



מאת: אברהם אוהיון

מבחר נפלא של המצאות מדהימות וגילויים מרתקים ששינו את חייו, בתוספת תולדות ממצאיאיהן ערוכות בשפה קלה ובהירה ומלוות בתמונות מרהיבות ותרשימים נדירים

הממצאים של פנ



הקדמה

חיינו אופנים בהמצאות וגילויים. נכון, אנו איננו שמים לב לכך, משום שאינו קופצים בכל רגע משמחה על תגלית חדשה, ואינו מתבשרים מידי יום או שבוע על המצאה חדשה שאמורה לשנות את חייו, אבל האמת היא, שכמעט בכל מצב ובכל פעולה במהלך חייו אנו משתמשים בהמצאה כלשהי.

השימוש הקבוע בחשמל הוא דוגמה מצוינת. מדובר בתגלית שהרעיושה בזמנו את העולם, וכיום איננו מסוגלים לנהל את חייו בלעדיה. הטלפון, בו אנו משוחחים אולי את רוב שעותינו. המחשב, שהפך כיום לכלי כתיבה וניהול עסקים. הנייר הפשוט בו אנו משתמשים, נחשב כהמצאה סגירת מהעתיקות בעולם. ואפילו התפריט המוגש לצלחותינו, כולל במקרים רבים המצאות מודרניות של זני צמחים וסוגי מאכלים, וגבניית השרי והפתייתים הינם רק דוגמאות...

רבות מן ההמצאות עומדות בבסיס השימושים הקבועים, ובקטגוריה זו נכללים בעיקר חומרים וחוקי טבע, שהתגלו על ידי מדענים עקשנים ולמודי נסיון ואכזבות.

לא כל ההמצאות משרתות אותנו בתדירות גבוהה וברמה חיונית עד מאוד, אולם גם המצאות מסוג זה קיימות לרוב.

נקודה מעניינת היא העובדה, כי המצאות רבות שבאו לכלל שימוש רק במאה השנים האחרונות, תוכנו על ידי אנשים מוכשרים כבר לפני מאות שנים, אלא שאז נעדרו היכולות הוציאה אל הפועל את אותם תכונים מרשימים.

חשוב שנידע, אמנם אנו מכנים את המדענים ואת המהנדסים בעלי החזון בתואר "ממציאים", אולם נכון יותר היה לכתובם בשם "מוציאים", משום שאיש מהם לא יצר המצאה יש מאין! לעולם כולו, על כל חוקיו ופולאותיו, הלויים ותוסתרים, יש ממציא אחד ויחיד, הלא הוא בורא העולם. כל המדענים והמהנדסים למיניהם, לא המציאו - אלא מצאו. הם אמנם טרחו ועמלו, וגם השתמשו בכישוריהם ובכשונותיהם, אולם כמובן, הם לא המציאו את חוקי הטבע, ולא את החומרים הנפלאים והקסומים ביותר. ובכל זאת, בספרנו השתמשנו בתואר "ממציאים", בהיותו מוכר וידוע יותר.

בספר שלפניכם, תתוודעו לעשרות המצאות מרתקות, מן החיוניות והכרחיות ביותר, ועד לשוליות ביותר, מסודרות בסדר כרונולוגי, על פי תקופת היוולדן. מן ראשית ימי האנושות ועד ימינו אנו ממש. כל המצאה מוסברת בטוב טעם ודעת, בלשון קלה ובהירה, ומלווה בתמונות, תרשימים ותצלומים מרתקים, איכותיים ונדירים.

חשיבות חיובית רבה נודעת להיכרותם של ילדינו עם ההמצאות והממציאים. ראשית לכל, מבחינת ידיעת ההיסטוריה, והתבהה כי גם הדברים הנראים לנו פשוטים וזמניים אינם מובנים מאליהם. יש בכך משום חיידוד המידה הנפלאה - הכרת הטוב, להודות ולברך גם על השימושים הנראים לנו שגרתיים ולא מעניינים. הידיעה כי בדורות עברו קשה היה יותר להתנייד ממקום למקום, לחמם את הבית או לנהל חליפת מכתבים, אמורה להסב לילדינו בני דור השפע, עונג רב ותחושת סיפוק ושובע.

ומעבר לכך, הידיעה כי כמעט מאחורי כל מכשיר וצורת שימוש, עומד אדם שהשקיע מיטב כוחות ומאמצים, שכלים וגופניים, על מנת להגיע לידי תוצאה מוגמרת, תפתח אצל הקוראים הצעירים את הרצון לזיום וליצור, לפעול ולעשות. מי יודע? אולי הממציא הבא יקבל את השראתו מספר זה...

גם אנו, ההורים, נוכל לשאוב הנאה וסיפוק מחוויית הקריאה בספר הממציאים. ספר זה משקף ביתר שאת את העובדה, כי האדם הוא נר הבריא וכתר היקום, כי בו נטע הבורא דעה והשכל ליצור ולפעול, לגלות ולעשות.

כאן המקום להודות לעומדים לימינו במים רבים, עושי המלאכה.

ראשית אודה לעורך הראשי אשר כנפשי שאול עובדיה **פתיה**. תודה גדולה לעורכת הלשון והנקודית המסורה והמקצועית **נעמי נפרטסקו**. תודה וברכה לגרפיקאית המקצועית והיחודית, ידי אמן **מירי פלקטר** על השקעה הגדולה והיצירתית של עימוד הספר ועיצוב העטיפה. כן אודה לגרפיקאית והמעצבת **אביה בן חמו**. אודה בזאת לבני יקירי האהובים **דוד, רפאל ויהודה**. ואחרית דבר אודה לרעייתי היקרה, **נעמה**, אשר ליוותה את יצירת הספר וסייעה רבות בעצותיה המחכימות.

רח"ס כלול התשע"ד
אברהם אוהיון



תַּכָּן אַנְזִימִים

הקדמה	6
תַּכָּן אַנְזִימִים	9
הַפְּטוּס	10
מַכּוֹנִיּוֹת	16
אוֹטוֹמַטִים	22
מַכּוֹנֵת אֵלֶיּוֹם	24
מַכּוֹנֵת הַתְּפִירָה	26
מַנוֹעַ הַדִּיזֵל	29
הַפְּסוּק	30
מַעֲלֵי תַחַשׁ מַמְלִיּוֹת	34
מַעֲלָמָה	36
מַצְוֵחַ	40
מַעֲלָה	44
נוֹרַת הַתְּבַשְׂמֵל	46
רִנְיָה	48
סַטְטוֹסְקוֹפּ (מַסְכֵּחַ)	54
סְפִינֵת אֲוִיר	56



עריכה: שאול עובדיה פתיה
 עריכה לשונית וניקוד: ג. נפרשטק
 הגהה: ג. פרבשטיין
 עימוד ועיצוב: מ. פלקסר
 © כל הזכויות שמורות
 לדני ספרים הוצאת לאור 2002



תוד קרית גת 349
 טל' 08-6882359 פקס: 08-6812225
 נדפס בישראל תשע"ג
 אין להעתיק או להפיץ ספר זה או קטעים ממנו בשום צורה ובשום אמצעי אלקטרוני או מכני לרבות צילום והקלטה ללא אישור בכתב מהמוציא

Printed in Israel

טלפון המחבר אברהם אוהיון:
 02-656-9999 050-4164-500



סקסופון

מכירים? את הסקסופון?

