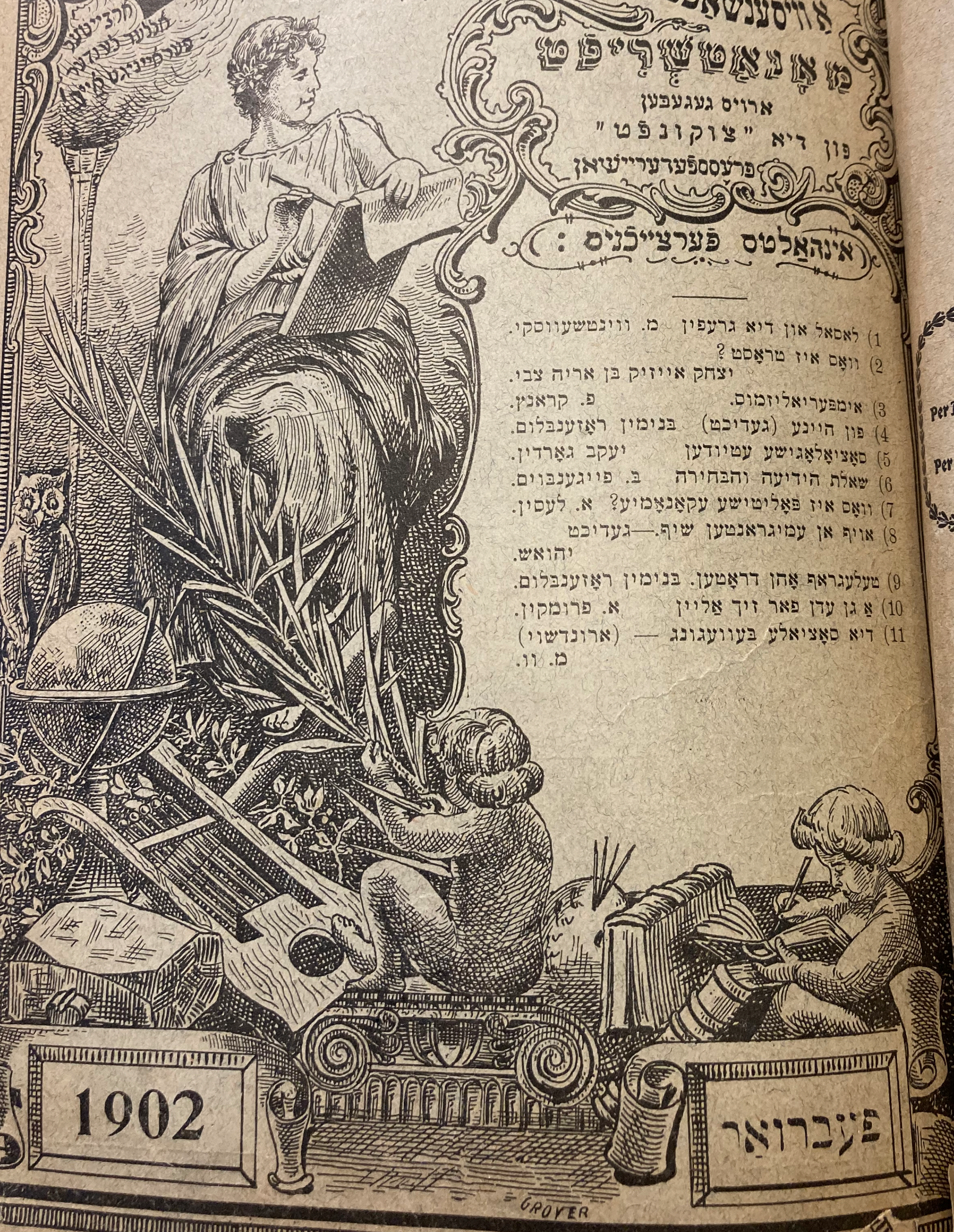
1902. Vol. I. פרייז 10 סענט. (2) No. 2.

דיא צוקונפט

אַ וויסענשאַפטליך-סאָציאַליסטישע-
מאָנאַטשריפט
ארויס געגעבען
פון דיא "צוקונפט"
פרעססעדעריישאָן



אינהאַלטס פערצייכניס:

1) לאסאל און דיא גרעפין מ. ווינטשעווסקי.
2) וואָס איז טראָסט? יצחק אייזיק בן אריה צבי.
3) אימפעריאליזמוס. פ. קראנץ.
4) פון הוינע (געדיכט) בנימין ראָזענבלום.
5) סאָציאָלאָגישע עטיודען יעקב גאָרדין.
6) שאלת הידיעה והבחירה ב. פייגענבוים.
7) וואָס איז פּאָליטישע עקאָנאָמיע? א. לעסין.
8) אויף אן עמיגראנטען שיף.—געדיכט יהואש.
9) טעלעגראַף אָהן דראָטען. בנימין ראָזענבלום.
10) אַ גן עדן פאר זיך אַליין א. פרומקין.
11) דיא סאָציאַלע בעוועגונג — (ארונדשוי) מ. וו.

1902 פעברואר

טעלעגראַף אָהן דראָטען

מאַרקאָני'ס ערפינדונג ערקלעהרט פון פּראָפעסאָר פּופּין

פּאָפּולאַריזירט

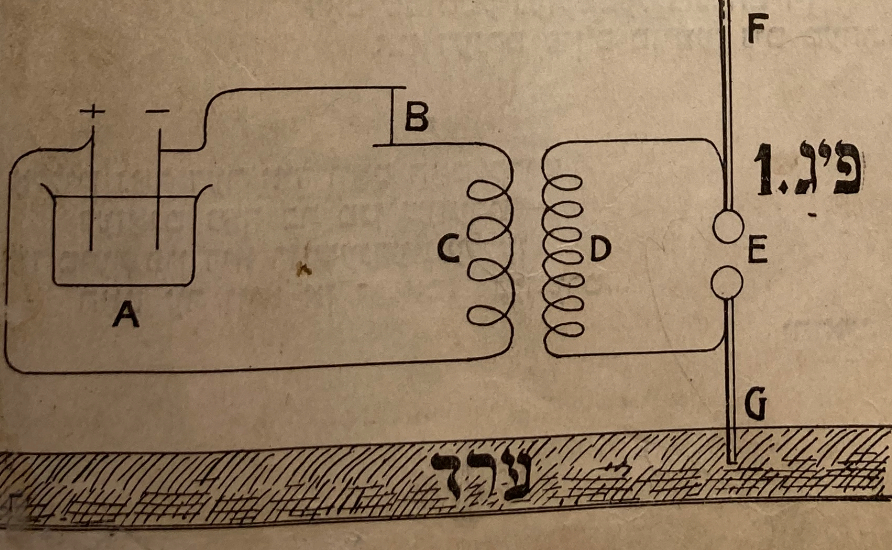
פון בנימין ראָזענבּלום

כּאָטש דער דראָטלאָזער טעלעגראַף איז אַ גאַנץ נייע ערפינדונג, פון דעסטוועגען האָט ער שוין אַ אייגענע געשיכטע און ניט קיין קורצע פערגאַנגענהייט. מאַרקאָני איז ניט געוועזען דער ערשטער וואָס האָט געמאַכט פּראָבען צו שיקען עלעקטרישע סיגנאַלען דורך דיא לופט אָהן דיא הילפע פון דראָטען; עס זיינען שוין געוועזען פיעלע פאַר איהם, וואָס האָבען געמאַכט דיא זעלבּע פּראָבען, אָבּער לײַדער זיינען זיי ניט געוועזען אַזוי ערפאָלגרייך וויא ער.

פּראָפעסאָר הענרי, דער גרויסער אַמעריקאַנישער נאַטור־פאָרשער, האָט שוין בּעמערקט אין דעם יאָהר 1842, אַז איין עלעקטרישער פונק, וואָס ער האָט פּראָדוצירט אין זיין לאַבּאָראַטאָרי, האָט געהאַט דיא קראַפט צו מאַגנעטיזירען אַ שטאָלענעם דראָט, וואָס איז געלעגען ביי איהם טיעף אין קעלער. און עס איז אויך געוועזען בּעוואוסט מיט יאָהרען צוריק, אַז ווען אַ שטאַרקער עלעקטרישער פונק בּליצט דורך צווישען צוויי קאָנדוקטאָרען קומט פאָר איין עלעקטרישע אויפרודערונג צווישען פיעלע אַנדערע גוטע קאָנדוקטאָרען, וועלכע געפינען זיך ניט נאָר נאָהענט דערבּיי נאָר אפילו אויף אַ היבּשען שטח ווייט אַרום.

