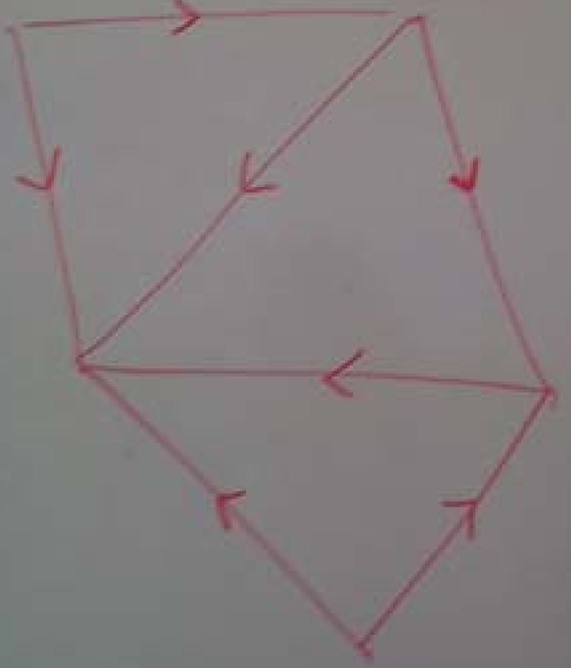
۹/۹/۳۰ : مدار II : شب یلدا

سؤال: برای گراف زیر کات ست اساسی و حلقه های اساسی را مشخص کرده و ماتریس کات ست - شاخه را بنویسید؟ سپس ماتریس حلقه - شاخه را هم بنویسید؟



البته ا درخت

کات ست

شاخه و چند لی

زیرا ست

حلقه اساسی

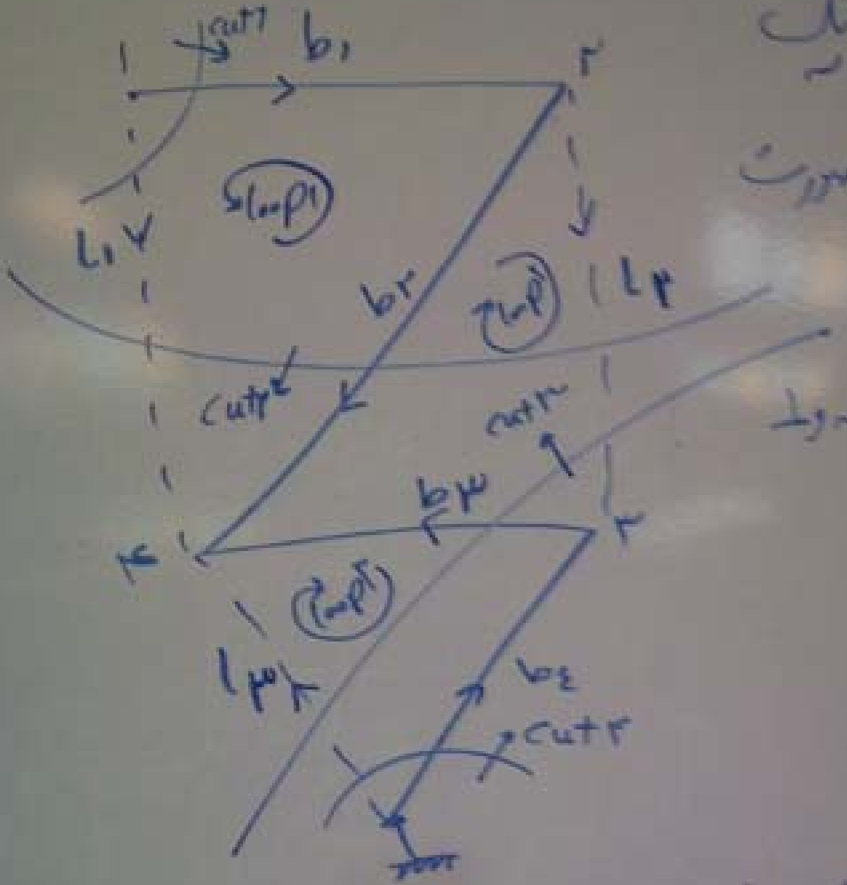
لینک

b_2 و

b_3 و b_4

b_3 و b_4

ابتدا درخت گراف را رسم می کنیم:



cut1
b1
1
2
loop1
l1
b2
loop2
l2
cut2
cut3
b3
3
4
loop3
l3
b4
cut4

کات ست اساسی با یک شاخه و چند لینک که بصورت زیر است:

