بسم الله الرحمن الرحیم

زندگی نامه
نیکلای تسلا

کافه‌کتاب | KaffeKetab.ir

تهیه کننده :

مهندس مرتضی اقبـــــال

هنرآموز هنرستان شهید اندرزگو منطقه ۵ و هنرستان المهدی منطقه ۱۰ تهران

فروردین ۱۳۸۷

فهرست	صفحه
مقدمه	۴
بیو گرافی (سال های اولیه)	۵
سال های میانی	۶
نیکلا تسلا	۷
استخدام اولیه	۸
اشعهxودوستی ها	۹
سیم پیچ تسلا	۱۰
بی سیم و AIEE	۱۴
نمایش گاه جهان	۱۶
جنگ جریان ها	۱۶
ورود به کلرادو اسپرینگس	۱۶
ساخت و ساز آزمایش گاه	۱۷
فرستنده تقویت کننده	۱۸
مدارات تنظیم شده	۱۹
انتشار و رزونانس	۱۹
امواج کیهانی	۲۰
منابع	۲۹

کافه‌کتاب | KaffeKetab.ir

کافه‌کتاب | KaffeKetab.ir

Tesla

مقدمه

نیکولاتسلا(۱۰جولای،۱۸۵۶-۷ژانویه،۱۹۴۳) یک فیزیکدان ، مخترع و مهندس برق صربی - آمریکایی بود. مشهورترین کوشش تسلا ارائه تئوری الکتریسیته جریان متناوب چند فاز بودکه او در ساخت اولین موتـورالقایی درسال۱۸۸۲م بکاربردونیزتوسعه طراحی تعداد زیادی ازدیگـرماشینهـای الکتریکی وفن آوریهای مرتبط .

تئوری او وبسیاری ازاختراعات ثبت شده او زیر بنای سیستم توان الکتریکی پیشرفته کنونی را پایه گذاری کردند .

تسـلا همچنین برای اختراع سیم پیچ تسلا و توربین بدون تیغه (که بر اساس اصول دوران روی مایعات و اثر لایه مرزی کار می‌کند) مورد توجه قرار گرفته است. او از مهمترین رقیبان ادیسون به حساب می آمد. در حالی که دانشمندان روی نظریات خود در مورد الکتریسیته و مغناطیس تحقیق می کردند، تسلا تحقیقات خود را برای کاربردی کردن این نظریات انجام می داد. از مهمترین اختراع این مخترع کم شهرت که انقلابی در جریان الکتریسیته بوجود آورد ،ژنراتور برق متناوب بود. او در یک شرط بندی با ادیسون، ژنراتور برق متناوب خود را زودتر از ژنراتور برق مستقیم ادیسون اختراع کرد و با سرمایه آقای وستینگ هاوس اولین نیروگاه برق را در آبشار نیاگارا تاسیس کردند. ولی ادیسون به قول خود عمل نکرد و شرط بندی را به هم زد . او اختراعات بی شمار دیگری نیز به ثبت رسانده بود که یکی از آنها سیم پیچ تسلا **(TeslaCoil)** بود. یکی از اهداف این دستگاه می توانست انتقال پیام یا نیرو بدون سیم باشد. او در اواخر عمر در فقر و تنگ دستی در آمریکا زندگی کرد و همانجا درگذشت . به پاس زحمات زیاد او در زمینه الکترومغناطیس ، نام واحد اندازه‌گیری مغناطیسی را تسلا نهادند. از مجسمه نادیاب نیکولای تسلا و اولین نیروگاه برق او می توانید در بالای آبشار نیاگارا بازدید کنید!

کافه کتاب | KaffeKetab.ir

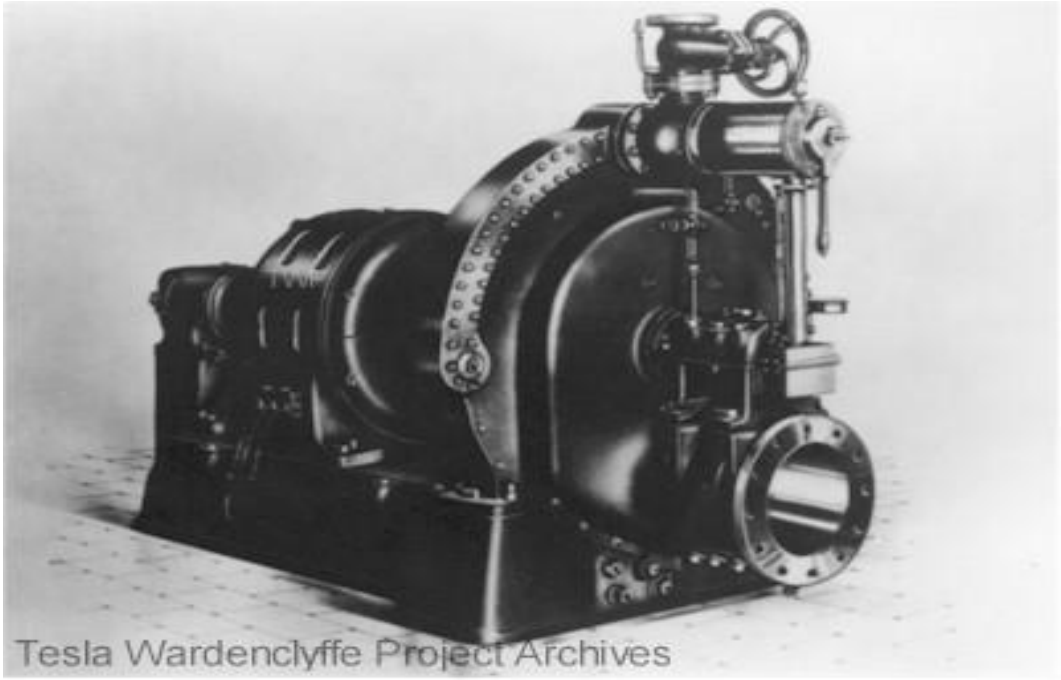
مجله **life** در یک شماره اختصاصی که یک بار چاپ مجدد شد ، تسلا را در بین صد نفر ، از مهمترین افراد هزاره گذشته شمرد .تسلا رتبه ۵۷ را در این بین کسب کرد و در موردش گفته شده بود :

(تسلا یکی از دور اندیشترین مخترعین عصرالکتریکی)آنها بیان می‌کنند که کاراو برروی میدان دوار مغناطیسی و جریانهای متناوب به برق دار کردن جهان کمک کرد.

http://www.teslasociety.com/lifemag2.jpg

تسلا ، واحد اندازه گیری چگالی شار مغناطیسی یاالقای مغناطیسی که عموماً به عنوان میدان مغناطیسیBشناخته می‌شود، به افتخار او نام گذاری شده است.

(در **Conférence Générale des Poids et Mesures** ،پاریس ، ۱۹۶۰م).



بیوگرافی (سال های اولیه)

تسلا در دهم ژولای ۱۸۵۶ درسمیلجان در نزدیکی گوسپیک لیکا به دنیا آمد . پدرش، پدر روحانی میلوتین تسلا ،در مرکز صرب ارتودکس کالوچی یک، کشیش بود. مادرش ،دوکاماندیک تجهیزات صنایع خانگی درست می‌کرد . تسلایکی از پنج فرزند این خانواده بود. او یک برادر و سه خواهر داشت .

تسلادرکارلواک آستریا – هانگری به مدرسه رفت وسپس مهندسی برق را در پلیتکنیک آستریا در گراز، در سال ۱۸۷۵م به پایان رساند. دراین هنگام او به مطالعه کاربردهای جریان متناوب پرداخت.

در سال ۱۸۸۱م او به بوداپست رفت تا برای شرکت تلگراف کمپانی آمریکائی تلفن کار کند .

