

فقدار



● مصاحبه با **دکتر بهشتی** ، ریاست محترم دانشکده فنی مهندسی

● ترجمه مقاله Moon Ship Rising ● معرفی ماشین تویوتا سوپرا MK4

● معرفی دستگاه فرز ● معرفی نرم افزار های مکانیک شاخه CAD

مدیر مسئول : مهندس محمد کمالی

سر دبیر : ابوالفضل یعقوبی

تیم تحریریه :

محمد امین توکلی

یگانه جمالی

فاطمه چهارابی بوشهری

سیدعلیرضاشیدا

مهدیه خسروی

ویراستاران :

یگانه جمالی

سیده سنا ابراهیمی

عفیقه ربیعی

مهدی رستمی

صاحب امتیاز :

انجمن علمی مهندسی مکانیک دانشگاه اصفهان

تیم ترجمه آیرویا :

علیرضا زرنوشه فرهانی

سیده سنا سیدابراهیمی

نارین دمکری

محمد حسن اصغری

ریحانه محرابی

یاسمن تقیان

سروش ناصری

محمد رضا فقیهیان

صبا نکینی

صفحه آرایی و طراحی جلد :

ابوالفضل یعقوبی

فهرست

پیش گفتار

۱

مصاحبه با استاد

۲

سفر به ماه؛ در حال رشد

۱۶

ماشین باز

۲۹

دستگاه فرز

۳۸

نرم افزار

۴۷

مسئله

۵۲

پیش گفتار

تکراریست اگر بگویم عصر ما، در کتاب های تاریخ، رد پای سیاهی باقی میگذارد. اینکه بگویم دانش آموزان با خمیازه و کسالت، فصل های ما را ورق میزنند، اما میان تعفن و خون برخاسته از واژه ها، یک پانویس کوتاه، نظر همه را جلب میکند. یک پانویس ساده با فونت ریز که به یک جمله کوتاه کفایت کرده :

آنها سعی میکردند بسازند!

مانند تفاله های قهوه، این تلخی است که از ما می ماند اما شاید یک روز، یک معلم سالخورده ی تاریخ، از این پانویس شرح مفصلی دهد که تاریخ ما، نه در مرگ ها و بی کفایتی ها و جبرها، که در همین پانویس خلاصه می شود.

نسل ما، نفس بریده، دوید

با گریه، خندید

با سکوت، فریاد کشید

دیوانه و تبار و مریض، رقصید

با دستانی که نداشت، ساخت

و دلش تنها به بهار خوش بود.

بهارتان بهشت

یگانه جمالی

مسئول کمیته نشریه و مجلات

انجمن علمی مهندسی مکانیک اصفهان





مصاحبه با استاد



در این نسخه از نشریه، افتخار مصاحبه با

دکتر حمید بهشتی

ریاست محترم
دانشکده فنی و مهندسی

نصبمان شد. این مصاحبه در تاریخ ۱۴۰۰/۱/۲۱ پیرامون مباحث گوناگونی انجام شد و ایشان به پرسش‌های جذابی که احتمالاً برای تمام دانشجویان پیش آمده، پاسخ دادند.

در ادامه، این مصاحبه‌ی خواندنی و جذاب را دنبال کنید.



- راستش انجمن مکانیک چند سالی بود که نشریه نداشت. دیگه انجمن علمی که عوض شد ما سعی کردیم یه نشریه درست کنیم. برای اولین نسخه تصمیم گرفتیم با شما مصاحبه کنیم. اول اینکه از خودتون بگید. از تحصیلاتتون؟ گرایشتون؟ چه دانشگاهی درس خوندید؟

من لیسانس حرارات سیالات ورودی سال ۶۸ دانشگاه صنعتی بودم، گرایش دوره‌ی کارشناسی را تا سال ۷۳ گذروندم. بعد رفتم سربازی تا سال ۷۵، بعد مجدد برگشتم دانشگاه صنعتی تا سال ۷۷ و در گرایش تبدیل انرژی شروع به تحصیل کردم. البته از ترم سوم دوره کارشناسی ارشد من تو شرکتی وابسته به انرژی اتمی کار می‌کردم و بعد تا سال ۷۹ تو ذوب‌آهن کار کردم. در دوره ارشد شروع به مکاتبه کردن با دانشگاه های خارج از کشور کردم و در سال ۷۹ نهایتاً بعد از تلاش خیلی زیادی تونستم پذیرش و ویزا آمریکا رو بگیرم ...



سال ۷۹ بود که رفتم آمریکا. تا سال بقیشو میلادی می‌گم، تا سال ۲۰۰۴ فارغ التحصیل شدم تا حدوداً اواسط سال ۲۰۰۶ توی شرکت هواپیما سازی سسنا کار کردم و بعد به دلایل مختلفی برگشتم به ایران. حدوداً یک سالی در پژوهشگاه هوافضا در تهران کار کردم. مهر ۸۶ اومدم دانشگاه اصفهان و هنوز گروه مکانیک نداشتیم. دوره تحصیلات لیسانس و فوق لیسانسم دانشگاه صنعتی اصفهان، دکترا در دانشگاهی به نام دانشگاه ویچیتا در ایالت کنزاس آمریکا بود. همیشه در طول دوره تحصیلم (به ویژه بعد از لیسانس که سربازی وزارت دفاع بودم) دقیقاً مرتبط با رشته‌ی مکانیک فعالیت می‌کردم. همیشه بین صنعت و دانشگاه کار می‌کردم و علاقه مندی به این صورت بود که کارایی که انجام میدم بصورتی باشه که بیرون دانشگاه هم مورد استفاده قرار بگیره.



می‌تونه مفید باشه. با آدمای متفاوتی برخورد می‌کنه از فرهنگ‌های مختلفی؛ هندی، چینی، اروپایی، آمریکایی و خود همین آموزش زیادی از نظر زندگی اجتماعی و زندگی شخصی رو به انسان میده. لذا من فکر می‌کنم اگر جمع بندی کنیم در این قسمت از نظر علمی بچه‌ها توانشون بالاست وقتی میرن اونجا این توان علمی رو باید در جهت مثبت ازش استفاده کنند و از نظر فعالیت‌های اجتماعی هم بتونند توی اون جامعه خوب کار کنند. مثالی که من می‌تونم بزنم این هست که اونجا تفاوتی که بین یک نفر ایرانی و یک نفر آمریکایی هست این است که اونجا امکانات بیشتری به طور اتوماتیک براشون فراهم هست. بالاخره اهل همون کشورن و ما به عنوان یک خارجی تلاش بیشتری باید بکنیم. حتی می‌تونم بحث زبان رو راجع بهش حرف بزنم ما به هر حال هرچقدر هم زبانمون خوب باشه ممکنه همون اول کار در دوره تحصیل به خصوص یه کمی احساس سختی بکنیم. یعنی کلا کار ما چندین برابره کسی است که تو همون کشور داره زندگی می‌کنه.



- به نظرتون یه دانشجو برای تحصیل در خارج از کشور باید چه ویژگی‌هایی داشته باشه؟

از نظر علمی خوشبختانه دانشجویانی که در ایران فارغ التحصیل می‌شن دارای توانایی



زیادی هستند. بنابراین بحث علمی رو من نمی‌خوام داخلش بشم. مشخصاتی که یه نفر بخواد موفق باشه این هست که درست خودش رو شناخته باشه و هدفی رو که به خاطرش مهاجرت می‌کنه رو هم شناخته باشه به صرف اینکه مهاجرتی کرده باشه و بخواد از تحصیل هم استفاده کنه شاید خیلی موفق نباشه. جامعه خارج از کشور یه مقدار متفاوته با داخل کشور، اما کسانی که با هدف رسیدن به سطح علمی بالا میرن و فکر می‌کنند که من اومدم اینجا و می‌خوام از امکانات خارج از ایران استفاده کنم، امکاناتی که در کل دنیا هست، آمریکا، چین، ژاپن، اروپا. به هر حال از امکانات موجود استفاده کنم برای پیشرفت در زندگی و این هدف رو واقعا دنبال کنه من فکر می‌کنم انسان را به موفقیت می‌رسونه. هم از نظر سطح علمی و هم از نظر تجارب زندگی به نظرم

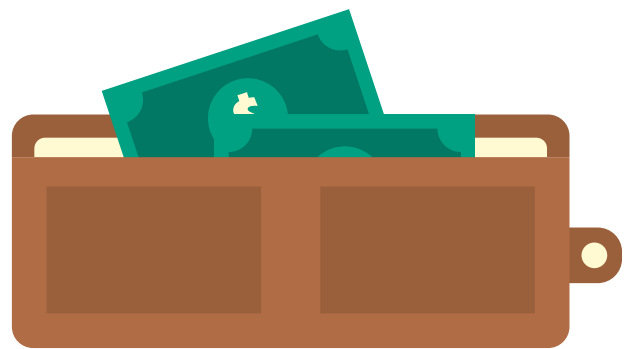


- سطح علمی دانشگاه اصفهان و دانشکده مکانیک
رو در مقایسه با دانشگاه‌های دیگر چگونه ارزیابی
می‌کنید؟

دانشگاه اصفهان یک دانشگاه
جامع هست که قدمت بسیار
زیادی دارد و جزو اولین
دانشگاه‌هایی بوده که تو کشور ایجاد شده بنابراین
خود دانشگاه اصفهان رو اگر می‌گویید دارای سطح
بالایی هست و همیشه مطرح است. مقایسه ما باید
مقایسه سیب با سیب، پرتقال با پرتقال باشه شاید
بعضی دانشگاه اصفهان رو بخوانند با دانشگاه
صنعتی مقایسه کنند ولی کلاً دانشگاه صنعتی
ساختارش متفاوت. ما باید خودمان را با دانشگاه
های جامع مقایسه کنیم. اگر مقایسه با دانشگاه
تهران منظورمون هست به عنوان یک دانشگاه
جامع، خب به هر حال من فکر می‌کنم دانشگاه
تهران دارای مرتبه بالاتری باشد و این یک واقعیت
است و بیان کردن واقعیت به معنای کوچک شمردن
دانشگاه اصفهان نیست و اتفاقاً ما باید سعی کنیم
برسیم به نقاط بالاتر تا بتونیم از بقیه دانشگاه‌ها پیشی



توانایی مدیریت از همه ابعاد، مدیریت زمان، مدیریت
احساسات، مدیریت اقتصادی، همش به عهده‌ی
دانشجویی که به خارج از کشور میره می‌افته. داخل
ایران که هستی شما ممکنه از نظر اقتصادی به
خیلی از موارد فکر نکنی ولی وقتی میری اونجا
دیگه حساب خرج یه دلار ... نمیدونم چند
هزار تومن، ۱۰ هزار تومن، ۲۰ هزارتومن، ۳۰ هزار
تومن ... دقت فرمودید؟



یه نون که بخوای بخری باید روش فکر کنی، یه
قهوه نمی‌تونی بخری. اینا مدیریت اقتصادی میشه.
اینکه میگن به آدم آموزش میدن همین جنبه هاشه.
از نظر مدیریت احساسی شما شاید خانواده دیگه در
کنارت نباشن باید بتونی احساسات رو مدیریت
کنی. نباید بذاری این باعث ایجاد وقفه تو تحصیلت
بشه و از نظر زمانی شما دیگه خورد و خوراک و
لباس و درس و تمرین و اینا همش به عهده خودته.
یعنی خیلی با دقت بیشتری باید پیش بره آدم و
لذا این‌هاست که باعث میشه انسان ساخته بشه.
ضمن اینکه سختی‌های بیشتری داره و می‌تونه تاثیر
مثبتی تو زندگی انسان بذاره.

یک بخش کاره ولی یک بخش مهم از اون، این هستش که ما خروجی های اون دانشگاه و آن چیزی که تحویل جامعه داده رو بررسی کنیم. به نظرم اون مشخصه بهتری است. مثلاً ثمرات انجمن علمی به عنوان یک بخشی از بدنه دانشجویی شاید به خود همون دوره نرسه ولی ثمرات تو دوره های بعدی خودشو نشون میده و انشالله باعث خیر باشه.



- خودتون چرا تدریس را انتخاب کردین و اینکه چه توصیه ای دارید به دانشجویانی که به تدریس علاقه دارن؟

حقیقتاً یک علاقه ی شخصی

است. من علاقمند بودم به

ادامه تحصیل و البته ابتدا که

لیسانس می خوندم اصلاً به ادامه تحصیل فکر

نمی کردم. من لیسانس گرفتم و بعد تو سربازی که



بگیریم. رنکینگ دانشگاه ها جنبه های مختلفی دارد، روابط بین المللی، چاپ مقالات، چاپ کتاب، ارتباط با صنعت و اثرگذاری اجتماعی اینکه چقدر یک دانشگاه میتونه برای جامعه خودش مفید باشه. این ها هست که من فکر می کنم باید باز هم بیشتر تلاش کنیم که به دانشگاه بزرگتری برسیم. ولی من رنکینگ دانشگاه اصفهان رو رنکینگ خوبی می دونم. دانشگاه های خارج از کشور دانشگاه اصفهان رو می شناسند. در خود دانشگاه اصفهان در حال حاضر دانشکده فنی یکی از بهترین دانشکده هاست. نه به خاطر اینکه من مسئول دانشکده هستم؛ این بیانیست که بقیه دانشکده ها نیز به آن اذعان دارند که تو همه زمینه ها تونستیم موفق عمل کنیم. اما چون تشکیل دانشکده های فنی در دانشگاه اصفهان، با تاخیر بوده یه مقدار مشکلات احساس میشه که از نظر امکانات تلاش های بیشتری رو می طلبه که البته انشالله به مرور زمان برطرف بشه. از اولین ورودی که سال ۸۶ بود، الان تمامشون بچه های بسیار موفق هستند. یعنی چه اونایی که رفتن خارج از کشور و یک مدرک فوق لیسانس گرفتن و الان دارن کار می کنند؛ آدم موفق هستند؛ چه اون بچه هایی که داخل موندن و یک تعدادشون الان دانشجوی دکترا یا هیئت علمی بقیه دانشگاه ها هستن. به اعتقاد بنده موفقیت گروه آموزشی و یک دانشکده موفق، زمانی خودشو نشون میده که شما به فارغ التحصیلان آن نگاه کنید. اینی که چقدر من استاد مقاله چاپ می کنم و یا چقدر موفق هستم

عوض می‌کنم، جزوم رو تغیر میدم. به گونه‌ای که طرف مقابل من که دانشجو هست مفاهیم رو بفهمه.



در حال حاضر غیر از فعالیت در دانشگاه در صنعت یا جای دیگه فعال هستین؟

بله. البته در چند سال اخیر حالا به دلیل اینکه بنده درگیر کار اجرایی دانشکده



بودم؛ می‌دانید که من حدود یک سال و نیم هست که ریاست دانشکده رو به عهده دارم؛ حجم کار اجراییه من خیلی زیاد بوده و هر چند که من برای دانشکده همیشه تلاش کردم، حالا مذاکره کنم، با صنعت صحبت کنم، بازدید برم و ... ولی برای شخص خودم خیلی نتونستم آنطور که باید و شاید فعالیت داشته باشم. اما تا قبل از اون، به همون دلیلی که اول صحبتتم خدمتون عرض کردم، علاقه‌ی من به این بود که علم و فن و دانشی که در دانشگاه فرا گرفتیم رو به نوعی با صنعت پیوند بدم به گونه‌ای که برای صنعتمون هم مفید باشه و اون موقع هست که اثرگذاری اجتماعی یک دانشکده خودش رو بهتر نشون میده.

رفتم و کار فنی کردم احساس کردم دوست دارم برگردم دانشگاه، دلم برای کتابام تنگ شده بود، احساس ترس می‌کردم از کتابام دور بشم، احساس می‌کردم همیشه یه چیزی رو گم کردم. بنابراین این روحیه من شاید باعث شد که ادامه تحصیل بدم و بعد که آدم در مقاطع بالاتر قرار می‌گیره (دوره دکترا) معمولاً فکر می‌کنه بخواد تدریس کنه. من به جرات میتونم بگم تدریس، یکی از سخت‌ترین شغل هاست که شما بتونی مفاهیم رو درست و به روز منتقل کنی. ولی خب مخاطب ما قشر جوان، پر انرژی، فرهیخته و تحصیل کرده است. همه اینها انگیزه ایجاد میکنه برای یک استاد. من ممکن بود تو یک شرکتی استخدام بشم حقوق بیشتر از اینجا هم بگیرم؛ البته اونم خیلی خوبه، من نمی‌خوام منکر اون بشم یه وقت سوتفاهم نشه؛ ولی اون منو راضی نمی‌کرد، دوست داشتم که با قشر جوان و تحصیل کرده و به روز سروکله بزنم، چه بسا که من از اونها چیزی یاد بگیرم. پیشنهادم به کسی که این مسیر رو می‌خواد طی کنه، این هست که سعی کنه در مواردی خودش رو جای دانشجو بذاره؛ نه اینکه بگم خوب ولش کن نه تمرین بدم نه کوییز بگیرم نه امتحان بگیرم به همه یه بیست بدم بره؛ چون می‌دونید دیگه انسان ذاتاً راحت طلبه. این تعویض جایگاه به این مفهوم نیست، این تعویض جایگاه از این جهت که من اگر جا اون نشستم، این استاد اون درسو میداد، آیا من می‌فهمیدم یا نمی‌فهمیدم. بعد اون موقع من تلاشم را بیشتر می‌کنم و بیانم رو



چند سال اخیر صنایع ما به دلیل اینکه مشکل اقتصادی داشتند، کار پژوهشیشون یکم افت پیدا کرده. هرچند به دلیل بحث تحریم‌ها بعضی از شرکت‌ها به این فکر افتاده بودند که به سمت دانشگاه بیان تا یک مقدار از مشکلاتشون رو برطرف بکنن ولی هنوز جای ارتباط بیشتر وجود داره.



