



מתמטיקה (מכינה טכנולוגית)

הנחיות לנבחנים

- א. משך הבחינה: שלוש וחצי שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח הערכה: **בשאלון זה 2 חלקים:**
- | | |
|--------------------|-------------------|
| חלק א' – תשע שאלות | 60 נקודות |
| חלק ב' – שש שאלות | 39 נקודות |
| הערכה כללית: | 1 נקודה |
| בסך הכל: | 100 נקודות |
- ג. חומר עזר מותר בשימוש:
- מחשב כיס סטנדרטי המכיל פונקציות טריגונומטריות.
 - דגמים ללא כיתובים של: תיבה, פירמידה, חרוט וגליל שבנה הנבחן, העשויים מעץ, נייר, קרטון או חומר פלסטי.
 - נספחים המצורפים לשאלון: נוסחאון במתמטיקה ודף הבהרות בערבית.
- ד. הוראות מיוחדות:
- יש להקפיד על כתיבה מתמטית נכונה, ברורה ומסודרת. יש להציג פתרון מלא ומנומק, הכולל חישובים על-פי הצורך. **הצגת תשובה סופית ללא כל שלבי הפתרון וללא נימוקים מבוססים תפגע בציון. יש לכתוב את שלבי הפתרון גם כאשר החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון.**
 - האיורים במבחן אינם משורטטים בהכרח בקנה-מידה. אין להסיק מאיור בלבד על אורך קטעים, גודל זוויות וכיו"ב.
- ה. הוראות כלליות:
- יש לקרוא בעיון את ההנחיות בשאלון הבחינה ואת כל השאלות ולוודא שהן מובנות. ניתן לענות על השאלות לפי הסדר הרצוי לך.
 - יש לכתוב את התשובות רק במחברת הבחינה **בעט בלבד**, בכתב-יד ברור ובעברית בלבד.
 - יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה והסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה.
 - טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר עליו קו כדי שלא ייבדק.
 - אין לתלוש דפים משאלון הבחינה או מהמחברת.
 - אם לדעתך חסר בשאלה נתון, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר לך להמשיך בפתרון השאלה. נמק את בחירתך.

חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברת בחינה מחדר הבחינה !

ההנחיות השאלון זה מנוסחות בלשון זכר אך מכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה !

חלק ראשון

בחלק זה 9 שאלות – כל שאלה ערכה 12 נקודות. מותר לך לענות על מספר שאלות כרצונך, אך סך כל הנקודות שתוכל לצבור בחלק זה לא יעלה על 60. ניתן לצבור נקודות גם מחלקי שאלות.

שאלה מס' 1

$$f(x) = \frac{8}{4-x^2} + \frac{2}{x+2}$$

(2 נק') א. נתונה הפונקציה :

מצא את תחום ההגדרה שלה.

$$\frac{8}{4-x^2} + \frac{2}{x+2} = 3 - \frac{2}{x-2}$$

(7 נק') ב. פתור את המשוואה :

(3 נק') ג. בדוק את נכונות הפתרונות שמצאת.

שאלה מס' 2

במשולש ישר-זווית ABC ($\angle B = 90^\circ$) AB הוא עמוד אנכי והקו BC הוא פני הקרקע האופקיים.

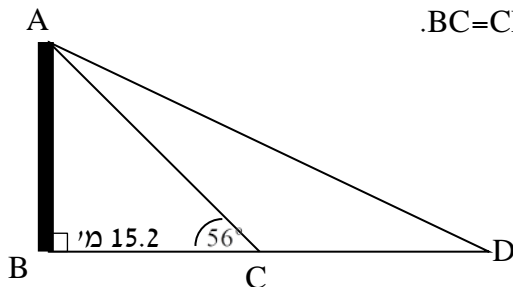
נתונים המרחק $BC = 15.2$ מ', והזווית $\angle ACB = 56^\circ$, כפי שנראה באיור.

הנקודה D נמצאת על-פני הקרקע בהמשך הקו BC, במרחק שווה $BC = CD$.

(3 נק') א. חשב את גובה העמוד AB.

(3 נק') ב. מצא את גודל המרחק AD.

(6 נק') ג. מצא את זווית המשולש ACD.



