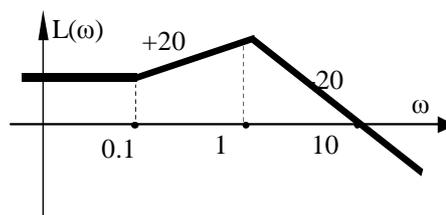
12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)



13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе.



14. Определить показатели качества «σ» и «t_{рег}» переходного процесса в замкнутой системе, если ЛАЧХ разомкнутой имеет вид



1. По данной передаточной функции определить из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{4 + 0.4p}{p^2 + 0.1p^3}$$

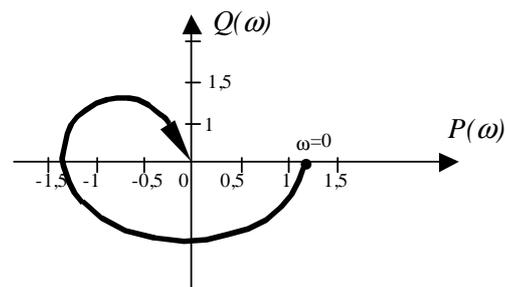
2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

$$W(p) = \frac{5}{p^2 + 1} \quad h(t), W(j\omega), \varphi(\omega)$$

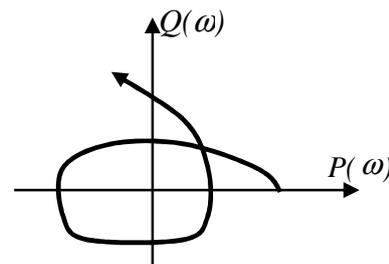
3. По приведенным уравнениям составить структурную схему

$$\begin{aligned} y(p) &= (10/p^2)z(p) & W_{xy}(p) &=? \\ z(p) &= x(p) - 0.1py(p) \end{aligned}$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость САУ



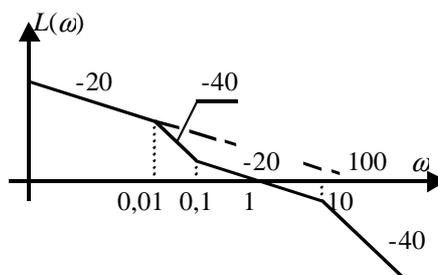
5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость



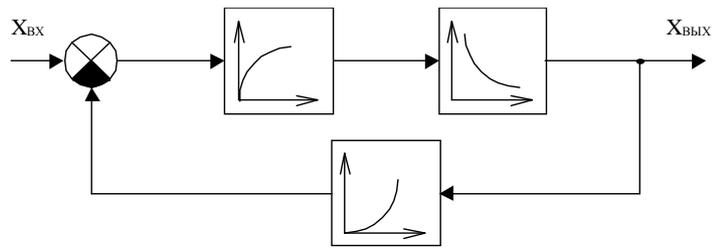
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{раз}(p) = \frac{1+p}{0,01T_1 p^3 + p^2 + 2p + 1}$$

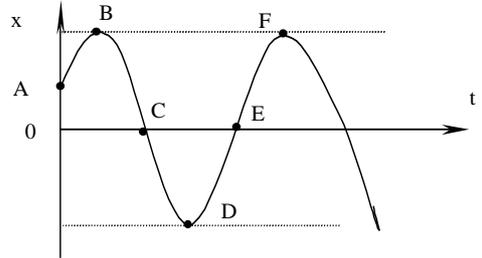
7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании



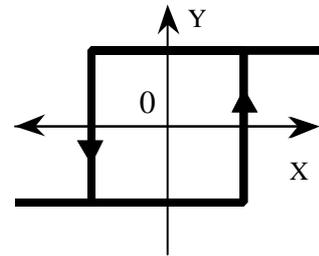
8. Определить результирующую характеристику $x_{вых} = f(x_{вх})$



9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графику переходного процесса и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)



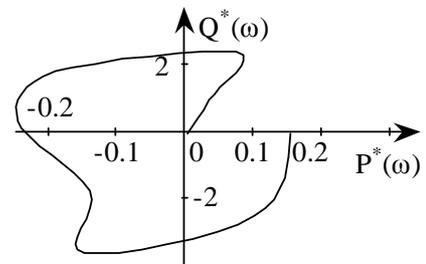
10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента



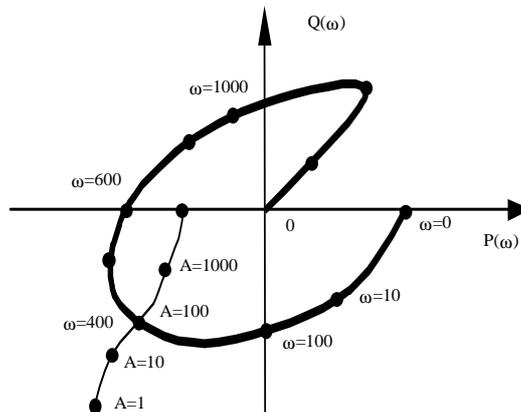
11. Построить нелинейные характеристики элементов по их математическому описанию

$$y = \begin{cases} 0, & |x| \leq a \\ k \cdot (x - a \cdot \text{Sign } x), & |x| > a \end{cases}$$

12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)

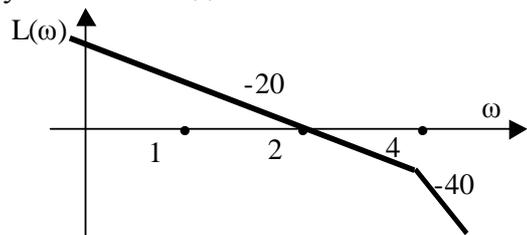


13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе.



14. Определить показатели качества «σ» и «t_{пер}» переходного процесса в замкнутой

системе, если ЛАЧХ разомкнутой имеет вид



БИЛЕТ 11

1. По данной передаточной функции определить, из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{p^2 + p + 1}{p}$$

2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

$$W(p) = \frac{10}{p+1}$$

$$P(\omega), W(j\omega), L(\omega)$$

3. По приведенным уравнениям составить структурную схему

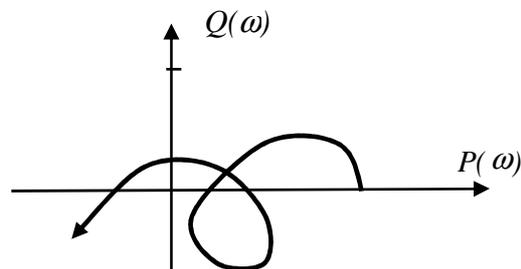
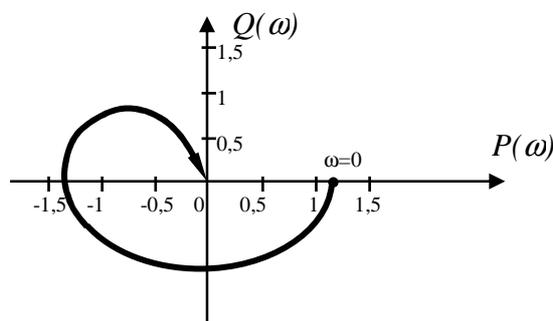
$$2y'(t) = z_1(t)$$

$$z(p) = x(p) - y(p)$$

$$z_1(t) = 2[z(t) * z(t)]$$

$$W_{yz}(p) = ?$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость САУ

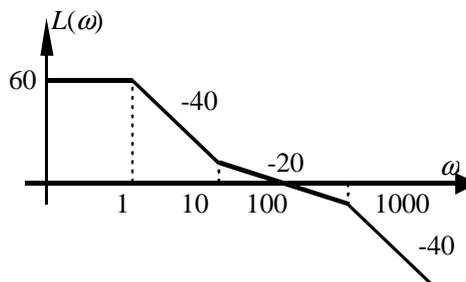


5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость.

