ציטוט מחוזר מפמ"ר תשס"ו 1: (שיניתי רק את צורת הכתיב)

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:

1. **משפט פיתגורס,**
2. **משפט תאלס,**
3. **משפט חוצה הזווית,**
4. **ארבעה משפטי החפיפה: צ.ז.צ., ז.צ.ז. ,צ.צ.צ. , צלע צלע והזווית מול הצלע הגדולה (ורק משפטים אלה),**
5. **משפטי הדמיון,**
6. **זווית בין משיק ומיתר,**
7. **משפט תאלס המורחב, והמשפט ההפוך למשפט תאלס.**

ועוד מהחוזר: גיאומטריה אוקלידית

חפיפת משולשים (4 משפטים). משפטים והוכחות: תכונות של משולשים, מרובעים, האנך האמצעי וחוצה זווית כמקומות גיאומטריים, תכונות המעגל. משפט פיתגורס.

דמיון: פרופורציה בין קטעים.

המשפט: שלושה ישרים מקבילים החותכים זווית יוצרים קטעים פרופורציוניים (ללא הוכחה מלאה)

חלוקת קטע ביחס נתון, חלוקה פנימית וחלוקה חיצונית.

משפט חוצה הזווית. (זווית פנימית וזווית חיצונית).

דמיון מצולעים (הגדרה).

שלושת משפטי הדמיון של משולשים (לא תידרשנה הוכחות המשפטים).

היחס במשולשים דומים בין היקפים, תיכונים, חוצי זווית, גבהים ורדיוסי מעגלים חוסמים ומעגלים חסומים. היחס בין שטחי משולשים דומים.

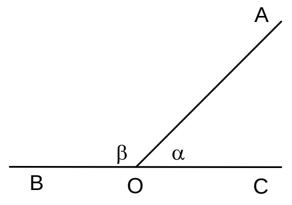
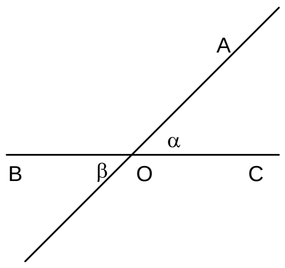
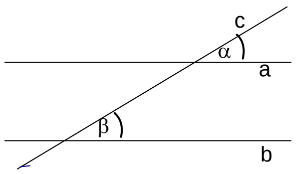
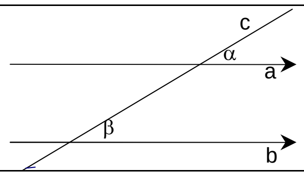
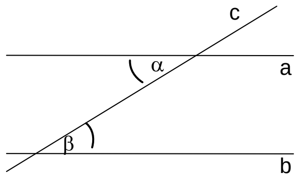
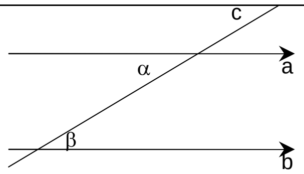
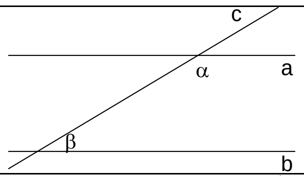
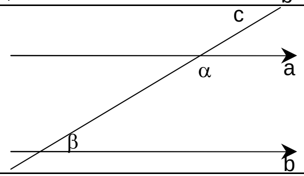
היחס בין היקפים והיחס בין שטחים במצולעים דומים (לא תידרש הוכחה)

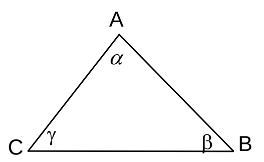
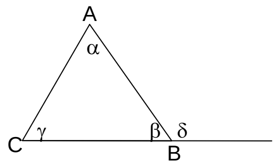
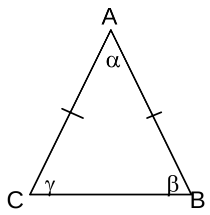
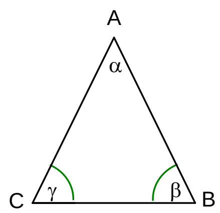
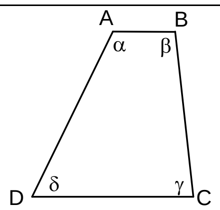
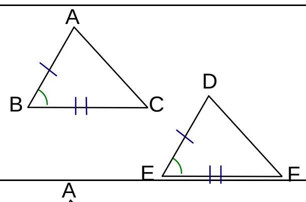
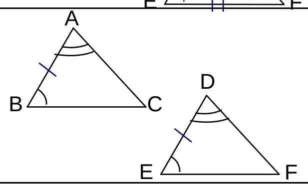
קטעים פרופורציוניים במשולש ישר זווית. משפטים: הגובה ליתר מחלק את המשולש לשני משולשים הדומים לו. הגובה ליתר הוא ממוצע גיאומטרי של היטלי הניצבים על היתר. הניצב הוא ממוצע גיאומטרי של היתר והיטל הניצב על היתר.

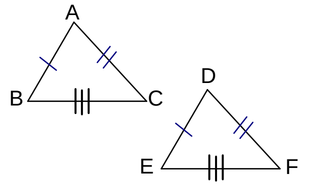
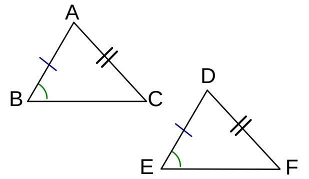
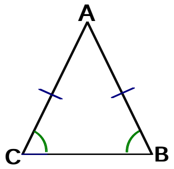
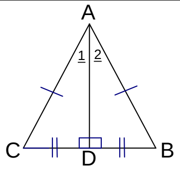
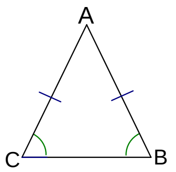
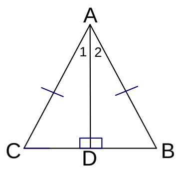
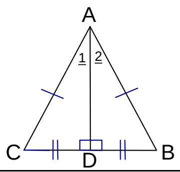
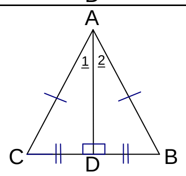
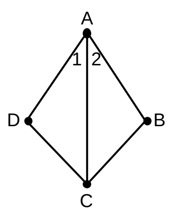
קטעים פרופורציוניים במעגל. מיתרים נחתכים במעגל. חותך ומשיק מנקודה חיצונית, שני חותכים היוצאים מנקודה חיצונית למעגל.

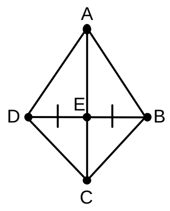
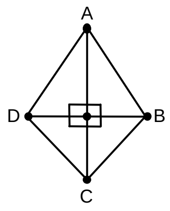
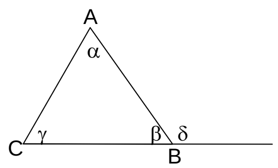
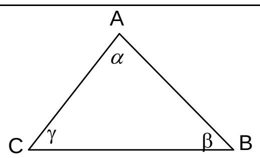
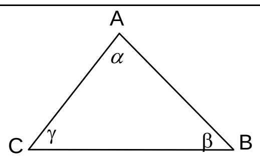
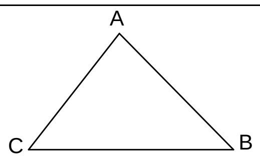
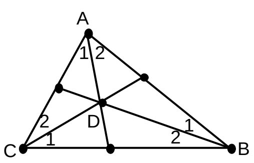
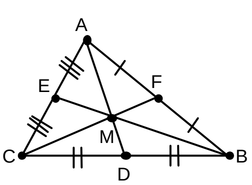
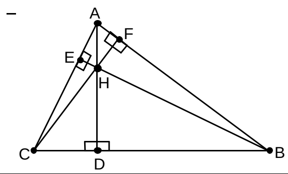
הערה: שאלות בגיאומטריה אוקלידית יש להוכיח בשיטות של גיאומטריה אוקלידית בלבד.

