```
.Im (a+ib)=b אזי a,b\in\mathbb{R} החלק המדומה: יהיו
                                                                                                                    \overline{a+ib}=a-ib אזי a,b\in\mathbb{R} הצמוד: יהיו
                                                                                              |a+ib|=\sqrt{a^2+b^2} אזי a,b\in\mathbb{R} הערך המוחלט: יהיו
                                                                                                                \operatorname{Re}\left(z
ight)=0 עבורו z\in\mathbb{C} מספר מדומה טהור:
                                                                                                                  \operatorname{Im}\left(z
ight)=0 עבורו z\in\mathbb{C}:מספר ממשי טהור:
                                                                                                                                                            למה: יהיz\in\mathbb{C} אזי
                                                                                                                                                                    .\overline{(\overline{z})} = z \bullet
                                                                                                                                                                  |\overline{z}| = |z| \bullet
                                                                                                                                                                .z\overline{z} = |z|^2 \bullet
                                                                                                                       .z^{-1}=rac{\overline{z}}{|z|^2} אזי z\in\mathbb{C}ackslash\{0\} מסקנה: יהי
                                                                                                         מסקנה: \mathbb C עם הפעולות שהוגדרו מלעיל הינו שדה.
                                                                                                                                                   טענה: יהיו z,w\in\mathbb{C} אזי
                                                                                                                                                          .Re (z) = \frac{z + \overline{z}}{2} \bullet
                                                                                                                                                         \operatorname{Im}(z) = \frac{z - \overline{z}}{2i} \bullet
                                                                                                                                                      \overline{z+w} = \overline{z} + \overline{w} \bullet
                                                                                                                                                          .\overline{z \cdot w} = \overline{z} \cdot \overline{w} \bullet
                                                                                                                               \overline{\left(rac{z}{w}
ight)}=rac{\overline{z}}{\overline{w}} אזי w
eq 0 נניח כי
                                                                                                                              |z\cdot w|=|z|\cdot |w|י גיוח כי |z| = w אזי איז |z| = w.
                                                                                                                                             |z| \le \operatorname{Re}(z) \le |z| \bullet
                                                                                                                                              |z| \le \operatorname{Im}(z) \le |z| \bullet
.|z+w|\leq |z|+|w| איז z,w\in\mathbb{C} טענה אי שיוויון המשולש: יהיו z,w\in\mathbb{C} איז איז z,w\in\mathbb{C} טענה אי שיוויון קושי שוורץ: יהיו z_i=z_iw_i=\left(\sum_{i=1}^n|z_i|^2\right)\left(\sum_{i=1}^n|w_i|^2\right) איז z_1\ldots z_n,w_1\ldots w_n\in\mathbb{C} טענה אי שיוויון קושי שוורץ: יהיו
                                                                                                                       מסקנה: יהיו a,b\in\mathbb{R} ויהיו z,w\in\mathbb{C} אזי
                                                                                                                                               |z| - |w| \le |z - w| •
                                                                                                                                               |a+ib| \leq |a|+|b|
                                                                       e^{i	heta}=\cos{(	heta)}+i\sin{(	heta)} אזי 	heta\in\mathbb{R} הצגה פולרית/הצגה קוטבית: יהי
                                                                                      \mathrm{arg}\left(z
ight)=\left\{	heta\in\mathbb{R}\mid z=|z|\,e^{i	heta}
ight\} אזי z\in\mathbb{C} הארגומנט: יהי
                                                                z=|z|\cdot e^{i	heta} עבורו 	heta\in(-\pi,\pi] אזי קיים ויחיד z\in\mathbb{C}ackslash\{0\} אזי יהי
                                                    \operatorname{Arg}(z)=	heta אזי 	heta\in \operatorname{arg}(z)\cap (-\pi,\pi] ויהי z\in \mathbb{C}\setminus\{0\} אזי z\in \mathbb{C}\setminus\{0\}
                                                                                           . ויחיד קיים ויחיד אוי הארגומנט העיקרי אזי אזי z\in\mathbb{C}\backslash\left\{ 0
ight\} הערה: יהי
```

A=B+C אוי קיימות איי אוי פיימות 0 עבורן B באשר באר באשר באשר אנטי־קונפורמית או $A\in M_2\left(\mathbb{R}\right)$ אוי קיימות איי קיימות ויחידות באשר באשר אווי באשר באשר באשר באשר אנטי־קונפורמית או

. מעל \mathbb{R}^2 עם הפעולות הסטנדרטיות מרוכבים: מרחב וקטורי

.i=(0,1) הגדרה וכן וכן $1\mapsto (1,0)$ בהתאמה ב־D הערה: נשתמש ב־משקנה: אזי קיימים ויחידים $a,b\in\mathbb{R}$ עבורם $z\in\mathbb{C}$ אזי אזי קיימים ויחידים $a,b\in\mathbb{R}$ עבורם מסקנה: $\exists a,b\in\mathbb{R}.A=\left(egin{array}{c} a-b\\ b&a \end{array}\right)$ המקיימת $0
eq A\in M_2\left(\mathbb{R}
ight)$

. היא איזומורפיזם $T\left(a+ib\right)=\left(egin{array}{c} a-b \\ b \end{array}\right)$ המוגדרת $T\in \mathrm{Hom}\left(\mathbb{C},O\left(2\right)\right)$ היא איזומורפיזם

(a+ib) (c+id)=(ac-bd)+i (ad+bc) אזי $(a,b,c,d\in\mathbb{R}$ מרפלת מרוכבים: יהיו

טענה: תהא $A \in M_2(\mathbb{R})$ אזי (A קונפורמית) אזי $A \in M_2(\mathbb{R})$ הפיכה ושומרת אווית). $\exists a,b \in \mathbb{R}. A = \left(\begin{smallmatrix} a & b \\ b & -a \end{smallmatrix} \right)$ המקיימת $A \in M_2(\mathbb{R})$ אזי (A אנטי־קונפורמית) אווית). $A \in M_2(\mathbb{R})$ הפיכה והופכת אווית). טענה: תהא $A \in M_2(\mathbb{R})$