שאלה מס' 3

האיבר התשיעי של סדרה חשבונית גדול פי 2 מהאיבר הרביעי.

הסכום של שלושת האיברים הראשונים בסדרה זו הוא 36.

(6 נק') א. מצא את הפרש הסדרה החשבונית ואת האיבר הראשון שלה.

(6 נק') ב. מצא כמה איברים יש לחבר בסדרה זו החל מאיבר הראשון על-מנת שסכומם יהיה 6,156.

שאלה מס' 4

6 נק' א. פתור את מערכת אי-השוויונים :

$$4(3x+1) > 3(4x+1) + x \quad \text{או} \quad 3x+2(2x-9) \geq 6(1+x)-16$$

6 נק' ב. פשט את הביטוי הבא בעזרת חוקי חזקות וללא שימוש במחשבון :

$$\frac{(9a^2)^3 \cdot \sqrt[3]{(8a^3)^2}}{(12a)^3 \cdot (a^3)^2} \quad (a > 0)$$

שאלה מס' 5

$$C = \frac{5+4AB}{3B-A} - 9$$

נתונה הנוסחה :

נתון $A = -4.5$.

5 נק' א. הצב את הערך הנתון של A בנוסחה הנתונה ובטא את B באמצעות C .

2 נק' ב. נתון גם : $C = -\sqrt{68.7}$. חשב (בעזרת המחשבון) את הערך המספרי של C בדיוק של 3

ספרות משמעותיות (3 ספרות אחרי הנקודה).

5 נק' ג. הצב את הערך המספרי של C (שקיבלת בסעיף הקודם) בנוסחה, שקיבלת בסעיף א'

וחשב את B . הצג את התוצאה בהצגה מדעית (כלומר, בצורה $a \cdot 10^m$ כאשר m מספר

שלם ו- $1 \leq |a| < 10$ כש- a כתוב בדיוק של 3 ספרות משמעותיות).

שאלה מס' 6

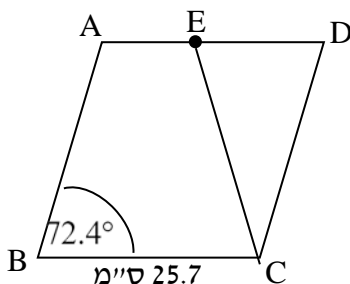
במעוין ABCD אורך הצלע הוא 25.7 ס"מ והזווית החדה היא בת 72.4° (ראה ציור).

3 נק' א. חשב את אורכי אלכסוני המעוין.

5 נק' ב. על הצלע AD מסמנים נקודה E כך שהטרפז ABCE

הוא שווה-שוקיים. חשב את גודל הקטע AE.

4 נק' ג. חשב את שטח הטרפז ABCE.



שאלה מס' 7

נתונה הפרבולה $y = -x^2 + 4x + 5$

הפרבולה חותכת את ציר x בנקודות A ו-B. הנקודה C היא קודקוד הפרבולה.

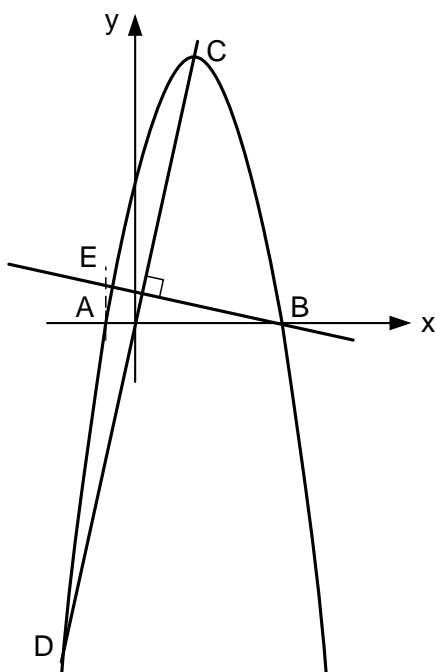
הישר CD עובר דרך ראשית הצירים וחותך את הפרבולה גם בנקודה D.

הישר BE מאונך לישר CD והנקודה E מוגדרת כך ש-AE (קו מרוסק באיור) מאונך לציר x .

(3 נק') א. מצא את שיעורי הנקודות A, B.