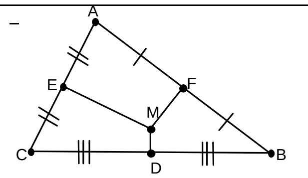
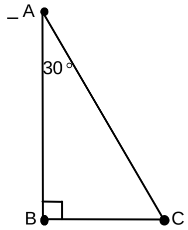
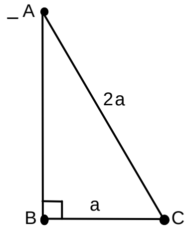
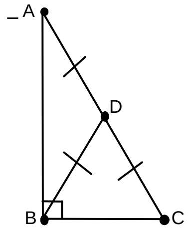
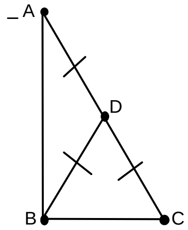
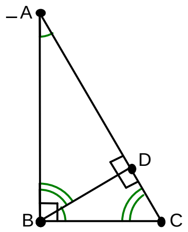
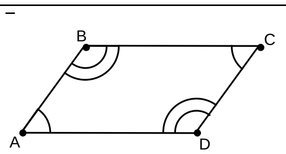
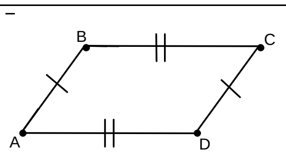
המשפטים המותרים שאותם לא ניתן לרשום על ידי ציון שמם הם:

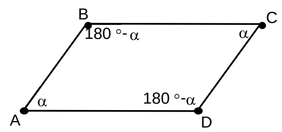
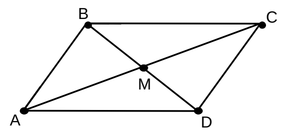
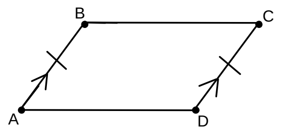
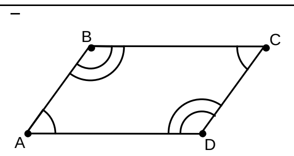
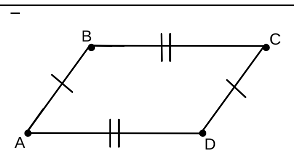
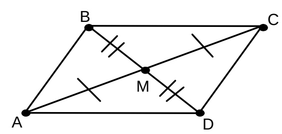
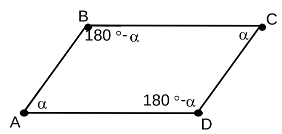
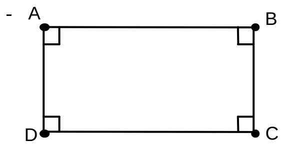
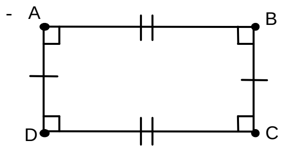
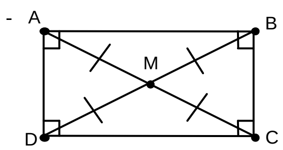
מס'	ניסוח המשפט	שרטוט	כתיב מתמטי
1	הסכום של שתי זוויות צמודות הוא 180^0		$\alpha+\beta=180^0$
2	כל שתי זוויות קדקודיות בעלי קדקוד משותף שוות זו לזו		$\alpha=\beta$
3	נתונים שני ישרים הנחתכים על ידי ישר שלישי. אם קיים זוג אחד של זוויות מתאימות שוות זו לזו אז הישרים מקבילים		$a \parallel b \Leftarrow \alpha=\beta$
4	נתונים שני ישרים הנחתכים על ידי ישר שלישי. אם שני הישרים מקבילים אז כל שתי זוויות מתאימות שוות זו לזו.		$\alpha=\beta \Leftarrow a \parallel b$
5	נתונים שני ישרים הנחתכים על ידי ישר שלישי. אם קיים זוג אחד של זוויות מתחלפות שוות זו לזו אז הישרים מקבילים		$a \parallel b \Leftarrow \alpha=\beta$
6	נתונים שני ישרים הנחתכים על ידי ישר שלישי. אם שני הישרים מקבילים אז כל שתי זוויות מתחלפות שוות זו לזו.		$\alpha=\beta \Leftarrow a \parallel b$
7	נתונים שני ישרים הנחתכים על ידי ישר שלישי. אם קיים זוג אחד של זוויות חד צדדיות פנימיות שסכומן שווה ל-180^0 אז הישרים מקבילים		$a \parallel b \Leftarrow \alpha+\beta=180^0$
8	נתונים שני ישרים הנחתכים על ידי ישר שלישי. אם סכום זוויות חד צדדיות פנימיות שווה ל-180^0		$\alpha+\beta=180^0 \Leftarrow a \parallel b$

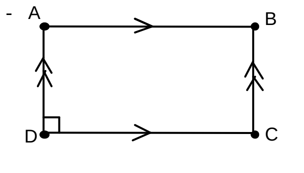
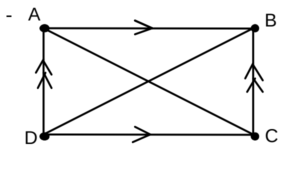
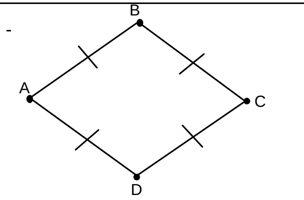
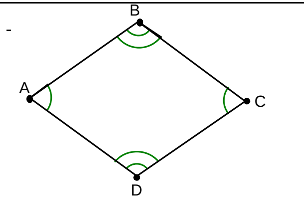
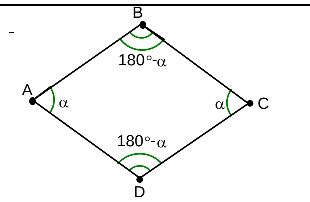
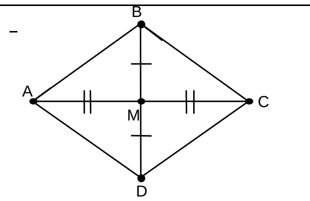
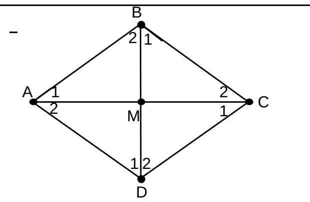
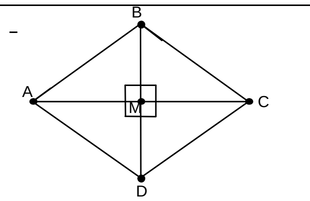
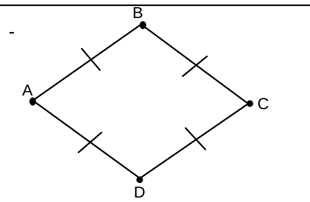
9	סכום זוויות במשולש שווה ל-180^0		$\alpha+\beta+\gamma=180^0$
10	זווית חיצונית למשולש שווה לסכום שתי הזוויות הפנימיות שאינן צמודות לה.		$\alpha+\gamma=\delta$
11	זוויות הבסיס במשולש שווה-שוקיים שוות זו לזו.		$\gamma=\beta \Leftarrow AB=AC$
12	אם במשולש שתי זוויות שוות זו לזו אז המשולש הוא שווה-שוקיים.		$AB=AC \Leftarrow \gamma=\beta$
13	סכום הזוויות הפנימיות במרובע שווה ל-360^0		$\alpha+\beta+\gamma+\delta=360^0$
14	סכום הזוויות הפנימיות במצולע קמור בעל n צלעות הוא $180^0(n-2)$.		
15	מספר האלכסונים במצולע בעל n צלעות הוא: $\frac{n(n-3)}{2}$		
16	משפט חפיפה ראשון (צלע, זווית, צלע): אם שתי צלעות וזווית הכלואה ביניהן במשולש אחד שוות בהתאמה לשתי צלעות וזווית הכלואה ביניהן במשולש שני אז המשולשים חופפים.		$AB=DE, \angle B=\angle E, CB=FE$ $\Downarrow$ $\Delta ABC \cong \Delta DEC$
17	משפט חפיפה שני (זווית, צלע, זווית): אם צלע ושתי הזווית שלידה במשולש אחד שוות בהתאמה לצלע ושתי הזווית שלידה במשולש שני אז המשולשים חופפים.		$\angle A=\angle D, AB=DE, \angle B=\angle E$ $\Downarrow$ $\Delta ABC \cong \Delta DEC$