הוא כלי נגינה ייחודי אשר מיושן ומרוב מצגות, פיו ומעוצבת בסרטומים. פטיה מרובת פטה של קנה מלטי שנגרם "עלה", והיא בעצם צפצפה פטיה. המנגן מניף פטיה ומעיד את העלה וכן מפיק אלים.

באמצעותו, פותח וסוגר המנגן את הנתכים שפוגה הסקסופון, וכן מלטה את גבה העלים.

מי שפיתח את הסקסופון היה אדולף סקס, יליד וולנה. הוא אהב לנגן בקלרינט, ולשאב מאביו את החפה לכלי הנגנה אופתום.

אליו של סקס הנגים שונים פגרו הער, נשם היא כלי נגינה, וסקס המלטי פדפו. פבר פהותו לו תמש עשרה נציגי התחרות שני תלים מקלרינט שתרוב העצמו. פהמלטי פתח כלי נגנה נוספים, אף המסרם שבהם הוא הסקסופון. שאותו הציג בשנת 1845.

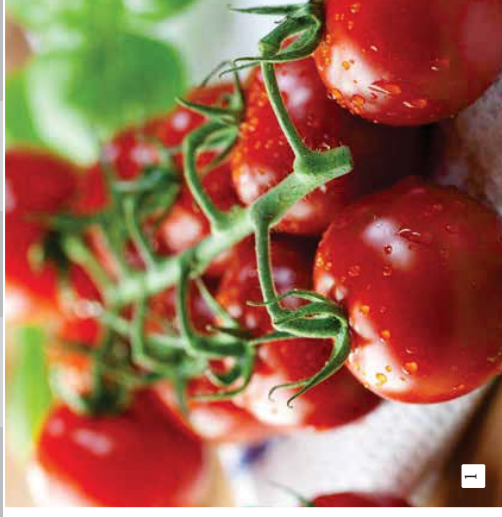
למה נקרא סקסופון?
אדם ודאי מכונים העצמכם, נכון אדולף סקס, סקסופון...



אדולף סקס
1814-1894



1. סקסופון
2. ארבעה סקסופונים על במת קונצטים יוקרתיים יצבים דולה בשבייה לקראת הפעה חלקי שופר של סקסופון טור
3. שופרות של צואר סקסופון טור
4. נשיפה בסקסופון יד מתאמן על
5. נשיפה בסקסופון
6. נשיא ארה"ב לשעבר ביל קלינטון - סקסופוניסט חובב - בנגינה על סקסופון
7. נגינה בסקסופון



עגבניות ישרא

כֹּפֶת שְׁהִיא אֲדוּמָה, עֲסִיטִית וּמְתוּקָה, בְּכָל זֹאת, לֹא עַל כּוֹלָם הִיא חֲבִיבָה. אֲמֵרוֹת מוֹצֵאוֹת אֵת עֲצֵמָה לַעֲרֵב, מִתְחַנְנֹת לַפִּנִּי לִידֵיחוֹ שִׁיכִינֹסוּ לַפִּיָּהִם מִן הָאֲדוּמִים הָאֲדוּמִים הַזֶּה - הַעֲבָנִיָּה - עִם כָּל הוֹסֵמֵינֵיהֶם שֶׁבָּהּ.

אוֹלֵי בְּמֵרֹד בְּשִׁבְלָה בָּאָה לְעוֹלָם הַהִמְלָאָה הַמִּינֵי־אֲסוּרִית הַמְּהֻדָּרִת: עֲבָנִיָּת שְׁרָר.

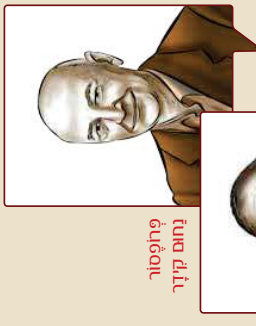
עֲבָנִיָּת שְׁרָר הִיא אִל קָטָן שֶׁל עֲבָנִיָּה, אֲבָל אֲפֻשֶׁר לְהִתְרַסֵּס אֵלָיָה גַם כְּרִסְסוֹ נִפְלָא: שְׁוֹטֵפִים, מְבֻרָכִים וְאוֹלָגִים. עֲבָנִיָּוִת הַשְּׁרָר מְקַשְׁטוֹת כֹּל שֶׁלָּחָן, וּמְחַסְפוֹת טַעַם וְיָפִי, לְפִלְטִים.

טַעַמָן שֶׁל עֲבָנִיָּוִת הַשְּׁרָר הוֹמָה לָּהּ שֶׁל הַעֲבָנִיָּוִת הַגִּילּוֹת, אֲלֵכֶם אֵינִי זֹדֵה, וְלִכְרֵב הֵן מְתוּקוֹת וְיֹתֵר קִטְרוֹן וְעַבְרָן שְׁלֹשָׁה לְעֵשֶׂה ס"מ, וְאַחֲרָהּ כִּי־אֲרִירֵת אֶלְיָפִטִית.

הֵן הַנּוֹסֶה בְּיוֹתֵר שֶׁל עֲבָנִיָּת הַשְּׁרָר פֻּרְחָה בְּשִׁבְרָל לִפְנֵי כְּשָׁלוֹשִׁים שָׁנָה, כְּכֹמֶה מְכוּוֵן מְחֻקָּר מְעֻדָּנָה. אֵת הַקְּבֻצָּה הַבּוֹלְטָה בְּיוֹתֵר הוֹבֵלָה, פְּרוֹפֶסוֹר נֹחַם בְּרִיר וְפְרוֹפֶסוֹר הַיָּם רִבִּינוֹבִיץ מְהַפְּקֻלָּטָה לְחֻקְלֵאוֹת, מֶה הַפְּשׁוּי הַפְּרוֹפֶסוֹר בְּעֲבָנִיָּה הַמִּינֵי־אֲסוּרִית?

הֵם חוֹפְשִׁי אִל שֶׁל עֲבָנִיָּה שְׁהִיאֵם יוֹתֵר מִהָאֲדוּמִי לְאֲבָלִים הַיִּשְׂרָאֵלִי, שֶׁכְּשִׁיל בְּקִצָּב אֲפִי־יֹתֵר וְלָמָּה וְכִי־אֵשְׁמָה עֲבָנִיָּת שְׁרָר? מִשּׁוּם שֶׁאַחֲרָהּ מְזוּרָה דְבִבְרָה וְאֵין אֲמֻרָה בְּאֲנָלִית דְבִבְרָה וְכוּן, שְׁרָר!

