

افق

صاحب امتیاز:

انجمن علمی-دانشجویی دانشکده مهندسی مکانیک
دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

مدیر مسئول:

دکتر محمدرضا رازفر

سر دبیر:

سید صادق اقتصادی

طراح و صفحه آرا:

عرفان کریمیان
هادی نجد
علیرضا اسدی

همکاران این شماره:

شادی رزاق نوری	سروش مطهری
صبا صادقی	امیرکیان علایی
علی بهادری جهرمی صفا	گلشن رجیبی فقیهی
زهرا ترکان	مهرشاد راد
محمدحسن سیامک	محمدعلی الفتی
یاشار پیدایش	امیرمهدی مظاهری
شایا محمودزاده	فائزه شمس
محمدماهان تقوی	حمیدرضا نظری
	سیدمحمدجواد طباطبایی قمی

عکاس:

پردیس اسکندری

با تشکر از:

دکتر موسی خانی

دکتر گودرزی

مهندس حجت ریاضی

شرکت مهندسیین مشاور رادمان صنعت نصر

ترتیب درج مطالب بر حسب رعایت تناسب، تنوع و ملاحظات فنی است.

افق در ویرایش، تلخیص و چاپ نکات برگزیده از مقالات آزاد است.

دیدگاه صاحبان آثار الزاما دیدگاه نشریه افق نیست.

نشانی: تهران-خیابان حافظ-روبروی خیابان سمیه-دانشگاه صنعتی امیرکبیر-ساختمان ابوریحان-طبقه همکف-دفتر نشریه افق

تلفن: ۰۲۱-۶۴۵۴۳۴۷۶

ایمانامه: ofogh@aut.ac.ir

وبسایت: <http://AUTsamed.ir/Ofogh-Mag>



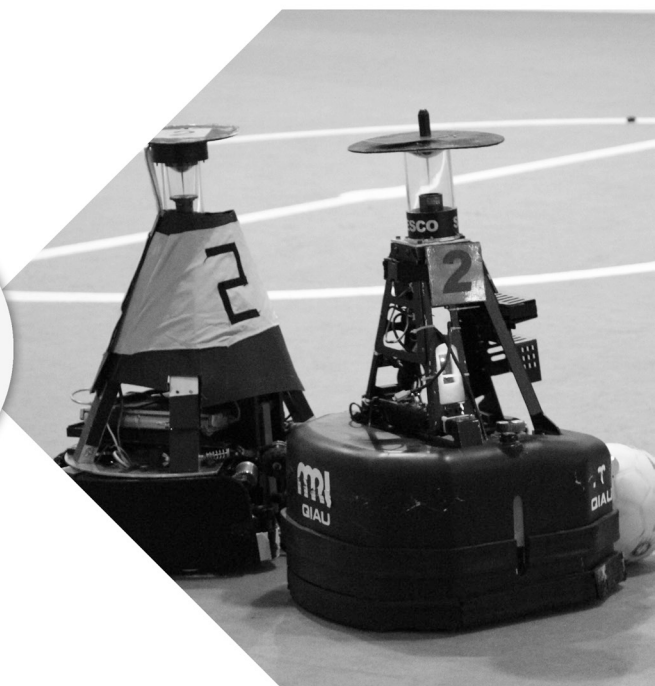
۴.

سخن سردبیر

گزارش

ایران اوپن - ۵
شرکت رادمان صنعت - ۱۲

۵.



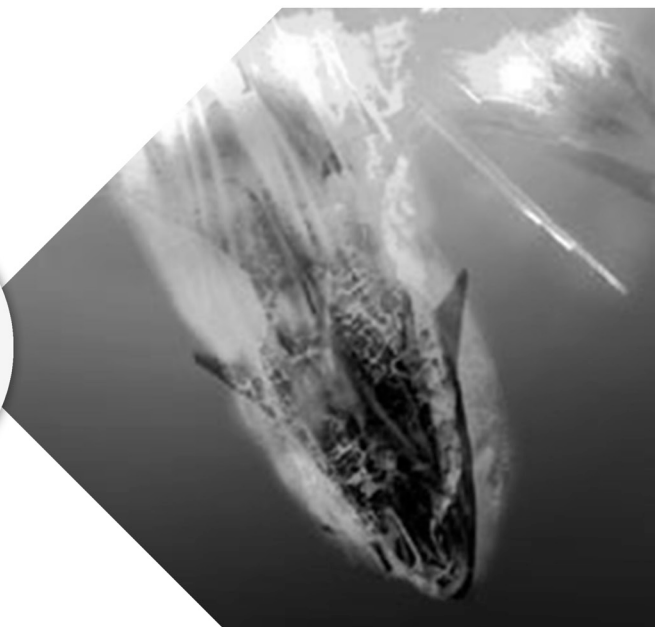
۱۷

مصاحبه

تازه‌ها

معرفی مین کوب - ۲۰
۲۴ - SuperCavitation

۲۰.





۲۷

How to Apply

تست غیرمخرب - NDT

۳۰



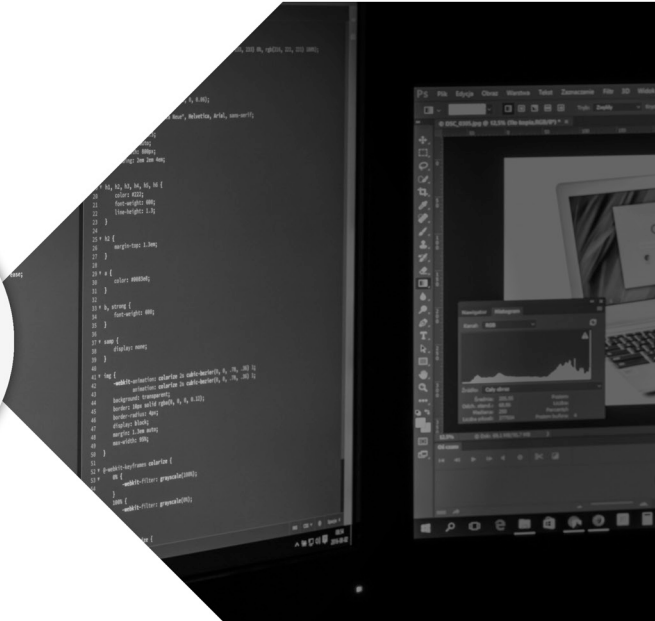
۳۴

معرفی کتاب



آموزش نرم افزار

۳۷



سر مقاله

طی مصاحبه ای با دکتر رضا باقری، عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف و از بانیان تاسیس شرکت پارسا پلیمر شریف، بر این نکته تاکید شد که:

امروزه با توجه به سرعت تغییرات و تحولاتی که در علم و تکنولوژی وجود دارد، شما هر چیزی را که یاد می‌گیرید، به سرعت تاریخ مصرف آن می‌گذرد.

در قدیم تکنولوژی‌ها دوام زیادی داشتند ولی امروزه شاهد آن هستیم که تکنولوژی‌ها خیلی سریع کنار گذاشته می‌شوند. در سال‌های اخیر، در ۱۵-۱۰ سال گذشته از طرف مجامع بین‌المللی مثل یونسکو، شعاری برای قرن ۲۱ مطرح شد تحت عنوان «life time learning» یا به عبارتی «یادگیری در تمام طول عمر».

لذا آنچه در دانشگاه یاد می‌گیریم خیلی زود تاریخ مصرف آن می‌گذرد. پس بایستی به سمت یادگیری بدون معلم حرکت کنیم، تا در دنیای امروزی، از قطار علم و تکنولوژی عقب نمانیم.

سید صادق اقتصادی

مسابقات رباتیک

آزاد ایران ۲۰۱۷

تهران



IMMORTALS

سرگذشت تیمی که
قهرمان نشد ولی
قهرمان بود

۱۰



**SMALL SIZE
LEAGUE
(SSL)**

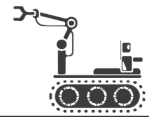
۸



مصاحبه

با دکتر موسی خانی

۶



دکتر موسی خانی

بنیان‌گذار و رئیس کمیته ملی روبوکاپ ایران

را دارند. ولی وقتی در سال ۲۰۰۵ پروپوزال قوی‌تری ارائه دادیم و از آن به خوبی دفاع کردیم، به این نتیجه رسیدند که ایران هم می‌تواند، و در سال ۲۰۰۵ مجوز برگزاری را دادند و سال ۲۰۰۶ اولین دوره را برگزار کردیم.

برگزار کننده:

کمیته ملی روبوکاپ ترکیبی از اساتید دانشگاه‌های مختلف مانند صنعتی اصفهان، امیرکبیر، شهید بهشتی و تهران می‌باشد. کمیته‌های فنی نیز نوعاً دست‌اندر کاران این رشته هستند که یا در صف جهانی کمیته‌های فنی هستند و یا دارای تجربه بالایی در این زمینه‌اند و به عنوان کمیته‌های فنی که برگزاری مسابقات را بر عهده بگیرند، انتخاب شده‌اند.

تعامل دانشگاه‌ها:

تمام دانشگاه‌ها با محوریت دانشگاه آزاد قزوین، تعامل قابل قبولی داشتند و در این زمینه کمک شایانی به برگزاری هرچه بهتر مسابقه کرده‌اند.

آیا ربات‌های نمایشی تا کنون سرمایه‌گذار جذب کرده‌اند؟

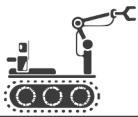
برخی از ربات‌های نمایشی مورد توجه سرمایه‌گذاران قرار گرفته و در حال تولید انبوه می‌باشند که عموماً

پیشینه برگزاری:

انگیزش اصلی، در مسابقات ژاپن در سال ۲۰۰۲ بود که دیدیم دانش آموزان را با این صنعت آشنا می‌کنند و دانش آموزان ایرانی هم به این دانش علاقه مند بودند و این پتانسیل در ایران به مقدار بسیار خوبی وجود داشت. لذا برای ترویج دانش رباتیک و افزایش اعتماد به نفس در جوانان این مسابقات در ایران نیز برگزار شد. هدف از برگزاری این مسابقات این بود که جوانان بتوانند ربات بسازند و مسابقه بدهند و با کشور های دیگر رقابت کنند. این انگیزه‌ای می‌شود برای نسل جوان تا به یک خودباوری برسند و در جهان امروزی که تکنولوژی جایگاه بالایی دارد، بتوانند در بازار تکنولوژی به جایگاه قابل توجهی برسند.

زمانی که دیدیم رباتیک در همه‌ی صنایع نقش مهمی را ایفا می‌کند، پس با انگیزه بیشتر این مسابقات برگزار شد و هم اکنون دوازده سال است این مسابقات برگزار می‌گردد.

سال ۲۰۰۴ طی جلسه‌ای، کمیته ملی رباتیک را تشکیل دادیم و پروپوزال خیلی خوبی تهیه و از پروپوزال خیلی محکم دفاع کردیم و توانمندی‌های کشور را برشمردیم. ابتدا فدراسیون قبول نمی‌کرد و بر این باور بود که فقط دو کشور چین و ژاپن توانمندی لازم جهت برگزاری مسابقات



از مدعیان بزرگ مسابقات جهانی هستند و امیدواریم در مسابقات ژاپن پرچم ایران را بالا ببرند و آن جا هم بتوانند صاحب عنوان و مقام باشند.

نکته پایانی.

با توجه به خط مشی فراگیر نظام که رهبری تعیین فرمودند در دو سال پیاپی و محوریتی که این علوم در صنعت دارد، ما هر چه در این حوزه تلاش کنیم می‌توانیم موفق بشویم یعنی در ایران قابلیت و توانایی ساخت نرم‌افزار و سخت‌افزار هست به همین دلیل ما شاهد هستیم که تا کنون چند شرکت پروژه‌هایی قبول کردند و بدین وسیله نرم‌افزار به کشورهای دیگر صادر کردند. بچه‌های ایرانی در این حوزه قابلیت، هوش و علاقه بسیاری دارند؛ برای مثال چند روز پیش دخترخانومی را دیدم که به پنج زبان برنامه‌نویسی تسلط داشت لذا باید از منابع موجود داخلی بهترین استفاده را کرد و روی آن سرمایه گذاری نمود و این چیزی است که قابلیت تحریم را ندارد و شما شاهد هستید تنها چیزی که تحریم نشد ورود دانشجوهای ایرانی به آمریکا بود و ورود کالاها حتی کلوچه هم ممنوع شد و این نشان می‌دهد که هر چه ما بر روی علم و تکنولوژی سرمایه‌گذاری کنیم همان اقتصاد مقاوم و اقتصاد غیر قابل آسیب را برای ما شکل می‌دهد و کشورهای خارجی دقیقا همین را نمی‌خواهند. در زمان ما مشتری حق انتخاب دارد هر کس کالایی با کیفیت بهتر و قیمت ارزان‌تر بدهد مشتری به آن روی می‌آورد حالا چه بگویند تحریم است چه نگویند. لذا ما باید تبعیض استراتژیک قائل بشویم به این معنا که در خیلی از بخش‌ها نه بگوییم و منابع‌مان را بر روی این بخش علم متمرکز کنیم و به جای شهرک‌های پالایش نفت، شهرک‌های تولید نرم‌افزار بزینیم.

ربات‌های نوآورانه هستند و یا پروژه‌های جداگانه از سرمایه‌گذاران دریافت کرده‌اند.

پرطرفدارترین لیگ‌ها کدامند؟

هر بخش طرفدار خودش را دارد و نمی‌شود به یک لیگ خاص محدود کرد بعضی‌ها به ربات‌های امدادگر بعضی‌ها به مین‌یاب و بعضی‌ها به ربات‌های فوتبالیست سایزمینی علاقه دارند.

دانشگاه برتر:

دانشگاه‌هایی که خوب کار کردند دانشگاه آزاد قزوین، دانشگاه امیرکبیر، دانشگاه شهید بهشتی و علم و صنعت بودند. در ربات‌های امدادگر دانشگاه آزاد یزد، ربات‌های انسان‌نما دانشگاه آزاد پرند (دارای مقام جهانی) مطرح‌اند. دانشگاه آزاد ایلخچی و حتی دانشگاه فردوسی مشهد گاه‌گاه مقام‌های جهانی داشته‌اند در این میان دانشگاه آزاد قزوین، دانشگاه امیرکبیر و تیم ترکیبی دانشگاه تهران و علم و صنعت، مقام‌های جهانی بیشتری دارند.

خروجی مسابقه و تاثیر آن بر روی علم مهندسی رباتیک:

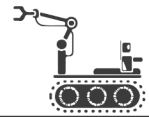
از ماحصل تحقیقات و سعی و خطا که روی ربات‌ها انجام شده، محصولات در قالب ربات‌های صنعتی و شرکت‌های صنعتی رباتیک شکل می‌گیرند و به تولید نرم‌افزار و سخت‌افزار می‌پردازند. هم سعی و خطای مهندسی هم اعتماد به نفس و هم‌کاری تیمی و نحوه تیم‌گیری در این مسابقات تقویت می‌شود.

حمایت دولت:

شرکت‌های دولتی، سازمان‌های دولتی و معاونت علمی ریاست جمهوری همکاری خوبی با این کمیته داشته‌اند و همچنین رابطه‌ای که دانشگاه آزاد قزوین با بانک‌ها و شرکت‌ها از لحاظ علمی و پژوهشی داشته، اسپانسرهای خوبی را برای مسابقات فراهم کرده و برگزاری مسابقات به همت و پشتوانه‌ی همین اسپانسرها بوده‌است.

تفاوت با دوره‌های قبل:

در این دوره از لحاظ کیفی و کمی تیم‌ها به شدت رشد داشتند، تعداد تیم‌های خارجی زیاد شدند و در بخش دانش‌آموزی تیم‌های زیادی شرکت کردند که عموماً



Small Size League (SSL)

سرپرست تیم فوتبالیست small:

سابقه مسابقات و نحوه انجام آن چگونه است؟

لیگ فوتبالیست اندازه کوچک یکی از اولین لیگ‌هایی هست که در فدراسیون مطرح و آغاز شده است. سعی شده است که مشکل خاصی در این لیگ وجود نداشته باشد به عبارتی تیم‌ها بدانند که ربات‌ها و توپ کجا هستند و اطلاعات نسبتاً دقیقی به هر دو تیم به صورت مشترک داده می‌شود. هدف اصلی لیگ، این است که تیم‌ها بتوانند ربات‌هایی با قابلیت سخت‌افزاری خوب، قابل اطمینان، با سرعت و دقت بالا تولید کنند. در عین حال سعی شده است که تیم‌ها استراتژی‌های هوشمندی برای انجام بازی‌ها داشته باشند. به عنوان مثال از ساده‌ترین استراتژی‌ها، مانند گرفتن توپ تا استراتژی‌های پیچیده مانند گرفتن کرنر یا بازکردن خط دفاعی حریف، تفاوت تیم‌های خوب در حیطة سخت‌افزاری و دوام ربات‌ها در طول بازی را مشخص می‌کند. به عبارتی چقدر ربات در طول بازی عوض می‌شود یا در موقعیتی که ربات باید ضربه بزند کافی است که ضربه زننده ربات کار نکند و چنین موقعیتی نیز در بازی دوباره به وجود نیاید. در واقع

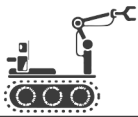
بازی ربات‌های فوتبالیست کوچک خیلی شبیه فوتبال واقعی است.

