



دانشگاه اصفهان



بسیج دانشجویی
دانشکده فنی و مهندسی

به نام خدا

اولین دوره مسابقات چالش ماشین های بادکنکی

۳۰ ام مهر ماه ۹۳

دانشگاه اصفهان

دانشکده فنی و مهندسی



دانشگاه اصفهان



بسیج دانشجویی
دانشکده فنی و مهندسی

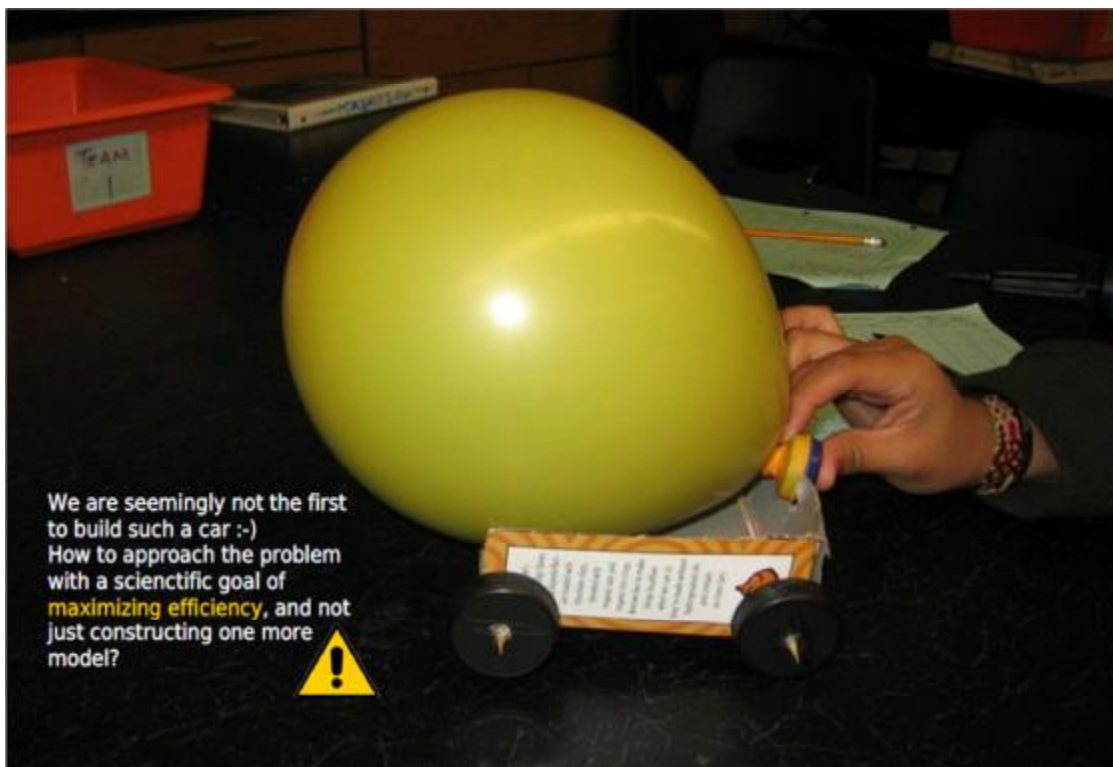
مقدمه:

مسأله بهینه سازی سیستم ها یکی از جدیدترین علوم مورد بحث در صنعت است که در این راستا مسابقات متنوعی برگزار میشود. هدف از برگزاری این مسابقه نیز **بهینه سازی یک ماشین بادی** است. در بهینه سازی ها معمولاً مباحثی از جمله کاهش مصرف سوخت، کاهش اتلاف نیرو، افزایش سرعت یا کارکرد و در یک کلام، افزایش بازدهی مورد بحث قرار میگیرد.

۱- ماشین های بادکنکی:

ماشین بادکنکی به ماشینی گفته میشود که نیروی محرکه آن فقط و فقط از هوای ذخیره شده در یک بادکنک تأمین شود. در نگاه اول ساخت این ماشین بسیار ساده به نظر میرسد! ولی همانطور که بیان شد هدف از این مسابقه بهینه سازی این ماشین است که این مسأله بسیار پیچیده تر از اسم کوچک آن است!

ساخت نمونه اولیه ماشین بسیار ساده است. یک شاسی نسبتاً مقاوم به همراه چند چرخ برای حرکت و یک بادکنک که روی شاسی قرار میگیرد. میتوان از نازل خروجی باد هم برای کنترل هوای خروجی استفاده نمود.





دانشگاه اصفهان



بسیج دانشجویی
دانشکده فنی و مهندسی

۲- زمین مسابقه:

زمین مسابقه یک زمین راهرو مانند به عرض ۲.۵ متر و طول حداکثر ۲۰ متر میباشد. محدوده زمین با خط های رنگی مشخص میشود. نقطه آغاز مسیر نیز با نشانه های خاصی مشخص شده است.

