



אדריכלי הזרם: המעבדה של דני

בונים, מודדים וחוקרים מעגלים חשמליים

⚠️ אזהרת בטיחות חמורה – חובה לקרוא!

לפני שמתחילים – חשוב להבין: **סימולציה אינה מציאות**. הניסויים שנבצע קיימים רק על המסך, בסביבה בטוחה לחלוטין. בחיים האמיתיים, חשמל הוא כוח עצום שיכול להיות מסוכן ביותר.

👷 כלל הזהב: מומחה בלבד

כל עבודה הקשורה לחשמל אמיתי – תיקון, חיבור, החלפת נורה בגובה – מתבצעת **רק על ידי חשמלאי מוסמך** ועם ציוד מתאים ומאושר.

⚡ סכנת חיים 230 – וולט

המתח בשקעי הבית בישראל הוא **230 וולט** – עצמה קטלנית לחלוטין. לעולם אין להכניס כל חפץ לשקע חשמל, ואין לגעת בחוטים חשופים בשום נסיבות.

🔒 איסור מוחלט בבית

חל **איסור גמור** לנסות לשחזר ניסויים אלו בבית עם חוטי חשמל, מנורות, סוללות גדולות או שקעים אמיתיים. הסימולציה קיימת בדיוק כדי שלא יהיה צורך בכך.

📄 **כלל הזהב שלנו:** הסימולציה היא סביבה בטוחה שנועדה ללמידה בלבד. מה שקורה על המסך – נשאר על המסך!

רכבת ההרים החשמלית של דני: איך פועל מעגל חשמלי?



למה החשמל בכלל זז?

נזכרים בסיפור של דני: האלקטרונים הם כמו קרונות שרוצים להגיע לאיזון.

מהירות הנסיעה
זרם Amps –

כמות האלקטרונים שזורמים
בחוט.

גובה ההר
מתח Volts –
הכוח שדוחף את האלקטרונים.





זרם חשמלי

הגדרה

תנועה מכוונת של מטענים חשמליים (אלקטרונים) בתוך מוליך.

יחידת מידה

אמפר (Ampere - A)

מה אנחנו מודדים?

את כמות המטען שעוברת בנקודה מסוימת במעגל בכל שנייה.

מתח חשמלי

הגדרה

ההפרש בפוטנציאל החשמלי בין שתי נקודות .
זהו ה"כוח" שגורם לאלקטרונים לנוע.
בדומה לגובה של נקודת ההתחלה של הנסיעה ברכבת הרים

יחידת מידה

וולט (Volt - V)



הסוללה היא מקור המתח – היא יוצרת את המתח הדרוש לזרימה.



הכירו את אתר ההדמייה שלכם

כאן אנחנו הופכים לאדריכלים אמיתיים.

רכיבים

סוללה, חוטים, מנורות, מפסקים ומכשירי מדידה.
בהמשך נכיר את הסימול של כל אובייקט בהדמייה

המטרה

להאיר את העיר בדרכים שונות.

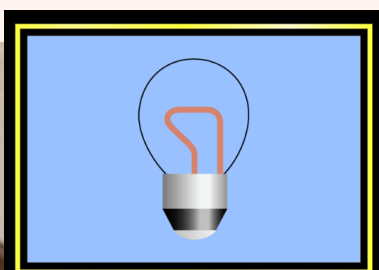
STEM איך תגיעו למעבדה הוירטואלית שלכם?

שעת קוד	תשפ"ו	קישורים לפלטפורמות	משחקי כתר	תוכן למשימות	אמנות ואתגרים	AI	STEM
51	חיות המחמד שלי	50	חדר בריחה למתכנתים				
54	הכירו את ג'סי	52	תיבת אוצר הברכות תקין				
55	חפש אותי	53	טירת המספרים				
56	בוסם מהחלל	57	סייבר הצפנה				
	משחק זה"ב	58	הצילו את המחשב				
60	בנה מעגל חשמלי	59	הספרייה של יואב				
		61	הדמיית מעגלים חשמליים				
			בלוקלי - אתגרי לב שלבי				

PDF 

BLOCKIY.pdf מערך





Intro

מה תמצאו כאן?

רכיבי המעגל החשמלי: חוט סוללה (Battery), מנורה נגד ומפסק

רכיבי בטיחות: נתיך - פיוז, רכיב ש"נשרף" וקוטע את המעגל כאשר בזרם גבוה מדי, כדי למנוע את הנזק לכל המעגל.

מקורות כוח נוספים: סוללה במתח גבוה

חפצי יום-יום (לחקירת מוליכות ומבודדים):

- מטבע ואטב נייר – לבדיקת מוליכות מתכות.
- מחק לבדיקת חומרים מבודדים.
- עיפרון לבדיקת מוליכות הגרפיט.
- חפצים משעשעים: כלב, יד, ואפילו שטר כסף – כדי לבדוק האם הם מעבירים זרם.

לוח הבקרה והמדדה

☒ Show Current
☒ Electrons
☐ Conventional
☒ Labels
☐ Values

Voltmeter
 Ammeter

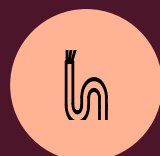
"לוח הבקרה והמדדה"

זהו התפריט שבו "שולטים" על המעבדה ובודקים את הנתונים.

ימה הוא מכיל? את כלי המדידה (וולטמטר ואמפרמטר), ואת אפשרויות התצוגה (הצגת זרם, ערכים, תוויות).

למה הכינוי הזה? הוא מדגיש שזה המקום שבו אנחנו מודדים את הניסוי ומבצעים בקרה על מה שרואים.

רכיבי המעגל החשמלי – רכיבי היסוד

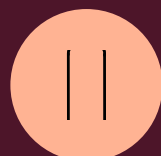


Wire – חוט חשמל

ה"מסילה" שבה עובר
הזרם החשמלי במעגל.



Wire

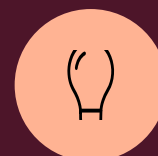


Battery – סוללה

מקור הכוח! היא דוחפת
את האלקטרונים קדימה.



Battery

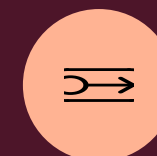


Light Bulb – מנורה

הצרכן שלנו. היא הופכת
את החשמל לאור (אם
המעגל סגור!).



Light Bulb



Switch – מפסק (מתג)

השומר של המעגל. פותח
או סוגר את זרם החשמל.



Switch

ניסוי וחקר

מוליכים או מבודדים?

בשלב זה התלמידים חוקרים אילו חפצים מעבירים חשמל:

(Pencil עיפרון)

בדקו את החוד! (גרפיט הוא מוליך מעולה).

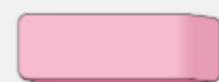
מטבע / אטב

עשויים מתכת. האם הם מוליכים?

Pencil

Paper Clip

Coin



Eraser

Eraser מחק

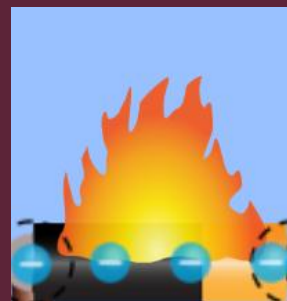
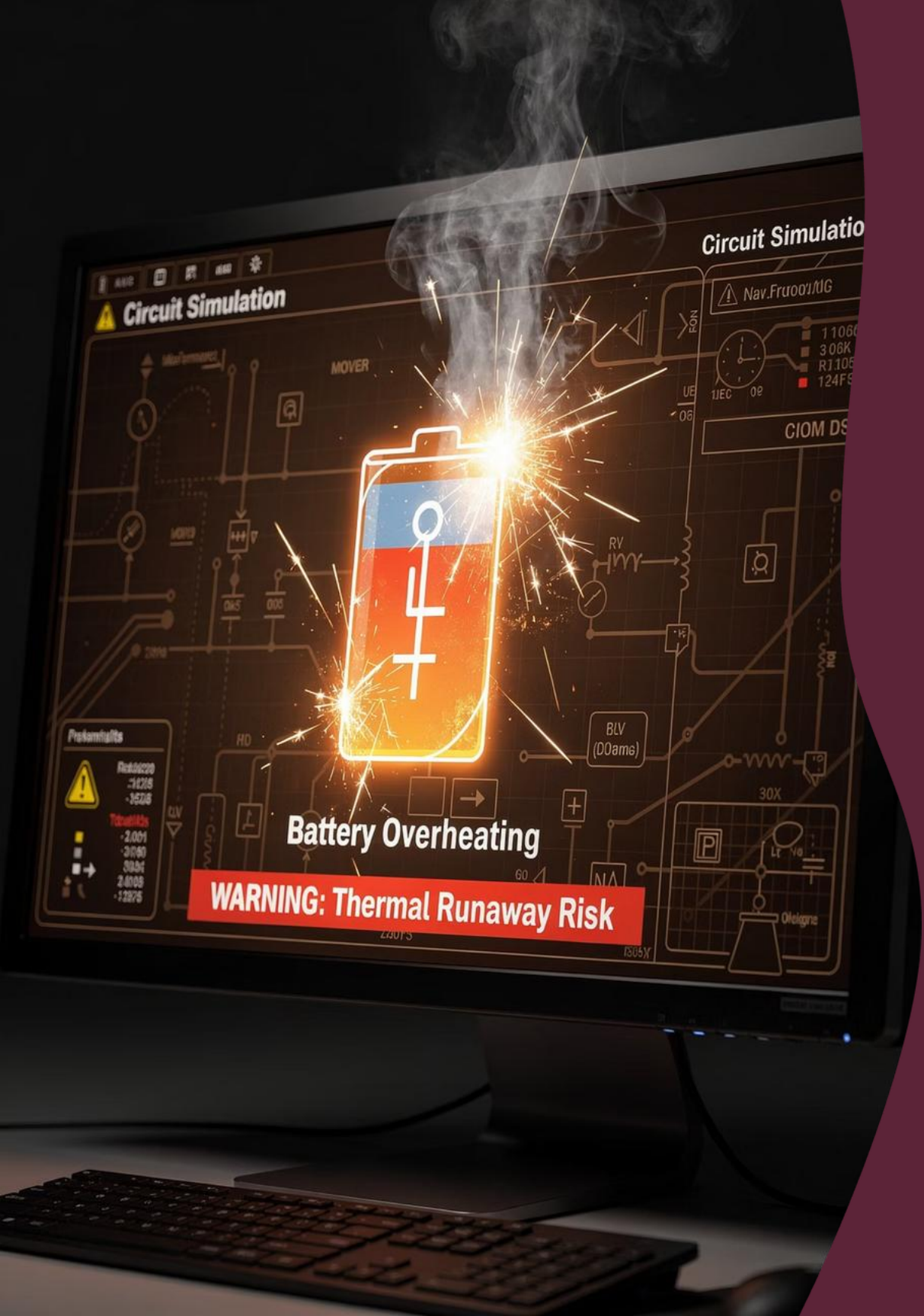
עשוי גומי. האם האור יידלק? (ספילר: הוא מבודד).