حلقه اساسی چند شاخه و ۱ لینک

loop1: l_1 و b_1 و b_2

loop2: l_2 و b_2 و b_3

loop3: l_3 و b_3 و b_4

cut1: b_1 و l_1

cut2: b_2 و l_1 و l_2

cut3: b_3 و l_3 و l_2

cut4: b_4 و l_3

$$Q = \left[\begin{array}{c|cccc:ccc} & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 & l_1 & l_2 & l_3 \\ \hline cut1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ cut2 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ cut3 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ cut4 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right]$$

ماتریس همانی

E

ماتریس تلاقی کات ست و شاخه

$$B = \left[\begin{array}{c|cccc:ccc} & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 & l_1 & l_2 & l_3 \\ \hline loop1 & -1 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ loop2 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ loop3 & 0 & 0 & -1 & -1 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right]$$

F

ماتریس همانی

ماتریس تلاقی حلقه اساسی و شاخه

سؤال: رابطه F و E کدام است؟

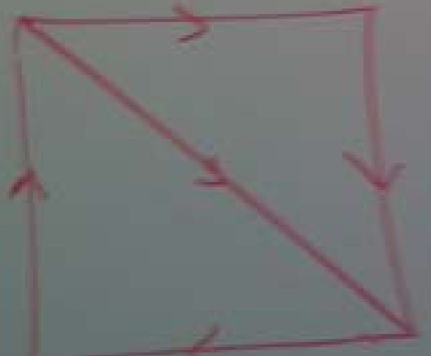
$$E = -F^T$$

حل

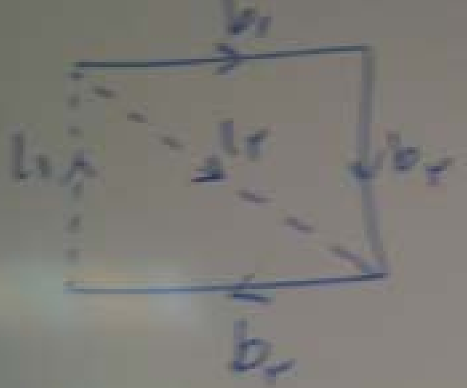
سؤال: آیا حلقه های اصلی و کات ستهای اساسی جهت دارند؟ چگونه انتخاب می شوند؟

بله. جهت کات ست اساسی در جهت شاخه درخت مورد نظر و جهت حلقه اساسی در جهت لینک مورد نظر است.

