הקדמה : כל משפטי הגאומטריה לבגרות

1. זוויות צמודות משלימות זו את זו ל־180°.
2. זוויות קדקודיות שוות זו לזו.
3. במשולש, מול זוויות שוות מונחות צלעות שוות.
4. במשולש שווה שוקיים, זוויות הבסיס שוות זו לזו.
5. סכום כל שתי צלעות במשולש גדול מהצלע השלישית.
6. במשולש שווה שוקיים, חוצה זווית הראש, התיכון לבסיס והגובה לבסיס מתלכדים.
7. אם במשולש חוצה זווית הוא גובה, אז המשולש הוא שווה שוקיים.
8. אם במשולש חוצה זווית הוא תיכון, אז המשולש הוא שווה שוקיים.
9. אם במשולש גובה הוא תיכון, אז המשולש הוא שווה שוקיים.
10. במשולש (שאינו שווה צלעות), מול הצלע הגדולה יותר מונחת זוית גדולה יותר.
11. במשולש (שאינו שווה זוויות), מול הזווית הגדולה יותר מונחת צלע גדולה יותר.
12. סכום הזוויות של משולש הוא 180°.
13. זווית חיצונית למשולש שווה לסכום שתי הזוויות הפנימיות שאינן צמודות לה.
14. קטע אמצעים במשולש מקביל לצלע השלישית ושווה למחציתה.
15. ישר החוצה צלע אחת במשולש ומקביל לצלע שניה, חוצה את הצלע השלישית.
16. קטע שקצותיו על שתי צלעות משולש, מקביל לצלע השלישית ושווה למחציתה הוא קטע אמצעים.
17. משפט חפיפה צ.ז.צ.
18. משפט חפיפה ז.צ.ז.
19. משפט חפיפה צ.צ.צ.
20. משפט חפיפה שתי צלעות והזווית שמול הצלע הגדולה מבין השתיים.
21. האלכסון הראשי בדלתון חוצה את זוויות הראש, חוצה את האלכסון השני ומאונך לו.
22. שני ישרים נחתכים על ידי ישר שלישי. אם יש זוג זוויות מתאימות שוות, אז שני הישרים מקבילים.
23. שני ישרים נחתכים על ידי ישר שלישי. אם יש זוג זוויות מתחלפות שוות אז שני הישרים מקבילים.
24. שני ישרים נחתכים על ידי ישר שלישי. אם סכום זוג זוויות חד-צדדיות הוא 180° אז שני הישרים מקבילים.
25. אם שני ישרים מקבילים נחתכים על ידי ישר שלישי אז :
    א) כל שתי זוויות מתאימות שוות זו לזו.
    ב) כל שתי זוויות מתחלפות שוות זו לזו.
    ג) סכום כל זוג זוויות חד-צדדיות הוא 180°.
26. במקבילית כל שתי זוויות נגדיות שוות זו לזו.
27. במקבילית כל שתי צלעות נגדיות שוות זו לזו.
28. במקבילית האלכסונים חוצים זה את זה.
29. מרובע שבו כל זוג זוויות נגדיות שוות הוא מקבילית.
30. מרובע שבו כל שתי צלעות נגדיות שוות זו לזו הוא מקבילית.
31. מרובע שבו זוג צלעות מקבילות ושוות הוא מקבילית.
32. מרובע שאלכסוניו חוצים זה את זה הוא מקבילית.
33. במעוין האלכסונים חוצים את הזוויות.