עֲבָנִיָּוִת הַשְּׁרָר הִרְאֵה שֶׁהִיא הַכְּלָאָה (שְׁלֵאָה) שֶׁל כֹּפֶת יְיָ, עֲבָנִיָּה שְׁוֹנִים וְיָד עִם עֲבָנִיָּוִת הַדֵּר הַקְּסוּמוֹת, מֶה שֶׁחֲשׁוֹב מְאֹד בְּעֲבָנִיָּוִת הַעֲדוּנוֹת, שֶׁהֵן הַתְּרֻמָּה לְדַם מְדוּף אֲרֵכִים, כִּי עֲבָנִיָּוִת שְׁרָרָהּ בְּמִינֵיהֶם - לֹא יִמְכְרוּ.



פרופסור נחום בריר

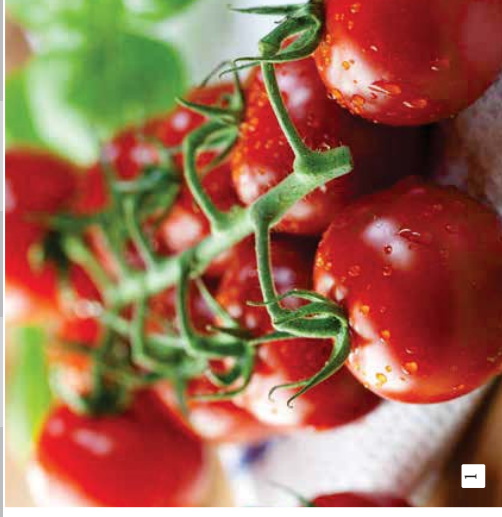


פרופסור ריבִינוֹבִיץ

עֲבָנִיָּוִת הַשְּׁרָר הִרְאֵה שֶׁהִיא הַכְּלָאָה (שְׁלֵאָה) שֶׁל כֹּפֶת יְיָ, עֲבָנִיָּה שְׁוֹנִים וְיָד עִם עֲבָנִיָּוִת הַדֵּר הַקְּסוּמוֹת, מֶה שֶׁחֲשׁוֹב מְאֹד בְּעֲבָנִיָּוִת הַעֲדוּנוֹת, שֶׁהֵן הַתְּרֻמָּה לְדַם מְדוּף אֲרֵכִים, כִּי עֲבָנִיָּוִת שְׁרָרָהּ בְּמִינֵיהֶם - לֹא יִמְכְרוּ.

אֵל גַּם לְחֻקְלֵאִים יְיָ, טוֹבָה לְחֻקְלֵאִים... פְּרוֹפֶסוֹר עֲבָנִיָּוִת יִשְׂרָאֵלִי, הַחֲמַמּוֹת מְכַפְּסִים, חֲמַמּוֹת גִּילּוֹל, עֲבָנִיָּוִת שְׁרָר, קִטְפוֹ עֲבָנִיָּוִת הַשְּׁרָר.

- 1 פְּרוֹפֶסוֹר עֲבָנִיָּוִת יִשְׂרָאֵלִי
- 2 הַחֲמַמּוֹת מְכַפְּסִים
- 3 חֲמַמּוֹת גִּילּוֹל, עֲבָנִיָּוִת שְׁרָר
- 4 קִטְפוֹ עֲבָנִיָּוִת הַשְּׁרָר



עגבניות ישרא

כֹּפֶת שְׁהִיא אֲדוּמָה, עֲסִיטִית וּמְתוּקָה, בְּכָל זֹאת, לֹא עַל כּוֹלָם הִיא חֲבִיבָה. אֲמֵרוֹת מוֹצֵאוֹת אֵת עֲצֵמָה לַעֲרֵב, מִתְחַנְנֹת לַפִּנִּי לִידֵיחוֹ שִׁיכִינֹסוּ לַפִּיָּהִם מִן הָאֲדוּמִים הָאֲדוּמִים הַזֶּה - הַעֲבָנִיָּה - עִם כָּל הוֹסֵמֵינֵיהֶם שֶׁבָּהּ.

אוֹלֵי בְּמֵרֹד בְּשִׁבְלָה בָּאָה לְעוֹלָם הַהִמְלָאָה הַמִּינֵי־אֲסוּרִית הַמְּהֻדָּרִת: עֲבָנִיָּת שְׁרָר.

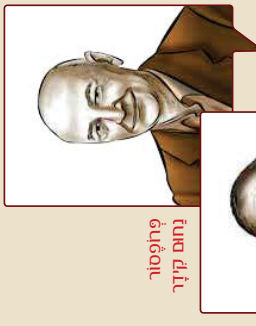
עֲבָנִיָּת שְׁרָר הִיא אִל קָטָן שֶׁל עֲבָנִיָּה, אֲבָל אֲפֻשֶׁר לְהִתְרַסֵּס אֵלָיָה גַם כְּרִסְסוֹ נִפְלָא: שְׁוֹטֵפִים, מְבֻרָכִים וְאוֹלָגִים. עֲבָנִיָּוִת הַשְּׁרָר מְקַשְׁטוֹת כֹּל שֶׁלָּחָן, וּמְחַסְפוֹת טַעַם וְיָפִי, לְפִלְטִים.

טַעַמָן שֶׁל עֲבָנִיָּוִת הַשְּׁרָר הוֹמָה לָּהּ שֶׁל הַעֲבָנִיָּוִת הַגִּילּוֹת, אֲלֵכֶם אֵינִי זֹדֵה, וְלִכְרֵב הֵן מְתוּקוֹת וְיֹתֵר קִטְרוֹן וְעַבְרָן שְׁלֹשָׁה לְעֵשֶׂה ס"מ, וְאַחֲרָהּ כִּי־אֲרִירֵת אֶלְיָפִטִית.

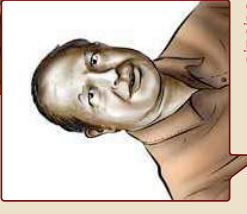
הֵן הַנּוֹסֶה בְּיוֹתֵר שֶׁל עֲבָנִיָּת הַשְּׁרָר פֻּרְחָה בְּשִׁבְרָל לִפְנֵי כְּשָׁלוֹשִׁים שָׁנָה, כְּכֹמֶה מְכוּוֵן מְחֻקָּר מְעֻדָּנָה. אֵת הַקְּבֻצָּה הַבּוֹלְטָה בְּיוֹתֵר הוֹבֵלָה, פְּרוֹפֶסוֹר נֹחַם בְּרִיר וְפְרוֹפֶסוֹר הַיָּם רִבִּינוֹבִיץ מְהַפְּקֻלָּטָה לְחֻקְלֵאוֹת, מֶה הַפְּשׁוּי הַפְּרוֹפֶסוֹר בְּעֲבָנִיָּה הַמִּינֵי־אֲסוּרִית?