 $\mathbb C$ סימון: נסמן את המרוכבים בעזרת

 $.i^2 = -1$:טענה

 $O\left(n
ight)=\left\{ A\in M_{2}\left(\mathbb{R}
ight)\mid$ קונפורמית $A\}$

 $\operatorname{Re}\left(a+ib
ight)=a$ אזי $a,b\in\mathbb{R}$ החלק הממשי: יהיו

```
\operatorname{arg}\left(zw
ight)=\operatorname{arg}\left(z
ight)+\operatorname{arg}\left(w
ight) אזי w,z\in\mathbb{C} מסקנה: יהיו
                                                                                                      (r \cdot e^{i\theta})^{-1} = \frac{1}{r} \cdot e^{-i\theta} אזי r > 0 ויהי \theta \in \mathbb{R} טענה: יהי
                                                                                       (r\cdot e^{i	heta})^n=r^n\cdot e^{in	heta} אזי n\in\mathbb{Z} ויהי r\geq 0 יהי 	heta\in\mathbb{R} יהי
                                        \left(\cos\left(	heta
ight)+i\sin\left(n	heta
ight)
ight)^{n}=\cos\left(n	heta
ight)+i\sin\left(n	heta
ight) אזי n\in\mathbb{Z} ויהי 	heta\in\mathbb{Z} ויהי 	heta\in\mathbb{Z}
                                             0.\sqrt[n]{re^{i	heta}}=\left\{\sqrt[n]{r}e^{i\left(rac{	heta+2\pi k}{n}
ight)}\mid k\in\{0,\dots,n-1\}
ight\} אזי n\in\mathbb{N}_+ יהי 0י יהי \theta\in\mathbb{R} יהי טענה: יהי
                                                                       0.\sqrt[n]{1}=\left\{e^{rac{2i\pi k}{n}}\mid k\in\{0,\dots,n-1\}
ight\} מסקנה שורשי יחידה: יהי n\in\mathbb{N}_+ אזי
                                                                     x\in\mathbb{C} אזי קיים x\in\mathbb{C} עבורוx\in\mathbb{C} המשפט היסודי של האלגברה: יהיx\in\mathbb{C} אזי קיים
                                                           a_0 = a_0 \prod_{i=1}^n (x-a_i) עבורם a_0 \ldots a_n \in \mathbb{C} אזי קיימים p \in \mathbb{C}_{\geq 1}[x] יהי
                                                                                                                      N=(0,0,1) את \mathbb{R}^3הקוטב הצפוני: נסמן ב
                                                                                                        \mathbb{S}^n=\{x\in\mathbb{R}^{n+1}\mid \|x\|=1\} אזי n\in\mathbb{N}_+ יהי יהי יהי
                                                                                          z>0 המקיימות (x,y,z)\in\mathbb{S}^2 הנקודות כל העליונה: כל
                                                                                        z<0 המקיימות (x,y,z) המקיימות כל הנקודות כל הנקודות ההמיספרה התחתונה:
                                      f\left(x+iy
ight)=\left(rac{2x}{x^2+y^2+1},rac{2y}{x^2+y^2+1},1-rac{2}{x^2+y^2+1}
ight) כאלה סטריאוגרפית: נגדיר וגדיר f:\mathbb{C}	o\mathbb{S}^2\setminus\{N\} הטלה סטריאוגרפית:
f(p) = \mathrm{line}_{p,N} \cap \mathbb{S}^1 נגדיר את \mathbb{C} להיות שני הצירים הראשונים, אז ההטלה הסטריאוגרפית היא מבחינה מעשית \mathbb{C}
                                                                                                                                                                 .טענה: f רציפה
                                                                                                                                                          טענה: יהיz\in\mathbb{C} אזי
                                                                                                                                      (z \in \mathbb{S}^1) \iff (f(z) = z) \bullet
                                                                                                            (\mathbb{S}^1בהמיספרה העליונה) בהמיספרה f(z) •
                                                                                                             .(\mathbb{S}^1 בתוך בתוך בתוך התחתונה) בהמיספרה f(z)
                                                                   .f^{-1}\left(x,y,z
ight)=rac{x}{1-z}+irac{y}{1-z} כך כך f^{-1}:\mathbb{S}^2ackslash\left\{N
ight\}	o\mathbb{C} טענה: f הפיכה ומתקיים
                                                                                                                                                       \widehat{\mathbb{C}}=\mathbb{C}\cup\{\infty\}\cup\widehat{\mathbb{C}}
                                                                                f\left(\infty
ight)=N וכן f:\widehat{\mathbb{C}}	o\mathbb{S}^2 הספירה של רימן: f ניתנת להרחבה רציפה
                                                                                    טענה: תהא f^{-1}[A] מעגל A\subseteq \mathbb{S}^2\setminus\{N\} מעגל או ישר).
                                        (N\in P) ישר) ישר f^{-1}[C] אזי וויהי C=P\cap\mathbb{S}^2 מישור עבורו C\subseteq\mathbb{S}^2\setminus\{N\} ישר מסקנה: יהי
                                      \lim_{n	o\infty}a_n=z אזי orallarepsilon\in\mathbb{C} אזי arthetaarepsilon>0. אזי a\in\mathbb{C}^\mathbb{N} אזי a\in\mathbb{C}^\mathbb{N}
                                                                                    (a_n 	o z) \Longleftrightarrow (|a_n - z| 	o 0) אזי z \in \mathbb{C} ויהי a \in \mathbb{C}^{\mathbb{N}} אחי
                                           \lim_{n	o\infty}a_n=\infty אזי אM\in\mathbb{R}.\exists N\in\mathbb{N}. orall n\geq N. M<|a_n| עבורה a\in\mathbb{C}^\mathbb{N} אזי אזי
                                                                                                        (a_n 	o \infty) \Longleftrightarrow (|a_n| 	o \infty) אזי a \in \mathbb{C}^{\mathbb{N}} אזי טענה: תהא
                                                                               טענה: תהיינה a,b\in\mathbb{C}^{\mathbb{N}} ויהיו a,b\in\mathbb{C}^{\mathbb{N}} אזי מענה: תהיינה
                                                                                                                                                   .a_n + b_n \rightarrow z + w \bullet
                                                                                                                                                      .a_n \cdot b_n \to z \cdot w \bullet
```

 $.\overline{a_n} o \overline{z} ullet$

 $|a_n| \to |z| \bullet$

 $\operatorname{Re}\left(a_{n}\right)
ightarrow \operatorname{Re}\left(z\right) \ ullet$

 $\mathrm{Arg}\,(z)=\{\mathrm{Arg}\,(z)+2k\pi\mid k\in\mathbb{Z}\}$ הערה: אזי $heta, \phi\in\mathbb{R}$ אזי טענה: יהיו

 $(r \cdot e^{i\theta}) \cdot (s \cdot e^{i\phi}) = rs \cdot e^{i(\theta + \phi)} \bullet$

 $\overline{r \cdot e^{i\theta}} = r \cdot e^{-i\theta} \bullet$

 $\operatorname{Im}(a_n) \to \operatorname{Im}(z) \bullet$

.(מתכנסות) Re (a) , Im (a)) אזי $a\in\mathbb{C}^{\mathbb{N}}$ אזי מתכנסות מענה: תהא $a\in\mathbb{C}^{\mathbb{N}}$

 $.(orall arepsilon>0.\exists N\in\mathbb{N}. orall n, m\geq N. \ |a_n-a_m|<arepsilon) \Longleftrightarrow מסקנה: תהא <math>a\in\mathbb{C}^\mathbb{N}$ אזי ($a\in\mathbb{C}^\mathbb{N}$

 $a_n o 0$ אזי ו $|a_n| o 0$ אמקיימת $a \in \mathbb{C}^{\mathbb{N}}$ אזי

 $.rac{a_n}{b_n} orac{z}{w}$ אאי w
eq 0 נניח כי ullet פענה: $a_n o z$ ויהי $z\in\widehat{\mathbb C}$ אאי $a_n o z$ אויהי