Dollar Bill שטר כסף



Dollar Bill

האם נייר יכול להעביר חשמל?



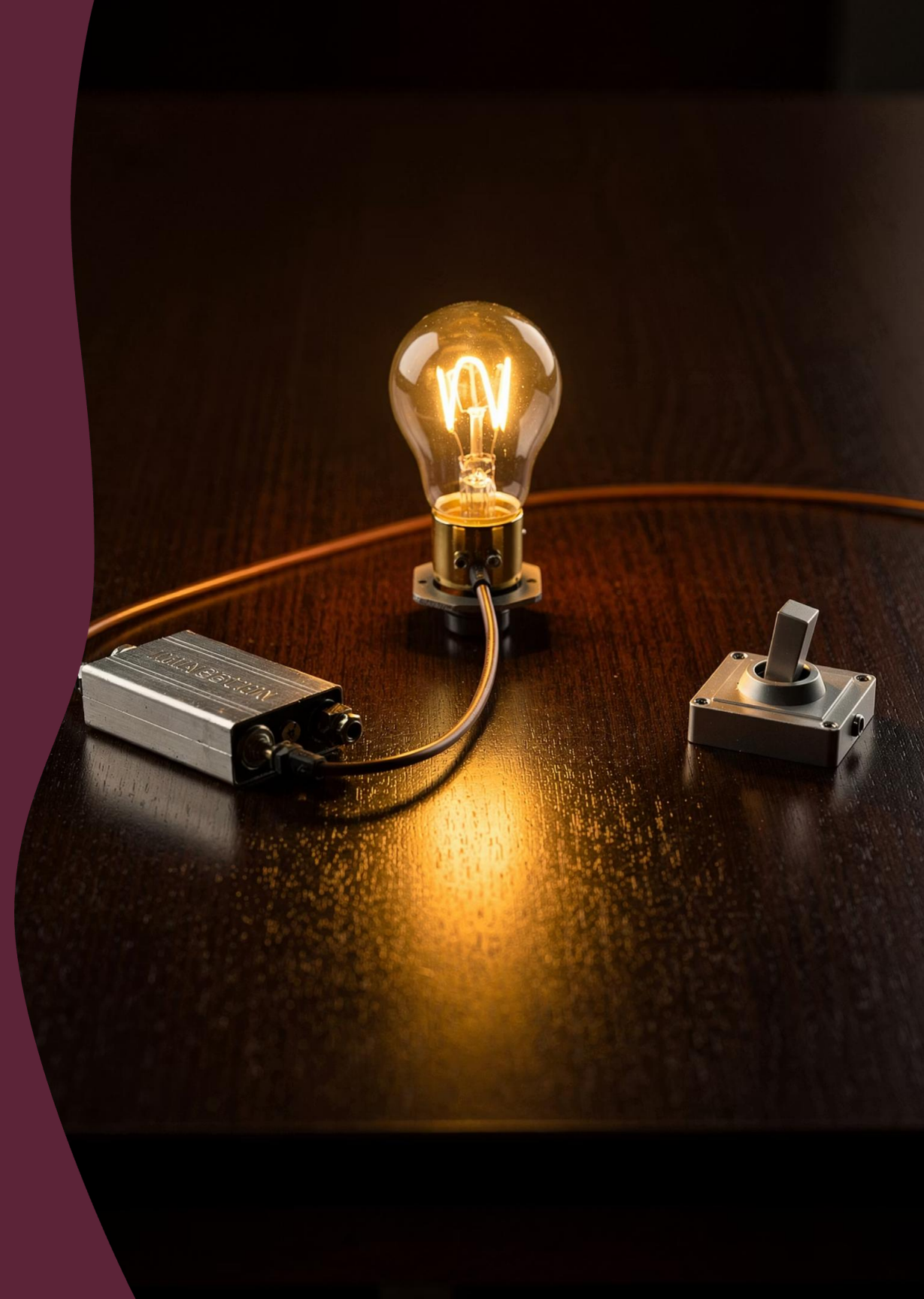
⚠ זהירות! מה זה קצר?

אם נחבר חוט ישירות מצד אחד של הסוללה לצד השני בלי
מנורה בדרך – נקבל קצר!

מסר פדגוגי: אל תפחדו מהאש בסימולציה – זה הזמן ללמוד מה
טעינו.

