

משרד החינוך והתרבות
המנהל למדע וטכנולוגיה
המגמה המדעית טכנולוגית

בס"ד
אמי"ת
רשת מוסדות חינוך בישראל



**מרכז חקירה וניתוח
יחידה ג'**

**מקורות
ומאמרים תורניים**



מרפ"ד ארצי להמחשה תורנית
"מחשבת בעלאל"

רשימת המקורות והמאמרים

מקור 1 - תלמוד בבלי, מסכת ביצה ומסכת שבת.

מקור 2 - מאמר מתוך שו"ת "היכל יצחק" -
חיבור מתח השמלי משום מכה בפטיש.

מקור 3 - מאמר מתוך שו"ת "מנחת שלמה"
מלאכת בונה וסותר
בסוגיית פתיחת מעגל השמלי בשבת וסגירתו.

מקור 4 - מאמרים מתוך שו"ת מעשה חושב.

מאמר 1 - חיבור וניתוק קו מתח השמלי בשבת.
מאמר 2 - מערכות אזעקה בשבת.

מקור 5 - מאמרים מתוך "תחומין".

מאמר 1 - מוליד זרם השמלי בשבת.
מאמר 2 - מוליכי על במעגל השמלי בשבת.
בירור שיטות באיסור השמל בשבת.

מקור 1

בסי"ד

משרד החינוך והתרבות
המנהל למדע וטכנולוגיה
המגמה המדעית טכנולוגית

אמי"ת
רשת מוסדות חינוך בישראל



מרכז חקירה וניתוח
יחידה ג'

תלמוד בבלי

מסכת ביצה

דף כ"ב, ע"ב ; דף כ"ג ע"א



מסכת שבת

דף מ"ז, ע"א, ע"ב



התלמוד נחתם במאה ה-6 לספירה
(לפני כ-1400 שנה)



מרכז ארצי להמחשה תורנית
"מחשבת בעלמא"

מוגמר — לכוונה על בני גמלים. מקולם — כרעיו וכני מעיו תלחין מוזה לו כגדו כשנולדו. והיו עושין זכר למקדש, שכתוב בו "על כרעיו ועל קרעו". ומקולם לשון גבור מוזין שכלו זיינו תלחין לו כגדו, כדמפרשין "זכובע נחשת" — וקולקא דנחשת (שמואל א יז). ורחמיים אוסרין — נששמן. נכפה — משום אשווי נומת, ובמוגמר — משום דלאו זורק כל נפש הוא, ומחיל טעמא אסרין ליה ככמוצות בפרק ראשון (ו, א): "אשר יאכל לכל נפש" — דבר השוה לכל נפש, וזה אילו אלף למפוקים, או למי שרימו רע. ובגדי מקולם — מפני שדומה לקדשים, ואלמנו: מותר להקדיש ולאכול קדשים בחזק.

גמרא מחלוקת לגמור — כשאסרו חכמים לא אסרו אלף כשמנימו כדי לגמור בו כלים, שנותן המחמה עם הלבושה והגמלים חמת הנגדים להכניס בהן ריח, דלאו להנאה הנוף הוא, אלף להכשיר כלים. אבל מניח לכוונה על בני גמלים להריח ריח — מותר, שהנאה הנוף הוא, ולאכול נפש דמי. והשחמא למחי דקאמר רב אסי, לא היו טעמא דריבין משום דבר השוה לכל נפש כדפרישית לעיל, אלף משום דלקשטו כלים הוא מוכין, ולקמן הדר ביה מממה קושיא. כשאורחים נכנסין — שכן קרויין לפעודם השחמא לכבוד יום טוב. ערדסקיארות = יאנאניאיר"ש, והס נבויס ומונקיס. ופוקקין נקביהן — לשמור העשן והריח שלא ילא. אם כן — לא היו חבירי חלוקין עליו, דאף בשבת מותר לעשות כן. אלף דלא ביוס טוב היו מניחים, לפיכך חלוקו עליו. מכל מקום גמריק מניה דלאו לגמור הוא אלף להריח, ולכבוד האורחין, ופולגו רבין עליה למיסק להנימו ביום טוב אריכא דמנא קמא ולרבי אליעזר בר צדוק אפילו רבן גמליאל לא החיל, והא אמרת דברי הכל מותר! מחלוקת להריח — השם הוא דשרי רבן גמליאל להניח ביום טוב כדי להריח, כמנא קמא דרבי אליעזר בר צדוק, ורבן אסי, דרעין דבר השוה לכל נפש. מהו לעשן — פירוש בעשן בשמים, לקלוט טעם הישום. אסור — דחטוטק יחירא הוא, ומין שוה לכל נפש אלף לאיסטניס. ובהאי עשן איכא אנ מלאכה, כדמפרש רב הונא טעמיה מפני שהוא מכנה הגמלים כשנותן אכנה הנשמים עליהן. ושמואל אמר מותר — דלכול נפש הוא ורואי אף לפניס אלף שאיט מתי להס, ודמי להודנו לו בני ביום טוב. ואמרין כמחמת (שס). מפני שמכבה — כדפרישית אינו שוה לכל נפש, לפיכך אסור לעשות אכ מלאכה בשבילה. ונימא מר מפני שמבעיר — השמים, שגם זה אכ מלאכה. אמר ליה תחלתו מכבה וסופו שמבעיר — ותריייהו הוא ביה, והא קמא קמא נקטי. על גבי גזלת אסור — דאיכא מכנה ומבעיר.

ומניחין את המוגמר ביום טוב, ועושין גדי מקולם

גמרא אמר רב אסי: מחלוקת לגמור, אבל להריח — דברי הכל מותר

גמרא אמר רב אסי: מחלוקת לגמור, אבל להריח — דברי הכל מותר

גמרא אמר רב אסי: מחלוקת לגמור, אבל להריח — דברי הכל מותר

גמרא אמר רב אסי: מחלוקת לגמור, אבל להריח — דברי הכל מותר

גמרא אמר רב אסי: מחלוקת לגמור, אבל להריח — דברי הכל מותר

גמרא אמר רב אסי: מחלוקת לגמור, אבל להריח — דברי הכל מותר

גמרא אמר רב אסי: מחלוקת לגמור, אבל להריח — דברי הכל מותר

גמרא אמר רב אסי: מחלוקת לגמור, אבל להריח — דברי הכל מותר

גמרא אמר רב אסי: מחלוקת לגמור, אבל להריח — דברי הכל מותר

גמרא אמר רב אסי: מחלוקת לגמור, אבל להריח — דברי הכל מותר

גמרא אמר רב אסי: מחלוקת לגמור, אבל להריח — דברי הכל מותר

ומניחין את המוגמר (מיני בשמים) על גמלים לכשם את הבית ביום טוב. ועושין גדי מקולם גדי שצולים אותו בשלמות ואבריו הפנימיים כסמך לו בלילי פסחים כדרך שהיו עושים במקדש. גמלים אוסרין משום שראה כמקריב קדשים בחזק. **גמרא** אמר רב אסי: מחלוקת זו במוגמר היא כאשר הוא מניח לגמור כלומר לבסם בגדים על ידי הבשמים הללו. אבל להריח — דברי הכל מותר שדבר זה הוא כשאר הנאות שמתיר להרליק אש בשבילן ביום טוב. מיתובי (מעשים על כן) ממה ששינו בחוספתא: אין מכבדין בית המטות ביום טוב ושל בית רבן גמליאל היו מכבדין. אמר ר' אלעזר בר' צדוק: פעמים הרבה נכנסתי אחר אבא, ר' צדוק, לבית רבן גמליאל וראיתי שלא היו מכבדין ממש את בית המטות ביום טוב, אלא כך היו עושים: מכבדין אותן מערב יום טוב, ומורסין עליהם סדינין כדי שלא יתלכלכו, ולמחר כשאורחים נכנסין מסלקין את הסדינין ונמצא הבית מתכבד (מתנקה) מאליו. אמרו לו: אם כן — אף כשבת מותר לעשות כן, ולא בזה נחלקו. וכן ואין מניחין את המוגמר ביום טוב, ושל בית רבן גמליאל מניחין. אמר ר' אלעזר בר' צדוק: פעמים הרבה נכנסתי אחר אבא לבית רבן גמליאל, ולא היו מניחין את המוגמר ביום טוב ממש, אלא מביאין ערדסקאות (מחמות נוקבות) של ברזל ומעשנין אותן מערב יום טוב כבשום. ופוקקין נקביהן מערב יום טוב, ולמחר כשאורחים נכנסין פוחחין את נקביהן והריח יוצא. ונמצא הבית מתגמר (מתכבש) מאליו. אמרו לו: אם כן — אף כשבת מותר לעשות כן. ולענינו למדנו שלא דובר כאן על בישום בגדים, אלא אף על הולדת הריח עצמו. אלא עלינו לחזור מן הדבר כפי שאמרנו, אי אתמר הכי אתמר נאם נאמר דבר כענין זה כך נאמר אמר רב אסי: מחלוקת זו היא לעשות בשמים להריח, אבל לגמור (לכשם את הבגדים) — לכל הדיעות אסור. איבעיא להו (נשאלה להם ללומדים) השאלה: מהו האם מותר לעשן פירות בעשן בשמים בועדים כדי לכשם את ריחם? אמר רב ירמיה בר אבא אמר כשם רב: אסור, ושמואל אמר: מותר. רב הונא אמר: אסור מפני שמכבה שכאשר שמים אח צני הכוסע על הגמלים הרי הן ככות מעט. אמר ליה רב נחמן:

ונימא מר נושיאסור אונן מפני שמבעיר, שהרי אחר כך הבשמים מבעירים את הגמלים ביתר שאת, ויש לחשוש לכך ומדוע אין אתה חושש להבערה? אמר ליה נחמן: אכן כך הוא, תחלתו מכבה וסופו מבעיר. אמר רב יהודה: לשים אבק בשמים על גבי גזלת עצמה אסור מפני הטעמים שחשכרו.

השי"ס

א. פסחים נ"א, מ"ב ירושלמי

מ"ב

י"ח

חג בכתי"מ
חר משפט זה
אנא ממונה
ו'.

ע"כ בכתי"מ

כתי"מ קא

פ"טורא

בח בכתי"מ

מ' דרבנן

ידי דוחא

וה

יוסקבילות:

ובסקבילות:

רמות בשתי

שי"ם שונים

י"ל קטורת

ז של עשן

מן חרש

זכיל לשרש

המלה הוא

(ברבים)

קטורה

זמא ויש

ז כיונית

זוף המצוי

ההקטורה

כיונית

וירורוס

זוף חטורי

זא אחז

אבל לשים על גבי חרס לוחט - מותר, משום שאין בו משום כבוי והבערה. ורבה אמר: על גבי חרס נמי (גם כן) אסור משום דקא מוליד ריחא (משום שמוליד ריח) חרש בחרס. וכיום טוב אסור ליצור דברים חדשים. ומעיים, כיצא בו רבה ורב יוסף דאמרי תרויהו (שאמרו שניהם) הלכה זו: סחופי כסא אשיראי

על גבי חרס - שהפיקו. מותר - וכבוי לוחט, והבערה נמי על ידי שינוי היא כלאחר יד, ולכא אסורא דאורייתא. דקמוליד ריחא - שנמשך נמרס, שלא היה בו ריח, ואסור מדרבנן. שהמוליד דבר חדש קרוב י"א לעושה מלאכה חדשה. סחופי כסא אשיראי - לכפות כוס מנוסס על השיראים של מלבוש, להכניס בהן ריח הנוסס שנכנס. אסור - דקא מוליד ריח כשיראים. מאי שנא ממוללו ומריח בו - דחתיף [ב"המנח"א] גבי עזי בשמים: מוללו בין אלבעותיו כדי להוילא ריחו, או קוטמו שיהא מקום הקטימה לת ונתן ריח. וזמלושין קמירי. רבא אמר על גבי גחלת נמי מותר - כשמואל, לזכיל נפש הוא עשון פירות זה, וזהו לכל נפש. ואי משום כבוי והבערה ואלוהי ריחא - ידי דהוא אכשרא אגומרי, דאיכא כל הני, ושרי. כטורא שרי ק דרש להם, ולא פירש דארי. אי כטורא בידי - שטושינ לנמי שוקיס ולנמי ידים של חלוקי הנשים, שמקמטין אותן על עץ חלק או על אגודה של קשים, וקורין "אופרוני" - מעשה אומן הוא ושמיר, וקטורה לשון קשר. ואי כטורא - לשון קטור הכבשן, דהיינו לעשן. אסור משום דמוליד ריח - והיינו דריש דשרי? בשרא אגומרי - מוליד נמי ריח כפחמין. אלמלא תודדים אחת - חכס גדול ונכנר. קדשים סלקא דעתך - מאי קרוב להאכל קדשים איכא? היאך יכולין להוית קדשים, ואין אדם מקדישן, אימא כעין קדשים, והכי שלמו ליה: שאתה מאכל את ישראל כעין קדשים, והרואה אומר הוקדשו לפסח.

על גבי חרס - מותר. ורבה אמר: על גבי חרס נמי אסור, משום דקא מוליד ריחא. רבה ורב יוסף דאמרי תרויהו: סחופי כסא אשיראי כיומא טובא ולפחות כוס שיש בו כושם על בגדי משי' כיום טוב אסור, מאי טעמא (מה טעמן) של איסור זה - משום דקמוליד ריחא (משום שהוא מוליד ריח חדש) בבגד, ושואלים: ומאי שנא (וכמה שונה הדבר) ממוללו ומריח בו וקוטמו ומריח בו? שהרי מותר לקחת עצי בשמים ולמולל (ללחץ אותם בין האצבעות) ולהריח בהם, הלא גם אז מוליד ריחא ריח? ומשיבים: החם ריחא מיהא איתא, ואוסופי הוא דקא מוסיף ריחא (גם ריח ישנו מכל מקום והוספה הוא שמוסיף בו ריח) שעל ידי המלילה נעשה הריח חריף וניכר יותר, אבל הכא - אולודי הוא דקמוליד ריחא (ואכל כאן בכנר הוא מוליד ריח חדש). ואילו רבא אמר רעתו: שעל גבי גחלת נמי (גם כן) מותר לשים לבנה, מידי דהוה אבשרא אגומרי (כשם שהוא מותר לשים בשך על גבי גחלים) לצלות, כך מותר לשים לבנה להריח. מסופר, דרש רב גביהא מבי כחיל אפתחא דבי ריש גלותא נעל פתחו של בית ראש הגולה: קטורא שרי. בלשון זו אמר, ולא היו הדברים מוכנים כל צרכם. אמר ליה אמימר (אמר לו אמית'ן) מאי קטורא (מה פירוש קטורא זה) לקטור? אי קטורא בידי (אם כוונתך לקטור ביד עניכות של קישוט) הלא דבר זה מעשה אומן הוא וכדאי אסור ביום טוב. ואם כוונתך קטורא מלשון קטורת לעשן - הרי אף זה אסור, דהא קא מכבה (שהרי מוכבה) אמר רב אשי: לעולם הכותה לעשן, מידי דהוה אבשרא אגומרי ויבדוד (שהוא הדבר בבשר על גחלים) שמותר. איכא דאמרי (יש אומרים) שלא כך היה המעשה, אלא כשנוי מעט. שאמר לו אמימר לרב גביהא: מאי קטורא? אי קטורא בידי (אם פשרה בידי) - מעשה אומן הוא, אי (אם) הכותה היא לעשן הרי אסור משום דקא מוליד ריחא (משום שהוא מוליד ריח) אמר רב אשי: אנא אמירתה נהליה (אני אמרתי אותה, את ההלכה הזאת). לרב גביהא, דמשמיה דבבא רבה אמירתה נהליה (וחשמו של אדם גדול, רבא, אמרתי אותה לו את הדבר) שלעולם הכותה היא לעשן, ומידי דהוה אבשרא אגומרי (וכשם שהוא בבשר על גחלים) שמותר לשים אותו עליהם, ואין חרשישם.

תוספות

על גבי חרס מותר - פירש רש"י: משום שאין כאן כבוי, ואי משום הבערה - הוה הבערה כלאחר יד, ושרי לעשותה ביום טוב. והרב רבנו יצחק פירש: דשמיר הוה הבערה כדרכו, ומכל מקום שריא - דסביר דהבערה שלא לצורך שרי לעשותה ביום טוב, וכן משמע בירושלמי ["דמשילין"] סוה לאדוקי נה של בטלה ביום טוב! רבי יוסי אסר, ורבנן שרו. והטעם: מאן דאסר סבר:

דהבערה לחלק יצתה, והוה מלאכה, ואסור לעשותה ביום טוב, ומאן דשרי סבר: דלאו יצתה, והבערה שלא לצורך מותר לעשותה ביום טוב, ולא הוה אב מלאכה. ומיהו התם קאמר: לא תאסור ולא תשרי. ומכאן יש לומר מלעשות הבערה שלא לצורך. כדאמרינן בירושלמי: לא תאסור ולא תשרי. ומכל מקום על גבי נחלת - אסור. לפי שיש כבוי עם הבערה, דלכילי עלמא האי לא שרי, והאילו דאין זה דבר השוה לכל נפש. ואפילו למאן דשרי הבערה שלא לצורך כלל בירושלמי - היינו לפי שישנו פעמים לצורך אוכל נפש, אבל כבוי, דלעולם אינו לצורך תקון אוכל נפש - ודאי אסור לכילי עלמא ביום טוב. ורבא דשרי אף על גבי נחלת - היינו משום דחשיב ליה דבר השוה לכל נפש, דאם היו עשירים - צויכין הן לכך.

