



רשימת משפטים בגיאומטריה שניתן לצטט בבחינת הבגרות ללא הוכחה

זוויות כללי

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

ישרים מקבילים

- 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:
 - כל שתי זוויות מתאימות שוות זו לזו.
 - כל שתי זוויות מתחלפות שוות זו לזו.
 - סכום כל זוג זוויות חד-צדדיות הוא 180° .

משולשים

משולשים כללי

- במשולש, מול זוויות שוות מונחות צלעות שוות.
- 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.

משפטי חפיפה

- משפט חפיפה ז.ז.צ.
- משפט חפיפה ז.צ.ז.
- משפט חפיפה צ.צ.צ.
- משפט חפיפה שתי צלעות והזווית שמול הצלע הגדולה מבין השתיים.

משולש שווה שוקיים

- במשולש שווה שוקיים, זוויות הבסיס שוות זו לזו.
- 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.

אי שוויונים במשולש

- סכום כל שתי צלעות במשולש גדול מהצלע השלישית.
- במשולש (שאינו שווה צלעות), מול הצלע הגדולה יותר מונחת זווית גדולה יותר.
- במשולש (שאינו שווה זוויות), מול הזווית הגדולה יותר מונחת צלע גדולה יותר.

קטע אמצעים במשולש

תכונות קטע אמצעים

- קטע אמצעים במשולש מקביל לצלע השלישית ושווה למחציתה.
- **תנאים מספיקים לקיום קטע אמצעים**
- 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.



קטעים מיוחדים במשולש

- שלושת **הגבהים** במשולש נחתכים בנקודה אחת.
- שלושת **התיכונים** במשולש נחתכים בנקודה אחת.
- נקודת חיתוך ה**תיכונים** מחלקת כל תיכון ביחס 2:1. (החלק הקרוב לקדקוד הוא פי 2 מהחלק האחר).
- שלושת **חוצי הזוויות** של משולש נחתכים בנקודה אחת, שהיא מרכז המעגל **החסום** במשולש.
- כל נקודה על **חוצה זווית** נמצאת במרחקים שווים משוקי זווית זו.
- אם נקודה נמצאת במרחקים שווים משני שוקי זווית, אז היא נמצאת על **חוצה הזווית**.
- במשולש, שלושת **האנכים האמצעיים** נחתכים בנקודה אחת, שהיא מרכז המעגל **החוסם** את המשולש.
- כל נקודה הנמצאת על **האנך האמצעי** של קטע, נמצאת במרחקים שווים מקצות הקטע.
- כל נקודה הנמצאת במרחקים שווים מקצות קטע, נמצאת על **האנך האמצעי** לקטע.

משולש ישר זווית

- 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, זווית חדה של 30° , אז הניצב מול זווית זו שווה למחצית היתר.
- אם במשולש ישר זווית ניצב שווה למחצית היתר, אז מול ניצב זה זווית שגודלה 30° .

שטח משולש

- שטח משולש שווה למחצית מכפלת צלע בגובה לצלע זו.

מרובעים

דלתון

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

מקבילית

תכונות מקבילית

- במקבילית כל שתי זוויות נגדיות שוות זו לזו.
- במקבילית כל שתי צלעות נגדיות שוות זו לזו.
- במקבילית האלכסונים חוצים זה את זה.

תנאים מספיקים למקבילית

- 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.

שטח מקבילית

- שטח מקבילית שווה למכפלת צלע המקבילית בגובה לצלע זו.

מעוין

תכונות מעוין

- במעוין האלכסונים חוצים את הזוויות.
- במעוין האלכסונים מאונכים זה לזה.

תנאים מספיקים למעוין

- מקבילית שבה אלכסון הוא חוצה זווית היא מעוין.



- מקבילית שבה האלכסונים מאונכים זה לזה היא מעוין.
שטח מעוין

- שטח מעוין שווה למחצית מכפלת האלכסונים.

מלבן

תכונות המלבן

- אלכסוני המלבן שווים זה לזה.
תנאי מספיק למלבן

- מקבילית שבה האלכסונים שווים זה לזה היא מלבן.

טרפז

טרפז שווה שוקיים

תכונות טרפז שווה שוקיים

- 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.

תנאי מספיק לטרפז שווה שוקיים

- טרפז בו האלכסונים שווים זה לזה הוא טרפז שווה שוקיים.

קטע אמצעים בטרפז

- קטע האמצעים בטרפז מקביל לבסיסים ושווה למחצית סכומם.
- בטרפז, ישר החוצה שוק אחת ומקביל לבסיסים, חוצה את השוק השנייה.

שטח טרפז

- שטח טרפז שווה למכפלת הגובה במחצית סכום הבסיסים.

מעגל

מעגל כללי

- דרך כל שלוש נקודות שאינן על ישר אחד עובר מעגל אחד ויחיד.

זוויות, קשתות ומיתרים

- במעגל, שתי זוויות מרכזיות שוות זו לזו אם ורק אם שתי הקשתות המתאימות להן שוות זו לזו.
- במעגל, שתי זוויות מרכזיות שוות זו לזו אם ורק אם שני המיתרים המתאימים להן שווים זה לזה.
- במעגל, מיתרים שווים זה לזה אם ורק אם שתי הקשתות המתאימות להם שוות זו לזו.
- מיתרים השווים זה לזה נמצאים במרחקים שווים ממרכז המעגל.
- מיתרים במעגל אחד הנמצאים במרחקים שווים ממרכזו שווים זה לזה.
- במעגל, אם מרחקו של מיתר ממרכז המעגל קטן יותר ממרחקו של מיתר אחר, אז מיתר זה ארוך יותר מהמיתר האחר.
- האנך ממרכז המעגל למיתר חוצה את המיתר, חוצה את הזווית המרכזית המתאימה למיתר וחוצה את הקשת המתאימה למיתר.
- קטע ממרכז המעגל החוצה את המיתר מאונך למיתר.
- במעגל, זווית היקפית שווה למחצית הזווית המרכזית הנשענת על אותה הקשת.
- במעגל, לזוויות היקפיות שוות קשתות שוות ומיתרים שווים.
- במעגל, לקשתות שוות מתאימות זוויות היקפיות שוות.
- במעגל, כל הזוויות ההיקפיות הנשענות על מיתר מאותו צד של המיתר שוות זו לזו.
- זווית היקפית הנשענת על קוטר היא זווית ישרה (90°).
- זווית היקפית בת 90° נשענת על קוטר.