سطح مسابقات در مقایسه با سال‌های پیش چگونه بوده است؟

در مورد سطح مسابقات می‌توان گفت اتفاق خیلی عجیبی افتاد و دو فینالیست دوره قبلی Iran Open یکی از این دو تیم قهرمان روبوکاپ مسابقات دانشگاه آزاد قزوین هم شده بود حذف شدند، این نشان دهنده این است که قطعاً دو تیم بد تر نشده‌اند بلکه بقیه تیم‌ها پیشرفت کرده‌اند. به طور خاص می‌توان گفت تیمی مانند پارسیان از دانشگاه امیرکبیر به شدت پیشرفت کرده است. با شیب پیشرفت این تیم، انتظار می‌رود که در مسابقات جهانی هم مقام بیاورد.

تحقیقات نشان می‌دهد که مسابقات Iran Open بعد از مسابقات روبوکاپ دومین مسابقه پر اهمیت در زمینه رباتیک است.

تیم‌های خارجی که در این دوره از مسابقات شرکت کردند، تیم‌های خوبی هستند. تیمی مثل تیم ژولینگ،



MRL که تیم های قدیمی هستند، خیلی پیشرفتی نسبت به دو سال گذشته نداشته‌اند. مشکلی که هست متأسفانه ما از ایران در این لیگ تیم جدید نداشتیم. الان چندین سال است که مسابقات برگزار می‌شود و حدود ۴ سال است که هیچ تیم جدیدی به لیگ معرفی نشده‌است. تیم جدید هزینه بر و زمان بر است ولی امیدوارم که این اتفاق بیافتد.

درباره تیم داوری توضیحاتی بدهید و اینکه آیا افراد باسابقه‌ای می‌باشند؟

داوری در این لیگ‌ها به این صورت است که معمولاً از خود تیم‌ها به شرطی که نتیجه بازی تاثیری در نتیجه تیم داور نداشته‌باشد استفاده می‌شود. و هر چقدر بازی‌ها حساس‌تر و مهم‌تر می‌شود سعی می‌کنیم که از داوران با سابقه‌تر استفاده کنیم به ویژه سعی می‌شود از داورانی استفاده‌شود که عضو هیچ تیمی نیستند. و در تکنیکال کامیته فردی را داریم که فینال مسابقات جهانی را داوری کرده‌است و چندین فینال هم همینجا داوری شده‌است. داوری بازی ربات فوتبالیست اندازه کوچک هم مثل داوری فوتبال است، امکان دارد که داور هم اشتباهاتی انجام بدهد خیلی از مواقع قانون، تصمیم‌گیری را به داور واگذار کرده‌است. تا حالا خوشبختانه خیلی اعتراض نداشته‌ایم ولی همیشه در بازی‌های مینی سائز اعتراض هست چون رقابت خیلی مهم است و تیم‌ها برای بردن آمده‌اند ولی خوشبختانه اعتراض‌ها به صورت مسالمت‌آمیز برطرف شده‌است.

پیشنهادی برای کسانی که تازه می‌خواهند وارد این عرصه بشوند دارید؟

من پیشنهاد می‌کنم که اگر دوست دارند زندگی تجاری و اقتصادی‌شان را بر مبنای رباتیک بنا کنند، حتماً در دوره دانشگاهی به خصوص در دوران کارشناسی، در یکی از لیگ های مسابقات شروع به فعالیت کنند. به دلیل این که در استرس مسابقه و رقابت، توانایی‌ها به شدت تقویت می‌شود.

۳ دوره قهرمانی جهان و ۲-۳ دوره رتبه سوم جهانی دارد و تیم قدرتمندی محسوب می‌شود.

اگر بخواهیم سطح مسابقات امسال را با سال قبل مقایسه کنیم، جهشی در کیفیت تیم‌های امسال نسبت به سال قبل مشاهده می‌شود. بازی‌ها خیلی دینامیک‌تر شده‌است.

مهم‌ترین بخش یک ربات فوتبالیست کدام است و اگر بخواهند آن را قوی کنند باید در کدام بخش تغییرات اساسی ایجاد کنند؟

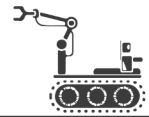
چیزی که خیلی به چشم می‌آید بخش نرم‌افزار، هوش مصنوعی و کنترل است. شما می‌توانید در ظرف یک هفته تا یک ماه، خیلی راحت ایده جدیدی را امتحان کنید. به عبارتی فکر کنید به ایده، امتحان کنید و اصلاحش کنید. تیم‌ها دائم در حال انجام تغییراتی در بخش‌های مختلف هستند که گاهی این تغییرات خیلی مشخص نیست مثل تغییرات مکانیکی، مثلاً تغییر یک پین کوچک که داخل ربات است می‌تواند عمر و مقاومت ضربه زنده‌ی چپ این ربات‌ها را از یک مسابقه تا دو یا چند مسابقه بالاتر ببرد.

این خلاقیت‌ها دائم در تیم‌ها اتفاق می‌افتد بطوریکه معمولاً توسط افراد غیر حرفه‌ای تشخیص داده نمی‌شود. مثلاً تیم تایگر از دانشگاه manhand، ۵ سال هست که دارند ارتقا الکتریکی انجام می‌دهند و هر سال ایده‌های بسیار جالبی پیاده می‌کنند.

در بخش‌های مکانیک الکترونیک و هم هوش مصنوعی ربات‌ها می‌توان ایده‌های جدید طرح کرد پیاده کرد و نتیجه گرفت.

کدام تیم‌ها پیشرفت داشته‌اند و علت پیشرفتشان چه بوده‌است؟

خیلی مشخص است که بیشترین پیشرفت را تیم پارسیان از دانشگاه امیرکبیر داشته‌است. دو تیم آلمانی سورس و تایگر بازی بسیار دینامیک و زیبایی انجام دادند؛ اگر چه که هنوز نسبت به تیم‌های سطح اول کندتر هستند ولی خیلی زیبا بازی می‌کنند به اصطلاح یک فوتبال با حوصله زیبا بازی می‌کنند. پیشرفت تیم ژولینگ از چین نسبت به دو سال گذشته‌اش خیلی خوب بوده‌است. این تیم یک افت داشت در حالیکه نسل جدید این تیم روز به روز کیفیت بهتری را ارائه می‌دهند. دو تیم Immortals و



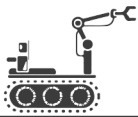
Immortals، سرگذشت تیمی که قهرمان نشد ولی قهرمان بود:

دو هفته روی هزینه‌ی بلیط‌ها ضرر دادیم و یک روز دیرتر رسیدیم. ما دوسری بلیط خریدیم چراکه سفارت به ما ویزا نمی‌داد و ما مجبور می‌شدیم بلیط‌ها را کنسل کنیم و دوباره اقدام کنیم. در مورد خرید بلیط‌ها یک عزیزی به نام آقای نحوی از آژانس سفیران ایر لطف کردند پرواز لوفتانزا برای ما گرفتند که به کمک آن بتوانیم برویم سفارت و وقت سفارت بگیریم که هزینه‌ای حدود ۳۰ میلیون داشت که همه را ایشان متقبل شدند و نهایتاً آن‌هم کنسل شد! مجدداً یک پرواز دیگر برایمان به آلمان گرفتند. نهایتاً ما رفتیم آلمان درحالی‌که دیر شده بود و با ساک و وسایل مستقیم رفتیم محل مسابقات. نهایتاً بچه‌ها آن‌جا لطف و بازی مارو جابجا کردند و لذا ما توانستیم به چهارتا بازی برسیم.

هزینه‌ی اقامت، هزینه‌ی رفت و آمدها و تمام هزینه‌هایی که اونجا بود، با خودمان بود. بعد از آن مسابقات تحقیقات زیادی انجام دادیم و کارهایی کردیم که باز هرچقدر هزینه

ما پارسال، اینجا که قهرمان شدیم خیلی امیدوار بودیم، گفتیم می‌رویم آلمان و قهرمان می‌شویم برای همین تصمیم گرفتیم هزینه کنیم و دنبال اسپانسر بگردیم. به شدت پیگیری کردیم، نامه‌های متعدد به جاهای مختلف، افراد مختلف و آدم‌هایی که دستشون به دهنشون می‌رسید، زدیم. مهندس بهمن‌پور ۲ میلیون تومان خودش شخصاً کمک کردند. یک شرکت لوازم خانگی هم ۳ میلیون تومان کمک کرد، با این ۳ میلیون تومان ۸۰۰ دلار برای ثبت‌نام تیم در مسابقات آلمان پرداخت کردیم و جدا از این هزینه، هر کدام از اعضا هم ۴۵۰ دلار هزینه داشتیم که از جیب دادیم.

اگر می‌شد برنامه‌نویس اصلی تیم را ببریم می‌توانستیم موفق شویم ولی متأسفانه به برنامه‌نویس اصلی ما ویزا ندادند و این نبود حمایت اینقدر زیاد بود که ویزای ما ساعت ۵ بعدازظهر آمد و ما ساعت ۳ صبح پرواز کردیم،

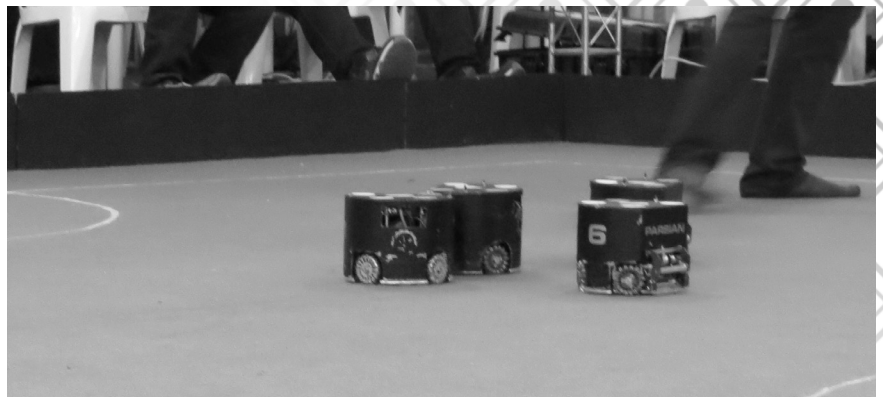


دکترای افراد در این لیگ اجرایی می‌شود، ولی تیم ما جنبه رفاقت بالایی دارد. حتی بعضی از بچه های تیم معلم من بوده‌اند.

افراد گروه ما متشکل از آقایان :

- علی صالحی نیشابوری (برنامه نویس اصلی)
 - محمد رضا نیک نژاد (برنامه نویس و کامپیوتر - علم و صنعت)
 - علی صالحی (الکترونیک - برق شریف)
 - علی قاضی (طراح مکانیک - فوق تهران)
 - علی آموزنده (فوق شریف - مکانیک تهران)
 - محمد طبسی (مکانیک علم و صنعت - عمران و سازه خواجه نصیر)
 - محمد حسین فاضلی (مکانیک علم و صنعت)
 - خودم علیرضا اسدی (مکانیک امیرکبیر ورودی ۹۴)
 - محمد علی قاسمی (مکانیک امیرکبیر ورودی ۹۴)
 - امید نجفی (سخت افزار شریف ورودی ۹۴)
- که سه نفر اخر عضو های جدید گروه هستند .

داشته خودمان متقبل شدیم. ۳ میلیون تومان دیگه به ما کمک شد که دزد برد. یعنی با آن پول یک سری وسایل خریدیم که دزدیده شد. حدودا هزینه ای که از ایران اپن ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۷ کردیم، به طور میانگین نفری ۱۱-۱۰ میلیون تومان بود. از نظر زمانی هم از آن جایی که هیچ حمایتی ندیدم و بودجه لازم برای پیاده سازی طرح‌ها را نداشتیم نتوانستیم وقت زیادی را صرف کنیم. یعنی وقت گیر ترین بخش کار اینه که شما اون طرحی که داری را تولید کنید، لذا واقعا نمی توانم عدد بگویم ولی در این حد که فرض کنید ما دائم به این فکر بودیم که زنگ بزنی و پیگیری کنیم، کل سال برای ما درگیری فکری ایجاد کرد. بعضی بچه‌ها خیلی زحمت کشیدند دنبال طراحی و ساخت قطعه رفتند. ما که مکانیک بودیم کلا نتوانستیم قطعه تولید کنیم مثلا بهترین کاری که در مکانیک می توانستیم انجام دهیم این بود که قطعاتی که باید فلزی یا آلومینیومی تولید می شدند را ۳D پرینت یا تفلون بزنی. نهایتا ما برای مسابقات ۳-۴ روز کار کردیم. تیم ما تیمی است که جنبه‌ی تفریح در آن بیشتر از تیم‌های دیگر بود یعنی شما اگر تو سطح جهانی نگاه کنید طرف پروژه



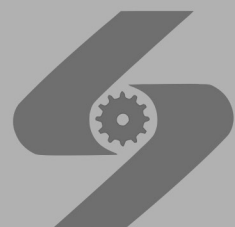
حجت ریاضی

مدیر عامل شرکت رادمان صنعت نصر



شرکت مهندسين مشاور رادمان صنعت نصر

فعال در زمینه ساخت
تجهيزات آموزشی و
تحقیقاتی برای مراکز
آموزش عالی، مجموعه های
تحقیقاتی و پایلوت های
نیمه صنعتی و مراکز
پژوهشی وابسته به
صنایع



مهندسين مشاور
رادمان صنعت
Radman Sanat Co.
Consulting Engineers



حجت ریاضی

مدیر عامل شرکت رادمان صنعت نصر



حجت ریاضی مدیر عامل شرکت رادمان صنعت نصر با بیان اینکه این شرکت با توجه به دارا بودن بخش تحقیق و توسعه قوی توانسته است در زمینه ساخت پایلوت های تحقیقاتی و نیز دستگاه های آزمایشگاهی مهندسی به موفقیت های چشم گیری دست یابد، اعلام کرد: شرکت رادمان صنعت به عنوان شرکت برتر نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت داخل در سال ۱۳۹۵ از سوی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری انتخاب شده است.

وی بیان نمود: این شرکت از حیث تنوع محصولات، بزرگترین تولید کننده این صنعت در خاورمیانه است. در زمینه تولیدات این شرکت اگر بخواهیم از چند محصول شاخص نام ببریم می توان به مجموعه تحقیقاتی مبدل های حرارتی با قابلیت نصب انواع مبدل های مارپیچ، حلزونی، پوسته و لوله (یک پاس و چند پاس)، دستگاه اندازه گیری افت فشار در ماشین آلات، انواع خشک کن های مواد غذایی و نیز تونل کاویتاسیون اشاره کرد. همچنین در سال ۹۶ تجهیزات پیشرفته ای تحت عنوان سامانه های سنجش سطح برگ و اجسام توده ای جهت گروه مهندسی کشاورزی نیز به مجموعه تولیدات این شرکت افزوده شده است.

ریاضی در بیان محصولات شرکت رادمان صنعت افزود: تولیدات این شرکت عبارتند از مجموعه تجهیزات آزمایشگاهی مقاومت مصالح، مهندسی نفت، ترمودینامیک، دینامیک و ارتعاشات، انتقال حرارت، مکانیک سیالات، عملیات واحد، کنترل فرآیند، هیدرولیک و پنوماتیک، تاسیسات، انواع تونل های باد و تجهیزات اندازه گیری دقیق آنها مانند بالانس های سه مؤلفه و شش مؤلفه و تراورس سه بعدی و نیز بسیاری تجهیز منحصر به فرد تحقیقاتی پیشرفته دیگر.

مدیر عامل رادمان صنعت در خصوص سطح قیمت و کیفیت محصولات این شرکت نسبت به سازندگان خارجی گفت: تولیدات این شرکت از لحاظ کیفیت به راحتی با تجهیزات اروپایی برابری میکند و خوشبختانه با قیمتی در حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد سازندگان اروپایی به مشتریان ارائه می شود. امسال با بیش از ۲۰۰ نوع محصول در نمایشگاه

تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت داخل شرکت کرده ایم. هر ساله بخش تحقیق و توسعه شرکت محصولات جدیدی را به سبد محصولات این شرکت اضافه می کند تا بتوانیم با مجموعه ای کاملتر در خدمت مراکز آموزش عالی و مراکز پژوهشی کشور باشیم.

وی همچنین افزود: شرکت رادمان صنعت موفق به اخذ گواهینامه استاندارد CE جهت اکثر محصولات خود جهت امر صادرات شده است؛ همچنین در خصوص مدیریت بهتر کیفیت، گواهینامه ISO ۹۰۰۱/۲۰۱۵ را اخذ نموده ایم.

ایشان در خصوص امر صادرات اعلام کردند: خوشبختانه شرکت رادمان صنعت در سال گذشته به عنوان صادر کننده نمونه پارک علم و فناوری فارس معرفی شده است. در این خصوص از برنامه های آتی شرکت تداوم حضور در بازارهای منطقه به عنوان مجموعه ای پیشرو در امر صادرات می باشد؛ جهت این مهم حضور در نمایشگاه های منطقه ای و نمایشگاه هایی در حوزه دریای خزر در برنامه آتی این شرکت گنجانده شده است.



