טופולוגיה: תהא  $\mathcal{T}\subseteq\mathcal{P}\left(X\right)$ אזי קבוצה קבוצה תהא טופולוגיה: טופולוגיה  $X, \emptyset \in \mathcal{T} \bullet$  $\cup \mathcal{U} \in \mathcal{T}$  אזי  $\mathcal{U} \subseteq \mathcal{T}$  תהיינה •  $\bigcap_{i=1}^n U_i \in \mathcal{T}$  אוי  $\{U_i\}_{i=1}^n \subseteq \mathcal{T}$  תהיינה  $\bullet$  $(X,\mathcal{T})$  אזי א איי טופולוגיה על טופולוגיה על  $\mathcal{T}\subseteq\mathcal{P}\left(X
ight)$  מרחב טופולוגיה על איי תהא  $U\in\mathcal{T}$  המקיימת  $U\subseteq X$  אזי טופולוגי מרחב ( $X,\mathcal{T}$ ) המי יהי  $.X \, \backslash E \in \mathcal{T}$ המקיימת  $E \subseteq X$ אזי טופולוגי מרחב ( $X,\,\mathcal{T})$ יהי יהי קבוצה קבוצה קבוצה  $\mathcal{T}$ אזי אזי אינ  $\mathcal{U}\subseteq\mathcal{T}.$  (  $\mathcal{U}\in\mathcal{T}$  ) וכן  $\mathcal{X},\mathcal{\varnothing}\in\mathcal{T}$  עבורה עבורה  $\mathcal{T}\subseteq\mathcal{P}$  (  $\mathcal{X}$  ) אזי ( . $(U \cap V \in \mathcal{T}$  מתקיים  $U, V \in \mathcal{T}$  טופולוגיה)  $\{X,\varnothing\}$  הטופולוגיה הטריוואלית: תהא איי קבוצה איי  $\mathcal{P}\left(X
ight)$  אזי קבוצה אזי תהא X קבוצה אזי הטופולוגיה הבדידה/הדיסקרטית:  $.\mathcal{T}(X,\rho) = \{ U \subseteq X \mid \forall x \in U.\exists r > 0.B_r(x) \subseteq U \}$ טופולוגי מטריז מטריז מטריז מטריז קיים ( $X, \, 
ho$ ) עבורו עבור מטריז מרחב מטרי מרחב מטריז מטריזבילית:  $\{A\subseteq X\mid |X\backslash A|<\aleph_0\}\cup\{\varnothing\}$  אזיי קבוצה תהא תקריסופית: תהא הקויסופית: תהא אזי  $\mathcal{C}=\{E\subseteq X\mid Xackslash E\in\mathcal{T}\}$  משפט: יהי ( $X,\mathcal{T}$ ) אזי משפט: יהי  $X, \emptyset \in C \bullet$  $\bigcap_{\alpha\in\Lambda} E_{\alpha}\in\mathcal{C}$ אזי אזיי אוי $\{E\}_{\alpha\in\Lambda}\subseteq\mathcal{C}$ תהיינה •  $\bigcup_{i=1}^{ar{n}} E_i \in \mathcal{C}$  אזיי  $\{E_i\}_{i=1}^{ar{n}} \subseteq \mathcal{C}$  תהיינה ulletבסיס לטופולוגיה: תהא א $\mathcal{B}\subseteq\mathcal{P}\left(X\right)$ אזי קבוצה אזי תהא בסיס לטופולוגיה: המקיימת  $| | | \mathcal{B} = X | \bullet$  אזי  $x\in B_1\cap B_2$  ותהא א ותהא  $B_1\cap B_2 
eq \varnothing$  עבורן א עבורן של  $B_1,B_2\in \mathcal{B}$  תהיינה  $B_3\subseteq B_1\cap B_2$  וכן  $x\in B_3$  עבורה  $B_3\in \mathcal{B}$  קיימת הטופולוגיה הנוצרת מבסיס: תהא X קבוצה ויהי מב $\mathcal{B}\subseteq\mathcal{P}\left(X
ight)$  בסיס אזי  $.\mathcal{T}(\mathcal{B}) = \{ U \subseteq X \mid \forall x \in U. \exists B \in \mathcal{B}. (x \in B) \land (B \subseteq U) \}$ X טופולוגיה על  $\mathcal{T}\left(\mathcal{B}
ight)$  אזי בסיס אזי בסיס ויהי על אויה קבוצה אחר למה: תהא וכן  $\mathcal{B}_{\mathrm{Sorg}} = \{[a,b) \mid a < b\}$  וכן  $\mathcal{B}_E = \{(a,b) \mid a < b\}$  וכן  $\mathcal{B}_K = \mathcal{B}_E \cup \left\{ (a, b) \setminus \left\{ \frac{1}{n} \mid n \in \mathbb{N}_+ \right\} \mid a < b \right\}$  $\mathbb{R}$  טענה:  $\mathcal{B}_E$  ,  $\mathcal{B}_{\mathrm{Sorg}}$  ,  $\mathcal{B}_K$  בסיסים של  $\mathbb{R}=(\mathbb{R},\mathcal{T}\left(\mathcal{B}_{E}
ight))$  :הטופולוגיה האוקלידית/הסטנדרטית  $\mathbb{R}_{\mathsf{Sorg}} = (\mathbb{R},\,\mathcal{T}\left(\mathcal{B}_{\mathsf{Sorg}})
ight)$  הישר של זורגנפריי:  $\mathbb{R}_{K}=\left(\mathbb{R},\mathcal{T}\left(\mathcal{B}_{K}
ight)
ight):K$ טופולוגיית משפט אפיון שקול לטופולוגיה נוצרת: יהי  $\mathcal{B}\subseteq\mathcal{P}\left(X
ight)$  בסיס אזי  $\mathcal{T}(\mathcal{B}) = \{ U \subseteq X \mid \exists A \subseteq \mathcal{B}.U = \bigcup A \}$  $\mathcal{B}_2\subseteq\mathcal{T}\left(\mathcal{B}_1
ight)$  וכן  $\mathcal{B}_1\subseteq\mathcal{T}\left(\mathcal{B}_2
ight)$  בסיסים עבורם  $\mathcal{B}_1,\mathcal{B}_2\subseteq\mathcal{P}\left(X
ight)$  יהיו  $\mathcal{T}\left(\mathcal{B}_{1}\right)=\mathcal{T}\left(\mathcal{B}_{2}\right)$  איי  $A\in\mathcal{A}$  קיימת  $x\in\mathcal{U}$  ולכל ולכל עבורה לכל עבורה אבורה מ"ט מ"ט ותהא עבורה מיט ותהא אבורה לכל עבורה לכל מיט ותהא א  $\mathcal{T}$  אזי  $\mathcal{A}$  בסיס של ( $x\in A$ )  $\wedge$  ( $A\subset U$ ) המקיימת סימוו: תהא X קבוצה אזי  $\mathcal{B}_{\, <} \, = \, \{(a,b) \mid a < b\} \, \cup \, \{[a,b) \mid a \leq X\} \, \cup \, \{(a,b] \mid X \leq b\}$ .סיס.  $\mathcal{B}_{<}$  מענה: תהא אזי קבוצה בעלת יחס סדר מלא אזי לבסיס.  $\mathcal{T}\left(\mathcal{B}_{<}
ight)$  טופולוגיית הסדר: תהא X קבוצה בעלת יחס סדר מלא אזי . מצוייד בטופולוגיית הסדר זהה ל־ $\mathbb R$  מצוייד עם הטופולוגיה הסטנדרטית. . <br/>  $\bigcup \mathcal{S} = X$ עבורה  $\mathcal{S} \subseteq \mathcal{P}\left(X\right)$ אזי קבוצה אזי<br/> Xתת בסיס: תהא תרבסיס אזי  $\mathcal{S} \subset \mathcal{P}\left(X
ight)$  ויהי קבוצה תהא תתרבסיס: תרבסיס אזי אווירת מתתרבסיס: תהא  $\mathcal{T}(\mathcal{S}) = \left\{ U \subseteq X \mid \exists A_1 \dots A_k \subseteq \mathcal{S}.U = \bigcup \left(\bigcap_{i=1}^k A\right) \right\}$ X למה: תהא X קבוצה ויהי  $\mathcal{F} \subseteq \mathcal{P} (X)$  תת־בסיס אזי  $\mathcal{F} \subseteq \mathcal{F}$  טופולוגיה על טופולוגיית זריצקי: יהי  $\mathbb{F}$  שדה ויהי אריצקי: טופולוגיית זריצקי  $.\mathcal{T}\left(\left\{\left\{a\in\mathbb{F}^{n}\mid f\left(a\right)\neq0\right\}\mid f\in\mathbb{F}\left[x_{1},\ldots,x_{n}\right]\right\}\right)$  $x \in U$  עבורה עבורה  $U \in \mathcal{T}$  אזי אי מ"ט ויהי מ"ט מ"ט ( $X,\mathcal{T}$ ) איזי .int  $(A)=\mathring{A}=igcup_{U\subset A}U$  איז איז איז מ"ט ותהא ( $X,\mathcal{T}$ ) פנים של קבוצה: יהי .cl  $(A)=\overline{A}=\bigcap \ A\subseteq E$  איזי  $A\subseteq X$  מ"ט ותהא  $(X,\mathcal{T})$  מ"ט ותהא אור של קבוצה: יהי  $E^{\mathcal{C}} \in \mathcal{T}$  $.\partial A=\overline{A}ackslash \mathrm{int}\,(A)$  אזי א  $A\subseteq X$  מ"ט ותהא ( $X,\mathcal{T}$ ) אזי יהי  $A\subseteq A\subseteq \overline{A}$  אזי  $A\subseteq X$  מ"ט ותהא ( $X,\mathcal{T}$ ) מ"ט ותהא אינ הי טענה: יהי  $A\subseteq X$  ותהא מ"ט ( $X,\,\mathcal{T})$ יהי יהי .int  $(A) = \max_{\subset} \{ \mathcal{U} \in \mathcal{T} \mid \mathcal{U} \subseteq A \}$  •  $\overline{A} = \min_{\subset} \{ E \mid (A \subseteq E) \land (E^{C} \in \mathcal{T}) \} \bullet$  $x\in X$  ויהי ווהי  $X\in X$  התב"ש משט תהא מ"ט מענה: יהי ווהי א מ"ט תהא  $U\cap A 
eq \emptyset$  מתקיים  $x\in U$  המקיים  $U\in \mathcal{T}$  לכל •  $B\cap A \neq \emptyset$  מתקיים  $x\in B$  המקיים  $B\in \mathcal{B}$  אזי לכל  $\mathcal{T}$  אזי יהי  $x\in \mathcal{B}$  המקיים  $.\partial A=\overline{A}\cap\left(\overline{Xackslash}Aackslash A$  אזי  $A\subseteq X$  מ"ט ותהא  $A\subseteq X$  מ"ט ותהא אזי  $A\subseteq X$  מ"ט ותהא  $U\in\mathcal{T}$  מסקנה: יהי  $(X,\mathcal{T})$  מ"ט תהא  $X\in X$  ויהי  $A\subseteq X$  אוי תהא (לכל מסקנה: יהי אוי מסקנה: יהי  $U\cap A^{\mathcal{C}}
eq\emptyset$  וכן  $U\cap A\neq\emptyset$  מתקיים  $x\in U$  המקיימת  $x\in U$  המקיימת  $X=\overline{A}$  המקיימת  $A\subset X$  מ"ט אזי ( $X,\mathcal{T}$ ) המקיימת קבוצה צפופה: יהי

