

www.icivil.ir

پرتال جامع دانشجویان و مهندسين عمران

ارائه كتابها و جزوات رایگان مهندسی عمران

بهترین و برترین مقالات روز عمران

انجمن های تخصصی مهندسی عمران

فروشگاه تخصصی مهندسی عمران



@icivilir



icivil.ir





سیستم حمل و نقل هایپرلوپ

نام استاد: دکتر ذوقی

نام دانشجو: آرین باجول

شماره دانشجویی: ۸۷۴۴۲۶۲۷۷۷۰

هايپرلوپ

محصولی است که ایلان ماسک، با کنار هم قراردادن بیت ها و قطعه ها و بررسی نظرات و پیشنهادهای دریافتی خود طراحی کرده است. آنچه این شرکت درباره محصول پرسرعت خود ارائه کرده است، سرعت بالای این قطار است که به طور متوسط هم پای سرعت هواپیما می تواند مسافران را جابجا نماید .



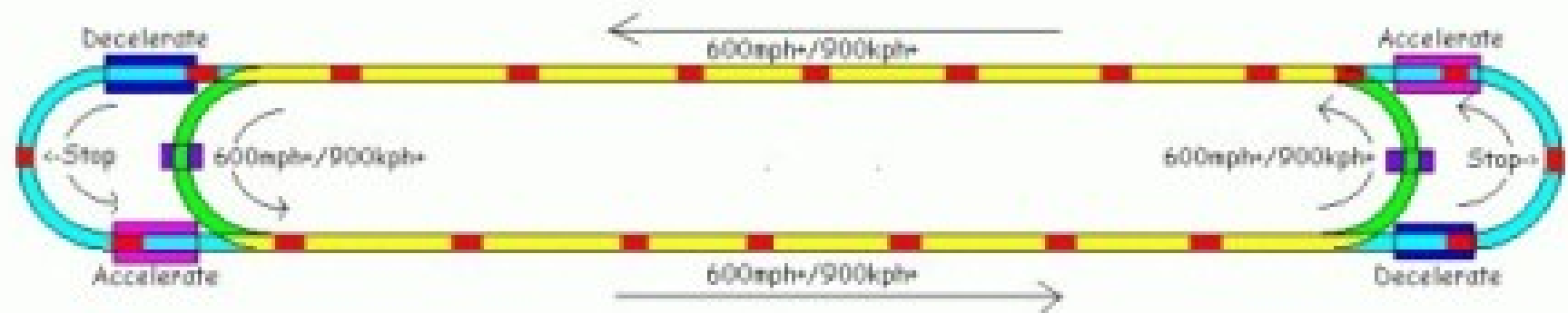
ایلان ماسک، توضیح داد Hyperloop دارای سیستم ایمنی بالا، تهویه مطبوع و سرعتی باورنکردنی است به علاوه بر اینکه هرگز سقوط نمی کند! نکات فنی خاص این قطار یک تونل خلاء نیست و تقاطع های بین کنکورد و railgun و مسیر هاکی هوایی، آن را منحصر به فرد می کند .



جالب ترين اظهارات شرکت اين است که **Hyperloop** یک محصول از اجماع کنکور، **airhockey railgun** است. کنکور سریع که انقلابی در حمل و نقل ایجاد کرد و **railgun** که با استفاده از نیروهای الکترو مغناطیسی اشیاء را با سرعت بالا منتقل می کند و جدول هاکی روی ها که اصطکاک لغزشی را کاهش می دهد. تمام این خصوصیات در کنار هم **Hyperloop** را می سازد



Hyperloop? v1.1



Car

Cars plus air column together

Air column only

Cars only (This is where passengers get on and off cars.)

Magnetic linear decelerator (Passive, will slow the car down in complete power failure. Energy tapped otherwise)

Magnetic linear accelerator (Active, accelerates cars into the air column)

Turbines to maintain the air column when necessary or to start the air column moving for startup or after maintenance

This is my best guess at how the Hyperloop could work based on all the clues we've gotten so far. Cars would share the tube with the air column only during the high speed run between stations. Before deceleration, the air column is shunted to the return tube. The car is slowed by linear regenerative braking, accelerated by linear magnetic induction (rail gun) - John Gardi (June 8, 2013)

طراح هایپر لوپ

ایلان ماسک (Elon Musk) متولد ۱۹۷۱ آفریقای جنوبی، مهندس معروف صنایع پیشرفته آمریکایی است.
او بنیانگذار شرکت‌هایی همچون تسلا موتورز، PayPal (که اکنون به ای بی تعلق دارد)، و اسپیس‌اکس است.
جان فاورو، کارگردان فیلم‌های مرد آهنی و مرد آهنی-۲، از ایلان ماسک بعنوان الگوی شخصیت تونی استارک (به بازیگری رابرت داونی جونیور در فیلم) نام برده است.



