



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# کتاب همراه هنرجو

رشته مکانیک خودرو

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه



## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب: کتاب همراه هنرجو (رشته مکانیک خودرو) - ۲۱۱۴۹۱
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: بهروز خطیبی، صیاد نصیری، علی مکی‌نیری، محمد سرکاری زواره، داود توانا و اباصلت محمودیان (اعضای شورای برنامه‌ریزی و گروه تألیف)
- مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- شناسه افزوده آماده‌سازی: جواد صفری (مدیر هنری) - رضوان جهانی (صفحه‌آرا) - مریم دهقان‌زاده (رسم)
- نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶۶-۸۸۳، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وب‌گاه: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)
- ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران-کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج-خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵
- چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ دوم ۱۳۹۷

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به‌صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آیید و احتیاجات کشور  
خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از  
اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی (قَدْ سَ سِرَّه الشَّرِیف)

فصل یک - علوم پایه ..... ۱

فصل دوم - جداول و روابط و فرهنگ لغت تصویری تخصصی ..... ۹

فصل سوم - ایمنی، بهداشت و ارگونومی ..... ۵۱

فصل چهارم - شایستگی‌های غیرفنی و توسعه حرفه‌ای ..... ۵۵

هنرجوی گرامی همان‌طور که در پایه دهم با اهداف کتاب همراه هنرجو به‌عنوان جزئی از بسته آموزشی آشنا شدید و از آن استفاده کردید، در پایه یازدهم نیز این کتاب با همان اهداف توسط برنامه‌ریزان درسی برای شما پیش‌بینی و تألیف شده است. ضمن اینکه کتاب همراه هنرجو برای کل رشته شما تدوین شده و دارای کاربرد واقعی در دنیای کار می‌باشد؛ به موارد زیر نیز توجه لازم را داشته باشید:

۱- علاوه بر این کتاب، کتاب همراه هنرجوی سال گذشته نیز می‌تواند در فرایند آموزش و ارزشیابی (امتحانات) در سال یازدهم مورد استفاده قرار گیرد.

۲- از محتوای کتاب همراه هنرجو ارزشیابی صورت نمی‌گیرد، بلکه می‌توانید از اطلاعات مندرج کتاب در حل مسائل و انجام فعالیت‌های تعیین شده استفاده نمایید.

۳- کتاب همراه هنرجو با هدف کاهش حافظه‌محوری، کاهش وابستگی به کتاب درسی در کارهای عملی، تسهیل سنجش و ارزشیابی اهداف اصلی، کمک به تحقق یادگیری مادام‌العمر، بهبود زمان یاددهی - یادگیری، کاربرد در دنیای واقعی کار تدوین شده است.

۴- محتوای این کتاب برای دروس: ریاضی، کارگاه تعمیرات جعبه دنده و دیفرانسیل، کارگاه تعمیرات سیستم تعلیق، فرمان و ترمز خودرو، کارگاه نوآوری و کارآفرینی، مدیریت تولید و کاربرد فناوری‌های نوین تدوین شده است.

۵- بخش‌های این کتاب شامل: کلیات، علوم پایه، جداول تخصصی، ایمنی و بهداشت و ارگونومی و شایستگی غیرفنی و توسعه حرفه‌ای است.

۶- استفاده از کتاب همراه سبب می‌شود که ارزشیابی دروس براساس شایستگی انجام پذیرد.

در پایان تأکید می‌شود در حفظ و نگهداری این کتاب کوشا باشید به دلیل آنکه در سال آینده نیز قابل استفاده می‌باشد.

**دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش**



# فصل ۱

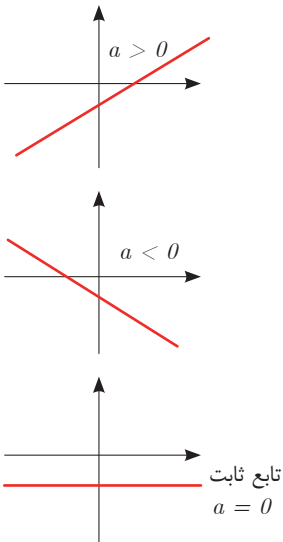
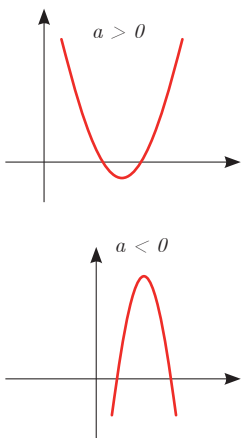
## علوم پایه

## تابع

■ اگر دو کمیت (الف) و (ب) با یکدیگر مرتبط باشند و با مشخص شدن مقدار کمیت (الف)، یک مقدار معین برای کمیت (ب) به دست آید، در این صورت کمیت (ب) را تابعی از کمیت (الف) می نامند.







مقادیری که کمیت (الف) می تواند داشته باشد را دامنه این تابع می نامند و قانونی را که، مقادیر کمیت (ب) را بر حسب مقادیر کمیت (الف) به دست می دهد، قانون یا ضابطه این تابع می نامند.

### شکل کلی تابع درجه اول و درجه دوم:

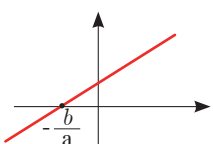
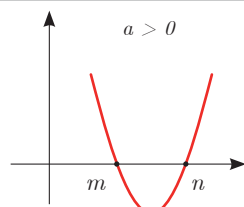
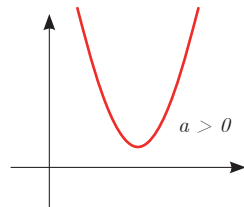
قانون یا ضابطه تابع	دامنه	شکل کلی تابع با دامنه $\mathbb{R}$ بر حسب مقدار $a$
تابع خطی درجه اول $f(x) = ax + b$	$\mathbb{R}$ یا زیرمجموعه ای از $\mathbb{R}$	
تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	$\mathbb{R}$ یا زیرمجموعه ای از $\mathbb{R}$	



## نمایش مجموعه به صورت بازه

نمایش مجموعه	نمایش روی محور	نمایش بازه
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$		$[a, b]$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$		$(a, b]$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$		$[a, b)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$		$(a, b)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x\}$		$(a, +\infty)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq b\}$		$(-\infty, b]$

## حل معادله از طریق رسم

معادله	تابع	جواب	مثال
معادله درجه ۱ $ax + b = 0$	رسم تابع خطی درجه اول $f(x) = ax + b$	محل برخورد با محور xها در صورت وجود	 جواب $x = -\frac{b}{a}$
معادله درجه ۲ $ax^2 + bx + c = 0$ $a \neq 0$	رسم تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	محل برخورد با محور xها در صورت وجود	 جواب $x = n$ و $x = m$
معادله درجه ۲ $ax^2 + bx + c = 0$ $a \neq 0$	رسم تابع درجه ۲ $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	محل برخورد با محور xها در صورت وجود	 جواب ندارد زیرا نمودار با محور xها برخورد نمی‌کند.