- تجربه کاری بوده که ارزش درس بگیرید؟

میشه توضیح بدین؟

من از زمانی که لیسانس

گرفتم، وارد صنعت هوافضای

وزارت دفاع شدم. توی تهران



کار می‌کردم. یک سال بقیشم اومدم فولاد آلیاژی

اصفهان، نزدیکه هفت تیر تو جاده مبارکه، اونجا یک

شرکتی است به نام فولاد آلیاژی اصفهان. سال‌های

آخر فارغ التحصیلی دوره کارشناسیم تقریباً از سال

سوم به بعد این یک نگرانی درونی منو آزار می‌داد و

اون، این بود که آیا واقعا این درس‌هایی که من دارم

میخونم و این تلاشی که در دانشگاه می‌کنم، به درد

من میخوره یا نه؟! آیا از پس کار صنعتی برمیام یا

نه؟ این نگرانی همواره وجود داشت تا زمانی که من

وارد کار شدم. البته خب در ابتدا توی دفتر طراحی

کاتیوشا کار می‌کردم یه سری اصطلاحاتی وجود

داشت که خب خاص اون صنعت بود و من اون‌ها را

من قبل از اون تقریباً تا حالا ۵ تا پروژه پژوهشی با

صنعت فولاد انجام دادم با عقد قرارداد پژوهشی

و حالا هنوزم نسخه نهاییش به دست من نرسیده.

حالا یه قرار دادی بستیم با یکی از مراکزی تو

اصفهان، علاقه‌اش هست و پیگیرش هستیم و اما

خب خودم را در جایگاهی نمی‌دونم که همان‌طور

که باید با صنعت ارتباط داشته باشم. ولی خب بین

همکاران، حالا چه برق چه مکانیک چه مهندسی

پزشکی چه مهندسی شیمی، همکاران زیادی داریم

که با صنعت در ارتباط هستند و قرار داد می‌بندند.

هر سال دفتر ارتباط با صنعت دانشگاه اصفهان،

نمودارهای میله‌ای منتشر میکنه که کسب درآمد و

تعداد طرح پژوهشی یا بودجه‌ای را نشون میده. طرح

پژوهشی مربوط به نمودار دانشکده‌فنی، همیشه

حداقل دو برابر نمودار میله‌ای بقیه دانشکده هاست.

نمی‌دونستم. در عرض یک ماه دو ماه، همه اونارو یاد گرفتم و بعد از اون، دانش من چه از نقشه کشی بگیرین تا مثلاً فرض کنید درس طراحی اجزا تا دانش‌های دیگه‌ای که فراگرفته بودم، اونجا به دردم خورد. یعنی واقعا می‌تونستم تجزیه و تحلیل کنم. برای شروع کارم، این تجربه خیلی خوبی بود. این مال زمانیه که من به عنوان یک دانشجوی مثل شما، تو سن ۲۲ و ۲۳ درس تموم شده بود و وارد صنعت شده بودم. البته اینو بگم تو همون دوره که کار می‌کردم، همیشه کنجکاو بودم چیز یاد بگیرم و ارتباط برقرار می‌کردم بین اون چیزی که تو صنعت دارم می‌بینم و اون چیزی که قبلاً خوندم. این دیگه یه چیز شخصیه، اینو هیچ کس به آدم آموزش نمی‌ده. این برای من بسیار آموزنده بود تا برم دکترا بگیرم و صنعت هواپیماسازی تو آمریکا شروع کنم به کار کردن توی یک گروه بسیار مهم، در کنار شخصی به نام دیل اندرز، یک شخصی که ۳۸ سال سابقه کاری داشت در اون حوزه و من به جرات می‌تونم بگم از جهت علمی یک فول پروفیسور مکانیک بود. بعد از این همه سال اصلاً از نظر علمی افت نکرد - حالا خدا بیامرز دیش ۳، ۴ سال پیش به رحمت خدا رفت - من در کنار ایشان خیلی چیزا یاد گرفتم. من خودم دکتری مکانیک داشتم ولی در کنار ایشان که قرار داشتم روزی نبود که من از ایشان سوالی نکنم و برای من بسیار تجربه خوبی بود. این کنجکاوی البته خیلی موثر بود که شخصاً علاقه مند بودم که چیزی یاد بگیرم ولی خب خدا

رو شاکرم که تو مسیر زندگیم یک فرد بسیار انسان قرار گرفت و تونستم ازش خیلی چیزا یاد بگیرم، نه فقط مسائل فنی، بحث اخلاقی برخورد یک انسان با یک انسان، این برای من تجربه صنعتی خوبی بود. بعضاً آدم شانس میاره که سر وقت این اتفاق براش می‌افته ولی اگر آدم دنبالش باشه توی صنعت اتفاق می‌افته.



- خاطره‌ای از تحصیل دارید برامون بگید؟

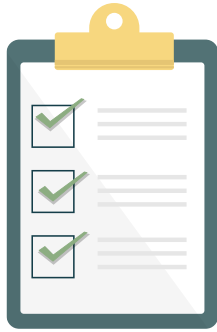
من یه خاطره حالا شاید تلخ باشه ولی آخرش عاقبت بخیریه. اون زمانی که من می‌خواستم برم خارج - سال ۲۰۰۰ - اصلاً تو ایران به هیچ وجه هیچ گونه امتحان زبان برگزار نمی‌شد. یعنی تافل که توی الان ایران برگزار می‌شه، اون دوره اصلاً برگزار نمی‌شد. یعنی یک نفر اگر می‌خواست امتحان بده باید میرفت دویی امتحان می‌داد و بر می‌گشت. من مکاتبه کردم با همون دانشگاه بصورت مشروط به من پذیرش دادن؛ یعنی شما میری آمریکا تافل میدی، اگه قبول شدی





برو سر کلاس دکترا بشین ولی اگه قبول نشدی باید
بری کلاس زبان. من آگوست سال ۲۰۰۰ - که تو
سپتامبر کلاسا شروع می‌شد - رسیدم به داخل
خاک آمریکا و شروع کردم به سرچ کردن که کجا
بتونم در آزمون تافل شرکت کنم. شهرمون پر شده
بود متاسفانه تا یک ماه پذیرش جدید نداشت که
امتحان بگیره، حالا من رسیدم چیکار کنم؟ خب من
وضعیت اقتصادی خانواده هیچ وقت این اجازه رو به
من نمی‌داد که من بتونم پول زیادی با خودم ببرم.
خیلی مختصر پول با خودم بردم و اگر این اتفاق
می‌افتاد ۴ هزار دلار من فقط باید پول ثبت نام
کلاس زبان می‌دادم که به عنوان یک خارجی
همچنان ویزای دانشجویی من باقی بمونه و بتونم تو
آمریکا بمونم. درغیراین صورت منو بر می‌گردونن به
ایران. شما ببینید تفاوت در چه حد. به اتفاق یکی از
دوستان من آقای امیرعبدی نزدیک ترین جایی که
پیدا کردیم شهر اوکلاهما بود و خب شروع امتحان
فکر می‌کنم صبح ساعت ۹ بود. ساعت سه یا چهار
صبح سوار اتوبوس شدم و برای کسی که تازه ۲
روزه رسیده آمریکا، شما وقتی که از ایران به آمریکا
میرید اختلاف زمانی که دارید باعث میشه گیج
شید، اصلا تمام زندگیتون می‌ریزه به هم. ۴۸ ساعت
نخوابیده بودم. با این شرایط ساعت ۳ صبح سوار
اتوبوس شدم و رفتم اوکلاهما. ساعت ۹ صبح رفتم
سر جلسه امتحان، امتحان رو خراب کردم اومدم
بیرون. تا اومدم بیرون فقط فهمیدم پاس نکردم.

می‌دونستم پاس نمی‌شم و پاس نشدم و الان مونده
بودم که چیکار کنم. یک آدم بی‌پول که میخواست
درس بخونه. تو ۶ ماهه اولی که من تو آمریکا بودم
- خب دیگه ترم شروع شد و من باید آمریکا
می‌موندم - مجبور شدم برم مرکز زبان ثبت نام
کنم. مرکزی که ۴ هزار دلار باید پول می‌دادم البته
قسط بندیش کردم. حالا بگذریم که من باید پول
خواهگاه بدم و غیره. ۶ ماه اول فرش فروشی، کافی
شاپ، کتابفروشی همه رو رفتم کار کردم. همه
اینها را بگذارید در کنار اینکه مرکز زبان دائم به من
پیغام میداد که آقا شما ایرانی هستید اگه نیاید سر
کلاس برت می‌گردونیم به ایران. دیگه این قسمتشو
واقعا نمیتونستم کوتاه بیام. کلاس زبانمون خیلی
سطحش پایین بود یعنی به درد من نمیخورد که
میخواستم تافل بدم. باورتون نمیشه من از ساعت ۷
صبح با دوچرخه تو دمای زیر ۲۰ درجه سانتی گراد
می‌رفتم تا برسم محل فرش فروشی کار کنم بتونم
زندگیم رو بچرخوندم تا ساعت ۳ بعد از ظهر. ۴ بعد
از ظهر بیام خونه ناهار بخورم یا نخورم معلوم نبود،
کتابامو بردارم ببرم که تو کتابخونه بشینم به زبان
خوندن تا مثلا ۱۰ شب ۱۱ شب، بعد برگردم خونه.



- به نظرتون چقدر از این سرفصل‌هایی که دانشگاه برای دانشجو تدارک دیده، مفیده براش؟

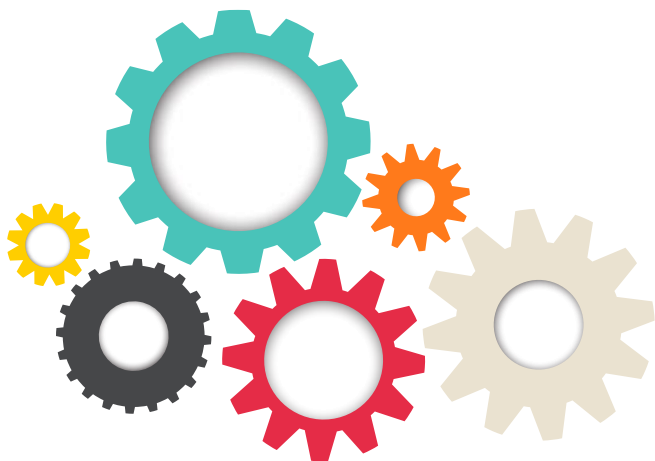
به نظر من مفیده، خیلی مفیده، خیلی. دامی که بعضی از دانشجوها حتی



بعضی اساتید توش می‌افتند اینه که میگن این به چه درد می‌خوره! این یک دامه به نظرم. من یک مثال بزنم خدمت شما: شما می‌رسید به یک جایی که می‌خواید یک معادله انتقال حرارت رو حل بکنید، یک معادله ارتعاشی رو حل بکنید، این معادله دیفرانسیلی هست و این یعنی شما باید معادلات بلد باشید. خب تو معادلات شما مشتق دارید، پس یعنی باید مشتق بلد باشید. خب تعریف مشتق وابسته است به پیوستگی. مگه میشه کسی پیوستگی ندونه و مشتق بگیره؟ پیوستگی یعنی باید حد بلد باشی. یعنی اینها مثل یک زنجیر به هم ارتباط دارند. بنابراین از ریاضی یک دوره کارشناسی که دانشکده علوم درس میدن، بگیرید تا بیاید زمانی که الان با من هیدرولیک می‌گیرید اینها همشون مثل زنجیره به هم ارتباط داره.

اینکه بهتون میگم مدیریت زمان، مدیریت اقتصادی و مدیریت احساسی یعنی اینکه آدم خودشو نبازه. حالا همه این‌ها را بگذارید در کنار اینکه خانواده نیستند، دلت برای خانواده تنگ میشه و همه اینها مدیریت کردنش خیلی مهمه. تا ۶ ماه من این زندگی رو داشتم تا تونستم تافلم رو پاس کنم و زمانی که پاس کردم و رفتم دیگه شروع کردند به من پول دادن و دیگه دنیام عوض شد. انگار دنیا رو بهم داده بودند، بهم پول می‌دادند، درس‌مو می‌خوندم، دیگه خیلی چیزا عوض شد. یک سری آزمایشگاه‌ها رو به من دادن که من تدریس کنم. یه تابستون، آزمایشگاه سیالات درس دادم. یه مرکزی بود که به بچه‌های دبیرستانی، دانشگاه درس می‌داد که آمادشون کنه برای دانشگاه. من یه ترم ریاضی و فیزیک درس دادم، اصلا زندگی‌م شکل گرفت. حمل بر تعریف خودم نباشه ولی خوب حالا به هر حال به خاطر همون انگیزه‌ای که خدمتون عرض کردم همواره شاگرد اول کلاس بودم تو همه‌ی کلاس‌ها. واقعا این تجربه‌ی خوبی بود که من در دوره تحصیلم اونجا داشتم.





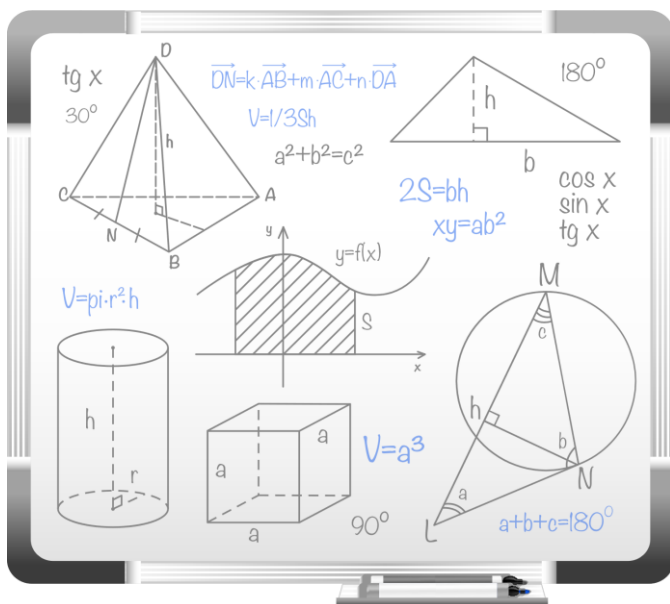
- در آینده، رشته‌ی مکانیک به چه سمت و سویی
میره و یک مهندس باید چه ویژگی‌هایی رو داشته
باشه؟

مهندسی مکانیک، یکی از
قدیمی ترین رشته‌های
مهندسی است. از زمانی که



بشر شروع به مهندسی کردن کرده - غیر از بحث
ساختمانی - از وقتی که چرخ طراحی شده،
مهندسی مکانیک هم شروع شده؛ ولی ما همچنان
داریم از چرخ استفاده می‌کنیم. بنابراین نباید
منتظر تحولات خیلی وحشتناکی باشیم. اما با
ارتباط دروسی که مهندسی مکانیک با بقیه رشته‌ها
ایجاد کرده مثل مکاترونیک، هوافضا، انرژی
تجدیدپذیر با مهندسی برق و مهندسی شیمی، تو
کامپوزیت با مهندسی شیمی، تو پلیمر با مهندسی
شیمی، تو رباتیک با مهندسی برق، تو پزشکی از
طریق مهندسی پزشکی بایو مکانیک، باعث شده که
این رشته‌ها با همدیگه ارتباطی برقرار کنند به‌عنوان
بین رشته‌ای‌ها، تحولاتی رو تو رشته مکانیک ایجاد

یه نکته را فراموش نکنیم که ما فارغ التحصیلمون
قرار نیست که فقط بره توی صنعت کار بکنه، ما باید
زمینه دوره کارشناسی را بگونه‌ای فراهم کنیم که
اگر یک دانشجویی خواست بره فوق لیسانس بخونه
هم بتونه راحت این کارو انجام بده، بخواد دکترا
بخونه هم بتونه این مسیرو ادامه بده. لذا به جرأت
می‌توانم بگم که دروس و سرفصل‌هایی که ما
داریم، در همه مراحل سرفصل‌های مفیدی هستند.
البته مثلاً من اگر یک درس برمی‌دارم باید به این
فکر باشم که الان تو دنیا چه اتفاقی داره میوفته که
دروس کاربردی تر رو شاید بتونیم طراحی بکنیم و
این‌ها هنوز جای کار داره ولی می‌تونم به جرات
بگم کسی که این دانش رو فرا می‌گیره، در حد
صنعت داخل و هم در حد سواد خارج از کشور به
خوبی از پیشش برمیاد که مسیر رو ادامه بده.
بچه‌هایی که اینجا لیسانس گرفتن و تو مجتمع
فولاد کار کردن، الان مهندسای خوبی هستن. پس
مفیده. این یعنی مفید بودن.





- چه توصیه‌ای دارید به دانشجویی که بخواد در مقاطع بالاتر ادامه تحصیل بده؟

شما تو هر مقطع، چه لیسانس، چه فوق لیسانس، چه دکترا، بین اینا خیلی فرق نمی‌کنه.



