

1 סילבוס הקורס המקוון בהנדסה -- כיתה ה'

קהל יעד: תלמידי כיתה ה' המעוניינים ללמוד, לחזק ולתרגל את נושאי ההנדסה הנלמדים במהלך שנת הלימודים.
מטרת הקורס: הקניית הבנה יסודית של מושגים הנדסיים, פיתוח יכולת לזהות ולמייין צורות, חיזוק מיומנויות השרטוט והמדודה, הכרת תכונותיהם של משולשים ומרובעים ויישום נוסחאות לחישוב שטחים והיקפים.

אופי הקורס: קורס מקוון ללמידה עצמית במערכת Moodle. התלמיד מתקדם בקצב האישי שלו, לומד באמצעות ספרים ועמודי תיאוריה דיגיטליים, מתרגל באמצעות שרטוטים ובחנים אינטראקטיביים ומקבל משוב ופתרונות מלאים.

מבנה הלמידה בכל יחידה:

- הסברים ברורים למושגים ולתכונות ההנדסיות.
- שרטוטים והמחשיות חזותיות.
- זיהוי צורות מתוך תרשימים.
- מדידה, אומדן ובנייה של צורות.
- עבודה על רשת משבצות ורשת נקודות.
- שאלות אינטראקטיביות במערכת Moodle.
- תרגול הדרגתי מן היסודות ועד לשאלות חקר.
- משוב לאחר הגשת התשובות.
- פתרונות מלאים ומפורטים.
- אפשרות לחזור על החומר ועל הבחנים בהתאם לצורך.

נושאי הקורס המרכזיים:

- זוויות ומדידת זוויות.
- כיוונים וארבע רוחות השמיים.
- משולשים וסיווגם.
- מצולעים ומצולעים משוכללים.
- מרובעים ותכונותיהם.
- ישרים מקבילים ומאונכים.
- אלכסונים וסימטריה.
- בנייה על רשת נקודות.
- חפיפה וריצוף.
- גבהים במשולשים ובמרובעים.
- שטח והיקף.
- צורות מורכבות.
- יחידות שטח והמרה ביניהן.
- שטח פנים של תיבה.
- אומדן של אורך ושטח.

1.1 מבנה יחידות הקורס במערכת Moodle

יחידה	נושא	תוכן היחידה
1	זוויות	מבנה הזווית, קודקוד ושוקיים, מדידה במעלות, זוויות חדות, ישרות, קהות, שטוחות ונישאות, מדידה באמצעות מד זווית ואומדן גודל זווית.
2	כיוונים וניווט	צפון, דרום, מזרח ומערב, כיוונים משניים, פניות וסיבובים, תיאור מסלולים והקשר בין כיוונים לבין זוויות.
3	משולשים	חלקי המשולש, סכום הזוויות, סיווג לפי צלעות ולפי זוויות, משולש שווה-שוקיים, שווה-צלעות, שונה-צלעות, ישר-זווית, חד-זווית וקהה-זווית.
4	מצולעים ומרובעים	קודקודים, צלעות ואלכסונים, צלעות סמוכות ונגדיות, מצולעים קמורים וקעורים, מצולעים משוכללים ומיון מצולעים לפי תכונות.
5	משפחת המרובעים	מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע, טרפז, טרפז שווה-שוקיים ודלתון; תכונות הצלעות, הזוויות, האלכסונים והסימטריה.
6	קווים ורשת נקודות	קווים מקבילים ומאונכים, קווים אופקיים ואנכיים, בניית צורות על רשת נקודות, זיהוי אורכים, זוויות ישרות, סימטריה ואלכסונים.
7	חפיפה וריצוף	משמעות החפיפה, צורות חופפות לאחר הזזה, סיבוב או שיקוף, מצולעים משוכללים וריצוף המישור ללא חפיפות וללא רווחים.
8	גבהים	גובה כקטע המאונך לבסיס, גבהים במשולשים, גבהים במקביליות, גובה פנימי וחיצוני והתאמת בסיס לגובה.
9	שטח והיקף	הבחנה בין שטח להיקף, חישוב שטח והיקף של משולש, מלבן, ריבוע, מקבילית, מעוין וטרפז.
10	צורות מורכבות	פירוק והרכבה של צורות, חישוב שטח של צורות מורכבות, חישוב היקף חיצוני ועבודה על רשת משבצות.
11	יחידות שטח ושטח פנים	סמ"ר, דצמ"ר, מ"ר, דונם והקטאר, מעבר בין יחידות שטח וחישוב שטח הפנים של תיבה.
12	אומדן וחקר הנדסי	אומדן אורכים ושטחים, בדיקת סבירות, יצירת צורות לפי תנאים, השוואת פתרונות ושאלות חקר פתוחות.

