

(2) $T = \frac{2\pi}{\omega}$: זמן מחזורי. $\cos(\omega t)$, $\sin(\omega t)$: פונקציות טריגונומטריות.

(4) $\sin\left(\frac{k \cdot 2\pi}{T} \cdot t\right)$: פס : $\omega = \frac{2\pi}{T}$. פס מחזורי .

(6) פתרון: סדר ראשית פונקציה אינדיפרנטיה, בסך תמיד נבחר

$$\begin{cases} a_k = \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} f(t) \cdot \cos\left(\frac{2\pi k}{T} t\right) dt \\ b_k = \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} f(t) \cdot \sin\left(\frac{2\pi k}{T} t\right) dt \end{cases}$$

(פ) הסאר הוא קואסי-ציקל של גלי המאונקס (במסגרת של תורת צורה, ושל אטמוספירה).
k סך - תרומה; k שירות-תורם (שירות יתר "דחוס").

(ג) קורלציה בין f ו- g : $\langle f, g \rangle = \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} f(t)g(t)dt$: נורמליזציה (סקלר) : $\langle f, f \rangle = 1$ קרי $\|f\| = 1$ (נורמה)

(2) $\cos \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} \cdot [\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta)]$

$$(7) \sin \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} \cdot [\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)]$$

(-1) $\langle \cos(\frac{2\pi k}{T} \cdot t), \sin(\frac{2\pi m}{T} \cdot t) \rangle = 0 \rightarrow$! sin ו cos הם פרפקנדיקולריים.

$$\begin{aligned} \text{(-)} \quad \langle \cos(\frac{2\pi k}{T} \cdot t), \cos(\frac{2\pi m}{T} \cdot t) \rangle &= \begin{cases} 0, & k \neq m \\ \frac{T}{2}, & k = m \neq 0 \\ T, & k = m = 0 \end{cases} & \text{(-)} \quad \langle \sin(\frac{2\pi k}{T} \cdot t), \sin(\frac{2\pi m}{T} \cdot t) \rangle &= \begin{cases} 0, & k \neq m \\ \frac{T}{2}, & k = m \neq 0 \\ 0, & k = m = 0 \end{cases} \end{aligned}$$

$$f(t) \sim \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} [a_k \cdot \cos(kt) + b_k \cdot \sin(kt)] \quad : [-\pi, \pi] \quad f \text{ Gpa} \quad T=2\pi \quad \text{დავითი} \quad \text{დავითი} \quad \text{დავითი} \quad (9)$$

$$a_k = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) \cdot \cos(kt) dt ; \quad b_k = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) \cdot \sin(kt) dt.$$

$$\sin(\theta_k) = \frac{a_k}{\sqrt{a_k^2 + b_k^2}}$$

10. f is $(2\pi \sin \theta \cos \theta)$ $[0, 2\pi]$ find $f(\pi)$ and $f(\frac{\pi}{2})$

$$\cos(\theta_k) = \frac{b_k}{\sqrt{a_k^2 + b_k^2}}$$

$$f(t) \sim \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} A_k \cdot \sin\left(\frac{2\pi k}{T} t + \underbrace{\varphi(k)}_{\substack{\text{phase} \\ \text{shift}}}\right) \quad \left| \quad A_k = \sqrt{a_k^2 + b_k^2} \right.$$

: sic, T e' un $\mathbb{R}$ -modulo libero di rango n .
 : $G_{\text{gen}}(n)$

$$a \int_a^{a+T} f(t) \cdot \left\{ \cos\left(\frac{2\pi k}{T} \cdot t\right) \sin\left(\frac{2\pi k}{T} \cdot t\right) \right\} dt$$

$$0 = a_n, \text{ if } n \neq 1, 0 = b_n, \text{ if } n \neq 1, \text{ and } \frac{1}{n} a_n = \frac{1}{n} b_n \quad (12)$$

$$|a_k|, |b_k| \leq \frac{2}{\tau} \cdot \|f\|_{C[a,b]}$$

$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} |a\rangle + |b\rangle \end{pmatrix}$

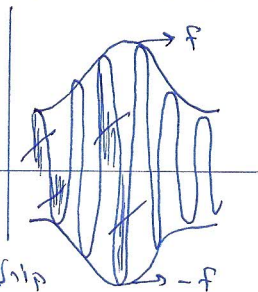
← מקבלי צווייטע געזעצטע, קאמאנא!

← למן זמננו שגורמיו ראויה פתיחה ב"ש"ס ← אם ישרה סברה שאינה באינה א"ש.

ה'יא לא ספרה מציא' ע'ר'יה.

$$\int_a^b f(x) \cdot \begin{cases} \sin(jx) \\ \cos(jx) \end{cases} dx \xrightarrow[j \rightarrow \infty]{} 0 \quad \text{for } [a, b]$$

הקדמה - (14)



{ פאקטאָר x און y וואס האבן א קוואַדראַט פאקטאָר
און א קוואַדראַט פאקטאָר וואס האבן א קוואַדראַט פאקטאָר.

$$\langle f(t), \sin(xt) \rangle = \int_a^b f(t) \cdot \sin(xt) dt \rightarrow \text{area above x-axis} - \text{area below x-axis}$$

7/67. $\infty \leftarrow$ 19th Dec.

[illegible]

(15) הוכחה הנלמדה: שלב ב' הוכחה שאם $f(x) = x^2$ אז $f'(x) = 2x$.

ה'תשנ"ח (א) חתונה

שאלה 3: מהו פירוש אינרס וקירור טוב? מהו פירוש מפרנס!