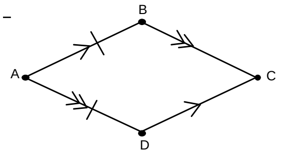
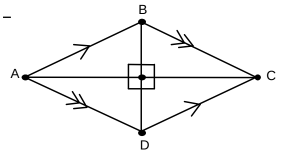
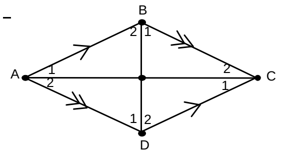
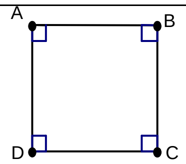
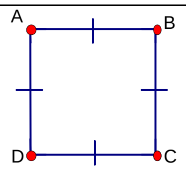
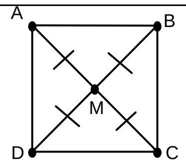
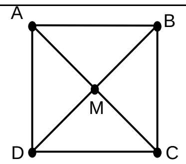
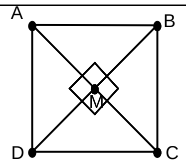
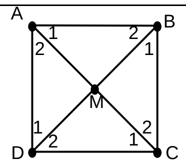
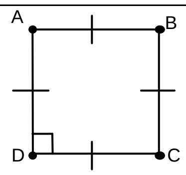
18	משפט חפיפה שלישי (צלע, צלע, צלע): אם שלוש הצלעות במשולש אחד שוות בהתאמה לשלוש הצלעות במשולש שני אז המשולשים חופפים.		$BC=EF,\ AB=DE, AC=DF$ $\Downarrow$ $\Delta ABC \cong \Delta DEC$
19	משפט חפיפה רביעי (צלע, צלע, זווית): אם שתי צלעות והזווית שמול הצלע הגדולה מבין השתיים במשולש אחד שוות בהתאמה ל שתי צלעות והזווית שמול הצלע הגדולה מבין השתיים במשולש שני אז המשולשים חופפים.		$\measuredangle B=\measuredangle E,\ AB=DE,$ $AC=DF,\ AB<AC$ $\Downarrow$ $\Delta ABC \cong \Delta DEC$
20	זוויות הבסיס במשולש שווה-שוקיים שוות זו לזו.		$AB=BC$ $\Downarrow$ $\measuredangle B=\measuredangle C$
21	במשולש שווה-שוקיים חוצה זווית הראש התיכון לבסיס והגובה לבסיס מתלכדים.		$AB=BC$ $\Downarrow$ $\measuredangle A_1=\measuredangle A_2 \leftrightarrow AD\perp BC$ $\searrow \quad \nearrow$ $BD=DC$
22	אם שתי זוויות המשולש שוות זו לזו אז המשולש הוא שווה שוקיים.		$\measuredangle B=\measuredangle C$ $\Downarrow$ $AB=BC$
23	אם במשולש חוצה זווית מתלכד עם הגובה לצלע שמול הזווית אז המשולש הוא שווה שוקיים.		$\measuredangle A_1=\measuredangle A_2, AD\perp BC$ $\Downarrow$ $AB=BC$
24	אם במשולש תיכון לצלע מתלכד עם גובה לאותה הצלע אז המשולש הוא שווה שוקיים.		$DB=DC, AD\perp BC$ $\Downarrow$ $AB=BC$
25	אם במשולש חוצה זווית מתלכד עם התיכון לצלע שמול הזווית אז המשולש הוא שווה שוקיים.		$\measuredangle A_1=\measuredangle A_2, BD=DC$ $\Downarrow$ $AB=BC$
26	האלכסון הראשי בדלתון חוצה את זוויות הראש.		$AB=AD,\ CB=CD$ $\Downarrow$ $\measuredangle A_1=\measuredangle A_2$

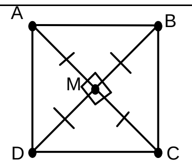
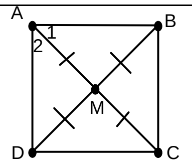
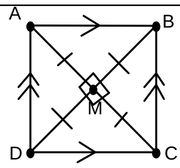
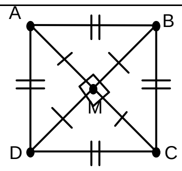
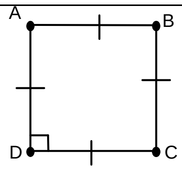
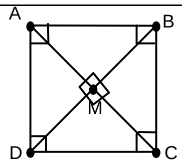
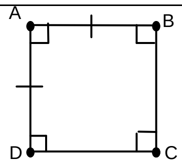
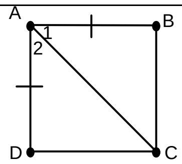
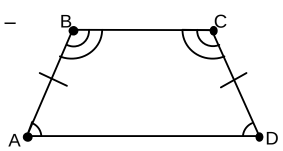
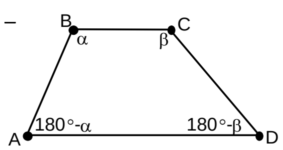
27	האלכסון הראשי בדלתון חוצה את האלכסון המשנה.		$AB = AD,\ CB=CD$ $\Downarrow$ $ED = EB$
28	האלכסון הראשי בדלתון מאונך לאלכסון המשנה.		$AB = AD,\ CB=CD$ $\Downarrow$ $AC \perp BD$
29	זווית חיצונית למשולש גדולה מכל אחת משתי הזוויות הפנימיות שאינן צמודות לה.		$\alpha < \delta,\ \beta<\delta$
30	אם במשולש צלע אחת גדולה מצלע השנייה, אז הזווית שמול הצלע הגדולה יותר גדולה מהזווית שמול הצלע הקטנה.		$AB > AC$ $\Downarrow$ $\gamma > \beta$
31	אם במשולש זווית אחת גדולה מזווית שנייה, אז הצלע שמול הזווית הגדולה יותר גדולה מהצלע שמול הזווית הקטנה.		$\gamma > \beta$ $\Downarrow$ $AB > AC$
32	סכום כל שתי צלעות במשולש גדול מהצלע השלישית.		$AB < BC + AC$ $AC < AB + BC$ $BC < AB + AC$
33	שלושת חוצי הזוויות הפנימיות במשולש נפגשים בנקודה אחת.		$\measuredangle A_1 = \measuredangle A_2,\ \measuredangle B_1 = \measuredangle B_2$ $\Downarrow$ $\measuredangle C_1 = \measuredangle C_2$
34	שלושת תיכונים במשולש נפגשים בנקודה אחת.		$AF = FB,\ AE = CE$ $\Downarrow$ $CD = BD$
35	שלושת גבוהים במשולש נפגשים בנקודה אחת.		$AD \perp BC,\ BE \perp AC$ $\Downarrow$ $CF \perp AB$