1.2 יחידה 1 -- זוויות

מושגים בסיסיים:

- זווית נוצרת משתי קרניים היוצאות מנקודה משותפת.
- הנקודה המשותפת נקראת **קודקוד הזווית**.
- הקרניים נקראות **שוקי הזווית**.
- גודל הזווית נמדד במעלות:

o

- שימוש במד זווית לצורך מדידה וסרטוט.

סוגי זוויות:

- זווית חדה:

$$0^\circ < \alpha < 90^\circ.$$

- זווית ישרה:

$$\alpha = 90^\circ.$$

1 סילבוס הקורס המקוון בהנדסה -- כיתה ה'

• זווית קהה:

$$90^\circ < \alpha < 180^\circ.$$

• זווית שטוחה:

$$\alpha = 180^\circ.$$

• זווית נישאה:

$$180^\circ < \alpha < 360^\circ.$$

• זווית מלאה:

$$360^\circ.$$

התרגול במערכת:

- זיהוי סוג הזווית מתוך שרטוט.
- התאמת גודל משוער לזווית.
- מדידת זוויות.
- סרטוט זווית בגודל נתון.
- מציאת זווית חסרה.
- זיהוי זוויות בתוך מצולעים.

1.3 יחידה 2 -- כיוונים וארבע רוחות השמיים

הכיוונים הראשיים:

- צפון.
- דרום.
- מזרח.
- מערב.

הכיוונים המשניים:

- צפון-מזרח.
- צפון-מערב.
- דרום-מזרח.
- דרום-מערב.

נושאי הלימוד:

- שימוש בשושנת הרוחות.
- תיאור מיקומו של עצם ביחס לעצם אחר.
- פנייה ימינה ופנייה שמאלה.
- רבע סיבוב, חצי סיבוב ושלושת רבעי הסיבוב.
- הקשרים:

$$90^\circ = \text{רבע סיבוב},$$

$$180^\circ = \text{חצי סיבוב},$$

$$360^\circ = \text{סיבוב מלא}.$$

• קריאת הוראות ניווט.

• תיאור מסלול באמצעות כיוונים וזוויות.

1.4 יחידה 3 -- משולשים

הגדרה: משולש הוא מצולע בעל שלוש צלעות, שלושה קודקודים ושלוש זוויות.

סכום הזוויות במשולש:

$$\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ.$$

סיווג לפי זוויות

- משולש חד-זווית – כל שלוש הזוויות חדות.
- משולש ישר-זווית – אחת הזוויות ישרה.
- משולש קהה-זווית – אחת הזוויות קהה.

סיווג לפי צלעות

- משולש שונה-צלעות – שלוש הצלעות שונות.
- משולש שווה-שוקיים – שתי צלעות שוות ושתי זוויות בסיס שוות.
- משולש שווה-צלעות – שלוש הצלעות שוות וכל זווית שווה:

60° .

- משולש ישר-זווית ושווה-שוקיים:

45° , 45° , 90° .

מיומנויות נלמדות:

- סיווג משולש בשתי דרכים שונות.
- מציאת זווית חסרה.
- בניית משולש לפי נתונים.
- זיהוי צלעות וזוויות שוות.
- בדיקה אם ניתן לבנות משולש לפי נתונים נתונים.