چرا البته شما از لیسانس که یک مقدار فاصله می‌گیرید البته که شما تو کارشناسی هم کار پژوهش می‌کنید ولی کم رنگ تره بیشتر دارید آموزش می‌گیرید اما این وقتی میاد هی میره بالاتر میره فوق لیسانس و دکترا وزن بخش پژوهشی میره بالاتر چرا؟ چون کل دنیا بر این اعتقادیه که اون فردی که داره آموزش می‌بینه می‌رسه به یک نقطه‌ای که این آموزش‌هایی که دیده است باید ثمره بده. ثمره‌ی این آموزش‌هایی که دیده است هیچ جا نشان نمیده جز تو کار پژوهشی که انجام میدی. ممکنه یه نفر آموزش ببینه و بره آموزش بده، اون بحث جداسه. ولی کسی که آموزش می‌بینی کی میتونه موثر باشه؟ وقتی که این آموزش که گرفته بتونه نتیجه بده. ممکنه یکی بره تو صنعت، باید همراه با کار پژوهشی باشه. یعنی چی؟

کردند. تو مهندسی مواد هم ما نانو داریم اما کاربردهشونو تو مهندسی مکانیک می‌بینید. هم تو سیالات و هم تو جامدات، بحث نانو وجود داره. تو بحث مکترونیک شما ارتباط بین هوشمند سازی رو دارید مثل رباتیک و صنایع اتوماتیک که خودکار دارند کار می‌کنند. انواع و اقسام فعالیت‌هایی که در حوزه‌های مرتبط با مهندسی برق انجام می‌شه، مشترکه با مهندسی مکانیک. اینها تحولاتی است که داره ایجاد می‌شه و شده و در آینده بیشتر خواهد شد. شما ببینید الان انواع و اقسام روش‌هایی مثل کوادراتور، چیزایی که تو هوافضا مطرحه، انواع MIV ها، انواع هواپیماهای کوچک، انواع ریز پرنده‌ها، این باعث پیشرفت و رشد مهندسی مکانیک شده. به دلیل این که یک رشته‌ای هست که امکان ارتباط با بقیه رشته‌های مهندسی رو داره هم کمک کرده به رشد اون رشته‌ها، هم تونسته تحولاتی را تو خودش ایجاد کنه. ما هیچ وقت تصور خودروی خودران رو نداشتیم، الان داره خودرویی طراحی میشه که شما برنامه رو از اینجا بهش میدی تا تهران، بدون اینکه شما رانندگی کنید. همه اینها اون لینکی هستش که مهندسی مکانیک یعنی اون بدنه، چرخ، فرمان و سیستم خودرو تونسته با بیرون برقرار کنه. بنابراین با توالی و گذشت زمان مهندسی مکانیک میتونه مثل بقیه رشته‌ها رشد پیدا کنه.



هم دوره‌ای‌های ما، مثل
خانم فاتحی، یه تعدادشون
رفتن تو صنعت الان بسیار



موفق اند. به عنوان طراح‌های بسیار خوبی هستند،
خودشون در تهران شرکت دارن و کارهای بزرگی
انجام می‌دهند. ما همکاری داریم که تو علوم
پزشکی کار می‌کنه چون بعد از فوق لیسانس رفت
بایو مکانیک خوند. دانشگاه علم و صنعت هم که
خانم دکتر زرگر هستند. خب اینها نمونه‌های
موفقی هستند. سر کلاس من تجربه دارم که خیلی
از خانم‌ها موفق بودند، درکشون از مسائل مهندسی
خیلی عمیق و درست بوده. بنابراین کاملاً یه چیزی
واضحی است که توانایی خانم‌ها بسیار بالا است.
بعضا برداشت میشه که در محیط صنعتی و
کارگاهی، خانم‌ها ناموفق‌اند، ولی همچین چیزیم
نیست. من تو صنعتم کار کردم، تو فولاد و جاهای
مختلف دیدم که خانم‌های مهندس بودند که بسیار
توانا و خوب کار می‌کردند. البته نباید فراموش کرد
که توانایی جسمی یک خانم، ممکنه کمتر از یه آقا
باشه، این ضعف نیستا یک ویژگیه ولی خوب دقت
خانم‌ها خیلی بالاتره، باز دوباره این یک ویژگیه. من
همیشه مثال می‌زنم که شما یک سیب رو بده
دست یه آقا و عین همونو بده دست یه خانم. اون
خانوم نگاه میکنه میگه به چه دونه‌های مشکی
قشنگی توی این سیب وجود داره، چقدر زیباست،
ولی به من بده من اولین چیزی که بهش فک
میکنم اینه که چه جوری در اسرع وقت گاز بزنم و

یعنی از دانش خودش استفاده بکنه بیاد یه
ایده‌هایی خلق کنه و بپزدش و خروجی‌هاش تبدیل
می‌شه به یک مقاله. چاپ مقاله نباید خود هدف ما
باشه، من توصیه می‌کنم به ارشد و دکترا، هدف
نبايد چاپ مقاله باشه، هدف باید یه کار پژوهشی
باشه، نتیجه‌ی این کار پژوهشی می‌شه مقاله. ضمن
اینکه آدم باید مدام تا آخر عمر مطالعه بکنه و با
علم روز آشنایی داشته باشه. کار به لیسانس و فوق
و دکترا نداره، توصیه من به بچه‌های دوران تحصیل
این هست که کار پژوهشی رو باید براش ارزش قائل
باشند و بارش فکری داشته باشند. نتایجی که
بدست میارند رو منتشر کنند و به اطلاع بقیه
برسونند.



- تو رشته‌های مهندسی به خصوص رشته مکانیک
که یه رشته مردونه میشناسنش جایگاه خانوما به
چه صورتیه؟

تمومش کنم. بنابراین این توجه بیشتر، این نگاه دقیق‌تر خانم‌ها تو مسائل مهندسی میتونه به کارتون بیاد و میتونه موفقیت ایجاد کنه.



- چه کاری از انجمن علمی برمیاد تا سطح علمی دانشجو رو بالا ببره؟

فعالیتی که بچه‌های ۸۶ انجمن علمی شروع کردند تا اخیراً که خودتون بودین ارتباطی که با فنی حرفه‌ای برقرار کردند و دوره‌ای که از طریق فنی حرفه‌ای گذاشتن بسیار مفیده. سعی کنید این رو تا جایی که می‌تونید بیشتر گسترش بدید انجمن علمی به دلیل اینکه از بدنه دانشجویی میاد، نواقص رو بهتر درک می‌کنه. یه مثال ساده براتون می‌زنم. ما خبر نداشتیم که تو دبیرستان، انتگرال درس نمی‌دهند. بچه‌ها نیاز دارند یک سری ابراز یاد بگیرن مثل کتیا، مثل متلب. بچه‌های انجمن علمی باید براشون هماهنگ کنند هرچند با هزینه باشه.



- چطور می‌تونیم با صنعت ارتباط بگیریم؟

- اسم آقای فخار یا کمالی الان در خاطرم هست که اینکارو می‌کردند. خود بچه‌ها می‌رفتند صنایع را شناسایی می‌کردند و مذاکرات اولیه را انجام می‌دادند. یک مقدار فعالیت خود بچه‌های انجمن علمی را می‌طلبه. البته با نمایندتون، دکتر شهبازی هم در ارتباط باشید. اساتید هم باتون همکاری می‌کنند.

- امکانش هست برای موارد متفرقه و تخصصی باز هم باتون مصاحبه کنیم؟
- بله خواهش می‌کنم.



یگانه جمالی

ورودی ۹۸ مکانیک

در نسخه‌ی بعد نشریه قصد داریم با دکتر مریم ملک زاده مصاحبه کنیم. سوالات خود را به ایمیل نشریه ارسال کنید.



FidarMagazine@gmail.com



متخصصان ناسا، مازول یا همان اتاقک خدمه فضاپیمای اوریون که در مأموریت کاوش-۱ استفاده می شود را به سمت محفظه حرارتی ساختمان عملیات و واریسی نیل آرمسترانگ منتقل می کنند. این واحد در پایگاه فضایی کندی در ایالت فلوریدای آمریکا واقع شده است.

سفر به ماه؛ در حال رشد

فضاپیمای اوریون (Orion) برای حمل فضانوردان به ماه به منظور بازدیدهای منظم از یک سکوی قرار گرفته در عمق فضا که دروازه (یا دروازه‌ی ماه - GateWay) نامیده می‌شود، در نظر گرفته شده است. دومین پرواز آزمایشی اوریون با نام مأموریت کاوش-۱ از طریق سیستم تقویت‌کننده‌ی پرتاب فضایی ناسا اوایل سال ۲۰۲۰ پرتاب می شود. فضانورد کهنه‌کار، «تام جونز» اخیراً از خط مونتاژ این فضاپیما در مرکز فضایی کندی برای ارزیابی پیشرفت کار و بررسی مسیر ورود آن به فضای میان زمین و ماه بازدید کرده است.

تام جونز: من تاکنون سخت افزارهای فضایی زیادی را دیده‌ام و با پرواز با برخی از آنها به فضا رفته‌ام، ولی بازدید از یک فضاپیما که به سمت ماه نشانه رفته، مورد خاصی است. در اواسط ماه مه، من موفق به بازدید اوریون از نزدیک شدم؛ یک سفینه‌ی چهار نفره که قادر به پرواز در داخل و اطراف ماه است. فضاپیما در فلوریدا و در **مرکز فضایی کندی** در واحد عملیات **آرمسترانگ**، در حال مونتاژ نهایی و بررسی سازه است. مدیران ناسا و الکهید مارتین سازنده‌ی فضاپیما، مرا به قسمت مونتاژ بردند تا دیدی از چگونگی به هم پیوستن این ماه نورد و چالش‌های قبل از پرتاب، به من بدهند. اندازه‌ی اوریون آنقدری هست که از خدمه‌اش در طول مأموریت ۲۱ روزه‌ی کاوش ماه، به طور مستقل پشتیبانی کند. فضاپیما همچنین میتواند در دروازه‌ی ماه (ایستگاهی فضایی در مدار زمین) که از قبل پیش بینی شده پهلوی بگیرد. در سال ۲۰۱۴ و در مأموریت آزمایش پرواز کاوش-۱، نسخه‌ی اولیه‌ی فضاپیمای اوریون دو سفر مداری بدون سرنشین را گرد زمین انجام داد و در نهایت در کالیفرنیا بر روی آب فرود آمد. اوریون بعدی یک سفر بدون خدمه به مقصد ماه را در اوایل سال ۲۰۲۰ با نام مأموریت کاوش-۱ (EM-1) در نظر دارد. EM-1 موارد مهمی همچون هدایت، نیروی پیشران، ارتباطات و کنترل با سرنشین اوریون سیستم‌های حرارتی را پیش از اولین پرواز با سرنشین اوریون (EM-2) در سال ۲۰۲۲ مورد بررسی قرار خواهد داد.



مرکز فضایی کندی - فلوریدا

مارک کراسیچ ، مدیر پروژه‌ی اورپون در ناسا به من می گوید که تیمش در حال تکمیل « کاغذ بازی » های برنامه است. کراسیچ : «باید الزامات و طراحی ها را به صورت نمودار هایی در بیاوریم. در حقیقت، ما در حال آغاز فرایند تولید هستیم.»

تیم اورپون به طور همزمان در حال پیگیری پنج عملیات بزرگ برای تحقق بخشیدن به EM-1 می‌باشد. اولین کار، تکمیل مونتاژ و آزمایش فضایی EM-1 است. مورد دوم تکمیل جوشکاری اتاقک (یا ماژول) خدمه‌ی EM-2 (طبق برنامه در ماه ژوئیه) و فرستادن آن از مرکز مونتاژ **میشاد** در **لویزیانا** به پایگاه کندي (برنامه ریزی شده برای آگوست) است. وظیفه‌ی سوم تهیه و ماشین کاری ورقه های آلومینیومی ضخیم برای بدنه ماژول خدمه‌ی EM-3 است. که نشان دهنده‌ی گذر از مرحله‌ی فضایی تکاملی به تولید انبوه، می باشد. چهارمین مرحله، تست پرواز در ارتفاع بالا با عنوان Abort Ascent 2 (یک سیستم ایمنی مخصوص سرنشین است که برای جداسازی سریع کپسول از شاتل در مواقع اضطراری، به کپسول فضایی متصل شده است - مترجم) در پایگاه کندي در ماه آوریل ۲۰۱۹ است. **پنجمین** کاری که باید صورت بگیرد این است که آمادگی اورپون برای پرواز با اویونیک (الکترونیک پرواز) کامل، نسخه های شرایط سازه ای و همین طور سامانه‌ی پیشران آن را محک بزنیم. این کار در مرکز **وایتسندر** ناسا در ایالت **نیومکزیکو** انجام خواهد شد. کراسیچ میگوید: «اکنون بیش از هر زمان دیگری سخت افزار و نرم افزار هایی برای ساخت، ادغام و آزمایش داریم.»

آماده شدن برای فضای عمیق

کراسیچ، پروژه‌ی EM-1 را این گونه توصیف میکند: «این، همان جایی است که ما در آن می‌کوشیم تمام سامانه‌های حیاتی برای بردن انسان به مدار پایینی زمین (LEO)، به سمت ماه، برگشتن از آنجا و داخل شدن دوباره به جو زمین را نشان بدهیم و اعتبار آن ها را بسنجیم.»

اورپون بدون سرنشین، با استفاده از طبقه‌ی پیشرانش کرایونیک موقتی (که در طبقه دوم موشک‌های دلتا ۳ و دلتا ۴ واقع شده است)، در مسیر ماه قرار داده می‌شود.





▲
یک مهندس در ساختمان
آرمسترانگ مرکز کندی، محل
واری و استقرار خط مونتاژ
اوربون، در حال تکمیل کردن
بخش ابزار دقیق محافظ مازول
خدمه برای سفر است.

**آزمایش مرکز Plum Brook، فضای داخلی کابین
را تخلیه می کند تا ببیند آیا سیستم های فضاییما
می توانند در برابر نشت کابین مقاومت کنند و
خدمه فضانورد در لباس های فضایی شان را در طی
بازگشت سه روزه به زمین، زنده نگه دارند؟**

اوربون یک پرواز کم ارتفاع در کنار ماه انجام خواهد داد. سپس با روشن کردن موتور های سامانه های مانور مداری خود، به مدارهای پایینی سوق پیدا می کند. اوربون، در مدار پایای خود در ارتفاع حدود ۷۰ هزار کیلومتری از سطح ماه (دورترین فاصله ای که یک فضاییمای سرنشین دار تا به حال به آن سفر کرده است) باقی می ماند تا بررسی سامانه های فضای عمیقش کامل شود. اوربون برای رسیدن به الزاماتی همچون پرتاب در روز و فرود بر روی زمین، در مدار بازگشتی برای دو گردش ۱۴ روزه باقی خواهد ماند و سپس با مانور بازگشت به زمین، در اقیانوس آرام فرود می آید و شناور می شود. با اضافه کردن زمان رفت و برگشت و عبور از ماه، EM-1 بین ۲۶ تا ۴۲ روز در سفر خواهد بود.

ORION EUROPEAN SERVICE MODULE

For the first time, NASA will use a European built system as a critical element to power a human spaceflight mission.

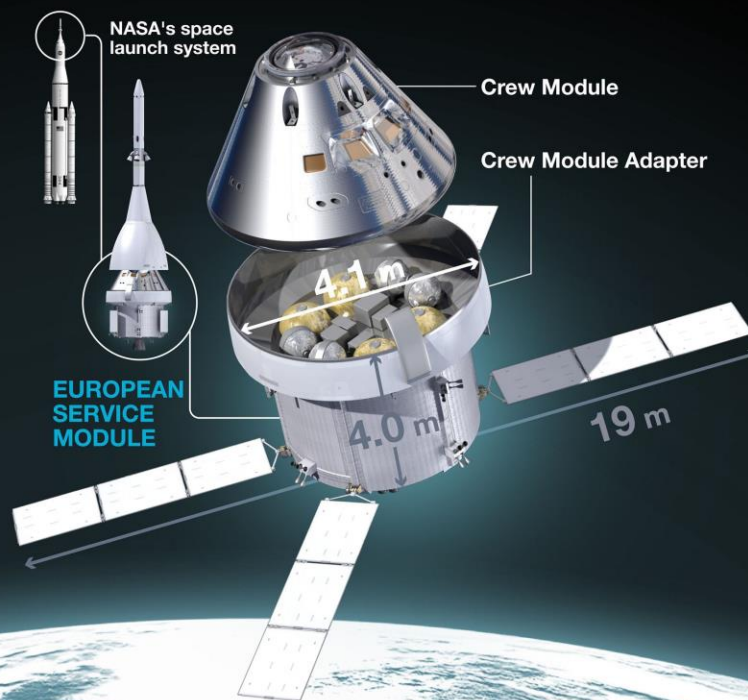
1st European supply of critical functions for an American space mission:



As prime contractor to ESA Airbus provides:



© Airbus - 2018



The Orion programme

For the first time in history, NASA and ESA are joining forces to launch the first of a series of missions to send astronauts beyond the moon.

The Airbus experience

The Orion European Service Module is testimony to the excellent technologies and expertise of the Airbus team demonstrated by designing and building the highly successful Automated Transfer Vehicle, the largest supply carrier to the International Space Station, that was used as the design base.

Airbus built up a significant heritage in human spaceflight with ESA/NASA, coming from projects like the Columbus laboratory and International Space Station operations.