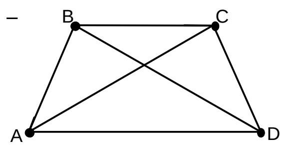
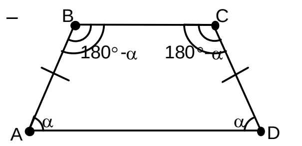
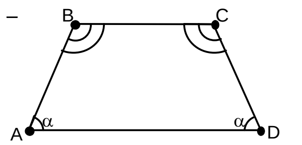
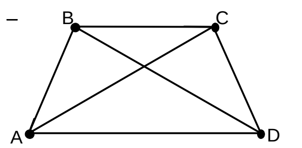
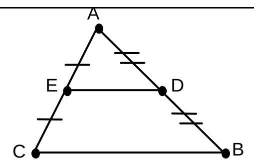
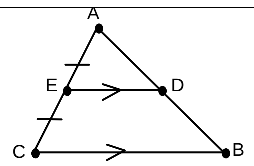
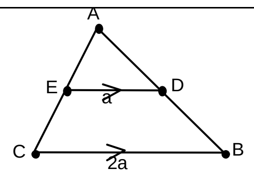
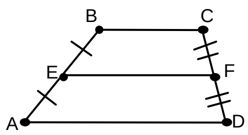
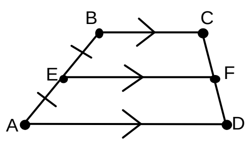
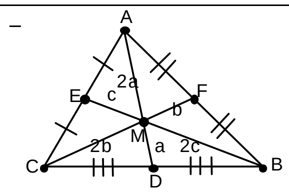
36	שלושת האנכים האמצעיים במשולש נפגשים בנקודה אחת.		$MD \perp BC,\ BD = BC,$ $ME \perp AC,\ AE=EC$ $\Downarrow$ $MF \perp AB,\ AF=BF$
37	במשולש ישר זווית שזוויותיו הן 30° ו-60° הניצב שמול הזווית של 30° שווה למחצית היתר.		$\measuredangle ABC = 90^0,\ \measuredangle BAC=30^0$ $\Downarrow$ $AC = 2 \cdot BC$
38	אם במשולש ישר זווית אחד מהניצבים שווה למחצית היתר אז הזווית שמול הניצב שווה ל-30°.		$\measuredangle ABC = 90^0,\ AC = 2 \cdot BC$ $\Downarrow$ $\measuredangle BAC=30^0$
39	התיכון ליתר במשולש ישר זווית שווה למחצית היתר.		$\measuredangle ABC = 90^0,\ AD = CD$ $\Downarrow$ $BD=AD=CD$
40	אם במשולש התיכון לאחת מהצלעות שווה למחצית הצלע שאותה הוא חוצה אז המשולש הוא ישר זווית.		$BD=AD=CD$ $\Downarrow$ $\measuredangle ABC = 90^0$
41	במשולש ישר זווית הגובה ליתר מחלק את המשולש לשני משולשים שזוויותיהם שוות בהתאמה לזוויות המשולש המקורי.		$\measuredangle ABC = 90^0,\ \measuredangle ADB = 90^0$ $\Downarrow$ $\measuredangle DAB = \measuredangle DBC,$ $\measuredangle DBA = \measuredangle DCB$
42	כל שתי זוויות נגדיות במקבילית שוות זו לזו.		ABCD מקבילית $\Downarrow$ $\measuredangle A = \measuredangle C,\ \measuredangle B = \measuredangle D$
43	כל שתי צלעות נגדיות במקבילית שוות זו לזו.		ABCD מקבילית $\Downarrow$ $AB = CD,\ CB = AD$

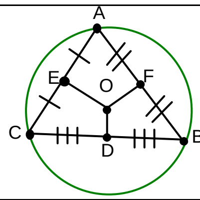
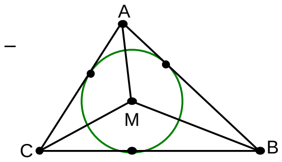
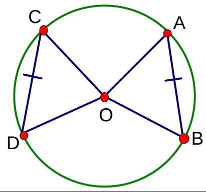
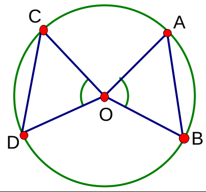
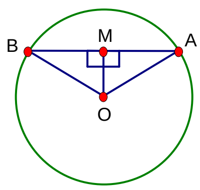
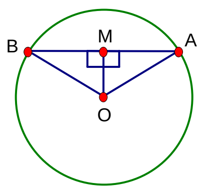
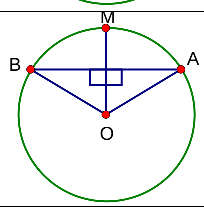
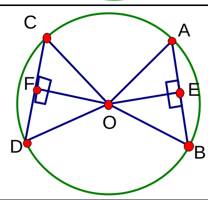
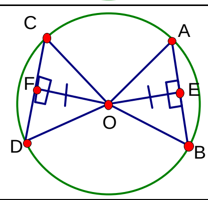
44	סכום כל שתי זוויות סמוכות במקבילית שווה ל-180°.		ABCD מקבילית $\Downarrow$ $\measuredangle A + \measuredangle C = \measuredangle B + \measuredangle D = 180^0$
45	האלכסונים במקבילית חוצים זה את זה.		ABCD מקבילית $\Downarrow$ $AM = CM,\ BM = DM$
46	אם שתי צלעות נגדיות במרובע שוות זו לזו ומקבילות זו לזו אז המרובע הוא מקבילית.		$AB = CD,\ AB \parallel CD$ $\Downarrow$ ABCD מקבילית
47	אם במרובע כל שתי זוויות נגדיות שוות זו לזו אז המרובע הוא מקבילית.		$\measuredangle A = \measuredangle C,\ \measuredangle B = \measuredangle D$ $\Downarrow$ ABCD מקבילית
48	אם במרובע כל שתי צלעות נגדיות שוות זו לזו אז המרובע הוא מקבילית.		$AB = CD,\ CB = AD$ $\Downarrow$ ABCD מקבילית
49	אם במרובע אלכסונים חוצים זה את זה אז המרובע הוא מקבילית.		$AM = CM,\ BM = DM$ $\Downarrow$ ABCD מקבילית
50	אם במרובע סכום כל שתי זוויות סמוכות שווה ל-180° אז המרובע הוא מקבילית.		$\measuredangle A + \measuredangle C = \measuredangle B + \measuredangle D = 180^0$ $\Downarrow$ ABCD מקבילית
51	כל אחת מזוויות המלבן היא בת 90°.		$\measuredangle A = \measuredangle B = \measuredangle C = \measuredangle D = 90^0$ $\Downarrow$ ABCD מלבן
52	כל שתי צלעות נגדיות במלבן שוות זו לזו.		ABCD מלבן $\Downarrow$ $AB = CD,\ CB = AD$
53	האלכסונים במלבן חוצים זה את זה ושווים זה לזה.		ABCD מלבן $\Downarrow$ $AM = MC,\ BM = MD$

