```
עבורם \sigma\in\{\pm 1\} וכן p\in\mathbb{Z} וכן a_1
eq 0 אזי איזי a_1\ldots a_t\in\mathbb{Z} איזי אויהי t\in\mathbb{N}_+ וכן \beta\in\mathbb{N}\setminus\{0,1\} וכן \beta\in\mathbb{N}\setminus\{0,1\}
                                                                                                                                                                        x = \sigma \cdot \left(\sum_{i=1}^t \frac{a_i}{\beta^i}\right) \cdot \beta^p
                         .\sigma ייצוג בנקודה צפה אזי x=\sigma\cdot\left(\sum_{i=1}^trac{a_i}{eta^i}
ight)\cdoteta^p עבורו x\in\mathbb{R} ויהי ויהי t\in\mathbb{N}_+ בסיס יהי בסיס eta\in\mathbb{N}\setminus\{0,1\}
מנטיסה/ספרות משמעותיות: יהי x=\sigma\cdot\left(\sum_{i=1}^t rac{a_i}{eta^i}
ight)\cdoteta^p עבורו x\in\mathbb{R} ויהי ויהי t\in\mathbb{N}_+ בסיס יהי הי eta\in\mathbb{N}\setminus\{0,1\} ייצוג בנקודה צפה
                                                                                                                                                                                         (a_1 \dots a_t) אזי
           U  בפיס צפה על החזקה בנקודה צפה: יהי <math>\beta \in \mathbb{N} \setminus \{0,1\} בסיס יהי ויהיו t \in \mathbb{N}_+ ויהיו צפה אפר יהי
טענה: יהי x\in\mathbb{R}\setminus\{0\} מספר בעל ייצוג נקודה צפה אזי t\in\mathbb{N}_+ יהיו בסיס יהי t\in\mathbb{N}_+ מספר בעל ייצוג נקודה צפה אזי
                                                                                                                                                                                  .\beta^{L-1} < |x| < \beta^U
                                                                              |x| > \beta^U :overflow •
                                                                                                                                                                |x| \le \beta^{L-1} :underflow •
קיצוץ נקודה צפה: יהי x=\sigma\cdot\left(\sum_{i=1}^\infty rac{a_i}{eta^i}
ight)\cdoteta^p בבסיס x\in\mathbb{R} ויהי ויהי t\in\mathbb{R}_+ ויהי בסיס \beta\in\mathbb{R}\setminus\{0,1\} בהיי
                                                                                                                                                                 .fl (x) = \sigma \cdot \left(\sum_{i=1}^{t} \frac{a_i}{\beta^i}\right) \cdot \beta^p
עיגול נקודה צפה: יהי x=\sigma\cdot\left(\sum_{i=1}^\infty rac{a_i}{eta^i}
ight)\cdoteta^p בבסים x\in\mathbb{R} ויהי ויהי ביסים x\in\mathbb{R} בבסים x\in\mathbb{R}
                                                                                                                                      .fl(x) = \begin{cases} \sigma \cdot \left( \sum_{i=1}^{t} \frac{a_i}{\beta^i} \right) \cdot \beta^p & 0 \le a_{t+1} < \frac{\beta}{2} \\ \sigma \cdot \left( \left( \sum_{i=1}^{t} \frac{a_i}{\beta^i} \right) + \frac{1}{\beta^t} \right) \cdot \beta^p & \frac{\beta}{2} \le a_{t+1} < \beta \end{cases}
                                                                                              A_{n}(x)=	ilde{x} אזי x\in\mathbb{R} אינ t\in\mathbb{N} בסיס יהי t\in\mathbb{N} בסיס יהי eta\in\mathbb{N}\setminus\{0,1\} יהי
                                                                                                                                             e\left(x
ight)=x-\mathrm{fl}\left(x
ight) אזי x\in\mathbb{R} שגיאה: יהי
                                                                                                                                                   .|e\left(x
ight)| אזי x\in\mathbb{R} שגיאה מוחלטת: יהי
                                                                                                                                           \delta\left(x
ight)=rac{e\left(x
ight)}{x} אזי x\in\mathbb{R} שגיאה יחסית: יהי
                                                                                                                                       \operatorname{sfl}\left(x
ight)=x\left(1-\delta\left(x
ight)
ight) אזי x\in\mathbb{R} מסקנה: יהי
                                   |\delta\left(x
ight)|\leqeta^{-t+1} טענה: יהי |\delta\left(x
ight)|\leqeta^{-t+1} בסיס יהי ויהי t\in\mathbb{R}_+ ויהי ויהי t\in\mathbb{R}_+ בחיס יהי
                                 |\delta\left(x
ight)|\leq rac{1}{2}eta^{-t+1} איי צפה איי נקודה צפה איי ויהי x\in\mathbb{R} ויהי ויהי t\in\mathbb{N}_+ ויהי בעל ייצוג בעיגול נקודה צפה איי
                                                                                                                      |e(x+y)| \le |e(x)| + |e(y)| אזי x, y \in \mathbb{R} טענה: יהיו
                                                                                          |\delta\left(x+y
ight)|\leq\left|\delta\left(x
ight)|+\left|\delta\left(y
ight)
ight| מסקנה: יהיו x,y\in\mathbb{R} בעלי סימן זהה אזי
                                                                                  |\delta\left(x+y
ight)| \leq \max\left\{\left|\delta\left(x
ight)\right|,\left|\delta\left(y
ight)
ight\}
ight\} טענה: יהיו x,y\in\mathbb{R} בעלי סימן זהה אזי
                                                                                                  |\delta\left(x-y
ight)|\leq \left|rac{e(x)}{x-y}
ight|+\left|rac{e(y)}{x-y}
ight| אזי x,y\in\mathbb{R} טענה: יהיו x,y\in\mathbb{R} אזי x,y\in\mathbb{R} טענה: יהיו x,y\in\mathbb{R} אזי x,y\in\mathbb{R} טענה: יהיו
```

 $|e\left(\frac{x}{y}\right)| \leq \frac{|x||e(y)|+|y||e(x)|}{|y\cdot f(y)|}$ אזי $x,y\in\mathbb{R}$ טענה: יהיו $x,y\in\mathbb{R}$ אזי $x,y\in\mathbb{R}$ טענה: יהיו $x,y\in\mathbb{R}$ אזי $x,y\in\mathbb{R}$ טענה: יהיו

