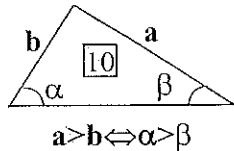


גיאומטריה המישור - רשימת משפטים

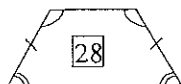
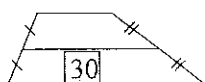
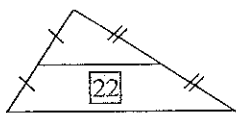
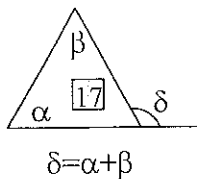
א. המשולש

1. שני משולשים, השווים בשתי צלעות ובזווית הכלואה ביניהן - חופפים (משפט חפיפה צ"צ).
2. שני משולשים, השווים בשתי זוויות ובצלע שביניהן - חופפים (משפט חפיפה ז"ז).
3. שני משולשים, השווים בשלוש צלעותיהם - חופפים (משפט חפיפה צ"צ).
4. שני משולשים, השווים בשתי צלעות ובזווית שמול הגדולה מבין הצלעות הללו - חופפים (משפט חפיפה צ"ז).
5. זוויות קודקודיות שוות זו לזו.
6. חוצה-זווית הראש במשולש שווה-שוקיים (שו"ש) חוצה את הבסיס ומאונך לו.
א. מסקנה - משולש שבו מבין: גובה לצלע, תיכון לצלע וחוצה-זווית שמול הצלע - שניים מתלכדים, הוא משולש שווה-שוקיים.
7. זוויות הבסיס במשולש שווה-שוקיים שוות.
8. משפט הדלתון: האלכסון הראשי בדלתון חוצה את זווית הראש, חוצה את האלכסון המשני ומאונך לו.
9. זווית היצונית במשולש גדולה מכל זווית שאינה צמודה לה.
10. מול הצלע הגדולה במשולש מונחת הזווית הגדולה, ולחפך.
11. מול זוויות שוות במשולש מונחות צלעות שוות.
12. סכום שתי צלעות במשולש גדול מהצלע השלישית, והפרש שתי צלעות במשולש קטן מהצלע השלישית.



ב. קווים מקבילים

13. אם שני ישרים נחתכים ע"י ישר שלישי, ונוצר זוג אחד של זוויות מתאימות שוות, או נוצר זוג אחד של זוויות מתחלפות (פנימיות או חיצוניות) שוות, או נוצר זוג אחד של זוויות חד-צדדיות (פנימיות או חיצוניות) שסכומן 180° , אז הישרים מקבילים.
14. אכסיומת המקבילים: דרך נקודה, הנמצאת מחוץ לישר, אפשר להעביר לישר זה מקביל אחד ויחיד.
15. אם שני מקבילים נחתכים ע"י ישר שלישי, אז כל שתי זוויות מתאימות שוות, כל שתי זוויות מתחלפות שוות, וסכום של שתי זוויות חד-צדדיות הוא 180° .
16. סכום הזוויות במשולש הוא 180° .
17. זווית היצונית במשולש שווה לסכום שתי הזוויות הפנימיות שאינן צמודות לה.
18. סכום הזוויות במצולע קמור בעל n צלעות הוא $180^\circ(n-2)$.
19. סכום הזוויות החיצוניות במצולע קמור הוא 360° .
20. במשולש ישר-זווית התיכון ליתר שווה למחצית-היתר.
א. משולש שבו התיכון לצלע שווה למחציתה הוא משולש ישר-זווית.
21. במשולש ישר-זווית, בעל זווית חדה 30° , הניצב מול זווית זו שווה למחצית-היתר.
22. קטע-אמצעים במשולש מקביל לצלע השלישית ושווה למחציתה.
א. משפט הפנך א' - קטע היוצא מאמצע צלע אחת במשולש ומקביל לשנייה, חוצה את הצלע השלישית.
ב. משפט הפנך ב' - קטע המקביל לצלע אחת במשולש ושווה למחציתה (ומחבר את שתי הצלעות האחרות), הוא קטע-אמצעים.
23. זוויות ששוקיהן מקבילות באותה מגמה או במגמה הפוכה - שוות זו לזו.
א. זוויות ששוקיהן מאונכות בהתאמה - הן שוות.

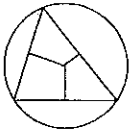


ג. המרובעים

24. במקבילית צלעות נגדיות שוות, זוויות נגדיות שוות והאלכסונים נחצים.
א. משפטים הפוכים:
מרובע שבו יש שני זוגות של צלעות נגדיות שוות - הוא מקבילית.
מרובע שבו יש שני זוגות של זוויות נגדיות שוות - הוא מקבילית.
מרובע שאלכסוניו נחצים - הוא מקבילית.
מרובע, שזוג אחד של צלעותיו הנגדיות מקבילות ושוות - הוא מקבילית.
25. האלכסונים במלבן שווים.
א. משפט הפנך: מרובע שאלכסוניו שווים ונחצים הוא מלבן.
26. אלכסוני המעויין - נחצים, מאונכים זה לזה, וחוצים את זוויותיו.
א. משפט הפנך: מרובע שמתקיימות בו שתיים מתכונות האלכסונים דלעיל, הוא מעויין.
27. אלכסוני הרבע שווים זה לזה, מאונכים זה לזה וחוצים את זוויותיו.
28. בטרפז שווה-שוקיים הזוויות שליד הבסיס שוות, ולחפך.
29. בטרפז שווה-שוקיים האלכסונים שווים, ולחפך.
30. קטע-אמצעים בטרפז מקביל לבסיסים ושווה למחצית סכומם.
א. קטע היוצא מאמצע שוק אחת בטרפז ומקביל לבסיסים, חוצה את השוק השנייה.