טופולוגיית הנקודה הייחודית: תהא א קבוצה ותהא  $p \in X$ ותהא אזי

 $T_p = \{U \subseteq X \mid p \in U\} \cup \{\emptyset\}$ 

x של U סביבה לכל סביבה אזי  $x\in X$  אזי אזי ותהא עבורו  $(X,\mathcal{T})$  יהי יהי נקודת הצטברות:  $.U \cap A \setminus \{x\} \neq \emptyset$  מתקיים y של U שבורו לכל סביבה אזי  $y\in X$  אזי  $x\in X^{\mathbb{N}}$  מ"ט ותהא מתכנסת/גבול: יהי עבורו לכל סביבה  $y\in X$  $.x_n \, \in \, U$  החל ממקום מסוים טענה: יהי $A\subseteq X$ ותהא מ"ט ( $X,\,\mathcal{T})$ יהי יהי  $A\subseteq\left\{ x\in X\mid x$  המתכנסת אל  $a\in A^{\mathbb{N}}$  קיימת  $a\in A$  $A\cup\{x\in X\mid A$  טענה: תהא  $A\subseteq X$  אזי א נקודת הצטברות של  $x\}=\overline{A}$  אזי אזי א  $\{x\in X\mid A$  נקודת הצטברות של  $\{x\in X\mid A$  אזי ( $\{x\in X\mid A\}$  נקודת הצטברות אזי ( $\{x\in X\mid A\}$ ). f:X o Y אזי  $x\in X$  מייטים ותהא מייטים ואזי ( $X,\mathcal{T}$ ) אזי יהיו  $f\left(\mathcal{U}
ight)\subseteq\mathcal{V}$  של x של עבורה לכל  $\mathcal{U}\subseteq X$  סביבה של סביבה של קיימת קיימת סביבה לכל עבורה לכל

> $\forall U \in \mathcal{S}.f^{-1}(U) \in \mathcal{T}$  התב"ש  $f:X\to Y$  התב ותהא ( $X,\mathcal{T})$  ,  $(Y,\mathcal{S})$  יהיו משפט: יהיו . רציפה f

. פתוחה  $f^{\,-\,1}\;(U)$ כי מתקיים פתוחה ע $U\subseteq Y$ לכל • סגורה מתקיים כי  $f^{-1}\left(E\right)$  סגורה מתקיים לכל  $E\subset Y$ 

עבורה f:X o Y אוי מייטים אזי  $(X,\mathcal{T})$  ,  $(Y,\mathcal{S})$  יהיו פונקציה רציפה:

 $f\left(\overline{A}\right)\subseteq\overline{f\left(A\right)}$  מתקיים  $A\subseteq X$  לכל •  $x\in X$  לכל  $x\in X$  הפונקציה  $x\in X$  לכל

רבורה חח"ע ועל עבורה איי f:X o Y אייטים איי איי ועל ועל ועל ועל עבורה רציפה איי יהיו

טענה: יהיו אועל התב"ש ועל התב"ש ( $X,\mathcal{T}$ ) אח"ע ועל התב"ש טענה: יהיו

. תהא  $f^{-1}\left(U
ight)$ איי (U פתוחה) איי שאיי ( $U\subseteq Y$  תהא  $U\subseteq Y$ 

. תהא  $E\subseteq Y$  אזי (E) אוי (E) אוי אוי (E) סגורה) סגורה).

 $f\left(\overline{A}\right) = \overline{f(A)}$  מתקיים  $A \subseteq X$  •

f:X o Y מ"ט ותהא  $(Y,\mathcal{S})$  הטופולוגיה המושרית על קבוצה מפונקציה: תהא  $\mathcal{T}_f = \left\{ f^{-1} \left( U \right) \mid U \in \mathcal{S} \right\}$ איי

מסקנה: תהא  $f: \stackrel{\checkmark}{X} o Y$  מ"ט ותהא  $f: \stackrel{\checkmark}{X} o Y$  מ"ט ותהא מסקנה: תהא  $f: \stackrel{\checkmark}{X} o Y$  $(X, \mathcal{T}_f), (Y, \mathcal{S})$ 

תת מרחב טופולוגי (ת"מ): יהי  $(X,\mathcal{T})$  מ"ט ותהא  $A\subseteq X$  אזי  $\mathcal{T}_A = \left\{ U \subseteq A \mid \exists V \in \mathcal{T}.U = \mathrm{Id}^{-1}(V) \right\}$ .טענה: יהי  $(A,\mathcal{T}_A)$  מ"ט ותהא  $A\subseteq X$  מ"ט ותהא ( $X,\mathcal{T}$ ) מ"ט.

 $\mathcal{T}_A = \{A \cap U \mid U \in \mathcal{T}\}$ איי או  $A \subseteq X$ ותהא מ"ט ( $X,\mathcal{T}$ ) יסענה: יהי יהי טענה: יהי של מ"ט ויהי  $\mathcal{B}_A = \{A \cap B \mid B \in \mathcal{B}\}$  אוי  $\mathcal{T}$  אוי בסיס של מ"ט ויהי ( $X,\mathcal{T}$ ) סענה: יהי

עבורה ל־T עבורה ביחס לU פתוחה עווימת ל $U\subseteq A$  עבורה ביחס ל־T עבורה עוויה עווימת עבורה עבורה פיחס ל־  $U \cap A = U$ 

עבורה  $E\subseteq A$  אזי (E סגורה ביחס ל־ $\mathcal{T}_A$ ) $\Longleftrightarrow$ (קיימת E סגורה ביחס ל־ $\mathcal{T}$  עבורה

 $\operatorname{cl}_X(D)\cap A=\operatorname{cl}_A(D)$  אזי $D\subseteq A$  תהא

 $\operatorname{int}_{X}\left(D\right)\cap A\subseteq\operatorname{int}_{A}\left(D\right)$  אזי  $D\subseteq A$  תהא •

טענה: יהי  $(Y,\mathcal{T}_Y)$  מ"ט ויהי  $(X,\mathcal{T}_X)$  ת"מ אזי

Xפתוחה ב־ אזי א פתוחה ב־ א פתוחה ב־ א אזי א פתוחה ב־ א נניח כי YA סגורה ב־X, תהא Y סגורה ב־X אזי סגורה ב־X סגורה ב־X

f:X o Z איי איי איי f:X o Y ת"מ ותהא איי א ת"ט יהי איי א מ"ט יהי א ת"מ ותהא איי א ת"מ ותהא

 $f_{{
estriction}A}:A o Y$  איי היי f:X o Y ת"מ ותהא  $A\subseteq X$  היי מ"ט היי X,Y ראיפה: יהיו

טענה: יהיו X,Z מ"ט יהי $Y\subseteq Z$  ת"מ ותהא  $Y\mapsto f:X$  רציפה עבורה X

 $(קיימות) \Longleftrightarrow (איי היי <math display="inline">f: X \to Y$  מ"ט ותהא איי להיי היי איי יהיו איי מענה: איי ותהא איי ותהא רציפה לכל  $f \upharpoonright_{U_{\alpha}}$  וכן  $\bigcup_{\alpha \in \Lambda} U_{\alpha} = X$  פתוחות עבורן  $\{U_{\alpha}\}_{\alpha \in \Lambda} \subseteq \mathcal{P}(X)$ 

 $g\ :\ Y\ \to\ Z$ ותהא רציפה  $f\ :\ X\ \to\ Y$  מ"ט תהא א מ"ט תהא ל $f\ :\ X\ \to\ Y$  מ"ט תהא א מ"ט תהא ותהא