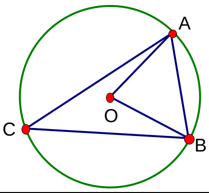
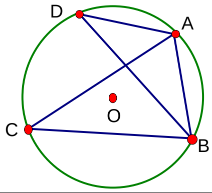
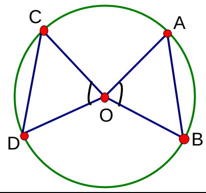
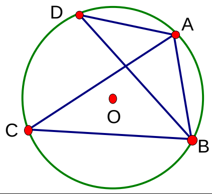
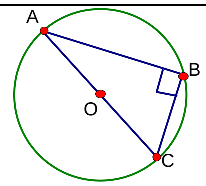
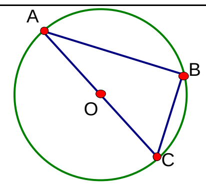
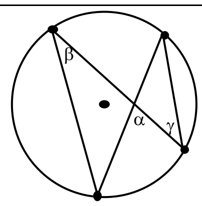
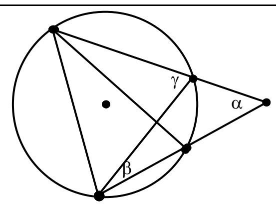
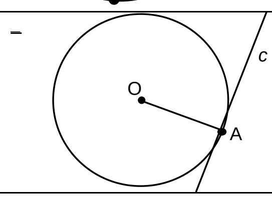
54	אם במקבילית יש זווית ישרה אז המקבילית היא מלבן.		ABCD – מקבילית, $\measuredangle D = 90^0$ $\Downarrow$ ABCD מלבן
55	אם במקבילית אלכסונים שווים זה לזה אז המקבילית היא מלבן.		ABCD – מקבילית, AC=BD $\Downarrow$ ABCD מלבן
56	כל צלעות המעוין שוות זו לזו.		ABCD – מעוין $\Downarrow$ $AB = BC = CD = DA$
57	כל שתי זוויות הנגדיות במעוין שוות זו לזו.		ABCD – מעוין $\Downarrow$ $\measuredangle A = \measuredangle C,\ \measuredangle B = \measuredangle D$
58	סכום כל שתי זוויות סמוכות במעוין שווה ל-180°.		ABCD – מעוין $\Downarrow$ $\measuredangle A + \measuredangle C = \measuredangle B + \measuredangle D = 180^0$
59	האלכסונים במעוין חוצים זה את זה.		ABCD מעוין $\Downarrow$ $AM = MC,\ BM = MD$
60	האלכסונים במעוין חוצים את זוויות המעוין.		ABCD-מעוין $\Downarrow$ $\measuredangle A_1 = \measuredangle A_2,\ \measuredangle B_1 = \measuredangle B_2,$ $\measuredangle C_1 = \measuredangle C_2,\ \measuredangle D_1 = \measuredangle D_2$
61	האלכסונים במעוין מאונכים זה לזה.		ABCD-מעוין $\Downarrow$ $AC \perp BD$
62	אם במרובע כל צלעותיו שוות זו לזו אז המרובע הוא מעוין.		$AB = BC = CD = DA$ $\Downarrow$ ABCD – מעוין

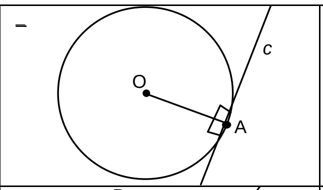
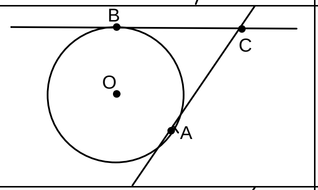
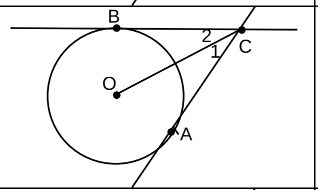
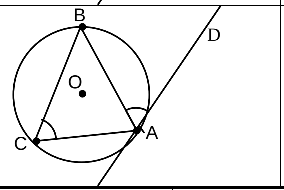
63	אם במקבילית יש שתי צלעות סמוכות שווה זו לזו אז המקבילית היא מעוין.		ABCD-מקבילית, $AB = BC$ $\Downarrow$ ABCD – מעוין
64	אם במקבילית האלכסונים מאונכים זה לזה אז המקבילית היא מעוין.		ABCD-מקבילית, $AC \perp BD$ $\Downarrow$ ABCD – מעוין
65	אם במקבילית האלכסונים חוצים את זוויות המקבילית אז המקבילית היא מעוין.		ABCD- מקבילית $\measuredangle A_1 = \measuredangle A_2,\ \measuredangle B_1 = \measuredangle B_2,$ $\measuredangle C_1 = \measuredangle C_2,\ \measuredangle D_1 = \measuredangle D_2$ $\Downarrow$ ABCD-מעוין
66	כל אחת מזוויות הריבוע היא בת 90°.		ABCD ריבוע $\Downarrow$ $\measuredangle A = \measuredangle B = \measuredangle C = \measuredangle D = 90^0$
67	כל צלעות הריבוע שוות זו לזו.		ABCD ריבוע $\Downarrow$ $AB = BC = CD = DA$
68	האלכסונים בריבוע חוצים זה את זה.		ABCD ריבוע $\Downarrow$ $AM = MC = BM = MD$
69	האלכסונים בריבוע שווים זה לזה.		ABCD ריבוע $\Downarrow$ $AC = BD$
70	האלכסונים בריבוע מאונכים זה לזה.		ABCD ריבוע $\Downarrow$ $AC \perp BD$
71	האלכסונים בריבוע חוצים את זוויות הריבוע.		ABCD ריבוע $\Downarrow$ $\measuredangle A_1 = \measuredangle A_2,\ \measuredangle B_1 = \measuredangle B_2,$ $\measuredangle C_1 = \measuredangle C_2,\ \measuredangle D_1 = \measuredangle D_2$
72	אם במרובע כל הצלעות שוות ויש זווית ישרה אז הוא ריבוע.		$AB = BC = CD = DA,$ $\measuredangle D = 90^0$ $\Downarrow$ ABCD ריבוע

