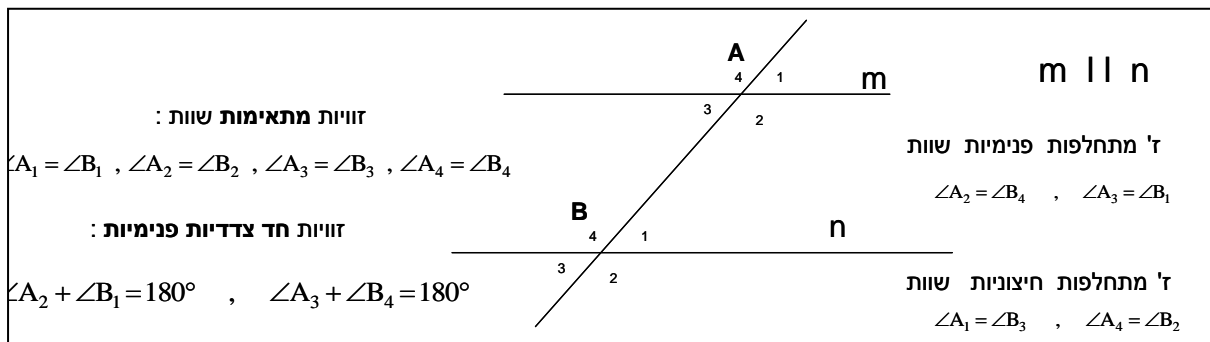


סיכום המשפטים בגיאומטריה

1. השלם גדול מחלקיו (אקסיומה).
2. דרך שתי נקודות עובר קו ישר אחד (אקסיומה).
3. אם שני גדלים, שווים כל אחד לגודל שלישי, הם שווים ביניהם (אקסיומה).
4. זוויות קודקודיות שוות זו לזו.
5. סכום זוויות צמודות שווה ל- 180° .

ישרים מקבילים

6. אם זוג זוויות מתחלפות אז מתאימות שוות אז חד צדדיות משלימות ל- 180 אז הישרים מקבילים.
7. דרך נקודה מחוץ לישר נתון ניתן להעביר רק ישר אחד שמקביל לישר הנתון.
8. אם הישרים מקבילים אז – הזוויות המתחלפות שוות, המתאימות שוות והחד צדדיות משלימות ל- 180° .



9. סכום הזוויות במשולש 180 .
01. זווית חיצונית למשולש שווה לסכום שתי הזוויות הפנימיות שאינן צמודות לה.

משפטי חפיפה

11. משפט חפיפה ראשון – צלע, זווית, צלע (אקסיומה) (צ.ז.צ.)
21. משפט חפיפה שני – זווית, צלע, זווית (ז.צ.ז.)
31. משפט חפיפה שלישי – צלע, צלע, צלע (צ.צ.צ.)

משולש שווה שוקיים

41. זוויות הבסיס במשולש ש"ש שוות.
51. חוצה זווית הראש הוא גם גובה וגם תיכון.
61. תיכון לבסיס הוא גם גובה וגם חוצה זווית.
71. גובה לבסיס הוא גם תיכון וגם חוצה זווית הראש.

משפט הדלתון – מרובע המורכב משני משולשים שווה שוקיים בעלי בסיס משותף (הגדרה)

81. האלכסון הראשי בדלתון א. חוצה את זווית הראש ב. חוצה את האלכסון הצדדי ג. מאונך לאלכסון המשני.

יחסים בין צלעות וזוויות

91. זווית חיצונית למשולש גדולה מכל זווית פנימית שאינה צמודה לה ושווה לסכום שתי הזוויות הפנימיות שאינן צמודות לה.
02. מול הצלע הגדולה במשולש מונחת הזווית הגדולה.
12. מול הזווית הגדולה במשולש מונחת הצלע הגדולה.
22. סכום שתי צלעות במשולש גדול מהצלע השלישית.
32. משפט חפיפה רביעי – משולשים השווים בשתי צלעות ובזווית שמול הצלע גדולה בהם – חופפים. (צ.צ.ז.)

משולש ישר זווית – משולש בעל זווית ישרה (הגדרה)

42. במשולש ישר זווית שזוויותיו החדות הן 30 ו-60, הניצב מול ה-30 שווה למחצית היתר.
52. אם במשולש ישר זווית אחד הניצבים שווה למחצית היתר אז הזווית שמול ניצב זה שווה ל- 30° .
62. התיכון ליתר במשולש ישר זווית שווה למחצית היתר.
72. משולש שבו אחד התיכונים שווה למחצית הצלע אותה הוא חוצה, הוא משולש ישר זווית (הזווית הישרה היא מול הצלע הנחצית).
82. הגובה ליתר במשולש ישר זווית מחלק אותו לשני משולשים שזוויותיהם שוות בהתאמה לזווית המשולש המקורי.

