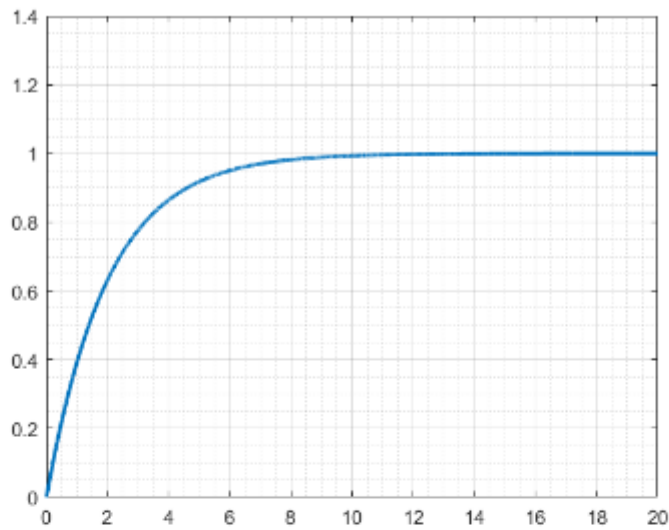


Дан график переходной функции некоторого звена.



\* Какова передаточная функция этого звена?

☐  $\frac{k(Ts + 1)^2}{s}$

☐  $\frac{k}{(Ts + 1)^2}$

☐  $\frac{k(Ts + 1)}{s}$

☐  $\frac{k}{T^2s^2 + 1}$

☐  $\frac{ks}{T^2s^2 + 1}$

☒  $\frac{k}{Ts + 1}$

☐  $\frac{k}{s(Ts + 1)}$

☐  $\frac{ks}{Ts + 1}$

☐  $\frac{ks}{(Ts + 1)^2}$

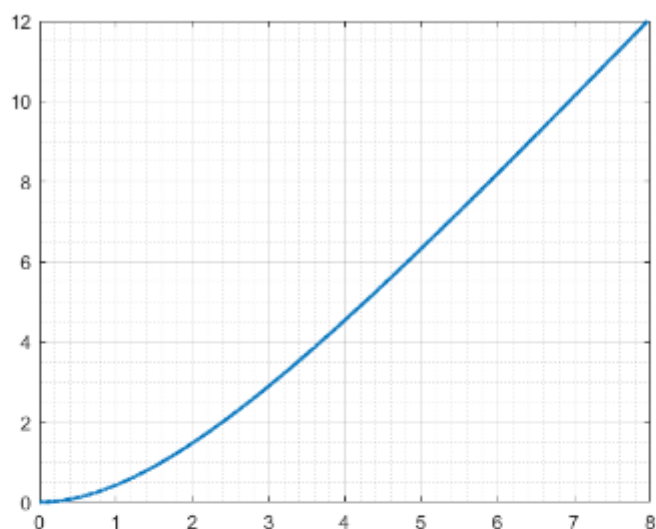
\* Чему равно k?

\* Чему равно T?

\* Как вы определили вид передаточной функции и нашли числовые значения параметров? Дайте объяснение.

Сразу вспомнилось упрощенное уравнение ДПТ из первого курса ВПД, по совместительству первое задание из лабы4.  
k - асимптота переходной функции.  
T - координата x, при которой функция принимает значение  $k(1 - e^{-1}) \approx 0.63$   
Провел линии, нашел примерные значения.

Дан график переходной функции некоторого звена.



\* Какова передаточная функция этого звена?

|   |  |   |
|---|--|---|
| <input type="radio"/> $\frac{ks}{Ts + 1}$     | <input type="radio"/> $\frac{k}{Ts + 1}$               | <input type="radio"/> $\frac{k}{(Ts + 1)^2}$  |
| <input type="radio"/> $\frac{k(Ts + 1)^2}{s}$ | <input checked="" type="radio"/> $\frac{k}{s(Ts + 1)}$ | <input type="radio"/> $\frac{k(Ts + 1)}{s}$   |
| <input type="radio"/> $\frac{k}{T^2s^2 + 1}$  | <input type="radio"/> $\frac{ks}{(Ts + 1)^2}$          | <input type="radio"/> $\frac{ks}{T^2s^2 + 1}$ |