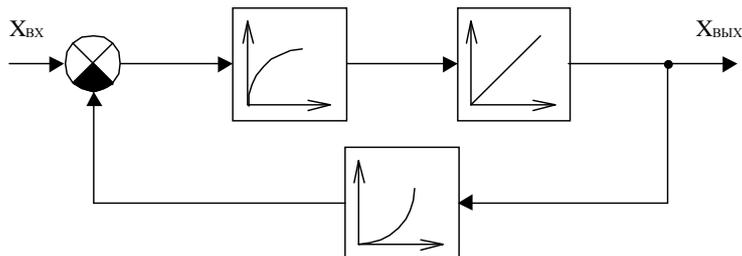
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{раз}(p) = \frac{10(1+p)}{p^2(1+T_1p)}$$

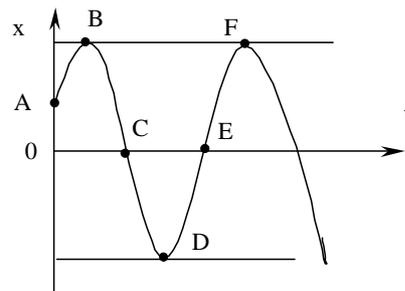
7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании



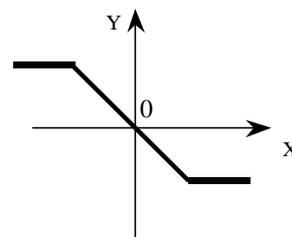
8. Определить результирующую характеристику $x_{\text{вых}}=f(x_{\text{вх}})$



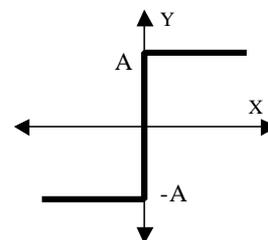
9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графикам переходных процессов и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)



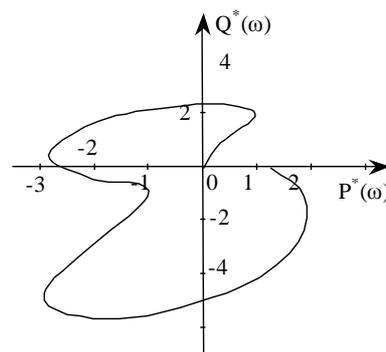
10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента



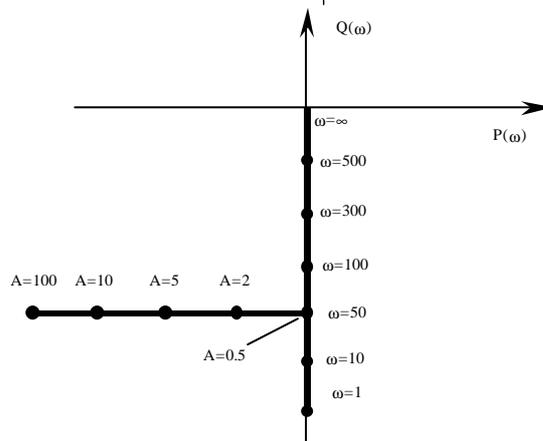
11. Найти аналитический вид нелинейной зависимости, представленной графически



12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)



13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе.



14. Определить показатели качества « σ » и « $t_{\text{рег}}$ » переходного процесса в замкнутой системе

$$W_{\delta\dot{a}\zeta}(p) = \frac{100(1 + 0.1p)}{p^2}$$

1. По данной передаточной функции определить, из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{2(1+p)}{p^3 + 2p^2 + p}$$

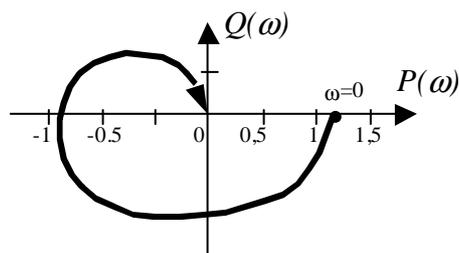
2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

$$W(p) = 4p^2 \quad h(t), L(\omega), \varphi(\omega)$$

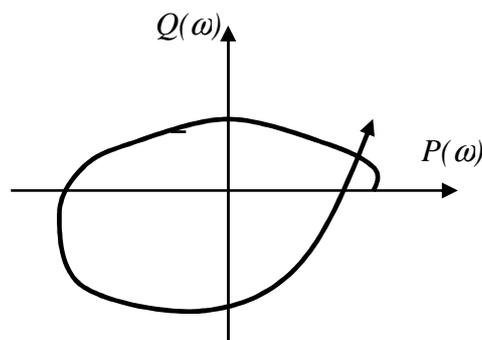
3. По приведенному уравнению составить структурную схему

$$z(p) = x(p) - 0.1p[y(p) + n(p)] \quad W_{yn}(p) = ?$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость САУ



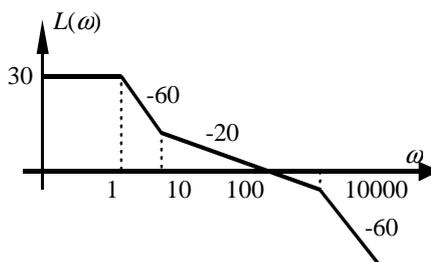
5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость



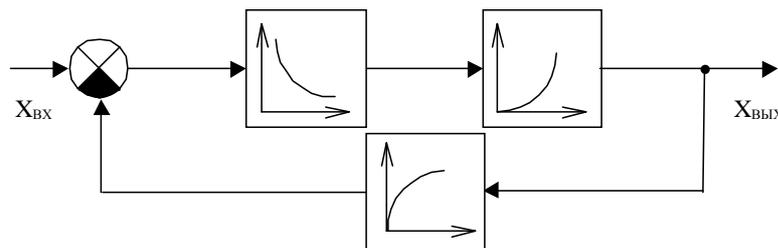
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{раз}(p) = \frac{100(1+Tp)}{p(1+10p)}$$

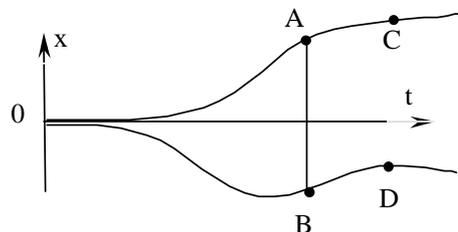
7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании



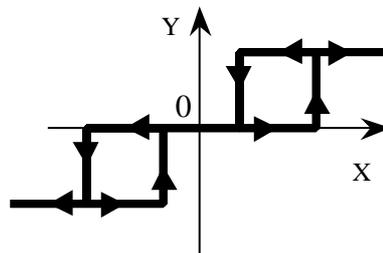
8. Определить результирующую характеристику $x_{вых} = f(x_{вх})$



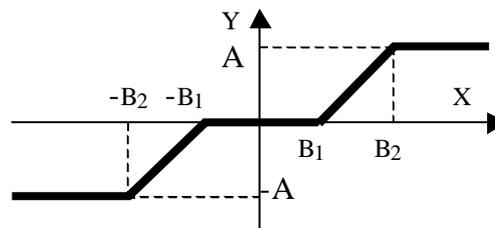
9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графикам переходных процессов и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)