מקבילית – מרובע שצלעותיו הנגדיות מקבילות זו לזו (הגדרה)

92. הזוויות הנגדיות במקבילית שוות זו לזו.
03. אם הזוויות הנגדיות שוות – אז המרובע הוא מקבילית.
13. הצלעות הנגדיות במקבילית שוות זו לזו.
23. אם הצלעות הנגדיות שוות – אז המרובע הוא מקבילית.
33. האלכסונים במקבילית חוצים זה את זה.
43. אם האלכסונים נחצים – המרובע הוא מקבילית.
53. מרובע שבו זוג אחד של צלעות נגדיות שוות ומקבילית – הוא מקבילית.

מלבן – מקבילית עם זווית ישרה או מרובע שזוויותיו שוות (הגדרה) –

למלבן יש גם את כל תכונות המקבילית – צלעות נגדיות שוות ומקבילות ואלכסונים שחוצים זה את זה .

- 63. אלכסוני המלבן שווים זה לזה
- 73. מקבילית שאלכסוניה שווים היא מלבן.

מעוין – מקבילית עם זוג צלעות סמוכות שוות או מרובע שכל צלעותיו שוות

(הגדרה) – למעוין יש גם את כל תכונות המקבילית – צלעות נגדיות מקבילות, זוויות נגדיות שוות ואלכסונים שחוצים זה את זה .

- 83. האלכסונים במעוין מאונכים זה לזה.
- 93. האלכסונים במעוין חוצים את זוויותיו.
- 04. מקבילית שאלכסוניה מאונכים היא מעוין.
- 41. מקבילית שבה אחד מאלכסוניה חוצה את אחת הזוויות – היא מעוין.

טרפז – מרובע שיש לו זוג אחד של צלעות נגדיות שוות (הגדרה)

טרפז שווה שוקיים – טרפז ששתי צלעותיו (שאינו מקבילות) שוות (הגדרה)

- 14. זוויות הבסיס בטרפז שווה שוקיים שוות זו לזו.
- 24. טרפז, שבו שוות זוויות הבסיס, הוא שווה שוקיים.
- 34. האלכסונים בטרפז שווה שוקיים שווים זה לזה.
- 44. טרפז שאלכסוניו שווים, הוא שווה שוקיים.

קטע אמצעים – במשולש - קטע המחבר אמצעי שתי צלעות, בטרפז – קטע

המחבר את אמצעי שתי השוקיים

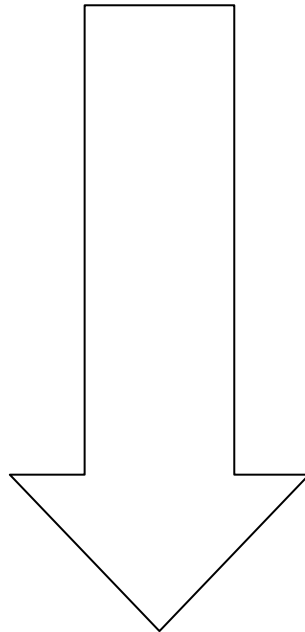
- 54. קטע אמצעים במשולש, מקביל לבסיס, ושווה לחציו.
- 64. קטע, החוצה צלע אחת במשולש, ומקביל לבסיס – חוצה גם את הצלע השנייה.
- 74. קטע אמצעים בטרפז מקביל לבסיסים ושווה למחצית סכומם.
- 84. קטע החוצה שוק אחת בטרפז, ומקביל לבסיסים – חוצה גם את השוק השנייה.

קווים מיוחדים במשולש – אנך אמצעי, תיכון, חוצה זווית וגובה.

94. שלושת האנכים האמצעיים במשולש נפגשים בנקודה אחת (מרכז המעגל החוסם).
05. שלושת חוצי הזוויות במשולש נפגשים בנקודה אחת (מרכז המעגל החוסם).
15. שלושת הגבהים במשולש נפגשים בנקודה אחת.
25. כל שני תיכונים במשולש, מחלקים זה את זה ביחס של 2:1.
35. שלושת התיכונים במשולש, נפגשים בנקודה אחת (מרכז הכובד).