בניית המסילה הבסיסית

משימה 1 + 2

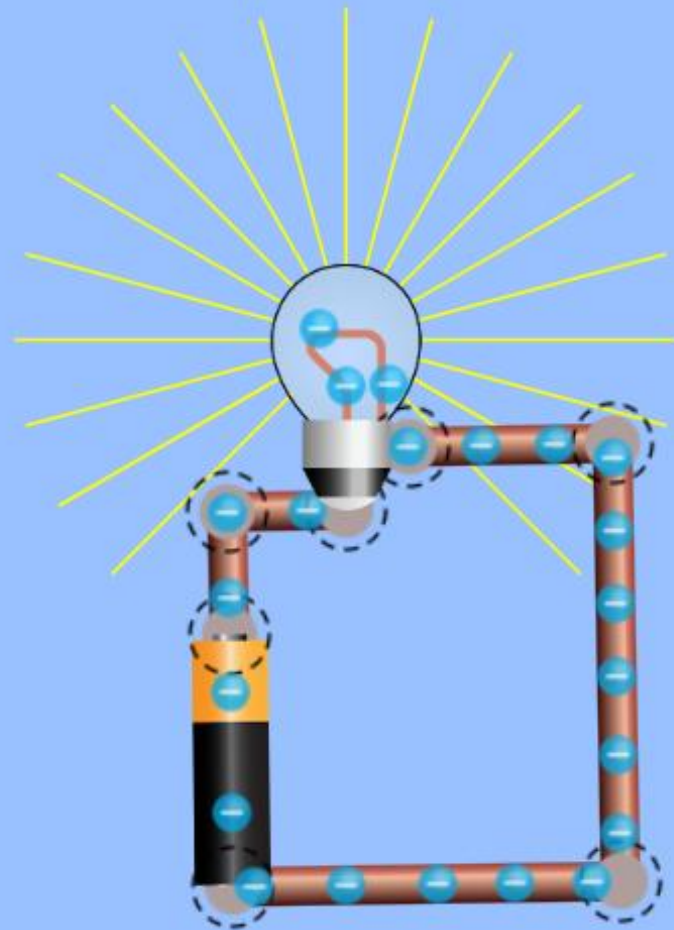


1

משימה 1

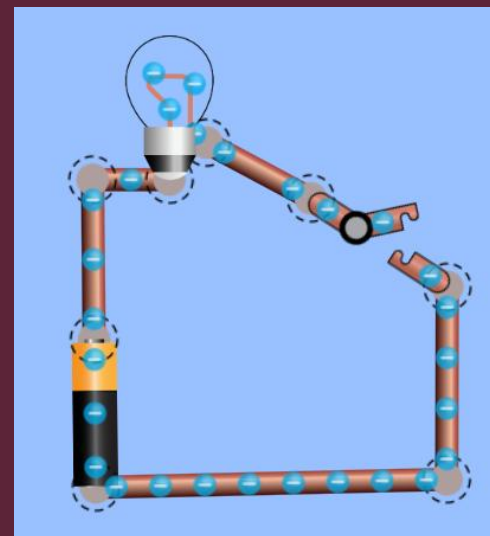
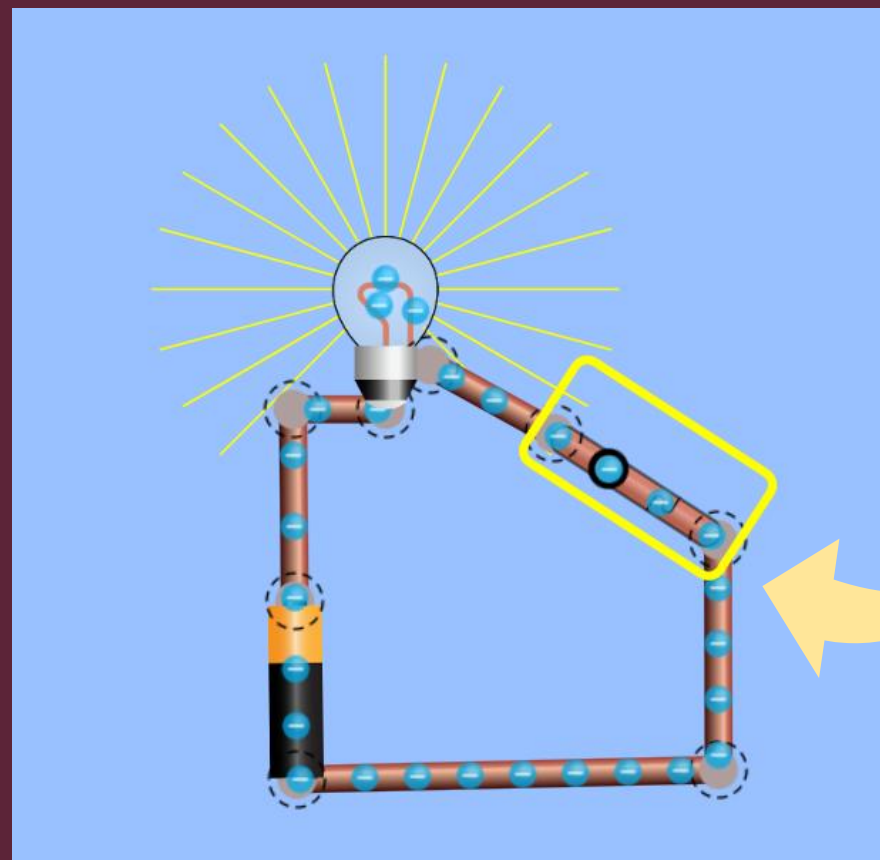
בניית מעגל בסיסי (מקור מתח, מוליכים וצרכן).

חברו סוללה למנורה וסגרו מעגל.



אמת מדעית: זרם חשמלי יזרום אך ורק במעגל סגור (רציפות

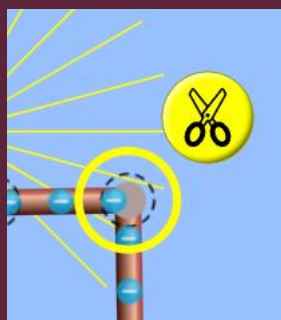
מוליכה מהקוטב השלילי לחיובי)



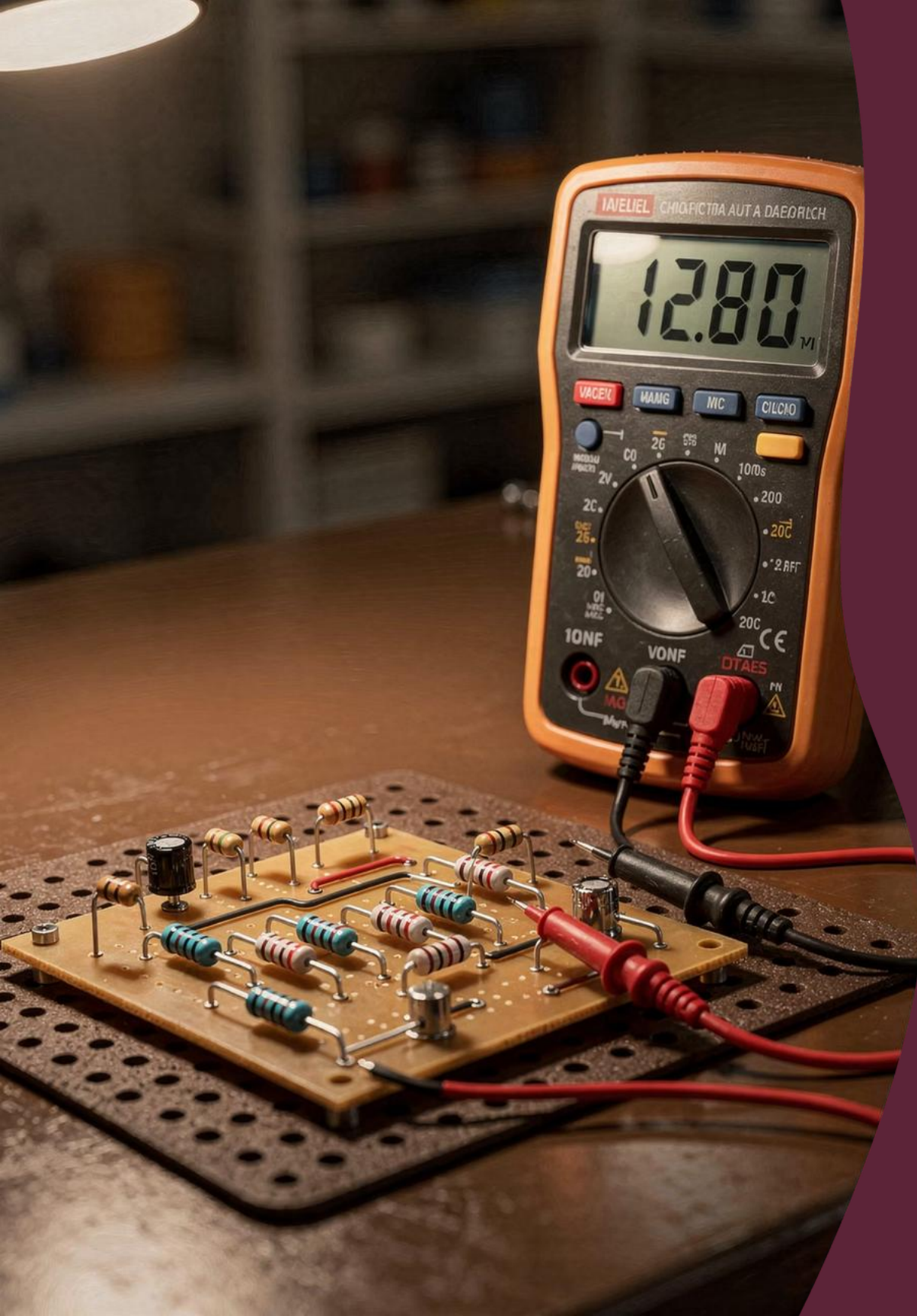
2 משימה 2
הוסיפו מפסק.
מפסק פתוח

לחץ על המפסק כדי
לסגור אותו

2 משימה 2
שילוב מפסק.

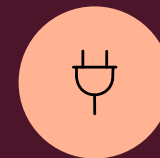


האם הצלחתם "לשבור" את המסילה ולעצור את הזרם?
ללחוץ על החיבור – יופיעו מספריים



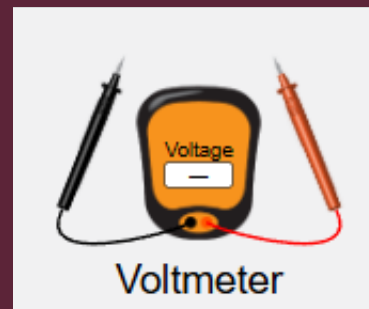
כלי המדידה המקצועיים

משימה 4 + 5



וולטמטר (Voltmeter)

מודד מתח. חייב להתחבר במקביל
(משני צידי הרכיב).