אָבּער דער דראָטלאָזער טעלעגראַף אין דער פאָרמע, אין וועלכע ער געפינט זיך יעצט איז ענטדעקט געוואָרען פון מאַרקאָני צווישען דיא יאָהרען 1890 און 1896. ער האָט דאַמאָלס שטודירט אין דעם איטאַליענישען אוניווערזיטעט ביי דעם בּעריהמטען פּראָפעסאָר ריגהי, וועלכער האָט זיך בּעריהמט געמאַכט מיט זיינע ענטדעקונגען פון דיא שנעל־בּעוועגענדע עלעקטרישע כוואַלעס. דער יונגער סטודענט האָט זיך זעהר אינטערעסירט מיט זיין לעהרערס ענטדעקונג און בּיסלעכווייז איז איהם אַרויף אויף'ן געדאַנק צו בּענוצען דיא שנעל־בּעוועגענדע עלעקטרישע כוואַלעס, וועלכע ער האָט געלערענט פון פּראָפעסאָר ריגהי, אום צו געבּען דורך זייער הילף עלעקטרישע סיגנאַלען אָהן דראָטען.

אין אמת'ן בּעשטעהט דיעזע גאַנצע ערפינדונג פון מאַרקאָני פון אַ פעראייניגונג פון עלעמענטען, וועלכע אַן און פיר זיך זיינען געוועזען גענוג בּעקאַנט יעדען וויסענשאַפטס מאַן פון עלעקטריציטעט מיט אַ לאַנגע צייט צוריק, נאָר פון דעסטוועגען, געהערט דיא ערפינדונג פון דראָטלאָזע טעלעגראַפען צו מאַרקאָני צוליעב דעם, ווייל ער איז געוועזען דער ערשטער צו בּענוצען זיך מיט דיא ערפינדונגען פון דיא פריהערדיגע געלעהרטע אום צו פּראָדוצירען אַזעלכע שטאַרקע רעזולטאַטען, וועלכע האָבּען פיעל פערגרעסערט דעם ווערטה פון דיא שנעל־בּעוועגענדע כוואַלעס אַזוי, אַז מען זאָל זיי פּראַקטיש קענען אויסנוצען, אַ זאַך, וועלכע דיא פריהערדיגע וויסענשאַפטס־לייט האָט זיך גאָרניט גע'חלום'ט.

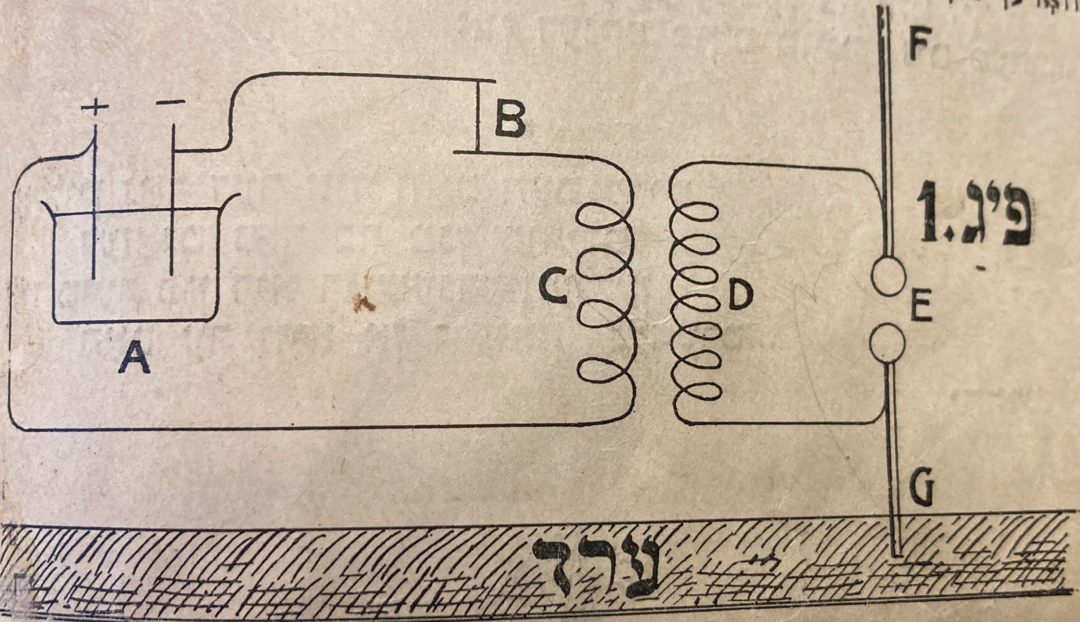


פי'ג. 1.

קאָנדוקטאָ[illegible]
רודערונג צווישען פיעלע אַנ[illegible]
טאָרען, וועלכע געפינען זיך ניט נאָר נאָהענט
דערביי נאָר אפילו אויף אַ היבשען שטח ווייט
ארום.

אָבער דער דראָטלאָזער טעלעגראַף אין דער
פאָרמע, אין וועלכע ער געפינט זיך יעצט איז
ענטדעקט געוואָרען פון מאַרקאָני צווישען דיא

[illegible]
שטאַרקע רעזולטאַטען, וועלכע ה[illegible]
גרעסערט דעם ווערטה פון דיא שנעל[illegible]
דע כוואַלעם אַזוי, אַז מען זאָל זיי פראַקט[illegible]
נען אויסנוצען, אַ זאַך, וועלכע דיא פר[illegible]
וויסענשאַפטס-לייט האָט זיך גאָרניט גע[illegible]



פיג. 1

אום לייכטער צו בעגרייפען דעם סוד פון דראַטלאָזען טעלעגראַף, וועט זיין בעסער צו אַנאַליזירען פריהער דיא איינצעלהייטען פון דער ערפינדונג און דאַן וועט זיין גרינגער צו פערשטעהן דיא גאַנצע קאָמבינאַציאָן. ערשטענס, האָבען מיר דעם אינדוקציאָן קנויל, וויא עס איז פאָרגעשטעלט אויף דער לינקער זייט פון פיגור 1. דיא וואזע, וואָס איז בעצייכענט מיט דעם בוכשטאַב A איז איין עלעקטרישע באַטערעע, וועלכע בעשטעהט פון צוויי אָדער מעהרער פערשיעדענע סאָרטען מעטאַלען פעראייניגט צוזאַמען מיט דראָטען, וועלכע מיט דאָס הילף פון אַ זויערע פליסיגקייט, אין וועלכע דיא מעטאַלענע פלאַטען זיינען אריינגעלייגט, פּראָדוצירען איין עלעקטרישע קראַפט. C איז אַ לאַנגער צונויפגעדרעהטער דראָט און B איז אַ ספּרונזשינע, מיט וועמעס הילף מען קען פעראייניגען אָדער אונטערברעכען דעם שטראָם פון עלעקטריציטעט וועלכע געהט דורך דעם זויערען פליסיגקייט פון דער פאָזיטיווער צו דער נעגאַטיווער מעטאַלענע פלאַטע, אַזוי, אַז ווען מען דריקט צוא דיא ספּרונזשינע B ווערען דיא דראָטען פעראייניגט און דער עלעקטרישער שטראָם הויבט אָן צו לויפען, און וויא נור מען הערט אויף צו־צודריקען דיא ספּרונזשינע בלייבען דיא דראָטען ניט פעראייניגט און דער שטראָם הערט דאַן אויף צו בעוועגען זיך.