על גבי חרס - מותר. ורבה אמר: על גבי חרס נמי אסור, משום דקא מוליד ריחא. רבה ורב יוסף דאמרי תרויהו: סחופי כסא אשיראי כיומא טובא ולפחות כוס שיש בו כושם על בגדי משי' כיום טוב אסור, מאי טעמא (מה טעמן) של איסור זה - משום דקמוליד ריחא (משום שהוא מוליד ריח חדש) בבגד, ושואלים: ומאי שנא (וכמה שונה הדבר) ממוללו ומריח בו וקוטמו ומריח בו? שהרי מותר לקחת עצי בשמים ולמולל (ללחץ אותם בין האצבעות) ולהריח בהם, הלא גם אז מוליד ריחא ריח? ומשיבים: החם ריחא מיהא איתא, ואוסופי הוא דקא מוסיף ריחא (גם ריח ישנו מכל מקום והוספה הוא שמוסיף בו ריח) שעל ידי המלילה נעשה הריח חריף וניכר יותר, אבל הכא - אולודי הוא דקמוליד ריחא (ואכל כאן בכנר הוא מוליד ריח חדש). ואילו רבא אמר רעתו: שעל גבי גחלת נמי (גם כן) מותר לשים לבנה, מידי דהוה אבשרא אגומרי (כשם שהוא מותר לשים בשך על גבי גחלים) לצלות, כך מותר לשים לבנה להריח. מסופר, דרש רב גביהא מבי כחיל אפתחא דבי ריש גלותא נעל פתחו של בית ראש הגולה: קטורא שרי. בלשון זו אמר, ולא היו הדברים מוכנים כל צרכם. אמר ליה אמימר (אמר לו אמית'ן) מאי קטורא (מה פירוש קטורא זה) לקטור? אי קטורא בידי (אם כוונתך לקטור ביד עניכות של קישוט) הלא דבר זה מעשה אומן הוא וכדאי אסור ביום טוב. ואם כוונתך קטורא מלשון קטורת לעשן - הרי אף זה אסור, דהא קא מכבה (שהרי מוכבה) אמר רב אשי: לעולם הכותה לעשן, מידי דהוה אבשרא אגומרי ויבדוד (שהוא הדבר בבשר על גחלים) שמותר. איכא דאמרי (יש אומרים) שלא כך היה המעשה, אלא כשנוי מעט. שאמר לו אמימר לרב גביהא: מאי קטורא? אי קטורא בידי (אם פשרה בידי) - מעשה אומן הוא, אי (אם) הכותה היא לעשן הרי אסור משום דקא מוליד ריחא (משום שהוא מוליד ריח) אמר רב אשי: אנא אמירתה נהליה (אני אמרתי אותה, את ההלכה הזאת). לרב גביהא, דמשמיה דבבא רבה אמירתה נהליה (וחשמו של אדם גדול, רבא, אמרתי אותה לו את הדבר) שלעולם הכותה היא לעשן, ומידי דהוה אבשרא אגומרי (וכשם שהוא בבשר על גחלים) שמותר לשים אותו עליהם, ואין חרשישם.

א "ועושין גדי מקולס". תניא, רבי יוסי אומר: תודוס איש רומי הנהיג את בני רומי לאכול גדי מקולס בלילי פסחים. שלחו ליה: אלמלא תודוס אתה גזרנו עליך נדוי, שאתה מאכיל את בני ישראל קדשים בחוץ. קדשים סלקא דעתך? - אלא אימא: כעין קדשים.

ב משנה ושלשה דברים רבי אלעזר בן תנאי (שנויה ברייתא) ר' יוסי אומר: תודוס איש רומי הנהיג את בני רומי לאכול גדי מקולס בלילי פסחים, וכן למקדש. שלחו ליה (וח תכמים: אלמלא תודוס אתה שאתה אדם חשוב גזרנו) היינו נחרים עליך נדוי, שאתה מאכיל את בני ישראל קדשים בחוץ. ותהיה על הלשון: קדשים סלקא דעתך נעולה על דעתך? ודאי לא היו אלה קדשים! אלא אימא (אומן) כעין קדשים, שעלולים אנשים לטעות ולחשוב שגדי זה הוא לקרבן פסח.

ב משנה שלשה דברים ר' אלעזר בן

ואף על גב דאיכא עליה שברי עציס [כאשר היינו לומדים בבית רב נחמו היינו מטלטלים מחתה אב האפר ואף על פי שיש עליה שברי עציס] שפאחר שאפשר להשתמש באפר כדי לכסות בו לכלוך אינו מוקצה, ומותר לטלטל בשלו אף את המחתה, ואפילו יש עליה שברי עציס, שאינם ראוים לדבר, מכל מקום מתבטלים הם אגב האפר, על ההערה האחרונה מיתבי [מקסיס] ממה שאמרו: ושויין (מסכמים) ר' יהודה ור' שמעון שאם יש בנר שברי פתילה שאסור לטלטל הרי ששברים אלה אינם מתבטלים, ומקצים את הנר כולו, אמר אבוי: שאין להביא מכאן ראיה כי ברייתא זו בגלילא שנו [בגליל שנו אותה] ושם השמן מרובה וזול, ואין שברי פתילה בטלים אגב השמן, ר"י גאון.

ב לוי בר שמואל אשכחניהו לרבי אבא ולרב הונא בר חייא דהו קיימי אפיתחא דבי רב הונא, אמר להו להחזיר מטה של טרסיים בשבת? אמרו ליה: שפיר דמי, אתא לקמיה דרב יהודה, אמר: קא רב ושמואל דאמרי תרוניהו: המחזיר מטה של טרסיים בשבת - חייב חטאת, מיתבי: המחזיר קנה מגורה בשבת - חייב חטאת, קנה סידרין - לא יחזיר, ואם יחזיר - פטור אבל אסור, רבי סימאי אמר: קרן עגולה - חייב, קרן פשוטה - פטור! אינהו דאמור כי האי תנא - דתניא: מלבנות המטה, וכרעות המטה, ולוחים של סקיבס - לא יחזיר, ואם יחזיר - פטור.

על נג דאיכא עליה שברי עציס, והא דר' רומנס נמי האי מחתה נאפרה דקאזור מחתה נצטיל אפרה שהיה לר' ל, ודעתיהו עליה מחתהו, ורנחא אשמיעי, (כיון) אף על גב דאיכא עליה שברי עציס והוי ככללה של פירות והאנן נמוכה, ושון - ר' יהודה ור' שמעון שחלקו נגר יבן, בגלילא שנו - שחזנות להן שברי פתילה, שאין עדים של פשתן מוזיין להם - הלכך לא נטלי, ונעשה נר נסים להן, טרסיים - זורפי נחשת או נרדיים, והולכין ועויר לעיר למלכאן, ונשאין עמיהן וטות של פריס.

ב לוי בר שמואל אשכחניהו לרבי אבא ולרב הונא בר חייא דהו קיימי אפיתחא דבי רב הונא, אמר להו להחזיר מטה של טרסיים בשבת? אמרו ליה: שפיר דמי, אתא לקמיה דרב יהודה, אמר: קא רב ושמואל דאמרי תרוניהו: המחזיר מטה של טרסיים בשבת - חייב חטאת, מיתבי: המחזיר קנה מגורה בשבת - חייב חטאת, קנה סידרין - לא יחזיר, ואם יחזיר - פטור אבל אסור, רבי סימאי אמר: קרן עגולה - חייב, קרן פשוטה - פטור! אינהו דאמור כי האי תנא - דתניא: מלבנות המטה, וכרעות המטה, ולוחים של סקיבס - לא יחזיר, ואם יחזיר - פטור.

תוספות

דחוי לכסות בה רוק או צואה, וקשה דמשמע דוקא אגב סימא שרי, הא לאו הכי - נעשה במס' לרבר האסור, ואילו בפרק שני דביצה (בא, ב) אמר, נבי אין מומינו נכרי בשבת משום שיויר כוונתו, פריד וימלטלינהו אגב כסא, מי לא אמר רבא כי הדין בי רב נחמו דהו בשלשלין כונתא אגב סימא, אף על גב דאיכא עליה שברי עציס, ומאי פריך? שאני כונתא דאגב קטמא מטלטל לה, אבל בכוס ליבא אלא דבר האסור: ואומר רבנו יצחק, דשיויר כוונת לא חשיבי למידה כוס בשל לבידיה, אף על גב שאין היתר עמהו בכוס ספי נרעי משברי עציס שעם הקיטמא בכונתא.

אף על גב דאיכא עליה שברי עציס - נראה לרבינו חם: דשבירי עציס חשיבי ספי מאבו שבכלטלה, דאם לא כן - מאי קא משמע לן? ואדמכסי ליה מברייתא דרשון כי ליסיעיה ממתניתין דכלכלה והאבו בתוכה, אלא שבירי עציס חשיבי ספי יש לדמות שבירי עציס לנבי אפר כשבירי פתילה לנבי שמו.

בגלילא שנו - פירס בקופרם שחטובות ליה טברי פתילה שאין בגדי פשתן מצויין להם, ואין נראה לרבינו חם דהא אמרין בשילהי בבא קמא (ק"ח, ב) לזכרון מן הדינים כלי צמר ביהודה וכלי פשתן בגליל, משמע פשתן הרבה שם, ומפרש רבנו חם: בגלילא שנו - שדיה לרם רוב שמו, ולרבי לא בגלילי שבירי פתילה אגב שמו, וכן משמע בפרק קמא דסנהדרין (יא, ב) נבי טול אינרת וכתוב לאחא: כיו בגלילא עילאה ותתאה כו' דזמן ביעורא מסא לאפרוסא מעשרא ממעטני ויתא, ואמר בניור בפרק "בית שמאי" (לא, ב) בגלילא שנו, דתמרא עדיף ממסחא, ויין היה מצוי לרם הרבה, כדאמר ב"המציא יין" (שבת ע"א, א) נבי מים כדי לשוף בזה את הקילור וקאמר בגלילא שנו, דרפואת מים שדיה ספי משחיה, שדיה להו רוב יין הווי שתיין הכל יין, ואפילו הבי חמרא עדיף ליה ממיסחא, כי השמן היה לרם כולל יתיר, ורטי פירט נמי ב"המציא" (שם) שמחמת עניותא הו עושי רפואה מן הימים ואין עושי מן היין רק שתייה, ולפיכך היתה רפואת מים סכיחא, ואין נראה, דכיו שלא היה להם יין לשיפות הקילור, אם כן שכיחא שתיית מים טובא! ואמרין בעלמא (תולין פ"א, א): אף ערב יום הכפורים בגלילא, שהיו מרבים בעבודה, משמע שעשירים היו.

עיונים

בגלילא שנו / יש פסחים שהשינו כנולד אינו קשור בעניית ועשירות אלא משום שחולל לא נחשב לסכום הורה, ובמקום שאין בני תורה מרובים החמירו הכמים בסיינים (רוב נשים נאמן).

ממה בתפלה / הקשר בין הלכה זו לרבים הקודמים היהו משום שסמורם נוגה הכעיה כשלמול מגורה, ושם העולות המורה שמגורה שנתפרקה אמר להחזירה כיו שיש בהרכבה, משום כנה בשבת (נ"י).

אורח ההלכה

בגלילא שנו / ומתרוז חז חטיבו כלל שהתיר לטלטל כפים לרבר האסור והמותר הוא דוקא כשהמותר חשוב יותר, והשיבות נכפעת לפי תפיסתו של כל אדם (מ"א).

כלי מחסור / כלי המחסור, אם היו תבוזים ראוים מתור להרכיבו בשבת, ואם היו מחוקקים אסור, ואם תקן וחזר את חלוקתו כחוק - חייב חטאת שההלכה כרבי רבן שמעון כן נפלא.

מקור 2

בסי"ד

משרד החינוך והתרבות
המנהל למדע וטכנולוגיה
המגמה המדעית טכנולוגית

אמי"ת
רשת מוסדות חינוך בישראל



מרכז חקירה וניתוח
יחידה ג'

מאמרים מתוך שו"ת
"היכל יצחק"
או"ח סימן מ"ג
ספ

חיבור מתח השמלי
משום "מכה בפמיש".



ירושלים תש"כ



שאלות ותשובות "היכל יצחק"

רבי יצחק אייזיק הלוי הרצוג הרב האשכנזי השני של ארץ ישראל

נולד בלומזה, פולין, בשנת ה"א תרמ"ח (1887) ונפטר בירושלים בשנת ה"א תשי"ט (1958). הוא היגר עם משפחתו ללידס, אנגליה.

כבר בגיל תשע ניכרו בו כישרונות לימודיים והוא התגלה כתלמיד חכם מובהק. בהמשך רכש השכלה כללית רחבה וזכה בתואר דוקטור מאוניברסיטת לונדון. לאחר ששימש ברבנות בבלפסט - צפון אירלנד, ובדבלין-בירת אירלנד החופשית, נקרא בשנת ה"א תרצ"ו (1936) לכהן כרבה הראשי האשכנזי השני של ארץ ישראל לאחר פטירת הראי"ה קוק.

הוא לקח חלק פעיל במבצעי ההצלה באירופה התקופת השואה ולאחריה והצליח להציל יהודים רבים ולהעלותם ארצה.

הרב הרצוג היה פעיל גם בעניני מדינת ישראל שהלכה וקמה ושימש מנהיג רוחני בתקופה גורלית בתולדות עם ישראל.

בתשובותיו, שנדפסו לאחר פטירתו, מתוארות צרות הרבים במשך שתי התקופות החשובות הללו, על בעיותיהן ההלכתיות המיוחדות, שנבעו ממצבי החרום ערב מלחמת השחרור ובמלחמה עצמה כגון התייחסות לשאלות הלכתיות מתחום פיקוח נפש, צבא ומשטרה.

שו"ת היכל יצחק או"ח סימן מג

דין מכה בפטיש בהולדת זרם חשמל.

ב"ה, מוצש"ק, אור ליום א' ז"ך חשוון תשי"י, ירושלים עיה"ק ת"ו.

שמתי אל לבי, שראוי לעיין בקונטרסים שנתחברו מאת הועדה ההלכתית, שהתקיימה על ידי המועצה למען השבת, כי עבודה גדולה עשו החברים גדולי תורה מפורסמים, וצריך להתאמץ להחזירה לעבודתה, עבודה קשה שבמקדש, ברור נקודות הלכה בנוגע לכמה דברים שיש בהם צורך גדול תמיד.

- והנה אני מתחיל בקונטרס שחיבר הגרש"ז אוירבך שליט"א, בשם מוליד זרם. - המחבר חוקר בענין מוליד זרם, אם יש בזה משום מכה בפטיש או מתקן כלי בשבת.

[הגדרת מכה בפטיש]

(א) והנה המחבר נ"י מתחיל בשתי קושיות, הלא דעת כל הפוסקים ז"ל, שכל דבר שאינו עשוי להיות קיים תמיד, אלא רגיל לפרקו ולהחזירו הרי זה מותר, ואין בזה לא משום בונה ולא משום תיקון מנא, וא"כ (א) למה אסור להשחזר סכין בשבת ויו"ט, הלא דרכו להפגם ולהיתקן, (ב) למה כלי שנטמא אסור להטבילו בשבת ויו"ט משום תיקון מנא, הלא דרכו להיטמא ולהיטהר על ידי טבילה. והנה הג' המחבר שליט"א מסביר ההבדל בטוב טעם, ואני שמתי לי לקו בעבודתי זאת לא להתפלפל עם המחברים נ"י אלא א"כ יש נ"מ לדינא, ואם כי אפשר להעיר דבר מה בטעמיו, אני אובין ואדון מדעתי.

לדעתי, החילוק הוא, שבמטה רפויה של פרקים או בכוס של פרקים, שדרך תשמישו כך הפריקה והחזרה חוזר חלילה, [שבת דף מ"ז], אין הפרוק בגדר קלקול, ואין החזרה בגדר תיקון מנא או מכה בפטיש, והנה תיקון מנא הוא, שדבר ידוע שיש לו לשמש כלי לתכלית ידוע, ועד שיעשה בו תיקון ידוע, לא נגמרה מלאכתו, ואינו בשלמות הכלי שצריך לשמש לאותו דבר, כשעושה בו אותו המעשה המשכללו בגדר עושה כלי, ואעפ"י שעצם המעשה אינו כשהוא לעצמו, נכנס בסוג מלאכה אסורה בשבת, הרי עשיית המעשה בכלי הזה אסור משום מתקן כלי, ששורשו הוא מכה בפטיש. והנה בכלי של פרקים כנ"ל, אעפ"י שחזרת הפרקים היא מכשירה את הכלי לתשמישו, אין זה בסוג של מתקן כלי שכל דרך תשמישו מלכתחילה, ולשם כך נעשה, ואינו דומה למכה בפטיש שבמשכן, ומעתה החילוק מובן, שאין כאן משום מתקן כלי, היינו שהחזרה אינה בסוג זה, כלומר עצם החזרה, שאין הפירוק בגדר קלקול הכלי, ולא החזרה בגדר תיקון הכלי, אבל כשחל קלקול בכלי, והוא מתקנו ע"י מעשה חיצוני, הרי"ז מתקן מנא, וכגון סכין שנפגמה שמתקנו ע"י השחזה, והוא הדין לכלי שנטמא ומתקנו ע"י טבילה, שזהו מעשה מן החוץ, הרי זה כתיקון מנא, כלומר דומה למתקן מנא וכהשחזת סכין שנפגמה ע"י השחזה. ובנוגע לשעון, הגאון רי"א חבר ז"ל בשו"ת בנין עולם סי' י"א, לאחר שהאריך בסברות האוסרים, מסיק להלכה שאף לאחר שנפסק לגמרי, מותר לערכו ע"י השלשלת, יעוי"ש היטב, וראה להלן.

ואולם הוא דן גם מפנים אחרות, והיינו שכיון שהחזרתו לתועלתו אינה צריכה מעשה אומן מותר. ויסודו מדברי הרי"ן פרק הבונה, שמשעה שנתפרק ואין הדיוט יכול להחזירו בטל מתורת כלי וכו'.

ולפיכך מנורה שנתפרקה ביו"ט מותר להחזירה שא"צ אומן בחזירתה, הרי שאין בזה משום מכה בפטיש, ולפי"ז צריך לומר דהא דמנורה של חוליות דאסור לטלטלה שמא נתפרק והמחזירה חייב חטאת, [שבת מ"ו], היינו שצריך אומן להחזירה, וצ"ל שרוב המנורות של חוליות צריך אומן להחזירה, שא"כ למה גזרו ביש בו חידקי, [שם], שהרי מנורה שצריך אומן מיעוט, וכשם שלא גזרו משום מילתא דלא שכיחא, כך לא היה להם לגזור משום מיעוט, אכן יש להשיב, שמיעוט אינו בגדר לא שכיח, אך עדין יקשה, א"כ למה גזרו גם בקטנה דלית בה חידקי גזירה אטו גדולה שיש בה חוליות [שם], הלא זהו כגזירה לגזירה, שגדולה עצמה מיעוט שצריכה מעשה אומן, ודי לנו שגזרו בגדולה משום המיעוט, וכן למה שמתיר הרי"ן יש לעיין, דכשם שגזרין בטלטול מנורה של חוליות, למה לא נגזרו לאסור החזרת מנורה שא"צ מעשה אומן, משום מנורה שצריכה מעשה אומן, ואם בטלטול גזרו כנ"ל שמא יתפרק, מכש"כ במנורה שנתפרקה.

