

# ParsBook.Org

پارس بوک، بزرگترین کتابخانه الکترونیکی فارسی زبان

# ParsBook.Org

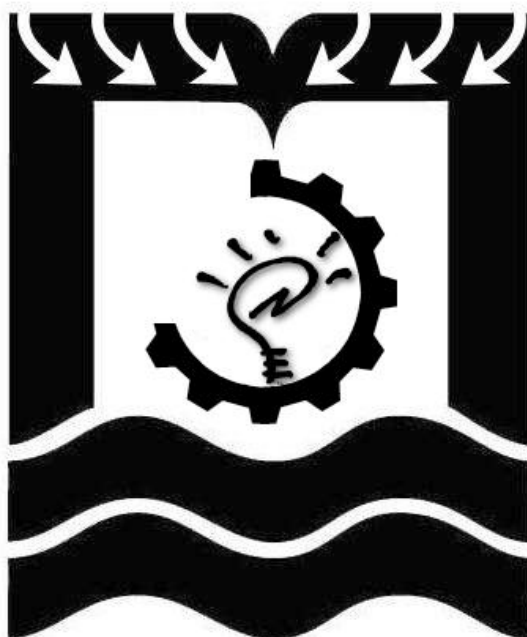


The Best Persian Book Library

به نام خدا

انجمن علمی رباتیک دانشگاه هرمزگان

تقدیرم میکند



دانشگاه هرمزگان

انجمن علمی رباتیک

یادگیری، آینده درخشان

## بسم الله الرحمن الرحيم

### ربات چیست؟

ربات ماشین خودکار یا نیمه خودکاری است که برای انجام کاری برنامه ریزی شده باشد. رباتها را میتوان از جنبه های مختلف دسته بندی کرد.

یکی از مهمترین جنبه ها کاربرد رباتهاست، آنها برای این طراحی ساخته میشوند تا به انسانها در انجام کمک کنند. امروزه رباتها وارد زندگی عادی و روز مره ما انسانها نیز شده اند، اگر به به اطراف خود کمی با دقت نگاه کنیم مطمئنا کاربرد علم رباتیک را خواهیم دید. حتی در این زمینه رقابتی تحت عنوان رباتهای شهری در سرتاسر دنیا برگزار میشود و هر ساله نوآوری های جدیدی در این عرصه معرفی میشود.

نمونه ای از ربات شهری (رباتهای پاک کننده)



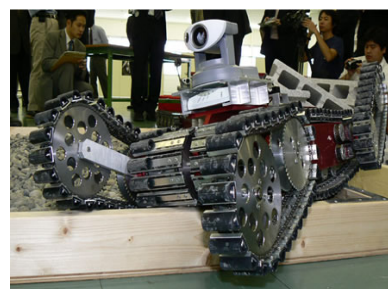
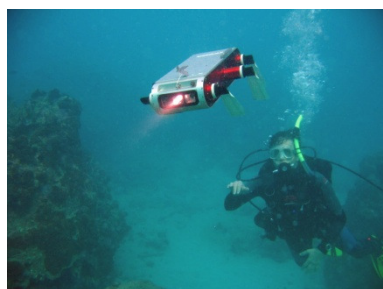
ما رباتها را به چند دلیل استفاده میکنیم. اولین دلیل و مهمترین آنها استفاده از ربات به جای نیروی انسانی است زیرا ممکن شرایطی باشد که کار کردن برای انسان دشوار یا غیر قابل انجام دادن باشد و یا نیاز به دقت بالایی باشد. دوم اینکه رباتها فستگی ناپذیرند و نیازمند

شرایط انسانی نیستند آنها میتوانند ساعات متوالی و در شرایط دشوار و به دور از فطرت جانی ممتل برای انسانها به کار خود ادامه دهند. تا اینجای کار ما به اهمیت علم رباتیک پی بردیم. از لحاظ حرکتی رباتها را میتوان در دو دسته تقسیم بندی کرد رباتهای که جابه جا میشوند (دارای حرکت انتقالی اند) و رباتهایی که در جای ثابت هستند. رباتهایی که در دسته ثابت قرار میگیرند عمدتاً شامل بازوهای صنعتی میشوند.