אזי $f\left(a_0
ight)f\left(b_0
ight)<0$ אזי $a_0< b_0$ אזי $f:[a,b] o\mathbb{R}$ אהא arepsilon תהא

function BisectionMethod(a_0, b_0, ε):

```
while \frac{b_0-a_0}{2^{n+1}} \geq \varepsilon do
    m_n \leftarrow \frac{a_n + b_n}{2}
    if f(m_n) = 0 then
         return m_n
     else if f(a_n) f(m_n) < 0 then
          (a_{n+1}, b_{n+1}) \leftarrow (a_n, m_n)
     else if f(m_n) f(b_n) < 0 then
          (a_{n+1},b_{n+1}) \leftarrow (m_n,b_n)
end
```

```
|lpha-m_n|\leq rac{b-a}{2^{n+1}} וכן m_n	olpha וכן m_n	olpha וכן m_n	olpha וכן m_n	olpha וכן f:[a,b]	o \mathbb{R} אזי באלגוריתם החצייה f:[a,b]	o \mathbb{R} אזי באלגוריתם p\in\mathbb{R}_+ אזי באלגוריתם p\in\mathbb{R}_+ אזי p\in\mathbb{R}_+ אזי p\in\mathbb{R}_+ אזי p\in\mathbb{R}_+ אזי בורה p\in\mathbb{R}_+ אזי p\in\mathbb{R}_+
                                                                                                                מסקנה: סדר ההתכנסות של שיטת החצייה היא לינארית.
               e_n=rac{f(x_n)}{f'(\zeta_n)} אזי טענה: תהא f גזירה ברציפות בעלת שורש פשוט lpha וכן lpha וכן lpha וכן lpha טענה: תהא lpha גזירה ברציפות בעלת שורש פשוט lpha וכן
מסקנה: יהי f(x_n)=f(lpha)+f'(\zeta_n)\,e_n וכן שורש פשוט lpha וכן אזירה ברציפות גזירה ברציפות בעלת שורש פשוט הוכן arepsilon ביוק המכונה ותהא
                                                                                                                                             |e_n| \leq \left|rac{2arepsilon_M}{f'(\zeta_n)}
ight| אזי |f\left(x_n
ight)| \leq arepsilon_M
                                                                    \lim_{x	olpha}\left|rac{f(x)}{xf'(x)}
ight| מספר המצב: תהא f גזירה ברציפות בעלת שורש lpha מסדר שני אזי f מספר המצב: x_{n+1}=x_n-rac{f(x_n)}{f'(x_n)} אזי x_0\in\mathbb{R} ויהי f\in C^1\left(\left[a,b\right],\mathbb{R}\setminus\{0\}
ight) שיטת ניוטון: תהא
           . טענה: תהא x_0\in\mathbb{R} אזי שיטת ניוטון בעלת סדר התכנסות ריבועי. בעלת שורש פשוט יחיד בעלת פשוט יחיד בעלת f\in C^1\left([a,b],\mathbb{R}\setminus\{0\}\right)
                                 x_{n+1}=x_n-f\left(x_n
ight)\cdotrac{x_n-x_{n-1}}{f(x_n)-f(x_{n-1})} אזי x_0,x_1\in\mathbb{R} ויהיו f\in C\left(\left[a,b
ight],\mathbb{R}\backslash\left\{0
ight\}
ight) איטת המיתרים: תהא
                                  אזי f\left(a_0\right)f\left(b_0\right)<0 עבורם a_0< b_0 אזי f:[a,b]	o\mathbb{R} אהא arepsilon יהי יהיי: regula falsi אלגוריתם שיטת
function RegulaFalsi(a_0, b_0, \varepsilon):
     n \leftarrow 0
      while \frac{b_0-a_0}{2^{n+1}} \geq \varepsilon do
           m_n = a_n - f(a_n) \cdot \frac{a_n - b_n}{f(a_n) - f(b_n)}
           if f(m_n) = 0 then
            else if f(a_n) f(m_n) < 0 then
                  (a_{n+1},b_{n+1}) \leftarrow (a_n,m_n)
            else if f(m_n) f(b_n) < 0 then
                 (a_{n+1}, b_{n+1}) \leftarrow (m_n, b_n)
                n \leftarrow n + 1
      end
x_0,x_1\in\mathbb{R} אזי שיטת המיתרים בעלת סדר התכנסות lpha=rac{1+\sqrt{5}}{2} בעלת שורש פשוט יחיד lpha ויהיו ויהיו lpha=1 איזי שיטת המיתרים בעלת סדר התכנסות lpha=1
                                                                                               x_n=g\left(x_{n-1}
ight) אזי x_0\in\mathbb{R} ויהי g:I	o\mathbb{R} אזי תהא
                                                                                                                            x_n אזי x_0 \in \mathbb{R} ויהי g:I 	o \mathbb{R} אזי איטרציה: תהא
                                                                                           x_n 	o lpha עבורה g:I 	o \mathbb{R} איטרציה: שיטת איטרציה:
                                                                                                            g\left(a
ight)=a עבורה a\in\mathbb{R} אזי g:I	o\mathbb{R} נקודת שבת: תהא
                                                                      g\left(lpha
ight)=lpha אזי אינx_{n}
ightarrowlpha איטרציה מתכנסת איטרציה שיטת g\in C\left(I,\mathbb{R}
ight) איזי
                        g\in C\left(I,\mathbb{R}
ight) ותהא f:I	o\mathbb{R} ותהא שיטת איטרציה שיטת g\in C\left(I,\mathbb{R}
ight) ותהא ותהא
                                                                                    g\left(lpha
ight)=lpha עבורה lpha\in\left[a,b
ight] אזי קיימת g\in C\left(\left[a,b
ight],\left[a,b
ight]
ight)
                          g(\alpha)=\alpha עבורה lpha\in [a,b] אזי קיימת ויחידה עבורה g\in C^1\left([a,b],[a,b]
ight) אזי קיימת ויחידה g\in C^1\left([a,b],[a,b]
ight)
                         . מתכנסת לנקודת השבת g מתכנסת g מתכנסת אזי שיטת איי עבורו g \in C^1\left(\left[a,b\right],\left[a,b\right]\right) מסקנה: תהא
                                                               |e_n| \leq K |e_{n-1}| אזי |g'| \leq K עבורו K < 1 ויהי g \in C^1\left([a,b],[a,b]
ight) אזי אזי ויהי
                                                                       |g\left(x
ight)-g\left(y
ight)|\leq K\left|x-y
ight| עבורם K>0 וכן g:\mathbb{R}
ightarrow\mathbb{R} פונקציה פונקציה
                                                                                            K עבורם g:\mathbb{R} 	o \mathbb{R} וכן g:\mathbb{R} 	o \mathbb{R} עבורם g:\mathbb{R} 	o \mathbb{R}
                                                                                    |g'| \geq K > 1 וכן |g'| \geq K > 1 עבורם לישפיץ g \in C^1(\mathbb{R}) מנאי מתיחה: פונקציה
                    g\left(lpha
ight)=lpha עבורה lpha\in\left[a,b
ight] עבורה אזי קיימת איזי קיימת ויחידה K<1 עבורה אויהי ענה: יהי X סטענה: יהי אויהי
                 . מסקנה: g מתכנסת לנקודת השבת K אזי שיטת האיטרציה g ווהי g \in C\left(X\right) מתכנסת לנקודת השבת.
                                               .|e_{n}|\leq\frac{K^{n}}{1-K}\left|x_{1}-x_{0}\right| אזי אזי G ליפשיץ עבורו ויהי g\in C\left(X\right) ההא סגור מסקנה: יהי אזי סגור הא עבורו g\in C\left(X\right)
מתקיים כי x\in(lpha-arepsilon,lpha+arepsilon) ותהא g\in C^1 (ותהא g\in C^1 ותהא g\in C^1 מתקיים כי משפט: תהא
                                                                                                                                                                             \alphaמתכנסת ל־g
```