سعی میشود جنس زمین مسابقه کمترین اعوجاج و انحنایی داشته باشد تا در حرکت ماشین ها اختلالی ایجاد نشود. ولی تیم ها موظف اند ماشین های خود را با توجه به محل دقیق زمین طراحی کنند.

محل دقیق زمین این مرحله از مسابقات، سطح کاشی کاری شده ساختمان فنی قدیم میباشد. بنابراین در طراحی چرخ های ماشین دقت نمایید!

۳- قوانین و نحوه امتیاز دهی:

۳-۱- نحوه محاسبه امتیاز:

هدف اصلی از مسابقه رسیدن به نهایت بازدهی است. با توجه به اینکه بازدهی این ماشین ها به عوامل مختلفی از جمله مسافت طی شده و سرعت و عوامل دیگری وابسته است، محاسبه دقیق امتیاز برترین ماشین، کمی دشوار است. به همین دلیل در این دوره از مسابقات صرفاً بیشترین مسافت طی شده ملاک ارزیابی است.

*با توجه به ملاک امتیاز دهی (بیشترین مسافت)، لازم است تا ماشین خود را طوری بهینه کنید که فقط این فاکتور بهبود پیدا کند. با بهبود برخی فاکتور ها لزوماً به بیشترین مسافت نخواهید رسید!

۳-۲- کار تیمی:

یکی از اهداف برگزاری این مسابقه، تمرین کار تیمی است. بنابراین ضروری است تا شرکت کنندگان در تیم های **دو یا حداکثر سه نفره** ثبت نام کنند.

۳-۳- قوانین:

- تیم ها موظفند در روز مسابقه بادکنک های خود را از محل اعلام شده (**دفتر بسیج دانشکده**) دریافت کنند. در صورتی که تیم ها از نوع دیگری از بادکنک استفاده کنند، به منزله تخلف بوده و تیم حذف خواهد شد.
- ماشین ها در ابتدا از خط آغاز، با دستور داور شروع به حرکت میکنند. در طول مسیر نیز باید حرکت ماشین فقط در بین محدوده تعیین شده در زمین مسابقه باشد. در صورت انحراف ماشین از محدوده اصلی، مسافت نهایی تیم بر اساس مکان فرضی ماشین در محدوده، در نظر گرفته شده و محاسبه میشود.



دانشگاه اصفهان



بسیج دانشجویی
دانشکده فنی و مهندسی

- در ساخت ماشین ها فقط باید از یک بادکنک استفاده شود.
- ابعاد نهایی ماشین باید به گونه ای باشد که در یک مکعب $30 \times 30 \times 30$ بدون هیچ گونه فشار اضافی قرار گیرد.
- استفاده از هر گونه عامل محرک غیر از بادکنک به منزله تخلف می باشد.
- محصور کردن بادکنک در اجسام دیگر ممنوع است. برای مثال محصور کردن بادکنک در بطری نوشابه برای دستیابی به فشار بیشتر. ولی محدود کردن بادکنک توسط دیواره و یا به گونه ای که تمام بادکنک محصور نباشد، مجاز است.

۴-۳- گزارش فنی:

تمامی تیم ها موظفند حداکثر یک روز قبل برگزاری مسابقه، گزارش فنی خود را ارسال کنند.

گزارش فنی تیم شامل موارد زیر می باشد:

- تمامی پارامترهایی که در طول ساخت بهبود داده شده اند. هر تیم حداقل بایستی ۵ پارامتر را بهبود داده باشند.
- علاوه بر این، تاثیر تغییرات این پارامتر ها در حرکت و بازدهی ماشین باید به طور دقیق توضیح داده شود.
- توضیح عملی، ترجیحا به همراه تصاویر از آزمایش های انجام شده.
- پاسخ پرسش هایی که در بخش "مطالعه بیشتر" مطرح شده اند. این بخش اختیاری است.
- پیشنهادات برای برگزاری بهتر مسابقات در سال های آینده. مهمترین قسمت این مورد میتواند ارائه یک فرمول پیشنهادی برای محاسبه امتیاز، بر اساس چندین پارامتر باشد. فعلا در دوره اول مسابقات، تنها پارامتر موثر در امتیاز، مسافت طی شده است که به تنهایی معیار مناسبی برای بهینه سازی ماشین نمی باشد!

