סיכום 3- רשימת משפטי גאומטריה 571 וחטיבת ביניים, ע"פ משרד החינוך

2 משפטים שנוספו ל-571 (ביחס ל-581) – מסומנים ברקע ירוק

6 משפטים שירדו מ-571 (ביחס ל-581) – מסומנים ברקע אדום

6 משפטים שיש ללמוד במסגרת התרגול – מסומנים ברקע סגול

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

34. מקבילית שבה אלכסון הוא חוצה זווית היא מעוין.
35. במעוין האלכסונים מאונכים זה לזה. חט"ב
36. מקבילית שבה האלכסונים מאונכים זה לזה היא מעוין. חט"ב
37. אלכסוני המלבן שווים זה לזה. חט"ב
38. מקבילית שבה האלכסונים שווים זה לזה היא מלבן. חט"ב
39. בטרפז שווה שוקיים הזוויות שליד אותו בסיס שוות. חט"ב
40. טרפז שבו הזוויות שליד אותו בסיס שוות הוא טרפז שווה שוקיים. חט"ב
41. בטרפז שווה שוקיים האלכסונים שווים זה לזה. חט"ב
42. טרפז בו האלכסונים שווים זה לזה הוא טרפז שווה שוקיים. חט"ב
43. קטע האמצעים בטרפז מקביל לבסיסים ושווה למחצית סכומם. חט"ב
44. בטרפז, ישר החוצה שוק אחת ומקביל לבסיסים חוצה את השוק השנייה. חט"ב
45. שלושת התיכונים במשולש נחתכים בנקודה אחת. חט"ע
46. נקודת חיתוך התיכונים מחלקת כל תיכון ביחס של 2:1. חט"ב
(החלק הקרוב לקודקוד הוא פי שניים מהחלק האחר).
47. כל נקודה על חוצה זווית נמצאת במרחקים שווים משוקי זווית זו. חט"ע
48. אם נקודה נמצאת במרחקים שווים משני שוקי זווית, אז היא נמצאת על חוצה הזווית. חט"ע
49. שלושת חוצי הזוויות של משולש נחתכים בנקודה אחת, שהיא מרכז המעגל החסום במשולש. חט"ע
50. בכל משולש אפשר לחסום מעגל. חט"ע
51. כל נקודה הנמצאת על האנך האמצעי של קטע, נמצאת במרחקים שווים מקצות הקטע. חט"ע
52. כל נקודה הנמצאת במרחקים שווים מקצות קטע, נמצאת על האנך האמצעי לקטע. חט"ע
53. כל משולש ניתן לחסום במעגל. חט"ע
54. במשולש, שלושת האנכים האמצעיים נחתכים בנקודה אחת שהיא מרכז המעגל החוסם את המשולש. חט"ע
55. שלושת הגבהים במשולש נחתכים בנקודה אחת. חט"ע (הוכחה כהעשרה)
56. ניתן לחסום מרובע במעגל אם ורק אם הסכום של זוג זוויות נגדיות שווה ל- $180°$. חט"ע
57. **אם טרפז חסום במעגל אז הוא טרפז שווה שוקיים.** מתוך התוכנית של 4 יח"ל חט"ע
58. מרובע קמור חוסם מעגל אם ורק אם סכום שתי צלעות נגדיות שווה לסכום שתי הצלעות הנגדיות האחרות. חט"ע
59. כל מצולע משוכלל אפשר לחסום במעגל. חט"ע-במסגרת שיעורי הטריגונומטריה
60. בכל מצולע משוכלל אפשר לחסום מעגל. חט"ע-במסגרת שיעורי הטריגונומטריה
61. דרך כל שלוש נקודות שאינן על ישר אחד עובר מעגל אחד ויחיד. חט"ע
62. במעגל שתי זוויות מרכזיות שוות רק אם שתי הקשתות המתאימות להן שוות. חט"ע
63. במעגל שתי זוויות מרכזיות שוות רק אם שני המיתרים המתאימים להן שווים. חט"ע
64. במעגל מיתרים שווים רק אם שתי הקשתות המתאימות להם שוות. חט"ע (עכשיו מנסחים: "...אם ורק אם יש להם קשתות מתאימות שוות", כי הרי לכל מיתר שתי קשתות)
65. מיתרים שווים נמצאים במרחקים שווים ממרכז המעגל. חט"ע
66. מיתרים במעגל אחד הנמצאים במרחקים שווים ממרכזו שווים זה לזה. חט"ע
67. **במעגל, אם מרחקו של מיתר ממרכז המעגל קטן ממרחקו של מיתר אחר, אז מיתר זה ארוך מהמיתר האחר.** חט"ע במסגרת התרגול
68. האנך ממרכז המעגל למיתר חוצה את המיתר, חוצה את הזווית המרכזית המתאימה למיתר וחוצה את הקשת המתאימה למיתר. חט"ע
69. קטע ממרכז המעגל החוצה את המיתר מאונך למיתר. חט"ע
70. במעגל, זווית היקפית שווה למחצית הזווית המרכזית הנשענת על אותה קשת. חט"ע
71. במעגל, לזוויות היקפיות שוות קשתות שוות ומיתרים שווים. חט"ע
72. במעגל, לקשתות שוות מתאימות זוויות היקפיות שוות. חט"ע
73. במעגל, כל הזוויות ההיקפיות הנשענות על המיתר מאותו צד שוות. חט"ע