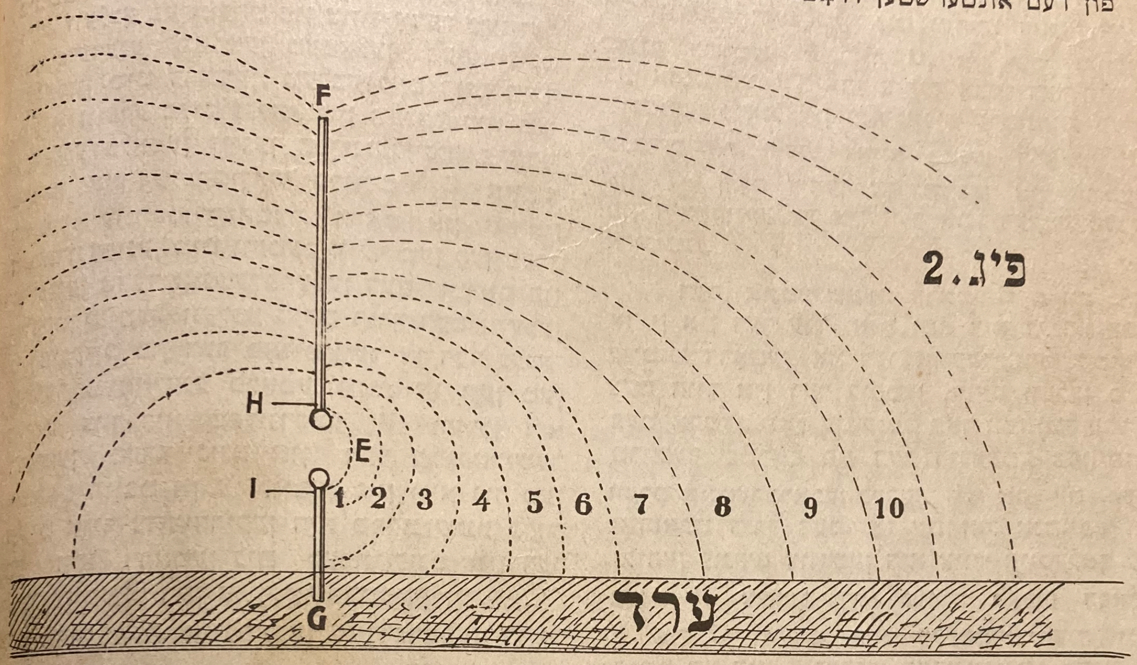
אַרום דעם איינפאַכען און גראָבען דראָט C איז אַרומגעדרעהט נאָך אַ דינערער דראָט D וויא עס איז בעוויזען אויף דער רעכטער זייט פון פיג. 1. דעם דראָט C, וועלכער קומט דירעקט אין פעראייניגונג מיט דער באַטערעע A, וועלען מיר אָנרופען דיא דירעקטע פעראייניגונג, און דעם דינערען דראָט D, וועלכער קומט ניט אין פעראייניגונג מיט דער באַטערעע A און איז מעהר ניט וויא אַרומגעוויקעלט אַרום דעם דראָט C, וועלען מיר אָנרופען דיא אונדירעקטע פעראייניגונג. דיא צווייא לאַנגע דראָטען F און G וועלען מיר דערווייל לאָזען אָן אַ זייט און מיר וועלען זיך פאָרשטעלען, אַז זיי עקזיסטירען דערווייל ניט ביז מיר וועלען קומען צו זיי שפּעטער, און דאַן וועלען מיר ערקלעהרען זייער וויכטיגקייט.

פּראָפעסאָר הענרי האָט בעמערקט מיט אַ זיבעציג יאָהר צוריק אַז ווען דער עלעקטרישער שטראָם אין דער דירעקטער פעראייניגונג ווערט אונטערבראָכען, (ווען מיר הערען אויף צו דריקען דיא ספּרונזשינע B,) דאַן קומט פאָר אַ זאָנדערבאַרע ערשיינונג אין דער אונדירעקטע פעראייניגונג דיא אנשטריינגונג פון דעם עלעקטרישען שטראָם, וועלכער איז פלוצלינג אונטערבראָכען געוואָרען, איז אַזוי שטאַרק, אַז זיא איז אים שטאַנד צו פּראָדוצירען איין אויפרעגונג אין דער אונדירעקטע פעראייניגונג, און פערורזאַכט אַז עס זאָל בליצען עלעקטרישע פונקען אין E, אין דעם אָפענעם פלאַטץ צווישען דיא צוויי קייקעלאַך. דיעזע ווירקונג וואָס דיא דירעקטע פעראייניגונג האָט אויף דיא אונדירעקטע, וועלכע האָט נאָך ניט געהאַט דיא צוויי לאַנגע דראָטען F און G, איז שוין געוועזען בעוואוסט מיט 70 יאָהר צוריק, אָבער דער וויכטיגסטער טהייל פון מאַרקאָנים ערפינדונג בעשטעהט אין דיעזע צווייא לאַנגע דראָטען F און G וואָס ציהען זיך אויבען און אונטען פון דיא קייקעלאַך אין דער אונדירעקטע פעראייניגונג.

דער אונטערשטער דראָט G ציהט זיך אַריין אין דער ערד, אַזוי וויא דיא בליטץ אָפּלייטונג דראָטען, און דער אויבערשטער שטאַרצעט הויך אין דער לופטען. יעצט וועלען מיר בעטראַכטען, וואָס עס קומט פאָר ווען דער עלעקטרישער שטראָם פון דער דירעקטע בעוועגונג ווערט אונטערבראָכען לעבען B, און עס פערורזאַכט דורך דעם, אַז עס זאָל אָנהויבען צו גליהען פונקען צווישען דיא צוויי קייקעלאַך לעבען E, צוליעב דיא צווייא לאַנגע דראַטען F און G ווערט דיא עלעקטריציטעט, וואָס קומט פון דיא דירעקטע פעראייניגונג אַריין אין דיא אונדירעקטע פעראייניגונג, צוטהיילט אין צוויי בעזונדערע סאָרטען פון עלעקטריציטעט. איין האַלב געהט אַרויף און זאַממעלט זיך אָן אין דעם אויבערשטען דראָט F, און דיא אַנדערע העלפט טהיילט זיך אָפּ און קאָנצענטרירט זיך אין דעם אונטערשטען דראָט G וואָס עס איז פעראייניגט מיט דער ערד. דיעזע צוויי סאָרטען פון עלעקטריציטעט אין דעם אויבערשטען און אונטערשטען דראָט איבען אויס זעהר אַ שטאַרקען צוציהונגס־קראַפט איינער אויף דעם אַנדערן און זיי סטאַרען זיך מיט אַלע מעגליכקייטען צו פעראייניגען זיך, און דאָס וועלען מיר פאָרשטעלען מיט דיא שטריכען 1, 2, 3, 4, 5, א. ז. וו. אין פיגור 2. דיעזע שטריכען, וואָס שטעלען פאָר דיא קראַפט וואָס עס איז קאָנצענטרירט אין דיא אויבערשטע און אונטערשטע דראָטען, ציהען זיך זעהר ווייט אין דער וועלט טהעאָרעטיש. כמעט אָהן איין ענדע, אָבער פּראַקטיש, פון דעסטוועגען, בעגרענעצען זיי זיך ע[illegible]ץ וואו און זיי זיינען אָפּהענגיג פון דיא מאַכט אין דער באַטערעע פון וועלכע זיי זיינען אַרויסגערופען געוואָרען. עס איז זעלבסט פער־

שטענדליך, אז וואס לענגער דער אויבערשטער דראט איז, אלץ ווייטער פערברייטען זיך די קראפט־שטריכען אין דער לופט, און אלץ שטארקער איז די צו־ציהונגס־קראפט, וועלכע די עלעקטריציטעט פון דעם אויבערשטען דראט איבט אוים אויף די עלעקטריציטעט וואס קומט ארוים פון דער ערד און וועלכע ציהט זיך פון דעם אונטערשטען דראט.

ווען מיר נעהמען א לאנגע שטיקעל דינע שטאהל פון וועלכע מען מאכט ספרונזשינעס און מיר פערפעסטיגען איין עק אין א שפארונע און דעם אנדערן ברעג האלטען מיר צוגעדריקט א קורצע צייט אויף איין זייט, דאן ווען מיר לאזען אפ די פינגער וועלען מיר בעמערקען, אז די שטי־קעל שטאהל וועט א לאנגע צייט נאך דעם טרייסלען זיך שנעל הין און צוריק ביז וואנען



פי׳ג. 2

ווען איין עלעקטרישע קראפט געפינט זיך ערגעץ אין דער לופט, ווייסען מיר, אז דיעזער אדער יענער שטיקעל פלאץ איז עלעקטריזירט געווארען, און אז דיעזער אדער יענער טהייל בעזיצט א געוויסע מאס עלעקטרישע ענערגיע. ווען די דירעקטע פעראייניגונג אין פיג. 1 ווערט אונטערבראכען לעבען B דאן ווערט די עלעקטריציטעט אין דעם דראט C אי־בערגעגעבען צו דעם דראט D אין דער אונ־דירעקטע פעראייניגונג, און דאן צוטהיילט זיך די קראפט אין צוויי סארטען עלעקטריציטעט, און געהען אריבער אין די צוויא דראטען F און G דורך וועלכע די לופט ארום און ארום ווערט עלעקטריזירט.• דיעזע עלעקטרישע קראפט וואס געהט אריבער אין דער לופט ווערט ניט פערשוואונדען און פערלארען, גראדע אזוי וויא די מעכאנישע קראפט, וואס קלייבט זיך אן אין איין ספרונזשינע נאך דעם אז מיר האבען איהר צוזאמענגעדריקט, בעווייזט זיך ווי[...]ר וויא נאר מיר נעהמען אוועק די האנד און הע־רען איהר אויף צו דריקען.