AIRBUS

برخی مونتاژها (هنوز) مورد نیاز است

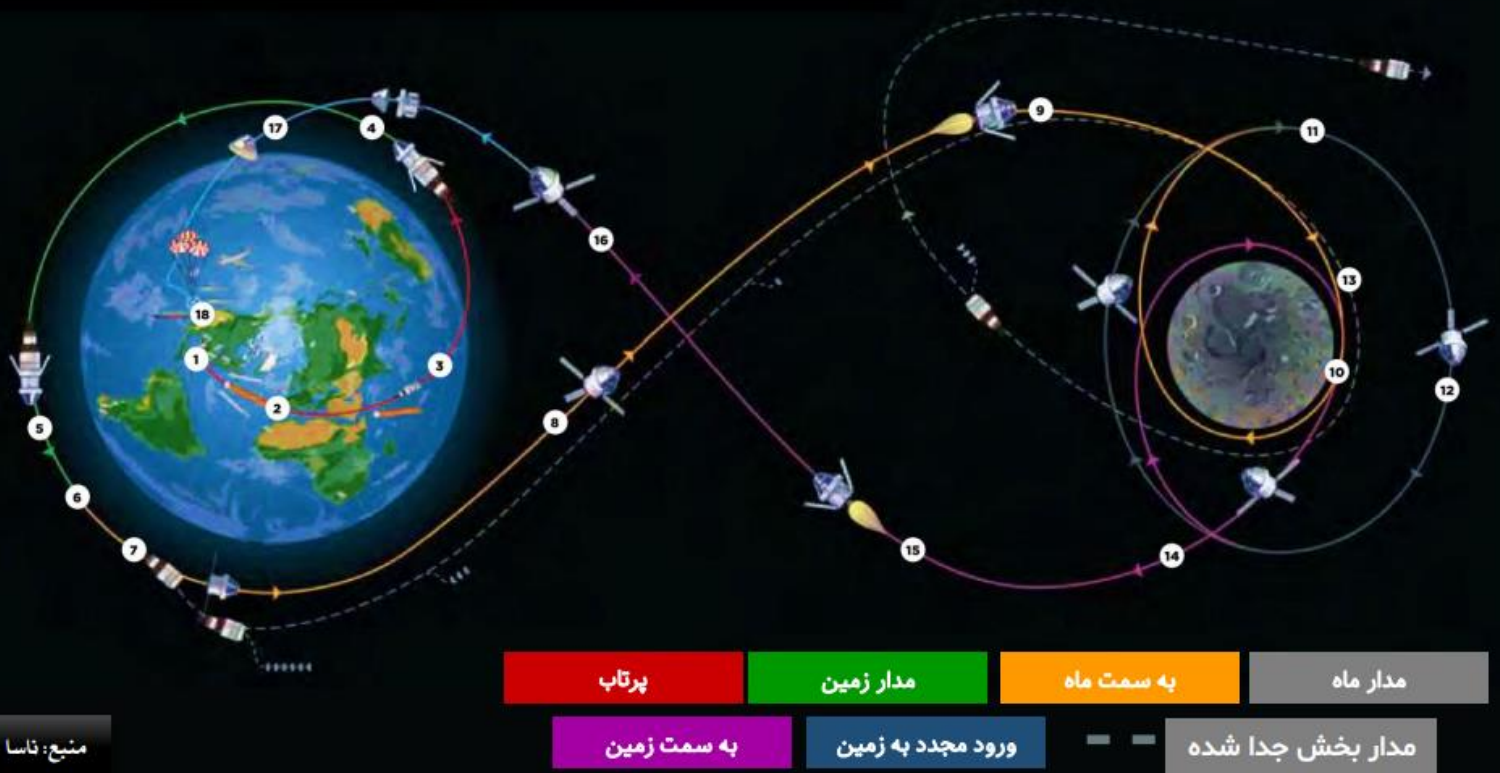
در کندی دو جزء مهم اوریون یعنی مخزن تحت فشار (یا کابین) و سپر حرارتی را نزدیک به اتمام کار مشاهده کردم. آداپتور ماژول خدمه که ساخت آمریکا بود را نیز از نزدیک بازدید کردم؛ این آداپتور، پل ارتباطی سازه، برق و سیالات میان ماژول خدمه‌ی ما و ماژول خدمات (ماژول سرویس) آژانس فضایی اروپا (ESA) است. سامانه‌ی وقفه‌ی پرتاب (LES-LAS) بخش خدمه و ماژول سرویس، در کنار هم دربرگیرنده‌ی اوریون کامل هستند که در هنگام راه‌اندازی ابتدایی، بر روی یک تقویت کننده‌ی سامانه‌ی پرتاب فضایی قرار می‌گیرند.

ماژول سرویس ESA هنوز در کندی نیست. ماژول سرویس، تا حدودی بر اساس فضایی‌های باری حمل و نقل خودکار ESA، توسط ایرباس در برمن، آلمان

مونتاژ می‌شود. ESA، ماژولهای سرویس پروازهای EM-1 و 2 را تهیه می‌کند و کراسیج می‌گوید بحث در مورد تهیه ماژول های EM-3 و 4 آغاز شده است. قرار بود ماژول سرویس EM-1 در اوایل سپتامبر به مرکز کندی برود.

اسکات ویلسون، مدیر تولید اوریون در مرکز کندی ناسا می‌گوید: «ماژول سرویس، یک سخت‌افزار جدید است که ما تا قبل از EFT-1 (نخستین پرواز آزمایشی اوریون در سال ۲۰۱۴) نداشتیم ... این دوره از همکاری (با اروپایی ها)، فرصتی برای یادگیری بوده است که به نظرم ما به خوبی از پس آن برآمدیم.»

دور زدن ماه و بازگشت



منبع: ناسا

مأموریت اکتشاف-۱ (EM-۱)، نخستین آزمایش پرواز بدون سرنشین و یکپارچه فضایی اوریون ناسا، و همچنین موشک سامانه پرتاب آن است که برای انجام در سال ۲۰۲۰ در منطقه کیپ کاناورال فلوریدا برنامه ریزی شده است.

- | | | |
|---|--|---|
| ۱. پرتاب: سامانه پرتاب و اوریون بالا می روند. موشک های سوخت جامد تقویت کننده جدا می شوند. | ۷. تصحیح مسیر : تنظیم کردن مسیر حرکت جهت قرار گرفتن در فاصله مناسب با ماه و ورود به مدار برگشت دهنده | ۱۱. روشن شدن پیشران برای بازگشت؛ در مسیر دقیق برای رسیدن به جو زمین |
| ۲. جدایی طبقه اصلی؛ سامانه وقفه پرتاب جدا می شود. ورود به مدار زمین | ۸. دور شدن از ماه به کمک ماه: منجر به قرار گرفتن در مدار دور برگشتی می شود؛ فاصله ۱۰۰ کیلومتری ماه | ۱۲. تصحیح نهایی مسیر بازگشت : هدف گیری برای ورود به زمین |
| ۳. در مدار زمین: بررسی سامانه ها و تنظیمات صفحات خورشیدی | ۹. استقرار در مدار برگشتی به مدت ۶ تا ۱۰ روز | ۱۳. ورود به اتمسفر زمین |
| ۴. روشن شدن پیشران و پرواز ۲۰ دقیقه ای در فضای مداری | مدار دور برگشتی: مانور دادن و تنظیم صفحات خورشیدی. فاصله ۶۰ هزار کیلومتری ماه | ۱۴. فرود آمدن در اقیانوس آرام، حوالی ساحل باجا، کالیفرنیا |
| ۵. جداسازی طبقه پیشران کرایونیک موقتی | ۱۰. بازگشت با نیروی ماه: با این ابتکار بدون مصرف انرژی دیگری به سمت زمین سر می خورد. | |
| ۶. سفر به دور دست: چند مانور ارتفاع و واریسی ناوبری نوری | | |

مهندسان مرکز کندی، آداپتور ماژول خدمه را به بخش فوقانی ماژول سرویس (به وسیله پیچ) بستند، شیرآلات و اتصالات مایعات را جوش دادند و دسته کابل های الکتریکی را با یکدیگر جفت کردند. پس از آزمایش عملکرد سیستم در حالت روشن، و فعالیت اولیه در محفظه ی خلا- حرارتی، در اوایل سال ۲۰۱۹ ماژول سرویس با ماژول خدمه ادغام خواهد شد.

در سال ۲۰۱۶، سازه‌ی ماژول سرویس ساخته‌ی آژانس فضایی اروپا، در مرکز فضا بی‌کندی مورد آزمایش قرار گرفت. نازل بزرگ موتور اصلی و رانشگرهای کمکی و قرمز رنگ اطراف آن قابل مشاهده است.



پس از آن، فضاپیماي EM-1 به اوهایو خواهد رفت تا در مرکز پالم بروک (Brook Plum) ناسا، تحت سختگیرانه ترین آزمایش‌ها در محفظه های خلا-حرارتی و صوتی قرار بگیرد. در طول مدت ۶۰ روزی که فضاپیما در خلا قرار می گیرد، اوریون شدیداً گرم و سرد می شود تا سامانه های کنترل حرارت آن آزموده شوند. به گفته‌ی ویلسون، مرکز پالم بروک به این خاطر انتخاب شده که «یک فروشگاه چند منظوره» برای آزمایش محیطی است.

این مرکز توانایی اوریون برای مقاومت در حین پرتاب و ارتعاشات را بررسی می کند. همه‌ی این آزمایشات قبلاً در مأموریت کانستلیشن که سال ۲۰۱۰ لغو شد، انجام شده بودند. ویلسون: «در پروژه‌ی کانستلیشن، ما بر روی ارتقای محفظه سرمایه گذاری کردیم و یک دستگاه لرزش بسیار بزرگ فراهم کردیم که بتواند سامانه‌ی فرود بر ماه آلتیر را به خوبی تکان دهد. در مورد اوریون، بزرگترین ورودی صوتی ما از سمت سامانه‌ی توقف پرتاب است. این صدا در حدود ۱۷۲ دسی‌بل است که واقعاً تاکنون شنیده نشده است و از نظر اندازه و حجم صوتی تقریباً هشت برابر قوی‌تر از هر صدایی در جهان است.» مولدهای صوتی مرکز پالم بروک سازه‌های اوریون و عایق کابین را تحت تأثیر صداها و ارتعاشات شدید ناشی از روشن شدن قرار میدهند. موتوری که فقط چند متر با ماژول خدمه فاصله دارد. پس از بازگشت فضاپیماي اوریون

به پایگاه کندی، الکهاید مارتین تغییرات لازم را انجام می دهد، آزمایشات نهایی را کامل می کند و فضاپیما را تا اکتبر ۲۰۱۹ به واحد عملیات زمینی کندی تحویل می دهد. پس از تحویل، سوخت‌گیری و ادغام با سیستم توقف پرتاب صورت می گیرد تا با موشک پرتاب هماهنگ و طبقه‌بندی شوند.

نخستین مأموریت سر نشین دار

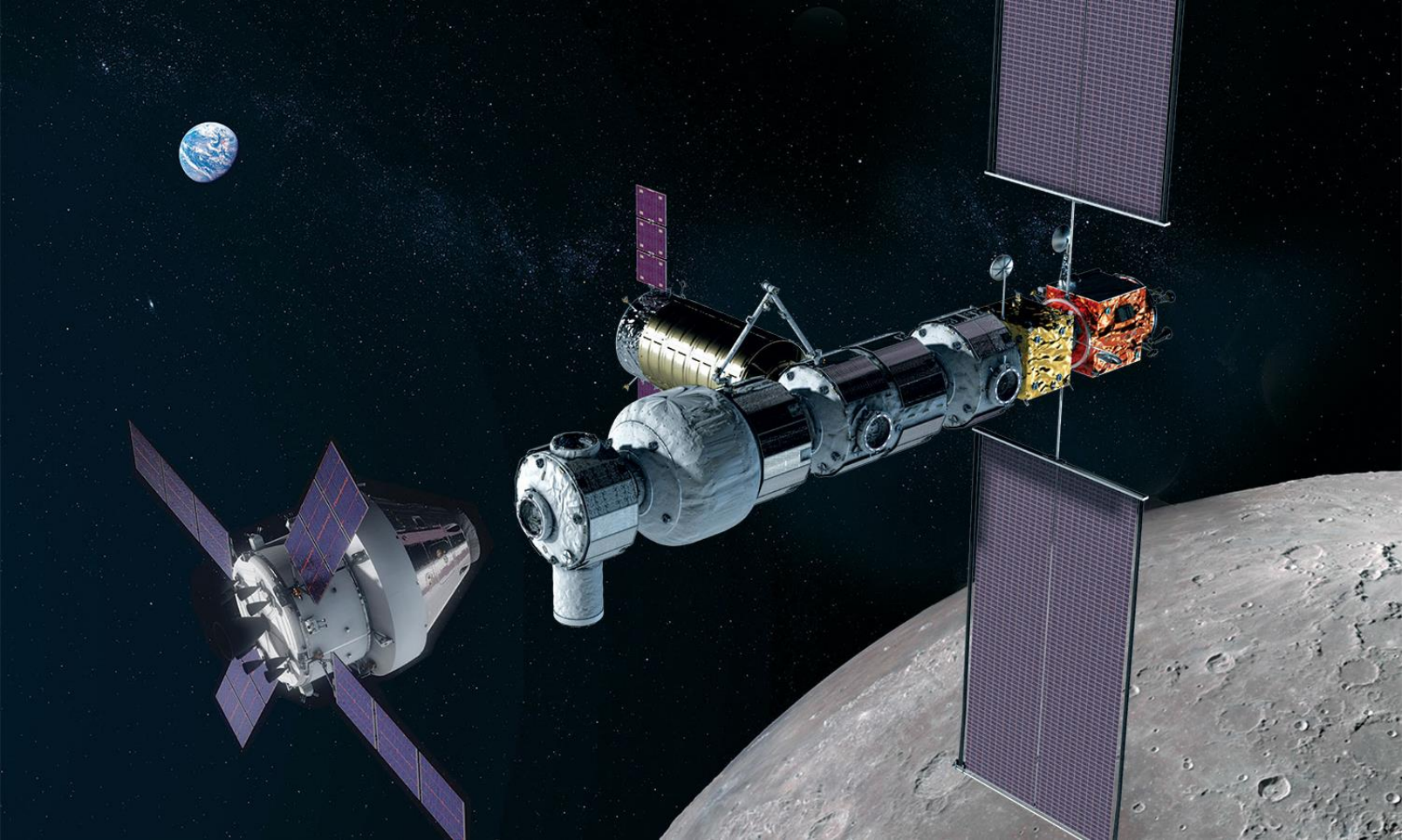


دریافت دستور «حرکت!» از سوی کنترل عملیات، موتور اصلی مازول سرویس اوریون (یک موتور مانور مداری شاتل مرمت شده) فضاپیما را به یک مسیر برگشتی ماه سوق می دهد. در EM-2، خدمه به مدار ماه سقوط نخواهند کرد، بلکه فقط یک نوسان طولانی را در اطراف قسمت دور ماه خواهند داشت. این مسیر برگشت آزاد، از خرابی پیشرانه محافظت می کند. با این وجود رانشگرهای کمکی مازول سرویس برای پشتیبانی از موتور اصلی طراحی شده اند. قابل توجه است که پرواز اوریون حدود ۸ هزار و ۸۹۰ کیلومتر پشت ماه خواهد بود، دورترین جا نسبت به زمین که تا به حال هیچ انسانی به آن سفر نکرده است.

برای جلوگیری از ورود مجدد زباله های مازول سرویس به زمین و برخورد آن ها با خشکی، اوریون فرود در اقیانوس آرام، در سواحل کالیفرنیا را انتخاب کرده است. مدت زمان مأموریت از زمان پرتاب تا فرود روی آب در کل ۱۰ تا ۱۴ روز خواهد بود.

مخزن تحت فشار فضاپیمای EM-2، که یک محفظه ای ضد نفوذ هواست، باید تا ماه سپتامبر وارد کندی شود. پس از آن، متخصصان این هسته ای تحت فشار را با استفاده از تیغه های سازه ای، دسته کابل های الکتریکی، مخازن سوخت و خطوط انتقال سیالات تجهیز می کنند تا مازول خدمه شکل بگیرد. چنانچه پروژهی EM-1 به خوبی پیش رود، ناسا امیدوار است که نسخه ی EM-2 اوریون را به همراه فضانوردانش تا سال ۲۰۲۲ به فضا بفرستد. همچنین ماه نیز مقصد EM-2 خواهد بود، اما برنامه ی پرواز آن کمی محتاطانه خواهد بود. چراکه EM-1 بدون مجموعه ای کامل از سامانه های پشتیبانی حیات فضانوردان پرواز خواهد کرد و برای مأموریت EM-2، ابتدا باید این سامانه ها در مجاورت زمین آزمایش شوند.

پس از پرتاب SLS یا همان سامانه ی پرتاب فضایی، خدمه ی اوریون سیستم های خود را جهت دو گردش به دور زمین در مدار LEO آزمایش می کنند. اگر همه چیز به خوبی پیش رود، ICPS (طبقه ی موقت پیشران کرایونیک) مجددا روشن می شود تا اوریون را خیلی بالا، در یک مدار ۲۴ ساعته حول زمین، با ارتفاع اوج ۷۱ هزار و ۵۰۰ و حضیض ۲۳۰ کیلومتری قرار دهد. پس از جدا شدن از مرحله بالایی، اوریون قبل از عزیمت به سمت ماه، یک یا دو روز دیگر به آزمایش سامانه های پشتیبانی حیات و پیشران می پردازد. با



اوریون و دروازه

به دروازه‌ی ما ارائه می‌دهد. مدار دارای یک دورهی هفت روزه است، با یک آپولون (دورترین فاصله در مدار ماهگرد از ماه) ۷۱۰۰۰ کیلومتری بر روی قطب جنوب ماه و یک پیرلون (نزدیکترین فاصله ماهگرد به ماه) ۳۳۵۰ کیلومتری که سنجش از دور خوب و بعداً، یک نقطه عزیمت مناسب برای سطح ماه را ارائه می‌دهد. یک اشکال این مدار این است که اوریون فقط یکبار در هفته می‌تواند از این مدار به زمین بنشیند. در صورت وقوع شرایط اضطراری، دروازه می‌تواند نقش یک پناهگاه امن را ایفا کند.