74. זווית היקפית הנשענת על קוטר היא זווית ישרה 90°. חט"ע

75. זווית היקפית של 90° נשענת על קוטר. חט"ע

76. במעגל, זווית פנימית שווה למחצית סכום שתי הקשתות הכלואות בין שוקי הזווית ובין המשכיהן. לא בתוכנית

77. במעגל, זווית חיצונית שווה למחצית הפרש שתי הקשתות הכלואות בין שוקי הזווית ובין המשכיהן. לא בתוכנית

78. המשיק למעגל מאונך לרדיוס בנקודת ההשקה. חט"ע

79. ישר המאונך לרדיוס בקצהו הוא משיק למעגל. חט"ע

80. זווית בין משיק למיתר שווה לזווית ההיקפית הנשענת על מיתר זה מצדו השני. חט"ע

81. שני משיקים למעגל היוצאים מאותה נקודה שווים. חט"ע

82. קטע המחבר את מרכז המעגל לנקודה שממנה יוצאים שני משיקים למעגל, חוצה את הזווית שבין המשיקים. חט"ע

83. אם שני משיקים מקבילים זה לזה, אז הקטע המחבר את נקודות ההשקה הוא קוטר במעגל. מתוך התוכנית של 4 יח"ל חט"ע

84. קטע המרכזים של שני מעגלים נחתכים, חוצה את המיתר המשותף ומאונך לו. לא בתוכנית

85. נקודת ההשקה של שני מעגלים המשיקים זה לזה, נמצאת על קטע המרכזים או על המשכו. לא בתוכנית

86. משפט פיתגורס: במשולש ישר זווית סכום ריבועי הניצבים שווה לריבוע היתר. חט"ב

87. משפט פיתגורס ההפוך: משולש בו סכום ריבועי שתי צלעות שווה לריבוע הצלע השלישית הוא ישר זווית. חט"ע

88. במשולש ישר זווית התיכון ליתר שווה למחצית היתר. חט"ב

89. משולש שבו התיכון שווה למחצית הצלע שהוא חוצה הוא משולש ישר זווית. חט"ב

90. אם במשולש ישר זווית , זווית חדה של 30°, אז הניצב מול זווית זו שווה למחצית היתר. חט"ב

91. אם במשולש ישר זווית ניצב שווה למחצית היתר, אז מול ניצב זה זווית של 30°. חט"ב

92. משפט תאלס: שני ישרים מקבילים החותכים שוקי זווית, מקצים עליהן קטעים פרופורציוניים. חט"ע

93. משפט תאלס המורחב: ישר המקביל לאחת מצלעות המשולש חותך את שתי הצלעות האחרות או את המשכיהן בקטעים פרופורציוניים. חט"ע

94. משפט הפוך למשפט תאלס: שני ישרים המקצים על שוקי זווית ארבעה קטעים פרופורציוניים, הם ישרים מקבילים. חט"ע

95. חוצה זווית פנימית במשולש מחלק את הצלע שמול הזווית לשני קטעים שהיחס ביניהם שווה ליחס הצלעות הכולאות את הזווית בהתאמה. חט"ע