 $X = A \cup B$  סגורות עבורן אסגורות משפט למת ההדבקה: יהיו אX,Yיהיו יהיו למת משפט למת משפט למת ההדבקה: יהיו תהא  $A \cap B$  על f = g רציפה עבורן g: B o Y על f: A o Y אזי רציפה.  $f \cup g: X o Y$ 

קר  $\hat{f}:X o f(X)$  סימון: יהיו X,Y מ"ט ותהא לf:X o Y חח"ע ורציפה נגדיר יהיו

. חח"ע ורציפה עבורה  $\hat{f}$  הומיאומורפיזם חח"ע ורציפה עבורה  $\hat{f}$  הומיאומורפיזם אזי X,Y יהיו  $f\left(X\right)$  בתור את נזהה אינ שיכון  $f:X\to Y$ ויהי מ"ט מ"ט גערה: יהיו אינ מ"ט מ"ט ויהי אינ אינ הערה: הערה f:X o מ"טים עבורם קיים  $(X,\mathcal{T})$  ,  $(Y,\mathcal{S})$  מלטים עבורם קיים P של מ"ט באשר לכל

 $(P,\mathcal{S})$ מקיים ( $Y,\mathcal{S})$ מקיים ( $X,\mathcal{T}$ ) מקיים Y

מרחב טופולוגי בעל תכונת ערך הביניים: מרחב טופולוגי  $(X,\mathcal{T})$  עבורו לכל  $f:X o \mathbb{R}$  רציפה  $f\left(c
ight)=t$  עבורו עבור קיים  $t\in\left[f\left(a
ight),f\left(b
ight)
ight]$  עבורו לכל מל טענה: תכונת ערך הביניים הינה תכונה טופולוגית.

המקיימת על פונקציה  $f:Y\to X$ אזי מ"ט מ"ט אזי פונקציה פונקציה העתקת מנה: יהיו  $\forall U \subseteq X. (U \in T_X) \iff (f^{-1}(U) \in T_Y)$ 

תיפה. אזי f רציפה הערה: הייו אזי ל מ"ט ותהא או $f:Y \to X$  מ"ט ותהא הערה: הערה העתקת פנה g:Y o Z העתקת מנה העתקת f:X o Y מ"ט תהא א מנה מנה יהיו יהיו . אזי  $g\circ f:X o Z$  אזי אזי

על  $\mathcal{T}_A$  על הייט תהא א קיימת ויחידה על אוו א הוא הא קבוצה ותהא קבוצה ותהא א ל $f:X\to A$ ותהא קבוצה על משפט: יהי . עבורה f העתקת מנה

 $\mathcal{T}_A$  טופולוגיית המנה המושרית: יהי X מ"ט תהא A קבוצה ותהא f:X o A על אזי טופולוגיית טופולוגיית המנה המושרית: יהי . על A עבורה f העתקת מנה

עבורה g:X o Z משפט התכונה האוניברסילית: תהא f:X o Y תהא עבורה

ע אוי קיימת Y oup g קבועה לכל  $y \in Y$  אוי קיימת  $y \in Y$  עבורה  $f^{-1}(\{y\})$  $g = h \circ f \bullet$ 

g) (רציפה) רציפה) •

.(העתקת מנה)  $\iff$  (מנה) העתקת מנה). עבורה  $g:X\to Z$  תהא מנה העתקת  $f:X\to Y$  תהא מסקנה: תהא

.(רציפה)  $(g \circ f^{-1})$  רציפה)  $g \circ f^{-1}$ 

.(העתקת מנה)  $g \circ f^{-1}$  העתקת מנה)  $g \circ f^{-1}$ 

 $f:X o \left\{g^{-1}\left(\{z\}
ight)\mid z\in Z
ight\}$  מסקנה: תהא g:X o Z האט מסקנה: תהא . העתקת מנה אזי ( $g \circ f^{-1}$ ) הומיאומורפיזם (העתקת מנה אזי

אם  $y \in Y$  עבורה לכל אזי אזי  $A \subseteq X$  אזי אזי  $f: X \to Y$  אם קבוצה רוויה:  $f^{-1}(\{y\}) \subseteq A \bowtie A \cap f^{-1}(\{y\}) \neq \emptyset$ 

סטענה: תהא  $\mathcal{U} \in \mathcal{T}_X$  אל ולכל על ולכל מנה) העתקת אזי (fהעתפה אזי וולכל הציפה ל $f: X \to Y$ 

. פתוחה.  $f\left(\mathcal{U}
ight)$  מתקיים כי מתוחה: עבורה לכל f:X o Y מתקיים כי פתוחה.

. סגורה מתקיים כי f:X o Y סגורה מתקיים כי  $E\subseteq X$  סגורה לכל f:X o Y

סגורה. f

 $_{f}-1$  רציפה.

 $\mathsf{ov}$ טענה: תהא f:X o Y ועל התב"ש . הומיאומורפיזם f

. רציפה ופתוחה f

רציפה וסגורה.  $f^{-1}$ 

טענה: תהא f:X o Y העתקת מנה. f:X o Yמנה. העתקת fאזי  $f:X\to Y$ אזי העתקת מנה. רציפה  $f:X\to Y$ 

 $\sim=\left\{(x,y)\in (\mathbb{R}^n\setminus\{0\})^2\;\middle|\;\exists \lambda\in\mathbb{R}\,(x=\lambda y)
ight\}$ המרחב הפרויקטיבי הממשי: נגדיר  $\mathbb{RP}^{n-1} = (\mathbb{R}^n \setminus \{0\}) / \sim n$ אי

מכפלה של קבוצות: תהיינה  $\{X_{lpha}\}_{lpha\in\Lambda}$  קבוצות אזי

 $\prod_{\alpha \in \Lambda} X_{\alpha} = \left\{ f : \Lambda \to \bigcup_{\alpha \in \Lambda} X_{\alpha} \mid f(\alpha) \in X_{\alpha} \right\}$ 

סטענה: יהיו  $\mathcal{B}_{\mathrm{box}}=\left\{\prod_{lpha\in\Lambda}\mathcal{U}_{lpha}\mid\mathcal{U}_{lpha}\in\mathcal{T}_{lpha}
ight\}$ מיטים איי  $\{(X_{lpha},\mathcal{T}_{lpha})\}_{lpha\in\Lambda}$  בסיס  $\mathcal{T}_{\mathrm{box}}=\mathcal{T}\left(\mathcal{B}_{\mathrm{box}}
ight)$  איי מים אזי איינ $\{(X_{lpha}\,,\,\mathcal{T}_{lpha})\}_{lpha\in\Lambda}$  יהיו

 המוגדרת  $\pi_{eta}: \prod_{lpha \in \Lambda} X_{lpha} o X_{eta}$  קבוצות אזי קבוצות אזי קבוא המוגדרת ההיינה המינה  $\hat{\pi_{\beta}}\left(f\right)=f\left(\beta\right)$ 

טענה: יהיו  $\{(X_lpha\,,\,\mathcal{T}_lpha)\}_{lpha\in\Lambda}$ טענה: יהיו

 $.\prod_{\alpha\in\Lambda}X_{\alpha}$  תת־בסיס של  $\mathcal{S}_{\mathrm{prod}}=\bigcup_{\alpha\in\Lambda}\left\{\pi_{\alpha}^{-1}\left(\mathcal{U}_{\alpha}\right)\mid\mathcal{U}_{\alpha}\in\mathcal{T}_{\alpha}\right\}$  $\mathcal{T}_{ ext{prod}} = \mathcal{T}\left(\mathcal{S}_{ ext{prod}}
ight)$ מ"טים אזי $\{(X_lpha\,,\,\mathcal{T}_lpha)\}_{lpha\in\Lambda}$  יהיו

 $\mathcal{T}_{ ext{prod}} = \mathcal{T}_{ ext{box}}$  איי  $|\Lambda| < leph_0$  מייטים באשר מסקנה: יהיו  $\{(X_lpha,\mathcal{T}_lpha)\}_{lpha \in \Lambda}$  איי  $\mathcal{T}_{\mathrm{prod}}\subseteq\mathcal{T}_{\mathrm{box}}$  אזי  $|\Lambda|\geq lpha_0$  משקנה: יהיי  $\{(X_lpha\,,\,\mathcal{T}_lpha\,)\}_{lpha\in\Lambda}$  משקנה: יהיי

 $\pi_lpha$  מסקנה: יהיו  $\{(X_lpha,\mathcal{T}_lpha)\}$  מ"טים ותחא מי"טים ותחא יהיו  $\{(X_lpha,\mathcal{T}_lpha)\}_{lpha\in\Lambda}$  טופולוגיה עבורה רציפה לכל  $\alpha\in\Lambda$  אוי  $\alpha\in\Lambda$ 

מסקנה: יהיו  $\{(X_lpha\,,\,\mathcal{T}_lpha\,)\}_{lpha\in\Lambda}$  מיטים אזי  $\mathcal{T}_{prod} = \left\{ \prod_{\alpha \in \Lambda} \mathcal{U}_{\alpha} \mid (\mathcal{U}_{\alpha} \in \mathcal{T}_{\alpha}) \land (|\{\mathcal{U}_{\alpha} \neq X_{\alpha}\}| \in \mathbb{N}) \right\}$ 

 $\pi_{lpha}\circ f)$  אזי  $\pi_{lpha}\circ f$  אזי  $\pi_{lpha}\circ f$  אזי  $\pi_{lpha}\circ f$  רציפה לכל  $\pi_{lpha}\circ f$  אזי  $\pi_{lpha}\circ f$ 

טענה: תהא  $\aleph_0 lpha \mid \Lambda \mid \lambda \mid \mathbb{R}^{N}$  אינה מטריזבילית.  $|\Lambda| \geq lpha$ 

טענה: תהא  $\mathbb{R}^{\Lambda},\,\mathcal{T}_{\mathrm{prod}}$  אזיי  $|\Lambda|\geq leph_0$  אינה מטריזבילית.