### نمونههای از بازوهای صنعتی



رباتهایی که دارای حرکت انتقالی هستند را میتوان در سه دسته قرار داد، رباتهای زمینی، رباتهای دریایی، رباتهای هوایی.



هر کدام از دسته بندی های ذکر شده خود نیز دارای زیر مجموعه هایی گسترده ای هستند. رباتهای زمینی شامل رباتهای پرخردار، تسمه و زنجیر، پا و یا ترکیبی از آنها هستند، که جز پر کاربردترینها برای طراحی رباتهای زمینی اند.

رباتهای هوایی به سه بخش عمود پروازها، (مثل هواپیما، گلایدر)، **fixed wing**، **flapping wing** (رباتهای پرنده بالزن)، رباتهای دریایی شامل شناورها و رباتهای زیرسطحی بدون سر نشین هستند. حال به خود علم رباتیک میپردازیم. علم رباتیک متشکل از علوم مختلف از جمله مکانیک، الکترونیک و کامپیوتر و مقابرات می باشد پس احاطه داشتن بر علم رباتیک ملزم به احاطه کامل بر رشته های مهندسی ذکر شده میباشد که کاری غیر ممکن است این امر بیانگر اهمیت تمامی رشته های فوق در علم رباتیک است. ما در این قسمت به معرفی علم مکانیک و کاربرد آن در رباتیک در سطح مقدماتی میپردازیم.

مکانیک یکی از رشته های مرتبط با شافه فیزیک میباشد. در علم مکانیک ما به بررسی نیروها و تعامل سیستمهای مکانیکی میپردازیم. در هنگام مطالعه سیستمهای مکانیکی ما با کمیتهایی سروکار داریم. این کمیتها دو دسته اند:

### ۱- کمیتهای اسکالر

### ۲- کمیتهای برداری

کمیتهای اسکالر: برای نشان دادن کمیتهای اسکالر فقط نیاز به یک مقدار هست برای مثال زمان یک کمیت اسکالر است اما هم همینطور.

کمیتهای برداری: برای بیان کردن یک کمیت برداری علاوه بر مقدار ما نیازمند جهت نیز هستیم. به عنوان مثال سرعت یک کمیت برداری است زیرا وقتی میگوییم جسمی با سرعت

۱۰ متر بر ثانیه حرکت میکند فوراً در ذهن ما این سوال مطرح میشود در کدام جهت. شتاب هم یک نمونه از کمیت‌های برداری است.

اول از همه ماشین را تعریف میکنیم. قبل از تعریف ماشین ما باید با دو تعریف دیگر آشنا شویم.

**اجزای ماشین:** اجزای ماشین به قطعاتی گفته میشود که هر کدام بنا بر وظیفه و کار خود، دارای شکل معین بوده، میتوانند ثابت یا متحرک باشند.

**مکانیسم:** از به هم پیوستن تعدادی از اجزای ماشین که نحوه ارتباط آنها با هم حرکت معینی را به وجود می‌آورد مکانیسم ایجاد میشود. به عنوان مثال در یک مدار تراش رومیزی قطعات و اجزایی که مدار را می‌تراشند مکانیسم مدار تراش نامیده میشوند.

**تعریف ماشین:** ماشین، از به هم پیوستن مکانیزمها به وجود می‌آیند و وسیله‌ای برای تبدیل یا انتقال کار و انرژی است. به عبارت دیگر هنگامی که مکانیسم برای انتقال انرژی در عمل مشخصی مورد استفاده قرار می‌گیرد، مکانیسم تبدیل به ماشین میشود. لذا میتوان گفت ماشین مکانیسمی است که نیرو و حرکت را انتقال میدهد و کار مفید انجام میدهد. اگرچه تمام ماشینها مکانیسم هستند ولی تمام مکانیسمها ماشین نیستند. به عنوان مثال کولیس که یک وسیله برای اندازه‌گیری است چون کار مفید انجام نمیدهد و انرژی را تغییر و تبدیل نمیکند ماشین محسوب نمیشود. ولی یک مکانیسم به حساب می‌آید.