1.5 יחידה 4 -- מצולעים ומרובעים

מושגים מרכזיים:

- מצולע.
- צלע.
- קודקוד.
- זווית פנימית.
- אלכסון.
- צלעות סמוכות ונגדיות.
- קודקודים סמוכים ונגדיים.
- מצולע קמור.
- מצולע קעור.
- מצולע משוכלל.

שמות מצולעים לפי מספר הצלעות:

- משולש – 3 צלעות.
- מרובע – 4 צלעות.
- מחומש – 5 צלעות.
- משושה – 6 צלעות.
- משובע – 7 צלעות.
- מתומן – 8 צלעות.
- מתושע – 9 צלעות.
- מעושר – 10 צלעות.

מצולע משוכלל: מצולע שכל צלעותיו שוות וכל זוויותיו שוות.

1.6 יחידה 5 -- משפחת המרובעים

מקבילית

- שני זוגות של צלעות נגדיות מקבילות.
- צלעות נגדיות שוות.
- זוויות נגדיות שוות.
- האלכסונים חוצים זה את זה.
- סכום שתי זוויות סמוכות הוא 180° .

מלבן

- מלבן הוא מקבילית.
- כל ארבע הזוויות ישרות.
- הצלעות הנגדיות שוות ומקבילות.
- האלכסונים שווים.
- האלכסונים חוצים זה את זה.

מעוין

- מעוין הוא מקבילית.
- כל ארבע הצלעות שוות.
- הצלעות הנגדיות מקבילות.
- האלכסונים מאונכים.
- האלכסונים חוצים זה את זה.
- האלכסונים חוצים את זוויות המעוין.

ריבוע

- כל ארבע הצלעות שוות.
- כל ארבע הזוויות ישרות.
- הצלעות הנגדיות מקבילות.
- האלכסונים שווים.
- האלכסונים מאונכים.
- האלכסונים חוצים זה את זה.
- האלכסונים חוצים את הזוויות.
- ריבוע הוא גם מלבן, גם מעוין וגם מקבילית.

טרפז

- זוג אחד בלבד של צלעות מקבילות הנקראות בסיסים.
- הצלעות שאינן מקבילות נקראות שוקיים.
- סכום הזוויות הסמוכות לכל שוק הוא 180° .

טרפז שווה-שוקיים

- השוקיים שוות.
- זוויות כל בסיס שוות.
- האלכסונים שווים.

דלתון

- שני זוגות של צלעות סמוכות שוות.
- האלכסונים מאונכים.
- אחד האלכסונים חוצה את האלכסון השני.
- אחד האלכסונים חוצה זוג זוויות.
- לדלתון ציר סימטריה אחד.

התרגול במערכת:

- התאמת שם המרובע לשרטוט.
- התאמת תכונה למרובע.
- קביעה אם טענה נכונה או אינה נכונה.
- זיהוי הקשרים בין משפחות המרובעים.
- בניית מרובע לפי תנאים נתונים.

1.7 יחידה 6 -- קווים מקבילים, קווים מאונכים ורשת נקודות

קווים מקבילים: קווים הנמצאים באותו כיוון ואינם נפגשים.

$$AB \parallel CD.$$

קווים מאונכים: קווים הנפגשים בזווית ישרה.

$$AB \perp BC.$$

נושאי הלימוד:

- קווים אופקיים ואנכיים.
- זיהוי זוגות קווים מקבילים.
- זיהוי זוגות קווים מאונכים.
- שימוש בסימני מקבילות ומאונכות.
- בניית מצולעים על רשת נקודות.
- ספירת יחידות אורך ברשת.
- השלמת קטע נתון למרובע.
- יצירת צורות בעלות תנאים מוגדרים.
- זיהוי זוויות ישרות על הרשת.
- סרטוט אלכסונים וקווי סימטריה.