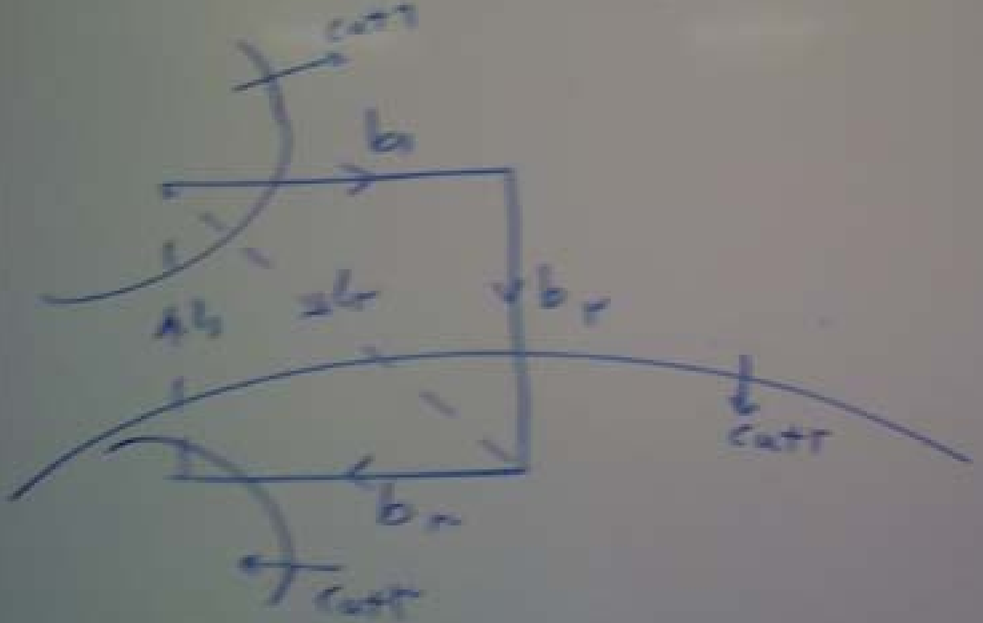
سؤال: در گراف زیر جهت کات ستهای اساسی و حلقه های اصلی را تعیین کنید؟



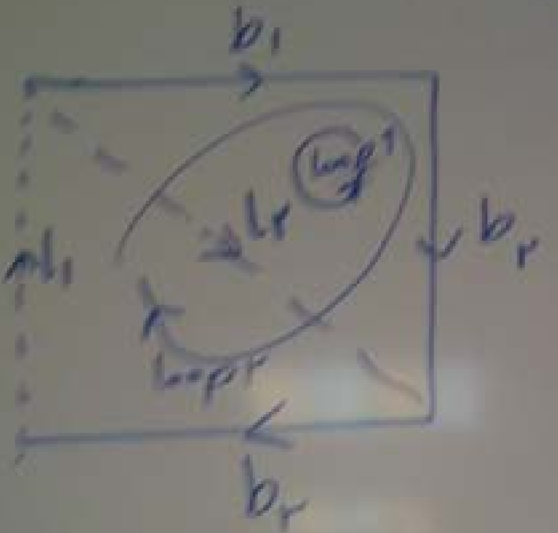
(حل) ابتدا درخت


b1
l1
l2
b2
b3

پس کات‌ستهای اساسی:


cut1
b1
l1
l2
b2
cut2
b3
cut3

برای حلقه های اصلی



b₁
b₂
b₂
loop1
loop2
a₁
a₂

سؤال: ما به تعریف ماتریس های Q و B

چیست؟

[illegible]