.....

ברם כל עיקר מכה בפטיש למדנו ממשכן, ושם מכה בפטיש, יש מפרשים שהיה מכה על הסדן כדי לפשט את העקמומיות שבפטיש, שיהי' ראוי למלאכתו וזוהי גמר מלאכת הכלי, [רש"י שבת דף ע"ג],

ויש מפרשים שהיה מכה על הכלי בקורנס שלם כך, [ר"ח], וזהו יסוד הדין של תיקון מנא, וע"כ י"ל שבשעה שמכה כנ"ל כוונתו היא לתיקון הכלי, ואין הוא רוצה בקלקולו ואילו בו היה הדבר תלוי היה



רוצה שישאר תמיד בתקנו, אלא שבמשך הזמן על כרחו מתקלקל וצריך להחזירו לאיתנו, משא"כ בכלי של פרקים שעשוי לפירוק והחזרה, שבשעה שמחזירו אין דעתו שישאר כך וע"כ אין זה דומה למכה בפטיש שבמשכן.

.....
 אך עדיין צריך קצת הסבר, שמכ"מ כשהוא מפורק אינו ראוי לתשמישו וכשמחזירו נעשה כלי למעשהו, ולמה אין בזה משום מכה בפטיש, וע"כ שכיון שהוא כך עשוי, אין החזרתו בגדר מכה בפטיש או גמר מלאכה שאינו בגדר גמר, ולדעת הרמב"ם הרי אפילו כשהוא עשוי בהדוק, ג"כ אין בהחזרתו משום מכה בפטיש, יהי ההסבר מה שיהי החילוק הוא, כשמהדקו בהחזרתו הוא דומה לבונה ואסור מדרבנן, אבל א"כ למה צריך שיהא רפוי מעיקרא וכנ"ל, אפילו אם הוא הדוק מתחילתו ונתפרק ומחזירו ברפיון ג"כ אינו דומה לבונה, ומלשון הרמב"ם ואם היה רפוי, הרי משמע שדוקא אם היה רפוי מתחילתו, י"ל דלא פלוג רבנן, ואם תתיר לו ברפיון יעשו גם בהדוק או בקרוב לו, וכבר יהא דומה לבונה ואין זה בגדר גזירה לגזירה, ששכיח הוא שלא יבחון כ"כ ויאמר שזהו עדיין בגדר חיבור רפוי, ובאמת לא יהי כך, והרואה יהא נראה לו כבונה.
 ואין דעתי מקבלת ויש לעורר עוד וקצרתי, יצחק אייזיק הלוי הרצוג.

מקור 3

משרד החינוך והתרבות
המנהל למדע וטכנולוגיה
המגמה המדעית טכנולוגית

אמי"ת
רשת מוסדות חינוך בישראל



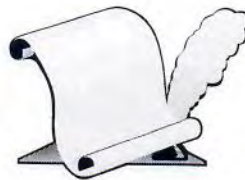
בס"ד

מרכז חקירה וניתוח
יחידה ג'

רבי שלמה זלמן אויערבך



מלאכת בונה וסותר
בסוגיית פתיחת מעגל השמלי בשבת



ירושלים תשמ"ו





שאלות ותשובות "מנחת שלמה"

רבי שלמה זלמן אויערבך זצ"ל

נולד בירושלים בה"א תר"ע (1910) לאביו רבי חיים יהודה לייב, מייסד ישיבת המקובלים "שער השמים".

בבחרותו למד בישיבת "עץ חיים" בירושלים. שימש כראש ישיבת "קול תורה" והעמיד תלמידים רבים המשמשים כרבנים ומרביצי תורה.

הוכר כפוסק גדול ע"י על לומדי התורה לזרמיהם.

בפסקיו אנו מוצאים התייחסות למיכשור טכנולוגי מודרני.

בגיל 22 הוציא לאור את ספרו "מאורי אש" העוסק בענייני חשמל בשבת. ספרי הלכה רבים של מחברים אחרים מבוססים על פסקיו הרבים.

ספרו "מנחת שלמה" כולל שאלות ותשובות רבות בנושאים אקטואליים.

הרב אויערבך נפטר בה"א תשנ"ה (1995).



מעובד על פי שו"ת מנחת שלמה סימן יא ד"ה

בירורים בעניין מלאכת בונה וסותר בסגירת ופתיחת מעגל חשמלי בשבת.

הצגת שיטת החזון איש

1א

בספר חזון איש חלק אורח חיים סימן נ' אות ט'
לאחר שמבאר עניין מלאכת מבעיר ומבשל שיש בהדלקת חשמל בשבת כתב אחר כך:

"עוד יש בזה משום תיקון מנא כיון שמעמידו על תכונתו לזרום את זרם החשמל בתמידות וקרוב הדבר דזה בונה מן התורה, כעושה כלי, וכל שכן כאן שכל החוטים מחוברין לבית והוי ליה כבונה במחובר, ואין כאן משום בנין בכלים אלא דינו כמחובר דיש בו משום בנין וסתירה, אבל הכא אין נפקותא בזה דאפילו בכלים כהאי גוונא חשיב בונה" עד כאן לשונו.

2א

עוד כתב שם:

"ובפתיחת החשמל שמכניסים הזרם בחוטים חשיב לעולם כתקע, דאף אם תמצוי לומר דקנה של סיידין אף בתקע אינו אלא מדרבנן, היינו דוקא בהרכבה של ב' גשמים שאפשר לחשבן כשנים משתתפין בפעולה אחת אין התקעה מכרעתן לגשם אחד כל שפירוקן נחוץ לטיח של הנמוך, אבל תיקון צורה להגשם ונעשה על ידי זה שימוש, ודאי חשיב בונה, ואף אם השימוש הוא לשעות מיוחדות ואחר כך פוסקו, דהפסיקה היא מכאן ולהבא והצורה הראשונה אינה בת פירוד מן הגשם - ואחרי שההדלקה הוא בנין, הכבוי הוא סותר". עד כאן לשונו.

עמדת הרב אורבך על דברי החזון"א

1ב

ידוע שדבריו הם חדוש גדול עד מאד וכל אלה שנושאים ונותנים בעניני חשמל לא הזכירו כלל לחשוש בזה למלאכות של בונה וסותר.

שמועה נוספת מהחזון איש, מקור לחיזוק השמועה, ודחייתה

עוד יתירה מזו שמעתי אומרים בשמו של מרן בעל החזון"א זצ"ל.

שגם בשעה שאין שום זרם בחוטים וכשהאדם לוחץ על הכפתור לא נעשה עדיין שום דבר, מכל מקום עצם סגירת המעגל להיותו ערוך ומתוקן להדלקה שתיעשה אחר כך על ידי שעון, אף גם זה חשיב בונה.

1ג

(הלום ראיתי בס' חדושים ובאורים להגר"ש גריינמן שליט"א בחלק אורח חיים ב' דכתב נמי הכי מסברא דנפשיה שלדעת החזון"א הוא הדין נמי דאסור גם בשעה שאינו מחובר עדיין לזרם החשמל,

ולעניות דעתי נראה כמו שיבואר להלן דהחזון"א לא אסר אלא בכהאי גוונא שמחמת פעולתו נוצרו בחוטים כוחות חדשים אשר הם נראים לנו כמו ממות לחיים, וגם מפורש כתב בספרו מפני שיש תיקון צורה להגשם, ולפיכך אף שרגילין בכך אפילו הכי חשיב כבונה, אבל בשעה שאין זרם וגם המעגל עדיין פתוח נראה דכיון שההכשרה לכך היא ע"י מעשה כזה שרגילין תדיר לעשותו אין זה אלא גרמא ולא ממש בונה).

מקור נוסף לחשש לאיסור בונה

בשו"ת לבושי מרדכי להגאון רמ"ל ווינקלער ז"ל נשאל במקום שהחשמל מכבה מאליו בשעה אחת עשרה בלילה, אך חוזר ונדלק אחר כך בשעה שלוש, אם מותר ללחוץ בשבת באותן השעות כדי שלא ידלק בשעה שלוש, והשיב דחוץ מאיסור מוקצה יש גם לחשוש לבונה וסותר, וזו לשונו:

2ג

"ועוד יש לומר בריש פרק הבונה כמה כלים שחייב משום בונה או מכה בפטיש כגון לעייל שופתא בקופינא דמרא, והוא פלוגתא דרב ושמואל אי משום בונה או מכה בפטיש, ובתוספות שם משמע דכן לעניין סתירה - וכן בנידון זה מי יודע אם אינו כסותר או כבונה,

ועיין בריש פרק כל הכלים דאפילו כיסוי של שידה תיבה ומגדל אסור להחזיר גזירה שמא יתקע, ובלול של תרנגולים לכולי עלמא אסור משום דמחברי בארעא עיין שם, על כן לעניות דעתי אין היתר בנידון זה כמו שכתבתי" עד כאן לשונו.

תמיהת הרב אוריבך על דברי הרב ווינקלער

ותמיהני טובא דכיון שעשוי תמיד לפתוח ולסגור איך אפשר לחושבו כבונה בשעה שאין זרם בחוטים ולא נעשה כלל שום דבר, הא לא גרע מכיסוי בור ודות שיש להם בית אחיזה, וגם הוא עצמו נושא ונותן בארוכה בחלק א' סימן מ"ז בעיקר הדלקה וכיבוי של חשמל והפריז על המידה לומר דאיסורו רק מדרבנן עיין שם,

3ג

ואיך לא כתב דמכל מקום אסור משום בונה וסותר, וקל וחומר הוא מהתם דהכא הרי מעשהו הוא בשעה שאין זרם ולא נעשה כלל שום דבר. והואיל שזה היה תמוה בעיני פניתי אליו במכתב אשר בו העירותי בקצרה שלעניות דעתי אין בהפעלת זרם משום בונה, והוא קרוב יותר לחיבור פתילה עם שמן שבנר כדי להאיר, או כמשתמש בזרם של מים ורוח כדי לסובב ולגרום תנועה, מבלי שתיעשה שום מלאכה, וגם כיון שהלחיצה בכפתור לפתוח או לסגור מעגל הוא דבר קל שעושים אותו תדיר, לכן אפילו במחובר הרי זה קרוי רק בשם "השתמשות" ולא כעושה כלי מחדש דחשיב כבונה.

ד

ולאחר שקבלתי ממנו תשובה קצרה, כתבתי לו עוד מכתב והשיב לי גם עליו, אך מפני הכבוד והיראה שוב לא כתבתי כלום.

והנני מעתיק בזה את שני המכתבים של בעל החזו"א זצ"ל כלשונום.
 ומוצא אני לנכון להקדים שאין אני מתכוין כלל להתווכח ולהשיב עליהם כי צדיקים במיתתם קרויים חיים ועוד גדולים הם במיתתם יותר מבחייהם, ואם בחייו יראתי מלהתווכח כל שכן עכשיו, רק אמרתי לבאר בארוכה אותם הדברים שכבר העירותי בקצרה כדי שהמעיינים יתנו אל לבם לעיין בזה.

מכתבי החזון איש

1ד

וזה לשונו במכתב הראשון: ... הענין תלוי בשיקול הדעת, חימום ברזל, אינו מחדש טבע חדש בברזל, אלא החום שוכן לפי שעה בתוך הברזל והברזל מתמיד לגרשו, אבל חיבור חוט החשמל מעורר את כח החשמלי המוטבע בחוט עצמו והוא מההרכבה המזגית שבשורש יצירתו, ושימוש זה תדירי, וההעמדה על מתכונתה ע"י החיבור, שנעשה החוט המופסק גוף אחד עם מכונת החשמל חוששים בו משום בונה,

א) משום הרכב הפרקים זה עם זה, ולא מהני כאן היתר רפוי, כיון דזרם החשמלי מחברם שהוא בבחינת תקע,

ב) דתיקון החוט עצמו ממות לחיים הוי בונה. היתר של עראי, אינו במלאכה, כמו שהתופר ע"מ לקרוע חוטי התפירה, ולחזור ולתפור, ולחזור ולקרוע, לא מקרי שימוש אלא עושה מלאכה, ולכן קנה של סיידין ומטה של טרסיים אסור לתקוע, דכיון דתקיעה צורתה מלאכה לא מהני מה שאינה לזמן מרובה. ולא דמי לדלת וכיסוי כלים שכל עיקרן להתחלפות מסתימה לפתיחה ומפתיחה למסתימה, אבל שימוש החשמל הוא בחיבור, וההפסק הוא משום חשבון תשלומין וכיו"ב דבר צדדי - התחלת חימום ברזל ודאי אסור אבל קדירה מלאה שאין האור שולטת בה להתיכה אין שום מלאכה עלה, ואכפול שלוי דוי"ש ושי"ת אי"ש"י.

27

ואלה הם דבריו במכתבו השני:

"רב שלומים, אחדשה"ט וש"ת באהבה רבה. דברייכם היקרים הגיעני, לשמחת לב כד"ת שנאמר בהם משמחי לב, ואמנם הנידון שדנו עליו אינו לענין עצם הדין, שחיבור החוטים ע"י כפתור, הוא שילוב פרקים, ואילו היה הפסק באחד החוטים, ולקח פתיל ברזל וחיברו בשבת חייב חטאת,

37

וכל הנידון משום שהכפתור רפוי, ועומד לפתוח ולנעול, ובזה יש מקום לומר שאם עושה כן בשעה שהחשמל בשימוש ובחיבורו כבר נעשה קבלת הזרם, זה בנין חשוב והוי כתוקע את הפרקים, וכמו שכתוב במכתבי הקדום, ולזה א"צ להכנס בצורת החשמל בחוט,

ואפשר דאין בונה אלא בהרכבת גשמים של ממש, והלכך אין בחימום ברזל ולא בהכנסת זרם משום בונה, וכאן בסיבוב הכפתור יש בו משום העמדת מנורה בתקע.

ואמנם, יש עוד מקום לומר דגם חוט החשמל שנעשה ע"י כח הקבלה שלו, שבגמי אין בו כח זה, והברזל יש בו כח הקבלה, וכל זמן שאינו מחובר אין לאדם חפץ והנאה בכח האצור בו, וכשמחברו נעשה בידו של אדם כלי שימוש, ואין נפקותא אם הברזל פועל או קרקע עולם, שענין המלאכות הוא נידון לפי טבעות בני אדם בשימוש, והרי בחיבורו החוט בכשרון הטבעי, הועמד לשרותו של האדם, וחשיב תיקון מנא, וכח הקבלה הוא טבוע ותמידי, הוא עצם מעצמו ושמה בו ואינו מגרשו לעולם, ולא עוד אלא שהחוט נותן חלקו בזרם ואפשר שכח הקבלה הוא דוקא ע"י זרם שלו המשותף, ודוקא בחוט החשמלי, שאין כל הגשמים ראויים לכך, אבל קבלת חום כל הגשמים שבעולם מקבלים חום, ואף הנשרפין כשהן בקדירה, ובכלל דעת בני האדם מכרעת במלאכה, ושימוש פשוט לאו מנא הוא, - ודוקא אם מכונת החשמל מסתובבת עכשו בלי בעל בחירה והוי סיבוב החשמל כטבע העולם כרוח מצויה, אבל אם האדם מסבב אין כאן בונה מצד החיבור דמעשה בעל בחירה חשיב נולד, ועדיין אין החיבור פועל כלום, וכן אין להמסבב דין בונה על החיבור, שהרי לא חיבר. ואחתום שלוי דושי"ת באה"ר א"י"ש"י.

ומעבר לדף הוסיף וכתב בהאי לישנא: "וכל הגשמים הקרירות והחום הם עצם התיאור שלהם, דאם הם באויר הקר הם מוסיפים להתקרר, ואם הם תחת השמש יתחממו, ומהם שנעשים יד סולדת, אבל דבר הנעשה ע"י הרכבת בני אדם בחכמה ובכשרון זהו ענין בנין שהיה במשכן וחשיבא מלאכה" עכ"ל.

ה

א. הנה במכתבו הראשון כתב "וההעמדה על מתכונתה ע"י החיבור שנעשה החוט המופסק גוף אחד עם מכונת החשמל חוששים בו משום בונה", גם כתב "דתיקון החוט עצמו ממות לחיים הוי בונה", ובמכתבו השני גם כתב "יש מקום לומר שאם עושה כן בשעה שהחשמל בשימוש, ובחיבורו כבר נעשה קבלת הזרם, זה בנין חשוב והוי כתוקע את הפרקים", ונראה שמכל אלה הדברים משמע שאינו חושש לחושבו כבונה אלא כשנעשה מיד גוף אחד עם מכונת החשמל והזרם מתחיל תיכף לזרום עם הלחיצה בכפתור, דרך אז חשיב כשינוי צורה כשנשתנה ממות לחיים וחשיב כבונה, משא"כ אם לוחץ על הכפתור לסגור מעגל בשעה שאין זרם, אע"ג שמכונת החשמל שבתחנת הכח פועלת והזרם עתיד ודאי לבוא לאחר זמן ע"י שעון שישלים לסגור כל המעגל, מ"מ כיון דבשעה זו עדיין לא נסגר לגמרי המעגל אינו חשיב בונה, שהרי פעולת הלחיצה בכפתור מצד עצמה חשיב ודאי כדבר רפוי שרגילין תדיר לפתוח ולסגור שמותר אפי' במחובר, ולכן אף שהזרם עתיד לבוא אח"כ ע"י השעון מ"מ אין זה אלא גרמא. ואף שע"י הלחיצה הוא מכשיר את המנורה שתהא ראויה להדלק אח"כ ע"י השעון, מ"מ הואיל ורגילין תדיר ללחוץ על הכפתור חשיב בהיא שעתא שאין בו זרם כפתח שעומד לפתוח ולסגור דלא חשיב בונה. ואין לומר דכיון שסובר שהזרם חשיב כתקע שייך לגזור גם בזה שמא יתקע בשעה שיש זרם ויהא אסור עכ"פ מדרבנן, דנראה שחוששין רק לשמא יתקע אבל לא לשמע יבעיר בשבת, ולכן כמדומה לי שאין הדברים שבשני המכתבים מתאימים עם מה שאומרים בשמו שגם הלוחץ על כפתור בשעה שאין עדיין זרם כדי שידלק אח"כ, או להיפך כדי למנוע אח"כ מהדלקה. ג"כ חשיב תיכף כבונה או סותר. ואין לומר כיון דלשיטתי הרי עומד תמיד הכפתור הזה לבנין וסתירה לכן שפיר חשיב כבונה גם בשעה שאין עדיין זרם, הואיל וע"י זה הוא ערוך ומתוקן להדלק אח"כ מאליו, דודאי לא מסתבר לומר כן. ועיין גם במהר"ם שיק חלק או"ח סי' קנ"ז שנשאל לענין שעון שיכולים להעריך אותו שיעורר וגם ידליק לאחר זמן נר ומסתפק שם אי חשיב בכה"ג כחיציו או רק גרמא, וכתב שתלוי בבי' תירוצים בתוסי' ע"י"ש, ולא העלה כלל על דעתו לחוש בזה למלאכת בונה.