### طبقه بندی اجزای ماشین

ماشینها از اجزای متعددی تشکیل شده اند. این اجزا به دو دسته عمده تقسیم میشوند که عبارتند از:

**الف- اجزای عمومی که خود نیز به دو دسته تقسیم میشوند :**

۱- اجزای اتصال دهنده مانند پیچ ها، مهره ها، گوه ها، خارها و میخ پرچ ها.

۲- اجزای انتقال دهنده حرکت و نیرو، مانند چرخ دنده ها، چرخ تسمه ها، چرخ زنجیر ها و مهرها.

**ب- اجزای خصوصی مانند پیستونها، سوپاپها، محور های خاص و میل لنگها که هرکارخانه با روش خاص خود قطعات مورد نظر را در اندازه های دلخواه تهیه و مصرف میکند.**

اجزای عمومی به لحاظ دامنه کاربرد زیاد اغلب از نظر اندازه و جنس استاندارد هستند و سازندگان ماشین در کارخانه جات نیز ترجیح میدهند از این قطعات استفاده کنند.

#### اتصالات

ماشین آلات مختلف، همچنین دستگاه های کوچک و بزرگی که در صنعت مورد استفاده قرار می گیرند از قطعات گوناگونی تشکیل شده اند که هرکدام از آنها با روشهای متفاوت مانند ریخته گری، آهنگری، نورد کاری و ... تولید میشوند. در اکثر مواقع ضرورت ایجاب میکند که این قطعات با روش های خاصی به یکدیگر متصل شوند.

#### اتصال دایم

به اتصالاتی گفته میشود که برای جداسازی آنها وسیله اتصال و قسمتی از قطعات متصل شده یا تمامی آنها، آسیب بیند مانند جوش کاری و لیم کاری سفت. لذا در اتصال قطعات صنعتی صنعتی هنگامی از این روش استفاده میشود که نیاز به جداسازی آنها نباشد.

## اتصال موقت

شامل اتصالاتی است که جداسازی آنها بدون آسیب دیدن قطعات پایه و قطعات اتصال دهنده صورت گیرد. این عمل ممکن است به دفعات انجام شود و در هر دفعه قطعات اولیه یا همان اتصال دهنده های قبلی به هم وصل شوند مانند اتصال با استفاده از پیچ و مهره، خار، گوه، پین و ... .

## پرچ دنده ها

### تعریف پرچ دنده ها

پرچ دنده ها عبارت اند از قطعات فلزی یا غیر فلزی که در سطوح خاص از آنها دنده ای ایجاد شده باشد. پرچ دنده ها به کمک دنده های خود، حرکت و نیرو را با درگیری متوالی دنده های دو پرچ درگیر با هم از محور های مقفل اعم از محور های موازی، محور های متناظر و محور های عمود بر هم انتقال می دهند. پرچ دنده یا پرفرنده ها از اجزای ماشین هستند.

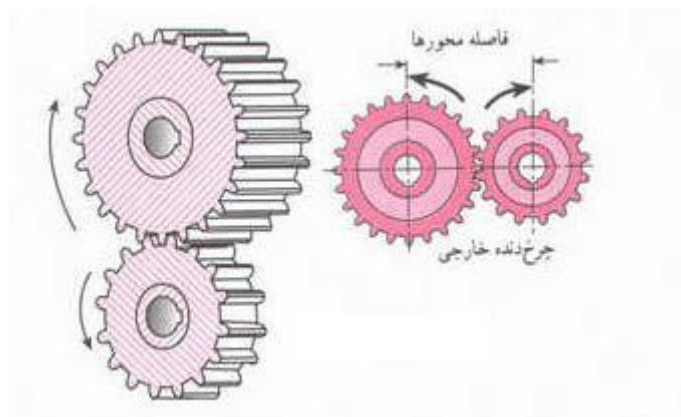
### انتقال حرکت به وسیله پرچ دنده ها

پرچ دنده ها می توانند حرکت دورانی و گشتاور گردشی را بدون لغزش و بدون افت دور با نسبت دقیق منتقل نمایند. پرچ دنده ها ممکن است دارای دندانه های داخلی و خارجی باشند. از آنجا که تماس یک دندانه با دندانه مشابه خود در پرچ دنده مقابل، انتقال حرکت را عملی می سازد لذا جهت حرکت در پرچ دنده ها با توجه به نوع آنها متفاوت خواهد بود.

