

به همراه  
مسابقه

# آنتی لگ



گاهنامه انجمن علمی دانشجویی مکانیک - پاییز ۹۸

# آه-رم

شماره 2

## همه چیز در مورد سطوح کنترلی پرواز

به همراه تاریخچه هواپیما



◀ چگونگی انتخاب پمپ

◀ آشنایی با انواع چرخندها

◀ کنکور ارشد

▶ نگاهی به فرآیند تولید

▶ نرم افزارهای پرکاربرد مکانیک





A H R O M

آموزه های همگانی رشته مکانیک



سیستم آنتی لگ توربو شارژ

# 09



نگاهی به تولید



همکاران این شماره :

صاحب امتیاز : انجمن علمی دانشجویی

مهندسی مکانیک دانشگاه علم و فرهنگ

دبیر انجمن : علی بیابانی

مدیر مسئول : ماهان آبادی

سردبیر : پارسا قهرمانی

طراحی لوگو : بهار حضوری ، علی مقدم

صفحه آرایی : رکسانا غلامیان ، علی مقدم

طراحی جلد : علی مقدم

نویسندگان :

علی بن سعید

فاطمه تقیها

پوریا جعفری مقدم

رامتین جوادی جم

عاطفه رضانی

پارسا قهرمانی

امیر مستوفی

امیرحسین مهدوی میمند

ماهان آبادی



کنکور ارشد

# 06



سطوح کنترلی پرواز

- ۱ سخن سردبیر
- ۳ تاریخچه ساخت هواپیما
- ۱۵ آشنایی با نرم افزارهای پرکاربرد مکانیک ( بخش دوم )
- ۱۹ مقدمه‌ای بر چرخ دنده‌ها
- ۲۲ مبانی انتخاب پمپ‌ها
- ۲۸ مسابقه

به ما بپیوندید

[t.me/Anjomane\\_Mechanic](https://t.me/Anjomane_Mechanic)



[instagram.com/usc\\_mechanic](https://www.instagram.com/usc_mechanic)





## هشدار

فایل نشریه با شناسه اختصاصی شما ایجاد شده است، در حفظ آن کوشا باشید و با رعایت حقوق کپی رایت، از آثار دیجیتال حمایت فرمایید.

تمامی حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به انجمن مهندسی مکانیک دانشگاه علم و فرهنگ می باشد و هرگونه کپی برداری و انتشار بدون مجوز کتبی صاحب امتیاز، قابل شناسایی و پیگرد قانونی خواهد بود.

سایت نتباز مگ به نشانی

<https://www.netbaaz.com/mag/>

تنها ناشر مجازی نشریه اهرم می باشد.

بر اساس ماده ۲۳ قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸، هرکس قسمتی یا تمام اثر متعلق به دیگری را که مورد حمایت قانون است، بدون اجازه او، عالماً یا عامداً به نام خود یا به نام شخص دیگری غیر از پدیدآورنده نشر، پخش و یا عرضه نماید، مورد برخورد قانونی قرار خواهد گرفت.

از اینکه با رعایت حقوق مادی و معنوی ناشر، ما را در تداوم این راه یاری می کنید از شما متشکریم.



### بسمه تعالی

با نام و یاد خدای جهان آفرین سخن را آغاز می‌کنیم. به نام او که بندگان را به خطاب کرامت، با هزاران لطافت می‌نوازد و به سوی خود می‌خواند. اینکه دوباره فرصت یافتیم در نشریه مهندسی مکانیک دانشگاه علم و فرهنگ به عنوان سردبیر فعالیت کنیم و در خدمت شما باشیم، باعث افتخار من است.

در ابتدا لازم می‌بینم از تمام دوستانی که از نشریه اهرم حمایت کردند و کار ما را مورد توجه قرار دادند، تشکر کنم. طبق آماري که به دست ما رسیده؛ استقبال خوبی از شماره یک نشریه صورت گرفته است. پیش از ۴۰ نسخه الکترونیکی از مجله در سایت نت باز به فروش رسیده است و همچنین لازم به ذکر می‌باشد که نشریه علمی- دانشجویی اهرم به عنوان نشریه برتر دانشگاه علم و فرهنگ در نیم سال نخست ۱۳۹۸ معرفی شد که این امر محقق نمی‌شد مگر با تلاش‌ها و زحمات تیم نشریه و البته حمایت شما عزیزان که از شما سپاس گزار هستیم. در این مدت شاهد بازخوردهای خوبی نسبت به مجله بودیم ولی انتقاداتی نیز وجود داشت که طی جلساتی که با اعضای تیم نشریه داشتیم، این ضعف‌ها بررسی شد و سعی کردیم آن‌ها را رفع کنیم. در ادامه، در مورد تغییرات صورت گرفته در نشریه و بخش‌های مختلف آن توضیح داده‌ام.

شاید مهم‌ترین تصمیم در خصوص نشریه این بود که به منظور جذب مخاطب بیشتر و ایجاد اثرگذاری در خوانندگان، قرار است از این پس، نشریه اهرم به صورت فصل نامه منتشر گردد. با زیاد شدن اعضای تیم و افزایش تجربه آن‌ها این هدف به راحتی قابل دسترس خواهد بود. البته لازم به ذکر است که مانند شماره قبل، تنوع مطالب و موضوعات بسیار خوب است و ما موضوعات را در بخش‌های مختلف طبقه بندی کردیم تا هر کس با توجه به علاقه و گرایش خود بتواند اطلاعات مورد نیاز را بدست آورد. در بخش سرگرمی این شماره، اطلاعاتی درباره مسابقه پرتاب تخم مرغ که قرار است به زودی توسط انجمن مهندسی مکانیک برگزار شود آورده‌ایم که امید است مورد توجه شما واقع شود.

همچنین دوباره ذکر می‌کنم که نشریه قصد دارد از کارهای تحقیقاتی مرتبط با پروژه پایانی دانشجویان نیز بهره‌بردار باشد که کسانی که تمایل داشته باشند می‌توانند نتیجه تحقیقات خود را به ما ارائه دهند تا چراغ راهی برای کارهای دیگران باشد.

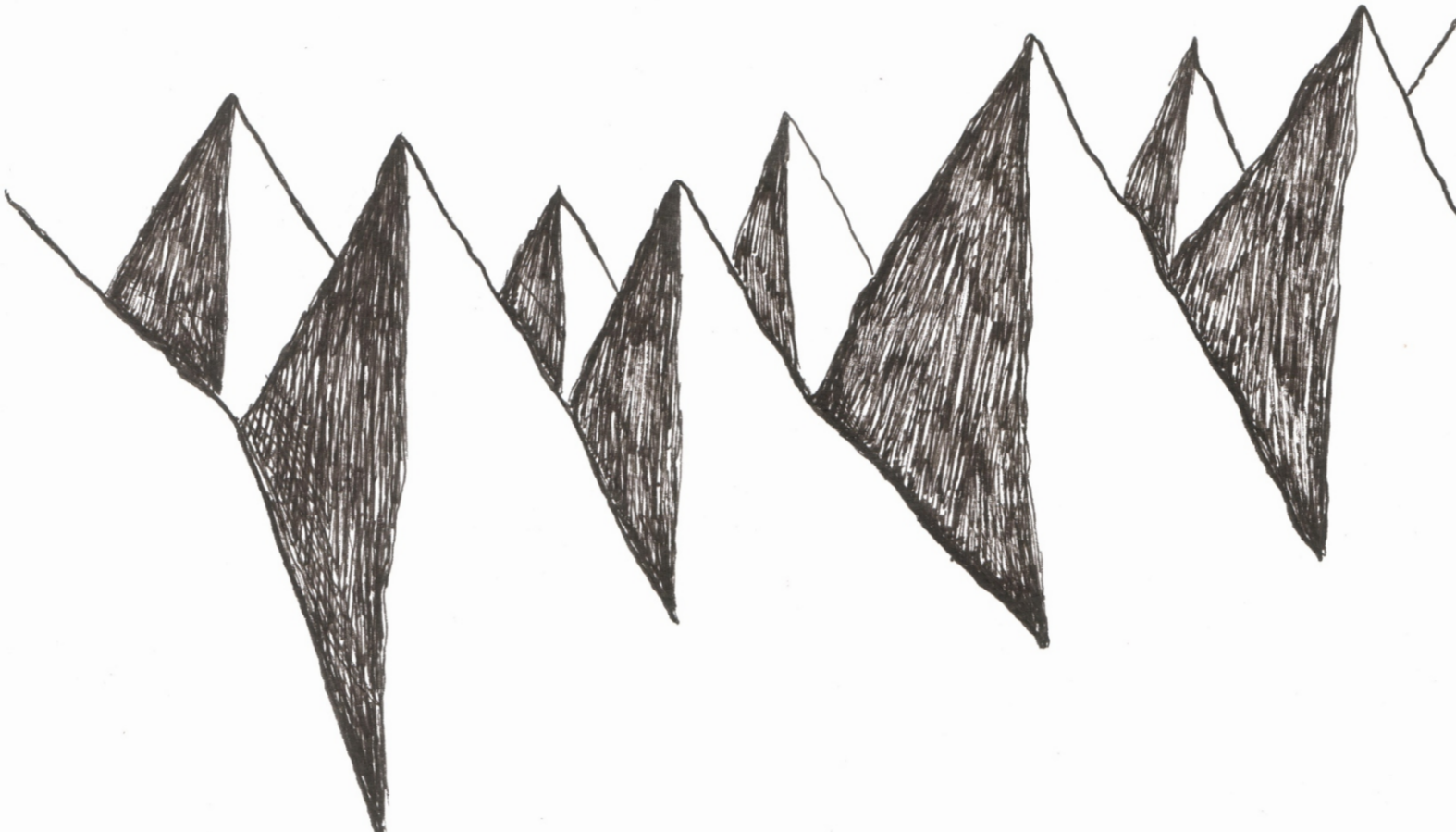
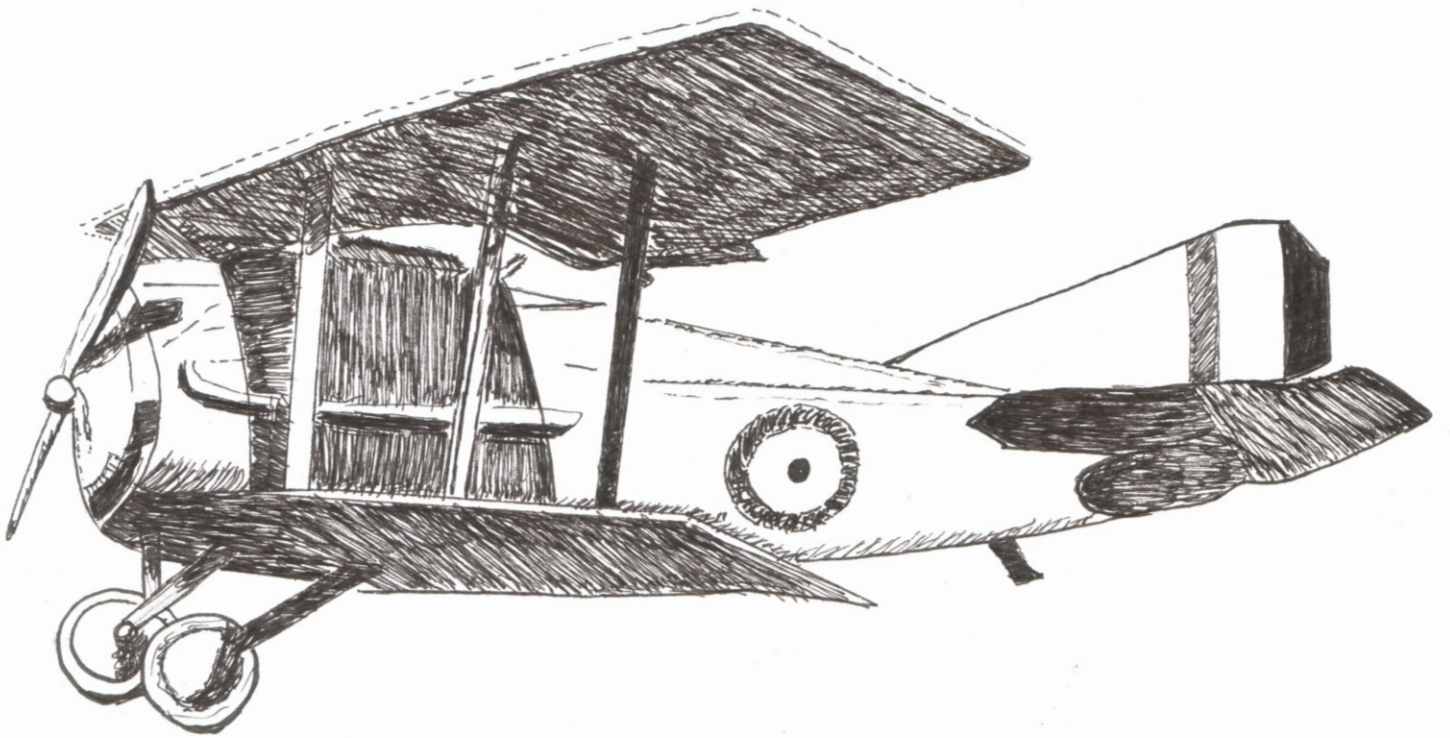
در پایان بد نیست به این موضوع اشاره کنم که؛ نشریه اهرم قصد دارد در روز مهندس از ویژه نامه خود نیز رونمایی کند. اطلاعات بیشتر در این زمینه بعداً اعلام خواهد شد ولی بدانید که اتفاقات خوبی در حال رخ دادن است که امید است به این سبب، رشته مهندسی مکانیک دانشگاه علم و فرهنگ جایگاه واقعی خود را پیدا کند و دانشجویان این رشته به چیزی که استحقاق آن را دارند برسند.

ما سعی کردیم تمام نقدهایی که در شماره قبل بر ما وارد شد را اصلاح کنیم ولی در صورت وجود ضعفی در نشریه، آن را بر ما ببخشاید. امیدوارم از خواندن این مجله لذت ببرید و برای شما مفید باشد. اگر پیشنهاد یا انتقادی داشتید، حتماً با ما در میان بگذارید تا روز به روز سطح کیفی نشریه را بالا ببریم و افراد بیشتری را به مطالعه آن علاقمند کنیم.

در انتها از تمامی افرادی که در این امر ما را یاری کردند و وقت خود را به این کار اختصاص دادند تشکر می‌کنم. لازم می‌دانم از کسانی که به دلیل کمبود فضا، مطالب آنان در این شماره چاپ نشد نیز عذرخواهی کنم. همچنین از شمایی که با خرید این نشریه از ما حمایت کردید بسیار متشکرم.

پیروز و سربلند باشید  
پارسا قهرمانی







## تاریخچه ساخت هواپیما

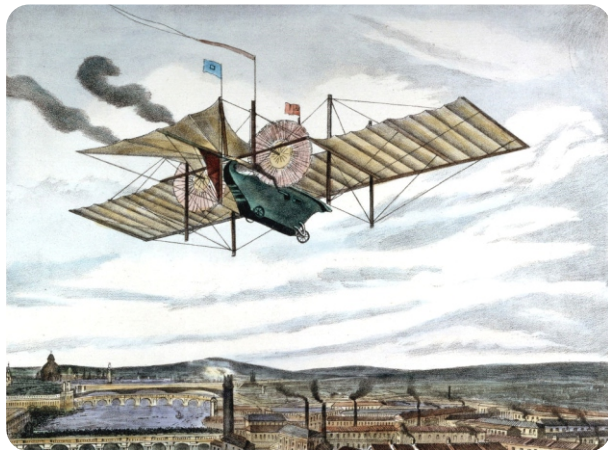


فاطمه تقیها

البته کسی با آن وسیله پرواز نکرد و اطرافیانش دستگاه را نبود کرده و او را از ادامه کار باز داشتند.