טענה: יהיו  $A_{lpha}\subseteq X_{lpha}$  ש"טים ותהיינית  $A_{lpha}\cap A_{lpha}$  באשר  $A_{lpha}\cap A_{lpha}$  לכל  $A_{lpha}\cap A_{lpha}$  אוי  $A_{lpha}\cap A_{lpha}\cap A_{lpha}$  בחופולוניית המכפלה. לכל  $A_lpha\subseteq X_lpha$  באשר  $\{A_lpha\}_{lpha\in\Lambda}$  לכל מ"טים ותהיינה  $\{(X_lpha,\mathcal{T}_lpha)\}_{lpha\in\Lambda}$  לכל יהיו

בטופולוגיית התיבה.  $\overline{A}_{lpha}=\overline{\prod_{lpha\in\Lambda}A_{lpha}}$  בטופולוגיית התיבה.  $lpha\in\Lambda$  $\mathcal{U}\cap\mathcal{V}=\mathscr{D}$  וכן  $\mathcal{U},\mathcal{V}\in\mathcal{T}$  באשר מרחב מייט אזי ( $X,\mathcal{T}$ ) מייט אזי מרחב של מרחב של מרחב מופולוגי: יהי  $\mathcal{U},\mathcal{V}
eq \varnothing$  וכן  $\mathcal{U}\cup\mathcal{V}=X$  וכן

מרחב טופולוגי קשיר: מרחב טופולוגי  $(X,\,\mathcal{T})$  עבורו לא קיימת הפרדה. מרחב טופולוגי אי־קשיר: מרחב טופולוגי  $(X,\,\mathcal{T})$  עבורו קיימת הפרדה.

.(קשיר) אוי איי אוא הומיאומורפיזם f:X o Y קשיר). משפט: יהי מסקנה: קשירות הינה תכונה טופולוגית.

> טענה: יהי X מרחב מטרי התב"ש . אי־קשיר  $X \bullet$

 $X=E\cup F$  קיימות לא ריקות ארות ארות סגורות  $E,F\subseteq X$  קיימות  $\bullet$ . סגורה ופתוחה  $D \in \mathcal{P}\left(X\right) \setminus \{X,\varnothing\}$  סגורה ופתוחה.

 $\overline{H} \cap K = H \cap \overline{K} = \emptyset$  וכן  $Y = H \cup K$  עבורן  $H, K \in \mathcal{P}(X) \setminus \{X, \emptyset\}$ טענה: תהא תר־מרחב של  $Y\subseteq X$  ויהי אל הפרדה הפרחב השיר אזי תהא ( $\mathcal{U},\mathcal{V}$ ) אזי  $.(Y \subseteq U) \oplus (Y \subseteq V)$ 

. טענה: תהיינה  $A\subseteq B\subseteq \overline{A}$ וכן קשירה באשר Aבאשר <br/>  $A,B\subseteq X$ אזי תהיינה טענה: עענה מסקנה: תהא  $\overline{A}$  קשירה אזי  $\overline{A}$  קשירה.

וכן  $\bigcap \mathcal{A} \neq \varnothing$  וכן קשירה וכן  $A \in \mathcal{A}$  מתקיים כי  $A \subseteq \mathcal{P}\left(X\right)$  עבורה לכל וכן אפיר ואר באשר  $\{X_n\}_{n=0}^{\infty}\subseteq\mathcal{P}\left(X\right)\setminus\{\varnothing\}$  באשר מסקנה: תהיינה

לכל X אזי X קשיר.  $X_n \cap X_{n+1} 
eq \emptyset$ 

מסקנה: 🎗 עם הטופולוגיה הסטנדרטית קשיר. . עם הינו קשיר מ־ $\mathbb{R}$  סטנדרטי הינו קשיר (-1,1) מסקנה:

עם עם (a,b) , [a,b] , (a,b] , [a,b) אזי a < b באשר  $a,b \in \mathbb{R}$  יהיו מסקנה: יהיו הטופולוגיה המושרית מ־

ℝ סטנדרטי.

 $(-\infty,a)\,,(-\infty,a]\,,(-\infty,\infty)\,,[a,\infty)\,,(a,\infty)$  אויי  $a~\in~\mathbb{R}$  מסקנה: יהי  $a~\in~\mathbb{R}$ קשירים עם הטופולוגיה המושרית מ־₪ סטנדרטי.

.טענה: R<sub>Sorg</sub> איננה קשירה .(א קשיר) מייטים אזי א מייטים אזי א איי ( $\alpha\in\Lambda$  קשיר לכל א מייטים אזי א מייטים אזי א מייטים אזי א אייר).

טענה:  $\left(\prod_{i=1}^{\infty}\mathbb{R},\,\mathcal{T}_{\mathrm{box}}\right)$  איננה קשירה. מסקנה: יהי  $\mathbb{R}^n$  אזי  $\mathbb{R}^n$  קשיר עם הטופולוגיה הסטנדרטית.

וכן  $f\left(0
ight)=x$  מסילה: יהי X מ"ט ויהיו  $x,y\in X$  אזי איל אזי  $\gamma:\left[0,1
ight] o X$  אזי איזי איזי איזי איזי א

xמסילה מסילה אקיימת קשיר מבורו לכל עבורו עבורו ( $X,\mathcal{T}$ ) אופולוגי מרחב מסילתית: מרחב מופולוגי קשיר מסילתית:

. סענה: יהי X מ"ט קשיר מסילתית אזי X קשיר  $\mathbb{R}^n$  איננו הומיאומורפי ל־ $\mathbb{R}^n$  אזי אזי הי n>1 יהי

 מסילתית. קשיר אזי א $f\left(X\right)$  אזי היי א $f:X\to Y$ ותהא ותהא מסילתית מ"ט מ"ט למה: אזי היי למה: מסקנה: קשירות מסילתית הינה תכונה טופולוגית.  $p:\mathbb{C}^n o\mathbb{C}$  עם הטופולוגיה הסטנדרטית על  $\mathbb{R}^{2n}$  ויהי עם הטופולוגיה אזי עם הטופולוגיה אזי

תית. מסילתית.  $\{x \in \mathbb{C}^n \mid p(x) = 0\}$ תר־מרחב קשיר GL $_n$  ( $\mathbb C$ ) אזי  $\mathbb C^{n^2}$  אזי שולוגיה הטופולוגיה מסקנה: יהי אזי אזי אזי אזי אווווא אזי וואר מסקנה: יהי

קשירה עבורה  $D\subseteq X$  קיימת (קיימת  $x,y\in X$  אזי עבורה עבורה אזי יהי  $x,y\in X$  אזי יהי סימון: יהי אי

.X טענה: יהי אזי קשיר השיט אזי מיט אזי טענה: יהי אזי אזי

 $X/\!\!\sim_{\mathsf{TWP}}$  אזי קשיר אזי יהי א מ"ט אזי השיר  $(y^-)$  אזי מסילה מ־x, מיט ויהיו א מ"ט ויהיו א אזי אזי אזי מסילתית אזי מסילתית אזי אזי  $(x \sim x, y \in X)$ .

X טענה: יהי א מ"ט אזי קשיר מסילתית יחס שקילות מעל מטענה: יהי א  $X/{\sim}$ רכיבי קשירות מסילתית: יהי א מ"ט אזי קשיר מסילתית רכיבי

משפט: יהיו אX להים רכיבי רכיבי אזי אוי רביבו אזי יהיו אX

. מתקיים כי  $D_{\alpha}$  קשירה  $\alpha \in \Lambda$  לכל

 $.D_{\alpha}\cap D_{\beta}=\varnothing$  אזי  $\alpha\neq\beta$ באשר  $\alpha,\beta\in\Lambda$ יהיו •  $.X = \bigcup_{\alpha \in \Lambda} D_{\alpha}$  מתקיים •

 $.Y\subseteq D_{\alpha}$ עבורו  $\alpha\in\Lambda$ ויחיד קשיר קיים תת־מרחב א לכל א לכל  $\bullet$ 

משפט: יהיו או רכיבי הקשירות רכיבי  $\{D_{lpha}\}_{lpha\in\Lambda}$  יהיו משפט: יהיו

 לכל  $\Lambda \in \Lambda$  מתקיים כי  $\alpha \in \Lambda$  קשירה. •  $.D_{\alpha}\cap D_{\beta}=arnothing$  אזי lpha
eq eta באשר  $lpha,\,eta\in\Lambda$  יהיו •

 $X = \bigcup_{\alpha \in \Lambda} D_{\alpha}$  מתקיים •

 $.Y\subseteq D_{\alpha}$ עבורו  $\alpha\in\Lambda$  ויחיד קשיר קשיר תת־מרחב א לכל לכל  $\bullet$ 

. סגור D אזי אזי D סגור מסקנה: יהי חכיב קשירות של של ערכב אופינים לכל סביבה  $x\in X$  מייט אזי מייט מייט לכל סביבה ערכב של של מרחב מופולוגי מקומית מקומית: יהי אייט אזי ערכב מייט אזי איי  $x \in \mathcal{V}$  קיימת סביבה עבורה ע $\mathcal{V} \subseteq \mathcal{U}$  קיימת קיימת מ

מרחב אופולוגי קשיר מקומית: מרחב טופולוגי א עבורו לכל מבורו א מתקיים כי Xקשיר מקומית מרחב מרחב אופולוגי איז מרחב טופולוגי איז מרחב מחומית: מרחב אופולוגי איז מרחב מחומית: מרחב מרחב מחומית: מרחב מומית: מרחב מומ טענה: קשירות מקומית הינה תכונה טופולוגית.