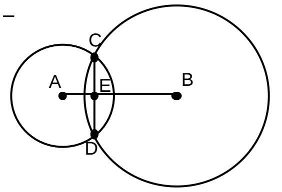
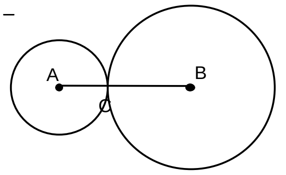
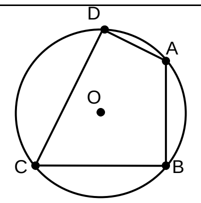
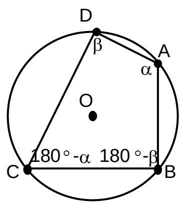
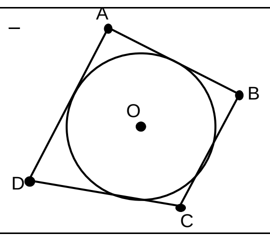
73	אם במרובע האלכסונים שווים זה לזה, חוצים זה את זה ומאונכים זה לזה אז המרובע הוא ריבוע.		$AC = BD,\ AC \perp BD,$ $AM = BM,\ CM=MD$ $\Downarrow$ $ABCD$ ריבוע
74	אם במרובע האלכסונים חוצים זה את זה, שווים זה לזה ואחד מהאלכסונים חוצה זווית המרובע אז הוא ריבוע.		$AC = BD,\ \measuredangle A_1 = \measuredangle A_2,$ $AM = BM,\ CM=MD$ $\Downarrow$ $ABCD$ ריבוע
75	אם במקבילית האלכסונים שווים ומאונכים זה לזה אז היא ריבוע.		$ABCD$- מקבילית, $AC = BD,\ AC \perp BD$ $\Downarrow$ $ABCD$-ריבוע
76	אם במעוין האלכסונים שווים זה לזה אז הוא ריבוע.		$ABCD$- מעוין, $AC = BD$ $\Downarrow$ $ABCD$-ריבוע
77	אם במעוין יש זווית ישרה אז הוא ריבוע.		$ABCD$- מעוין, $\angle D = 90^0$ $\Downarrow$ $ABCD$-ריבוע
78	אם במלבן האלכסונים מאונכים זה לזה אז הוא ריבוע.		$ABCD$- מלבן, $AC \perp BD$ $\Downarrow$ $ABCD$-ריבוע
79	אם במלבן יש שתי צלעות סמוכות שוות זו לזו אז הוא ריבוע.		$ABCD$- מלבן, $AB=AD$ $\Downarrow$ $ABCD$-ריבוע
80	אם במלבן אחד מהאלכסונים חוצה זווית המלבן אז הוא ריבוע.		$ABCD$- מלבן, $\measuredangle A_1 = \measuredangle A_2$ $\Downarrow$ $ABCD$-ריבוע
81	כל שתי זוויות בסיס בטרפז שווה שוקיים שוות זו לזו.		$ABCD$ טרפז, $AB=CD$ $\Downarrow$ $\measuredangle A = \measuredangle D,\ \measuredangle B = \measuredangle C$
82	סכום שתי זוויות ליד כל שוק בטרפז שווה ל-$180°$.		$ABCD$ טרפז $\Downarrow$ $\measuredangle A + \measuredangle B = \measuredangle D + \measuredangle C = 180^0$

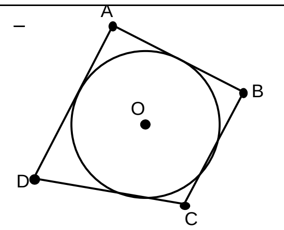
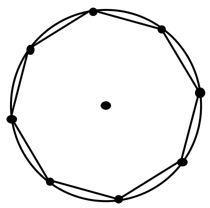
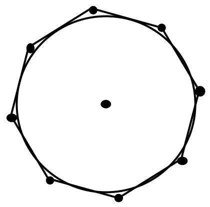
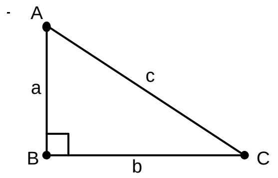
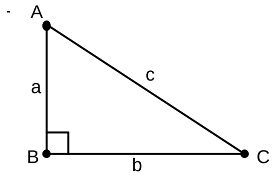
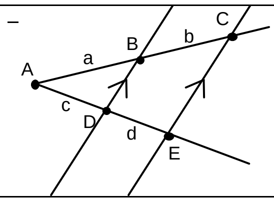
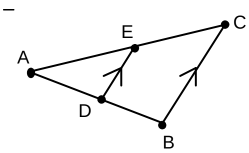
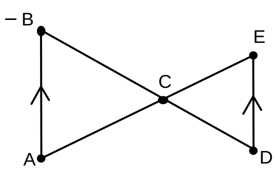
83	האלכסונים בטרפז שווה שוקיים שווים זה לזה.		ABCD טרפז, AB=CD $\Downarrow$ $AC = BD$
84	סכום כל שתי זוויות נגדיות בטרפז שווה שוקיים שווה ל-180°.		ABCD טרפז, AB=CD $\Downarrow$ $\measuredangle A + \measuredangle C = \measuredangle B + \measuredangle D = 180^0$
85	אם בטרפז זוויות שליד אחד הבסיסים שוות זו לזו אז הוא טרפז שווה שוקיים.		ABCD טרפז, $\measuredangle A = \measuredangle D$ $\Downarrow$ AB=CD
86	אם בטרפז האלכסונים שווים זה לזה אז הוא שווה שוקיים.		ABCD טרפז, AC=BD $\Downarrow$ AB=CD
87	קטע אמצעים במשולש המחבר אמצעי שתי צלעות מקביל לצלע השלישית ושווה למחציתה.		AE=EC , AD=BD $\Downarrow$ ED=0.5BC, ED||BC
88	קטע היוצא מאמצע צלע אחת ומקביל לצלע השנייה הוא קטע אמצעים במשולש.		AE=EC , ED||BC $\Downarrow$ AD=BD
89	קטע המחבר שתי צלעות המשולש שמקביל לצלע השלישית ושווה למחציתה הוא קטע אמצעים במשולש.		ED=0.5BC, ED||BC $\Downarrow$ AE=EC , AD=BD
90	קטע אמצעים בטרפז מקביל לבסיסיה ושווה למחצית סכומם.		ABCD טרפז, AE=BE, CF=FD $\Downarrow$ EF=0.5(AD+BC), BC||AD||EF
91	קטע היוצא מאמצע שוק אחת בטרפז ומקביל לבסיסים הוא קטע אמצעים בטרפז.		ABCD טרפז, AE=BE, BC||AD||EF $\Downarrow$ CF=FD
92	נקודת מפגש התיכונים במשולש מחלקת כל תיכון ביחס 2:1 החל מקדקוד המשולש.		AF=FB, AE=EC, CD=BD $\Downarrow$ AM=2MD, BM=2ME, CM=2MF