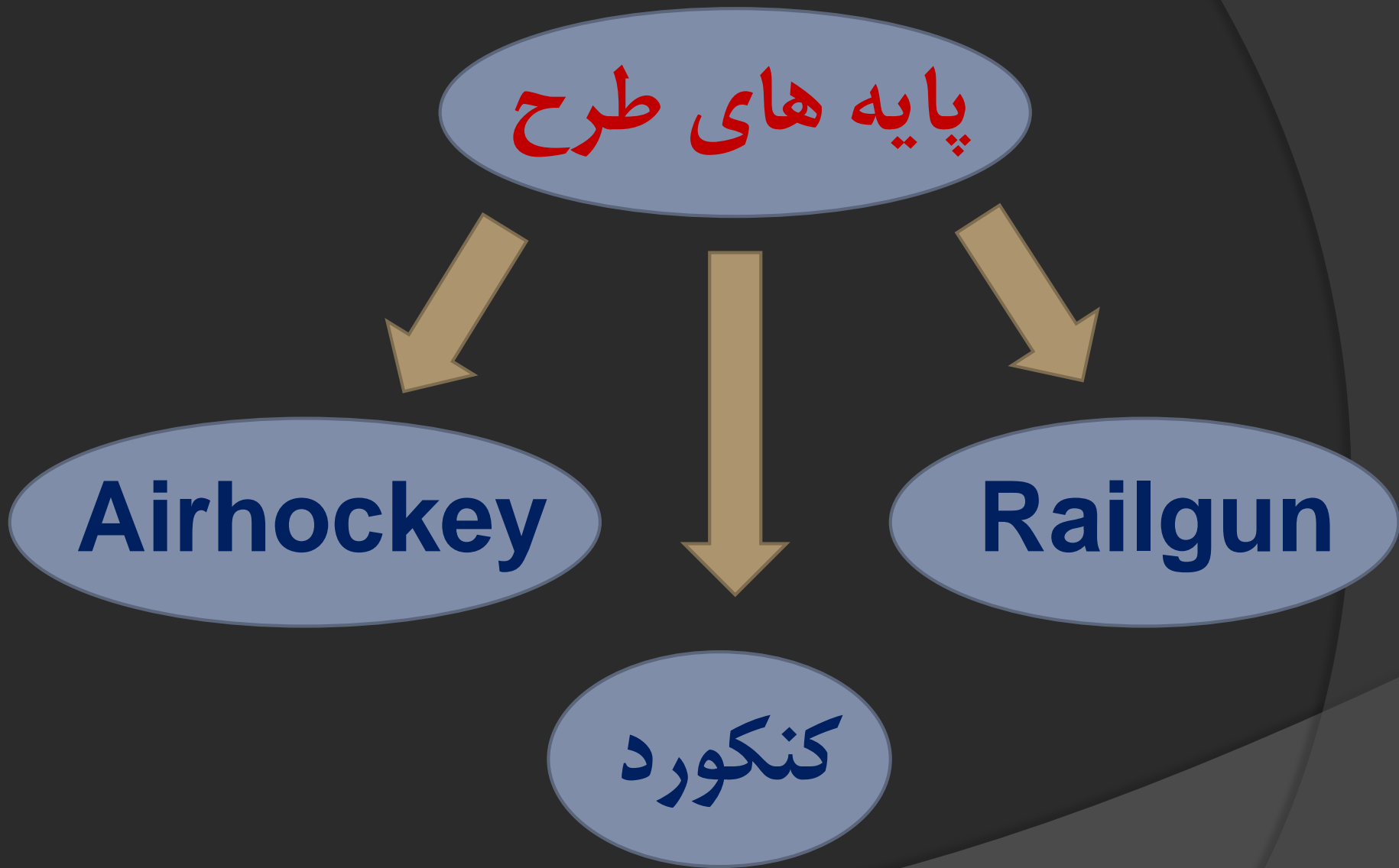
Elon Musk is Tony Stark

پایه های طرح

Airhockey

Railgun

کنکورد



Airhockey



یک بازی دو نفره می باشد که هر یک سعی دارند قطعه ای (puck) را وارد دروازه حریف کنند. بر روی میز آن چندین سوراخ وجود دارد که هوای ایجاد شده را بوسیله کمپرسوری که زیر میز قرار دارد به روی سطح میز می آورد، این کار باعث کاهش اصطحاک و در نتیجه افزایش سرعت بازی می شود.

فیلم هاکی فضایی



Railgun

این سلاح یک پرتابه ی الکترو مغناطیسی است که حرکتش باعث القای جریان همیشه که این جریان در میدان مغناطیسی هست و باعث میشه به پرتابه نیرو وارد شود و به بیرون شوت شود. (فیلم مربوط به railgun)



کنکورد



هوایمای مافوق صوت کنکورد، با کاربری مسافربری یا ترابری، هوایمای مافوق صوت حمل و نقل هوایی است که در پروازهای تجاری برای حمل مسافر مورد استفاده قرار گرفت. این هوایما که محصول مشترک دو کشور فرانسه و بریتانیا است، قادر بود با سرعتی حدود دو برابر سرعت صوت یا عدد ماخ ۲ پرواز کند.