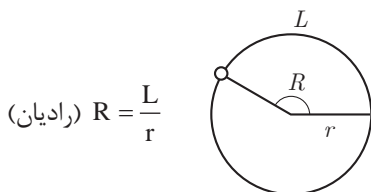
■ نامساوی‌های به صورت  $ax^2 + bx + c \leq 0$  یا  $ax^2 + bx + c \geq 0$  که در آن  $a, b, c$  اعداد داده حقیقی هستند ( $a \neq 0$ ) را نامعادله درجه دوم می‌نامند. مقدارهایی از  $x$  که نامعادله را به یک نامساوی درست تبدیل می‌کنند، جواب‌های نامعادله می‌نامند.

## حل نامعادله از طریق رسم تابع

جواب نامعادله $f(x) \leq 0$	جواب نامعادله $f(x) < 0$	جواب نامعادله $f(x) > 0$	به طور مثال نمودار تابع $f(x)$ به شکل زیر
قسمت‌هایی از نمودار که محور $x$ ها را قطع کرده و پایین آن است. $[a, b]$	قسمت‌هایی از نمودار که پایین محور $x$ ها است. $(a, b)$	قسمت‌هایی از نمودار که بالای محور $x$ ها است. $(-\infty, a) \cup (b, +\infty)$	

## مثلثات

■ اگر نقطه‌ای از یک دایره به شعاع  $r$  کمانی به طول  $L$  را در جهت مثبت طی کند، مقدار  $\frac{L}{r}$  را اندازه زاویه چرخش آن نقطه، برحسب رادیان می‌نامند. برای زاویه‌های منفی،  $-\frac{L}{r}$  را مقدار آن زاویه برحسب رادیان می‌نامند.



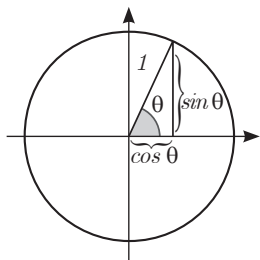
■ دایره‌ای که شعاع آن ۱ واحد است، دایره واحد نامیده می‌شود. در دایره واحد، طول کمان طی‌شده، همان اندازه زاویه چرخش برحسب واحد رادیان است. در تساوی‌های زیر

$$\frac{L}{r} = \frac{\pi}{180} D, \quad D = \frac{180}{\pi} \times \frac{L}{r}$$

همان اندازه زاویه برحسب رادیان است. اگر اندازه یک زاویه برحسب رادیان را  $R$  و اندازه آن زاویه برحسب درجه را با  $D$  نشان دهیم، این تساوی‌ها به صورت زیر درمی‌آیند.

$$D = \frac{180}{\pi} R, \quad R = \frac{\pi}{180} D$$

این تساوی‌ها نشان می‌دهند، ضریب تبدیل رادیان به درجه  $\frac{180}{\pi}$  و ضریب تبدیل درجه به رادیان  $\frac{\pi}{180}$  است.



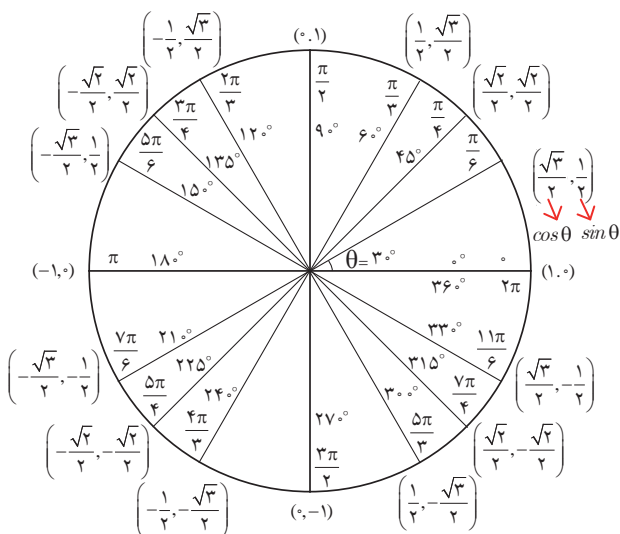
## نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های دلخواه

فرض کنید  $\theta$  یک زاویه تند برحسب رادیان باشد، در این صورت داریم:

$\sin(\pi - \theta) = \sin \theta$	$\cos(\pi - \theta) = -\cos \theta$	$\tan(\pi - \theta) = -\tan \theta$
$\sin(\pi + \theta) = -\sin \theta$	$\cos(\pi + \theta) = -\cos \theta$	$\tan(\pi + \theta) = \tan \theta$
$\sin(-\theta) = -\sin \theta$	$\cos(-\theta) = \cos \theta$	$\tan(-\theta) = -\tan \theta$
$\sin(2\pi + \theta) = \sin \theta$	$\cos(2\pi + \theta) = \cos \theta$	$\tan(2\pi + \theta) = \tan \theta$
$\sin(2\pi - \theta) = -\sin \theta$	$\cos(2\pi - \theta) = \cos \theta$	$\tan(2\pi - \theta) = -\tan \theta$

## نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های خاص

زاویه $\theta \Rightarrow$			
نسبت $\Downarrow$			
	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$
$\cos \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\sin \theta$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\tan \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$



### ■ روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

زاویه  $\theta$  را در نظر بگیرید، در این صورت داریم:

$$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$$

و همچنین اگر  $\theta$  زاویه‌ای باشد که  $\cos\theta \neq 0$  بنا به تعریف داریم:

$$\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$$

### ■ شیب خط و تانژانت زاویه‌ها:

برای هر خط دلخواه به معادله  $y = ax + b$  با شیب  $a$  که با محور طول‌ها زاویه  $\theta$  می‌سازد، داریم:

$$\tan\theta = a$$

### ✓ لگاریتم و خواص آن:

اگر  $a$  یک عدد حقیقی مثبت مخالف ۱ باشد و اعداد حقیقی  $b$  و  $c$  به گونه‌ای باشند که:  $b = a^c$  آنگاه  $c$  را لگاریتم  $b$  در مبنای  $a$  می‌نامند و با  $\log_a b$  نشان می‌دهند. به عبارت دیگر داریم:

$$\log_a b = c$$

■ فقط اعداد مثبت لگاریتم دارند، یعنی عبارت  $\log_a b$  فقط برای  $b > 0$  تعریف می‌شود.