ماتریس Q می تواند به جای ماتریس A

استفاده شود ولی طرز استفاده و نکات

آن دیگر در اینجا بحث نمی شود

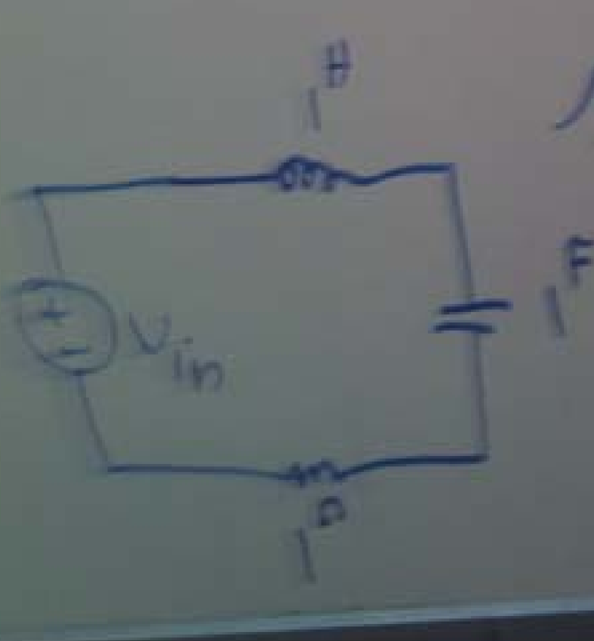
فصل پنجم

- لاپلاس ✓
- حل معادلات گودرا ✓
- پایداری ✓
- فرکانسای طبیعی

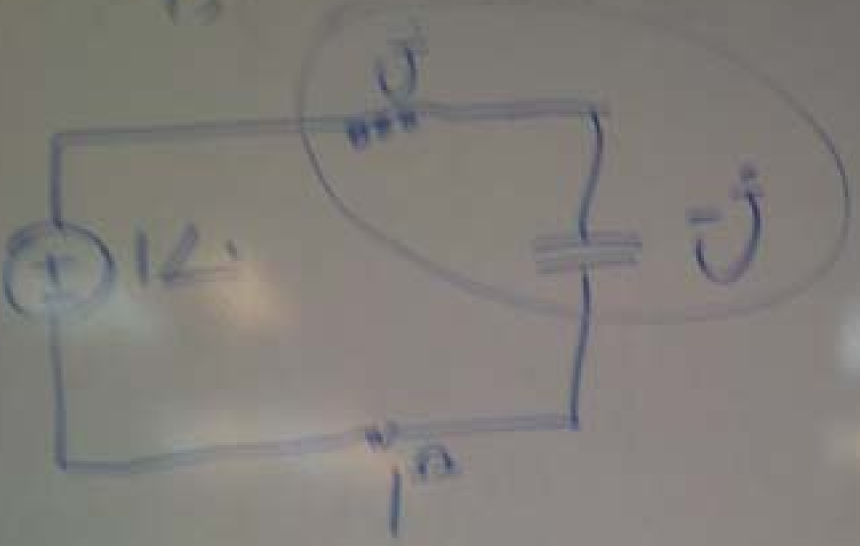
سؤال: فرکانسای طبیعی یک مدار یعنی چه؟

فرکانسایی هستند که در آن فرکانس مدار حالت خاصی پیدا می کند:

مثلاً در مدار زیر



در این مدار از فرکانس 1Hz به ورودی میدهیم:



در این حالت خازن و سلف با همدیگر حذف می شوند. پس این فرکانس، فرکانس خاصی است که با نام فرکانس طبیعی مدار شناخته می شود.

سؤال: این حالتهای خاص چه حالتهایی هستند؟

۴

جریان زیادی شود یا ∞ می شود.

جریان کم می شود یا صفر می شود.

ولتاژ زیادی شود یا ∞ می شود.

ولتاژ کم می شود یا ۰ می شود.

امپدانس صفر می شود

امپدانس ∞ می شود.

: : : :

سؤال: فرکانس طبیعی را چگونه محاسبه می کنند؟

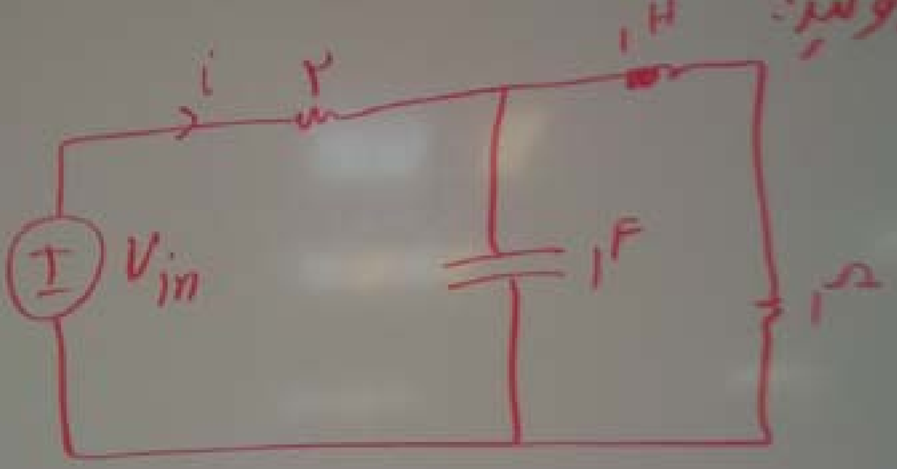
کافی است امپدانس متغیر مورد بحث را گرفته
و مخرج آنرا صفر قرار دهیم. ریشه‌های مخرج