מרחב טופולוגי קשיר מסילתית מקומית נקודתית: יהי X מ"ט אזי  $x \in X$  המקיים לכל סביבה  $x \in \mathcal{V}$  של של מסילתית מביבה  $\mathcal{V} \subseteq \mathcal{U}$  קיימת שבירה מסילתית עבורה  $\mathcal{U} \subseteq X$ 

מתקיים כי X מתקיים כי עבורו לכל א בורו מסילתית מקומית: מרחב טופולוגי מבורו מסילתית מקומית: מרחב אופולוגי מבחב אופולוגי איים בי

טענה: קשירות מקומית מסילתית הינה תכונה טופולוגית. . איננו קשיר מקומית איננו איננו  $\mathbb{R}_{\mathrm{Sorg}}$ 

טענה: יהי X מ"ט אזי (X קשיר מקומית) אולכל  $\mathcal{U} \in \mathcal{T}$  ולכל קשיר מקומית) אזי מ"ט אזי מ"ט אזי אזי (אזי מקומית)

טענה: יהי X מ"ט אזי (X) קשיר מסילתית מקומית $) \iff (לכל <math>\mathcal{T}$  ) ולכל  $\mathcal{U} \in \mathcal{T}$  ולכל

. משיר מסילתית אזי אוי X משיר מסילתית מקומית אזי משיר מסילתית מסילתית אזי אוי משיר מסילתית מסילתית מקומית אזי אוי מ סביבות של  $\{\mathcal{U}_n\}_{n=0}^\infty$  בסיימות עבורו אזי אזי  $x\in X$  מ"ט אזי זהי מנייה בנקודה: יהי אזי מיימות  $\mathcal{U}_n \subseteq \mathcal{V}$  עבורן לכל סביבה x של של ע עבורן לכל עבורן עבורן x

מרחב טופולוגי המקיים את אקסיומת המניה הראשונה: מרחב טופולוגי א עבורו לכל  $x \in X$  קיים מרחב טופולוגי מקיים את אקסיומת המניה הראשונה: xבסיס סביבות בו מנייה ב

. מטקנה: יהי X מ"ט מושרה ממרחב מטרי אזי X מניה ו

סענה: יהי X מ"ט קשיר ותהא f:X o Y האזי מ"ט קשיר מ"ט קשירה.