■ برای  $b, c > 0$  داریم:  $\log(bc) = \log b + \log c$

■ در حالت کلی: برای هر  $a, b > 0$  داریم:  $\log(a+b) \neq \log a + \log b$

■ برای  $b, c > 0$  داریم:  $\log \frac{b}{c} = \log b - \log c$

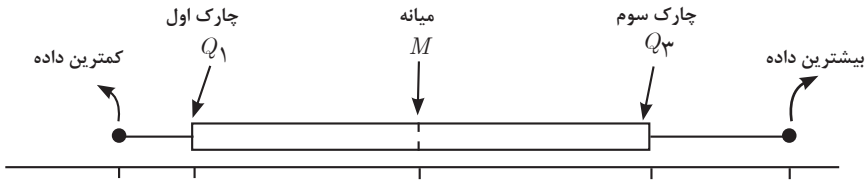
■ در حالت کلی: برای هر  $a, b > 0$  داریم:  $\log(a-b) \neq \log a - \log b$

■ برای  $b > 0$  و هر عدد حقیقی  $x$  داریم:  $\log b^x = x \log b$

■ برای  $a, b > 0$  و  $a \neq 1$  داریم:  $\log_a b = \frac{\log b}{\log a}$

## ✓ آمار توصیفی:

- نمودار پراکنش دو کمیت، مجموعه‌ای از نقاط در صفحه مختصات است که طول و عرض هر نقطه، داده‌های مربوط به اندازه‌گیری‌های متناظر دو کمیت است.
- $x$  و  $y$  دو کمیت مرتبط هستند. اگر مقادیر این دو کمیت برای برخی از  $x$ ها در یک بازه، مشخص باشد، پیش‌بینی مقادیر  $y$  به ازای  $x$ های مشخص در این بازه به کمک خط برازش را درون‌یابی و پیش‌بینی مقادیر  $y$  به ازای  $x$ های مشخص در خارج از این بازه را برون‌یابی می‌نامند.
- پس از مرتب کردن مقادیر داده‌ها، عددی را که تعداد داده‌های قبل از آن با تعداد داده‌های بعد از آن برابر است را میانه می‌نامند.
- نمودار جعبه‌ای:





## فصل ۲

جداول و روابط و فرهنگ لغت تصویری تخصصی

در این بخش جدول عمومی و تخصصی مرتبط به کتاب‌های «تعمیرات گیربکس و دیفرانسیل» و «تعمیر ترمز تعلیق و فرمان» آمده است. لازم به ذکر است این کتاب به عنوان یکی از منابع جهت پژوهش‌های موجود در کتاب‌های مورد نظر می‌باشد، بنابراین برخی کلیدها و راهنماهای ارائه شده در این بخش راهگشا و هدایتگر جهت پاسخ‌گویی به پژوهش‌ها در نظر خواهد بود. در بخش روابط نیز روابط اصلی محاسبات مورد نیاز در دو کتاب ارائه گردیده است.

## جداول عمومی مرتبط

### جدول ویژگی و کاربرد فولادهای ساختمانی معمولی

ویژگی‌ها و کاربرد فولادهای ساختمانی معمولی							
DIN ۱۷ ۱۰۰							
نوع فولاد		استحکام کششی <sup>۱</sup> R <sub>m</sub> =N/mm <sup>۲</sup>	تنش تسلیم R <sub>p</sub> به N/mm <sup>۲</sup> برای ضخامت محصول به mm			خواص، کاربرد	
علامت اختصاری	شماره مواد		۱۶ ≤	۱۶ > ۴۰ ≥	۴۰ > ۸۰ <		درصد تغییر طول نسبی شکست A%
St 23	۱۰۰۳۵	۲۹۰	۱۸۵	۱۷۵	-	۱۸	اجزایی مانند نرده‌ها، پله‌ها، توری‌ها
St 37/2	۱۰۰۳۷	۲۴۰ ... ۳۷۰	۲۲۵	۲۲۵	۲۱۰	۲۵	فولاد معمولی برای ماشین‌سازی و ساختمان‌های فولادی، قابلیت براده‌برداری خوب، فولادهای نرم و تسمه
USt 37/2	۱۰۰۳۶						
RSt 37/2	۱۰۰۳۸						
St 37/3	۱۰۱۱۶						
St 44/2	۱۰۰۴۴	۴۱۰ ... ۵۴۰	۲۶۵	۲۶۵	۲۵۰	۲۱	قطعات با تنش اعمالی متعادل، اکسل‌ها، محورها، بازوها
St 44/3	۱۰۱۴۴						
St 50/2	۱۰۰۵۰	۴۷۰ ... ۶۱۰	۲۹۵	۲۸۵	۲۷۰	۱۹	قطعات با تنش اعمالی میانگین، اکسل‌ها، محورها، گوه‌بین، چرخ‌دنده
St 52/3	۱۰۵۷۰	۴۹۰ ... ۶۳۰	۳۵۵	۳۴۵	۳۳۰	۲۱	قطعات با تنش اعمالی بالا در ساختمان‌های فولادی، جرثقیل، پل‌ها
St 60/2	۱۰۰۵۰	۵۷۰ ... ۷۱۰	۳۴۵	۳۲۵	۳۱۰	۱۵	قطعات با تنش اعمالی بالا، ماشین‌کاری سخت، مقاوم به خوردگی
St 70/2	۱۰۵۷۰	۶۷۰ ... ۸۳۰	۳۵۵	۳۵۵	۳۴۰	۱۰	
۱- این مقادیر برای ضخامت ۳ تا ۱۰۰ mm صادق است. برای ضخامت بالای ۱۰۰ mm در مورد مقادیر استحکام با تولیدکننده توافق می‌شود.							