 $a_nb_n o 0$ אזי אזי $b_n o 0$ באשר $a,b\in\mathbb{C}^\mathbb{N}$ מסקנה: תהיינה

```
אזי a\in\mathbb{C} ויהי f:\mathbb{C}	o\mathbb{C} אזי a\in\mathbb{C}
        \lim_{z \to a} f(z) = \infty אזי \forall M > 0. \exists \delta > 0. \forall z \in \mathbb{C} \setminus \{a\} . |z-a| < \delta \Longrightarrow M < |f(z)| אזי אזי
                        \lim_{z\to\infty}f\left(z
ight)=a איז \forall arepsilon>0. \forall z\in\mathbb{C}. R<|z|\Longrightarrow |f\left(z
ight)-a|<arepsilon איז • שאיפה לנקודה באינטוף: אם
                       \lim_{z \to \infty} f\left(z
ight) = \infty אזי \forall M > 0. \exists R > 0. \forall z \in \mathbb{C}. R < |z| \Longrightarrow M < |f\left(z
ight)| שאיפה לאינסוף באינסוף: אם
                                                      \lim_{z	o a}f\left(z
ight)=f\left(a
ight) המקיימת f:\mathcal{U}	o\mathbb{F}_2 פונקציה רציפה: תהא \mathcal{U}\subseteq\mathbb{F}_1 פתוחה יהיa\in\mathcal{U} פונקציה רציפה:
                                                                                                                     מסקנה: כל מניפולציות הרציפות של פונקציה מחדו"א 1 מתקיימות.
                                                                   .f'\left(a
ight)=\lim_{z	o a}rac{f(z)-f(a)}{z-a} אזי f:\mathcal{U}	o\mathbb{F}_2 ותהא a\in\mathcal{U} פתוחה יהי \mathcal{U}\subseteq\mathbb{F}_1 אזי \mathcal{U}\subseteq\mathcal{F}_1
                                                                                                    \mathcal U כל כל גזירה הולומורפית: תהא \mathcal U\subseteq\mathbb C פתוחה אזי f:\mathcal U\to\mathbb C גזירה על כל
                                                                                                                       מסקנה: כל מניפולציות הנגזרת של פונקציה מחדו"א1 מתקיימות.
                                                                                                                     v,u:\mathbb{R}^2	o\mathbb{R} עבור u+iv=f נסמן f:\mathbb{C}	o\mathbb{C} הערה: תהא
                                                                                                                                     .(גזירות) אזי (f:\mathbb{R}\to\mathbb{C}) אזי אזי (f:\mathbb{R}\to\mathbb{C}) טענה: תהא
                                                                                \mathcal{L}(\exists c\in\mathbb{C}.f=c)\Longleftrightarrow(f'=0) אזי גזירה f:\mathcal{U}\to\mathbb{C} תחום ותהא \mathcal{U}\subseteq\mathbb{C} יהי למה: יהי
                           .f'\left(a
ight)=rac{\partial u}{\partial x}\left(a
ight)+irac{\partial v}{\partial x}\left(a
ight)=rac{\partial v}{\partial y}\left(a
ight)-irac{\partial u}{\partial y}\left(a
ight) אזי a\in\mathcal{U} אזי f:\mathcal{U}	o\mathbb{C} תחום תהא \mathcal{U}\subseteq\mathbb{C} יהי
                                          \left(rac{\partial u}{\partial x}=rac{\partial v}{\partial y}
ight)\wedge\left(rac{\partial v}{\partial x}=-rac{\partial u}{\partial y}
ight) גזירה אזי f:\mathcal{U}	o\mathbb{C} תחום ותהא \mathcal{U}\subseteq\mathbb{C} מסקנה משוואות קושי־רימן: יהי
                                                                                                                   הגדרה: יהי \mathcal{U} \subseteq \mathbb{R}^2 תחום ותהא \mathcal{U} \subseteq \mathbb{R}^2 דיפרנציאבילית אזי
                                                                                                                                                                                      .\frac{\partial f}{\partial z} = \frac{1}{2} \left( \frac{\partial f}{\partial x} - i \frac{\partial f}{\partial y} \right) \bullet
                                                                                                                                                                                      \frac{\partial f}{\partial \overline{z}} = \frac{1}{2} \left( \frac{\partial f}{\partial x} + i \frac{\partial f}{\partial y} \right) \bullet
                                                                           (rac{\partial f}{\partial \overline{z}}=0)\Longleftrightarrowתחום הולומורפית) אזי (f:\mathcal{U}	o\mathbb{C} תחום ותהא \mathcal{U}\subseteq\mathbb{C} מסקנה: יהי
                                                                                                                             .(\exists c \in \mathbb{R}. f = c) \Longleftrightarrowטענה: תהא f: \mathbb{C} \to \mathbb{R} אזי ענה: תהא
.\left(\left(u,v\in C^{1}\left(\mathcal{U}
ight)
ight)\wedge\left(\left(rac{\partial u}{\partial x}=rac{\partial v}{\partial y}
ight)\wedge\left(rac{\partial v}{\partial x}=-rac{\partial u}{\partial y}
ight)
ight)
ight) \iff משפט: תהא \mathcal{U}\subseteq\mathbb{C} פתוחה ותהא f:\mathcal{U}\to\mathbb{C} אזי f:\mathcal{U}\to\mathbb{C} אזי
                                                                                                                    \Delta g=rac{\partial^2 g}{\partial x^2}+rac{\partial^2 g}{\partial y^2} אזי פעמיים g:\mathbb{R}^2	o\mathbb{R} לפלסיאן: תהא
                                                                                                                     \Delta q=0 בונקציה הרמונית: q:\mathbb{R}^2	o\mathbb{R} גזירה פעמיים המקיימת
                                                                                                                                                      . אזי u,v אזי f\in C^2\left(\mathbb{C},\mathbb{C}\right) הרמוניות טענה: תהא
                                                                          . הולומורפית: u+iv בורה v:\mathbb{R}^2	o\mathbb{R} אזי u:\mathbb{R}^2	o\mathbb{R} הולומורפית: תהא
                                                          u:\mathbb{R}^2 	o \mathbb{R} אזי א צמודה הרמונית ליu:\mathbb{R}^2 	o \mathbb{R} ותהא u:\mathbb{R}^2 	o \mathbb{R} ותהא
                                                                                                               .(\sum_{i=0}^n a_i z^i)' = \sum_{i=1}^n a_i i z^{i-1} אזי \sum_{i=0}^n a_i z^i \in \mathbb{C}[z] טענה: יהי
                                                                                                                                                  \forall z \in \mathbb{C}. f\left(\overline{z}
ight) = \overline{f\left(z
ight)} אזי f \in \mathbb{R}\left[z
ight] טענה: יהי
                                                                 . מתכנסות \sum_{i=0}^n a_n אזי a_n = \sum_{i=0}^\infty a_n עבורה \sum_{i=0}^\infty a_n מתכנסת. f_n(a) אוי f \in \left(\mathbb{C}^\mathcal{U}\right)^\mathbb{N} אזי a \in \mathbb{C} אוי a \in \mathbb{C} מתכנסת. מתכנסות נקודתית: תהא \mathcal{U} \subseteq \mathbb{C} פתוחה ויהי
                                                                עבורה g:\mathbb{C}	o\mathbb{C} אזי f\in (\mathbb{C}^\mathcal{U})^\mathbb{N} אמי פתוחה תהא \mathcal{U}\subseteq \mathbb{C} עבורה עבורה במידה שווה (במ"ש): תהא
                                                                                                                                  \forall \varepsilon > 0. \exists N \in \mathbb{N}. \forall x \in \mathcal{U}. \forall n > N. |f_n(x) - g(x)| < \varepsilon
```

היא ביחס לשדה. $\mathcal U$ פתוחה הכוונה היא ביחס לשדה. $\mathbb R$ וכאשר נאמר כי $\mathcal U$ פתוחה הסימון $\mathbb F$ יתאר שדה מבין

 $(\lim_{z\to a}f\left(z
ight)=A)\Longleftrightarrow\left(orall b\in\mathbb{C}^\mathbb{N}.\left(b_n o a
ight)\Longrightarrow\left(f\left(b_n
ight) o A
ight)
ight)$ פתוחה אזי $\lim_{z o a}g\left(z
ight)=B$ פתוחה ותהיינה $f,g:\mathcal{U} o\mathbb{F}_2$ באשר $f,g:\mathcal{U} o\mathbb{F}_2$ פתוחה ותהיינה מטענה: תהא