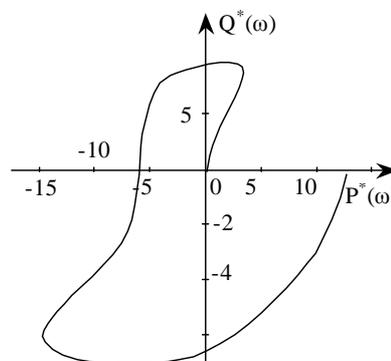
10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента



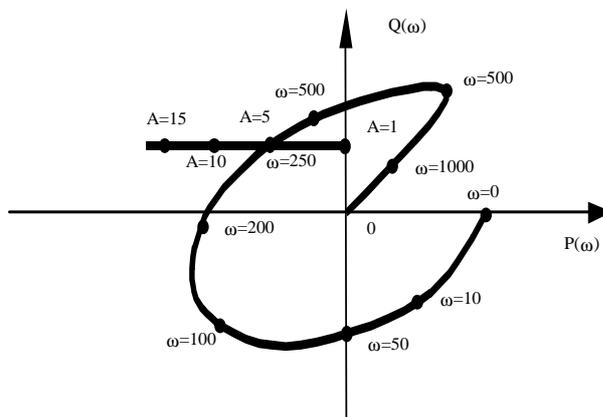
11. Найти аналитический вид нелинейной зависимости, представленной графически



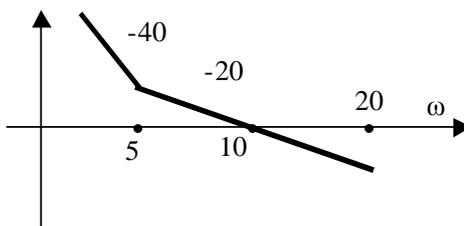
12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)



13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе.



14. Определить показатели качества « σ » и « $t_{рег}$ » переходного процесса в замкнутой системе



1. По данной передаточной функции определить, из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{p^2(1+0.1p)^2}{2p+1}$$

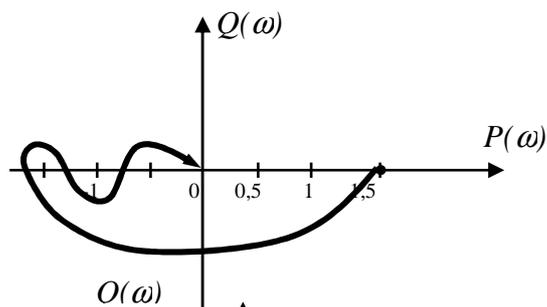
2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

$$W(p) = \frac{2}{p+1} \quad h(t), W(j\omega), L(\omega)$$

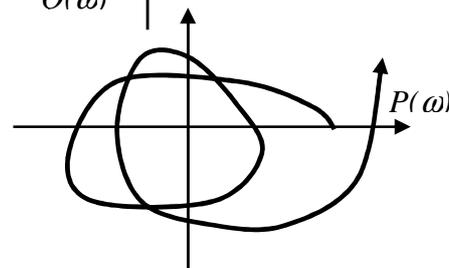
3. По приведенным уравнениям составить структурную схему

$$\begin{aligned} y(p) &= (k/p^2)z(p) + n(p) & W_{yn} &=? \\ z(p) &= x(p) - k_{oc}py(p) \end{aligned}$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость САУ



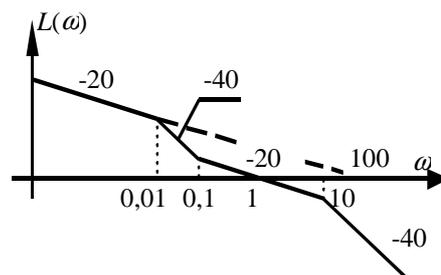
5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость



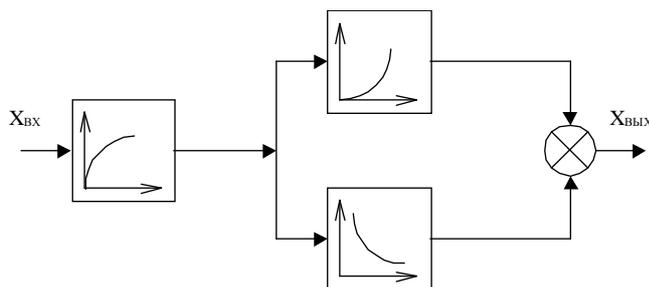
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{раз}(p) = \frac{0.1(1+p)}{p(1+Tp)}$$

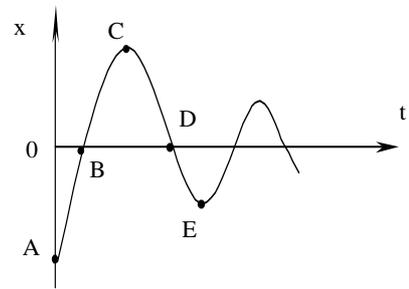
7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании



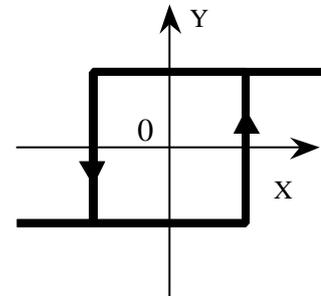
8. Определить результирующую характеристику $x_{вых} = f(x_{вх})$



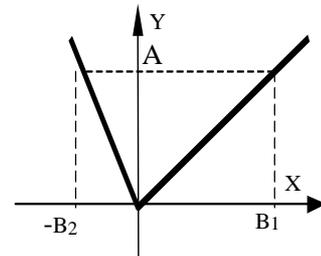
9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графикам переходных процессов и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)



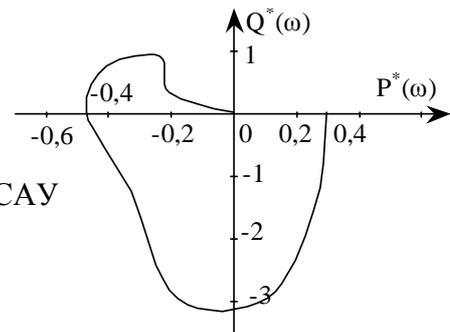
10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента



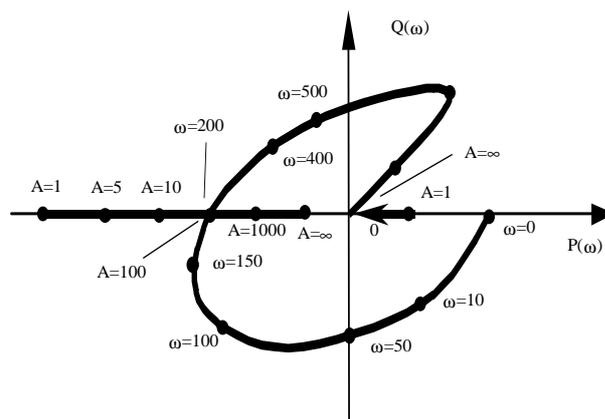
11. Найти аналитический вид нелинейной зависимости, представленной графически



12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)



13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе.