## جدول ویژگی ها و کاربرد فولاد کربوره

ویژگی ها و کاربرد فولادهای کربوره							
DIN ۱۷ ۲۱۰							
نوع فولاد		وضعیت تحویل، مقادیر سختی <sup>۱</sup>		بعد از سختکاری کربوره در هسته (معزی <sup>۲</sup> )			خواص، کاربرد
علامت اختصاری	شماره مواد	G HB	BF HB	استحکام کششی $R_m$ N/mm <sup>۲</sup>	تنش تسلیم $R_s$ N/mm <sup>۲</sup>	درصد تغییر طول نسبی شکست $A_5\%$	
C10	۱۰۳۰۱	۱۳	-	۴۹۰...۶۴۰	۲۹۵	۱۶	قطعات با تنش اعمالی پایین؛ تویی ها، مفصل ها، اهرم ها، پین ها، انگشتی ها
C15	۱۰۴۰۱	۱۴۳	-	۵۹۰...۷۸۰	۳۵۵	۱۴	
17 Cr 3	۱۷۰۱۶	۱۷۴	-	۶۹۰...۸۸۰	۴۴۰	۱۱	قطعات با تنش اعمالی بالا؛ میل بادامک، چرخ دنده ها، محور ها، وسایل اندازه گیری
20 Cr 4	۱۷۰۲۷	۱۹۷	۱۴۹...۱۹۷	۷۳۰...۹۲۰	۴۴۰	۱۰	
16 MnCr 4	۱۷۱۳۱	۲۰۷	۱۵۶...۲۰۷	۷۸۰...۱۰۸۰	۴۴۰	۱۰	
20 MnCr 5	۱۷۱۴۷	۲۱۷	۱۷۰...۲۱۷	۹۸۰...۱۲۷۰	۵۴۰	۸	
20 MoCr 4	۱۷۳۲۱	۲۰۷	۱۵۶...۲۰۷	۷۸۰...۱۰۸۰	۵۹۰	۱۰	قطعات با تنش اعمالی خیلی بالا، چرخ دنده های بشقابی
15 CrNi 6	۱۱۹۵۹	۲۱۷	۱۷۰...۲۱۷	۸۸۰...۱۱۸۰	۵۴۰	۹	
17 CrNiMo 6	۱۶۵۸۹	۲۲۹	۱۷۹...۲۲۹	۱۰۸۰...۱۳۲۰	۷۸۵	۸	
۱- وضعیت عملیات حرارتی: G آنیل نرم، BF عملیات حرارتی روی استحکام، $R_m \approx 3, 5, HB 30 (N/mm)$ ۲- مقادیر استحکام برای قطعات آزمایشی با قطر ۳۰ mm صادق است.							

## جدول کاربرد فولادهای اتومات

کاربرد فولادهای اتومات							
DIN ۱۶۵۱							
نوع فولاد		ضخامت محصول قطر ۱۶...۴۰ mm					خواص، کاربرد
علامت اختصاری	شماره مواد	B	سختی HB	استحکام کششی $R_m$ N/mm <sup>۲</sup>	تنش تسلیم $R_e$ N/mm <sup>۲</sup>	درصد تغییر طول نسبی شکست $A_5\%$	
9 sMn 28 9 SMnPb 28	۱۰۷۱۵ ۱۰۷۱۸	U K	۱۵۹ -	۳۸۰...۵۷۰ ۴۶۰...۷۱۰	- ۳۷۵	- ۸	برای سختکاری نفوذی مشروط است؛ قطعات کوچک با تنش اعمالی پایین، محور با کشش سرد، پین‌ها، پیچ‌ها
9 sMn 36 9 SMnPb 36	۱۷۳۶ ۱۰۷۳۷	U K	۱۶۳ -	۳۸۰...۵۵۰ ۴۹۰...۷۴۰	- ۳۹۰	- ۸	
15 S 10	۱۷۱۰	U K	۱۶۶ -	۴۰۰...۵۶۰ ۴۵۰...۷۲۰	- ۳۶۰	- ۸	مخصوص سختکاری کربوره، قطعات کوچک مقاوم به سایش؛ محورها، پین‌ها
10 S 20 10 SPb 20	۱۰۷۲۱ ۱۰۷۲۲	U K	۱۴۹ -	۳۶۰...۵۳۰ ۴۶۰...۷۱۰	- ۳۵۵	- ۹	
35 S 20 35 SPb 20	۱۰۷۲۶ ۱۰۷۵۶	U K K + V	۱۹۲ - -	۴۹۰...۶۶۰ ۵۴۰...۷۴۰ ۵۸۰...۷۳۰	- ۳۱۵ ۳۶۵	- ۹ ۱۶	مخصوص بهسازی، قطعات بزرگ با تنش اعمالی بالا؛ محورها، پیچ‌ها
45 S 20 45 SPb 20	۱۰۷۲۷ ۱۰۷۵۷	U K K + V	۲۲۳ - -	۵۹۰...۷۶۰ ۶۴۰...۸۳۰ ۶۶۰...۸۰۰	- ۳۷۵ ۴۱۰	- ۷ ۱۳	
45 S 20 45 SPb 20	۱۰۷۲۸ ۱۰۷۱۵	U K K + V	۲۶۱ - -	۶۶۰...۸۷۰ ۷۴۰...۹۳۰ ۷۸۰...۹۳۰	- ۴۳۰ ۴۹۰	- ۷ ۱۱	
۱- فرایند و عملیات حرارتی: U تغییر شکل گرم شده، K کشش سرد، K + V کشش سرد و بهسازی شده							