של $a \in [a,b]$ איי קיים שורש f(a) f(b) < 0 עבורם a < b של $a \in [a,b]$ של $a \in [a,b]$ איי היהי

.|BisectionMethod $(a, b, \varepsilon) - q$ | $< \varepsilon$

 $.e_n = lpha - x_n$ אזי $x_n o lpha$ עבורה $\{x_n\} \subseteq \mathbb{R}$ אזי אזי

```
|g'\left(lpha
ight)|<1 עבורה מושכת: תהא q\in C^{1}\left(I,\mathbb{R}
ight) אזי נקודה מושכת: תהא
                                                                         |g'(\alpha)|>1 עבורה אוי נקודת שבת אזי q\in C^1(I,\mathbb{R}) עבורה נקודה דוחה:
|g'\left(\mathcal{U}
ight)|<1 וכן lpha\in\partial\mathcal{U},\partial\mathcal{V} תחומים באשר \mathcal{U},\mathcal{V}\subseteq\mathbb{R} וכן lpha עבורה קיימים lpha עבורה אזי נקודת שבת lpha אזי נקודת שבת lpha
                                                                                                                                                   |g'(\mathcal{V})| > 1 וכן
\zeta = (\zeta - \varepsilon, \zeta + \varepsilon) אורש פשוט אזי קיים \varepsilon > 0 עבורו שיטת ניוטון מתכנסת בקטע \zeta \in [a,b] ויהי ויהי ויהי f \in C^1([a,b],\mathbb{R}\setminus\{0\}) מסקנה:
מתקיים x\in(lpha-arepsilon,lpha+arepsilon) עבורו לכל עבורה x\in(lpha-arepsilon,lpha+arepsilon) מתקיים x\in(lpha-arepsilon,lpha+arepsilon) מתקיים משפט: תהא
                                                                                                                  כי g מתכנסת ל־\alpha בקצב התכנסות לינארי.
משפט: יהי p>1 לכל q^{(n)}(lpha)=0 וכן q^{(p)}(lpha)\neq 0 אזי קיים q ותהא q\in C^p(I,\mathbb{R}) לכל לכל משפט: יהי
                                                           p מתכנסת ל־lpha בקצב התכנסות x\in(lpha-arepsilon,lpha+arepsilon) עבורו לכל
מסקנה: תהא arepsilon>0 עבורו שיטת ניוטון מתכנסת \zeta\in[a,b] ויהי f\in C^2\left([a,b],\mathbb{R}\setminus\{0\}
ight) אזי קיים arepsilon>0 ויהי
                                                                                                                           (\zeta - \varepsilon, \zeta + \varepsilon) בקצב ריבועי בקטע
עבורו שיטת ניוטון arepsilon>0 אזי קיים f''(\zeta)\neq 0 וכן וכן f'(\zeta)=0 שורש עבורו \zeta\in [a,b] ויהי ויהי ויהי f\in C^2\left([a,b],\mathbb{R}\setminus\{0\}\right) אזי קיים מסקנה:
                                                                                                              \zeta - \varepsilon, \zeta + \varepsilonמתכנסת בקצב לינארי בקטע
                                            g\left(x
ight)=x-m\cdotrac{f\left(x
ight)}{f'\left(x
ight)} אזי m\in\mathbb{N}_{+} יהי f\in C^{1}\left(\left[a,b
ight],\mathbb{R}ackslash\left\{0
ight\}
ight) שיטת ניוטון המתוקנת: תהא
n מסקנה: תהא arepsilon>0 עבורו שיטת מדרגה שורש מדרגה f\in C^\eta\left([a,b],\mathbb{R}\setminus\{0\}
ight) אזי קיים בורו שיטת ניוטון המתוקנת מסדר
aמתכנסת בקצב ריבועי בקטע (\zeta-arepsilon,\zeta+arepsilon). מתכנסת בקצב ריבועי בקטע (f\in C^1(\mathbb{R}) איי שיטת סטפנסן: תהא f\in C^1(\mathbb{R}) איי f\in C^1(\mathbb{R}) איי מקסימלי g:I\to \mathbb{R} שיטה איטרטיבית ותהא g:I\to \mathbb{R} נקודת שבת איי קטע מקסימלי g:I\to \mathbb{R}
                                                                                                 \alphaשיטת האיטרציה \alpha המתחילה ב־\alpha שיטת איטרציה x \in J
K\subseteq J שיטה איטרטיבית תהא g\in C^1(I,\mathbb{R}) שיטה איטרטיבית תהא lpha\in I נקודת שבת עם תחום התכנסות g\in C^1(I,\mathbb{R})
                                                                                                     \left|g'\left(x
ight)
ight|\leq1 מתקיים x\in K וכן לכל lpha\in K
                                                                 .q\left(x
ight)=x-D_{f}\left(x
ight)^{-1}\cdot f\left(x
ight) אזי f\in C^{1}\left(\mathbb{R}^{n},\mathbb{R}^{n}
ight) תהא האמע ניוטון־רפסון: תהא
טענה: תהא \zeta\in\mathbb{R}^n ויהי f\in C^1 ויהי ויהי שורש פשוט אזי קיימת ענה: תהא \zeta\in\mathbb{R}^n ויהי ויהי שורש שורש פשוט אזי קיימת
                                                                                                                                                                ריבועי.
                             בעלת סדר לינארי. regula falsi איזי ווegula falsi איזי f\left(a\right)f\left(b\right)<0 בעלת סדר לינארי. f\left(a\right)f\left(b\right)<0 איזי
                                                                                              \Pi_n = \{f \in \mathbb{R} \ | x \ | \ \deg(f) \le n \} אזי n \in \mathbb{N} יהי הי
                       a_0 \ldots a_n, b_0 \ldots b_n \in \mathbb{R} ויהיו n \in \mathbb{R} ויהיו n \in \mathbb{R} אזי a_0 \ldots a_n, b_0 \ldots b_n \in \mathbb{R} פולינום טריגונומטרי: יהי
                                                    a_n(x)=\sum_{k=0}^n a_k e^{b_k x} אזי a_0\dots a_n,b_0\dots b_n\in\mathbb{R} ויהיו n\in\mathbb{N} יהי היי מקספוננטי: יהי
       x_i \in \{0\dots n\} לכל p(x_i) = f(x_i) אזי p \in \Pi_n אזי x_0 \dots x_n \in \mathbb{R} ותהיינה f: \mathbb{R} \to \mathbb{R} לכל