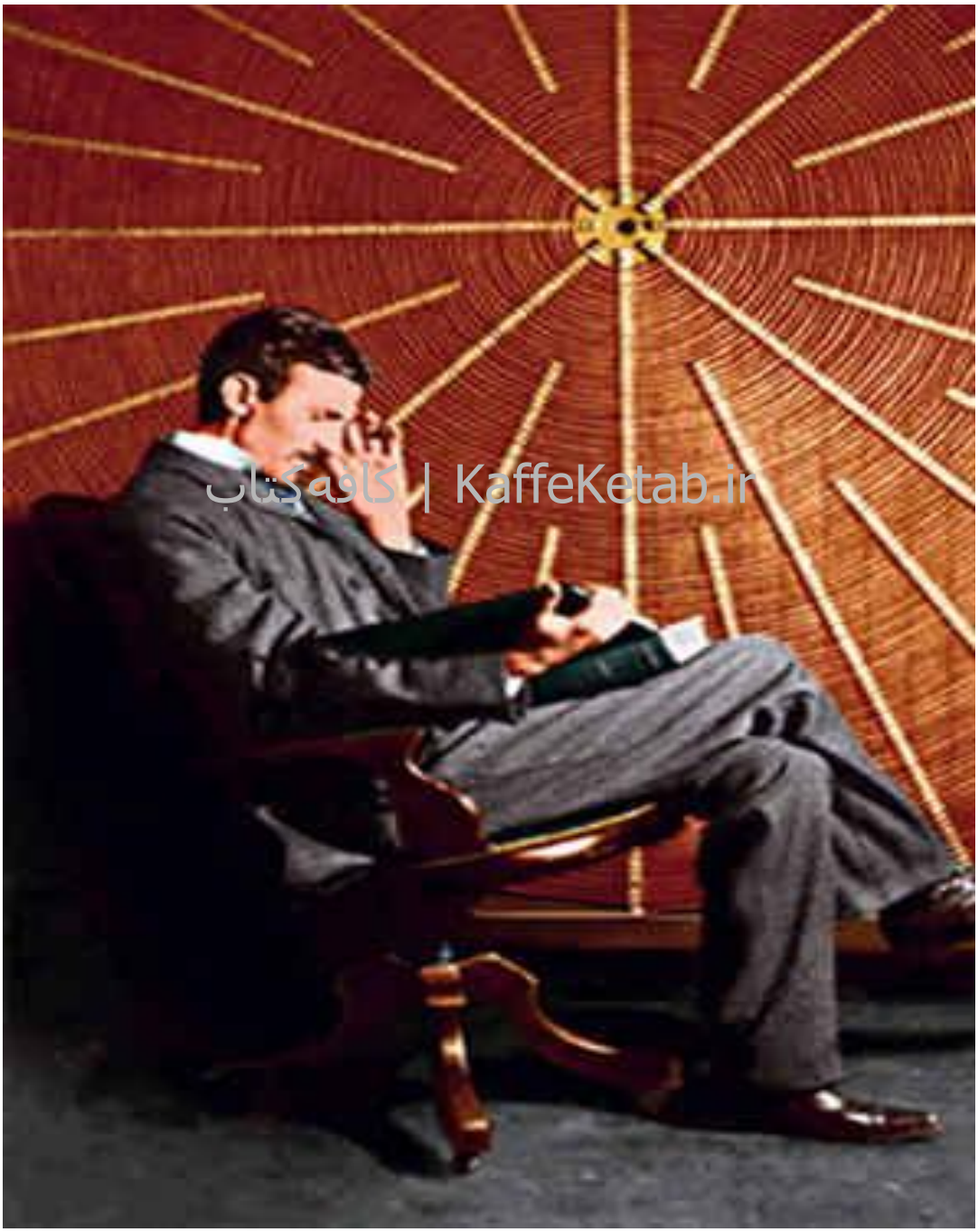
هنگام گشایش مرکز تلفن در بوداپست ، سال **1881** م ، تسلا سرتکنسین شرکت بود و بعدها مهندس دولت یوگوسلاو و مهندس اولین سیستم تلفن کشور شد. او یک تکرار کننده تلفن (یا تقویت کننده) را نیز ساخت ، برای مدت کوتاهی او در ماریبور اقامت کرد. او در اولین شغلش به عنوان کمک مهندس استخدام شد .در این زمان تسلا از یک آشفتگی روانی رنج می‌برد.

در سال ۱۸۸۲م او به پاریس رفت تا در آنجا به عنوان یک مهندس برای شرکت آمریکای شمالی ادیسون بر روی بهبود طراحی تجهیزات الکتریکی کار کند. در همین سال او به فکر موتور القایی افتاد و شروع به ساخت دستگاههای مختلفی کرد که از میدانهای مغناطیسی دوار استفاده می‌کردند (که او برای آن در سال ۱۸۸۸م حق ثبت اختراع گرفت). با شنیدن خبر بیماری مادرش ، تسلا به سرعت سراغ مادرش رفت و تنها چند ساعت قبل از مرگ مادرش در سال ۱۸۸۲م پیش او رسید .پس از مرگ مادرش تسلا بیمار شد. او مدت دو الی سه هفته در تومینگاژ صرف بهبود خود کرد. در سال ۱۸۹۶م ، تسلا (بنابر مصاحبه‌ای که در سال ۱۹۱۶م انجام داد)، نوعی بلندگو ساخت. صداهای بلندگو دارای کیفیت صدای تلفنهای آن زمان بود. این اختراع هیچگاه نه ثبت شد و نه بطور عمومی منتشر شد (تا سالها بعد توسط خود تسلا) .

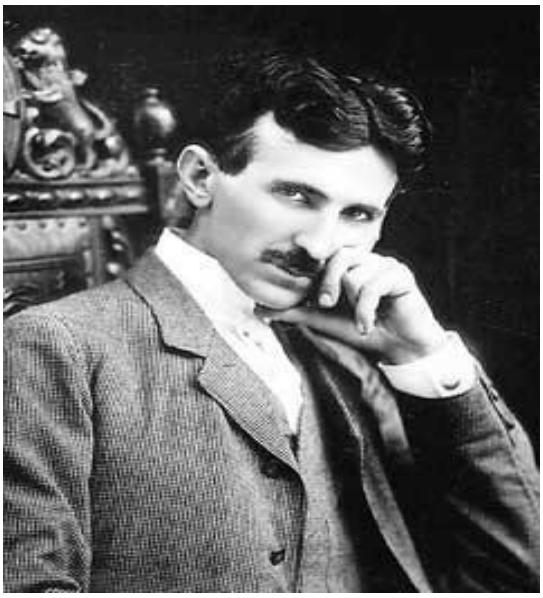
کافه کتاب | KaffeKetab.ir

سالهای میانی

در سال ۱۸۸۴م با رها کردن زادگاهش ، تسلا به ایالات متحده آمریکا رفت تا شغلی را در شرکت ادیسون در شهر نیویورک بپذیرد.
او با ۴ سنت ، یک کتاب شعر و یک توصیه نامه (از طرف چارلز بتچلو **V**، مدیر او در کار سابقش) به آمریکا رسید .


کافه‌کتاب | KaffeKetab.ir

نیکـــــولای تســـــلا



نیکولا تسلا (متولد: ۱۰ ژوئیه ۱۸۵۶ درامپراتوری اطریش- مجارستان و درگذشت: ۷ ژانویه ۱۹۴۳ در نیویورک)، مخترع، فیزیکدان و مهندس صربی الاصل آمریکایی بود که یکای قدرت میدان مغناطیسی در دستگاه اس‌آی به نام او تسلا نام گرفته است . مهم‌ترین کار شایسته او در مهندسی برق قابل استفاده کردن جریان متناوب در صنعت بوده است .تسلا حداقل در سه کشور، کرواسی ،صربستان و ایالات متحده به عنوان قهرمانی ملی مورد تجلیل است.

کافه‌کتاب | KaffeKetab.ir

در سال ۱۸۸۴ به عنوان یک فیزیک‌دان به U.S مهاجرت کرد. او پیشگام تولید، انتقال و استفاده از جریان الکتریکی متناوب (AC) شد،که می‌تواند در مقایسه با جریان مستقیم،در فواصل بسیار بزرگتری منتقل شود. تسلاوسیله‌ای برای القاء جریان الکتریکی در یک قطعه آهن چرخان اختـــراع کرد که بین دو سیم‌پیچ مغناطیس شده می چرخید ، این قطعه چرخان مغناطیسی،وقتی با استفاده از نوعی انرژی مکانیکی مانند بخار یا قوه محرکه مولد برق شروع به چرخش می‌کند ، جریان AC تولید می‌کند . وقتی جریان تولید شد به کاربر مربوطه می‌رسد و به یک قطعه چرخان الکتریکی دیگـــر داده می‌شود ،این قطعه دوم مانند یک موتور القایی ACعمل می کند که انرژی مکانیکی تولید می‌کند. موتورهای القایی ،وسایل خانگی مانند لباس‌شویی‌ها و خشک کننده ها را راه می‌اندازد . توسعه این قطعات منجر به استفاده‌های گسترده صنعتی و تولیدی برای الکتریسیته شد.

موتور القایی تنها جزیی از مفهوم کلی Tesla است . در دنباله‌ای از اختراعات او، می توان یک سیستم جریان متناوب چند فازه ، شامل یک ژنراتور ، تبدیل‌کننده‌ها ، طرح‌بندی انتقال ،موتورولامپ ها را معرفی کرد . این سیستم عناصر اساسی برای تولید و بهره برداری الکتریکی را از نیروی منبع به نیروی کاربر فراهم می‌کند ــ سیستم‌های نیروی AC تا امروزه اساساً بدون تغییر باقی مانده‌اند.

درسال ۱۸۸۸جرج وستینگهاوس ،صاحب شرکت الکتریکی Westinghouse ، امتیاز سیستم Teslaرا شامل دیناموها، تبدیل‌کننده‌ها و موتورها خرید ،وستینگهاوس سیستم جریان متناوب Tesla رابرای روشنایی دادن به نمایشگاه جهانی کلمبیائی هادر ۱۸۹۳ (WorldsColumbiaExposition) در شیکاگو استفاده کرد . سپس در سال ۱۸۹۶، سیستم Tesla در آبشار نیاگارا در اولین دستگاه بزرگ هیدروالکتریکی استفاده شد . سیم‌پیچ Teslaکه درسال ۱۸۹۱ اختراع شد. هنوز در مجموعه‌های رادیو و تلویزیون ، start ماشین‌ها و یک گستره وسیع از تجهیزات الکترونیکی استفاده می‌شود.