دروازه یا دروازه‌ی ماه یک سکوی فضایی مدارگرد قمری است و فضاوردان میتوانند از آن به عنوان یک ایستگاه بین زمین و ماه استفاده کنند. با شروع EM-3، تولید اوریون به یک فروند در سال می‌رسد و خدمه می‌توانند اجزای دروازه را یکی پس از دیگری به مدار NRHO رسانده و نصب کنند. اگر می‌توانستید یک فضاپیما را از نقطه نظر زمین در این مدار مشاهده کنید، آنگاه به نظر می‌رسید که فضاپیما قطب‌های ماه را در صفحه‌ای عمود بر خط زمین-ماه دور می‌زند. مدار، NHRO مواردی از قبیل ثبات مدار، نیاز کم به سوخت برای نگهداری مدار و البته ارتباطات و دید عالی برای زمین و ماه را



▲
در ژانویه ۲۰۱۸، تیم بازیابی ناسا از مرکز فضایی
کندی، یک هفته را در کشتی USS Anchorage
در سواحل سن دیگو گذراند. آن‌ها و نیروی
دریایی ایالات متحده با ماکت ماژول خدمه
تمرین کردند تا برای مأموریت اکتشاف-۱ یا
همان EM-1 در سال ۲۰۲۰ آماده شوند.

از قبیل ماژول مسکونی دروازه، اتاق هوا، ماژول های
همکار و کانتینر بار. مأموریت های پهلویی،
نیازمند مقاومت اوریون در برابر بارهای بزرگتر
هستند. فضاپیما باید بتواند به خوبی در این گونه
موقعیت ها مانور دهد. بنابراین فضاپیمای EM-3 و
آن‌هایی که پس از آن ساخته می شوند، احتیاج به
ارتقای نرم‌افزاری و همچنین جهت گیری مجدد
فیزیکی تراسترهای عقب دارند.

نخستین مؤلفه‌ی دروازه، عنصر پیشرانس و توان
(برق) آن است که توسط موشک دلتا ۴ و یا فالکن به
مدار تزریق می‌شود. مأموریت EM-3، به همراه
عنصر دوم که یک ماژول مسکونی متصل به بخش
برق و پیشرانس است، دروازه را افتتاح می‌کند.

EM-3 و مأموریت های آتی اوریون، به وسیله‌ی
موشک های تقویت کننده‌ی پرتاب که در طبقه‌ی
فوقانی تجهیز شده‌اند با قدرت بیشتری پرتاب خواهد
شد. این تقویت کننده‌ها قویتر از پیشرانس
کرایونیک EM-1 و EM-3 هستند. تراست اضافه
شده، تغییر سرعت مورد نیاز برای حمل عناصر ۱۰
تنی به کار رفته در دروازه را تامین می‌کند. عناصری

چالش ها - و البته هیجانات - پیش رو



کراسیج می گوید یکی از چالش های دشوار EM-1 این است که کیفیت قطعات باقی مانده، پیش از آنکه بر روی اوریون نصب شوند، تایید شود. عدم تایید کیفیت آن ها، به خصوص در اواخر کار به این معناست که قطعه ای مورد نظر جهت اصلاح باید از روی فضاپیما برداشته شده و به سازنده برگردانده شود. این فرایند وقت گیر است و تاکنون فقط در واحدهای اندازه گیری اینرسی و برخی آنتن های آرایه فازی به پایان رسیده است.

اگرچه شاهد پیشرفت مستمر هستیم، اما مراحل مربوط به صلاحیت و کیفیت قطعات تنها ۶۰ درصد تکمیل شده اند. یک مشکل برطرف شده، در رابطه با تایید کیفیت کیسه های هوای گوی شکل است که در هنگام فرود آمدن ماژول خدمه در دریا، اتاقک به صورت قائم روی آن قرار می گیرد. در EFT-1 یا همان نخستین پرواز آزمایشی اوریون که سال ۲۰۱۴ انجام شد، سه تا از پنج کیسه ی هوا به طور کامل باز نشدند! برای از بین رفتن خطر آویزان شدن خدمه از بند و تسمه های صندلیشان، بیش از ۱۰ تغییر در طراحی، ساخت و نصب قطعات ایجاد شد تا از عملکرد مناسب کیسه ی هوا اطمینان حاصل شود.

مسئول ناسا، ویلسون، از اهمیت نزدیک شدن به پرواز EM-1 آگاه است. وی می گوید:

«به عنوان یک کودک کوچک، وقتی پرتاب آپولو را می دیدم، از تماشای آن بسیار هیجان زده شدم. اکنون، حضور در همان ساختمان (جایی که آپولو در آن آزمایش می شده است) و ساختن چیزهایی که فراتر از آپولو هستند، شگفت انگیز است. هرچه بیشتر به راه اندازی نزدیک می شویم، هیجانم بیشتر می شود.» ساختن این سفینه های ماه نورد یک تعهد ملی است. اوریونی که من دیدم، نشان دهنده ی رهبری ایالات متحده در فضا - در ماه، سیارک ها و مریخ - برای یک نسل است. ممکن است جزئیات مسیر ما تغییر کنند، اما اوریون عزممان برای ترسیم مرزهای جدید فضا را به من نشان داد.

نگاه مترجم :

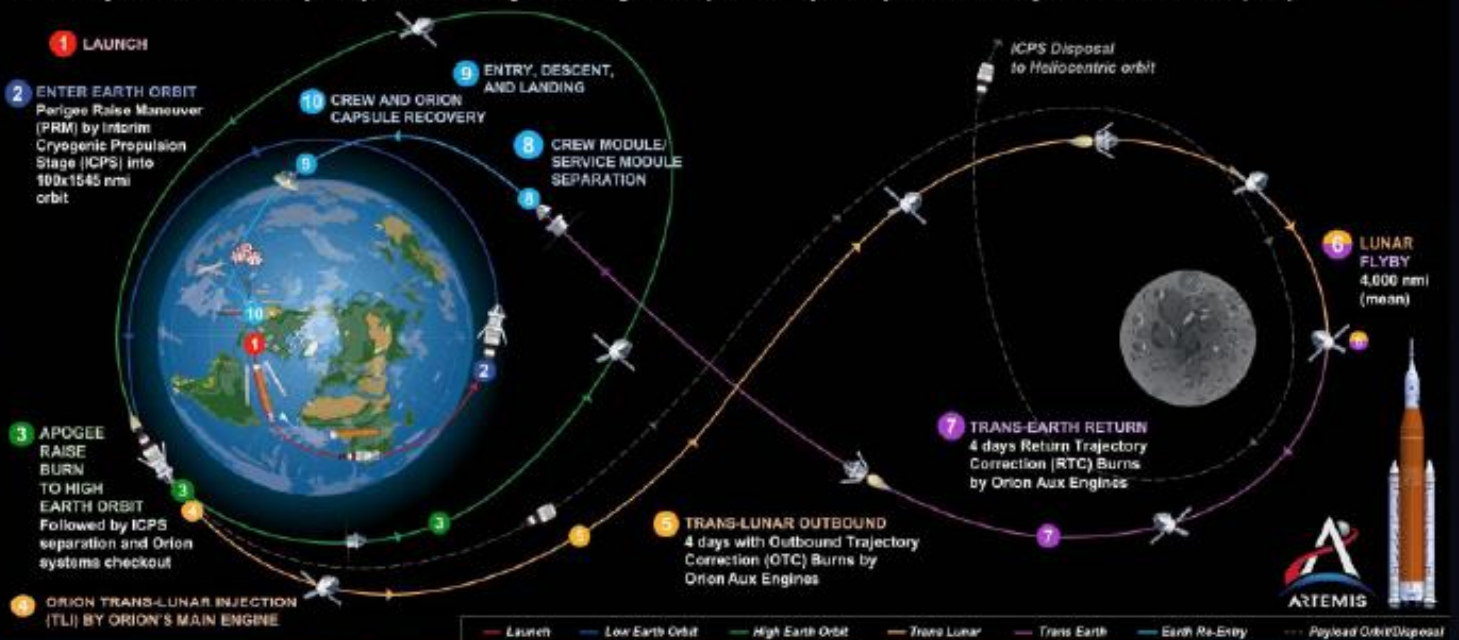
تصور آسمان شب بدون حضور ماه زیبا سخت است! ماه، نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین، نخستین و فعلاً تنها نقطه‌ای از هستی است که بشر توانسته خود را از خانه‌اش، زمین، به آن جا برساند. البته این سفر دور و دراز بسیار پرهزینه است و می‌توان گفت به نظر نمی‌رسد در آینده‌های نزدیک شاهد سفرهای گسترده و تفریحی به ماه باشیم! مگر این که بشر، خیلی زود، راه چاره‌ای بیابد و مانند تاریخ ده‌ها هزار ساله‌ی تمدن خود، مسیری جدید بگشاید.

فضاپیمای اوریون، که نام خود را از صورت فلکی جبار گرفته است، تلاشی است برای رسیدن به ماه پس از سال‌ها دوری! این فضاپیما چندین سال است که مراحل تست و تولید خود را می‌گذراند. دروازه‌ی ماه نیز که قرار است به مرور زمان جای ایستگاه بین‌المللی فضایی را بگیرد و یک کاروانسرای کوچک در دل تاریکی فضا باشد، همچنان در حال تکمیل است.

اکنون گفته شده که پروژی اوریون در قالب سه مرحله‌ی پرتاب آرتمیس ۱، ۲ و ۳ برنامه‌ریزی شده است. طبق برنامه، آرتمیس-۱ باید در چهارم نوامبر سال جاری میلادی (۲۰۲۱) پرتاب شود. این مأموریت، نخستین پرواز یکپارچه‌ی مازول اوریون و سامانه‌ی پرتاب فضایی (SLS) آمریکاست که در متن مقاله EM-1 نام گرفته است. آرتمیس-۲ نخستین برنامه عملیاتی سرنشین‌دار ناسا به وسیله‌ی فضاپیمای اوریون است که با کمک همان SLS صورت می‌گیرد و برای پرتاب در سال ۲۰۲۳ برنامه‌ریزی شده است. این مأموریت قبلاً (از جمله در همین مقاله) با عنوان EM-2 شناخته می‌شد. و در نهایت، آرتمیس-۳ یا به قول مقاله‌ی ما، EM-3، اگر همه چیز خوب پیش برود در سال ۲۰۲۴ با هدف نشستن بر سطح قطب جنوب ماه و اقامت یک هفته‌ای دو فضانورد ناسا در کره‌ی ماه صورت می‌گیرد. جالب است بدانید در این برنامه قرار است اولین زن جهان پا به سطح ماه بگذارد! در صفحه‌ی بعد، مراحل پروژه آرتمیس ۲ و ۳ را برای علاقه‌مندان قرار داده‌ایم. آرتمیس-۱ هم در اصل مقاله (مربوط به سال ۲۰۱۸) شرح داده شد ...

ARTEMIS II

Crewed Hybrid Free Return Trajectory, demonstrating crewed flight and spacecraft systems performance beyond Low Earth Orbit (LEO)



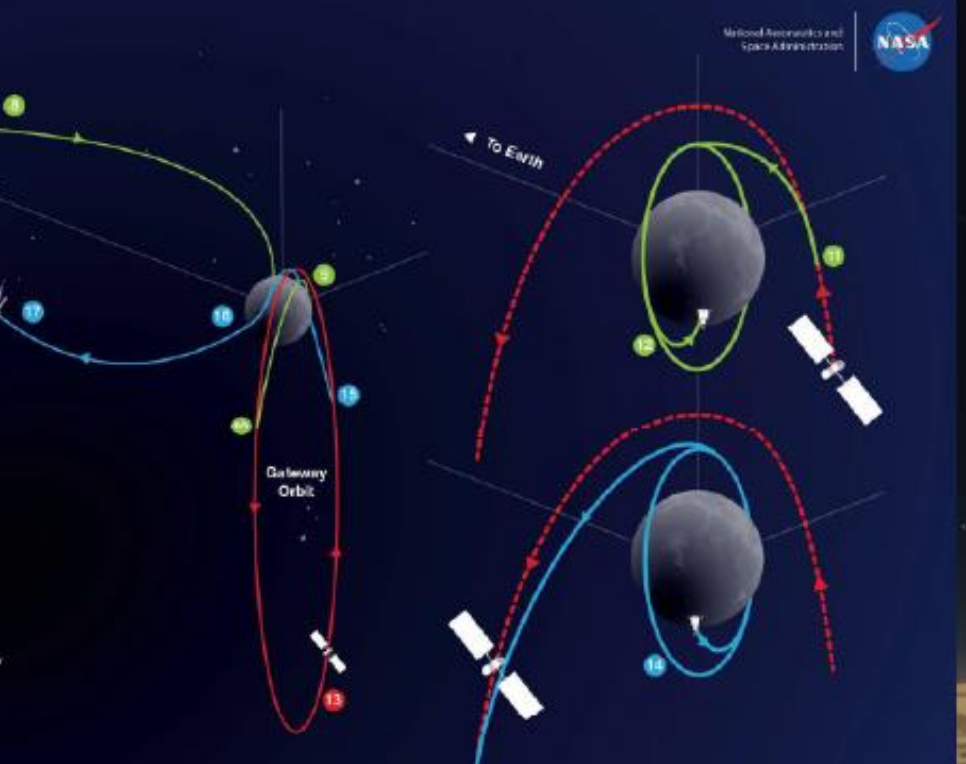
SLS Configuration (Block 1) with Human Rated ICPS | 15x1200 nmi (27.8x2222.4 km) Insertion orbit | 28.5 deg inclination

4 astronauts | Mission duration: 10 Days | Re-entry speed: 24,500 mph (Mach 32)

ARTEMIS III

Landing on the Moon in 2024

1. LAUNCH: SLS and Orion lift off from Kennedy Space Center
2. ATTORON ROCKET BOOSTERS: Solid rocket boosters separate
3. ATTORON LAUNCH ASSIST STAGES (LAS): The LAS fire to drop weight, Orion and solid stage abort
4. CORE STAGE RICH ENGINE CUT OFF: With separation
5. ENTER EARTH ORBIT: Re-orbit the perigee into high orbit
6. EARTH ORBIT: Re-orbit the perigee into high orbit
7. TRANS LUNAR INJECTION (TLI): Orion and Orion capsule separate
8. ORION OUTBOUND TRAJECTORY TO MOON: Orion and Orion capsule separate
9. ORION OUTBOUND TRAJECTORY TO MOON: Orion and Orion capsule separate
10. LUNAR ORBIT: Orion and Orion capsule separate
11. LUNAR ORBIT: Orion and Orion capsule separate
12. LUNAR ORBIT: Orion and Orion capsule separate
13. LUNAR ORBIT: Orion and Orion capsule separate
14. LUNAR ORBIT: Orion and Orion capsule separate
15. LUNAR ORBIT: Orion and Orion capsule separate
16. LUNAR ORBIT: Orion and Orion capsule separate
17. LUNAR ORBIT: Orion and Orion capsule separate
18. LUNAR ORBIT: Orion and Orion capsule separate
19. LUNAR ORBIT: Orion and Orion capsule separate
20. LUNAR ORBIT: Orion and Orion capsule separate



سفر به ماه، در حال گسترش - مجله AMERICA AEROSPACE - سپتامبر ۲۰۱۸

کاری از تیم ترجمه‌ی آیرودیا (گروه زبان تخصصی هوافضا) - دانشگاه اصفهان

اساتید راهنما: دکتر دستان و دکتر ملک زاده

ماشین‌باز

Toyota Supra



تویوتا سوپرا (Toyota Supra) خودرویی اسپورت و گرن‌تورینو (GT) است. این خودرو از سال ۱۹۷۸ برای خروج تویوتا موتورز از زیر فشار دیگر رقبای هم‌وطنش، یعنی هوندا سیویک (Civic)، سوبارو ایمپریزا (Impreza)، مزدا RX7، نیسان اسکای‌لاین جی‌تی‌آر (Skyline GTR)، میتسوبیشی لنسر ایولوشن (Mitsubishi Lancer Evolution) و غیره به بازار داخلی خودروی ژاپن (JDM) و جهان عرضه شد. تا سال ۲۰۰۲ چهار نسل از این خودروی افسانه‌ای تولید و به فروش رسید. تا ۱۷ سال بعد نسل پنجم سوپرا در سال ۲۰۱۹ عرضه شد و تولید این خودرو متوقف گردید.

سبک سوپرا از تویوتا سلیکا (Celica) گرفته شده، اما به نسبت طولانی‌تر و عریض‌تر است. در واقع آنچه سلیکا سوپرا را از سایر نسخه‌های سلیکا متمایز می‌کند قوای فنی آن است. پیشراندهای ۶ سیلندر خطی با ۲.۶ لیتر حجم، اولین پیشرانده ساخت تویوتا بود که به سیستم تزریق سوخت مستقیم الکترونیکی (GDI) مجهز می‌شد.



این خودرو که با سیستم تعلیق و ترمزهای دیسکی مستقل برای هر چهارچرخ و دو نوع گیربکس ۵ سرعته دستی و ۴ سرعته اتوماتیک عرضه می‌شد، تا سال ۱۹۸۱ تغییر قابل توجهی نداشت تا اینکه در سال ۱۹۸۲ سوپرا کاملاً بازطراحی شد و به پیشرانه ای ۲.۸ لیتری با سیستم DOHC-code A60 یا 5MGE مجهز شد و توانست عنوان بهترین خودروی وارداتی به ایالت متحده را از سوی نشریه MotorTrend کسب کند.