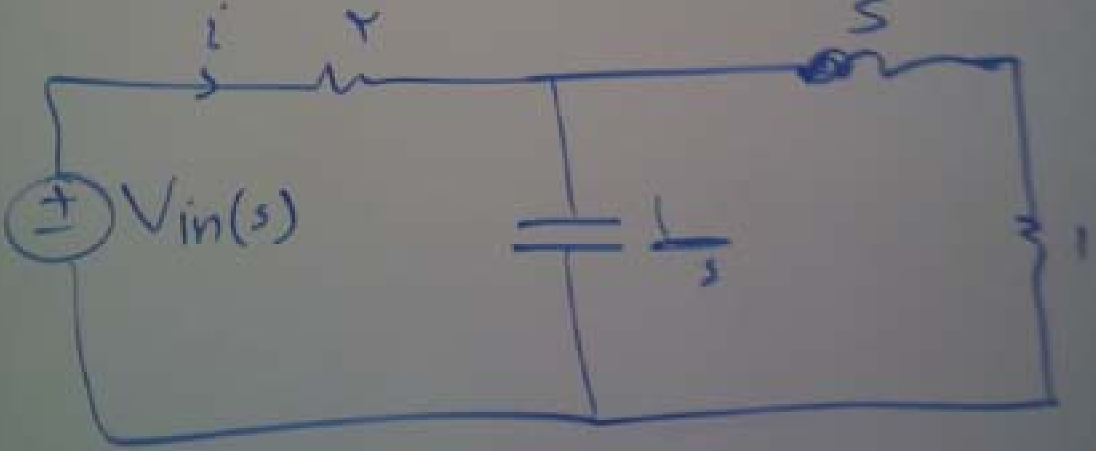
خاصی

فته

فرکانسهای طبیعی هستند.

سوال: فرکانس طبیعی جریان i در مدار زیر را بگوئید؟


i
۲
1H
1F
1Ω
Vin


i
۲
s
$\frac{1}{s}$
1
Vin(s)

$$i = \frac{V_{in}(s)}{\text{۲} + \frac{(s+1)\frac{1}{s}}{s+1+\frac{1}{s}}} = \frac{V_{in}(s)}{\text{۲} + \frac{s+1}{s^2+s+1}}$$

سوال

تابع

در

$$i = \frac{V_{in}\,(s^۲ + s + ۱)}{۲s^۲ + ۳s + ۳}$$

$$۲s^۲ + ۳s + ۳ = ۰ \longrightarrow$$

$$s = -\frac{۳ \pm \sqrt{۹ - ۲۴}}{۲} \rightarrow \underline{s = -۱/۵ \pm \frac{\sqrt{۱۵}}{۲} j}$$