הֵם חוֹפְשִׁי אִל שֶׁל עֲבָנִיָּה שְׁהִיאֵם יוֹתֵר מִהָאֲדוּמִי לְאֲבָלִים הַיִּשְׂרָאֵלִי, שֶׁכְּשִׁיל בְּקִצָּב אֲפִי־יֹתֵר וְלָמָּה וְכִי־אֵשְׁמָה עֲבָנִיָּת שְׁרָר? מִשּׁוּם שֶׁאַחֲרָהּ מְזוּרָה דְבִבְרָה וְאֵין אֲמֻרָה בְּאֲנָלִית דְבִבְרָה וְכוּן, שְׁרָר!

עֲבָנִיָּוִת הַשְּׁרָר הִרְאֵה שֶׁהִיא הַכְּלָאָה (שְׁלֵאָה) שֶׁל כֹּפֶת יְיָ, עֲבָנִיָּה שְׁוֹנִים וְיָד עִם עֲבָנִיָּוִת הַדֵּר הַקְּסוּמוֹת, מֶה שֶׁחֲשׁוֹב מְאֹד בְּעֲבָנִיָּוִת הַעֲדוּנוֹת, שֶׁהֵן הַתְּרֻמָּה לְדַם מְדוּף אֲרֵכִים, כִּי עֲבָנִיָּוִת שְׁרָרָהּ בְּמִינֵיהֶם - לֹא יִמְכְרוּ.



פרופסור נחום בריר

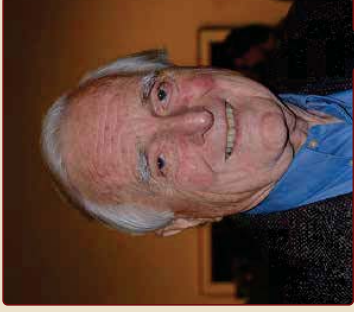


פרופסור ריבִינוֹבִיץ

עֲבָנִיָּוִת הַשְּׁרָר הִרְאֵה שֶׁהִיא הַכְּלָאָה (שְׁלֵאָה) שֶׁל כֹּפֶת יְיָ, עֲבָנִיָּה שְׁוֹנִים וְיָד עִם עֲבָנִיָּוִת הַדֵּר הַקְּסוּמוֹת, מֶה שֶׁחֲשׁוֹב מְאֹד בְּעֲבָנִיָּוִת הַעֲדוּנוֹת, שֶׁהֵן הַתְּרֻמָּה לְדַם מְדוּף אֲרֵכִים, כִּי עֲבָנִיָּוִת שְׁרָרָהּ בְּמִינֵיהֶם - לֹא יִמְכְרוּ.

אֵל גַּם לְחֻקְלֵאִים יְיָ, טוֹבָה לְחֻקְלֵאִים... פְּרוֹפֶסוֹר עֲבָנִיָּוִת יִשְׂרָאֵלִי, הַחֲמַמּוֹת מְכַפְּסִים, חֲמַמּוֹת גִּילּוֹל, עֲבָנִיָּוִת שְׁרָר, קִטְפוֹ עֲבָנִיָּוִת הַשְּׁרָר.

- 1 פְּרוֹפֶסוֹר עֲבָנִיָּוִת יִשְׂרָאֵלִי
- 2 הַחֲמַמּוֹת מְכַפְּסִים
- 3 חֲמַמּוֹת גִּילּוֹל, עֲבָנִיָּוִת שְׁרָר
- 4 קִטְפוֹ עֲבָנִיָּוִת הַשְּׁרָר



דוקסוור אנגלברט, 1925

תַּחֲבֵיל

א' תַּחֲבֵיל תְּחִילָה הָיָה מְשֻׁבָּר... כְּתוּבָה בַּיָּד וְעָלָה עַל הַמַּדְבָּע לְפָנֵינוּ. אַךְ עִבְדֵינוּ הָיָה מְעוֹבָר עַל הַדְּבָר וְעָלָה עַל הַמַּדְבָּע בְּעִזְבָּנוֹתֵינוּ לֵאמֹר: 'הַמַּדְבָּע יִשְׁמַח לְפָנֵינוּ כְּשֶׁנְּחַסְּבֵהוּ וְעָלָה עַל הַמַּדְבָּע...'

תַּחֲבֵיל
...הַמַּדְבָּע הָיָה מְעוֹבָר עַל הַדְּבָר וְעָלָה עַל הַמַּדְבָּע בְּעִזְבָּנוֹתֵינוּ לֵאמֹר: 'הַמַּדְבָּע יִשְׁמַח לְפָנֵינוּ כְּשֶׁנְּחַסְּבֵהוּ וְעָלָה עַל הַמַּדְבָּע...'

הַמַּדְבָּע יִשְׁמַח לְפָנֵינוּ כְּשֶׁנְּחַסְּבֵהוּ וְעָלָה עַל הַמַּדְבָּע...

הַמַּדְבָּע יִשְׁמַח לְפָנֵינוּ כְּשֶׁנְּחַסְּבֵהוּ וְעָלָה עַל הַמַּדְבָּע...

הַמַּדְבָּע יִשְׁמַח לְפָנֵינוּ כְּשֶׁנְּחַסְּבֵהוּ וְעָלָה עַל הַמַּדְבָּע...



4



5



1



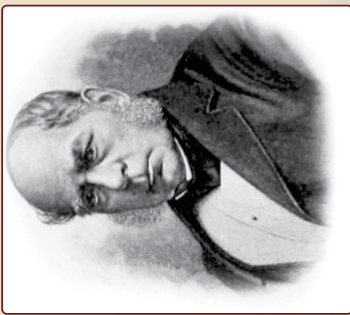
2



3



4



סר הנרי בסמ'ר
1813-1898

- 1 חיתוך פלדה
- 2 מוסות פלדה המשמשים לחיתוך בסוויץ בבניה
- 3 וולג'י פלדה ענקיים במפעל
- 4 יציקת מתכת נוזלית לתוך תבניות במפעל פלדה

התעשיית הפלדה

ואצבע הזזה

מטרה עשויים הסירים לשיבתיים? מטרה עשויה אחרות המונים; מאיזה חומר גורמים פסי הרכיבים של אלף ועוד מאזרים רבים ותשובים, עשויים מפלדה. הפלדה היא מתכת מאצקה וקשה, אך נקל ליצר אותה גם בצורה גמישה, גמישה, גמישה לצורך ספין, לזגמה, היא גמישה למדי, ובשעת המריחה מתעצבת מעט; קופץ מתכתי אך הוא נמתח ומתכווץ.

טו לזמי של טר בסמ'ר מא הפצר צ'רלסון לשיבתיים, השהתשו או רק בפלדה הקנלי, אביו של הנרי אדם אמרי, ממציא העל בית תרשית ליצירת אותיות מתכות.

בסמ'ר אהב לבלות את זמנו גיבית התיאשית של אביו, של למד להשתמש ברכיביו והרכיביו התיאשית להיחיה לו בהלשי העיבוע.