מורה גמורה: הסתלקו (ממנו) (ואיזה) מ'א' ב'א' ו'א'.

(16) התפוסה של סדר = התפוסה של הסת"ם שלו. (ה- Σ קטור סדרה הולג בין $1-\delta$ ו- $1-\delta$ אין $1-\delta$).

(ה) לא קיפו קצוץ משיב ארציאלי מילא אל פו המור פוידיה, אסילא מוסור מ.

$$\exists \lim_{n \rightarrow \infty} S_n(x)$$

$\infty \leftarrow n$ S_n $\text{le } \rho = \frac{1}{2\pi i} \oint_{\gamma} \frac{f(z)}{z^n} dz$

$$S_N[f(x)] = \frac{2}{T} \cdot \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} f(t) \cdot \left[\frac{1}{2} + \sum_{k=1}^N \cos\left(\frac{2\pi k}{T} \cdot (x-t)\right) \right] dt$$

(17) מאמר בסיסי: קס:

$$S_n[F(x)] = \underbrace{\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} f(t) \cdot D_n(x-t) dt}_{\text{התוצאה}} \quad \leftarrow$$

$\Leftarrow$ מכיוון חתקי של טור פורייה הוא קונביולוציה של הפונקציה עם גלגלן פריטלה.

$$D_n(u) = \left(\frac{1}{T}\right) \cdot \frac{\sin\left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{2\pi}{T} \cdot u\right]}{\sin\left(\frac{1}{2} \cdot \frac{2\pi}{T} \cdot u\right)}$$

(19) מלך - הזך של הנדין קריית :

$$D_N(u) = \left(\frac{1}{2\pi}\right) \frac{\sin\left[\left(N+\frac{1}{2}\right)u\right]}{\sin\left(\frac{u}{2}\right)}$$

: $T = 2\pi$ של התקופה.

(20) אנחנו היינו בית המדרש

• $D_n(-u) = D_n(u)$: סימטריה

$$D_n(0) = \lim_{u \rightarrow 0} D_n(u) = \frac{1}{T} \cdot \frac{(n+1/2) \frac{\pi}{T} u}{\frac{1}{2} \frac{\pi}{T} u} = \frac{2n+1}{T}$$

ע. והמאמץ וההאמנה של חלדן זרימה:

$$\sin\left[\left(N+\frac{1}{2}\right) \cdot \frac{2\pi}{T} \cdot u\right] = 0$$

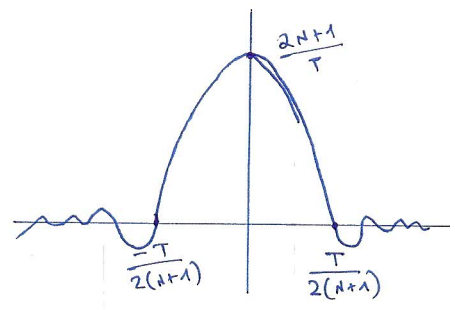
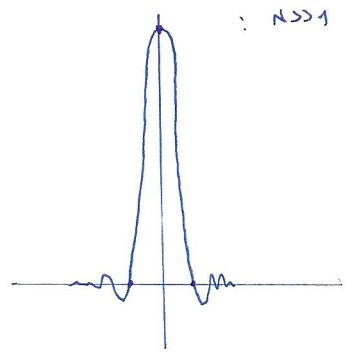
$$\Rightarrow \left(n + \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{2\pi u}{T} = \pi \Rightarrow u = \frac{T}{2(n+1)}$$

(המשפט המרכזי של פורייה)

$$\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} D_n(u) du = \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} \left[\frac{1}{2} + \sum_{k=1}^n \cos\left(\frac{2\pi k}{T} u\right) \right] du = \frac{2}{T} \cdot \frac{1}{2} \cdot T = 1$$

אם $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ (אולי)

$$D_n\left(\frac{T}{2}\right) = \frac{1}{T} \cdot \frac{\sin\left[\left(n+\frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{2}\right]}{\sin\left(\frac{\pi}{2}\right)} = \frac{1}{T} \cdot (-1)^{n-1}$$



1. $D_n(u)$ is a function

(21) $\{x_0 \in \mathbb{R}, f \in E(\mathbb{R})\}$

(22) f is a function, x_0 is a point, $0 < \delta < \infty$

$$\left\{ \begin{array}{l} \int_0^\delta \left| \frac{f(x_0+t) - f(x_0)}{t} \right| dt < \infty \\ \int_0^\delta \left| \frac{f(x_0-t) - f(x_0)}{t} \right| dt < \infty \end{array} \right.$$

(23) f is a function, x_0 is a point, $\alpha > 0, C \geq 0$

$$t > 0; |f(x_0+t) - f(x_0)| \leq C \cdot |t|^\alpha$$

Left side

(24) $x_0 \in \mathbb{R}, T > 0, f \in E(\mathbb{R})$

$$S_n[f](x_0) \xrightarrow{n \rightarrow \infty} \frac{f(x_0+) + f(x_0-)}{2}$$

Left side, right side, average

$$\frac{f(x_0+) + f(x_0-)}{2} = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^\infty \left[a_k \cos\left(\frac{2\pi k}{T} t\right) + b_k \sin\left(\frac{2\pi k}{T} t\right) \right]$$