ویژگی‌ها و کاربرد فولادهای فتر قابل بهسازی

DIN ۱۷۲۲۱

نوع فولاد		وضعیت عملیات حرارتی بهسازی شده					خواص، کاربرد
علامت اختصاری	شماره مواد	نورد گرم سختی HB	آبیل نرم سختی HB	استحکام کششی $R_m$ N/mm <sup>۲</sup>	تنش تسلیم $R_p/۲$ N/mm <sup>۲</sup>	درصد تغییر طول نسبی شکست A%	
38 Si 7	۱/۰۹۷۰	۲۴۰	۲۱۷	۱۱۸۰-۱۳۷۰	۱۰۳۰	۶	حلقه های فتری، صفحات فتری
51 Si 7	۱/۰۹۰۳	۲۷۰	۲۴۵	۱۳۲۰-۱۵۷۰	۱۱۳۰	۶	فترهای تخت و مخروطی
60 SiCr 7	۱/۰۹۶۱	۳۱۰	۲۵۵	۱۳۲۰-۱۵۷۰	۱۱۳۰	۶	فترهای بشقابی و استوانه ای
55 Cr 3	۱/۷۱۷۶	۳۱۰	۲۴۸	۱۳۷۰-۱۶۲۰	۱۱۸۰	۶	فترهای تخت؛ بشقابی؛ استوانه ای تخت تنش بالا
50 CrV 4	۱/۸۱۵۹	۳۱۰	۲۴۱	۱۳۷۰-۱۶۷۰	۱۱۸۰	۶	
51 CrMo 4	۱/۷۷۰۱	۳۱۰	۲۵۵	۱۳۷۰-۱۶۷۰	۱۱۸۰	۶	
مقادیر برای استحکام قطعات با قطر ۱۰ mm صادق است. مدول الاستیسیته حدود $E = ۲۰۰۰۰۰$ N/mm <sup>۲</sup> است. $G = ۸۰۰۰۰$ N/mm <sup>۲</sup> و مدول برشی (مدول یانگ).							

جدول تأثیر عناصر مختلف روی خواص فولادها

نوع فولاد	کاهش می دهد	افزایش می دهد	عناصر	
فولادهای آلیاژی	نقطه ذوب، سمجی، انبساط، جوشکاری و کوره کاری	استحکام، سختی، قابلیت آبکاری	کربن	غیر فلزی
	قابلیت جوشکاری	الاستیسیت، استحکام، قابلیت آبکاری عمقی، سختی در حالت گرم، مقاومت در مقابل خوردگی، جدا شدن گرافیت در چدن خاکستری	سیلیسیم	
	انبساط، استحکام در مقابل ضربه	سیلان، شکنندگی در حالت سرد، استحکام در حالت گرم	فسفر	
	استحکام در مقابل ضربه	شکنندگی براده، غلظت در حالت مذاب، شکنندگی در حالت گداخته بودن	گوگرد	
فولادهای آلیاژی	قابلیت براده برداری، جدا شدن گرافیت در چدن خاکستری	قابلیت آبکاری عمقی، استحکام، استحکام در مقابل ضربه، استحکام در مقابل ساییدگی	منگنز	فلزات
	انبساط حرارتی	سمجی، استحکام، مقاومت در مقابل خوردگی، مقاومت الکتریکی، دوام در حرارت های بالا، قابلیت آبکاری عمقی	نیکل	
	انبساط (به مقدار کم)	سختی، استحکام، استحکام در حالت گرم، درجه حرارت آبکاری، دوام برندگی، استحکام در مقابل ساییدگی، مقاومت در مقابل خوردگی	کرم	
	حساسیت در مقابل حرارت های بالا	دوام، سختی، سمجی، استحکام در حالت گرم	وانادیم	
	انبساط، قابلیت کوره کاری	سختی، استحکام در حالت گرم، دوام	مولیبدن	
	سمجی، حساسیت در مقابل حرارت های بالا	سختی، دوام برندگی، استحکام در حالت گرم	کبالت	
	انبساط (به مقدار کم)	سختی، استحکام، مقاومت در مقابل خوردگی، درجه حرارت آبکاری، استحکام در حالت گرم، دوام در حرارت های بالا، دوام برندگی	ولفرام (تنگستن)	

## جدول علائم اختصاری ویژگی‌ها و کاربرد آلیاژهای خمیری مس و مس-قلع

علائم اختصاری، ویژگی‌ها و کاربرد آلیاژهای خمیری مس							
خواص، کاربرد	درصد تغییر طول نسبی شکست % As	تنش تسلیم N/mm <sup>2</sup>	استحکام کششی N/mm <sup>2</sup>	قطر مفتول mm	ضریب استحکام	شماره مواد	علامت اختصاری
آلیاژهای مس - روی							
استحکام بالا، مقاوم به سایش، مقاوم به خوردگی، یاتاقان لغزشی، چرخ حلزون	۱۸ ۱۴ ۱۰	Min. ۲۴۰ Min. ۲۷۰ Min. ۳۱۰	Min. ۵۴۰ Min. ۵۹۰ Min. ۶۴۰	Up to ۸۰ Up to ۴۰ Up to ۱۵	F۵۴ F۵۹ F۶۴	۳/۰۵۵۰	CuZn40AU 12

آلیاژهای مس - قلع							
پایداری شیمیایی بالا، استحکام خوب، فلزها، شیلنگ فلزی، لوله	۵۵ ۲۲ ۵	Min. ۲۵۰ Min. ۳۴۰ Min. ۵۹۰	۳۴۰...۴۰۰ ۴۷۰...۵۵۰ Min. ۶۴۰	Up to ۱۰ Up to ۱۲ Up to ۴	F۳۴ F۴۷ F۶۴	۲/۱۰۲۰	CuSn۶
پایداری شیمیایی بالا، استحکام بالا، خواص لغزشی خوب، یاتاقان لغزشی، چرخ حلزون	۶۰ ۲۳ -	Min. ۲۹۰ Min. ۴۲۰ Min. ۶۴۰	۳۹۰...۵۴۰ ۵۲۰...۵۹۰ Min. ۶۹۰	Min. ۱۰ Up to ۱۲ Up to ۴	F۳۹ F۵۲ F۶۹	۲/۱۰۳۰	CuSn۸
طبق DIN ۱۷۰۰							

## انواع یاتاقان‌ها



بلبرینگ



رولبرینگ



یاتاقان کف گرد



بوش ساده



یاتاقان پوشی





P 185 / 70 R 14 88 T



پهنای بر حسب  
میلی متر



درصد نسبت پهنای  
به ارتفاع

$$\frac{185}{100} \times 70 = 129.5 \text{ mm ارتفاع}$$

Radial Construction

\* see note 8



پهنای رینگ  
بر حسب اینچ

نماد سرعت	کد سرعت بر حسب km/hr
J	۱۰۰
K	۱۱۰
L	۱۲۰
M	۱۳۰
N	۱۴۰
O	۱۵۰
P	۱۶۰
Q	۱۷۰
R	۱۸۰
S	۱۹۰
T	۲۰۰
U	۲۱۰
V	۲۴۰
W	۲۷۰
Y	۳۰۰