1.8 יחידה 7 -- חפיפה וריצוף

צורות חופפות: צורות בעלות אותו גודל ואותה צורה, גם כאשר אחת מהן מוזזת, מסובבת או משוקפת.

נושאי הלימוד:

- זיהוי צורות חופפות.
- הזזה של צורה.
- סיבוב של צורה.
- שיקוף של צורה.
- התאמת קודקודים וצלעות.
- ריצוף המישור.
- ריצוף ללא רווחים וללא חפיפות.
- בדיקת הזוויות סביב נקודה:

$$360^\circ.$$

1 סילבוס הקורס המקוון בהנדסה -- כיתה ה'

• ריצוף באמצעות ריבועים:

$$\frac{360^\circ}{90^\circ} = 4.$$

• ריצוף באמצעות משולשים שוו-צלעות:

$$\frac{360^\circ}{60^\circ} = 6.$$

• ריצוף באמצעות משושים משוכללים.

• הסבר מדוע לא כל מצולע משוכלל יכול לרצף לבדו את המישור.

1.9 יחידה 8 -- גבהים במשולשים ובמרובעים

גובה: קטע המאונך לצלע המשמשת בסיס או להמשכה.

נושאי הלימוד:

- התאמת בסיס וגובה.
- סימון הזווית הישרה בין הבסיס לגובה.
- שלושת הגבהים במשולש.
- שני סוגי גבהים במקבילית.
- גובה פנימי.
- גובה חיצוני.
- גובה במשולש חד-זווית.
- גובה במשולש ישר-זווית.
- גובה במשולש קהה-זווית.
- במשולש ישר-זווית שני הניצבים משמשים כגבהים.
- זיהוי קטע שאינו גובה.
- בניית גובה באמצעות סרגל ומשולש שרטוט.

1.10 יחידה 9 -- מדידות שטח והיקף

היקף: האורך הכולל של קו המתאר המקיף את הצורה.

שטח: כמות המקום שהצורה תופסת במישור.

משולש

$$S = \frac{a \cdot h}{2}, \quad P = a + b + c.$$

מלבן

$$S = a \cdot b, \quad P = 2a + 2b = 2(a + b).$$

ריבוע

$$S = a^2, \quad P = 4a.$$

1 סילבוס הקורס המקוון בהנדסה -- כיתה ה'

מקבילית

$$S = a \cdot h, \quad P = 2a + 2b.$$

מעוין

$$S = a \cdot h, \quad P = 4a.$$

טרפז

$$S = \frac{(a+b) \cdot h}{2}, \quad P = a + b + c + d.$$

מיומנויות נלמדות:

- בחירת הנוסחה המתאימה.
- זיהוי הבסיס והגובה.
- הקפדה על יחידות מידה.
- מציאת צלע חסרה מתוך היקף נתון.
- מציאת גובה או בסיס מתוך שטח נתון.
- השוואה בין שטחים והיקפים.
- זיהוי מצבים שבהם לשתי צורות שטח שווה אך היקף שונה.
- זיהוי מצבים שבהם לשתי צורות היקף שווה אך שטח שונה.

1.11 יחידה 10 -- צורות מורכבות

נושאי הלימוד:

- פירוק צורה מורכבת למלבנים, ריבועים, משולשים או טרפזים.
- חיבור שטחי החלקים.
- חיסור שטח חסר מתוך צורה גדולה.
- מציאת שטח של צורה הכוללת "חור".
- חישוב היקף חיצוני בלבד.
- זיהוי צלעות פנימיות שאינן חלק מן ההיקף.
- ספירת ריבועי יחידה.
- חישוב שטח והיקף על רשת משבצות.
- יצירת צורות בעלות שטח שווה והיקף שונה.
- יצירת צורות בעלות היקף שווה ושטח שונה.
- פתרון בעיות מילוליות הקשורות לחדרים, חצרות, דגלים ומגרשים.