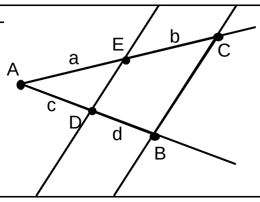
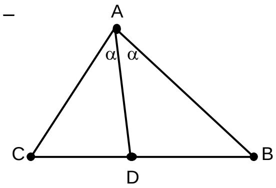
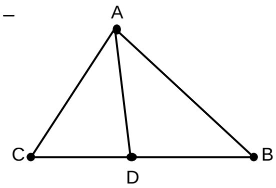
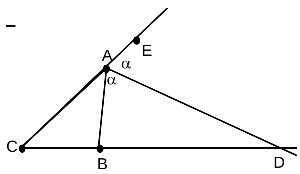
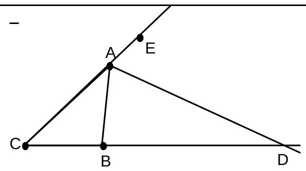
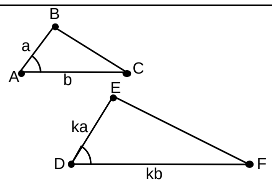
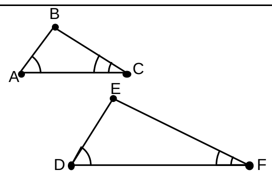
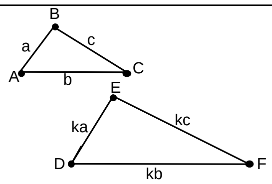
93	נקודת מפגש האנכים האמצעיים לצלעות המשולש הוא מרכז המעגל החוסם את המשולש.		O- נקודת מפגש של אנכים אמצעיים EO, DO, FO $\Downarrow$ O-מרכז המעגל החוסם
94	נקודת מפגש חוצי הזוויות במשולש הוא מרכז המעגל החסום במשולש.		M- נקודת מפגש של חוצי זוויות AM, BM, CM $\Downarrow$ O-מרכז המעגל החסום
95	על מיתרים שווים במעגל נשענות זוויות מרכזיות שוות זו לזו.		AB=CD $\Downarrow$ $\measuredangle AOB = \measuredangle COD$
96	במעגל זוויות מרכזיות שוות נשענות על מיתרים שווים.		$\measuredangle AOB = \measuredangle COD$ $\Downarrow$ AB=CD
97	אנך ממרכז המעגל למיתר במעגל חוצה את המיתר.		$OM \perp AB$ $\Downarrow$ $AM = MB$
98	אנך ממרכז המעגל למיתר במעגל חוצה את הזווית המרכזית הנשענת על המיתר.		$OM \perp AB$ $\Downarrow$ $\measuredangle AOM = \measuredangle BOM$
99	אנך ממרכז המעגל למיתר במעגל חוצה את הקשת המתאימה למיתר.		$OM \perp AB$ $\Downarrow$ $\overset{\frown}{AM} = \overset{\frown}{BM}$
100	מיתרים שווים במעגל נמצאים במרחקים שווים ממרכז המעגל.		$AB = CD$, $OE \perp AB,\ OF \perp CD$ $\Downarrow$ $OE = EF$
101	מיתרים במעגל הנמצאים במרחקים שווים מהמרכז שווים זה לזה.		$OE = EF$, $OE \perp AB,\ OF \perp CD$ $\Downarrow$ $AB = CD$

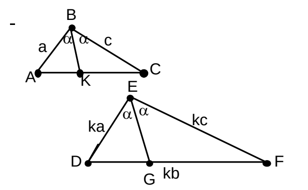
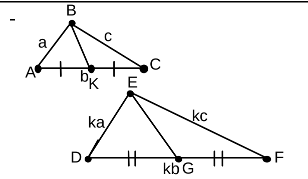
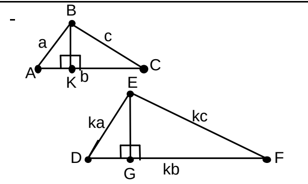
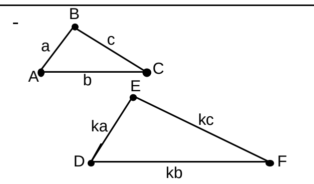
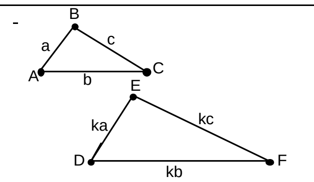
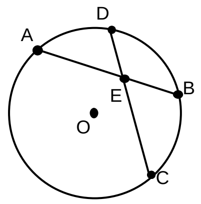
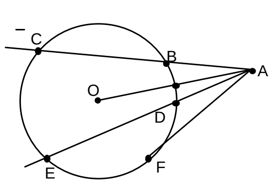
102	זווית מרכזית במעגל גדולה פי 2 מכל זווית היקפית הנשענת על אותה הקשת.		$\measuredangle AOB = 2\measuredangle ACB$
103	כל הזוויות ההיקפיות במעגל הנשענות על אותה קשת שוות זו לזו.		$\measuredangle ACB = \measuredangle ADB$
104	זוויות היקפיות שוות במעגל נשענות על מיתרים שווים.		$\measuredangle AOB = \measuredangle COD$ $\Downarrow$ AB=CD
105	כל הזוויות ההיקפיות במעגל הנשענות על אותו מיתר מאותו הצד שוות זו לזו.		$\measuredangle ACB = \measuredangle ADB$
106	זווית היקפית בת 90° נשענת על הקוטר.		$\measuredangle ABC = 90^0$ $\Downarrow$ AC-קוטר המעגל
107	זווית היקפית הנשענת על הקוטר היא זווית ישרה.		AC-קוטר המעגל $\Downarrow$ $\measuredangle ABC = 90^0$
108	זווית פנימית במעגל שווה לסכום שתי הזוויות ההיקפיות הנשענות על הקשתות הכלואות בין שוקי הזווית ובין המשכיהן.		$\alpha = \beta + \gamma$
109	זווית חיצונית למעגל שווה להפרש שבין שתי הזוויות ההיקפיות הנשענות על הקשתות הכלואות בין שוקי הזווית.		$\alpha = \gamma - \beta$
110	משיק למעגל מאונך לרדיוס הנפגש איתו בנקודת ההשקה.		c-משיק למעגל O בנקודה A $\Downarrow$ $OA \perp c$

111	ישר המאונך לרדיוס בקצהו הוא משיק למעגל.		$OA \perp c$ $\Downarrow$ c משיק למעגל O בנקודה A
112	שני משיקים למעגל היוצאים מאותה נקודה שווים זה לזה.		CA ו-CB משיקים למעגל O בנקודות A ו-B $\Downarrow$ BC=AC
113	הקטע המחבר את מרכז המעגל עם הנקודה שממנה יוצאים שני המשיקים חוצים את הזווית שבין המשיקים.		CA ו-CB משיקים למעגל O בנקודות A ו-B $\Downarrow$ $\measuredangle C_1 = \measuredangle C_2$
114	הזווית בין משיק למיתר במעגל הנפגשים בנקודת ההשקה שווה לזווית ההיקפית הנשענת על הקשת המתאימה למיתר הכלואה בין המיתר לבין המשיק.		AD – משיק למעגל O בנקודה A, AB – מיתר במעגל O $\Downarrow$ $\measuredangle BAD = \measuredangle BCA$

C ו-D נקודות חיתוך של מעגלים A ו-B $\Downarrow$ $AB \perp CD,\ CE=ED$		קטע המרכזים של שני מעגלים נחתכים חוצה את המיתר המשותף ומאונך לו.	115
C נקודת ההשקה של מעגלים A ו-B $\Downarrow$ $C \in AB$		נקודת ההשקה של שני מעגלים משיקים נמצאת על קטע המרכזים אם המעגלים משיקים מבחוץ או על המשכו אם המעגלים משיקים מבפנים.	116
ABCD – מרובע חסום במעגל O $\Downarrow$ $\measuredangle BAD + \measuredangle BCD =$ $= \measuredangle ABC + \measuredangle ADC = 180^0$		בכל מרובע החסום במעגל סכום כל שתי זוויות נגדיות הוא 180°.	117
$\measuredangle BAD + \measuredangle BCD =$ $= \measuredangle ABC + \measuredangle ADC = 180^0$ $\Downarrow$ ניתן לחסום את מרובע ABCD במעגל O		אם במרובע יש זוג זוויות נגדיות הוא שסכומן 180° אז ניתן לחסום אותו במעגל.	118
ABCD – מרובע חוסם מעגל O $\Downarrow$ AB+CD=AD+BC		במרובע חוסם מעגל סכום זוג אחד של צלעות נגדיות שווה לסכום הזוג השני.	119