 $( \mathsf{quin}) \Longleftrightarrow ( \mathsf{quin})$  אזי אזי אזי תת־מרחב אזי אי־קשיר) מייט ויהי א מ"ט ויהי אזי תת־מרחב אזי אזי מייט ויהי

```
.I מניה \mathbb{R}_{\mathrm{Sorg}} מניה
                                                                                                                                X מניה מניה בדידה מניה X
                                                                                                         ענה: ℝ המצוייד עם הטופולוגיה הקו־בת־מניה אינו מניה
                                                                                                         משפט: יהי X מ"ט מניה I ותהא אזי A \subset X משפט: יהי אי
                                                                                                        \overline{A} = \{x \in X \mid x  המתכנסת אל a \in A^{\mathbb{N}}
(לכל)לכים אוי (f) אוי (f) אוי (f) אוי (f) אוי (f) אוי (f) אוי (f)
            \{f(a)\} מתכנסת ל־\{f(x_n)\} מתקיים כי \{f(a)\} מתכנסת ל־\{x_n\}
מרחב טופולוגי X עבורו היים את אקסיומת המניה השנייה: מרחב טופולוגי X עבורו היים בסיס לכל היותר
                                                                                                                                                                                                     רו מנייה היוצר את T
                                                                                                                                                  .
I מניה אזי אזי מניה אזי מניה אזי מניה וו מסקנה: יהי מיט מניה אזי מ
                                                                                                                                                                                                              .II טענה: \mathbb{R}^n מניה
                                                                                                                                                                                    \mathbb{R}^{lepho}_{0}=\prod_{i=1}^{\infty}\mathbb{R} סימון:
                                                                                                                                                                         .II מניה (\mathbb{R}^{\aleph}0\,,\,\mathcal{T}_{\mathrm{prod}}) מניה
                                                                                                                                                                  .I אינו מניה \left(\mathbb{R}^{\aleph_0},\,\mathcal{T}_{\mathsf{box}}\right) אינו מניה
                                                                                                                                                                                           .II אינו מניה R<sub>Sorg</sub> :טענה:
                                     (\aleph_0 \geq |X|) \Longleftrightarrow (ו מניה אזי (X מניה המצוייד עם הטופולוגיה הבדידה אזי (X מניה אזי (מ
                                                                                                                      ענה: X המצוייד עם הטופולוגיה הטריוואלית מניה
                                                                                                                                     טענה: נגדיר u:\mathbb{R}^{leph0}	imes\mathbb{R}^{leph0}	o\mathbb{R} כך
                                                מטריקה. d_u איי d_u ((a_k) , (b_k)) = \min \left\{ \sup \left| a_k - b_k \right| , 1 \right\}
                                                                         . II וכן אינו מניה וו וכן אינו מניה (\mathbb{R}^{\aleph 0}\,,\,\mathcal{T}\,(d_u)) הינו מניה ווכן אינו מניה
                                                                                   A מניה A מניה A \subseteq X מניה A מניה A \subseteq X מניה A
                                                                                 .
II מניה אזי א תת־מרחב אזי א מניה וו ויהי א<br/> A\subseteq Xויהי מניה מ"ט מניה אזי א מניה וו
                                        f\left(X\right) מניה f\left(X\right) מניה ופתוחה אזי f:X	o Y מניה ותהא
                                    II מניה מניה f\left(X\right) מניה ופתוחה אזי f:X	o Y מניה ווותהא מיט מניה X
                                        מרחב טופולוגי ספרבילי: מרחב טופולוגי X עבורו קיימת A\subseteq X צפופה בת מנייה.
                                  מרחב טופולוגי לינדלוף: מרחב טופולוגי X עבורו לכל המקיימים \{\mathcal{U}_{lpha}\}_{lpha\in\Lambda}\subseteq\mathcal{T} המקיימים
                                                                       \bigcup_{i=0}^\infty \mathcal{U}_{f(i)} = X עבורה f: \mathbb{N} 	o \Lambda קיימת \bigcup \mathcal{U}_{lpha} = X
                                  (leph_0 \geq |X|)טענה: יהי X המצוייד עם הטופולוגיה הבדידה אזי סענה: יהי א המצוייד עם הטופולוגיה הבדידה אזי
למה: יהי \mathcal{B} בסיס של (X,\mathcal{T}) אזי (X לינדלוף)\iff(לכל \mathcal{B} בסיס של למה: יהי \mathcal{B} בסיס של אזי (X,\mathcal{T}) אזי (X,\mathcal{T})
                                                                     \bigcup_{i=0}^{\infty}\mathcal{B}_{f(i)}=X עבורה f:\mathbb{N}	o\Lambda קיימת \mathcal{B}_{lpha}=X
                                                   טענה: יהי f\left(X
ight) מייט ספרבילי ותהא f:X	o Y ותהא ספרבילי מ"ט ספרבילי והי אזי
                                                                                . סענה: יהי אזי מ"ט ספרבילי ותהא אוי אA\subseteq Xותהא מ"ט ספרבילי מיהי יהי אזי א
                                                                                     . טענה: יהי אזי Eמ"ט לינדלוף ותהא בE\subseteq Xותהא לינדלוף מ"ט מ"ט לינדלוף יהי אזי 
      .I מניה (\prod X_lpha\,,\,\mathcal{T}_{\mathrm{prod}}) אזי|\Lambda|\leq lpha מניה מסקנה: יהיו \{X_lpha\,\}_{lpha\in\Lambda} מניה מסקנה: יהיו
    .II מטקנה: יהיו \{X_{lpha}, \mathcal{T}_{
m prod}\} מ"טים מניה [X_{lpha}, X_{lpha}] אוי [X_{lpha}, \mathcal{T}_{
m prod}] מניה [X_{lpha}, X_{lpha}] מניה מטקנה: יהיו
 \left(\prod X_lpha,\mathcal{T}_{	ext{prod}}
ight) אזי |\Lambda| \leq lpha אזי מסקנה: יהיו \{X_lpha\}_{lpha \in \Lambda} מישטים ספרבילים באשר
                                                                                                                                                                          מענה: יהי X מרחר מטרי החר"ע
                                                                                                                                                                                                 .II. מניה X \bullet
עבורה עבורה סביבה קיימת שונים אונים עבורו לכל עבורו עבורו עבורו אונים אונים אונים מרחב בורה אונים עבורה עבורו עבורו לכל עבורה אונים אונים אונים אונים עבורה עבורו עבורה עבור
                                                                                                                       x \notin \mathcal{V} או קיימת סביבה \mathcal{V} של ע עבורה u \notin \mathcal{U}
עבורה עבורה עבורה סביבה \mathcal{U} שונים קיימת שונים עבורה לכל עבורו לכל עבורה עבורה מרחב מופולוגי \mathcal{U} של אינים עבורה עבורה עבורה אינים שונים עבורה ע
                                                                                                                      x 
otin \mathcal{V} וגם קיימת סביבה \mathcal{V} של עבורה y 
otin \mathcal{U}
```

```
T_i מרחב אזי A \subseteq X ויהי ויהי א מרחב אזי A \subseteq X ויהי מייטענה: יהי א מייט מייט ויהי
 ig(\prod X_lpha,\mathcal{T}_{\mathrm{prod}}ig)ל איזי (lpha\in\Lambda לכל לכל לכל מרחב אזי \{X_lpha\}_{lpha\in\Lambda} משענה: יהיו איזי איזי איזי אזיי אזיי אויי
 עם הטופולוגיה המושרית מ־\mathbb{R}^2 הסטנדרטית ויהי \mathbb{R} 	imes \{0,1\} הסטנדרטית ויהי
 עם \mathbb{R} \times \{0,1\}/\sim \mathbb{R} \times \{0,1\} אזי\mathbb{R} \times \{0,1\}/\sim \mathbb{R} \times \{0,1\} עם שקילות על \sim = \mathrm{Id} \cup \{(\begin{pmatrix} a \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} a \\ 1 \end{pmatrix}) \mid a \neq 0\}
 (\overline{\{a\}} 
eq \overline{\{b\}}) טענה: יהי (X,\mathcal{T}) מ"ט אזי (\mathcal{T} הוא (T_0) הוא (X,\mathcal{T}) שונים מתקיים (X,\mathcal{T}).
                    (x \in X) טענה: יהי ((X, \mathcal{T}) מ"ט אזי ((X, \mathcal{T}) הוא קבוצה סגורה לכל ((X, \mathcal{T}) טענה:
   .(A=\bigcap_{A\subset\mathcal{U}}\mathcal{U} מתקיים A\subseteq X לכל לכל הוא (T_1 הוא (X,\mathcal{T}) מ"ט אזי (הי עענה: יהי
 y \in X מ"ט האוסדורף ותהא \{x_n\} \subseteq X סדרה מתכנסת אזי קיים ויחיד y \in X עבורו
 T_i מרחב טופולוגי T_i מקומית: מ"ט X עבורו לכל x \in X קיימת סביבה u של x עבורה u הינה u.
                                                                                 T_0 טענה: יהי X מ"ט מקומית אזי X הינו T_0
                                                                                .T_1 טענה: יהי X מ"ט T_1 מקומית אזי א הינו מענה:
                                                        T_2 טענה: הישר עם הראשית הכפולה הינו T_2 מקומית וכן אינו
 קבוצה מסוג G_{\delta}: יהי X מ"ט אזי X\subseteq A\subseteq A עבורה קיימת \mathcal{T}_{n-1}\subseteq G המקיימת
                                                                                                                              A = \bigcap_{n=1}^{\infty} U_n
                                                      G_{\delta} טענה: יהי X מ"ט T_1 מניה T_1 מניה אזיי T_1 מינו
 לכל r\left(a
ight)=a רביפה עבורה r:X	o A אזיA\subseteq X אזי מ"ט ותהא מסג: יהי א מ"ט ותהא
                                          נסג. r:X 	o A עבורה קיימת A\subseteq X מ"ט אזי אזי רוכג. r:X 	o A
                                                               סענה: יהי א האוסדורף ותהא A\subseteq X נסג אזי A סגורה.
 (A )טענה: יהי X מ"ט T_1 תהא A \subseteq X ויהי A \subseteq X אזי (x \in X נקודת הצטברות של
                                                                                    |A \cap \mathcal{U}| \geq leph_0 מתקיים x מתקיים \mathcal{U}
             . סענה: יהי X מ"ט אזי ((a,a) \mid a \in X) אוסדורף קבוצה אוסדורף מרחב מ"ט אזי ((a,a) \mid a \in X)
 x 
otin E סגורה באשר E \subseteq X מרחב טופולוגי X עבורו לכל א בורו לכל מרחב טופולוגי מרחב טופולוגי מרחב טופולוגי א עבורו לכל
                                         \mathcal{U}\cap\mathcal{V}=\mathscr{D} וכן E\subseteq\mathcal{V} וכן x\in\mathcal{U} עבורן עבורן \mathcal{U},\mathcal{V}\in\mathcal{T} קיימות
 E\cap F=arnothing סגורות באשר באשר דE,F\subseteq X מרחב טופולוגי מרחב טופולו
                                                                          T_1 מרחב טופולוגי T_3: מרחב טופולוגי אולרי וכן מרחב
                                                                         T_1 נורמלי וכן X נורמלי מרחב מרחב T_4: מרחב טופולוגי
                                                                                             מסקנה: T_3 , T_4 הינן תכונות טופולוגיות.
                                                          T_2 אזי א מרחב טופולוגי T_3 אזי א מרחב מסקנה: יהי א מרחב טופולוגי
                                                          T_3 אזי א מרחב טופולוגי T_4 אזי א מרחב טופולוגי א מסקנה: יהי
                                                                                                     . טענה: \mathbb{R}_K הינו T_2 וכן אינו רגולרי
 טופולוגיית הקרניים ההולכות לאינסוף: נגדיר \{(a,\infty)\mid a\in\mathbb{R}\}\cup\{\varnothing,\mathbb{R}\} אזי \mathcal{T}=\{(a,\infty)\mid a\in\mathbb{R}\}
 טענה: \mathbb{R} המצוייד עם טופולוגיית הקרניים ההולכות לאינסוף הינו T_0 וכן אינו רגולרי וכן אינו רגולרי וכן
                                                                                                                            .T_4 טענה: \mathbb{R}_{\mathrm{Sorg}} הינו
                                      \mathcal{V} \subseteq \mathcal{U} אזי \overline{\mathcal{V}} \subset \mathcal{U} וכן \mathcal{V} \subset \mathcal{U} אזי \mathcal{U}, \mathcal{V} \subset \mathcal{X} סימון: תהיינה
 טענה: יהי X מ"ט אזי (X רגולרי)\Longleftrightarrow(לכל x\in X ולכל x\in X סביבה של x קיימת סביבה ענה:
                                                                                                                    \mathcal{V} \subset \mathcal{U} עבורה \mathcal{V} \subset \mathcal{V}
 \mathcal{U} \subseteq X סענה: יהי X מ"ט אזי (X נורמלי)\iff(לכל E \subseteq X סענה: יהי X מ"ט אזי (X נורמלי)
                                                             E\subset\mathcal{V}\subset\mathcal{U} פתוחה עבורה \mathcal{V}\subset X קיימת E\subset\mathcal{U}
 משפט הלמה של אוריסון: יהי X מ"ט אזי (X נורמלי)\Longleftrightarrow(לכל A,B\subset X סגורות וזרות ולכל
                .
(<br/> f_{ \mid \, B} \, = aוכן f_{ \mid \, A} \, = aעבורה עבורה <br/> f: X \to [a,b]קיימת [a,b] \subseteq \mathbb{R}
                                                                      . רגולרי. אזי א מ"ט רגולרי ויהי א A \subset X אזי א רגולרי. מענה: יהי א מ"ט רגולרי ויהי
                                                             .
טענה: יהי אזי E מור אזי איזי נורמלי ויהי איזי E \subset Xיהי מ"ט נורמלי יהי
 (\prod X_{lpha},\mathcal{T}_{\mathrm{prod}})ל אייטים אוי (X_{lpha} רגולרי לכל א(\alpha\in\Lambda) מ"טים אוי (X_{lpha}) מ"טים אוי לענה: יהיו
 (\prod X_{lpha},\mathcal{T}_{\mathrm{prod}})לכל (lpha\in\Lambda לכל לכל T_3 מ"טים אזי (X_{lpha}) מ"סים אזי (X_{lpha}) מסקנה: יהיו
                                                                                                                                                 T_3 הינו
                                                                                            מסקנה: \mathbb{R}^2_{\mathrm{Sorg}} הינו רגולרי וכן אינו נורמלי.
                                                                                                                                                                         \mathcal U מרחב שונים קיימת שונים x,y\in X עבורו לכל עבורו מרחב מרחב קיימת מרחב מופולוגי
                                                                                          טענה: יהי X מ"ט מטריזבילי אזי X נורמלי.
                                                                                                                                                                                                                                                        \mathcal{U} \cap \mathcal{V} = \emptyset של y של y של סביבה x וכן סביבה y
                                . יחס סדר טוב אזי X המצוייד עם טופולוגיית הסדר נורמלי. (X, \prec) יהי
                                                                                                                                                                                                                                                             מסקנה: T_0, T_1, T_2 הינן תכונות טופולוגיות.
                           . מרחב טופולוגי נורמלי לחלוטין: מ"ט X עבורו לכל מתקיים כי A מתקיים כי A נורמלי.
                                                                                                                                                                                                                                   T_0 אזי א מרחב טופולוגי T_1 אזי א מרחב טופולוגי מסקנה: יהי
       \overline{A}\cap B=arnothing וכן A\cap \overline{B}=arnothing עבורן A,B\subset X מ"ט אזי X מ"ט אזי א עבורן אבורן אבורן אבורן אזי
                                                                                                                                                                                                                                   T_1 אזי א מסקנה: יהי א מרחב טופולוגי ליהי אזי א מחב טופולוגי מסקנה: יהי א מרחב טופולוגי
\mathcal{U},\mathcal{V}\in\mathcal{T} מופרדות קיימות A,B\subset X לכל (לכל לחלוטין) אזי אזי (X נורמלי לחלוטין) אזי מ"ט אזי (אזי מ"ט אזי לחלוטין)
                                                                                                                                                                                                                                           גרות עבורן A\subset\mathcal{U} וכן A\subset\mathcal{U} זרות
                                                                                                                                                                          (X,\mathcal{S}) איי איי מרחב (X,\mathcal{T}) וכן \mathcal{T} וכן איינה על X באשר איי טענה: תהיינה \mathcal{T}, טופולוגיות על איינה באשר איינה מ־
                        \mathcal{B}_{\text{moore}}^{1} = \left\{ B_r\left(p\right) \mid \left(p \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}_{\geq 0}\right) \wedge \left(p_2 > r > 0\right) \right\} סימון:
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         T_i מרחב
                              \mathcal{B}^2_{\mathrm{moore}} = \left\{ B_{p_2}\left(p\right) \cup \left\{ \left(p_1, 0\right) \right\} \mid \left(p \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}_{\geq 0}\right) \right\} סימון:
                                                                                                                                                                                                                                                                                                 מסקנה: \mathbb{R}_{\mathrm{Sorg}} האוסדורף.
                             \mathcal{T}\left(\mathcal{B}_{	ext{moore}}^1\cup\mathcal{B}_{	ext{moore}}^2
ight) המישור של מור: \mathbb{R}	imes\mathbb{R}_{>0} מצוייד עם הטופולוגיה
                                                                                                                                                                                                                                   T_2 וכן אינו T_1 וכן אינו בטופולוגיה הקו־סופית הינו T_1 וכן אינו
```