در میانه‌های سال ۱۹۸۶ سوپرا با کد A70 یا MK3 هویتی کاملاً مستقل از نسخه‌های سلیکا در خط تولید تویوتا به خود گرفت. در همین سال تویوتا، سوپرا را به پیشرانه‌ی 7M-GTE ۳ لیتری DOHC مجهز کرد. تویوتا در سال ۱۹۸۷ یک پیشرانه توربو را نیز به لیست پیشرانه‌های قابل عرضه افزود. همچنین امکان سفارش نسخه تارگا نیز فراهم شد.



سقف جدا شونده تارگا نسل چهارم سوپرا (Supra RZ) با کد A80 در آمریکا یا MK4 در ژاپن پس از چهار سال تحقیق و توسعه به سرپرستی ایسائو سوزوکی در نمایشگاه شیکاگو رونمایی شد، که توانست به پرچمدار تویوتا در عصر طلایی خودروهای اسپورت و ابرخودروهای ژاپن تبدیل شود. خودرویی دیفرانسیل عقب، که انتقال قدرتش توسط سه نوع گیربکس برای نسخه‌های توربو عرضه شد :

- چهار سرعته اتوماتیک A340E
- پنج سرعته دستی W58 برای نسخه‌های غیر توربو
- برای اولین بار گیربکس ۶ سرعته دستی V160 گترگ (Getrag)

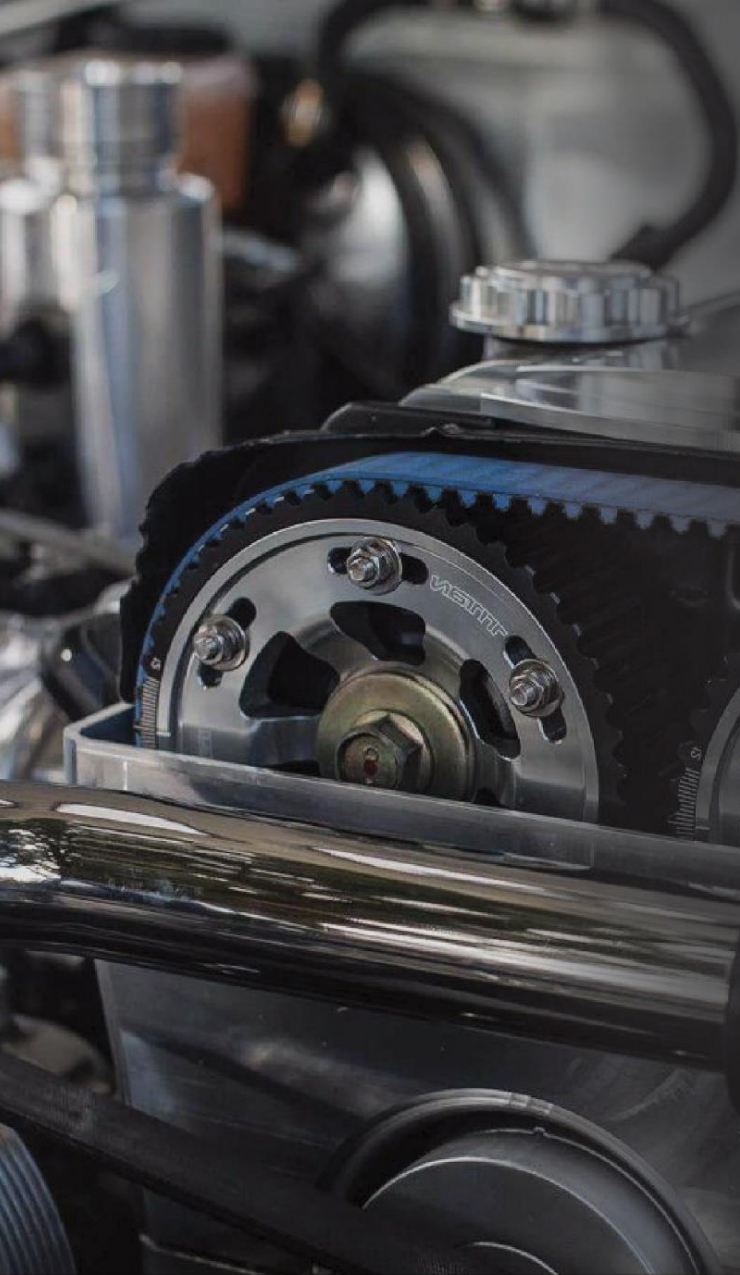
همچنین نسخه‌های توربویی که بعداً فقط در ژاپن ارائه می‌شد دارای نسخه ارتقا یافته گترک بودند که به V161 معروف است. در نسل چهارم سوپرا، تویوتا گام بلندی به سمت تولید سوپرکار برداشت. سوپرای جدید از پایه مجدد طراحی شد و دو پیشرانه کاملاً جدید به آن اختصاص یافت. در واقع شهرت مارک ۴ (MK-IV) به پیشرانه ۶ سیلندر خطی سری JZ آن بود که در گونه تنفس طبیعی با کد 2JZ-GE و در گونه توربو دوگانه با کد مقدس 2JZ-GTE عرضه شد. این موتور بسته به اینکه در کدام منطقه به فروش می‌رسید تا ۳۲۶ اسب بخار قدرت تولید می‌کرد.

موتور و عملکرد آن

پیشرانه تنفس طبیعی 2JZ-GE در 5800RPM، 220 اسب بخار قدرت و در 4800RPM، 285 نیوتن متر گشتاور تولید می‌کرد. نسخه توربو دوگانه (2JZ-GTE) با قدرت 280 اسب بخار و گشتاور 431 نیوتن متر در ژاپن عرضه می‌شد.

تویوتا در مدل‌های صادراتی (آمریکایی/اروپایی) موتور سوپرا را ارتقا داد (نصب توربوشارژهای فولادی کوچک‌تر، انژکتورهای بزرگ‌تر و...) که به قدرتی معادل ۳۲۱ اسب بخار و گشتاور ۴۲۷ نیوتن-متر رسید. این قضیه باعث شد تا سوپرای صادراتی تویین توربو، بتواند سرعت صفر تا ۶۰ مایل بر ساعت را در ۴.۶ ثانیه طی کند و مسافت ۱/۴ مایل (۴۰۰ متر) را در ۱۳.۱ ثانیه به پایان برساند. همچنین حداکثر سرعت سوپرا ۱۵۵ مایل بر ساعت (یا ۲۵۰ km/h) به ثبت رسید که این سرعت در ژاپن به ۱۸۰ (km/h) محدود می‌شد.

مشخصات فنی Supra MK-IV تویین توربو	
حجم سیلندر (لیتر)	3
تعداد سیلندر	6
تنفس	(مصنوعی) توربوشارژر
گشتاور (N/M)	427 در 4000 rpm
حداکثر قدرت (hp)	321 در 5800 rpm
نسبت قدرت به حجم موتور (hp/lit)	107
نسبت قدرت به وزن (hp/kg)	0.21
شتاب 0-100	4.6
حداکثر سرعت (km/h)	250
طول (mm)	4520
عرض (mm)	1810
ارتفاع (mm)	1275
فاصله محوری (mm)	2250
جعبه دنده	6 سرعته دستی
محور محرک	عقب
مصرف سوخت (lit)	16.8
قیمت پایه (دلار)	40.890 \$



مشخصات موتور 2JZ-GTE	
سال تولید	1993-2002
جنس بلوک سیلندر	چدن
جنس سرسیلندر	آلومینیوم
سیستم سوخت رسانی	GDI
آرایش سیلندر	خطی
تعداد سیلندر	6
تعداد سوپاپ هر سیلندر	4 (24 سوپاپ کل)
چیدمان سوپاپ	DOHC
قطر سیلندر (Bore) یا بور	86 mm کورس
کورس پیستون (stroke) یا استروک	86 mm
حجم موتور	2997 cc
وزن موتور	270 kg
ترتیب احتراق	1-5-3-6-2-4

جایگاه سوپرا نسل چهار در دنیای تیونینگ

خودرو سازان بومی ژاپن (JDM) متشکل از مزدا، نیسان، سوزوکی، هوندا و تویوتا به دلیل شمار زیاد تصادفات جاده‌ای مبنی بر سرعت زیاد خودروها طبق قراردادی مشترک و غیر رسمی تصمیم گرفتند خودرویی با قدرت بیش از ۲۸۰ اسب بخار تولید نکنند. اما تبدیل واحد ارزی به این باعث شد این خودروسازان زیر قول خود بزنند و حتی در بحران اقتصادی ژاپن نیز روی توسعه موتوری سرمایه گذاری کنند. در نتیجه تویوتا موتوری ساخت که قدرت آن به راحتی می‌توانست از مرز ۲۸۰ اسب بخار بگذرد.



دقت و کیفیت بالای این موتور (2JZ-GTE) باعث شد که عملاً بتوان بدون تغییر خاصی در ساختار موتور قدرت آن را دو یا سه برابر کرد. موتور 2JZ اصطلاحاً موتوری مربعی بوده که قطر سیلندر و کورس پیستون هر دو مساوی و برابر ۸۶ میلی متر است.



بنابراین می‌تواند در سرعت‌های پایین، گشتاور بیشتری تولید کند و پتانسیل بالایی برای تیونینگ داشته باشد. طبق محاسباتی ساده می‌توان دریافت در ایمن‌ترین و با دوام‌ترین حالت موتور کارخانه‌ای (700-800 hp) 2JZ این پیشرانه به ازای هر لیتر ۲۶۶ اسب بخار قدرت تولید می‌کند که این قدرت برای تیونرها صرفاً یک تفریح به حساب می‌آید! این پیشرانه جزء قدرتمندترین موتورهای تولیدی در تاریخ بوده و کمتر موتوری می‌تواند با دوام قابل‌اتکایی به هزار اسب بخار برسد. موتور 2JZ-GTE با وجود توربوشارژر و انژکتور الکتریکی می‌تواند کار را برای تیونینگ و تقویت راحت‌تر کند. همچنین این موتور به دلیل دارا بودن آرایش ۶ سیلندر خطی و در نتیجه خنثی شدن نیروهای عمل و عکس‌العمل در جابه‌جایی‌های پیستون اصولاً نرم‌تر و متوازن‌تر کار می‌کند. علاوه بر این طراحی I6 آن با گرفتن فضای کمتر در زیر کاپوت، امکان نصب قطعات دیگری مانند توربوهای بزرگ‌تر را برای شما فراهم می‌کند.

تکنولوژی موتور



توربوشارژ دوخلوی ترتیبی

توربوهای نصب شده در 2JZ از نوع ترتیبی (sequential) است، که تمام گازهای حاصل از احتراق خروجی، به توربین اول جهت کاهش لگ هدایت شده و منجر به افزایش گشتاور تا 1800 RPM می‌شود.

در 4000 RPM نیز توربین دوم وارد سیکل قدرت می‌شود، در حالیکه تا این مرحله هیچ یک از خروجی‌های کمپرسور توسط موتور استفاده نمی‌شود و در 4500 RPM خروجی توربوی دوم به هوای ورودی اضافه شده و هردو توربو به صورت موازی کار می‌کنند.

عملکرد ترتیبی توربوهای بکار رفته در تویوتا امکان پاسخگویی در دور موتورهای پایین را نیز فراهم می‌کند. البته تیونرها این سیستم توربوی دوخلوی تنظیم شده توسط تویوتا را با یک توربوی بزرگ جایگزین می‌کنند، زیرا یک توربوی بزرگ می‌تواند تقویت بیشتری را نسبت به دو توربوی کوچک ایجاد کند و بدون بهینه سازی منیفولدها، تعویض اگزوز، استفاده از اینترکولر یا انژکتورهای بزرگ‌تر یا ارتقای ایسیو (ECU) و غیره، تنها با اضافه کردن یک توربوی بزرگ به قدرت 800 تا 1000 hp برسند. در بهترین نسخه‌های تیونینگ شده سوپرا حدود 3000 hp قدرت از آن گرفته شده است.



Closed Deck

یکی دیگر از مزیت‌های این موتور ریخته‌گری بلوک آن است که به صورت closed deck می‌باشد. در یک موتور با این گونه ریخته‌گری، فلزی که بلوک موتور از آن ساخته شده از تمامی سیلندرها پشتیبانی می‌کند و همه را (از بالا تا سر) در بر می‌گیرد. در نتیجه 2JZ قابلیت کنترل و رسیدن به قدرت‌های بالا را در کنار دوامی طولانی دارا می‌باشد.

VVT-I (Variable Value Timing Intelligent)

از سپتامبر ۱۹۹۷ تویوتا برای اولین بار از فناوری زمان بندی متغیر سوپاپ هوشمند (VVTi) در سوپراهای عرضه شده در ژاپن بهره برد. اما نسخه‌های صادراتی به آمریکا چنین فناوری‌ای را نداشتند و از آنجا که 2JZ های آمریکایی یک موتور بدون تداخل بودند، در سرعت و دور موتور های بالا (برای مثال 5000 RPM) اگر تسمه تایم پاره می‌شد پیستون به سوپاپ برخورد نمی‌کرد و سوپاپ کج و منحرف نمی‌شد.

در این سیستم زمان باز شدن سوپاپ‌های ورودی به صورت الکترونیکی و هوشمند کنترل می‌شود. بدین صورت که میزان فشار روی پدال گاز توسط کامپیوتر اندازه‌گیری شده و بنابر احتیاج موتور، آوانس و ریتارد صورت می‌گیرد. به طوری که علاوه بر تغییر پیوسته زاویه بادامک بر اساس سرعت موتور، تغییر آن بر اساس عوامل دیگر مانند شتاب خودرو و شیب روی به طرف بالا یا پایین را نیز شامل می‌شود.

فاطمه جهابی بوشهری

ورودی ۹۸ مکانیک



دستگاه فرز



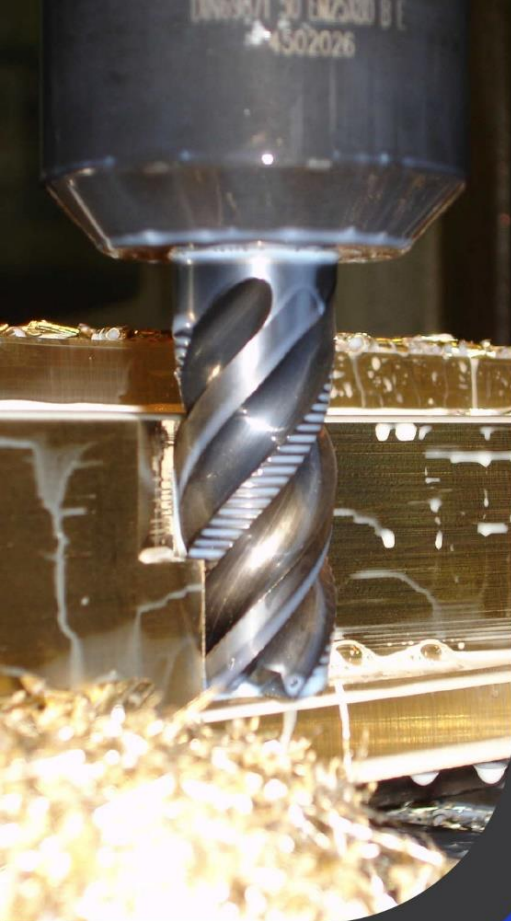
با نگاه به پیرامون خود، قطعات صنعتی و اجسامی را می بینیم که هر کدام به روش خاصی تولید شده اند. روش هایی که ممکن است با براده برداری از قطعه همراه باشند. تولید همراه با براده برداری به دو روش دستی و ماشینی انجام می گیرد. روش ماشینی نیز به دو طریق صورت می گیرد :

1. ماشین با حرکت دورانی : ماشین تراش، دریل و فرز
2. ماشین با حرکت خطی : صفحه تراش، اره لنگ و خان کشی

ماشین کاری با حرکت دورانی نیز به دو دسته کلی تقسیم می شود:

1. قطعه کار حرکت دورانی و و ابزار حرکت خطی دارد. مانند دستگاه تراش
2. قطعه کار حرکت ثابت یا خطی و ابزار براده برداری دارای حرکت دورانی می باشد. مانند دریل و فرز





به فرایند ساخت قطعات از طریق براده برداری مواد خام به واسطه ابزار چند لبه در حال دوران، فرزکاری گفته میشود. می توان گفت ماشین های فرز از نظر نوع کار یکی از پر کاربردترین، از نظر ساختمان متنوع ترین و از نظر کار کردن با آن جز دقیق ترین دستگاه ها می باشند.

با استفاده از ابزارهای ماشین فرز می توان کلیه قطعات تخت، افقی، عمودی، شیبدار، انحنادار، انواع شیارهای مستقیم و مارپیچ و چرخ دنده های مختلف را تولید کرد.

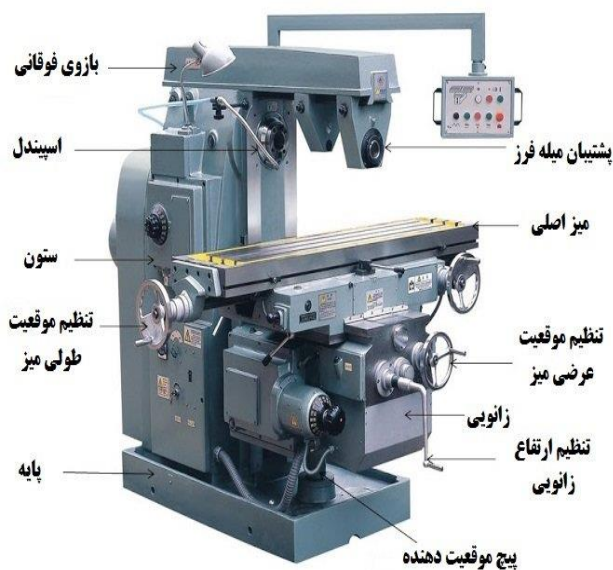
ساختار و اجزای ماشین های فرز:

در همه دستگاه های فرز، یک محور (اسپیندل) برای چرخاندن ابزار وجود دارد که بر مبنای راستای آن، ماشین های فرز در سه گروه کلی طبقه بندی می شوند به دستگاه هایی با محور دوران افقی، ماشین فرز افقی و به دستگاه هایی با محور دوران عمودی، ماشین فرز عمودی گفته می شود. به دستگاه هایی که محور قابلیت دوران و قرارگیری در هر دو وضعیت عمودی و افقی را داشته باشد، ماشین فرز اونیورسال (Universal) گفته می شود.