Left side, right side, average

(25) f is a function, x_0 is a point, $0 < \delta < \infty$

$$f^*(x) \sim \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^\infty a_k \cos\left(\frac{2\pi k}{T} x\right)$$

$$x \in [0, \frac{T}{2}]: f(x) \sim \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^\infty a_k \cos\left(\frac{2\pi k}{T} x\right)$$

$$a_k = \frac{2}{T} \cdot \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} f(x) \cdot \cos\left(\frac{2\pi k}{T} x\right) dx$$

$$f^*(x) \sim \sum_{k=1}^\infty b_k \sin\left(\frac{2\pi k}{T} x\right)$$

$$b_k = \frac{2}{T} \cdot \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} f(x) \cdot \sin\left(\frac{2\pi k}{T} x\right) dx$$

$f(x) \sim \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k \cdot e^{i \cdot \frac{2\pi k}{T} \cdot x} \quad | C_k = \frac{1}{T} \cdot \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} f(x) \cdot e^{-i \cdot \frac{2\pi k}{T} \cdot x} dx$: נראה ש: $e^{i \cdot \frac{2\pi k}{T} \cdot x} \leftarrow$ הוא זוגות מרובות.

$f(x) \sim \sum_{k=-\infty}^{\infty} \underbrace{|C_k|}_{\text{שכיח}} \cdot e^{i \cdot \frac{2\pi k}{T} \cdot x + \underbrace{\phi_k}_{\text{פאז}}}$: δ

$f(x) \sim \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k \cdot e^{i \cdot \frac{2\pi k}{T} \cdot x} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k \cdot z^k$: מקישים: $|z|=1 \leftarrow z = e^{i \cdot \frac{2\pi x}{T}}$

(26) סדר פורייה מרובות: סדר ממוצע אולי: נראה ש:

(27) סדר פורייה מרובות: וסדר חסוק:

(28) סימטריה:

$C_k = \hat{f}_k$

$f(t) \longleftrightarrow \{C_k\}_{k=-\infty}^{\infty}$

$f(-t) \longleftrightarrow \{C_{-k}\}_{k=-\infty}^{\infty}$

$\bar{f}(t) \longleftrightarrow \{\bar{C}_k\}_{k=-\infty}^{\infty}$

$\bar{f}(-t) \longleftrightarrow \{\bar{C}_k\}_{k=-\infty}^{\infty}$

$f^*(t) := f(t - t_0)$

$\left\{ \frac{\hat{f}_k^*}{\hat{f}_k} = e^{-i \cdot k \cdot \frac{2\pi \cdot t_0}{T}} \right\}$

$f(t) \longleftrightarrow \{C_k\}_{k=-\infty}^{\infty}$

$f(t - t_0) \longleftrightarrow \{e^{-i \cdot k \cdot \frac{2\pi \cdot t_0}{T}} \cdot C_k\}$

(29) זכרון:

(30) קונבולוציה:

(31) Plancher:

(32)

(33)

(34) התכנסות במידה של סדרה פונקציונלית: $e_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \sup_{x \in [a,b]} |f_n(x) - f(x)| = 0$ $\Leftrightarrow f_n(x) \rightarrow f(x)$

(35) התכנסות נקודתית של סדרה פונקציונלית: $\forall x \in [a,b], \forall \epsilon > 0 \exists n \forall N > n: |f_N(x) - f(x)| < \epsilon$

(36) מנגנון סטוכסטי: $f_n \rightarrow f$ בקטף $[a,b]$. אם f פונקציה ב- $[a,b]$ ו- f_n פונקציות אזי f זיגמה.

(37) התכנסות במידה של סדרה פונקציונלית: נאמר שסדרה פונקציונלית $\sum_{n=1}^{\infty} f_n(x)$ מתכנסת במידה אם: $S_n(x) = \sum_{n=1}^N f_n(x) \rightarrow S(x)$ $\Leftrightarrow \forall \epsilon > 0 \exists N \forall n > N: \sup_{x \in [a,b]} |S_n(x) - S(x)| < \epsilon$

קריטריון: כמות הסדרה של סדרה פונקציונלית קטנה לא
דורש שסדרה מסוימת של סדרה פונקציונלית ב- $[a,b]$.

(38) מתחן M של ויטנברג: נאמר $|f_n(x)| \leq \alpha_n$ אם $\sum_{n=1}^{\infty} \alpha_n < \infty$ אז $\sum_{n=1}^{\infty} f_n(x)$ מתכנסת במידה.

(39) התכנסות במידה של סדרה פונקציונלית: אם מתקיימים:
 ① f זיגמה בלב מרחב (בלי זיגמה)
 ② $f(\pi) = f(-\pi)$
 ③ $f' \in E[-\pi, \pi]$

(40) תוצאה חשובה: $f(x) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k e^{\frac{2\pi i k x}{T}}$ מתכנסת במידה $\leftarrow f$ פונקציה זיגמה; f זיגמה $\leftarrow f$ פונקציה זיגמה.

(א) אנחנו רואים שהתכנסות לא במידה סדרה נקודתית אי היציגות, בלבד 18% שטח של פונקציה נקודתית.

(ב) הוכחה ש-18% מרחב. בננו פונקציה של x , $\frac{\pi}{T}$ שטח של פונקציה זיגמה.

מקסימום, השטח של פונקציה זיגמה, $t_{max} = \frac{\pi}{T+1}$, $S_n(t_{max}) = 2 \cdot \int_0^{\pi} \frac{\sin x}{x} dx \approx 1.18 \pi$ (נאמר).