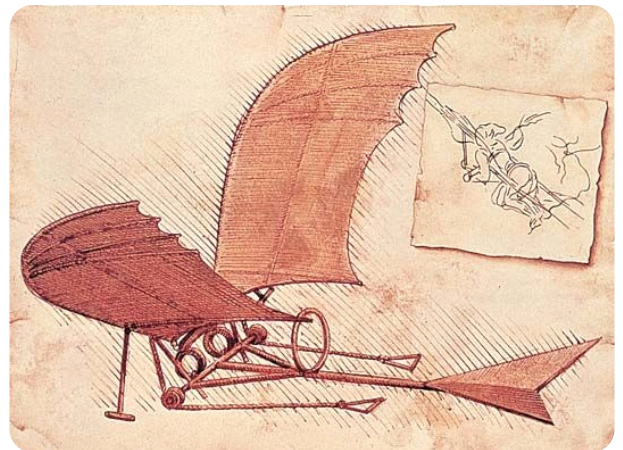
پس از لئوناردو داوینچی طراحی دیگری کار او را ادامه داده و در راهش قدم برداشتند و بعضی از آنها مدت نسبتاً طولانی را با هواگرد های بدون موتور خود پرواز کردند ولی تغییرات اساسی در طراحی این ماشین ها دیده نمی شد. در سال ۱۸۴۳ ویلیام هنسون (William Samuel Henson) دستگاهی ساخت که به نوعی، اولین هواپیمای دارای نیروی محرک محسوب می شود. او یک موتور بخار سبک بهبود یافته را به ثبت رساند و با همکاری مهندس لاکچری، جان استرینگفلو اولین هواپیمای بخار را اختراع کرد و آن را «کالسکه بخار هوایی هنسون» نامید.

این وسیله دارای دو بال بسیار بزرگ با دهانه ۱۵۰ فوت، یک سکان و اتاقک کوچکی برای حمل انسان بود ولی نمی توانست از روی یک سطح صاف به پرواز درآید. بدین ترتیب، آن را با زحمت فراوان به ارتفاع بلندی می بردند و هنگام وزیدن باد مناسب آن را بسوی جلو پرتاب می کردند. دستگاه سبک حتی با داشتن یک سرنشین در هوا شناور می ماند و به آرامی بر روی زمین می نشست.



شکل (۲): نگاره ای از ماشین پرنده ویلیام هنسون

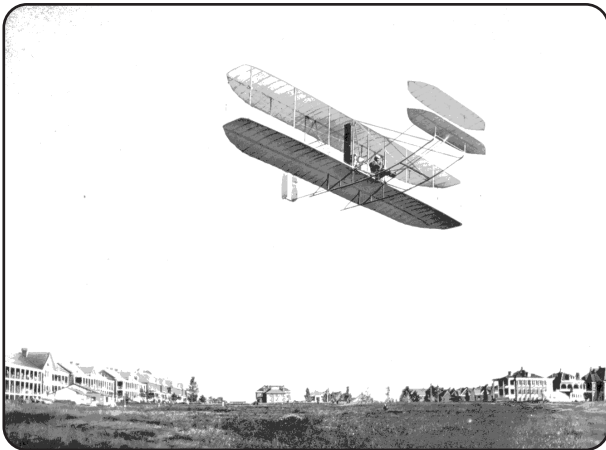
بشر از زمان های بسیار دور شیفته پرواز بوده و افراد بسیاری برای تحقق این رویا تلاش کردند ولی شاید نخستین کسی که در این راه کوشش مثبتی کرد و امکان پرواز را به وسیله بال های مصنوعی و یا اسباب و ادوات مکانیکی ثابت نمود، لئوناردو داوینچی (Leonardo di ser Piero da Vinci) باشد. این دانشمند ایتالیایی مدعی شد که توسط بال های متحرک مصنوعی می توان مانند پرندگان در آسمان پرواز کرد و با پریدن از یک مکان مرتفع به آسانی و بی خطر فرود آمد. یارانش اندیشه او را به باد مسخره گرفتند ولی او پس از انجام چندین آزمایش موفق شد دستگاه کوچکی بسازد که مرکب از دو بال، یک بدنه و یک سکان بود. لئوناردو دستگاه خود را از دو بال، یک بدنه و یک سکان بود. لئوناردو دستگاه خود را از مکان مرتفعی به پایین رها نمود و این دستگاه پس از طی خط سیر طولانی به آرامی روی زمین نشست. این وسیله را می توان پدر بزرگ کایت ها و گلایدرهای امروزی به شمار آورد.



شکل (۱): نگاره ای از ماشین پرنده لئوناردو داوینچی

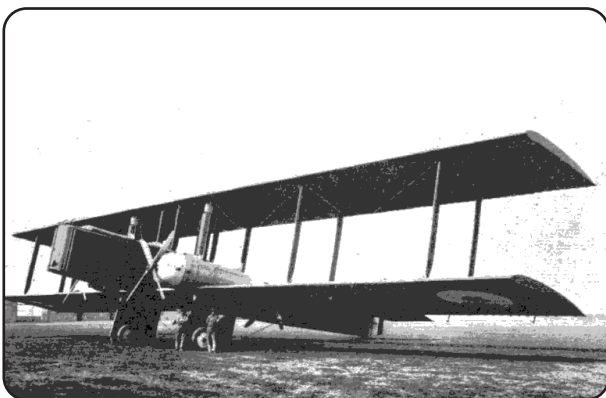
چندی بعد لئوناردو در سال ۱۵۰۲ میلادی دستگاه خود را کامل تر نمود بدین معنا که به وسیله یک فنر که حرکات ملایمی به بال های دستگاه اختراعی می داد، موفق شد آن را مدت بیشتری در هوا نگه دارد.





شکل (۳): تصویری از هواپیمای طراحی شده توسط برادران رایت

پس از آن یک مهندس آمریکایی به نام کورتیس در سال ۱۹۰۸ اختراع رایت را کامل کرد. او با قرار دادن چند چرخ کوچک در زیر هواپیما مسئله فرود آمدن و برخاستن را حل کرد و به همین ترتیب از آن سال به بعد، مخترعین بسیاری در تکمیل این ماشین کوشیدند و سرانجام چهار قرن پس از اختراع داوینچی، انسان توانست آسمان را نیز تحت امر خود در آورد. در روز هشتم فوریه سال ۱۹۱۹ میلادی نخستین هواپیمای مسافربری به نام «Goliath» از لندن به پاریس به صورت تجاری (با فروش بلیت) مسافر حمل کرد. این هواپیما فاصله دو شهر را در سه ساعت و سی دقیقه با سرعت ۱۵۵ کیلومتر در ساعت طی کرد و روز بعد با همان تعداد مسافر به لندن بازگشت، اما روند پیشرفت صنایع هوایی در اینجا متوقف نشد.



شکل (۴): تصویری از اولین هواپیمای مسافری جهان

موفقیت هنسون باعث شد که عده‌ای از مخترعان به این سمت کشیده شده و دستگاه او را کامل‌تر کنند زیرا با وجود اینکه از دستگاه‌های قبلی بهتر بود ولی معایبی هم داشت که باید برطرف می‌گردید از جمله نداشتن محور ثقل که موجب ناپایداری و مشکلاتی در کنترل وسیله می‌شد.

در سال ۱۸۹۶ میلادی، یک مهندس فرانسوی هواپیمایی مشابه ماشین پرنده هنسون اختراع کرد که دارای محور ثقل صحیح بود و سرنشین آن می‌توانست با خیال راحت از مکان بسیار مرتفعی در هوا رها شده و به میل خود سکان را حرکت داده مسیر حرکت هواپیما را تغییر دهد و به همین نحو حتی در وزش باد نامناسب نیز وسیله را کنترل کند. این هواپیما در حقیقت پدر هواپیماهای موتوری دو پله می‌باشد. در آن زمان، طراحی گلایدرها تکمیل شد ولی بلند پروازی انسان ارضاء نشد. همه می‌خواستند هواگردی بسازند که با نیروی خود و بدون کمک باد از زمین بلند شود.

شاید نخستین کسانی که در این امر موفق شدند برادران رایت (Orville and Wilbur Wright) بوده باشند. آن‌ها پس از سال‌ها آزمایش در سال ۱۹۰۳ موتور کوچکی بر روی یک بادبادک هوایی نصب کردند که در انتهای محور این موتور، پروانه یا ملخی قرار داشت. در نتیجه هواپیما بر اثر گردش ملخ با استفاده از نیروی موتور، در هوا به پرواز درآمد. با این که پیش از برادران رایت موتورهای نفت سوز اختراع شده بود ولی فکر استفاده از پروانه (Propeller) برای شکافتن هوا و پیش بردن هواپیما به اندیشه کسی خطور نکرده بود زیرا آن‌ها می‌خواستند عیناً از پرندگان تقلید کنند ولی در انتها به همه ثابت شد که فکر برادران رایت یعنی استفاده از پروانه برای پیش بردن هواپیما در هوا صحیح‌ترین اندیشه است.



اولین هواپیمای تجاری جت نیز در سال ۱۹۵۲ به نام De Havilland Comet روانه بازار شد و ظرفیت این هواپیما در حدود ۱۰۰ نفر بوده و توسط یک شرکت بریتانیایی ساخته شده بود. همچنین جالب است بدانید، بوئینگ ۷۰۷ موفق‌ترین هواپیمای تجاری دنیا است که توانست برای بیش از ۵۰ سال از ۱۹۵۸ تا ۲۰۱۰ میلادی سرویس دهی کند.

امروزه مهندسان همچنان مشغول طراحی و توسعه هواپیماها هستند. اکنون هواپیماهایی ساخته شده‌اند که با سرعتی بیش از ۲۵۰۰ کیلومتر در ساعت پرواز می‌کنند یا هواپیماهایی وجود دارد که می‌توانند بیش از ۸۰۰ مسافر را در خود جای دهند. هیچکدام از این پیشرفت‌ها بدون وجود دانشمندان و مهندسان پیشین صورت نمی‌گرفت که در این مقاله سعی شد به گوشه‌ای از اقدامات آنها اشاره شود. شما می‌توانید با استفاده از لینک زیر اطلاعات بیشتری نیز کسب کنید.

منابع:

کتاب دایرة المعارف مصور زرین

<https://fa.wikipedia.org>

<https://www.khodroha.com>

<https://www.aparat.com>

با شروع جنگ جهانی اول، اهمیت داشتن نیروی هوایی مشخص شد البته در آن زمان هواپیماها بسیار ابتدایی بودند و هنوز از چوب و پارچه در ساخت آن‌ها استفاده می‌شد ولی نقش بسیار مهمی در شناسایی و دیده بانی مواضع دشمن داشتند. از آن به بعد مقاوم سازی و اصول آیرودینامیک در هواپیماها بیشتر مورد توجه قرار گرفت. در ابتدای دهه ۱۹۳۰ ویلهلم امیل مسشمیت (Wilhelm Emil Messerschmitt) یک هواپیمای جنگنده طراحی کرد که دارای مشخصه‌های جدیدی مانند بدنه تمام فلزی و اتاقک بسته و چرخ جمع شونده بود که آن را از جنگنده‌های قبلی متمایز می‌کرد. این هواپیما به جنگنده اصلی نیروهای نازی در جنگ جهانی دوم تبدیل شد. چندی بعد، برای بهبود عملکرد موتورهای رفت و برگشتی (پیستونی) در ارتفاع بالا، از سیستم توربوشارژر در آنها استفاده شد و جنگنده‌های اسپیت فایر و هوریکن انگلیسی اولین هواپیماهایی بودند که به این سیستم مجهز شدند.

یکی دیگر از اقدامات متحول کننده صنعت هوایی، استفاده از موتور جت برای پیشرانش بود. اولین هواپیمای جت قابل استفاده، مدل Heinkel He 178 بود که در سال ۱۹۳۹ آزمایش شد و در سال ۱۹۴۳ هواپیمای Messerschmitt Me 262 برای اولین بار در نیروی هوایی آلمان نازی مورد استفاده قرار گرفت.



شکل (۵) : نمایی از هواپیمای "Messerschmitt Me 262"



## سطوح کنترلی پرواز

امیر حسین مهدوی



## مقدمه

سطوح کنترلی پرواز، ابزاری هستند که خلبان به کمک آن‌ها می‌تواند پرواز کنترل شده‌ای با هواگرد داشته باشد. در واقع ماجرا از آنجایی آغاز می‌شود که؛ نخستین تلاش‌ها در طراحی و ساخت هواگردهای ثابت بال (مانند هواپیما) به پدید آمدن نیروی کافی برای بلند کردن هواگرد از زمین انجامید اما هنگامی که هواگرد در هوا بود کنترل آن در واقع ناممکن می‌شد و بیشترین مواقع به فاجعه می‌انجامید. در اینجا بود که توسعه سطوح کنترلی پرواز باعث شد تا بتوانیم پرواز پایدار و کنترل شده‌ای را داشته باشیم. به عبارت دیگر، یک هواپیما همواره در طی پرواز تحت تاثیر نیروهای گوناگونی قرار دارد که این نیروها همیشه با هم در تعادل نیستند. برای مثال بادهایی که می‌وزد، جریان‌های نا آرامی که در هوا وجود دارد، عدم تقسیم همگن وزن در نقاط مختلف هواپیما به طور دقیق و... همه دست به دست هم می‌دهد تا یک هواپیما نتواند به راحتی به پرواز خود ادامه دهد از این رو سطوح کنترلی طراحی شدند تا خلبان بتواند به وسیله آن‌ها تعادل را میان نیروهای وارده بر هواپیما حفظ و هواپیما را در مسیر مورد نظر هدایت کند. در ادامه قصد داریم تا شما را با این سطوح کنترلی آشنا کنیم.

## محورهای حرکتی

قبل از هرگونه توضیح مربوط به سطوح کنترلی پرواز، لازم است که دستگاه مختصات هواپیما را بشناسیم. همانطور که می‌دانید، یک هواگرد می‌تواند آزادانه در جهت سه محور عمود بر هم که در مرکز ثقل هواگرد یک دیگر را قطع می‌کنند دوران کند. این سه محور عبارتند از؛ محور طولی، محور عرضی، محور عمودی که در شکل (۱) آن‌ها را مشاهده می‌کنید.

## محور طولی

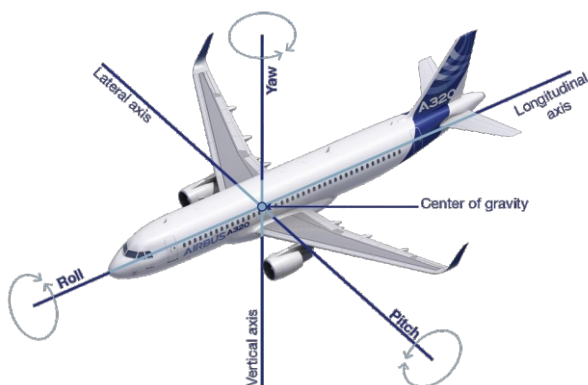
به محوری که دم هواپیما را به دماغه آن وصل می‌کند محور طولی می‌گویند (محور X) و چرخش هواپیما حول این محور را غلت زدن (Roll) می‌نامند. شپهر (Aileron) اصلی‌ترین سطح کنترل برای این نوع چرخش می‌باشد.