ולפי"ז צ"ע למעשה במי ששכח בערב שבת להוציא את הנורה שבתוך המקור, דאפשר שמותר להוציא את התקע שמחבר את המקור לזרם החשמל בשעה שהמקרר נח ואינו עובד כיון דבשעה זו המעגל בלא"ה פתוח, וכיון שגם התקע הוא דבר שרגילין לפעמים בימות החול להוציאו ולהחזירו אפשר דאין זה חשיב כסותר, כיון דליכא השתא שום בנין, וגם לא אסור משום מגו דאיתקצאי בבין השמשות איתקצאי לכולי יומא כיון שבדרך כלל אין המקרר ממשיך לעבוד כל בין השמשות של ערב שבת ולא הוקצה לגמרי לכל הביהשמי"ש, וכבר הזכרנו מהפמ"ג שכתב בסוף סי' רע"ט בא"א דלא אמרינן מגו דאיתקצאי אלא א"כ הי מוקצה בכל ביהשמי"ש ולא במקצתו עיי"ש. ועכ"פ נלענ"ד שגם הרוצה להתחשב עם השמועה שאסור לסגור מעגל בשעה שעתידי להדלק אח"כ עיי' שעון, מ"מ נראה דכל זה דוקא אם הוא עושה תיקון בגוף החוטים שמוליכים את הזרם למען תוכל המנורה להדלק אח"כ מאליה עיי' השעון שישלים את סגירת המעגל, אבל אם רק מכניס בורג בתוך שעון ע"מ להדליק או לכבות לאחר זמן, כיון דמעשהו הוא רק בתוך שעון שאינו מוליד כלל את זרם החשמל, וכיון שכן שפיר שרי לעשות כן במקום שמותר לעשות מלאכה בשבת עיי' גרמא, כי נלענ"ד שהבורג אינו מוקצה הואיל ועיקר מלאכתו הוא להשתמש בו עיי' גרמא אשר אמרו בגמ' "הא גרמא שרי". (גם כללא הוא דכל כלי שמלאכתו לאיסור דאסור רק מחמת חומרא אינו חשיב כלל מוקצה). אך אפי' אם מלאכתו לאיסור הרי הו"ל לצורך גופו דשרי, אם ננקוט שהכנסת בורג תוך השעון ע"מ להדליק או לכבות אח"כ נקרא גרמא, ועכ"פ להוציא בורג כדי שלא ידלק אח"כ גם גרמא לא הוי ושפיר מותר לכו"ע.

מקור 4

משרד החינוך והתרבות
המנהל למדע וטכנולוגיה
המגמה המדעית טכנולוגית

אמי"ת
רשת מוסדות חינוך בישראל



בסי"ד

מרכז חקירה וניתוח
יחידה ג'

מאמרים מתוך שו"ת
"מעשה חושב"
חלק א'



ירושלים תשמ"ה



מדינת ישראל
"מחשבת בעלמל"

מקור 4

בס"ד

משרד החינוך והתרבות
המנהל למדע וטכנולוגיה
המגמה המדעית טכנולוגית

אמי"ת
רשת מוסדות חינוך בישראל

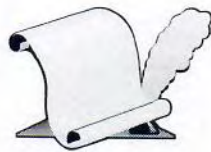


מאמר 1

הרב לוי יצחק היילפרין

חיבור וניתוק קו מתח
חשמלי בשבת

מתוך סימן ט'



מרכז ארצי להמחשת תורנית
"מחשבת בצלאל"

שאלה

האם יש איסור לחבר קו למתח חשמלי בשבת, כאשר המעגל מנותק ללא זרימה חשמלית והמיתקן אינו מופעל מיד?

השאלה מתייחסת בין היתר למיתקנים ומכשירים דלהלן:

- (א) חיבור מקרר חשמלי לרשת המתח, בזמן שהתרמוסטט מנותק בשעת החיבור.
- (ב) חיבור טלפון לשקע חשמלי.
- (ג) חיבור כבל או שקע חשמלי לרשת.
- (ד) טלפון שיצא לאחרונה לשוק כטלפון הראוי לשימוש בשבת, ואשר דרך פעולתו שהאדם מחבר בידיים קו-מתח ואחר כך קוצב זמן מחבר את הטלפון.
- (ה) מתקני אזעקה מיוחדים לשבת שיצאו לאחרונה, אשר הפעלתם על ידי חיבור וניתוק שאין בהם זרם. אמנם בחלקם יש מתח חשמלי. גם אם יש לדון ולחלק בין אם החיבור או הניתוק הוא בחלק שיש בו מתח לבין אם הוא בחלק שמתחו נחשב כ"אפס".

תשובה

א.

בתשובה לשאלה הזאת יש לברר את גדרי איסור מוליד. בונה וסותר - בכח חשמלי. ואם יש לחלק בין חיבור זרם לחיבור מתח, וכן בעיקר ההגדרה של החזון איש לאסור משום בונה מצד העמדת דבר על תכונתו, שבזה יש לומר גם אם החיבור במערכת בחלק שאין בו מתח כאשר על ידי חיבור זה מעמיד את המערכת על תכונתה, יש לדון בחיבורו משום בונה ובניתוקו משום סותר. כן יש לדון בגדרו של "מתג גרמא" הפועל ע"י "מניעת המניעה" שאינו אפילו בגדר גרמא האסורה. כמו כן יש לחלק בזה בין סוגי מתקני אזעקה, בין אם הפעלתם נעשית ע"י מתג גרמא, לבין אם נעשית ע"י חיבור וניתוק מכני של החוטים. התייחסות ישירה לבעיות האמורות, קיימת גם לגבי חיבור טלפון או מקרר למתח חשמלי בשבת, וכן חיבור כבל מאריך או שקע חשמלי למקור מתח, שיש בחיבורו משום איסור בונה ובניתוקו משום איסור סותר (לדעת ה"חזון איש"). ומשום איסור "מוליד" (לדעת ה"בית יצחק) וכל זה דלא כמו שנתבאר כמאמר שהופיע ב"תחומין" (כרך ב' תשמ"א עמוד 35). כמו כן יש התייחסות למתקני אזעקה המהודרים מכולם הפועלים כך שהאזעקה נעשית ע"י ניתוק מעגל ואפשר למנוע אזעקה ע"י תפיסה מכנית של המגע לפני שחרורו בפתיחת הדלת או החלון, וכן שחרור תפיסה זו אחרי סגירת הדלת או החלון. בתשובה הזאת ישנה גם התייחסות למקומות שאין אפשרות לעשות בהם התפיסה המכנית האמורה, מחמת ריבוי הנקודות במערכת, ויש להשתמש במתג גרמא של מניעת המניעה ובדרך של אינו מתכוין.

ב. גדרי איסור "מוליד" ביחס לחיבור זרם או מתח:

הנה בנוגע לאיסור "מוליד" עיין שו"ת בית יצחק (חלק יורה דעה במפתחות לסימן ל"א) שכתב וזה לשונו: יש לאסור עוד משום דעל ידי סגירת זרם העלקטערי (החשמל) נולד כח עלקטערי וזה אסור בשבת דכמו בסחופא כסא אשיראי אמרינן בביצה כ"ג דאסור משום מוליד ריחא הוא הדין דאסור לעשות עלקטערישע פארבינדונג (=קישור אלקטרוני) בשבת וכו'. עד כאן לשון הבית יצחק. בעצם דברי ה"בית יצחק" על הולדת כח אלקטרי, נראה שאין הכוונה רק ליצירת הזרם החשמלי שאינה אלא תוצאה ישירה מיצירת המתח שהוא הכח החשמלי הגורם לזרימה. אלא גם בחיבור מתח לשם הפעלת המתקן יש לדון משום איסור "מוליד". והנה לפי דעת הבית יצחק, כמו שאין לחלק בין הולדה שניתן להבחינה באחד מחמשת החושים לבין הולדה שלא ניתן להבחינה אלא במדידה או באמצעי תצוגה אחר, כך גם אין לחלק בין יצירת הזרם לבין יצירת המתח. כאשר רוצה ומתכוין ביצירה הזאת, כמבואר בפוסקים לענין הולדת ריח. עיין ר"ן ביצה (כ"ג, א') ובשולחן ערוך אורח חיים (סימן תקי"א סעיף ד') ובמגן אברהם שם (ס"ק י"א) ועיין שולחן ערוך אורח חיים סימן תרנ"ח (בהגהה) ובמגן אברהם שם בשם הים של שלמה. ועיין טורי זהב (תקי"א סק"ח). וכשולחן ערוך הרב (סימן תקי"א, סעיף ז') כתב מפורש שדוקא במתכוון אסור ועיין שם בקונטרס אחרון שהוכיח שכן סוברים הרמב"ן הרא"ש והר"ן. ולענין אם האיסור הוא בעצם עשיית הריח או דוקא בהחדרתו לתוך איזה חפץ - הנה שיטת רש"י (ביצה כ"ג, א' ד"ה דקמוליד וד"ה אסור) שהאיסור הוא ביצירת הריח בחפץ וכן כתב ברמ"א אורח חיים (תקי"א סעיף ד') כשם הרב המגיד והגהות אשרי וכן כתבו כל הפוסקים האחרונים. אם שמדברי המאירי ביצה שם מבואר שגם עצם עשיית הריח אסור גם אם לא נכנס לתוך חפץ.

לפי זה אם יש אדם בשמים על גבי אבן וכדומה דבר שאינו נבלע ונקלט בו, אין לדעת רש"י איסור מוליד משום שלא נשבח החפץ, כי חפץ מבושם יש בו שינוי, מה שאין כן בהאבן. הרי שיש חפץ ועליו ריח מבלי שנשתנה החפץ כלל ולכן לדעת רש"י והפוסקים מותר ואין לזה ענין למתקיים או אינו מתקיים (כפי שנכתב כמאמר הנ"ל). כי גם אם הריח נבלע בתוך הבגד הוא מתאדה ואינו מתקיים, הרי שזהו איסורו, אף שיתכן מאוד שאם נשפך הרבה בשמים על חפץ שאינו בולע יחזיק יותר זמן ממקצת בשמים בחפץ בולע. ובכל זאת אסרו את הבולע והתירו את שאינו בולע, אלא על כרחך שאין הדבר תלוי בקיומה של ההולדה לענין איסור "מוליד", אלא בשינוי זמני של החפץ המבושם.

ואם כן הוא הדין בנוגע לחיבור מתח למתקן, אין האיסור משום שיש זרימה. אלא יש לאסור את עצם יצירת המתח ואין לגדר זה למתקיים ואינו מתקיים ולא כלום. (ולא כפי שעלה על דעת מחבר המאמר הנ"ל בביאור דברי רש"י הנ"ל, כי אין הבדל למהות האיסור אם בחיבור המתח זורם זרם קבוע או זרם רגעי בלבד).

ג. גדרי בונה וסותר בהפעלת זרם או מתח:

עיין חזון איש (אורח חיים הלכות שבת סימן ג') דאיסור בונה הוא לא רק בעשיית כלי או בהוספה על הכלי בצורתו החומרית, אלא כל נתינת כח לדבר שלא היה בו, יש בו משום איסור בונה ובהוצאתו או ניתוקו משום סותר. וכמו השחות סכין שאף על פי שאינו מוסיף שום דבר בסכין ולא עוד אלא שהוא מחסר ממנו, מכל מקום מאחר שעל ידי ההשחות הרי הסכין מוכן להשתמש בו, נחשבת הכנה זו למלאכה בונה, משום שהכנת דבר לפעולה אסורה גם היא מדין בונה ואפילו כשבעת ההכנה אין הדבר פועל את פעולתו, וכן מה שכתב שם לענין הערכת שעון בשבת שלשיטתו יש בזה משום איסור בונה משום העמדת הקפיץ על תכונתו ונתינת כח בו להפעיל את המחוגים, ואף על פי שבעת ההערכה אינו מפעילם. לכאורה נראה פשוט שגם אם יהיה מעצור על המחוגים או על גלגלי השיניים של השעון, הרי האיסור משום בונה יהיה במתיחת הקפיץ אפילו באם הגלגלים או המחוגים עדיין לא יפעלו, ולא בשחרור המעצור. שזה אינו אלא שימוש בכח הנמצא כבר, וכמו מאוורר או מתקן אחר שיש כבר זרם במנוע ומעצור מכני תופס את המאוורר ומתנגד לסיבובי המנוע. מסתבר שלא יהיה איסור בונה לחזון איש בשחרור המאוורר, אלא מעשה הבנייה הוא בחיבורו לזרם.

ואין להקשות אם כן למה יש איסור בונה בחיבור מעגל חשמלי. הלא המתח החשמלי שהוא הכח המאפשר פעולה נמצא כבר בנקודה מסוימת. נראה שאין זו קושיא כלל, כי אף שבתוך הבית הגיע כבר המתח, הרי במתקן החשמלי אין מתח וממילא אין בו זרם ואינו מסוגל לפעול עד לחיבורו. וגדולה מזו מצינו בחזון איש אורח חיים (סימן ל"ח ס"ק כ') וזה לשונו: נראה דאם שלב את השעון לכפות המנוע של החשמל בשבת בשביל שיכבה לזמן ידוע חשוב גרמא ואין בו איסור דאורייתא (כיבוי אש החשמל בלאו הכי אין בו כיבוי דאורייתא דהוי כגחלת של מתכת אבל יש בו משום סתירה עיין לקמן סימן נ"ו) דהוי כגודר בכלי חרס חדשים דעדיין חסר מעשה של הילוך השעון ונולד כח שני וכ"ו אבל יש כאן איסור תורה משום בונה כיון דבשליבתו עושה תיקון בנין וכהאי גוונא יש בנין בכלים וכל שכן במחובר וכ"ו. עד כאן לשון החזון איש.

הנה מה שכתב החזון איש בסוגריים שיש בו משום סתירה ועל פי מה שכתב בסימן נ', היינו שהפסקת כח חשמלי יש בו משום איסור סותר, כשם שבחיבורו יש משום בונה, ומה שהשעון הזה יכבה לאחר גמר הליכתו, הרי בנוגע לכיבוי אין האדם אלא בגדר גורם בלבד. וכמו שכתב החזון איש שחסר בו מעשה ההילוך, וצריך לומר שזה מדין מקרב הדבר אצל האש. שדעת החזון איש להלכה שמקרב הדבר אצל האש אינו אלא גרמא וכתירוץ השני של התוספות בסנהדרין (ע"ז כ' ד"ה סוף), ועיין בספרנו "מעשה וגרמא בהלכה" (ח"ב) בהגדרת דין "מקרב הדבר אצל האש" אכן כל זה לגבי מעשה הכיבוי או הפסקת המתקן החשמלי. ברם לעצם חיבור הכח המכני שעתיד להוריד את המתג ולנתק את המעגל, דעת החזון איש בזה שיש משום איסור בונה. ומה התם שאת השעון לא העריך, כי היה ערוך מראש (שאילו היה מעריך אותו בשבת למה לי לאסור משום שליכה על גבי הכפתור, הלא יש איסור בונה להחזון איש בגלל העריכה עצמה, כמבואר בדבריו בסימן נ' כדלעיל) גם מעשה הורדת המתג עדיין לא נעשה עם השליכה רק ייעשה לאחר זמן (שאילו נעשה מיד הרי יהיה איסור סותר מחמת כיבוי או הפסקת המתקן החשמלי). אף על פי כן יש לדעת החזון איש משום איסור בונה מטעם שניתן למתג כח חדש שלא היה לו לפני כן, על אחת כמה וכמה בחיבור קו מתח שהאדם צריך לו, בודאי יש בזה משום איסור בונה.

לאור האמור במסקנות ההלכה בתשובה הקודמת בנוגע לחיבור וניתוק קו מתח באופן כללי ובמתקני אזעקה בפרט - מובאות להלן דרכים מעשיות לשימוש במתקני אזעקה בשבת - לפי סדר העדיפויות מבחינת ההלכה:

במקומות שניתן לעקוף מערב שבת דלת אחת או שתיים ולנתק אותן מהמערכת, בתנאי שפתיחת וסגירת הדלת אינה מעבירה זרם בין חוטים ובמגעי הדלת אין מתח כלל - אין שם חשש להשתמש בדלתות אלו בשבת. אם כי יש בהצעה הזאת חסרון שפריצה בדלתות הללו לא תפעיל את מערכת האזעקה. יש להדגיש כי מתג המעקף המקובל במערכות אזעקה אינו עומד בדרישה זו, כמבואר להלן.

אפשרות להתקין תפיסה מכנית או מגנטית בנקודות ספורות, כגון, בדלת אחת או שתיים (כמבואר שיטה זו לעיל בתשובה ט'). מגבילה את האדם בשימוש בשבתות רק בדלתות או בחלונות אלו. ברם, בשונה מתכנית א', אפשר לחדש את ההגנה על הדלת בשבת, על ידי שחרור התפיסה כשהדלת סגורה.

