

581 בגריות מתמטיקה

תשובות סופיות - אלי מיטב - חלק שני

- 108 _____ 29 - קיץ תשע"ז - 2017 - מועד ב _____
- 112 _____ 30 - חורף תשע"ח - 2018 _____
- 116 _____ 31 - קיץ תשע"ח - 2018 - מועד א _____
- 120 _____ 32 - קיץ תשע"ח - 2018 - מועד ב _____
- 124 _____ 33 - חורף תשע"ט - 2019 _____
- 129 _____ 34 - קיץ תשע"ט - 2019 - מועד א _____
- 134 _____ 35 - קיץ תשע"ט - 2019 - מועד ב _____
- 139 _____ דוגמאות - משרד החינוך _____
- 143 _____ 36 - חורף תש"פ - 2020 _____
- 147 _____ 37 - קיץ תש"פ - 2020 - מועד א _____
- 152 _____ 38 - קיץ תש"פ - 2020 - מועד ב _____
- 156 _____ 39 - חורף תשפ"א - 2021 _____
- 160 _____ 40 - חורף תשפ"א - 2021 - נבצרים _____
- 164 _____ 41 - חורף תשפ"א - 2021 - מאוחר _____
- 168 _____ 42 - קיץ תשפ"א - 2021 - מועד א _____
- 173 _____ 43 - קיץ תשפ"א - 2021 - מיוחד _____
- 177 _____ 44 - קיץ תשפ"א - 2021 - מועד ב _____
- 181 _____ 45 - חורף תשפ"ב - 2022 _____
- 186 _____ 46 - חורף תשפ"ב - 2022 - נבצרים _____
- 191 _____ 47 - קיץ תשפ"ב - 2022 - מועד א _____
- 195 _____ 48 - קיץ תשפ"ב - 2022 - מועד ב _____
- 200 _____ 49 - חורף תשפ"ג - 2023 _____
- 205 _____ 50 - קיץ תשפ"ג - 2023 - מועד א _____
- 210 _____ 51 - קיץ תשפ"ג - 2023 - מועד מיוחד _____
- 214 _____ 52 - קיץ תשפ"ג - 2023 - מועד ב _____
- 219 _____ תשובות - ציורי גרפים _____
- 228 _____ סיווג שאלות המבחנים לפי נושא _____
- 239 _____ המשפטים בגאומטריה _____
- 242 _____ נוסחאון הבגרות לחמש יחידות _____
- 1 מבנה מבחן הבגרות _____ 1
- 2 - קיץ ס"ט - 2009 - מועד א' _____ 2
- 5 - קיץ ס"ט - 2009 - מועד ב' _____ 5
- 8 - חורף תש"ע - 2010 _____ 8
- 51 - קיץ תש"ע - 2010 - מועד א _____ 4
- 56 - קיץ תש"ע - 2010 - מועד ב _____ 5
- 20 - קיץ תש"ע - 2010 (המועד הגנוז) _____ 6
- 23 - חורף תשע"א - 2011 _____ 7
- 27 - קיץ תשע"א - 2011 - מועד א _____ 8
- 30 - קיץ תשע"א - 2011 - מועד ב _____ 9
- 34 - חורף תשע"ב - 2012 _____ 10
- 37 - קיץ תשע"ב - 2012 - מועד א _____ 11
- 41 - קיץ תשע"ב - 2012 - מועד ב _____ 12
- 45 - חורף תשע"ג - 2013 _____ 13
- 49 - קיץ תשע"ג - 2013 - מועד א _____ 14
- 54 - קיץ תשע"ג - 2013 - מועד ב _____ 15
- 58 - חורף תשע"ד - 2014 _____ 16
- 62 - קיץ תשע"ד - 2014 - מועד א _____ 17
- 65 - קיץ תשע"ד - 2014 - מועד ב _____ 18
- 69 - קיץ תשע"ד - 2014 - מועד ג _____ 19
- 72 - סתו תשע"ה - 2014 - מועד ד _____ 20
- 76 - חורף תשע"ה - 2015 _____ 21
- 80 - קיץ תשע"ה - 2015 - מועד א _____ 22
- 84 - קיץ תשע"ה - 2015 - מועד ב _____ 23
- 88 - חורף תשע"ו - 2016 _____ 24
- 92 - קיץ תשע"ו - 2016 - מועד א _____ 25
- 96 - קיץ תשע"ו - 2016 - מועד ב _____ 26
- 100 - חורף תשע"ז - 2017 _____ 27
- 104 - קיץ תשע"ז - 2017 - מועד א _____ 28

מספר מילים לפני

ספר זה הוא השני משני ספרים המכילים שאלות ממבחני הבגרות במתמטיקה לשאלון 581 בהתאם לעדכון האחרון של תכנית הלימודים. חלק זה מכיל את כל 52 המבחנים שנערכו לשאלון זה בין השנים 2009-2021, במתכונת המבחן הנוכחי. בספר הראשון שאלות מהשנים 1967-2023, מחולקות לפי נושאים.

סימונים מתמטיים שמופיעים בספר:

\forall - לכל, \in - שייך, \nearrow - עליה, \searrow - ירידה, \cup - איחוד: היחס 'או', \cap - חיתוך: היחס 'וגם'
 \emptyset - קבוצה ריקה, $ab.$ - מוחלט, $ep.$ - נקודת קצה (end point), $ab.$ - מוחלט (absolute)
 \cup - קעירות (קעירות כלפי מעלה), \cap - קמירות (קעירות כלפי מטה).
 $y \rightarrow = k$ - אסימפטוטה אופקית חד-צדדית ימנית $(\rightarrow +\infty)$, $y \leftarrow = k$ - כנ"ל שמאלית $(\rightarrow -\infty)$
 $x \rightarrow = k$ - אסימפטוטה אנכית חד-צדדית ימנית $(x \rightarrow k)$ (משמאל), $x \leftarrow = k$ - כנ"ל - שמאלית

בחלק מהשאלות שונה נוסח השאלה, מאילוץ עריכה, או מטעם אישי של 'אסתטיקה לשונית'.
 ככלל - סדר הצגת השאלות הוא כרונולוגי בלבד, למעט אילוץ עריכה. דיוקים נדרשים הושמטו בכוונה.

'שגיאות מי יבין' (תהלים י"ט). אם נתקלתם בשגיאה כלשהי - בבקשה יידעו אותי על כך, רצוי בדואר.
 כל תיקון יעודכן כמעט מיידית באתר ההוצאה, בעמוד המידע של ספר זה. התיקונים יוצגו באדום.

שלמי תודה: תודה לכל המורים והתלמידים שהעירו את הערותיהם במשך השנה, ובכך תרמו לתיקון שגיאות ולשיפור פתרונות. תודה מיוחדת לשריף אמארה מכפר זלפה ולשרון חיים מפתח תקוה.

את חלק מהחללים שבין השאלות והפתרונות לקלחתי בהבוקי אנקדוטות וסיפורים. רוב ה'הבוקים' קשורים למתמטיקה, חלקם אינו כזה, וביניהם גם אנקדוטות בעלות אופי לאומי או יהודי.