 $T_2$  וכן אינו וכן המצוייד בטופולוגיה הקו־בת־מניה הינו  $T_1$  וכן אינו

 $T_{2}$  הינו  $(X,\mathcal{T}\left(d
ight))$  הינו מטרי מירו מרחב (X,d) הינו

```
רציפה f:X 	o Y מרחב מטרי הוי Y מרחב מטרי קומפקטי הוי f:X 	o Y מרחב מטרי הוי Y מרחב מטרי קומפקטי הוי ל
                                                                                                                                             טענה: יהי X מ"ט רגולרי ומניה I אזי X נורמלי.
D \subset X היימת x \in X אבחב טופולוגיה קומפקטי מקומית: מרחב טופולוגי X עבורו לכל
                                                                                                                                             מסקנה: יהי X מ"ט רגולרי לינדלוף אזי X נורמלי.
```

- $x \in \mathcal{U}$  פתוחה המקיימת ע $\subseteq D$  פתוחה המקיימת קומפקטית ענה: יהי X מ"ט קומפקטי אזי X מ"ט קומפקטי מקומית.
  - טענה: יהי X האוסדורף התב"ש
    - X קומפקטי מקומית. . מימת  $\overline{\mathcal{U}}$  קומפקטית, של  $x \in X$  לכל  $x \in X$  היימת  $x \in X$
- וכן קומפקטית עבורה  $\overline{\mathcal{V}}$  עבורה x עבורה של x קיימת x סביבה של  $x \in X$  לכל  $x \in X$ .v ∈ u
  - מספוב: יהי X האוסדורף הוחפהנו מהומים אזי X בנולרי
  - . מצוייד עם הטופולוגיה הסטנדרטית קומפקטי מקומית  $\mathbb{R}^n$ 
    - . אימפקטי מקומית  $\left(\mathbb{R}^{lepho},\,\mathcal{T}_{\mathrm{prod}}
      ight)$  קומפקטי מקומית
  - טענה: () מצוייד עם הטופולוגיה הסטנדרטית אינו קומפקטי מקומית.
- $f\left(X
  ight)$  אזי ופתוחה אזי f:X o Y אזי ותהא מ"ט ותהא אזי קומפקטי אזי היי א קומפקטי מקומית אזי אזי ותהא
  - מסקנה: קומפקטיות מקומית הינה תכונה טופולוגית.
  - . סענה: יהי X קומפקטית מקומית ותהא  $Y \subset X$  סגורה אזי Y קומפקטית מקומית ענה:
- טענה: יהי X האוסדורף קומפקטי מקומית ותהא  $Y \subset X$  פתוחה אזי Y קומפקטית מקומית.
- $\iff$  $(i \in [n]$  טענה: יהיו  $\{X_i\}_{i=1}^n$  מ"טים אזי ל $X_i$  מ"טים אזי אזי  $\{X_i\}_{i=1}^n$ (חמפקטי מקומית) קומפקטי ( $\prod_{i=1}^{n} X_i, \mathcal{T}_{prod}$
- עבורה לכל  $C\subseteq Y$  קומפקטית מתקיים כי f:X o Y מ"טים אזי איי היו X,Y קומפקטית מתקיים כי
- אין על רציפה ונאותה f:X o Y חח"ע על רציפה ונאותה איט מהיט מיסי היי מיט יהי מיט יהי מיט מקומית ותהא
- f:X o Y מ"ט אזי מ"ט הומפקטי והאוסדורף עבורו היים שיכוו א מ"ט אזי מ"ט הומפקטי אורף עבורו היים שיכוו אזי מ"ט אזי מ"ט הומפקטי אורף אינים אורף אינים אזי מ"ט אזי מ"ט אזי מ"ט הומפקטי אינים אינים אינים אזי מ"ט אזי מ"ט אזי מ"ט הומפקטי אינים אינ  $\overline{f(X)} = Y$  המקיים
- האסרונים אינון הוחיקה על X האסרונים הוחיקה שאינו הוחיקה אינון X הוחיקה הוחיקה אינות X
- קומפקטיפיקציית סטון־צ'ך: יהי X מ"ט אזי קומפקטיפיקציה i:X o Y עבורה לכל מ"ט האוסדורף  $g\circ i=f$  רציפה עבורה g:Y o Z רציפה קיימת f:X o Z ולכל
- . סענה: אזי אזי אזי אזי אזי א קומפקטיפיקציות קומפקטיפיקציות מ"ט ותהיינה אזי מ"ט ותהיינה אזי א קומפקטיפיקציות קומפקטיפיקציות אזי אזי א  $a_{k_m}$  מרחב אפיימת תת־סדרה קומפקטי מדרתית: מרחב טופולוגי א עבורו לכל מדרה  $a_n$  קיימת תת־סדרה מרחב
- למה: יהיו מייטים  $a:\mathbb{N} \to \prod_{lpha \in \Lambda} X_lpha$  תהא מ"טים תהא למה: יהיו אייטים תהא אייטים תהא לכל  $\pi_{lpha}\left(a\right)$  אזי (a מתכנסת ל־ $(a_{n})$ ) מתכנסת ל־ $(a_{n})$  אזי מתכנסת ל־ $(a_{n})$  אזי לכל  $b\in\prod_{\alpha\in\Lambda}X_{lpha}$
- טענה:  $\{x \in [0,1] 
  ightarrow \{0,1\} \mid |\{x_{\alpha}=1\}| \leq leph_0\}$  סענה:
  - . טענה: [0,1] o [0,1] קומפקטית וכן אינה קומפקטית סדרתית
  - . טענה:  $[0,1]^2$  מצוייד עם טופולוגיית הסדר המילוני הינו קומפקטי וכן קומפקטי סדרתית.
  - . מענה: יהי א קומפקטי מניה אזי אזי קומפקטי סדרתית ענה: יהי א קומפקטי מניה ו
- טופולוגיית הישר ארוך: יהי  $\omega_1\times[0,1)$ יאינו בן־מניה שאינו המינימלי יהי יהי יהי מצוייד עם מצוייד עם טופולוגיית הישר הארוך: יהי

- סופית עבורה  $(\prod_{\alpha\in\Lambda}X_{\alpha},\mathcal{T}_{\mathrm{prod}})$ ל $(\beta\in\Lambda\setminus\Delta)$  קומפקטי קומפקטי קומפקטי מקומית).
- טענה: יהי (A,d)כארה מטרי שלם ותהא  $A\subset X$  אווי שלם מטרי מרחב מטרי אוי מרחב מטרי יהי יהי
- . מרחב מטרי שלם ( $X, \min{\{d,1\}})$  אזי שלם מטרי מטרי מרחב מטרי יהי (X, d) אזי יהי  $ho\left(d
  ight):X^{\Lambda} imes X^{\Lambda}
  ightarrow\mathbb{R}$  אוי קבוצה אוי מטרי מרחב מרחב (X,d) אוי המטריקה המטריקה המטריקה מרחב מרחב מרחב מטרי
- $.
  ho\left(d
  ight)\left(x,y
  ight)=\sup_{lpha\in\Lambda}\left\{\min\left\{d\left(x_{lpha},y_{lpha}
  ight),1
  ight\}
  ight\}$  המוגדרת
- $ho\left(d
  ight)<1$  וכן  $X^{\Lambda}$  וכן אור מטריקה מעל  $ho\left(d
  ight)$  מטריקה מטרי ותהא מטרי ותהא אזי קבוצה אזי  $ho\left(d
  ight)$ טענה: יהי  $\left(X^{\Lambda}, 
  ho\left(d
  ight)
  ight)$  מרחב מטרי שלם ותהא  $\Lambda$  קבוצה אזי  $\left(X^{\Lambda}, 
  ho\left(d
  ight)
  ight)$  מרחב מטרי שלם.
- ותהיינה f: X o Y מרחב מטרי מרחב (Y, d) ותהיינה מ"ט יהי מ"ט יהי רציפה. איי  $f_n \xrightarrow{u} f$  רציפות עבורן איי  $f_n \xrightarrow{u} f$  רציפות רציפות רציפות רציפות איי  $\{f_n\}_{n=0}^\infty \subseteq X o Y$
- טענה: יהי  $C\left(X,Y\right)$  אזי מטרי מטרי מרחב מרחב מ"ט ויהי מ"ט ויהי מטרי מטרי מטרי מטרי מיט ויהי מיט ויהי  $(Y^X, \rho(d))$ 
  - מרחב מטרי שלם.  $C\left(X,Y\right)$  אזי מ"ט ויהי (Y,d) מרחב מטרי שלם אזי מסקנה: יהי מיט ויהי מיט ויהי מרחב מטרי שלם מטרי שלם מסקנה: יהי מיט ויהי