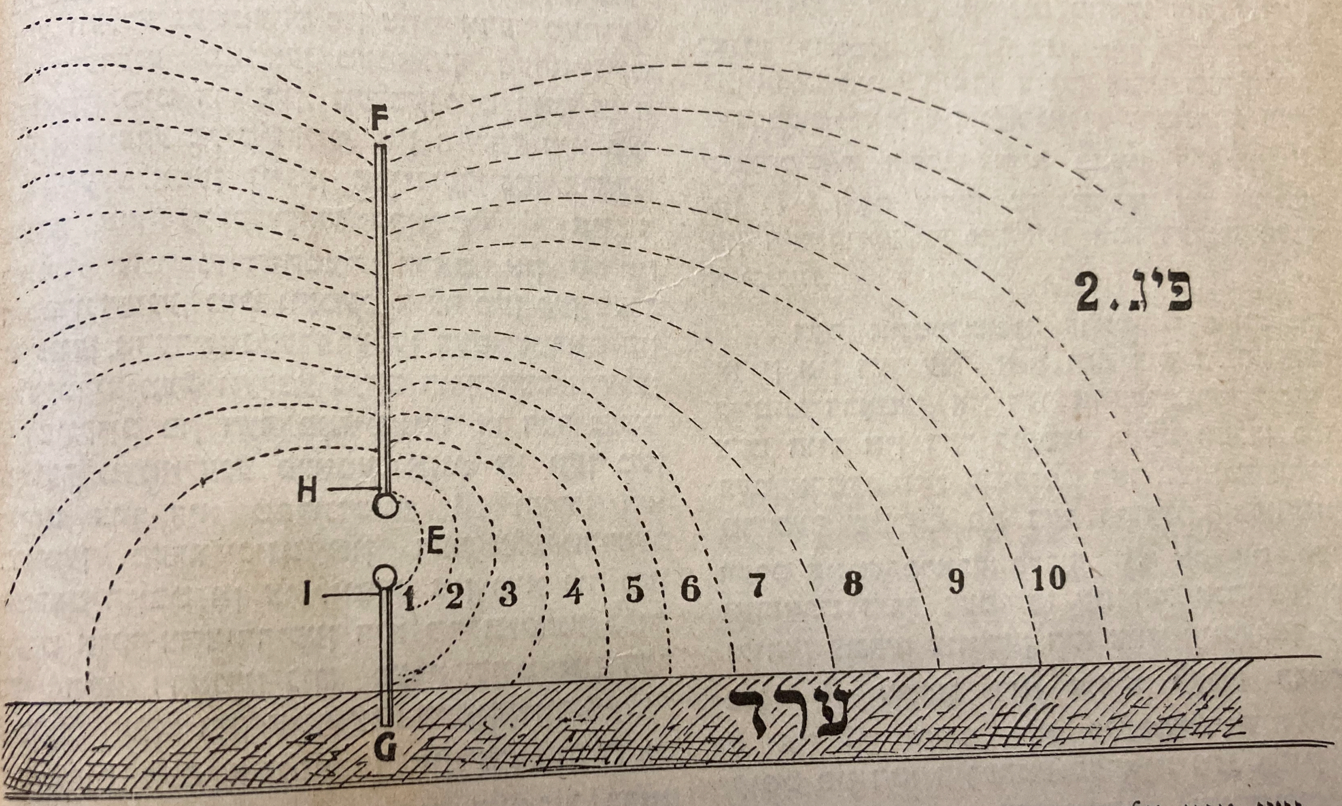
לאמיר בעטראכ[...]ען וואס עס קומט פאר,

די גאנצע קראפט וואס מיר האבען קאנצענ־טרירט אין איהר איז ניט געווארען אויסגענוצט און דאן וועט די שטיקעל שטאהל פערבלייבען אין דער זעלבער פאזיציאן וויא זיא איז פריהער געוועזן. דאס שנעלקייט פון דאס ציטערען פון דער ספרונזשינע ווענדעט זיך אן איהר לענג, איהר גראבקייט, איהר מאטעריאל, איהר גע־וויכט, א. ז. וו. וואס קירצער, וואס הארטער און וואס לייכטער אין וואג די ספרונזשינע איז, אלץ וועניגער וועט זיא ציטערען און אלץ העכער וועט זיין דער טאן וואס זיא וועט ארויס־געבען. וויעדער, פארקעהרט, וואס לענגער, וואס שווערער און וואס בייגזאמער די שטיקעל שטאהל איז, אלץ לענגער וועט זיא שאקלען זיך און אלץ ניעדעריגער וועט זיין דער טאן וואס זיא וועט ארויסגעבען.

דיעזער פאקט פון אנגעזאמעלטע מעכאנישע קראפט האט א גרויסע שייכות מיט דער עלעק־טרישער קראפט און עס איז דער זאמע עססענ[...] וואס ליגט פערבארגען אין דער ערפינדונג פון דראטלאזען טעלעגראף. די לופט ארום דעם אייבערשטען לאנגען דראט F נאכדעם או[...]

קער איז די צו-ציהונגס-קראַפט, וועלכע די עלעקטריציטעט פון דעם אויבערשטען דראָט איבט אויס אויף די עלעקטריציטעט וואָס קומט אַרויס פון דער ערד און וועלכע ציהט זיך פון דעם אונטערשטען דראָט.

צייט אויף איין זייט, דאַן ווען מיר לאָזען אָפּ די פינגער וועלען מיר בעמערקען, אַז די שטיקעל שטאָהל וועט אַ לאַנגע צייט נאָך דעם טרייסלען זיך שנעל הין און צוריק ביז וואַנען



פיג. 2.

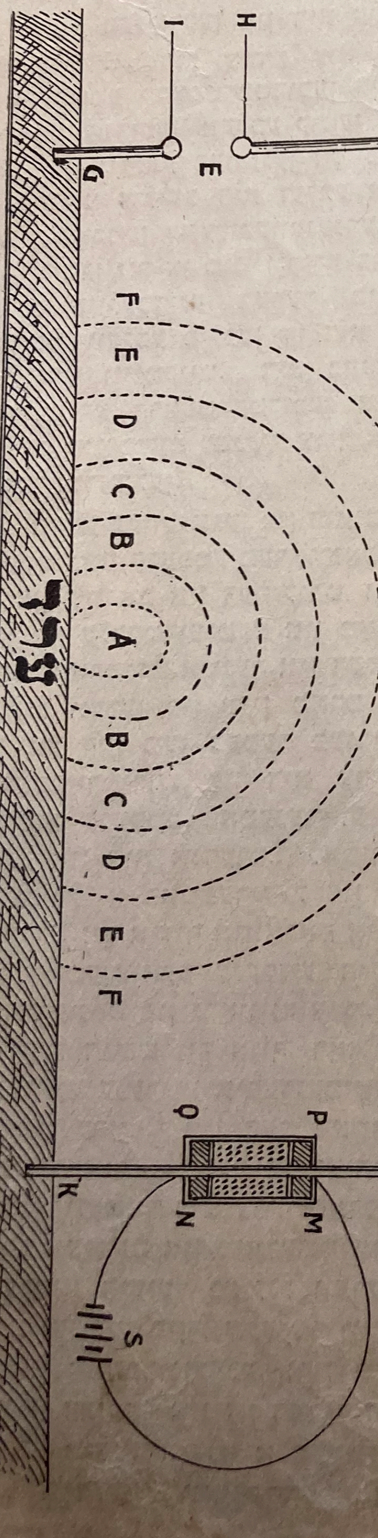
ווען איין עלעקטרישע קראַפט געפינט זיך ערגעץ אין דער לופט, ווייסען מיר, אַז דיזער אָדער יענער שטיקעל פּלאַץ איז עלעקטריזירט געוואָרען, און אַז דיזער אָדער יענער טהייל בעזיצט אַ געוויסע מאָס עלעקטרישע ענערגיע.

די גאַנצע קראַפט וואָס מיר האָבען קאָנצענטרירט אין איהר איז ניט געוואָרען אויסגענוצט און דאַן וועט די שטיקעל שטאָהל פערבלייבען אין דער זעלבער פּאָזיציאָן וויא זיא איז פריהער געוועזען. דאָס

עס איז עלעקטריזירט געוואָרען, איז אין דעם זעלבען צושטאַנד וויא דיא ספּרונזשינע ווען מיר האַלטען איהר צוגעדריקט מיט'ן האַנד און לאָזען איהר ניט אָפּ. דיא לופט בעזיצט דאַן אַ גע־וויסע מאַכט וועלכע פערבּלייבּט אין איהר זאָלאַנג, בּיז וואַנען דער עלעקטרישער פונק וואָס בליצט דורך דיא עפּענונג **E** צווישען **H** און **I** אין פיג. 2 פעראורזאַכט דיא זעלבע ערשיינונג, וואָס עס טרעפט מיט דער ספּרונזשינע נאָכדעם אַז מיר האָבּען איהר אויפגעהערט צו־צודריקען.