(41) שטח של סדרה פונקציונלית: נאמר $f \in C(\mathbb{R})$, $f' \in E(\mathbb{R})$, $f \in C(\mathbb{R})$, $f' \in E(\mathbb{R})$.
 $f' \sim \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k \cdot \frac{2\pi i k}{T} \cdot e^{\frac{2\pi i k x}{T}}$; $f \sim \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k \cdot e^{\frac{2\pi i k x}{T}}$

$\Rightarrow C'_k = C_k \cdot \frac{2\pi i k}{T} \Rightarrow C_k = \frac{C'_k}{k} \cdot \frac{T}{2\pi i}$ $\leftarrow$ מתחילת סדרה פונקציונלית. נאמר C_k פונקציה (כ- C_k).

(42) מנגנון: $f \in E(\mathbb{R})$ אז מתחילת סדרה פונקציונלית $f^{(m)} \in E(\mathbb{R})$ (ומתחילת סדרה פונקציונלית) $f \in E(\mathbb{R})$.
 $f \sim \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k \cdot \left(\frac{2\pi i k}{T}\right)^m \cdot e^{\frac{2\pi i k x}{T}}$

$\leftarrow$ חלק מהמרחב הממשי, חלק מהמרחב הממשי, חלק מהמרחב הממשי.
 $\leftarrow$ אם f מתחילת סדרה פונקציונלית (חלק מהמרחב הממשי) $\leftarrow$ חלק מהמרחב הממשי, חלק מהמרחב הממשי.

הוכחה של ויטנברג
 מתחילת סדרה פונקציונלית

(43) אינטגרציה: קבוצה של פונקציות $f \in E(\mathbb{R})$ אז $F(x) = \int_{-\infty}^x f(t) dt = C_0 \cdot x + \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k \cdot \frac{T}{2\pi i k} \cdot (e^{\frac{2\pi i k x}{T}} - 1)$

(44) ויטנברג פונקציונלית: (א) מתחילת סדרה פונקציונלית $f(x,y) = f(x,y+u)$ מתחילת סדרה פונקציונלית.
 $f(x,y) \sim \sum_{k,l=-\infty}^{\infty} C_{k,l} \cdot e^{i \cdot (k \cdot \frac{2\pi}{T} \cdot x + l \cdot \frac{2\pi}{T} \cdot y)}$
 $C_{k,l} = \frac{1}{T \cdot T} \cdot \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} f(x,y) \cdot e^{-i \cdot (k \cdot \frac{2\pi}{T} \cdot x + l \cdot \frac{2\pi}{T} \cdot y)} dx dy$

(45) מרחב מקבילי פנימי: $\langle \cdot, \cdot \rangle : H \times H \rightarrow \mathbb{C}$ וקטור $u, v \in H$ יחידים. (המספר הריבועי נקרא מרחב מקבילי)
אקסיומות: (1) $\langle u, u \rangle \geq 0$; $\langle u, u \rangle = 0 \iff u = 0$; (2) $\langle u, v \rangle = \overline{\langle v, u \rangle}$

(3) $\langle u+v, w \rangle = \langle u, w \rangle + \langle v, w \rangle$
(4) $\langle u, v \rangle = \overline{\langle v, u \rangle}$

(5) נורמה: $\|u\| = \sqrt{\langle u, u \rangle}$ - כל מרחב מקבילי פנימי הוא מרחב נורמלי. $\|u\| = 0 \iff u = 0$; $\|u\| > 0$
(6) $\| \lambda u \| = |\lambda| \cdot \|u\|$
(7) $\|u+v\| \leq \|u\| + \|v\|$

(46) קונטראקט מרחבי: $L^2(a, b) = \left\{ f: \int_a^b |f(x)|^2 dx < \infty \right\}$ - כל פונקציה ריבועית-קטנה על $[a, b]$ היא ב- L^2 .
 $\langle f, g \rangle = \int_a^b f(x) \cdot \overline{g(x)} dx$

(8) $L^2_p(a, b) = \left\{ f: \int_a^b |f(x)|^2 \cdot p(x) dx < \infty \right\}$ - L^2_p - מרחב L^2 משוקלל.
 $\langle f, g \rangle = \int_a^b f(x) \cdot \overline{g(x)} \cdot p(x) dx$

(9) מרחב קטנים: $l^2 = \left\{ \{c_k\}_{k=1}^\infty; c_k \in \mathbb{C} \mid \sum_{k=1}^\infty |c_k|^2 < \infty \right\}$
 $\langle c, d \rangle = \sum_{k=1}^\infty c_k \cdot \overline{d_k}$

(47) הקצרה - סדרת קושי: (1) H - מרחב נורמלי. (2) $\{u_n\}$ סדרת קושי (פונקציות) אם: $\|u_n - u_m\| \rightarrow 0$ כ- $n, m \rightarrow \infty$.
(3) סדרת $\{u_n\}$ נקראת סדרת קושי (פונקציות) אם: $\|u_n - u_m\| \rightarrow 0$ כ- $n, m \rightarrow \infty$.
(4) סדרת $\{u_n\}$ נקראת סדרת קושי (פונקציות) אם: $\|u_n - u_m\| \rightarrow 0$ כ- $n, m \rightarrow \infty$.

(48) הקצרה: מרחב נורמלי H נקרא מרחב שלם, אם כל סדרת קושי מתכנסת.
(49) הקצרה - מרחב הילברט: H - מרחב שלם. $\langle \cdot, \cdot \rangle$ - פונקציה בילינארית. H - מרחב הילברט אם H הוא מרחב שלם.
(50) H - מרחב הילברט, אם H הוא מרחב שלם.