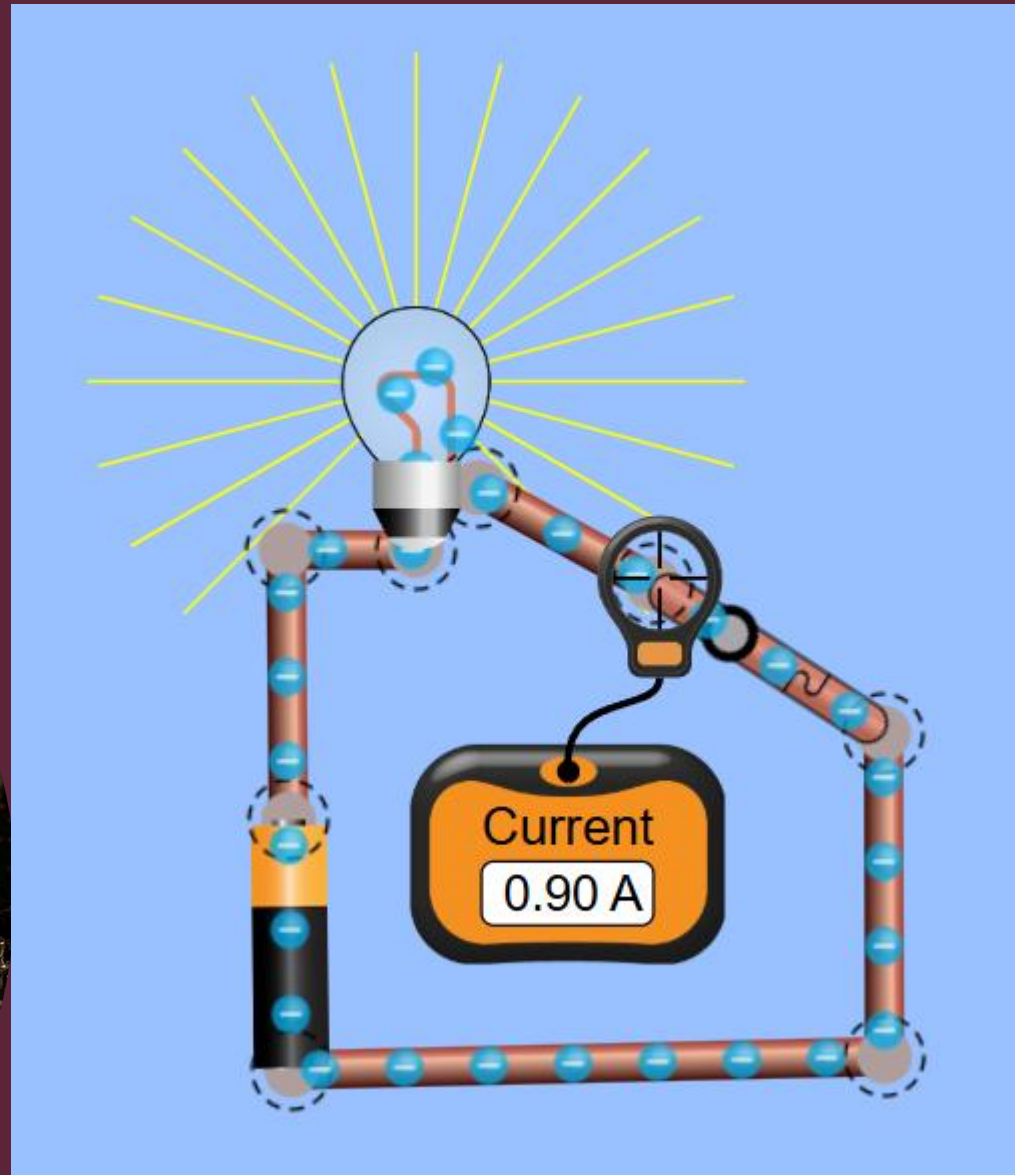


אמפרמטר (Ammeter)

מודד עוצמת זרם. חייב להתחבר בטור
(בתוך המסלול)



כלי המדידה של החשמלאי



אמפרמטר (מד-זרם)

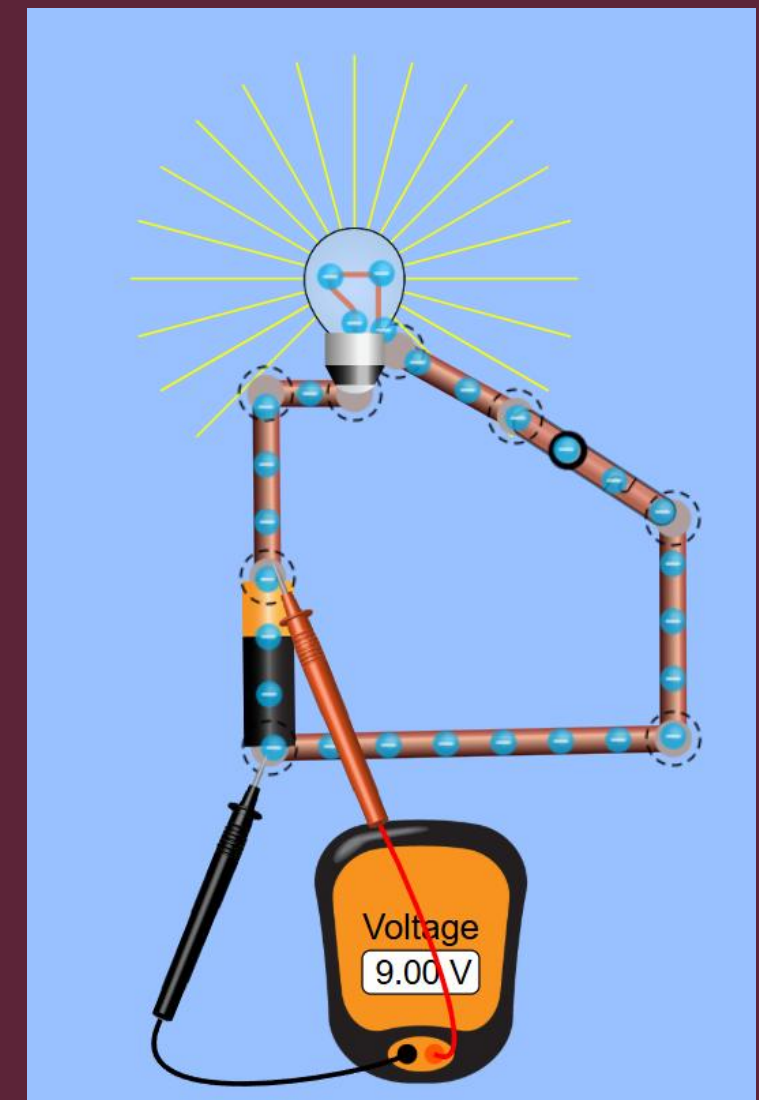
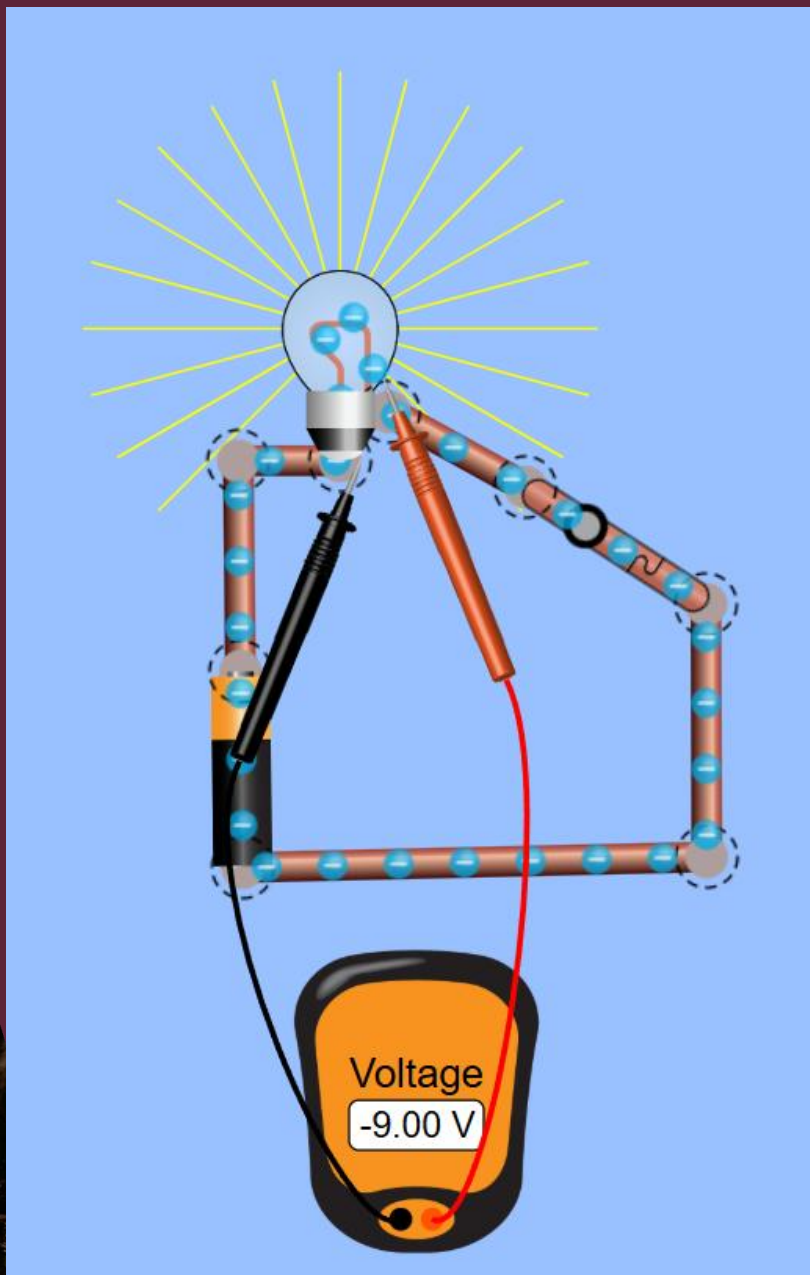
משימה 4: השתמשו באמפרמטר כדי למדוד את "מהירות הקרונות".