کارTeslaبااامواج فرکانس رادیویی اساس رادیوهای امروزی است.اوآزمایش‌هایی درباره انتقالات بدون سیم نیروی الکتریکی انجام دادو ۱۱۲امتیازثبت اختراع برای قطعات مختلف گرفت ، از سرعت‌سنج‌ها گرفته تا ژنراتورهای الکتریکی بسیار کارا و قدرتمند تا یک توربین بدون تیغه که امروزه هنوز استفاده می‌شود . او فرضیاتی در رابطه با امکان شناسایی کشتی‌ها با کمک امواج رادیویی دارد (که بعدها تحت عنوان RADAR توسعه یافت) و کار او با لامپ های گازی خاص پایه‌ای برای تولید لامپ فلورسنت شد.

Teslaرقیب توماس ادیسون درانتهای قرن نوزدهم بود.درواقع اودرطی سال ۱۸۹۰مشهورتر از ادیسون بوده است. اختراع نیروی منبع جریان الکتریکی چند فازه توسط او ، شهرت جهانی برای او به دنبال داشت ، اما نه خوش‌بختی . در اوج زندگی،دایرهٔدوستانش شامل شاعران و دانشمندان، صنعتگران و سرمایه‌گزاران بو د. نهایتاً Tesla در تنهایی و بی پولی در اتاق یک هتل New York در سال ۱۹۴۳درگذشت . درطی زندگانی‌اش،Teslaیک میراث حقیقی از اختراعات به جای گذاشت که امروزه هنوزجذاب هستند . بعد از مرگ او ، جهان به افتخار او ، نام واحد جگالی شار مغناطیسی را Tesla گذاشت.

کافه‌کتاب | KafeKetab.ir

استخدام اولیه

تسلا برای توماس ادیسون کار کرد و او برای ارتقای دیناموهای DC ادیسون مبلغ ۵۰۰۰۰ دلار به تسلا پیشنهاد داد. تسلا حدود یک سال برای طراحی جدید آنها کار کرد و وقتی که راجع به پنجاه هزار دلاراز ادیسون سوال کرد، او پاسخ داد،تسلا، تو شوخی ما آمریکایی ها را نمی‌فهمی.تسلا استعفا داد.

درسال ۱۸۸۶م تسلا شرکت خودش راتأسیس کرد،روشنایی الکتریکی وتولید صنعتی تسلا .سرمایه گذاران مالی اولیه با تسلا برسرطرح وی برای یک موتور جریان متناوب مخالفت کردند ودر نهایت او را ازمسئولیت هایش درشرکت عزل کردند.

تسلا از سال ۱۸۸۶م الی ۱۸۸۷م در نیویورک برای تأمین مالی خودش و جمع آوری سرمایه برای پروژه بعدی‌اش به عنوان یک کارگر ساده کار کرد. در سال ۱۸۸۷م او موتور القایی ابتدایی جریان متناوب بدون جاروبک را ساخت که آن را در سال ۱۸۸۸م به موسسه مهندسین برق آمریکایی که اکنون IEEEنامیده می‌شود،ارائه داد. در همان سال او اصول سیم پیچی تسلا را توسعه داد و شروع بکار با وستینگهاوس ، آزمایشگاه پیتسبرگ وستینگهاوس کرد .
وستینگهاوس به ایده‌های او راجع به سیستمهای چند فازکه انتقال جریان الکتریکی ACرا در طول فواصل بلند ممکن می‌سازد، توجه کرد.

اشعه X و دوستی ها

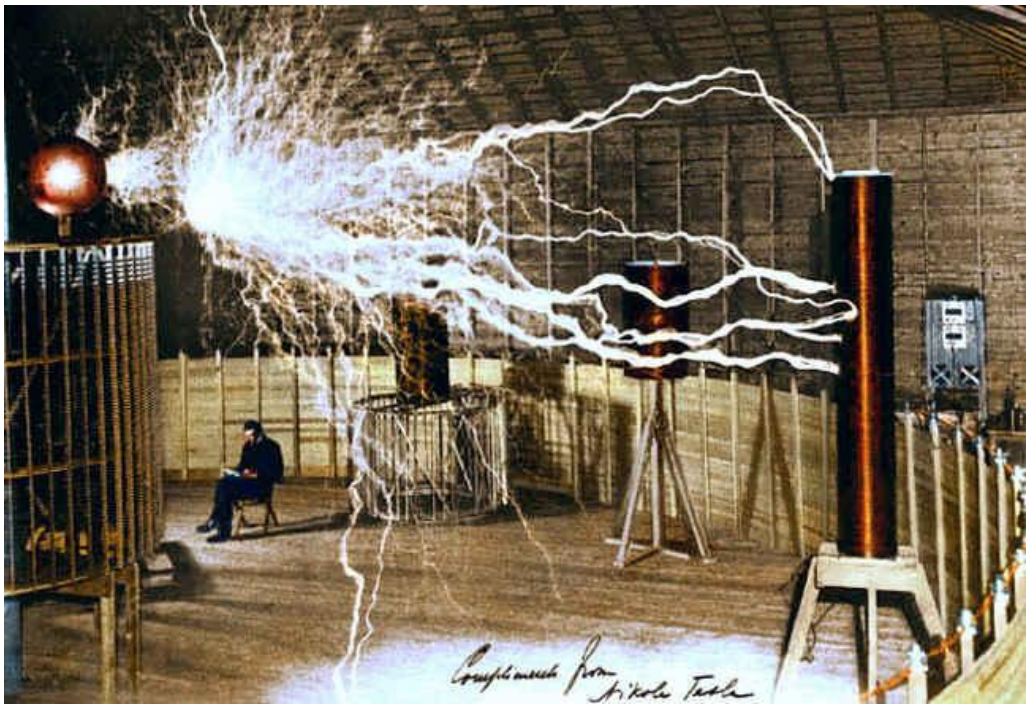
در آوریل ۱۸۸۷م تسلا شروع به تحقیق راجع به آنچه بعدها به عنوان اشعه X شناخته شد، کرد اما توسط دستگاههای خودش که از تیوبهای اشعهX بدون الکترود هدف گیری متفاوت بود، مانند تیوبهای انحنا.واژه جدید این فرآیند برمسترالانگ است. درسال ۱۸۹۱م او یک شهروند آمریکایی به تابعیت در آمده شد و آزمایشگاه خیابان هاستون خودش را تأسیس کرد. او تیوبهای خلا را بصورت بدون سیم درآن روشن کرد و نشان داد که قابلیت انتقال توان بی‌سیم وجود دارد. دراین هنگام ، تسلا دوستی نزدیک و همیشگی را با مارک توین آغاز کرد.

آنها زمان بسیاری از اوقاتشان را باهم در آزمایشگاه تسلا و دیگر جاها صرف کردند. دوستان نزدیک تسلا هنرمندان بودند. او همچنین با .آر. ا.جانسون.دوست بود که بسیاری از شعرهای صربی زماج را اقتباس کرده بود (که تسلاآنها را ترجمه کرد). وقتی که او ۳۶ ساله بود، اولین حقوق ثبت اختراع او که راجع به سیستم قدرت چند فاز بود پذیرفته شد. اوتحقیقاتش را راجع به سیستم واصول میدان مغناطیسی دوار ادامه داد. پیش از سال۱۸۹۲م تسلا از آنچه که بعدها ویلهلم رونتگن به عنوان اثر اشعه Xشناسایی کرد، آگاه شد.

او آزمایشات متعددی انجام داد (شامل عکس گرفتن از استخوانهای دست خودش ، بعدها او این تصاویر را برای رونتگن فرستاد)اما او یافته‌هایش را در معرض اطلاع عموم قرار نداد، اکثر تحقیقات او در آتش سوزی آزمایشگاه خیابان هاستون در سال ۱۸۹۵م از بین رفت. تسلا اولین کسی بود که خطرات کار با اشعه X را گزارش داد اما با دلایل غلط: "راجع به اثرات مضر بر روی پوست ... من فهمیدم که آنها به غلط تفسیر شده‌اند، این مسایل به علت اشعه‌های رونتگن نیست، بلکه به علت ازن تولید شده درتماس با پوست است .اسید نیتروژن هم ممکن است علت این امر باشد، اما به میزان بسیار کمی." (تسلا ، در نقد الکتریکی ، ۳۰ نوامبر ۱۸۹۶) .

کافه کتاب | KafeKetab.ir

سیم پیچ تسلا



شاید فیلم **Prestige** را دیده باشید . دستگاه تسلا و چرقـــه های بزرگ و اینکه همه چیز را کپی می کند. همه آن به غیر از کپی کردن حقیقت دارد. این دستگاه می تواند جرقه های بسیار بزرگ و وسیع بسازد و حتی جریان از بدن بدون آسیب رد شود. مدار آن بسیار ساده است ولی پیدا کردن وسایل و ساخت آنها کمی سخت و یا حتی خطرناک است . چگونگی کارکرد آن کمی پیچیده است . همانطور که مدار را در شکل می بینید، در ابتدای مدار ، یک ترانسفوماتور قرار دارد که برق ۲۲۰ را به ۱۰۰۰۰ یا حتی ۳۰۰۰۰ ولت تبدیل می کند. سپس یک جرقه اولیه وجود دارد که به عنوان کلید ولتاژ بالا ، جریان را قطع و وصل می کند . این جرقه باعث می شـــود که خازن موازی با آن شارژ و خالی شود و به وسیله سلف اولیه که یک سیم پیچ با ۵-۶ دور است فرکانس بالا می سازد . با القا به سلف ثانویه که سیم پیچی بسیار بـزرگ است ، ولتاژ یک میلیون ولت و بالاتر القا می شود.