כאשר אי אפשר לנתק פתאום או לסדר תפיסה בדרכים האמורות - ישנן אפשרויות אחרות כדלהלן:

א. ע"י הפעלת המערכת מערב שבת באמצעות שעון ובכך לתת אפשרות שימוש בכל הדלתות והחלונות בשעות מסוימות. ברם בתכנון זה, יש צורך לדאוג שהפעלת האזעקה תהיה על ידי סגירת מגעים בלבד ולא על ידי פתיחתם. זאת אומרת שעל ידי סגירת הדלתות והחלונות ינותקו המעגלים ואז לא תופעל האזעקה ועל ידי פתיחתם, המעגלים יתחברו והאזעקה תופעל. שיטת מגעים זו דרושה כדי שלא יהיה חיבור מעגלים בסגירת הדלתות והחלונות שיש בו משום איסור הכנת גשר שבו יזרום זרם בשעה שהשעון יחבר את המתח, לא רק משום גרמא, אלא גם משום חשש איסור בונה לדעת החזון איש. אם פעולת האדם היא ניתוק מגעים בסגירת הדלתות והחלונות, אין לראות בניתוק - "מעשה". כי הניתוק רק מונע מעשה שהיה עתיד לבוא כאשר היה זורם זרם בשעת חיבור השעון. גם בשאלת מעמיד על תכונתו יש מקום לומר שאין בניתוק זה משום בונה או סותר. בנוגע לשעון, יש לדאוג שימשיך לפעול בשעת הפסקות חשמל וכן לאמצעי סימון המצביעים על כך כי מותר לפתוח דלת או חלון זה בשבת.

ב. התקנת מתג גרמא להפסקת המערכת באופן של "אינו מתכוון" (כמבואר לעיל תשובה ט'). יש לדון הרבה לאיזו מן ההצעות יש לתת עדיפות מבחינה הלכתית.

מצד הסברא וההגדרות ההלכתיות - הצעה מספר 2 עדיפה שכן כל זמן שמתג הגרמא לא הופעל, אין המתקן ערוך לעשיית פעולתו, כי עדיין תלוי במעשה חדש של האדם, והמעשה החדש הוא בגדר גרמא המותרת, בפרט שעושה אותו כשאינו מתכוין. מה שאין כן כשמכין את המתקן על ידי סגירת הדלתות והחלונות כדי שיופעל על ידי השעון המתוכנן כבר, הרי כל הכשר המתקן תלוי באדם נעשה בסגירת הפתחים ולכן יש מקום לדון בזה כדין העמדתו על תכונתו וצריך עיון. כאשר סגירת דלתות מחברת מגעים יש לחוש לעשיית גשר וסגירת מעגל שלם לצורך הפעלת המתקן.

כאשר סגירת הדלתות מנתקת מגעים, אין אמנם חשש עשיית גשר אבל הניתוקים הם הם המעמידים על תכונתו, בהיותם כל פעולת האדם כהכנה לפעולת השעון. יש לחלק בין עשיית גשר לבין ניתוק גשר. בחיבור הוא מכין דרך לדבר שיעשה, זרימה במעגל לצורך מסוים. ויש לדון משום גרמא האסורה. מה שאין כן בניתוק החיבור כשאין בו מתח שהוא מניעת פעולת הזרימה. למרות שפעולת מניעה זו גורמת לתוצאה שמעמידה על תכונתו יש לדון בה כגרמא המותרת. תשובה זו מתייחסת למערכות אזעקה הפועלות ע"י מגעים בפתחם. ישנם סוגים אחרים של מערכות שאפשר להפעילם על ידי שעון בלי חשש לפעולות הכנה והן מערכות הגנה נפחיות המגלות נוכחות אדם או תנועתו בתוך נפח האיזור המוגן. בסוג אחר קו אור, בדרך כלל אינפרא-אדום שאינו נראה לעין. עובר את האיזור ועומד בתוך הקו או חותך אותו בתנועתו, גורם לאזעקה.

סוגים אחרים פועלים בגלי מיקרוגל כמכשירי מכ"ם (רדאר) או בגלי אולטרה-קול והם מגלים תנועה על ידי תופעה פיזית הנקראת תופעת דופלר והיא שינוי באורכי הגל הנגרם בגלל התנועה.

ג. סוג שלישי, האינפרא-אדום הדומם, מגלה את חום הגוף ועוד מקורות חום וגורם לאזעקה כשיש שינויים או תנועה של מקורות חום אלה.

מערכות אלה מיועדות להגן על מקום ריק מאדם אבל קשה לקרוא ליציאת האדם מהאיזור בגמר פעילותו בו כפעולת הכנה מכוונת להפעלת מערכת האזעקה לאחר מכן על ידי השעון. לעומת זאת הרי נראה לו לאדם שפעולה התלויה בשעון אינו תלוי בו כלל. מה שאין כן במתג האמור.

על כל פנים יש במתג הגרמא האמור משום מעלה בנוגע לשימוש בו, כי כשהדבר תלוי בשעון הרי מוגבל בכניסתו ויציאתו לזמנים קבועים. במתג הגרמא אין הגבלה זאת. ועל פי האמור מתג זה מעיקר דינו נחשב



כגרמא המותרת (כמבואר בתשובה ט"ו) ואם עשוי גם באופן של אינו מתכוין שגם בגרמא האסורה רבו הפוסקים שבאינו מתכין מותר. ובפרט שהמדובר הוא במקום שיש סבירות להפסד ואולי חמור ממנו יש בוודאי להתיר. גם לעניין הכניסה לתוך הבית יש בנייתוק המערכת על ידי מתג גרמא ברוב המקרים משום עונג שבת, אשר דינו כדבר מצווה שהותרה גרמא עברו.

כשמצטרפים שלושת הסברות כאחת, אשר כל אחת ואחת סיבה להיתר כשלעצמה, נוסף על כך שיש בזה עדיפות הלכתית על הכנת פעולתו של שעון כאמור, יש להציע את מתג הגרמא במקום הדרוש בצירוף הסבר הלכתי על כך שיהא מוכן לכולם שלא תצא מזה תקלה חס ושלום.

ד. כאשר ישנה אפשרות שהשעון ינתק את המערכת בשבת בבוקר, באופן שלא תחזור לפעולה כלל, רק במוצאי שבת יחזירו את המערכת בצורה ידנית, וזה אפשרי במקומות שאין צורך להכנס בליל שבת אבל נמצאים בו כל היום למשל כשהמערכת היא רק בארון הקודש. אין כאן שום הכנה בסגירת דלתות בשבת כהכנה לכך שיבוא אחר כך על ידי השעון, בזה יש עדיפות גם על ניתוק במתג גרמא או תפיסה מכנית.

הערה כללית

בכל שימוש במתג גרמא או סגירת חלונות כהכנה לשעון, יש לדאוג מראש שלא יבוצעו שום הדלקה, או כיבוי, או הבהוב אור כאמצעי סימון. יש לנתק כל אמצעי סימון לפני שבת פרט לנורית סימון המופעלת על ידי השעון שהיא דרושה כדי להראות מתי המערכת פועלת ומתי אפשר לפתוח דלת כי היא מושבתת.

מקור 5

בס"ד

משרד החינוך והתרבות
המנהל למדע וטכנולוגיה
המגמה המדעית טכנולוגית

אמי"ת
רשת מוסדות חינוך בישראל



מרכז חקירה וניתוח
יחידה ג'

מאמרים מתוך "תחומין"

מאמר 1:

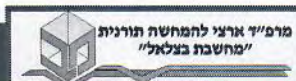
מוליד זרם חשמלי בשבת

מאמר 2:

מוליכי על במעגלים חשמליים בשבת
בירור השימות באיסור חשמל בשבת



אלון שנות תש"מ והלאה



מאמר 1

בס"ד

משרד החינוך והתרבות
המנהל למדע וטכנולוגיה
המגמה המדעית טכנולוגית

אמ"ת
רשת מוסדות חינוך בישראל



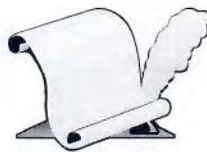
מרכז חקירה וניתוח
יחידה ג'

פרופ' זאב בר' נחום הלוי

ספ"ר

"מוליד זרם חשמלי בשבת"

מעובד עפ"י מאמר מתוך
תחומין, כרך ב'



מרפ"ד ארצי להמחשה תורנית
"מחשבת בצלאל"

פרופ' זאב בר' נחום הלוי לב "מוליד זרם חשמלי" בשבת (פרקים א-ה)

ראשי פרקים

- א. מבוא
- ב. מוליד ריח
- ג. שיטת הרמ"א ופירוש ה"מגן אברהם"
- ד. הקשר בין "מוליד זרם" ומוליד ריח
- ה. הגדלת זרם חשמלי והקטנתו

א. מבוא

לאחרונה התעוררו מספר שאלות הנוגעות למושג מוליד זרם. חלק מן המאמרים אינם מבוססים די צרכם וגם אין ההסברים של הסדורים הטכניים מתאימים למציאות. ישנם גם הכללות רבות ממושגים המושאלים ממקור אחר, או הכללות בדברי אחרונים של הדור הקודם. יתר על כן, גדולי דורנו והדור הקודם טפלו בעניינים אלו השאירו מקום להתגדר, מה גם שהטכנולוגיה החדשה שינתה לא מעט את המצב העובדתי.

היסודות המדעיים הנחוצים להבהרת הפסק הם די מצומצמים. אין צורך בידיעה מתמטית או פסיקלית מפורטת הדרושה לתיאור פרטי הפרטים של מעגל חשמלי. אין צורך בידיעה בפיסיקה אטומית או מולקולרית, וגם לא בתאור מפורט של תהליכי הולכה ופיזור של אלקטרונים. ידיעה על האלקטרון הבודד היא חשובה רק כאשר האלקטרון הבודד עושה פעולה מוגדרת. בדרך כלל יש להתייחס למעגלים שמליים כאלו הם בקופסא סגורה, ואין צריך לדעת את הפרטים חוץ מן הפעולה שאדם עושה והתוצאות הנלוות לפעולה.

הגדרה של זרם חשמלי לענייננו היא תנועת מספר גדול של מטענים חשמליים במהירות ממוצעת (על כל האלקטרונים). הזרם הזה יכול להיות קבוע ואז מדברים על זרם ישר, או יכול להשתנות באופן מחזורי עם הזמן, אבל ההספק הוא קבוע (הספק הוא המכפלה של זרם במתח) או הזרם יכול להיות ארעי ודועך עם הזמן. כדי שיזרום זרם כל שהוא יש צורך בכח הפועל על המטענים ומזיזם. הכח הזה הוא או דה חשמלי או שדה מגנטי הנוצר ע"י כל מקור אנרגיה חשמלית כמו סוללה חשמלית או גנרטור חשמלי. זרם קבוע או הספק קבוע (בזרם ישר או זרם חלופין) קיים אם מחברים מקור אנרגיה למעגל חשמלי סגור. ז"א, אם יש מוליך חשמלי במעגל סגור שמחבר קצה אחד של סוללה או גנרטור וחוזר דרך המעגל לחבר שני בקצה השני של מקור האנרגיה. בזה מערכת חשמלית שונה ממערכת של זרימת מים. גם בזרימת מים קיים כח הדוחף את המים. כגון גובה של מיכל המים, אבל המים אינם צריכים לחזור אל המיכל. לכן קיים הבדל עקרוני: במעגל סגור לא נולד ולא נוצר מטען חשמלי חדש. המטענים רק מועברים ממקום אחד לשני. מקור המתח הוא הכח המניע את המטענים הכמעט חפשיים הנמצאים במערכת לכן לא נוצר חשמל במובן הרגיל.

הכח הדוחף בין שני קצוות של מקור האנרגיה מגדיר מושג פיסיקלי שהוא ההפרש של פוטנציאל, הנקרא גם "מתח". בכל התופעות של זרימת זרם רק ההפרש של הפוטנציאל הוא הקובע ואין משמעות לפוטנציאל אבסולוטי. ברשתות חשמל במבנים שונים בעולם ובארץ בהם קיים זרם חלופין נוח להגדיר צד אחד או חוט אחד "כפזה" והשני "נויטרל", כאשר חוט "האדמה" הוא הגנה נוספת. לנויטרל יש ערך פוטנציאל מסוים וקבוע ביחס לפוטנציאל של "האדמה". באופן עקרוני אפשר לחבר את הפזה, שהיא החלק הקרוי חיובי, לאדמה ואז הנויטרל יהיה בהפרש פוטנציאל שלילי ביחס לאדמה. הביטויים "פזה-חיובי" ו"נויטרל"-שלילי אינם מושגים אלא מונחים נוחים. סוללה יכולה להיות מבודדת מן האדמה ושני הקצוות בהפרש פוטנציאל גבוה מן האדמה. במקרה זה אדם שיגע בקצה של הנויטרל או בקצה של הפזה יקבל הלם חשמלי ויזרום דרכו זרם לאדמה אם הוא מחובר אליה. אדם שיגע רק בחוט אחד והוא עצמו אינו מחובר לאדמה, לא יקרה לו שום דבר.

זרם רגעי זורם כמעט בכל מקום כשמחברים שני גופים יחד. למשל, חיבור של שני חוטים מתכתיים, אפילו בלי מקור אנרגיה כמו סוללה ואין מעגל סגור, יגרום זרם ארעי שניתן למדידה. אפילו אם מחברים חוט מוליך במעגל סגור בלי סוללה, והחוט מאותו חומר, יזרום בו זרם רגעי. אפילו חיבור או מגע של חומר מתכתי עם חומר מוליך למחצה או מבודד מביא לזרם רגעי. הזרם נוצר משום שבכל משטח יש צפיפות של מטענים. והצפיפות של המטענים שונה ממשטח אחד לשני. בחיבור של שני גופים או משטחים צפיפות המטענים שואפת לשוויו משקל וזה מתבטא על ידי זרימת מטענים לזמן קצר עד שיושג שיווי משקל. ניתן לראות זרמים אלו כאילו נגרמים על ידי הפרש של פוטנציאל בין הגופים או בין המשטחים. גם בגוף האדם יש זרמים ומתחים רגעיים, כל זמן שהוא חי. כשאדם אוכל, מסתכל או מתהלך הוא יוצר מתחים זרמים והפרשי פוטנציאל בגודל של אלפיות וולטים. אין דבר זה נוגע להלכה. לא משום שזה נחשב לדבר שאינו מתכוין, ולא משום שזה אינו מלאכת מחשבת, ולא משום שאין זה דרך המלאכה, וגם לא

משום שאין על זה שם מלאכה לענין שבת. אלא זו מהות האדם ואין הכללים האלו לים על האדם, כשם שאין מלאכות כמו בורר ודישה שייכות לגוף אדם על אף שבגופו קימת ברירה וסינון מתמידים ויש בו גם סוג דישה. השאלה ההלכתית תתעורר רק אם ירצה אדם להשתמש בזרמים או בהבדלי פוטנציאל למטרה מסויימת. למשל אם אדם יפעיל הבערה בשבת דרך גלי מוח [על זה נדון בחבורי "חשמל מודרני והלכה"]. בלשון עממית; המתח הוא מקור האנרגיה ומקורו בסוללה או בגנרטור של חברת החשמל. הוא הגורם לזרם אם מעגל מתכתי או מוליך אחר נסגר. אבל גם ההיפך נכון; מתח, הפרש של פוטנציאל, אפשר ליצור על ידי זרם. למשל, אם לוקחים קצה אחד של מתכת מסויימת ומקררים אותו ומחממים את הקצה השני נוצר הפרש פוטנציאל בין שתי הקצוות בדומה לסוללה. יש דרכים אחרות להווצרות מתח שמלי, ובכולם קיימת זרימת זרם של מטענים חשמלים.

קבל חשמלי טעון צובר מטענים במשטח אחד בהשוואה למשטח השני ולכן נוצר בו מתח. מתח כזה, למשל, המצוי בין שני משטחים, יכול להשפיע על מטענים חשמלים שאינם נמצאים במעגל שבו נמצא הקבל, ע"י זה שהם מייצרים שדה חשמלי. אם למשל מטענים שמליים שנפלטו ממקור אחר (למשל פליטת אלקטרונים מחוט שהתחמם לטמפרטורה גבוהה) נעים במסלול ניצב לשני הלוחות של הקבל הם יוסטו מדרכם על ידי כח השדה החשמלי השורר בין שני הלוחות בקבל.

לענין הדיון ההלכתי יש להבדיל בין זרם חילופין בתדירות נמוכה לבין זרם חלופין בתדירות גבוהה מאוד (מעל 9/10 מחזורים לשניה). בתדירות גבוהה כמו זו של קרינת ראדאר המושגים של מתח וזרם הם מעורפלים ואין להם תוקף. אפשר להעביר הספק חשמל של תדירות גבוהה ללא מעגל סגור ובלי חוטי מתכת. אפשר להעביר הספק כזה באלמנטים מבודדים כמו חומר פלסטי או באויר. במשוואות מתמטיות של החשמל כלולות כל התופעות בתדירויות הנמוכות והגבוהות, אבל מבחינה טכנולוגית יש הבדל גדול, וגם לענין הלכה יש הבדל.

הדיון להלן יהיה רק על מעגלים של זרם ישר או זרם חלופין בתדירות נמוכה והוא יתייחס רק לענין "מוליד זרם". לא נדון בשיטת החזון איש שדן מצד איסור בונה, וגם לא באיסור מוקצה.

ב. מוליד ריח

ב1

הראשון בין האחרונים שהשתמש במושג מוליד זרם היה ש"ב הגאון רבי יצחק שמעלקיש וז"ל: "בפנים דברתי אודות נר עלעקטרי, ואזכיר בדין אם רשאים לדבר בשבת על ידי מכונה הנקראת טעלעפון. והנה לפע"ד יש איסור בדבר ושומר נפשו ירחק ממנו. כי מלבד מה מוכרח למדבר במכונה כזאת להכות מקודם בפעמון עת ירצה לדבר וזה איסור משום משמיע קול, יש איסור עוד משום דע"י סגירת זרם העלעקטרי נולד כח עלעקטריזזה אסור בשבת, דכמו בסחופה אשראי אמרינן בביצה כג דאסור משום דמוליד ריחא, דאסור לעשות עלעקטרישע פערבינדונג (קשר או חבור חשמלי בשבת). ומה"ט לדעתי יש לאסור לעשות זאדא וואססער (מי סודה) משום דגם שמה מוליד הרכבה חימית [חעמישע פערבינדונג]."

הגאון רבי חיים עוזר כתב בדומה לזה וז"ל: "וע"ד השאלה ע"ד הדלקה וכבוי העלעקטרי בשבת וי"ט הדבר פשוט שחייב משום מבעיר ומכבה וגם להדליק ב"י"ט הוי מוליד דע"י הרכבת הכוחות מוליד כח". לעומת זה כתב הגאון ר' שלום אלחנן הלוי יפה וז"ל: "אין בחשמל איסור מוליד לפי שעיקר כח השורף של העלעקטרי כבר מוכן ועומד ם בבית המכונה הגדולה (=חברת החשמל)".

