# שדות וגלים אלקטרו מגנטיים – מטלה 1

## אסעד סלימאן 322514365

## שקד לובין 208728139

### חלק א' – הכנה

#### סעיף א'

#### סעיף ב'

Text

Description automatically generated

קיבלנו כי השדה קבוע במרחב ולכן אין לו תלות בקלט ובפרט גם בנקודה השדה יהיה .

#### סעיף ג'

*Table

Description automatically generated*

התרשים מתאר שדה אשר קבוע בכל נקודה במרחב. ניתן לקבל שדה כזה על ידי הצבת שני לוחות אינסופיים טעונים במישור . נשים לוח טעון שלילית ב ולוח טעון חיובי ב. שני הלוחות הללו יצרו שדה חשמלי בגודל ולכן נדרוש כי .

#### סעיף ד'

#### סעיף ה'

Text

Description automatically generated

בנקודה נחזיר 0, הסיבה לכך היא שלמרות שככל ומתקרבים לנקודה עצמה השדה הולך וגדל, הנקודה עצמה היא כמו מוליך מאוד קטן וידוע כי השדה בתוך מוליך הינו 0.

#### סעיף ו'

Text

Description automatically generated

#### סעיף ז'

Chart

Description automatically generated

#### סעיף ח'

כעת המטען הנקודתי לא יושב בראשית הצירים אלא בנקודה .

**סעיף ד' –**

**סעיף ה' –**

Text

Description automatically generated

כאשר מתקבלת הנקודה כקלט, נחזיר את ערך השדה החשמלי המקורי בנקודה (8-,2-).

**סעיף ו' –**

Text

Description automatically generated

**סעיף ז' –**

**Chart

Description automatically generated**

### חלק ב' – דיפול

#### סעיף א'

A picture containing text, sky, day

Description automatically generated

נחשב בעזרת סופרפוזיציה של המטענים:

כאשר

#### סעיף ב'

Text

Description automatically generated

בדומה להסבר בחלק א', בנקודות בהן הצבנו את המטענים ייווצר שדה 0 מהמטען עצמו ונחזיר רק את ערך השדה בנקודה עבור המטען השני.

#### סעיף ג'

*Text

Description automatically generated*

#### סעיף ד'

*Chart

Description automatically generated*

#### סעיף ה'

*Chart

Description automatically generated*

#### סעיף ו'

*נחשב בעזרת סופרפוזיציה של פוטנציאלי המטענים (באופן דומה לחישוב השדה החשמלי) :*

#### סעיף ז'

Text

Description automatically generated

*זהו בעצם הביטוי לפוטנציאל כאשר הינו המרחק על ציר ומכיוון ואנו מחפשים רק בכיוון המשיק לדיפול, הצבנו .*

#### סעיף ח'

*Text

Description automatically generated with medium confidence*

#### סעיף ט'

*Chart

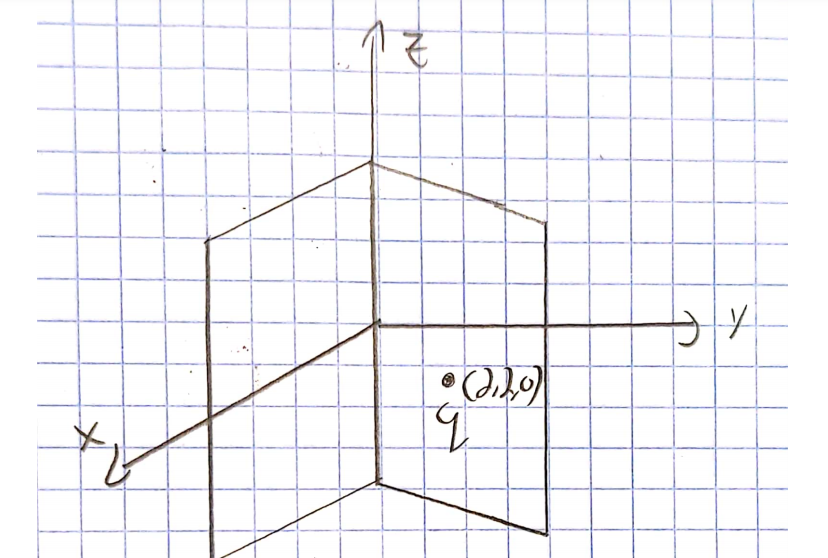
Description automatically generated*

#### סעיף י'

*הפוטנציאל שנובע מהמטען הנקודתי הולך כמו בהתאם לגרף הכחול. הפוטנציאל של הדיפול (הגרף הכתום) כאשר הוא כמו של מטען נקודתי עם מטען .*

### חלק ג' – מטעני דמות:

#### סעיף א'

**

#### סעיף ב'

הוספנו 3 מטעני דמות כדי להחליף את הלוחות המוארקים במערכת הנתונה, להלן:

לכן השדה החשמלי במרחב לפי עקרון הסופרפוזיציה הינו:

#### סעיף ג'

Text

Description automatically generated

#### סעיף ד'

Diagram

Description automatically generated

#### סעיף ה'

*נרצה לחלץ את צפיפות המטען בעזרת תנאי שפה. נסתכל על שפת הלוח המוליך, כלומר, על ונקבל את תנאי השפה הבא:*

*נשים לב כי בתוך מוליך השדה 0 ולכן , בנוסף, השדה שנמצא מחוץ ללוח הולך לכיוון (מכיוון ובמערכת עם מטעני הדמות יש במינוס מטען שלילי ובפלוס מטען חיובי) ולכן . קיבלנו:*

*ומך נוכל לחשב את צפיפות המטען המשטחית על פני הלוח:*

Text

Description automatically generated

#### סעיף ו'

Chart

Description automatically generated

#### סעיף ז'

נשים לב כי התוצאות שקיבלנו מסתדרות עם חוק גאוס. מחוק גאוס נקבל את הקשר:

אם נסתכל על מעטפת גאוס צלינדרית קטנה מספיק נקבל כי השדה וצפיפות המטען יהיו אחידים על פני המשטח, כלומר, אם נסמן את שטח מעטפת הצלינדר כ נקבל את הקשר הבא:

ושוב נקבל את הקשר הבא בין השדה לצפיפות המטען המשטחית:

קיבלנו צפיפות מטען משטחית שלילית, זה הגיוני מכיוון ואם נסתכל על קווי השדה לאורך ציר החיובי נראה כי הם מאונכים לציר וכיוונם ל , כלומר, הם נוצרים ממטען שלילי.