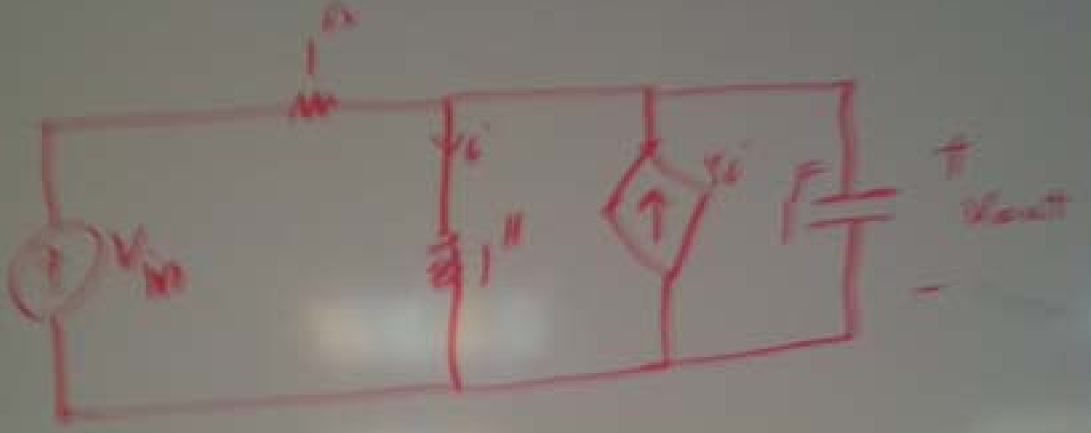
سؤال : تابع تبدیل یک سیستم یعنی چه؟

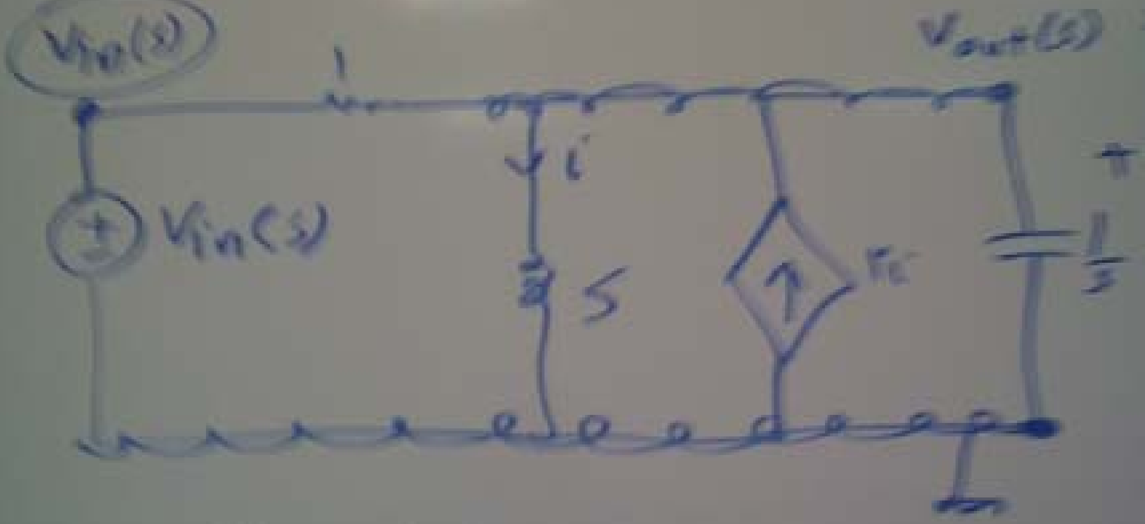
تابع تبدیل یک سیستم وقتی تعریف می شود که در مدار یک ورودی و خروجی داشته باشیم.

نسبت زیر تابع تبدیل خروجی ÷ ورودی است:

$$H(s) = \frac{out(s)}{in(s)}$$

سوال: در مدار زیر تابع تبدیل را حساب کنید؟


1Ω
i
1H
2i
1F
Vin
+
Vout
−


Vin(s)
1
Vout(s)
i
Vin(s)
s
2i
1/s
+

$$\text{KCL}: \frac{V_{out}(s) - V_{in}(s)}{1} + \frac{V_{out}(s)}{s} + s V_{out} - 2i = 0$$

وابسته : $i = \frac{V_{out}}{s}$

$$V_{out} - V_{in} + \frac{1}{s} V_{out} + s V_{out} - \frac{2}{s} V_{out} = 0$$

سوال

برای

بله.