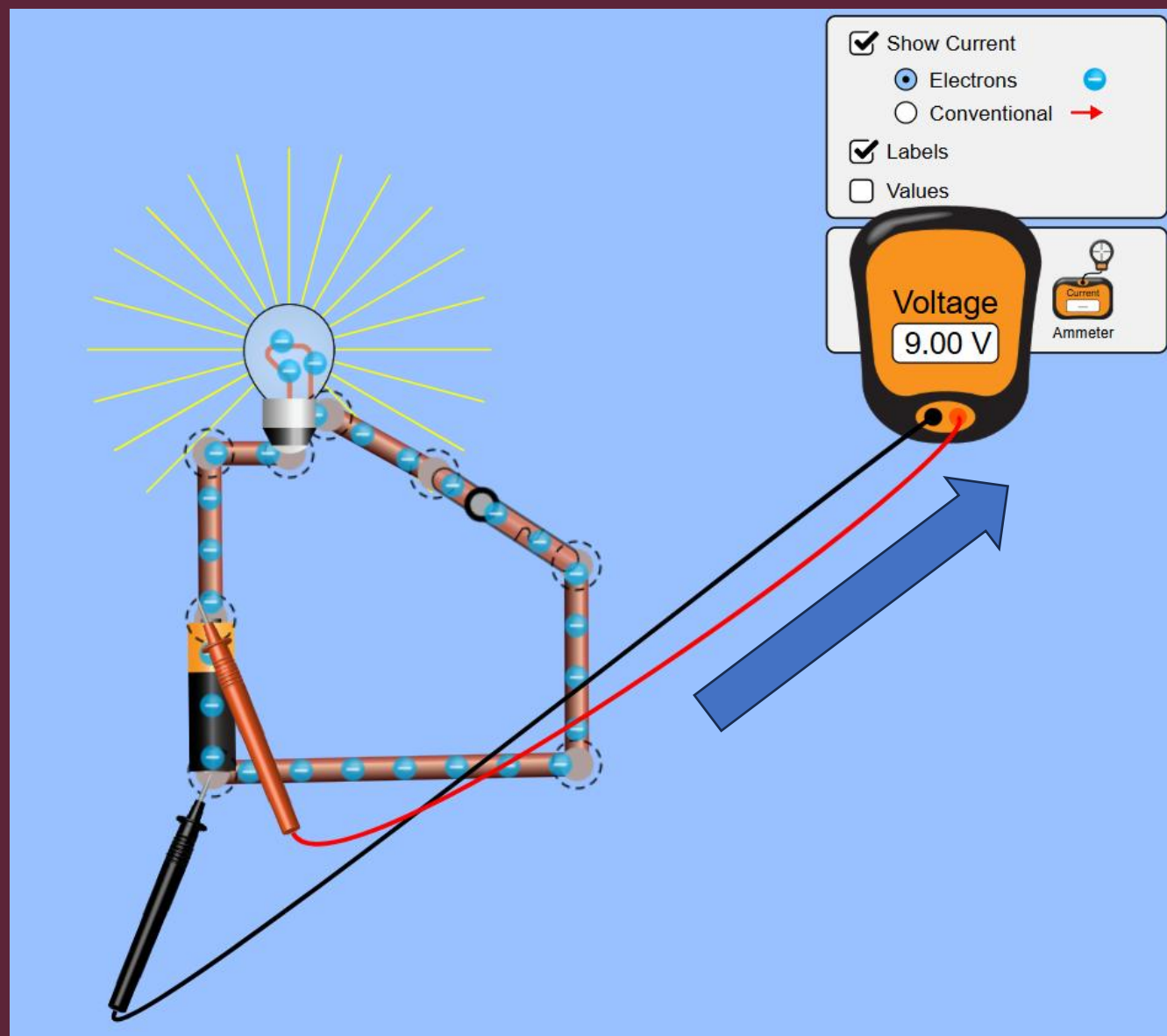


וולטמטר (מד-מתח)

משימה 5

השתמשו בוולטמטר כדי למדוד
את מתח משני צידי המנורה, או
הסוללה





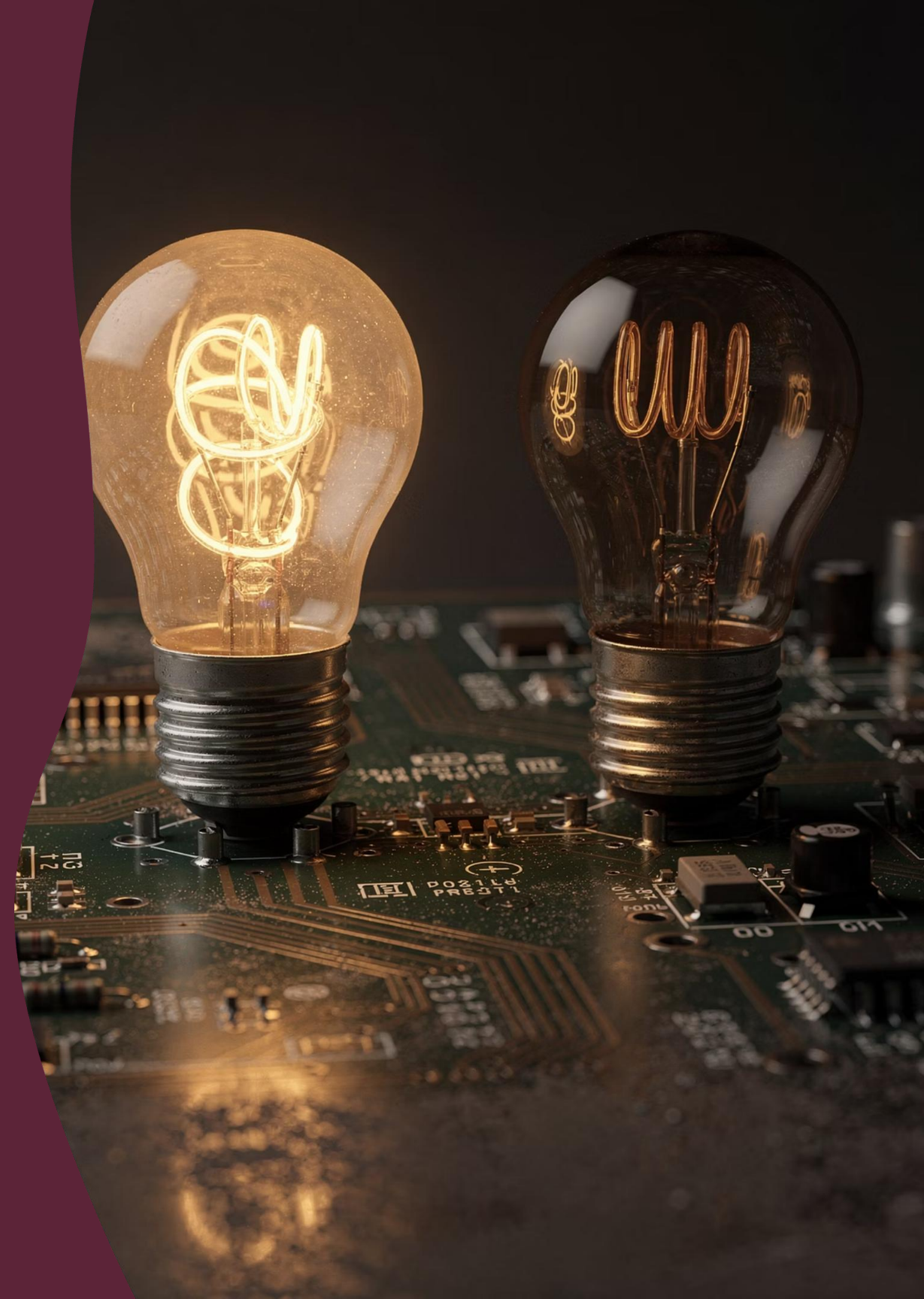
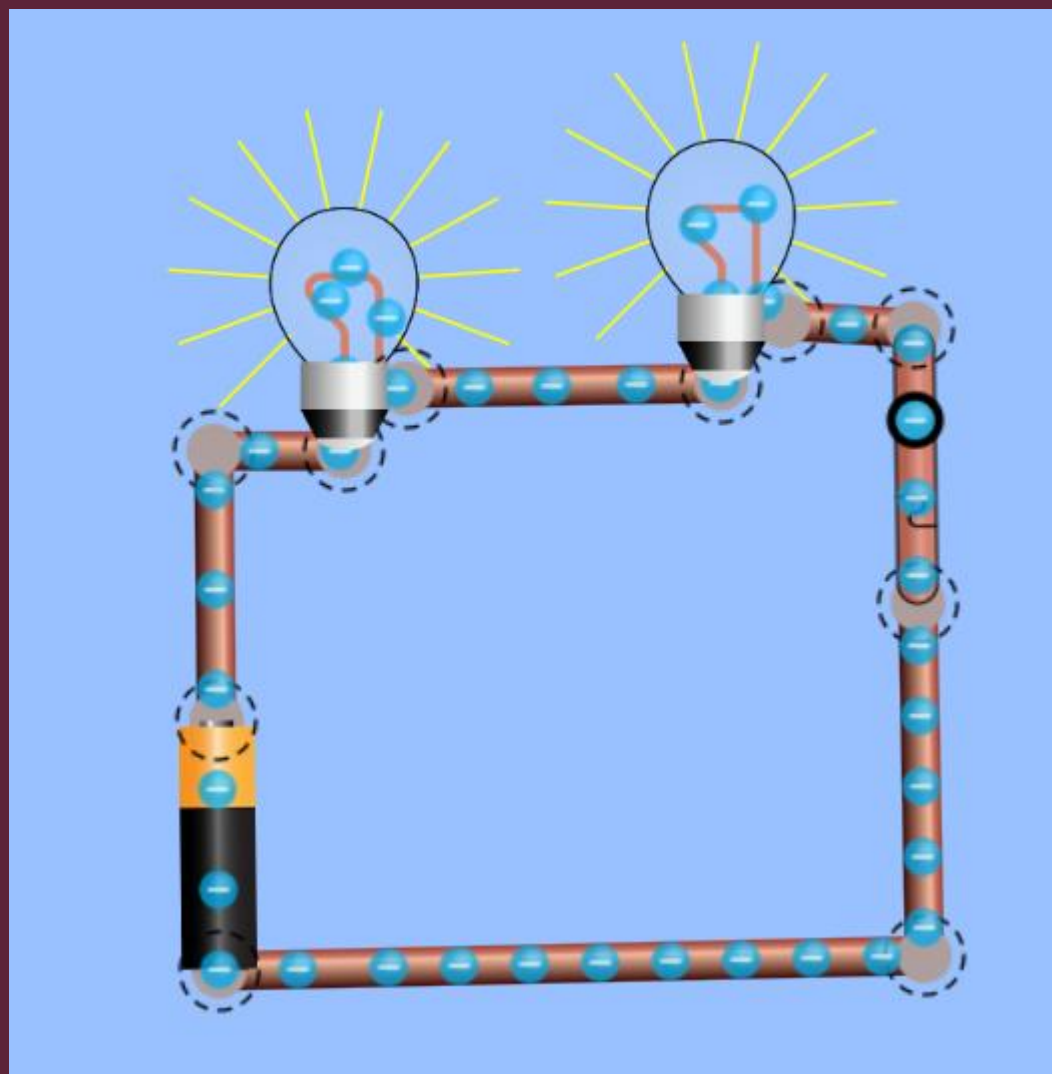
כדי למחוק כלי מדידה
יש לגרור אותו חזרה
אל ארגז הכלים
ולשחרר.