מעגל – הגדרות

- א. **מעגל** = המקום הגיאומטרי של הנקודות הנמצאות במרחק שווה מנקודה מסוימת (מרכז המעגל).
- ב. **רדיוס** = קטע המחבר את מרכז המעגל עם נקודה על המעגל.
- ג. **קשת** = חלק מהמעגל שבין שתי נקודות.
- ד. **מיתר** = קטע המחבר שתי נקודות שעל המעגל.
- ה. **קוטר** = מיתר העובר דרך מרכז המעגל.
- ו. **זווית מרכזית** = זווית שהקודקוד שלה הוא מרכז המעגל ושוקיה הם רדיוסים.
- ז. **זווית היקפית** = זווית שהקודקוד שלה על המעגל ושוקיה הם מיתרים.



מעגל – משפטים

45. מרכז המעגל נמצא על האנך האמצעי של כל אחד ממיתריו.
55. לקשתות שוות מתאימות זוויות מרכזיות שוות ולהפך.
65. למיתרים שווים מתאימות זוויות מרכזיות שוות ולהפך.
75. אנך מהמרכז למיתר במעגל חוצה את המיתר, חוצה את הזווית המרכזית המתאימה ואת הקשת המתאימה.
85. קטע ממרכז המעגל החוצה את המיתר – מאונך למיתר.
95. אנך מאמצע המיתר עובר דרך המרכז.
06. מיתרים שווים במעגל נמצאים במרחקים שווים מהמרכז (מרחק נקודה מישר = אורכו של האנך מנקודה לישר).
16. מיתרים, הנמצאים במרחקים שווים מהמרכז, שווים זה לזה.
26. המיתר הגדול יותר – נמצא קרוב יותר למרכז.
36. הזווית המרכזית במעגל גדולה פי 2 מכל זווית היקפית הנשענת על אותה הקשת.
46. כל הזוויות ההיקפיות הנשענות על אותה הקשת שוות זו לזו (מסקנה ממשפט קודם).
56. זווית היקפית הנשענת על קוטר שווה ל- 90° .
66. זווית היקפית בת 90° נשענת על קוטר.
76. זוויות היקפיות שוות – נשענות על מיתרים (קשתות) שוות.
86. על מיתרים (קשתות) שווים נשענות זוויות היקפיות שוות.
96. המשיק מאונך לרדיוס בנקודת ההשקה.
07. ישר המאונך לרדיוס בקצהו – משיק למעגל.
17. שני משיקים למעגל, היוצאים בנקודה אחת – שווים באורכם.
27. הקטע המחבר את מרכז המעגל עם הנקודה ממנה יוצאים שני משיקים למעגל חוצה את הזווית שבין המשיקים.
37. זווית הכלואה בין משיק למיתר, שווה לזווית ההיקפית, הנשענת על המיתר מצידו השני.

מעגל חוסם וחסום

47. מרכז המעגל החוסם את המשולש הוא מפגש האנכים האמצעיים לצלעות.
57. מרכז המעגל החסום במשולש הוא מפגש חוצי הזוויות.
67. סכום הזוויות הנגדיות במרובע החסום במעגל, הוא 180.
77. אם סכום הזוויות הנגדיות במרובע הוא 180 – המרובע ניתן לחסימה במעגל.
87. במרובע חוסם מעגל – שווה סכום זוג אחד של צלעות נגדיות, לסכום הזוג השני.

שטחים

97. שטח מלבן שווה למכפלת האורך ברוחב.
08. שטח מקבילית שווה למכפלת הבסיס בגובה.
18. שטח משולש שווה למחצית מכפלת הבסיס בגובה, וכן למכפלת חצי היקף המשולש ברדיוס המעגל החסום.
28. שטח הטרפז שווה למחצית מכפלת סכום הבסיסים בגובה.

משפט פיתגורס

38. משפט פיתגורס – סכום ריבועי הניצבים שווה לריבוע היתר.
48. אם סכום ריבועי שתי צלעות שווה לריבוע הצלע השלישית – המשולש ישר זווית.

פרופורציה

מושגים והגדרות:

- א. פרופורציה – ארבעה מספרים a, b, c, d השונים מאפס שמקיימים את השוויון $a/b=c/d$.
- ב. קטעים פרופורציוניים – ארבעה קטעים שאורכיהם יוצרים פרופורציה.
58. משפט תלס: שני ישרים מקבילים החותכים שוקי זווית מקצים עליהן קטעים פרופורציוניים
68. משפט הפוך: שני ישרים המקצים על שוקי זווית קטעים פרופורציוניים – מקבילים.
78. ישרים מקבילים, החותכים שוקי זווית יוצרים שני משולשים שכל צלעותיהן פרופורציוניות.
88. חוצה זווית במשולש מחלק את הצלע שממול, לשני קטעים, המתייחסים זה לזה כמו הצלעות הכולאות את הזווית.
98. משפט הפוך: ישר, היוצא מקודקוד המשולש, ומחלק את הצלע שממול לשני קטעים המתייחסים זה לזה כמו הצלעות הכולאות את הזווית – הוא חוצה זווית.
90. חוצה זווית חיצונית למשולש מחלק את הצלע שמול הזווית הפנימית (הצמודה לזווית הנ"ל) חלוקה חיצונית ביחס השווה ליחס בין שתי הצלעות הכולאות את הזווית הפנימית.