(5 נק') ב. מצא את שיעורי הנקודה D.

(4 נק') ג. מצא את שיעורי הנקודה E.



שאלה מס' 8

המחיר הבסיסי של הכרטיסים, בקניה בקופת המופע, למופע הענק של להקת הרוק "רעש ופרחים" הוא a ש"ח לכרטיס.

בקניה מוקדמת באמצעות האינטרנט ניתן לקבל את הכרטיסים ב- 10% הנחה, אך צריך להוסיף עמלה של 50 ש"ח בכל קניה (גובה העמלה אינו תלוי במספר הכרטיסים).
בקניה מרוכזת באמצעות האינטרנט של 20 כרטיסים ומעלה ניתן לקבל 15% הנחה וגובה העמלה יורד ל- 30 ש"ח (גם כאן גובה העמלה אינו תלוי במספר הכרטיסים).

(4 נק') א. קבוצה של m חברים ביקשה לקנות לעצמם כרטיסים במרוכז. בטא בעזרת a ו- m

את העלות הכוללת של הכרטיסים בקניה אינטרנטית אם: (1 $m \leq 19$; 2 $m \geq 20$).

(2 נק') ב. ועד עובדים של מפעל מסוים רכש באמצעות האינטרנט 50 כרטיסים. בטא בעזרת a את המחיר הממוצע לכרטיס בקניה זו.

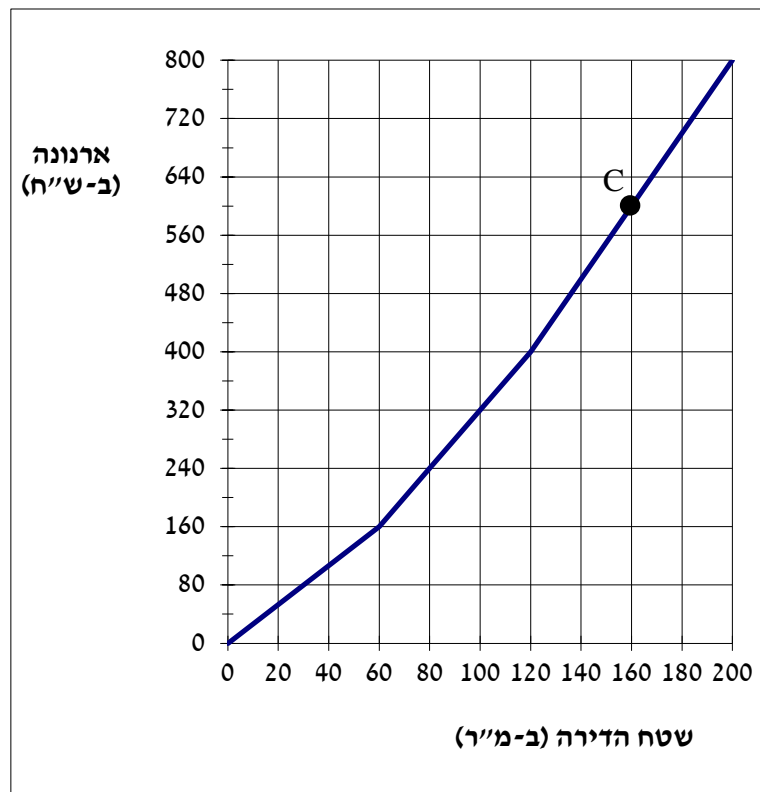
נתון – לשני הסעיפים הבאים בלבד – $a = 200$ ש"ח.

(3 נק') ג. כמה יותר כרטיסים כדאי לקנות דרך האינטרנט – 19 כרטיסים או 20 כרטיסים?

(3 נק') ד. מהו המספר המינימלי של כרטיסים שכדאי לקנות באמצעות האינטרנט, כדי ליהנות ממחיר מוזל יותר לעומת העלות בקופה של אותו מספר כרטיסים?