                           . משפט: תהא p\in\Pi_n פולינום אינטרפולציה. נקודות שונות אזי קיים ויחיד f:\mathbb{R}	o\mathbb{R} פולינום אינטרפולציה. משפט
                                                    \ell_i\left(x
ight)=rac{\prod_{k\in\{0\ldots n\}\setminus\{i\}}(x-x_k)}{\prod_{k\in\{0\ldots n\}\setminus\{i\}}(x_i-x_k)} פולינום לגראנז': תהיינה x_0\ldots x_n\in\mathbb{R} נקודות שונות אזי
                                                                                        \ell_i\left(x_i
ight) = \delta_{i,j} טענה: תהיינה x_0 \ldots x_n \in \mathbb{R} נקודות שונות אזי
                                                      \Pi_n טענה בסיס לגראנז': תהיינה \{\ell_0\dots\ell_n\} נקודות שונות אזי x_0\dots x_n\in\mathbb{R} בסיס של
       . מסקנה צורת לגראנז': תהא \sum_{i=0}^n f\left(x_i\right)\ell_i\left(x\right) נקודות שונות אזי x_0\dots x_n\in\mathbb{R} ותהיינה f:\mathbb{R}	o\mathbb{R} ותהיינה מסקנה צורת לגראנז': תהא
                                                      \Pi_n בסיס של \left\{\prod_{i=0}^j (x-x_i)
ight\}_{j=-1}^{n-1} אזי x_0\dots x_{n-1}\in\mathbb{R} בסיס של
\{x_0,\ldots,x_{n+1}\}ב ב־\sum_{i=-1}^nA_{j+1}\prod_{i=0}^j(x-x_i) פולינום אינטרפולציה של ב־1 תהיינה f:\mathbb{R}	o\mathbb{R} מענה: תהא
                                                                 \{x_0,\dots,x_n\}אזי איזי \sum_{j=-1}^{n-1}A_{j+1}\prod_{i=0}^{j}\left(x-x_i
ight) אוזי איזי
\{x_0,\dots,x_{n+1}\}מסקנה: תהא f:\mathbb{R}	o\mathbb{R} פולינום אינטרפולציה של x_0\dots x_{n+1}\in\mathbb{R} ויהי מסקנה: תהא מסקנה
                                                                 \{x_0,\dots,x_k\}אזי \sum_{j=-1}^{k-1}A_{j+1}\prod_{i=0}^{j}\left(x-x_i
ight) אזי אזי בי
\{x_0,\dots,x_{n+1}\}מסקנה: תהא f:\mathbb{R}	o\mathbb{R} פולינום אינטרפולציה של f:\mathbb{R}	o\mathbb{R} יהי x_0\dots x_{n+1}\in\mathbb{R} יהי מסקנה: תהא
                                                            \sum_{j=-1}^{n-1}B_{j+1}\prod_{i=0}^{j}\left(x-x_{i}
ight)ויהי f בי\sum_{j=-1}^{n-1}B_{j+1}\prod_{i=0}^{j}\left(x-x_{i}
ight) אאי
                                                 \sum_{j=-1}^{n} A_{j+1} \prod_{i=0}^{j} (x - x_i) = \left( \sum_{j=-1}^{n-1} B_{j+1} \prod_{i=0}^{j} (x - x_i) \right) + A_{n+1} \prod_{i=0}^{n} (x - x_i)
\{x_0\dots x_k\}הפרש מחולק: תהא f:\mathbb{R}	o\mathbb{R} תהיינה f:\mathbb{R}	o\mathbb{R} ויהי f:x_0\dots x_k\in\mathbb{R} ויהי מחולק: תהא
                                                                                                                                         f[x_0 \dots x_k] = A_k אא
            [x_0 \dots x_k] = f \ [x_{\sigma(0)} \dots x_{\sigma(k)}] תמורה אזי f: \mathbb{R} 	o \mathbb{R} תהיינה f: \mathbb{R} 	o \mathbb{R} שונות ותהא
```

```
f מסקנה: תהא \sum_{i=-1}^{n-1}f\left[x_0\dots x_{j+1}
ight]\prod_{i=0}^{j}(x-x_i) אזי x_0\dots x_n\in\mathbb{R} פולינום אינטרפולציה של
f[x_0\dots x_k]=x_0 אזיx_0
eq x_k באשר באשר x_0\dots x_k\in\mathbb{R} ותהיינה f:\mathbb{R}	o\mathbb{R} ותהיינה נוסחה רקורסיבית להפרשים המחולקים:
                                               .e\left(x
ight)=f\left(x
ight)-p\left(x
ight) פ"א אזי p\in\Pi_{n} ויהי x_{0}\dots x_{n}\in\mathbb{R} תהיינה f:\mathbb{R}	o\mathbb{R} תהיינה f:\mathbb{R}	o\mathbb{R}
e\left(x
ight)=f\left[x_0\dots x_n,x
ight]\prod_{i=0}^n\left(x-x_i
ight) פיש איזי לשגיאה באינטרפולציה: תהא f:\mathbb{R}	o\mathbb{R} תהיינה f:\mathbb{R}	o\mathbb{R} תהיינה לשפט ביטוי לשגיאה באינטרפולציה: תהא
f\left[x_0\dots x_k
ight]=rac{f^{(k)}(c)}{k!} עבורה עבורה c\in(a,b) אזי קיימת c\in(a,b) אוי קיימת f\in C^k\left((a,b)
ight) באשר באשר
ויהי x_0 \dots x_n, x \in \mathbb{R} תהיינה f \in C^{n+1}\left((a,b)
ight) באשר באינטרפולציה: תהא בפולינום האינטרפולציה: תהא
                                                                                                                                .e\left(x\right)=\frac{f^{(n+1)}(c)}{(n+1)!}\prod_{i=0}^{n}\left(x-x_{i}\right)עבורה עבורה c\in\left(a,b\right) אזי קיימת p\in\Pi_{n}
עבורה c\in(a,b) אזי קיימת p\in\Pi_n ויהי x_0\ldots x_n,x\in\mathbb{R} תהיינה f\in C^{n+1}((a,b)) באשר באשר f\in C\left([a,b]\right) אזי קיימת f\in C^{n+1}((a,b)) בורה f\in C^{n+1}(a,b) באשר f\in C([a,b]) בורה f\in C^{n+1}(a,b)
 ויהי x_0 \dots x_n, x \in \mathbb{R} תהיינה \left| f^{(n+1)} \right| \leq M עבורה M \in \mathbb{R} עבורה f \in C^{n+1}\left((a,b)\right) באשר באשר f \in C^{(n+1)}\left((a,b)\right) באשר f \in C^{(n+1)}\left((a,b)\right)
f_{\lceil [x_{i-1},x_i]}\in\Pi_k באשר f\in C^m\left([a,b]
ight) איזי f\in C^m\left([a,b]
ight) באשר אויהיו ויהיו f\in C^m\left([a,b]
ight) באשר איזי ויהיו
וסדר k ממעלה k הינה פונקציית ספליין ממעלה \{x_0 \dots x_n\} חלוקה של חלוקה של \{x_0 \dots x_n\} אזי פונקציית ספליין ממעלה הינה וסדר
                                                                                                                                                                                                                                                                                      .k-1 חלקות
```