19. משפט הפוך: ישר העובר דרך קודקוד של משולש ומחלק את הצלע שמול הקודקוד חלוקה חיצונית ביחס השווה ליחס שבין שתי הצלעות האחרות – חוצה את הזווית החיצונית שליד הקודקוד.

דמיון

משולשים דומים - שני משולשים שבהם שוות בהתאמה שלוש הזוויות ושלוש הצלעות פרופורציוניות.

29. ישר, החותך שתי צלעות במשולש, ומקביל לצלע השלישית – חותך ממנו משולש דומה לו.
39. משפט דמיון ראשון (צלע , זווית , צלע) - משולשים השווים בזווית אחת ופרופורציוניים בשוקיה – דומים זה לזה.
49. משפט דמיון שני (ז , ז ,) – משולשים ששתיים מזוויותיהם שוות – דומים זה לזה.
59. משפט דמיון שלישי (צלע , צלע , צלע) - משולשים אשר שלושת צלעותיהם פרופורציוניות – דומים זה לזה.
69. משפט דמיון רביעי (צלע , צלע , זווית) - משולשים אשר שתיים מצלעותיהם פרופורציוניות, והזווית אשר מול הגדולה בהן שווה - דומים זה לזה.
79. במשולשים דומים : חוצי זוויות מתאימות , תיכונים מתאימים, גבהים מתאימים , היקפים מתאימים, מחוגי המעגלים החסומים , או החוסמים - מתייחסים זה לזה כמו יחס הדמיון.
- (יחס דמיון- היחס בין הצלעות המתאימות במשולשים דומים).
89. שטחי משולשים דומים מתייחסים זה לזה כרבוע יחס הדמיון.
99. הגובה ליתר במשולש ישר זווית מחלק את המשולש לשני משולשים דומים , שכל אחד מהם דומה למשולש המקורי.

פרופורציות במעגל

001. כאשר שני מיתרים נחתכים במעגל – שווה מכפלת קטעי האחד למכפלת קטעי השני.
101. אם מנקודה שמחוץ למעגל יוצאים חותך ומשיק למעגל אז מכפלת החותך בחלקו החיצוני שווה לריבוע המשיק.

רשימת משפטים בגיאומטריה שניתן לצטט בבחינת הבגרות ללא הוכחה

הערות:

בשאלות בגיאומטריה (שאלון 005) יש לנמק כל שלב בפתרון על ידי כתיבת המשפט הגיאומטרי המתאים. משפטים ידועים ניתנים לציטוט על ידי ציון שמם. את כל יתר המשפטים יש לנסח במדויק.

המשפטים שאותם ניתן לרשום על ידי ציון שמם הם:

משפט פיתגורס,
משפט תאלס,
המשפט ההפוך למשפט תאלס,
משפט תאלס המורחב,
משפט חוצה הזווית,
ארבעה משפטי החפיפה:
צ.ז.צ., ז.צ.ז., צ.צ.צ., צלע, צלע והזווית מול הצלע הגדולה (ורק משפטים אלה),
משפטי הדמיון, צ.ז.צ., ז.ז.ז., צ.צ.צ.,
זווית בין משיק ומיתר.

סדר המשפטים המופיע ברשימה זו אינו לפי סדר הוכחתם.

במהלך פתרון שאלה בבחינת הבגרות, אין צורך להוכיח את המשפטים ברשימה, אלא אם יש בשאלה דרישה מפורשת לכך.

אין לחפוף משולשים על ידי צ.ז.צ.
אלא להראות שוויון הזווית השלישית ולהשתמש במשפט ז.צ.ז.

ניתן להשתמש בנוסחאות הבאות לחישוב שטחים:
שטח מקבילית שווה למכפלת צלע המקבילית בגובה לצלע זו.
שטח משולש שווה למחצית מכפלת צלע בגובה לצלע זו.
שטח מעוין שווה למחצית מכפלת האלכסונים.
שטח טרפז שווה למכפלת הגובה במחצית סכום הבסיסים.