## محور عرضی

به محوری که نوک دو بال را بهم وصل می‌کند محور عرضی می‌گویند (محور Y) و چرخش هواپیما حول این محور را گشتاور (Pitch) می‌نامند. بالا برنده (Elevator) اصلی‌ترین سطح کنترل برای این نوع از چرخش است.

## محور عمودی

به محوری که بر صفحه تشکیل شده از این دو محور مذکور عمود هست، محور عمودی می‌گویند (محور Z) و چرخش هواپیما حول این محور را گردش (Yaw) می‌نامند. سکان (Rudder) اصلی‌ترین سطح کنترل برای این نوع از چرخش است.

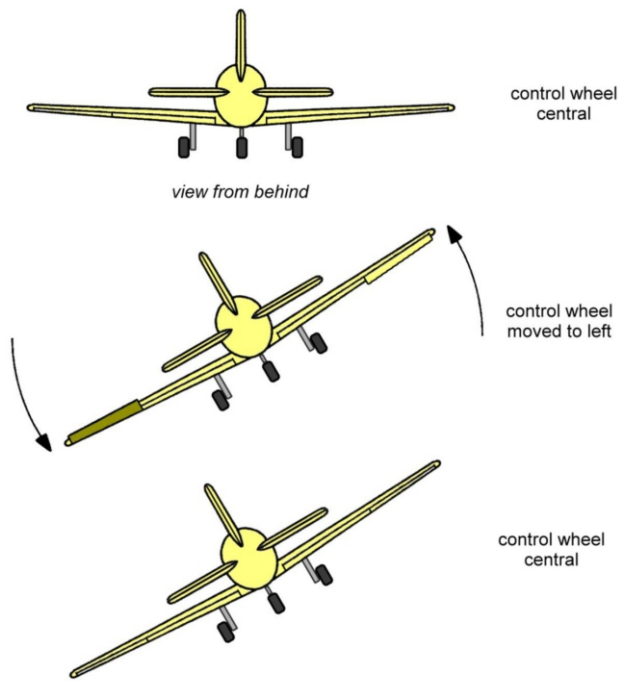


شکل (۱): دیاگرام ساده‌ای از محورهای دوران یک هواگرد



## سطوح کنترل اصلی

### شهیپر (Aileron)

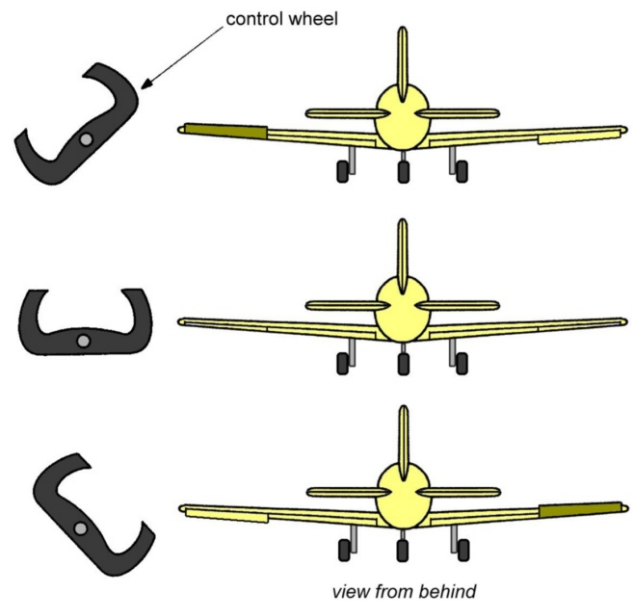


شهیپرها بر لبه فرار هر یک از بال‌ها و نزدیک دو سر بال قرار گرفته و در جهت مخالف یکدیگر حرکت می‌کنند. برای مثال هنگامی که خلبان دسته‌ای (Joystick) که با آن هواپیما را کنترل می‌کند (این دسته در واقع حکم همان فرمان اتومبیل را برای هواپیما دارد) را به سمت چپ می‌برد، شهیپر سمت چپ بالا خواهد رفت و شهیپر سمت راست پایین می‌رود. شهیپر بالا رفته، نیروی برآ (Lift) روی آن بال را کاهش داده و شهیپر دیگر نیروی برآ را افزایش می‌دهد؛ بنابراین، با حرکت دسته به سمت چپ، بال چپ پایین و بال راست بالا می‌رود. این کار باعث غلتیدن هواگرد به سمت چپ خواهد شد.

شکل (۳): نمایی از نحوه غلتیدن یک هواپیما

### بالا بر (Elevator)

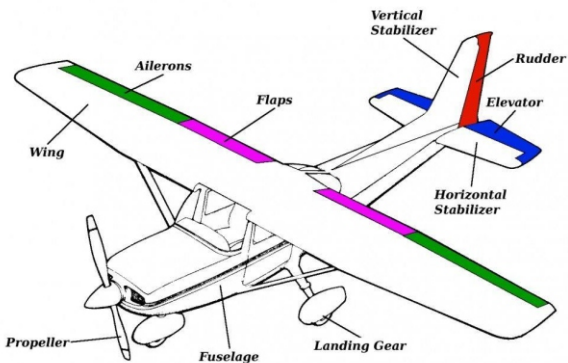
بالا برنده بخش قابل حرکت پایدارکننده افقی (دم هواگرد) می‌باشد که با لولا به پشت بخش ثابت دم افقی وصل می‌شود. بالا برها با یکدیگر و به صورت هماهنگ (برعکس شهیپرها) به بالا و پایین حرکت می‌کنند. هنگامی که خلبان دسته را به عقب می‌کشد بالا برنده به سمت بالا می‌رود و به جلو بردن دسته باعث پایین رفتن بالا برنده خواهد شد. برای مثال هنگامی که بالا برنده‌ها رو به بالا باشند، دم هواپیما را به سمت پایین رانده می‌شود. در واقع با بالا رفتن الویتور به خاطر افزایش فشار بالای آن یک نیرو به سمت پایین به دم وارد شده که مماسی در جهت بالا رفتن دماغه به هواپیما وارد می‌کند و در صورت پایین رفتن الویتور برعکس این پدیده رخ می‌دهد.



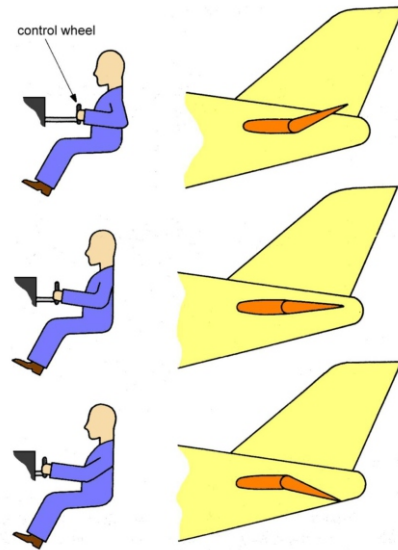
شکل (۲): نمایی از شکل فرارگیری دسته برای کنترل شهیپرها



در اینجا تا حدی با مفهوم سطوح کنترلی پرواز و نحوه کنترل آن‌ها آشنا شدیم ولی جزئیات این سیستم‌ها بسیار پیچیده است که در این بحث نمی‌گنجد. در شکل (۶)، علاوه بر اجزایی که در این مطلب معرفی شد، قسمت‌های دی-گری-ک-مواگرد نیز قابل مشاهده می‌باشد.



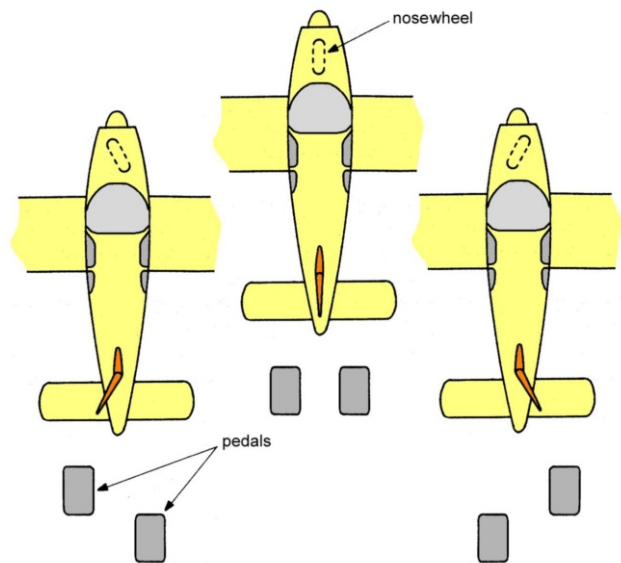
شکل (۶): قسمت‌های اصلی یک هواپیما



شکل (۴): نمایی از شکل قرارگیری دسته برای کنترل بالا برنده‌ها

### سکان (Rudder)

سکان سطحی است که روی دم عمودی نصب می‌گردد و به چپ و راست حرکت می‌کند. سکان بیشتر به وسیله پدال‌ها کنترل می‌شود به این صورت که؛ هنگامی که خلبان پدال سمت چپ را فشار می‌دهد سکان به سمت چپ می‌چرخد و هواگرد به سمت چپ حرکت خواهد کرد. با فشار دادن پدال راست عکس این عمل اتفاق می‌افتد. فشار دادن پدال میانی از گردش هواگرد به چپ و راست جلوگیری می‌کند و آن را به وضعیت خنثی برمی‌گرداند.



شکل (۵): نمایی از شکل قرارگیری پدال‌ها برای کنترل سکان

منابع:

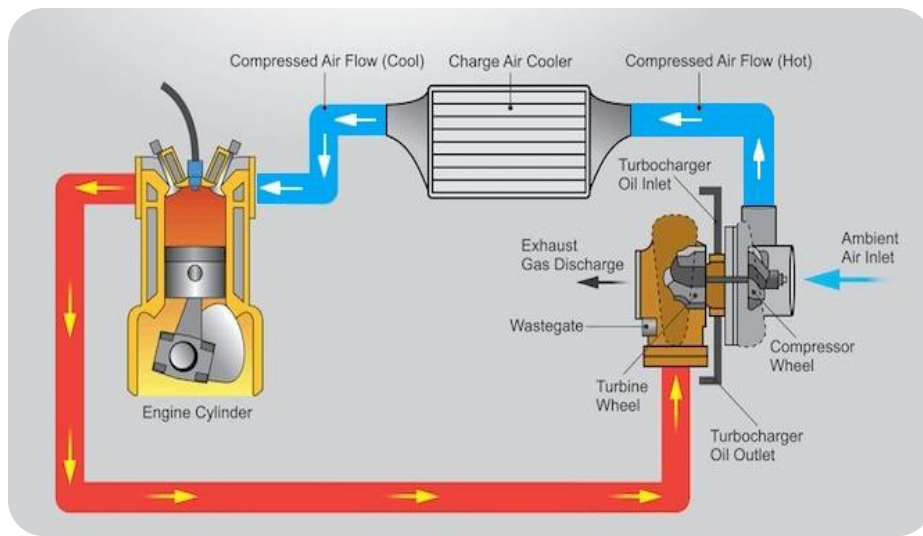
WarrenF. Phillips , Mechanics of Flight  
<https://www.steemrok.com>





مقدمه

احساس نیاز به سیستم توربو از آنجا شروع شد که هواپیماها در ارتفاعاتی که فشار هوا کم بود دچار افت قدرت می شدند تا اینکه سرانجام در سال ۱۹۰۵ میلادی سیستم توربو برای آن‌ها طراحی شد که برخلاف توربو شارژهای امروزی استفاده شده در خودروها، فقط فشار هوا را به فشار اتمسفر می رساند که موتور دچار افت توان نشود. در ادامه با نحوه کارکرد سیستم پرخوران یا توربو شارژ آشنا می شویم.



شکل (۱): دیاگرامی از سیستم توربو شارژ ساده

سیستم توربو شارژ ساده

اگر در سیلندر مقدار اکسیژن را افزایش دهیم می توانیم مقدار سوخت را نیز افزایش داده و در نتیجه افزایش توان داشته باشیم. این مقدار اضافه اکسیژن توسط توربو شارژ (Turbocharger) تأمین می شود بدین صورت که گازهای خروجی از اگزوز به یک توربین برخورد می کنند و آن را می چرخانند. سپس نیروی این توربین از طریق یک شفت به یک کمپرسور منتقل می شود که هوا را فشرده کرده و در لوله‌ها به حرکت درمی آورد. این هوای فشرده شده داغ می گردد و اگر دمای آن را پایین بیاوریم منقبض شده و می توان حجم هوای بیشتری را فشرده کرد. برای این کار هوا را از یک رادیاتور که به اینتر کولر معروف است عبور داده و سپس هوای خنک را از طریق دریچه گاز وارد موتور می کنیم. زمانی که پا را از روی پدال گاز برمی داریم دریچه گاز بسته می شود و برای جلوگیری از بالا رفتن بیش از حد فشار یک شیر تخلیه وجود دارد که هوای اضافی را تخلیه خواهد کرد. هرچه توربو بزرگتر باشد، هوای بیشتری را فشرده می کند و قدرت بیشتری به ما می دهد اما زمان بیشتری نیز برای به حرکت درآمدن یا اسپول آپ (Spool up) نیاز دارد که باعث به وجود آمدن تأخیر یا لگ توربو می شود. برای مقابله با این مشکل راه‌های مختلفی ارائه شده است که در ادامه به بررسی چند مورد از آن‌ها می پردازیم.



## سیستم ضد تأخیر توربو شارژ

یکی از مزایای این سیستم علاوه بر کارکرد اصلی آن، صدا و آتش شبیه به تیراندازی می‌باشد که از لوله آگزوز خارج شده و هیجان زیادی به خودرو می‌افزاید.

این سیستم عوارضی هم دارد که از جمله آنها می‌توان به کم شدن بسیار شدید عمر قطعات آگزوز و توربو اشاره کرد بطوری که در خودروهای رالی این قطعات پس از هر مسابقه مستهلک و تعویض می‌شوند. همچنین به دلیل استفاده از این سیستم دیگر نمی‌توان از نیروی ترمز موتور برای کنترل خودرو استفاده کرد چون در واقع همیشه دریچه گاز مقدار کمی باز است و سوخت همواره به موتور می‌رسد.

البته در خودروهای شهری به دلیل استهلاک بسیار زیادی که ایجاد می‌شود برای کم کردن تأخیر توربو از روش‌های دیگری مانند توربو دوقلو، توربو موازی، توربو مرحله‌ای و ضریب متغیر توربو استفاده می‌شود که استهلاک به مراتب کمتری دارند. در شماره بعدی درباره این سیستم‌ها نیز توضیح خواهیم داد.

تأخیر توربو (توربو لگ) به معنی فاصله بین فشردن پدال گاز و دور گرفتن (اسپول آپ) توربو گفته می‌شود. می‌دانیم که نیروی مورد نیاز برای چرخاندن توربو از فشار گازهای خروجی از آگزوز مهیا می‌شود ولی در حالتی که پدال گاز فشرده نباشد فشار لازم برای چرخاندن توربو وجود ندارد و توربو از حرکت باز می‌ایستد و سپس در لحظه فشردن پدال گاز، برای به وجود آوردن حرکت در توربو وقفه‌ای تا سرعت گرفتن توربو به وجود می‌آید که همان تأخیر توربو است. توربو بزرگتر برابر با قدرت بیشتر است ولی سرعت عکس العمل دریچه گاز را پایین می‌آورد.