(a,b] אינטרפולנט ליניארי למקוטעין: יהיו $a,b\in\mathbb{R}$ תהא $\{x_0\dots x_n\}$ חלוקה של $\{a,b\}$ אינטרפולנט ליניארי למקוטעין: יהיו $a,b\in\mathbb{R}$ איז $a,b\in\mathbb{R}$ איז $\{a,b\}_{i=0}^n$ ותהא $\{a,b\}_{i=0}^n$ איז $\{a,b\}_{i=0}^n$ ותהא $\{a,b\}_{i=0}^n$ איז איז $\{a,b\}_{i=0}^n$ ותהא $\{a,b\}_{i=0}^n$ איז איז $\{a,b\}_{i=0}^n$ איז ותהא $f\left[x,x
ight]=f'\left(x
ight)$ אזי $f\in C^{1}\left(\mathbb{R}
ight)$ תהא תהא $f[x,x]=\lim_{h\to 0}f[x,x+h]$ אזי $f\in C^{1}(\mathbb{R})$ טענה: תהא

 $f\left[x_0\dots x_n
ight]=\left\{egin{array}{ll} rac{f\left[x_1\dots x_n
ight]-f\left[x_0\dots x_{n-1}
ight]}{x_n-x_0}&x_0< x_n\ rac{f\left(n
ight)\left(x_0
ight)}{n!}&x_0=x_n \end{array}
ight.$ בסדר עולה אזי $x_0< x_n$ בסדר עולה אזי $f\in C^n\left(\mathbb{R}
ight)$ ותהיינה $f\in C^n\left(\mathbb{R}
ight)$ בסדר עולה אזי $x_0=x_n$ $\sum_{i=0}^m g\left(x_i
ight)=n+1$ באשר $g:\{x_0\dots x_m\} o\mathbb{N}_+$ ותהא ותהא $f:\mathbb{R} o\mathbb{R}$ תהיינה $f:\mathbb{R} o\mathbb{R}$ באשר באשר $i \in \{0 \ldots g\left(x_i
ight)-1\}$ איי $i \in \{0 \ldots m\}$ לכל לכל $p^{(j)}\left(x_i
ight)=f^{(j)}\left(x_i
ight)$ איי $p \in \Pi_n$ איי

אזי קיים ויחיד $\sum_{i=0}^m g\left(x_i
ight)=n+1$ באשר $g:\{x_0\dots x_m\} o\mathbb{N}_+$ ותהא $x_0\dots x_m\in\mathbb{R}$ אזי קיים ויחיד $f:\mathbb{R} o\mathbb{R}$. פולינום אינטרפולציית הרמיט $p\in\Pi_n$

ויהי ספליין ממעלה k וסדר חלקות וסדר $\{x_0 \dots x_n\}$ אזי פונקציית ספליין ממעלה וסדר אחלוקה או פונקציית חלוקה וסדר $\{x_0 \dots x_n\}$ תהא .1

טענה: תהא $f:\mathbb{R} \to \mathbb{R}$ ותהיינה $f:\mathbb{R} \to \mathbb{R}$ אזי $f:\mathbb{R} \to \mathbb{R}$ אזי $f:\mathbb{R} \to \mathbb{R}$ אזי $f:\mathbb{R} \to \mathbb{R}$ אזי $f:\mathbb{R} \to \mathbb{R}$ המוגדר $f:\mathbb{R} \to \mathbb{R}$ המוגדר $g_n^k(x)=(n\choose k)x^k(1-x)^{n-k}$ ויהי $f:\mathbb{R} \to \mathbb{R}$ אזי $f:\mathbb{R} \to \mathbb{R}$ המוגדר $g_n^k(x)=(n\choose k)x^k(1-x)^{n-k}$ המוגדר $g_n^k(x)=(n\choose k)x^k(1-x)^{n-k}$ $.\Pi_n$ טענה: יהי $\left\{B_n^k
ight\}_{k=0}^n$ אזי אזי $n\in\mathbb{N}$ טענה: יהי

