

1 סילבוס קורס דיגיטלי במתמטיקה -- שאלון 35581

קהל יעד: תלמידי כיתה י"א הלומדים מתמטיקה ברמת 5 יחידות, נבחנים אקסטרנים ברמת 5 יח"ל מתמטיקה ותלמידי מכינה. **מטרת הקורס:** הקניית כל חומר הלימוד הנדרש לשאלון 35581, חיזוק מיומנויות הפתרון, תרגול הדרגתי של שאלות ברמת בחינת הבגרות ופיתוח יכולת עבודה עצמאית ומסודרת.

אופי הקורס: קורס מקוון ללמידה עצמית במערכת Moodle. התלמיד מתקדם בקצב האישי שלו, חוזר על חומר לפי הצורך ומתרגל כל נושא באמצעות שאלות אינטראקטיביות הכוללות משוב ופתרונות מלאים.

מבנה הלמידה בכל יחידה:

- ספר תיאוריה דיגיטלי הכולל הסברים, הגדרות, נוסחאות ודוגמאות פתורות.
- תרגול הדרגתי של שאלות המחולקות לסעיפים ברורים.
- בחני Moodle אינטראקטיביים לבדיקת ההבנה.
- משוב מיידי לאחר הגשת כל שאלה.
- פתרונות מלאים ומפורטים, שלב אחר שלב, לכל תרגיל.
- שילוב תרשימים, גרפים, טבלאות ושרטוטים בתוך חומר הלימוד והבחנים.
- אפשרות לחזור על התיאוריה ועל הבחנים בהתאם לקצב ולהתקדמות האישית.

נושאי הקורס המרכזיים:

- בעיות תנועה.
- סדרה חשבונית.
- סדרה הנדסית וסדרה הנדסית אינסופית.
- הסתברות.
- הנדסת המישור.
- טריגונומטריה במישור.
- חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי.

1.1 מבנה יחידות הקורס במערכת Moodle

יחידה	נושא	תוכן היחידה
1	בעיות תנועה	ספר תיאוריה בנושא הקשר בין דרך, מהירות וזמן; בניית טבלאות; בחירת נעלמים; בניית משוואות; תרגילים אינטראקטיביים ובעיות מורכבות הכוללות מספר משתתפים ושלבבים.
2	סדרה חשבונית	הגדרת סדרה חשבונית, הפרש הסדרה, האיבר הכללי, כלל נסיגה, סכום איברים, שאלות עם פרמטרים, סדרות עולות ויורדות וסדרות חדשות הנבנות מסדרה נתונה.
3	סדרה הנדסית	מנת הסדרה, האיבר הכללי, כלל נסיגה, סכום סדרה הנדסית סופית, סדרה הנדסית אינסופית, תנאי התכנסות ושאלות משולבות עם פרמטרים.
4	הסתברות	מרחב המדגם, מאורעות, איחוד, חיתוך ומשלים, עצי הסתברות, טבלאות דו-ממדיות, הסתברות מותנית, תלות ואי-תלות והסתברות בינומית.
5	הנדסת המישור	משולשים, מרובעים, מעגלים, חפיפה, דמיון, משפט תאלס, משפט חוצה הזווית, משפט פיתגורס, משפטים במעגל, חישובי אורכים ושטחים וכתובת הוכחות מלאות.
6	טריגונומטריה	יחסים טריגונומטריים, מעגל היחידה, זהויות, משוואות טריגונומטריות, משפט הסינוסים, משפט הקוסינוסים, שטח משולש, אורך קשת ושטח גזרה.
7	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי	נגזרות, חקירת פונקציות, נקודות קיצון, אסימפטוטות, בעיות ערך קיצון, אינטגרלים, חישוב שטחים ושטחים הכלואים בין גרפים.

1.2 יחידה 1 -- בעיות תנועה

היחידה עוסקת בקשר הבסיסי:

$$s = v \cdot t$$

ובשימוש בו לצורך בניית מודל מתמטי ופתרון בעיות מילוליות.

נושאי הלימוד:

- זיהוי דרך, מהירות וזמן.
- מעבר בין הנוסחאות

$$s = v \cdot t, \quad v = \frac{s}{t}, \quad t = \frac{s}{v}.$$

- התאמת יחידות של זמן, דרך ומהירות.
 - בניית טבלת דרך--מהירות--זמן.
 - תנועה באותו כיוון ובכיוונים מנוגדים.
 - מפגש, השגה והתרחקות.
 - יציאה בזמנים שונים ועצירות במהלך הדרך.
 - בעיות הכוללות מספר כלי רכב או מספר משתתפים.
 - בעיות הלך וחזור.
 - תנועה בנהר עם כיוון הזרם ונגד כיוון הזרם.
 - בעיות מורכבות הכוללות מספר שלבים ומערכת משוואות.
- התרגול במערכת:** שאלות הבנויות מסעיפים עוקבים, שימוש בתרשימי תנועה, בחירת משוואה מתאימה, חישוב מהירויות וזמנים וקבלת פתרון מלא לאחר ההגשה.