הספר מופיע גם במהדורה דיגיטלית על-ידי חברת 'קל-ספר' (classoos). ראו קישור באתר ההוצאה.

ב ה צ ל ח ה

א'א נ'טכ

ספרי בגרויות עם תשובות סופיות יצאו גם לשאלונים 481-482-582

ספרי בגרויות עם פתרונות מלאים יצאו לשאלונים 382-481-482-581-582

© כל הזכויות על השאלות שמורות למדינת ישראל - משרד החינוך, התרבות והספורט

כל הזכויות על הסדר ועל הפתרונות שמורות למחבר

מבחן 1 - קיץ תשס"ט - 2009 - מועד א

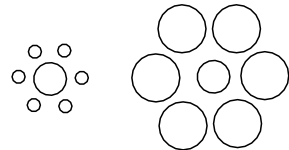
בחירה: שתי שאלות מהשאלות 1-3, שתי שאלות מהשאלות 4-6, שתי שאלות מהשאלות 7-9

פרק ראשון - אלגברה והסתברות

1. רוכב אופניים יצא בשעה 8:00 מעיר A לעיר B.
 רוכב אופניים שני יצא בשעה 9:00 מעיר A לעיר B. המרחק בין A ל-B הוא 45 km .
 כאשר הרוכב הראשון הגיע לעיר B,
 הרוכב השני עדיין לא הגיע לעיר B והיה במרחק של 25 km ממנה.
 מהירות הרוכב הראשון גדולה ב- m קמ"ש ממהירות הרוכב השני, וידוע כי $0 < m < 5$.
א. הבע באמצעות m את שני הפתרונות האפשריים למהירות הרוכב השני.
ב. נסמן את שני הפתרונות שהבעת בסעיף א' ב- x_1 וב- x_2 .
 מצא עבור אילו ערכי m מתקיים $|x_1 - x_2| < 11$.
3. ידוע כי בכפר מסוים 20% מהתושבים חולים במחלת מעיים.
 רופא הכפר בדק את כל התושבים.
 90% מהחולים בכפר אובחנו על ידו כחולים, ו- 10% מהבריאים בכפר אובחנו על ידו כחולים.
א. מהו אחוז התושבים בכפר שלגביהם הרופא ביצע אבחנה שגויה?
 הרופא נתן תרופה לכל מי שאובחן על ידו כחולה.
 התרופה גרמה לפריחה אצל 60% מהחולים שאובחנו כחולים,
 ואצל 25% מהבריאים שאובחנו כחולים.
ב. מהי ההסתברות שתושב בכפר חולה, אם ידוע שיש לו פריחה?

תענועי ראייה

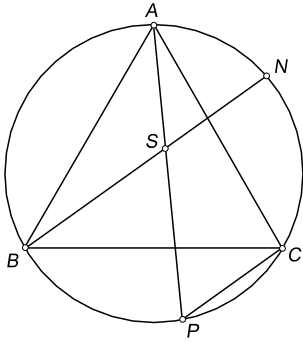
בציור נראה כאילו העיגול המרכזי בקבוצה השמאלית גדול יותר מהעיגול המרכזי בקבוצה הימנית, נכון?
 אז זהו, שלא:
 שני הכדורים המרכזיים בשתי הקבוצות שווים זה לזה!



שאלות

1. **א.** $\frac{25-m \pm \sqrt{625-130m+m^2}}{2} \text{ km/h}$ **ב.** $4 < m < 5$
3. **א.** 10% **ב.** $\frac{27}{32}$

פרק שני - גאומטריה וטריגונומטריה במישור



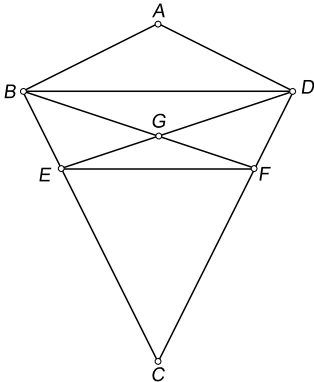
4. ABC הוא משולש שווה-צלעות החסום במעגל.

N ו- P הן נקודות על המעגל.

BN ו- AP נפגשים בנקודה S. נתון: $PC \parallel BN$.

הוכח כי: א. המשולש BSP הוא שווה-צלעות

- ב. המרובע SPCN הוא מקבילית
ג. $AN = PC$



5. ABCD הוא דלתון שבו $AB = AD$ ו- $BC = DC$.

E נקודה על הצלע BC, ו- F נקודה על הצלע DC

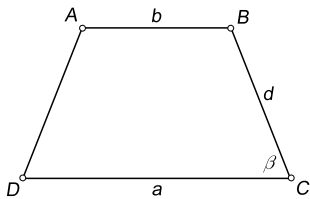
כך ש- DE חוצה את הזווית ADC,

ו- BF חוצה את הזווית ABC.

BF ו- DE נפגשים בנקודה G.

א. הוכח: (1) $GB = GD$ (2) $\triangle BGE \cong \triangle DGF$

ב. הוכח כי המרובע DBEF הוא טרפז שווה-שוקיים.



6. בטרפז שווה-שוקיים ABCD ($AB \parallel DC$)

אורך הבסיס הגדול CD הוא a,

אורך הבסיס הקטן AB הוא b, ואורך השוק הוא d.

הזווית ליד הבסיס הגדול DC היא β .

א. הוכח כי אורך אלכסון הטרפז הוא $\sqrt{ab + d^2}$.

ב. הזווית בין אלכסון הטרפז ובין הבסיס הגדול של הטרפז היא α .

הוכח כי אם $\alpha + \beta = 90^\circ$ אז $\frac{\sin \alpha}{\sin(\beta - \alpha)} = \sqrt{\frac{a^2 - ab}{2b^2}}$

יש אינסוף מספרים ראשוניים

ההוכחה של אוקלידס לטענה זו היא מהפשוטות והאלגנטיות ביותר שיש במתמטיקה:

נניח בשלילה, שיש מספר סופי של מספרים ראשוניים: a_1, a_2, \dots, a_n .

נגדיר את המספר k כמכפלת כל המספרים הראשוניים ועוד 1, באופן הבא: $k = a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n + 1$.

אם נחלק את k בכל אחד מהמספרים הראשוניים: a_1, \dots, a_n - נקבל שארית 1.

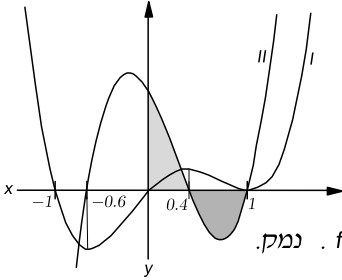
מסקנה: k אינו מתחלק באף לא אחד מהמספרים הראשוניים, ולכן הוא עצמו ראשוני.

סתירה. מה שהיה להוכיח.

פרק שלישי

חדו"א של פולינומים, של פונקציות שורש, של פונקציות רציונליות ופונקציות טריגונומטריות

7. בציר שלפניך מוצגות סקיצות של שני גרפים: גרף I וגרף II.