کد نوع کاربری

کد	شرح
P	سواری
LT	باری سبک
C	باری سبک
T	عمودی

کد	شرح
R	Radial Type
B	Blas Belt/ Cross Ply

If no letter used it is a cross-ply tyre

Load Capacity Code  
\* see note C

کد بار	بار مجاز بر حسب kg بر تایر
۸۰	۴۵۰
۸۱	۴۶۲
۸۲	۴۷۵
۸۳	۴۸۷
۸۴	۵۰۰
۸۵	۵۱۵
۸۶	۵۳۰
۸۷	۵۴۵
۸۸	۵۶۰
۸۹	۵۸۰
۹۰	۶۰۰
۹۱	۶۱۵
۹۲	۶۳۰
۹۳	۶۵۰
۹۴	۶۷۰
۹۵	۶۹۰
۹۶	۷۱۰
۹۷	۷۳۰

۹۸	۷۵۰
۹۹	۷۷۵
۱۰۰	۸۰۰
۱۰۱	۸۲۵
۱۰۲	۸۵۰
۱۰۳	۸۷۵
۱۰۴	۹۰۰
۱۰۵	۹۲۵
۱۰۶	۹۵۰
۱۰۷	۹۷۵
۱۰۸	۱۰۰۰

تایر رادیال



تایر بایاس



مفهوم کدهای اصلی درج شده روی تایر



جدول شاخص حداکثر سرعت مجاز قابل تحمل تایر

کد	مایل در ساعت	کیلومتر در ساعت	کد	مایل در ساعت	کیلومتر در ساعت
A1	۳	۵	L	۷۵	۱۲۰
A3	۹	۱۵	N	۸۷	۱۴۰
A4	۱۲	۲۰	P	۹۴	۱۵۰
A5	۱۶	۲۵	Q	۱۰۰	۱۶۰
A6	۱۹	۳۰	R	۱۰۶	۱۷۰
A7	۲۲	۳۵	S	۱۱۲	۱۸۰
A8	۲۵	۴۰	T	۱۱۸	۱۹۰
B	۳۱	۵۰	U	۱۲۴	۲۰۰
C	۳۷	۶۰	H	۱۳۰	۲۱۰
D	۴۰	۶۵	V	۱۴۹	۲۴۰
E	۴۳	۷۰	Z	بیشتر از ۱۴۹	بیشتر از ۲۴۰
F	۵۰	۸۰	W	۱۶۸	۲۷۰
G	۵۶	۹۰	(W)	بیشتر از ۱۶۸	بیشتر از ۲۷۰
J	۶۲	۱۰۰	Y	۱۸۶	۳۰۰
K	۶۸	۱۱۰	(Y)	بیشتر از ۱۸۶	بیشتر از ۳۰۰



جدول حداکثر بار قابل تحمل توسط تابر خودرو سواری (در فشار باد تایر بین ۱/۵ تا ۲/۵ بار و حداکثر سرعت ۱۶۰ کیلومتر بر ساعت)

تابلو وزن	پوند	کیلوگرم	تابلو وزن	پوند	کیلوگرم	تابلو وزن	پوند	کیلوگرم	تابلو وزن	پوند	کیلوگرم
۶۰	۵۵۱	۲۵۰	۸۰	۹۹۲	۴۵۰	۱۰۰	۱۷۶۴	۸۰۰	۱۲۰	۳۰۸۷	۱۴۰۰
۶۱	۵۶۷	۲۵۷	۸۱	۱۰۱۹	۴۶۲	۱۰۱	۱۸۱۹	۸۲۵	۱۲۱	۳۱۹۷	۱۴۵۰
۶۲	۵۸۴	۲۶۵	۸۲	۱۰۴۷	۴۷۵	۱۰۲	۱۸۷۴	۸۵۰	۱۲۲	۳۳۰۶	۱۵۰۰
۶۳	۶۰۰	۲۷۲	۸۳	۱۰۷۴	۴۸۷	۱۰۳	۱۹۲۹	۸۷۵	۱۲۳	۳۴۱۸	۱۵۵۰
۶۴	۶۱۷	۲۸۰	۸۴	۱۱۰۲	۵۰۰	۱۰۴	۱۹۸۴	۹۰۰	۱۲۴	۳۵۲۸	۱۶۰۰
۶۵	۶۴۰	۲۹۰	۸۵	۱۱۳۵	۵۱۵	۱۰۵	۲۰۳۹	۹۲۵	۱۲۵	۳۶۳۸	۱۶۵۰
۶۶	۶۶۱	۳۰۰	۸۶	۱۱۶۸	۵۳۰	۱۰۶	۲۰۹۴	۹۵۰			
۶۷	۶۷۷	۳۰۷	۸۷	۱۲۰۱	۵۴۵	۱۰۷	۲۱۴۹	۹۷۵			
۶۸	۶۹۵	۳۱۵	۸۸	۱۲۳۵	۵۶۰	۱۰۸	۲۲۰۵	۱۰۰۰			
۶۹	۷۱۷	۳۲۵	۸۹	۱۲۷۹	۵۸۰	۱۰۹	۲۲۷۱	۱۰۳۰			
۷۰	۷۳۸	۳۳۵	۹۰	۱۳۲۳	۶۰۰	۱۱۰	۲۳۳۷	۱۰۶۰			
۷۱	۷۶۱	۳۴۵	۹۱	۱۳۵۶	۶۱۵	۱۱۱	۲۴۰۳	۱۰۹۰			
۷۲	۷۸۳	۳۵۵	۹۲	۱۳۸۹	۶۳۰	۱۱۲	۲۴۷۰	۱۱۲۰			
۷۳	۸۰۵	۳۶۵	۹۳	۱۴۳۳	۶۵۰	۱۱۳	۲۵۳۶	۱۱۵۰			
۷۴	۸۲۷	۳۷۵	۹۴	۱۴۷۷	۶۷۰	۱۱۴	۲۶۰۱	۱۱۸۰			
۷۵	۸۵۳	۳۸۷	۹۵	۱۵۲۱	۶۹۰	۱۱۵	۲۶۷۹	۱۲۱۵			
۷۶	۸۸۲	۴۰۰	۹۶	۱۵۶۵	۷۱۰	۱۱۶	۲۷۵۶	۱۲۵۰			
۷۷	۹۰۸	۴۱۲	۹۷	۱۶۰۹	۷۳۰	۱۱۷	۲۸۳۳	۱۲۸۵			
۷۸	۹۳۷	۴۲۵	۹۸	۱۶۵۳	۷۵۰	۱۱۸	۲۹۱۰	۱۳۲۰			
۷۹	۹۶۳	۴۳۷	۹۹	۱۷۰۹	۷۷۵	۱۱۹	۲۹۹۹	۱۳۶۰			