KaffeKetab.ir

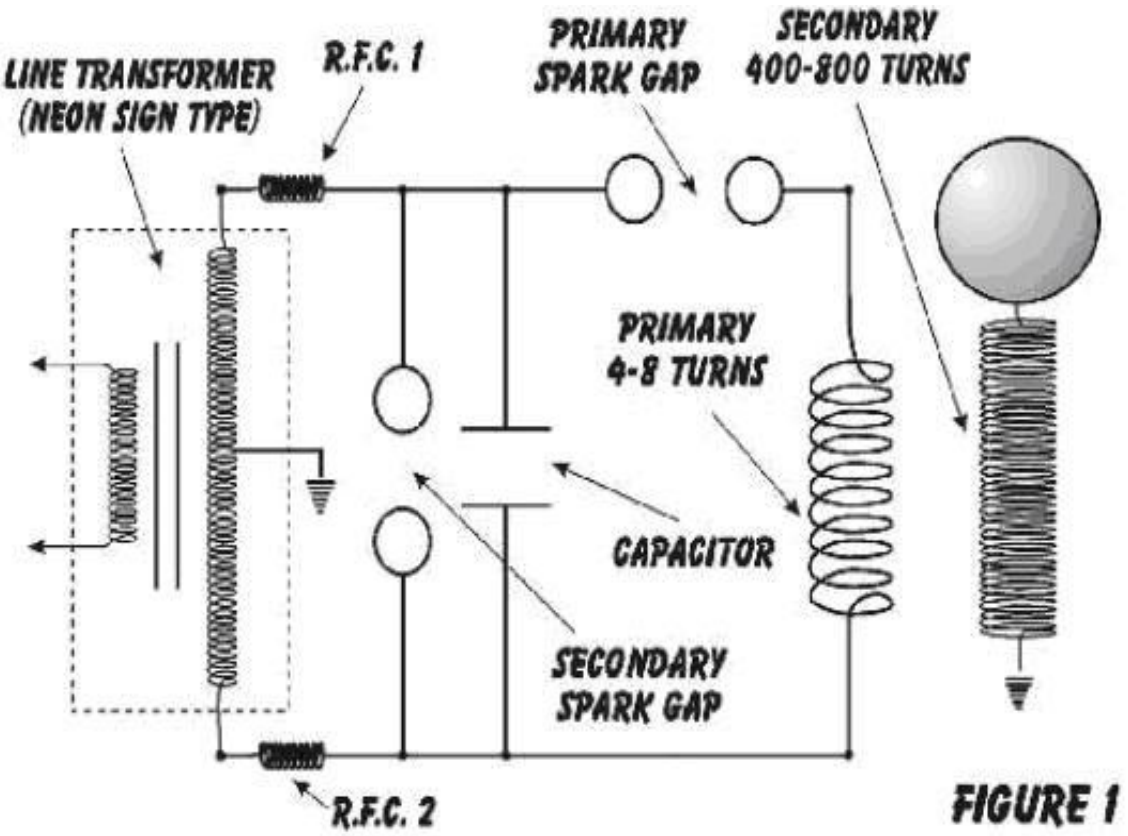


FIGURE 1

کافه‌کتاب | KaffeKetab.ir

این مدارمی تواند یک مشابه مکانیکی داشته باشد که فهم آن را آسانتر کند : در مکانیک ، "ضربه" به اجسام ، فرکانس خاصی را در آنها بوجود می آورد که با توجه به خواص آن ماده ، صدای خاصی از آن درمی آید . شما می توانید با انگشت خود به هر چیزی ضربه بزنید و یک صدایی بشنوید ، ولی ماهیت ضربه که انگشت شماست تاثیری روی فرکانس صدا ندارد . درالکتریسیته، "جرقه" به عنوان یک ضربه شناخته می شود . شما با روشن کردن کلید برق یک جرقه می سازید و برای همین روی تلویزیون ، همه فرکانسهای رادیو ، بلندگو و حتی تلفن یک "پارازیت" بوجود می آید . "جرقه" مدار ما همین کار را می کند. یک ضربه به مدار سلف –خازن می زند و این سلف و خازن طوری طراحی می شوند که بر اثر جرقه ، فرکانسی (مثلاً) معادل ۵۰۰ کیلو هرتز بسازند . با سیم پیچ ثانویه ، ولتاژ به دلخواه بالا می رود . یک جرقه ثانویه برای محافظت از خازن در برابر فشار زیاد و دو سیم پیچ کوچک برای بالابردن بازده به کار می رود که همه اینها اختیاری است . در آخر ، خروجی دستگاه ، جریانی با ولتاژ ۱ میلیون ولت و بالاتر و ۵۰۰ کیلوهرتز می باشد که هوای اطراف را شدیداً تحت تاثیر خود قرارمی دهد وهوا راتبدیل به "پلاسما"می کند. (پلاسما : نارساناهایی هستند که تحت تاثیر ولتاژ و فرکانس بالا به راحتی الکتریسیته راازخود عبورمی دهند). نورون های بدن در برابر فرکانسهای بالای ۸۰ هرتز عکس العملی نشان نمی دهند. برای همین، جریان از بدن به هوا منتقل می شود و شما احساس نمی کنید. اسم این دستگاه در مهندسی برق ترانس مزدوج تقویت شده **(Dual-Coil Resonant Transformer)** است.

مشخصات اجزای این مدار بصورت زیر است :

- **ترانس لامپ نئون**

کاراصلی این ترانس ، بوجود آوردن اشعه کاتدی درلامپهای نئون تبلیغاتی است که برحسب متراژ لامپ (مثلاً۱۰ متر) استفاده شده ،ولتاژ مربوط به آن را (مثلاً ۱۰هزار ولت) تهیه می کنند.مراقب باشید که ولتاژ ثانویه ترانس با وجود آمپر پایین همچنان کشنده است. چون فرکانس ۵۰هرتز برق شهری را دارد.

- **خازن ولتاژ بالا**

ظرفیت خازن استفاده شده در این مدار باید به اندازه ای باشد که بتواند ولتاژ ۱۰۰۰۰ ولت را تحمل کند. ظرفیت این خازن با توجه به ولتاژ ۱۰۰۰۰ ولت ترانس ۹۱ میلی فاراد محاسبه شده است .

- **جرقه**

قسمت جرقه. اززیباترین قسمت های دستگاه تسلا است .برای این کارمی توان یک فاصله متغیر ساخت تا جریان بتواند به راحتی از هوا عبور کند. مثلا می توان از دو پیچ روی دو مهره استفاده کرد و مهره ها را روی یک جعبه چسباند .پیچ ها باید کمی (نیم سانت) از سطح ارتفاع داشته باشد چون جرقه موجب سوختن جعبه می شود . فاصله دو پیچ از چند میلیمتر تجاوز نمی کند ولی می توان با تغییر فاصله چیزهای جالبی دید. باتوجه به این که جرقه خیلی خطرناک است مخصوصاً اینکه دو پیچ فلزی چند سانتی بدون روکش نیز دارد.لذا می توان یک جعبه طلقی دور آن گذاشت .

برای بالا بردن بازده بهتر است از چندین جرقه پشت سر هم استفاده کرد. همچنین هر چه زمان جرقه کمتر باشد ، مفیدتراست . برای همین از یک فن یا یک مکنده استفاده می شود تا قوس الکتریکی ایجاد شده را زود قطع کند . به دلیل گرم شدن زیاد سر پیچ ها حتی بهتر است تنگستن هم توصیه شده که خیلی فضایی به نظر می رسد جرقه را برای امتحان مستقیماً به ترانس وصل کنید و قوس زیبا را تماشا کنید.(یک بار برای اینکه از کارتان لذت ببرید ، جرقه را با خازنتان موازی کنید ! جرقه بیشتر از چند میلیمتر (فقط در حالت موازی با خازن) صدای بسیار گوش خراشی تولید می کند) .

کافه کتاب | KaffeKetab.ir

- **سیم پیچ اولیه**

در این مورد هیچ طراحی از پیش تعیین شده ای برای ظریب القایی سلف نمی توان انجام داد چون این سلف از حالت ایده آل بسیار دور است . لذا باید چند دور سیم پیچ با قطرحدود ۱۵-۲۰ سانتی متر ساخت و ابتدای آن را به مدار وصل کنید و انتهای آن را با گیره سوسماری به مدار وصل کنید و با سر دیگر گیره، از یک حلقه به حلقه دیگر بروید و بازده دستگاه را ببینید . می توان از۱۰- ۱۲دور سیم مفتول استفاده کرد ودور یک وسیله گرد به اندازه قطر یک سی دی پیچید فاصله بین هر دور حدودا نیم سانت می تواند باشد همچنین می توان از مفتول های کلفت تراستفاده کرد تا سلف کاملاً روی پای خودش استوار باشد.