برای کم کردن توربو لگ، روش‌های مختلفی بسته به نوع خودرو وجود دارد. در خودروهایی که در مسابقات استفاده می‌شوند معمولاً از نوع «دریچه گاز نیمه باز» استفاده می‌کنند. این روش بدین صورت است که وقتی راننده پدال گاز را رها می‌کند دریچه گاز کامل بسته نشده و مقدار کمی باز می‌ماند که سوخت وارد سیلندر شود. سپس واحد

کنترل موتور (ECU) دستور به تعویق انداختن جرعه شمع را می‌دهد. در حالت عادی، وقتی پیستون به نقطه مرگ بالا (حداکثر تراکم) می‌رسد جرعه زده شده و قدرت به پیستون منتقل می‌شود و وقتی پیستون به نقطه مرگ پایین رسید و سوپاپ دود باز شد تمام سوخت مصرف شده است ولی در این سیستم شمع خودرو زمانی بین نقطه مرگ بالا و پایین عمل می‌کند. در واقع شمع در زمانی جرعه می‌زند که از انفجار سوخت مقداری قدرت دریافت شود تا موتور خاموش نشود ولی وقتی پیستون

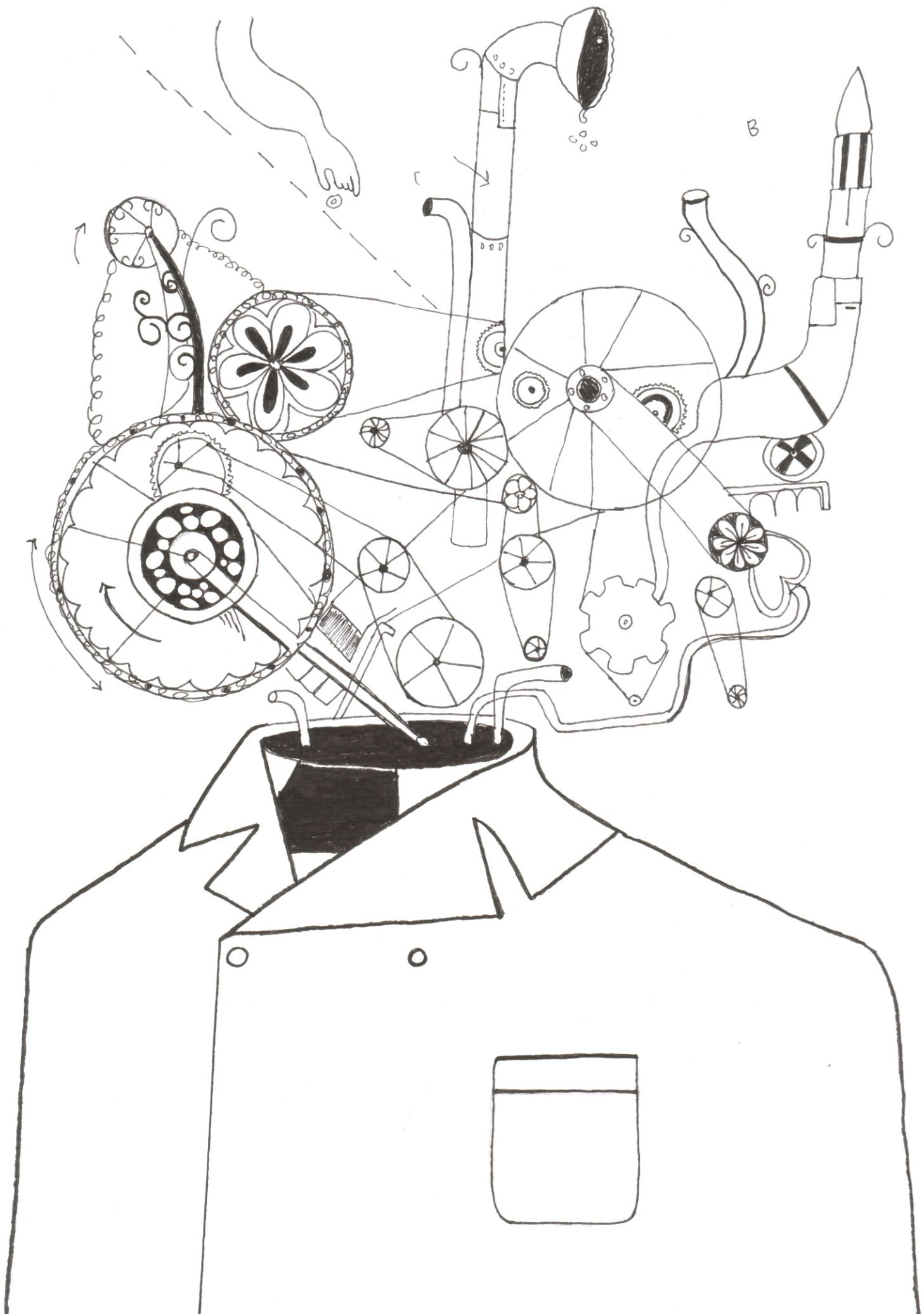
به نقطه مرگ پایین می‌رسد و سوپاپ دود باز می‌شود، هنوز مقداری انفجار درون سیلندر در حال انجام است که این انفجار از سوپاپ دود وارد آگزوز شده و توربو را به سرعت در حال حرکت نگه می‌دارد بطوری که وقتی راننده دوباره پدال گاز را فشار دهد با تأخیر توربو مواجه نخواهد شد.



منابع:

Engineering explained YouTube channel  
Donut Media YouTube channel  
Learn engineering YouTube channel  
[www.turbodynamics.co.uk](http://www.turbodynamics.co.uk)



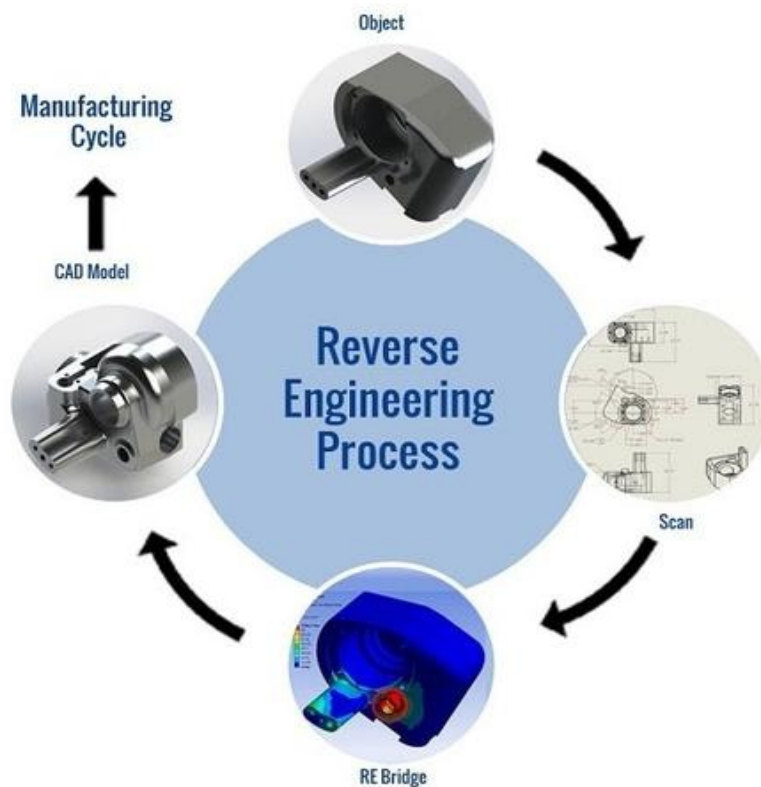


## نگاهی به تولید

عاطفه رضانی



کارخانه‌ها و کارگاه‌های صنعتی روزانه از هزاران قطعه متعدد استفاده می‌کنند و پس از اعمال نمودن فرآیندهایی، این قطعات تبدیل به تجهیزات جدیدی می‌شوند. کشور ما با توجه به روند پیشرفت صنعتی که در طی دهه‌های گذشته داشته است، تبدیل به یکی از مصرف‌کنندگان و حتی تولیدکنندگان این تجهیزات شده است که تا به امروز بخش بسیار عمده‌ای از این نیاز را از طریق واردات برطرف کرده است. البته در مسیر واردات مشکلاتی به وجود آمده است؛ تحریم‌های وارده از جانب سایر کشورها و نوسانات ناگهانی قیمت ارز از موانع عمده این کار محسوب می‌شود. در اینجا ایده طراحی و تولید قطعات بجای خرید مطرح می‌گردد به این ترتیب که ابتدا یک نمونه از قطعه مورد نظر تهیه می‌شود. با آنالیز کردن محصول می‌توان به اجزای آن پی برد و هزینه حاصل از تولید آن را به طور تقریبی برآورد کرد. همچنین به کمک نرم افزارهای طراحی مهندسی، نقشه آن قطعه را خواهیم داشت. به عبارت دیگر، می‌توان تمامی این فعالیت‌ها را اعمال مهندسی معکوس (Reverse Engineering) دانست.



در حال حاضر کارگاه‌هایی در همین زمینه فعالیت دارند که کمک محدودی به صنعت می‌کنند. تمایز این کارگاه‌ها در کیفیت ابزاری است که می‌سازند. یکی از این واحدها، کارگاه ساخت و تولید دانشگاه صنعتی شریف می‌باشد. من موفق به بازدید و تهیه گزارشی در خصوص چگونگی فعالیت‌های این کارگاه شدم که در اینجا به اختصار به وصف و نقد آن خواهیم پرداخت:

تمایل برای تولید کردن برخی تجهیزات بجای پرداخت هزینه بیشتر را می‌توان توجیهی منطقی برای انجام مهندسی معکوس دانست. البته طراحی و تولید قطعات یا به عبارتی مهندسی معکوس در صورتی می‌تواند صحیح تلقی شود که کیفیت ابزار تولید شده برابر و یا حتی بهتر از نمونه خارجی باشد.





هدف اصلی و ابتدایی از تأسیس این کارگاه در سال ۱۳۴۵، آموزش دروس کارگاهی عمومی و ماشین ابزار به دانشجویان رشته مهندسی مکانیک و صنایع و سایر رشته‌های مهندسی بوده است. بنابراین امکانات تعبیه شده در این کارگاه و فضا، متناسب با امر آموزش می‌باشد. این محدودیت امکانات می‌تواند مانع محسوب شود اما با استفاده از زنجیره تأمین برای ارائه خدمات فرزکاری، آبکاری، تراشکاری، سنگ تراشی، هونینگ، عملیات حرارتی و غیره، این مشکل به سادگی قابل حل است. این واحد در پروژه‌های بازرگانی و پروژه‌های تحقیقاتی فعالیت دارد. از پروژه بازرگانی می‌توان به تولید ابزار هیدرولیکی آسانسور اشاره کرد. نقدی که می‌توان در اینجا کاملاً وارد دانست، ضعف اعضاء این کار در بازاریابی محصولات تولید شده است. بطور دقیق‌تر می‌توان گفت نداشتن حامی مالی که همان مصرف کننده محسوب می‌شود، باعث شده تیراژ تولید قطعات عدد مفیدی نباشد.

از آنجایی که یکی از اهداف این کار تولید ابزار با کیفیت هم‌تراز نمونه خارجی می‌باشد، پر واضح است که برای دستیابی به چنین کیفیتی باید آزمایشات متعددی جهت کنترل کیفیت انجام شود و پس از آن تجهیزات ساخته شده آماده‌ی عرضه در بازار هستند. هدف دیگر که در راستای بر طرف کردن مسائل مالی و توجیح اقتصادی قرار گرفته بود، کاملاً در نظر گرفته شده است چرا که تولید یک قطعه هر اندازه هم که هزینه داشته باشد، به هیچ عنوان برابر با هزینه تهیه آن از خارج کشور نیست. از سوی دیگر افزایش لحظه‌ای قیمت ارز مزید علت محسوب می‌شود.

بجز دو هدف ذکر شده، ایجاد پویایی در میان تولیدکنندگان می‌تواند زمینه ساز خوبی برای پیشرفت‌های بعدی باشد ولی متأسفانه عدم هماهنگی با بازار مصرف، باعث شده تا گردش مالی این کارگاه دیرتر فعال شود، لذا علی‌رغم نیاز به افراد بیشتر نمی‌توان کاری کرد.

### ۳- پروژه ساخت ECU تراک معادن

یکی از تجهیزات الکترونیکی خودروها اس‌ت که وظیفه نظارت و تنظیم عملکرد موتور را بر عهده دارد.

همانطور که اشاره شد، در این کارگاه پروژه‌های تحقیقاتی بزرگی چون موارد زیر به ثمر رسیده است:

### ۴- پروژه پلاگ درون چاهی

این مورد از پروژه‌های شرکت نفت و گاز می‌باشد که هم اکنون در حال انجام است. پلاگ درون چاهی در عمق ۴۰۰۰ متری با کمک سیگنال فعال شده و مسییر لوله را مسدود می‌کند تا بتوان تعمیرات لازم را درون چاه انجام داد. تمام مراحل طراحی در همین کارگاه انجام شده است و بجز سه قطعه موتور، الکترو موتور و پمپ، باقی اجزا تولید داخلی هستند.

### ۱- طراحی و ساخت تیغ جراحی شبکیه چشم

این کاترها فقط یک بار قابل استفاده هستند و با توجه به قیمتی که دارند، بخش خصوصی که خریدار عمده این قطعات است، در صدد رجوع به بازار داخل برآمده است. از مرغوب‌ترین نمونه‌ها می‌توان به تیغ‌های جراحی ساخت کشور انگلیس و ژاپن اشاره کرد. تمام مراحل طراحی توسط همین افراد انجام شده و پس از اتمام طراحی، با اعمال پرس کاری و قالب‌گیری بر روی سیم‌های مفتول، کاتر جراحی بدست می‌آید. ماهانه ۲۰۰۰ نمونه از این وسیله در این کارگاه تولید می‌شود.

### ۵- پروژه تجهیز تستر شیر آلات نفت و گاز

این پروژه یکی از برنامه‌های آینده می‌باشد. فعالیت اینگونه واحدها در این شرایط اقتصادی سخت ثابت می‌کند که جنس باکیفیت داخلی بازار خود را پیدا خواهد کرد و بخصوص، دوران تحریم فرصت را برای شکوفایی این فعالیت‌ها فراهم می‌کند زیرا به دلیل نوسان قیمت‌ها و افزایش بهای ارز، هزینه تجهیزات وارداتی بسیار بیشتر خواهد شد که این خود به منزله اعمال یک نوع تعرفه بر

### ۲- پروژه کویل تیوبینگ

این پروژه مربوط به شرکت نفت و گاز است که در سال ۱۳۹۲ طراحی و ساخته شده است. از این دستگاه جهت تعمیر و تکمیل چاه‌های نفت استفاده می‌شود و جابجایی سیالات در درون چاه، تزریق اسید برای بازیابی چاه‌های مرده، انجام سیمانکاری و... از وظایف آن می‌باشد. نمونه اصلی این دستگاه متعلق به کشور آمریکا است.

کالاهای خارجی تلقی می‌شود و تولیدکنندگان داخلی با پیشنهاد یک قیمت مناسب و ارائه خدمات مطلوب می‌توانند بازار را تصاحب کنند. البته تولید در ایران مشکلات متعددی نیز دارد؛ تأمین نقدینگی، امروز یکی از مشکلات مهم واحدهای تولیدی بشمار می‌آید به نحوی که بخش زیادی از تولیدکنندگان نمی‌توانند این نیاز را از محل فروش محصول در بازار یا از طریق سیستم بانکی در زمان مقرر و با رقم مد نظر رفع کنند. عدم امکان مبادلات ارزی و مالی تولیدکنندگان با شرکای خارجی را هم باید یکی دیگر از مشکلات تولید دانست چرا که این موضوع خود بر کاهش صادرات و حتی تأمین مواد اولیه تولیدکنندگان اثر منفی گذاشته است.