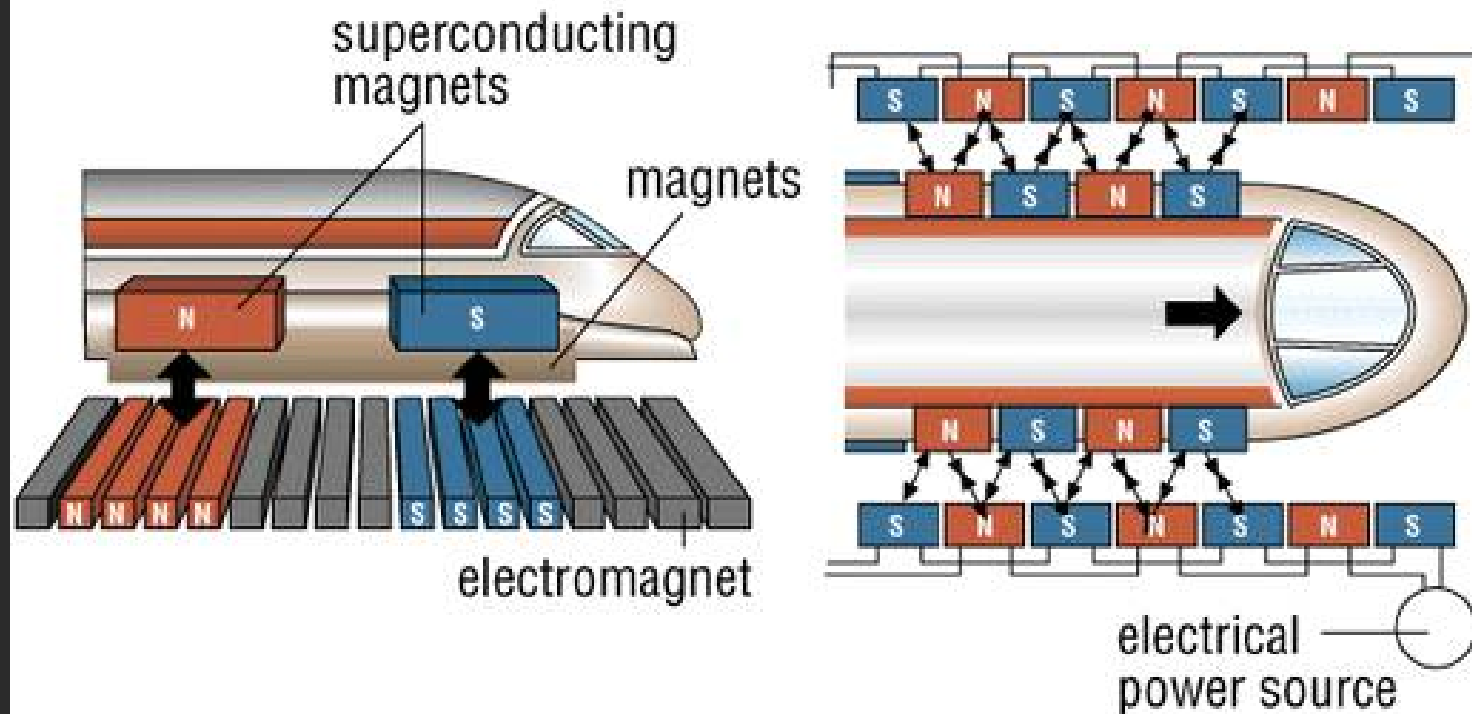
نهایت سرعت: ۲,۰۴ ماخ ۲۱۷۰ km/h در نهایت ارتفاع

قطار مگلو

گونه‌ای از قطارها هستند که بطور شناور در هوا در فاصله کمی از ریل قرار دارند و بدون دریافت مقاومت زیادی از محیط می‌توانند با سرعت‌های بسیار زیاد به پیش بروند. این قطارها برای حرکت خود از نیروی الکترومغناطیسی بهره می‌گیرند. در مگلو تماس با ریل وجود ندارد و قطارها به جای غلتیدن چرخ‌ها برای ریل با نیروی مغناطیسی در هوا شناور شده بود و به جلو رانده می‌شوند. در فناوری مگلو نیروی مغناطیسی قطار را از زمین بلند کرده و با استفاده از موتور خطی و نه دوار رانده و در یک مسیر مشخص هدایت می‌کند. این قطارها نصف انرژی هواپیما را مصرف کرده و با همان سرعت نیز حرکت میکنند.

نام مگلو از هم‌امیزی دو واژه انگلیسی **Magnetic** مغناطیسی و **levitation** شناوری درست شده است. بطور نظری مگلوها می‌توانند به سرعت‌هایی قابل مقایسه با سرعت توربوپروپ و هواپیمای جت (۵۰۰ تا ۵۸۰ کیلومتر در ساعت) دست بیابند.