است. وی افزود: حمایت‌های وزارت علوم، تحقیقات و فناوری نیز سبب استقبال مراکز آموزش عالی کشور از این نمایشگاه شده است.

حجت ریاضی در پایان ضمن تشکر از مجموعه معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری به سبب برگزاری نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت داخل و نیز حمایت‌های همیشگی ایشان از شرکتهای دانش بنیان خاطر نشان کرد: برگزاری این نمایشگاه سبب ارتباط مستقیم خریدار و فروشنده گردیده و این امر قدم مهمی در ثبات اقتصاد دانش بنیان بوده و نیز نمود عملی اقتصاد مقاومتی

معرفی شرکت: مهندسین مشاور رادمان صنعت نصر

تحقیقات و پژوهش‌ها را اصول علمی و تطبیق دادن اصول تئوری با اصول عملی در کار تشکیل می‌دهد. از سوی دیگر و در راستای تعهد به اصل اول، تطبیق دستگاه‌ها و تجهیزات ساخت شرکت با رئوس کتاب‌های مرجع مراکز آموزشی از سوی واحد فنی و مهندسی مورد توجه قرار گرفته است.

اصل دوم، تولید محصول با دو ویژگی «کاربری آسان و ظاهر زیبای تجهیزات»

مدیران شرکت رادمان صنعت در راستای رعایت خط مشی تولید، به این اصل اهتمام ویژه‌ای داشته‌اند. کاربرد تجهیزاتی که توسط کارشناسان این شرکت طراحی و ساخته می‌شود، در کنار زیبایی ظاهری می‌تواند به راحتی با آن کار کرده و اطلاعات و نتایج لازم را از آن استخراج کند. همچنین خدمات مشاوره‌ای در خصوص طراحی و ساخت تجهیزات، مهندسی فرآیندها و محاسبات تجهیزات از دیگر فعالیت‌های این شرکت است که به سایر مجموعه‌های علمی و صنعتی جهت ساخت و تولید طرح یا تجهیزاتی که نیاز دارند، کمک می‌کند.

محصولات تولیدی شرکت رادمان صنعت از لحاظ کیفیت و سایر معیارهای مؤثر در سطح بندی دستگاه‌های آزمایشگاهی و تحقیقاتی به حدی رسیده که بازارهای جهانی آماده پذیرش محصولات این شرکت هستند که این مهم، در گام‌های نخست با حضور در نمایشگاه‌های معتبر داخلی و خارجی و مناسبت‌های بین‌المللی به وجود آمد و زمینه‌آشنایی بازارهای جهانی با تجهیزات تولیدی رادمان صنعت فراهم شد و شرکت توانست علاوه بر مطرح بودن به عنوان یکی از رهبران بازار ایران، بازارهای خارجی را نیز تحت تاثیر محصولات خود قرار دهد.

رشد و تعالی علم و فن آوری در همه جوامع بشری، منوط به رشد مراکز علمی و پژوهشی وابسته به صنایع آن جامعه است. به طوری که توسعه و پیشرفت این مراکز باعث رشد علم و فن آوری می‌شود و در پی آن، زیربنای تعالی آن جامعه را نسبت به جوامع دیگر فراهم می‌کند.

دانش، اطلاعات و فناوری، پایه و اساس پیشرفت در قرن حاضر است. یکی از مهمترین عواملی که سبب ارتقای سطح کیفی دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی وابسته به صنایع می‌شود، امکانات آزمایشگاهی و تحقیقاتی آنهاست که به دانشجویان و پژوهشگران مراکز یادشده کمک می‌کند تا با هدف تولید علم در راستای پیشرفت پایه‌های علمی و تحقیقاتی کل مجموعه قدم بردارند.

شرکت مهندسین مشاور رادمان صنعت در سال ۱۳۸۸ و با تکیه بر دیدگاه ذکر شده شکل گرفت. این شرکت با هدف ساخت تجهیزات آموزشی و تحقیقاتی برای مراکز آموزش عالی، مجموعه‌های تحقیقاتی و پابلوت‌های نیمه صنعتی مراکز پژوهشی وابسته به صنایع، تاسیس شد. مدیران و کارشناسان شرکت رادمان صنعت با تکیه بر دانش و تجربه‌های خود توانسته‌اند در طول مدت فعالیت این شرکت، تمایز خود را به عنوان یک مجموعه پیشرو در زمینه تولید تجهیزات آموزشی و تحقیقاتی به صاحبان علم و فناوری نشان بدهند و زمینه حضور در بازار جهانی را فراهم کنند.

مدیران و کارشناسان رادمان صنعت همواره دو اصل را به عنوان خط مشی تولید محصول مد نظر قرار داده‌اند:

اصل اول: تولید محصول با دو ویژگی «کیفیت بالا و کاربری مناسب»

این اصل بدین سبب مورد توجه قرار گرفت که بحث تحقیقات، بالفطره نیازمند دقت فراوان است. پایه و اساس



واحد مهندسی:

کارشناسان و همکاران واحد مهندسی شرکت در حال طراحی و محاسبات مربوط به تجهیزات تولیدی شرکت هستند. این مجموعه نیز به خط مشی تولید محصول متعهد بوده و همانند مدیران شرکت، اهتمام ویژه ای به اصول آن دارد. از این رو دستگاه هایی با کیفیت بالا، کارکرد و اثربخشی مناسب، کاربری آسان و ظاهری زیبا جهت امر آموزش و پژوهش، طراحی و به واحد تولید تحویل می دهد.

بسیاری از دستگاه های تولیدی برای مراکز آموزش عالی، چه تولید داخل و چه تولید خارج، قابلیت استفاده همزمان در هر دو بحث آموزش و پژوهش را ندارند، اما یکی از اهدافی که واحد مهندسی در هنگام طراحی محصول بدان اهتمام دارد، تولید تجهیزات با داشتن قابلیت همزمان آموزش و پژوهش برای مراکز آموزش عالی است. به این صورت که دانشجویان می توانند مواردی که در کتب درسی مطالعه می کنند را به صورت عملی با استفاده از تجهیزات مشاهده کنند و اساتید نیز می توانند با استفاده از همان تجهیزات به تولید علم بپردازند. بنابراین یکی از شاخصه های منحصر به فرد تجهیزات تولیدی شرکت رادمان صنعت، قابلیت استفاده همزمان آموزشی و تحقیقاتی است.

در زیر با واحدهای مختلف شرکت و نحوه فعالیت آنها آشنا می شوید.

واحد تحقیق و توسعه دانش:

یکی از اهدافی که مدیران شرکت همواره بدان توجه داشته اند، تولید دستگاه ها و تجهیزات جدید با تکنولوژی روز و با کاربری مورد نیاز مراکز تحقیقاتی و صنعتی است. از این رو، واحد تحقیق و توسعه دانش در این شرکت، مسئول طراحی و آماده سازی فرآیند طراحی و تولید تجهیزات جدیدی است که به شرکت ارجاع می شود. شرکت رادمان صنعت توانسته خود را به عنوان تنها مجموعه صاحب دانش و سبک در این زمینه به بازارهای داخلی و منطقه معرفی کند. از این رو پیشنهادهای در زمینه تولید تجهیزات جدید با فناوری روز دنیا جهت تولید علم یا مهندسی معکوس فناوری به این واحد داده می شود که کارشناسان این واحد پس از بررسی سفارش رسیده از لحاظ علمی و امکانات، مشغول به انجام طراحی پایه و امکان سنجی محصول جهت ورود به بازار می شوند.

همکاران فعال در این واحد توانسته اند با بهره گیری از دانش کارشناسی خود و توانمندی واحدهای مهندسی و تولید، ساخت ناممکن را ممکن کنند و کمک قابل توجهی به بحث توسعه علم و فناوری در مجموعه شرکت و به تبع آن در بازارهای هدف داشته باشند.



واحد تولید:

همکاران واحد تولید شرکت رادمان صنعت با دقت، پشتکار، تجربه و تخصص لازم توانسته اند دستگاه های طراحی شده در واحد مهندسی را به خوبی به مرحله ساخت برسانند و جهت انجام آزمایش های کیفی به واحد کنترل کیفی تحویل دهند.

همکاران واحد تولید در بخش های مختلف به فعالیت مشغول هستند. هر یک از این واحدها توانسته است با

انجام کار باکیفیت و ساخت تجهیزات منحصر به فرد، به گونه ای عمل کند که تمام این دستگاه ها از واحد کنترل کیفی به نحو احسن گذر کرده و وارد بازار شوند. بخش کنترل کیفی شرکت رادمان صنعت با بهره گیری از کارشناسان ریزبین و ابزارآلات اندازه گیری دقیق، تولیدات شرکت را ممیزی کرده و در صورت مشاهده هرگونه ایراد جهت ورود محصول بدون نقص به بازار، تجهیز مورد نظر را جهت اصلاح به واحد تولید برمی گردانند.



واحد بازرگانی:

تجهیزات با کیفیت و زیبا به شرکت کمک شایانی کرده است.

از دیگر بخش های واحد بازرگانی، بخش خدمات پس از فروش است. این بخش با برقراری ارتباط با مشتریان و خریداران محصولات شرکت توانسته نیاز آنها را در اسرع وقت و با بهترین کیفیت پاسخ دهد.

همچنین بخش بازرگانی خارجی معاونت بازرگانی شرکت علاوه بر فعالیت فوق الذکر در زمینه اخذ نمایندگی از برخی از معتبرترین سازندگان اروپایی و آسیایی نیز به موفقیت چشمگیری دست یافته است. پس از امضای توافق نامه برجام و باز شدن در مبادلاتی کشور به روی سازندگان خارجی و استقبال آنان جهت حضور حداکثری در این بازار، شرکت رادمان صنعت نیز با تعامل با برخی از سازندگان تجهیزات مرتبط توانست نمایندگی انحصاری آنان را اخذ نماید.

به برخی از مهمترین سازندگان در زیر اشاره شده است:

یکی از معاونت های مهم شرکت رادمان صنعت، معاونت بازرگانی است که از بخش فروش ایران، فروش بین الملل و بخش تدارکات و تامین کالا تشکیل شده است.

بخش فروش خارجی با برنامه ریزی دقیق و از پیش تعیین شده جهت حضور فعال و موفق در عرصه بازار خارجی توانسته خود را به عنوان یکی از تولیدکنندگان خوب این تجهیزات در این بازارها و خصوصاً در خاورمیانه معرفی و تجهیزات خود را که از نظر فنی و دقت در سطح تولیدات کشورهای اروپایی و آمریکایی هستند به بازارهای هدف نشان دهد.

در بخش تامین کالا نیز کارشناسان این واحد با استفاده از توانایی خود در بهره گیری بهینه از تامین کنندگان خوب ایرانی و نیز ارتباطات موثر با تامین کنندگان خارجی، نیاز شرکت جهت تامین مواد اولیه را به بهترین و سریعترین نحو ممکن برآورده ساخته اند که این امر در تولید



i3-TECHNOLOGIES
LEARNING

یکی از برترین سازندگان تجهیزات آزمایشگاهی در زمینه مهندسی برق و نیز آزمایشگاه انرژی های نو و انرژی های تجدید پذیر از کشور تایوان

یکی از برترین سازندگان تجهیزات آزمایشگاه مهندسی و فعال در زمینه انتقال تکنولوژی تجهیزات آزمایشگاهی از کشور اسپانیا

یکی از برترین برندهای اروپایی در زمینه تجهیزات آموزشی هوشمند با بیش از ۵۵ سال تجربه از کشور بلژیک

چند محصول از محصولات رادمان صنعت



دستگاه تحقیقاتی سیستم تهویه مطبوع



دستگاه تحقیقاتی برج خنک کننده

PROF. MICHELE BRUN

در ابتدا خودتان را برای ما معرفی کنید:

بنده پروفیسور میکل برون هستم، و به عنوان دانشیار مکانیک جامدات و سازه دانشگاه کالیاری در حال فعالیت هستم.

تحصیلات خود را در کدام دانشگاه و در چه زمینه ای سپری نموده اید؟

لیسانس و فوق لیسانس را در دانشگاه برشا و در زمینه مهندسی سازه گذراندم و نهایتاً برای اخذ پی‌اچ‌دی وارد دانشگاه ترنته شدم؛ که عنوان پی‌اچ‌دی اینجانب در مورد استفاده از المان مرزی در الاستیسیته بود و در آن زمان افتخار شاگردی پروفیسور بیگونی نصیب بنده شد. مدتی در دانشگاه ترنته به عنوان پست‌داک فعالیت داشتم و همچنین مدتی هم در دانشگاه کلوریدا آمریکا و شهر بولدر و پس از آن، به مدت دو سال در دانشگاه پلی تکنیک فرانسه تحت نظر پروفیسور کونتکاستا فعالیت های خود را ادامه دادم.

سیلابس درس هایی که در کارشناسی در دانشگاه کالیاری ارائه می‌شوند، مخصوصاً در زمینه مکانیک جامدات و کنترل چیست؟

دانشگاه کالیاری یک دانشگاه چند رشته ای است و به عنوان یک دانشگاه مادر مطرح است. این دانشگاه در سال ۱۶۰۲ تأسیس شد و در جزیره ساروینیا که دومین جزیره بزرگ ایتالیاست قرار دارد. جزیره ی ساروینیا به دلیل تعدد معادن زغال سنگ و نیز قرارگیری بزرگترین معادن زغال سنگ اروپا در این جزیره سبب شده است تا دانشگاه کالیاری از لحاظ رشته معدن دارای جایگاه ویژه‌ای باشد. همین امر سبب شده است که این دانشگاه در ابتدای قرن گذشته در رشته مهندسی معدن و پزشکی مطرح شود.

دانشگاه ما یک برنامه رباتیک دارد، یعنی به‌طور کلی درس‌های مرتبط با دینامیک را ارائه می‌دهیم؛ مثل: دینامیک، کنترل، ارتعاشات سازه ای و یا حتی دینامیک سازه‌ها و...

برای ورود به رشته مکانیک جامدات دو مسیر وجود دارد: یکی مهندسی سازه که مربوط به دانشکده عمران است و دیگری هم مربوط به دانشکده مکانیک.

در دانشگاه کالیاری تمرکز و توجه ویژه ای نسبت به دروس وجود دارد و از این جهت دانشجویانی که از دانشگاه فارغ التحصیل می‌شوند افرادی بسیار توانمند و مستعد هستند. در این دانشگاه تعادل خوبی بین درس های تئوری و کاربردی وجود دارد.

چه موقعیت های شغلی برای دانشجویان کارشناسی که از دانشگاه فارغ التحصیل می‌شوند وجود دارد؟

دانشجویان کارشناسی که با رشته‌ی بنده مرتبط هستند، در شرکت‌های کوچکی مثل شرکت‌های دیزاین مشغول به کار می‌شوند و یا می‌توانند در شرکت‌هایی که کارهای عددی و تحقیق و توسعه انجام می‌دهند (تحلیل های المان محدود) مشغول به کار شوند. همچنین عده‌ای دیگر از فارغ‌التحصیلان با توجه به پتانسیل بالایی که دارند می‌توانند فعالیت‌های خود را در شرکت‌های بزرگتری همچون شرکت های خودروسازی و... ادامه دهند.

بنابراین در کشور شما برای فارغ التحصیلان رشته کارشناسی کار وجود دارد؟

بله، در حدود ۹۸ درصد کسانی که وارد دانشگاه کالیاری می‌شوند مدرک کارشناسی ارشد می‌گیرند، باید گفت که در ایتالیا وارد شدن به سطح لیسانس برابر با اخذ مدرک کارشناسی ارشد است؛ ضمناً دوره‌ی ۵ ساله‌ای که محصلان



برای تز کارشناسی ارشد آنها نیز امکان پذیر بوده و می‌توانند برای این موضوع نیز با شرکت‌ها همکاری داشته باشند.

دوم اینکه: دانشجویان می‌توانند در مراکز تحقیقاتی فعالیت نموده و از این طریق دوره‌های مربوطه را سپری کنند. برای فعالیت دانشجویان به این شیوه، چند مرکز تحقیقاتی وجود دارد که ما روی آنها کار می‌کنیم:

CRS⁴، ساردینا ریسرچ و رادیوتلسکوپ (دستگاهی که اشعه‌هایی از فضا دریافت می‌کند).

مدت زمان کار دانشجویان در این مراکز تحقیقاتی چقدر است؟

حداقل بصورت یک درس سه واحدی (در حد سه ماهه تابستان) و در صورت موفقیت امکان ادامه بیشتر هم وجود دارد.