34. מקבילית שבה אלכסון הוא חוצה זווית היא מעוין.
35. במעוין האלכסונים מאונכים זה לזה.
36. מקבילית שבה האלכסונים מאונכים זה לזה היא מעוין.
37. אלכסוני המלבן שווים זה לזה.
38. מקבילית שבה האלכסונים שווים זה לזה היא מלבן.
39. בטרפז שווה שוקיים הזוויות שליד אותו בסיס שוות זו לזו.
40. טרפז בו הזוויות שליד אותו בסיס שוות זו לזו הוא טרפז שווה שוקיים.
41. בטרפז שווה שוקיים האלכסונים שווים זה לזה.
42. טרפז בו האלכסונים שווים זה לזה הוא טרפז שווה שוקיים.
43. קטע האמצעים בטרפז מקביל לבסיסים ושווה למחצית סכומם.
44. בטרפז, ישר החוצה שוק אחת ומקביל לבסיסים, חוצה את השוק השנייה.
45. שלושת התיכונים במשולש נחתכים בנקודה אחת.
46. נקודת חיתוך התיכונים מחלקת כל תיכון ביחס $2:1$. (החלק הקרוב לקדקוד הוא פי 2 מהחלק האחר).
47. כל נקודה על חוצה זווית נמצאת במרחקים שווים משוקי זווית זו.
48. אם נקודה נמצאת במרחקים שווים משני שוקי זווית, אז היא נמצאת על חוצה הזווית.
49. שלושת חוצי הזוויות של משולש נחתכים בנקודה אחת, שהיא מרכז המעגל החסום במשולש.
50. בכל משולש אפשר לחסום מעגל.
51. כל נקודה הנמצאת על האנך האמצעי של קטע, נמצאת במרחקים שווים מקצות הקטע.
52. כל נקודה הנמצאת במרחקים שווים מקצות קטע, נמצאת על האנך האמצעי לקטע.
53. כל משולש ניתן לחסום במעגל.
54. במשולש, שלושת האנכים האמצעיים נחתכים בנקודה אחת, שהיא מרכז המעגל החוסם את המשולש.
55. שלושת הגבהים במשולש נחתכים בנקודה אחת.
56. ניתן לחסום מרובע במעגל אם ורק אם סכום זוג זוויות נגדיות שווה ל־$180°$.
57. מרובע קמור חוסם מעגל אם ורק אם סכום שתי צלעות נגדיות שווה לסכום שתי הצלעות הנגדיות האחרות.
58. כל מצולע משוכלל אפשר לחסום במעגל.
59. בכל מצולע משוכלל אפשר לחסום מעגל.
60. דרך כל שלוש נקודות שאינן על ישר אחד עובר מעגל אחד ויחיד.
61. במעגל, שתי זוויות מרכזיות שוות זו לזו אם ורק אם שתי הקשתות המתאימות להן שוות זו לזו.
62. במעגל, שתי זוויות מרכזיות שוות זו לזו אם ורק אם שני המיתרים המתאימים להן שווים זה לזה.
63. במעגל, מיתרים שווים זה לזה אם ורק אם שתי הקשתות המתאימות להם שוות זו לזו.
64. מיתרים השווים זה לזה נמצאים במרחקים שווים ממרכז המעגל.
65. מיתרים במעגל אחד הנמצאים במרחקים שווים ממרכזו שווים זה לזה.
66. במעגל, אם מרחקו של מיתר ממרכז המעגל קטן יותר ממרחקו של מיתר אחר, אז מיתר זה ארוך יותר מהמיתר האחר.
67. האנך ממרכז המעגל למיתר חוצה את המיתר, חוצה את הזווית המרכזית המתאימה למיתר וחוצה את הקשת המתאימה למיתר.
68. קטע ממרכז המעגל החוצה את המיתר מאונך למיתר.
69. במעגל, זווית היקפית שווה למחצית הזווית המרכזית הנשענת על אותה הקשת.