1.12 יחידה 11 -- יחידות שטח ושטח פנים

יחידות שטח

- מילימטר מרובע – מ"מ².
- סנטימטר מרובע – סמ"ר.
- דצימטר מרובע – דצמ"ר.
- מטר מרובע – מ"ר.
- דונם.

1 סילבוס הקורס המקוון בהנדסה -- כיתה ה'

• הקטאר.

המרות מרכזיות:

$$1 \text{ סמ"ר} = 100 \text{ דצמ"ר},$$

$$1 \text{ סמ"ר} = 10,000 \text{ מ"ר},$$

$$1 \text{ דונם} = 1,000 \text{ מ"ר},$$

$$1 \text{ דונם} = 10 \text{ מ"ר} = 10,000 \text{ הקטאר}.$$

שטח פנים של תיבה

תיבה מורכבת משישה מלבנים. אם אורכה a , רוחבה b וגובהה c , שטח הפנים שלה הוא:

$$S_{\text{פנים}} = 2(ab + ac + bc).$$

נושאי הלימוד:

- זיהוי פאות התיבה.
- זיהוי זוגות של פאות חופפות.
- חישוב שטחה של כל פאה.
- חישוב שטח הפנים הכולל.
- שימוש בפריסה של תיבה.
- התאמת יחידות שטח לתוצאה.

1.13 יחידה 12 -- אומדן אורך ושטח

נושאי הלימוד:

- בחירת יחידת מידה מתאימה.
- אומדן אורך של עצמים.
- אומדן שטח של משטחים.
- השוואת שטחים מבלי לבצע חישוב מדויק.
- שימוש בצורות מוכרות כיחידות ייחוס.
- בדיקת סבירות של תוצאה.
- עיגול מידות לפני חישוב.
- הערכת מספר האריחים הנדרש לריצוף.
- הערכת שטח פנים של חפץ.
- השוואה בין אומדן לבין תוצאה מדויקת.

1.14 מטרות ביצוע בסיום הקורס

תחום	בסיום הקורס התלמיד ידע
זוויות וכיוונים	לזהות, למיין, למדוד ולסרטט זוויות ולתאר כיוונים, פניות ומסלולים.
משולשים ומצולעים	לזהות ולסווג משולשים ומצולעים לפי צלעותיהם, זוויותיהם ותכונותיהם.
מרובעים	להכיר את תכונות המרובעים המיוחדים, להשוות ביניהם ולהבין את הקשרים בין משפחות המרובעים.
שרטוט ובנייה	לבנות צורות על רשת נקודות, לזהות קווים מקבילים ומאונכים ולסרטט גבהים ואלכסונים.
חפיפה וריצוף	לזהות צורות חופפות, להבין הזזה, סיבוב ושיקוף ולבדוק אילו מצולעים מתאימים לריצוף.
שטח והיקף	לבחור נוסחה מתאימה, לחשב שטחים והיקפים ולפתור שאלות הכוללות צורות מורכבות.
מידות ויחידות	להשתמש ביחידות אורך ושטח, להמיר בין יחידות ולחשב את שטח הפנים של תיבה.
חשיבה הנדסית	להסיק מסקנות מתוך שרטוט, לבדוק טענות, לנמק תשובות ולפתור שאלות חקר פתוחות.

1.15 תרגול, משוב ומעקב התקדמות

- כל יחידה כוללת חומר תיאורטי, שרטוטים ותרגול אינטראקטיבי.
- התרגילים מסודרים ברמת קושי עולה.
- חלק מהמשימות דורשות עבודה עם סרגל, מד זווית או דף משבצות.
- לאחר הגשת תשובה מתקבל משוב מתאים.
- לכל שאלה מצורף פתרון מלא ומפורט.
- שאלות החקר מאפשרות יותר מדרך פתרון אחת.
- ניתן לחזור על הבחנים ולשפר את הביצועים.
- ההתקדמות נשמרת במערכת Moodle.
- מומלץ להשלים את התיאוריה לפני ביצוע בחני התרגול של כל יחידה.