14. Определить показатели качества «σ» и «t_{пер}» переходного процесса в замкнутой системе

$$W_{\text{раз}}(p) = \frac{10}{1 + 0.1p}$$

1. По данной передаточной функции определить, из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{p^2}{4p^2 + 2p + 2}$$

2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

$$W(p) = \frac{2}{p^2 + p + 1}$$

$$h(t), W(j\omega), P(\omega)$$

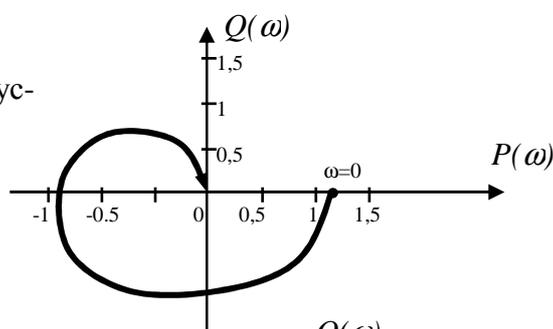
3. По приведенным уравнениям составить структурную схему

$$y(t) = 2 \int_0^t [z(t) + z'(t)] dt$$

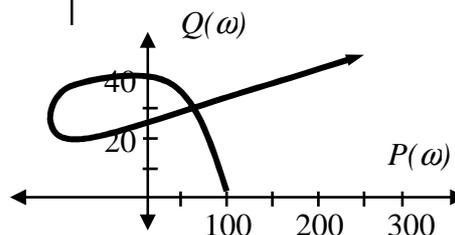
$$W_{\text{yn2}}(p) = ?$$

$$z(t) = x(t) - y(t)$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость САУ



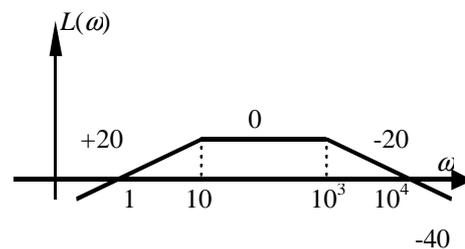
5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость



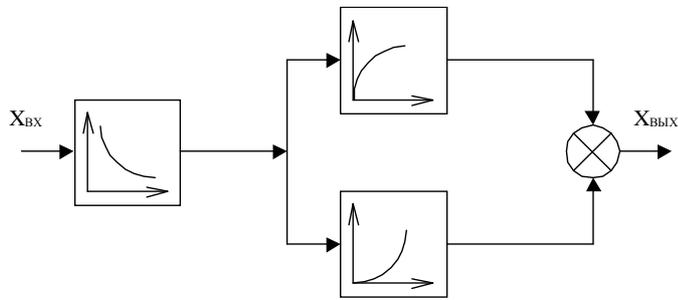
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{\text{раз}}(p) = \frac{1}{2p^3 + 3p^2 + 2p + 1}$$

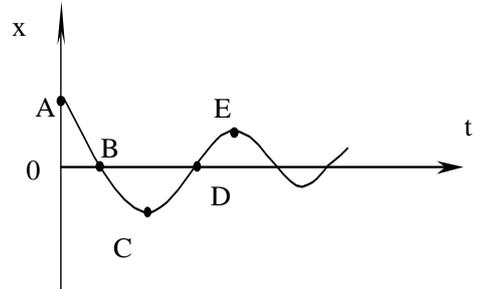
7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании



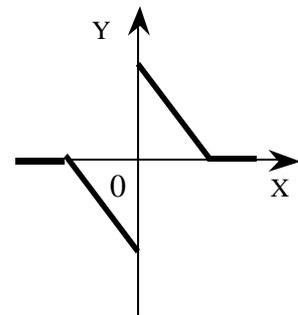
8. Определить результирующую характеристику $x_{\text{вых}} = f(x_{\text{вх}})$



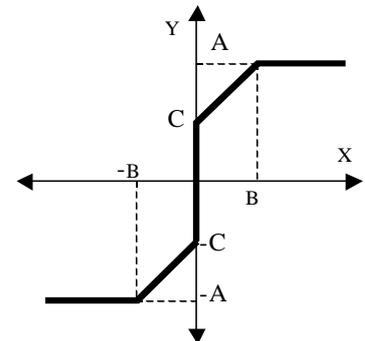
9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графикам переходных процессов и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)



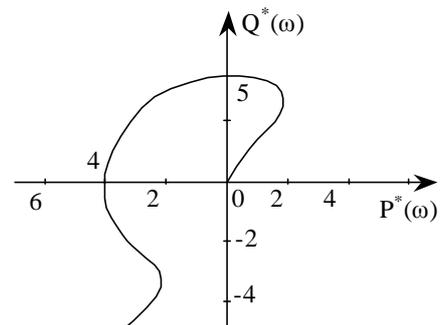
10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента



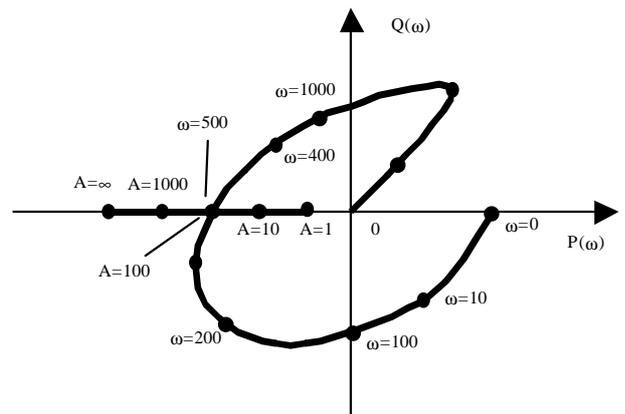
11. Найти аналитический вид нелинейной зависимости, представленной, графически



12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)



13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе.



14. Определить показатели качества « σ » и « $t_{\text{рег}}$ » переходного процесса в замкнутой системе

$$W_{\text{раз}}(p) = \frac{10}{p(0.1p + 1)}$$

1. По данной передаточной функции определить, из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{1+p}{p^4 + 2p^3 + p^2}$$

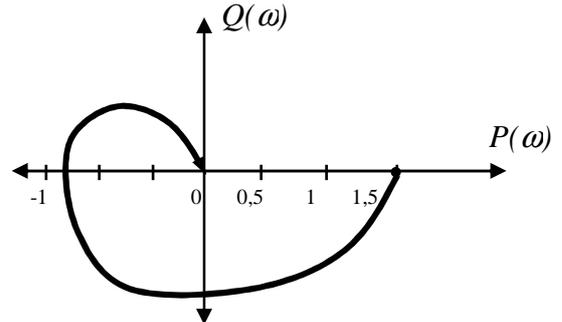
2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

$$W(p) = 0,1(1+p) \quad L(\omega), W(j\omega), Q(\omega)$$

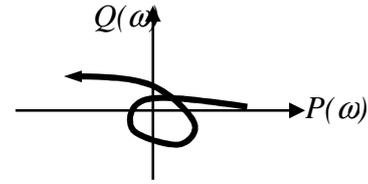
3. По приведенным уравнениям составить структурную схему

$$\begin{aligned} y'(t) &= z(t) & z(t) &= x(t) - y_I(t) \\ y_I(t) &= 9y(t) & W_{yx}(p) &=? \end{aligned}$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость САУ



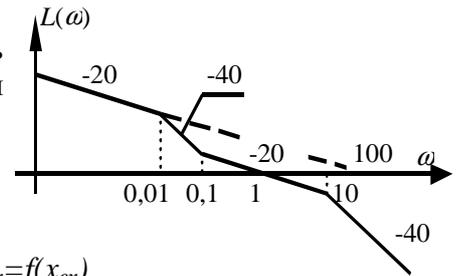
5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость



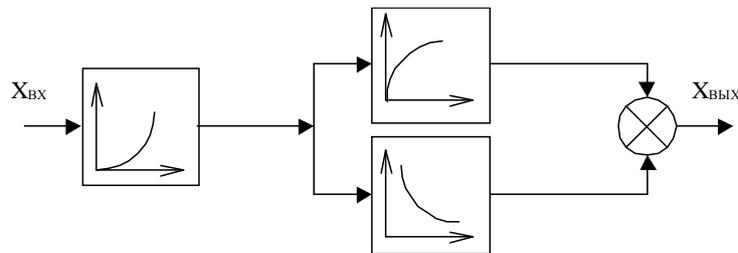
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{раз}(p) = \frac{K}{2p^3 + 3p^2 + 2p + 1}$$