70. במעגל, לזוויות היקפיות שוות קשתות שוות ומיתרים שווים.
71. במעגל, לקשתות שוות מתאימות זוויות היקפיות שוות.
72. במעגל, כל הזוויות ההיקפיות הנשענות על מיתר מאותו צד של המיתר שוות זו לזו.
73. זווית היקפית הנשענת על קוטר היא זווית ישרה (90°).
74. זווית היקפית בת 90° נשענת על קוטר.
75. במעגל, זווית פנימית שווה למחצית סכום שתי הקשתות הכלואות בין שוקי הזווית ובין המשכיהן.
76. במעגל, זווית חיצונית שווה למחצית הפרש שתי הקשתות הכלואות בין שוקי הזווית ובין המשכיהן.
77. המשיק למעגל מאונך לרדיוס בנקודת ההשקה.
78. ישר המאונך לרדיוס בקצהו הוא משיק למעגל.
79. זווית בין משיק ומיתר שווה לזווית ההיקפית הנשענת על מיתר זה מצידו השני.
80. שני משיקים למעגל היוצאים מאותה נקודה שווים זה לזה.
81. קטע המחבר את מרכז המעגל לנקודה ממנה יוצאים שני משיקים למעגל, חוצה את הזווית שבין המשיקים.
82. קטע המרכזים של שני מעגלים נחתכים, חוצה את המיתר המשותף ומאונך לו.
83. נקודת ההשקה של שני מעגלים המשיקים זה לזה, נמצאת על קטע המרכזים או על המשכו.
84. משפט פיתגורס: במשולש ישר זווית, סכום ריבועי הניצבים שווה לריבוע היתר.
85. משפט פיתגורס ההפוך: משולש בו סכום ריבועי שתי צלעות שווה לריבוע הצלע השלישית הוא ישר זווית.
86. במשולש ישר זווית התיכון ליתר שווה למחצית היתר.
87. משולש בו התיכון שווה למחצית הצלע אותה הוא חוצה הוא משולש ישר זווית.
88. אם במשולש ישר זוית, זוית חדה של 30°, אז הניצב מול זוית זו שווה למחצית היתר.
89. אם במשולש ישר זוית ניצב שווה למחצית היתר, אז מול ניצב זה זוית שגודלה 30°.
90. משפט תאלס: שני ישרים מקבילים החותכים שוקי זווית, מקצים עליהם קטעים פרופורציוניים.
91. משפט תאלס המורחב: ישר המקביל לאחת מצלעות המשולש חותך את שתי הצלעות האחרות או את המשכיהן בקטעים פרופורציוניים.
92. משפט הפוך למשפט תאלס: שני ישרים המקצים על שוקי זווית ארבעה קטעים פרופורציוניים הם ישרים מקבילים.
93. חוצה זווית פנימית במשולש מחלק את הצלע שמול הזווית לשני קטעים אשר היחס ביניהם שווה ליחס הצלעות הכולאות את הזווית בהתאמה.
94. ישר העובר דרך קדקוד משולש ומחלק את הצלע שמול קדקוד זה חלוקה פנימית, ביחס של שתי הצלעות האחרות (בהתאמה) הוא חוצה את זווית המשולש שדרך קודקודה הוא עובר.
95. משפט דמיון צ.ז.צ.
96. משפט דמיון ז.ז.
97. משפט דמיון צ.צ.צ.
98. במשולשים דומים:
   א) יחס גבהים מתאימים שווה ליחס הדמיון.
   ב) יחס חוצי זוויות מתאימות שווה ליחס הדמיון.
   ג) יחס תיכונים מתאימים שווה ליחס הדמיון.
   ד) יחס ההיקפים שווה ליחס הדמיון.
   ה) יחס הרדיוסים של המעגלים החוסמים שווה ליחס הדמיון.

ו) יחס הרדיוסים של המעגלים החסומים שווה ליחס הדמיון.

ז) יחס השטחים שווה לריבוע יחס הדמיון.

99. אם במעגל שני מיתרים נחתכים, אז מכפלת קטעי מיתר אחד שווה למכפלת קטעי המיתר השני.

100. אם מנקודה מחוץ למעגל יוצאים שני חותכים, אז מכפלת חותך אחד בחלקו החיצוני שווה למכפלת החותך השני בחלקו החיצוני.

101. אם מנקודה שמחוץ למעגל יוצאים חותך ומשיק, אז מכפלת החותך בחלקו החיצוני שווה לריבוע המשיק.

102. במשולש ישר זווית, הניצב הוא ממוצע הנדסי של היתר והיטל ניצב זה על היתר.

103. הגובה ליתר במשולש ישר זווית הוא ממוצע הנדסי של היטלי הניצבים על היתר.

104. סכום הזוויות הפנימיות של מצולע קמור הוא $180^\circ(n-2)$.

הגדרה: $\pi=\frac{\text{"היקף מעגל"}}{\text{"קוטר מעגל"}}$.