- טענה: המישור של מור הינו קשיר האוסדורף רגולרי וכו אינו נורמלי.
- $d' \leq 1$  עבורה X של d' של אזי קיימת מטריקה א אזי מושרית מושרית מושרית מייט באשר אזי יהי מ"ט באשר אזי מ"ט באשר אזי מ"ט באשר אזי מ  $\mathcal{T}_X$  את משרה d' וכן
- $ig(\prod X_n\,,\,\mathcal{T}_{ exttt{prod}}ig)$ למה: יהיו  $(n\in\mathbb{N})$ מיטים אזי ( $X_n$ ) מיטים אזי אוי ( $X_n$ ) מטריזבילי לכל מטריזבילי).
  - מטריזבילי. מסקנה:  $\left(\mathbb{R}^{\aleph}0\;,\,\mathcal{T}_{\mathrm{prod}}\right)$
- משפט המטריזציה של אוריסון: יהי X מ"ט  $T_0$  רגולרי ומניה  $T_0$  מטריזבילי.  $\mathcal U$  עבורה x של x של x עבורה טופולוגי מטריזבילי מקומית: מ"ט x עבורו לכל עבורה x קיימת סביבה של עבורה עבורה מרחב טופולוגי מטריזבילי מקומית:
  - . מטריזבילי מקומית אזי אזי X מטריזבילי מטריזבילי מטריזבילי מטריזבילי מטריזבילי מטריזבילי מיט
- מרחב טופולוגי קומפקטי: מרחב טופולוגי X עבורו לכל lpha המקיימים מרחב טופולוגי קומפקטי:  $\bigcup_{i=0}^n \mathcal{U}_{f(i)} = X$ עבורה  $f:[n] o \Lambda$  וקיימת  $n \in \mathbb{N}$  קיים ע $\cup \mathcal{U}_{lpha} = X$ טענה: יהי  $\mathcal{B}$  בסיס של  $(X,\mathcal{T})$  אזי אזי  $(X,\mathcal{T})$  אזי המקיימים  $(X,\mathcal{T})$  המקיימים  $\mathbb{R}^n$ ו0 = N אבורה א קיים  $\mathbb{R}^n$  וקיימת א וקיימת  $f:[n] o \Lambda$  וקיימת וקיים א וקיים א פיים  $\mathcal{B}_{lpha} = X$ 
  - טענה: X המצוייד עם הטופולוגיה הטריוואלית קופקטי. Xסענה: יהי X המצוייד עם הטופולוגיה הבדידה אזי (X קומפקטי)
  - טענה: תהא X קבוצה סגורה ותהא  $\mathcal{T}$  טופולוגיה על X אזי (X,  $\mathcal{T}$ ) קומפקטי.

  - . טענה: יהיו אזי  $a,b\in\mathbb{R}$  אזי המצוייד עם הטופולוגיה הסטנדרטית קומפקטי.
- .( $Y\subseteq\bigcup_{i=0}^{\bar{n}}\mathcal{U}_{f(i)}$  עבורה  $f:[n]\to\Lambda$  וקיימת  $n\in\mathbb{N}$  קיים  $Y\subseteq\bigcup\mathcal{U}_{\alpha}$
- Y סענה: יהי X מ"ט קומפקטי ותהא  $Y\subseteq X$  סגורה אזי Y קומפקטי.
- עבורן  $\mathcal{U},\mathcal{V}\in\mathcal{T}_X$  אזי קיימות  $x\notin Y$ ווהי קומפקטי אויהי או $Y\subseteq X$ תהא תהא האוסדורף אזי יהי יהי  $\mathcal{U}\cap\mathcal{V}=\mathscr{Q}$  וכן  $Y\subseteq\mathcal{V}$  וכן  $x\in\mathcal{U}$ 
  - - . נורמלי. X יהי אזי אוסדורף קומפקטי אזי X נורמלי.
  - טענה: יהי  $f\left(X
    ight)$  קומפקטי ותהא f:X
    ightarrow Y קומפקטי קומפקטי והי f:X
    ightarrow Y
- מסקנה: יהי X קומפקטי יהי Y האוסדורף ותהא Y o f: X o Y רציפה וחח"ע אזי f שיכון. תכונת החיתוך הסופי: יהי א מ"ט אזי ( $A_{lpha}$ ) המקיימת לכל מ"ט אזי (היה אי מ"ט אזי אזי אונכל ולכל ווכל החיתוך הסופי: יהי
- $igcap_{i=1}^n A_{f(i)} 
  eq \emptyset$  מתקיים  $f:[n] o \Lambda$  $A\subseteq \mathcal{P}\left(X
  ight)$ טענה: יהי X מ"ט אזי (X קומקפטי) $\Longrightarrow$ (לכל (X לכל  $\mathcal{P}\left(X
  ight)$  משפחה של קבוצות סגורות המקיימת
  - . מטריזבילי אזי א מטריזבילי מקומית מטריזבילי מטריזבילי מטריזבילי מטריזבילי מטריזבילי מטריזבילי אוסדורף קומקפטי מטריזבילי מקומית אזי א מטריזבילי

  - $(II \ automath{^{\circ}}\ X) \Longleftrightarrow (טענה: יהי X) \ מניה אזי (X) מניה אזי (X) מניה וו).$
- $\Gamma_f)$ לשנה: f:X o Y אוי קומפקטי ותהא f:X o Y אוי קומפקטי ותהא Y אוי מ"ט יהי
- ללא X imes Y כיסוי פתוח של  $\mathcal{A} \subset \mathcal{P}\left(X imes Y
  ight)$  מיט ויהי למת: יהי למת: יהי למת: יהי למת
- תת־כיסוי סופי אזי קיימת  $X \in X$  עבורה לכל  $x \in X$  מתקיים כי אזי קיימת תת־כיסוי עבורה לכל עבורה לכל עבורה לכל אינה ניתנת למת: יהיו  $\mathcal{A} \subset \mathcal{P}\left(X \times Y \times Z\right)$  יהי קומפקטי יהי מ"טים יהי X,Z יהיו למת:
- מתקיים מxשל סביבה לכל עבורה לכל עבורה  $x\in X$  מתקיים סופי ותרכיסוי ללא ללא עביבה עבורה לכל עבורה לכל עבורה ל סביבה  $\mathcal U$  סביבה לכל  $y\in Y$  אינה אזי קיימת על ידי סופי על ידי לכיסוי ניתנת עבורה לכל  $\mathcal U$  אינה ניתנת לכיסוי אינה על ידי אברי של u ולכל v סביבה של u מתקיים כי v אינה ניתנת לכיסוי סופי.  $\left(\prod_{i=1}^n X_i, \mathcal{T}_{\mathrm{prod}}
  ight)$ לשענה: יהיו  $\{X_i\}_{i=1}^n$  מ"טים אזי  $\{X_i\}_{i=1}^n$  קומפקטי לכל
- $(\prod_{i=1}^{\infty}X_i,\mathcal{T}_{\mathrm{prod}})$ ישענה: יהיו  $(X_i)_{i=1}^{\infty}X_i$  מ"טים אזי  $(X_i)_{i=1}^{\infty}$  איי יהיו יהיו
- $X_{lpha}$ ) מ"טים מתקיים (אקסיומת הבחירה) איטים (אכל ארכל ארכל ארכל ארכל אקסיומת הבחירה) מענה:
- קומפקטי (כל  $\Lambda = (\Pi X_{\alpha}, \mathcal{T}_{prod})$ ) קומפקטי (כל  $\Lambda \in (\Lambda + (\Pi X_{\alpha}, \mathcal{T}_{prod}))$ ).  $\iff$   $(lpha\in\Lambda$  סטקנה משפט טיכונוב: יהיו  $\{X_lpha\}_{lpha\in\Lambda}$  מ"טים אזי מסקנה משפט טיכונוב: יהיו קומפקטי).  $\left(\prod X_{\alpha}, \mathcal{T}_{prod}\right)$
- טענה: יהי  $\{0,1\}$  המצוייד עם הטופולוגיה הבדידה אזי  $\{0,1\}$  קומפקטי וכן אינו קומפקטי.  $\left(\prod_{n=1}^{\infty}\left\{ 0,1\right\} ,\mathcal{T}_{\mathrm{box}}
  ight)$
- רציפה f:X o Y ותהא א די ותהא Y מ"ט מצוייד עם טופולוגיית הסדר ותהא א קומפקטי יהי ל מ"ט מצוייד עם טופולוגיית הסדר  $x\in X$ לכל  $f\left(a\right)\leq f\left(x\right)\leq f\left(b\right)$ עבורם  $a,b\in X$ אזי קיימים אזי קיימים אוי
- עבורו  $\delta>0$  אזי אזי פתוח של X כיסוי פתוח אזי  $\mathcal{A}\subseteq\mathcal{P}\left(X
  ight)$  איזי קומפקטי מספר לבג: יהי  $A\subseteq\mathcal{U}$  עבורה עבורה אז קיימת אז איז איז איז או אז א מוא  $A\subseteq X$  לכל טענה: יהי X מרחב מטרי קומפקטי ויהי  $\mathcal{A}\subseteq\mathcal{P}\left(X
  ight)$  כיסוי פתוח של אזי קיים מספר לבג.