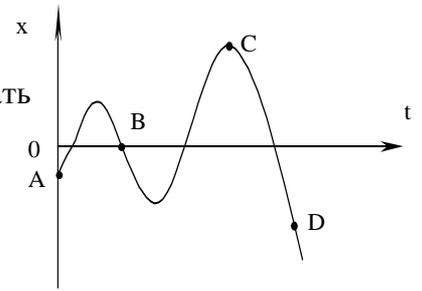
7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании



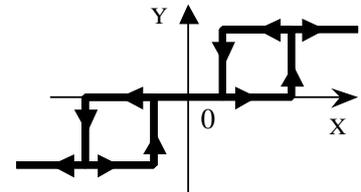
8. Определить результирующую характеристику $x_{вых} = f(x_{вх})$



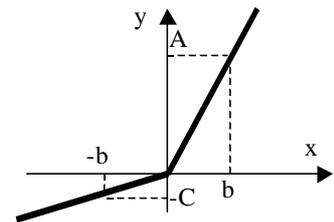
9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графикам переходных процессов и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)



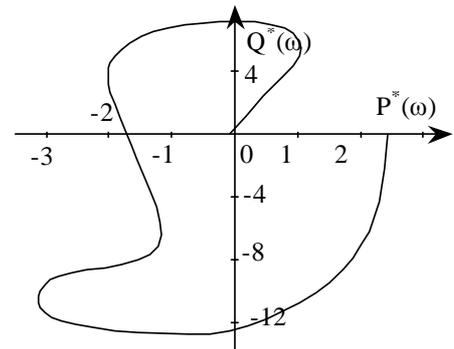
10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента



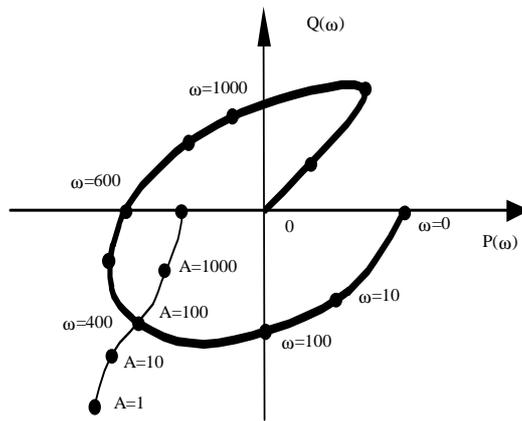
11. Найти аналитический вид нелинейной зависимости, представленной графически



12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)



13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе.



14. Определить показатели качества « σ » и « $t_{пер}$ » переходного процесса в замкнутой системе

$$W_{раз}(p) = \frac{100}{p(p+1)}$$

БИЛЕТ 16

1. По данной передаточной функции определить, из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{2p(1 + 2p + p^2)^2}{4p + 2}$$

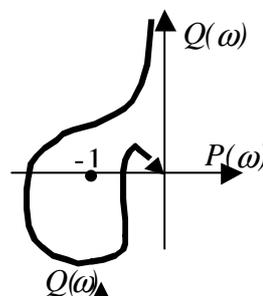
2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

$$W(p) = \frac{10}{0,1p + 1} \quad h(t), W(j\omega), P(\omega)$$

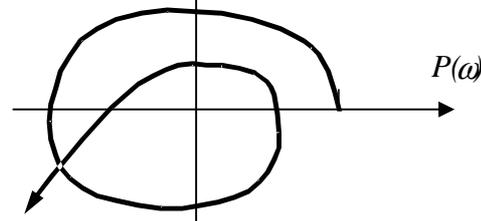
3. По приведенным уравнениям составить структурную схему

$$\begin{aligned} y(t) &= kz'(t) = 2z'(t) & y_1(t) &= 5y(t) \\ z(t) &= x(t) - y(t) & W_{yx}(p) &= ? \end{aligned}$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость САУ.



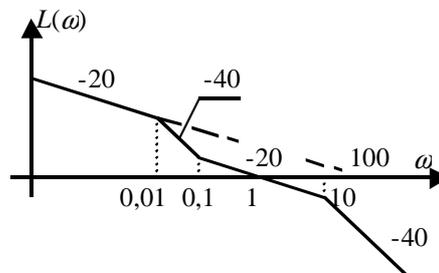
5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость.



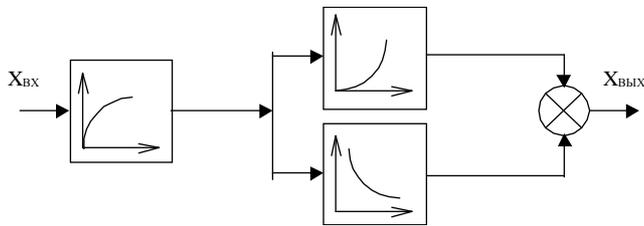
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{раз}(p) = \frac{1 + Tp}{p^2 + 2p + 1}$$

7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании

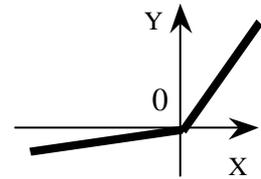


8. Определить результирующую характеристику $x_{вых} = f(x_{вх})$

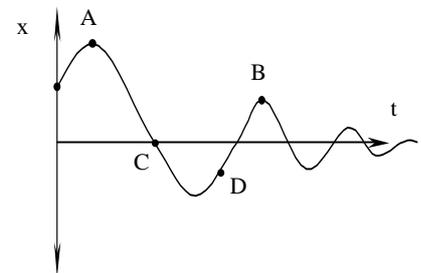
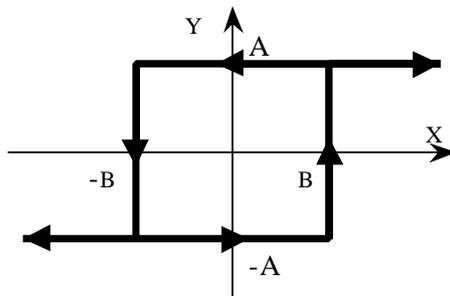


9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графикам переходных процессов и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)

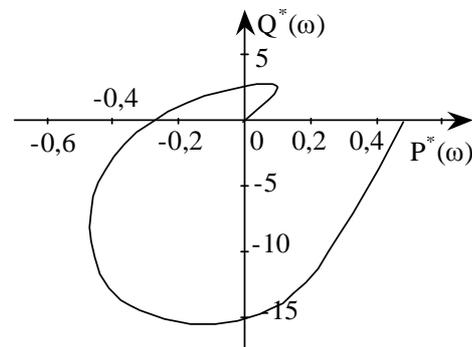
10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента



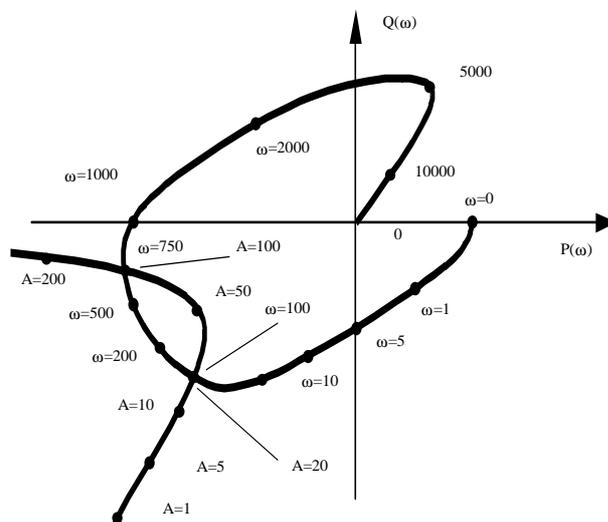
11. Найти аналитический вид нелинейной зависимости, представленной графически



12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)

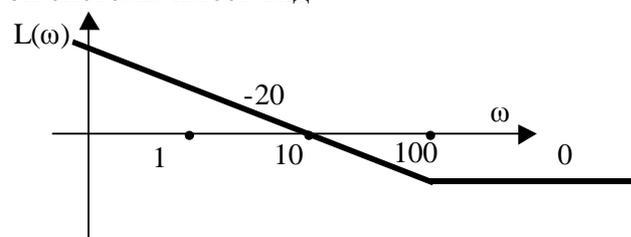


13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе.