ב2

גם בשם החזון איש זצ"ל נאמר שאין איסור מוליד זרם בסגירת מעגל שבו זורם זרם. החזון איש סובר שיש בזה איסור מדאורייתא של בונה שמעמיד את הדבר על מתכונתו. ואולי המושג המורחב של בונה כולל בתוכו כבר מוליד זרם אם כי אין בזה איסור נפרד.

הגאון מוהר"ר שלמה זלמן אויערבך דן בשימוש בטלפון בשבתות וי"ט. במאמרו מפקפק אם יש לנו כח לחדש מעצמנו סוגים חדשים ל מוליד שאינם נזכרים מפורש בגמרא. למשל, אין מוצאים בש"ס איסור על הולדת חום או קול (ולפענ"ד גם לא איסור מוליד אור) אלא רק הולדת אש או הולדת ריח. אבל מכיון שכבר הורה זקן בדור הקודם, ה"בית יצחק", לאיסור יש להתחשב בזה.

בתשובתו של הבית יצחק יש שלש נקודות: א. איסור "מוליד" בעשיית חיבור חשמלי כזה שבו נוצר כח חשמלי (מה שכתב הגאון סגירת זרם עלעקטרי כוונתו חיבור מעגל סגור שבו זורם זרם). ב. הוכחה לאיסור "מוליד זרם" מגדר של "מוליד ריח" בביצה כג, א. ג. אפשרות ל איסור הרכבה חימית משום שמוליד חומר חדש, וגם זה מתוך דמיון למוליד ריח.

גם בתשובתו הנ"ל של הגר"ח"ע גרודז'נסקי נראה שמוליד זרם הוא כתוצאה מהרכבה של שני כוחות - שיוצרים כח חדש.

3ב

יש איפוא להבין את המושג "מוליד ריח" והרחבתו לעניננו. איתא בביצה כב, ע"ב במשנה: "אף הוא (=ר"ג) אמר שלשה דברים להקל; מכבדין בית המטות ומניחים את המוגמר ביר"ט ועושין גדי מקולס בלילי פסחים, וחכמים אוסרין." ובגמרא: "אמר רבי אסי: מחלוקת לגמר אבל להריח דברי הכל מותר." ומקשה הגמרא מספר קושיות ומסכמת: "אי איתמר הכי איתמר; אמר רב אסי מחלוקת להריח אבל לגמר אסור. איבעיא להו מהו לעשן? רבי ירמיה בר אבא אמר רב אסור ושמואל אמר מותר. (רש"י: מהו לעשן - פירות בעשן בשמים לקלוט טעם הבושם). רב הונא אמר אסור מפני שמכבה (הגחלים כשנותן אבקת הבשמים עליהן, רש"י). אמר ליה רב נחמן ונימא מר מפני שמבעיר (=הבשמים. רש"י) א"ל תחלתו מכבה וסופו מבעיר. א"ר יהודה על גבי גחלת אסור על גבי חרס מותר (=שאינו מכבה ומבעיר). רבה אמר על גבי חרס נמי אסור משום דקא מוליד ריח. (רש"י: שנכנס בחרס שלא היה בו ריח ואסור מדרבנן שמוליד דבר חדש קרוב הוא לעושה מלאכה חדשה).

4ב

רבה ורב יוסף דאמרי תרוייהו סחופי כסא אשיראי ביומא טבא אסור, מ"ט? משום דקמוליד ריחא. ומ"ש ממוללו ומריח בו וקוטמו ומריח בו? התם ריחא מיהא איתא ואוסופי הוא דקא מוסיף ריחא, הכא אולודי הוא דקא מוליד ריחא. (רש"י, סחופי - לכפות כוס מבושם על השיראים של מלבוש להכניס בהן ריח הבושם שבכוס אסור דקא מוליד ריח בשיראים. והמאירי מפרש: "על גבי חרס אסור - רש"י מפרש שהריח נכנס לחרס, ואנו מפרשים על הריח היוצא משם... שהריח היוצא על ידי האור לא היה מורגש כלל קודם. סחופי כסא - ואע"ג דלאו גימור כלים לגמרי הוא מ"מ איכא אולודי ריחא בכלים").
הוי אומר, האיסור מדרבנן לפי פירוש רש"י פירושו להחזיר ריח לתוך הבגד או לתוך החרס, ולפי המאירי פירושו יצירת הריח ממקור אינו מריח, אלא שיש גם איסור בהולדת ריח בכלים, ע"י החדרה. והנה רש"י כתב שאיסור מוליד דרבנן קרוב לאיסור מן התורה שדומה לעושה מלאכה חדשה. ונחזי אנן; כל מלאכה של ל"ט מלאכות העושה את המלאכה משנה את המציאות או באיכות או בכמות או בשניהם, חוץ ממלאכת ההוצאה שהיא מלאכה גרועה. למשל, הכותב על נייר שתי אותיות יצר דבר חדש על ידי הכתיבה. גם במלאכת הוצאה העברת חפץ מרשות לרשות או ד' אמות ברה"ר משנה את איכותו של החפץ שהוא עתה יותר שמושי ותכליתי למי שהוציא את החפץ.

5ב

ובכן, לפי המאירי האיסור של "מוליד ריח" דומה למייצר אש, ואף כאן הוא מייצר דבר חדש, את הריח שקודם לא היה בנמצא, ורק על ידי שריפת בשמים באש נוצר הריח. לפי רש"י יש להסביר השינוי הוא גם באיכות; שלפני פעולתו היה בגד או חרס בלתי מבושם ואחרי פעולתו הבגד או החרס מבושם, וכאלו הם בגד או חרס ונים באיכות.

6ב

לפי"ז "מוליד" דידן אינו דומה לכל מוליד אחר בש"ס, כגון ביצה שנולדה ביר"ט או מוליד אש שבהם כאילו נוצר דבר חדש, "יש מאין", לפני זה לא היו ביצה ואש ורק על ידי ההולדה הביצה קיימת לאכילה, רק על ידי שפשוף והכאה על האבן האש נוצרה, ואפשר להשתמש בה. אבל במוליד ריח לפי רש"י (וגם לפי המאירי לענין מוליד ריח בבגד) לא נוצר דבר חדש בכלל, אלא הבשמים ממשיכים ריח לבגד והיכן כאן "הולדה"? לכן מוכרחים להסביר שבגד מבושם הוא כאלו יצירה חדשה והרכבה חדשה; סוג בגד חדש, וסוג חרס חדש. מאידך כשמולל הדסים אין האדם יוצר מצב חדש אלא הוא רק מזרז את הוצאת הריח אבל לא מחזירו לחפץ אחר.

7ב

שיטת הרמב"ם: "אין מעשנים בקטורת ביום טוב מפני שהוא מכבה ואפילו להריח בה ואין צריך לומר לגמר את הבית ואת הכלים. ומותר לעשן תחת הפירות כדי שיוכשרו לאכילה כמו שמותר לצלות בשר על האש".
הרמב"ם פסק כמו רבא ושמואל שהתירו באוכל נפש לעשן פירות, אבל השמיט את כל הדין של מוליד ריח, ובמיוחד את הגמרא של איסור סחופי כסא בשיראים. וכתב המ"מ: "ושם מוכיח בגמרא שאפילו כלי שנתגמר לא יכפה אותו על הבגדים כדי שיקלטו הבגדים את הריח שהרי זה מוליד ריח בבגדים. וכן כתבו ז"ל וזהו שאמרו שם סחופי כסא אשיראי, וכל זה נכלל במה שאמר רבינו שלגמר את הכלים אסור".

8ב

ונראה לי שאין דבר זה משמע מתוך דברי הרמב"ם. שהרי בסוגיא יש דרגות של כמה איסורי דרבנן; איסור גימור בגדים או כלים, והאיסור נובע ממכבה או מדליק ע"י הבשמים. אחר כך דנו מהו לעשן פירות ובה יש מחלוקת בין רב ושמואל. אחר כך מובאת מחלוקת של עישון פירות על גבי חרס שאין בו כיבוי ואסור

משום "מוליד ריח". ושם קימת הרחבה של מושג "מוליד ריח" לענין החדרת ריח לבגד בלי עישון שגם זה אסור למאן דס"ל איסור מוליד ריח. ובסוף מופיע דינו של רבא שלענין אוכל נפש, כמו לעשן פירות, מותר אפילו על גחלת, ובמקרה זה הן איסורי דאורייתא, כמו כיבוי והבערה, והן אסור דרבנן, כמו אלוודי ריחא, מותרים. והנה הרמב"ם הביא רק דין עישון הקטורת לאיסורא, והיינו הרחת קטורת שבא כתוצאה מעישון ומצד חשש כיבוי, והוסיף שאין צריך לומר דאסור לגמר את הבית ואת הכלים. כלומר, לענין תחילת הסוגיא בגימור פסק הרמב"ם כרבנן ולא כרבן גמליאל, אבל את הסיפא של הגמרא לענין מוליד ריח לא הזכיר הרמב"ם כלל, והרי זהו חידוש גדול? לכן נראה שהרמב"ם אינו סובר שיש איסור דרבנן של מוליד ריח. וכן יש להעיר שגם ברי"ף השמיט דין "מוליד ריח" וכנראה שגם הרא"ש.

9ב

בטור מובא בדומה לרמב"ם וז"ל: "אין עושין מוגמר, פירוש שמפזר מיני בשמים על גחלים בין אם מכוון להריח בין אם מכוון לגמר הבית או הכלים. אבל אם עושה כדי ליתן ריח טוב בפירות למתקן לאכילה מותר, לא שנא אם מפזרן על גבי חרס או על גבי גחלת של עץ". וזה דומה לפירושנו.

ג. שיטת הרמ"א ופירוש ה"מגן אברהם"

ג1

המחבר מביא את לשון הטור ומוסיף הרמ"א: "ואסור לסחוף כוס מבושם על הבגדים משום מוליד בהן ריחא". ומפרש המ"א ד"ה ואסור לסחוף: "ואע"ג דמותר למלול עשבים כמ"ש סימן שכ"ה ס"ה דהתם ריחא מיהא איתא ואוסופי הוא דקמוסיף, ואין להביא ראיה מכאן דבגד שמריח כבר מותר ליתן עליו בשמים שיריח יותר, דשאני הכא שהריח הוא שם רק שמוסיפו במלילתו שיצא הריח משא"כ בבגד דמ"מ מוסיף ריח חדש. ומ"מ אתרוג שהיה מונח מעי"ט על הבגד ונטלו מותר להחזירו ביו"ט דאינו מריח יותר בשל כך".

ג2

ויש להסביר ולהבהיר את גבולות האיסור לבשם בגד מבושם וההיתר להחזיר אתרוג לבגד אם היה מונח בו לפני יו"ט. ונראה שאם יחזיר לבגד בשמים מאותו מין שהיו כבר בבגד, למרות שהם בשמים חדשים אין זה מוליד ריח חדש. כמו כן אם יחזיר אתרוג אחר לבגד, יחשב הדבר כאלו החזיר אותו המין. ומה שהמ"א כתב "דאינו מריח יותר בשל כך" אין כוונתו שהריח אינו מתחזק, דמה בכך אם התחזק שהרי מותר להוסיף ריח וכמ"ש שם, אלא כוונתו שאין מין ריח חדש. ברור שאם הוציא את האתרוג מן הבגד הריח נחלש עם הזמן שעובר וכשמחזיר את האתרוג הריח מתחזק. ולפי זה אם היה אתרוג אחד בבגד מעי"ט ויחזיר שני אתרוגים, או שהיה בגד מבושם עם בשמים וביו"ט יוסיף בשמים רבים מאותו המין אין זה מוליד ריח. וראיתי ראיה לסברתנו בדברי שו"ע הרב וז"ל: "לפי שאסור להוליד ריח ביו"ט בדבר שלא היה בו ריח שמוליד דבר חדש קרוב הוא לעושה מלאכה חדשה... ואם כבר היה מונח מין בושם זה על הבגד זה בענין כבר נכנס ריח הבושם בבגד מותר להניח עליו ביו"ט עוד ממין בושם זה כדי להוסיף ריח בושם זה בבגד, אבל אסור להניח מין בושם אחר שהרי הוא מוליד ריח חדש בבגד ביו"ט". ברור שלפי דברי הרב מלאדי יש להבדיל בין כמות הריח ואיכות הריח, ושינוי בריח נחשב כריח חדש.

ג3

מסקנת הדין היא שאיסור מוליד ריח אינו משום שהריח נולד, או משום שמוציא את הריח ממקור "האנרגיה", אלא האיסור הוא משום טיב הבגד השתנה. לפני פעולתו היה לו בגד פשוט ועכשיו בגד מבושם שהוא בעצמו מקור של ריח, אך בעצם העברת הריח אין איסור.

עוד למדנו שאין איסור בשינוי כמות האנרגיה: אפילו אם התנדף הריח בבגד כמעט כליל כשהוציא אתרוג, כל זמן שנשאר קצת ריח מותר להחזיר את האתרוג. האיסור הוא רק כשמכניס או מוסיף מקור אנרגיה חדש השונה באופיו ובאיכותו.

לפי זה למדים אנו שאם אדם יוציא ויחזיר אתרוג לסירוגין, כך שבזמן שאין אתרוג בבגד מתנדף קצת מן הריח, וכשמחזיר את האתרוג הריח מתחזק, כך שיש "זרם של ריח" שמתחלף לפי זמן, "ריח חילופין", - אין בזה איסור.

כמו כן אין איסור לשים את האתרוג או את הבשמים על מתכת או על כל חומר שאינו בולע וקולט את הריח לזמן רב. ולכן דנה הגמרא דוקא בחרס, שהרי חרס קולט את הריח וכמו שכתב רש"י "נכנס בו הריח", ולא בשאר חמרים שאין הריח מתקיים בהם לזמן מרובה.

ד. הקשר בין "מוליד זרם" ומוליד ריח

17

הוכחת הבית יצחק לאסור "מוליד זרם" נובעת ממושג "מוליד ריח". לכאורה קשה לדמות שתי תופעות אלו. מצאנו שמוליד ריח קיים בשני אופנים: או שממש מולידיים ויוצרים ריח ממקור שאינו מסוגל לבד למסור את הריח החוצה (פירוש המאירי), או שיוצרים תכונה דשה בבגד ע"י ריח ההופך להיות חלק מן הבגד, שימושי ובר קיימא. הריח בבגד נשאר זמן רב, ומתנדף רק לאט. בשני המקרים יש תופעה של הולדה חדשה. לעומת זאת, אין הולדת חשמל אלא האנרגיה של החשמל והאפשרות של הובלתו נמצאים בתוך הסוללה או בתוך הגנרטור בחברת החשמל. סגירת מעגל אינה פעולה על מקור אנרגיה ולכן אינה דומה למלילת בשמים או לגימור בשמים על אש. סגירת המעגל יכולה להיות במרחק רב ממקור החשמל. הדבר דומה לזרימת מים במעגל צנרת סגורה כאשר הכח הדוחף הוא משאבה. פתיחת ברז מאפשרת זרימת המים, הזורמים מיד כאשר נפתח הברז ונפסקים מיד עם סגירתו.

27

ברם, עיקר הטענה שאין לדמות זרם חשמלי להולדת ריח היא שזרימת זרם חשמל היא אינה בר קיימא שכן היא תלויה בפתיחת המעגל וסגירתו. הזרימה לא נעשתה חלק מן החוט המתכתי אלא רק מאפשרת הולכת חשמל. פתיחת המעגל מפסיקה את זרימת הזרם, והמצב זור לקדמותו כאילו לא נעשה דבר. לא כן בבגד מבושם: הוצאת הבשמים או האתרוג מן הבגד אינה מחזירה את הבגד לקדמותו, אלא הבגד נשאר מבושם, והוא מריח ואפשר להמשיך להשתמש בו בתור כזה. בדרך כלל, מושג מוליד הוא מושג של הולדת מצב חדש שאינו בר החזרה לקדמותו.

עוד הקשו האחרונים, שאין לדמות ריח לזרם החשמל. ריח, קול, ואור, אפשר להרגיש בחושי האדם ואילו זרם חשמלי לא ניתן להרגישו בחושי הראות והשמע. הטענה אינה חזקה כל כך שהרי נגיעה ביד על ידי האדם שמחובר לאדמה או בשני ידים בין החוט של פזה ונויטרל, מביא להעברת זרם דרך האדם ולפעמים הלם חשמלי, והוא חש בזרם כדבעי.

עוד טענו האחרונים, שאין לנו רשות להרחיב ולהמציא איסורי דרבנן חדשים, כמו מוליד מסוג חדש חוץ מאלו שכבר הוזכרו בתלמוד.

אין גם להשוות מוליד זרם עם מוליד אש, כמו שחלק מן האחרונים רצו לדמות. שהרי במשנה "שאין מוציאים את האור לא מן העצים ולא מן האבנים ולא מן העפר ולא מן המים" הפירוש הוא שמוליד דבר חדש ודומה קצת למלאכה. וגם המאירי כתב: וטעם איסור כל אלו שכל המצאת דבר ממה שאינו אסור אף לצורך אוכל נפש". וידידי פרופ' יהודה לוי האריך בבירור רוב השיטות בענין מוליד אש.

רוב האחרונים גם אוסרים יצירת ניצוצות רק כאשר הניצוץ מדליק אש ונאחז בעצים כך שגורם לאש הנמשכת ובת קיימא. אבל ברור הבית יצחק אינו סובר שיש להביא ראיה ממוליד אש, שהרי הביא את הראיה ממוליד ריח. והסברה מחייבת כך שבמוליד אש זו כנראה גזירה דרבנן מיוחדת שקשורה רק לאש ואין להרחיבה לדברים אחרים. יתר על כן בהוצאת אש מאבנים מולידיים דבר חדש, כאילו יש מאין, שהרי לפני זה האש לא היתה בנמצא וכעת יש אש והאבן או העפר נשארו כמות שהיו, אבל בזרם חשמלי אינו מוליד דבר חדש אלא רק שימוש בזרם.