در مدت حضورتان در ایران چه تفاوت‌هایی بین دانشگاه صنعتی امیرکبیر با دانشگاه کالیاری یا سایر دانشگاه‌های اروپایی و همچنین بین دانشجویان دانشگاه امیرکبیر و دانشجویان دانشگاه‌های اروپایی از جمله دانشگاه‌های ایتالیایی حس کردید؟

باید گفت که سطح دانشگاه شما و سطح علمی ورودی‌های دانشگاه خوب است و تنها چیزی که بنده متوجه نشدم؛ اینکه نحوه جذب و تهیه بودجه مالی در دانشگاه شما چگونه است؟ بخشی از این بودجه در ایتالیا از سوی دولت و بخش دیگری از سوی اتحادیه اروپا تأمین می‌شود. موردی که دانشگاه صنعتی امیرکبیر با دانشگاه‌های ما مشابهت دارد، تمایل برای بین‌المللی شدن است. ما در ایتالیا از دانشجویان خود انتظار داریم تا بتوانند دو مدرک متفاوت، از دو دانشگاه مختلف کسب نمایند. در حالی که این مسأله برای شما ممکن نیست و در ایران وجود ندارد. ما اکنون با مدیرکل امور پژوهشی دانشگاه صنعتی امیرکبیر؛ آقای دکتر اقدام و امور بین‌الملل دانشگاه در حال انجام مرادواتی هستیم تا بتوانیم تفاهم نامه‌هایی را بین دانشگاه صنعتی امیرکبیر و دانشگاه کالیاری برقرار کنیم.

ارتباط صنعت و دانشگاه در ایتالیا به چه صورت است؟

رابطه‌ی بین صنعت و دانشگاه در ایتالیا نیاز به بهبود دارد، البته دانشگاه‌ها از ابتدا بر اساس نیاز تحصیلی و نیاز صنعتی ایجاد شده‌اند. و بیشترین دانشگاه‌ها در شمال شرقی ایتالیا که صنعتی‌ترین ناحیه ایتالیا یا حتی اروپاست ایجاد شده‌اند. بطور مثال: در کنار کارخانه فلوری

در آن دیپلم‌های مختلفی را اخذ می‌نمایند به عنوان دوره کارشناسی ارشد مطرح است، بخاطر همین مدتی است که در ایتالیا این دو سیستم را از همدیگر جدا کرده‌اند یعنی: سیستم Undergrade و سیستم کارشناسی ارشد. ولی با این وجود اکثریت طبق همان ذهنیت قدیم جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد اقدام می‌نمایند. (یعنی همان دوره ۵ساله).

در ایتالیا این مسأله کاملاً جا افتاده است و دانشجویان دانشگاه ما غالباً از توانایی‌های بالقوه‌ای برخوردار هستند که این امر سبب می‌شود تا حدود ۳۰ درصد آنها بتوانند پی‌اچ‌دی اخذ نمایند و ۷۰ درصد بقیه وارد بازار کار می‌شوند؛ بازار کاری که عمدتاً در جزیره سارونینیا (حدوداً دارای ۳۰۰ کیلومتر طول و ۴۵۰ کیلومتر عرض می‌باشد)، مرینند ایتالیا (معروف به سرزمین اصلی) و یا در اتحادیه اروپا وجود دارد.

آیا در کشور شما دانشجویانی که وارد سطح دکتری می‌شوند انجام فعالیت‌های تحقیقاتی را به وارد شدن به چرخه‌ی فعالیت‌های صنعتی ترجیح می‌دهند؟

خیر به هیچ‌وجه، بنده این حرف شما را تأیید نمی‌کنم، اشخاصی که جهت اخذ پی‌اچ‌دی اقدام می‌کنند تنها برای این نیست که کارهای تحقیقاتی انجام دهند بلکه هدف برخی از آنها ورود به عرصه‌های بسیار پیشرفته صنعتی است. بطور مثال: عده‌ی بسیاری از کسانی که در ساخت ماشین‌های مسابقات فرمول یک و یا در شرکت‌های ساخت هواپیما کار می‌کنند، فارغ‌التحصیلان پی‌اچ‌دی هستند. نمونه بارزتر اینکه یکی از دانشجویان مستر بنده در یکی از شرکت‌های طراحی کشتی مشغول به کار هستند. شرکت‌هایی که کارهای المان محدود انجام می‌دهند، برای توسعه خود به فارغ‌التحصیلان پی‌اچ‌دی نیاز دارند. بنابراین برای افراد دارای مدرک پی‌اچ‌دی هم مشاغل صنعتی بسیاری وجود دارد. صنعت کشور ما صنعت پیشرفته‌ای است، به همین خاطر اپلیکیشن‌های پیشرفته صنعتی هم وجود دارد تا کسانی که پی‌اچ‌دی اخذ می‌نمایند در آنجا مشغول بکار شوند.

در دوره کارشناسی (دوره ۵ساله) غیر از دوره‌های تئوری و آکادمیک دانشجویان در چه مدت و چه قالبی دوره‌های عملی را سپری می‌کنند؟

برای این موضوع دو حالت وجود دارد: اول اینکه دانشجویان واحد اختیاری کارآموزی اخذ می‌نمایند و از این راه وارد یک شرکت شده و در آنجا مشغول می‌شوند. این موضوع



می‌گیرد. در مورد نحوه استعدادیابی باید گفت که اگر برای یک صندلی رقابتی وجود داشته باشد، دانشگاه آزمونی را برگزار می‌کند تا دانشجویان حداقل امتیاز لازم را جهت ورود کسب کنند و در صورت عدم موفقیت، برای افراد یک سری واحدهای درسی پیش‌نیاز جهت ورود به دانشگاه در نظر گرفته می‌شود. دانشگاه‌ها عمدتاً دولتی هستند و ظرفیت پذیرش دانشگاه‌ها مدام بر اساس نیاز دانشگاه در حال تغییر است و حتی ممکن است یک سال اصلاً دانشجویی نگیرند.

دانشجویان باید در سال تقریباً ۱۰۰۰ یورو (باتوجه به درآمد خانواده) برای دانشگاه پرداخت کنند. و اگر خانواده توانایی پرداخت نداشته باشد کمک‌های اقتصادی وجود دارد تا مشکل را رفع کند. نکته دیگر اینکه اگر خانواده ثروتمند باشد دانشجوی آزادی عمل بیشتری دارد ، ولی دانشجویی که دچار فقر مالی است در صورت ورود به دانشگاه حتماً باید فعالیت علمی زیادی داشته باشد و انتظارات را برآورده کند.

در کشور ما دوران تحصیل در مدارس قبل از دانشگاه ۱۳ سال است، که ۸ سال اول بین همه مشترک است. ۸ سال اولیه ما همان مقاطع ابتدایی و راهنمایی هستند، و به ۵ سال بعدی کالج می‌گوییم که دانش‌آموزان حق انتخاب دارند و همچنین بر اساس توانایی‌های خود مقصد بعدی خود را انتخاب می‌کنند و وارد کالج‌های می‌شوند. انتخاب‌های مختلفی وجود دارد، ولی تا ۱۱ سال تحصیل اجباریست و پس از آن شما می‌توانید وارد بازار کار شوید و فعالیت‌هایی از جمله: حسابداری، کارهای آزاد، تکنسین صنایع و... انجام دهید.

چند درصد دانش‌آموزان وارد دانشگاه می‌شوند؟

تقریباً بیش از ۵۰ درصد تصمیم می‌گیرند تا وارد دانشگاه‌ها شوند، تعداد کسانی که در ایتالیا وارد مدرسه می‌شوند نسبت به ایران کمتر است، ولی کسانی که وارد دانشگاه می‌شوند حدود ۵۰ درصد می‌باشد.

حرف آخر؟

من یک ماه در ایران بودم، در این مدت فعالیت خوبی داشتم و همکاری‌های علمی بسیاری انجام دادم و این موضع برای من رضایت بخش است. امیدوارم که این همکاری‌ها ادامه داشته باشد و در سطح دانشجویان دکتری گسترش پیدا کند و بتوانم در سطح تخصصم فعالیت ویژه‌ای داشته باشم. همچنین از پروژه مرحبا تشکر می‌کنم که این امکان را ایجاد کرد تا من در اینجا حضور داشته باشم.

دانشگاه جدیدی تأسیس شده است که مسلماً برای ریسرچ از فارغ‌التحصیلان همین دانشگاه بهره می‌برند. **چه نهادهای دانشگاهی در دانشگاه کالیاری وجود دارد و عمده فعالیت‌های آنها در چه زمینه‌ای است؟**

یکی از عمده‌ترین فعالیت‌های این گروه‌ها فعالیت‌های ورزشی هستند، ورزش‌های مربوط به بوکس، فوتبال، ورزش‌های آبی و ساحلی (به جهت این که دانشگاه در یک جزیره واقع شده است) و مسابقات مربوط به رباتیک از جمله فعالیت‌های نهادهای دانشجویی است.

در ایتالیا هفته‌ای وجود دارد که مختص انجام رقابت‌های علمی، ورزشی، هنری و ... در بین دانشجویان است. شورای صنفی دانشگاه ما در جلسات هیئت علمی شرکت می‌کند (برعکس ایران) و این در دانشگاه به عنوان یک قانون نهادینه شده است.

شورای صنفی در جلسات مهم حق رأی دارد و در دانشگاه کالیاری دارای قدرت زیادی است و نمایندگان این شورا از طریق برگزاری انتخابات انتخاب می‌شوند. و البته در حل مشکلات دانشگاه وجود شورای صنفی اثر مثبتی دارد.

از نظر شما یک دانشجوی موفق به موازات فعالیت‌های علمی و درسی چه کارهای دیگری را باید انجام دهد؟

بخش دانشگاه بخش خیلی مهمی است ، ولی فقط یک بخش از شخصیت ماست، در این دنیا که یک دنیای صنعتی است ساختن یک تمدن بزرگ کاری است که ما باید انجام بدهیم و بتوانیم از زمینه‌ای که در آن فعالیت داریم در زندگی بهره ببریم و دید وسیع‌تری در مورد آن داشته باشیم.

سوال آخر: آیا در کشور شما ورود دانش‌آموزان به دانشگاه بر اساس استعدادیابی خاصی صورت می‌گیرد یا اینکه علاقه شخصی تأثیر گذار است؟ آیا آنها با داشتن یک هدف مشخص وارد دانشگاه می‌شوند؟ و همچنین کسانی که وارد دانشگاه نمی‌شوند چه آینده‌ای در انتظار آنهاست؟

در ایتالیا مسئولین دانشگاه‌ها در مدارس حضور یافته و در مورد رشته‌های تحصیلی برای آنها توضیحاتی را ارائه می‌دهند و همچنین دانشجویان قبل از ورود به دانشگاه با حضور در دانشگاه از فعالیت‌های علمی، آزمایشات و واحدهای درسی اطلاعاتی کسب می‌کنند و از دانشگاه مربوطه بازدید به عمل می‌آورند. و از این جهت انتخاب رشته تحصیلی برای دانش‌آموزان با دید بازتری صورت

سی ماہی

میں کو ب

مین کوب



۵. پاکسازی میدان های مین بسیار مخاطره آمیز است.
 ۶. پاکسازی میدان های مین مستلزم صرف وقت زیادی است.
 ۷. وسعت زمین های مین گذاری شده بسیار زیاد است.
 به همین علت پس از هر جنگ که در آن از مین استفاده شده است، شمار زیادی از افراد نظامی و غیر نظامی بی گناه قربانی مین ها می شوند و خسارات زیادی به افراد محلی از نظر مالی و جانی وارد می شود. بنابراین امروزه از انواع وسایل و روش ها، برای پاکسازی میدان های مین استفاده می شود. به طور کلی این کار را می توان به دو روش پاکسازی دستی (استفاده از نفرات) و پاکسازی مکانیزه (استفاده از تجهیزات) تقسیم کرد. امروزه در جهان زمین های بسیاری آلوده به مین اند و در کشور ما نیز پس از پایان جنگ تحمیلی بسیاری از زمین های آلوده به مین پاکسازی نشده اند که این موضوع در روند بازسازی مناطق اشکال ایجاد کرده است. بنابر این روش مکانیزه جانشین طریقه ی سنتی شده است.
 یکی از کم خطرترین روش های پاکسازی زمین ها از مین، به کار گرفتن دستگاه های مین کوب می باشد. پاکسازی مین، همواره یکی از مشکلاتی است که کشورهای مختلف جهان به خصوص کشورهایی که جنگ را تجربه کرده اند، با آن مواجه هستند. بدین منظور روش های مختلفی برای پاکسازی تعریف شده که یکی از امن ترین آن ها استفاده از خودروهای مین کوب است که توسط کشورهای مختلفی ساخته می شوند. این دستگاه ها با استفاده از سنگینی غلتک ها و یا ضربات دورانی و پی در پی چکش هایی که در جلوی دستگاه نصب گردیده، باعث انفجار و یا تلاشی

در جنگ های برون مرزی و داخلی همیشه از ابزارآلات و مواد منفجره و مهمات استفاده می شود. یکی از این تجهیزات که در جنگ ها استفاده فراوان دارد، مین است. از این ابزار برای حفاظت از نقاط استراتژیک جنگی، قطع ارتباط جاده های لجستیک، جلوگیری از حرکت دشمن به سوی جلو یا کند کردن حرکت دشمن، از بین بردن نفرات و تجهیزات دشمن و صدمه زدن به آنها استفاده می شود و قابلیت های خود را در این زمینه نیز به اثبات رسانده است.

اما مسأله ای که در خصوص مقایسه ی مین با سایر ابزارها و مهمات جنگی وجود دارد، نحوه ی به کارگیری آن است. برای به کارگیری اکثر مین ها، باید آنها را در زیر خاک پنهان کرد تا تنها به وسیله ی قربانی خود منفجر شود. پس از پایان هر جنگ تمامی تجهیزات و مهمات مورد استفاده ی طرفین درگیر در جنگ که باقیمانده است قابل رؤیت است و بر روی زمین قرار دارد و می توان با توجه به اوضاع برای جابجایی، انهدام، به کارگیری مجدد و انبار کردن آنها تصمیمات مناسبی اتخاذ کرد. ولی متأسفانه در مورد مین چنین امری به سادگی امکان پذیر نیست زیرا:

۱. محل دفن آن از نظرها پنهان است.
۲. عموماً نقشه های مناطق مین گذاری شده موجود نیست یا این نقشه ها چندان دقیق نیستند.
۳. نحوه کاشت آنها در یک میدان در خیلی از مواقع منظم است.
۴. پاکسازی میدان مین به منظور استفاده ی مجدد از مین ها اقتصادی نیست.

به گونه ای طراحی شده است که در مواقع لزوم به عنوان کمک فرمان دستگاه نیز کاربرد دارد و پدال های ترمز طوری طراحی شده اند که در زمان نیاز به توقف دستگاه به راحتی با یک پا تحریک می شوند.

۲. **گیربکس:** با توجه به اینکه خودرو مین کوب تفتان ۱ اصولاً جهت کار در سرعت های پایین طراحی شده است و گشتاور بالایی جهت حرکت خودرو لازم است، لذا گیربکس با حالت یک به یک و یک به دو طراحی شده است.

۳. **باک روغن:** با ظرفیت حدوداً ۶۰۰ لیتر، روغن هیدرولیک لازم جهت کلیه ی سیستم های هیدرولیک بکار گرفته شده در خودرو را تامین می کند. ورق های بکار رفته در ساخت باک، ورق زرهی می باشد.

۴. **اکسل جلو و عقب:** در واقع اکسل جلو و عقب کامیون بنز ۱۹۲۴ می باشد. نسبت شش به یک این اکسل (جلو) به افزایش گشتاور لازم جهت حرکت خودرو در راه پیمایی و شیب، کمک موثری می کند.

۵. **شاسی شنی:**

با استراکچر کاملاً مقاوم در برابر تنش های گوناگون تا حد ۸۰۰ مگاپاسکال و از ورق زرهی ساخته شده است.

شاسی شنی از

آزادی گردش ۳۰ درجه حول محور اتصال به بدنه خودرو برخوردار است رولیک ها و هرزگرد ها از بولدوزر ۷۳۱ هپکو اسپرکت آن نیز تقویت شده ی بولدوزر ۷۳۱ می باشد.

۶. **بازویی:** در دو انتهای بازویی هیدرو موتورهای محرک محور اصلی تعبیه شده است و در مقابل تنش هایی تا ۸۰۰ مگا پاسکال مقاوم است.

۷. **موتور:** دارای سیستم آب خنک، شش سیلندر خطی، سیستم پاشش سوخت مستقیم، با حداکثر گشتاور خروجی ۱۰۶۰ Nm و گنجایش حجمی آب سیستم خنک کننده ی ۱۱۵۸۰ cc است.

۸. **کابین:** مجهز به کولر و بخاری جهت تنظیم سرمایش و گرمایش در شرایط آب هوایی است و در مقابل گرد خاک هنگام کار دستگاه آب بندی شده و شش پنجره با شیشه های ضد انفجار دارد علاوه بر این امکانات رفاهی و امنیتی، در این خودرو دستگاه کنترل اطفای حریق و یک دستگاه جایرو هدایتی (Directional gyro) وجود دارد.

