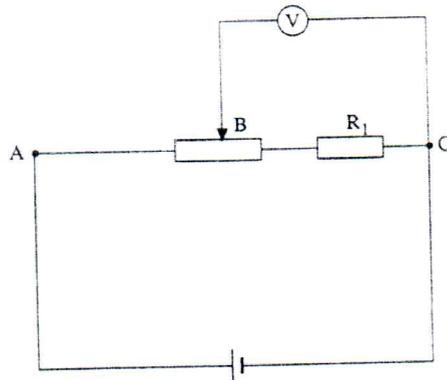


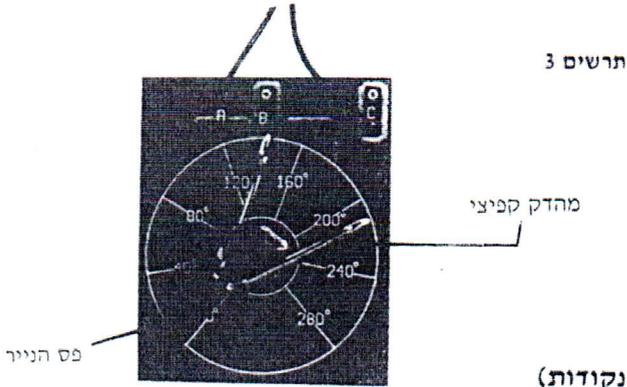
ניסוי א (65 נקודות)**בניית המערכת הניסויית (10 נקודות)**

1. א. חבר את הסוללה אל התיילים המחוברים להדקים A ו-C. חבר את מדי-המתח אל ההדקים B ו-C (הדק את מצבטי התנין המחוברים למדי-המתח להדקים B ו-C).
 בתרשים 2 מתואר המעגל החשמלי המתאים.



תרשים 2: תרשים המעגל החשמלי

- ב. סובב את הציר של הנגד המשתנה, ועקוב אחר הוראת מדי-המתח.
 סובב את הציר עד שהוראת מדי-המתח תהיה מזערית.
 יתכן כי בנגד המשתנה שברשותך מתרחשת התופעה הזו: כאשר המנוע הנייד נמצא בקרבת כל אחד משני קצות הנגד - קיים תחום שכאשר תסובב בו מעט את הציר, הוראת מדי-המתח לא תשתנה כמעט.
התעלם משינויים קטנים בסדר גודל של מאיות וולט.
 אם תופעה זו אינה מתרחשת בנגד המשתנה שברשותך, כלומר הוראת מדי-המתח עולה מיד עם התחלת סיבוב הציר, החזר את הציר למצב שבו מדי-המתח מראה מתח מזערי, **ועבור לסעיף ג' שלהלן.**
 אם התופעה המתוארת לעיל מתרחשת בנגד המשתנה שברשותך, סובב את הציר עד לקצה שבו הוראת מדי-המתח היא מזערית. סובב באיטיות את הציר במנמה הפוכה, עד למצב שבו הוראת מדי-המתח תתחיל לעלות. במצב זה הפסק לסובב את הציר. בדיוק בנקודה שבה המתח מתחיל לעלות.
 ג. כעת, בלי לסובב את הציר, הקף את הציר כפי נייר הבריסטול (פריט 5 ברשימת הצידוד), כך שפס הנייר יהיה מעט מעל מדי-הזווית.
 הדק את פס הנייר אל הציר, באמצעות המהדק הקפיצי, כך שקצה פס הנייר יצביע על השקנת אפס של מדי-הזווית (תרשים 3). מעתה נכנה את המצב הזה "מצב האפס" של ציר הנגד המשתנה, ואת פס הנייר נכנה "מחוג".



ביצוע ניסוי א (25 נקודות)

הערה: במהלך הניסויים, כאשר הנך מסובב את הציר, הקפד שפס נייר הבריסטול יהיה מהודק היטב לציר, ולא יסתובב ביחס אליו.

2. (5 נק') התנגדות הוולטמטר שברשותך היא מסדר גודל של $10^7 \Omega$, ולמעשה היא אינסופית ביחס להתנגדויות הנגדים האחרים במעגל החשמלי. התבונן במעגל החשמלי המסורטט בתרשים 2, והסבר מדוע המתח החשמלי בין הנקודות A ו-C אינו משתנה בקירוב כאשר משנים את מקומו של המגע הנייד (מסובבים את הציר).
3. (5 נק') סובב את ציר הנגד המשתנה, ומדוד את המתח המזערי שמורה מדי-המתח (נסמן מתח זה ב- $V_{I \min}$), ואת המתח המרבי שהוא מורה (נסמן מתח זה ב- $V_{I \max}$). רשום את ערכיהם:

$V_{I \max} =$ _____ $V_{I \min} =$ _____

4. (5 נק') בתרשים 4 מסורטט הנגד המשתנה עם שני הדקוי הקבועים. הוסף לתרשים את האות A ליד אחד ההדקים, ובהתאם לכך - את המגע הנייד במקומו הנכון, במצב שבו הוראת מדי-המתח היא מזערית



תרשים 4: הנגד המשתנה במצב שבו הוראת מדי-המתח היא מזערית

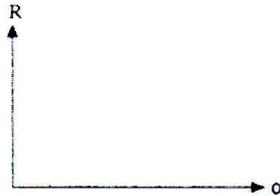
ניסוי א	
המתח V ביחידות: _____	הזווית α ביחידות: _____
	0
	40
	80
	120
	160
	200
	240

טבלה 1

5. (10 נק') כדי לחקור את הקשר בין זווית הסיבוב, α , של הציר (ביחס למצב האפס שלו), לבין הוראת מדי-המתח, רשום בטבלה 1 את הערך שמורה מדי-המתח (V) עבור כל ערך של α הנתון בטבלה. רשום יחידות במקומות המיועדים לכך בטבלה.