14. Определить показатели качества « σ » и « $t_{пер}$ » переходного процесса в замкнутой сис-

теме, если ЛАЧХ разомкнутой системы имеет вид



1. По данной передаточной функции определить, из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{0.1}{p^2 + 0.2p + 1}$$

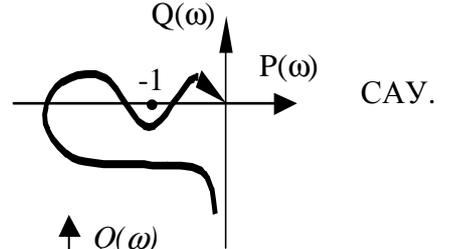
2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

$$W(p) = \frac{2}{p^2 + 2p + 1} \quad h(t), W(j\omega), Q(\omega)$$

3. По приведенным уравнениям составить структурную схему

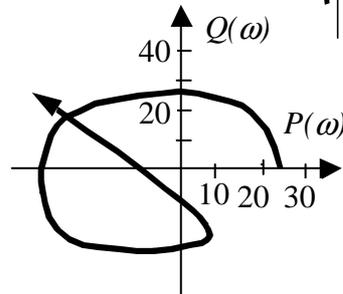
$$\begin{aligned} y'(t) &= 2[z_I(t) + n(t)] & z(t) &= x(t) - y(t) \\ z_I(t) &= 0.5z(t) & W_{yn}(p) &= ? \end{aligned}$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость



5. По годографу Михайлова определить

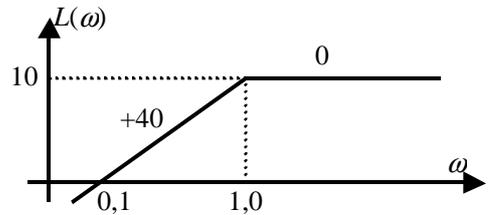
порядок САУ и её устойчивость.



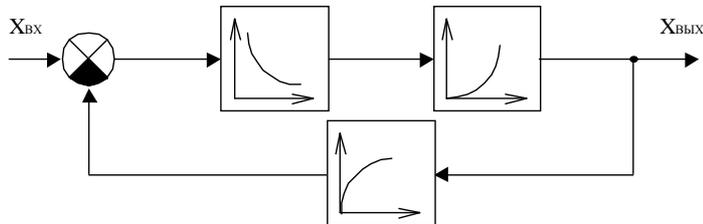
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{раз}(p) = \frac{K(1+p)^2}{p^3}$$

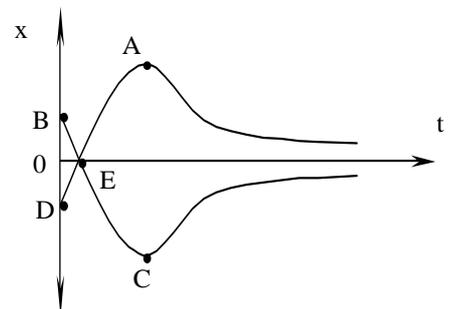
7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании



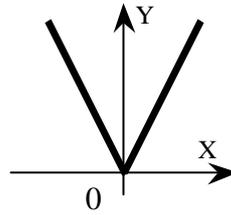
8. Определить результирующую характеристику $x_{вых} = f(x_{вх})$



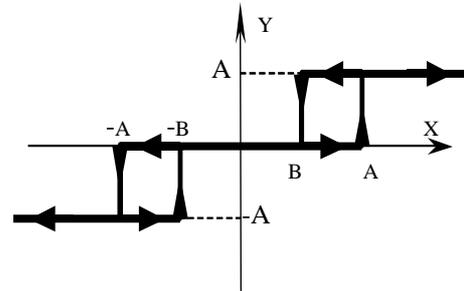
9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графикам переходных процессов и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)



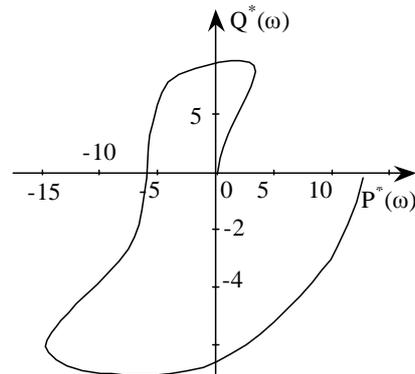
10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента



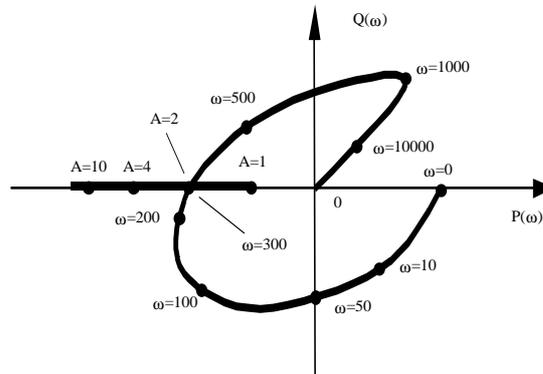
11. Найти аналитический вид нелинейной зависимости, представленной графически



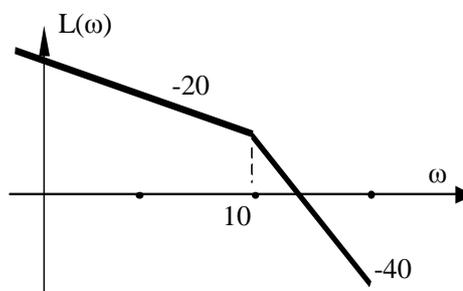
12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)



13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе.



14. Определить показатели качества « σ » и « $t_{рег}$ » переходного процесса в замкнутой системе, если ЛАЧХ разомкнутой имеет вид



1. По данной передаточной функции определить, из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{2}{0.01p^2 + 0.2p + 1}$$

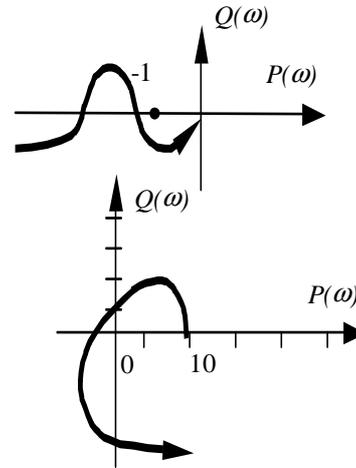
2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

$$W(p) = \frac{1}{p^2 + p + 1} \quad h(t), W(j\omega), L(\omega)$$

3. По приведенным уравнениям составить структурную схему

$$\begin{aligned} y(p) &= (k_\omega / p^2)z(p) + n(p) & W_{zx}(p) &=? \\ z(p) &= x(p) - k_\omega p y(p) \end{aligned}$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость САУ.