- **سیم پیچ ثانویه**

تمام اتفاقات حیرت انگیز از این سیم پیچ اشکار می شود ! سیم پیچ ثانویه درحدود ۸۰۰ دورسیم لاکی ۰۲۰ است .که می توان با دست این ۸۰۰ دور را دور یک لوله پولیکا پیچید . تعداد دور را نیز می توانید به جای شمردن از فرمـــول $\frac{H}{D}$ استفاده کنید. **H** ارتفاع سیم پیچی شده و **D** قطر سیم است .

- **راه اندازی**

در سر دستگاه می توان از یک کاسه گرد فلزی، یک لوله بخاری که سر و ته آن به هم چسبیده شده و حتی یک میخ کار بگذارید و یک سر سیم پیچ ثانویه را به آن وصل کرد حتی الامکان جسم یک رسانایی شبیه به کره باشد. انتهای سیم پیچ باید به زمین (یا نول پریز برق) وصل شود یا به یک میله ای وصل شود و میله را نزدیک سردستگاه برد.اگرپیچ جرقه را چند میلی متر بیشتر ازقبل باز کنیم(بیش تر ازنیم سانت) صدای بسیار گوش خراشی می دهد!! اگرگیره سوسماری را به بالاترین دور سیم پیچ ثانویه وصل کنیم و میله اتصال به زمین را به کره بالای دستگاه نزدیک کنی م، و از دستگاه دورشوی م وآن راروشن کنیم ، چیزهایی که دیده می شود خیلی قابل توصیف نیست . در بعضی مواقع باید در تاریکی دستگاه را روشن کرد . جرقه های ریز (یا درشت!) بنفش از کره بیرون می آیند و به هوا می زنند . بیشتر این جرقه ها در نزدیکی سیم اتصال به زمین است .

آزمایشات جالبی که شما می توانید انجام دهید:

۱. یک لامپ مهتابی را از وسط بردارید و به سیم پیچ ثانویه نزدیک کنید.
۲. یک لامپ حرارتی را (ترجیحاً از قسمت شیشه ای) بدست گیرید و به سیم پیچ ثانویه نزدیک کنید.
۳. به جای جسم کروی از یک لامپ حرارتی روی دستگاه استفاده کنید.

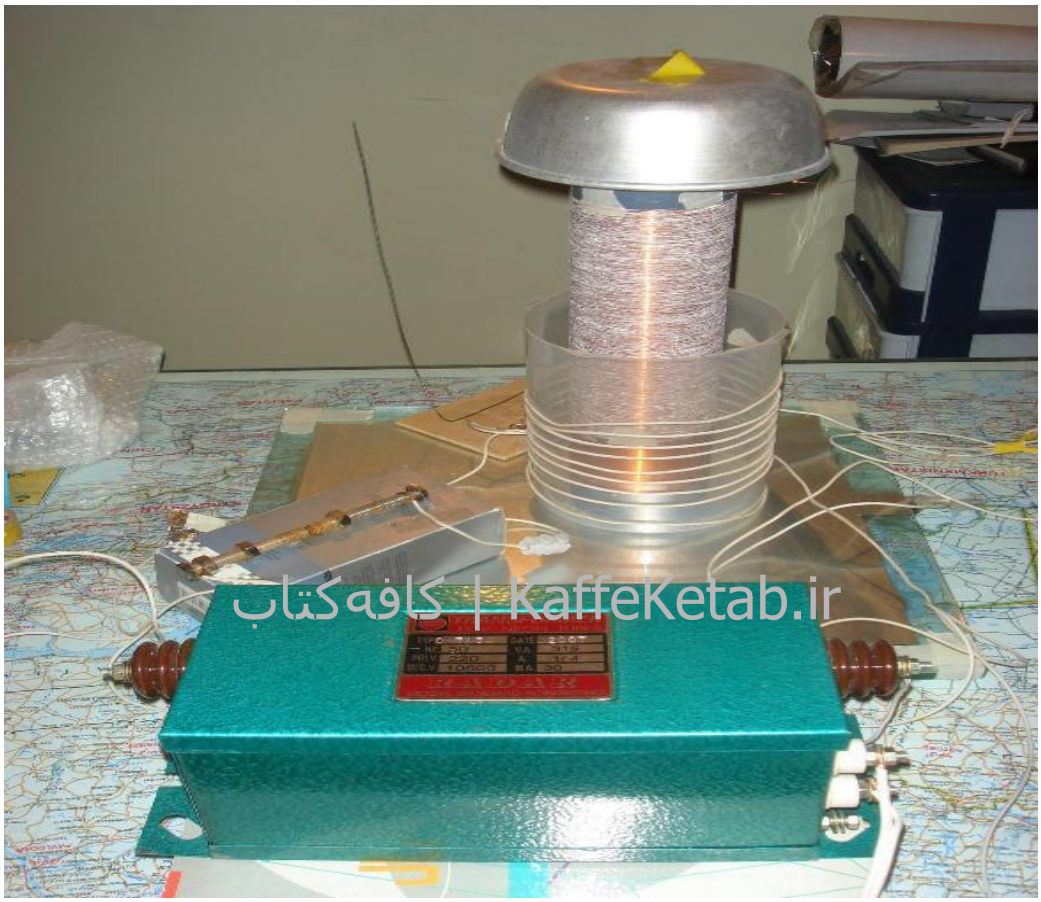
از مهمترین نشانه های کارکردن دستگاه ، شنیدن بوی تندی است که ناشی از بوجود آمدن ازت، یعنی اکسیژن منفی است. نگران نباشید! این بوی سوختن مدار نیست. با تغییر دادن پیچ جرقه و سیم پیچ اولیه، به مقدار مطلوب (و کم سر و صدای) خود برای دستگاه برسید. برای دست زدن به دستگاه باید از کمترین بازده، یعنی فاصله جرقه ای بسیار کوچک استفاده کنید و کم کم دستگاه را قوی کنید .موها سیخ می شوند.

کافه کتاب | KaffeKetab.ir

نکات ایمنی:

- جریان برق شوخی بردار نیست! بسیاری ازقسمتهای مدار(حتی اتصالات ترانس) بدون روکش است .
- دمپایی پلاستیکی وکفش کلفت ودستکش عایق به درد ۲۲۰ ولت می خورد!! حتی ازانبردست با روکش پلاستیکی هم استفاده نکنید. برای درک بهتر این نکته، آزمایش مقاومت خازن را در تاریکی انجام دهید.
- شیشیه عایق بسیار خوبی در برابر ولتاژهای بسیار بالا است ولی ممکن است سطح خازن به دلایلی (مثلاً ریختن چسب یا چربی دست) رسانا شود و جریان از یک طرف شیشه به طرف دیگر برود. برای همین هنگام کارکردن به خازن دست نزنید.
- به هیچ وجه به مدار ترانس- خازن- جرقه – سیم پیچ اولیه دست نزنید. چون با این کار شما مدار را مختل کردید و ممکن است فرکانس ۵۰ هرتز از بدن شما رد شود. فقط سیم پیچ ثانویه از نظر جانی امن است!
- کارکردن دستگاه در جای خشک به دور از آب شرط عقل است!!
- دربعضی مواقع در اثر بازی زیاد با دستگاه، درد مفاصل یا سردرد نیز گزارش شده ولی از نظر زیستی این آسیب ها کذب است.

مهم : به دلیل فرکانس بالا ومیدان قوی الکتریکی دراطراف سیم پیچ ثانویه (به قدرت مید ان با آزمایشهای گفته شده پی می برید.) ممکن است به دستگاههای الکتریکی اطراف (تا نیم متر یا کمتر) آسیب برساند. برای همین هنگاه روشن کردن دستگاه، ساعت دیجیتالی ، موبایل، کارتهای اعتباری مخصوصاً کارت سوخت! را از خود دور کنید.


کافه‌کتاب | KaffeKetab.ir

بی‌سیم و AIEE

تسلا به عنوان جانشین رئیس موسسه مهندسین برق آمریکا (که الان بخشی از**IEEE** است)ازسال ۱۸۹۲م تا ۱۸۹۴م فعالیت کرد.

بعضی ازفعالیت های او از سال ۱۸۹۳م تا ۱۸۹۵م عبارتند از:

- تحقیق بر روی جریانهای متناوب فرکانس بالا
- ایجاد ولتاژ متناوبی به اندازه یک میلیون ولت که از یک سیم پیچی تسلای مخروطی استفاده می‌کرد
- اثر پوستی را در اجسام هادی مورد تحقیق قرار داد.