עבורה $f:\mathcal{U} o\mathbb{F}_2$ ותהא $A\in\mathbb{F}_2$ תהא תהא $a\in\mathbb{F}_1$ עבורה עבול: תהא $\mathcal{U}\subset\mathbb{F}_1$

 $\lim_{z o a}f\left(z
ight)=A$ באשר $f:\mathcal{U} o\widetilde{\mathbb{C}}$ פתוחה ותהא $\mathcal{U}\subseteq\mathbb{F}$ באשר $\mathcal{U}\subseteq\mathcal{F}$

 $\lim_{z \to a} (f+g)(z) = A + B \bullet$ $\lim_{z \to a} (fg)(z) = AB \bullet$

 $\lim_{z \to a} \overline{f\left(z\right)} = \overline{A} \bullet$ $\lim_{z \to a} |f\left(z\right)| = |A| \bullet$ $\lim_{z \to a} \operatorname{Re}\left(f\left(z\right)\right) = \operatorname{Re}\left(A\right) \bullet$ $\lim_{z \to a} \operatorname{Im}\left(f\left(z\right)\right) = \operatorname{Im}\left(A\right) \bullet$

 $\lim_{z o a}\left(rac{f}{g}
ight)(z)=rac{A}{B}$ אזי B
eq 0 נניח

 $\lim_{z\to a}f\left(z\right)=A$ אזי $\forall \varepsilon>0.\exists \delta>0. \forall z\in\mathcal{U}\setminus\left\{a\right\}. \left|z-a\right|<\delta\Longrightarrow\left|f\left(z\right)-A\right|<arepsilon$

```
(\forall arepsilon>0.\exists N\in\mathbb{N}. \forall n,m\geq N. \forall z\in\mathcal{U}\, |f_n\left(z
ight)-f_m\left(z
ight)|<arepsilon )אזי איז f\in\left(\mathbb{C}^{\mathcal{U}}
ight)^\mathbb{N} איזי איזי מתכנסת במ"ש) פענה: תהא \mathcal{U}\subseteq\mathbb{C} פתוחה ותהא
                                             טענה מבחן M\in\mathbb{R}^{\mathbb{N}} עבורה M_n<\infty עבורה M\in\mathbb{R}^{\mathbb{N}} ותהא M\in\mathbb{R}^{\mathbb{N}} וכן התכנסות: תהא
                                                                                                                 . אזי ובמ"ש. בהחלט בהחלט אזי \forall x \in \mathbb{R}. \forall n \in \mathbb{N}. |u_n\left(x\right)| \leq M_n
                                                     g\in C\left(\mathcal{U}
ight) אזי f_n\stackrel{u}{
ightarrow}g וכן \forall n\in\mathbb{N}.f_n\in C\left(\mathcal{U}
ight) עבורה f\in\left(\mathbb{C}^\mathcal{U}
ight)^\mathbb{N} אזי g:\mathbb{C}
ightarrow\mathbb{C}
                                                                                                                          \sum_{i=0}^{\infty}a_{i}\left(z-b
ight)^{i} אזי b\in\mathbb{C} סדרה ויהי a\in\mathbb{C}^{\mathbb{N}} אזי מור חזקות: תהא
                                                                                                                       משפט אבל: יהי R\in [0,\infty] טור חזקות אזי קיים \sum_{i=0}^\infty a_i z^i משפט אבל: יהי
                                                                                                                                                                                   |z| < R הטור מתכנס בהחלט על
                                                                                                                                              |z| < 
ho אזי אוי מתכנס במ"ש על 0 \leq 
ho < R יהי
                                                                                                                                                                           . לא מתכנס אזי \sum a_n z^n אזי |z|>R יהי
         -\left(\sum_{i=1}^\infty a_i z^i
ight)' = \sum_{i=1}^\infty i a_i z^{i-1} טענה: יהי \sum_{i=0}^\infty a_i z^i טור חזקות אזי הפונקציה הולומורפית על
                                                     R=rac{1}{\limsup_{n	o\infty} \frac{1}{\sqrt{|a_n|}}} אזי ההתכנסות אזי ויהי \sum_{i=0}^\infty a_i z^i טור חזקות ויהי משפט קושי־הדמר: יהי
                                                                             g=h אאי (f'(z)=f(z))\wedge (f(0)=1) איי של המד"ר מענה: יהיו g,h:\mathbb{C}	o\mathbb{C} איי
                                                               (f'(z)=f(z))\wedge (f(0)=1) בונקציה מעריכית: נגדיר \exp:\mathbb{C}	o\mathbb{C} להיות פתרון של המד"ר
                                                                                                                                                                                                           \exp(z) = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{z^i}{i!} טענה:
                                                                                                                                                                                                           \mathbb{C} מסקנה: exp מתכנסת על
                                                                                                                                                                                          \mathbb{C} טענה: (e^z)'=e^z ,e^0=1 טענה:
                                                                                                                                                                                                                      \exp(z) = e^z :מסקנה
                                                                                                                                                                              .e^{a+b}=e^a\cdot e^b אזי a,b\in\mathbb{C} מסקנה: יהיו
                                                                                                                                                                                                    .e^z 
eq 0 אזי z \in \mathbb{C} מסקנה: יהי
                                                                                                                                                                                                  .e^{\overline{z}}=\overline{e^z} אזי z\in\mathbb{C} מסקנה: יהי
                                                                                                                                                                        \cos(z)=rac{e^{iz}+e^{-iz}}{2} אזי z\in\mathbb{C} קוסינוס: יהי\sin(z)=rac{e^{iz}-e^{-iz}}{2i} אזי z\in\mathbb{C} סינוס: יהי
                                                                               e^z מסקנה: e^z הינה e^z-מחזורית, e^z-מחזורית, e^z-מחזורית, e^z-מחזורית, e^z-מחזורית, e^z-מטענה: על כל e^z-מתקיים e^z-מחזורית, e^z-מח
                                                                                                                                                          \log(w) = \operatorname{sols}(e^z = w) אזי w \in \mathbb{C} \setminus \{0\} יהי: \log(w)
                                                                                                                      \log(w) = \{\log|w| + i\theta \mid \theta \in \arg(w)\} אזי w \in \mathbb{C} \setminus \{0\} טענה: יהי