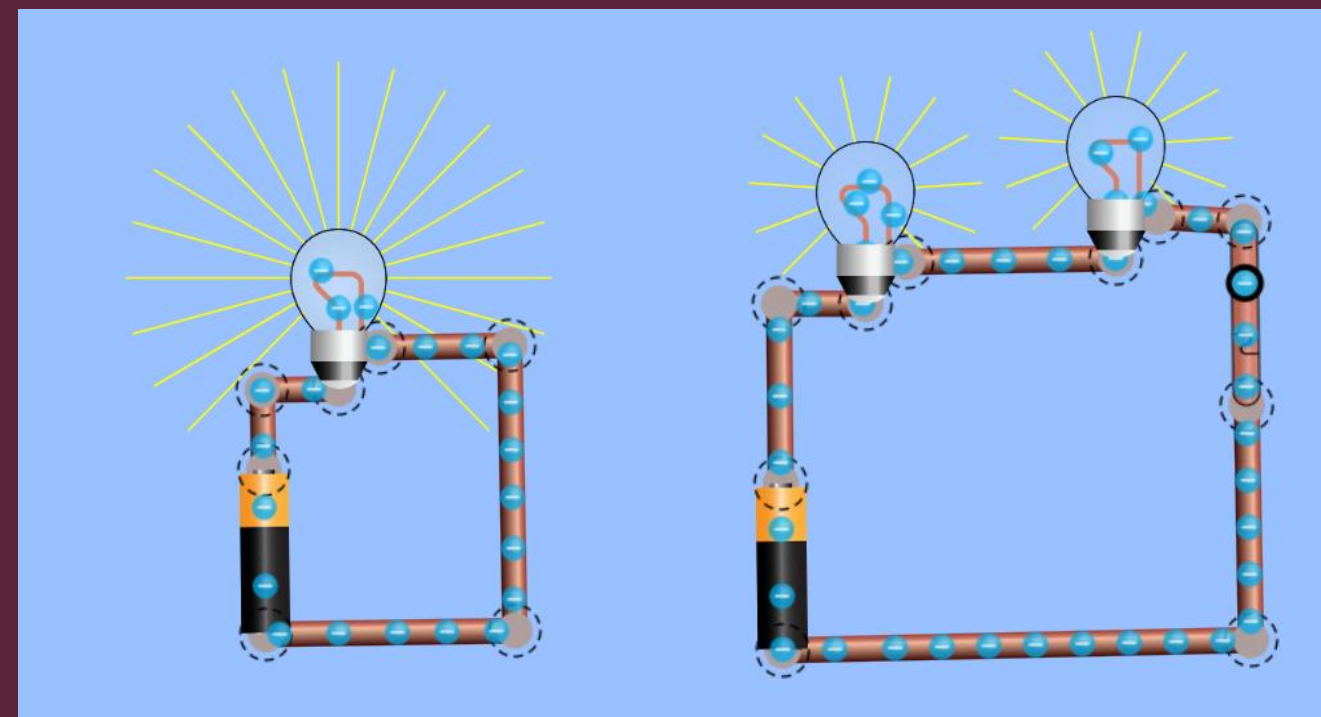
אתגר הטור: רכבת אחת, שתי תחנות

משימה 3

חברו שתי מנורות בטור (אחת אחרי השנייה).

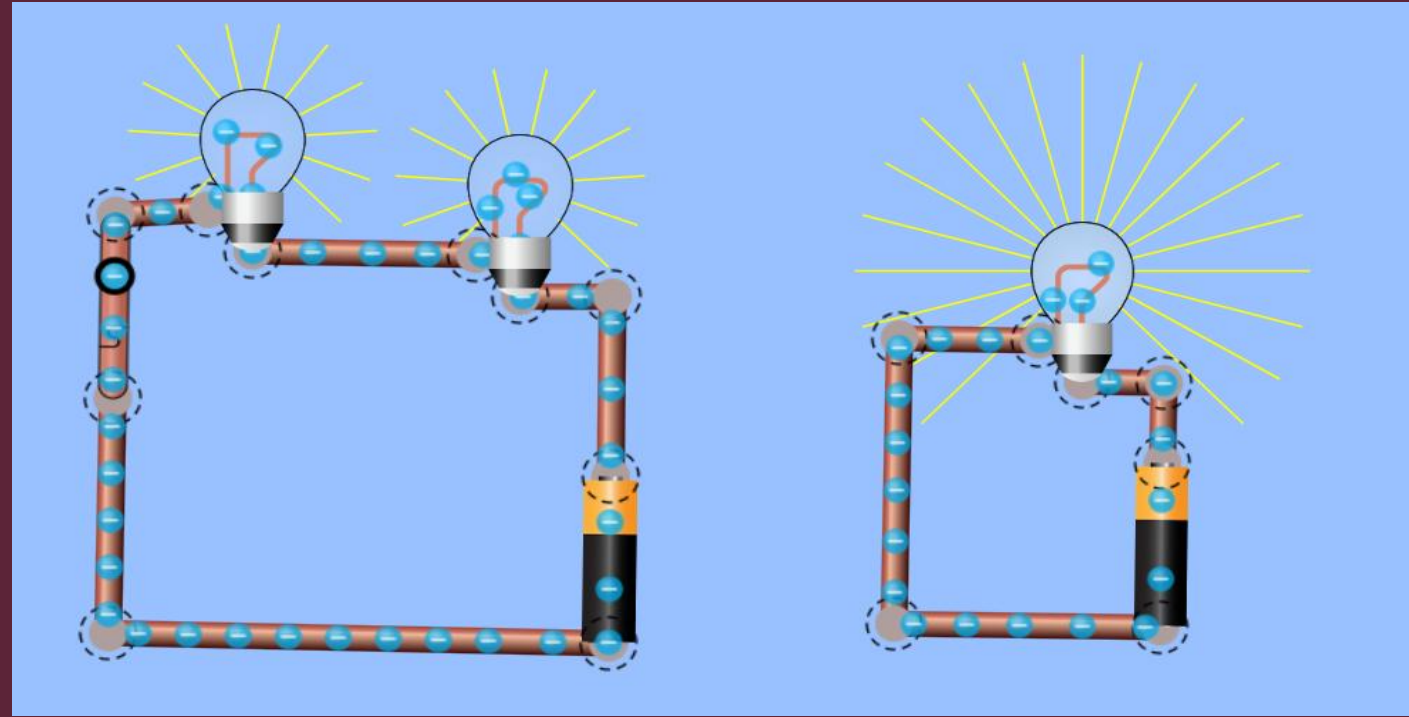
משימה 3





ניתוח עוצמת הארה :
מנורה בודדת מול חיבור טורי

מה אנחנו רואים בסימולציה?



במעגל עם שתי מנורות בטור

עוצמת האור של כל אחת מהמנורות
נחלשת משמעותית (הן נראות
"עמומות" יותר).

במעגל עם מנורה בודדת

המנורה מאירה בעוצמה חזקה.
סימני ה"אור" בסימולציה ארוכים
ובולטים.

ההסבר המדעי

היחלשות האור נובעת משילוב של שני חוקים פיזיקליים:

1

התנגדות ועוצמת זרם (I)