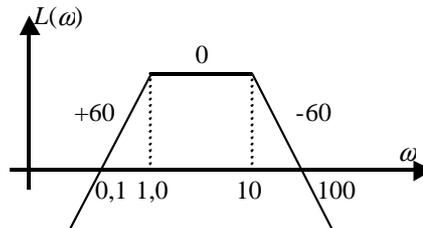


5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость.

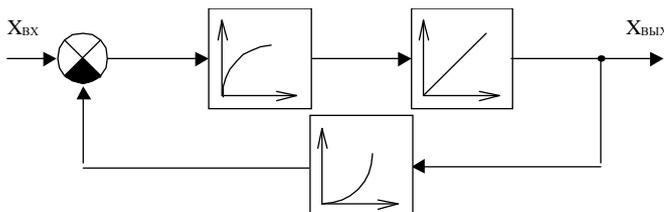
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{раз}(p) = \frac{K}{p(1+10p)^2}$$

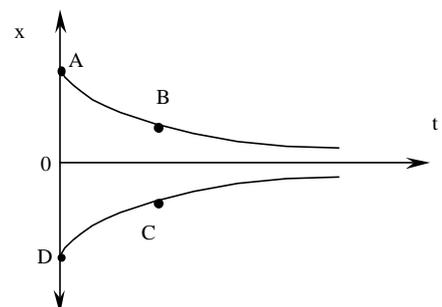
7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании



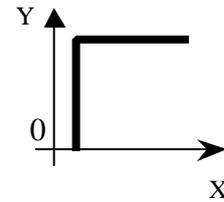
8. Определить результирующую характеристику $x_{вых} = f(x_{вх})$



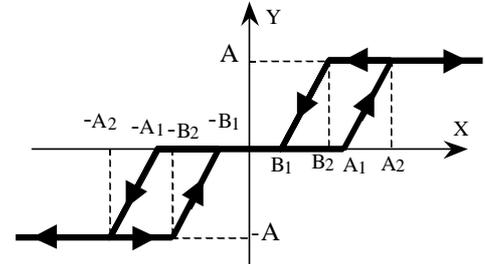
9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графикам переходных процессов и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)



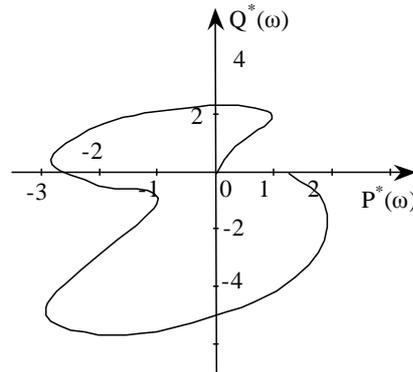
10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента



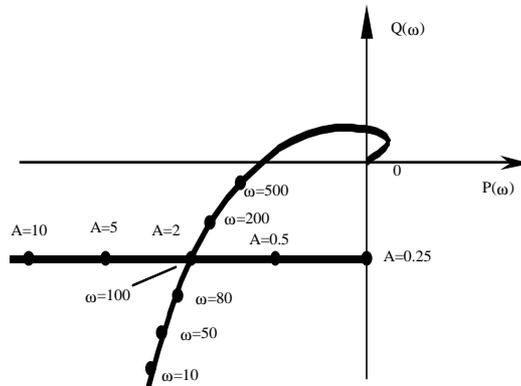
11. Найти аналитический вид нелинейной зависимости, представленной графически



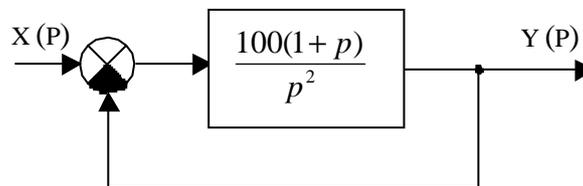
12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)



13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе.



14. Определить показатели качества « σ » и « $t_{пер}$ » переходного процесса в замкнутой системе



БИЛЕТ 19

1. По данной передаточной функции определить, из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{10(1+p)}{p(10+p)}$$

2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

$$W(p) = \frac{K}{p}$$

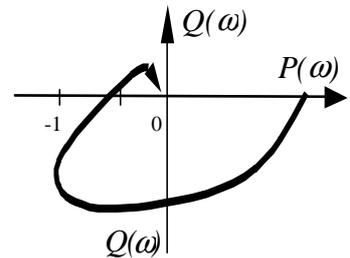
$h(t), W(j\omega), \varphi(\omega)$

3. По приведенным уравнениям составить структурную схему

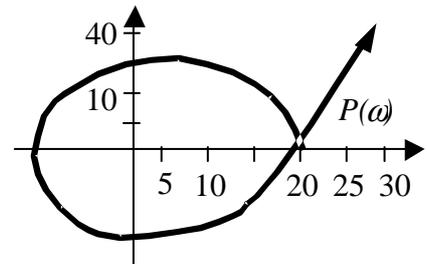
$$z(p) = x(p) - k_{oc}(p)p[y(p) + n(p)] \quad W_{yn}(p) = ?$$

$$y(p) = [k_{oc} / p^2] z(p)$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость САУ.



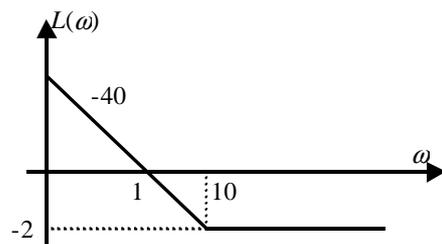
5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость.



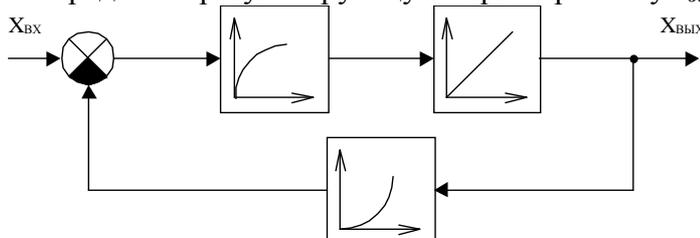
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{раз}(p) = \frac{1+Tp}{p^2(1+2p)}$$

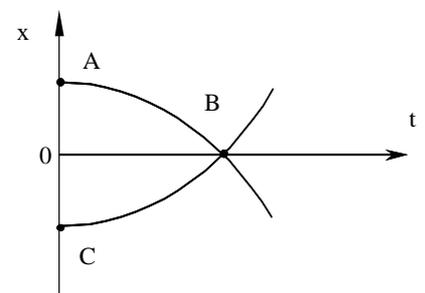
7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании



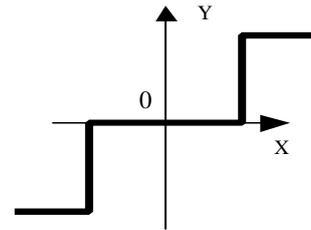
8. Определить результирующую характеристику $x_{вых} = f(x_{вх})$



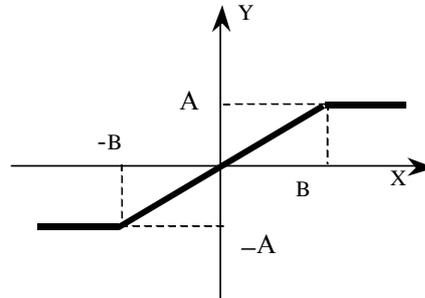
9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графикам переходных процессов и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)