چگونگی شناور ماندن مگلو روی هوا



نمایش سرعت این قطار



سیستم هایپرلوپ

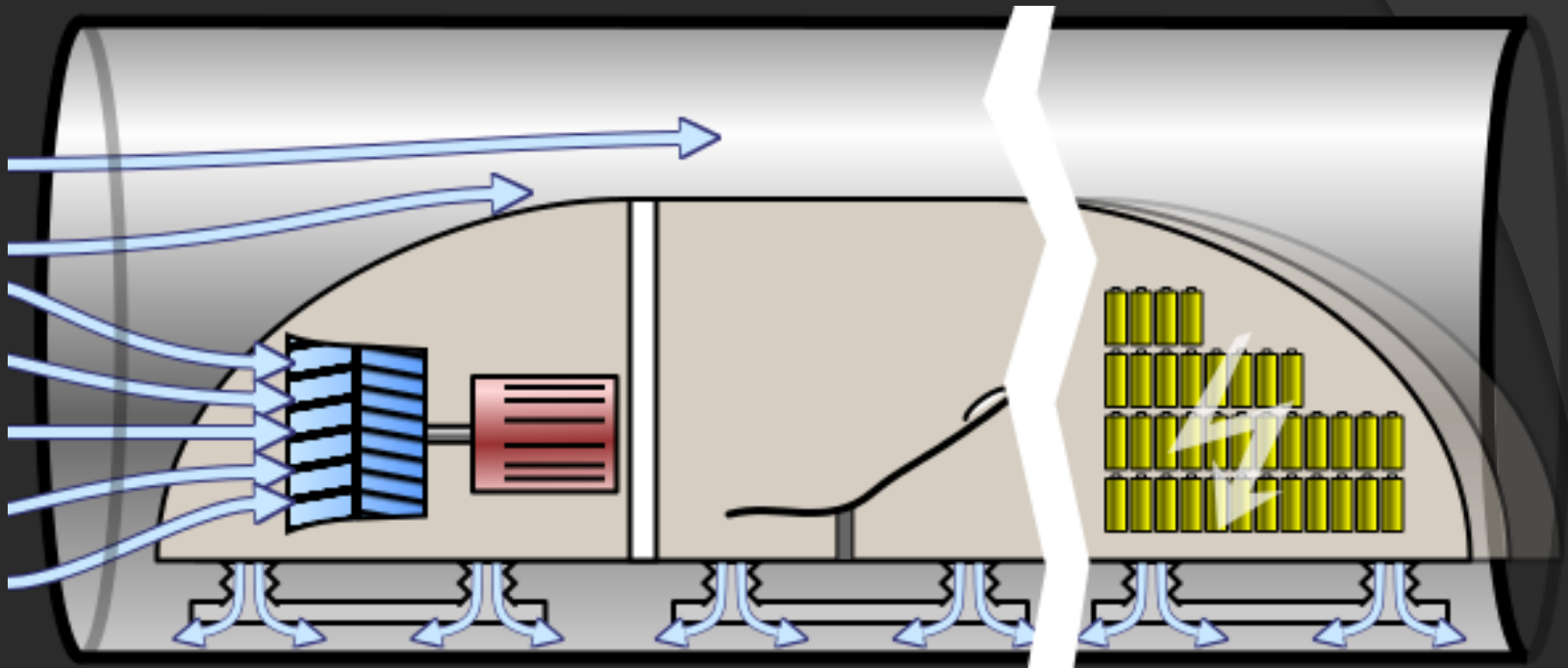
ایده برای ساختن این وسیله نقلیه مافوق صوت، شبیه پنیومتیک تیوب است که سیستمی است که با فشار هوا کپسول حامل اشیائی در یک تونل رانده میشوند. از پنیومتیک تیوب در سوپرمارکتها و یا بانکها برای فرستادن اسکناس استفاده میشود. اما **Hyperloop** برای حمل و نقل مسافرین است و هر کپسول ۲۸ مسافر را در تیوب یا تونلی با فشار کم و معلق روی کوسنهای هوای فشرده منتقل میکند. اصطکاک حداقل بوده و میتوان سرعت آنرا بدون مصرف انرژی زیاد افزایش داد. سیستم فشار یا نیروی محرک شتاب الکترومغناطیسی از آهن رباهائی که روی کپسول و داخل تونل بکار رفته اند استفاده میکند.

Musk دو نسخه از این وسیله خود را پیشنهاد میکند که یکی باریکتر و برای مسافرین و دومی پهن تر خواهد بود که میتوان مستقیماً با اتومبیل خو وارد دومی شد.



این تونل مسیر اتوبانها را طی خواهد کرد تا تاثیر آن روی زمینهای کشاورزی کاهش یابد.

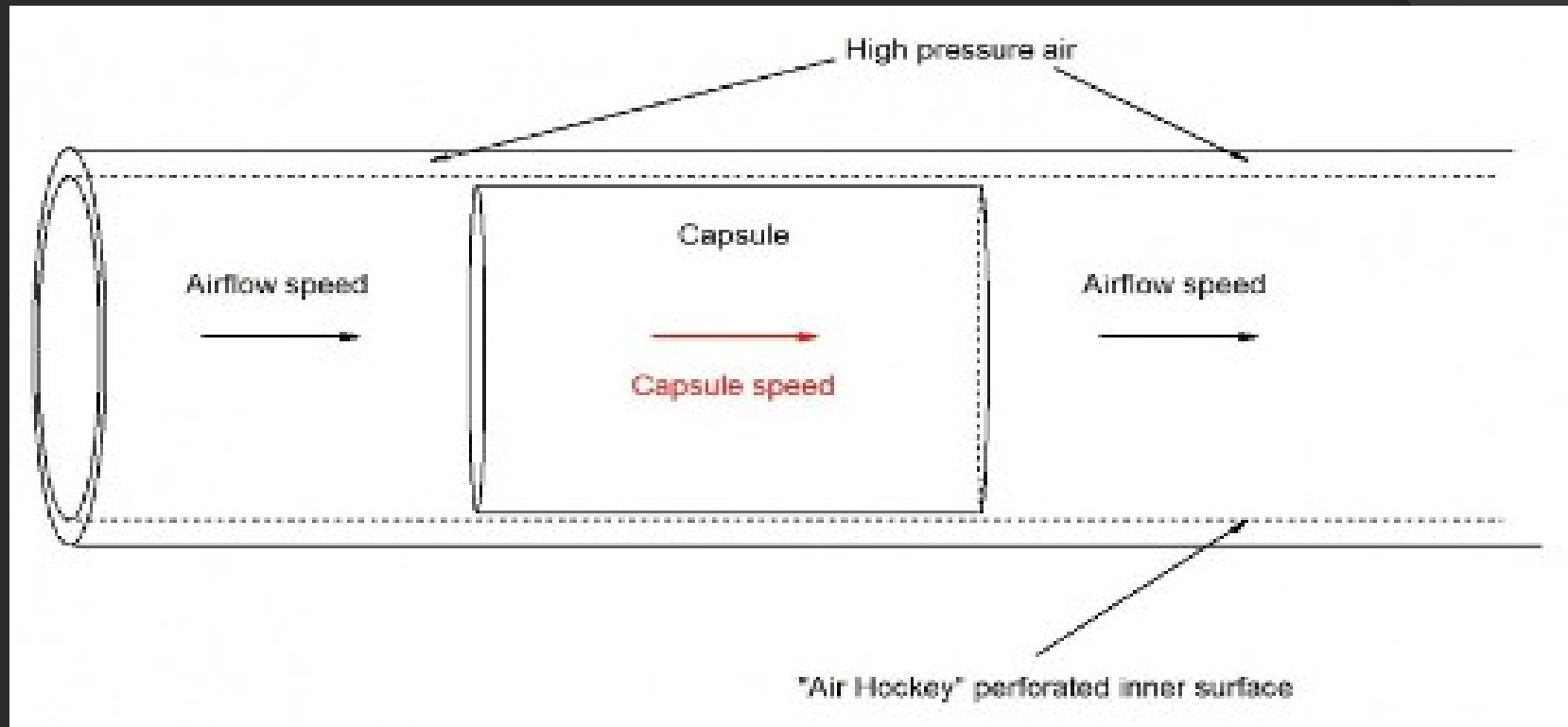
این لولهها بر روی ستونهایی با فاصله ۴۵ تا ۹۰ متر از یکدیگر قرار می گیرند.