וויא נאָר דיא אַנשטרענגונג פון דיא עלעקטריציטעט אין דער לופט וואָס רינגעלט אַרום דעם אויבּערשטען דראָט, ווערט בּעפרייט, און דיא פונקען הויבען אָן צוא בליצען אין **E** וועלכע בעווייזען, אַז דיא צוויי סאָרטען עלעקטריציטעט פון דעם אויבערשטען און אונטערשטען דראָט האָבען זיך פעראייניגט דורך **H** און **I** דאַן דערשפּירענדיג דיא פרייהייט און שטרעבענדיג צו אומקעהרען זיך צו דעם זעלבען שטאַנד אין וועלכען זיא האָט זיך פריהער געפונען, הייבּט דאַן דיא עלעקטריציטעט אין דער לופט אָן שנעל צו בּעוועגען זיך, עהנליך צו דאָס שאָקלען זיך פון דער ספּרונזשינע נאָכדעם אַז זיא איז בּעפרייט געוואָרען פון דרוק, אָבּער דאָס שנעלקייט פון דער עלעקטרישער בּעוועגונג איז פיעל גרעסער וויא פון דער מעכאַנישער און עס דויערט אַזוי לאַנג בּיז וואַנען דיא עלעקטרישע קראַפט ווערט אויסגעשעפּט און דיא פונקען אין **E** צווישען די קייקעלאַך הערען אויף צו בליצען.

דער איינפלוס וואָס דיא לענג פון דעם אויבּערשטען דראָט האָט אויף דיא לאַנגקייט פון דאָס אויפרודערונג אין דער לופט איז עהנליך צו דעם איינפלוס וואָס דיא לענג פון דער ספּרונזשינע האָט אויף דער צייט וואָס עס נעהמט בּיז וואַנען דיא ספּרונזשינע הערט זיך אויף צו שאָקלען. וואָס לענגער עס איז דער אויבּערשטער דראָט, אַלץ לענגער דויערט דאָס אויפרודערונג און שנעל־בּעוועגונג פון דיא עלעקטריציטעט אין דער לופט און אַלץ לענגער וועלען פליהען פונקען אין **E** צווישען דיא קייקעלאַך **H** און **I** בּיז וואַנען דיא עלעקטרישע קראַפט וועט ניט אויסגעשעפּט ווערען, דיא פונקען וועלען פערלאָשען ווערען, דיא אויפרודערונג און דיא שנעלע בּעוועגונג וועלען אויפהערען און אַלעס וועט פערבּלייבּען רוהיג וויא עס איז פריהער געווען. דיא אויפרודערונג אָדער דיא שנעלע עלעקטרישע בּעוועגונג וואָס קומט פאָר אין דיא לופט קען פאָרגעשטעלט ווערען אין פיג. 3 מיט דיא שטריכען **A B C D E** דיעזע שטריכען שטעלען אויף פאָר דיא עלעקטרישע קרעפטע 1, 2, 3, 4 פון פיג. 2, וועלכע זיינען געווען אָנגעשטרענגט איידער דיא פונקען האָבּען אָנגעהויבען צוא בליצען אין **E** און איידער דיא צוויי סאָרטען פון עלעקטריציטעט אין דעם אויבּערשטען און אונטערשטען דראָט האָבּען זיך פעראייניגט. דער אונטערשיעד צווישען פיג. 2 און פיג. 3 איז, וויא מען קען זעהן אין דעם, דאָס דיא קראַפט־שטריכען פון פיג. 2 וועלכע בּעצייכענען דיא אָנשטרענגונג אין דער לופט איידער זיי האָבּען זיך פעראייניגט און וועלכע קומען אַרויס פון דיא דראָטען, ווערען אין פיג. 3, נאָכדעם

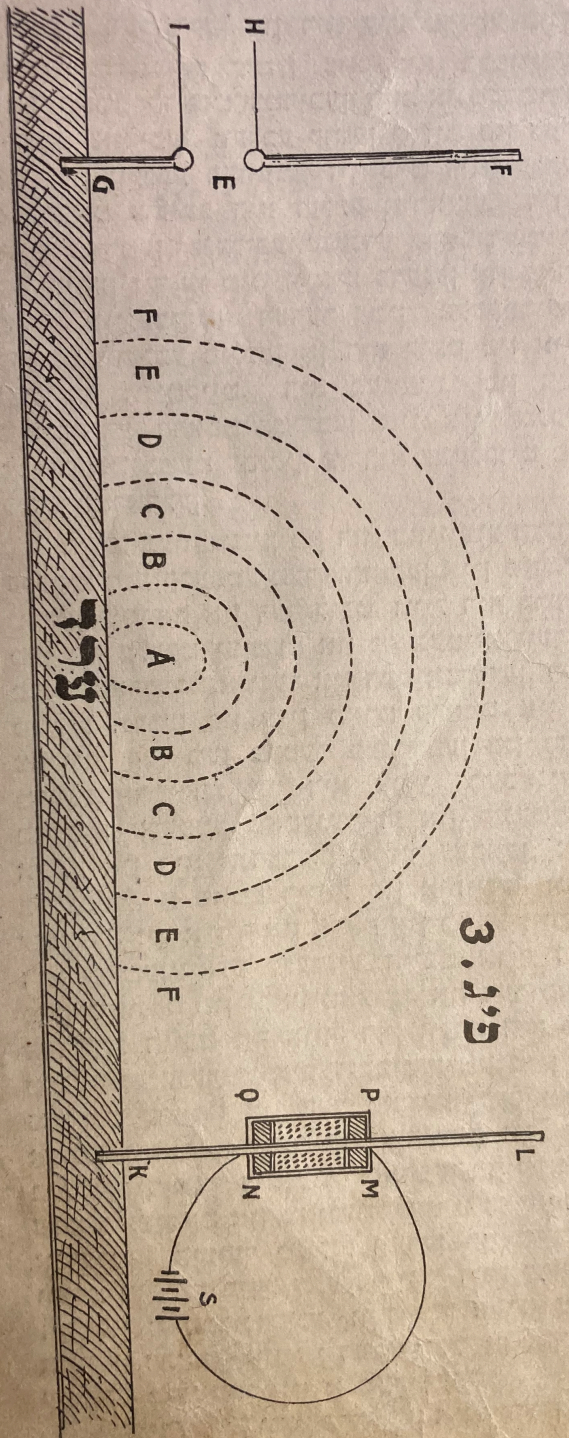


פיג. 3

טרעפט מיט דער ספּרונ־
מיר האָבּען איהר אויפגע־

שטרענגונג פון דיא עלעק־
לופט וואָס רינגעלט אָרום
אָט, ווערט בּעפרייט, און
צוא בּליצען אין E וועל־
צוויי סאָרטען עלעקטריצי־
רשטען און אונטערשטען
ראייניגט דורך H און
יג דיא פרייהייט און
עהרען זיך צו דעם זעלבּען
זיא האָט זיך פריהער גע־
עלעקטריציטעט אין דער
וועגען זיך, עהנליך צו דאָס
ספּרונזשינע נאָכדעם אַז
אָרען פון דרוק, אָבּער דאָס
עלעקטרישער בּעוועגונג איז
דער מעכאַנישער און עס
וואַנען דיא עלעקטרישע
שעפּט און דיא פונקען אין
הערען אויף צו בּליצען.
אָס דיא לענג פון דעם אוי־
אויף דיא לאַנגקייט פון
ן דער לופט איז עהנליך
דיא לענג פון דער ספּרונ־
צייט וואָס עס נעהמט בּיז
ע הערט זיך אויף צו שאָק־
ם איז דער אויבּערשטער
ויערט דאָס אויפרודערונג
ן דיא עלעקטריציטעט אין
ענגער וועלען פליהען פונ־
דיא קייקעלאַך H און
לעקטרישע קראַפט וועט
רען, דיא פונקען וועלען
א אויפרודערונג און דיא
ען אויפהערען און אַלעם
יג וויא עס איז פריהער
ערונג אָדער דיא שנעלע
וואָס קומט פאָר אין
טעלט ווערען אין פיג. 3
A B C D דיעזע שטרי־
דיא עלעקטרישע קרעפטע