שאלה מס' 9

הרשות המקומית מטילה על יחידות דיור מס "ארנונה" לפי שטח הדירה ב- מ"ר.
גובה הארנונה לכל חודש, בתלות בשטח הדירה, מסוכם בגרף שלפניכם:



תוך שימוש בגרף ענה על השאלות שלפניך (בכל השאלות הכוונה למס החודשי):

- (2 נק') א. משפחה קיבלה לתשלום מס של 240 ש"ח. מהו שטח הדירה?
 - (3 נק') ב. מהו המס לדירה ששטחה הוא 120 מ"ר? מהו, במקרה זה, המס הממוצע ל- מ"ר אחד?
 - (3 נק') ג. משפחת ישראלי התרחבה ועברה מדירה ששטחה הוא 60 מ"ר, לדירה ששטחה הוא 100 מ"ר. בכמה גדל המס שעליה לשלם עבור הדירה?
 - (4 נק') ד. מהו המס במצב המצוין בנק' C? מהו, במקרה זה, שטח הדירה ומהו המס הממוצע מ"ר אחד?
- נמק את תשובותיך!

חלק שני

בחלק זה 6 שאלות – כל שאלה ערכה הוא 13 נקודות. עליך לענות על 3 שאלות בלבד. אם תענה על יותר שאלות, יילקחו בחשבון 3 השאלות הראשונות בלבד. לא ניתן לצבור נקודות מחלקי שאלות בחלק זה של הבחינה.

שאלה מס' 10

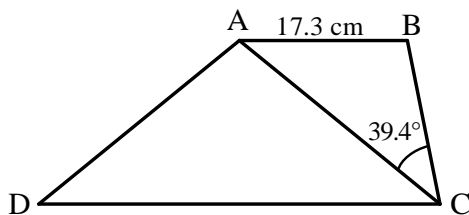
מיקי ודנה קנו לביתם החדש עצים משני סוגים – גבוהים ונמוכים – בסה"כ 18 עצים. מחירו של עץ גבוה גדול ב- 35 ש"ח ממחירו של עץ נמוך. עבור כל העצים (הקניה הכוללת) הם שילמו בסה"כ 1,020 ש"ח, מתוכם עבור העצים הנמוכים שילמו 540 ש"ח. מצא את מספר העצים שנקנו מכל סוג ואת מחירו של עץ בודד מכל סוג. (שימו לב: יש לפתור פתרון מלא. ניחוש, גם אם הוא נכון, לא יתקבל כפתרון!)

שאלה מס' 11

נתונות שתי הפונקציות: (1) $y = -2x^2 + x + 6$; (2) $y = 3x + 2$
 (7 נק') א. שרטט את שתי הפונקציות במערכת צירים משותפת.
 (3 נק') ב. תוך הסתייעות בשרטוט שבסעיף א', פתור בדרך גרפית בלבד את המשוואה:
 $-2x^2 + x + 6 = 2 + 3x$
 (3 נק') ג. בדוק – בהצבה – את נכונות הפתרון שקבלת.

שאלה מס' 12

טרפז ABCD ($AB \parallel CD$) בנוי כך שהמשולשים ABC ו-ACD הם שווי-שוקיים, $AB = BC$ ו- $AC = AD$.
 נתון: $AB = 17.3 \text{ cm}$, $\angle ACB = 39.4^\circ$.
 (5 נק') א. חשב את זוויות הטרפז ABCD.
 (5 נק') ב. חשב את היקף הטרפז ABCD.
 (3 נק') ג. חשב את אורך האלכסון BD (לא מופיע בשרטוט).



שאלה מס' 13

במלבן ABCD A ו-C קודקודים נגדיים) נתונים שיעורי שני הקודקודים A ו-B :

$$A(1, -4) \text{ ו- } B(-2, -1).$$

הנקודה $G(5, 2)$ נמצאת על הצלע CD.

5 נק') א. מצא את משוואות הישרים שעליהם מונחות הצלעות AD ו-CD.

5 נק') ב. מצא את שיעורי הקודקודים C ו-D.

3 נק') ג. מעבירים ישר AG כך שמתקבל טרפז ישר זווית ABCG. מהו היחס בין אורך הבסיס

הגדול לאורך הבסיס הקטן של הטרפז?

שאלה מס' 14

פונקציה $f(x)$ מקיימת $f'(x) = 3x^2 - 8x + 2$. ידוע שהגרף של פונקציה זו עובר דרך הנקודה $(1, 5)$.