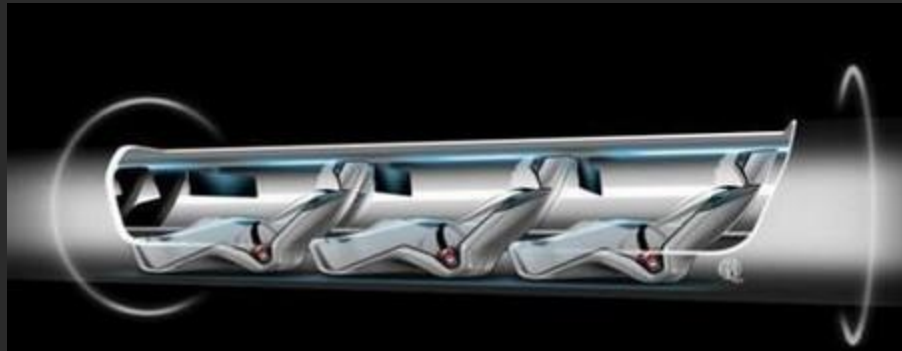
در این نوع حمل و نقل کپسول‌هایی در داخل لوله‌هایی که در آن شرایط خلأ
حکمفرماست تا اصطکاکی در کار نباشد قرار می‌گیرند که سرعتی بالغ بر ۱۲۲۰
کیلومتر بر ساعت دارد. هاپر لوپ با استفاده از فشار هوایی که از عقب وسیله وارد و
از خروجی‌های پائین آن به بیرون رانده می‌شود حرکت می‌کند

همانگونه که کودکی که دستش را از پنجره ی اتومبیل در حال حرکت بیرون می آورد می داند، هرچه شما سریعتر برانید تأثیرات آن [سرعت] آشکارتر می شود. در واقع، مقاومت ایجاد شده هوا به نسبت مکعب سرعت، زیاد می شود. به همین دلیل است که سیتروئن C1، با فقط 50kW، می تواند به سرعت 158 کیلومتر بر ساعت (98 مایل بر ساعت) برسد، اما Bugatti Veyron برای اینکه با سرعتی حدود دو و نیم برابر این حرکت کند باید 763kW توان داشته باشد. به همین دلیل هم هست که رکورد نهایی سرعت انسان تا کنون در اختیار فضانوردان است. مطالعه ای از سوی موسسه ی آمریکایی RAND در دهه ی 1970 پیشنهاد یک متروی بین قاره ای - "قطار خلاء"، با اوج سرعت 22,000 کیلومتر بر ساعت - را داد که می توانست مسافران را طی 20 دقیقه از اینسوی ایالات متحده به آنسو منتقل کند. مشکل آن است که ایجاد خلاء و نگهداری از آن کار آسانی نیست. ایجاد خلاء در یک تونل قطار طولانی چالش تکنیکی جدی خواهد بود. پس تفاوت کلیدی Hyperloop با بسیاری از دیگر قطارهای خلاء در این است: نیازی به خلاء نیست.

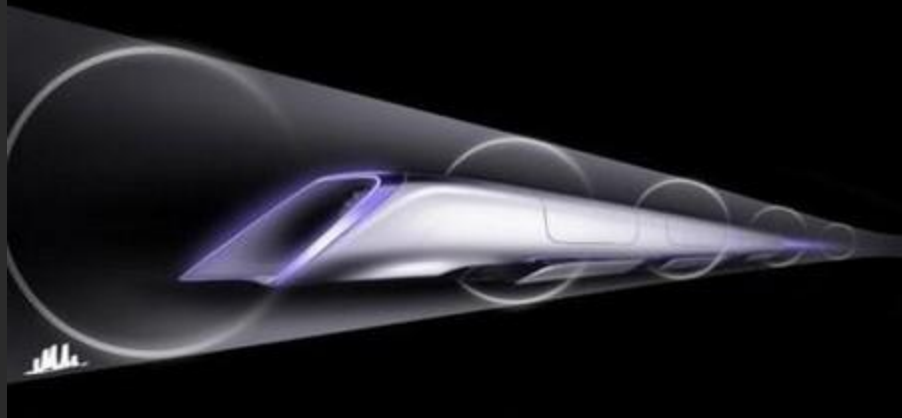
فشار تونل های هایپر لوپ در حدود یک هزارم فشار جو سطح دریا خواهد بود. این برای از میان بردن کامل مقاومت هوا کافی نیست، اما این فشار برای کاهش تأثیر هوا خیلی هم کافی است _ و یا حداقل در مقایسه با خلأ کامل می توان آن را “کاهش” خواند. با اینحال، مشکلی دیگری نیز وجود دارد: واگن های Hyperloop طوری طراحی شده اند تا راحت در تونل های خود جاسازی شوند [و از میان آن حرکت کنند]. در سرعت بالا آنها مثل پیستون یک سرنگ عمل می کنند، و هوای پیش رو را فشرده می کنند. برای این کار – [یعنی برای] زیر سوال بردن بسیاری از مزایای قطار خلأ – به مقادیر قدرت بالا نیاز است. راه حل پیشنهادی آقای موسک چنین است: تجهیز کردن هر مجرا به پنکه تا آن اندک هوای موجود را از طریق لوله ای به درون آن واگن هدایت کند _ یعنی ایجاد سوراخی در پیستون. بعنوان یک فایده ی جانبی می توان مقادری از آن جریان هوا را به بیرون پایه ای وزاند که مجرا روی آن [قرار گرفته و] حرکت می کند. این عمل آنها را از برخورد با دیواره های تونل حفظ می کند.