פשיטה בסמ'ר לא שבע עשה, שלח אותו אביו ללונדון הגדולה, שם התחיל להשתמש בכישוריו וליצור יצירות אמנות ממתכות.

פשיטה, ג'ורג' וסויים רבים במתכות, הוא התחיל עמ פחמן ועם מתכות אחרות, וגלה כי המתכת החדשה שהוצרה היא בעלת יתרונות רבים. מתכת זו נקראה פלדה, והיא משתשלת עד היום למנוח רחב של מוצרים.

בסמ'ר לא הסתפק בתגלית הזו, הוא המציא גם מכונה מצלחת ליצור פלדה, ורשם על שמו עוד מאה וארבע עשרה המצאות, שהאחת המפורסמות שבהן היא שיטה ליצירת אצבע הזזה.

מה עשה בסמ'ר בפסדו שנקבע על המצאה זו? הוא פתח ושלל את פתרון יצור הפלדה, ביצירת השיטה שפותח אפטר היה ליצר פלדה בכמות. פאטר היה השוכן מוצף בפלדה, ורואי פמנצו מחירי מוצרי הפלדה, לרבות תושבי העולם כולו.



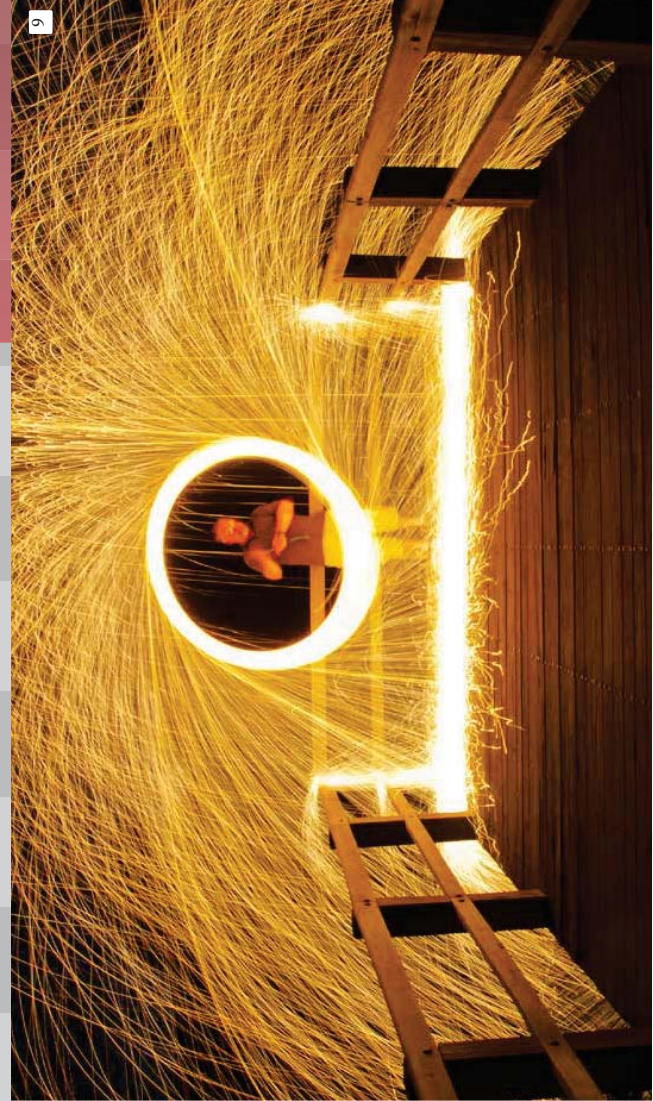
1



2



3



9



6



5



7



10



11



8

- 5 עפרות ברזל המשמשות חומר גלם לייצור פלדה
- 6 מדול אייפל בפריז שבצרפת המתנשא לגובה של 324 מטר ובו למעלה מ-10,000 טון פלדה
- 7 מדול "פטרוניס" בעיר קאולה למזרח שבמלזיה - 452 מטר של פלדה
- 8 בניית בניין מקורם בעזרת שלושה מקופי פלדה ענקיים
- 9 סוכב מהיר של צמר פלדה טווה על מנת ליצור ציור אור המורכב מניצוצות של אש
- 10 גולגול שניניים מפלדה במפעל לייצור חלקי רכב
- 11 ריתוך פלדה



פנס

הפנס, המציא היום היאן ספר צורות ומקלות, נוצר בצעם למשאן צמחיהם!

ג'ושוע ליוול פתן, ממציא הפנס, דגג לצמחיהם המדלים פננות ואינם מקבלים די אור. הפנס, פנ תשכ פתן, יאיר על הצמחיהם וספס לדים את האור החינן באור, ומקבד זאת, יתכן שאנשים ישמחו לקבש את ביתם באורות של פנסים, למה לא?

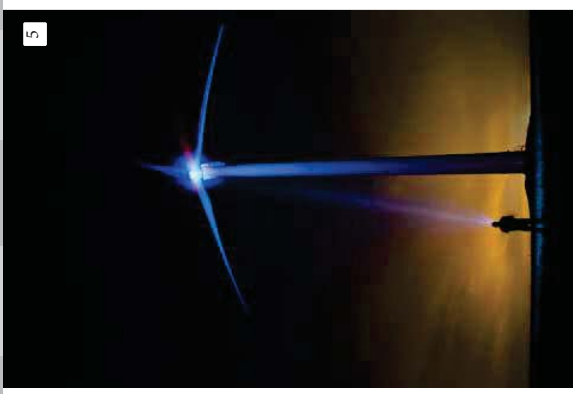
הוא באת לא למע לא, אך אנשים פל לא התלבבו מהרעיון, והפנסים נשארו על גביהם ומאובים, אצל פתן. במלשך שנה הוא נסה שוב ושוב למכר אותם, אך פספסו של דבר התנאש ומכר את התבנה שהקים, יחד עם ההמצאה, לאיש העסקים קונרד היינרט. היינרט נספר את ההמצאה פני השוקה תודת יוטר, ומדעתו עלה רעיון: הוא ישוק את הפנס פתחולף מצאן למנותת הפנס, עבור מי שרואה להאיר את דרכו בפלילה.

פני לנסות את הפנסים התדשים שלו הענינו היינרט פמה מהם למשטרות ניו יורק, שצדה בהם את השוטרים שלו, מהלך שהתבנה פהצלחה גדולה. השוטרים הצליחו לתפס הרה יותר מדיים עם הפנסים התדשים, ומשטרות ניו יורק העוצרה רכשה פנסים רבים. עם הצלחה זו יצא היינרט למכר את הפנסים שלו לכל רחבי ארצות הברית ואף באירופה, ותוך שנים בודדות יצר מיליוני פנסים.