אחד הגרפים הוא של פונקציית הנגזרת $f'(x)$,

והגרף האחר הוא הגרף של פונקציית הנגזרת השנייה $f''(x)$.

א. איזה גרף הוא של $f'(x)$,

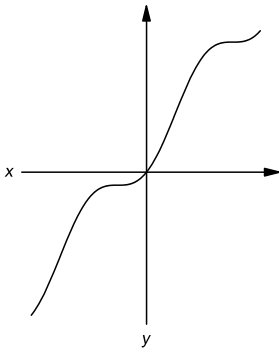
ואיזה גרף הוא של $f''(x)$? נמק.

ב. מצא את שיעורי x של נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$. נמק.

ג. מצא את שיעורי x של נקודות הפיתול של הפונקציה $f(x)$. נמק.

ד. הוכח שהשטח המוגבל על-ידי גרף II וציר x (המקוקו בציר)

שווה לשטח המוגבל על-ידי גרף II והצירים (המנוקד בציר).



8. נתונה הפונקציה $f(x) = x - \frac{\sin 2x}{2}$.

א. הראה כי $f'(x) = 2 \sin^2 x$.

ב. (1) האם לפונקציה $f(x)$ יש נקודות קיצון? נמק.

(2) האם לפונקציה $f(x)$ יש נקודות פיתול? נמק.

ג. בציר שלפניך מוצג הגרף של הפונקציה $g(x) = x + \sin^2 x$

בתחום $-\pi \leq x \leq \pi$.

בתחום הנתון מצא את כל השטח המוגבל על-ידי הגרף של $g(x)$ ועל-ידי הישר $y = x$.

9. נתון משולש שאחת מצלעותיו היא 10cm , וגובה המשולש לצלע זו הוא 5cm .

(המשולש אינו קהה-זווית).

א. מבין כל המשולשים שהם כאלה, מצא את צלעות המשולש שהיקפו מינימלי.

ב. מה הן תכונות המשולש שאת צלעותיו מצאת בסעיף א'?

בהצלחה

זכות היצרים שמורה למדינת ישראל

אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך, התרבות והספורט

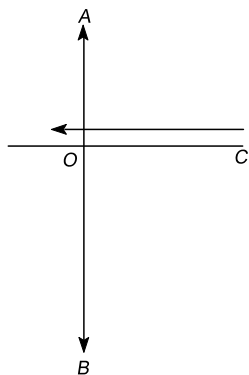


7. א. $f'(x) \leftrightarrow I$, $f''(x) \leftrightarrow II$. ב. $x_{\min} = -1$, $x_{\max} = 0$. ג. $x_1 = -0.6$, $x_2 = 0.4$, $x_3 = 1$.

8. א. (1) לא (2) כן. ג. $S = \pi$ (יחידות ריבועיות)

9. א. 10cm , $5\sqrt{2}\text{cm}$, $5\sqrt{2}\text{cm}$. ב. משולש ישר-זווית ושווה-שוקיים

מבחן 52 - קיץ תשפ"ג - 2023 - מועד ב



בחירה: חמש שאלות מהשאלות 1-8.

פרק ראשון - אלגברה והסתברות

1.

הנקודה A נמצאת מצפון לנקודה O

והנקודה B נמצאת מדרום לנקודה O.

הנקודה C נמצאת ממזרח לנקודה O, במרחק של 12 km ממנה.

ביום ראשון יצא אורי להליכה מן הנקודה O לכיוון הנקודה A.

באותו הזמן יצאה סמדר לריצה מן הנקודה C לכיוון הנקודה O.

מהירות הריצה של סמדר גדולה פי 3 ממהירות ההליכה של אורי.

ברגע שהגיע אורי לנקודה A, היה המרחק בינו לבין סמדר $\sqrt{424}\text{ km}$.

המהירויות של אורי ושל סמדר קבועות.

א. מצא את המרחק שהלך אורי ואת המרחק שרצה סמדר ביום ראשון,

אם נתון שסמדר חלפה בריצתה על פני הנקודה O.

באותו יום יצא בועז להליכה מן הנקודה O לכיוון הנקודה B.

בועז יצא להליכה 20 דקות לאחר שיצא אורי להליכה.

מהירות ההליכה של בועז היתה קבועה וגדולה ב־ 50% ממהירות ההליכה של אורי.

כאשר הגיע אורי לנקודה A, היה המרחק בינו לבין בועז 23 km , ובאותו רגע שניהם עצרו.

ב. מצא את מהירות ההליכה של אורי ואת מהירות ההליכה של בועז.

ביום שני יצאו אורי ובועז להליכה באותו הזמן.

כל אחד יצא מאותה הנקודה שבה עצר ביום ראשון,

והמשיך ללכת באותו הכיוון שהלך ביום ראשון.

בועז הקטין את מהירות הליכתו ב־ $v\text{ km/h}$ ואורי הגדיל את מהירות הליכתו ב־ $v\text{ km/h}$.

שניהם עצרו כאשר המרחק ביניהם היה 27 km .

ג. מצא כמה דקות הלך אורי ביום שני.



1. א. Uri : 10 km , Smadar : 30 km **ב.** Uri : 4 km/h , Boaz : 6 km/h **ג.** $t = 24\text{ minutes}$

2. נתונה סדרה חשבונית a_1, a_2, \dots, a_{3n} שבה $3n$ איברים, והפרשה הוא d .

נסמן ב- S_n^* את הסכום של n האיברים האמצעיים של הסדרה.

א. הוכח כי $S_n^* = \frac{1}{3} \cdot S_{3n}$.

נתון כי האיבר הראשון של הסדרה הוא חיובי וכי הסכום של n האיברים האמצעיים שווה ל- 0 .

ב. האם הפרש הסדרה הוא חיובי או שלילי? נמק.

ידוע כי מתקיים $a_1 = 19 \cdot |d|$.

ג. מצא את מספר האיברים בסדרה.

מוחקים איברים בסדרה הנתונה, כך שנוצרה סדרה חשבונית חדשה: $a_2, a_5, a_8, \dots, a_{3n-4}$.

סכום האיברים של הסדרה החדשה הוא 54 .

ד. מצא את ערכו של d .

3. עיתון מופץ למנויים שגרים בחיפה או בתל-אביב בלבד, אמור להשלח אל ביתם בכל יום עד 6:00.

מערכת העיתון ערכה סקר בין המנויים, ושאלה בנוגע ליום מסוים אם הם קיבלו את העיתון בזמן.

כל המנויים השתתפו בסקר וכל אחד מהם ענה כן או לא. מהסקר עלה כי ההסתברות לבחור

באקראי מנוי שקיבל את העיתון בזמן מבין המנויים שגרים בחיפה היא $\frac{2}{3}$.

ההסתברות לבחור באקראי מנוי שגר בחיפה מבין המנויים שקיבלו את העיתון בזמן היא $\frac{5}{7}$.

נסמן ב- q את ההסתברות שמנוי שנבחר באקראי מבין כל המנויים גר בחיפה.

בוחרים באקראי אחד מן המנויים.