                                                                                                                                                          a^b = e^{b \log a} אזי b \in \mathbb{C} ויהי a \in \mathbb{R} \setminus \{0\} חזקה: יהי
                                                         . \forall z \in \mathcal{U}. \alpha\left(z\right) \in \arg\left(z\right) המקיימת \alpha \in C\left(\mathcal{U},\mathbb{C}\right) אזי \emptyset \notin \mathcal{U} תחום עבורו \mathcal{U} \subseteq \mathbb{C} יהי :arg של :arg
                                                             \forall z \in \mathcal{U}.\ell(z) \in \log(z) המקיימת \ell \in C(\mathcal{U},\mathbb{C}) אזי 0 \notin \mathcal{U} תחום עבורו \mathcal{U} \subseteq \mathbb{C} יהי והי
                                                                                               \exists z \in \mathcal{U}. 
ho(z) \in \sqrt[p]{z} המקיימת 
ho \in C(\mathcal{U}, \mathbb{C}) תחום אזי \mathcal{U} \subseteq \mathbb{C} יהי \mathcal{U} \subseteq \mathbb{C}
                                                              \mathcal{U} על \log על ענף ענף של מדן על אזי (קיים ענף של 0 \notin \mathcal{U} על ער וווע עבורו יהי\mathcal{U} \subseteq \mathbb{C} על אזי (קיים ענף של
                                                                                                                                                                           .\log טענה: בתחום \mathbb{C}\setminus\{0\} לא קיים ענף של
                                                                                                                         \ell'(z)=rac{1}{z} טענה: יהי\ell:\mathcal{U}	o\mathbb{C} ענף של \log אזי \ell:\mathcal{U}	o\mathbb{C}
                                                                                                           \ell'(z)=rac{1}{n\ell(z)^{n-1}} ענף של \ell' אזי \ell אוי אוי וכן \ell:\mathcal{U}	o\mathbb{C} יהי יהי
                                                                                             \mathcal{U} על \mathcal{U} על של (קיים ענף של \mathcal{U} על איי (קיים ענף של (קיים ענף של \mathcal{U} על איי יהי \mathcal{U}\subseteq\mathbb{C} על איי
                                                                 \mathcal U על \log ענף של (קיים ענף של איי איי וקיים ענף של \mathcal U אזי וקיים ענף של ענף ענף של ענף ענף של ענף של ענף של ענף אזי יהי
                                                                                                                                  .|z|<1 בתחום \log{(1+z)} ענף של \sum_{n=1}^{\infty}{(-1)}^{n-1}rac{z^n}{n} :
                                                                           \int_{I}f\left(t
ight)\mathrm{d}t=\int_{I}u\left(t
ight)\mathrm{d}t+i\int_{I}v\left(t
ight)\mathrm{d}t אזי f\in C\left(I,\mathbb{C}
ight) קטע ותהא ותהא I\subseteq\mathbb{R}
                                                                                                        |\int_I f(t)\,\mathrm{d}t| \leq \int_I |f(t)|\,\mathrm{d}t אזי f\in C(I,\mathbb{C}) קטע ותהא I\subseteq\mathbb{R} טענה: יהי
                                                                                                                                                                             \gamma \in C\left(I,\mathbb{C}
ight) קטע אזי והיI\subseteq\mathbb{R} מסילה: יהי
                מסילה מקוטעין: מסילה אשר חלקה עד כדי מספר סופי של נקודות ובהן קיימות נגזרות חד־צדדיות מכל סדר. מסילה מסילה למקוטעין: מסילה \gamma
\int_{\mathbb{R}}f\left(z
ight)\mathrm{d}z=\int_{I}f\left(\gamma\left(t
ight)
ight)\gamma'\left(t
ight)\mathrm{d}t אינטגרל מסילתי: יהי I\subseteq\mathbb{R} קטע תהא \gamma\in C^{1}\left(I,\mathbb{C}
ight) מסילה ותהא
     \gamma\circ \varphi אזי \varphi\left(d
ight)=b וכן \varphi\left(c
ight)=a ועולה עבורה \varphi:[c,d]	o [a,b] אזי מסילה ותהא \gamma:[a,b]	o \mathbb{C} אזי מסילה ועולה עבורה
                                \int_{\gamma}f\left(z
ight)\mathrm{d}z=\int_{\gamma\circarphi}f\left(z
ight)\mathrm{d}z אזי אזירה ברציפות איי \gamma:\left(a,b
ight)	o\mathbb{C} מסילה ותהא \gamma:\left(a,b
ight)	o\mathbb{C}
```

```
 J_{-\gamma}\,f(z)\,\mathrm{d}z = -\int_{\gamma}f(z)\,\mathrm{d}z \, dz \, dz \, \gamma \, dz \, \gamma \, \gamma \, dz  ענה: תהא \gamma מסילה אזי \gamma מסילות: תהיינה \gamma_i:[a_i,a_{i+1}]\to\mathbb{C} מסילות אזי \gamma_i:[a_i,a_{i+1}]\to\mathbb{C} מסילה: תהיינה \gamma_i:[a_i,a_{i+1}]\to\mathbb{C} מסילה \gamma_i:[a_i,a_{i+1}]\to\mathbb{C} טענה: תהיינה \gamma_i:[a_i,a_{i+1}]\to\mathbb{C} מסילה
                                                                            \int_{\sum\gamma_{i}}f\left(z
ight)\mathrm{d}z=\sum\int_{\gamma_{i}}f\left(z
ight)\mathrm{d}z מסקנה: תהיינה \gamma_{i}:\left[a_{i},a_{i+1}
ight]	o\mathbb{C} מסקנה:
                                                                                                               \gamma\left(a\right)=\gamma\left(b\right) המקיימת \gamma:\left[a,b\right]\rightarrow\mathbb{C} מסילה סגורה: מסילה מסילה אורה:
                                                                                             .\phi_{\gamma}\,f\left(z
ight)\mathrm{d}z=\int_{\gamma}f\left(z
ight)\mathrm{d}z אזי סגורה סגורה \gamma:[a,b]	o\mathbb{C} תהא
                                                                             \int_{\gamma}f\left(z
ight)|\mathrm{d}z|=\int_{I}f\left(\gamma\left(t
ight)
ight)|\gamma'\left(t
ight)|\,\mathrm{d}t אינטגרל לפי אורך קשת: תהא אינסגרל מסילה אזי
                                                                                                                   \int_{\gamma}f\left(z
ight)\mathrm{d}s=\int_{\gamma}f\left(z
ight)\left|\mathrm{d}z
ight| הערה: מקובל מאוד גם הסימון
                                                                                                                                                  \int_{\gamma} |\mathrm{d}z| אורך מסילה: תהא \gamma מסילה אזי
                                                                                     \int_{\gamma}\left(f+g
ight)\left(z
ight)\left|\mathrm{d}z
ight|=\int_{\gamma}f\left(z
ight)\left|\mathrm{d}z
ight|+\int_{\gamma}g\left(z
ight)\left|\mathrm{d}z
ight| אטענה: תהא \gamma מסילה אזי
                                                                        \int_{\gamma}f\left(z