### جهت حرکت در پرچ دنده های خارجی

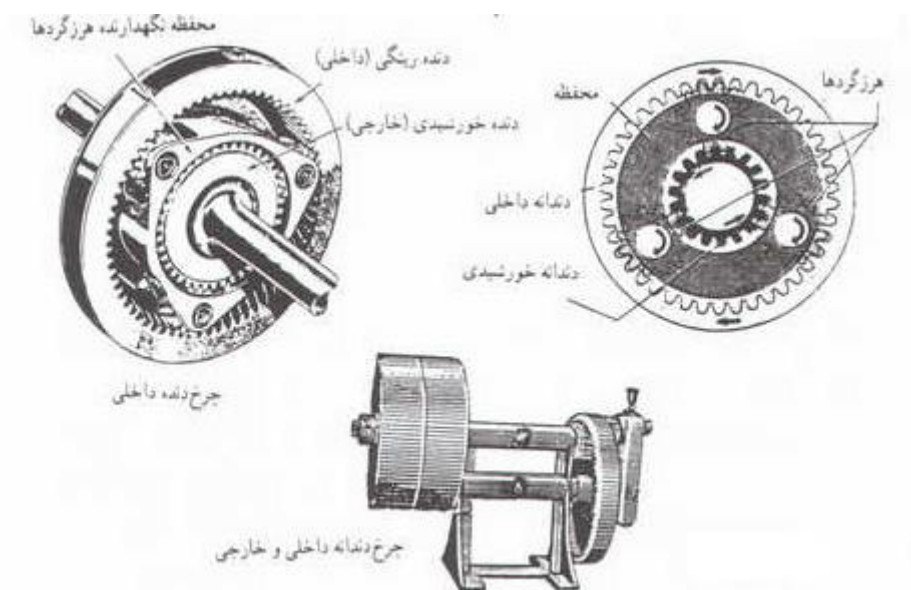
پرچ دنده های که سطح جانبی و خارجی آنها دارای دنده باشند پرچ دنده های خارجی می نامند. جهت حرکت در این نوع پرچ دنده ها مخالف یکدیگر می باشد.





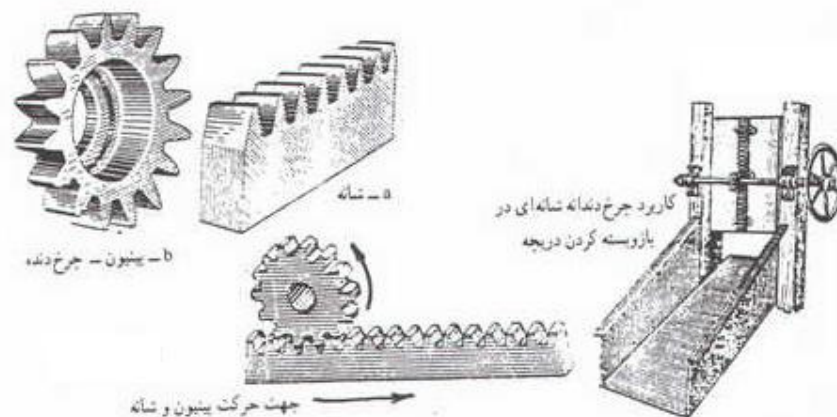
### جهت حرکت در چرخ دنده های داخلی

چرخ دنده هایی را که دنده های آنها در قسمت داخلی قطعات ایجاد شده چرخ دنده های داخلی می نامند جهت حرکت در این چرخ دنده ها موافق یکدیگر است.



### جهت حرکت در چرخ دنده های شانه ای

جهت حرکت در چرخ دنده های شانه ای که عبارت از، یک قطعه به شکل مکعب مستطیل یا تسمه که دنده های مشابه دنده های چرخ دنده ها در روی آن ایجاد شده، هم جهت با یکدیگر می باشند. یعنی جهت حرکت چرخ دنده درگیر با چرخ دنده شانه ای هر دو یکی است.