א. הבע באמצעות q את ההסתברות שהמנוי שנבחר גר בתל-אביב וקיבל את העיתון בזמן.

נתון כי מספר המנויים שגרים בתל-אביב ולא קיבלו את העיתון בזמן גדול פי 1.5 ממספר המנויים

שגרים בתל-אביב וקיבלו את העיתון בזמן.

ב. כמה אחוזים מן המנויים קיבלו את העיתון בזמן?

מבין המנויים שלא קיבלו את העיתון בזמן, בוחרים באקראי שני מנויים.

ג. מהי ההסתברות שהראשון שנבחר גר בתל-אביב והשני שנבחר גר בחיפה?

באותו היום התקשרו למערכת העיתון 6 מנויים שלא קיבלו את העיתון בזמן.

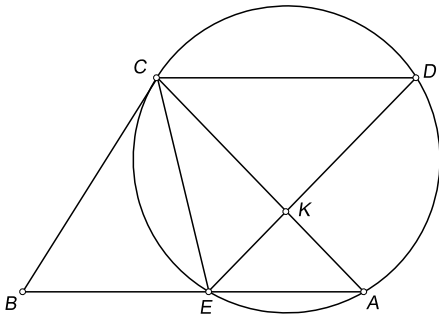
ד. מהי ההסתברות שלכל היותר 4 מהם גרים בחיפה?

תשובות

2. ב. $d < 0$ ג. $3n = 39$ ד. $d = -3$

3. א. $P = \frac{4}{15}q$ ב. $P = 56\%$ ג. $P = \frac{30}{121}$ ד. $P = 0.9277$

פרק שני - גאומטריה וטריגונומטריה במישור



4. מנקודה B, שמחוץ למעגל, העבירו ישר שמישק למעגל בנקודה C, וישר אחר שחותך את המעגל בנקודות E ו-A. הנקודה D נמצאת על המעגל, כך שהמיתר CD מקביל למיתר EA. המיתרים ED ו-AC נחתכים בנקודה K.
- א. הוכח: $\triangle CEB \sim \triangle DCE$.

נתון: $ED = 7$, $AK = 3$. נסמן את שטח המשולש CEK ב-T.

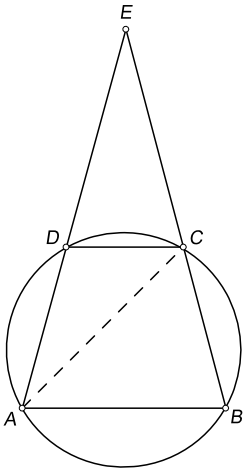
ב. הבע באמצעות T את שטח המשולש CKD.

נתון: $BC = \frac{35}{\sqrt{32}}$. ג. הבע באמצעות T את שטח המשולש CEB.

הנקודה O היא מרכז המעגל. הוכח: $\angle COE = \angle CKE$.

נתון: $\angle CAE = 45^\circ$.

ה. הסבר מדוע הנקודות E, C, O ו-K נמצאות על מעגל אחד.



5. נתון טרפז ABCD ($AB \parallel DC$), החסום במעגל.

המשיכי הצלעות AD ו-BC נפגשים בנקודה E.

נתון: $\angle ACB = 60^\circ$. נסמן: $AC = k$, $\angle CDE = \alpha$.

א. (1) מצא את זוויות המשולש ACE

(הבע באמצעות α , אם יש צורך).

(2) הבע באמצעות α ו-k את אורכי הצלעות AB ו-DC.

נתון כי שטח המשולש ABE גדול פי 3 משטח המשולש DCE.

ב. מצא את גודל הזווית α .

ג. מצא את הערך של k שעבורו אורך התיכון לצלע EC במשולש AEC הוא $\sqrt{63}$.

תולדות

4. א. $S_{\triangle CEB} = \frac{175}{96}T$ ג. $S_{\triangle DKC} = \frac{4}{3}T$ ב.

5. א. $\angle A = 2\alpha - 120^\circ$, $\angle C = 120^\circ$, $\angle E = 180^\circ - 2\alpha$ (1)

(2) $AB = \frac{\sqrt{3}k}{2 \sin \alpha}$, $DC = \frac{k \sin(2\alpha - 120^\circ)}{\sin \alpha}$ ג. $k = 6$ ב. $\alpha = 75^\circ$

פרק שלישי - חדו"א של פולינומים, פונקציות שורש, פונ' רציונליות ופונ' טריגונומטריות

6. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x^2 - a^2}{(x-3)^2}$, $0 < a < 3$ הוא פרמטר.

א. הבע תשובותיך בסעיף זה באמצעות a , אם יש צורך.

(1) מצא את את תחום ההגדרה של הפונקציה.

(2) מצא את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקציה.

(3) מצא את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.

(4) מצא את שיעור x של נקודת הקיצון של הפונקציה, וקבע את סוגה.

(5) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

נתונה הפונקציה $g(x) = \frac{x^2}{(x-3)^2}$, המוגדרת באותו התחום שבו מוגדרת הפונקציה $f(x)$.

ב. (1) הוכח כי גרף הפונקציה $g(x)$ נמצא כולו מעל גרף הפונקציה $f(x)$.

(2) הבע באמצעות a את השטח המוגבל על-ידי הגרפים של הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$,

על-ידי הישר $x = 1$ ועל-ידי ציר y .

תולדות

6. א. (1) $x \neq 3$ (2) $x = 3, y = 1$ (3) $(\pm a, 0)$, $(0, -\frac{a^2}{9})$ (4) $x_{\min} = \frac{a^2}{3}$
- ב. (2) $S = \frac{a^2}{6}$ (יחידות ריבועיות)

7. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{4x}{\sqrt{x^2+x}}$

א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.

(2) האם גרף הפונקציה חותך את הצירים? נמק.

(3) מצא את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקציה.

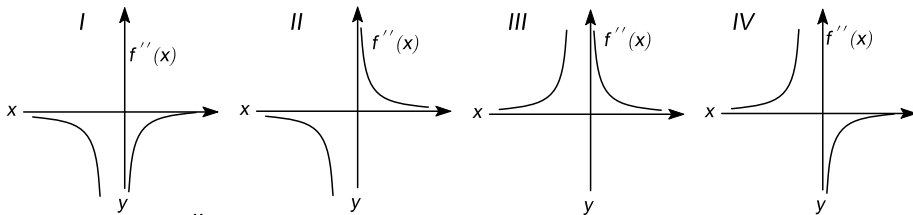
(4) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.

נתון כי לפונקציה אין נקודות פיתול.

ב. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

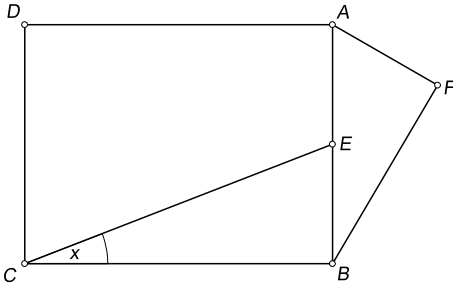
ג. היעזר בגרף הפונקציה $f(x)$,

וקבע איזה מבין הגרפים שלפניך מתאר את גרף הנגזרת השנייה $f''(x)$. נמק.