5 נק') א. מצא את הפונקציה $f(x)$.

5 נק') ב. חשב את משוואת הישר, המשיק לפונקציה $f(x)$ בנקודה שבה $x = 2$ הנמצאת על גרף

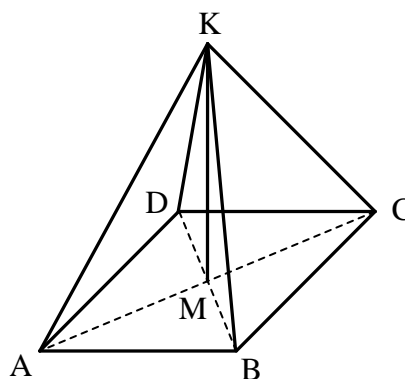
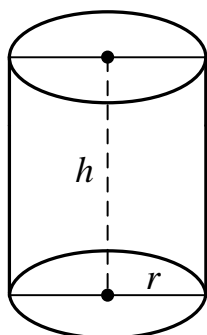
הפונקציה.

3 נק') ג. המשיק הנ"ל חותך את הצירים בנקודות A ו-B. מצא את שטח המשולש הנוצר ע"י

הישר AB ושני הצירים.

שאלה מס' 15

- נתונה פירמידה ישרה $KABCD$, שבסיסה הוא ריבוע. אורך צלע הבסיס (הריבוע) הוא 25.4 ס"מ. גודל הזווית בין מקצוע צדדי לבין בסיס הפירמידה הוא 62.3° .
- (3 נק') א. חשב את גובה פירמידה KM (M – מרכז הריבוע).
- (3 נק') ב. חשב את השטח של כל אחת מפיאות הפירמידה.
- (4 נק') ג. חשב את הזווית בין פיאת הפירמידה לבין בסיסה.
- (3 נק') ד. נתון גליל שקוטר בסיסו שווה לגודל צלע הריבוע וגובהו שווה לגובה הפירמידה. חשב את נפח הגליל.



בהצלחה!

© כל הזכויות שמורות למה"ט

נספח 1 – לשאלון 99913

נוסחאון מתמטיקה למכינה הטכנולוגית (5 עמודים)

אלגברה

$$a(b + c) = ab + ac$$

נוסחאות כפל

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

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

$$ax^2 + bx + c = 0, \quad a \neq 0$$

משוואה ריבועית

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

שורשי המשוואה:

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$$

פתרון על-ידי פירוק לגורמים:

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}; \quad x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$

קשרים בין השורשים למקדמים:

פונקציות והנדסה אנליטית

$$y = ax + b$$

משוואת הישר (פונקציה ממעלה ראשונה):

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

שיפוע הישר העובר בין שתי נקודות (x_1, y_1) , (x_2, y_2) :

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

משוואת הישר בעל שיפוע a העובר דרך הנקודה (x_1, y_1) :

$$a_1 = a_2$$

הישרים $y = a_2x + b_2$, $y = a_1x + b_1$ מקבילים זה לזה כאשר:

$$a_1 \cdot a_2 = -1$$

הישרים $y = a_2x + b_2$, $y = a_1x + b_1$ מאונכים זה לזה כאשר:

$$\left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right)$$

נקודת האמצע של הקטע המחבר את שתי הנקודות $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$:

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

המרחק d בין שתי הנקודות $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$:

$$d = \frac{|Ax_1 + By_1 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

המרחק d בין הנקודה (x_1, y_1) ובין הישר $Ax + By + C = 0$:

$$y = ax^2 + bx + c$$

פונקציה ריבועית:

$$x_m = -\frac{b}{2a}$$

נקודת קיצון (מינימום או מקסימום) של פרבולה:

$$x^2 + y^2 = R^2$$

משוואת מעגל קאנוני (R - רדיוס, מרכז המעגל בראשית הצירים):

סדרה חשבונית

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

האיבר ה- n (איבר כללי):

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$$

סכום n איברים ראשונים:

$$S_n = \frac{[2a_1 + (n-1)d] \cdot n}{2}$$

סדרה הנדסית

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

האיבר ה- n (איבר כללי):

$$S_n = a_1 \frac{q^n - 1}{q - 1} = \frac{q \cdot a_n - a_1}{q - 1}$$

סכום n איברים ראשונים:

$$S_\infty = \frac{a_1}{1 - q}$$

סכום סדרה הנדסית אינסופית ($|q| < 1$):