شدن مین ها می گردند و میادین مین را پاکسازی می نمایند. از جمله مزایای این دستگاه ها می توان به داشتن حفاظ زرهی، استفاده از کمترین نفرات، بالا بودن ضریب پاکسازی و سرعت عمل در پاکسازی اشاره کرد. در مین کوب های زرهی؛ در جلوی زره پوش یا خودرو، محوری نصب گردیده و به این محور در فواصل مختلف زنجیرهایی متصل شده است. هنگامی که خودرو شروع به کار می نماید، این محور نیز فعال شده و در نتیجه گردش محور، زنجیرها هم شروع به گردش نموده و به زمین اصابت می نمایند. بر اثر این ضربات، مین های مدفون در زمین منفجر می گردند. این زنجیرها به قدری قوی هستند که در برابر انفجار مین های ضد نفر هیچگونه آسیبی نمی بینند. چنانچه زنجیر در اثر انفجار آسیب ببیند، به راحتی قابل تعویض می باشد. ایران تاکنون مین کوب های قدرتمندی ساخته است. برای مثال، مین کوب تفتان ۱ و ۲ که در مدل اول، دارای مکانیزم پاکسازی کوبشی و

در مدل دوم، دارای مکانیزم پاکسازی محور گردان با زنجیر و چکش است، نمونه یک مین کوب قدرتمند ساخت ایران

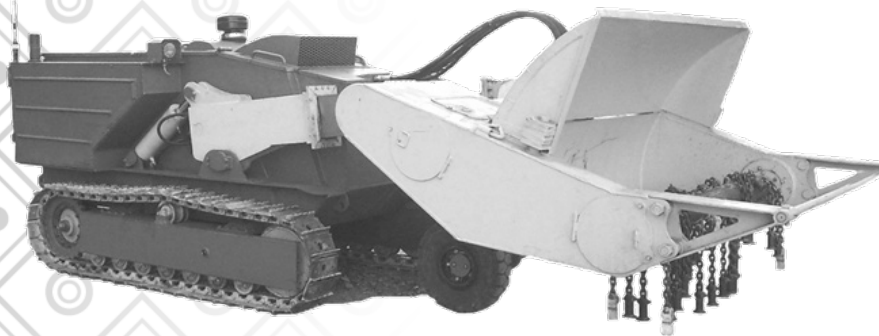
محسوب می شوند. مین کوب تفتان، جزء مین کوب هایی است که در مناطق جنگی کارایی ندارد و در حقیقت در زمان صلح به پاکسازی میادین اقدام می کند.

مین کوب تفتان ۱

خودروی زرهی تفتان ۱ قادر است مین های ضد تانک، ضد خودرو و ضد نفر را پاکسازی نموده و در برابر انفجار مقاومت نماید. عمق پاکسازی این خودرو ۳۰ سانتی متر و عرض پاکسازی آن نیز ۳ متر می باشد. در حین انجام عملیات پاکسازی، اپراتور آن نیز کاملاً از خطر انفجار مصون می ماند. استفاده از این دستگاه جهت پاکسازی میادین مین، باعث حفظ جان افراد و افزایش سرعت پاکسازی می شود.

ویژگی های خودرو زرهی تفتان ۱

۱. سیستم ترمز: سیستم ترمز هیدرولیک این دستگاه



مشخصات موتور مینکوب تفتان ۲

نوع موتور:	دیزل
مدل:	A-355-MB-OM
تعداد سیلندر:	۶ سیلندر خطی
حجم موتور:	۵۸/۱۱cc
مقدار روغن موتور بدون فیلتر:	۱۸lit
مقدار روغن موتور با فیلتر:	۲۳lit
سیستم خنک کاری:	آب خنک
حجم رادیاتور:	۶۰lit
حداکثر قدرت:	۲۸۰hp
حداکثر دور موتور:	۲۲۰۰ rev/min
سایر مشخصات:	دارای توربو شارژ

مشخصات سیستم انتقال قدرت

نوع سیستم انتقال قدرت:	هیدرواستاتیک
نوع گیربکس:	دو حالت-نسبت تبدیل (۲/۱ کاهنده)
	(۱/۱ مستقیم)
نوع مقسم:	یک ورودی-سه خروجی, نسبت کاهنده ۶/۵
دیفرانسیل:	نسبت تبدیل ۶,۷/۱

۹. باک گازوییل: با ظرفیت ۴۰۰ لیتر گازوییل از ورق زرهی ساخته شده است.

۱۰. مقسم: وظیفه ی تبدیل یک شفت خروجی به سه شفت محرک جهت پمپ های کار (مین کوبی) و پمپ حرکت را بر عهده دارد. در این حالت 1800 rpm دور شفت ورودی و 1500 rpm دور شفت های خروجی 1000 Nm گشتاور ورودی و 1200 Nm گشتاور خروجی می باشد.

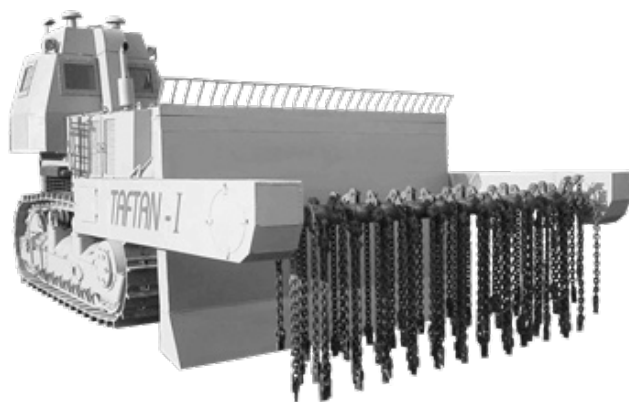
۱۱. سیستم فرمان: متعلق به لیفتراک ۴ تن سهند است.

۱۲. محور: با گردش حدود 220 rpm نیروی لازم برای زنجیر و چکش های آن را جهت کوبش زمین تامین می کند. جنس محور اصلی فولاد $VCN 200$ است و توانایی مقاومت در مقابل تنش های تا ۸۰۰ مگا پاسکال را دارد.

۱۳. سپر: وظیفه ی سپر محافظت از خودرو در مقابل امواج حاصل از انفجار و احیاناً پرتاب ترکش و مین هاست این سپر با استفاده از دو چرخ دوبله هرزگرد از عوارض طبیعی زمین تبعیت کرده و در این حالت از جمع شدن خاک در جلوی خودرو پیشگیری می کند.

مشخصات ابعادی

۱- طول خودرو (حداکثر):	۹,۸۸ متر
۲- عرض خودرو (حداکثر):	۴,۰۱ متر
۳- فاصله ی شنی ها (حداکثر):	۲,۶۰ متر
۴- پهنا ی کفشک شنی:	۵۱ سانتی متر
۵- ارتفاع کل خورو:	۳,۴۸ متر
۶- وزن کل:	۲۶۵۰۰ کیلوگرم
۷- وزن موتور:	۹۳۰ کیلوگرم





تازه ها

SUPER CAVITATION

SUPER CAVITATION

مقدمه

کاویتاسیون یک خاصیت اساسی مایعات است که عدم مقاومت در مقابل تنشهای کششی می باشد. در یک تعریف ساده کاویتاسیون تشکیل فاز بخار در مایع است. چنانکه معلوم است آب یک ماده‌ی تراکم ناپذیر است که در فشارهای بسیار زیاد حتی در صدها اتمسفر تغییر خواص کمی دارد. ولی وقتی فشار در مایع به پایین تر از فشار بخار اشباع کاهش یابد، ناپیوستگی های ماده در شکل های حباب، فویل و حفره پدیدار می شوند که با بخار آب پر شده و در آب مشاهده می شوند. برای اولین بار فراد این پدیده را بررسی کرد و آن را نامگذاری کرد که از یک کلمه یونانی به نام کاویته (Cavity) ریشه می گیرد. علت این تحقیق افت نیروی رانش یک ملخ کشتی جنگی بر اثر ایجاد کاویتاسیون روی پره های آن بود. کاویتاسیون نه تنها تاثیرات مثبت ملخها، توربین ها و پمپ ها را کاهش می دهد بلکه باعث تخریب آنها هم می شود.

شرح وبسط پدیده ی سوپر کاویتاسیون

حال می خواهیم دقیق تر به موضوع کاویتاسیون و به دنبال آن سوپر کاویتاسیون نگاه کنیم. کاویتاسیون هنگامی رخ می دهد که فشار استاتیکی محلی در یک سیال سطحی پایین تر از فشار بخار مایع در درجه حرارت واقعی رسیده باشد. اگر به معادله ی برنولی که می توان آن را فرم ریاضی بقای انرژی در سیالات دانست، دقت کنیم می توانیم حالت هایی که کاویتاسیون در آن رخ می دهد را پیدا کنیم. برای مثال، هر گاه سیال شتاب گیرد، افزایش انرژی جنبشی کاهش فشار را به همراه خواهد داشت. این پدیده در توربین ها، پروانه کشتی ها، پمپ ها و عمدتاً سازه های دریایی اتفاق می افتد. تشکیل حباب به تنهایی آسیب ایجاد نمی کند، آسیب زمانی رخ می دهد که حباب ها بلافاصله پس از تشکیل می ترکند و شوک ایجاد می کنند. این شوک یا تخلیه ی انرژی درون حباب، ذرات سیال اطراف خود را پرتاب می کند. این ذرات با سرعت به دیواره ی فلزی برخورد می کنند و در اثر تکرار این پدیده، فلز دچار خستگی شده و در سطح آن حفره هایی به وجود می آید و خورده می شود.

از نظر ایجاد کاویتاسیون در سه دسته تعریف می شود:

۱. کاویتاسیون ابتدایی (Initial Cavitation): همیشه با ایجاد حباب و اغتشاش های قوی ناشی از تخریب حباب ها همراه می باشد و خاصیت تخریب مواد جامد را داراست.

۲. کاویتاسیون جزئی (Partial Cavitation): هنگامی رخ می دهد که حفره ها و حباب ها حول یک قسمت از جسم در حال رشد باشند.

۳. کاویتاسیون کاملاً توسعه یافته (Super Cavitation): هنگامی رخ می دهد که ابعاد حفره و حباب به طور قابل ملاحظه ای از ابعاد جسم بزرگتر باشد.

سوپر کاویتاسیون یک پروسه طبیعی ناشی از افزایش سرعت یک جسم متحرک در زیر آب در فشار ثابت P است. سوپر حفره ها در هنگام عبور اجسام از سطح آزاد آب یا حرکت افقی در مرز آزاد آب مشاهده می شوند. در این حالت سوپر حفره با هوای اتمسفر پر می شود و در واقع سوپر حفره مصنوعی یا هوادهی شده است که در سرعت های کم تشکیل می شود.

در آلمان پراتل و ریکارت در آزمایشاتی پدیده P_0 جلوگیری از تشکیل کاویتاسیون با استفاده از فشار ثابت روی مرز آب را بررسی کردند که منجر به ایجاد سوپر حفره شد. بعداً واگنر در سال ۱۹۳۲ ورود اجسام به آب را بررسی کرد. در آن زمان کاربرد عملی سوپر کاویتاسیون شامل حل مسائل ورود به آب بود.

سپس استفاده از سوپر کاویتاسیون برای کاهش نیروی پسا (درگ) بسیار مورد توجه قرار گرفت. شایان ذکر است که کاهش پسا نه فقط برای افزایش سرعت وسیله مهم است بلکه برای کاهش نویزها و اغتشاشات در محیط زیست و کاهش صدمات وارده به آب هم مهم است.

سرعت ماکزیمم در اثرها و سازه های زیر دریایی به خاطر نیروی درگ که نوعی نیروی اصطکاکی به حساب می آید، محدود است و معمولاً ۴۰ متر بر ثانیه در نظر گرفته می شود و اکثراً در واقعیت در حدود نصف این مقدار می باشد.

وقتی یک جسم داخل سیال حرکت می کند، یک لایه از سیال به بدنه می چسبد و با آن کشیده می شود. این اثر نیروی درگ زیادی تولید می کند و دلیل سرعت کم در سازه های آبی است. نیروی درگ در آب ۱۰۰۰ برابر درگ

تنها نقطه تماس آن با آب دریا، دماغه آن باشد و آب را در حبابی بزرگ به سوی هدف شلیک کرد.

چنین اژدری می تواند به سرعت مافوق صوت، دست یابد. با طراحی مناسب دماغه و رساندن اژدر به سرعت حداقل ۵۰ متر در ثانیه، عمل سوپر کاویتاسیون با شدت مناسب شروع می گردد و حوزه ای کم فشار در اطراف بدنه به وجود می آید.

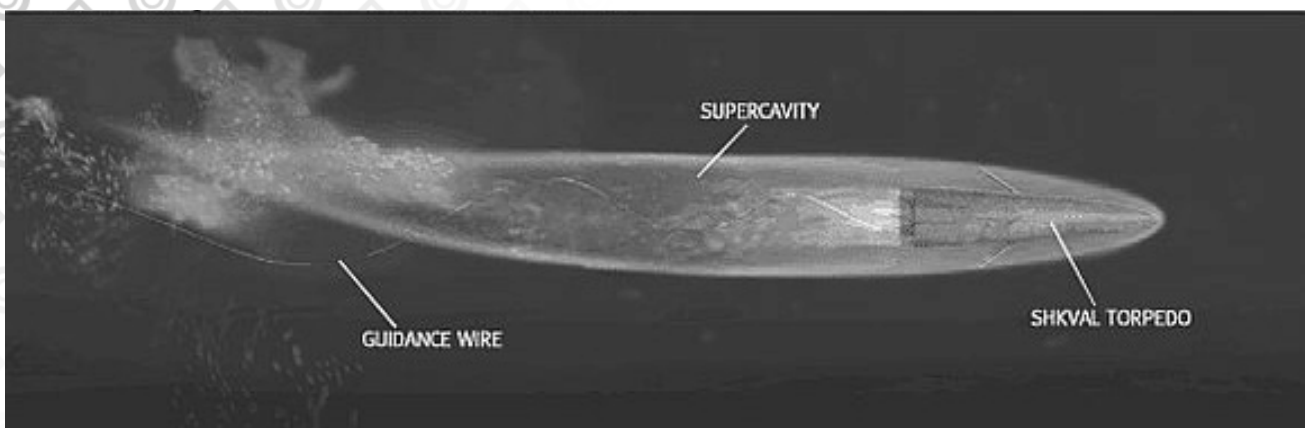
دماغه باعث می شود تا آب دریا با زاویه ای مناسب از آن دور شود و با بدنه تماس نداشته باشد. در نتیجه فشار ناحیه اطراف بدنه تا حد فشار بخار آب کاهش می یابد و حباب ها ظاهر می گردند. با ادامه این فرایند، حباب های کوچک به هم پیوسته و تشکیل یک حباب بزرگ را می دهند.

در نهایت تمام حجم اژدر در یک حباب بیضی گون قرار می گیرد، به دلیل حایل شدن حباب بین بدنه و آب دریا، درگ تا میزان یک بر دویست هزارم مقدار اولیه کاهش می یابد.

در هواست. پس اگر جسم ما در حفره ای از هوا حرکت کند نیروی درگ در آن بسیار کاهش می یابد و می توانیم سرعت را به طور قابل توجهی افزایش دهیم.

به همین دلیل پدیده ی سوپر کاویتاسیون بسیار مورد توجه گرفت. هدف مهندسان در حال حاضر این است که با شیوه هایی نوین، آب دقیقا در نوک دماغه شناور زیر سطحی، به بخار تبدیل گردد و همچنین با تزریق مصنوعی بخار، کاویتاسیون به مرحله سوپر کاویتاسیون برسد و حباب های کوچک منبسط شده و یک حباب بزرگ به صورت هاله ای شناور را احاطه نماید. با تزریق مصنوعی هوا یا گاز، که در اصطلاح « سوپر کاویتاسیون تهویه » نامیده می شود، نیز می توان ضمن افزایش حجم و پایداری حباب محیط بر شناور، نوعی مکانیزم کنترلی را برای کنترل این فرایند و هدایت آن طراحی نمود. مزیت سوپر کاویتاسیون بر کاویتاسیون این است که پایدارتر و رفتار آن از نظر هیدرودینامیکی قابل پیش بینی تر می باشد.

کاربرد سوپر کاویتاسیون در ساخت جنگ افزارهای زیر سطحی سریع، توجه دانشمندان و کارشناسان امور نظامی را از اوایل دهه ۱۹۶۰ میلادی به خود جلب نموده است. با استفاده از این پدیده می توان اژدری را طراحی کرد که



HOW TO APPLY



مقدمه:

یکی از داغ ترین و چالش برانگیزترین بحث ها بین دانشجویان در سال های اخیر تحصیل در دانشگاه های خارج از کشور است. نظرات متعددی در مورد اینکه آیا تحصیل در خارج از کشور به نفع دانشجو یا کشور است یا نه، ارائه شده است و بسیاری اعم از اساتید یا مسئولان دولتی مخالف این امر هستند. اما با همه این تفاسیر این موضوع انکارناپذیر است که اگر می خواهید در رشته خود پیشرفت کنید و به بهترین آزمایشگاه ها و علم روز دسترسی داشته باشید تحصیل در خارج از کشور بهترین گزینه می باشد و شایان ذکر است که بیش از ۸۰ درصد استادان دانشگاه های معتبر ایران مانند دانشگاه های تهران، امیرکبیر و شریف در خارج از کشور تحصیل کرده اند.