1.3 יחידה 2 -- סדרה חשבונית

נושאי הלימוד:

- זיהוי סדרה חשבונית.
- הפרש קבוע בין איברים עוקבים.
- כלל נסיגה:

$$a_{n+1} = a_n + d.$$

- נוסחת האיבר הכללי:

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

- מציאת האיבר הראשון, ההפרש ומספר האיברים.
- סכום n האיברים הראשונים:

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

- סדרה עולה, סדרה יורדת וסדרה קבועה.
- שאלות הכוללות פרמטרים.
- מציאת מקומו של איבר בסדרה.
- יצירת סדרה חדשה מאיברי סדרה נתונה.
- הוכחה שסדרה חדשה היא סדרה חשבונית.
- שאלות מילוליות המבוססות על סדרה חשבונית.

1.4 יחידה 3 -- סדרה הנדסית וסדרה הנדסית אינסופית

נושאי הלימוד:

- זיהוי סדרה הנדסית.
- מנת הסדרה.

- כלל נסיגה:

$$a_{n+1} = q \cdot a_n.$$

- נוסחת האיבר הכללי:

$$a_n = a_1 q^{n-1}.$$

- סכום סדרה הנדסית סופית:

$$S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}.$$

- סדרות הנדסיות עולות, יורדות ומתחלפות בסימן.
- שאלות עם פרמטרים.
- סדרות חדשות הנבנות מסדרה נתונה.
- סדרה הנדסית אינסופית.
- תנאי ההתכנסות:

$$|q| < 1.$$

- סכום סדרה הנדסית אינסופית:

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

- שאלות המשלבות סדרות סופיות ואינסופיות.

1.5 יחידה 4 -- הסתברות

נושאי הלימוד:

- מרחב מדגם ומאורע.
- מאורע משלים.
- איחוד וחיתוך של מאורעות.
- מאורעות זרים.
- מאורעות תלויים ובלתי תלויים.
- הסתברות מותנית:

$$P(A | B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}.$$

- השלמת נתונים בטבלה דו-ממדית.
- בניית עץ הסתברויות וקריאתו.
- חישוב הסתברות לאורך מסלול בעץ.
- חיבור הסתברויות של מסלולים שונים.
- ניסויים חוזרים.
- הסתברות בינומית:

$$P_n(k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}.$$

- שאלות משולבות ברמת בחינת הבגרות.

1.6 יחידה 5 -- הנדסת המישור

נושאי הלימוד:

- קריאת שרטוט וסימון הנתונים.
- זוויות בין ישרים מקבילים.
- תכונות משולשים.
- משפטי חפיפה.
- משפטי דמיון.
- משפט פיתגורס והמשפט ההפוך.
- משפט תאלס, המשפט ההפוך ומשפט תאלס המורחב.
- משפט חוצה הזווית.
- תכונות מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע וטרפז.
- תכונות מיתרים, קשתות וזוויות במעגל.
- משיק למעגל והקשר בינו לבין הרדיוס.
- מעגל חוסם ומעגל חסום.
- חישובי אורכים, יחסים ושטחים.
- כתיבת הוכחה מלאה תוך ציון המשפט המתאים בכל שלב.
- שאלות מורכבות המשלבות כמה משפטים גיאומטריים.

1.7 יחידה 6 -- טריגונומטריה במישור

נושאי הלימוד:

- הגדרות הסינוס, הקוסינוס והטנגנס במשולש ישר-זווית.
- מציאת צלעות וזוויות.
- מעגל היחידה.
- זוויות מיוחדות וערכים שכדאי לזכור.
- סימני הפונקציות הטריגונומטריות ברבעים השונים.
- זהויות טריגונומטריות בסיסיות.
- זהויות של סכום והפרש זוויות.
- פתרון משוואות טריגונומטריות.
- משפט הסינוסים.
- משפט הקוסינוסים.
- חישוב שטח משולש באמצעות:

$$S = \frac{1}{2}ab \sin \gamma.$$

- אורך קשת ושטח גזרה.
- שילוב בין טריגונומטריה לבין משפטים גיאומטריים.
- שאלות הוכחה וחישוב ברמת בחינת הבגרות.