37

מ"מ מכיון שזקן ההוראה של הדור הקודם, בעל ה"בית יצחק" סבר בפשטות שיש איסור מוליד זרם הנלמד מאיסור מוליד ריח, ורוב האחרונים הלכו בעקבותיו, יש צורך לפרש את הגמרא בביצה כך שמוליד זרם אכן יהיה כלול בתוך המושג של מוליד ריח. לכן יש לפרש הבגד המבושם או החרס המבושם שקלטו את הריח הם יצירה חדשה מצד זה שיש להם תכונה חדשה וכח חדש.

47

לפיכך יש מקום להשוות מקורות אנרגיה, זו של האתרוג, שמעביר ריח, לסוללה, שמעבירה זרם או לגנרטור חשמלי שמעביר את החשמל. התוצאה בכל המקרים היא יצירה חדשה; בגד מבושם הוא הרכבה חדשה, וכמו כן, חוט מוליך כאשר זורם בו חשמל ייחשב הרכבה חדשה. ואין להקשות שהרכבה זו היא זמנית כי הרכבה זו הרי היא קבועה כל זמן שהמעגל סגור. לזה התכוון כנראה הבית יצחק כשכתב "שע"י סגירת זרם העלעקטרי נולד כח עלעקטרי, וזה אסור בשבת, דכמו סחופא כסא אשראי... הרי שאסור לעשות עלעקטרישע פערבינדונג, ובמי סודה, חמישע פערבינדונג". המילה פערבינדונג יש לה שתי משמעויות: אחת- חיבור, והשניה - הרכבה. ואולי הבית יצחק התכוון בשני המקרים להרכבה. ומה שכתב "זה אסור בשבת", לאו דווקא שבת, שהרי איסור מוליד ריח הוא גם ביו"ט, וקצת צ"ע.

כך גם כתב הגאון רח"ע גרוז'ניסקי: "דהוי מוליד דע"י הרכבת הכוחות מוליד כח". הכוונה לא רק לכח חדש, אלא תרכובת חדשה שהיא ימושית. לפי הבנה זו של הבית יצחק יש לחלק בין זרם ארעי או מתח ארעי ובין זרם קבוע. בזרם ארעי אין הולדת כח קבוע בכלל, שהרי הכח נפסק תוך זמן קצר, ולא ניתן לשימוש אחר כך. ה"ז דומה לנתינת בושם על חתיכת מתכת או אתרוג בקופסת עץ, שאין בזה איסור של מוליד ריח, הרי הריח לא נקלט בעץ או במתכת, והריח שנמצא מתנדף תוך זמן קצר. אין זה בגדר מוליד ריח, שהרי לא נוצרת תרכובת חדשה, ומעשים בכל יום ששמים אתרוג בקופסא ואין פוצה פה לאסור. רק בבגד או בחרס, שבולעים את הריח, והוא נעשה חלק מהבגד או מההרס, יש לדון על הרכבה חדשה ועל כח חדש. וכן גם כשסוגרים מעגל חשמלי אפשר לראות כאילו הזרם והחוט המתכתי הם צבת בצבת, וכאילו זו הרכבה חדשה כל זמן שמדובר בזרם ישר או בזרם חילופין בתדירות נמוכה, מה שאין כן בזרם שהוא ארעי, שאינו "כח דש".

אין כאן מקום להתייחס לשאלת עשיית מי סודה שרוב האחרונים הכריעו שמותר להכין מי סודה אפילו בשבת. יש אמנם להבדיל בין עשיית מי סודה באופן שנעשה בזמן הבית יצחק, שהיו מכניסים אבקה או נוזל מיוחד לגרום לרתיחה, ובין עשיית מי סודה כיום, מחדירים גז תחת לחץ כמו בסיפולוקס של היום. החדרת גז דו-תחמוצת הפחמן אינה יוצרת תרכובת חדשה כלל, אלא רק מתערב בתוך המים. באופן עקרוני עירבוב זה איננו שונה מערבוב של תמצית תה עם מים או קרח בתוך מים ונדון על שאלה זו במקום אחר.

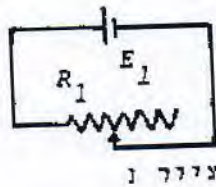
ה. הגדלת זרם חשמלי והקטנתו

במיכשור חשמלי יש לפעמים צורך להגביר את הזרם במעגל (שבו זורם זרם לפני יו"ט או לפני שבת). מדובר כאן במעגל שאין בו חשש ל חימום יתר עד כדי כך שחלק ממתכת יהפך לגחלת של מתכת (גובה טמפרטורת גחלת של מתכת שנוי במחלוקת אבל אינו נוגע לעניננו. מדובר בכל מקרה, כך שהמתכת כמעט שאינה מתחממת). יש צורך בזהירות מירבית, ויש לבדוק כל מכשיר וכל שיטה באופן נפרד, האם להתיר בהם הגברת זרם. כפי שיתברר קיימים מעגלים שאסור להגדיל בהם את הזרם, משום שכל שינוי כרוך בהולדת זרם לפי הגדרתו של הבית יצחק, במעגל משנה. מאידך קיימים מעגלים שאין בהם שום חשש של מוליד זרם. להלן נדון במעגלים מסוימים ומוגדרים.

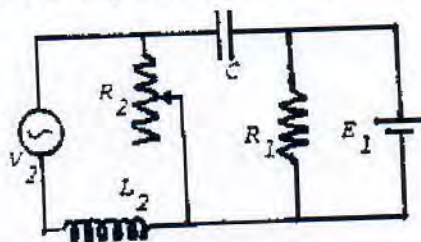
השיטה המקובלת להגדלת הזרם במעגל סגור, שבו זורם זרם ישר, היא לשנות גודל של התנגדות (=נגד משתנה). במעגל סגור שבו זורם זרם חילופים, משנים התנגדות אפקטיבית על ידי שינוי גודל סליל מתכתי או קבל חשמלי או הגאומטריה והצורה שלהם. אפשרות שניה היא כמובן על ידי תוספת מקור אנרגיה כגון סוללה נוספת. יש הבדל גדול בין שתי אפשרויות אלו; שינוי בגודל התנגדות או הסליל והקבל לא משנה את גודל מקור האנרגיה וה"ז כאילו נשארו בגודל אותם הבשמים או אותו האתרוג. שום מעגל ושום מפסק לא נסגר או נפתח. שינוי הזרם במקרה זה הוא רק תוספת של זרם ומותר, כמו שמותר להוסיף ריח מאותו סוג. הדבר דומה כאילו שם בעיו"ט אתרוג על בגד מקופל וביו"ט משנה חלק מן הקיפול כך שהריח יכול לחזור ולהקלט במהירות גדולה יותר.

ברור ששינוי זה גרם תוספת של ריח שבא מאותו האתרוג, ומעולם לא שמענו שיש צורך לדקדק או להזהר להחזיר את האתרוג לאותו המקום המדויק ממנו נלקח. וכך במעגל החשמלי, בשינוי הזרם יש רק תוספת של זרם שבא מאותו מקור האנרגיה. (אין אנו דנים כאן האם יש איסור מוקצה בשינוי התנגדות, כאשר כל המעגל הוא קבוע. ראה לענין זה שו"ת הר צבי, א"ח סי' קצו). במעגל חשמלי שיש בו התנגדות מסוימת וזורם בו זרם, האם מותר לשנות את גודל התנגדות מאפס עד לערך גבוה ביותר (שלעניננו אפשר להחשיבו כאילו הוא גודל אין סופי). שינוי התנגדות משנה את הזרם מזרם גדול לערך אפסי. נשאלת השאלה, האם שינוי זה נחשב למוליד זרם. דוגמת מעגל פשוט מצויה בציור 1: במעגל קיימת התנגדות, R_1 . כאשר ערכה קרוב לאפס, וההתנגדות קטנה ביותר, זורם זרם "גדול" במעגל ממקור האנרגיה, E_1 . כשמגדילים את ההתנגדות, R_1 , הזרם קטן והולך.

בכל מקרה מפל המתח בגודל של E_1 מצוי על R_1 . ההתנגדות המשתנית בנויה כך שכאשר משנים אותה לא נפתח ולא נסגר כל מעגל. נראה לי ששינוי הזרם מקצה לקצה אינו נקרא מוליד זרם, שהרי המעגל סגור, והוא רק משנה את ההתנגדות הנמצאת בו. אין זה דומה לאדם שפתח או סגר מפסק, שהרי תמיד נשארת התנגדות קטנה ביותר בחוטים, בתוך המעגל, שמגבילה את הזרם, ולכן יש רק הקטנה או הוספה לזרם. ואין לומר שכתוצאה משינוי בגודל ההתנגדות אין זורם זרם בחלק מן הנגד שהרי יש לנו להתייחס למעגל כולו ולא לכל פרטיו באופן נפרד. כמו כן פשוט דאין זה משנה אם משנים את העכבה הכללית על ידי שמשנים את הגאומטריה וצורה של סליל או של הקבל. בכל המקרים הללו קיים רק שינוי בזרימה.



ציור 1



ציור 2



אם מעגל זה יהיה חלק ממעגל יותר מורכב ובחלק נוסף של המעגל יש גם מקור זרם שני, כך שהזרם הכללי מורכב משתי מקורות, אין להתייחס לכל חלק נפרד כאילו הוא הוליד שם זרם, אלא יש להתייחס לכל המעגל כאילו הוא מעגל אחד, וסך הכל הוא שהגביר את הזרם על ידי תוספת זרם שבא ממקור שנמצא בתוך המעגל. הדבר דומה כאילו שני אתרוגים נמצאים על הבגד, וחלק מן הבגד מקופל וחלק ני לא. שינוי בקיפול בחלק מן הבגד משפיע על קליטת הריח מכל אתרוג נפרד. אע"פ כן, אין זה אלא הוספת ריח מאותו הסוג לפי פסק ל שו"ע הרב.

לעומת זאת יש לדון, בכובד ראש כאשר המעגל מורכב בחלקו מזרם חלופין ובחלקו מזרם ישר. בציור 2 מופיע מעגל כזה. מצד אחד קיים בו מקור זרם ישר E_1 , ובו זרם דרך התנגדות R_1 . ומצד שני קיים מעין "מעגל שני" של גנרטור, זרם חלופין V_2 , ובו זרם זרם אפשר לשנותו ע"י נגד משתנה R_2 . שני המעגלים מחוברים על ידי קבל C , שמאפשר לזרם החלופין לעבור מהחלק השני אל החלק הראשון, אבל אינו מאפשר לזרם הישר לעבור אל החלק השני. השאלה היא האם יש להתייחס לשני זרמים אלו כאילו הם שני סוגי זרם (כאילו האחד בצבע כחול והשני בצבע אדום), בדומה לשני סוגי בשמים, ולכן יש לדון מצד מוליד זרם.

או שמא נאמר שהחיבור כבר נעשה, והוא קיים לפני שבת, כך שמתוך שתי כוחות לא נולד כוח עלעקטרי חדש, וגם אין כאן הרכבה חדשה. ידידי הגאון הרב הלפרין שליט"א רצה לטעון שיש במקרה הנדון חשש של מוליד זרם.

נראה לי, אחרי עיון רב, שאין מקום להרחבה נוספת של המושג "מוליד זרם". שהרי המושג הזה, כמו שראינו, הוא בעצמו הרחבה של המושג "מוליד ריח" ודיו בהרחבה זו. כל החדוש של הבית יצחק הוא כלשונו שסגירת מעגל מוליד כוח עלעקטרי, או כמו שכתב בעל האחיזה שחיבור שני כוחות מוליד כוח חדש של חשמל. נראה לכן שעצם סגירת המעגל הוא הדבר הקובע, שמוליד כוח כזה. הסגירה מאפשרת למעגל לתפקד כהרכבה חדשה, לזרם ישר או לזרם חלופין, או לשניהם גם יחד. אין צורך להתייחס לפרטי המעגל עצמו, ובמיוחד במעגלים משולבים של היום, שהם כה קטנים שקשה לראותם אפילו במיקרוסקופ. יתר על כן, אין חושי האדם מבדילים בדרך כלל בין זרם חלופין לזרם ישר, ואפשר רק לגלות הבדל זה על ידי מיכשור מיוחד. כמו כן, אין למשל חשיבות לענין מבעיר בהבערת גחלת ל מתכת, או בבישול של מתכת, האם נעשה על ידי זרם ישר או זרם חלופין. אע"פ שבזרם חלופין, (כאשר מדובר בזרם הביתי מתחלף 50 פעם בשניה, 50 הרץ) הזרם וגם המתח יורדים לאפס מאה פעמים בשניה, ובחלקיקי זמן אלו אין הבערה ואין חימום, אעפ"כ אנו מתייחסים למוצק של ההספק שמורגש בחושים, וכאילו יש רצף בהבערה ורצף בחימום (ולכן אין המשך של הזרם או של המתח נחשב ככוח שני או ככוח כוחו). יש להתייחס למושגים כגון זרם שהמדען מגדירם ומשתמש בהם באבחנה ולא לערבב מושגים אלו עם אותם המילים שההלכה משתמשת בהם, אך המובן הוא שונה. (כל זה אמור רק לענין עצם הולדת הזרם, אבל אם הפעלה של זרם ישר או זרם חלופין על ידי שינוי התנגדות תביא לתוצאה של אחת מל"ט מלאכות, בזה חייב כאילו עשה את המלאכה בידיים). בגדר מוליד זרם, וגם לפי שיטת החזון איש אין כאן איסור בונה.

מאמר 2

בס"ד

משרד החינוך והתרבות
המנהל למדע וטכנולוגיה
המגמה המדעית טכנולוגית

אמי"ת
רשת מוסדות חינוך בישראל



מרכז חקירה וניתוח יחידה ג'

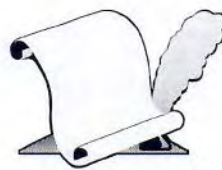
הרב יעקב אריאל
פרופ' יוסף ישורון

✞ ✞

מוליכי על במעגלים חשמליים בשבת

בירור השימות באיסור חשמל בשבת

מעובד עפ"י מאמר מתוך
תחומין, כרך י"ח



הרב יעקב אריאל ופרופ' יוסף ישורון / מוליכי-על במעגלים חשמליים בשבת

ראשי פרקים

- א. הקדמה
- ב. יישומים טכנולוגיים של מוליכי-על
- ג. שימושים (היפותטיים) למוליכי-על
 1. הפעלת מכשיר בדרך גרמא בשבת על-ידי קירור מוליך-על בעזרת חנקן נוזל
 2. "כתיבה" באמצעות טבעת מוליכת-על
 3. מפסק גרמא הבנוי על מוליך-על ומגנט
- ד. דיון הלכתי
 1. שתי שיטות באיסור חשמל בשבת
 2. הבדלים בין "מוליד" ל"בונה"
 3. השלכות על נושא מוליכי-על
 4. מלאכה אחר מלאכה

ה.מסקנות

א. הקדמה

חומרים מוליכי-על עשויים להוליך זרם חשמלי ללא כל התנגדות. חומרים אלה, בניגוד למוליכי החשמל הרגילים, אינם מתחממים כלל בעת שעובר בהם הזרם. לחומרים מוליכי-על יש תכונה ייחודית נוספת: הם דוחים שדות מגנטיים. כתוצאה מכך ניתן להדגים בחומרים אלה "ריחוף מגנטי", היינו: מגנט ירחף מעל מוליך העל בגלל כוח הדחייה בין השניים המנוגד לכיוון של כוח הכובד.

הגילוי של חומרים מוליכי-על בטמפרטורות גבוהות פותח פתח ליישומים טכנולוגיים חדשים המבוססים על תכונות אלה ועל תכונות אחרות המייחדות את מוליכי-העל. מטרתו של מאמר זה היא לפתוח דיון בשאלות הלכתיות הצפויות להתעורר מיישומים טכנולוגיים בהם מעורבים מוליכי-על בטמפרטורות גבוהות. המאמר עצמו מתמקד בשאלות הקשורות בשימוש אפשרי של מוליכי-על במעגלים חשמליים בשבת, ובמושגים של "מוליד זרם" ו"בונה" במעגלים אלה.

כדי להעביר אנרגיה חשמלית ממקום למקום משתמשים, בדרך כלל, במתכות מוליכות חשמל, למשל: בנחושת. לכל מוליכי החשמל יש "התנגדות חשמלית", כלומר: התנגדות מסוימת למעבר הזרם החשמלי דרכן (הקורא הזקוק לכך מופנה לטבלה המצורפת בסוף פרק זה, המסכמת את המושגים הטכנולוגיים המופיעים במאמר זה).

כדי להתגבר על ההתנגדות החשמלית יש להשקיע אנרגיה. מקור האנרגיה עשוי להיות מצבר (בטריה) בו נוצרת האנרגיה על-ידי תהליכים כימיים, או גנרטור המייצר את האנרגיה בתהליכים אלקטרומגנטיים (כמו בדינמו של האופניים או בגנרטורים של חברת החשמל המספקים את האנרגיה לצריכה ביתית). באופן סכמתי ניתן לתאר את המעגל החשמלי באופן הבא: האלקטרונים מקבלים אנרגיה במצבר או בגנרטור והם מנצלים את כל האנרגיה הזו כדי להתגבר על ההתנגדות של רכיבי המעגל החשמלי בו הם יעברו עד הגיעם בחזרה למקור המספק אנרגיה, שם הם מקבלים אנרגיה מחדש, וחוזר חלילה.

התנועה של המטענים החשמליים מכונה "זרם חשמלי". כאמור לעיל, הזרם החשמלי "משקיע" אנרגיה כדי להתגבר על ההתנגדות החשמלית. השקעת האנרגיה הזו מתבטאת בהתחממות של הנגד. החום הנוצר בנגד מנוצל לשימושים טכנולוגיים רבים. כך למשל, הזרם הזורם בנגד שבמנורה גורם להתחממותו עד כדי התלהטות והנגד הלוהט מפיץ אור. או למשל, הנגד המתחמם במגהץ או בתנור אפיה, גורם לחימום של סביבתו הקרובה ומאפשר גיהוץ, אפיה, חמום וכו'. הדוגמאות הנ"ל ממחישות מצבים בהם ההתנגדות במעגל החשמלי רצויה, כיון שהיא מאפשרת לנו לנצל את האנרגיה שהזרם החשמלי קיבל בבטריה ונשא איתו עד למפגש עם הנגד.