از سوی دیگر، قوانین و مقررات ضد و نقیض در کشور، خود مانعی برای رونق تولید شده است و همچنین افزایش قابل توجه قیمت مواد اولیه و افزایش هزینه تعمیر و نگهداری تجهیزات و همینطور نیروی انسانی، یک عامل بازدارنده بسیار قوی بر سر راه این مراکز می‌باشد. برای همین دولت باید حمایت ویژه‌ای از این قبیل فعالیت‌ها داشته باشد زیرا در غیر این صورت این واحدها بازدهی لازم را نخواند داشت و حتی ممکن است نتوانند به کار خود ادامه دهند. البته فرآیند بازاریابی و نحوه عرضه محصول نیز بسیار اهمیت دارد و لازم است که جامعه هدف به درستی از وجود نمونه‌های داخلی مشابه محصولات خارجی آگاه شود و دست دلال‌ها از این امر کوتاه گردد تا شاهد رونق در کسب و کار این مراکز و پیشرفت صنعت کشور باشیم. به امید روزی که این هدف محقق شود.



#### منابع:

حسن فرخنده ، عضو هیئت علمی مرکز  
کارگاه‌های ساخت و تولید دانشگاه شریف

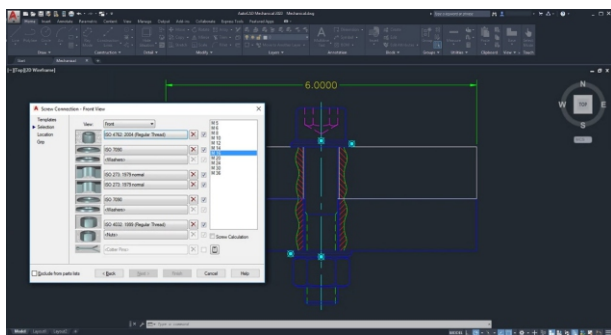




آشنایی با برخی از نرم‌افزارهای  
پر کاربرد در مهندسی مکانیک (بخش دو)  
پارسا قهرمانی



- \* جلوگیری از انجام تغییرات ناخواسته
- \* قابلیت مدل سازی به صورت سه بعدی
- \* ابزار طراحی و ترسیم آزاد سه بعدی و دو بعدی
- \* قابلیت چرخش ۳۶۰ درجه نقشه‌ها
- \* دارای محیط برنامه‌نویسی پیشرفته برای کاربردها خاص
- \* قابلیت ترکیب چارتهای Excel و AutoCAD
- \* مدیریت کامل بر روی لایه‌های نقشه‌ها
- \* انتقال آسان تنظیمات بین کامپیوترهای مختلف
- \* اشتراک‌گذاری طرح‌ها با حداقل حجم و حداکثر کیفیت
- \* سازگاری بسیار کامل تر با پردازنده‌های گرافیکی و سرعت بالاتر در انجام کارها
- \* امکان وارد کردن تصاویر در محیط اتوکد به عنوان بخشی از نقشه

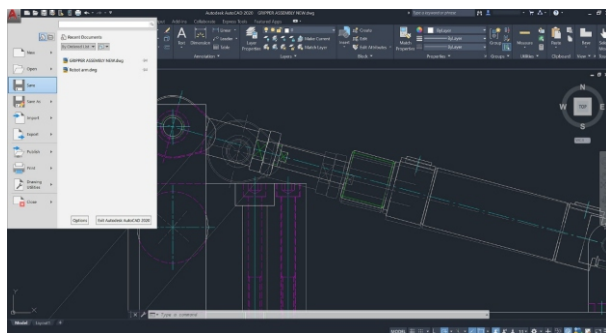


نرم افزار AutoCAD Mechanical نسخه‌ای از اتوکد است که مخصوص مکانیک و مهندسی‌های وابسته به آن همچون هوافضا، کشتی سازی و غیره طراحی شده است. این نسخه را به نوعی می‌توان اتوکد پیشرفته و دو بعدی برای طراحی قطعات ساده مکانیکی و یا نسخه کوچک شده مناسب برای مهندسين صنايع در مدیریت ساخت و تولید به حساب آورد. این نسخه به مانند نسخه‌های مکانیکال دسکتاپ (Mechanical Desktop) سه بعدی نیست اما از اتوکد معمولی بسیار بهتر بوده و ابزارهای رسم و نقشه کشی مخصوص رشته و گرایش‌های مکانیک را دارا می‌باشد و دارای بانک اطلاعاتی قطعاتی همچون انواع فنرها، پین‌ها، خارها و... نیز هست.

در قسمت قبل، شاخه‌های مختلف نرم افزارهای مهندسی را توضیح داده و برخی از مهم‌ترین آن‌ها در زمینه مکانیک را معرفی کردیم. اکنون چند نرم افزار دیگر را بررسی خواهیم کرد ولی متأسفانه به دلیل کم شدن تعداد صفحات ناچار هستیم توضیحات را خلاصه کنیم که امید است با مراجعه به منابعی که در پایان ذکر شده این کاستی‌ها جبران شود.

## نرم افزار AutoCAD

اتوکد نرم افزاری است که برای ترسیم نقشه‌های مهندسی و صنعتی بکار می‌رود و به عنوان یکی از مهم‌ترین نرم افزارهای طراحی شناخته می‌شود. این نرم افزار از محصولات شرکت آمریکایی اتودسک (Autodesk) می‌باشد. کاربرهای اتوکد بیشتر از محیط دو بعدی آن استفاده می‌کنند ولی ابزارهایی برای مدل سازی سه بعدی نیز در آن تعبیه شده است.



شکل (۱): نمایی از محیط کاری اتوکد

رقیب اصلی این نرم افزار در بازار، میکرو استیشن (MicroStation) می‌باشد.

## مهم‌ترین قابلیت‌های نرم افزار AutoCAD

- \* بخش Text Command چند خطی
- \* قابلیت حاشیه نویسی در کنار نقشه‌ها
- \* کیفیت بالا در پردازش و چاپ طراحی‌ها
- \* قابلیت ترسیم به صورت دو بعدی

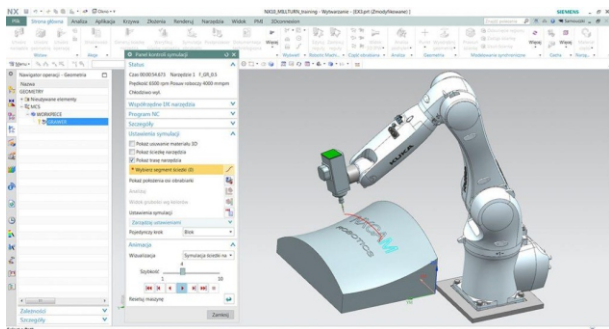


## نرم افزار NX



## توانایی های نرم افزار NX

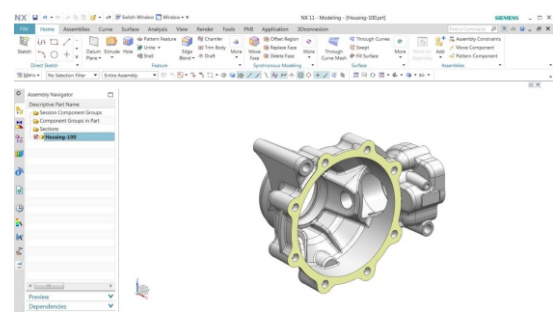
- ۱) قدرت بسیار بالای مدل سازی قطعات
- ۲) محیط گرافیکی قدرتمند و جذاب
- ۳) ارتباط با دستگاه های تولید صنعتی از قبیل دستگاه های CNC و CND
- ۴) سازمان دهی مسیر تولید
- ۵) امکان تحلیل و شبیه سازی پیشرفته قطعات و مکانیزم ها
- ۶) دارا بودن کاتالوگ کامل قطعات استاندارد



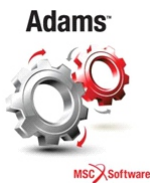
نرم افزار این اکس محصولی از شرکت PLM Software زیر مجموعه کمپانی معروف زیمنس آلمان می باشد که در حال حاضر از سال ۲۰۰۷ توسط گروه نرم افزاری زیمنس در کشور آمریکا عرضه می گردد. این نرم افزار یکی از پیشرفته ترین و یکپارچه ترین نرم افزارها در زمینه طراحی، ساخت و مهندسی به کمک کامپیوتر و همچنین یکی از پیشگامان در زمینه مدیریت چرخه عمر محصول و مدیریت عملیات تولید در جهان می باشد.

این نرم افزار قابلیت های فراوانی در طراحی و شبیه سازی برای بهبود و سرعت بخشیدن به تصمیم گیری های دقیق در جهت تولید یک محصول بین مراحل طراحی و مهندسی و ساخت دارد. با توجه به شهرت و کاربرد جهانی این نرم افزار بسیاری از کشورهای صنعتی جهان با در نظر گرفتن عمده کاربردهای آن در صنایع مختلفی از جمله هوافضا، خودروسازی، عمران، بیومکانیک، فناوری های برتر و بطور گسترده جهت آموزش دادن این نرم افزار به مهندسان و محققین خود برنامه ریزی می کنند. ولی در کشور ما، این نرم افزار چندان شناخته شده نیست و مورد استفاده قرار نمی گیرد مگر در تعدادی از صنایع مربوط به نیروگاه ها و پتروشیمی که بیشتر از دیگر صنایع رشد داشته اند.

یکی از مهم ترین ویژگی های این نرم افزار سرعت بسیار بالای آن در طراحی قطعات است. قابل ذکر است که حجم اختصاص یافته از هارد دیسک به این نرم افزار به صورت قابل توجهی از مدل های مشابه کمتر می باشد.



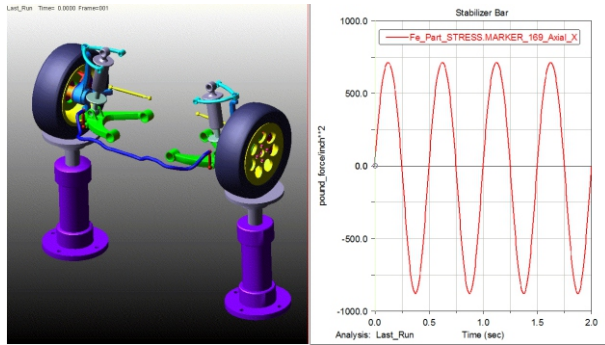
شکل (۲) : نمایی از محیط کاری این اکس



## نرم افزار ADAMS

نرم افزار (Automated Dynamic ADAMS Analysis of Mechanical Systems) یکی از قوی ترین (شاید بی رقیب ترین) نرم افزارهای مهندسی به کمک رایانه در زمینه دینامیک سیستم های چندجسمی (MBD) بوده و محصول شرکت MSC Software می باشد.

این نرم افزار سال های متمادی است که جایگاه قابل توجهی در صنعت بدست آورده است و با قابلیت های بسیار زیاد خود، مهندسان را در تولید، تست، بررسی و بهینه سازی طرح های سیستم های مکانیکی قبل از رسیدن به مرحله پیش ساخت فیزیکی یاری می کند. با استفاده از بخش های مختلف در نظر گرفته شده در این نرم افزار می توان با شبیه سازی حرکتی سیستم مکانیکی، تست سینماتیکی سیستم، سنجش نیروهای وارده بر اتصالات و غیره، عمر قطعات در سیستم را تعیین کرده و جایابی قطعات را به صورت بسیار دقیق و منظم انجام داد.



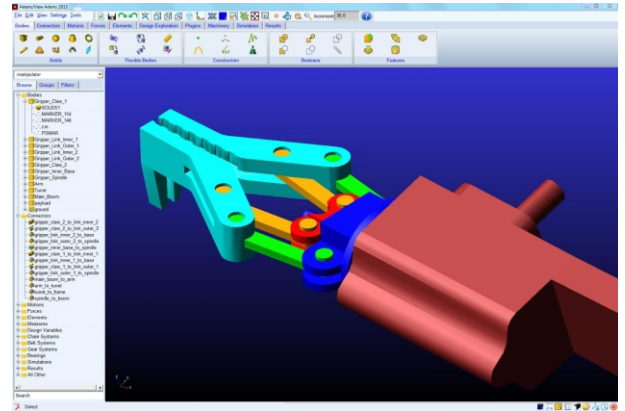
شکل (۴): نتایج حاصل از مدلسازی و تست سیستم تعلیق خودرو توسط نرم افزار آدامز

ما امیدواریم که این اطلاعات برای شما مفید باشد و به تصمیم‌گیری شما در خصوص یادگیری نرم افزارها کمک کند. در شماره بعدی نرم افزارهای دیگری را نیز معرفی خواهیم کرد.

منابع:

- <https://fa.wikipedia.org>
- <https://www.autodesk.com>
- <https://sariasan.com>
- <https://www.plm.automation.siemens.com>
- <https://mechanicsoft.ir>
- <https://simcompanion.mscsoftware.com>

بررسی و کنترل ارتعاشات سیستم‌ها و امکان انجام تست‌ها برای قطعات قابل انعطاف از ویژگی‌های دیگر این نرم افزار می‌باشد. همچنین توانایی ارتباط با نرم افزارهای تخصصی دیگر مانند MATLAB و Catia و ANSYS و... را دارا می‌باشد.