$\| \sum_{k=1}^n u_k - u \| \rightarrow 0$ כ- $n \rightarrow \infty$ $\iff \sum_{k=1}^\infty \|u_k\|^2 < \infty$
אם H שלם, $\sum_{k=1}^\infty u_k \in H$

(51) הקצרה - נצטרף: $u, v \in H$. נאמר: $u \perp v$ אם $\langle u, v \rangle = 0$.
(52) הקצרה - מרחב אורתוגונלי: $\{u_\alpha\}_{\alpha \in I}$ - מרחב של וקטורים (סדרת) I - קבוצה. H - מרחב הילברט.

(53) $u_\alpha \perp u_\beta \iff \langle u_\alpha, u_\beta \rangle = 0$ אם $\alpha \neq \beta$.
(54) $\{u_\alpha\}_{\alpha \in I}$ - מרחב אורתוגונלי אם $\langle u_\alpha, u_\beta \rangle = 0$ אם $\alpha \neq \beta$.
(55) $\{u_\alpha\}_{\alpha \in I}$ - מרחב אורתוגונלי אם $\langle u_\alpha, u_\beta \rangle = 0$ אם $\alpha \neq \beta$.

(56) $\|u_1 + u_2\|^2 = \|u_1\|^2 + \|u_2\|^2$ אם $u_1 \perp u_2$.
(57) $\|u_1 + \dots + u_n\|^2 = \|u_1\|^2 + \|u_2\|^2 + \dots + \|u_n\|^2$ אם $u_1, \dots, u_n$ הם מרחב אורתוגונלי.

(58) הקצרה: מרחב $\{u_\alpha\} \subset H$ אורתוגונלי נקרא מרחב אורתוגונלי. $C_1 u_1 + \dots + C_n u_n = 0$ אם $C_1 = C_2 = \dots = C_n = 0$.
(59) $C_1 u_1 + \dots + C_n u_n = 0$ אם $C_1 = C_2 = \dots = C_n = 0$.
(60) $C_1 u_1 + \dots + C_n u_n = 0$ אם $C_1 = C_2 = \dots = C_n = 0$.

(61) $u_1, u_2, u_3, \dots, u_n$ - וקטורים קבלי (פונקציות).
(62) $e_1 = u_1$
(63) $e_2 = u_2 - \frac{\langle u_2, e_1 \rangle}{\|e_1\|^2} \cdot e_1$
(64) $e_n = u_n - \alpha_1 e_1 - \alpha_2 e_2 - \dots - \alpha_{n-1} e_{n-1}$

(65) $\alpha_k = \frac{\langle u, e_k \rangle}{\|e_k\|^2}$
(66) $\{e_k\} = \{e^{ikt}\}_{k=-\infty}^\infty$, $L^2[-\pi, \pi]$: בסיס.
(67) $\langle f, e_k \rangle = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^\pi f(t) \cdot e^{-ikt} dt$
(68) $\langle f, e_k \rangle = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^\pi f(t) \cdot e^{-ikt} dt$

(69) $u(t) = f(t)$; $\hat{u}_k = \hat{f}_k = \frac{\langle f, e_k \rangle}{\|e_k\|^2} = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^\pi f(t) \cdot e^{-ikt} dt$
(70) $\hat{u}_k = \hat{f}_k = \frac{\langle f, e_k \rangle}{\|e_k\|^2} = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^\pi f(t) \cdot e^{-ikt} dt$
(71) $\hat{u}_k = \hat{f}_k = \frac{\langle f, e_k \rangle}{\|e_k\|^2} = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^\pi f(t) \cdot e^{-ikt} dt$

המשפט (57): $u \in H$ אז $u = \sum_{k=1}^{\infty} \langle u, e_k \rangle e_k$ (המשפט (57))

$u_k = \frac{\langle u, e_k \rangle}{\|e_k\|^2}$

$\bar{u} = \hat{u}_1 \cdot e_1 + \dots + \hat{u}_n \cdot e_n$ (58) $u \in H$ אז $u - \bar{u} \perp \text{Span}\{e_1, \dots, e_n\}$

(59) $\langle u - \bar{u}, e_k \rangle = \langle u, e_k \rangle - \langle \bar{u}, e_k \rangle$
 $\langle \bar{u}, e_k \rangle = \langle \hat{u}_1 e_1 + \dots + \hat{u}_n e_n, e_k \rangle = \hat{u}_k \|e_k\|^2$
 $\langle u - \bar{u}, e_k \rangle = \langle u, e_k \rangle - \hat{u}_k \|e_k\|^2 = 0$

(60) $\|u - \bar{u}\|^2 = \sum_{k=1}^n \langle u - \bar{u}, e_k \rangle^2 = 0$
(61) $\|u\|^2 = \sum_{k=1}^{\infty} \langle u, e_k \rangle^2$ (המשפט (61))

המשפט (62): $\{e_k\}$ היא בסיס אורתונורמלית של H אם ורק אם $\|u\|^2 = \sum_{k=1}^{\infty} \langle u, e_k \rangle^2$ לכל $u \in H$.
המשפט (63): $\{e_k\}$ היא בסיס אורתונורמלית של H אם ורק אם $\lim_{n \rightarrow \infty} \|u - S_n\| = 0$ לכל $u \in H$.
המשפט (64): $\{e_k\}$ היא בסיס אורתונורמלית של H אם ורק אם $\sum_{k=1}^{\infty} \langle u, e_k \rangle^2 < \infty$ לכל $u \in H$.

המשפט (65): $\{e_k\}$ היא בסיס אורתונורמלית של H אם ורק אם $\sum_{k=1}^{\infty} \langle u, e_k \rangle^2 < \infty$ לכל $u \in H$.
המשפט (66): $\{e_k\}$ היא בסיס אורתונורמלית של H אם ורק אם $\sum_{k=1}^{\infty} \langle u, e_k \rangle^2 < \infty$ לכל $u \in H$.