דיא אָנשטרענגונג אין דער לופט איידער זיי
האָבּען זיך פעראייניגט און וועלכע קומען אַרוים
פון דיא דראָטען, ווערען אין פיג. 3, נאָכדעם



פיג. 3

אז זיי האבען זיך פעראייניגט, בעוויזען וויא האלב קיילעכדיגע רעדער און אפגעשיידט פון דיא אורזאכע **דיא דראטען F און G.** דיא אורזאכע פון דער ענדערונג פון דיא קראפט־שטריכען, וועלכע זעהען אויס האלב־קיילעכדיג און זיינען אפגעזונדערט אין פיג. 3, איז פאלגענדע: ווען דיא עלעקטרישע קראפט־שטריכען פערלאזען דעם לאנגען דראט, וויא נאר דיא דריקונג פון דיא עלעקטריציטעט אין דיא דראטען ווערט בעפרייט דורך דיא פעראייניגונג פון דיא צוויי סארטען עלעקטריציטעט, דיא פעראייניגונג וואס מען קען בעמערקען פון דיא עלעקטרישע פונקען אין **E**, דאן ציהען צוא דיא בעפרייטע אויבערשטע קראפט־שטריכען דיא אונטערשטע קראפט־שטריכען, וועלכע קומען ארויס פון דער ערד און וועלכע בעוועגען זיך מיט דיא זעלבע שנעלקייט צוליעב דיא זעלבע אורזאכע. דיזע צוויי סארטען שנעל־בעוועגענדע קראפט־שטריכען ציהען זיך צו מיט זייערע בּרעגען און פארמירען קיילעכדיגע רעדער פון עלעקטרישע קראפט, וועלכע פיללען אן דיא לופט ביז איין ענדלאזע ווייטקייט. דיא בעוועגונג פון דיא צוציהענדע קראפט־שטריכען איז אזוי שנעל, אז עס איז כמעט עהנליך צו דיא שנעלקייט פון ליכט־שטראהלען.

דיעזע בעוועגונגען פון דיא צוויי צוציהענדע עלעקטרישע קרעפטע פעראורזאכען איין מאגנעטישען שטראם אין דער לופט, ווייל דיא קרעפטען פון עלעקטריציטעט און מאגנעטיזם ווערען טראנספארמירט איינער אין דעם אנדערען. דער מגולגל ווערען פון איין סארט קראפט אין א צווייטע קען מען בעסער בעגרייפען פון דאס טראנספארמירונג פון דיא צוויי מעכאנישע סארטען קרעפטע פאטענציאלע און קינעטישע איינע אין דיא אנדערע. לאמיר נעהמען, צום ביישפיעל, א פאמפעדיקעל פון א זייגער וואס שאקעלט זיך ארויף און אראפ אין ביידע זייטען. דיא פאטענציאלע ענערגיע הייבט אויף דעם מיטעל־פונקט פון גראוויטאציאן, און דער פאמפעדיקעל הויבט זיך אויף, דאן ווערט דיא פאטענציאלע ענערגיע איבערגעביטען אין איין קינעטישע קראפט און דער פאמפעדיקעל פאלט ארונטער אום ווידער אויפצוהויבען זיך. אזוי בייטען זיך אויך דיא צוויי פארמען פון קראפט עלעקטריציטעט און מאגנעטיזם איינער אין דעם אנדערען. דיעזער מגולגל ווערען פון קרעפטע ווערט געשעהן פיעל שנעלער וויא דאס שאקלען זיך פון א ספרונזשינע, ווען מען הערט איהר אויף צו דריקען, און זיי דערגרייכען אן ערך פון עטליכע מיליאנען אין א סעקונדע.

לאמיר יעצט ווידערהאלען אין קורצען דיא ערקלעהרונג פון דער ערשטער טהייל פון מארקאני'ס ערפינדונג, וואס עס איז בעשריבען געווארען דא פריהער: נאך יעדען עלעקטרישען פונק וואס בליצט אין דער עפפענונג **E**, צווישען **H** און **I** אין פיג. 2, קומט פאר איין עלעקטרישע און מאגנעטישע טרייסלונג אין דער לופט. דאס אויפרודערונג אין פארמירונג פון עלעקטרישע כוואלעס ווערט געטהאן מיט א שנעלקייט פון 180,000 מייל אין א סעקונדע. דער גלייכער לאנגער דראט **F G** איז דער מיטעל־פונקט פון דער בעוועגונג און דיא כוואלעס, וואס פאנגט זיך אן לעבען איהם, שטראמען אין אלע זייטען ארום און ארום אין גלייכע ווייטקייטען פאר טויזענדע מיילען עהנליך צו דיא קיילעכדיגע וועלען אין א טייך וואס ווערן געמאכט ארום דעם פלאץ וואו א שטיין איז אריינגעפאלען. דיא עלעקטרישע כוואלעס אבער ציהען זיך ארום דעם דראט **F G** פיעל טויזענדער מיילען ווייטער וויא דיא קיילעכדיגע וועלען אין א טייך ארום דעם פלאץ וואו עס איז עפּעס אריינגעפאלען. דיא עלעקטרישע קיילעכדיגע כוואלעס, פון דעסטוועגען, ווערען אויך אלץ שוואכער און שוואכער וואס ווייטער זייא זיינען פון דעם דראט **F G** זייער מיטעל־פונקט, כאטש טהעארעטיש ציהען זיי זיך ביז איין גרענצלאזע ווייטקייט.

דיא אורזאכע ווארום ביז יעצט זיינען דיעזע עלעקטרישע כוואלעס ניט בעמערקט געווארען, איז, ווייל דיא אינסטרומענטען וועלכע מיר בעזיצען, זיינען ניט דעליקאט גענוג צו פיהלען זיי, און ווען ניט צוליעב בראנלעי'ס רעהר, וואס מיר וועלען דא יעצט בעשרייבען, וואלט מארקאני ניט געהאט דיא מעגליכקייט צו ערפינדען דעם דראטלאזען טעלעגראף, ווייל נאר מיט דער הילף פון דיעזען רעהר קען ער בעקומען דיא טעלעגראמען וואס ער שיקט אהן דראטען, כאטש דאס שיקען אליין נעטהיגט זיך ניט אין דיא רעהר, אבער וואס פאר א נוטץ וואלט ער געקענט האבען פון שיקען א טעלעגראם אהן דראטען, ווען ער וואלט עס ניט געקענט בעקומען?

לאמיר זיך פארשטעלען, אז ערגעץ וואו געפינט זיך א לאנגער דראט **L K** אין פיג. 3. דיעזער דראט וואו ער זאל ניט זיין וועט זיך דאך געפינען אויפ'ן וועג וואו דיא ענערגישע כוואלעס (וועלכע קומען פון דעם דראט **F G**) גנעהן פערביי, ווייל, וויא געזאגט, דיעזע כוואלעס צושפרייטען דאך זיך אין אלע זייטען ביז אין אונבעשטימטע ווייטקייט. אלזא, וויא נאר דיעזע כוואלעס קומען אין בעריהרונג מיט דעם דראט **L K** פעראורזאכען זייא א שנעלע טרייסלענדע בעוועגונג אין דיעזען דראט. דיא שטארקייט

פון דיזע בעוועגונג ווענדעט זיך אָן דיא שטאַרקייט פון דיא כוואַלעס און דיא ענערגיע מיט וועלכע זיי בעריהרען דעם דראָט.

עס איז זעלבסט פערשטענדליך, אַז אפילו אונטער דיא בעסטע אומשטענדען וועט דאָס שאָקלען זיך פון דעם עלעקטרישען שטראָם אין דעם דראָט L K צוליעב דיא עלעקטרישע כוואַלעס, וועלכע קומען פון דעם דראָט F G זיין זעהר שוואַך און אונבעגרייפליך אָון וואָלטען ניט געקענט מאַכען קיין איינדרוק אויף דיא דעליקאַטעסטע אינסטרומענטען וואָס מיר בעזיצען, אפילו אויף דעם טעלעפאָן, וועלכער איז דער איידעלסטער אינסטרומענט וואָס מיר האָבען. געוועהנליך ווען דיא כוואַלעס אויסאַבען אַ גרעסערען איינפלוס אויף דעם דראָט L K וואָס נעהנטער ער איז צוא דעם דראָט F G דאָס הייסט וואָס נעהנטער דיא טעלעגראַפנע סטאַנציאָנען זיינען, און וואָס וועניגער שטערונגען עס געפינען זיך צווישען זיי.