ג'ושוע ליוול פתן
1877-1965

- 1 פנס משנת 1960 מוצג לראוה במזיאן במוג קונג
- 2 פנס קסם עתיק לוצנת שקופיות
- 3 פנס של ר מראצות המוח
- 4 פנס אצב קטן רב עוצמה
- 5 אדם מאר בלילה בפנס רב עוצמה על טורבינת רוח
- 6 שוטר ניו יורק מצויי בפנס
- 7 מכונת כבי אש מצויידת בפנס תאורה לרוב
- 8 ילד קורא בספר לאור של פנס





16



18



17



19

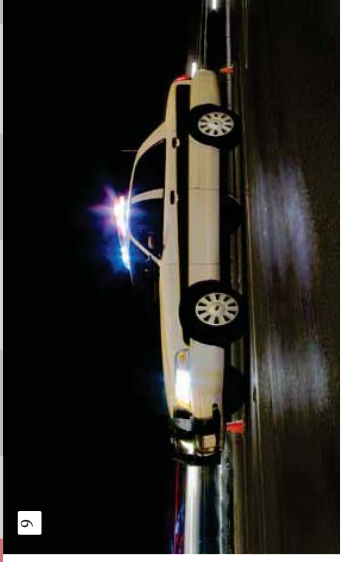
- 9 פנסים כחולים ואדומים על גג מידת משטרה
- 10 פנסי פרוזקטור המשמשים לרפואות במה
- 11 פנס אופניים ישן, המופעל על ידי דינמו
- 12 שוטף תנועה משתמש בפנס
- 13 פנס די מודרני עם מעורות לד
- 14 זרקור ידני רב עוצמה
- 15 פנס ראש עם רצועות לשימוש בבניין ובמכרות פנים
- 16 פנס ראש המשמש הרפואשעת טיפול
- 17 פנס לשעת חירום במהלך טעינה
- 18 נורה פנמית של פנס מכונת
- 19 פנסי מכונת

הפנס, שהמציאה בשנת 1896, הוא בגלגלם תובור של שתי המצאות קודמות: התנורה התשמלית, שהמציאה ברתולית המאה ה-19 והזרקור למאור נפוליאון ולוליות פתח-א-אבן. את השתי המציאות הללו תבר כנור בגלגלעות צמור ממכרת, שהתזיק נד את הסוללות. את התנורה ואת החוטים שהתברו אותם, וכן תנור הפנס.

אד כנור אמצחם לא התפשט מהמציאות, אף לזכותו.

צנור הוא הפנס, ותבא לו שכתח בגלגלמפוי המגירה, אך גם זמנו מניע: את מה אצחם מופשיים בשעות הסכרות השמל? מי מלון אונגם בגניעה לילית משמממממ, ואצאשאר לזכר לקרא צנור? ומי נכנס לתומיל הטיאיום ומאיר לזכר מערות השוכות?

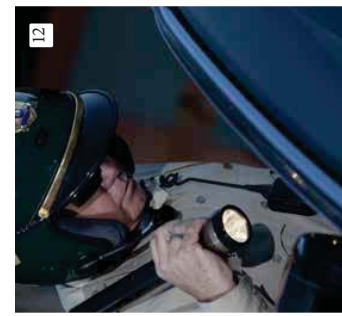
אכנ זהו ידו הפנס, שהאור המעט - מצליח לדחות הרבה מן החינן.



9



10



12



11



14



13



15

פִּצְצַת אַטוֹם

פִּצְצַת אַטוֹם היא פְּצִיצָה בְּעֶזֶת כֹּחַ הַגֵּר, אֲצוּמַת הפְּצִיצָה בְּנִיחָה עַל שְׂחָרֵר הָאֵנֶרְגִיָּה שֶׁל הָאֵטוֹמִים כְּשֶׁהֵם מִתְפַּצְּעִים.

מַהוּ אַטוֹם?

אַטוֹם הוא הַחֲלִיקָה הַקְּטָן בְּיוֹתֵר שֶׁל הַחֲמֵר.

כֹּחַ מַחַ שְׂחָרֵר בְּעוֹלָם הַדְּוָל שֶׁלֵנוּ-מְרֹכֵב מְאֻמָּוּם: הַיְוֵ אֵיזִים, בְּעִלְיֵי הַיְוִים, אֲזִמָּוִם וְדוֹמָם.

הָאֵטוֹם מְרֹכֵב מִגְרַעַיִן, שֶׁסֻּבְּבוּ מִסְתַּבְּבִים וּמִפְּנֵי קִטְוִים שֶׁנִּקְרָאִים אֵלֶּכְטְרוֹנִים. הֵם מִסְתַּבְּבִים בְּמִהְרֵוֹת עֲצוּמָה כֹּחַ, שְׂאֵלֵי הַיְוִי מִסְתַּבְּבִים אֶת פְּדוּר הָאֵרֶץ בְּמִקְוָם אֶת גְּרַעַיִן הָאֵטוֹם - הַיְוֵ עוֹשִׂים זֹאת בְּעֶזְרָתוֹ שֶׁנִּיחָוּ.

מִסְפָּר הָאֵלֶּכְטְרוֹנִים שֶׁמְסַבְּבִים אֶת הַגְרַעַיִן יְכוּל לִהְיוֹת מִ-1 עַד 100 בְּעָרְוָה. הָאֵטוֹם הָרֵאשׁוֹן, הַקְּטָן וְהַבְּרֵל הַיְוִוְחֵ, בְּעֵל אֵלֶּכְטְרוֹן אֶחָד, הוא שֶׁל הַמַּיִמָּוּ. הָאֵטוֹם הַשְּׁנִי, שֶׁל הַדָּוָה שְׂחָרָה הַלְוִיָּים, סוּבְּבִים סְבִיב הַגְרַעַיִן שֶׁנִּי, אֵלֶּכְטְרוֹנִים. הָאֵטוֹם הָרְשָׁעִי, הַגְּדוֹל וְהַכָּבֵד בְּיוֹתֵר, הוא זֶה שֶׁל הָאֵנֶרְגִיָּה, שֶׁבוּ מִסוּבְּבִים אֶת הַגְרַעַיִן 92 אֵלֶּכְטְרוֹנִים.

הָאֵלֶּכְטְרוֹנִים נוֹשְׂאִים אִתָּם מִטְעָן חֲשִׁמְלִי, וּמִפְּנֵי כֵּן הֵם הַחֲשִׁמְלֵי שְׂאֻתוֹ אֲנִי מִפְּנֵי כֵּן אֲנִי מִשְׁתַּפְּשִׂים. הַמִּטְעָן הַחֲשִׁמְלִי שֶׁבָּהֶם הוא מִטְעָן חֲשִׁמְלִי.