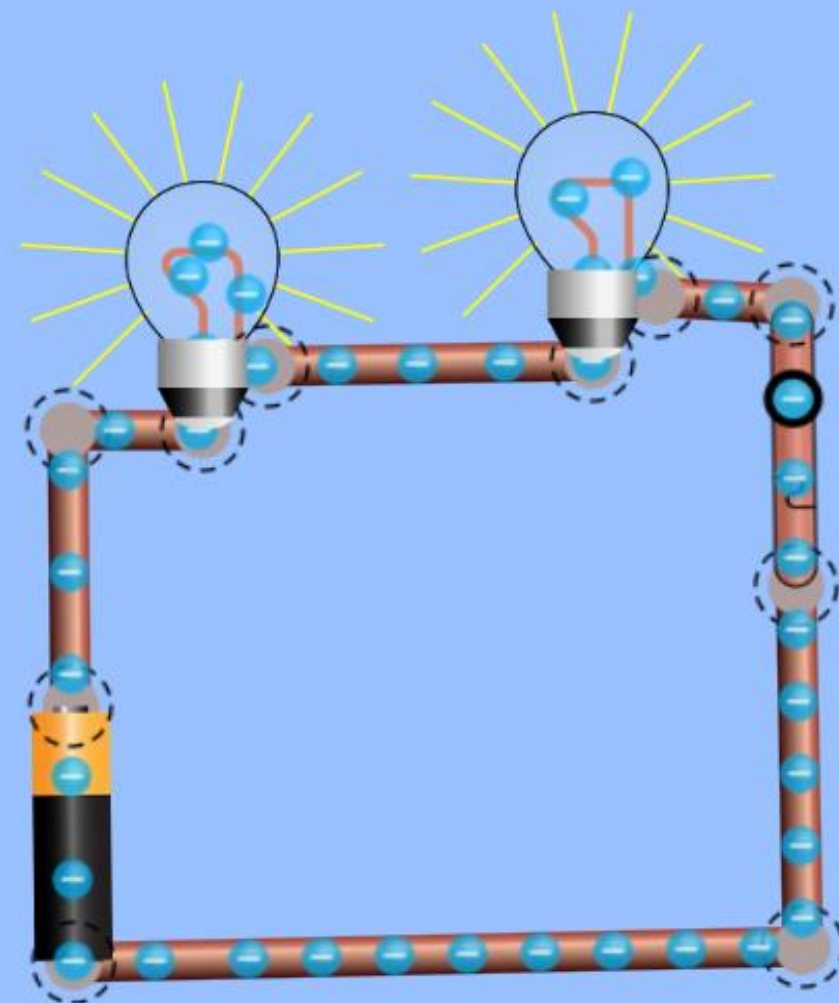
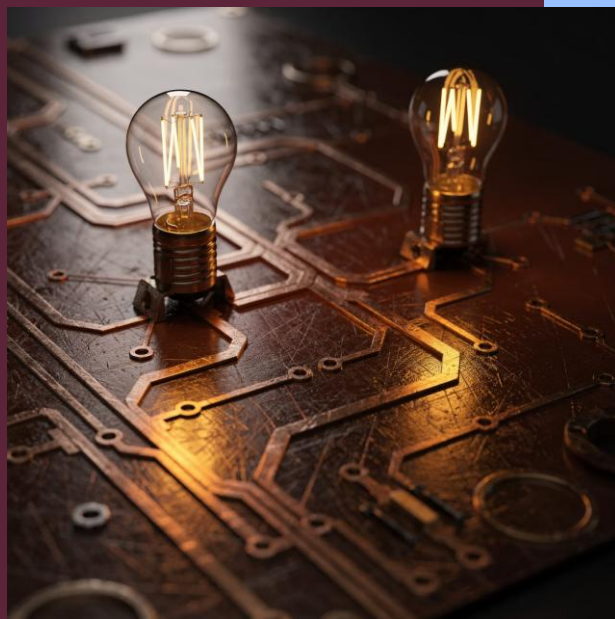
כל מנורה מהווה "התנגדות" למעבר הזרם. כאשר מחברים מנורות בטור, ההתנגדות הכוללת של המעגל גדלה. ככל שההתנגדות גדולה יותר, עוצמת הזרם במעגל קטנה. **פחות זרם = פחות אנרגיה שעוברת במנורה בכל שנייה.**

2

חלוקת המתח (V)

במעגל טורי, המתח של הסוללה **מתחלק** בין הצרכנים. אם הסוללה היא של $9V$, כל מנורה תקבל רק $4.5V$ מכיוון שכל מנורה מקבלת רק מחצית מהאנרגיה הדוחפת, היא הופכת פחות אנרגיה חשמלית לאנרגיית אור.