شرط حرکت یکنواخت یک جفت چرخ دنده درگیر با هم ثابت بودن نسبت بین سرعت های زاویه ای (سرعت دورانی) چرخ محرک به چرخ معرک است و نکته مهم آنکه این نسبت به نسبت تعداد دندانه ها و نسبت قطرهای درگیر دو چرخ دنده نسبت معکوس دارد و این نسبت را نسبت تبدیل یا ضریب تبدیل گویند و به صورت زیر نمایش می دهند:

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{D_2}{D_1}$$

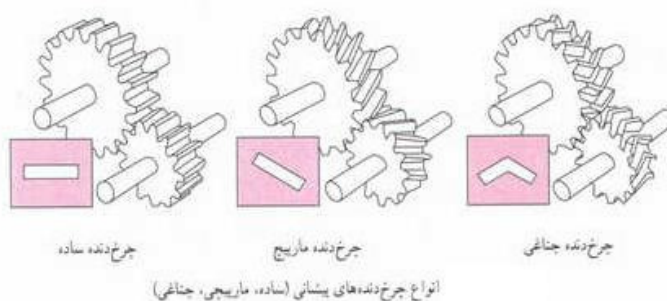
در عبارت بالا اندیس (۱) مربوط به چرخ دنده محرک و اندیس (۲) مربوط به چرخ دنده متحرک و سرعت زاویه ای (سرعت دورانی بر حسب رادیان بر ثانیه؛ رادیان واحد اندازه گیری درجه،  $2\pi$  رادیان برابر  $360^\circ$  درجه میباشد)،  $z$  تعداد دندانه ها و  $D$  قطر درگیر چرخ دنده می باشد.

### انواع چرخ دنده

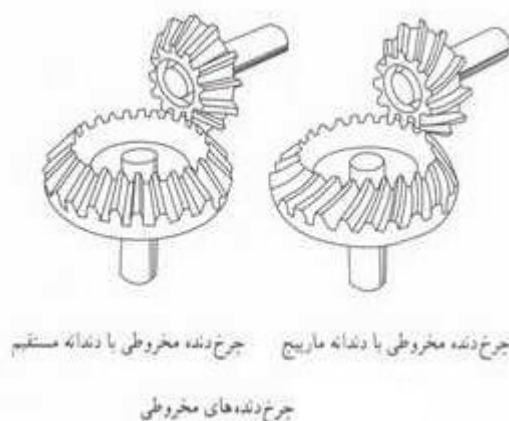
بر حسب نوع قرار گرفتن محور های دو چرخ دنده و زائیه ای که محور ها با همدیگر میسازند ممکن است از چرخ دنده های مختلفی استفاده شود.

در این جا فقط به ذکر انواع چرخ دنده و نمایش عکس آنها بسنده میکنیم:

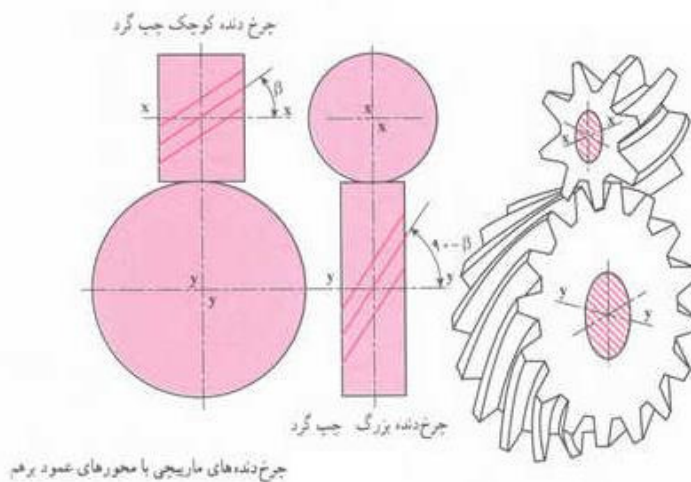
### چرخ دنده های پیشانی :