جدول تغییرات ضریب اصطکاک، سرعت، نو یا مستعمل بودن تایر و شرایط جاده

جاده یخ زده (پوشیده با یخ)	رگبار شدید ارتفاع آب روی جاده ۲mm	باران شدید ارتفاع آب روی جاده ۱mm	ارتفاع آب روی جاده ۰/۲ mm	شرایط جاده خشک	وضعیت تایر	سرعت خودرو km/h
۱/۰ و کمتر	۰/۵	۰/۵۵	۰/۶۵	۰/۸۵	نو	۵۰
	۰/۲۵	۰/۴	۰/۵	۱	مستعمل*	
	۰/۰۵	۰/۳	۰/۶	۰/۸	نو	۹۰
	۰/۰۵	۰/۱	۰/۲	۰/۹۵	مستعمل*	
	۰	۰/۲	۰/۵۵	۰/۷۵	نو	۱۳۰
	۰	۰/۱	۰/۲	۰/۹	مستعمل*	

\* سائیدگی آج تایر کمتر از ۱۰۶mm نباشد (حداقل مجاز سائیدگی آج تایر براساس استاندارد آلمانی)

جدول عمق آج تایر با خط ترمز (در سرعت ۱۰۰ کیلومتر در ساعت)

خودرو		خودرو سواری جلو محرک						خودرو سنگین عقب محرک (ABS)		
عمق آج تایر	به mm	۸	۴	۳	۲	۱	۸	۳	۱/۶	۱
خط	درمتر	۷۶	۹۹	۱۱۰	۱۲۹	۱۶۶	۵۹	۶۳	۸۰	۹۷
ترمز	درصد	۱۰۰	۱۳۰	۱۴۵	۱۷۰	۲۱۸	۱۰۰	۱۰۷	۱۳۵	۱۶۵

جدول حداکثر دمای قابل تحمل مایع ترمز در شرایط مختلف

کد استاندارد	FM VSS 116			SAE J1703
استاندارد	DOT3	DOT4	DOT5	۱۱.۱۹۸۳
حداقل دمای نقطه جوش در حالت خشک °C	۲۰۵	۲۳۰	۲۶۰	۲۰۵
حداقل دمای نقطه جوش در حالت تر °C	۱۴۰	۱۵۵	۱۸۰	۱۴۰
ویسکوزیته در °C -۴۰ mm <sup>2</sup> /s	۱۵۰۰	۱۸۰۰	۹۰۰	۱۸۰۰

## جدول مشخصات روغن کمک فنر

مشخصات	واحد	روغن تازه	روغن کارکرده
وزن حجمی در دمای $20 \pm$ درجه سانتی گراد	g/mL	۰/۹۰۸	۰/۹۱۵
گرانروی در دمای $+40$ درجه سانتی گراد	Mm <sup>۲</sup> /s	۱۴	۲۰/۷
گرانروی در دمای $+20$ درجه سانتی گراد	Mm <sup>۲</sup> /s	۳۵/۷	۵۸/۱
گرانروی در دمای $0$ درجه سانتی گراد	Mm <sup>۲</sup> /s	۱۲۴/۸	۲۶۰/۵
گرانروی در دمای $-20$ درجه سانتی گراد	-	۹۳۱	۲۷۳۱
شاخص گرانروی	C	۲۷	۲۸
نقطه ریزش	$\frac{\text{mgkoH}}{\text{g}}$	-۳۶	-۳۶
عدد خنثی شدن	$\frac{\text{mgkoH}}{\text{g}}$	۲	۳/۱
عدد اشباع	درصد وزنی	۲/۲	۴/۵
خاکستر (اکسید)	درصد وزنی	۰/۲۶	۰/۴۹
بوتیل امینولیت	درصد وزنی	۰/۶۴	۰/۵۵
گوگرد	درصد وزنی	۰/۲۸	۰/۳۷
فسفر	درصد وزنی	۰/۰۸	۰/۱۱
روی	درصد وزنی	۰/۰۸	۰/۱۲

## جدول محدوده ضریب اصطکاک برای شرایط مختلف

F ضریب اصطکاک	نوع اصطکاک
$1 > \dots 0/1$	اصطکاک خشک
$0/1 \dots 0/01$	اصطکاک ترکیبی
$0/01$	اصطکاک سیالاتی
$0/001$	اصطکاک در بلبرینگ (رولبرینگ)

## جدول محدوده تحمل بار بلبرینگ‌ها با توجه به جنس

جنس بلبرینگ	حداکثر بار وارد بر بلبرینگ
آلیاژ سرب-آنتی موان	$5 \dots 15 \text{ N/mm}^2$
برنز-پایه سرب	$7 \dots 20 \text{ N/mm}^2$
برنز- پایه قلع	$7 \dots 25 \text{ N/mm}^2$
آلیاژ آلومینیوم - آنتی موان	$7 \dots 18 \text{ N/mm}^2$
آلیاژ آلومینیوم - روی	$7 \dots 20 \text{ N/mm}^2$


## انواع خودرو از نظر شکل و بدنه



## جدول ضریب مقاومت ایرودینامیک (درگ) در اثر نیروی باد با توجه به ساختار اتاق

ضریب ایرودینامیکی

توان درگ بر حسب kw  
(در حالتی که سطح  $A=2m^2$  است)  
در سرعت های مختلف

	$C_w$	۴۰km/h	۸۰km/h	۱۲۰km/h	۱۶۰km/h
	۰/۵ ... ۰/۷	۱	۷/۹	۲۷	۶۳
	۰/۵ ... ۰/۶	۰/۹۱	۷/۲	۲۴	۵۸
	۰/۴ ... ۰/۵۵	۰/۷۸	۶/۳	۲۱	۵۰
	۰/۳ ... ۰/۴	۰/۵۸	۴/۶	۱۶	۳۷
	۰/۲ ... ۰/۲۵	۰/۳۷	۳/۰	۱۰	۲۴
	۰/۲۳	۰/۳۸	۳/۰	۱۰	۲۴
	۰/۱۵ ... ۰/۲۰	۰/۲۹	۲/۳	۷/۸	۱۸
کامیون، کامیونت	۰/۸ ... ۱/۵	-	-	-	-
موتورسیکلت	۰/۶ ... ۰/۷	-	-	-	-
اتوبوس	۰/۶ ... ۰/۷	-	-	-	-
اتوبوس های بلند (آکاردئونی)	۰/۳ ... ۰/۴	-	-	-	-