ساختار کلی تمامی دستگاه های فرز تا حد زیادی مشابه یکدیگر است. اصلی ترین اجزای ماشین فرز، ستون و پایه (and Base Column) هستند که سایر بخش ها و قطعات روی آن ها سوار می شوند. زانویی ماشین (Knee)، بخشی از بدنه ی ماشین فرز که از جنس چدن ریخته گری است و مجموعه ی حامل (حمل کننده ی میز اصلی) و میز اصلی روی آن قرار می گیرند. (در بعضی منابع به مجموعه ی حامل زین گفته شده است)

معمولا زانویی با کمک یک شیار دم چلچله ای روی ستون دستگاه مقید شده و می تواند در راستاهای عرض و ارتفاع بصورت دستی یا خودکار جابجا شود. (بعضی از دستگاه های فرز قابلیت جابجایی در راستای عرضی را ندارند)

ماشین فرز افقی



ماشین فرز عمودی



یک یاتاقان روی ستون دستگاه سوار شده و حرکت دورانی خود را از جعبه دنده‌ی اصلی دستگاه می‌گیرد. جعبه دنده‌ی ماشین فرز برای ایجاد قابلیت تنظیم سرعت دوران توسط کاربر در نظر گرفته شده است. تغییر سرعت دورانی اسپیندل با کمک اهرم‌هایی که وضعیت چرخ دنده‌ها را تغییر می‌دهند امکان‌پذیر است، همانند دستگاه تراش برای تنظیم تعداد دور اسپیندل لازم است به جدول نصب شده روی دستگاه مراجعه کرده و وضعیت اهرم‌ها را متناسب با سرعت مورد نظر تنظیم نمود.

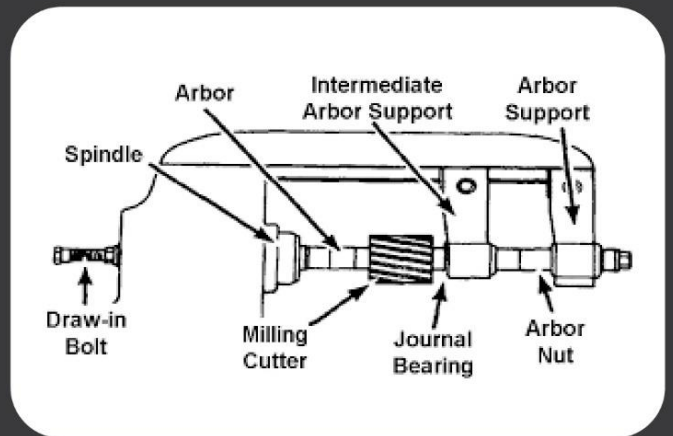
میز اصلی: میز اصلی محل قرارگیری قطعه کار است و بواسطه‌ی میز گونیایی و زانویی دستگاه در تمامی راستاها قابلیت جابجایی دارد. تمام یا بعضی از محورهای جابجایی دستی یا خودکار قابل تنظیم هستند.

میز گونیایی: میز اصلی (که محل بستن قطعه کار است) روی میز گونیایی سوار شده و هر دوی آن‌ها (میز اصلی و میز گونیایی) روی زانویی دستگاه فرز قرار می‌گیرند و می‌توانند در راستای افقی جابجا شوند.

محور دورانی اصلی یا Spindle: اسپیندل در ماشین فرز محوری است که وظیفه تامین حرکت دورانی ابزار را بر عهده دارد. این محور با کمک

میله فرزگیر یا درن یا Arbor

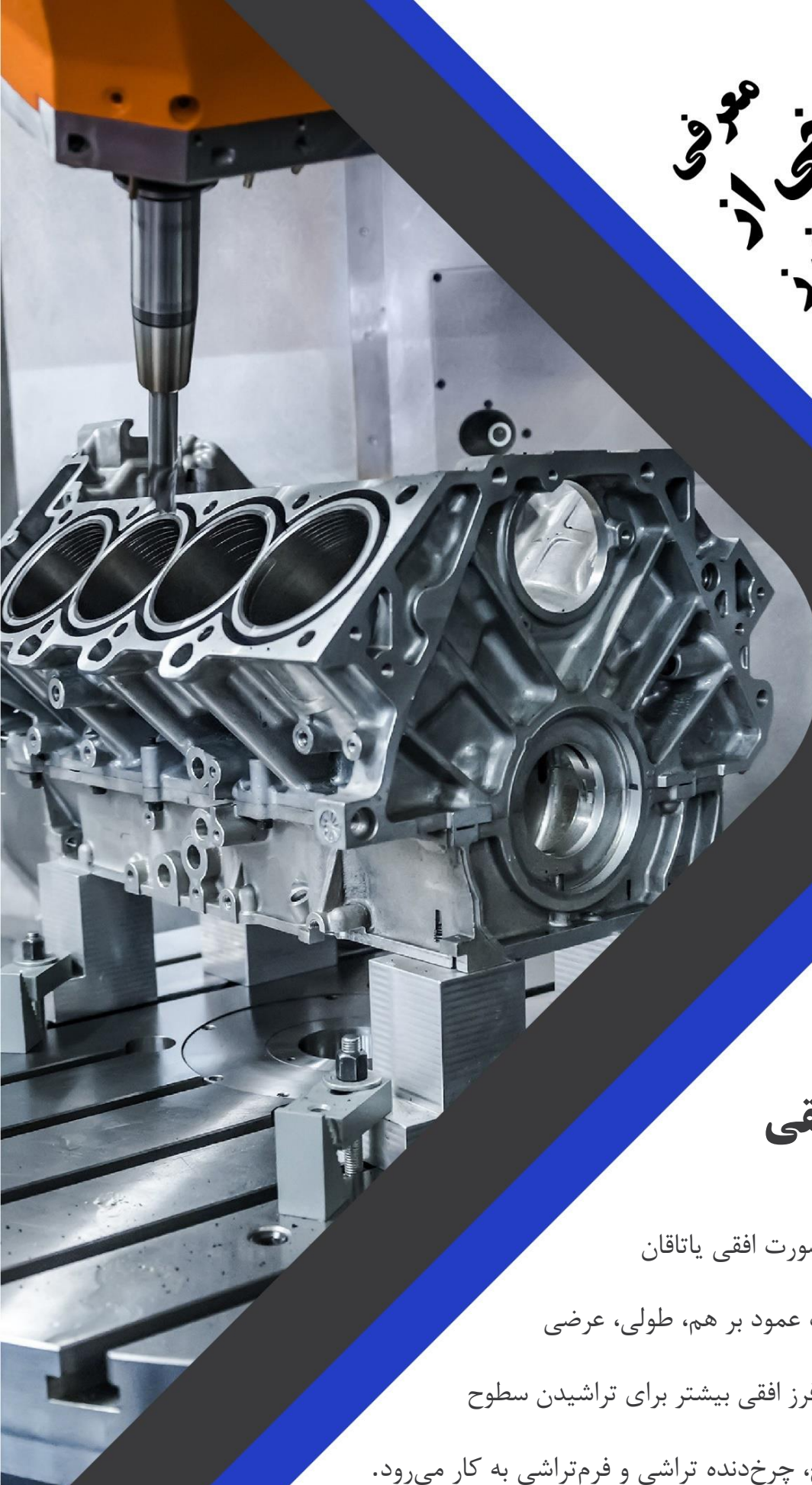
میله فرزگیر مسئولیت نگهداری ابزار را بر عهده دارد. میله فرزگیرها در دو نوع یکطرفه و دوطرفه عرضه می‌شوند. در ماشین فرزهای افقی، میله فرزگیر دو طرفه از یک سمت به سوراخ محور و از سمت دیگر به یاتاقان کمکی متصل می‌شود.



میله فرزگیرهای دو طرفه برای بستن تیغه فرزهای غلطکی، پولکی (دیسکی)، فرم تراش و ... مورد استفاده قرار می‌گیرند. میله فرزگیرهای یکطرفه در ماشین فرزهای عمودی مورد استفاده قرار می‌گیرند و با کمک آن‌ها می‌توان روی سطوح جانبی قطعات عملیات فرزکاری انجام داد. در این نوع میله فرزگیر یاتاقان پشتیبان وجود ندارد. تمامی تیغه فرزهای سوراخ دار برای اتصال نیازمند میله فرزگیر یا درن هستند.



گیره‌ها : قطعات کار بایستی به طور محکم و مطمئن برای انجام فرزکاری مهار شوند. این کار اغلب توسط گیره‌ها صورت می‌گیرد. در فرزکاری از گیره‌های مختلفی استفاده می‌شود.



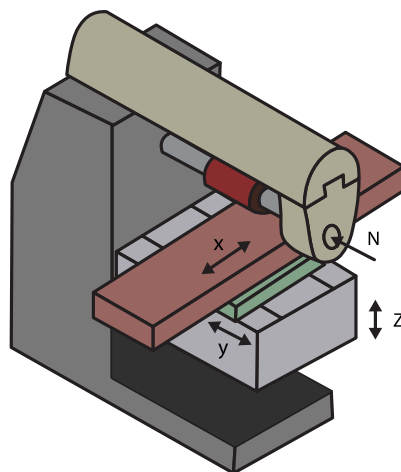
ماشینهای فرز افقی

محور اصلی این نوع ماشین‌ها به صورت افقی یاتاقان بندی شده و میز آنها در سه جهت عمود بر هم، طولی، عرضی و قائم حرکت میکند. ماشین‌های فرز افقی بیشتر برای تراشیدن سطوح تخت، شیارهای مستقیم و مارپیچ، چرخ‌دنده تراشی و فرم‌تراشی به کار می‌رود.

محور اصلی به صورت افقی در بدنه اصلی یاتاقان بندی شده است که حرکت خود را از جعبه دنده اصلی دستگاه تأمین می‌کند.

حرکت‌های اصلی در ماشین‌های فرز افقی :

- حرکت چرخشی تیغه فرز (N)
- حرکت طولی میز ماشین (X)
- حرکت عرضی میز ماشین (Y)
- حرکت عمودی (تنظیم بار) میز ماشین (Z)

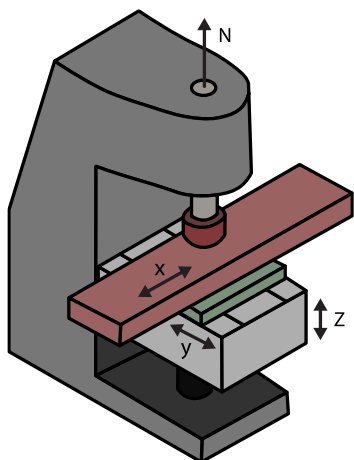


ماشین‌های فرز عمودی

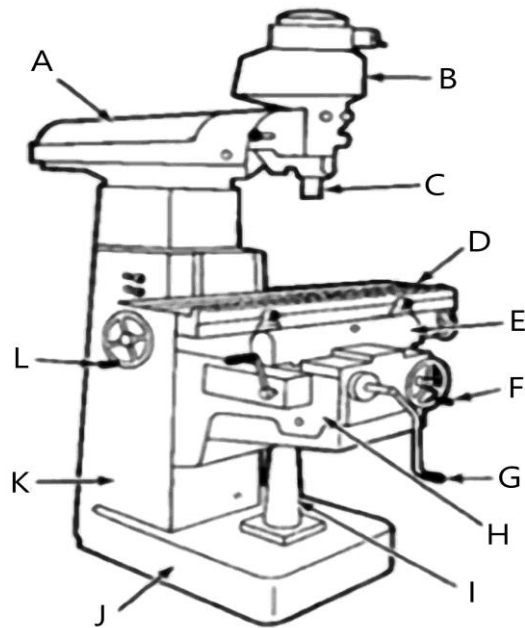
ساختمان ماشین فرز عمودی مشابه ماشین‌های فرز افقی می‌باشد، با این تفاوت که محور اصلی ماشین به حالت عمودی یاتاقان‌بندی شده‌است. به کمک این ماشین می‌توان کارهایی مانند پیشانی‌تراشی و شیارتراشی سطوح منحنی و زاویه‌دار را انجام داد.

حرکت‌های اصلی در ماشین فرز عمودی :

1. حرکت دورانی ابزار
2. حرکت عرضی ابزار (کله گی)
3. حرکت طولی میز
4. حرکت باردهی میز



مهم‌ترین قسمت‌های یک ماشین فرز عمودی



- A. کشویی
- B. کله گی عمودی
- C. محوواصلی
- D. میز راهنما
- E. راهنما
- F. فلکه‌های باردهی و حرکت افقی
- G. فلکه‌های باردهی و حرکت عمودی
- H. جعبه دنده پیشروی
- I. پایه
- J. بدنه اصلی
- K. ستون
- L. فلکه‌های تنظیم تعداد دور و پیشروی



سیستم خنک کاری :

مواد خنک کننده، موادی هستند که در هنگام عملیات براده‌برداری یا تغییر شکل فلزات با روش‌های بدون براده برداری وظیفه خنک کردن را به عهده دارند. در عملیات فرزکاری نیز به دلیل

اصطکاک بالای بین تیغه فرز و قطعه کار، حرارت زیادی تولید می‌شود. لذا جهت کاهش حرارت منطقه براده برداری که منجر به افزایش طول عمر ابزار و کیفیت سطح براده برداری شده از مواد خنک کننده استفاده می‌شود. مهم‌ترین مواد خنک‌کننده، آب صابون می‌باشد. این مایع در صنایع فلزکاری ایران به اسم آب صابون معروف است که در حقیقت ترکیبی از ۱۰ تا ۱۲ درصد روغن مته در آب می‌باشد. از جمله فواید استفاده از مایع خنک کننده دور شدن براده از محل کار است.

سیستم روغن کاری :

جنس بدنه و قطعات ماشین‌های ابزار عموماً از فولاد و چدن تشکیل شده است. به دلیل حرکت قسمت‌های مختلف این ماشین‌ها بر روی هم نیاز به روغن کاری الزامی است. برای کمتر شدن اصطکاک و روان‌تر حرکت کردن اجزای حرکتی و دورانی ماشین‌های فرز آن‌ها را به دفعات روغن کاری می‌کنند که ممکن است این عمل روزانه، هفتگی و یا ماهانه انجام شود. بخشی از قطعات هم به طور دائم توسط سیستم داخلی در روغن غوطه‌ور می‌باشند مانند چرخ دنده‌های جعبه دنده اصلی که مقدار روغن آن توسط شاخص‌هایی قابل کنترل است.

ماشین‌های فرز دروازه‌ای: این دسته از ماشین‌های فرز که از امکانات زیادی برای تسهیل عملیات جهت کاربردهای سری‌سازی و تولید انبوه در براده برداری برخوردارند، اکثراً صنایع سنگین بکار گرفته می‌شوند. و علت آنکه نام «دروازه‌ای» را در اصطلاحات کارگاهی ماشین ابزار برای آن‌ها برگزیده‌اند این است که کارهای بزرگ در حالتی که روی میزی محکم بسته شده است، از میان دروازه‌ای عبور می‌کند که امکان دارد از طرفین و نیز سطح بالا،

تیغه فرزهای پیشانی تراش یا تیغ‌چه ای بزرگ به آن نزدیک شده و در آن واحد، چندین سطح آن ماشین کاری شود. ماشین‌های فرز دروازه‌ای در دو نوع یک ستونه و دو ستونه وجود دارند.

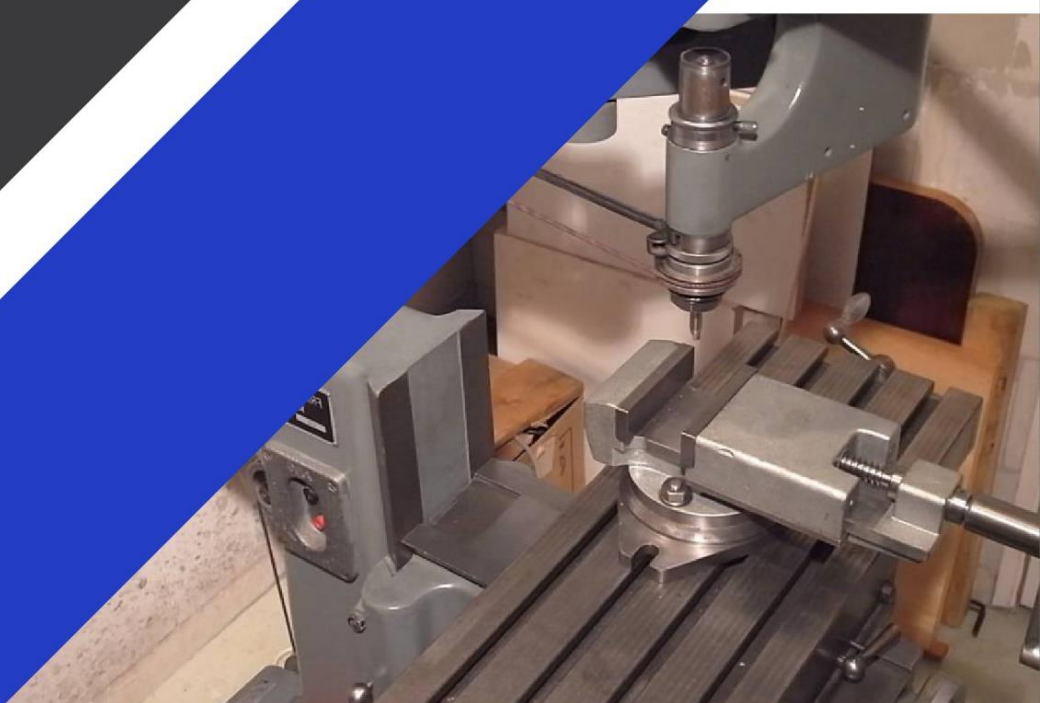




ماشین های فرز کپی تراش (پانتوگراف):
این ماشین ها که مجهز به دستگاه
پانتوگراف (مشابه نگار) هستند، برای کپی
سازی شکل های نامنظم، شابلن ها و یا اشکال
غیرهندسی مدل ها بر روی قطعات کاربرد
دارند. یک ماشین پانتوگراف توانایی عمل کپی
کردن با مقیاس ۱:۱ یعنی با همان اندازه
اصلی را دارد و نیز قادر است نمونه هایی
بزرگتر و یا کوچکتر از اندازه واقعی را نیز
مشابه سازی کند.