- **طراحی مدارات تنظیم شده**
- **ساخت ماشین القای خواب**
- **ابداع لامپهای خلا گازی بدون سیم و انرژی الکترو مغناطیسی انتقال یافته بدون سیم که با این کار ، عملا اولین فرستنده رادیویی را ساخت.**

در سنت لوییس ، میسوری درسال ۱۸۹۳م، تسلا نمایشی راجع به ارتباطات رادیویی انجام داد(او عبور انرژی رادیویی را درفضا از یک طـرف صحنه به طرف دیگر نشان داد). او اصول این آزمایش را بطور دقیق برای موسسه فرانکلین در فیلادلفیا، پنسیلوانیا و انجمن روشنایی الکتریکی ملی توضیح داد

- **هنریش هرتز چنین نمایشهایی را بطور مکررپنج سال پیش انجام داده بود . نمایشهای هنریش عمومی نبودند (او این کاررادردوران درس فیزیکش ارائه داده بود) اما اگربخواهیم به دقت صحبت کنیم کارهای تسلا هم عمومی نبودند (موسسه فرانکلین تا سال ۱۹۳۴م برای عموم مردم باز نشد) .**

کافه‌کتاب | KaffeKetab.ir

تسلا وابداع لامپ خلاء گازی بدون سیم

نمایشگاه جهان

در سال ۱۸۹۳م نمایشگاهی در شیکاگو ، الینویس با عنوان نمایشگاه کلمبیای جهان برگزار شد که برای اولین بار ساختمانی را به نمایشگاه الکتریکی اختصاص داد . تسلا و وستینگهاوس طی یک واقعه تاریخی ، بـرق **AC** را با روشن کردن نمایشگاه توسط آن ، به بازدید کنندگان معرفی کردند .

جنگ جریان ها

درعصرجنگ جریانها دراواخردهه ۱۸۸۰ــم، به علت تبلیغ ادیسون براستفاده از جریان مستقیم درتوزیع توان الکتریکی درمقابل جریان متناوب که توسط تسلا حمایت می‌شد ،نیکولا تسلا وتوماس ادیسون تبدیل به دورقیب ودشمن شدند . برای اطلاعات دقیقتر جنگ جریانها رامشاهده کنیـــد. وقتی که تسلا۴۱ ساله بود، اولین حق اختراع رادیوی پایه را به ثبت رساند (به شماره US645576) یک سال بعد ، او طرز کار یک قایق کـنتر ل ازراه دوررا به ارتش ایالات متحده نشان داد و معتقد بود که ارتش به چیزهائی نظیر اژدرهایی با هدایت رادیویی نیازخواهدداشت.

این دستگاهها دارای یک کوهیرر ابداعی و یک سری از گیتهای منطقی بودند.

کنترل ازراه دوررادیویی تا دهه ۱۹۶۰م یا همان عصرفضا تازگی خودش را حفظ کرد. درهمان سال ، تسلا یک شمع الکتریکی برای موتورهای گازوئیلی اختراع کرد که طرزکارش تقریبا مشابه فرآیند بکار رفته توسط موتوراحتراق داخلی پیشرفته بود .

کافه‌کتاب | KaffeKetab.ir

ورود به کلورادو اسپرینگس

درسال ۱۸۹۹م تسلا تصمیم گرفت که به کلورادواسپرینگس رفته و با داشتن مکانی برای آزمایشات فشار قوی و فرکانس بالا ، تحقیقاتش را آغاز کند. او این مکان را اولا بخاطر طوفانهای همیشگی‌اش ،ارتفاع بالا (که در آن هوا به علت فشار پایین ، توانایی شکست دی الکتریک کمتری داشته و راحتتر منجر به یونیزاسیون می‌شود) و خشکی هوا (که نشتی بار الکتریکی را از طریق عایقها کمینه می‌کند) ، انتخاب کرد. و ثانیا هزینه‌ها رایگان بودند و توان الکتریکی از شرکت برقE_1پاسو فراهم می‌شد.

امروزه،جدول های شدت مغناطیسی نیزنشان می دهند که زمین اطراف آزمایشگاه های او میدان مغناطیسی چگالتری را نسبت به محیط اطراف دارد.

تسلا در تاریخ ۱۷ می ۱۸۹۹م به کلورادو اسپرینگس رسید. پیش از رسیدن به خبرنگاران گفت که او در حال انجام آزمایشاتی برای ارسال سیگنالها از قله پیکس به پاریس بوده است. تسلا خاطراتی از آزمایشاتش را در کلورادو اسپرینگس که حدود ۹ ماه را در آنجا سپری کرد، نگاه داشت . این خاطرات شامل : ۵۰۰ صفحه از دست نوشته‌های تسلاو حدود ۲۰۰ طراحی که بـین ۱ ژوئن ۱۸۹۹م و۷ ژانویه ۱۹۰۰م به ترتیب تاریخی انجام شده به همـــراه توضیحات آزمایشاتش ، می‌شود.

او درحال ساخت سیستمی بود برای تلگراف بی‌سیم،تلفن وانتقال توان،که با الکتریسیته فشار قوی آزمایش می‌شدند و امکان انتقال بی سیم و توزیع مقادیر بالای انرژی الکتریکی در طول فواصل بلند را

داشت.اوهمچنین سیستمی رابرای تحقیقات جغرافیایی سیسمولوژی طراحی کردکه آن تلجیودینامیکس نامید... وبیان داشت که از یک دنباله بلند انفجارهای کوچک می‌توان برای یافتن سنگهای معدن و ایجاد زمین لرزه‌هایی که قادربه تخریب زمین باشد، استفاده کرد .اواین آزمایش راانجام نداد چراکه گمان می‌کرد نتیجه مطلوبی نخواهد داشت .

ساخت و ساز آزمایشگاه

کمی بعد از رسیدن به کلورادو اسپرینگس ،تسلا و یک پیمان کار محلی و تعدادی از دستیارانش شروع به ساخت یک آزمایشگاه کردند. آزمایشگاه در نوب هیل واقع در شرق مدرسه نابینایان و ناشنوایان کلورادو و یک مایلی (۱/۶ کیلومتر) شرق مرکز شهر ، تأسیس شده بود. اهداف این آزمایشگاه در ابتدا آزمایش با الکتریسیته فرکانس بالا ودیگرپدیده‌ها ودوما تحقیق برروی انتقال بی سیم توان الکتریکی بود.

تسلا برای آزمایشگاه ، یک ساختمان پنجاه در شصت۸فوت (۱۵ در۱۸ متر) با یک سقف هشتاد فوتی (۲۴متر) در نظر گرفت. یک آنتن هادی یک صد و چهل و دو فوتی (۴۳ متر) با یک توپ چوبی پوشیده شده با فویل روی ، به ضخامت سی اینچ (۷۶۰ میلیمتر) ، بر روی پشت بام برافراشته شده بود. پشت بام برای جلوگیری از آتش سوزی ناشی از جرقه‌ها و دیگر اثرات خطرناک آزمایشات ، صاف شده بود.

آزمایشگاه تجهیزات و دستگاههای حساسی داشت .

کافه‌کتاب | KaffeKetab.ir

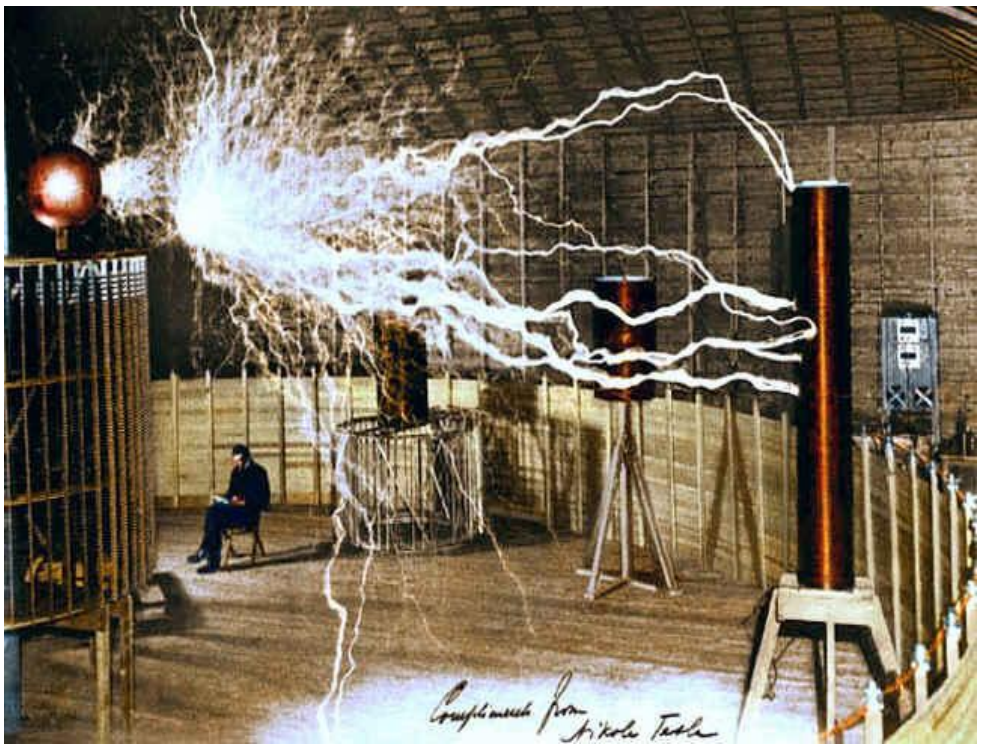
فرستنده تقویت کننده

این آزمایشگاه دارای بزرگترین سیم پیچی تسلا بود که تا به حال ساخته شده است که قطرش پنجاه و دو فوت (۱۶متر) بود و به عنوان فرستنده بزرگ کننده (MT) شناخته می‌شد. این دستگاه بر خلاف سیم پیچهای تسلای کلاسیک، یک سیستم تقویت کننده سه سیم پیچه بود که نیازمند تحلیلهای مختلفی، متفاوت از تحلیل براساس سیم پیچهای رزونانسی کوپل شده ثابت متمرکز بود. این دستگاه در یک فرکانس طبیعی یک چهارم طول موج نوسان می‌کرد و می‌توانست در یک حالت موج پیوسته و در یک حالت نوسانی موج ناقص میرا شده نیز کار کند. مطابق محاسبات ، تسلا از این دستگاه برای ارسال ده ها هزاروات توان بصورت بی سیم استفاده کرده است. این دستگاه می‌توانسته میلیون ها ولت الکتریسیته را تولید کرده و صاعقه‌هایی بلندترازیک صد فوت (۳۰ متر) را بوجود بیاورد.