ד. חשב את השטח המוגבל על-ידי הגרף של פונקציית הנגזרת השנייה $f''(x)$,

על-ידי ציר x ועל ידי הישרים $x=1$ ו- $x=2$.



8. הנקודה E היא אמצע הקטע AB.

על הקטע AB בנוים מלבן ABCD ומשולש ישר-זווית AFB, $\angle AFB = 90^\circ$.

נתון: $\angle ECB = x$, $\angle FAB = 2x$.

נסמן את אורך הקטע AB ב- h .

א. מהו תחום הערכים האפשריים עבור x ? הסבר.

ב. הבע באמצעות x ו- h את ההפרש בין אורך הקטע CE לאורך הקטע AF.

ג. מצא את הערך של x שעבורו ההפרש בין אורך הקטע CE לאורך הקטע AF מינימלי.

ד. עבור הערך של x שמצאת בסעיף ג, מצא את היחס בין שטח המלבן ABCD לשטח המשולש AFB.

בהצלחה - זכות היצורים שמורה למודינת ישראל - אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך, התרבות והספורט

תולדות

7. א. (1) $(x < -1) \cup (x > 0)$ (2) לא (3) $x_{\rightarrow} = -1$, $y_{\rightarrow} = 4$, $y_{\leftarrow} = -4$

(4) $x > 0$, $x < -1$ ג. 1 ד. $S = 0.4349$ (יחידה ריבועית)

8. א. $0 < x < \frac{\pi}{4}$ ב. $CE - AF = \frac{h}{2 \sin x} - h \cos 2x$ ג. $x_{\min} = \frac{\pi}{6}$ ד. $\frac{S_{ABCD}}{S_{\triangle AFB}} = 4$

תשובות

<p>2/8_F</p>	<p>2/8_G</p>	<p>3/7_B</p>
<p>4/7_{B(2)}</p>	<p>4/7_C</p>	<p>4/8_{C(1,2)}</p>
<p>5/7_{A(4)}</p>	<p>5/7_{B(2)}</p>	<p>5/9_C</p>
<p>6/7_C</p>	<p>6/8_E</p>	<p>6/9_D</p>
<p>7/7_B</p>	<p>7/9_{A(4)}</p>	<p>8/7_B</p>

סוודר: זה מה שלובשים כשלאמא קר.

תשובות

<p>8/8 B</p>	<p>9/7 B(3),C</p>	<p>9/8 B(3)</p>
<p>10/7 A(5)</p>	<p>11/7 A(1)</p>	<p>11/8 C</p>
<p>12/7 B(2)</p>	<p>12/8 B</p>	<p>12/9 B</p>
<p>13/7 B</p>	<p>13/7 D</p>	<p>13/8 B(1)</p>
<p>14/8 B</p>	<p>15/7 A(3)</p>	<p>15/8 B</p>

איננו מפסיקים לשחק כי אנחנו מתבגרים. אנחנו מתבגרים כי אנחנו מפסיקים לשחק.

תשובות

<p>16/7_{A(3)}</p>	<p>17/7_{B(4)}</p>	<p>17/8_A</p>	
<p>18/6_C</p>	<p>g(x)</p>	<p>18/7_B</p>	
<p>19/6_{B(3)}</p>	<p>19/7_{B(2)}</p>	<p>19/8_{C(1)}</p>	
<p>20/6_e</p>	<p>21/7_b</p>	<p>22/6_b</p>	
<p>22/7_{a(5)}</p>	<p>22/8_{c(1)}</p>	<p>22/8_{c(2)}</p>	<p>22/8_{c(3)}</p>

ניסיתי להקליד את שיר המעלות במחשב ויצא לי ג'יבריש. כנראה המחשב היה על רדיאנים. (נועם פרינץ)

תשובות

<p>23/6_{a(4)}</p>	<p>23/6_{b(2)}</p> <p>$a = 2$</p>	<p>$a = -2$</p>
<p>23/7_{b(5)}</p>	<p>23/7_{b(6)}</p>	<p>23/8_a</p>
<p>23/8_d</p>	<p>24/6_b</p>	<p>24/6_c</p>
<p>25/6_b</p>	<p>25/6_{c(2)}</p>	<p>25/8_{d(3)}</p>
<p>26/6_{b(2)}</p>	<p>26/7_{a(1)}</p>	<p>26/7_{a(2)}</p>

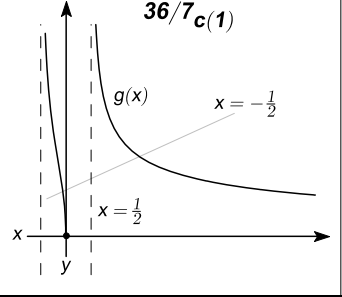
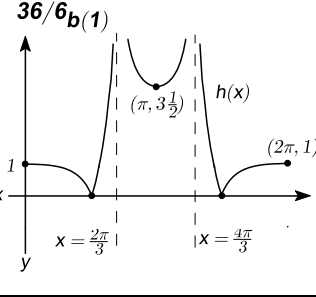
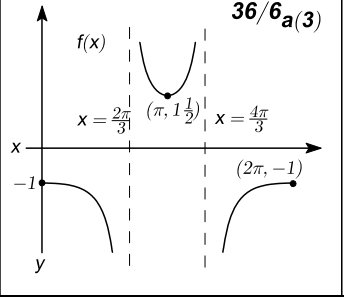
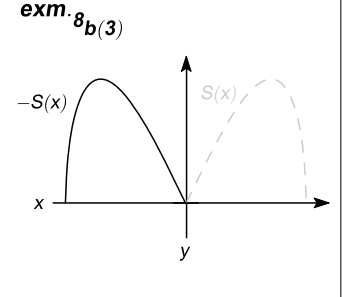
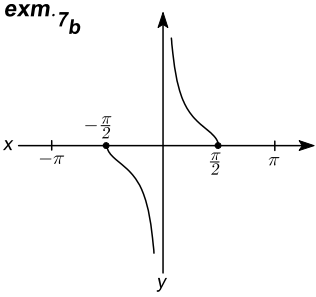
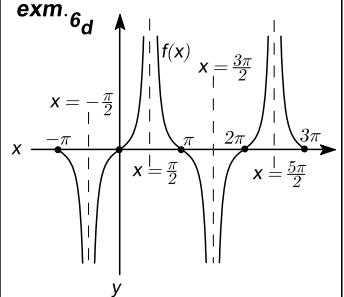
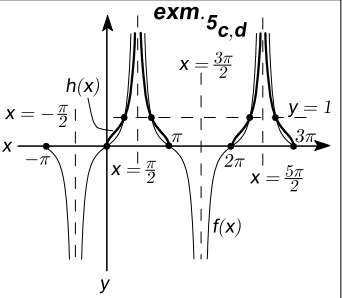
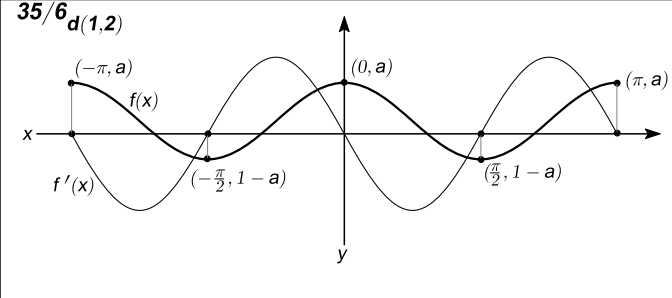
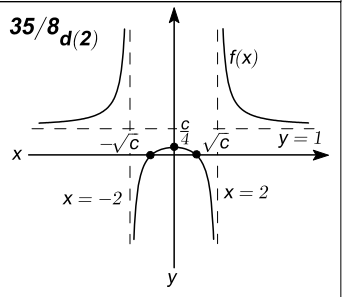
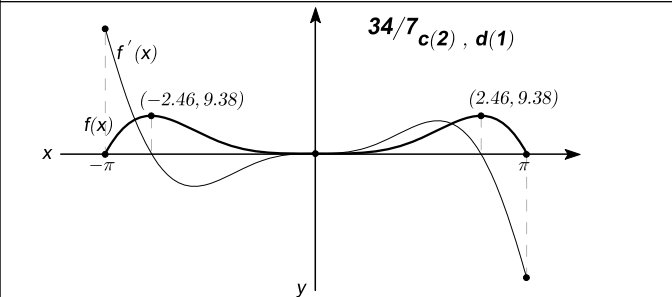
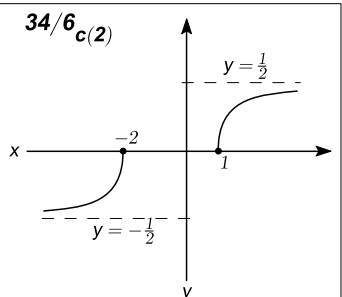
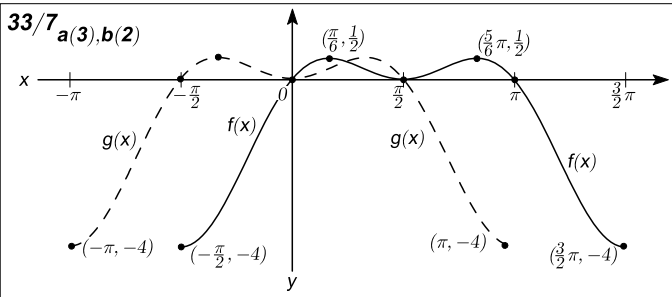
תרגם לעברית: $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \text{sky}$. תשובה (בצופן א"ת ב"ש): צניממי צי צרשפכ.