שטח עיגול

- שטח עיגול שרדיוסו r שווה ל- πr^2 .



זוית חיצונית ופנימית במעגל

- במעגל, זוית פנימית שווה למחצית סכום שתי הקשתות הכלואות בין שוקי הזווית ובין המשכיהן.
- במעגל, זוית חיצונית שווה למחצית הפרש שתי הקשתות הכלואות בין שוקי הזווית ובין המשכיהן.

משיק

- המשיק למעגל מאונך לרדיוס בנקודת ההשקה.
- ישר המאונך לרדיוס בקצהו הוא משיק למעגל.
- זוית בין משיק ומיתר שווה לזווית ההיקפית הנשענת על מיתר זה מצידו השני. (ניתן לקצר ל"זווית בין משיק ומיתר")
- שני משיקים למעגל היוצאים מאותה נקודה שווים זה לזה.
- קטע המחבר את מרכז המעגל לנקודה ממנה יוצאים שני משיקים למעגל, חוצה את הזווית שבין המשיקים.

שני מעגלים

- קטע המרכזים של שני מעגלים נחתכים, חוצה את המיתר המשותף ומאונך לו.
- נקודת ההשקה של שני מעגלים המשיקים זה לזה, נמצאת על קטע המרכזים או על המשכו.

מעגל חוסם וחסום במשולש

- בכל משולש אפשר לחסום מעגל.
- כל משולש ניתן לחסום במעגל.
- במשולש, שלושת האנכים האמצעיים נחתכים בנקודה אחת, שהיא מרכז המעגל החוסם את המשולש.
- שלושת חוצי הזוויות של משולש נחתכים בנקודה אחת, שהיא מרכז המעגל החסום במשולש.

מרובע חוסם וחסום במעגל

- ניתן לחסום מרובע במעגל אם ורק אם סכום זוג זוויות נגדיות שווה ל- 180° .
- מרובע קמור חוסם מעגל אם ורק אם סכום שתי צלעות נגדיות שווה לסכום שתי הצלעות הנגדיות האחרות.

מצולעים חוסמים וחסומים מעגל

- כל מצולע משוכלל אפשר לחסום במעגל.
- בכל מצולע משוכלל אפשר לחסום מעגל.

פרופורציה ודמיון

תאלס, חוצה זוית, ומשולש

- משפט תאלס: שני ישרים מקבילים החותכים שוקי זוית, מקצים עליהם קטעים פרופורציוניים.
- משפט תאלס המורחב: ישר המקביל לאחת מצלעות המשולש חותך את שתי הצלעות האחרות או את המשכיהן בקטעים פרופורציוניים.
- משפט הפוך למשפט תאלס: שני ישרים המקצים על שוקי זוית ארבעה קטעים פרופורציוניים הם ישרים מקבילים.

יחסים במשולש

- משפט חוצה זוית: חוצה זוית פנימית במשולש מחלק את הצלע שמול הזווית לשני קטעים אשר היחס ביניהם שווה ליחס הצלעות הכלואות את הזווית בהתאמה.
- (משפט הפוך למשפט חוצה זוית): ישר העובר דרך קדקוד משולש ומחלק את הצלע שמול קדקוד זה חלוקה פנימית, ביחס של שתי הצלעות האחרות (בהתאמה) הוא חוצה את הזווית המשולש שדרך קודקודה הוא עובר.

יחסים במשולש ישר זוית

- במשולש ישר זוית, הניצב הוא ממוצע הנדסי של היתר והיטל ניצב זה על היתר.
- הגובה ליתר במשולש ישר זוית הוא ממוצע הנדסי של היטלי הניצבים על היתר.



דמיון משולשים

- משפט דמיון צ.ז.צ.
- משפט דמיון ז.ז.
- משפט דמיון צ.צ.צ.

במשולשים דומים :

- יחס גבהים מתאימים שווה ליחס הדמיון.
- יחס חוצי זוויות מתאימות שווה ליחס הדמיון.
- יחס תיכונים מתאימים שווה ליחס הדמיון.
- יחס ההיקפים שווה ליחס הדמיון.
- יחס השטחים שווה לריבוע יחס הדמיון.
- יחס הרדיוסים של המעגלים החוסמים שווה ליחס הדמיון.
- יחס הרדיוסים של המעגלים החסומים שווה ליחס הדמיון.

פרופורציות במעגל

- אם במעגל שני מיתרים נחתכים, אז מכפלת קטעי מיתר אחד שווה למכפלת קטעי המיתר השני.
- אם מנקודה מחוץ למעגל יוצאים שני חותכים, אז מכפלת חותך אחד בחלקו החיצוני שווה למכפלת החותך השני בחלקו החיצוני.
- אם מנקודה שמחוץ למעגל יוצאים חותך ומשיק, אז מכפלת החותך בחלקו החיצוני שווה לריבוע המשיק.

סכום זוויות של מצולע קמור

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