مقوله اپلای بسیار پیچیده و مفصل است و در این بخش نمی توان آن را از همه زوایا مورد بررسی قرار داد و فقط سعی شده تا سرنخی را به کسانی که به تازگی می خواهند پا در این عرصه بگذارند بدهد. تمرکز این بخش بر روی آشنا کردن خواننده با مسیر اپلای و چگونگی گرفتن پذیرش و دریافت فاند (Fund) یا Scholarship برای دوره کارشناسی ارشد (Graduate) است.

شرایط و مدارک لازم برای اپلای:

اگر می خواهید در دانشگاه های معتبر به تحصیل مشغول شوید باید حداقل شرایط را برای ورود به آن دانشگاه ها داشته باشید تا بتوانید اجازه تحصیل در آن ها را دریافت کنید. پر واضح است که اگر توقع دریافت Fund یا Scholarship را دارید حداقل شرایط کاملاً متفاوت خواهند بود. اطلاعات آمده در زیر برای ۹۰ درصد از دانشگاه های معتبر یکسان می باشد.

معدل: مهم ترین لازمه برای ورود به یک دانشگاه و دریافت Fund برای دوره کارشناسی ارشد (Graduate) است. حداقل معدل برای فقط قبولی در دانشگاه های معتبر برابر ۱۵ ($3GPA=$) است و حداقل معدل برای آنکه بتوان انتظار گرفتن Fund را داشت برابر ۱۶ ($3,2GPA=$) است. بدیهی است که هرچه معدل بالاتر باشد احتمال گرفتن Fund بیشتر خواهد شد. هر دانشگاه معیار سنجش خاص خود را برای ارزیابی و محاسبه معدل شما براساس واحد های ارائه شده برای رشته شما در آن دانشگاه را دارد و این معیارها کمی با هم تفاوت دارند ولی به طور کلی می توان گفت معدل شما بر اساس GPA (Grade Point

Average) سنجیده خواهد شد. برای محاسبه GPA معدل دو راه پیشنهاد می شود. راه اول و ساده ترین راه محاسبه GPA این است که معدل خود را بر ۵ تقسیم کنید و این عدد GPA معدل شما به طور تقریبی خواهد بود. راه دوم دقیق تر این است که از محاسبه گر GPA سایت WES (World Education Service) استفاده شود.

ریزنمرات: یکی از مهمترین عواملی که کمتر به آن پرداخته شده و نقش به سزایی در قبولی شما و به خصوص دریافت Fund دارد ریزنمرات شما است. با توجه به گفته اساتید دانشگاه های خارج از کشور و اساتید دانشگاه شریف، نمره بالای ۱۶ در هر درس نمره قابل قبول به حساب می آید و نمرات کمتر از ۱۶ نمره خوبی به حساب نمی آیند بنابراین پیشنهاد می شود که سعی کنید نمرات دروس تخصصی گرایش شما حتماً بالای ۱۶ باشند.

مدرک زبان: از مهمترین مدارک برای ورود به دانشگاه های معتبر مدرک زبان انگلیسی شما می باشد (این موضوع برای دانشگاه های آلمان کمی متفاوت است و مدرک زبان آلمانی شما نیز از اهمیت به سزایی برخوردار می باشد). برای آنکه بتوانید شایستگی زبان خود را به دانشگاه مقصد نشان دهید باید نمره حداقل ۶,۵ در آزمون IELTS Academic و نمره حداقل ۶ در تمامی Task ها (Speaking, Listening, Reading, Writing) یا نمره حداقل ۹۰ در آزمون TOEFL IBT و نمره حداقل ۲۲ در تمامی Task ها را کسب کنید. این نکته شایان ذکر است که نمره بالاتر زبان شما شانس قبولی شما و دریافت Fund در دانشگاه ها را افزایش خواهد داد. دوره آمادگی برای این آزمون ها برای شخصی که دارای توانایی متوسط در زبان است بین ۲ تا ۶ ماه است. موسسه های زبان پیشنهادی برای یادگیری زبان عبارتند از موسسه زبان دکتر برزآبادی، موسسه های زبان سفیرپلاس، کلاس های زبان جهادهای دانشگاهی و کلاس های زبان دانشگاه شهید بهشتی. موسسات معتبری که در ایران به برگزاری آزمون های آیلتس می پردازند عبارتند از دانشگاه آزاد اسلامی، موسسه زبان امیربهدار، موسسه ایرسافام، موسسه آموزش عالی عصر دین و دانش و... و مراکز برگزاری آزمون تافل، موسسه زبان امیربهدار، موسسه فرهنگی علامه سخن و آموزشگاه زبان ایران کمبریج و ... می باشند. برای دریافت مدرک زبان آلمانی برای دانشگاه های آلمان، موسسه گوته اقدام به آموزش و برگزاری آزمون های C1 و TestDAF

از جلب رضایت او می توانید اسم او را به عنوان استاد Refree در Application ذکر کنید. پس از آن تا ۲۴ ساعت بعد ایمیلی برای استاد شما فرستاده خواهد شد که همان فرم توصیه نامه می باشد.

تدریسیاری یا همکار پروژه: رزومه (CV): رزومه یا CV (curriculum Vitae) متنی در حدود ۲ تا ۴ صفحه در فرمتی خاص (پیشنهاد می شود که حتما فرمت های پیشنهادی توسط دانشگاه های مختلف دیده شود) است که در آن تمام اطلاعات آکادمیک، موفقیت ها، توانایی ها و کارهای انجام شده شما در آن آورده شده است. در نوشتن رزومه باید نکات زیر رعایت شوند:

- تمامی اطلاعات شخصی شما مانند نام و نام خانوادگی کامل، نشانی خانه و محل تحصیل، کد پستی محل سکونت، شماره تماس تلفن همراه و آدرس پست الکترونیک شما باید در ابتدای رزومه ذکر شوند.

- معدل دوره لیسانس (معدل تا ترم ۶) و معدل دوره دیپلم باید در ابتدای رزومه ذکر شوند (پس از اطلاعات شخصی)

- در قسمت دستاوردها (Achievement and Accomplishments) باید دستاوردها به ترتیب از آخر به اول ذکر شوند.

- نمرات مربوط به آزمون زبان شما باید در رزومه شما ذکر شوند.

- لیست اساتید Refree شما با معرفی کامل و شماره تماس و ایمیل آن ها باید در CV ذکر شود

- می توانید توانایی ها و موفقیت های غیر آکادمیک مانند توانایی های هنری و مقام های ورزشی خود را در CV خود ذکر کنید.

می کند.

مدرک GRE: آزمون GRE (Graduate Record Examination) آزمونی است که هدف آن سنجش توانایی ها و معلومات فارغ التحصیلان می باشد. این مدرک برای ورود به دانشگاه های آمریکا برای مقطع های بالاتر از لیسانس الزامی است ولی برای دانشگاه های کشور های دیگر داشتن این مدرک الزامی نیست. این آزمون دارای سه بخش واژگان (Verbal Section)، ریاضیات (Quantitative Section) و قسمت نوشتار تحلیلی (Analytic Writing Section) می باشد. هیچ نمره حداقلی برای این آزمون توسط دانشگاه ها به عنوان حداقل قابل قبول داده نشده است. سازمان سنجش، موسسه فرهنگی علامه سخن و موسسه آموزشی امیربهدادر از جمله موسسه هایی هستند که به برگزاری آزمون GRE می پردازند.

توصیه نامه: توصیه نامه یا Recommendation فرمی است که توسط ۲ یا ۳ استاد برای شما برای هر دانشگاه فرستاده می شود. در فرم توصیه نامه از استاد (Refree) شما خواسته می شود تا در مورد توانایی های شما و سطح علمی شما اطلاعاتی را به دانشگاه مورد نظر بدهد. در واقع نکته مهم در توصیه نامه آن چیزی است که استاد در مورد شما برای دانشگاه مورد نظرتان خواهد نوشت که می تواند در پذیرش یا تعلق گرفتن Fund به شما بسیار تعیین کننده باشد. برای انتخاب استاد Refree باید به نکات زیر توجه داشت:

- با آن استاد حداقل یک درس (Course) را باید گذرانده باشید (بهتر است که دو درس یا بیشتر را با آن استاد گذرانده باشید یا تدریس بسیار آن استاد بوده باشید یا پروژه خود را با آن استاد گذرانده باشید).

- نمرات دریافتی شما از آن استاد باید بالای ۱۷ باشند

برای دریافت توصیه نامه از یک استاد باید قبل ارسال Application با آن استاد هماهنگ کرده باشید و پس



NDT

(NON DESTRUCTIVE TEST)



مزیت مهمی برای این قبیل تست‌ها می‌باشد. اما ذکر این نکته ضروری است که اجرای تست‌های غیرمخرب بر روی یک محصول، آن را از اجرای تست‌های مخرب بی‌نیاز نمی‌نماید بلکه این دو آزمایش در عرض یکدیگر قرار دارند و انجام یکی کارفرما و یا مشتری را از



اجرای دیگری بی‌نیاز نمی‌نماید.

تاریخچه

سابقه استفاده از این قبیل آزمایشات به سالیان بسیار دور باز می‌گردد. در دیر زمانی صنعتگران با استفاده از نوعی روش انتشار صوتی یا همان تست AE و با اصطلاحی چون صدای ناله قلع واکنش صوتی تنش‌ها را در قطعات چکش‌خوار تشخیص می‌دادند. اما آنطور که از تاریخ و نوشته‌های آن قابل استناد است، اولین آزمایش غیرمخرب به آزمایش ارشمیدس بازمی‌گردد که بدون تخریب تاج پادشاه توانست راهی برای تشخیص و ارزیابی میزان طلای بکار رفته در آن پیدا نماید.

در دوران جنگ‌های جهانی اول و دوم همراه با فعال شدن زرادخانه‌ها و صنایع جانبی آزمایش‌های غیرمخرب نیز به شکل یک نیاز جدی مطرح گردید و به یاری پدیده‌های شگفت‌آوری همچون امواج الکترومغناطیس، ارتعاشات و دیگر تئوری‌های فیزیکی، بسیاری از تکنیک‌ها و روش‌های پایه‌ای و اصلی آزمایش غیرمخرب بنا نهاده شدند. همچنین افزایش رقابت تولیدکنندگان و اجباری شدن استانداردهایی نظیر ۵۷۵۰ انگلیس که بعدها در غالب استاندارد ایزو مطرح گردید و نیز عرضه کالای مرغوب با هزینه‌های پایین‌تر موجب گسترش روزافزون تست‌های غیرمخرب گردید. پائین بودن هزینه‌های آزمایش، عدم تخریب قطعات و ادوات و از همه مهمتر سرعت در نتیجه‌گیری از مزیت‌های چشمگیر آزمایش‌های غیرمخرب می‌باشد که با پیشرفت تکنولوژی ساخت دستگاه‌ها و ابزار آزمایش، ضریب خطا کمتر و دقت در ثبت نتایج بیشتر شده است.

در سیستم‌های بازرسی و کنترل کیفیت که اغلب در غالب کارخانجات معتبر برای تعیین کیفیت یک محصول استفاده می‌شود، دونوع تست بدین منظور و بسته به نیاز و خواست مشتری و همچنین میزان اهمیت و حساسیت کالا بر روی قطعه و یا محصول صورت می‌گیرد. این تست‌ها بسته به ماهیت اجرایی که بر روی قطعه دارند به دو طریق نام‌گذاری می‌گردند که یکی تست‌های مخرب و دیگری تست‌های غیرمخرب می‌باشند.

تست‌های مخرب یا Destructive Testing با کلمه اختصاری DT، که تست‌هایی نظیر تست خمش، کرنش، سختی و غیره از آن جمله هستند، همانطور که از نامشان پیداست برای آنکه یک خاصیت فیزیکی و یا شیمیایی را بر روی یک قطعه اندازه‌گیری نمایند، به قطعه مورد تست آسیب می‌رسانند بطوریکه نمونه تست شده دیگر از نظر فنی پس از اجرای تست قابل استفاده نمی‌باشد. از دیگر محدودیت‌هایی که این قبیل تست‌ها دارند آن است که هرگونه نتایجی که ارائه می‌دهند تنها برای همان نمونه‌ای است که تست شده است و هیچ تضمینی وجود ندارد که تامین‌کننده سایر محصولات را نیز با چنان کیفیتی تولید نماید. همچنین زمانیکه شما به عنوان مثال قصد دارید یک خودروی گرانقیمت را تست تصادف کنید، این قبیل تست‌ها برای شما هزینه‌های بسیار بالایی در بر خواهند داشت و اطلاعات آماری تنها در رابطه با نمونه مورد تست صدق می‌کنند که در غالب موارد برای خریدار و یا فروشنده صرفه اقتصادی ندارد. همچنین اجرای این تست‌ها در مقایسه با سایر روش‌های کنترل کیفی بسیار زمان‌بر است که از آن دست می‌توان به تست ۲۸ روزه بتن اشاره کرد که با تمام وقتی که صرف می‌گردد باز اطلاعات بدست آمده تنها برای همان نمونه یا اصطلاحاً همان هسته‌ای است که گرفته شده است.

در مقابل آن تست‌های غیرمخرب یا Non-destructive Testing که با نام اختصاری NDT و یا NDE نامگذاری می‌گردند هم وجود دارند که طبق تعریف به انواع روش‌هایی گفته می‌شود، که با بهره‌گیری از آن‌ها می‌توان علاوه بر تشخیص بعضی از خواص فیزیکی و شیمیایی، ناپیوستگی‌ها، تغییرات ساختاری درون قطعات و ادوات را بدون نمونه برداری و تخریب، شناسایی و ارزیابی نمود. این نوع آزمایش‌ها با قابلیت‌های خاص در اکثر شرایط جغرافیایی و جوی قابل استفاده می‌باشند که خود

و دستورالعمل تهیه شده توسط کارفرما که بر اساس قانون اجرایی و مورد تایید وی می‌باشد و از آن تحت عنوان Written Practice کارفرما یاد می‌گردد، وظایف مخصوص به خود را داشته باشند.

در این خصوص در دنیا سازمان‌های متعددی عهده‌دار کنترل چنین سیستم نظارتی و تهیه و تدوین یکسری الزامات قانونی اولیه برای کارفرمایان وجود دارند که از آن جمله می‌توان به اتحادیه اروپا تحت عنوان ISO 9712، انستیتو تست‌های غیرمخرب استرالیا تحت عنوان AINDT، استاندارد PCN ویژه کشور انگلستان و یا استاندارد CGS ویژه کشور کانادا اشاره نمود اما در این میان آن سازمانی که در دنیا بیش از سایرین شناخته شده است و غالب کارفرمایان در سراسر دنیا بر اساس قانون‌های آن اقدام به تهیه دستورالعمل‌های کاری برای اجرای تست‌ها در سازمان و یا کارخانه خود می‌کنند و غالب بازرسین در کشور ایران نیز بر اساس استانداردهای همین سازمان آموزش دیده اند و به سطح مورد نظر خود برای کارفرمای مخصوص به خود رسیده‌اند، انجمن تست‌های غیرمخرب کشور آمریکا یا همان سازمان ASNT است. نکته مهم آن است که اساس فعالیت‌های تمامی این سازمان‌ها به هم شبیه است و تنها در بخش‌هایی که مربوط به برخی الزامات قانون کار در آن کشور و یا قاره و یا برخی حدود پذیرش استاندارد با یکدیگر متفاوت هستند و در اصول اصلی تست‌های غیرمخرب بر یک اسلوب و اساس عمل می‌کنند.

بر همین اساس سطوح بازرسین بر اساس قانون ASN-TC-1 که یکی از قانون‌های این آزمایشات در انجمن تست‌های غیرمخرب آمریکا است و آخرین ویرایش آن در سال ۲۰۱۱ منتشر گردیده است، سه سطح برای بازرسین تست‌های غیرمخرب تعریف شده است که در آن بازرس سطح سه که مدرک آن تنها با شرکت و قبولی در یک آزمون بین المللی در خارج از کشور ایران قابل اخذ می‌باشد، بالاترین سطح را دارا می‌باشد. بر اساس همین قانون وظایف تمامی سطوح به تفکیک بیان گردیده است و هیچ بازرسی بر خلاف آن و نظر کارفرمای خود که می‌تواند بسته به نیازهای خود آن را مورد ویرایش قرار دهد نمی‌تواند عمل نماید. در کشور ما نیز غالب مجموعه‌هایی که بازرسان را در این صنعت آموزش می‌دهند تنها آموزش‌هایی تا سطح دو برای هر عنوان تست دارند و موسساتی که خدماتی برای دوره‌های آمادگی

امروزه این تست‌ها از مرز عیب یابی فراتر رفته و عیوب را نسبت به شرایط بازدهی هر محصول مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌دهد. در این روش یک نقص و یا ناپیوستگی بدون مقایسه با استاندارد خاص و در اندازه ای هر چند کوچک مورد بحث و تحقیق قرار می‌گیرد و مرز تحمل‌پذیری آن برای مقابله با تنش‌های زمان کار بررسی می‌گردد.