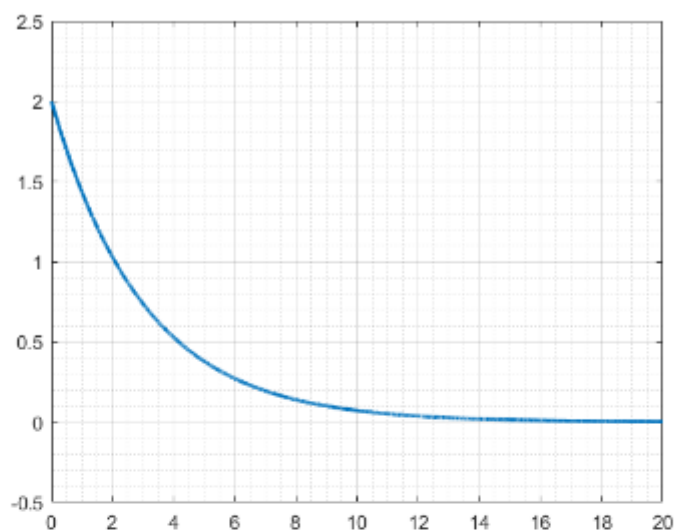
\* Чему равно  $k$ ?

\* Чему равно  $T$ ?

\* Как вы определили вид передаточной функции и нашли числовые значения параметров? Дайте объяснение.

Страница 3 из 8. В последний раз определяем звено по графику.

Дан график переходной функции некоторого звена.



\* Какова передаточная функция этого звена?

☐  $\frac{k}{(Ts + 1)^2}$

☐  $\frac{k(Ts + 1)}{s}$

☐  $\frac{ks}{T^2s^2 + 1}$

☐  $\frac{k}{Ts + 1}$

☐  $\frac{k(Ts + 1)^2}{s}$

☒  $\frac{ks}{Ts + 1}$

☐  $\frac{k}{T^2s^2 + 1}$

☐  $\frac{k}{s(Ts + 1)}$

☐  $\frac{ks}{(Ts + 1)^2}$

\* Чему равно k?



\* Чему равно T?



\* Как вы определили вид передаточной функции и нашли числовые значения параметров? Дайте объяснение.

Такой вид имеет реальное дифференцирующее звено, график сходится к нулю. Из точки, где график меняется скачком, можно провести касательную Т/К. Выходит из 2, приходит в 3.

## Страница 4 из 8. Связь между звеньями.

\* Весовая функция интегрирующего звена с замедлением выглядит так же, как переходная функция... какого звена?"

- ☐ Колебательного
- ☐ Консервативного
- ☐ Форсирующего второго порядка
- ☐ Аperiodического второго порядка
- ☐ Интегрирующего
- ☐ Изодромного
- ☐ Реального дифференцирующего
- ☒ Аperiodического первого порядка
- ☐ Форсирующего первого порядка
- ☐ Интегрирующего с замедлением
- ☐ Идеального дифференцирующего

\* Объясните, почему так.

Передаточные функции отличаются наличием  $p$  в знаменателе. В аperiodическом звене стоит  $(Tp+1)$ , а в интегрирующем звене с замедлением  $p(Tp+1)$ . И когда мы ищем переходную функцию через Лапласа у аperiodического первого порядка, там появляется домножение на  $1/p$ . А при вычислении весовой не надо домножать на  $1/p$ . Из-за этого они начинают выглядеть так же.

Назад

Далее

## Страница 5 из 8. Инерция?

\* У каких из указанных звеньев амплитудно-частотная характеристика стремится к нулю с увеличением частоты?

- ☒ Консервативное
- ☒ Колебательное
- ☐ Форсирующее 1-го порядка
- ☒ Аперiodическое 1-го порядка
- ☐ Изотропное
- ☒ Интегрирующее с замедлением
- ☒ Аперiodическое 2-го порядка
- ☒ Интегрирующее
- ☐ Идеальное дифференцирующее
- ☐ Форсирующее 2-го порядка
- ☐ Реальное дифференцирующее

\* Как это понять по виду передаточной функции? Как мы можем интерпретировать указанный факт? Какой физический смысл за этим стоит?