### چرخ دنده های مخروطی :



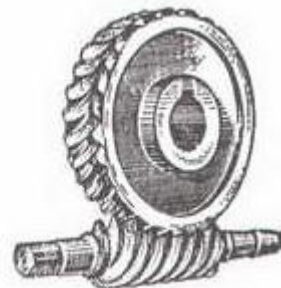
### چرخ دنده های مارپیچی با محور های متناظر :



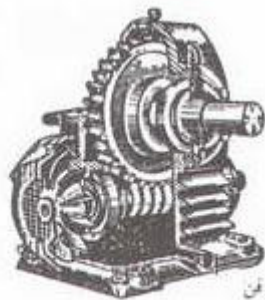
### پیچ حلزون و پرخ حلزون :



کاربرد پیچ و پرخ  
حلزون در سیم جمع کن



پیچ و پرخ حلزون



پرخ حلزون و پیچ حلزون

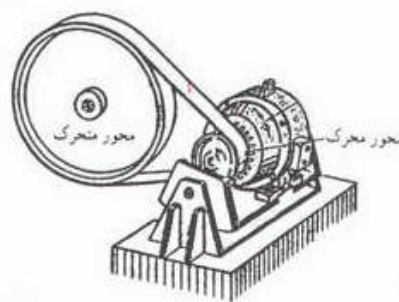
استفاده از پیچ و پرخ برای به حرکت درآوردن محور عم

### جنس پرخ دنده ها

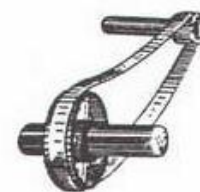
پرخ دنده ها از مواد مختلفی مانند چدن فاکستری و آلیاژی، فولادهای ریخته شده، برنج، برنز، مواد کائوپویی و پلاستیک ساخته می شوند.

## چرخ و تسمه

**تعریف چرخ و تسمه:** از انواع سیستمهای انتقال حرکت و نیرو از محور محرک، به محور متحرک می باشد. مورد مصرف چرخ و تسمه ها بیشتر در شرایطی است که فاصله دو محور زیاد باشد و نیروی انتقالی محدود. انتقال حرکت در این وسایل از طریق اصطکاک بین تسمه و چرخ امکان پذیر می گردد. به علت استفاده از تسمه این دستگاه ها ارزان و ساده هستند علاوه بر آن به علت فاصیبت کشسانی تسمه حرکت را نرم بدون ضربه و سر و صدا منتقل میکنند و مقداری از ارتعاشات را میگیرند و دقت را افزایش میدهند. از مهمترین معایب چرخ و تسمه اشغال فضای زیاد میباشد.



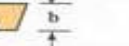



تسمه و چرخ تسمه



## انواع تسمه

تسمه ها از نظر شکل و نوع به انواع تخت، گرد، ذوزنقه ای ساده، و ذوزنقه ای دندانه دار تقسیم میشوند که هر کدام در شرایط متفاوتی کاربرد دارند.

شکل	گونه تسمه
	تخت
	گرد
	ذوزنقه ای
	دندانه دار

## جنس تسمه ها

تسمه ها از نظر جنس انواع مختلفی (چرمی، بززنتی، لاستیکی، لاستیکی سیم دار و مفتول دار) دارند که هر کدام دارای ویژگیهای خاصی هستند و در شرایط متفاوت به کار میروند. موادی که در سافت تسمه به کار میروند باید، انعطاف پذیر، مقاوم در برابر ساییدگی و دارای ضریب اصطکاک بالا باشند.

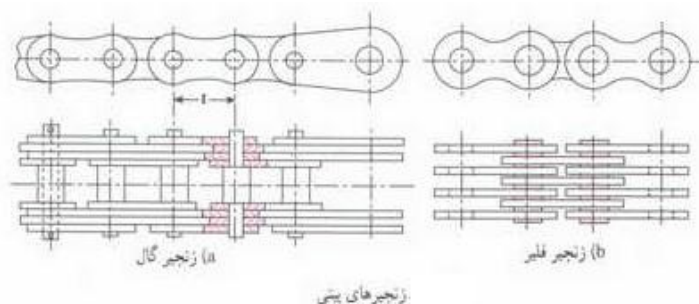
## زنپیرها و چرخ‌ها

به منظور انتقال قدرت به طور مطمئن و اقتصادی، از دستگاه‌های چرخ و زنپیر استفاده میشود. از این سیستم همچنین زمانیکه فاصله دو محور زیاد است و امکان انتقال حرکت به وسیله چرخ دنده‌ها وجود ندارد و نیز انتقال حرکت در محل مرطوب و یا گرم صورت می‌پذیرد و یا امکان نشت روغن وجود دارد به دلیل عدم امکان استفاده از چرخ تسمه‌ها، استفاده میشود.