1.8 יחידה 7 -- חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי

נגזרות וחקירת פונקציות

- נגזרות של פונקציות יסודיות.
- נגזרת של סכום והפרש.
- נגזרת של מכפלה.
- נגזרת של מנה.
- נגזרת של פונקציה מורכבת.
- תחום הגדרה.

- נקודות חיתוך עם הצירים.
- זוגיות ואי-זוגיות.
- אסימפטוטות אנכיות ואופקיות.
- נקודות קיצון וסיווגן.
- תחומי עלייה וירידה.
- תחומי חיוביות ושליליות.
- שרטוט גרף פונקציה.
- הקשר בין גרף הפונקציה לגרף הנגזרת.
- פונקציות עם פרמטרים.
- פונקציות פולינומיות, רציונליות, שורשיות וטריגונומטריות.
- טרנספורמציות של גרפים וערך מוחלט.

בעיות ערך קיצון

- הגדרת המשתנה ותחום הערכים האפשריים.
- בניית פונקציית מטרה.
- מציאת נקודת מקסימום או מינימום.
- בדיקת התאמת הפתרון לתנאי הבעיה.
- בעיות גיאומטריות ובעיות יישומיות.

אינטגרלים וחישובי שטחים

- פונקציה קדומה.
- אינטגרלים של פונקציות יסודיות.
- האינטגרל המסוים.
- משפט ניוטון--לייבניץ.
- שטח בין גרף פונקציה לבין ציר x .
- שטח הנמצא מתחת לציר x .
- שטח הכלוא בין שתי פונקציות.
- חלוקת תחום האינטגרציה למספר חלקים.
- אינטגרציה של פונקציות זוגיות ואי-זוגיות.
- שאלות שטח הכוללות פרמטרים.

1.9 כלים אלגבריים והנדסה אנליטית

במהלך הקורס משולבות יחידות חזרה וכלי עזר הנחוצים לפתרון השאלות:

- נוסחאות כפל מקוצר ופירוק לגורמים.
- משוואות ריבועיות ונוסחת השורשים.
- חוקי חזקות ושורשים.
- פתרון משוואות ומערכות משוואות.
- משוואת ישר ושיפוע.
- ישרים מקבילים ומאונכים.
- מרחק בין שתי נקודות.
- נקודת אמצע.
- משוואת מעגל.
- משיק למעגל.

1.10 מטרות ביצוע בסיום הקורס

תחום	בסיום הקורס התלמיד ידע
בעיות מילוליות וסדרות	לתרגם נתונים מילוליים למודל מתמטי, לבחור נעלמים, לבנות משוואות ולהשתמש בנוסחאות של סדרה חשבונית והנדסית.
הסתברות	לבנות טבלה או עץ הסתברויות, לחשב הסתברויות מותנות, לזהות תלות ואי-תלות ולפתור שאלות בינומיות.
גיאומטריה וטריגונומטריה	לקרוא שרטוט, לבחור משפט מתאים, לכתוב הוכחה מסודרת ולשלב כלים גיאומטריים וטריגונומטריים.
חשבון דיפרנציאלי	לחקור פונקציה באופן מלא, למצוא נקודות קיצון ואסימפטוטות, לקבוע תחומי עלייה וירידה ולשרטט גרף מתאים.
חשבון אינטגרלי	לחשב אינטגרלים ושטחים, לבחור גבולות אינטגרציה נכונים ולחלק שטח מורכב לחלקים מתאימים.
מיומנויות כלליות	לעבוד בקצב אישי, לבדוק תשובות, לזהות טעויות, לקרוא משוב ולהשתמש בפתרון המלא לצורך שיפור דרך העבודה.

1.11 תרגול, משוב ומעקב התקדמות

- כל יחידת לימוד משלבת תיאוריה ותרגול אינטראקטיבי.
- התרגילים מחולקים לסעיפים כדי לאפשר התקדמות הדרגתית.
- לאחר הגשת תשובה מתקבל משוב מתאים.
- לכל שאלה מצורף פתרון מלא המפרט את שלבי העבודה.
- ניתן לחזור על הבחנים ולשפר את הביצועים.
- ההתקדמות נשמרת במערכת Moodle ומאפשרת לתלמיד לעקוב אחר הנושאים שכבר השלים.
- מומלץ להשלים את ספר התיאוריה של כל יחידה לפני ביצוע בחני התרגול שלה.