96. ישר העובר דרך קודקוד משולש ומחלק את הצלע שמול הקודקוד חלוקה פנימית ביחס של שתי הצלעות האחרות (בהתאמה), חוצה את זווית המשולש שדרך קודקודה הוא עובר . חט"ע

97. משפט דמיון צ.ז.צ. חט"ע (הוכחה כהעשרה)

98. משפט דמיון ז.ז. חט"ב

99. משפט דמיון צ.צ.צ. חט"ע (הוכחה כהעשרה)

100. במשולשים דומים:
   1. יחס גבהים מתאימים שווה ליחס הדמיון. חט"ע
   2. יחס חוצי זוויות מתאימות שווה ליחס הדמיון. חט"ע
   3. יחס תיכונים מתאימים שווה ליחס הדמיון. חט"ע
   4. יחס ההיקפים שווה ליחס הדמיון. חט"ע
   5. יחס הרדיוסים של המעגלים החוסמים שווה ליחס הדמיון. חט"ע
   6. יחס הרדיוסים של המעגלים החסומים שווה ליחס הדמיון. חט"ע
   7. יחס השטחים שווה לריבוע יחס הדמיון. חט"ע

101. אם במעגל שני מיתרים נחתכים, אז מכפלת קטעי מיתר אחד שווה למכפלת קטעי המיתר השני. חט"ע – במסגרת התרגילים

102. אם מנקודה מחוץ למעגל יוצאים שני חותכים, אז מכפלת חותך אחד בחלקו החיצוני שווה למכפלת החותך השני בחלקו החיצוני. חט"ע – במסגרת התרגול

103. אם מנקודה שמחוץ למעגל יוצאים חותך ומשיק, אז מכפלת החותך בחלקו החיצוני שווה לריבוע המשיק. חט"ע – במסגרת התרגול

104. במשולש ישר זווית, הניצב הוא ממוצע הנדסי של היתר והיטל ניצב זה על היתר. חט"ע – במסגרת התרגול

105. הגובה ליתר במשולש ישר זווית הוא ממוצע הנדסי של היטלי הניצבים על היתר. חט"ע – במסגרת התרגול

106. סכום הזוויות הפנימיות של מצולע קמור הוא $180^\circ(n-2)$. חט"ב

107. **חוצה זווית חיצונית במשולש**, שאינו מקביל לצלע המשולש, מחלק את הצלע שמול הזווית הצמודה לה חלוקה חיצונית ביחס של שתי הצלעות הכולאות את הזווית הפנימית הצמודה לה. – ירד

108. ישר העובר דרך קדקוד משולש ומחלק את הצלע שמול קדקוד זה חלוקה חיצונית כיחס הצלעות האחרות (בהתאמה) הוא **חוצה את הזווית החיצונית** שדרך קודקודה הוא עובר.- ירד

ב. רשימת משפטי גיאומטריה הנלמדים בחטיבת ביניים

- אקסיומות: האקסיומה שדרך שתי נקודות עובר קו ישר אחד, אקסיומת המקבילים.
- זוויות: סוגי זוויות, זוויות קודקודיות – הגדרה ותכונתן, זוויות צמודות – הגדרה ותכונתן, זוויות הנוצרות בין שני ישרים וחותך: זוויות מתאימות, מתחלפות, חד צדדיות– הגדרה.

המשפטים:

* זוויות צמודות משלימות זו את זו ל- 180°.
* זוויות קודקודיות שוות זו לזו.

- ישרים מקבילים: הגדרה, תכונות (תנאים הכרחיים), תנאים מספיקים למקבילות של ישרים - על פי זוויות מתאימות או מתחלפות או חד צדדיות.

משפטים:

* שני ישרים נחתכים על ידי ישר שלישי. אם יש זוג זוויות מתאימות שוות אז שני הישרים מקבילים.
* שני ישרים נחתכים על ידי ישר שלישי. אם יש זוג זוויות מתחלפות שוות אז שני הישרים מקבילים.
* שני ישרים נחתכים על ידי ישר שלישי. אם סכום זוג זוויות חד-צדדיות הוא 180° אז שני הישרים מקבילים.
* אם שני ישרים מקבילים נחתכים על ידי ישר שלישי אז:
  1. כל שתי זוויות מתאימות שוות זו לזו.
  2. כל שתי זוויות מתחלפות שוות זו לזו.
  3. סכום כל זוג זוויות חד-צדדיות הוא 180°.