۵-۳- نکات عمومی:

- ❖ هرگونه تخلف عمد در قوانین، بنابر تصمیم داور موجب حذف تیم خواهد شد.
- ❖ در هنگام ثبت نام، آدرس ایمیل و یا شماره تماس معتبر وارد کنید تا در صورت لزوم، تغییرات قوانین و اطلاع رسانی ها به تیم ارسال شود. سرپرست تیم نیز موظف است تا روز مسابقه با بررسی منظم ایمیل و سایت مسابقه، از اطلاع رسانی های جدید با خبر شود.
- ❖ هر تصمیمی که توسط داور گرفته میشود، تصمیم نهایی است و تیم ها موظف اند به آن احترام بگذارند.

برای تماس با کمیته برگزاری و یا در صورت وجود مشکل در قوانین، میتوانید سوالات خود را در وبلاگ زیر مطرح کنید:

Ui-fesb.blog.ir



۴- مطالعه بیشتر:

نکاتی که در این قسمت قرار دارند میتوانند راهنمای شما در تعیین پارامترهای بهینه سازی باشند.

۴-۱- تاریخچه:

Summary
Students will learn the concepts of Newton's Law of Motion, friction, jet propulsion, and air resistance by designing and constructing a balloon powered rocket car.

Objective
To build a Balloon Rocket Car that can extract the most energy out of the inflated balloon and make the vehicle travel the longest distance.

Background Information
The thrust of a jet engine is similar to the thrust produced in the balloon rocket car. When the balloon is blown up the air is pushing on the balloon skin keeping it inflated. Covering the nozzle of the balloon keeps this high pressure air trapped and at this point all the forces are balanced. Once the nozzle is opened the forces inside the balloon are no longer balanced and the high pressure air wants to escape through the nozzle which produces thrust and makes the car accelerate. Similarly, in a jet engine the air enters the engine where it is compressed and heated to create a high pressure region which is then accelerated through a nozzle to produce a thrust force. This principle follows Newton's Second Law of Motion: $F=ma$.

ناسا در سال ۱۹۹۶ مسابقه ای با همین عنوان برای مدارس طراحی کرد. این مسابقه در کشور های خارجی عموماً در سطح دانش آموزان راهنمایی و دبیرستان برگزار میشود و هدف از برگزاری آن تهییج دانش آموز و آشنایی وی با مسائل مکانیکی، خصوصاً قوانین نیوتون است.

ولی تمرکز اصلی ما از برگزاری این مسابقه، عمدتاً بر روی بهینه سازی ماشین است و قوانین طوری تدوین شده است که علی رغم حفظ سادگی ساخت، توجه به جنبه های تخصصی و علمی کار، بیشتر مورد توجه قرار بگیرد.

http://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/BGP/Ashlie/BalloonRocketCar_easy.html

۴-۲- سوالات کلیدی:

- به نظر شما عامل اصلی حرکت این ماشین چیست؟
- قبل از مسابقه به همه تیم ها بادکنک های یکسانی داده میشود تا حتما همه از یک نوع بادکنک استفاده کنند. به نظر شما اگر چندین بار از یک بادکنک برای حرکت ماشین استفاده کنیم، خاصیت ارتجاعی یا اصطلاحاً الاستیسیته بادکنک چه تغییری میکند؟ این امر چه تأثیری بر بازدهی ماشین میگذارد؟
- به نظر شما قطر چرخ ها در بازدهی سیستم چه تأثیری دارد؟ شکل فیزیکی شاسی، وزن سیستم، ارتفاع و ... چه طور؟
- شکل فیزیکی بادکنک چه تأثیری بر حرکت میگذارد؟ فرضاً اگر به جای بادکنک های تخم مرغی شکل معروف، از بادکنک های استوانه ای شکل استفاده کنیم، چه تأثیری بر سرعت و مسافت طی شده میگذارد؟



دانشگاه اصفهان



بسیج دانشجویی
دانشکده فنی و مهندسی

- شکل فیزیکی سیستم (حالت های آیرودینامیکی)، نازل خروجی باد، نوع گاز موجود در بادکنک، دمای گاز موجود و ... هم تاثیرات قابل توجهی بر بازدهی کلی سیستم دارند.
- به نظر شما اگر قطر نازل خروجی هوا بیشتر شود، سرعت افزایش میابد یا مسافت طی شده؟ بازدهی چه طور؟ زاویه نازل خروجی هوا با سطح افق هم در حرکت ماشین تاثیری دارد؟
- فرض کنید همین سیستم به جای حرکت افقی روی زمین، به صورت عمودی به بالا حرکت کند. به نظر شما بازدهی سیستم در این حالت چه تغییری میکند. پارامترهای موثر در هر حالت نیز با هم تفاوت میکنند؟
- بیشترین بازدهی لزوماً بیشترین مسافت طی شده نیست! شما چگونه این مطلب را تفسیر میکنید؟
- آیا میتوان یک فرمول اساسی برای تعیین میزان بازدهی ماشین بدست آورد؟ با توجه به یافته های شما از آزمایش های صورت گرفته تیم، این فرمول چه پارامترهایی دارد؟