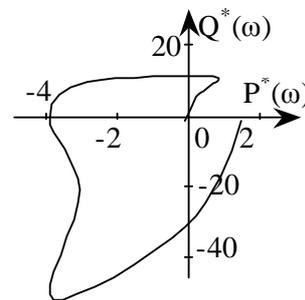
10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента



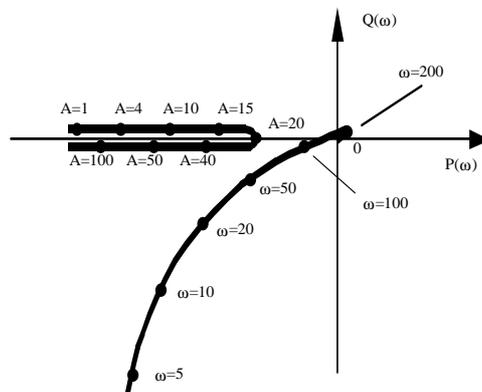
11. Найти аналитический вид нелинейной зависимости, представленной графически



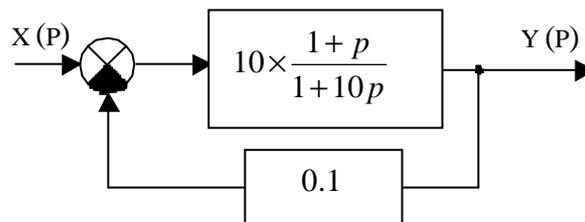
12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)



13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе. Определить тип нелинейного элемента.



14. Определить показатели качества « σ » и « $t_{пер}$ » переходного процесса в замкнутой системе



БИЛЕТ 20

1. По данной передаточной функции определить, из каких типовых звеньев состоит САУ

$$W(p) = \frac{p^3 + 2p^2 + p}{2p + 1}$$

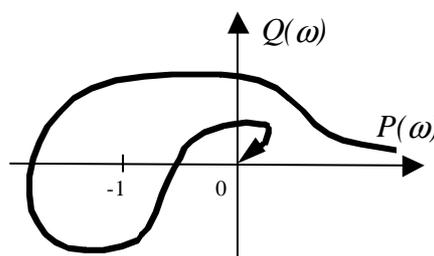
2. По данной передаточной функции качественно изобразить заданную характеристику

$$W(p) = \frac{K}{Tp + 1} \quad h(t), L(\omega), P(\omega)$$

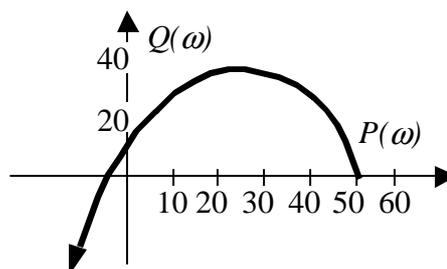
3. По приведенным уравнениям составить структурную схему

$$y(t) = 5 \int_0^t [z(t) + 2z'(t)] dt \quad W_{yx}(p) = ?$$

4. По годографу Найквиста определить устойчивость САУ.



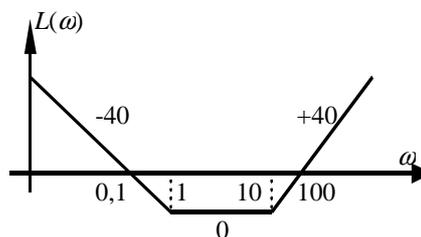
5. По годографу Михайлова определить порядок САУ и её устойчивость.



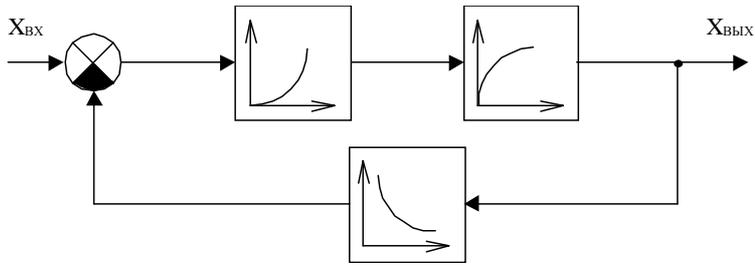
6. Определить диапазон изменения параметра, при котором замкнутая единичной обратной связью САУ устойчива

$$W_{раз}(p) = \frac{0.1(1+p)}{p(1+Tp)^2}$$

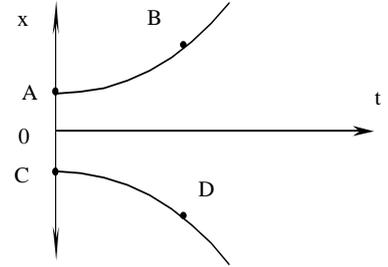
7. По указанной ЛАХ разомкнутой САУ определить передаточную функцию, оценить устойчивость САУ при замыкании



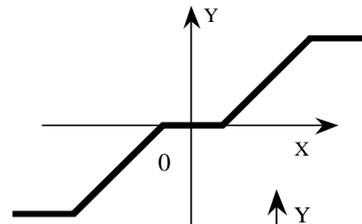
8. Определить результирующую характеристику $x_{вых} = f(x_{вх})$



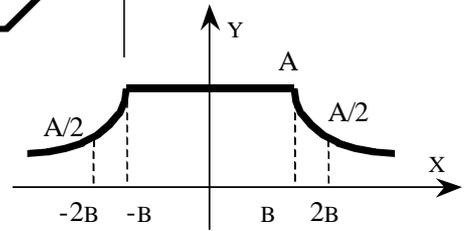
9. На фазовой плоскости представить фазовый портрет, соответствующий графикам переходных процессов и указать отмеченные на графике точки (А, В, С и т.д.)



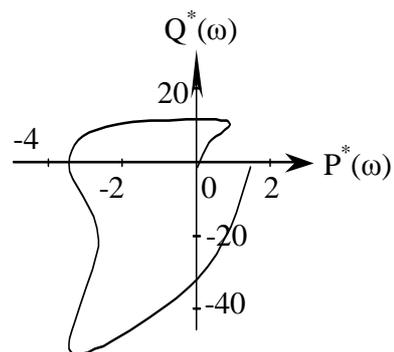
10. На нелинейный элемент подан гармонический сигнал. Изобразить сигнал на выходе нелинейного элемента



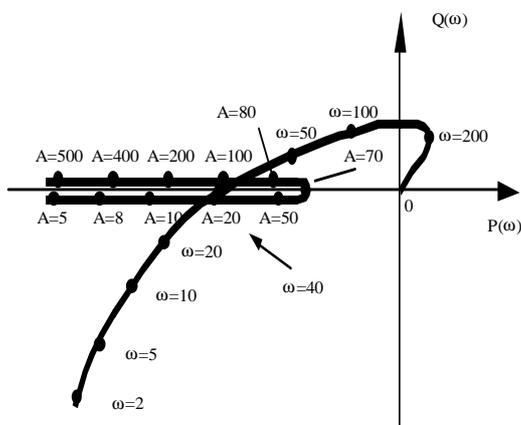
11. Найти аналитический вид нелинейной зависимости, представленной графически



12. По данному графику модернизированной АФЧХ линейной части системы определить предельный коэффициент передачи нелинейного элемента для выполнения условия абсолютной устойчивости нелинейной САУ (критерий Попова В.М.)



13. Используя метод Л.С. Гольдфарба, определить амплитуду и частоту автоколебаний в нелинейной системе. Определить тип нелинейности.



14. Определить показатели качества « σ » и « t_{per} » переходного процесса в замкнутой системе