Если система *strictly proper*, то степень знаменателя строго больше степени числителя. При больших значениях частоты ачх стремится к нулю. Инерционные системы при больших значениях частоты не успевают "болтаться туда-сюда", из-за этого ачх стремится к нулю.

Назад

Далее

## Страница 6 из 8. Как "пс пс" превращается в "ПЖ! ПЖ!"

\* У каких из указанных звеньев амплитудно-частотная характеристика стремится к бесконечности с увеличением частоты?

- ☒ Идеальное дифференцирующее
- ☐ Апериодическое 2-го порядка
- ☒ Форсирующее 1-го порядка
- ☐ Апериодическое 1-го порядка
- ☐ Интегрирующее с замедлением
- ☐ Консервативное
- ☒ Форсирующее 2-го порядка
- ☐ Колебательное
- ☐ Интегрирующее
- ☐ Реальное дифференцирующее
- ☐ Изотропное

\* Как это понять по виду передаточной функции? Как мы можем интерпретировать указанный факт? Какой физический смысл за этим стоит... и стоит ли вообще?

Степень числителя должна быть больше степени знаменателя, в противном случае АЧХ будет сводиться к константе.

В жизни не существует идеального диф. звена. Везде существуют переходные процессы.

Наверное, смысл в том, что эти звенья как раз имеют мгновенный переходной процесс.

Назад

Далее

Дано дифференциальное уравнение системы.

$$3\ddot{y} + A\dot{y} + 12y = 2u$$

- \* Какому типовому звену может соответствовать данное уравнение в зависимости от значения параметра A?

Апериодическому второго порядка, колебательному, консервативному

- \* Как каких значениях параметра A система будет являться асимптотически устойчивой? Неустойчивой?

Асимптотически устойчива при  $A > 0$ .  
Неустойчива при  $A < 0$ .

- \* Как значение параметра A влияет на вид переходной функции системы?

При  $A \geq 12$  переходная функция приходит к установившемуся значению без перерегулирования  
При  $0 < A < 12$  имеется перерегулирование, но устойчива  
Если  $A = 0$ , колебательная переходная функция  
При  $-12 < A < 0$  колеблется, расходится  
При  $A \leq -12$  расходится по экспоненте

- \* Как значение параметра A влияет на вид амплитудно-частотной характеристики системы?

При  $A \geq 12$  АЧХ убывает  
При  $0 < A < 12$  на АЧХ имеется пик конечный, чем ближе к консервативному звену, тем ярче выражен.  
Если  $A = 0$ , то это консервативное звено, АЧХ имеет разрыв. (бесконечный пик, резонанс)  
При  $-12 < A < 0$  на АЧХ имеется конечный пик  
При  $A \leq -12$  АЧХ убывает

## Страница 8 из 8. Мини-эссе про реальную жизнь.

- \* Приведите три примера различных физических/экономических/социальных/иных систем, которые можно описать апериодическим звеном 1-го порядка. Нет нужды писать уравнения, достаточно словесного описания процессов и объяснения, почему эти процессы соответствуют апериодическому звену.

1. RC цепь, имеется конденсатор и резистор, система обладает инерционностью. Конденсатор может накапливать заряд.

2. ДПТ со входом напряжения, выходом угловой скорости. Известно, что система обладает инерционностью ротора.

3. Регулятор давления, тоже может накапливать газ и постепенно его освобождать.

- \* Расскажите про явление резонанса. В чём оно заключается? В каких звеньях может наблюдаться? Как резонанс связан с видом амплитудно-частотной характеристики? Резонанс - это хорошо или плохо? Приведите какой-нибудь интересный пример ситуации резонанса из реальной жизни.

Резонанс – совпадение частоты внешнего колебания с частотой самой системы.  
Резонанс точно наблюдается в консервативных звеньях, выглядит как разрыв, бесконечный пик.  
Если уметь применять резонанс, то он будет весьма полезный. МРТ, радио, электроника.  
Кроме заезженной истории про мост и солдат, существует история про Дорогу жизни, когда легковой автомобиль, следующий после грузового по тому же пути, проваливался под лёд. Такое проявление резонанса было названо изгибно-гравитационной волной.

Назад

Завершить выполнение теста и отправить результат