 $P_n^B\left(f,x
ight)=\sum_{k=0}^nB_n^k\left(x
ight)\cdot f\left(rac{k}{n}
ight)$ המוגדרת המוגדרת אזי $P_n^B:\left([0,1] o\mathbb{R}
ight) imes\left[[0,1] o\mathbb{R}
ight)$ הגדרה: יהי למה: יהי $n\in\mathbb{N}$ אזי

- $P_n^B\left(\lambda f+\mu g,x
 ight)=\lambda P_n^B\left(f,x
 ight)+\mu P_n^B\left(g,x
 ight)$ אזי $\lambda,\mu\in\mathbb{R}$ ויהיו $f,g:[0,1] o\mathbb{R}$ תהיינה $\mathfrak{g}:[0,1]$
 - $B_n^k \geq 0$ מתקיים $k \in \{0 \dots n\}$ •
 - $P_n^B\left(c,x
 ight)=c$ אזי $c\in\mathbb{R}$ ויהי $f:[0,1] o\mathbb{R}$ תהא
 - $P_n^B(x,x) = x \bullet$

 - $P_n^B(x^2, x) = x^2 + \frac{1}{n}(x x^2) \bullet$ $\sum_{k=0}^n B_n^k(x) \left(\frac{k}{n} x\right)^2 = \frac{x(1-x)}{n} \bullet$ $B_n^k(x) = x B_{n-1}^{k-1}(x) + (1-x) B_{n-1}^k(x) \bullet$

 $f\left(x
ight)=\lim_{n
ightarrow\infty}P_{n}^{B}\left(f,x
ight)$ אזי $x\in\left[0,1
ight]$ ותהא $f:\left[0,1
ight]
ightarrow\mathbb{R}$ איזי $\sup\left|f\left(x
ight)-P_{n}^{B}\left(x
ight)
ight|=\mathcal{O}\left(rac{1}{\sqrt{n}}
ight)$ אזי $x\in\left[0,1
ight]$ ותהא $f:\left[0,1
ight] o\mathbb{R}$ מסקנה: תהא חצי־מכפלה פנימית: יהי V מ"ו נ"ס אזי $H:V^2 o\mathbb{C}$ חצי־מכפלה פנימית:

 $\forall a,b \in V.H(a,b) = \overline{H(b,a)}$ הרמיטיות:

```
\forall a,b,c \in V. \forall \alpha,\beta \in \mathbb{R}. H (\alpha a + \beta b,c) = \alpha H (a,c) + \beta H (b,c) • לינאריות:
```

 $\forall a \in V.H (a,a) \in \mathbb{R}_+$ חיוביות:

 $\|a\|=\sqrt{H\left(a,a
ight)}$ אזי V אזי אוי מושרית: יהי V מ"ו נ"ס ותהא חצי־מכפלה פנימית H על א

מכפלה פנימית H מיני**מליים**: יהי V מייני מייט מהא חצי־מכפלה פנימית H מעל V תהא V בת"ל באשר V מכפלה פנימית מכפלה פנימית $\arg\min_{v\in \operatorname{span}\{v_0\dots v_n\}} \left(\operatorname{dist}\left(u,v\right)\right)$ אזי $u\in L$ יהי $\operatorname{span}\left\{v_0\dots v_n\right\}$ מעל

משפט: יהי V מ"ט תהא חצי־מכפלה פנימית H מעל V תהא על תהא על מעל V מעל מעל מיטית מעל משפט: יהי ע"ט מ"ט מ"ט מ"ט מיטית מעל $k\in\{0\dots n\}$ אזי (u לכל מינימליים מינימליים אזי אזי $\sum_{i=0}^n c_iv_i$) אזי אזי אזי אזי אזי אזי $u\in L$ יהי אזי אזי $u\in L$ יהי $(\sum_{i=0}^{n} c_i(v_i, v_k) = (u, v_k)]$ מתקיים

 $\operatorname{span}\left\{v_0\dots v_n
ight\}$ מכפלה פנימית מעל H מעל מעל באשר מעל באשר ער מענה: יהי V מ"ו נ"ס תהא מעל פנימית מעל מעל H מעל מעל מעל מעל מיט מיט מיט מענה: יהי $(v-u) \perp \mathrm{span}\,\{v_0\dots v_n\}$ ויהי $u\in \mathrm{span}\,\{v_0\dots v_n\}$ קירוב ריבועים מינימליים אזי $u\in L$

מערכת משוואות נורמלית: יהי V מ"ו נ"ס תהא חצי־מכפלה פנימית H מעל V תהא מערכת משוואות נורמלית: יהי V מ"ו נ"ס תהא חצי־מכפלה פנימית מערכת משוואות נורמלית: יהי V מ"ו נ"ס תהא חצי־מכפלה פנימית $\sum_{i=0}^n c_i\left(v_i,v_k
ight)=(u,v_k)$ אזי איז $c_0\ldots c_n\in\mathbb{R}$ ויהיו $u\in L$ יהי $\{v_0\ldots v_n\}$ מעל

מסקנה: יהי V מ"ל ואורתוגונלית באשר H מכפלה פנימית של מחלי בת"ל בת"ל מחלים בת"ל מעל אורתוגונלית מסקנה: יהי עו מ"ל מחלים מסקנה: יהי אורתוגונלית באשר אורים מכפלה פנימית מסקנה: יהי אורים מסקנה: יהי אורים מכפלה פנימית מסקנה: יהי אורים מסקנה: יהי אורים מסקנה מכפלה פנימית אורים מסקנה: יהי אורים מסקנה: יהי אורים מסקנה $\sum_{i=0}^n rac{H(f,v_i)}{H(v_i,v_i)} \cdot v_i$ מעל $u \in L$ אזי הקירוב ריבועים מינימליים הוא $u \in L$ אזי אזי הקירוב ריבועים מינימליים הוא אזי $u \in L$ מכפלה פנימית ממושקלת: תהא $u \in C^1\left([a,b]\right)$ חיובית ממש עד כדי קבוצה זניחה אזי $u \in C^1\left([a,b]\right)$ כך מכפלה פנימית ממושקלת: תהא $u \in C^1\left([a,b]\right)$ חיובית ממש עד כדי קבוצה זניחה אזי $u \in C^1\left([a,b]\right)$