ight)|\mathrm{d}z|=\int_{\gamma\circarphi}f\left(z
ight)|\mathrm{d}z| אזי רפרמטריזציה אזי \gamma\circarphi מסילה ותהא \gamma
                                                                                                                      \left|\int_{\gamma}f\left(z
ight)\mathrm{d}z
ight|\leq\int_{\gamma}\left|f\left(z
ight)
ight|\left|\mathrm{d}z
ight| אינה: תהא \gamma מסילה אזי
                                                                 \left|\int_{\gamma}f\left(z
ight)\mathrm{d}z
ight|\leq\left(\int_{\gamma}\left|\mathrm{d}z
ight|
ight)\max_{z\in\gamma([a,b])}\left|f\left(z
ight)
ight| מסקנה: תהא \gamma:[a,b]	o\mathbb{C} מסילה אזי
                                                                                       \int_{-\infty}^{\infty}f\left(z
ight)\overline{\mathrm{d}z}=\overline{\int_{I}\overline{f}\left(\gamma\left(t
ight)
ight)\gamma^{\prime}\left(t
ight)\mathrm{d}t} אינטגרל על פי צמוד: תהא \gamma מסילה אזי
                                                                                                                                                                         הגדרה: תהא \gamma מסילה אזי
                                                                                                                             \int_{\gamma} f(z) dx = \frac{1}{2} \left( \int_{\gamma} f(z) dz + \int_{\gamma} f(z) \overline{dz} \right) \bullet
                                                                                                                            \int_{\gamma} f(z) \, \mathrm{d}y = \frac{1}{2i} \left( \int_{\gamma} f(z) \, \mathrm{d}z - \int_{\gamma} f(z) \, \overline{\mathrm{d}z} \right) \bullet
                        \int_{\gamma}f\left(z
ight)\mathrm{d}z=\left(\int_{\gamma}u\left(x,y
ight)\mathrm{d}x-\int_{\gamma}v\left(x,y
ight)\mathrm{d}y
ight)+i\left(\int_{\gamma}u\left(x,y
ight)\mathrm{d}y-\int_{\gamma}v\left(x,y
ight)\mathrm{d}x
ight)טענה: תהא \gamma מסילה אזי
                                                                                                 \mathrm{d}z = \mathrm{d}x + i\mathrm{d}y הערה: מהמשוואה מלעיל ניתן לחשוב על כך שמתקיים
סענה: יהי g'=f אזי לכל מסילה f:\mathcal{U}	o\mathbb{C} מתקיים הולומורפית עבורה g:\mathcal{U}	o\mathbb{C} ותהא ותהא f:\mathcal{U}	o\mathbb{C} מתקיים
                                                                                                                                                        \int_{\gamma} f(z) dz = g(\gamma(b)) - g(\gamma(a))
\int_{\partial R}f\left(z
ight)\mathrm{d}z=0 אזי אוי הולומורפית אזי R\subseteq\mathcal{U} ותהא שפט קושי למלבן: יהי משפט מלבן סגור תהא \mathcal{U}\subseteq\mathbb{C} פתוחה עבורה עבורה משפט איי
ותהא \{\zeta_1,\ldots,\zeta_k\}\subseteq Rackslash\partial R יהיו יהי ווהא משפט קושי למלבן משופר: יהי מלבן סגור תהא משפט א פתוחה עבורה עבורה ווהא משפט אירי יהי ווהא
                  \int_{\partial B}f\left(z
ight)\mathrm{d}z=0 אזי \lim_{z	o\zeta_{i}}\left(z-\zeta_{i}
ight)f\left(z
ight)=0 מתקיים i\in\left[k
ight] אזי לכל f:\mathcal{U}\setminus\left\{ \zeta_{1},\ldots,\zeta_{k}
ight\} 	o\mathbb{C}
            \int_{\gamma} rac{\mathrm{d}z}{z-a} = 2\pi i k עבורו איי קיים k\in\mathbb{Z} איי קיים מסילה חלקה למקוטעין ותהא מסילה \gamma:[lpha,eta]	o\mathbb{C} סגורה חלקה למקוטעין ותהא
a סביב \gamma סביב של \gamma:[lpha,eta]	o \mathbb{C} אזי מספר הליפופים של סביב \gamma:[lpha,eta]	o \mathbb{C} אזי מספר הליפופים של
                                                                                                                                                                      .n\left(\gamma,a\right)=rac{1}{2\pi i}\int_{\gamma}rac{\mathrm{d}z}{z-a} הינו
           . orall z \in \mathcal{U}. \ell\left(z
ight) \in \log\left(f\left(z
ight)
ight) המקיימת ותהא \ell \in C\left(\mathcal{U},\mathbb{C}
ight) הולומורפית אזי ותהא \ell \in C\left(\mathcal{U},\mathbb{C}
ight) הולומורפית אזי היי
                     . orall z \in \mathcal{U}. 
ho\left(z
ight) \in \sqrt[n]{f\left(z
ight)} המקיימת 
ho \in C\left(\mathcal{U},\mathbb{C}
ight) הולומורפית אזי 
ho \in C\left(\mathcal{U},\mathbb{C}
ight) המקיימת 
ho \in \mathcal{U} תחום ותהא
\ell'(z)=rac{f'(z)}{f(z)} אזי \ell הולומורפית וכן \ell:\mathcal{U}	o\mathbb{C} אנף של \ell:\mathcal{U}	o\mathbb{C} הולומורפית וכן f:\mathcal{U}	o\mathbb{C}\setminus\{0\} אחום תהא
       \ell'(z)=rac{f'(z)}{n\ell(z)^{n-1}} אזי \ell הולומורפית וכן \ell:\mathcal{U}	o\mathbb{C} הולומורפית וכן \ell:\mathcal{U}	o\mathbb{C} אזי \ell:\mathcal{U}	o\mathbb{C} הולומורפית וכן הולומורפית וכן \ell:\mathcal{U}	o\mathbb{C}
                                                                                                                        אזי f\in C^1\left(\mathcal{U},\mathbb{C}\backslash\left\{0\right\}
ight) אזי תחום ותהא \mathcal{U}\subset\mathbb{C} יהי
                          (n(f\circ\gamma,0)=0 על של \log(f) מסילה סגורה גזירה ברציפות למקוטעין מתקיים (לכל \gamma
                             (n\ (f\circ\gamma,0)\in n\mathbb{Z} על אירה תקיים ענף של מסילה מסילה מסילה על מסילה על על אירה ענף של לככל \gamma
                                       rac{dF}{dt}=f אזי F אזי F אזי F אזי F (t) בך f כך כך f כך f בדיר f נגדיר וכן f\in C\left(\left[lpha,eta
ight],\mathbb{C}
ight) אזי f\in C\left(\left[lpha,eta
ight],\mathbb{C}
ight)
                            . בעלת קדומה f\in C עבורה אזי יהי
                                 F'=f הולומורפית המקיימת הייסק הולומורפית אזי קיימת הייסק הולומורפית המקיימת הולומורפית הייסק הולומורפית המקיימת למה: יהי
\int_{\gamma}f\left(z
ight)\mathrm{d}z=0 מסילה סגורה אזי \gamma:[a,b]	o D הולומורפית הולומרפית תהא הולח דיסק פתוח תהא דיסק משפט קושי לדיסק: יהי
משפט קושי לדיסק משופר: יהי f:D\setminus\{\zeta_1,\ldots,\zeta_k\}	o \mathbb{C} תהא תהא לדיסק משופר: יהי דיסק פתוח יהיו הייו
            \int_{\mathbb{R}} f(z)\,\mathrm{d}z=0 מסילה סגורה אזי \gamma:[lpha,eta]	o D\setminus\{\zeta_1,\ldots,\zeta_k\} ותהא \lim_{z	o\zeta_i}(z-\zeta_i)\,f(z)=0 מסילה i\in[k]
                                                n\left(\gamma,a
ight)=0 אזי a\in\mathbb{C}\backslash D אזי סענה: יהי מסילה מורה תהא \gamma:[lpha,eta]	o D אהי דיסק פתוח דיסק מסילה אזי
                       a,b \in \mathbb{C}ענה: תהא \gamma:[lpha,eta] אזי \gamma:[lpha,eta] או נחתכת עם \alpha:[lpha,eta] אינהיו \alpha:[lpha,eta] או מסילה ויהיו
```