شکل (۳): نمایی از محیط کاری آدامز

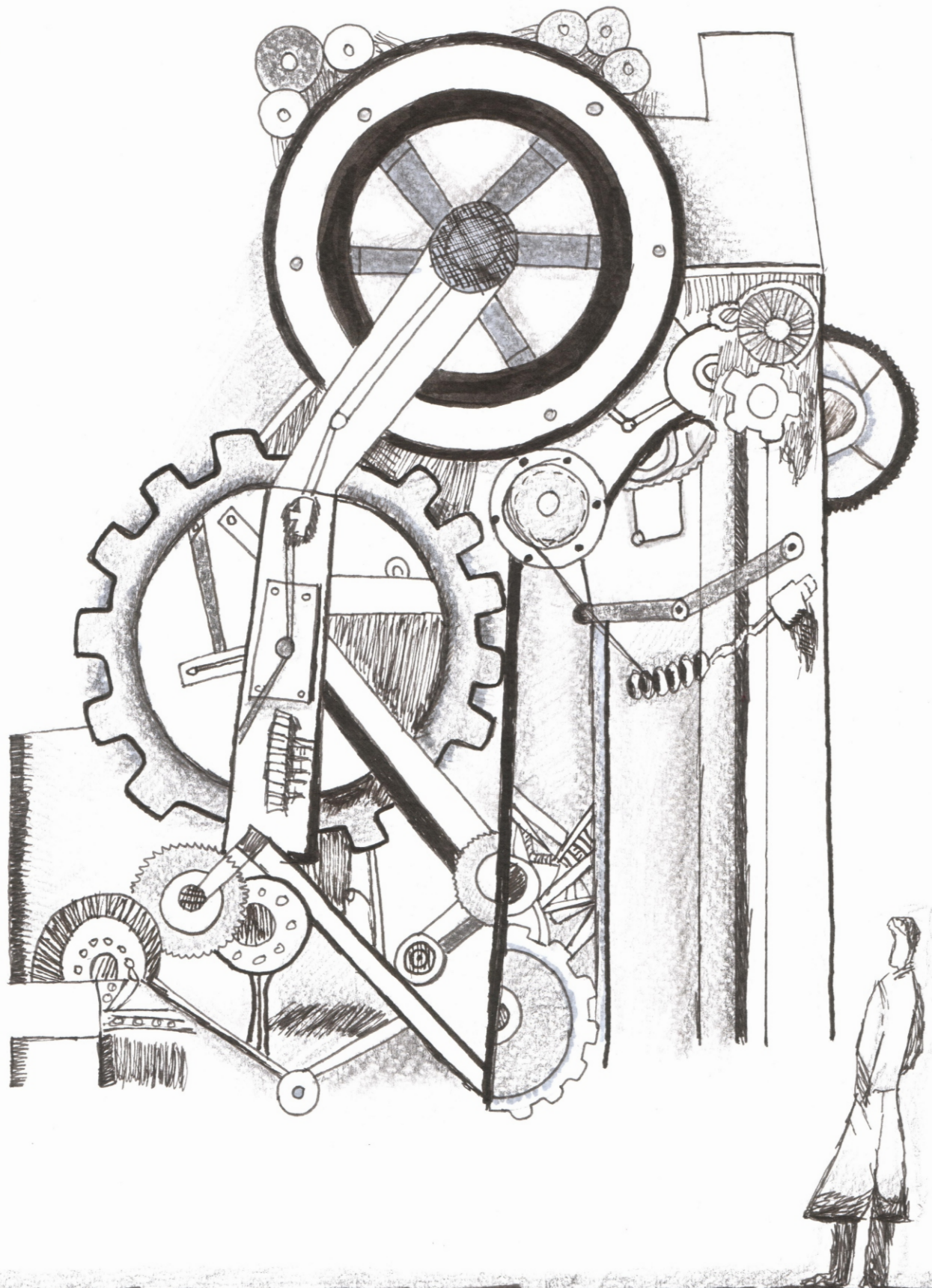
### بخش‌های مختلف برنامه ADAMS

ADAMS/View: شامل ابزار مدل‌سازی سه بعدی، تعریف قیدها و مفصل‌های مختلف، انیمیشن، نمایش نیروها، جابه‌جایی‌ها و تنش‌های مدل و... می‌باشد.  
 ADAMS/Solver: این بخش عهده‌دار حل عددی سیستم دینامیکی طراحی شده در بخش‌های مختلف است که هسته اصلی نرم افزار و از اسرار شرکت MSC می‌باشد.  
 ADAMS/Post-processor: نتایج به دست آمده از بخش‌های مختلف را به صورت فیلم یا نمودار نمایش می‌دهد.

بخش‌های تخصصی‌تر شامل موارد زیر می‌شود:  
 ADAMS/Vibration: برای تحلیل ارتعاشات سیستم‌ها  
 ADAMS/Car: برای تحلیل اجزای خودرو  
 ADAMS/Control: برای طراحی سیستم‌های کنترلی  
 ADAMS/Mechatronic: برای تحلیل عملکرد ربات‌ها و سیستم‌های چندگانه  
 ADAMS/Driveline: برای تحلیل مکانیزم‌های انتقال توان







## چرخ دنده ساده

چرخ دنده ساده ( Spur Gear ) یکی از پرکاربردترین انواع چرخ دنده و از نوع استوانه‌ای به حساب می‌آید. دندانه‌های مستقیم دارد و روی محورهای موازی سوار می‌شود. ( شکل ۱ ) در برخی طراحی‌ها، از تعداد زیادی از این چرخ دنده برای کاهش توان استفاده می‌کنند. هنگامی که دو چرخ‌دنده ساده در کنار هم بکار رود، چرخ دنده کوچک‌تر که تعداد دندانه کمتری دارد پینیون و چرخ دنده بزرگ‌تر نیز که تعداد دندانه بیشتری دارد چرخ دنده یا چرخ نامیده می‌شود. یکی از مشخصه‌های این نوع چرخ دنده صدای زیاد آن است زیرا به محض اینکه دو دندانه با یکدیگر درگیر شوند، با نیروی زیادی به هم ضربه می‌زنند که این ضربه موجب تولید صدا و تمرکز تنش روی دندانه‌ها خواهد شد. دندانه‌های این چرخ دنده، اغلب پروفایل گستران (Involute) دارند و در هر لحظه فقط یکی از دندانه‌ها به طور کامل درگیر می‌شود. در اینگونه از چرخ دنده‌ها، هیچ نیرویی در جهت محور ایجاد نمی‌شود. چرخ دنده ساده در کاربردهایی که نیاز به کاهش سرعت یا چند برابر کردن گشتاور باشد بهترین گزینه است.



شکل ۱: نمایی از یک چرخ دنده ساده

## چرخ دنده مارپیچی

یکی از موارد مصروف چرخ دنده‌های مارپیچی ( Helical Gear )، در محورهای موازی است. خطوط دندانه‌ها در این چرخ دنده‌ها استوانه‌ای، به صورت مارپیچی هستند. ( شکل ۲ )

این نوع چرخ دنده در مقایسه با نوع ساده قادر به انتقال نیروی بیشتری است و صدای کمتری تولید می‌کند و کم‌تر بودن صدا به خصوص در سرعت‌های متوسط و بالا به چشم می‌آید. از طرف دیگر، همواره بیش از یک دندانه از هر چرخ دنده درگیر است در نتیجه نیروی وارد به هر دندانه کمتر

## مقدمه‌ای بر چرخ دنده‌ها



رامتین جواد، جم



## چرخ دنده چیست؟

چرخ دنده‌ها قطعاتی هستند که برای انتقال یا تغییر جهت نیرو و گشتاور بین دو محور بکار می‌روند. روی محیط چرخ دنده، دندانه‌هایی با فاصله مساوی ایجاد شده است. این دندانه‌ها پس از درگیر شدن با دندانه‌های چرخ دنده مجاور، نیرو را بین یکدیگر منتقل می‌کنند. چرخ‌دنده‌ها (Gears) را می‌توان به صورت‌های مختلف دسته بندی کرد. براساس شکل ظاهری، چرخ دنده‌ها به انواع گستران (Involute)، سیکلوئیدی ( Cycloidal ) و تروکوئیدی (Trochoidal) تقسیم می‌شوند. از نظر موقعیت محور (shaft)، می‌توان آنها را در دسته‌های محورهای موازی، محورهای متقاطع، محورهای متناظر قرار داد. قدمت چرخ دنده بسیار طولانی است. آن‌طور که در نوشته‌های ارشمیدس یافت شده است، استفاده از چرخ دنده در یونان باستان به دوره پیش از میلاد مسیح باز می‌گردد.

## انواع چرخ دنده

در چرخ دنده‌ها تنوع زیادی وجود دارد. برخی از انواع پرکاربرد آنها عبارتند از؛ ساده، مارپیچ، شانه‌ای، حلزونی و مخروطی که در ادامه به آنها خواهیم پرداخت. محاسبه درست نیروها در طراحی‌های مکانیکی، به شناخت دقیق هر یک از انواع چرخ دنده‌ها بستگی دارد. حتی پس از انتخاب نوع چرخ دنده، عواملی مانند ابعاد هندسی (تعداد دندانه‌ها و زاویه مارپیچ و...)، استانداردهای ساخت (AGMA, DIN, ISO) نیاز به ماشینکاری دندانه‌ها، گشتاور مجاز و راندمان نیز باید در نظر گرفته شوند. رایج‌ترین انواع چرخ دنده و موارد استفاده از آنها در ادامه بیان می‌شود.





### چرخ‌دنده مخروطی ساده

این نوع چرخ دنده‌ها ظاهری مخروطی دارند و برای محورهای متقاطع مناسب هستند. چرخ دنده‌های مخروطی (Straight Bevel Gear) در جاهایی که زاویه بین دو محور متقاطع ۹۰ درجه است بیش‌ترین کاربرد را دارند ولی در زاویه‌های دیگر نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. (شکل ۴) نوع مستقیم آن همان مشکلات چرخ‌دنده ساده را دارد و دندانه‌ها به یکباره با هم درگیر می‌شوند در نتیجه تمرکز تنش روی دندانه‌ها بسیار بالا می‌رود و صدای زیادی نیز تولید می‌شود.



شکل ۴: نمایی از چرخ دنده‌های مخروطی ساده

### چرخ‌دنده مخروطی مارپیچی

همانطور که گفته شد، برای رفع مشکلات ناشی از چرخ‌دنده مخروطی ساده، از چرخ‌دنده مخروطی مارپیچی (Spiral Bevel Gear) استفاده می‌شود. (شکل ۵) بد نیست بدانید که نوع مستقیم و مارپیچ زمانی بکار می‌روند که دو محور متقاطع و در یک صفحه باشند. در شرایطی که دو محور در دو صفحه جداگانه باشند، از نوع هیپوئیدی (Hypoid Gear) استفاده می‌شود.

یکی از کاربردهای چرخ دنده مخروطی در دیفرانسیل بسیاری از خودروها می‌باشد. این کاربرد موجب می‌شود پینیون ورودی پایین‌تر از محور چرخ دنده حلقوی نصب شود و محور محرک نیز به پینیون ورودی متصل است. به این ترتیب، محور محرک وارد اتاقک اتومبیل نمی‌شود. در نتیجه فضای بیشتری به اتاقک اختصاص داده خواهد شد.

می‌شود تا ظرفیت این نوع چرخ دنده بالاتر رود. به دلیل شکل مارپیچی دندانه‌ها، درگیر شدن چرخ دنده‌ها با تماس نقطه‌ای آغاز شده و آرام آرام به تماس خطی می‌رسد. در نتیجه انتقال نیرو یکنواخت‌تر خواهد بود و ارتعاشات و سایش هم کاهش می‌یابد.



شکل ۲: نمایی از یک چرخ دنده مارپیچی

### چرخ‌دنده مارپیچی دابل

ویژگی‌هایی که تا اینجا برای چرخ دنده مارپیچ برشمردیم اشکالاتی هم ایجاد می‌کند. زاویه‌دار بودن دندانه‌ها باعث سر خوردن محل تماس شده و در نتیجه، نیروی محرک محوری و گرما ایجاد می‌شود و راندمان هم کاهش می‌یابد. به منظور کم کردن اثر نیروی محوری باید از یاتاقان استفاده کرد. یکی از روش‌های جلوگیری از ایجاد این نیروی محرک، استفاده از چرخ‌دنده مارپیچ دابل است که در صنعت به عنوان چرخ‌دنده جناغی (Herringbone Gear) هم شناخته می‌شود. در این مدل، دو چرخ دنده مارپیچ با جهت مخالف در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند تا نیروی محرک ایجاد شده در راستای محور خنثی شود. (شکل ۳) در کاربردهایی که چرخ دنده ساده برای آن مناسب باشد ولی محورها با یکدیگر موازی نباشند، انتخاب این نوع چرخ دنده در اولویت است.

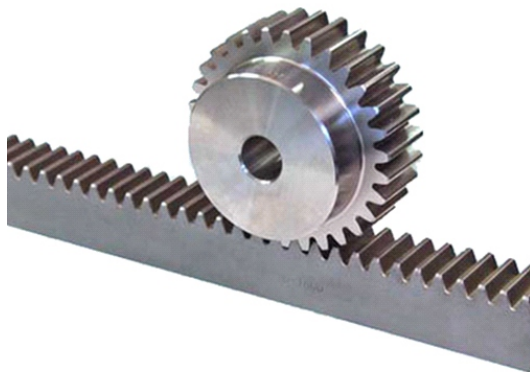


شکل ۳: نمایی از چرخ دنده‌های جناغی



### چرخ‌دنده شانهای

چرخ دنده شانهای به منظور تبدیل حرکت دایره‌ای به حرکت خطی یا برعکس مورد استفاده قرار می‌گیرد. معمولاً این سیستم‌ها به همراه یک چرخ دنده ساده (پینیون) مورد استفاده قرار می‌گیرند. به همین دلیل به کل مجموعه، شانیه و پینیون (Rack & Pinion) گفته می‌شود. (شکل ۷) همچنین دندانه‌های روی چرخ‌دنده می‌تواند مستقیم یا مارپیچ باشد. از مزیت‌های این نوع چرخ‌دنده می‌توان به تحمل بار زیاد و محدود نبودن حرکت طولی آن اشاره کرد. از سوی دیگر، بروز لقی (Backlash) یکی از معایب این سیستم به حساب می‌آید. یک مثال برای چرخ دنده شانهای، فرمان اتومبیل می‌باشد. با چرخیدن فرمان، پینیون متصل به آن شروع به چرخش کرده و در نتیجه این حرکت دایره‌ای، چرخ دنده شانهای در جهت طولی (چپ یا راست) به حرکت در می‌آید.



شکل ۷: نمایی از پینیون و شانیه‌دنده

در شماره‌های بعدی درباره هر یک از این چرخ‌دنده‌ها بیشتر توضیح خواهیم داد و به استانداردها و اصول طراحی آنها نیز اشاره خواهیم کرد.

منابع:

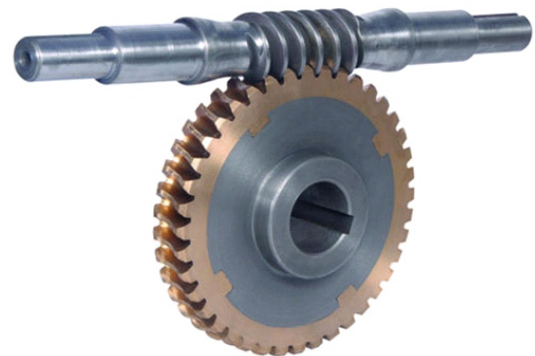
Shigley's Mechanical Engineering Design  
<https://fa.wikipedia.org>  
<https://khkgears.net>



شکل ۵: نمایی از چرخ‌دنده‌های مخروطی مارپیچی

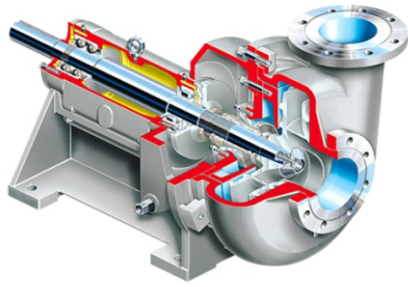
### چرخ‌دنده حلزونی

هنگامی که نیاز به کاهش زیاد دنده باشد، از چرخ‌دنده‌های حلزونی (Worm Gear) استفاده می‌شود و این نوع چرخ‌دنده برای نسبت‌های کاهش ۱:۲۰ تا ۱:۳۰۰ بکار می‌رود. این چرخ‌دنده‌ها در حین کاهش سرعت، گشتاور را نیز به مقدار زیادی افزایش می‌دهند. باید دقت کرد که نصب این سیستم و روغنکاری آن به درستی و منظم انجام شود، در این حالت چرخ‌دنده حلزونی یکی از نرم‌ترین و کم‌صداترین انواع چرخ‌دنده‌ها خواهد بود. (شکل ۶) ویژگی مهم این چرخ‌دنده‌ها این است که انتقال نیرو فقط از حلزون به چرخ حلزون انجام می‌شود. معمولاً بیش‌تر طراحی‌ها طوری انجام می‌شود که چرخ حلزون قادر به چرخاندن حلزون نباشد که این ویژگی به عنوان ویژگی خود ترمزی شناخته می‌شود. هرچه زاویه پیش‌روی در حلزون کمتر باشد، این خاصیت بیشتر می‌شود. از خاصیت خود ترمزی می‌توان برای جلوگیری از حرکت برعکس استفاده کرد. به عنوان مثال در سیستم نوار نقاله برای ترمز یا توقف اضطراری از این چرخ‌دنده‌ها استفاده می‌شود.