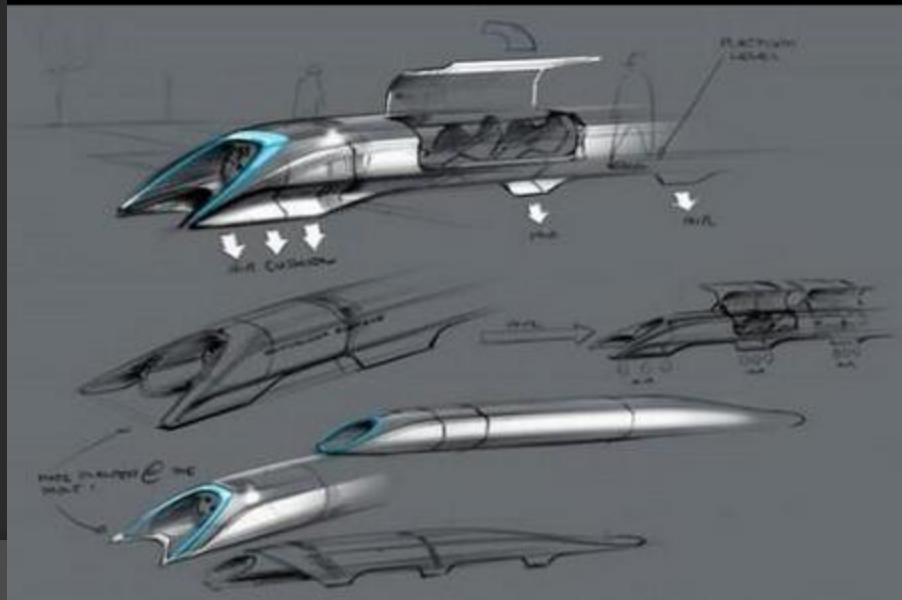
نیاز به سیستم های مغناطیسی-شناور گرانشی نیست.



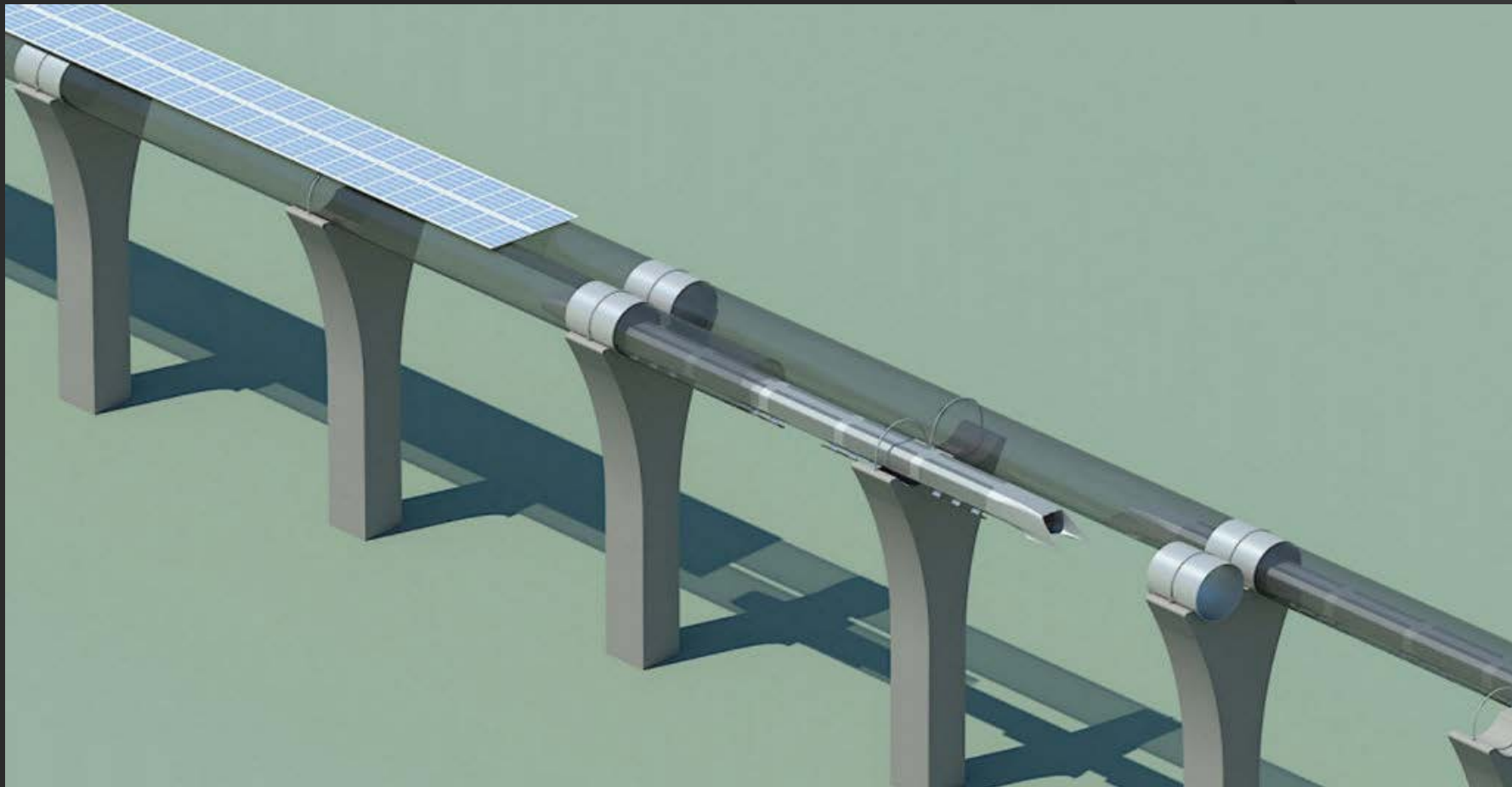
هر واگن ۲۸ نفر را حمل می کند و هر
۳۰ ثانیه یک واگن حرکت می کند.