ویژگی‌های اجرایی و سازمان‌های متبوع

اگرچه مکانیزم اجرائی آزمایش‌های غیرمخرب، فن و هنری سهل و آسان جلوه می‌نماید و شاید سادگی ظاهری بعضی از آزمایش‌ها نیز چنین مصداقی را نشان دهد، اما واقعیت امر چنین نیست و هیچگاه نمی‌توان بدون داشتن مهارت، تجربه و دانش کافی مسئولیت انجام آزمایشی را پذیرفت. بدون تردید قبول مسئولیت، مهمترین بخش قابل تعمق برای هر آزمایش به شمار می‌آید که عمده این مسئولیت به تفسیر و ارزیابی نتایج آزمایش مربوط می‌شود. از طرفی به دلیل ویژگی‌های خاصی که در اکثر آزمایش‌های غیرمخرب وجود دارد، تفسیر نتایج و تصمیم‌گیری نهائی مستقل از تفسیر جمعی بوده و بیشتر متکی به تفکر و مهارت فردی در لحظه آزمایش می‌باشد.

یکی از عوامل بسیار مهم در اجرای هر آزمایش، انتخاب روش و تکنیک مناسب است. انتخاب نادرست پارامترهای آزمایش ممکن است یک قطعه سالم را معیوب و یا قطعه معیوب را سالم نشان دهد. برای اجرای هر آزمایش، بخصوص در کارهای پیوسته، بایستی روش آزمایش به صورت مکتوب تهیه و در اختیار مجری آزمایش قرار گیرد، مطلبی که از آن در این صنعت با عنوان procedure یاد می‌گردد.

همین موارد است که موجب می‌گردد تا بازرسانی که در این صنعت مشغول به فعالیت می‌باشند دارای یک سطح‌بندی مشخص باشند و هر سطح طبق قانون

اگر شخصی علاقه مند به فعالیت در این صنعت است، گذراندن این روش بازرسی به عنوان پایه ای برای سایر این روش‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.



جمع بندی

صنعت تست‌های غیرمخرب به عنوان یک صنعت نسبتاً نوظهور (با توجه به تست‌های تازه توسعه یافته)، به عنوان ابزاری بسیاری مهم و کاربردی در دنیا و بعضاً در ایران برای کنترل فرآیندهای کنترل کیفی و بازرسی‌های ادواری و نیز بازرسی‌های مربوط به تعمیرات و نگهداری قطعات شناخته می‌شود که در تمامی صنایع مختلف من جمله نفت و گاز و پتروشیمی، هواپیمایی، نظامی، کشتی سازی، خودرو و قطعات وابسته، صنایع فلزات آهنی و غیرآهنی، ساختمان و بسیاری از زمینه‌های دیگر قابل استفاده است که خود بازار کاری گسترده‌ای را برای آن فراهم می‌سازد اما متأسفانه آنچه که از این صنعت در طی سال‌های اخیر در کشور ما استفاده می‌شود تنها صنایع نفت و گاز و اخیراً صنعت ساختمان است و آن هم با عنوان غلطی نظیر بازرسی جوش!! که خود محدود نمودن چنین صنعت و فن بزرگی است که نقش بسیار مهمی در کشورهای توسعه یافته و رو به توسعه در کنترل فرآیندها و محصولات نهایی برای مشتریان دارد. امید است تا با افزایش آگاهی تمامی شما مخاطبان که عمدتاً از جامعه دانشجویی و آگاه و محقق کشور می‌باشید، گام بزرگی در بهتر شناساندن این صنعت در کشور برداشته شود.

آزمون سطح سه ارائه نمایند شاید به تعداد انگشتان یک دست نیز نرسند!!!، هرچند که از نظر بازار کار برای تمامی بازرسان و علاقمندان به این فن در سراسر دنیا در صورتیکه تمامی آموزش‌ها را بر اساس الزامات قانونی دیده باشند و نیز تجربه کاری مناسبی داشته باشند، امکان کار در خارج از کشور نیز به خوبی مهیا است و سایت‌های تخصصی متعددی نیز در حوزه کاریابی برای بازرسان در هر سطح در این صنعت نیز وجود دارد که در مطالب بعدی به معرفی آن‌ها خواهیم پرداخت.

انواع تست‌های غیرمخرب

تست‌های غیرمخرب بر اساس آخرین ویرایش قانونی که بدان اشاره گردید، به ۱۶ تست مختلف تقسیم‌بندی می‌گردند که مهمترین و پرکاربردترین آن‌ها عبارتند از: که هر یک از این آزمایشات به صورت جداگانه به سه

عنوان فارسی	عنوان لاتین
بازرسی چشمی	Visual Inspection
بازرسی امواج مافوق صوت	Ultrasonic Inspection
بازرسی رادیوگرافی	Radiographic Inspection
بازرسی ذرات مغناطیس	Magnetic Particles Inspection
بازرسی مایعات نافذ	Liquid Penetrant Testing
بازرسی جریان گردابی	Eddy Current Inspection
بازرسی نشتی	Leak testing
بازرسی انتشار صوتی	Acoustic Emission Inspection
بازرسی حرارتی	Thermal Inspection
بازرسی امواج ماکرو	Microwave Inspection
بازرسی لیزر	Laser Inspection

سطحی که به آن در بخش قبل اشاره شد، تقسیم بندی می‌گردند. همچنین هر یک از این آزمایشات که در طول سال‌های مختلف و بر اساس نیازهای کارفرمایان در مقاطع زمانی گوناگون بر اساس یک اصل فیزیکی توسعه یافته‌اند، دارای مزایا و محدودیت‌های خاص به خود هستند که در نوشتارهای بعدی به معرفی هر کدام از این تست‌ها اشاره خواهد شد. اما آنچه در این میان بسیار مهم است آن است که در میان تمامی این روش‌ها بازرسی چشمی به عنوان پیش نیازی برای تمامی این آزمایشات می‌باشد و

معرفی کتاب

BOOK INTRODUCTION





فصل ۱ (یکی بخر، دو تا بخر)

اگر به شما پنج دلار پول و دو ساعت وقت بدهند و بخواهند با این سرمایه ی محدود و زمان اندک پول در بیاورید چه می کنید؟ من این تمرین را در یکی از کلاس هایم در دانشگاه استنفورد به دانشجویانم دادم. آنان را به چهارده گروه تقسیم کردم و پاکتی را حاوی پنج دلار سرمایه ی اولیه در اختیارشان گذاشتم. تاکید کردم برای تصمیم گیری و برنامه ریزی هر چقدر که مایلند وقت بگذارند. اما به محض باز کردن پاکت تنها دو ساعت وقت دارند برای کسب درآمد تلاش کنند. آنان از بعدازظهر چهارشنبه تا عصر یکشنبه وقت داشتند این تمرین را به پایان برسانند. عصر یکشنبه هر تیم می بایستی با ارسال اسلاید توضیح می داد چه کار هایی انجام داده و بعداز ظهر دوشنبه سه دقیقه وقت داشت نتیجه ی پروژه اش را در کلاس توضیح دهد. این تمرین اعضای تیم را ترغیب می کرد فرصت ها را شناسایی کرده، مفروضات را به چالش کشیده و با توسل به ذهن خلاق خویش و کمترین منابع وامکانات کارآفرینی کنند. شما اگر به جای آنان بودید چه می کردید؟ وقتی این پرسش را در میان جمع و یا گروهی مطرح می کنم اغلب فردی با صدای بلندی می گوید: «بلیط بخت آزمایی می خرم.» که با شلیک خنده ی حضار توأم می شود. این اظهار نظر اغلب از جانب افرادی است که مایلند در ساحل امن و آسایش باقی بمانند و بدون بذل مساعی و تلاش از باغ زندگی ثمره بگیرند. شماری دیگر نظرشان این است که با این پنج دلار وسایل کارواش و یا دکه ی فروش لیموناد خریداری کنند. این گزینه مختص افرادی است که قصد دارند ظرف دو ساعت پول توجیبی شان را به دست آورده و به همین آب باریکه قناعت کنند. اما اغلب دانشجویان من از استانداردهای معمول و متداول پا فراتر نهاده و با گذشتن از فیلتر پیش فرض ها و دید قالبی به جستجوی تجربه های تازه بر آمدند، تن به ماجرا سپردند و نهایتاً با دسترسی به دنیایی از امکانات ارزشمند ترین دستاوردها را آفریدند. لابد می پرسید چگونه این کار میسر شد؟ بد نیست بدانید تیمی که بیشترین پول را به دست آورد از پنج دلار سرمایه ی اولیه استفاده نکرد، افراد تیم به این نتیجه رسیدند که استفاده از این سرمایه ی اندک نحوه برخورد با مسائل را محدود می کند. برای ارزیابی این مسأله در طیفی فراگیر و گسترده از خود پرسیدند: «چگونه می توانیم با دست خالی و با کمترین بضاعت پول در آوریم؟»

من در نخستین جلسه کلاس به آنها گوشزد کردم که ذهن باید دانش و آگاهی هایی گسترش یابنده به دست آورد تا بتواند آنچه را مورد نیاز آدمی است و باید تولید شود فراهم سازد. به همین دلیل با توصیه من نخست ذهن شان را از انبار سازی پیش فرض ها و الگوهای قدیمی و بازدارنده که در ژرفای وجودشان ریشه دوانده بود آزاد ساختند. سپس در پرتوی استعداد و اندیشه ی خلاق شان به شناسایی مسائلی پرداختند که سال ها دامنگیر افراد بود و هیچ کس تا به حال ریشه یابی شان نکرده بود.

به هر حال تیم های برنده پس از شناسایی و رفع موانع توانستند بیش از ۶۰۰ دلار سود کنند، و متوسط سودشان با توجه به پنج دلار سرمایه ی اولی ۴۰۰۰ درصد شد. اگر عدم توانایی سایر تیم ها را برای استفاده از سرمایه ی اولیه شان در این محاسبه لحاظ کنید، می توان برگشت مالی آنان را بی نهایت برآورد کرد. راز موفقیت چشمگیرشان چه بود؟ پاسخ آن است که این تیم ها برای کسب معاش با اتکاء به قوه خلاقیت خویش کوشیدند مرز های جدید را در نوردند و کار های تازه و نو ظهور انجام دهند. به طور مثال یک گروه مشکل متداول صف های طویل و خسته کننده را که روز های تعطیل پشت در رستوران ها تشکیل می شد شناسایی کرد و تصمیم گرفت با کمک به افرادی که مایل نبودند در این صف ها بایستند پول درآورد. به همین دلیل اعضای تیم با تشکیل گروه های دو نفره در چند رستوران مختلف، نوبت رزرو کردند و وقتی نوبت شان نزدیک می شد، آن را به قیمت ۲۰ دلار به افرادی که برای ایستادن در صف رغبت نداشتند می فروختند.

این افراد در پایان روز به نتایج جالب توجهی رسیدند. نخست دریافته اند که هم گروهی های دخترشان در فروش نوبت ها کار آمدترند به همین دلیل در شیوه کارشان تجدید نظر کردند. قرار شد پسر ها در سطح شهر در رستوران های مختلف نوبت رزرو کنند و دخترها این نوبت ها را به مشتریان بفروشند. همچنین دریافته اند که این ابتکار در مورد رستوران هایی که برای اطلاع رسانی از دستگاه پیجر استفاده می کنند بازده بیشتری دارد. آنان می توانستند پیجر هایی را که نوبتش فرا می رسید با پیجرهایی که در اختیار مشتریان بود عوض کنند. این شیوه کار از دو جهت خوب و مفید بود. نخست اینکه مشتریان در ازای خرید نوبت ابزاری ملموس دریافت می کردند و دوم اینکه پیجر هایی را که اعضای گروه از



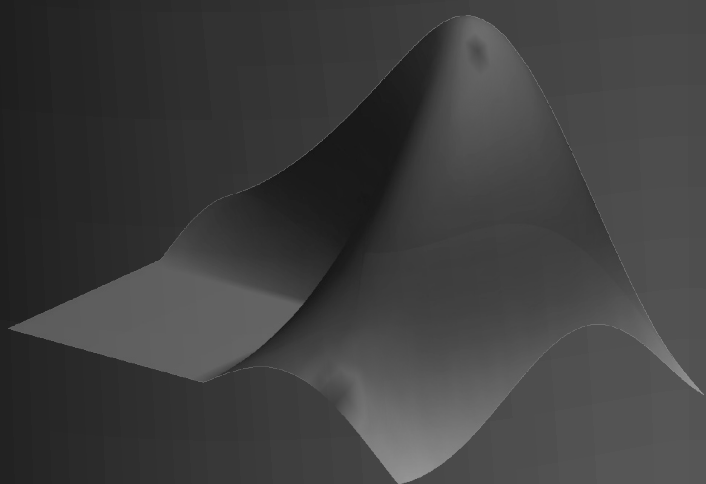
منبع تلقی کردند. آنان تصمیم گرفتند این سه دقیقه را به شرکت هایی که قصد داشتند دانشجویان کلاس را استخدام کنند بفروشند. برای این منظور یک فیلم تبلیغاتی سه دقیقه ای برای نمایندگان آن شرکت ها تهیه کرده و در طول مدتی که قرار بود گروه ها نتیجه کار پروژه شان را توضیح دهند آن را به نمایش گذاشتند، این فکر بکر به ذهن اعضای سایر گروه ها خطور نکرده بود. یازده گروه بعدی برای تحصیل درآمد برنامه های هوشمندانه ای را به کار گرفتند. به طور مثال راه اندازی یک دکه ی عکاسی در مراسم ها و یا فروش نقشه هایی که محل رستوران ها در آن با مایک مشخص شده بود. این نقشه برای والدینی که آخر هفته برای دیدار فرزندان شان به این شهر دانشجویی می آمدند مفید و راهگشا بود یکی از گروه ها هم تعدادی چتر تهیه کرد تا آن را در روزهای بارانی به اهالی سانفرانسیسکو بفروشد. اما از بخت بد هوا در تمام روزهای هفته آفتابی شد و در نتیجه چترها روی دست شان ماند. یک گروه دکه ی فروش لیمونادو گروه دیگر در پارکینگی متروکه کارواشی را راه اندازی کرد. اما برگشت مالی شان را نسبت به سایر گروه ها کمتر بود.

مشتریان دریافت می کردند، پس از نزدیک شدن نوبت شان به افراد بعدی می فروختند.

تیم دوم راهکار ساده تری ابداع کرد. آنان با اسقرار دکه ای در جلوی سالن اجتماعات دانشگاه به دوچرخه سواران عبوری پیشنهاد می کردند که باد لاستیک دوچرخه شان را رایگان کنترل کنند و اگر لاستیک ها به باد بیشتری نیاز داشت در ازای دریافت یک دلار این کار را انجام دهند. نخست فکر کردند که شاید این کار سوء استفاده از دانشجویان محسوب شود. زیرا دانشجویان به سهولت می توانستند به پمپ بنزینی در آن حوالی مراجعه کرده و این خدمات را دریافت کنند. در عین حال اعضای تیم پس از چند سرویس دهی دریافتند که دانشجویان از این ابتکار عمل راضی و خشنودند. گرچه تنظیم باد لاستیک های دوچرخه کاری پیش پا افتاده بود، و دوچرخه سواران می توانستند در آن حوالی این خدمت را رایگان دریافت کنند، بزودی معلوم شد که سرویس دهی شان بسیار مفید و رضایت بخش است. این دانشجویان پس از گذشت یک ساعت از مدت دو ساعته شان تصمیم گرفتند از گفتن قیمت ثابت یک دلار خودداری کرده و میزان دستمزد را به عهده مشتری بگذارند. با این ابتکار عمل تازه درآمدشان سیر صعودی پیدا کرد. زیرا عدم تبلیغ مبلغ خاص فروتنی شان تلقی می شد و مراجعه کنندگان را برمی انگیخت مبلغ بیشتری بپردازند. افراد این گروه و نیز گروهی که به رزرو کردن رستوران اشتغال داشتند با تجربیات بسیار ارزشمندی روبه رو شدند. بازخورد های مشتریان و تغییرات کوچک ناشی از آن بازده کارشان را چند برابر کرد.