יעצט נעטהיגען מיר זיך אין אַ זעהר דעליקאַטנעם אינסטרומענט, וואָס זאָל קענען איבערנעהמען דיא איינדריקע פון דיא כוואַלעס און דאַן וועט דער גאַנצער סוד פון דראָטלאָזען טעלעגראַף ווערען קלאָהר. דיזער אינסטרומענט מיט וועלכען מאַרקאָני האָט זיך בענוצט אין זיין ערפינדונג איז דאָס, דיא בראַנלי־רעהר, וועלכע בראַנלי, אַ בעריהמטער פראַנצויזישער פיזיקער, האָט מיט צעהן יאָהר צוריק ענטדעקט.

דיא רעהר M N אין פיג. 3 איז אַ גלעזערנע, אָון אָפען פון ביידע זייטען. מען פילט איהר אָן מיט זעהר דינע שטיקלאַך אייזען וואָס פאַלט אַראָפּ ביין פיילען און דאַן פערשטאָפּט מען עס פון ביידע זייטען מיט דיא צוויי מעטאַלענע שטאָפּערס P און Q דיא רעהר מיט דיא קליינע שטיקלאַך אייזען דאַרפען זיין זעהר ריין און טרוקען, ווייל פייכטקייט און שטויב זיינען אַ שטערונג אין דיא לייטונג פון עלעקטריציטעט.

ווען מען זאָל פערבינדען דיזען רעהר מיט איין עלעקטרישער באַטערעע S אין פיג. 3 וועט זיא פעראורזאַכען אַ שטערונג און וועט אָפּהאַלטען דעם שטראָם פון עלעקטריציטעט אויף אַזוי פיעל, אַז מעהר ניט וויא זעהר אַ שוואַכער עלעקטרישער פלוס וועט קענען דורכדרינגען דורך דעם רעהר. דיא אורזאַכע דערפון איז, דאָס דיא קליינע אָפּגעפיילטע שטיקלעך אייזען וואָס געפינען זיך אין רעהר זיינען ניט פעראייניגט צוזאַמען, נאָר יעדעס פיצעלע אייזען איז אַרומגערינגעלט מיט אַ טהייל פון לופט, וועלכע שיידעט איהר אָפּ פון דיא אַנדערע שטיקלאַך אייזען אַזוי, אַז דער שטראָם ווערט דורך דיא לופט אונטערבראָכען זעהר פיעל מאָהל וואָס מעהר און וואָס דינער עס זיינען דיא שטיקלאַך אייזען אין דער רעהר. דאָס אָפּהאַלטונג פון דעם שטראָם קומט נאָר צוליעב דיא לופט און ניט צוליעב דיא שטיקלעך אייזען, ווייל אייזען, וויא אַלע וויסען, איז דאָך אַ גוטער קאָנדוקטאָר פון עלעקטריציטעט.

בראַנלי האָט ענטדעקט אַז ווען עס קומען אין בעריהרונג מיט דיזען רעהר דיא שנעל־טרייסלענדע עלקטרישע כוואַלעס, דאַן קומט פאָר אַ מערקווירדיגע ערשיינונג: אנשטאָט אַז דיא רעהר זאָל אָפּהאַלטען דעם עלעקטרישען שטראָם פון דער לאָקאַלער באַטערעע S פיג. 3, ווי עס איז פריהער געווען ערקלעהרט, טרעפט זיך גאָר גראַדע דאָס געגענטהייל, און דער לאָקאַלער שטראָם געהט דורך אָהן קיין שטערונג דורך דאָס רעהר ביז וואַנען דיא שנעל־טרייסלענדע כוואַלע געהט ניט פערביי און דאַן, נאָכדעם אַז מען שאָקעלט דיא רעהר עטליכע מאָל, בלייבט זיא ווידער וויא געווען און קריגט וויעדער דיא קראַפט אָפּצוהאַלטען דעם שטראָם פון דער לאָקאַלער באַטערעע S אַז ער זאָל ניט קענען דורכגעהן דורך איהר וויא פריהער.

דיא אורזאַכע פון דעם וואָס דיא רעהר לאָזט דורך דעם עלעקטרישען שטראם פון דער לאָקאַלער באַטערעע S ווען אַ שנעל־טרייסלענדע עלעקטרישע כוואַלע קומט אין בעריהרונג מיט איהר, איז דאָס צוליעב דער כוואַלע הויבען אָן צו פליהען פונקען צווישען דיא שטיקלאַך אייזען אין דער רעהר און דאָס מאַכט, וויא אַ גוטער קאָנדוקטאָר, אַז דער לאָקאַלער שטראָם זאָל קענען דורכגעהן דורך דער רעהר.

בראַנלי האָט אויסגעפונען, אַז אפילו דיא שוואַכסטע ציטערענדע כוואַלע איז אין שטאַנד צו פעראורזאַכען אַז דער לאָקאַלער עלעקטרישער שטראָם וואָס קומט פון S זאָל ניט אָפּגעהאַלטען ווערען און זאָל קענען דורכגעהן אָהן שום שטערונג דורך דער רעהר M N.

אַלזאָ, יעצט ווען מיר זאָלען פעראייניגען דיא בראַנלי־רעהר מיט דעם דראָט K L און דיא באַטערעע S און דאַן פעראייניגען דיעזע קאָמבינאַציאָן מיט איין איינפאַכען טעלעגראַפנעם אַפּאַראַט וועלען מיר האָבען דיא מעגליכקייט צו ערהאַלטען סיגנאַלען פון דער טעלעגראַפנער סטאַנציאָן F G פיג. 1, און אין דעם בעשטעהט דער צווייטער טהייל פון מאַרקאָני׳ס ערפינדונג, וועלכער גיט איהם דיא מעגליכקייט צו ערהאַלטען דיא טעלעגראַמען וועלכע ער שיקט פון דער ערשטער סטאַנציאָן.

אונטער געוועהנליכע אומשטענדען וועט דער

שטראָם, וואָס קומט פון דער לאָקאַלער באַטע־
רעע S ניט קענען דורכגעהן פרייא דורך דער
רעהר, און דער טעלעגראַפישער אַפּאַראַט וואָלט
דאַרום ניט געמאַכט קיין בעוועגונג, ווייל ער
וואָלט ניט געוואָרען בעאיינפלוסט פון דעם לאָ־
קאַלען עלעקטרישען שטראָם, אָבער וויא נאָר
דיא רעהר M N קומט אין בעריהרונג מיט
דער שנעל־בעוועגענדע כוואַלע וועלכע קומט פון
G F דאַן וועט דער לאָקאַלער שטראָם פון דער
באַטערעע S ניט טרעפען קיינע שטערונג
אום דורכצוגעהן דורך דער רעהר אום צו בע־
איינפלוסען דעם טעלעגראַפישען אַפּאַראַט וועל־
כער גיט דיא סיגנאַלען. אַלזאָ דיא בראַנלי־
רעהר צוזאמען מיט דעם דראָט K L פיג. 3
ווירקען וויא אַ פאַסטקע אום אַריינצוכאַפּען יעדע
קלענסטע שנעל־בעוועגענדע כוואַלע וואָס קומט
פון G F אַזוי, אַז יעדער סיגנאַל וואָס ווערט
געגעבען לעבען דעם דראָט G F דורך דעם
צודריקען און אָפּלאָזען פון דער ספּרונזשינע
B פיג. 1, זאָל ערהאַלטען ווערען דורך דעם
טעלעגראַפישען אַפּאַראַט, וואָס געפינט זיך לע־
בען K L פאַר טויזענדע מיילען ווייט. דיא
סיגנאַלען אַליין ווידער, קענען זיין דיא זעלבע
וואָס ווערען בענוצט אין איינפאַכע טעלעגראַ־
פען; צום ביישפּיעל, (—.) פאַר א; (.—.)
פאַר ר, און (..——) פאַר ז, אָדער זיי קענען
זיין אַנדערע צייכענס, וועלכע צוויי טעלעגראַ־
פיסטען ווילען צווישען זיך אָפּמאַכען צו בענו־
צען. דער צווייטער טהייל פון מאַרקאָני'ס ער־
פינדונג, דורך וועלכען ער בעקומט זיינע סיג־
נאַלען, בעשטעהט אַלזאָ פון אַ פעראייניגונג
פון דעם דראָט K L פיג. 3 מיט בראַנלי'ס
רעהר פיג. 3 מיט דער לאָקאַלער עלעקטרישער
באַטערעע S און מיט דעם איינפאַכען טע־
לעגראַפישען אַפּאַראַט.