امکان پیشنهاد مسافرت یکسره به قیمت
بیست دلار را میدهد.



وسیله نقلیه ای بسیار ارزان خواهد بود. یک
خط ۶۲۰ کیلومتری آن شش میلیارد دلار
هزینه خواهد داشت که ده برابر ارزانتر از
ساختن یک خط ترن سریع السیر کالیفرنیا
است که تصویب شده است



ایجاد تونلی با مسافت زیاد هزینه سنگینی دارد. ماسک در نظر دارد که تونل را روی ستونهای شش متری بنا کند. این تونل پوشیده از پنلهای خورشیدی خواهد بود که انرژی کافی برای نیروی فشار کپسول را فراهم کرده و همچنین روی یک باتری انرژی ذخیره میشود تا به هنگام شب و روزهای بارانی استفاده شود.

بر اساس گفته ماسک در تئوری، خطر حادثه ان کمتر از هر گونه وسیله نقلیه است. **Hyperloop** نمیتواند از خط خارج شده نه درهم شکسته شده و نه واژگون شود. پایه های ان برای مقاومت در قبال زلزله ساخته خواهند شد. ماسک مایل است که تا سال ۲۰۱۷ نمونه ای از **Hyperloop** را بسازد. کارشناسان بسیاری قبل از اظهار نظر در مورد این پروژه به بررسی جزئیات ان پرداخته اند. **Martin Simon**، استاد فیزیک دانشگاه **UCLA** گفته است که این ایده از نظر تکنولوژیکی عملی است.



۳۰ دقیقه از لس آنجلس به سان فرانسيسكو



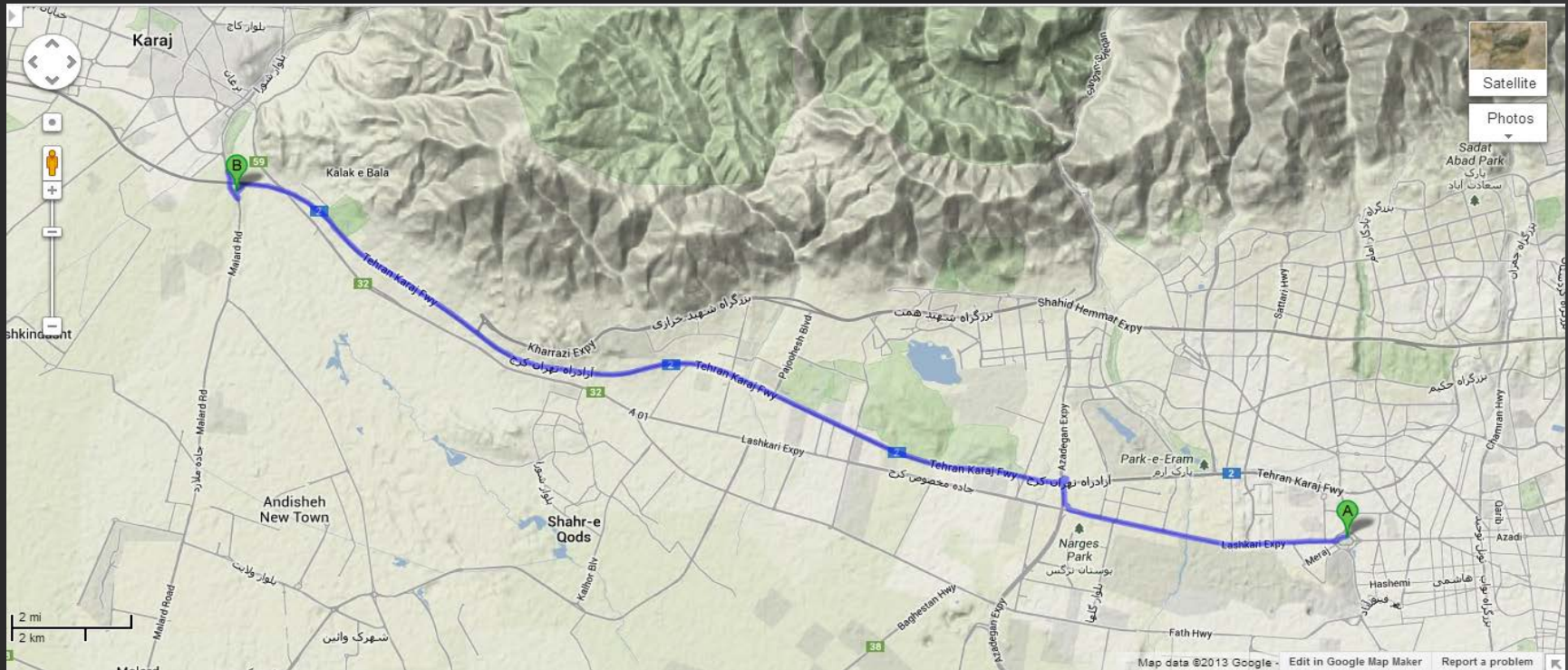
مسیر لوس آنجلس - سانفرانسیسکو به
چهار بخش تقسیم میشود :