תהלות

<p>27/6_c</p>	<p>27/7_d</p>	<p>27/7_{e(2)}</p>
<p>27/7_{g(2)}</p>	<p>28/6_{a5(6)}</p>	<p>28/6_{b2}</p>
<p>28/7_b</p>	<p>29/6_c</p>	<p>30/6_{a(4)}</p>
<p>30/6_{a(4)}</p>	<p>31/6_{b(4)}</p>	<p>31/7_{c(4), d(2)}</p>
<p>32/6_d</p>	<p>32/7_e</p>	<p>33/6_{a(4), b}</p>

מי שמייחס תכונות מיסטיות לביצה שצבעה סגול, הרי שלגביו זו 'סגולה סגולה סגולה'.

תהלות



שקרו - צריך שיהיה לו זכרון טוב (פתגם ערבי)

תהלות

<p>36/7_{c(2)}</p>	<p>37/6_{c(2),d}</p>	<p>37/8_c</p>
<p>38/6_{a(3)}</p>	<p>38/6_{b(4)}</p>	<p>38/7_b</p>
<p>38/7_b</p>	<p>39/6_{a(3)}</p>	<p>39/7_{b(4)}</p>
<p>40/6_d</p>	<p>40/6_e</p>	<p>40/7_d</p>
<p>40/8_{a(3)}</p>	<p>41/6_b</p>	<p>41/7_{c(1)}</p>

הערך המוחלט של הפולינום $3n^3 - 183n^2 + 3318n - 18757$ מציג מספר ראשוני לכל $0 \leq n \leq 46$

תשובות

<p>41/7_{c(2)}</p>	<p>41/7_{c(3)}</p>	<p>42/6_{b(2)}</p>
<p>42/7_{d,f(1)}</p>	<p>43/6_b</p>	<p>43/7_c</p>
<p>44/6_{c(4)}</p>	<p>44/6_e</p>	<p>44/7_b</p>
<p>45/6_d</p>	<p>45/6_{e(1)}</p>	<p>45/7_{b(2)}</p>
<p>46/6_b</p>	<p>46/7_{d(2)}</p>	<p>47/7_{c(1)}</p>

לב העופות אינם צרי עין, אך יש אחד שקנאי.

תהלות

<p>48/6_{b(4)}</p>	<p>48/7_d</p>	<p>49/7_c</p>
<p>49/8_c</p>	<p>50/6_b</p>	<p>50/6_c</p>
<p>50/6_b</p>	<p>51/6_{a(4), b(3)}</p>	<p>51/7_{b,c}</p>
<p>52/6_{a(5)}</p>	<p>52/7_b</p>	

המשפטים בגאומטריה

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

מדוע טנגנס עושה הכל לבד? כי הוא אינו צריך את היתר.