ניתוח הממצאים, מסקנות ושאלות - ניסוי א (30 נקודות)

6. (10 נק') על-פי הערכים הרשומים בטבלה 1, סרטט גרף של הוראת מד-המתח V כפונקציה של הזווית α . סמן את הקו המתאים לנקודות כ"גרף א".
7. (10 נק') צייר בתרשים 5 גרף איכותי המתאר את ההתנגדות R של קטע המעגל שבין הנקודות C ו- B כפונקציה של הזווית α (ללא ציון ערכים מספריים על הצירים).



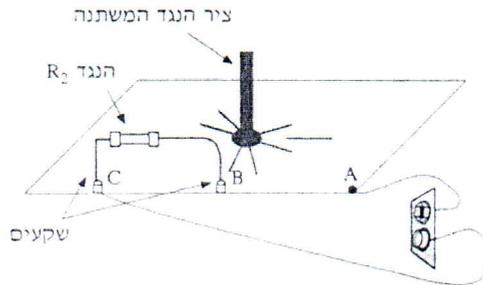
תרשים 5

8. (10 נק') נתון כי ההתנגדות המרבית של הנגד המשתנה שברשותך היא $22 \text{ k}\Omega$. חשב את ההתנגדות R_1 של הנגד הקבוע המחובר על-פני הלוחית.

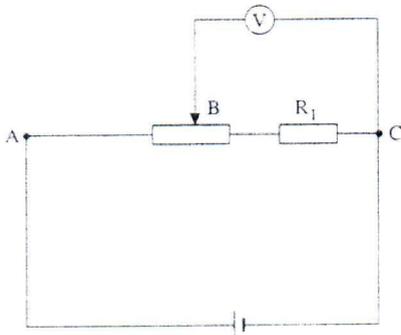
* סרטט את הגרף על הנייר המילימטרי שבעמוד 8 ובעמוד 12 יש נייר מילימטרי נוסף; תוכל להשתמש בו במקרה הצורך) או באמצעות ניליון אלקטרוני.
אם הנד משתמש בגיליון אלקטרוני, הקמד להדביק מדבקת נבחן על פלט המחשב ולצרף אותו למחברת הבחינה.

ניסוי ב (35 נקודות)**בניית המערכת הניסויית (5 נקודות)**

9. הוסף למעגל החשמלי שבנית בניסוי א את הנגד שהתנגדותו סומנה ב- R_2 (פריט 3 ברשימת הציוד); חבר אותו אל ההדקים C ו-B על ידי השחלת קצותיו לשקעים המחוברים להדקים B ו-C, כמתואר בתרשים 6.



תרשים 6: תרשים המעגל החשמלי הכולל את הנגד שהתנגדותו R_2

ביצוע ניסוי ב (15 נקודות)

תרשים 7

10. (5 נק') בתרשים 7 מתואר המעגל החשמלי שבניסוי א. הוסף לתרשים את הנגד שהתנגדותו R_2 .

11. (5 נק') סובב את הציר של הנגד המשתנה, מדוד את המתח המזערי שמורה מדי-המתח (נסמן מתח זה ב- $V_{2 \min}$). ואת המתח המרבי שהוא מורה (נסמן מתח זה ב- $V_{2 \max}$). רשום את ערכיהם.

$$V_{2 \max} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V_{2 \min} = \underline{\hspace{2cm}}$$

- 5 נק' 12. בטבלה 2 רשומים ערכים שונים של α .
 רשום בטבלה את הערכים שמורה מדימתח עבור כל ערך של α .

ניסוי ב	
המתח V ביחידות:	הזווית α ביחידות:
	0
	40
	80
	120
	160
	200
	240

טבלה 2

ניתוח הממצאים, מסקנות ושאלות - ניסוי ב (15 נקודות)

- 5 נק' 13. על-פי הערכים הרשומים בטבלה 2, סרטט גרף של הוראת מדימתח V כפונקציה של הזווית α . סמן אותו כ"גרף ב".
- שים לב:** סרטט את גרף ב באותה מערכת צירים שבה סרטטת את "גרף א".
- 5 נק' 14. נתון כי התנגדות מדימתח שברשותך גדולה מאוד ביחס להתנגדות הנגד המשתנה, וביחס להתנגדות R_1 .
- ניח שהיית מבצע שוב את ניסוי א (שבו הנגד שהתנגדותו R_2 אינו מחובר למעגל החשמלי), אולם במקום מדימתח היית מחבר מכשיר חשמלי שהתנגדותו קבועה, והיא מאותו סדר גודל של התנגדות R_1 .
- האם, במקרה זה, הגרף המתאר את התלות בין המתח בקצות המכשיר החשמלי לבין זווית הסיכוב α של הציר יהיה דומה לגרף א או לגרף ב? נמק.

- 5 נק' 15. התבונן במצבים שבהם מדדת את V_1 ואת V_2 .
 הסבר מדוע $V_2 < V_1$, כלומר מדוע המתח המזערי במעגל החשמלי הכולל את הנגד שהתנגדותו R_2 (ניסוי ב) קטן מהמתח המזערי במעגל החשמלי ללא נגד זה (ניסוי א).