 **לסיכום:** בחיבור טורי, המנורות "נאלצות" להתחלק באנרגיה של הסוללה, והן גם מקשות על הזרם לעבור, לכן האור יותר חלש.



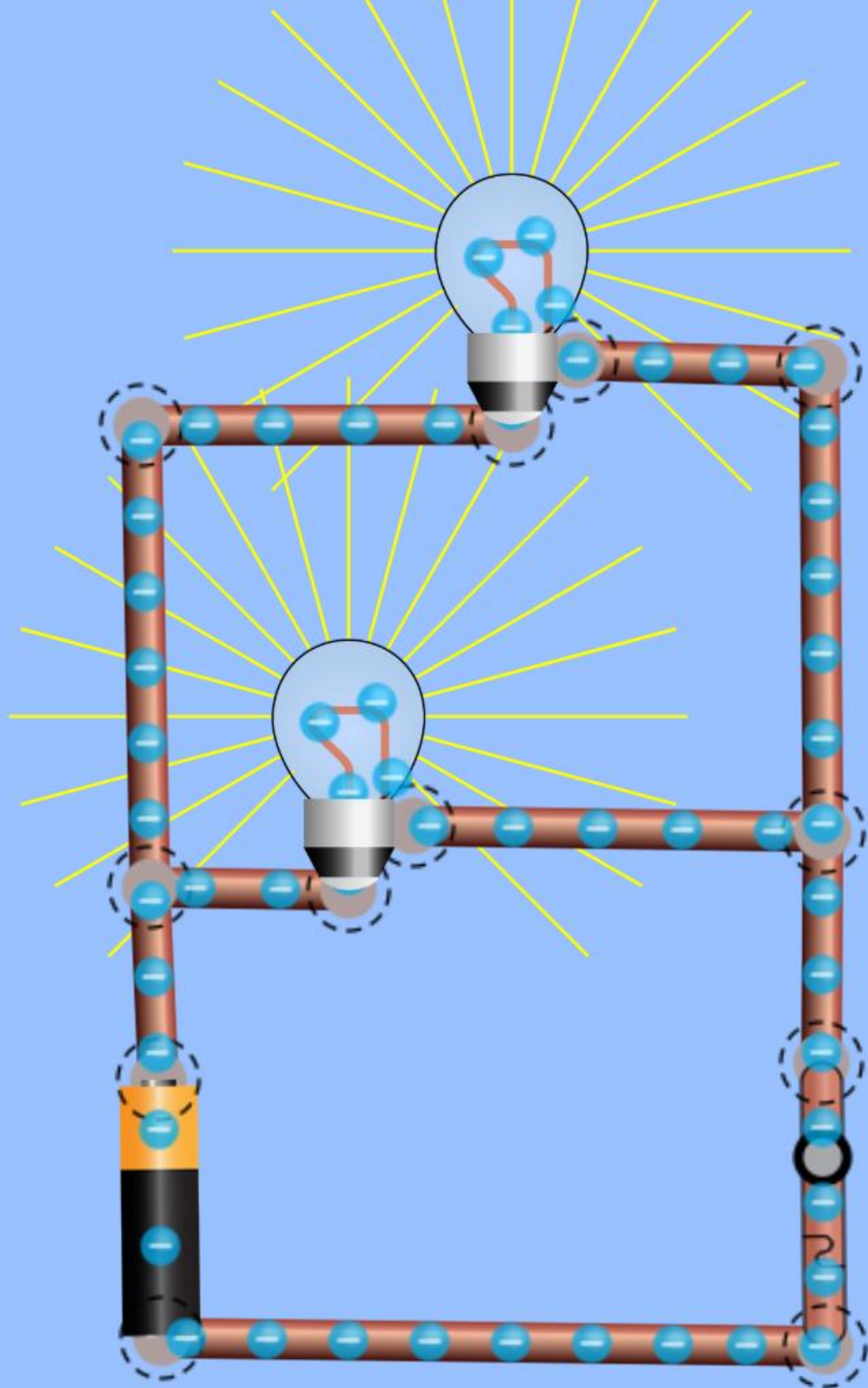
אתגר המקביל: פיצול במסילה

משימה 6

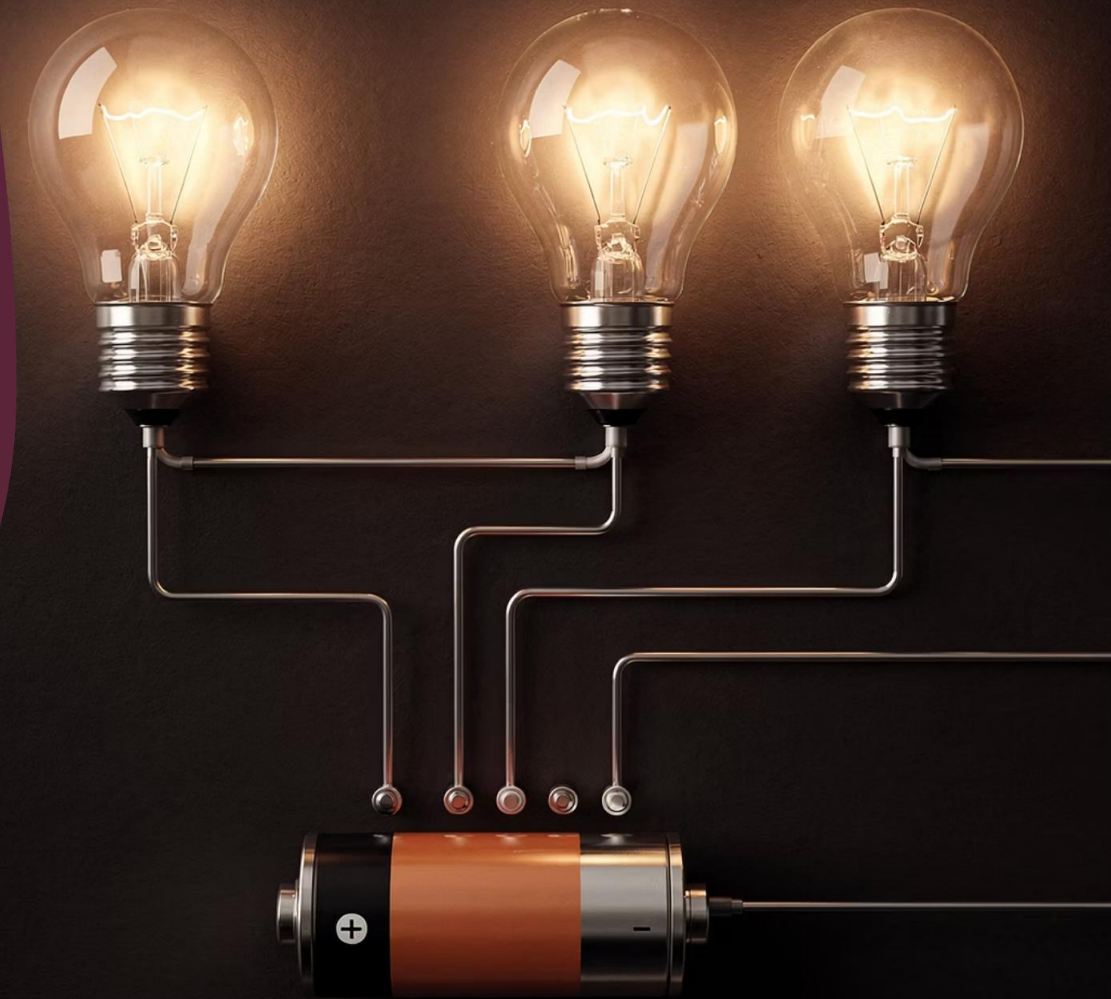
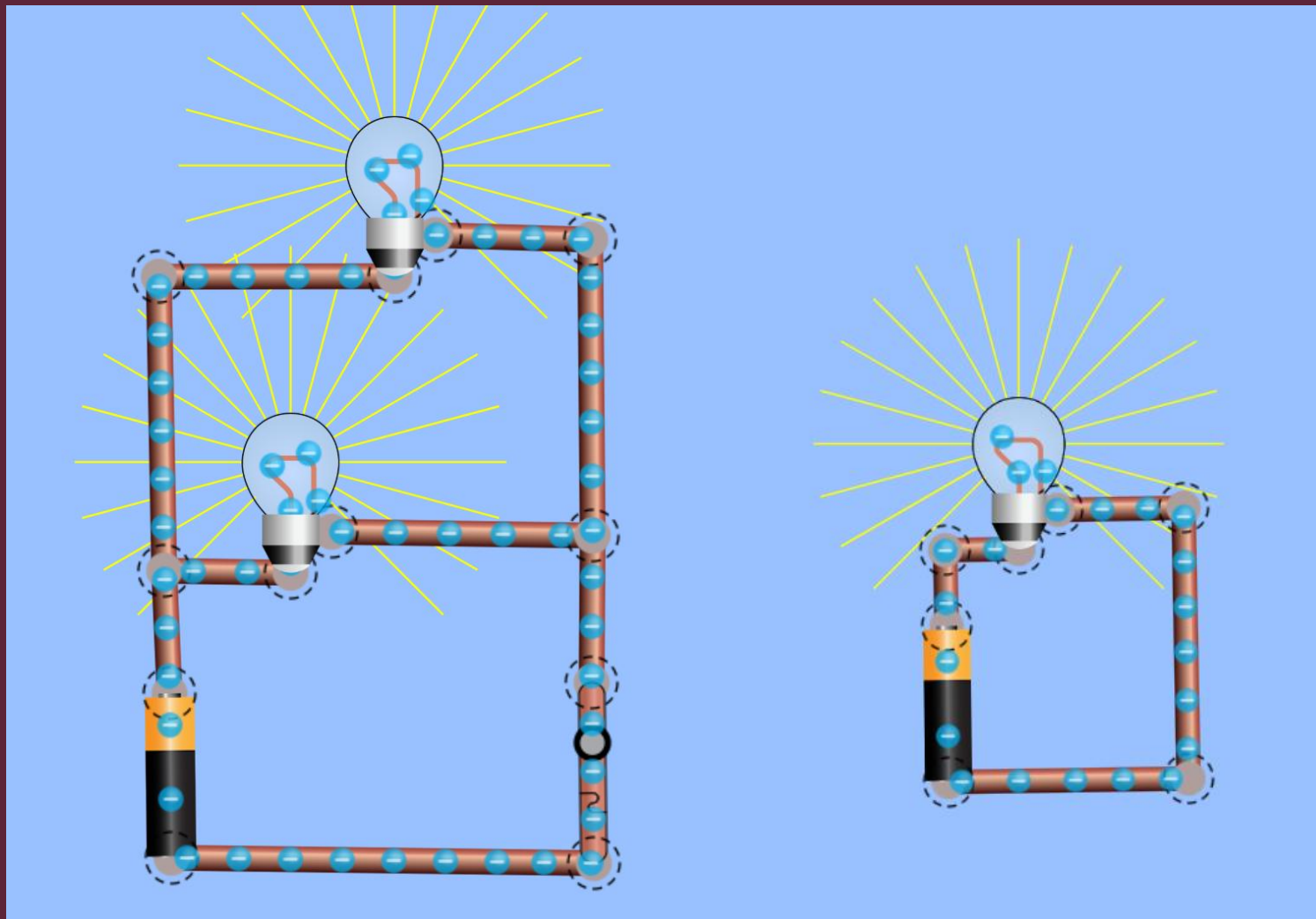
משימה 6

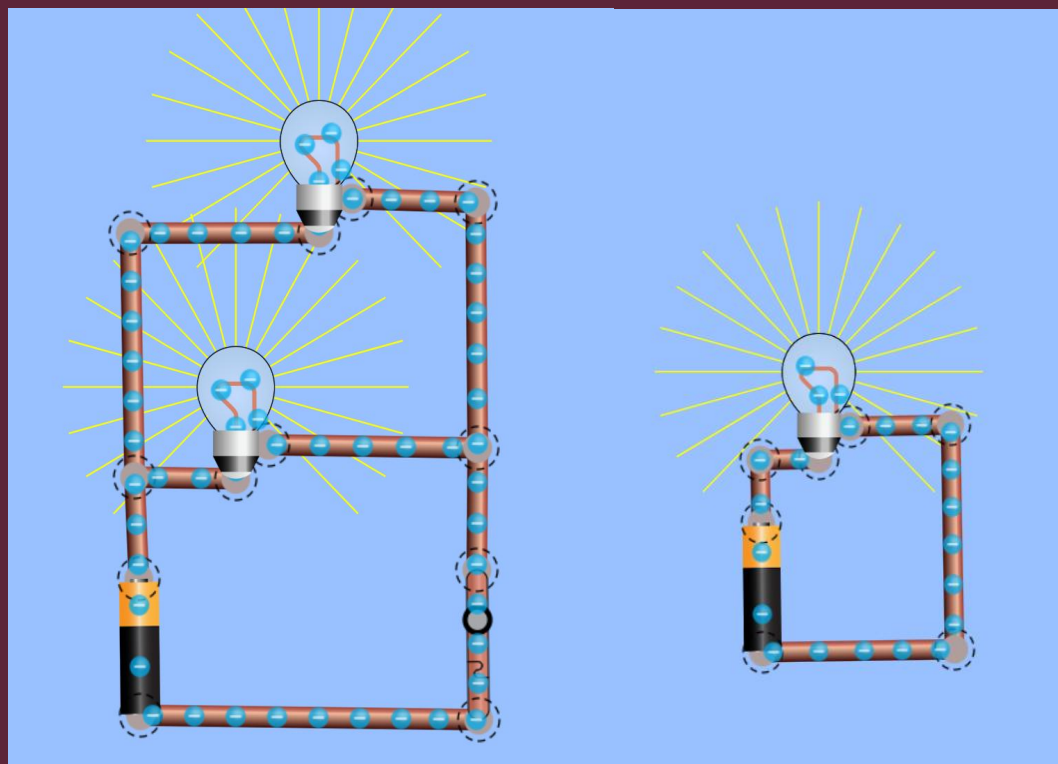
בנו מעגל שבו לכל מנורה יש "מסלול" משלה.

זהו חיבור במקביל



ניתוח עוצמת הארה: מנורה בודדת מול חיבור מקבילי





מה אנחנו רואים ? 🙄

במעגל עם שתי מנורות במקביל

שתי המנורות מאירות בעוצמה
מלאה (בדיוק כמו המנורה
הבודדת). בניגוד לחיבור הטורי, כאן
המנורות לא "מחלישות" זו את זו.

במעגל עם מנורה בודדת

המנורה מאירה בעוצמה חזקה.

ההסבר המדעי

השמירה על עוצמת האור המקסימלית נובעת משני עקרונות פיזיקליים הפוכים לחיבור הטורי:

מתח קבוע (V)

בחיבור מקבילי, כל ענף מחובר ישירות לשני קטבי הסוללה. לכן, כל מנורה מקבלת את מלוא המתח של הסוללה. אם הסוללה מספקת $9V$, כל אחת מהמנורות תקבל $9V$ שלם. בניגוד לטור, כאן המתח **לא מתחלק**.

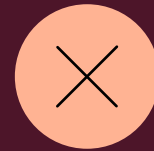
לסיכום: בחיבור מקבילי, המנורות לא "מתחלקות" באנרגיה של הסוללה; כל אחת מהן פועלת באופן עצמאי ומקבלת את מלוא המתח הדרוש לה להארה חזקה. 

מה למדנו? סיכום האדריכלים



מתח גבוה

מתח גבוה דוחף את הזרם חזק יותר.



מסלול סגור

חשמל זורם רק כשיש מסלול סגור.



חיבור מקבילי

בחיבור מקבילי, כל מנורה מקבלת את כל המתח של הסוללה!





אדריכלי הזרם המוסמכים

בניתם, מדדתם וחקרתם – עכשיו אתם אדריכלי זרם אמיתיים!

01

בנינו מעגלים

סוללה, חוטים, מנורות ומפסקים ב-
PhET.

03

השווינו וחקרנו

טורי מול מקבילי – וגילינו את ההבדל!

02

מדדנו בכלים מקצועיים

אמפרמטר ווולטמטר בפעולה.