חזקות

$$a^0 = 1$$

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$a^m \cdot b^m = (ab)^m$$

$$a^1 = a$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$\frac{a^m}{b^m} = \left(\frac{a}{b}\right)^m = \left(\frac{b}{a}\right)^{-m}$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m} = (\sqrt[n]{a})^m$$

חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

נגזרת של פונקציית חזקה:

$$[(k \cdot f(x))]' = k \cdot f'(x)$$

נגזרת של פונקציה המוכפלת במספר קבוע:

$$[f(x) \pm g(x)]' = f'(x) \pm g'(x)$$

נגזרת של סכום והפרש של פונקציות:

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$$

אינטגרל של פונקציית חזקה:

$$\int k \cdot f(x) dx = k \cdot \int f(x) dx$$

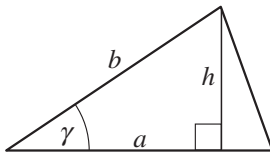
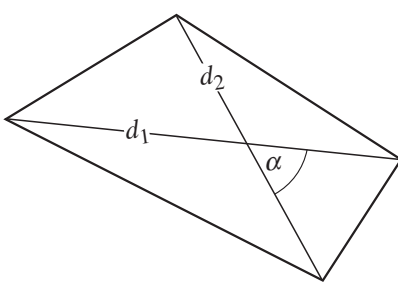
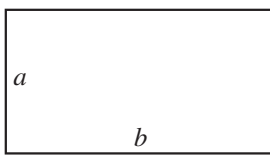
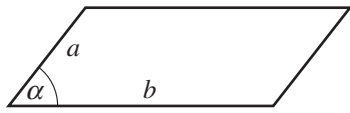
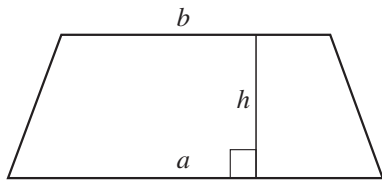
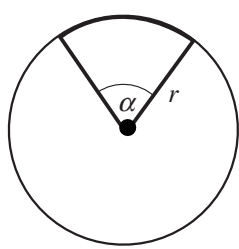
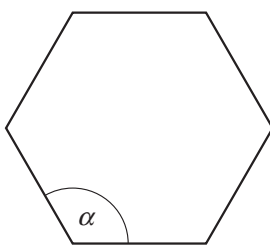
אינטגרל של פונקציה המוכפלת במספר קבוע:

$$\int [f(x) \pm g(x)] dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$$

אינטגרל של סכום והפרש של פונקציות:

הנדסה וטריגונומטריה

הנדסת המישור

$S = \frac{1}{2}ah = \frac{1}{2}ab\sin\gamma$		<p>שטח משולש</p> <p>(h הגובה לצלע a, γ הזווית בין הצלעות a, b)</p>
$S = \frac{1}{2}d_1d_2\sin\alpha$		<p>שטח מרובע כלשהו</p> <p>(d_1, d_2 האלכסונים, α הזווית ביניהם)</p>
$S = ab$		<p>שטח מלבן</p> <p>(a, b הצלעות)</p>
$S = absin\alpha$		<p>שטח מקבילית</p> <p>(a, b הצלעות, α הזווית ביניהן)</p>
$S = \frac{(a+b)h}{2}$		<p>שטח טרפז</p> <p>(a, b הבסיסים, h הגובה)</p>
$l = 2\pi r$		<p>היקף מעגל (r – מחוג (רדיוס))</p>
$l = \frac{\pi\alpha}{180^\circ} \cdot r$		<p>אורך קשת המעגל בזווית α (במעלות)</p>
$S = \pi r^2$		<p>שטח עיגול</p>
$S = \frac{\pi\alpha}{360^\circ} \cdot r^2$		<p>שטח גזרת העיגול בזווית α (במעלות)</p>
$\frac{180^\circ(n-2)}{n}$		<p>זווית היקפית במצולע משוכלל</p> <p>בעל n צלעות</p>