מסקנה: יהי מעגל עם רדיוס r אזי $2r\pi=$ "היקף מעגל".

משפט: יהי מעגל עם רדיוס r אזי $2\pi r^2=$ "שטח מעגל".

רדיאנים: $\pi=180^\circ$.

פונקציות טריגונומטריות: יהי $\triangle ABC$ שמקיים $\sphericalangle B=90^\circ$ וגם $\sphericalangle A=\alpha$

- סינוס: $\sin(\alpha)=\frac{BC}{AB}$.
- קוסינוס: $\cos(\alpha)=\frac{AC}{AB}$.
- טאנגנס: $\tan(\alpha)=\frac{BC}{AC}$.

טענה: $\sin\restriction_{[-\frac{\pi}{2},\frac{\pi}{2}]}$ הפיכה, $\cos\restriction_{[0,\pi]}$ הפיכה.

הגדרה:

- $\csc=\frac{1}{\sin}$.
- $\arcsin=\sin^{-1}$.
- $\sec=\frac{1}{\cos}$.
- $\arccos=\cos^{-1}$.
- $\cot=\frac{1}{\tan}$.
- $\arctan=\tan^{-1}$.

הערה: כאשר משתמשים בפונקציות טריגונומטריות מקובל להשתמש ברדיאנים.

משפט: $\tan=\frac{\sin}{\cos}$.

משפט הקוסינוסים: $c^2=a^2+b^2-2ab\cos(\gamma)$.

משפט הסינוסים: $\frac{a}{\sin(\alpha)}=\frac{b}{\sin(\beta)}=\frac{c}{\sin(\gamma)}=2r$.

משפט פיתגורס: $\sin^2(\theta)+\cos^2(\theta)=1$.

רביע: המרחב האוקלידי מתחלק לארבעה חלקים

- רביע I: $\{\langle x,y\rangle\in\mathbb{R}^2\mid x,y\geq 0\}$.
- רביע II: $\{\langle x,y\rangle\in\mathbb{R}^2\mid x\leq 0\wedge y\geq 0\}$.
- רביע III: $\{\langle x,y\rangle\in\mathbb{R}^2\mid x,y\leq 0\}$.
- רביע IV: $\{\langle x,y\rangle\in\mathbb{R}^2\mid x\geq 0\wedge y\leq 0\}$.

מרחק בין שתי נקודות: $d(\langle a,b\rangle,\langle c,d\rangle)=\sqrt{(a-c)^2+(b-d)^2}$.

ערך מוחלט: $|x| = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x \leq 0 \end{cases}$.

הצגה פולרית: $\langle a,b\rangle \equiv \left\langle \sqrt{a^2+b^2}, \arg(a,b)\right\rangle$.

הגדרה: $\arg(x,y) = \begin{cases} \arctan\left(\frac{y}{x}\right) & (x>0)\wedge(y>0) \\ \pi - \arctan\left(\frac{y}{x}\right) & (x<0)\wedge(y>0) \\ 2\pi - \arctan\left(\frac{y}{x}\right) & (x>0)\wedge(y<0) \\ \pi + \arctan\left(\frac{y}{x}\right) & (x<0)\wedge(y<0) \end{cases}$.

ישר: הפונקציה $f(x) = mx + b$.

משפט: דרך כל שתי נקודות עובר ישר אחד ויחיד.

הערה: הישר העובר דרך $\langle a,b\rangle, \langle c,d\rangle$ היא $f(x) = \frac{b-d}{a-c}x + \frac{da-bc}{a-c}$.

טענה: כל שני ישרים שונים ולא מקבילים נחתכים בנקודה אחת.

ישרים מקבילים: שני ישרים $y = m_1x + b_1, y = m_2x + b_2$ הינם מקבילים $\iff m_1 = m_2$.

ישרים מאונכים/ניצבים: שני ישרים $y = m_1x + b_1, y = m_2x + b_2$ הינם מקבילים $\iff m_1 \cdot m_2 = -1$.

סימון: אם f, g ישרים מאונכים אזי $f \perp g$.

מרחק נקודה מישר: $d(\langle x,y\rangle, mx+b) = \left|\frac{mx-y+b}{\sqrt{m^2+1}}\right|$.