37. אלכסוני מלבן שווים זה לזה.
38. מקבילית שבה האלכסונים שווים זה לזה היא מלבן.
39. בטרפז שווה שוקיים הזוויות שליד אותו בסיס שוות זו לזו.
40. טרפז בו הזוויות שליד אותו בסיס שוות זו לזו הוא שווה שוקיים.
41. בטרפז שווה שוקיים האלכסונים שווים זה לזה.
42. טרפז בו האלכסונים שווים זה לזה הוא טרפז שווה שוקיים.
43. קטע האמצעים בטרפז מקביל לבסיסים ושווה למחצית סכומם.
44. בטרפז, ישר החוצה שוק אחת ומקביל לבסיסים, חוצה את השוק השניה.
45. שלושת התיכונים במשולש נחתכים בנקודה אחת.
46. נקודת חיתוך התיכונים מחלקת כל תיכון ביחס 1 : 2 (החלק הקרוב לקודקוד גדול פי 2 מהחלק האחר).
47. כל נקודה על חוצה זווית נמצאת במרחקים שווים משוקי זווית זו.
48. אם נקודה נמצאת במרחקים שווים משני שוקי זווית, אז היא נמצאת על חוצה הזווית.
49. שלושת חוצי הזווית של משולש נחתכים בנקודה אחת, שהיא מרכז המעגל החסום במשולש.
50. בכל משולש אפשר לחסום מעגל.
51. כל נקודה הנמצאת על האנך האמצעי של קטע, נמצאת במרחקים שווים מקצות הקטע.
52. כל נקודה הנמצאת במרחקים שווים מקצות קטע, נמצאת על האנך האמצעי לקטע.
53. כל משולש ניתן לחסום במעגל.
54. במשולש, שלושת האנכים האמצעיים נחתכים בנקודה אחת, שהיא מרכז המעגל החסום את המשולש.
55. שלושת הגבהים במשולש נחתכים בנקודה אחת.
56. ניתן לחסום מרובע במעגל, אם ורק אם, סכום זוג זוויות נגדיות שווה ל- 180° .
57. מרובע קמור חוסם מעגל, אם ורק אם, סכום שתי צלעות נגדיות שווה לסכום שתי הצלעות הנגדיות האחרות.
58. כל מצולע משוכלל אפשר לחסום במעגל.
59. בכל מצולע משוכלל אפשר לחסום מעגל.
60. דרך כל שלוש נקודות שאינן על ישר אחד עובר מעגל אחד ויחיד.
61. במעגל, שתי זוויות מרכזיות שוות זו לזו, אם ורק אם, שתי הקשתות המתאימות להן שוות זו לזו.
62. במעגל, שתי זוויות מרכזיות שוות זו לזו, אם ורק אם, שני המיתרים המתאימים להן שווים זה לזה.
63. במעגל, מיתרים שווים זה לזה אם ורק אם שתי הקשתות המתאימות להם שוות זו לזו.
64. מיתרים השווים זה לזה נמצאים במרחקים שווים ממרכז המעגל.
65. מיתרים במעגל אחד הנמצאים במרחקים שווים ממרכזו שווים זה לזה.
66. במעגל, אם מרחקו של מיתר ממרכז המעגל קטן יותר ממרחקו של מיתר אחר, אז מיתר זה ארוך יותר מהמיתר האחר.
67. האנך ממרכז המעגל למיתר חוצה את המיתר, חוצה את הזווית המרכזית המתאימה למיתר, וחוצה את הקשת המתאימה למיתר.
68. קטע ממרכז המעגל החוצה את המיתר מאונך למיתר.
69. במעגל, זווית היקפית שווה למחצית הזווית המרכזית הנשענת על אותה קשת.
70. במעגל, לזוויות היקפיות שוות קשתות שוות ומיתרים שווים.
71. במעגל, לקשתות שוות מתאימות זוויות היקפיות שוות.
72. במעגל, כל הזוויות ההיקפיות הנשענות על מיתר מאותו צד של המיתר, שוות זו לזו.
73. זווית היקפית הנשענת על קוטר היא זווית ישרה (90°).
74. זווית היקפית בת 90° נשענת על קוטר.
75. במעגל, זווית פנימית שווה למחצית סכום שתי הקשתות הכלואות בין שוקי הזווית ובין המשכיין.

76. במעגל, זווית חיצונית שווה למחצית הפרש שתי הקשתות הכלואות בין שוקי הזווית ובין המשכיהן.
77. המשיק למעגל מאונך לרדיוס בנקודת ההשקה.
78. ישר המאונך לרדיוס בקצהו הוא משיק למעגל.
79. זווית בין משיק ומיתר שווה לזווית ההיקפית הנשענת על מיתר זה מצידו השני.
80. שני משיקים למעגל היוצאים מאותה נקודה שווים זה לזה.
81. קטע המחבר את מרכז המעגל לנקודה ממנה יוצאים שני משיקים למעגל, חוצה את הזווית שבין המשיקים.
82. קטע המרכזים של שני מעגלים נחתכים, חוצה את המיתר המשותף ומאונך לו.
83. נקודת ההשקה של שני מעגלים המשיקים זה לזה, נמצא על קטע המרכזים או על המשכו.
84. משפט פיתגורס: במשולש ישר זווית, סכום ריבועי הניצבים שווה לריבוע היתר.
85. משפט פיתגורס ההפוך: משולש בו סכום ריבועי שתי צלעות שווה לריבוע הצלע השלישית הוא ישר זווית.
86. במשולש ישר זווית התיכון ליתר שווה למחצית היתר.
87. משולש, בו התיכון שווה למחצית הצלע אותה הוא חוצה, הוא משולש ישר זווית.
88. אם במשולש ישר-זווית, זווית חדה של 30° , או הניצב מול זווית זו שווה למחצית היתר.
89. אם במשולש ישר זווית ניצב שווה למחצית היתר, או מול ניצב זה זווית שגודלה 30° .
90. משפט תאלס: שני ישרים מקבילים החותכים שוקי זווית, מקצים עליהן קטעים פרופורציוניים.
91. משפט תאלס המורחב:
- ישר המקביל לאחת מצלעות המשולש, חותך את שתי הצלעות האחרות או את המשכיהן בקטעים פרופורציוניים.
92. משפט הפוך למשפט תאלס: שני ישרים המקצים על שוקי זווית ארבעה קטעים פרופורציוניים, הם ישרים מקבילים.
93. חוצה זווית פנימית במשולש מחלק את הצלע שמול הזווית לשני קטעים אשר היחס ביניהם שווה ליחס הצלעות הכולאות את הזווית בהתאמה.
94. ישר העובר דרך קדקוד משולש ומחלק את הצלע שמול קדקוד זה לחלקה פנימית, ביחס של שתי הצלעות האחרות (בהתאמה).
- חוצה את זווית המשולש שדרך קדקודה הוא עובר.
95. משפט דמיון צלע-זווית-צלע
96. משפט דמיון זווית-זווית
97. משפט דמיון צלע-צלע-צלע
98. במשולשים דומים: א. יחס גבהים מתאימים שווה ליחס הרמיון.
 ב. יחס חוצי זוויות מתאימות שווה ליחס הרמיון.
 ג. יחס תיכונים מתאימים שווה ליחס הרמיון.
 ד. יחס ההיקפים שווה ליחס הרמיון.
 ה. יחס הרדיוסים של המעגלים החוסמים שווה ליחס הרמיון.
 ו. יחס הרדיוסים של המעגלים החסומים שווה ליחס הרמיון.
 ז. יחס השטחים שווה לריבוע יחס הרמיון.
99. אם במעגל שני מיתרים נחתכים, או מכפלת קטעי מיתר אחד שווה למכפלת קטעי המיתר השני. (101-99 לחמש יחידות בלבד)
100. אם מנקודה מחוץ למעגל יוצאים שני חותכים, או מכפלת חותך אחד בחלקו החיצוני שווה למכפלת החותך השני בחלקו החיצוני.
101. אם מנקודה שמחוץ למעגל יוצאים חותך ומשיק, או מכפלת החותך בחלקו החיצוני שווה לריבוע המשיק.
102. במשולש ישר זווית, הניצב הוא ממוצע הנדסי של היתר והיטל ניצב זה על היתר.
103. הגובה ליתר במשולש ישר זווית, הוא ממוצע הנדסי של היטלי הניצבים על היתר.
104. סכום הזוויות הפנימיות של מצולע קמור הוא $(n - 2) \cdot 180^\circ$.