 $C^1\left([a,b]
ight)$ אינ מכפלה פנימית ממש עד כדי קבוצה איניחה איז מכפלה פנימית ממושקלת $w\in C^1\left([a,b]
ight)$ חיובית ממש עד כדי קבוצה איניחה איז מכפלה פנימית ממושקלת סדרה אורתוגונלית של פולינומים: תהא $q_n\in\Pi_n$ מכפלה פנימית מעל $\mathbb{R}\left[x
ight]$ אזי אוי $\mathbb{R}\left[x
ight]$ באשר הא וכן לכל $q_n\in\Pi_n$ מתקיים מחדרה אורתוגונלית של פולינומים: תהא

 $.P_{n+1}\left(x
ight)=rac{2n+1}{n+1}xP_{n}\left(x
ight)-rac{n}{n+1}P_{n-1}\left(x
ight)$ וכך $P_{1}\left(x
ight)=x$ וכך וכך $P_{0}\left(x
ight)=1$ וכך פולינומי לג'נדר:

. **טענה:** תהא מכפלה פנימית ממושקלת 1 בקטע [-1,1] אזי פולינומי לג'נדר מהווים סדרה אורתוגונלית של פולינומים.

 $P_{n+1}\left(x
ight)=x\cdot P_{n}\left(x
ight)-rac{\left(P_{n},P_{n}
ight)}{\left(P_{n-1},P_{n-1}
ight)}P_{n-1}\left(x
ight)$ אזי $n\in\mathbb{N}\backslash\left\{ 0,1
ight\}$ טענה: יהי $T_n(x) = \cos(n \cdot \arccos(x))$ פולינומי צ'בישב:

. שענה: תהא מכפלה פנימית ממושקלת $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ בקטע [-1,1] אזי פולינומי צ'בישב מהווים סדרה אורתוגונלית של פולינומים.

 $T_{n+1}\left(x
ight)=2xT_{n}\left(x
ight)-T_{n-1}\left(x
ight)$ וכך $T_{1}\left(x
ight)=x$ וכך $T_{1}\left(x
ight)=2xT_{n}\left(x
ight)-T_{n-1}\left(x
ight)$ וכך $T_{1}\left(x
ight)=2xT_{n}\left(x
ight)-T_{n-1}\left(x
ight)$ וכך $T_{1}\left(x
ight)=2xT_{n}\left(x
ight)-T_{n-1}\left(x
ight)$ וכך $T_{1}\left(x
ight)=1$ וכך T_{1

. טענה: תהא מכפלה פנימית ממושקלת e^{-x} בקטע בקטע (∞) אזי פולינומי לגר מהווים סדרה אורתוגונלית של פולינומים.

 $H_{n+1}\left(x
ight)=2xH_{n}\left(x
ight)-2nH_{n-1}\left(x
ight)$ וכן $H_{1}\left(x
ight)=2x$ וכן $H_{0}\left(x
ight)=1$

. מסענה: תהא מכפלה פנימית ממושקלת e^{-x^2} בקטע $(-\infty,\infty)$ אזי פולינומי הרמיט מהווים סדרה אורתוגונלית של פולינומים. טענה: תהא של פולינומים אזי סדרה אורתוגונלית של פולינומים אזי $Q_{n+1}\left(x
ight)=xQ_{n}\left(x
ight)+\sum_{i=0}^{n}f\left(n+1,i
ight)\cdot Q_{i}\left(x
ight)$ ותהא ותהא לינומים אזי $f:\mathbb{N}^{2}
ightarrow\mathbb{R}$

 $.f\left(n+1,i
ight)=-rac{(xQ_n,Q_i)}{(Q_j,Q_j)}$ • $.f\left(n+1,i
ight)=0$ לכל $i\in\{0\dots n-2\}$ מתקיים

טענה: תהא $b'\in\mathbb{R}^m$ קירוב $b'\in\mathbb{R}^m$ ויהי $b\in\mathbb{R}^m$ וכן עמודות a>m>n וכן באשר באשר $a\in M_{m imes n}$ $A^TAx = A^Tb$ אזי קיים ויחיד פתרון למערכת $\{Ax \mid x \in \mathbb{R}^n\}$

 $f'(x)=p'(x)+rac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}\left(f\left[x_0\ldots x_n,x
ight]\prod_{i=0}^n\left(x-x_i
ight)
ight)$ איזי של f איזי $f\in C^1\left(\mathbb{R}
ight)$ תהיינה $f\in C^1\left(\mathbb{R}
ight)$ ויהי $f\in C^1\left(\mathbb{R}
ight)$ איזי מענה: $.e_{f'}\left(x
ight)=e_{f}'\left(x
ight)$ אזי f אזי g ויהי f ויהי g ויהי $f\in C^{1}\left(\mathbb{R}
ight)$ אזי $f\in C^{1}\left(\mathbb{R}
ight)$ אזי שגיאה בנגזרת: תהא

 $\{x_i\dots x_j\}=\{x_i\}$ אזי $x_i=x_j$ עבורן אם $x_0\dots x_n\in\mathbb{R}$ אזי נקודות חוקי: נקודות

 $f\left[x_0\dots x_n
ight] = \sigma\in S_{n+1}$ עענה: תהא $\sigma\in S_{n+1}$ עטענה: בסדר חוקי אזי $\sigma\in S_{n+1}$ בסדר חוקי ותהא מענה: $f | x_{\sigma(0)} \dots x_{\sigma(n)} |$

. רציפה $f\left[x_0\ldots x_n,x
ight]$ אזי אזי $f:\mathbb{R} o\mathbb{R}$ רציפה סענה: תהא

 $-\left(rac{\mathsf{d}}{\mathsf{d}x}f\left[x_0\ldots x_n,x
ight]
ight)(x)=f\left[x_0\ldots x_n,x,x
ight]$ איזי $-\left(x_0\ldots x_n,x_n
ight)(x)=f\left[x_0\ldots x_n,x_n
ight]$ ותהיינה $-\left(x_0\ldots x_n,x_n
ight)(x)$ איזי

 $.e_{f'}\left(x
ight)=f\left[x_0\ldots x_n,x,x
ight]\prod_{i=0}^n\left(x-x_i
ight)+f\left[x_0\ldots x_n,x
ight]rac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}\left(\prod_{i=0}^n\left(x-x_i
ight)
ight)$ אזי $x_0\ldots x_n\in\mathbb{R}$ ותהיינה $f\in C^1\left(\mathbb{R}
ight)$ ותהיינה $f\in C^1\left(\mathbb{R}
ight)$ אזי מסקנה: f'(x)=p'(x)+ מסקנה: תהא $f\in C^1$ ([a,b]) מסקנה: תהא $f\in C^1$ ([a,b]) מסקנה: תהא $f\in C^1$ ([a,b]) מייהי $f\in C^1$ ([a,b]) מסקנה: תהא f(x)=f(x)=f(x) ווהי f(x)=f(x)=f(x) ווחי f(x)=f(x)=f(x)