לאָמיר יעצט ווידערהאָלען דיא גאַנצע פּראָ־
צעססיאָן וואָס עס קומט פאָר ביים בענוצען דעם
טעלעגראַף אָהן דראָטען. דער שיקער פון דער
טעלעגראַממע דאַרף מעהר ניט וויא בענוצען
דיא ספּרונזשינע B אין דער דירעקטע פער־
איינינגונג פיג. 1, פון האַלטען דיא ספּרונזשינע
צוגעדריקט אַ לענגערע אָדער אַ קורצערע צייט
קומען אַרויס פאַסקעלאַך אָדער פינטעלאַך, פון
וועלכע דער טעלעגראַפישער אלף־בית בעשטעהט.
ביים צודריקען דיא ספּרונזשינע B ווערט
דער סירקוט אין דער פעראייניגונג גאַנץ און
ביים אָפּלאָזען דיא ספּרונזשינע B ווערט
דער שטראָם אונטערבראָכען. פון דעם צוזאַמענ־
שליסען און אונטערברעכען פון דעם שטראָם
אין דער דירעקטע פעראייניגונג קומט אַרויס
איין אויפרודערונג אין דיא שטראָמען אין דער
אונדירעקטע פעראייניגונג D פיג. 1 און
פעראורזאַכען, וויא עס איז פריהער געווען בע־
שריבען, דיא אנשטרענגונג פון דיא צוויי סאָר־
טען פון עלעקטריציטעט אין דעם אויבערשטען
דראָט F און אונטערשטען דראָט G
אין דיא פאָרמע 1, 2, 3, א. ז. וו. פיג. 2. אם ענדע
פעראייניגען זיך דיעזע צוויי סאָרטען פון עלעק־
טריציטעט און פּראָדוצירען דיא פונקען אין דער
עפענונג E און דיא שנעל־בעוועגענדע כוואַ־
לעס C B A א. ז. וו. פיג. 2. אם ענדע
פון דיא עלעקטרישע רעדער פאַר מיילען ווייט
אין דער לופט אין אַלע זייטען אַרום און אַרום
ביז איין גרענעצלאָזע ווייטקייט. דיעזע שנעל־
בעוועגענדע כוואַלעס קומען אין בעריהרונג מיט
דעם דראָט K L פיג. 3, צוא וועלכען עס איז
פעראייניגט בראַנלי'ס רעהר M N פיג. 3 מיט
אַ לאָקאַלער באַטערעע S דיא רעהר האַלט
אָפּ דעם שטראָם פון עלעקטריציטעט פון דיזער
באַטערעע ביז וואַנען עס קומען ניט אָן דיא
שנעל בעוועגענדע כוואַלעס C B A א. ז. וו.
פון דעם דראָט G F דאַן, וויא נאָר דיא כוואַלעס
קומען אין בעריהרונג מיט בראַנלי'ס רעהר, הייבט
אָן דער עלעקטרישער שטראָם פון דער לאָקאַלער
באַטערעע S פיג. 3 דורכצוגעהן דיא רעהר
אין דעם טעלעגראַפנעם אַפּאַראַט אַ לענגערע
אָדער אַ קורצערע צייט, אַלץ אָבהענגיג פון דיא
צייט וואָס דיא שנעל־בעוועגענדע כוואַלעס זיי־
נען אין בעריהרונג מיט בראַנלי'ס רעהר. דער
טעלעגראַפנער אַפּאַראַט אַלזאָ, ווערט בעאיי־
פלוסט פון דעם שטראָם אין דער לאָקאַלער באַ־
טערעע אַ לענגערע אָדער אַ קורצערע צייט און
גיט אַרויס לאַנגע אָדער קורצע סיגנאַלען דאָס
הייסט, פאַסקעלאַך אָדער פינטעלאַך אויף איין
אַרומגעוויקעלטען פאַסיק פאַפּיר אויף וועלכען
עס ווערט צוגעדריקט אָדער אָפּגעלאָזען אַ נאָ־
דעל אָדער אַ בליישטיפט. דיא צייכענס וואָס
ווערען ערהאַלטען זיינען אַלזאָ דיזעלבע וואָס
זיינען אַרויסגעשיקט געוואָרען פון G F אָדער
פון דער ספּרונזשינע B אין פיג. 1. דיא
עלעקטרישע קראַפט פון דיא שנעל־בעוועגענדע
כוואַלעס ווערט איבערטראַנספּערירט פון אָרט
צו אָרט מיט דער הילפע פון דער ערד אָדער דאָס
וואַסער, וויילביידע זיינען גוטע קאָנדוקטאָ־
רען, אַזוי וויא מען בענוצט זיך אין איין איינפאַ־
כען טעלעגראַף מיט דער הילפע פון דער ערד
און דאָס וואַסער צו פעראייניגען דעם סירקוט
פון דער באַטערעע. דער אונטערשיעד איז דאָס
אין דעם איינפאַכען טעלעגראַף שיקט מען
דעם סיגנאַל אין אַ געוויסען בעשטימטען וועג

דורך דיא דראטען, און דורך מארקאניס טעלעגראף שיקט מען דעם סיגנאל איבעראל ארום און ארום איבער דער גאנצער וועלט. עס איז מעהר ניט א פראגע וועגען דיא שטארקייט פון דיא כוואלעס אויב זיי זיינען אימשטאנד צו האבען איין ווירקונג אויף בראנלים רעהר פאר מיילען ווייט. און ניט נאר אז דיא כוואלעס זאלען זיין שטארק מעהר ניט וויא צו ווירקען אויף דער רעהר, נאר זיי מוזען אויך איבערשטייגען יעדען לאקאלען עלעקטרישען אויפרודערונג וואס יענ קען פארקומען, וויא צום ביישפיעל דאס עלעקטריזירונג פון דער לופט נאך א בליטץ, אדער פון איין עלעקטרישער קאר און פיעל אנדערע עלעקטרישע קראפט סטאציאנען. איין אנדער שטערונג אין ערהאלטען סיגנאלען איז א געדיכטער טומאן וועלכער האט דיא נאטור צו צושטערען יעדע שנעל בעוועגענדע עלעקטרישע כוואליע מיט וועלכע ער קומט אין בעריהרונג.

פון דאס אלעס וואס עס איז דא געווען בעשריבען קען מען זעהן אז דער דראטלאזער טעלעגראף איז א גאנץ פשוטע זאך און עס איז גאר ניט שווער צו מאכען, און ווען דיא איינינגע שטערונגען, וועלכע האלטען אב זיין פראגרעס וועלען בעזייטיגט ווערען מיט דער צייט דורך אויסבעסערונגען, דאן וועט ער ווערען א גאנץ איינפאכער מיטעל אום צוזאמען צו ריידען זיך דורך איהם איבער ניט גאנץ ווייטע שטרעקען.

דער הויפט חסרון ליגט אין דעם, דאס עס וועט זיין שווער צו פערמיידען זייטיגע מענשען פון צו ערהאלטען פרעמדע טעלעגראמען ווען זיי וועלען וועלען, ווייל וויא באלד דיא לופט איז פריי פאר יעדען וועט יעדער איינער זיך קענען בענוצען מיט איין דעליקאטנעם אפאראט צוא ערהאלטען פרעמדע סיגנאלען אויב זיי וועלען נאר געגעבען ווערען אין דעם אלף בית וואס עס איז בענוצט ביי אלעמען.

פון א פראקטישען קאמערציעלען שטאנדפונקט איז דער דראטלאזער טעלעגראף ניט א גרויסער פארטשריט, ווייל עס דויערט צו שיקען דורך איהם צוויי מאהל אזוי לאנג וויא דורך א טעלעגראף מיט דראטען, און עס איז נאך פאראן גוטע האפנונגען, אז דאס שנעלקייט פון דאס שיקען דורך א טעלעגראף מיט דראטען וועט באלד פערגרעסערט ווערן פון 40 ווערטער אויף 1000 ווערטער אין א מינוט, און דורך מארקאניס טעלעגראף קען מען דערווייל שיקען ניט מעהר וויא צוואנציג ווערטער אין א מינוט, אבער, אוועקלייגענדיג דיא קאמערציעלע פראגע אן א זייט, מוז מען צוגעבען אז דיא וויסענשאפט האט פיעל געוואונען דורך מארקאניס ערפינדונג, און עס איז יעדען איינעמס וואונש, אז עס וועט לאנג ניט דויערן און דער דראטלאזער טעלעגראף וועט פערנעהמען אזא וויכטיגען פלאטץ אין דער פראקטישער וועלט אזוי וויא ער האט שוין געוואונען אין דער וויסענשאפטליכער וועלט.

יאנואר, 27, 1902.