 $-\gamma\left(t
ight)=\gamma\left(-t
ight)$ המטילה ההפוכה: תהא $\gamma:[a,b] o\mathbb{C}$ מסילה אזי $\gamma:[a,b] o\mathbb{C}$ המטילה ההפוכה: תהא

```
משפט נוסחת האינטגרל של קושי: יהי f:D	o\mathbb{C} דיסק פתוח תהא \gamma:[lpha,eta]	o D מסילה סגורה תהא דיסק D\subseteq\mathbb{C} הולומורפית ויהי
                                                                                                        n\left(\gamma,a\right)\cdot f\left(a\right)=rac{1}{2\pi i}\int_{\gamma}rac{f(z)}{z-a}\mathrm{d}z אזי a\in D\backslash\gamma\left(\left[\alpha,\beta
ight]
ight)
      a(a)=rac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}f\left(a+re^{it}
ight)\mathrm{d}t אזי אוי הולומורפית הממוצע: יהי a\in\mathbb{C} יהי a\in\mathbb{C} יהי יהי ותהא a\in\mathbb{C}
                      נגדיר n\in\mathbb{N} ויהי arphi\in C\left(\gamma\left(\left[lpha,eta
ight]
ight),\mathbb{C}
ight) מסילה סגורה תהא \gamma:\left[lpha,eta
ight]	o D ויהי ויהי D\subseteq\mathbb{C} יהי
                                                                                                                 .F_{n}\left(z
ight)=\int_{\gamma}rac{arphi(\zeta)}{(\zeta-z)^{n}}\mathrm{d}\zeta כך F_{n}:D
ightarrow\gamma\left(\left[lpha,eta
ight]
ight)
                         טענה: יהי \varphi\in C\left(\gamma\left([lpha,eta]
ight),\mathbb{C}
ight) מסילה סגורה תהא מסילה פתוח תהא \gamma:[lpha,eta]	o D ויהי ויהי D\subseteq\mathbb{C} יהי
                                                                                                                                                               .רציפה F_n ullet
                                                                                                                                                                .גזירה F_n ullet
                                                                                                                                                        .F'_n = n \cdot F_{n+1} \bullet
                                                                   f \in C^{\infty}(D) אזי הולומורפית הולומורפית פתוח ותהא דיסק פתוח ותהא ביסקנה: יהי D \subseteq \mathbb{C}
  f^{(n)}\left(z
ight)=rac{n!}{2\pi i}\int_{C_{n}}rac{f(\zeta)}{(\zeta-z)^{n+1}}\mathrm{d}\zeta אאי מסקנה: יהי D\subseteq\mathbb{C} אאי הולומורפית ויהי f:D	o\mathbb{C} הולומורפית ויהי
                                                                 מסקנה: יהי D\subseteq \mathbb{C} דיסק פתוח ותהא f:D\to \mathbb{C} בעלת קדומה אזי חולומורפית.
מסקנה משפט מוררה: יהי \mathcal{U}\subseteq\mathbb{C} תחום ותהא f:\mathcal{U}\to\mathbb{C} עבורה לכל \gamma:[lpha,eta]\to\mathcal{U} מתקיים \gamma:[lpha,eta]\to\mathcal{U} אזי f:\mathcal{U}\to\mathbb{C} אזי
                                                                                                                           \mathbb{C} פונקציה שלמה: פונקציה הולומורפית על
                                                                                           משפט ליוביל: תהא f:\mathbb{C} 	o \mathbb{C} הלומורפית וחסומה אזי f:\mathbb{C} 	o \mathbb{C}
|f^{(n)}\left(z
ight)|\leq m אזי z מעגל סביב אזי מעגל חסם קושי לנגזרת: יהי אזי ביסק פתוח תהא ויהי f:D	o\mathbb{C} הולומורפית יהי
                                                 \exists lpha \in \mathbb{C}. p\left(lpha
ight) = 0 אזי \deg\left(p
ight) \geq 1 עבורו p \in \mathbb{C}\left[x
ight] אזי יהי
                                    . נקודה יחודית/יחודיות/סינגולריות: תהא \mathcal{U}\subseteq\mathbb{C} פתוחה אזי a\in\mathcal{U} עבורה הולומורפית. תהא
g:\mathcal{U}	o\mathbb{C} נקודת יחודיות סליקה: תהא \mathcal{U}\subseteq\mathbb{C} פתוחה אזי של יחודיות של יחודיות של f:\mathcal{U}\setminus\{a\}\to\mathbb{C} עבורה קיימת הרחבה הולומורפית
                                                                                                                                . \forall z \in \mathcal{U} \backslash \left\{a\right\}. g\left(z\right) = f\left(z\right) המקיימת
                           . הרחבה אזי קיימת אזי קיימת הרחבה f:\mathcal{U}\backslash\left\{a\right\}	o\mathbb{C} סליקה עבור סליקה פתוחה ותהא שנות פתוחה מערה: תהא
     (\lim_{z \to a} (z-a) \, f(z) = 0) פתוחה תהא \mathcal{U} \subseteq \mathbb{C} ותהא f: \mathcal{U} \setminus \{a\} \to \mathbb{C} ותהא ותהא a \in \mathcal{U} פתוחה תהא שפט:
משפט טיילור: תהא \mathcal{U} = \mathbb{C} פתוחה תהא \mathcal{U} = \mathbb{C} משפט טיילור: תהא n \in \mathbb{N} אזי הולומורפית הא משפט טיילור: תהא משפט טיילור: תהא
                                                                                                   f(z) = \sum_{i=0}^{n-1} \frac{f^{(i)}(a)}{i!} (z-a)^i + f_n(z) (z-a)^n עבורה
מתקיים z\in C אזי לכל סביב a מעגל סביב ויהי n\in\mathbb{N} יהי הולומורפית החל תהא a\in\mathcal{U} אתר מתהא מענה: תהא של פתוחה תהא מתקיים מענה:
                                                                                                                                        .f_n(z) = \frac{1}{2\pi i} \int_C \frac{f(\zeta)}{(\zeta - a)^n (\zeta - z)} d\zeta
                                                                  f(a)=0 עבורה a\in\mathcal{U} אפס:יהי f:\mathcal{U}	o\mathbb{C} תחום ותהא \mathcal{U}\subseteq\mathbb{C} הולומורפית
a\in\mathcal{U} אפט מסדר n\in\mathbb{N} יהי0\in\mathbb{N} יהי 0\in\mathbb{N} תחום ותהא0\in\mathcal{U} הולומורפית אזי a\in\mathcal{U} עבורה f:\mathcal{U}	o\mathbb{C} תחום ותהא
\overline{B_{r}\left(a
ight)}\subseteq\mathcal{U} עבורו איז \forall n\in\mathbb{N}.f^{\left(n
ight)}\left(a
ight)=0 עבורה תהא a\in\mathcal{U} הולומורפית הוא הולומורפית תהא \mathcal{U}\subseteq\mathbb{C}
                                                                                                                                                                .f_{\upharpoonright_{B_n(a)}}=0 אזי
                            a\in\mathcal{U} אזי \forall n\in\mathbb{N}.f^{(n)} (a)=0 עבורה a\in\mathcal{U} אזי הולומורפית הולומורפית תהא \mathcal{U}=\mathbb{C} אזי אזי וענה: יהי
                            מסקנה: יהי \mathcal{U} \subseteq \mathcal{U} אפס אזי הסדר של f \neq 0 הולומורפית עבורה f: \mathcal{U} \to \mathbb{C} אפס אזי הסדר של \mathcal{U} \subseteq \mathcal{U}
         \exists r>0. \forall z\in B_r\left(a
ight)\setminus\left\{a\right\}. f\left(z
ight)
eq 0 עבורו איי אפס a\in\mathcal{U} הולומורפית הא f:\mathcal{U}	o\mathbb{C} תחום תהא \mathcal{U}\subseteq\mathbb{C} יהי
                                  . אפס אזי a אפס אזי a\in\mathcal{U} יהי והי עבורה f\neq 0 הולומורפית הוא f:\mathcal{U}\to\mathbb{C} אפס אזי אפס מבודד.
על E על g על ביח נניח כי \mathcal{U}=g על נניח כי בעלת נקודת הצטברות האינה f,g:\mathcal{U}\to\mathbb{C} תחום תהיינה יהי
                     \mathcal U טענה: יהי \mathcal U = 0 על \mathcal U = 0 אזי f = 0 אזי ענה: יהי \mathcal U \subseteq \mathbb C אזי f = 0 אזי אזי f = 0 אזי \mathcal U \subseteq \mathbb C אזי
                               \mathcal U על f=0 על \gamma אזי על עבורה f:\mathcal U	o\mathbb C על אזי f=0 על יהי יהי יהי מסילה עבורה f:\mathcal U	o\mathbb C על אזי
נקודת קוטב: יהי \mathcal{U}\subseteq \mathcal{U} תחום אזי a\in \mathcal{U} יחודית של f:\mathcal{U}\setminus \{a\} 	o \mathcal{C} עבורה f:\mathcal{U}\setminus \{a\} מוגדרת מוגדרת \mathcal{U}\subseteq \mathcal{C} סביבה של מוגדרת קוטב: יהי
                                                                                                                    a-\frac{1}{f}\left(a
ight)=0 וכן aריטב בעלת יחודיות סליקה בי
```