המשפט (67): $\{e_k\}$ היא בסיס אורתונורמלית של H אם ורק אם $\sum_{k=1}^{\infty} \langle u, e_k \rangle^2 < \infty$ לכל $u \in H$.
המשפט (68): $\{e_k\}$ היא בסיס אורתונורמלית של H אם ורק אם $\sum_{k=1}^{\infty} \langle u, e_k \rangle^2 < \infty$ לכל $u \in H$.

90 72

(-) د فضا جزیء-نورین سچا سچا. (-) جزیء بللہ (-) سچا. $\|u\|^2 = \sum_k |\hat{u}_k|^2$: (سچا). پیرا ←

$1, x_1, x_1^2, \dots, x_1^4$
 !malice surplément
 $\boxed{GS}$
 $P_0, P_1, \dots$
 !malice surplément

!malice (6) !malice surplément (70)

• 1.5ml 20% w/vigil-Haar

$$F[f](\omega) = \hat{f}(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) \cdot e^{-j\omega x} dx$$

(coll. f. 120b) $f(x) = e^{-\frac{x^2}{2}}$ $\xrightarrow{f}$ $f^{-1}(w) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{w^2}{2}}$ $f: L_1(\mathbb{R}) \rightarrow C_0(\mathbb{R})$

$f(x) = \begin{cases} 1 & |x| < 1 \\ 0 & \text{o.w.} \end{cases} \quad \xrightarrow{\mathcal{F}} \quad \hat{f}(\omega) = \frac{1}{\pi} \cdot \sin(\omega) \quad (\text{?})$

$$|\hat{f}(\omega)| \stackrel{\text{modul}}{=} \frac{1}{2\pi} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} |f(x)| \cdot |e^{-i\omega x}| dx = \frac{1}{2\pi} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} |f(x)| dx = \frac{1}{2\pi} \cdot \|f\|_{L_1(\mathbb{R})} \quad (7.4)$$

$$|\hat{f}(\omega)| = \frac{1}{2\pi} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$$

$$\hat{f}_s(\omega) = \frac{1}{\pi} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} f(x) \cdot \sin(\omega x) dx \quad (c)$$

$$\hat{f}(\omega) = \frac{1}{2} \cdot [\hat{f}_c(\omega) - i \cdot \hat{f}_s(\omega)] \quad (*)$$

$$f_s(\omega) = \frac{1}{\lambda} \cdot [\hat{f}(\omega) - \hat{f}(-\omega)] \quad (*) \quad ; \quad f_c(\omega) = \hat{f}(\omega) + \hat{f}(-\omega) \quad (o)$$

$$p.v \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = \lim_{A \rightarrow \infty} \int_{-A}^A f(x) dx$$
 (76)

$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\sin(ax)}{x} dx = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\sin(x)}{x} dx$ (77)

(70) J(u) ist eine Fernalde. Se $\lim_{x \rightarrow \infty} u(x) = \frac{\pi}{2}$. (*) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{u(x)}{x} = \frac{\pi}{2}$.

$$(\cos(x) - \sin(x)) \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\sin(x)}{x} dx = \pi \quad \Leftarrow (*)$$

$$[f(x_0)] = p.v \int_{-\infty}^{\infty} \hat{f}(\omega) \cdot e^{i\omega x} d\omega = \frac{f(x_0 + 0) + f(x_0 - 0)}{2}, \quad f \in L_1(\mathbb{R}), \quad f \in L_1(\mathbb{R})$$

$$\frac{\psi(x_0+) + \psi(x_0-)}{2} = p.v. \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\pi} \cdot \frac{\sin(\omega)}{\omega} \cdot e^{i\omega x_0} d\omega = \hat{\psi}(\omega) = \frac{1}{\pi} \cdot \text{sinc}(\omega) \leftarrow \psi(x) = \begin{cases} 1 & |x| < 1 \\ 0 & \text{o.w.} \end{cases}$$

$$= P \cdot V \int_0^{\infty} \frac{1}{\pi} \cdot \frac{\sin(\omega)}{\omega} \cdot \cos(\omega x_0) d\omega =$$

$$\Rightarrow \int_{-\infty}^{\infty} \underbrace{\text{sinc}(\omega) \cdot \cos(\omega x_0)}_{\text{Dirac}} d\omega = \begin{cases} \pi & |x_0| < 1 \\ \frac{\pi}{2} & |x_0| = 1 \\ 0 & |x_0| > 1 \end{cases}$$

$$f_c(\omega) = \frac{1}{\pi} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} f(x) \cdot \cos(\omega x) dx \rightarrow \text{FTIS} \quad (*) \quad (8.1)$$
$$\hat{f}_s(\omega) = \frac{1}{\pi} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} f(x) \cdot \sin(\omega x) dx \rightarrow \hat{f}_s \quad (*)$$

$$a(\omega) = \hat{f}_c(\omega); \quad b(\omega) = \hat{f}_c(\omega) \quad f_{(-\infty, \infty)} \quad \hat{f}(\omega) = \frac{1}{2} \cdot [\hat{f}_c(\omega) - i \cdot \hat{f}_s(\omega)] \quad (*)$$

$$\hat{f}(\omega) = \frac{1}{2} \cdot [\hat{f}_c(\omega) - i \cdot \hat{f}_s(\omega)] \quad (*)$$