חלוקת קטע: יהיו $\langle a,b\rangle$, $\langle c,d\rangle$ נקודות ויהיו $\alpha,\beta\in\mathbb{R}$ אזי נגדיר $P = \left\langle \frac{\alpha c+\beta a}{\alpha+\beta}, \frac{\alpha d+\beta b}{\alpha+\beta}\right\rangle$ ומתקיים $\frac{d(\langle a,b\rangle,P)}{d(\langle c,d\rangle,P)} = \frac{\alpha}{\beta}$.

חתך חרוט/חתך קוני/שניונית: הצורה המתקבלת מחיתוך של חרוט ומישור.

מעגל: $C_r(P) = \{\langle x,y\rangle \in \mathbb{R}^2 \mid d(\langle x,y\rangle, P) = r\}$.

אליפסה: $E_r(P_1,P_2) = \{\langle x,y\rangle \in \mathbb{R}^2 \mid d(\langle x,y\rangle, P_1) + d(\langle x,y\rangle, P_2) = r\}$.

היפרבולה: $H_r(P_1,P_2) = \{\langle x,y\rangle \in \mathbb{R}^2 \mid |d(\langle x,y\rangle, P_1) - d(\langle x,y\rangle, P_2)| = r\}$.

פרבולה: $P(P_1, mx+b) = \{\langle x,y\rangle \in \mathbb{R}^2 \mid d(\langle x,y\rangle, P_1) = d(\langle x,y\rangle, mx+b)\}$.

הערה: החתכים הקונים היחידיים הם מעגל, אליפסה, היפרבולה, פרבולה.

קודקוד הפרבולה: תהא $f(x) = ax^2+bx+c$ אזי $\left\langle -\frac{b}{2a}, c - \frac{b^2}{4a}\right\rangle$.

דיסקרימיננטה: תהא $f(x) = ax^2+bx+c$ אזי $\Delta = b^2 - 4ac$.

מסקנה: תהא $f(x) = ax^2+bx+c$

- $\Delta > 0 \implies$ יש שתי נקודות חיתוך עם ציר x.
- $\Delta = 0 \implies$ יש נקודת חיתוך אחת עם ציר x.
- $\Delta < 0 \implies$ אין נקודות חיתוך עם ציר x.

נוסחת השורשים: $\left(x = \frac{-b\pm\sqrt{\Delta}}{2a}\right) \iff (ax^2+bx+c=0)$.

נוסחאות וייטה: תהא $ax^2+bx+c=0$ ויהיו x_1, x_2 השורשים של המשוואה אזי $(x_1+x_2 = -\frac{b}{a})\wedge(x_1\cdot x_2 = \frac{c}{a})$.

אי שיוויון המשולש (אש"מ): $\forall a,b\in\mathbb{R}. ||a|-|b|| \leq |a+b| \leq |a|+|b|$.

משפט: $\forall\langle a,b\rangle \in C_1.\exists\theta. \langle a,b\rangle = \langle\cos(\theta), \sin(\theta)\rangle$.

הגדרה: $\sin, \cos : \mathbb{R} \to [-1,1]$.

טענה:

- $\sin(x) = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$.
- מחזוריות: $\sin(x) = \sin(x+2\pi)$, $\cos(x) = \cos(x+2\pi)$.

- סימטריה: $\sin(x)=\sin(\pi-x)$, $\cos(x)=-\cos(\pi-x)$.
- זוגיות: $\sin(x)=-\sin(-x)$, $\cos(x)=\cos(-x)$.
- סכום זוויות: $\sin(x+y)=\sin(x)\cos(y)+\sin(y)\cos(x)$, $\cos(x+y)=\cos(x)\cos(y)-\sin(x)\sin(y)$.
- סכום פונקציות: $\sin(x)+\sin(y)=2\sin\left(\frac{x+y}{2}\right)\cos\left(\frac{x-y}{2}\right)$, $\cos(x)+\cos(y)=2\cos\left(\frac{x+y}{2}\right)\cos\left(\frac{x-y}{2}\right)$.