تسلا اولین کسی بود که اثرات الکتریکی در حد صاعقه را بوجود آورد . دستگاه MT رعدهایی را بوجود آورد که از فواصلی به اندازه کریپل کریک شنیده می‌شدند. مردم نزدیک آزمایشگاه جرقه‌هایی را مشاهده می‌کردند که از زمین و از طریق کفشهایشان ، به پاهایشان ساطع می شد. برخی جرقه های الکتریکی را از شیر آتشنشانی مشاهده می‌کردند (تسلا برای مدتی زمین کردن را توسط لوله کشی شهر زمین انجام می‌داد). محیط اطراف آزمایشگاه با یک کرونای آبی، درخشان شده بود (مشابه آتش الموی مقدس).

یکی از آزمایشات تسلا باMT ،ژنراتور شرکت برق کلورادو اسپرینگس را به دلیل باز خورد ژنراتورهای شهر ، از بین برد و شهر را دچار خاموشی کرد. شرکت از دسترسی تسلا به تغذیه ژنراتورهای پشتیبان در صورت عدم تعمیرژنراتور وایه با هزینه خود تسلا جلوگیری بعمل آورد. طی چند روز، این ژنراتور دوباره به راه افتاد .

www.KaffeKetab.ir | کافه کتاب



مدارات تنظیم شده

تسلا ترانسفورماتورهای رزونانسی بسیار کوچکی ساخت و ایده مدارات الکتریکی تنظیم شده را کشف کرد. او همچنین تعدادی کوهیرر رابرای جداسازی و دریافت امواج الکترومغناطیس ساخت و کوهیرر دوار را طراحی کرد و ازآن برای شناسایی انواع خاص پدیده‌های الکترو مغناطیسی که مشاهده کرده بود، استفاده کرد. این دستگاهها دارای مکانیسمی متشکل از چرخه‌ای دنده دار ب ودند که توسط یک مکانیسم رانشی فنری حلقوی که استوانه‌های شیشه‌ای کوچکی را می‌چرخاند ،گردانده می شدند. این آزمایشات آخرین مرحله سالهای کار بر روی مدارات تنظیم شده هم زمان شده بود.

تسلا درتاریخ ۳ژولای،۱۸۹۹م دردفترچه اش نوشت که یک ترانسفورماتوررزونانسی جداگانه که درفرکانسی مشابه فرکانس یک ترانسفورماتور بزرگتروتنظیم شده با ولتاژبالاتر ،انرژی راازسیم پیچی بزرگتر که به عنوان یک فرستنده انرژی بی سیم عمل می‌کند، دریافت و ارسال می کند. از این مطلب برای تصویب حق انحصاری اختراع تسلا برای رادیودرطی آخرین مباحث مطرح شده دادگاه استفاده شده است. این سیم پیچهای رزونانس فرکانس بالای هسته هوایی، شکل ابتدایی سیستمهای رادیویی تا رادارو تصویر نگاری رزونانسی مغناطیسی پزشکی بودند.

انتشار و رزونانس

در تاریخ ۳ ژولای، ۱۸۹۹ام تسلا امواج ساکن پایینی را در داخل زمین کشف کرد .او نشان داد که زمین مانند یک هادی نرم و صیقل خورده رفتار می‌کند و دارای ارتعاشات الکتریکی است. او امواجی را مورد آزمایش قرار داد که ویژگیشان یک کمبود ارتعاش درنقاطی بود که بین آن نقاط نواحی ارتعاش حداکثر،بصورت دورهایی رخ می‌دهد. این امواج ایستا توسط محدود کردن امواج در مرزهای هادی ساخته شده ، ایجاد می‌شده‌اند .تسلا نشان داد که زمین می‌تواند به فرکانسهای از پیش تعریف شده ارتعاشات الکتریکی پاسخ دهد. دراین هنگام،تسلا فهمید که دریافت وارسال توان دراطراف جهان ممکن است.

تسلا آزمایشاتی را به منظور فهمیدن نحوه انتشار الکترومغنا طیسی و رزونانس زمین انجام داد. از روی اسنادی که به دقت موجود هستند (ازعکسهای مختلف گرفته تا تاریخ آزمایشات) معلوم است که او صدها لامپ راازفاصله ۲۵ مایلی (۴۰کیلومتر) بصورت بی‌سیم روشن کرده است.اوچندین کیلومتر سیگنالهایی را ارسال کرد و لامپهای نئون را که از طریق زمین هدایت می‌شدند روشن کرد.

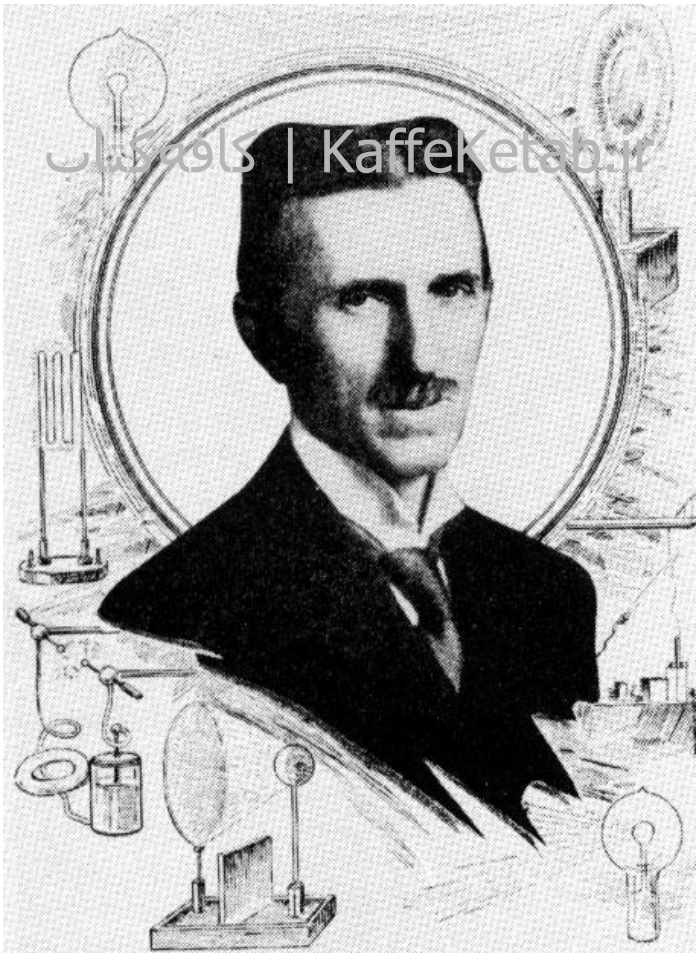
او در رابطه با روشهای بهینه سازی یون کره برای ارسال انرژی بدون سیم در طول فواصل بلند ، تحقیق کرد. اودرتحقیقاتش فرکانسهای بسیارپایینی ازطریق زمین و بخشهایی ازیون کره که لایه طرف سنگین کنلی خوانده می‌شد، ارسال کرد. تسلا محاسبات ریاضیاش را برپایه آزمایشاتش انجام داد وکشف کرد که فرکانس رزونانس این بخش تقریبا هشت هرتزاست. دردهه ۱۹۵۰ محققین تأیید کردند که فرکانس رزونانس دراین محدوده بود.