مثلاً

ورو

خروج

$$(s+1-\frac{1}{s})V_{out} = v_{in}$$

$$H(s) = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{1}{s+1-\frac{1}{s}} \Longrightarrow$$

$$\boxed{H(s) = \frac{s}{s^2+s-1}}$$

سوال : فرض کنید ورودی یک سیستم را می دانیم تابع تبدیل سیستم را می دانیم. آیا می توان خروجی را بدست آورد؟

بله.

$$H(s) = \frac{out(s)}{in(s)} \Longrightarrow$$

$$out(s) = H(s) \times in(s)$$

لاپلاس

ورودی

$$out(t) = \mathcal{L}^{-1}\left[H(s) \times In(s) \right]$$

سوال: آیا در زندگی روزمره از تابع تبدیل ورودی برای بدست آوردن خروجی استفاده می کنیم؟

بله. مثلاً ما تابع تبدیل رضوی را داریم.
مثلاً می دانیم که به دیر آمدن حساس نیست.
ورودی: دیر می آییم.

خروجی: نمره فرقی نمی کنه.

سوال: فرض کنید سیستم را نمی‌شناسید بهترین روش برای به دست آوردن تابع تبدیل چیست؟

برای مدارها که U بالاس ، kvl , kcl.

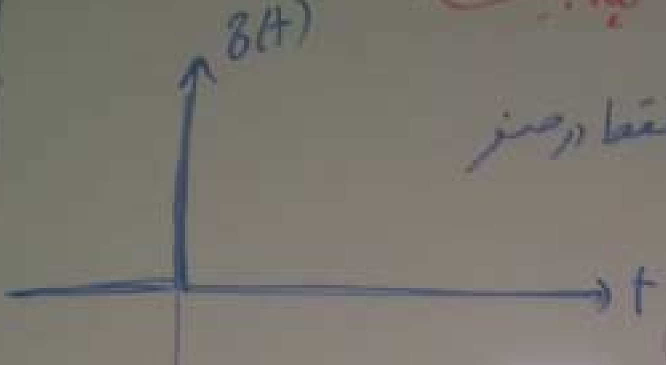
برای سیستمای دیگر بهتر است ورودی ضربه بدهیم:

$$in(t) = \delta(t) \Rightarrow \mathcal{L}[in(t)] = 1$$

$$H(s) = \frac{out(s)}{1} \Rightarrow H(s) = out(s)$$

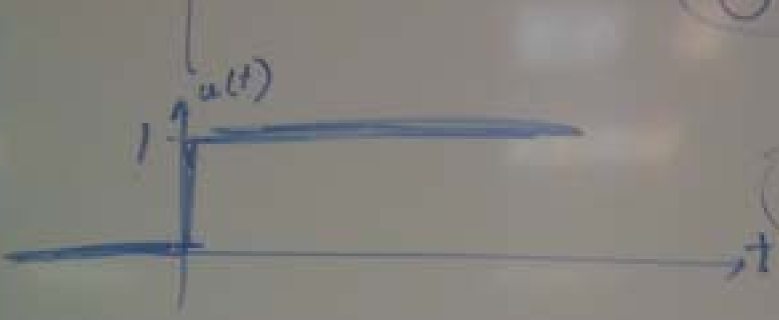
یعنی اگر ورودی ضربه بدهیم، خروجی مان پاسخ فرکانس است

ضربه چیست؟ δ پله چیست؟



همه جا صفر است. فقط در صفر مقدار ∞ دارد.

لاپلاس = 1



لاپلاس = $\frac{1}{s}$

سؤال: معادل حرف دو سؤال قبل "اگر ورودی ضربه بدهیم خروجی پاسخ فرکانسی است" در زندگی روزمره یعنی چه؟

آدم را باید } سفر / سختیها شناخت، چون:

این توابع همانا ضربه هستند.

یا می توان یک عدد سیلی محکم به دوست خود بزنید و خروجی را نگاه کنید. پاسخ فرکانسی را می بینید.

سؤال: آیا روش ضربه روش خوبی برای پاسخ فرکانسی است؟

~ . چون سیستم را خراب می کند. بهتر است ورودی پله باشد که

$$H(s) = \frac{out(s)}{\frac{1}{s}} \Rightarrow H(s) = s \times out(s)$$

یعنی ورودی پله بدهیم و از خروجی مشتق بگیریم تابع تبدیل به دست می آید.