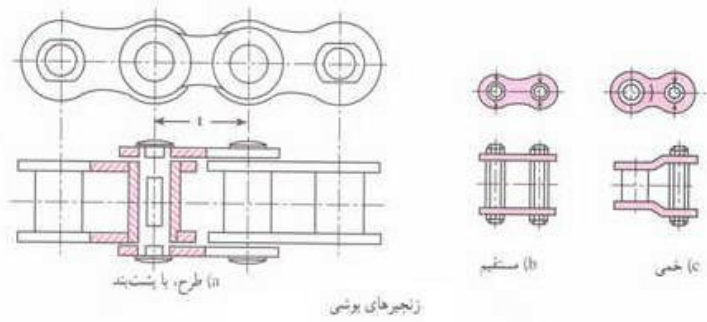
از ماسن این سیستم در مقایسه با چرخ تسمه‌ها، **میتوان** : انتقال قدرت بدون لغزش بر اثر درگیری فرمی، انتقال حرکت با نسبت حرکت دقیق، عدم حساسیت در مقابل افزایش درجه حرارت، رطوبت و وجود آلودگی‌ها و در نهایت نیاز به ساقتمان کوچکتر جهت انتقال قدرت نام برد. از معایب آن می‌توان، غیر ارتجاعی بودن، انعطاف ناپذیر بودن در انتقال نیرو، عدم انتقال قدرت بین محورهای غیر موازی و قیمت گران در مقایسه با چرخ تسمه‌ها را نام برد.

## انواع زنپیرها (با ذکر نام و عکس)

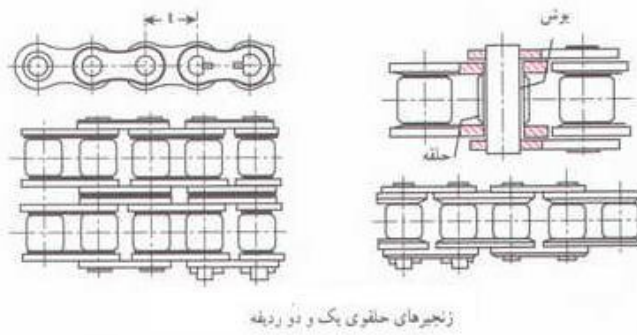
### زنپیرهای پینی



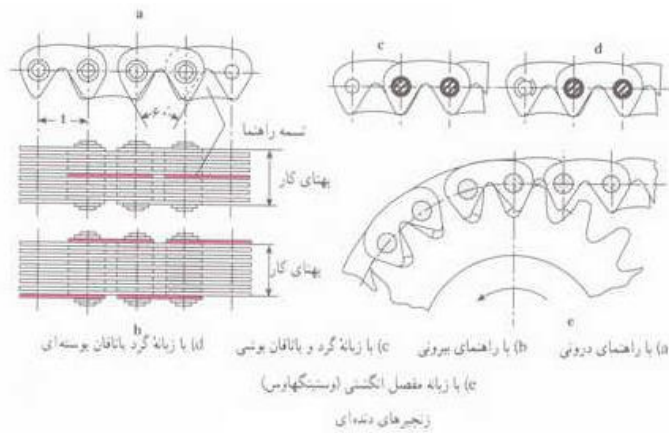
### زنپیرهای پوشی



### زنپیرهای حلقوی



### زنپیرهای دنده ای



پایان



مؤلف :

مهرزاد انصاری پور

دانشجوی مهندسی مکانیک-دانشگاه هرمزگان

آبان ۱۷