הפונקציה $f(x)$ היא פונקציה זוגית $\rightarrow f(-x) = f(x)$

$$F[e^{-a \cdot |x|}] = \frac{a}{\pi} \cdot \frac{1}{a^2 + \omega^2} \quad (82)$$

(83) סימטריה של פונקציה במישור (א) :

$$f(\omega) = f(-\omega)$$

$$\frac{1}{f(\omega)} = \overline{f(-\omega)}$$

$$\overline{f(-x)} = \overline{f(w)}$$

$$\frac{1}{|a|} \cdot f\left(\frac{\omega}{a}\right)$$

$$e^{-x^2}(\omega) = \frac{1}{2\pi} \cdot e^{-\frac{\omega^2}{4}} \quad f(ax)(\omega) = \frac{1}{|a|} \cdot \hat{f}\left(\frac{\omega}{a}\right)$$

(c) : (Scaling) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (84)

(-) : $\frac{1}{2} \times 100 = 50$ (°)

$$\therefore 1 = 0.2 \times 5 \times 2(-)$$

→ תנאי השוק: יש יחס תמורה בין מחיר וקוואל כזי γ (אגדרי (כסל סדס אדק) יוג יעולג כזי
 γ , הווגד ה יוגי מלחמ כזי העדרי [תקדק העולג קולרי כזי γ (t) . העמדיה
 של - 1 ← העדק קולרי מילסר העדרי.
 17. γ - 1

$$F[f(t-t_0)](\omega) = e^{-i\omega t_0} F(\omega)$$

$$f^{-1}[f(\omega - c)]_{(\omega)} = e^{icx} \cdot f(x)$$

$$\mathcal{F}[f(ax+b)] = \frac{1}{|a|} \cdot e^{i \frac{b}{a} \omega} \cdot \hat{f}\left(\frac{\omega}{a}\right)$$

$$\therefore \underline{15.00} \quad (86)$$

$[L = g * f] \quad \text{מיון לפי } L_1 \text{ ו- } L_2 \text{ (86)}$
 $L \in L_1(\mathbb{R}) \quad \leftarrow \quad f, g \in L_1(\mathbb{R}) \quad \text{מיון לפי } L_1 \text{ ו- } L_2 \text{ (87)}$

$$\|h\|_{L_1(\mathbb{R})} = \|f * g\|_{L_1(\mathbb{R})} \leq \|f\|_{L_1(\mathbb{R})} \cdot \|g\|_{L_1(\mathbb{R})}$$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$

$$f * \frac{1}{2\pi} e^{i\omega x} = \hat{f}(\omega) \cdot e^{i\omega x} \quad f \in L_1(\mathbb{R})$$

$$\therefore \frac{1}{2a} \cdot \psi(x) = \begin{cases} \frac{1}{2a} & |x| \leq a \\ 0 & |x| > a \end{cases}$$

$$\frac{1}{2a} \psi_a^* \psi_b$$

! nji s n ye se i n j i p (o)

$(g * f) \in C(\mathbb{R}) \leftarrow C(\mathbb{R})$ -ის უბრალოდ ზედა ნაწილი, $f, g \in L_1(\mathbb{R})$

(א) מציגים את המערכת - $(T_{t_0} f)(x) = f(x - t_0)$

$$(\tau_{t_0} f) * f = \tau_{t_0} (f * g) = h(x - t_0) \leftarrow (c)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\int_{-\infty}^{\infty} |f_n - f| dx = 0 \right) \quad \text{1. } \Rightarrow \text{2.} \quad \text{3.} \quad \text{4.} \quad \text{5.} \quad \text{6.} \quad \text{7.} \quad \text{8.} \quad \text{9.} \quad \text{10.} \quad \text{11.} \quad \text{12.} \quad \text{13.} \quad \text{14.} \quad \text{15.} \quad \text{16.} \quad \text{17.} \quad \text{18.} \quad \text{19.} \quad \text{20.} \quad \text{21.} \quad \text{22.} \quad \text{23.} \quad \text{24.} \quad \text{25.} \quad \text{26.} \quad \text{27.} \quad \text{28.} \quad \text{29.} \quad \text{30.} \quad \text{31.} \quad \text{32.} \quad \text{33.} \quad \text{34.} \quad \text{35.} \quad \text{36.} \quad \text{37.} \quad \text{38.} \quad \text{39.} \quad \text{40.} \quad \text{41.} \quad \text{42.} \quad \text{43.} \quad \text{44.} \quad \text{45.} \quad \text{46.} \quad \text{47.} \quad \text{48.} \quad \text{49.} \quad \text{50.} \quad \text{51.} \quad \text{52.} \quad \text{53.} \quad \text{54.} \quad \text{55.} \quad \text{56.} \quad \text{57.} \quad \text{58.} \quad \text{59.} \quad \text{60.} \quad \text{61.} \quad \text{62.} \quad \text{63.} \quad \text{64.} \quad \text{65.} \quad \text{66.} \quad \text{67.} \quad \text{68.} \quad \text{69.} \quad \text{70.} \quad \text{71.} \quad \text{72.} \quad \text{73.} \quad \text{74.} \quad \text{75.} \quad \text{76.} \quad \text{77.} \quad \text{78.} \quad \text{79.} \quad \text{80.} \quad \text{81.} \quad \text{82.} \quad \text{83.} \quad \text{84.} \quad \text{85.} \quad \text{86.} \quad \text{87.} \quad \text{88.} \quad \text{89.} \quad \text{90.} \quad \text{91.} \quad \text{92.} \quad \text{93.} \quad \text{94.} \quad \text{95.} \quad \text{96.} \quad \text{97.} \quad \text{98.} \quad \text{99.} \quad \text{100.}$$

pic (1c) : خ.د.3'

A block diagram showing a rectangular block labeled K^* . An input signal f enters the block from the left, and an output signal $K^* f$ exits the block to the right.