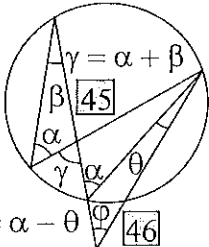
ד. מקומות גיאומטריים ונקודות מיוחדות במשולש

31. המקום הגיאומטרי של הנקודות, הנמצאות במרחק שווה מקו ישר ובצידו האחד - הוא קו המקביל לישר זה.
32. חוצה-הזווית הוא המקום הגיאומטרי של הנקודות, הנמצאות במרחק שווה משוקי הזווית.
33. האנך האמצעי של קטע הוא המקום הגיאומטרי של כל הנקודות, הנמצאות במרחק שווה מקצות הקטע.
34. שלושת חוצי-הזווית של המשולש נפגשים בנקודה אחת, שהיא מרכז המעגל החסום במשולש.
35. שלושת האנכים האמצעיים של המשולש נפגשים בנקודה אחת, שהיא מרכז המעגל החוסם את המשולש.
36. שני תיכונים במשולש מחלקים זה את זה ביחס $2:1$, כאשר החלק הגדול הוא ליד הקדקוד.
37. שלושת התיכונים במשולש נפגשים בנקודה אחת.
38. שלושת הגבהים במשולש נפגשים בנקודה אחת.

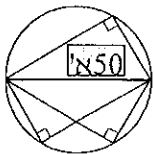
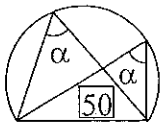
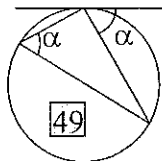


ה. המעגל

39. א. לזוויות מרכזיות שוות שייכות קשתות שוות, ולהיפך.
ב. לזוויות מרכזיות גדולה, שייכת קשת גדולה, ולהיפך.
40. א. לזוויות מרכזיות שוות, שייכים מיתרים שווים, ולהיפך.
ב. לזוויות מרכזיות גדולה, שייך מיתר גדול, ולהיפך.
41. מסקנה:
א. לקשתות שוות, שייכים מיתרים שווים, ולהיפך.
ב. לקשת גדולה שייך מיתר גדול, ולהיפך.
42. הרדיוס המאונך למיתר, חוצה את המיתר ואת הקשת עליה הוא נשען.
א. משפט הפנד: אנך אמצעי למיתר עובר דרך מרכז המעגל.
43. א. מיתרים שווים נמצאים במרחקים שווים מן המרכז, ולהיפך.
ב. מיתרים שונים, נמצאים במרחקים שונים מן המרכז, באופן שהמיתר הגדול קרוב יותר למרכז, ולהיפך.
44. זווית היקפית שווה לחצי הזווית המרכזית, הנשענת איתה על אותה הקשת.
45. זווית פנימית (γ) במעגל שווה לסכום הזוויות ההיקפיות, הנשענות על הקשתות, שכולאות את שוקיה ואת המשכי שוקיה.
46. זווית חיצונית (φ) למעגל, אשר שוקיה חותכות את המעגל, שווה להפרש הזוויות ההיקפיות הנשענות על הקשתות, שכולאות את שוקיה.
47. תנאי הכרחי ומספיק, כדי שישיר ישיק למעגל, הוא שיהיה מאונך לרדיוס, בקצהו של הרדיוס.



$$\varphi = \alpha - \theta$$

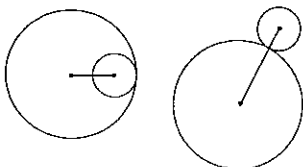


48. אם מנקודה חיצונית למעגל, יוצאים שני משיקים למעגל אזי:
א. שני קטעי המשיקים שווים באורכם.
ב. הישר המחבר נקודה זו אל מרכז המעגל, חוצה את הזווית ביניהם.
49. זווית בין משיק ומיתר, היוצאים מנקודה אחת על המעגל, שווה לזווית ההיקפית הנשענת על הקשת הכלואה ביניהם ולהיפך.

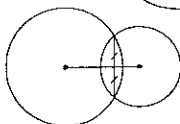
50. המקום הגיאומטרי של הנקודות הנמצאות בצד אחד של קטע, ושמחן רואים קטע זה בזווית נתונה, הוא קשת המקטע המכיל את הזווית.
א. המקום הגיאומטרי של הנקודות, שמחן רואים קטע נתון בזווית ישרה, הוא המעגל הבנוי על קטע זה כקוטר (להוציא את 2 נקודות קצות הקטע).

51. מרובע ניתן לחסימה במעגל אם ורק אם (אוי"א) סכום זוויותיו הנגדיות הוא 180° .
52. מרובע חוסם מעגל אם ורק אם (אוי"א) סכום שתי צלעות נגדיות שווה לסכום שתי הצלעות האחרות.

53. כל מצולע משוכלל ניתן לחסימה בתוך מעגל וחוסם מעגל. [שני המעגלים משותפי-מרכז (קונצנטריים)]



54. אם שני מעגלים משיקים זה לזה (השקה חיצונית או השקה פנימית), אז ציר המרכזים עובר דרך נקודת ההשקה.
א. שני מעגלים הם משיקים אם ורק אם יש להם משיק משותף בנקודה אחת.



55. ציר-המרכזים של שני מעגלים נחתכים הוא אנך אמצעי למיתרם המשותף.