- מצולע: הגדרה של מצולע, סוגי מצולעים: מצולע קעור ומצולע קמור, חישוב היקף מצולע כסכום צלעותיו, חישוב שטח מצולע כסכום שטחי המשולשים המרכיבים אותו, סכום זוויות פנימיות במצולע, מצולע משוכלל – הגדרה.

משפט:

* סכום הזוויות הפנימיות של מצולע קמור הוא 180°. (2 – n)

- משולשים :

כללי: סכום זוויות במשולש, זווית חיצונית במשולש, סכום שתי צלעות במשולש גדול מהצלע השלישית, אי שוויונות במשולש, חישוב היקף משולש בסכום צלעותיו, חישוב שטח משולש כמחצית מכפלת צלע המשולש בגובה לצלע זו.

משפטים:

* סכום הזוויות של משולש הוא 180°.
* זווית חיצונית למשולש שווה לסכום שתי הזוויות הפנימיות שאינן צמודות לה.
* במשולש (שאינו שווה צלעות), מול הצלע הגדולה יותר מונחת זווית גדולה יותר.
* במשולש (שאינו שווה זוויות), מול הזווית הגדולה יותר מונחת צלע גדולה יותר.
* סכום כל שתי צלעות במשולש גדול מהצלע השלישית.
* שטח משולש שווה למחצית מכפלת צלע בגובה לצלע זו.

חפיפת משולשים: הגדרה, תכונות (תנאים הכרחיים לחפיפה), תנאים מספיקים לחפיפה - שלושת משפטי החפיפה (צ.צ.צ., צ.ז.צ., ז.צ.ז.).

משפטים:

* אם שתי צלעות במשולש אחד שוות לשתי צלעות במשולש שני, וגם הזוויות הכלואות בין הצלעות שוות זו לזו, אז שני המשולשים חופפים (משפט חפיפה צ.ז.צ.(
* אם שתי זוויות במשולש אחד שוות לשתי זוויות במשולש שני, וגם הצלעות הנמצאות בין הזוויות שוות זו לזו, אז שני המשולשים חופפים (משפט חפיפה ז.צ.ז.)
* אם שלוש צלעות במשולש אחד שוות לשלוש צלעות במשולש שני, אז שני המשולשים חופפים (משפט חפיפה צ.צ.צ.)

קטע אמצעים במשולש: תכונת קטע אמצעים במשולש, תנאים מספיקים לכך שקטע הוא קטע אמצעים במשולש.

משפטים:

* קטע אמצעים במשולש מקביל לצלע השלישית ושווה למחציתה.
* ישר החוצה צלע אחת במשולש ומקביל לצלע שניה, חוצה את הצלע השלישית.
* קטע שקצותיו על שתי צלעות משולש, מקביל לצלע השלישית ושווה למחציתה הוא קטע אמצעים.

משולש שווה שוקיים: הגדרה, תכונותיו בנוגע לזוויות הבסיס, התכונה בנוגע להתלכדות הגובה לבסיס, התיכון לבסיס וחוצה זווית הראש. תנאים מספיקים למשולש שווה שוקיים: שוויון שתיים מזוויותיו, התלכדות שניים מהקווים המיוחדים: גובה, תיכון, חוצה זווית.

משפטים:

* במשולש, מול צלעות שוות נמצאות צלעות שוות או: במשולש שווה שוקיים, זוויות הבסיס שוות זו לזו.
* במשולש, מול זוויות שוות נמצאות צלעות שוות.
* במשולש שווה שוקיים, חוצה זווית הראש, התיכון לבסיס והגובה לבסיס מתלכדים.
* אם במשולש חוצה זווית הוא גובה, אז המשולש הוא שווה שוקיים.

* אם במשולש חוצה זווית הוא תיכון, אז המשולש הוא שווה שוקיים.
* אם במשולש גובה הוא תיכון, אז המשולש הוא שווה שוקיים.

- משולש ישר זווית: הגדרה, משפט פיתגורס והמשפט ההפוך לו, התיכון ליתר במשולש ישר זווית – המשפט והמשפט ההפוך לו, תכונת הניצב מול זווית בת $30°$ – המשפט והמשפט ההפוך לו, שטח משולש ישר זווית כמחצית מכפלת הניצבים.