120	אם במרובע סכום זוג אחד של צלעות נגדיות שווה לסכום הזוג השני אז ניתן לחסום מעגל במרובע.		AB+CD=AD+BC $\Downarrow$ ניתן לחסום במרובע ABCD את המעגל O
121	כל מצולע משוכלל ניתן לחסום במעגל.		
122	בכל מצולע משוכלל ניתן לחסום מעגל.		
123	משפט פיתגורס: בכל משולש ישר זווית סכום שטחי הריבועים הבנויים על הניצבים שווה לשטח הריבוע הבנוי על היתר.		$\measuredangle ABC = 90^0$ $\Downarrow$ $a^2 + b^2 = c^2$
124	אם במשולש סכום שטחי הריבועים הבנויים על שתי צלעות המשולש שווה לשטח הריבוע הבנוי על הצלע השלישית אז הוא ישר זווית.		$a^2 + b^2 = c^2$ $\Downarrow$ $\measuredangle ABC = 90^0$
125	משפט תלס: שני ישרים מקבילים החותכים שוקי זווית מקצים עליהן קטעים פרופורציוניים.		$BD \parallel CE$ $\Downarrow$ $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$
126	הרחבה ראשונה של משפט תלס: הנקודות D ו-E נמצאות בהתאמה על הצלעות AB ו-AC במשולש ABC. אם DE||BC אז $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$.		$BD \parallel CE$ $\Downarrow$ $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$
127	הרחבה שנייה של משפט תלס: הקטעים AE ו-BD נחתכים בנקודה C. אם DE||AB אז $\frac{AC}{CE} = \frac{BC}{CD} = \frac{AB}{DE}$.		$AB \parallel DE$ $\Downarrow$ $\frac{AC}{CE} = \frac{BC}{CD} = \frac{AB}{DE}$

128	אם שני ישרים מקצים על שוקי זווית קטעים פרופורציוניים אז הם מקבילים זה לזה.	– 	$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ $\Downarrow$ $BD \parallel CE$
129	חוצה זווית במשולש מחלק את הצלע שמול הזווית לשני קטעים המתייחסים זה לזה כמו היחס שבין שתי הצלעות הכולאות את הזווית.	– 	$\measuredangle CAD = \measuredangle BAD$ $\Downarrow$ $\frac{CD}{BD}=\frac{AC}{AB}$
130	קטע המחבר קדקוד במשולש עם הצלע שמולו ומחלק אותה לשני קטעים המתייחסים זה לזה כמו היחס שבין שתי הצלעות האחרות חוצה את הזווית שמול הצלע.	– 	$\frac{CD}{BD}=\frac{AC}{AB}$ $\Downarrow$ $\measuredangle CAD = \measuredangle BAD$
131	חוצה זווית חיצונית למשולש (שאיננה צמודה לזווית הראש של משולש שווה שוקיים) מחלק את הצלע שמול הזווית הפנימית הצמודה לה ואת המשכה כך שהיחס בין הקטע המכיל את הצלע והמשכה לבין המשכה של הצלע שווה ליחס שבין הצלע הגדולה הכולאת את הזווית הפנימית לצלע הקטנה הכולאת את הזווית הפנימית.	– 	$\measuredangle BAD = \measuredangle EAD$ $\Downarrow$ $\frac{CD}{BD}=\frac{AC}{AB}$
132	ישר העובר דרך קדקוד של משולש ומחלק את הצלע שמול הקדקוד חלוקה חיצונית ביחס השווה ליחס שבין שתי הצלעות האחרות, חוצה את הזווית החיצונית שליד הקדקוד.	– 	$\frac{CD}{BD}=\frac{AC}{AB}$ $\Downarrow$ $\measuredangle BAD = \measuredangle EAD$
133	משפט דמיון ראשון: אם שתי צלעות במשולש אחד מתייחסות באותו יחס לשתי צלעות מתאימות במשולש שני והזווית שבין הצלעות שווה בהתאמה אז המשולשים דומים.	- 	$\frac{AB}{DE}=\frac{AC}{DF},\ \measuredangle A=\measuredangle D$ $\Downarrow$ $\triangle ABC \sim \triangle DEF$
134	משפט דמיון שני: אם שתי זוויות במשולש אחד שוות בהתאמה לשתי זוויות במשולש שני אז המשולשים דומים.	- 	$\measuredangle A=\measuredangle D,\ \measuredangle C=\measuredangle F$ $\Downarrow$ $\triangle ABC \sim \triangle DEF$
135	משפט דמיון שלישי: אם שלוש הצלעות במשולש אחד מתייחסות באותו יחס לשלוש הצלעות המתאימות במשולש שני אז המשולשים דומים.	- 	$\frac{AB}{DE}=\frac{AC}{DF}=\frac{BC}{EF}$ $\Downarrow$ $\triangle ABC \sim \triangle DEF$

136	חוצי זוויות מתאימות במשולשים דומים מתייחסות זה לזה כמו יחס הדמיון שבין המשולשים.		$\measuredangle ABK=\measuredangle CBK=$ $=\measuredangle DEG=\measuredangle FEG,$ $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ $\Downarrow$ $\frac{BK}{EG}=\frac{AB}{DE}$
137	תיכונים מתאימים במשולשים דומים מתייחסים זה לזה כמו יחס הדמיון שבין המשולשים.		$AK=KD,\ DG=FG,$ $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ $\Downarrow$ $\frac{BK}{EG}=\frac{AB}{DE}$
138	גבהים מתאימים במשולשים דומים מתייחסים זה לזה כמו יחס הדמיון שבין המשולשים.		$BK \perp AC, EG \perp DF,$ $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ $\Downarrow$ $\frac{BK}{EG}=\frac{AB}{DE}$
139	ההיקפים של משולשים דומים מתייחסים זה לזה כמו יחס הדמיון שבין המשולשים.		$\triangle ABC \sim \triangle DEF$ $\Downarrow$ $\frac{P_{\triangle ABC}}{P_{\triangle DEF}}=\frac{AB}{DE}$
140	שטחים של משולשים דומים מתייחסים זה לזה כמו ריבוע יחס הדמיון שבין המשולשים.		$\triangle ABC \sim \triangle DEF$ $\Downarrow$ $\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle DEF}}=\left(\frac{AB}{DE}\right)^2$
141	שני מיתרים במעגל הנחתכים בתוך המעגל מחלקים זה את זה כך שמכפלת קטעי מיתר אחד שווה למכפלת קטעי המיתר השני.		E – נקודת חיתוך המיתרים AB ו-CD במעגל O $\Downarrow$ $AE \cdot BE = CE \cdot DE$
142	אם מנקודה שמחוץ למעגל יוצאים שני חותכים למעגל אז מכפלת חותך אחד בחלקו החיצוני שווה למכפלת החותך השני בחלקו החיצוני ושווה לריבוע המשיק היוצא מאותה הנקודה.		AC ו-AE חותכים למעגל O, AF - משיק למעגל O $\Downarrow$ $AB \cdot AC = AD \cdot AE = AF^2$