شکل ۶: نمایی از حلزون و چرخ حلزون

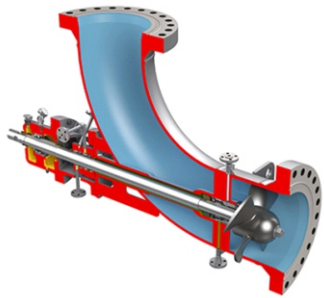




شکل (۲): نگاره‌ای از یک پمپ محیطی

### ۲- پمپ‌های محوری (Axial pumps):

در این نوع از پمپ‌ها، سیال موازی محور (shaft) وارد پمپ شده و بطور موازی نسبت به محور از پروانه (impeller) خارج می‌گردد. (شکل ۳) در حالت کلی، از پمپ‌های جریان محوری هنگامی که تولید دبی لازم باشد استفاده می‌کنند و از پمپ‌های جریان شعاعی به منظور افزایش فشار سود می‌برند.



شکل (۳): نگاره‌ای از یک پمپ محوری

### ۳- پمپ‌های جریان مختلط (Mixed flow pumps):

در این نوع از پمپ‌ها، جریان خروجی بصورت مایل از پمپ خارج می‌شود و می‌توان گفت که عملکرد این نوع، مابین پمپ‌های محیطی و پمپ‌های محوری می‌باشد. نکته بسیار مهم در انتخاب پمپ‌های خانگی این است که؛ در مصارف خانگی، فشار اهمیت دارد و دبی آنقدر مهم نمی‌باشد به همین علت اغلب از پمپ‌های سانتریفیوژ در این مصارف استفاده می‌کنند زیرا پمپ‌های سانتریفیوژ، فشار سیال را بطور قابل توجهی افزایش می‌دهند. برای درک بهتر مفهوم بالا می‌توان از معادله برنولی کمک گرفت. معادله برنولی در حالت کلی می‌گوید: جایی که فشار کم است سرعت سیال زیاد می‌باشد و جایی که سرعت سیال کم باشد فشار آن زیاد خواهد بود. در مصارف

## مبانی انتخاب پمپ‌ها



پوریا جعفری مقدم

### مقدمه

در ساده‌ترین حالت اگر ما سیستم مورد استفاده را یک لوله در نظر بگیریم با عبور سیال از داخل آن بطور طبیعی از فشار سیال کاسته می‌شود که از آن تحت عنوان افت فشار یاد می‌کنند. برای مصارف گوناگون فشار سیال خروجی از لوله باید مقدار مشخصی داشته باشد ولی به علت افت فشار در لوله‌ها گاهی آن فشار ایده آل ما به وجود نمی‌آید به این منظور، انتخاب صحیح و استفاده از پمپ‌ها در سیستم‌های مورد نظر بسیار مهم می‌باشد. به همین دلیل تصمیم گرفتیم تا متنی در جهت انتخاب یک پمپ خانگی بنویسیم تا بتوانید راحت‌تر در راه انتخاب یک پمپ قدم بردارید ولی قبل از آن، مدل‌های رایج پمپ‌های آب را نیز معرفی خواهیم کرد.



شکل (۱): نمایی از ظاهر یک پمپ

### تقسیم بندی کلی پمپ‌ها

ساختار و مکانیزم‌های متفاوتی برای انواع پمپ ارائه شده است که هر یک کاربرد و ویژگی خاص خود را دارند. در این مقاله قصد داریم پمپ‌ها را از نظر مسیر عبور سیال تقسیم بندی کرده و توضیح مختصری در مورد هر کدام بدهیم.

پمپ‌های سانتریفیوژ (Centrifugal pumps) از نظر مسیر حرکت سیال به سه دسته مهم تقسیم می‌شوند:

#### ۱- پمپ‌های محیطی (Peripheral pumps):

در این نوع پمپ‌ها که به آن‌ها پمپ‌های جریان شعاعی نیز می‌گویند، جهت حرکت سیال خروجی بر جهت حرکت سیال ورودی عمود می‌باشد و از نیروی گریز از مرکز برای انتقال سیال استفاده می‌کنند. (شکل ۲)

و کاربری آن‌ها تعریف می‌شود.

یک روش ساده برای محاسبه هد این است که فاصله رفت و برگشت دورترین کاربر را بدست آورده و سپس برای افت فشار ناشی از وجود شیرها، زانویی‌ها و تبدیل‌ها در مسیر، با توجه به جداول موجود، مقدار هد را خوانده و با فاصله رفت و برگشت دورترین کار بر نسبت به پمپ جمع کنیم.

برای محاسبه دبی نیز مرسوم می‌باشد که به ازای هر واحد مسکونی میزان مصرفی در حدود ۴۰۰ لیتر در ساعت را در نظر می‌گیریم. سپس با توجه به کاتالوگ می‌توانیم از تبدیل واحدها برای بدست آوردن دبی در آن واحد بخصوص استفاده کنیم. لازم به ذکر است این روش یک روش تقریبی است و برای محاسبه دقیق دبی می‌توان از جدول‌های استاندارد که برای افراد و فضاهای موجود و تعداد آنها می‌باشد استفاده کرد.

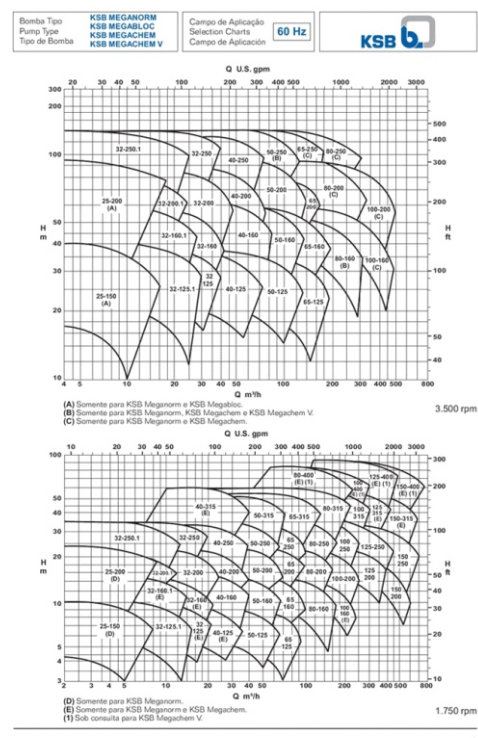
### نتیجه گیری

با داشتن هد و دبی می‌توانید شروع به انتخاب پمپ برای سیستم‌های مختلفی که قصد استفاده از پمپ برای آن‌ها را دارید کنید. هدف اصلی در این مقاله آشنایی کلی با نحوه انتخاب یک پمپ بود البته باید متذکر شوم که این مبانی برای انتخاب یک پمپ ساده خانگی بود و برای مصارف متفاوت، لازم است روش بدست آوردن دبی و طریقه محاسبه هد آن تغییر کند و سپس می‌توانید به انتخاب پمپ مورد نظر بپردازید.

خانگی اگر سرعت سیال خروجی از لوله‌ها زیاد باشد، فشار آن کم خواهد شد و برای مصارف خانگی چنین چیزی مطلوب نیست.

### نحوه انتخاب یک پمپ خانگی

برای انتخاب یک پمپ خانگی می‌بایست به کاتالوگ‌های شرکت سازنده مراجعه کنید. برای نمونه، مشخصات یک سری پمپ که ساخت شرکت KSB می‌باشد را می‌توانید ببینید.



شکل (۴): تصویری از صفحه نخست کاتالوگ KSB

همانطور که در شکل (۴) مشاهده می‌کنید، برای انتخاب یک پمپ باید دو کمیت از پارامترهای موجود را داشته باشیم و سپس به تعیین و انتخاب پمپ بپردازیم. معمولاً برای انتخاب یک پمپ، هد و دبی را اندازه می‌گیرند یا با توجه به طرح اصلی، مقدار آنها را محاسبه می‌کنند و بر اساس این دو پارامتر مشخصات پمپ را تعیین می‌نمایند. ساده‌ترین تعریف از هد این می‌باشد که یک پمپ، آب را تا چه ارتفاعی (در شرایط استاندارد) می‌تواند بالا بفرستد و واحد آن متر یا فوت می‌باشد. دبی نیز بر اساس استانداردهایی مانند تعداد افراد ساکن در منزل و یا فضاها

منابع:  
سید مجتبی طباطبایی، کتاب محاسبات تأسیسات ساختمان  
سید احمد نور بخش، کتاب توربو ماشین‌ها

<https://www.masterico.com>  
<https://www.famcocorp.com>





## در مورد کنکور ارشد

علی بن سعید



## مقدمه

مهندسی مکانیک یکی از پر متقاضی‌ترین رشته‌ها در کنکور کارشناسی ارشد می‌باشد و این تعداد بالای متقاضی به علاوه حجم زیاد دروس باعث شده است که قبولی در کنکور ارشد این رشته نیازمند برنامه‌ریزی و مطالعه دقیقی باشد. در این مقاله قصد داریم روند کلی مطالعه برای کنکور را توضیح داده و دروس مورد نیاز در هر گرایش را معرفی کنیم. همچنین ما با یکی از داوطلبان دوره قبل کنکور نیز مصاحبه کردیم و ایشان اطلاعات ارزشمندی در اختیار ما قرار دادند که در ادامه به آن نیز می‌پردازیم.

## دروس کنکور ارشد مهندسی مکانیک

کنکور کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک شامل ۴ باکس اصلی ریاضیات، حرارت و سیالات، جامدات و دینامیک و ارتعاشات می‌باشد که مجموعاً شامل ۱۴ کتاب می‌شود و درس زبان انگلیسی در مطلبی جداگانه مورد بحث قرار خواهد گرفت.

در بین ۱۴ درس این رشته دروس ترمودینامیک، مکانیک سیالات، انتقال حرارت، استاتیک، مقاومت مصالح و معادلات دیفرانسیل مهم‌ترین دروس می‌باشند و در واقع در این دروس مطالعه و تست زنی نسبت به دروس دیگر ساده‌تر بوده و پیشنهاد می‌کنیم که این دروس را حذف نکنید و اگر متقاضی گرایش‌هایی هستید که باکس جامدات در آن‌ها ضریب بیشتری دارد، مطالعه فصول مهم طراحی اجزای ماشین هم پیشنهاد می‌شود. در درجه دوم، دروس ریاضی مهندسی، طراحی اجزای ماشین، دینامیک ماشین و ارتعاشات قرار می‌گیرد. این درس‌ها از دروس دسته قبل سخت‌تر بوده اما به نسبت دروس باقی مانده ساده‌تر می‌باشند. در پایان، دروس ریاضیات عمومی، دینامیک و کنترل اتوماتیک قرار می‌گیرند که برای بیشتر دانشجویان سخت هستند. البته در درس کنترل اگر پایه قوی دارید این درس می‌تواند در سری دوم هم واقع شود.



### نکته مهم :

### « درس حرارت و سیالات »

این قسمت خود به سه درس مکانیک سیالات، ترمودینامیک و انتقال حرارت تفکیک می‌شود. که مجموعاً از آنها ۲۰ سؤال در آزمون کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک مطرح می‌گردد و دارای ضریب (۳) برای گرایش‌های تبدیل انرژی، مهندسی پزشکی و سیستم‌محركه خودرو، ضریب (۲) برای گرایش‌های طراحی کاربردی، مکاترونیک و سازه بدنه خودرو و دارای ضریب (۱) برای گرایش‌های ساخت و تولید و طراحی سیستم‌های دینامیکی خودرو می‌باشد. لازم به ذکر است که تعداد سوالات مکانیک سیالات در آزمون کارشناسی ارشد حدوداً ۷ سؤال و تعداد سوالات درس ترمودینامیک نیز ۷ سؤال می‌باشد و از مهم‌ترین دروس برای گرایش‌های تبدیل انرژی، مهندسی پزشکی و سیستم‌محركه خودرو بشمار می‌رود. تعداد سوالات انتقال حرارت در آزمون کارشناسی ارشد هم حدود ۶ سؤال است.

### « درس جامدات »

این قسمت خود به سه درس استاتیک، مقاومت مصالح و طراحی اجزای ماشین تفکیک می‌شود و در آزمون کارشناسی ارشد ۲۰ سؤال را به خود اختصاص می‌دهد. ضرایب دروس این قسمت برای گرایش‌های طراحی کاربردی، طراحی سیستم‌های دینامیکی خودرو و سیستم‌محركه خودرو (۳)، برای گرایش‌های سازه بدنه خودرو و مهندسی پزشکی (۴) و برای گرایش‌های ساخت و تولید، تبدیل انرژی و مکاترونیک (۲) است. از درس استاتیک در آزمون کارشناسی ارشد در حدود ۷ سؤال مطرح می‌شود. این درس از جمله دروسی می‌باشد که دانشجویان رشته مکانیک در سال‌های اولیه تحصیل آن را یاد می‌گیرند و تسلط به جبر بردارها، آشنایی با مثلثات و مفاهیم فیزیک و قوانین نیوتن از جمله نکاتی است که در این درس باید مد نظر قرار گیرد. همچنین اکثر سوالات این درس مبتنی بر شکل می‌باشد. کمی تمرین و تسلط نسبی به فرمول‌ها و حل مسائل متنوع می‌تواند داوطلب را آماده پاسخگویی به تست‌های آزمون ارشد بکند. تعداد سوالات مقاومت مصالح معمولاً ۶ سؤال می‌باشد. مطالب این درس در مورد تنش، کرنش، بارگذاری، پیچش، خمش، برش، خیز تیرها،

روندی که در بالا گفته شد یک روند کلی بوده و با توجه به وضعیت شما در دوره کارشناسی و تسلطی که در دروس مختلف دارید این برنامه می‌تواند متفاوت باشد. مهم‌ترین نکته در فرایند آمادگی برای کنکور کارشناسی ارشد حل تست می‌باشد زیرا اگر شما تعدادی از دروس را خوانده باشید اما تست نزنده باشید از حل سوالات کنکور عاجز خواهید ماند و نتیجه مناسبی نخواهید گرفت. بنابراین اگر شما نصف دروس را بخوانید اما با حل تست در همین دروس به تسلط رسیده باشید بسیار بهتر است از اینکه تمامی مباحث را خوانده باشید اما تست حل نکرده باشید.

### منابع کنکور کارشناسی ارشد برای مهندسی مکانیک

### « زبان عمومی و تخصصی »

همانطور که از نام درس پیداست، تعدادی از سوالات این مبحث از درس زبان عمومی و تعدادی از آن‌ها نیز مربوط به اصطلاحات و متون تخصصی مهندسی مکانیک می‌باشد که در مجموع ۳۰ سؤال را شامل می‌شود. بدون تردید اگر دانشجویان در درس زبان حداقل‌هایی را داشته باشند مطالعه و سرمایه‌گذاری در این درس می‌تواند منطقی باشد.