פתרון משוואה טריגונומטריות:

- $\sin(x)=\sin(\alpha)\implies x\in\{\alpha+2\pi k\mid k\in\mathbb{Z}\}\cup\{\pi-\alpha+2\pi k\mid k\in\mathbb{Z}\}$.
- $\cos(x)=\cos(\alpha)\implies x\in\{\alpha+2\pi k\mid k\in\mathbb{Z}\}\cup\{-\alpha+2\pi k\mid k\in\mathbb{Z}\}$.
- $\tan(x)=\tan(\alpha)\implies x\in\{\alpha+\pi k\mid k\in\mathbb{Z}\}$.

פולינום: יהיו $a_0,\ldots a_n\in\mathbb{R}$ אזי $\sum_{i=0}^n a_ix^i$.

מעלה של פולינום: יהי $P(x)=\sum_{i=0}^n a_ix^i$ אזי $\max(i\in[n]\mid a_i\neq 0)$.

סימון: המעלה של P היא $\deg(P)$.

הערה: $\deg(0)=-\infty$.

המקדם המוביל: יהי $P(x)=\sum_{i=0}^n a_ix^i$ אזי $a_{\deg(P)}$.

חוג הפולינומים: $R_n[x]=\{\sum_{i=0}^n a_ix^i\mid a_1,\ldots,a_n\in R\}$, $R[x]=\bigcup_{n=0}^\infty R_n[x]$.

שורש של פולינום: מספר $\alpha\in\mathbb{R}$ המקיים $P(\alpha)=0$.

מספר אלגברי: $\alpha\in\mathbb{R}$ המקיים $\exists P\in\mathbb{Z}[x].P(\alpha)=0$.

טענה: $\forall f,g\in\mathbb{R}[x].(f+g\in\mathbb{R}[x])\wedge(f\cdot g\in\mathbb{R}[x])$.

נוסחת המעלות: יהיו $p,q\in\mathbb{R}[x]$

- $\deg(p+q)\leq\max(\deg(p),\deg(q))$.
- $\deg(p\cdot q)=\deg(p)+\deg(q)$.

חלוקה עם שארית: $\forall p,q\in\mathbb{R}[x].(q\neq 0)\implies(\exists!q',r\in\mathbb{R}[x].\deg(r)<\deg(q)\wedge p=q\cdot q'+r)$.

משפט: לכל $\alpha\in\mathbb{R}$ (α שורש של p) $\iff$ ($x-\alpha$ מחלק את p).

פולינום אי פריק: פולינום p שמקיים $\forall p_1,p_2\in\mathbb{R}[x]\backslash\mathbb{R}_1[x].p\neq p_1\cdot p_2$.

משפט: $\forall a_0\ldots a_n\in\mathbb{Z}.\forall q\in\mathbb{Q}.\sum_{i=0}^n a_iq^i=0\implies q\in\left\{\frac{c}{a}\mid c|a_0\wedge a|a_n\right\}$.

חזקה שלילית: $\forall r\in\mathbb{R}\backslash\{0\}.\forall m\in\mathbb{N}_+.r^{-m}=\frac{1}{r^m}$.

מסקנה: $\forall m\in\mathbb{N}_+.\text{Im}(\lambda x\in\mathbb{R}.x^m)=\begin{cases}[0,\infty) & m\in\mathbb{N}_{even}\\ \mathbb{R} & m\in\mathbb{N}_{odd}\end{cases}$.

שורש: $\forall m\in\mathbb{N}.\forall r\in[0,\infty).\exists!r'\in[0,\infty).r'=\sqrt[m]{r}$.

סימון: $r^{\frac{1}{m}}=\sqrt[m]{r}$.

הערה: $m\in\mathbb{N}_{odd}\implies-\sqrt[m]{r}=\sqrt[m]{-r}$.

חזקה רציונלית: $r^{\frac{n}{m}}=\sqrt[m]{r^n}$.

חזקה ממשית: תהא $q:\mathbb{N}\to\mathbb{Q}$ סדרה המקיימת $\lim_{n\to\infty}q_n=s$ אזי $r^s=\lim_{n\to\infty}r^{q_n}$.