- شروع مسیر با سرعت صفر تا ۴۸۰ کیلومتر در ساعت در ظرف سه دقیقه. مسافر همانند پرواز هواپیما روی صندلی خود قرار دارد
- بخش سرعت متوسط که ۸۹۰ کیلومتر در ساعت و در کوهستانها است و چهار دقیقه بطول میانجامد
- سرعت ۱۲۰۰ کیلومتر در ساعت به مدت پانزده دقیقه
- ترمز تدریجی در طی ده دقیقه

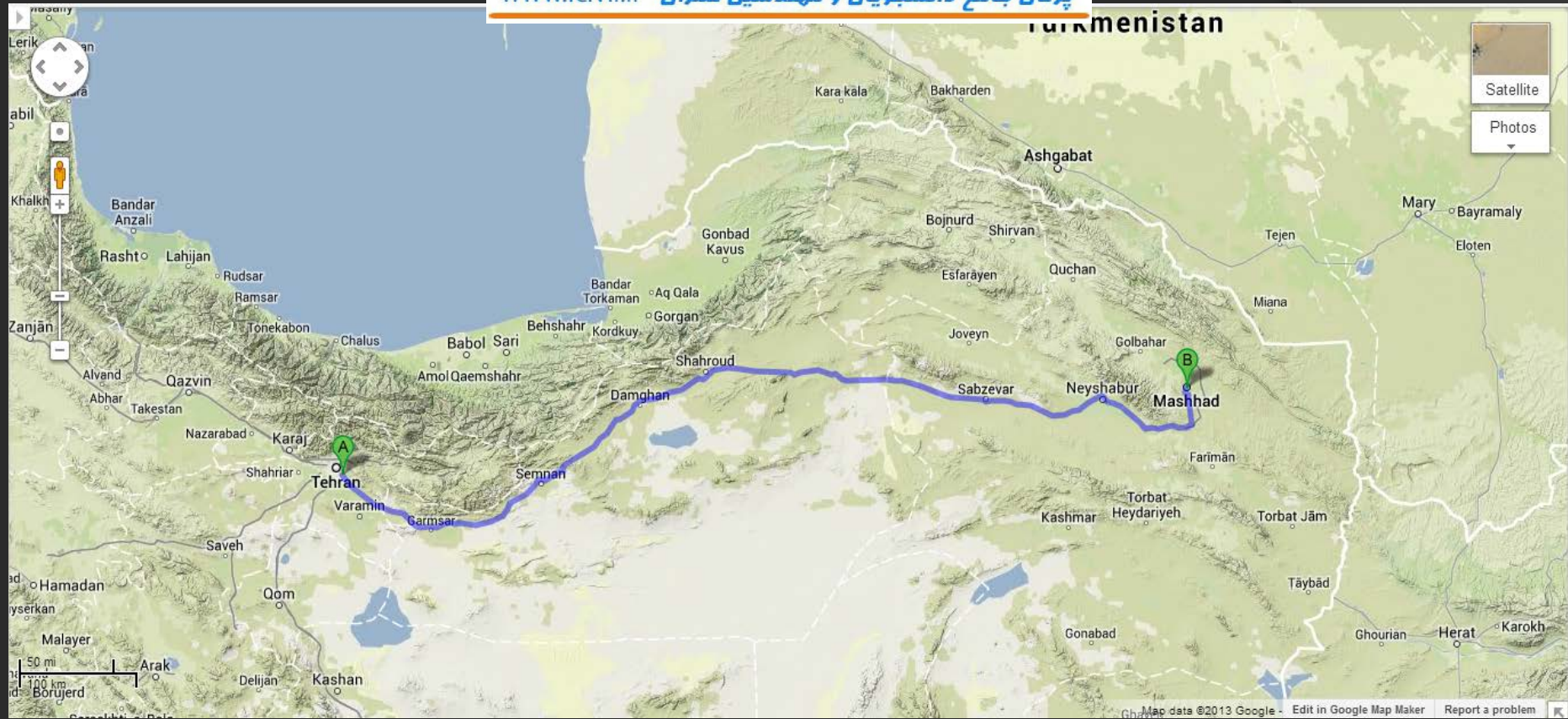
مسیر ۵۶۰ کیلومتر

اجرای پروژه در ایران

در مسافت های کوتاه قابل اجرا نمی باشد چون رسیدن به حداکثر سرعت و ترمز تدریجی نیازمند مسافت زیاد می باشد دلیل دیگر چون صرفه اقتصادی ندارد.



مسافت بین تهران و کرج ۳۵,۶ کیلومتر



مسافت ۸۷۷ کیلومتر

قابل اجرا بين تهران و مشهد می باشد.
برآورد هزينه ۸ ميليارد دلار

بودجه عمرانی سال ۹۳ ایران برابر با سی و هفت هزار میلیارد تومان تعیین گردید.
این بودجه تقریبا برابر ۱۴ میلیارد دلار می باشد.

حال اجرای هایپرلوپ بین تهران و مشهد که ۸ میلیارد هزینه دارد برابر با ۶۰٪ کل بودجه عمرانی کشور می باشد.
بنابراین اجرای این پروژه در کشور ما حداقل در حال حاضر ممکن نمی باشد.





فیلم
معرفی
سیستم
حمل و
نقل
هایپرلوپ

۹۰٪ مطالب ارائه شده ترجمه مقاله های انگلیسی بوده

با تشکر

پایان

منابع:

<http://www.youtube.com>

<http://www.ask.com>

<http://fa.wikipedia.org>

سایت نگارستان