הערה: יהי $\mathcal{U}\subseteq \mathbb{C}$ תחום תהא $a\in\mathcal{U}$ עבורה $a\in\mathcal{U}$ מוגדרת היטב בעלת $f:\mathcal{U}\setminus\{a\}\to\mathbb{C}$ יחודית של $a\in\mathcal{U}$ תחום תהא $\mathcal{U}\subseteq\mathbb{C}$ יהי

 $(\lim_{z \to a} f(z) = \infty)$ אוי ($f: \mathcal{U} \setminus \{a\} \to \mathbb{C}$ אוי יחודית של $a \in \mathcal{U}$ תחום תהא $\mathcal{U} \subseteq \mathbb{C}$ אוי יחודית של $a \in \mathcal{U}$ תחום אוי $f: \mathcal{U} \setminus \{a\} \to \mathbb{C}$ אשר אפס מסדר $a \in \mathcal{U}$ תחום אוי $\mathcal{U} \subseteq \mathbb{C}$ יהי $a \in \mathbb{N}_+$ אשר אפס מסדר $a \in \mathcal{U}$ תחום אוי יהי $a \in \mathcal{U}$ תחום אוי יהי $a \in \mathcal{U}$ תחום אוי יהי יהי $a \in \mathcal{U}$

aיחודיות סליקה ב־aוכן aוכן aול אזי aיחודית סליקה של יחודיות סליקה של

```
f:\mathcal{U}\backslash \{a\} 	o \mathbb{C} של מסדר f:\mathcal{U}\backslash \{a\} 	o \mathbb{C} אזי קוטב משוט: יהי \mathcal{U}\subseteq \mathbb{C} תחום אזי f:\mathcal{U}\cap \mathcal{U} קוטב מסדר f:\mathcal{U}\backslash \{a\} 	o \mathbb{C} אזי קיימת f:\mathcal{U}\cap \mathcal{U} אזי קיימת f:\mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U} אזי קיימת f:\mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U} אזי f:\mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U} אזי f:\mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U} אזי f:\mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U} הולומורפית עבורה כל f:\mathcal{U}\cap \mathcal{U}\cap \mathcal{U
```

טענה: אזי בדיוק אחד מהבאים מתקיים מבודדת של $f:\mathcal{U}\setminus\{a\} o\mathbb{C}$ אזי יחודיות מבודדת מבודדת מבודדת מבודדת מבודדת של מתקיים מתקיים

- $f = 0 \bullet$
- $\lim_{z \to a} |z-a|^h |f(z)| = \infty$ מתקיים h < k מתקיים וכן $\lim_{z \to a} |z-a|^h |f(z)| = 0$ מתקיים k < h עבורו לכל $k \in \mathbb{Z}$
 - $\lim_{z \to a} |z-a|^h \, |f(z)| \notin \{0,\infty\}$ מתקיים $h \in \mathbb{R}$ לכל

 $A\in M_n\left(\mathbb{Z}_2
ight)$ איז (A) באריצת השכנויות: יהי A גרף על A קודקודים אזי $A\in M_n\left(\mathbb{Z}_2
ight)$ המקיים השכנויות: יהי A לכסינה וכן A-רגולרי אזי A לכסינה וכן A-רגולרי אזי A-רגולרי און A-רצולרי או

 $.|\lambda| \leq k$ אזי $\lambda \in \operatorname{spec}\left(A\right)$ ויהי הרגולרי גרף גרף Gיהי יהי טענה: יהי

 $.k\in\operatorname{spec}\left(A
ight)$ טענה: יהי G גרף גרף אזי יהי

 $.(r_{g}\left(k\right)=1)\Longleftrightarrow$ לשיר) קשיר אזי גרף גרף גרף גרף גרף גרף משפט: יהי היG

 \mathbb{C} משפט: תהא $f:\mathbb{C} o \mathbb{C}$ אזי אינה רציפה $f:\mathbb{C} o \mathbb{C}$ אזי אינה רציפה ב

 $\exists \alpha \in \mathbb{C}. p\left(lpha
ight) = 0$ אזי $\deg\left(p
ight) \geq 1$ עבורו $p \in \mathbb{C}\left[x
ight]$ אזי של האלגברה: יהי

 $.\{a_i\}$ אזי $p\left(z\right)=a\prod\left(z-a_i\right)^{\ell_i}$ וכן $\deg\left(p\right)=k$ עבורו עבורו יהי יהי פולינום: יהי יהי $p\in\mathbb{C}\left[x\right]$ אזי יהי

 $\frac{p}{q}$ אזי $p,q\in\mathbb{C}\left[x\right]$ יהיו לית: רציונלית: פונקציה רציונלית:

 $\deg\left(rac{p}{q}
ight)=\max\left\{\deg\left(p
ight),\deg\left(q
ight)
ight\}$ אזי $p,q\in\mathbb{C}\left[x
ight]$ אזי היו נקציה רציונלית: יהיו $a\in\mathbb{C}$ אזי זירם ויהי $p,q\in\mathbb{C}\left[x
ight]$ אזי

- m מסדר q אפס של אפס מסדר קוטב מסדר
- m מסדר אפס של של מסדר m

הגדרה: יהיו $p,q\in\mathbb{C}\left[x
ight]$ זרים אזי

- $\deg{(p)} \deg{(q)}$ מטדר של $\frac{p}{q}$ מטדר איי $\deg{(p)} > \deg{(q)}$ אם
- $\deg\left(q
 ight)-\deg\left(p
 ight)$ מסדר מ $\frac{q}{q}$ מסדר $\deg\left(p
 ight)<\deg\left(q
 ight)$

קב $f:\widehat{\mathbb{C}} o\widehat{\mathbb{C}}$ כך לפונקציה $f:\mathbb{C} o\mathbb{C}$ רציונלית אזי נרחיבה לפונקציה לפונקציה

- $f\left(z
 ight)=\infty$ יהי $z\in\widehat{\mathbb{C}}$ יהי •
- $f\left(\infty
 ight)=0$ נניח כי ∞ אפס של f אזי \bullet
- . המקדמים אינו אפס אלי המובילים המקדמים באשר $f\left(\infty\right)=\frac{a_{n}}{b_{n}}$ אינו אפס אינו קוטב אינו אפס אינו ∞ באשר $f\left(\infty\right)=\frac{a_{n}}{b_{n}}$