פונקציה מעריכית: יהי $a\in(0,\infty)\setminus\{1\}$ אזי $f(x)=a^x$.

משפט: $a^x:\mathbb{R}\xrightarrow[\text{onto}]{1-1}(0,\infty)$.

טענה: $\left(a^b\right)^c=a^{b\cdot c}$, $a^{b+c}=a^b\cdot a^c$, $(a\cdot b)^c=a^c\cdot b^c$.

לוגריתם: $\log_a:(0,\infty)\xrightarrow[\text{onto}]{1-1}\mathbb{R}$ המוגדרת $\log_a(a^x)=x=a^{\log_a(x)}$.

טענה: $\log_a(b\cdot c)=\log_a(b)+\log_a(c)$, $\log_a(b^c)=c\cdot\log_a(b)$, $\log_a(b)=\frac{\log_c(b)}{\log_c(a)}$.

טענה: $c^{\log_a(b)} = b^{\log_a(c)}$, $a^{\log_a(b)} = b$, $\log_a(a^x) = x$.

שלמות הממשיים: לכל $\varnothing \neq X \subseteq \mathbb{R}$ (קיים ל־X חסם עליון ותחתון) $\Longleftarrow$ (קיימים $\sup(X)$, $\inf(X)$).

חתך דדקינד: קבוצה $\varnothing \neq A \subset \mathbb{Q}$ המקיימת

- $\forall a \in A.\forall q \in \mathbb{Q}.q \leq a \implies q \in A$.
- $\forall a \in A.\exists b \in A.a < b$.

הגדרה: $\mathbb{R} = \{A \in \mathcal{P}(\mathbb{Q}) \mid A \text{ חתך דדקינד}\}$.

הערה: $\forall r_1, r_2 \in \mathbb{R}.r_1 \leq r_2 \iff r_1 \subseteq r_2$.

חיבור: $\forall r_1, r_2 \in \mathbb{R}.r_1 + r_2 = \{a + b \mid a \in r_1 \land b \in r_2\}$.

חיסור: $\forall r \in \mathbb{R}. -r = \{a - b \mid (b \in \mathbb{Q} \backslash r) \land (a < 0) \land (a \in \mathbb{Q})\}$.

כפל: $\forall r_1, r_2 \in \mathbb{R}.r_1 \cdot r_2 = \{a \cdot b \mid a \in r_1 \land b \in r_2 \land a, b \geq 0\}$.

הגדרה: $i^2 = -1$.

מספר מרוכב: $\langle a, b\rangle \in \mathbb{R}^2$.

סימון: $\langle a, b\rangle = a + ib$.

הגדרה: $\mathbb{C} = \{a + ib \mid a, b \in \mathbb{R}\}$.

הגדרה: יהי $a + ib \in \mathbb{C}$ אזי $\mathrm{Im}(a + ib) = b$, $\mathrm{Re}(a + ib) = a$.

צמוד: יהי $a + ib \in \mathbb{C}$ אזי $\overline{a + ib} = a - ib$.

טענה: $\forall z \in \mathbb{C}.z = \overline{z} \iff z \in \mathbb{R}$.

טענה: $\forall z \in \mathbb{C}.z \cdot \overline{z} \in \mathbb{R}$.

נורמה: יהי $a + ib \in \mathbb{C}$ אזי $\|a + ib\| = \sqrt{a^2 + b^2}$.

זהות אוילר: $e^{i\theta} = \mathrm{cis}(\theta) = \cos(\theta) + i \sin(\theta)$.

נוסחת דה־מואבר: יהי $z = re^{i\theta}$ אזי $z^n = r^n(\cos(n\theta) + i \sin(n\theta))$.

המשפט היסודי של האלגברה: $\forall p \in \mathbb{C}[x] \backslash \mathbb{C}_0[x]. \# \{\alpha \in \mathbb{C} \mid p(\alpha) = 0\} = \deg(p)$.

מסקנה: $\forall p \in \mathbb{C}[x]. \exists! a_1, \ldots, a_{\deg(p)}, b \in \mathbb{C}.p(x) = b(x - a_1) \cdot \ldots \cdot \left(x - a_{\deg(p)}\right)$.