מסקנה: תהא $x_0 \dots x_n \in \mathbb{R}$ ותהיינה $f: [a,b] o \mathbb{R}$ אזי

 $.e_{f'}\left(a
ight)=\mathcal{O}\left(\left(b-a
ight)^{n}
ight)$ אם $\prod_{i=0}^{n}\left(a-x_{i}
ight)=0$ אז $\prod_{i=0}^{n}\left(a-x_{i}
ight)=0$ אם • $e_{f'}\left(a
ight)=\mathcal{O}\left(\left(b-a
ight)^{n+1}
ight)$ איז $\left(\prod_{i=0}^{n}\left(x-x_{i}
ight)
ight)\left(a
ight)=0$ • אם •

 $h\in \left[\min_{i
eq j}\left|x_i-x_j
ight|,\max\left|x_i-x_j
ight|
ight]$ וקיים $C\in\mathbb{R}$ אזי אי $p\in\mathbb{N}$ אזי אזי אזי מקסימלי עבורו קיים וקיים וקיים וקיים $f\in C^1\left(\mathbb{R}
ight)$ $|e_{f'}(a)| < Ch^p$ המקיימים

הערה: תהא שיטת קירוב מעל הנקודות $x_1 \dots x_n$ עם מרחק מקסימלי h בין הנקודות ועם שגיאה $a_1 \dots a_n$ סדר הקירוב של השיטה הוא $|e\left(x
ight)|=\mathcal{O}\left(h^{p}
ight)$ מינימלי עבורו $p\in\mathbb{N}$

טענה: תהא $\{x_0\dots x_n\}$ סימטריות סביב $x_0\dots x_n$ ותהא $x_0\dots x_n\in\mathbb{R}$ חהיינה $x_0\dots x_n\in\mathbb{R}$ סימטריות סביב אזי $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x} \left(\prod_{i=0}^{n} (x - x_i) \right) (a) = 0$

מתקיים $p\in\Pi_n$ מתקיים אזי קברי: תהא $p\in\Pi_n$ ותהא ותהא של נוסחת $e:\mathbb{R} o\mathbb{R}$ מתקיים מהיים מתקיים לכל $.e_p = 0$

 $x_0 \ldots x_n \in \mathbb{R}$ עענה: תהא $f \in C^m\left(\mathbb{R}
ight)$ ויהי ויהי $f \in C^m\left(\mathbb{R}
ight)$ טענה:

$$f''(x)=p''(x)+\sum_{i=0}^m f\left[x_0\dots x_n,\underbrace{x\dots x}_{m+1-i}
ight]rac{\mathrm{d}^i}{\mathrm{d}x^i}\left(\prod_{i=0}^n (x-x_i)
ight)$$
משקנה: תהא $x_0\dots x_n\in[a,b]$ תהינה $f\in C^m\left([a,b]\right)$ תהים פ"א של

עבורם $\{c_i\}_{i=0}^m\subseteq(a,b)$ מסקנה: תהא f אזי קיימים f תהיינה f תהיינה f תהיינה f תהיינה f תהיינה f תהיינה f תבורם f תהיינה f תהיינה

$$f'(x) = p'(x) + \sum_{i=0}^{m} \frac{f^{(n+m+1-i)}(c_i)}{(n+m+1-i)!} \cdot \frac{d^i}{dx^i} \prod_{i=0}^{n} (x - x_i)$$

 $\mathcal{O}\left(h
ight)$ טענה: תהא $f\in C^{2}\left(\mathbb{R}
ight)$ ויהי באשר קיימת סביבה u של של בה u של של באשר קיימת סביבה u באשר קיימת סביבה של היינו $rac{f(a+h)-f(a-h)}{2h}$ אאי h>0 ויהי $a\in\mathbb{R}$ יהי $f\in C^{2}\left(\mathbb{R}
ight)$ אאי

 $.p'\left(a
ight)=rac{f(a+h)-f(a-h)}{2h}$ אזי $\{a+h,a-h\}$ אזי $a\in\mathbb{R}$ יהי $a\in\mathbb{R}$ יהי $a\in\mathbb{R}$ יהי $a\in\mathbb{R}$ יהי $\mathcal{O}\left(h^2
ight)$ טענה: תהא $f\in C^3\left(\mathbb{R}
ight)$ ויהי באשר קיימת סביבה $a\in\mathbb{R}$ של של $a\in\mathbb{R}$ ויהי ויהי ויהי איי סדר קירוב הפרש .2 טענ**ה**: תהא $f \in C^3\left(\mathbb{R}\right)$ ויהי $a \in \mathbb{R}$ באשר קיימת סביבה \mathcal{U} של $a \in \mathbb{R}$ של הפרש מרכזי בעל סדר דיוק אלגברי $a \in \mathbb{R}$ משפט ריצ'רדסון: תהא $\mathcal{O}\left(h^{2k}
ight)$ מסדר $f'\left(a
ight)$ מסדר h>0 יהי $a\in\mathbb{R}$ יהי $f\in C^{1}\left(\mathbb{R}
ight)$ מסדר ליצ'רדסון: תהא $.f'\left(a
ight) = D\left(h
ight) + \sum_{i=0}^{\infty} C_{i} h^{2k+2i}$ נקודותיה אזי

מסקנה קירוב ל־f(a) מסדר f'(a) מסדר לינת הפרש f'(a) איטת קירוב לf'(a) מסדר יהי $f \in C^1(\mathbb{R})$ מסדר f'(a) בעלת הפרש f'(a) בין נקודותיה אזי $f'(a) = \frac{4^k D(h) - D(2h)}{4^k - 1} + \mathcal{O}\left(h^{2k+2}\right)$ מסדר f'(a) בעלת הפרש f'(a)

 $\int_a^b f = \int_a^b p + \int_a^b f\left[x_0\dots x_n,x
ight]\prod_{i=0}^n \left(x-x_i
ight)\mathrm{d}x$ אזי של f אזי $f\in R\left([a,b]
ight)$ תהיינה $f\in R\left([a,b]
ight)$