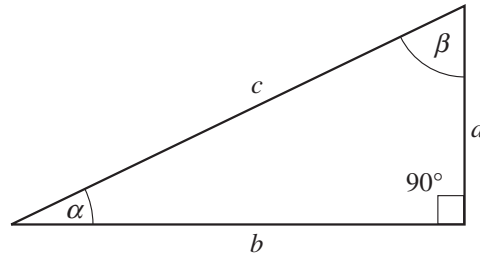
טריגונומטריה

הגדרות – משולש ישר-זווית:

$$\sin \alpha = \frac{a}{c} = \frac{\text{ניצב מול הזווית}}{\text{יתר}}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c} = \frac{\text{ניצב ליד הזווית}}{\text{יתר}}$$

$$\tan \alpha = \frac{a}{b} = \frac{\text{ניצב מול הזווית}}{\text{ניצב ליד הזווית}}$$



קשרים:

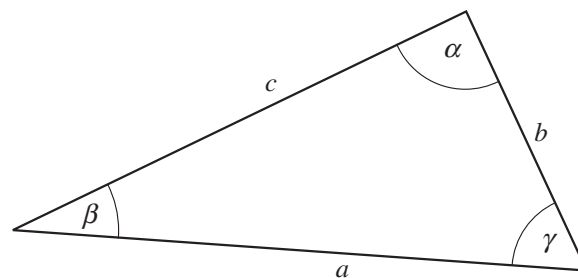
$$\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha \quad ; \quad \cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha$$

$$\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha \quad ; \quad \cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\sin(360^\circ - \alpha) = -\sin \alpha \quad ; \quad \cos(360^\circ - \alpha) = \cos \alpha$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \quad ; \quad \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

משולש כללי:



$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$$

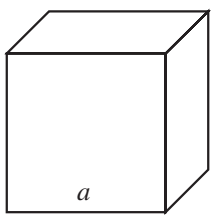
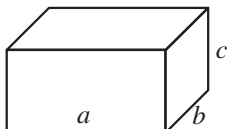
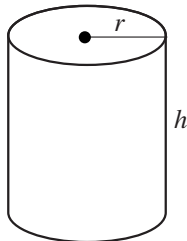
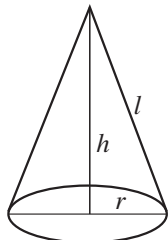
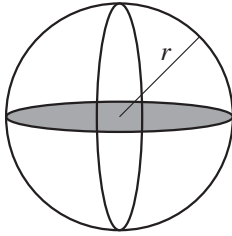
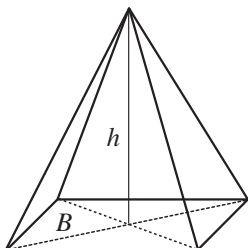
$$\cos \gamma = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$$

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$$

משפט הקוסינוסים:

משפט הסינוסים (R – רדיוס המעגל החוסם את המשולש):

הנדסת המרחב

$V = a^3$	נפח:		קובייה (a הצלע)
$P = 6a^2$	שטח פנים:		
$V = abc$	נפח:		תיבה (a, b צלעות הבסיס, c הגובה)
$M = 2(ac + bc)$	שטח מעטפת:		
$P = 2(ab + ac + bc)$	שטח פנים:		
$V = \pi r^2 h$	נפח:		גליל (r רדיוס הגליל, h הגובה)
$M = 2\pi rh$	שטח מעטפת:		
$P = 2(\pi rh + \pi r^2)$	שטח פנים:		
$V = \frac{\pi}{3} r^2 h$	נפח:		חרוט (r רדיוס, l הקו היוצר, h הגובה, α זווית הפריסה במעלות של המעטפת)
$M = \pi rl$	שטח מעטפת:		
$P = \pi rl + \pi r^2$	שטח פנים:		
$\frac{r}{l} = \frac{\alpha}{360^\circ}$	פריסת מעטפת:		
$V = \frac{4}{3} \pi r^3$	נפח:		כדור (r רדיוס)
$P = 4\pi r^2$	שטח פנים:		
$V = \frac{1}{3} Bh$	נפח:		פירמידה (B שטח הבסיס, h הגובה)

בהצלחה!

© כל הזכויות שמורות למה"ט