מהפך של 360 מעלות

(טעות נפוצה, חפשו ברשת. מיוחסת להרבה אישים)

נוסחאות הבגרות לחמש יחידות

אלגברה

- נוסחאות הכפל המקוצר: $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$, $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$

$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$, $a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$

- משוואה ריבועית: $ax^2 + bx + c = 0$, $a \neq 0$, השורשים: $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

- סדרות:

סדרה הנרסית	סדרה חשבונית	
$a_1 = a$, $a_{n+1} = a_n \cdot q$	$a_1 = a$, $a_{n+1} = a_n + d$	כלל נסיגה
$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$	$a_n = a_1 + (n - 1)d$	האיבר ה-n
$S_n = \frac{a_1 \cdot (q^n - 1)}{q - 1}$ סכום אינסופי: $S = \frac{a_1}{1 - q}$	$S_n = \frac{n \cdot (a_1 + a_n)}{2}$	סכום

- לוגריתמים $(a, b, c > 0 ; a, b \neq 1)$: $\log_a(a^b) = b$, $a^{\log_a b} = b$, $\log_b c = \frac{\log_a c}{\log_a b}$

$\log_a(b \cdot c) = \log_a b + \log_a c$, $\log_a(\frac{b}{c}) = \log_a b - \log_a c$, $\log_a(b^t) = t \cdot \log_a b$

- גידול ודעיכה: שיעור הגדילה (או הדעיכה) ליחידת זמן t הוא q : $M_t = M_0 \cdot q^t$

- מספרים מרוכבים: משפט דה־מואבר: $[R(\cos \varphi + i \sin \varphi)]^n = R^n (\cos n\varphi + i \sin n\varphi)$

פתרונות המשוואה: $z^n = R(\cos \varphi + i \sin \varphi)$ הם:

$z_k = \sqrt[n]{R} [\cos(\frac{\varphi + 2k\pi}{n}) + i \sin(\frac{\varphi + 2k\pi}{n})]$, $k = 0, 1, 2, \dots, n - 1$

- וקטורים: אורך של וקטור: $|\underline{x}| = \sqrt{\underline{x} \cdot \underline{x}} = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2}$

מישור דרך קצוות הוקטורים \underline{a} , \underline{b} , \underline{c} : $\underline{x} = \underline{a} + t(\underline{b} - \underline{a}) + s(\underline{c} - \underline{a})$

מכפלה סקלרית: $\underline{x} \cdot \underline{y} = x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3 = |\underline{x}| \cdot |\underline{y}| \cos \alpha$

מרחק בין נקודה \underline{p} למישור $\underline{v} \cdot \underline{x} + e = 0$: $\frac{|\underline{v} \cdot \underline{p} + e|}{|\underline{v}|}$

מציאת זווית בין הישר $\underline{a} + t\underline{b}$ למישור $\underline{v} \cdot \underline{x} + e = 0$: $\sin \beta = \frac{|\underline{v} \cdot \underline{b}|}{|\underline{v}| \cdot |\underline{b}|}$

מציאת זווית בין המישורים $\underline{v}_1 \cdot \underline{x} + e_1 = 0$, $\underline{v}_2 \cdot \underline{x} + e_2 = 0$: $\cos \alpha = \frac{|\underline{v}_1 \cdot \underline{v}_2|}{|\underline{v}_1| \cdot |\underline{v}_2|}$

גאומטריה אנליטית

קו ישר - שיפוע m של ישר העובר דרך הנקודות (x_1, y_1) ו- (x_2, y_2) :

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

משוואת ישר $y = mx + b$ עם שיפוע m העובר בנקודה (x_1, y_1) :

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

הנקודה C המחלקת (בחלוקה פנימית) את הקטע שקצותיו

הם $A(x_1, y_1)$ ו- $B(x_2, y_2)$ ביחס $\frac{AC}{BC} = \frac{k}{1}$ היא: $(\frac{kx_1 + x_2}{k+1}, \frac{ky_1 + y_2}{k+1})$

שני ישרים בעלי שיפועים m_1 ו- m_2 מאונכים זה לזה אם ורק אם: $m_1 \cdot m_2 = -1$

מרחק הנקודה (x_0, y_0) מהישר $Ax + By + C = 0$:

$$d = \left| \frac{Ax_0 + By_0 + C}{\sqrt{A^2 + B^2}} \right|$$

מעגל - משוואת משיק למעגל $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$

בנקודה (x_0, y_0) שעל המעגל היא:

$$(x_0 - a)(x - a) + (y_0 - b)(y - b) = R^2$$

פרבולה - משוואת משיק לפרבולה $y^2 = 2px$

$$y \cdot y_0 = p(x + x_0)$$

בנקודה (x_0, y_0) שעל הפרבולה היא:

הסתברות

- נוסחת ברנולי - ההסתברות ל- k הצלחות מתוך n נסיונות בהתפלגות בינומית,

כאשר ההסתברות להצלחה היא p :

$$P_n(k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}, \quad \binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

- הסתברות מותנית: $P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$

- נוסחת בייס: $P(A/B) = \frac{P(B/A) \cdot P(A)}{P(B)}$

טריגונומטריה

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$$

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$$

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\sin \alpha - \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha - \beta}{2} \cos \frac{\alpha + \beta}{2}$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

- משפט הסינוסים: R (רדיוס המעגל החוסם את המשולש) $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$

- משפט הקוסינוסים: (γ היא הזווית הכלואה בין a ל- b) $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \gamma$

- אורך קשת של α רדיאנים: $l = \alpha R$, שטח גזרה של α רדיאנים: $S = \frac{1}{2} \alpha R^2$

- שטח משולש: $S = \frac{1}{2} \cdot b \cdot c \cdot \sin \alpha$ (α היא הזווית הכלואה בין b ל- c)

- גופים במרחב: פירמידה וחרוט: נפח: $V = \frac{B \cdot h}{3}$ (B - שטח הבסיס, h - גובה הגוף)

חרוט: שטח מעטפת: $M = \pi R l$ (R - רדיוס העיגול, l - הקו היוצר)

חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי

- נגזרות: $(x^t)' = t x^{t-1}$, $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$, $(\sin x)' = \cos x$

$(\cos x)' = -\sin x$, $(\tan x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$, $(a^x)' = a^x \cdot \ln a$, $(\log_a x)' = \frac{1}{x \cdot \ln a}$

נגזרת של מכפלת פונקציות: $[f(x) \cdot g(x)]' = f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)$

נגזרת של מנת פונקציות: $\left[\frac{f(x)}{g(x)}\right]' = \frac{f'(x) \cdot g(x) - f(x) \cdot g'(x)}{[g(x)]^2}$

נגזרת של פונקציה מורכבת: $[f(u(x))]' = f'(u) \cdot u'(x)$ כאשר: $u'(x)$ היא נגזרת

של u לפי x (נגזרת פנימית) ו- $f'(u)$ היא נגזרת של f לפי u (נגזרת חיצונית)

- אינטגרלים: $\int x^t dx = \frac{x^{t+1}}{t+1} + c$ ($t \neq -1$ ממשי)

אם $F(x)$ היא פונקציה קדומה של $f(x)$ אז:

$\int f[u(x)] \cdot u'(x) dx = F[u(x)] + c$, $\int f(mx + b) dx = \frac{1}{m} F(mx + b) + c$