KaffeKetab.ir | کافه کتاب

امواج کیهانی

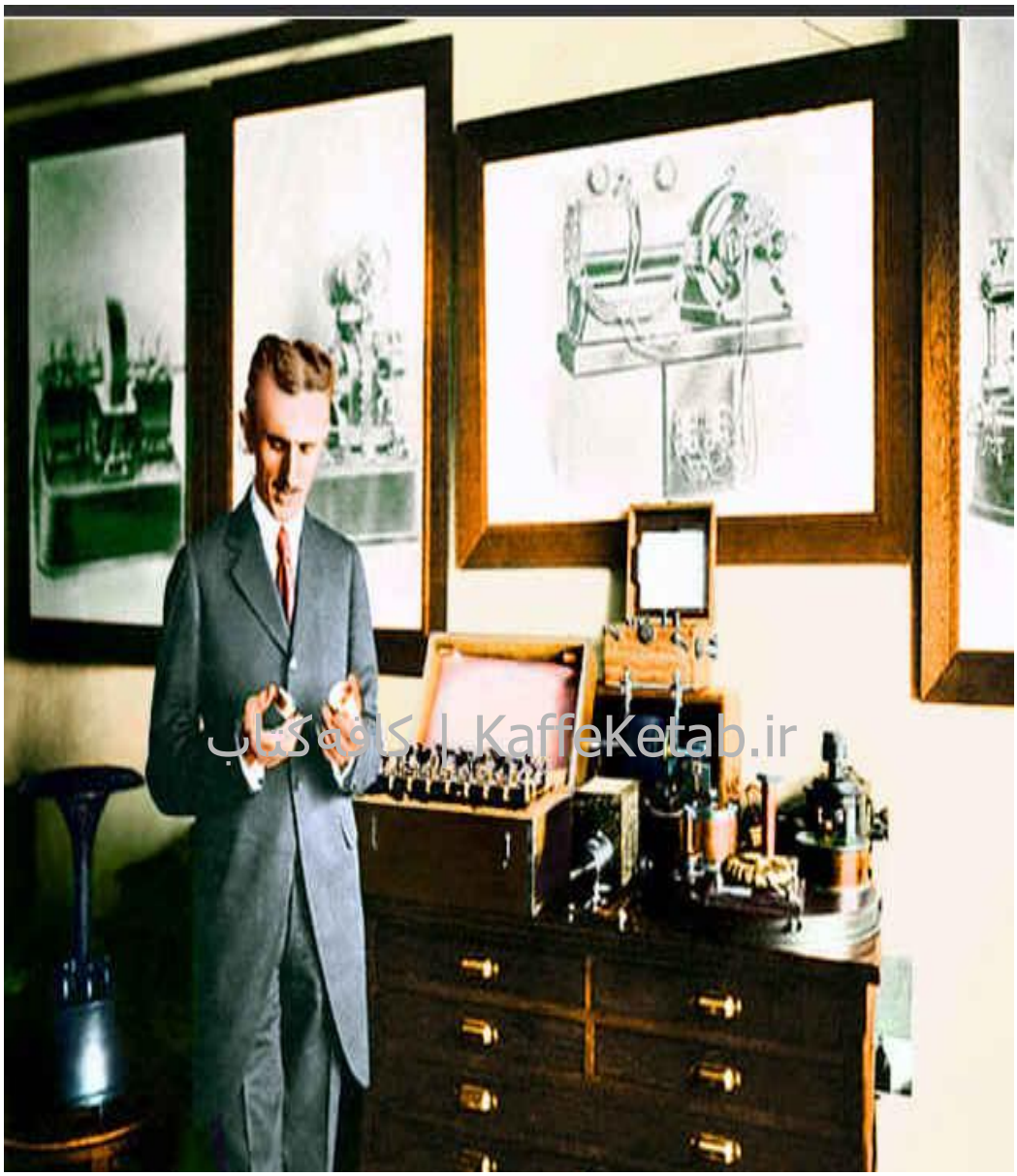
در آزمایشگاه کلورادو اسپرینگس تسلا، سیگنالهای رادیویی فرا زمینی را ضبط کرد و یافته‌هایش را در برخی از ژورنالهای آن زمان منتشر کرد. اطلاعات و اخبار او توسط کمیته علمی که سخنان او را نپذیرفته بودند رد شد. او متوجه شد که اندازه گیریهای گیرنده او از سیگنالهای مکرر با سیگنالهایی که او از طوفانها و نویز زمین دریافت کرده بود، اساسا متفاوت بودند. خصوصا این که او بعدا به یاد آورد که سیگنالها بصورت گروه هایی ازکلیکهای ۱تایی،۲تایی،۳تایی و۴تایی باهم ظاهرشدند.

او در مقاله‌ای به نام یک چشم عظیم در حال دیدن اطراف جهان در۲۵ فوریه ۱۹۲۳م عنوان کرد که : بیست و دو سال پیش هنگام انجام آزمایش در کلورادو با یک دستگاه توان بی‌سیم ، به شواهدی تجربی غیر عادی از وجود حیات در مریخ دست یافتم. من یک گیرنده بی‌سیم با حساسیت فوق العاده را بدون این که هیچ چیزی رابدانم ساخته بودم وبدین وسیله سیگنالهایی رادریافت کردم که من از آنها به عنوان ۱-۲-۳-۴تعبیرمی‌کنم.من اعتقاددارم که مریخی ها ازاعداد برای ارتباطات استفاده می‌کنند چرا که اعداد جهانی هستند .تسلا بوضوح احساس کرد که گروه های سیگنال ازسیاره مریخ نشات گرفته اند.


کافه‌کتاب | KaffeKetab.ir

کافه‌کتاب | KaffeKetab.ir

تسلادر هتل نیویورک در هفتاد وهشتمین سال تولدش


کافه کتاب | KaffeKetab.ir

تسلا در لابراتوارش

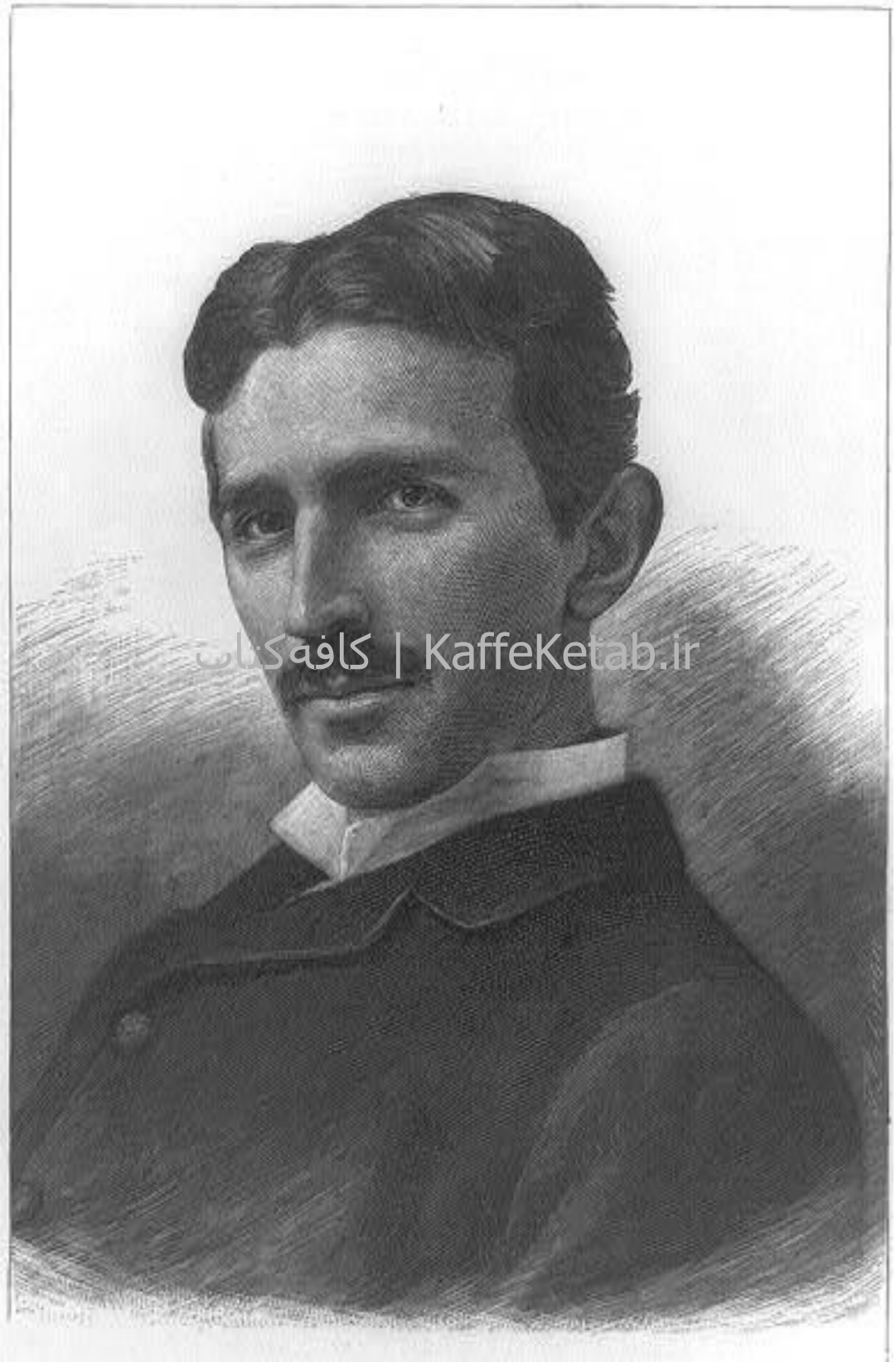
کافه‌کتاب | KaffeKetab.ir

کافه‌کتاب | KaffeKetab.ir

کافه‌کتاب | KaffeKetab.ir

کافه‌کتاب | KafeKetab.ir

کافه‌کتاب | KaffeKetab.ir


کافه‌کتاب | KaffeKetab.ir

منابع تحقیق

۱.	زندگی نامه دانشمندان جهان	تالیف : مریم صوفی
۲.	زندگی نامه دانشمندان ومخترعان ایران و جهان	تالیف :پروانه طاهری
۳.	اختراعات و اکتشافات در برق	دکتر سپید نام
۴.	سیر تحول در فیزیک و برق	غلامعلی سرابی
۵.	مشاهیر صنعت برق	توماس فلوید

کافه‌کتاب | KaffeKetab.ir