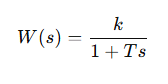
Отлично 👍  
Ты всё делаешь правильно — именно так и нужно готовить ответы и диаграммы для отчёта по **п. 3.2 "Исследование апериодического звена"**.  
Давай пойдём по порядку — я дам тебе:  
1️⃣ краткий ответ (что писать в отчёте) на каждый вопрос с картинки,  
2️⃣ отдельно — руководство **«пошагово, как собрать диаграмму в VisSim»**, чтобы доказать этот ответ.

**🧩 Вопрос 1:**

**Проанализировать график переходной функции. Найти соотношение между постоянной времени T апериодического звена и временем, за которое переходная функция приближается к своему установившемуся значению на величину, меньшую 5 % этого значения.**

**✅ Ответ (для отчёта):**

Переходная характеристика апериодического звена первого порядка с передаточной функцией

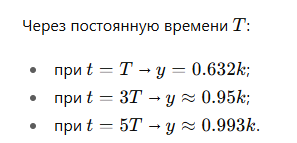


при подаче единичной ступеньки имеет вид



Выходной сигнал **асимптотически** стремится к установившемуся значению





То есть **время, за которое переходная характеристика достигает ±5 % от установившегося значения, примерно равно 3 T.**

📘 **Вывод:**  
Постоянная времени TTT определяет быстродействие звена: чем меньше TTT, тем быстрее выход достигает 95 % от установившегося уровня. Время установления апериодического звена ≈ 3 T.

**🧭 Диаграмма, которая подтверждает этот вывод:**

**Цель:** показать, что при разных T звено выходит на 95 % уровня за время ≈ 3T.

**Пошаговая сборка:**

1. **Создай новую модель:**  
   File → New → Model
2. **Добавь источник ступеньки:**  
   Blocks → Signal Producer → **step**
   * Amplitude = 1
   * Start time = 0
3. **Добавь три блока передаточной функции:**  
   Blocks → Linear System → **Transfer Function**
4. **Настрой каждый блок:**
   * Нажми дважды → окно «Linear System Parameters»
   * Numerator = 1
   * Denominator = T 1 (вводится как 0.2 1, без s и +)
   * Gain = 4.7
   * Сделай три блока с T = 0.2, 0.5, 1.0
   * Переименуй блоки (правый клик → Rename) в «T = 0.2», «T = 0.5», «T = 1.0»
5. **Соедини:** Выход step → вход каждого Transfer Function (ветвлением).
6. **Добавь осциллограф:**
   * Blocks → Signal Consumer → **plot**
   * Соедини выходы трёх звеньев с тремя входами plot.
7. **Настрой Simulation:**
   * Simulation → Setup → Stop time = 5 сек (или 5×макс T).
8. **Настрой plot:**
   * Title: «Переходные характеристики апериодического звена при разных T»
   * Включи Legend (T = 0.2, 0.5, 1.0).
   * Подписи осей: X – время t (с), Y – y(t).
   * Включи Grid.
9. **Добавь комментарии (Text):**
   * На графике подпиши:
     + «T = 0.2 → быстро достигает 95 % за ~0.6 с»
     + «T = 0.5 → 95 % за ~1.5 с»
     + «T = 1.0 → 95 % за ~3 с»
   * Вверху графика вставь:
     + «Время установления ≈ 3T (±5 %)».
10. **Запусти (Run)** → получи три экспоненты, различающиеся скоростью.

**🧩 Вопрос 2:**

**Как ещё по переходной характеристике апериодического звена определить значение постоянной времени?**

**✅ Ответ:**

Постоянную времени TTT можно определить по графику экспериментально:

* Провести касательную к началу кривой (в точке t = 0).
* Отметить точку её пересечения с линией установившегося значения y=k
* Абсцисса этой точки равна постоянной времени TTT.

📘 **Вывод:**  
Постоянная времени — это время, за которое касательная в начале отклика пересекает линию установившегося уровня.

**🧭 Диаграмма для этого вывода:**

**Цель:** показать график одного звена и касательную, пересекающую установившееся значение.

**Пошаговая сборка:**

1. Используй ту же модель, оставь одно звено с T = 0.5.
   * Добавь **Scope (plot)**, как раньше. (Blocks → Signal Consumer → **plot**)
2. В окне plot → Insert → **Annotation/Text**:
   * Нарисуй горизонтальную линию на уровне y = k (установившееся значение).
   * Добавь пунктир/стрелку: «Линия установившегося уровня y=k».
   * Подпись: «Касательная в t=0 пересекает y=k при t=T».
3. Сохрани этот отдельный график как иллюстрацию для определения T.

**🧩 Вопрос 3:**

**Подключить несколько звеньев к одному осциллографу. Рассмотреть варианты с различными значениями коэффициента усиления и постоянной времени (0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1.0, 5.0, 10.0, 50.0, 100.0 с). Сделать выводы.**

**✅ Ответ:**

При одинаковом T, увеличение k пропорционально увеличивает амплитуду установившегося значения

  
При одинаковом k, увеличение T замедляет нарастание кривой — увеличивает инерционность.

📘 **Вывод:**

* Чем **больше T**, тем **медленнее** звено реагирует.
* Чем **больше k**, тем **выше** установившееся значение отклика.
* Формы всех переходных характеристик одинаковы, отличаются скоростью и амплитудой.

**🧭 Диаграмма для этого вывода:**

1. Возьми step. (Blocks → Signal Producer → **step)**
2. Добавь 4 Transfer Function:
   * (k=1, T=0.1), (k=1, T=1), (k=1, T=10), (k=2, T=1).
   * Соедини все к одному plot. (plot находится в (Blocks → Signal Consumer → **plot**))
3. Настрой plot:
   * Title: «Влияние k и T на переходную характеристику апериодического звена».
   * Legend: «T=0.1 k=1», «T=1 k=1», «T=10 k=1», «T=1 k=2».
   * Подписи:
     + «↑ k → увеличивает уровень»
     + «↑ T → замедляет отклик».

**🧩 Вопрос 4:**

**Оформить диаграмму, включая заголовок главного окна осциллографа и названия отдельных кривых переходного процесса. Сохранить диаграмму, предъявить преподавателю.**

**✅ Что сделать:**

1. На каждом **plot**: (plot находится в (Blocks → Signal Consumer → **plot**))
   * Title: понятное (см. выше).
   * Legend включена, линии подписаны по T и k.
   * Grid включен.
   * Оси: X – время t (с), Y – y(t).