מִסְפָּר הָאֵלֶּכְטְרוֹנִים בְּאַטוֹם - הוא הַקְּבֻצָּה אֶת סוּמ הָאֵטוֹם. כֹּחַ אֵלֶּכְטְרוֹן שֶׁמְצַטְרָף, מְשִׁיחַ לְמִגְרַעַיִן אֶת הַתְּכַוּוֹת שֶׁל הָאֵטוֹם. הַמַּיִמָּוּ לְמַשָּׁל, הוֹפֵךְ לְגַז "הַלְוִיָּים" כְּשֶׁהוֹפֵךְ לוֹ אֵלֶּכְטְרוֹן אֶחָד. שֶׁ אֵטוֹמִים מְשׁוּגִים שׁוֹנִים מְשׁוּגִים לְהַתְּכִיחַ יוֹתֵר וְאֵין מִתְקַבֵּל חֲמֵר תְּדוּשׁ. הַפְּלִחָה שֶׁמְצַו בְּפִיכָה, הוא תּוֹבֵר בְּיוֹ אַטוֹם שֶׁל גְּדוֹל לְאַטוֹם שֶׁל כֹּחַר.

אַרְיָה שׁוֹנֵה שֶׁל אֵטוֹמִים, בְּסִדֵּר כֹּחַ אוֹ אַחֵר, יוֹצֵר לְמַעֲשֵׂה אֶת הַהִבְדָּלִים בְּיוֹ תְּכַוּוֹת הַחֲמֵרִים שֶׁנִּמְצָאִים בְּפִיכָה. כֹּחַ אֵרֶץ כֹּחַ נִקְרָא בְּשֵׁם: "מִוְלִיקָטְרוֹן".

וְאֵל אֵם הַעוֹלָם מְלָא בְּאַטוֹמִים תּוֹסִטִים וּמְעִילִים, מִדְּוָד אֵינֶנּוּ רֵאשִׁים אֲזִמָּוִם?

מַשׁוּם שֶׁהֵם כֹּחַ כֹּחַ שֶׁל כֹּחַ קְטָנִים, עַד כֹּדֵי כֹחַ שֶׁלֵנוּ אֵיזֵי אֵפְסֵי לְנִסּוֹת וְלִקְפֵס בְּשִׁכְרָנוּ אֶת הַגְּדָל שֶׁלֵנוּ.

לְמַשָּׁל, בְּתוֹךְ אֲצִבְעוֹן, שֶׁלְעִינֵינוּ הוא נִרְאֶה אֲזִמָּוִם רֵיזִי, אֲרֵף הוא מְלָא בְּאֵוִיר, מִתְרַאֲצִים 60 טְרִילִיוֹנִים שֶׁל אַטוֹמִים.

הָאֲזִמָּוִת שֶׁאִתָּם רֵאשִׁים עֲקֵשׁוּ מוֹל עֵינֵיכֶם - הַיְוִי הַמּוֹנֵי הַמּוֹנֵי אַטוֹמִים שֶׁמְסַבְּבִים בְּפִרְאֻת פְּלִי הַפְּסִיקָה.

וְאִם תְּרַצֵּי לִהְיוֹת מְפַתְּעִים עוֹד, יוֹתֵר, אֵין דְּעוּ לְכֶם, כִּי הַמְּבַרְהֵנוּ שֶׁל הָאֵטוֹם הוא מְרִיחַ מְרִיחַ דַּחֵם בְּכִכְלָה. אֵין תְּקַלְטוּ, אֵם כֹּחַ שְׂאֵרְנוּ מְסֻגְלִים בְּשׁוּם אֶפְסוֹ לְקַלֵּט וְלִדְמָנוּ אֶת הָאֵטוֹם וְאֵין גְּדוֹלוֹ.

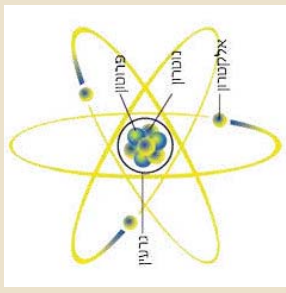
אִם הַיְוִי מְצַלְחִים, לְמַשָּׁל, לְדַחֵם הַיְטִב אֶת כֹּחַ הָאֵטוֹמִים שֶׁל גוֹרֵד שֶׁחֲקוּם, הַיְוִי הַמְּגַדֵּל מְצַטְפֵּק לְגוֹדֵל שֶׁל... מַחֲסוֹ אֲבִיב הַמַּחֲסוֹת הַזֵּה הַיְוִי כְּבִדָה עַד כֹּדֵי כֹחַ, שֶׁהִיא הַיְוִי שֶׁנִּיחָוּ אֵפְסֵי וְשֶׁר שֶׁל מְסַלֵּת כְּרִוְלוֹ.

הַמְּרֹכֵר הַמְּחֻל הַסוֹדֵר שֶׁל הָאֵלֶּכְטְרוֹנִים מְרִיחַ הַגְרַעַיִן. הַגְרַעַיִן הוא פְּצִיפּוֹן בְּיָחַס לְכָל הָאֵטוֹם, וְהוא טוֹעַן בְּחֲשִׁמְלֵי חֲמֵר. הָאֵלֶּכְטְרוֹנִים שֶׁמְסַבְּבוּ טוֹעוּנִים בְּחֲשִׁמְלֵי שֶׁלֵנוּ, וּמְכַוֵּת זֶה הֵם גְּמַשְׁכִּים אֵלָיו בְּכֹחַ וְאֵין מִתְפַּזְּרִים בְּרִיבֵי הַעוֹלָם (חֲמֵר) וְנִשְׁאָר לְשִׁלְיָהּ).

הַגְרַעַיִן מְרֹכֵב מְפִרְטוֹנִים וּמְיֻזְרָטוֹנִים. מְסֻפָּר שֶׁל הַפְּרִטוֹנִים זֵהוּ בְּדִימָה לְמִסְפָּר הָאֵלֶּכְטְרוֹנִים, וְזֵם הֵם מִסְתַּבְּבִים בְּתוֹךְ הַגְרַעַיִן בְּמִהְרֵוֹת עֲצוּמָה. לְעֵפֶת



רֵבִיבֵט אוֹפֶנְהַיְמֵר
"אֵרֵב פִּצְצַת הָאֵטוֹם"
1904-1967



1

1 מבנה גרעין האטום

2 כור גרעיני

3 כור גרעיני לייצור חשמל



2



3

2030 2020 2010 2000 1990 1980 1970 1960 1950 1940 1930 1920 1910 1900 1890 1880 1870 1860 1850 1840 1830



אל הפצצה האטומית

אי. טי. ג'ורג' להבקייע, את הגרעין, עכשוו צריק לבחור גרעטום ש'ההתפוצצות שלו תהיה י, תזקה ותרתיע את האו'גים פ'הו.

האטום ש'נבחר הוא "אורניום", מדוע?

1. משום ש'הוא גדול ומכיל הרבה פרוטונים, כי פ'ל ש'גרבים פרוטונים, פ'ו רב הכה ש'בו נק'יעים הפוטונים ו' מהו.
2. כי הוא פחות יציב מאטומים אחרים, ולכן קל יותר להבקיע אותו.
3. כי הוא מסוגל לצר תגובת ש'רשרת. כלומר, כ'אשר נ'טונים של אורניום ש'התפוצצו פונעים ג'רעיני אורניום אחרים, הם מפוצצים גם אותם, וכ'ו הולך הפיצוץ ומתפשט.