עם זאת, ישנם מצבים רבים בהם ההתנגדות החשמלית והחום בה אינם רצויים כלל וכלל. לדוגמא: מעבר הזרם מתחנת הכוח של חברת החשמל ועד לביתו של הצרכן נעשה דרך חוטי נחושת. לחוטים אלה יש

התנגדות קטנה יחסית אבל, בכל זאת, הזרם מאבד חלק מן האנרגיה שלו בעת שהוא זורם מתחנת הכוח אל הצרכן. אובדן האנרגיה מתבטא בחימום קל של חוטי הנחושת, חמום שאין לו שום שימוש. במצב זה רצוי, איפוא, מוליך שאין לו כל התנגדות חשמלית. דוגמא נוספת: זרמים חשמליים יוצרים דה מגנטי. כך למשל, האלקטרומגנט מבוסס על מעבר של זרם חשמלי בתוך סליל העשוי מחוטי נחושת. כדי להגדיל את עצמת השדה המגנטי, או את הכוח המגנטי, יש להגדיל את הזרם החשמלי. אבל, עוצמת הזרם בסליל הנחושת מוגבלת בגלל ההתחממות של החוטים, התחממות שעלולה לגרום להתכתם. גם כאן היה רצוי, איפוא, להשתמש בחוטים שאינם מתחממים בעת שעובר דרכם זרם חשמלי, היינו: בחוטים שאין להם התנגדות חשמלית. חוטים כאלה נקראים חוטים מוליכי-על או סופר-מוליכים.

מוליך העל הראשון התגלה כבר ב-1911. במדידות שנעשו אז במעבדות בליידן שבהולנד התברר ההתנגדות החשמלית של הכספית יורדת בפתאומיות לאפס כאשר מקררים אותה (את הכספית) עד לטמפרטורה של 4.2 מעלות קלוין, היינו 4.2 מעלות

מעל לאפס המוחלט. הכספית היא, איפוא, מוליכת-על כל עוד היא נמצאת בטמפרטורה הנמוכה מ 4.2 מעלות קלוין. מעל לטמפרטורה זו היא מתנהגת כנגד רגיל. במרוצת השנים התגלו חומרים מוליכי-על רבים, מהם יסודות ומהם תרכובות. אבל, אליה וקוץ בה: כל החומרים שהתגלו ב-75 השנים שלאחר אותה התגלית הראשונה היו כולם חומרים שבהם הופיעה התכונה של מוליכות העל בטמפרטורות הקרובות לאפס המוחלט, אם כי בטמפרטורות מעט יותר גבוהות מזו של הכספית. כדי לקבל חומרים אלה יש, איפוא, צורך בטכנולוגיה נלווית שתאפשר לקרר אותם לטמפרטורות כה נמוכות. הקירור נעשה, בדרך כלל, על ידי הליום במצב נוזל. הצורך בקירור בהליום מייקר ומסבך את השימוש במוליכי העל. אמנם במרוצת השנים חדרו מוליכי העל בהדרגה לעולם התעשייה והטכנולוגיה, אבל ברור היה לכל, כדי לאפשר שימוש רחב במוליכי-על חייבים למצוא חומרים שהם מוליכי-על בטמפרטורות גבוהות יותר. פריצת הדרך בכיוון זה נעשתה לפני כ-10 שנים, והיא הביאה בעקבותיה גילויים של משפחות ומרים שכולן מוליכות-על בטמפרטורות גבוהות יחסית. טמפרטורת השיא לתופעה של מוליכי העל היא היום 134 מעלות קלוין או מינוס 139 מעלות צלסיוס. גם אם טמפרטורה זו נראית לקורא כטמפרטורה נמוכה מאד, המדענים ואנשי הטכנולוגיה מכנים את החומרים החדשים כמוליכי-על בטמפרטורות גבוהות. שתי סיבות לכך: האחת, הטמפרטורה בה החומרים החדשים הופכים להיות מוליכי-על גבוהה ביחס למצב שהורגלנו אליו מתחילת המאה. והשנייה, החשובה יותר, קשורה לעובדה כדי להפוך את החומרים החדשים למוליכי-על ניתן לקרר אותם בחנקן נוזל, במקום בהליום נוזל. גז החנקן הוא אחד מהמרכיבים המרכזיים של האטמוספירה, ועל כן הוא מצוי וזול הרבה יותר מן ההליום. יתר על כן, קל יותר להפוך אותו לנוזל, וקל וזול יותר לאחסן את הנוזל לתקופות ארוכות. אכן, חנקן נוזל כיח למדי בשימושים תעשייתיים ואחרים. מוליכי העל החדשים הם, איפוא, מוליכי-על בטמפרטורות גבוהות גם מנקודת המבט הטכנולוגית, הודות לעלות הנמוכה של נוזל הקירור, לנגישות אליו ולפשטות הטיפול בו.

טבלה: סיכום המושגים הטכנולוגיים

המושג	ההגדרה	יחידת מדידה	הערות הבהרה
זרם חשמלי	תנועת מטענים חשמליים	אמפר	נושאי המטען החשמלי הם, בדרך כלל האלקטרונים
נגד	מוליך המתנגד למעבר זרם דרכו	אוהם	הזרם מצליח לעבור את הנגד, אבל משקיע אנרגיה לשם כך. האנרגיה מבוטאת כמתח חשמלי.
מתח חשמלי	השנוי באנרגיה של המטענים (האנרגיה שכל יחידת מטען משאירה בנגד או האנרגיה שכל יחידת מטען מקבלת בבטרייה).	וולט	המתח של הבטרייה מגדיר את האנרגיה המסופקת. המתח על פני הנגד מגדיר את האנרגיה הנמסרת. האנרגיה גדלה בבטרייה, וקטנה בנגד.
הספק חשמלי	האנרגיה המועברת לנגד בכל שניה	וואט	ההספק מתקבל כמכפלה של הזרם במתח.
מוליך-על	מוליך שאין לו כל התנגדות חשמלית		במוליך-על ניתן להעביר זרם חשמלי מבלי ליצר מתח חשמלי, ולכן אין במוליך-העל אספקה של אנרגיה חשמלית. זו הסיבה לכך שמוליך העל איננו מתחמם בעת מעבר זרם דרכו.



ב. יישומים טכנולוגיים של מוליכי-על

מוליכי העל "הותיקים", אלה הפועלים בטמפרטורות נמוכות, חדרו לתעשייה ולטכנולוגיה בעיקר בשני תחומים: האחד, בנייה של אלקטרומגנטים המייצרים שדות מגנטיים הגבוהים בהרבה מאלה שניתן לקבל מחוטי נחושת (דוגמא בולטת: במכשירי ה-IRM המשמש להדמיה רפואית משתמשים בסליל מוליך-על, כדי לייצר שדות מגנטיים גבוהים). התחום השני קשור לבניה של גלאים רגישים מאד לשדות מגנטיים.

ממוליכי העל החדשים, מוליכי העל בטמפרטורות גבוהות, מצפים לחדירה הרבה יותר מסיבית לתחום הטכנולוגי. רבים סבורים שהחומרים החדשים יביאו בעקבותיהם מהפכה טכנולוגית בתחומים שונים. כך, למשל, מצפים מן החומרים החדשים לשיפורים מהותיים בתחום התקשורת והעברת מידע. פריצות דרך צפויות גם בתחום התעבורה: רכבות ירחפו מעל לפסים תוך ניצול התופעה של ריחוף מגנטי תוארה לעיל, והן יוכלו לנוע במהירויות גבוהות בלי לאבד אנרגיה כתוצאה מן החיכוך בפסים. גם מיכשור קיים, כדוגמת ה-IRM, צפוי להיות זול יותר ונוח יותר לשימוש. סלילים מוליכי-על עשויים לשמש גם לאגירת אנרגיה אלקטרומגנטית ולייצוב המתח החשמלי הביתי, ועוד כהנה וכהנה.

ציפיות אלה מניעות היום את המחקר היישומי בתחום של מוליכי-על בטמפרטורות גבוהות, ויש סיכוי רב ביותר שבתוך שנים אחדות חומרים אלה יהיו, אכן, הבסיס למכשירים שבשימוש יום-יומי. ציפיות אלה הן גם המניע לפרסום מאמר זה, שמטרותיו

תיים: להציג בצורה פשוטה ככל האפשר את החידושים המדעיים והטכנולוגיים; ולפתוח בדיון הלכתי סביב נושאים הקשורים במוליכי העל. ייאמר מיד: הדיון ההלכתי לא ידון במכשיר הנמצא לפנינו. אנחנו נציג כאן שלשה שימושים היפותטיים למוליכי-על בטמפרטורות גבוהות, ודרכם ננסה ללבן שאלות הלכתיות רלבנטיות.

בפרק הבא מתוארים, איפוא, מעגלים חשמליים הכוללים מוליכי על בטמפרטורות גבוהות. השימושים האפשריים במעגלים אלה בשבת מבוססים על שלשה יסודות הלכתיים:

- א. כל השינויים במעגל החשמלי מבוססים על ינויים בעצמת הזרם (ולא על יצירה חדשה של זרם).
- ב. כל המגעים החשמליים קבועים (ולא ניידים).
- ג. הגרמאמבוססת על שינויים בטמפרטורה של מוליך העל.

בפרק שלאחריו יבוא דיון הלכתי מקיף באפשרות השימוש במעגלים אלה בשבת במסגרת הגישות הקיימות בפוסקים באשר להגדרת האיסור של החשמל בשבת.

ג. שימושים (היפותטיים) למוליכי-על

1. הפעלת מכשיר בדרך גרמא בשבת על-ידי קירור מוליך-על בעזרת חנקן נוזל

שימוש "פשוט" בחוטים מוליכי-על מתואר בצירוף הסמוך. הצירוף מתאר מעגל חשמלי "סגור" מערב בת. במעגל זה המצבר מספק אנרגיה למכשיר חשמלי. הקווים במעגל מתארים חוטי נחושת רגילים, הנושאים את הזרם מן הבטרייה אל המכשיר. חלק מחוטי הנחושת מוחלפים בחוטים מוליכי-על. בטמפרטורת החדר החוטים מוליכי-על מתנהגים כמוליכים בעלי התנגדות גבוהה יחסית, ועל-כן הזרם במעגל נמוך. נניח, שהזרם מספיק נמוך כך שהמכשיר החשמלי איננו פועל, ונניח שאנו רוצים להפעיל אותו בשבת. כל שעלינו לעשות הוא לקרר את מוליך-העל בעזרת חנקן נוזלי - ההתנגדות החשמלית של מוליך-העל תרד, והזרם במעגל יגדל ויפעיל את המכשיר. במעגל שתארנו זורם, איפוא, זרם כבר מערב בת וכל תפקידו של החנקן הנוזל הוא לקרר את מוליך-העל כדי לאפשר הגדלה של הזרם והפעלת המכשיר. למעגל פשוט זה יש, איפוא, שני יתרונות: האחד - פתרנו את בעיית "מוליד זרם" (בתנאים יובהרו להלן); והשני - השינויים בזרם החשמלי נעשו בדרך של גרמא.

2. "כתיבה" באמצעות טבעת מוליכת-על

ימוש "מתוחכם" יותר במוליכי על עשוי להיות בסיס לכתיבה מותרת בשבת. כהקדמה לסעיף זה, נתאר תופעה ידועה: נכין טבעת מחוט נחושת. הטבעת יוצרת מעגל "סגור" אבל אין זרם בו זרם חשמלי מן הסיבה הפשוטה שלא כללנו בטרייה במעגל. עם זאת, ניתן להעביר זרם במעגל על ידי השראה מרחוק. ניתן



לעשות זאת על ידי שינויים בשדה המגנטי בטבעת, למשל, על ידי כך ניקח מגנט ונניע אותו בכיוון מישור הטבעת. השינויים בשדה המגנטי גורמים להוצרות זרם חשמלי גם במעגלים שאין בהם בטריה! השינויים בשדה המגנטי הם אלה המספקים את האנרגיה הדרושה לאלקטרונים כדי לנוע בנחושת. חשוב לציין: הזרם תלוי בשינויים בשדה המגנטי; וברגע שנפסיק את השינויים (נפסיק להניע את המגנט), הזרם החשמלי יאבד את האנרגיה שלו בגלל ההתנגדות של הנחושת וידעך במהירות לאפס. מן האמור לעיל, נובע מיד שניתן לשמור את הזרם החשמלי אם נחליף את טבעת הנחושת בטבעת העשויה מחומר מוליך-על. אם נניע את המגנט לכיוון טבעת מוליכת-על, ייווצר זרם שימשיך לזרום בטבעת גם אם נעצור את תנועת המגנט.

נוסיף לדברי ההקדמה עוד כמה נקודות חשובות: האחת, עצמת הזרם בטבעת מוליכת העל תגדל ככל מהירות התנועה של המגנט לכיוון הטבעת תהיה גדולה יותר. והשניה: כיוון התנועה של הזרם החשמלי נקבע על ידי הקוטב המגנטי (צפוני או דרומי) המתקרב אל הטבעת העל מוליכה. ולבסוף: הזרם בטבעת העל מוליכת העל יוצר סביבו שדה מגנטי שקל למודדו. קל, איפוא, למדוד הן את עצמת הזרם בטבעת והן את כיוונה על ידי מדידת השדה המגנטי שזרם זה מייצר.

לאחר דברי הקדמה אלה ברור כיצד ניתן להשתמש בטבעות מוליכות-על לצורך כתיבה: נוכל לקבוע סימנים מוסכמים למשמעות של עוצמות זרם שונות ו/או לכולן הזרם, ובאופן זה "לכתוב" בשבת, היינו: להניע את המגנט בצורה בה נוכל לייצר שרשרת של סימנים בעלי משמעות במערך של טבעות מוליכות-על. הזרם שיווצר בשבת יזרום ללא הפרעה במשך כל השבת, ועם צאת השבת נוכל "לקרוא" את האינפורמציה הכתובה בעזרת מכשירים למדידות מגנטיות. חשוב להעיר: כדי להימנע מחשש של "מוליד זרם", ניתן להעביר זרם חשמלי בטבעות עוד לפני כניסת השבת. לזרם כזה, בעוצמה ובכיוון שיוחלט עליהם מראש, תהיה משמעות של רווח (היינו, אות-לא-כתובה). לכל שנוי בעוצמה ובכיוון של האות הלא-כתובה תהיה משמעות של כתיבת סימן.

3. מפסק גרמא הבנוי על מוליך-על ומגנט

כדוגמא (היפותטית) שלישית נציע כאן מפסק לזרם חשמלי המבוסס על כך שתכונת מוליכות העל מתגלית רק מתחת לטמפרטורה מסוימת, ואילו מעל לטמפרטורה זו החומר מתנהג כמו נגד רגיל.

נתאר לנו, איפוא, מעגל חשמלי "פתוח", כלומר: בנקודה מסוימת אין אפשרות לזרם החשמלי לעבור מנקודה a לנקודה b (ראה ציור בעמוד הבא). כדי לאפשר לזרם לעבור בין שתי נקודות אלה עלינו "לסגור" את המעגל, כלומר: לחבר את a עם b על ידי חומר מוליך חשמל. נבצע את הסגירה של המעגל בעזרת חומר מוליך חשמל, אבל נבחר חומר כזה שיוכל לגלות תכונות של מוליכות-על אם נקרר אותו בעזרת חנקן נוזל. נוסיף עתה מגנט מתחת למוליך (ראה שירטוט). נשים לב: אין מגע חשמלי בין המגנט לבין המוליך, ולמגנט אין שום השפעה על המוליך. נמשיך את בניית המפסק שלנו על ידי הוספה של חנקן נוזל בסביבת המוליך. כפי שכבר ציינו, בחרנו מוליך שהופך להיות מוליך-על כאשר מקררים אותו בעזרת חנקן נוזל. אבל, כזכור, מוליך-על נידחה ממגנט. המגנט יגרום, איפוא, לכך מוליך העל יתרום וינתק את המעגל. אם נחכה זמן מה ונאפשר לחנקן הנוזל להתחמם ולהתאדות, אזי הטמפרטורה של מוליך העל תעלה, והוא יהפוך לנגד רגיל שעליו המגנט איננו משפיע. במצב זה, כתוצאה מכח הגרביטציה, המוליך המתכתי ירד למקומו הקודם "ויסגור" את המעגל.

נסכם, איפוא, את הרעיון של "המפסק": שינויים בטמפרטורה של המוליך יעבירו אותו ממצב של מוליך רגיל למצב של מוליך-על, וחוזר חלילה. במצב המוליך המעגל סגור, ואילו במצב של מוליכות-על המעגל פתוח.

הדוגמאות ההיפותטיות שהבאנו לעיל מעלות כמה וכמה שאלות עקרוניות. למשל, האם האיסור של "מוליד-זרם" המוזכר באחרונים מתייחס למושג הטכנולוגי של זרם חשמלי (ראה טבלה, לעיל סוף פרק א) או "מוליד הספק"? כיצד משפיעים תהליכים של גרמא על הפעלתם של מכשירים אסורים מדרבנן לעומת מכשירים אסורים מדאורייתא? כיצד מגדירים "הולדה" של זרם (או הספק) חשמליים? האם צריך ל"הרגיש" את הזרם בחושים, או במכשירי מדידה? ולבסוף, האם התהליך של קירור וחימום (בעזרת חנקן נוזל) מותר בשבת?

כדי להבהיר את השאלה האחרונה נזכיר כאן שוב: כל התהליכים נעשים בטמפרטורות נמוכות יחסית, היינו: בין מינוס 195 צלסיוס (הטמפרטורה בה החנקן הופך להיות נוזל) לבין טמפרטורת החדר. בטמפרטורה מסוימת בין שתי הטמפרטורות האלה משתנית תכונת ההולכה החשמלית באופן דרמטי. מעל לטמפרטורה המסוימת הזו יש לחומר התנגדות חשמלית, ואילו מתחת לה ההתנגדות החשמלית נעלמת כליל. השינוי מתבטא כולו כשינוי פיסיקלי, היינו: אין שום שינוי בחומר, לא שינוי חיצוני

(בצורת החומר, בצבעו וכיו"ב) ולא שינוי פנימי (במבנה הגבישי, במרחקים הבין-אטומיים וכיו"ב). ובכן, כיצד משתנית ההולכה בצורה כה דרסטית? התופעה כולה נובעת משינוי בכוחות המשיכה שבין