Don (88)

150 2130 2400 2700 3000 3300 3600 3900 4200 4500 4800 5100 5400 5700 6000 6300 6600 6900 7200 7500 7800 8100 8400 8700 9000 9300 9600 9900 10200 10500 10800 11100 11400 11700 12000 12300 12600 12900 13200 13500 13800 14100 14400 14700 15000 15300 15600 15900 16200 16500 16800 17100 17400 17700 18000 18300 18600 18900 19200 19500 19800 20100 20400 20700 21000 21300 21600 21900 22200 22500 22800 23100 23400 23700 24000 24300 24600 24900 25200 25500 25800 26100 26400 26700 27000 27300 27600 27900 28200 28500 28800 29100 29400 29700 30000 30300 30600 30900 31200 31500 31800 32100 32400 32700 33000 33300 33600 33900 34200 34500 34800 35100 35400 35700 36000 36300 36600 36900 37200 37500 37800 38100 38400 38700 39000 39300 39600 39900 40200 40500 40800 41100 41400 41700 42000 42300 42600 42900 43200 43500 43800 44100 44400 44700 45000 45300 45600 45900 46200 46500 46800 47100 47400 47700 48000 48300 48600 48900 49200 49500 49800 50100 50400 50700 51000 51300 51600 51900 52200 52500 52800 53100 53400 53700 54000 54300 54600 54900 55200 55500 55800 56100 56400 56700 57000 57300 57600 57900 58200 58500 58800 59100 59400 59700 60000 60300 60600 60900 61200 61500 61800 62100 62400 62700 63000 63300 63600 63900 64200 64500 64800 65100 65400 65700 66000 66300 66600 66900 67200 67500 67800 68100 68400 68700 69000 69300 69600 69900 70200 70500 70800 71100 71400 71700 72000 72300 72600 72900 73200 73500 73800 74100 74400 74700 75000 75300 75600 75900 76200 76500 76800 77100 77400 77700 78000 78300 78600 78900 79200 79500 79800 80100 80400 80700 81000 81300 81600 81900 82200 82500 82800 83100 83400 83700 84000 84300 84600 84900 85200 85500 85800 86100 86400 86700 87000 87300 87600 87900 88200 88500 88800 89100 89400 89700 90000 90300 90600 90900 91200 91500 91800 92100 92400 92700 93000 93300 93600 93900 94200 94500 94800 95100 95400 95700 96000 96300 96600 96900 97200 97500 97800 98100 98400 98700 99000 99300 99600 99900 100200 100500 100800 101100 101400 101700 102000 102300 102600 102900 103200 103500 103800 104100 104400 104700 105000 105300 105600 105900 106200 106500 106800 107100 107400 107700 108000 108300 108600 108900 109200 109500 109800 110100 110400 110700 111000 111300 111600 111900 112200 112500 112800 113100 113400 113700 114000 114300 114600 114900 115200 115500 115800 116100 116400 116700 117000 117300 117600 117900 118200 118500 118800 119100 119400 119700 120000 120300 120600 120900 121200 121500 121800 122100 122400 122700 123000 123300 123600 123900 124200 124500 124800 125100 125400 125700 126000 126300 126600 126900 127200 127500 127800 128100 128400 128700 129000 129300 129600 129900 130200 130500 130800 131100 131400 131700 132000 132300 132600 132900 133200 133500 133800 134100 134400 134700 135000 135300 135600 135900 136200 136500 136800 137100 137400 137700 138000 138300 138600 138900 139200 139500 139800 140100 140400 140700 141000 141300 141600 141900 142200 142500 142800 143100 143400 143700 144000 144300 144600 144900 145200 145500 145800 146100 146400 146700 147000 147300 147600 147900 148200 148500 148800 149100 149400 149700 150000 150300 150600 150900 151200 151500 151800 152100 152400 152700 153000 153300 153600 153900 154200 154500 154800 155100 155400 155700 156000 156300 156600 156900 157200 157500 157800 158100 158400 158700 159000 159300 159600 159900 160200 160500 160800 161100 161400 161700 162000 162300 162600 162900 163200 163500 163800 164100 164400 164700 165000 165300 165600 165900 166200 166500 166800 167100 167400 167700 168000 168300 168600 168900 169200 169500 169800 170100 170400 170700 171000 171300 171600 171900 172200 172500 172800 173100 173400 173700 174000 174300 174600 174900 175200 175500 175800 176100 176400 176700 177000 177300 177600 177900 178200 178500 178800 179100 179400 179700 180000 180300 180600 180900 181200 181500 181800 182100 182400 182700 183000 183300 183600 183900 184200 184500 184800 185100 185400 185700 186000 186300 186600 186900 187200 187500 187800 188100 188400 188700 189000 189300 189600 189900 190200 190500 190800 191100 191400 191700 192000 192300

$$\|f\|_{\infty} = \sup_{x \in \mathbb{R}} |f(x)| \quad (2)$$

← ρ is the mass density (ρ in kg m^{-3}) ρ is the mass density, ρ is the mass density

ההפגשות במסגרת חסות פנימית נערכו, ונמשכו עד ליום חמישי האחרון:

$$\|k \cdot f_n - k \cdot f\|_\infty = \|k\|_{L_1(\Omega)} \cdot \|f_n - f\|_\infty$$