### « ریاضیات »

تعداد سوالات درس ریاضی در آزمون کارشناسی ارشد معمولاً ۲۰ سؤال بوده که خود این مبحث به سه درس ریاضیات عمومی و معادلات دیفرانسیل و ریاضی مهندسی تفکیک می‌شود. این درس برای گرایش‌های ساخت و تولید، طراحی کاربردی، تبدیل انرژی، مکاترونیک و مهندسی تسلیحات دارای ضریب (۲)، برای گرایش‌های سیستم‌محركه خودرو، طراحی سیستم‌های دینامیکی خودرو، سازه بدنه خودرو و مهندسی طراحی و ساخت خودروهای نظامی دارای ضریب (۳) و برای گرایش‌های مهندسی پزشکی (بیومکانیک) دارای ضریب (۴) می‌باشد. در چند سال اخیر، معمولاً ۱۰ سؤال از درس ریاضیات عمومی، ۵ سؤال از درس معادلات دیفرانسیل و ۵ سؤال از درس ریاضی مهندسی مطرح شده است و به نظر نمی‌رسد این روند در سال‌های آینده تغییر زیادی داشته باشد.

### « مجموعه دروس ساخت و تولید »

این مجموعه شامل ۸ درس می‌باشد که مجموعاً از آن‌ها ۲۰ تست در آزمون کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک مطرح می‌شود. ضریب آن‌ها برای گرایش ساخت و تولید (۴)، برای گرایش بیومکانیک (۳)، برای گرایش مکترونیک (۲) و برای سایر گرایش‌ها صفر می‌باشد. این درس به شرح زیر هستند:

#### ماشین ابزار

همانطور که از نام این درس پیداست، مطالب آن مربوط به قطعات، تجهیزات و ساختمان کلی ماشین‌ها (ماشین‌های فرز کاری، تراش کاری و...) می‌باشد. معمولاً ۴ سؤال هر ساله از این درس در آزمون کارشناسی ارشد مطرح می‌شود که بیشتر آن‌ها مبتنی بر مفاهیم تئوری و برخی بر پایه اشکال و نمودارها هستند.

#### قالب پرس

از این درس معمولاً ۲ سؤال در آزمون مطرح می‌شود و مطالب آن بیشتر در مورد قالب‌ها، قابلیت کشش ورق، عملیات برش، قالب‌های برش، انواع پرس‌ها و مواد مورد استفاده در ساخت قالب‌ها و پرس می‌باشد.

#### علم مواد

تعداد سؤالات این درس در آزمون کارشناسی ارشد معمولاً ۴ سؤال می‌باشد. مطالب آن در مورد شناخت مواد، خواص مکانیکی مواد و آلیاژها، فلزات، عملیات حرارتی، خوردگی و مواد غیرفلزی می‌باشد. معمولاً ۲ یا ۳ سؤال آن از مطالب حفظ کردنی و ۲ یا ۱ سؤال آن از مباحثی که دارای محاسبه کمی هستند، مطرح می‌شود.

#### ماشین‌های کنترل عددی

از این درس در آزمون کارشناسی ارشد معمولاً ۲ سؤال مطرح می‌شود. معرفی سیستم‌های کنترل عددی، اجزای اصلی ماشین‌های کنترل عددی، اصول برنامه نویسی در ماشین‌های تراش و فرز CNC از رؤس مطالب این کتاب می‌باشد. درست است که فقط ۲ سؤال از این درس در آزمون مطرح می‌شود ولی به همین نسبت نیز مطالب آن کم حجم‌تر و ساده‌تر از سایر دروس می‌باشد.

روش‌های انرژی و ستون‌ها می‌باشد. تسلط کامل به مفاهیم و روابط برداری و مسائل استاتیکی برای مطالعه این درس ضروری است. تعداد سؤالات درس طراحی اجزاء هم در آزمون کارشناسی ارشد حدوداً ۷ سؤال می‌باشد. همانطور که از نام این درس پیداست، مطالب آن راجع به طراحی انواع قطعات و اجزای مکانیکی می‌باشد. طراحی پیچ‌ها و، طراحی جوش‌ها، فنرها، یاتاقان‌ها و چرخنده‌ها، میل‌محورها، کلاچ و ترمزها از جمله مباحثی هستند که در این درس مورد بررسی قرار می‌گیرند.

### « دینامیک و ارتعاشات »

این عنوان به چهار درس تفکیک می‌شود که عبارتند از: دینامیک، ارتعاشات، دینامیک ماشین و کنترل اتوماتیک که مجموعاً ۲۰ سؤال از آن‌ها مطرح می‌گردد. ضرایب آن‌ها برای گرایش‌های ساخت و تولید و تبدیل انرژی (۲)، برای گرایش‌های طراحی کاربردی، بیومکانیک، سازه بدنه خودرو و مکترونیک (۳) و برای گرایش طراحی سیستم‌های دینامیکی خودرو (۴) می‌باشد. تعداد سؤالات درس دینامیک در آزمون کارشناسی ارشد در حدود ۵ سؤال است و به دلیل پیچیدگی در بعضی مفاهیم و مسائل و عدم ارائه مطالب تستی در کتاب‌ها داوطلبان آزمون ارشد، این درس را جزء دروس سخت به حساب می‌آورند. از ارتعاشات هم ۵ سؤال مطرح می‌شود. بیشتر سؤالات این درس مبتنی بر فرمول و محاسبات می‌باشند و تسلط بر فرمول‌ها و دقت در محاسبات نقش مهمی در موفقیت در این درس دارد. حجم این درس خیلی بالا نیست و در چهار فصل جمع بندی می‌شود. درس دینامیک ماشین هم در آزمون کارشناسی ارشد شامل ۵ سؤال می‌شود. مفاهیم این درس به قوانین و روابط مکانیکی حاکم در ماشین‌ها اشاره می‌کند و تقریباً تمامی تست‌های این درس مبتنی بر شکل و محاسبه هستند و البته فهمیدن مطالب تئوری نیز نقش مهمی در پاسخگویی به تست‌های این درس دارد. از درس کنترل اتوماتیک نیز معمولاً ۵ سؤال مطرح می‌شود.



## اندازه گیری

از این درس نیز معمولاً ۲ سؤال مطرح می‌شود و همانطور که از نام آن پیداست مطالب آن مربوط به وسایل اندازه گیری مختلف می‌باشد.

از دروس باقی مانده یعنی تولید مخصوص و تکنولوژی جوشکاری، هیدرولیک و نیوماتیک و مدیریت تولید نیز هر کدام ۲ سؤال در آزمون می‌آید.

البته متقاضیان ادامه تحصیل در گرایش بیومکانیک باید دروس مبانی بیومکانیک، مباحث پایه پزشکی و درس فیزیک پزشکی را نیز مطالعه نمایند که ضریب آن‌ها در این رشته (۳) می‌باشد.

تا اینجا با دروس و بودجه بندی آن‌ها در کنکور کارشناسی ارشد آشنا شدیم. اکنون قصد داریم به روش‌های مطالعه و برنامه‌ریزی برای آزمون پردازیم. شاید استفاده از تجربه دیگران در این زمینه مفیدتر باشد برای همین ما درباره این موضوعات با یکی از دانش‌آموختگان رشته مکانیک که در کنکور امسال شرکت کرده بودند صحبت کردیم. جناب آقای سید علیرضا ساداتی از دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی به ما لطف داشتند و در این زمینه ما را یاری کردند.

## برای شروع از ایشان پرسیدم، تفاوت‌های بین کنکور کارشناسی و کنکور کارشناسی ارشد چیست؟

مهم‌ترین تفاوت تعداد شرکت کنندگان و فضای رقابتی است. رقابت در کنکور کارشناسی بیشتر است و دانش‌آموزان باید تلاش بیشتری نسبت دانشجویان داشته باشند تا در دانشگاه‌های برتر کشور قبول شوند. همچنین تعداد دروس و حجم مطالب نیز در کنکور ارشد کمتر می‌باشد.

## سپس پرسیدم، از کی باید شروع به درس خواندن کرد و روزی چند ساعت مطالعه نیاز است؟

میزان مطالعه و تلاش بستگی به توان افراد و سطح دانش پایه آنها دارد ولی یک دانشجوی متوسط، با روزی ۵ الی ۶

ساعت در مدت ۵ تا ۶ ماه می‌تواند رتبه خوبی کسب کند.

## در ادامه پرسیدم، روی چه مباحثی بیشتر وقت بگذاریم و آیا مشکلی پیش نمی‌آید اگر درسی را بطور کامل حذف کنیم؟

این موضوع هم بستگی به پایه و علاقه دانشجو دارد. دروسی را که در آنها ضعف دارید یا سخت و وقت‌گیر هستند را می‌توانید حذف کنید ولی دقت داشته باشید که تعداد آنها زیاد نباشد. از بین خود این درس‌ها، آنهایی را که فکر می‌کنید با کمی تلاش و مطالعه بیشتر در آنها به تسلط خواهید رسید را حذف نکنید و بدانید اگر از انواع نمونه سوالات و تست‌ها آگاه باشید در تمام دروس می‌توانید درصد خوبی کسب کنید.

در مورد درس زبان انگلیسی اگر مهارت خوبی داشته باشید، به راحتی صد خوبی کسب می‌کنید ولی حتی اگر زبان شما خوب نباشد، با مطالعه منابع موجود می‌توانید نتیجه قابل قبولی بدست آورید.

## در پایان از ایشان پرسیدم، آیا شرکت در کلاس‌های کنکور و دادن آزمون‌های آزمایشی را مفید می‌دانید؟

کلاس‌های کنکور ۱۰ تا ۲۰ درصد در درس‌هایمان تأثیر دارد که آن هم اگر بدون هدف باشد فایده چندانی نخواهد داشت. اما شرکت در آزمون‌های آزمایشی خوب است زیرا می‌توانیم نقاط ضعف و قوت خود را بفهمیم و بهتر برای ادامه مسیر برنامه‌ریزی کنیم.

اینها مهم‌ترین سؤالاتی بودند که در این زمینه می‌توان مطرح کرد ولی اگر نکته یا سؤالی همچنان ناگفته مانده است از شما عذرخواهی می‌کنیم. امید است که توانسته باشیم در روشن شدن این موضوع به شما کمکی کرده باشیم.

منابع:

سید علی ساداتی، دانش‌آموخته رشته مهندسی مکانیک

<http://www.sanjesh.org>

<http://www.modaresanesharif.ac.ir>

<http://www.3gaam.com>





## از تئوری تا ساخت

ماهان آبادی

سادگی و با حفظ محموله درون خود با کمترین خسارت، بر سطح سیاره مورد نظر بنشینند و به کاوش و بررسی بپردازد و اطلاعات کسب شده را به زمین مخابره کند. همچنین ارائه‌ی ایده‌هایی برای کاهش آسیب به بسته‌هایی که از طریق هواپیما برای کمک رسانی به مناطق مختلف فرستاده می‌شود، حفاظت از بسته‌های پستی، طراحی پوشش‌های حفاظتی چتربازان و ... هم می‌تواند کاربرد نتایج این مسابقه را مورد هدف قرار دهد.



### معرفی مسابقه

برای شرکت در این مسابقه می‌بایست سازه‌های خاص طراحی و ساخته شود و تخم مرغ به گونه‌ای در آن جاسازی شود که در اثر سقوط سازه‌ی محافظ از ارتفاعی مشخص، تخم مرغ از سازه خارج شده و کمترین آسیب را دیده باشد. خلاقیت و ایده‌های نو برای محافظت از این تخم مرغ و داشتن پیش زمینه‌ای مهندسی برای آن می‌تواند تنها عامل سالم ماندن تخم مرغ باشد.

### جمع بندی

با این حساب تا کنون باید متوجه شده باشید که این چالش و دیگر چالش‌های مهندسی چقدر می‌تواند به دانش عملیاتی شما کمک کند. می‌توانید راجع به این موضوع در اینترنت سرچ کنید و از ساختن و پرتاب آن از پشت بام خانه‌تان یا هر ارتفاع امن دیگر، توانایی خود را محک بزنید.



شکل ۲: نمونه‌ای از سازه نجات تخم مرغ

### مقدمه

زمانی که برای شرکت در چالش تخم مرغ به همراه یکی از هم دانش‌گامی‌هایم آماده می‌شدیم، متوجه شدم که «ساختن» چقدر با «تئوری» ای که در کتاب‌های دانشگاهی خوانده بودم، فاصله دارد. به نظرم مسابقاتی که هر ساله با هدف ساختن و تجربه در دانشگاه‌های مختلف برگزار می‌شود، فرصت مناسبی را برای هر علاقه‌مندی فراهم می‌آورد تا دانشی که از کتاب و درس کسب نموده است را در محیطی واقعی تجربه کند. اگر به دنبال آشنایی با یکی از مسابقات پر طرفدار و میان رشته‌ای هستید، این مقاله می‌تواند به دردتان بخورد.

### اهداف چالش نجات تخم مرغ

چالش نجات تخم مرغ همه ساله در دانشگاه‌های مختلف داخلی و خارج از کشور برگزار می‌شود که با هدف کشف خلاقیت‌های مختلف و نوآوری‌های مبتکرانه به وجود آمده است. در واقع مسئله از آنجا مطرح شد که ناسا برای پرتاب ماهواره و کاوشگر به سطح اجرام آسمانی و همچنین رساندن امکانات و وسایل لازم به فضانوردان ساکن در فضا، تصمیم به انجام آزمایشاتی در این مورد گرفت که بتوان اجسام شکننده را به گونه‌ای از فاصله‌ی مشخص رها کرد که تا حد ممکن آسیبی به شیء مورد نظر نرسد. چراکه کاوشگر باید درون سازه‌هایی قرار گیرد که پس از برخورد با سیاره‌ها و اجرام آسمانی بتواند ضمن کاستن سرعت، به

# ویژه نامه خودرو

به زودی ...





## نشریه علمی رشته مهندسی مکانیک دانشگاه علم و فرهنگ

◀ بطور کلی، هدف از تشکیل نشریه‌های دانشجویی ایجاد یک دید باز در افراد و آشنایی آنها با مسائلی است که در کتاب‌های درسی یافت نمی‌شود. نشریه اهرم نیز با همین هدف شروع به فعالیت کرد. از همان ابتدا جای خالی یک مجله تخصصی در مورد آموزه‌های مهندسی مکانیک در دانشگاه علم و فرهنگ احساس می‌شد ولی متأسفانه به دلیل کمی تعداد دانشجویان و نبود نویسندگان کافی، این امر محقق نشد. با گذشت زمان و جذب دانشجویان بیشتر، زمینه برای پیش کشیدن بحث انتشار نشریه فراهم شد. در اسفند ماه سال ۱۳۹۶ انجمن دانشجویی رشته مکانیک، به منظور کسب مجوزهای مربوطه، این موضوع را به مسئولین ذی‌ربط انتقال داد و پس از آن، در اردیبهشت سال بعد به جذب افراد علاقمند پرداخت. سرانجام، در تیر ماه سال ۱۳۹۷ تیم نشریه کامل شد و بطور رسمی شروع به فعالیت کرد. در ادامه به علت برخی ناهماهنگی‌ها و مشکلات، کار بسیار کند پیش می‌رفت و این پروسه تقریباً یک سال به طول انجامید ولی در نهایت با کیفیت مطلوب به پایان رسید و در تاریخ ۱۳۹۸/۴/۹ از اولین شماره نشریه اهرم رونمایی شد. بلافاصله بعد از این مراسم، نقاط ضعف و قوت نشریه مشخص گردید و هدف گذاری برای شماره‌های بعدی صورت گرفت و اعضای تیم دوباره مشغول به کار شدند ولی این بار، با وجود تجربه قبلی، کار با سرعتی به مراتب بیشتر به پیش می‌رفت. حاصل تلاش‌ها و زحمات دوستان اکنون در دستانتان قرار دارد که امیدواریم نظر شما را جلب کرده باشد و امید است با کمک شما بتوانیم هر روز بهتر از روز قبل باشیم.