איך ספק ש'פחות נשק אטומי - נשק גרעיני - ש'נה לנתיק את פ'ני המלחמות בעולם.

הנרית, גרמניה הנאצית ואף האמריקה הנייטית הפסחו נשק גרעיני. למרות הנינים משמעותיים הפרויקט הגרעיני של גרמניה הנאצית נש'ל, רק מאמצ' הפסחו של ארצות הברית - "פרויקט מנהטן" - הגיע ליאר פצצה גרעינית בפעל. ראש הפרויקט האמריקני, הפיזיקאי היהודי רוברט אופנהיימר זכה לפרסום רב וכ'ה "אבי פצצת האטום".

פמנהלן: מלחמת העולם השנייה עסקו ארצות הברית, גרמניה הנאצית ואף האמריקה הנייטית

הנרית, גרמניה הנאצית ואף האמריקה הנייטית הפסחו נשק גרעיני. למרות הנינים משמעותיים הפרויקט הגרעיני של גרמניה הנאצית נש'ל, רק מאמצ' הפסחו של ארצות הברית - "פרויקט מנהטן" - הגיע ליאר פצצה גרעינית בפעל. ראש הפרויקט האמריקני, הפיזיקאי היהודי רוברט אופנהיימר זכה לפרסום רב וכ'ה "אבי פצצת האטום".

פ'ני לראות מקרוב מה חולקה פצצת האטום

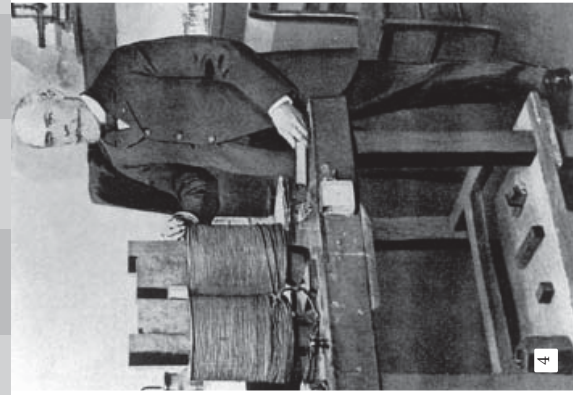
הנראה הוא, נעבר להירשימה ולנשקו, שתי גרם יפואת, ש'הפצצה על ידי ארצות הברית הפצצות אטום במלחמת העולם השנייה. אחרי ש'נתי הפצצות אלו - הסנימה המלחמה, ומאו לא הפעל עוד נשק גרעיני במלחמות בין מדינות.

היום הנרא, 6 באוגוסט 1945: 8:15 הפצחה. מעל שמי

הירושמה טס מטוס B-29, נושא ב'תוכו מפצ'ין, המכיל



4 אוני בקורל
5 טיל גרעיני בסילון
6 ניסוי גרעיני שנערך בארה"ב בשנת 1953
7 סמל האטום
8 פצצת אטום 'איש שמו'



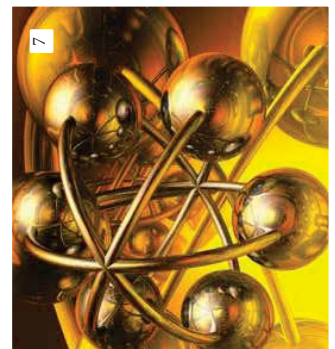
4



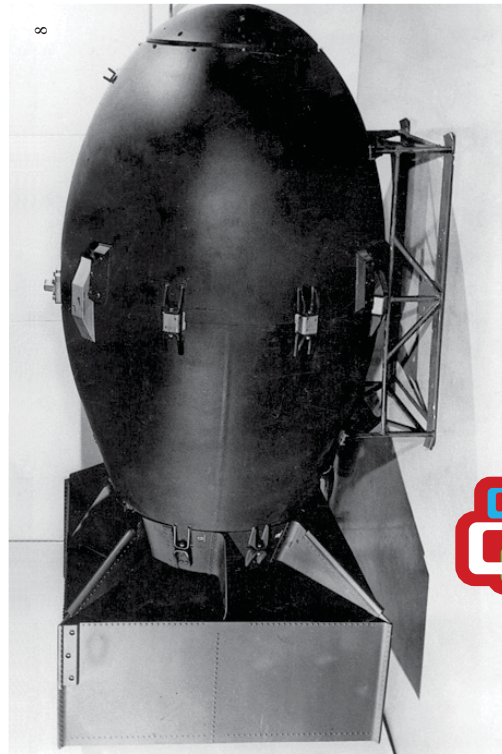
6



5



7



8

האלקטרונים המולימים, כמעט סגרי המשקל, הרי ש'הפוטונים כבדים ו'ם אלו ש'נחננים לאטום את משקלן.

הנריונים

חזיבים ו'ונים שליליים, כי הם מכילים חשקל משני הסוגים, בתוך הגרעין מתבצע פ'ל הזמן, משחתי, של החלפת המסעון פ'ו הגופים, וכמו במשחק מסירות של כדור, ז'וקרים הפוטונים והנריונים אחד אל השני תשקל, כלומר אלקטרונים. המהירות ש'בה מתנופפים הגלקטרונים פ'ו הפרוטון לניטרון היא עצומה, כמעט כמהירות האור.

פצחת

לפוצץ גרעין אטומי, כי פ'די להפרד פ'ו חלקי הגרעין פ'די להתפצ'ר על פוחות החלופיו, צריק לנרם לך ש'הטרי, ש'תוקעים בתוך הגרעין וכל להתפצ'ר על פ'ו מבשר של 8 מיליון ולנס! אולם פ'דנע ש'החלקים הטרי ל'דור לתוך הגרעין ולהתפצ'ר על פוחות החלופיו, הרי הם מתפוצצים ומתנופפים פ'בהתפוצצות.

פיואן גרעין אטום

האטום קטנים קטנים. הם תופסים רק אחד ממאה מיליון מרחב האטום, פ'די לחוציא אגרינה מתוך הגרעין צריק לפוצצו, לפורו. פ'די לפורו אותו, צריק לפגיע בו חלקע ש'גריק להיות יותר קטן ממנו: משומה לא פושטה...

לקע

קטן יש פחות כ'ה, פחות עצמה, ובכלל לא פושט להדיר אותו לגרעין האטום, ש'הוא תיזק ש'ה פי אף מהפצ'רה הששה פ'ותר. חוץ מג'יה, הגרעין מתנדב פ'עצמה לכל תדירה לתוכו.

אור

זאת, הצליחו לעשות זאת. כי את משקלן השקלן של העלע אפ'שר למלא על ידי מהירות, ו'אז, הפ'הירות ו'דה גדולה ו'מהאמה, מעלי'ם השקלע ל'דור אל הגרעין.