اعضای دو گروه مذکور نه تنها موفق شدند بدون سرمایه و بضاعت کافی چند درصد دلار سود ببرند بلکه ابتکار عمل شان به شدت همکلاسی هایشان را تحت تاثیر قرار داد. گروهی که با تبدیل پنج دلار به ششصد و پنجاه دلار، بیشترین پول را به دست آورد سرمایه ی اندک اولیه را از زاویه ای کاملاً متفاوت مشاهده کرد. زیرا آنان به جای استفاده از پنج دلار سرمایه ی اولیه و مهلت دو ساعته به عنوان ارزشمندترین منابع سه دقیقه وقتی را که می بایستی در خلال آن نتیجه کارشان را در برابر استاد دانشجویان و نمایندگان شرکت ها عرضه کند مهم ترین

آموزش نرم افزار



MATLAB

شروع از صفحه ۴۷

این بخش به صورت انگلیسی می باشد

Assignment

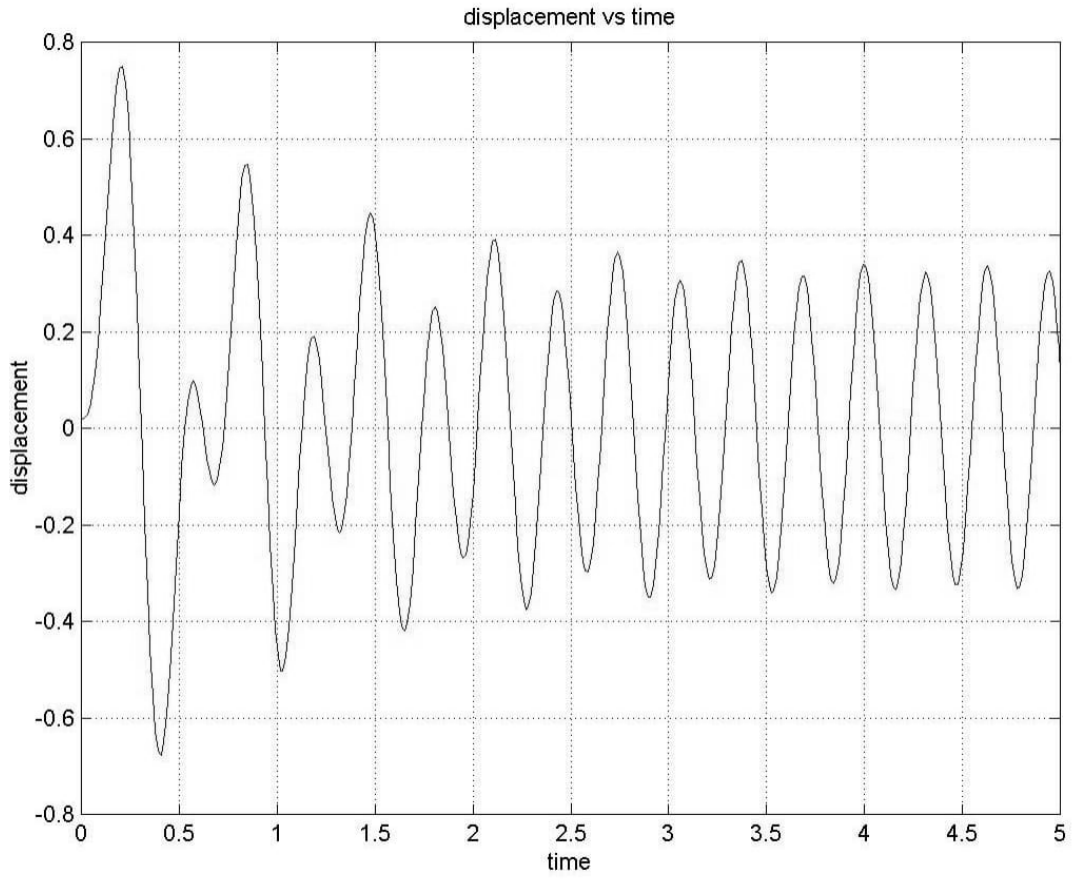
Plot the response of a forced system given by the equation

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = f \sin \omega t$$

For $\xi = \{0, 0.1, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0\}$.

Take $m = 5$ kg; $k = 1000$ N/m; $f = 50$ N; $\omega = 4\omega_n$, $x(0) = 5$ cms; $\dot{x}(0) = 0$.

Develop a plot for the solutions corresponding to the seven ξ values and comment on the plots obtained.



MATLAB Code

The MATLAB code is similar to that written for the unforced response system, except that there is an extra term in the derivative vector, which represents the force applied to the system.

The MATLAB code is given below.

```
function yp = forced(t,y)
yp = [y(2); (((f/m)*sin(omega_n*t)) - ((c/m)*y(2)) - ((k/m)*y(1)))];
```

Again the problem is to be solved for $\xi = 0.1$. So, calculate the value of 'c/m', 'k/m' and 'f/m' by following the procedure mentioned in the earlier example and then substitute these values into the above expression. Save the file as 'forced.m'.

The following code represents the main code, which calls the function and solves the differential equations and plots the required result.

```
tspan=[0 5];
y0=[0.02;0];
[t,y]=ode45('forced',tspan,y0);
plot(t,y(:,1));
grid on
xlabel('time')
ylabel('Displacement')
title('Displacement Vs Time')
hold on;
```

Again, 'tspan' represents the time interval and 'y0' represents the initial conditions for $y(1)$ and $y(2)$ which in turn represent the displacement 'x' and the first derivative of 'x'. In this example the initial conditions are taken as 0.02 m for 'x' and 0 cm/sec for the first derivative of 'x'. Again the default step size of the vector 'tspan' can be changed accordingly as explained in the previous example.

To solve for different values of ξ , calculate the values of 'c/m' for each value of ξ . Substitute each value of ξ in the function file, which has the derivatives, save the file and then run the main program to view the result.

In the above code 'y(:,1)' represents the displacement 'x'. To plot the velocity, change the variable in the plot command line to 'y(:,2)'.

The plot is attached below.

For our convenience, put

$$x = y(1);$$

$$\dot{x} = v = y(2);$$

Equations (2) and (3) then reduce to

$$\dot{y}(1) = y(2);$$

$$\dot{y}(2) = [(f/m)*\sin(\omega * t) + (-c/m)*y(2) - (k/m)*y(1)];$$

Again, to calculate the value of 'c', compare equation (1) with the following generalized equation

$$\ddot{x} + 2\xi\omega_n \dot{x} + \omega_n^2 x = f \sin \omega t$$

Equating the coefficients of the similar terms we have

$$\frac{c}{m} = 2\xi\omega_n$$

$$\omega_n^2 = \frac{k}{m}$$

Using the values of 'm' and 'k', calculate the different values of 'c' corresponding to each value of ξ .

To find the time interval the simulation should run, we first need to find the damped time period.

$$\text{Natural frequency } \omega_n = \sqrt{(k/m)} = 10 \text{ rad/sec.}$$

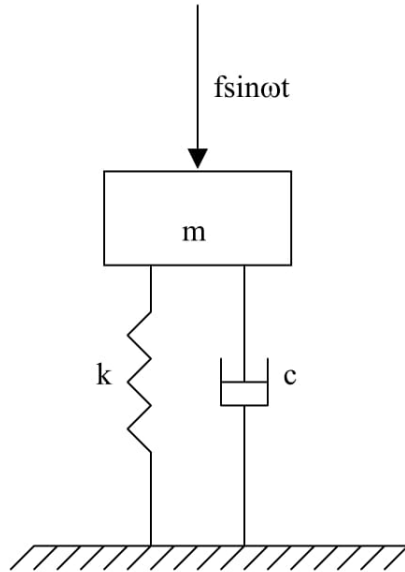
$$\text{For } \xi = 0.1;$$

$$\text{Damped natural frequency } \omega_d = \omega_n \sqrt{1 - \xi^2} = 9.95 \text{ rad/sec.}$$

$$\text{Damped time period } T_d = 2\pi/\omega_d = 0.63 \text{ sec.}$$

Therefore, for five time cycles the interval should be 5 times the damped time period, i.e., 3.16 sec. Since the plots should indicate both the transient and the steady state response, the time interval will be increased.

Spring Mass Damper System – Forced Response



Example

Plot the response of a forced system given by the equation

$$m \ddot{x} + c \dot{x} + kx = f \sin \omega t \tag{1}$$

For $\xi = 0.1$; $m = 1$ kg; $k = 100$ N/m; $f = 100$ N; $\omega = 2\omega_n$; $x(0) = 2$ cms; $\dot{x}(0) = 0$.

Solution

The above equation is similar to the unforced system except that it has a forcing function. To solve this equation we have to reduce it into two first order differential equations. Again, this step is taken because MATLAB uses a Runge-Kutta method to solve differential equations, which is valid only for first order equations.

Let

$$\dot{x} = v \tag{2}$$

so the above equation reduces to

$$\dot{v} = \left[\left(\frac{f}{m} \right) \sin \omega t - \left(\frac{c}{m} \right) v - \left(\frac{k}{m} \right) x \right] \tag{3}$$

We can see that the second order differential equation has been reduced to two first order differential equations.

Assignment

Solve for six cycles the response of an unforced system given by

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = 0$$

For $\xi = \{0, 0.1, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0\}$.

Take $m = 5$ kg; $k = 1000$ N/m; $x(0) = 5$ cms; $\dot{x}(0) = 0$;

Develop a plot for the solutions corresponding to the seven ξ values and comment on the plots obtained.

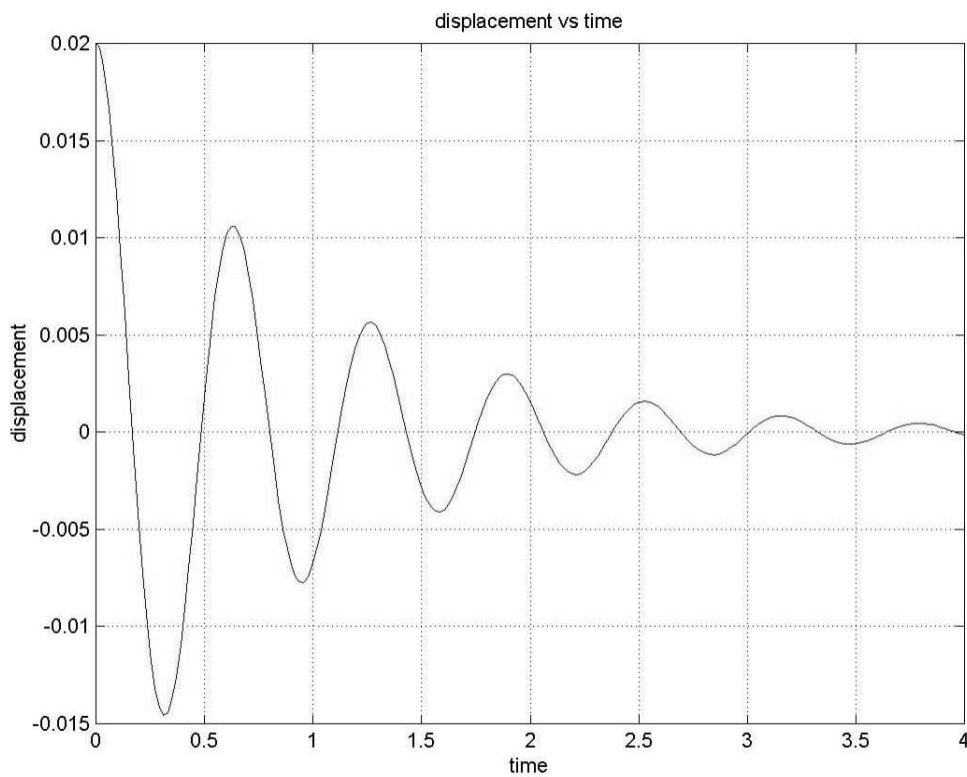
Note: When you save the M-File, make sure that the name of the file does not coincide with any of the variables used in the MATLAB code.

programs with larger step size. So you have to decide which is the best step size you can use for a given problem.

In order to solve for different values of ξ , calculate the values of 'c/m' for each value of ξ . Substitute each value of ξ in the function file, which has the derivatives, save the file and then run the main program to view the result. This process might be too tedious. The code can be made more efficient by incorporating a 'For loop' for the various values of zeta.

In the above code 'y(:,1)' represents the displacement 'x'. To plot the velocity, change the variable in the plot command line to 'y(:,2)'.

The plot is attached below



MATLAB Code

In order to apply the ODE45 or any other numerical integration procedure, a separate function file must be generated to define equations (4) and (5). Actually, the right hand side of equations (4) and (5) are what is stored in the file. The equations are written in the form of a vector.

The MATLAB code is given below.

```
function yp = unforced1(t,y)
yp = [y(2); -( (c/m)*y(2) ) - ( (k/m)*y(1) ) ];
```

 (8)

Open a new M-file and write down the above two lines. The first line of the function file must start with the word “function” and the file must be saved corresponding to the function call; i.e., in this case, the file is saved as unforced1.m. The derivatives are stored in the form of a vector.

This example problem has been solved for $\xi = 0.1$. We need to find the value of ‘c/m’ and ‘k/m’ so that the values can be substituted in equation (8). Substituting the values of ξ and ω_n in equations (6) and (7) the values of ‘c/m’ and ‘k/m’ can be found out. After finding the values, substitute them into equation (8).

Now we need to write a code, which calls the above function and solves the differential equation and plots the required result. First open another M-file and type the following code.

```
tspan=[0 4];
y0=[0.02;0];
[t,y]=ode45('unforced1',tspan,y0);
plot(t,y(:,1));
grid on
xlabel('time')
ylabel('Displacement')
title('Displacement Vs Time')
hold on;
```

The ode45 command in the main body calls the function unforced1, which defines the systems first order derivatives. The response is then plotted using the plot command. ‘tspan’ represents the time interval and ‘y0’ represents the initial conditions for y(1) and y(2) which in turn represent the displacement ‘x’ and the first derivative of ‘x’. In this example, the initial conditions are taken as 0.02 m for ‘x’ and 0 m/sec for the first derivative of ‘x’.

MATLAB uses a default step value for the vector ‘tspan’. In order to change the step size use the following code

```
tspan=0:0.001:4;
```

This tells MATLAB that the vector ‘tspan’ is from 0 to 4 with a step size of 0.001. This example uses some arbitrary step size. If the step size is too small, the plot obtained will not be a smooth curve. So it is always better to use relatively larger step size. But it also takes longer to simulate

For our convenience, put

$$x = y(1);$$

$$\dot{x} = v = y(2);$$

Equations (2) and (3) reduce to

$$\dot{y}(1) = y(2); \tag{4}$$

$$\dot{y}(2) = [(-c/m)*y(2) - (k/m)*y(1)]; \tag{5}$$

To calculate the value of ‘c’, compare equation (1) with the following generalized equation.

$$\ddot{x} + 2\xi\omega_n \dot{x} + \omega_n^2 x = 0$$

Equating the coefficients of the similar terms we have

$$\frac{c}{m} = 2\xi\omega_n \tag{6}$$

$$\omega_n^2 = \frac{k}{m} \tag{7}$$

Using the values of ‘m’ and ‘k’, calculate the different values of ‘c’ corresponding to each value of ξ . Once the values of ‘c’ are known, equations (4) and (5) can be solved using MATLAB.

The problem should be solved for five cycles. In order to find the time interval, we first need to determine the damped period of the system.

Natural frequency $\omega_n = \sqrt{(k/m)} = 10$ rad/sec.

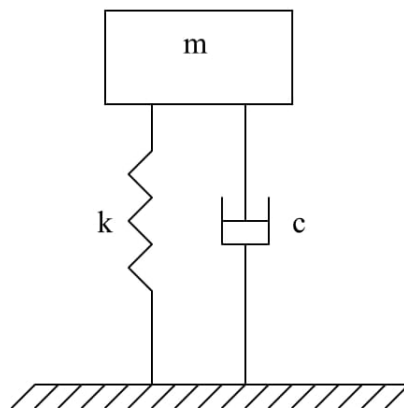
For $\xi = 0.1$

Damped natural frequency $\omega_d = \omega_n \sqrt{1 - \xi^2} = 9.95$ rad/sec.

Damped time period $T_d = 2\pi/\omega_d = 0.63$ sec.

Therefore for five time cycles the interval should be 5 times the damped time period, i.e., 3.16 sec.

1. Spring Mass Damper System – Unforced Response



Example

Solve for five cycles, the response of an unforced system given by the equation

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = 0 \quad (1)$$

For $\xi = 0.1$; $m = 1$ kg; $k = 100$ N/m; $x(0) = 0.02$ m; $\dot{x}(0) = 0$;

Solution

The above equation is a second order constant-coefficient differential equation. To solve this equation we have to reduce it into two first order differential equations. This step is taken because MATLAB uses a Runge-Kutta method to solve differential equations, which is valid only for first order equations.

Let

$$\dot{x} = v \quad (2)$$

From the above expression we see that

$$m\dot{v} + cv + kx = 0$$

so the equation (1) reduces to

$$\dot{v} = \left[\left(\frac{-c}{m} \right) v - \left(\frac{k}{m} \right) x \right] \quad (3)$$

We can see that the second order differential equation (1) has been reduced to two first order differential equations (2) and (3).

OFOGH

**Student Scientific & Propagative Magazine
Mechanical Engineering Department
Amirkabir University Of Technology (Tehran Polytechnic)**

Licensed to

Student Scientific Association of Mechanical Engineering Department

General Director :

Dr. M. R. Razfar

Editor-In-Chief :

Seyed Sadegh Eghtesadi

Graphic Designer :

Erfan Karimian

Hadi Najd

Alireza Asadi

Associates :

Shadi Razagh Nouri	Soroush Motahari
Saba Sadeghi	AmirKian Alaei
Ali Bahadori Jahromi Safa	Golshan Rajabi Faghihi
Zahra Torkan	Mehrshad Rad
MohammadHasan Siamak	Mohammad Ali Olfati
Yashar Peidaiesh	Amir Mahdi Mazaheri
Shaya Mahmoudzadeh	Faezeh Shams
MohammadMahan TaghaviFarahi	HamidReza Nazari
	Seyed MohammadJavad Tabatabaei

Photographer :

Pardis Eskandari

Special Thanks To :

Dr.MousaKhani

Dr.Goudarzi

Eng.Hojat Riazi

Radman Sanat Nasr Co.