משפטים:

* משפט פיתגורס: במשולש ישר זווית, סכום ריבועי הניצבים שווה לריבוע היתר.
* משפט פיתגורס ההפוך: משולש בו סכום ריבועי שתי צלעות שווה לריבוע הצלע השלישית הוא ישר זווית.
* במשולש ישר זווית התיכון ליתר שווה למחצית היתר.
* משולש בו התיכון שווה למחצית הצלע אותה הוא חוצה הוא משולש ישר זווית.
* אם במשולש ישר זווית, יש זווית חדה של $30°$, אז הניצב מול זווית זו שווה למחצית היתר.
* אם במשולש ישר זווית הניצב שווה למחצית היתר, אז מול ניצב זה זווית שגודלה $30°$

מרובעים :

- כללי: הגדרה, סכום זוויות במרובע, היקף של מרובע כסכום צלעותיו.

- מקביליות: מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע – תכונותיהם (תנאים הכרחיים), תנאים מספיקים להוכחת סוג המרובע המתקבל.

משפטים:

* במקבילית כל שתי זוויות נגדיות שוות זו לזו.
* במקבילית כל שתי צלעות נגדיות שוות זו לזו.
* במקבילית האלכסונים חוצים זה את זה.
* מרובע שבו כל זוג זוויות נגדיות שוות הוא מקבילית.
* מרובע שבו כל שתי צלעות נגדיות שוות זו לזו הוא מקבילית.
* מרובע שבו זוג צלעות מקבילות ושוות הוא מקבילית.
* מרובע שאלכסוניו חוצים זה את זה הוא מקבילית.
* במעוין האלכסונים חוצים את הזוויות.
* מקבילית שבה אלכסון הוא חוצה זווית היא מעוין.
* במעוין האלכסונים מאונכים זה לזה.
* מקבילית שבה האלכסונים מאונכים זה לזה היא מעוין.
* אלכסוני המלבן שווים זה לזה.
* מקבילית שבה האלכסונים שווים זה לזה היא מלבן.

- דלתון

* הגדרת הדלתון
* תכונות הדלתון (תנאים הכרחיים).

משפט:

* האלכסון הראשי בדלתון חוצה את זוויות הראש, חוצה את האלכסון השני ומאונך לו.

- <u>טרפז</u>

* הגדרת טרפז, תכונות הטרפז (תנאים הכרחיים), תנאים מספיקים לכך שמרובע הוא טרפז.
* טרפז שווה שוקיים: הגדרה, תכונות (תנאים הכרחיים), משפטים מספיקים להוכחה שמרובע הוא טרפז שווה שוקיים.
* קטע אמצעים בטרפז – הגדרה, תכונותיו (תנאים הכרחיים), משפטים מספיקים להוכחה שקטע הוא קטע אמצעים בטרפז.

משפטים:

* בטרפז שווה שוקיים הזוויות שליד אותו בסיס שוות זו לזו.
* טרפז בו הזוויות שליד אותו בסיס שוות זו לזו הוא טרפז שווה שוקיים.
* בטרפז שווה שוקיים האלכסונים שווים זה לזה.
* טרפז בו האלכסונים שווים זה לזה הוא טרפז שווה שוקיים.
* קטע האמצעים בטרפז מקביל לבסיסים ושווה למחצית סכומם.
* בטרפז, ישר החוצה שוק אחת ומקביל לבסיסים, חוצה את השוק השנייה.

- <u>חישוב היקף מרובע על פי נוסחאות:</u>

* חישוב היקף של מלבן
* חישוב היקף של ריבוע
* חישוב היקף של מעוין

- <u>חישוב שטח מרובע על פי נוסחאות:</u>

* חישוב שטח מקבילית כמכפלת צלע המקבילית בגובה לצלע זו.
* חישוב שטח מעוין כמחצית מכפלת אלכסוניו.
* חישוב שטח טרפז כמכפלת הגובה לבסיס במחצית סכום הבסיסים.

משפטים:

* שטח מקבילית שווה למכפלת צלע המקבילית בגובה לצלע זו.
* שטח מעוין שווה למחצית מכפלת האלכסונים.
* שטח טרפז שווה למכפלת הגובה במחצית סכום הבסיסים, או: שטח הטרפז שווה למכפלת הגובה בקטע האמצעים שלו