سید علیرضا شیدا

ورودی ۹۸ مکانیک



نرم افزار

در این بخش، قصد معرفی نرم افزارهای مهندسی مکانیک در زمینه ی CAD یا طراحی به کمک رایانه را داریم. از اصلی ترین این نرم افزارها می توان به کتیا، سالیدورکس، اینونتور، NX و کرئو اشاره کرد. در ادامه با تاریخچه، بازار کار و محیط این نرم افزارها آشنا شده و آنها را با هم مقایسه می کنیم.



تاریخچه

توسط شرکت فرانسوی داسو سیستمز در اواخر دهه ۱۹۷۰ و اوایل ۱۹۸۰، به منظور توسعه جت جنگنده میراژ ایجاد شد. کتیا در ابتدا کاتی (CATI) نامیده می شد و در سال ۱۹۸۱ به CATIA تغییر نام داد.

در صنایع خودروسازی، هوافضا، لوازم خانگی و ... کاربرد دارد. شرکت های بزرگی مثل بوئینگ، ایرباس، آئودی، فورد، زیمنس، نیسان و ... از آن استفاده می کنند. در ایران از کتیا بیشتر در زمینه های طراحی قطعات مختلف، نقشه کشی، مهندسی معکوس، طراحی قالب، ماشین کاری و ... استفاده می شود. شاید جالب باشد بدانید دو شرکت مطرح خودروسازی در ایران یعنی سایپا و ایران خودرو نیز از این نرم افزار استفاده می کنند.

بازار کار

محیطها

محیط های مدل سازی (SolidModel): این قسمت که در زیر مجموعه ماژول Mechanical Design قرار دارد برای مدل کردن قطعات توپر (Solid) و مجموعه مونتاژی و طراحی قالب و طراحی مدل های ورق کاری (Sheetmetal)، نقشه کشی صنعتی، تلورانس گذاری و ... استفاده می شود. مدل سازی سطوح: این قسمت علاوه بر ساخت سطوح پیچیده قابلیت انجام مدل سازی روی ابر نقاط و فایل های حاصل از اسکن سه بعدی را نیز دارا است. محیط ماشین کاری: پس از ساخت مدل به کمک قابلیت های محیط ماشین کاری به راحتی می توان عملیات ماشین کاری مورد نیاز برای تهیه قطعه مدل شده از روی قطعه خام را تعریف کرده و هر مرحله از ماشین کاری را به صورت متحرک (انیمیشن) مشاهده کنید. محیط تحلیل المان محدود: به کمک قابلیت های این محیط می توانید قطعات و مدل های مونتاژی ساخته شده در این نرم افزار را تحلیل کرده و مواردی مانند تغییر شکل، توزیع تنش و ... را در آنها بدست آورد.



CATIA

محیط‌ها

قطعه (Part): این محیط برای رسم قطعات استفاده می‌شود.

مونتاژ (Assembly): قطعات طراحی شده را می‌توان در این محیط سرهم بندی کرد.

نقشه‌کشی (Drawing): در این محیط کاری شما می‌توانید از مدل‌های سه بعدی و مجموعه‌های مونتاژی که در محیط‌های کاری دیگر یعنی Part و Assembly تهیه کرده‌اید، نقشه‌های دو بعدی مورد نظرتان را تهیه نمایید.

طراحی سطوح (Surface)

ورق کاری (SheetMetal)

طراحی سازه‌ها (Weldment)

طراحی قالب تزریق پلاستیک (MoldDesign)

بازار کار

در صنایع و شرکت‌های کوچک دانش‌بنیان مانند شرکت‌های تولیدکننده محصولات پزشکی، تزریق پلاستیک و شرکت‌های طراحی صنعتی و مفهومی استفاده می‌شود. شرکت‌های:

- Computer Aided Technology
- Edwards Lifesciences
- Northrop Grumman

از این نرم افزار استفاده میکنند.

تاریخچه

این نرم‌افزار در سال ۱۹۹۵ توسط شرکت سالی‌دورکس ارائه شد و هم اکنون شرکت فرانسوی داس‌و سیستمز (DassaultSystèmes) توسعه نرم‌افزار را به عهده دارد.



SolidWorks



INVENTOR

این نرم‌افزار طراحی سال ۱۹۹۹ توسط شرکت اتودسک (Autodesk) منتشر شد.

امروزه از این نرم‌افزار در ایران بیشتر جهت طراحی قطعات مختلف، نقشه‌کشی، مهندسی معکوس، طراحی قالب و ماشین‌کاری استفاده می‌کنند.

محیط ترسیمات ۲ بعدی (2D Sketch) و سه بعدی (3D Sketch)، محیط طراحی قطعات سه بعدی (Part Modeling)، محیط مونتاژ (Assembly)، محیط ایجاد قطعات به روش ورق‌کاری (SheetMetal)، محیط جوشکاری قطعات (Weldment)، محیط تحلیل تنش (Stress Analysis)

محیط شتاب دهنده طراحی (DesignAccelerator): در این محیط شفت، چرخنده، یاتاقان و ... به صورت استاندارد موجود هستند. به علاوه می‌توان تحلیل خستگی بر روی قطعات انجام داد و ضریب اطمینان و نتایج مورد نظر را دریافت نمود.

محیط تحلیل دینامیکی (DynamicSimulation): پس از مونتاژ قطعات می‌توان آنها را وارد این محیط کرد و با دادن محرک به مجموعه، پارامترهای مختلف مثل سرعت و شتاب و ... را در هر قطعه بررسی کرد و نمودارهای آنها را دریافت کرد.

محیط طراحی تاسیسات (Piping): در طراحی سیستم لوله کشی و تاسیسات استفاده می‌شود.

محیط‌ها

این برنامه بیش از ۲۴۰ ماژول دارد از جمله :

- مهندسی براساس اطلاعات (KBE) :
- ترکیب اطلاعات که مشهورترین محیط جهانی برای تسریع و تسهیل قواعد فرایندهای خودکار مهندسی است
- ماژول wave :
- فرایند طراحی، مدل‌سازی و بهینه‌سازی چرخ دنده و جعبه دنده‌ها را به صورت خودکار انجام می‌دهد.
- ماژول طراحی قالب تزریق پلاستیک :
- این ماژول امکانات طراحی قالب‌های تزریق پلاستیک را ارائه می‌دهد.
- ماژول طراحی جوش :
- ساخت و مدیریت طرح‌های سه بعدی. ماژول طراحی جوش استانداردهای ISO, ANSI, DIN, و JIS را پشتیبانی می‌کند.

بازار کار

صنایع هواپیمایی :

- Boeing
- Antonov Bell
- صنایع اتومبیل‌سازی :
- General Aprilia
- Detroit
- Benetton formula
- Bosch
- Axle.
- صنایع فناوری برتر :
- Aiwa
- Apple Electronics
- صنایع مصرفی :
- Alloy
- Erricor
- Gillete
- Isuzu

تاریخچه

نرم‌افزار NX که سابقاً یونیگرافیکس (Unigraphics) نامیده می‌شد در سال ۱۹۶۰ توسط شرکت مک‌دانل داگلاس که سازنده‌ی هواپیما و فضاپیما بود، معرفی شد.



NX

بنا شدن مدل‌سازی در Pro/E بر اساس مدل‌سازی سه بعدی صلب (solid)، در صورتی که اکثر نرم‌افزارهای دیگر کار مدل‌سازی را تنها با استفاده از سطح‌سازی انجام می‌دهند.

دارای محیط ماشین کاری

دارای تحلیل و تزریق شماتیک پلاستیک و تحلیل مکانیکی و انیمیشن‌سازی (مکانیزم‌ها) و تحلیل آن‌ها در ماژول‌های وابسته به خود.

دارای ابزارهایی برای ترسیم و طراحی و دسترسی آسان به ابزارهای ترسیم و ویرایش.

بهره‌گیری این برنامه در کارخانه‌های به نام مهندسی بسیار فراگیر است و در صنعت خودروسازی، مهندسی مکانیک و دیگر جاها از آن بهره می‌برند.

نامی‌ترین کارخانه‌هایی که کالاهایشان را با این نرم‌افزار می‌سازند :

- زیمنس
- فراری
- تویوتا
- آئودی
- بویینگ
- فولکس‌واگن
- جان دیر

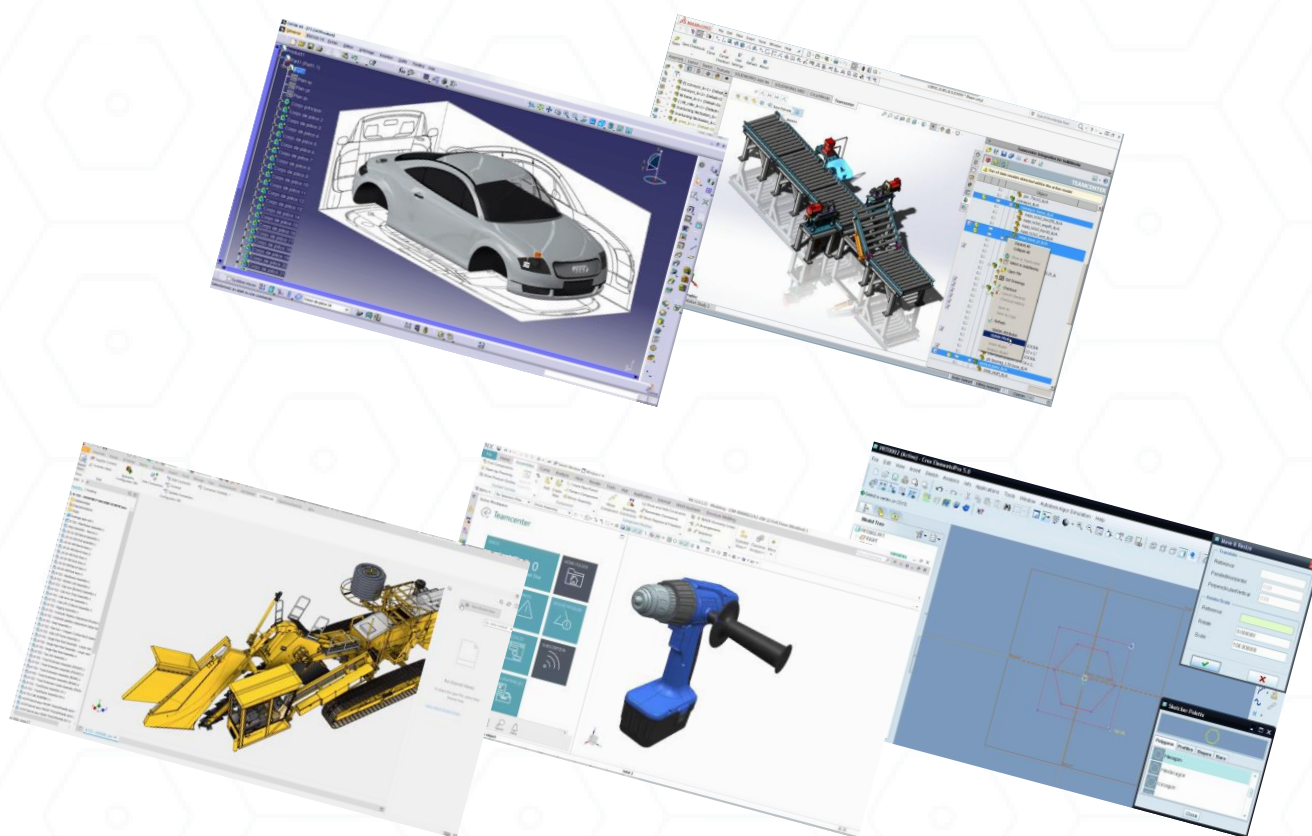
نرم‌افزار کرئو (Creo) با نام قبلی پرو / انجینیر (Pro/ENGINEER) به معنی «مهندس حرفه‌ای» از جمله نرم‌افزارهای طراحی به کمک رایانه، مهندسی به کمک رایانه و ساخت به کمک رایانه است، که برای طراحی سه‌بعدی به کار می‌رود. شرکت سازنده‌ی این برنامه، بنگاه فناوری پارامتری (PTC) است.



PRO/ENGINEER

انتخاب نرم افزار مناسب بستگی به شرایط و زمینه‌ی مورد استفاده دارد. ممکن است نرم‌افزاری برای کاربرد خاصی بهترین انتخاب باشد در حالی که در دیگر زمینه‌ها ضعیف عمل کند. کارایی پنج نرم‌افزار معرفی شده در زمینه‌های مختلف مهندسی، در جدول زیر مقایسه شده است :

Software	CAD	CAE	CAM
Catia	قوی	متوسط	متوسط
SolidWorks	متوسط	متوسط	ضعیف
Inventor	متوسط	متوسط	ضعیف
NX	قوی	متوسط	ضعیف
Pro/Engineer	بسیار قوی	بسیار قوی	بسیار قوی



سه نرم افزار سالید،کتیا و اینونتر در ایران طرفدار بیشتری دارند. ما نیز برای مقایسه بین این سه نرم افزار، با مهندس الله قلیان (مدرس سالید)، مهندس قضاوی (مدرس کیتا) و مهندس فیض (مدرس اینونتر) گفتگویی انجام دادیم. ماحصل صحبت هایشان به شرح زیر است:

- کار با کدام نرم افزار راحتتر است؟ اول سالید، دوم اینونتر، سوم کتیا
- کدام نرم افزار جامع تر است؟ کتیا، چون محیط های بیشتری دارد
- کدام نرم افزار در ایران بیشتر استفاده میشود و چرا؟
اینونتر، زیرا برای قطعات استاندارد، کتابخانه جامع تری دارد.
- یادگیری کدام نرم افزار راحت تر است؟ اول سالید، دوم اینونتر، سوم کتیا
- Simulation کدام نرم افزار بهتر است؟ اول کتیا. اینونتر و سالید در یک سطح هستند
- مونتاژ کدام نرم افزار بهتر است؟ سالید
- سطح سازی کدام نرم افزار بهتر است؟ کتیا
- کدام نرم افزار با واقعیت مجازی (عینک های VR) کار میکند؟
در نسخه سالید ۲۰۲۰ شما میتواند با عینک های VR طرح سه بعدی خود را بررسی کنید.
- برای نقشه های قدیمی کدام نرم افزار بهتر است؟ اینونتر زیرا با اتوکد سازگار تر است

برای CATIA V5 ویندوز 7 یا 10، رم 4G - 8G یا بالاتر، برای SOLIDWORKS 2021 ویندوز 10 یا 64 بیتی، رم 8GB و بالاتر، همچنین برای INVENTOR 2019 ویندوز 10 - 64 بیتی، رم حداقل 8GB توصیه میشود.

یگانه جمالی و مهدیه خسروی

ورودی ۹۸ مکانیک

مسئله

در این نسخه از نشریه، جناب دکتر مشرف دو مسئله‌ی جذاب طرح نموده‌اند. اگر قادر به حل مسائل هستید، جواب خود را بصورت کامل نوشته و به ایمیل نشریه ارسال کنید.



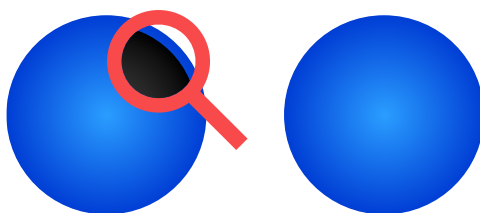
FidarMagazine@gmail.com

فرض کنید که ده جعبه قند داریم و در هر جعبه صد حبه قند وجود دارد. همه‌ی جعبه‌ها مشابه یکدیگر هستند جز یک جعبه که حبه قندهای آن هر کدام یک گرم سبکتر هستند. چگونه می‌توانیم با یک بار وزن کردن، جعبه‌ی متفاوت را پیدا کنیم؟



دو کره داریم که یکی توپر و دیگری توخالی است. این کره‌ها از نظر جرم، رنگ و شکل ظاهری کاملاً شبیه یکدیگر هستند. چگونه می‌توان کره‌ی توپر را از کره‌ی توخالی

تشخیص داد؟ (با استفاده از صدا نمی‌توان کره‌ها را تشخیص داد)



تهیه شده توسط

انجمن علمی مکانیک

دانشگاه اصفهان



نشریه دانشجویی

فصلنامه