## جدول درجه بندی گریس با استاندارد NLGI

درجه NLGI (DIN51818)	کاربرد	ساختار (حالت فیزیکی)	نفوذ پس از کار ISO2137 (°/mm)	روش کاربرد
۰۰۰ ۰۰ ۰	روان کاری چرخ دنده ها	مایع تقریباً مایع بی نهایت نرم	۴۴۵ ... ۴۷۵ ۴۰۰ ... ۴۳۰ ۳۵۵ ... ۳۸۵	به کمک سیستم پمپ کننده مرکزی
۱ ۲	روان کاری یاتاقان ها	خیلی نرم نرم	۳۱۰ ... ۳۴۰ ۲۶۵ ... ۲۹۵	به کمک تلمبه گریس یا پمپ کننده مرکزی
۳	روان کاری یاتاقان ها	متوسط	۲۲۰ ... ۲۵۰	به کمک تلمبه گریس
۴	آب بندی دستگاه ها	سفت	۱۷۵ ... ۲۰۵	به کمک تلمبه گریس
۵ ۶	آب بندی دستگاه ها	خیلی سفت بی نهایت سفت	۱۳۰ ... ۱۶۰ ۸۵ ... ۱۱۵	مستقیماً به صورت جامد

## جدول دسته بندی گریس ها بر اساس استاندارد ASTM

گروه	نوع سرویس	کارایی
LA شاسی	دوره گریس کاری کمتر از ۳۲۰۰ کیلومتر و کاربرد در شرایط متوسط و سخت	پایداری اکسیداسیون و پایداری در برابر تنش، محافظت در برابر خوردگی و سایش
LB شاسی	دوره گریس کاری طولانی بالاتر از ۳۲۰۰ km کارکرد در شرایط متوسط تا سخت با بارهای زیاد، ارتعاش و تماس با آب	پایداری در برابر اکسیداسیون و تنش، محافظت در برابر خوردگی و سایش حتی تحت بارهای زیاد و در حضور آلودگی دمای کاربرد ۴۰- تا ۱۲۰° درجه سانتی گراد
GA یاتاقان چرخ	دوره گریس کاری متناوب در شرایط متوسط و سخت	دمای کارکرد ۲۰- تا ۷۰° درجه سانتی گراد
GB یاتاقان چرخ	کاربرد در شرایط متوسط مثل اتوبوس های سواری، کامیون ها در شهر و بزرگراه ها	مقاومت در برابر اکسیداسیون و تبخیر، پایداری در برابر تنش، محافظت در برابر خوردگی و سایش، دمای کارکرد ۴۰- تا ۱۲۰ درجه سانتی گراد و در بعضی مواقع تا ۱۶۰°C
GC یاتاقان چرخ	کاربرد متوسط تا سخت مثل (شرایط توقف و حرکت، یدک کشیدن و سربالایی)	مقاومت در برابر اکسیداسیون و تبخیر، پایداری در برابر تنش، محافظت در برابر خوردگی و سایش، دمای کارکرد ۴۰- تا ۱۲۰ درجه سانتی گراد و در بعضی مواقع تا ۲۰۰°C

جدول انواع لاستیک و کاربری آن در شرایط مختلف

PVC	EPDM	IIR	CR	NBR	BR	SBR	NR	
۵	۳	۳	۲	۲	۴	۲	۱	قدرت ترمز
۶	۳	۲	۲	۲	۳	۲	۱	خط ترمز
۴	۳	۴	۳	۲	۱	۲	۴	مقاومت در برابر سایش
۵	۳	۳	۳	۳	۵	۳	۲	مقاومت در برابر پارگی
۶	۲	۲	۴	۳	۲	۳	۲	انعطاف پذیری در برابر سرما
۵	۱	۱	۲	۳	۳	۴	۴	مقاومت در برابر گرما
۲	۱	۳	۲	۴	۳	۴	۴	مقاومت در برابر تغییرات جوی
۲	۶	۶	۲	۱	۶	۵	۶	مقاومت در برابر روغن
۲	۱	۲	۲	۴	۳	۳	۳	مقاومت در برابر اسیدها
۲	۶	۶	۲	۶	۶	۶	۶	مقاومت در برابر آتش گرفتن
لاستیک پلی بوتادین								BR
لاستیک پلی کرو بوتادین (کلروپرن،نئوپرن)								CR
پلیمر ترکیبی اتیلن ، پروپیلن								EPM
پلیمر ترکیبی از اتیلن ،پروپیلن،پلی ین								EPDM
پلیمر ترکیبی از ایزوبوتیلن و دینه								IIR
لاستیک پلی ایزوپرن سنتیک								IR
پلیمر ترکیبی اکریلونیل و بوتادین								NBR
لاستیک طبیعی پلی ایزوپرن								NR
پلیمر ترکیبی استیرن و لاستیک بوتادین								SBR
پلی وینیل کلراید								PVC

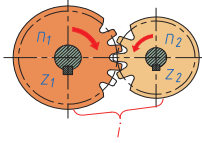
جدول انواع متداول تعلیق عقب بر اساس نوع محرک بودن خودرو

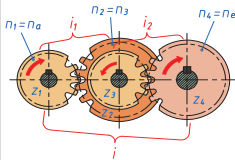
	RWD	FWD	4WD	total
بازوی کشنده	۰/۰	۳۱/۹	-	۳۱/۹
شبه بازوی کشنده	۰/۵	۱۲/۱	-	۱۲/۶
یک پارچه	۱۰/۹	۱۰/۸	۲/۱	۲۳/۸
طبق دار دوبل	۲/۲	۳/۷	۰/۲	۶/۱
مولتی لینک	۴/۰	۱۸/۱	۲/۲	۲۴/۳
سایر	۰/۳	۰/۹	-	۱/۲
جمع	۱۷/۹	۷۷/۵	۴/۵	۹۹/۹

جدول نسبت استفاده از سیستم طبق دوبل در خودرو سواری (درصد)

نوع	بازوی کشنده
مینی	۲/۸
کوچک	۱۱/۹
بین کوچک و متوسط	۹/۳
متوسط	۴/۵
بزرگ تر از متوسط	۰/۹
لوکس و اسپرت	۰/۱
اف راد	۰/۱
MPV	۲/۲
حمل و نقل	۰/۲
پیک آپ	<۰/۱

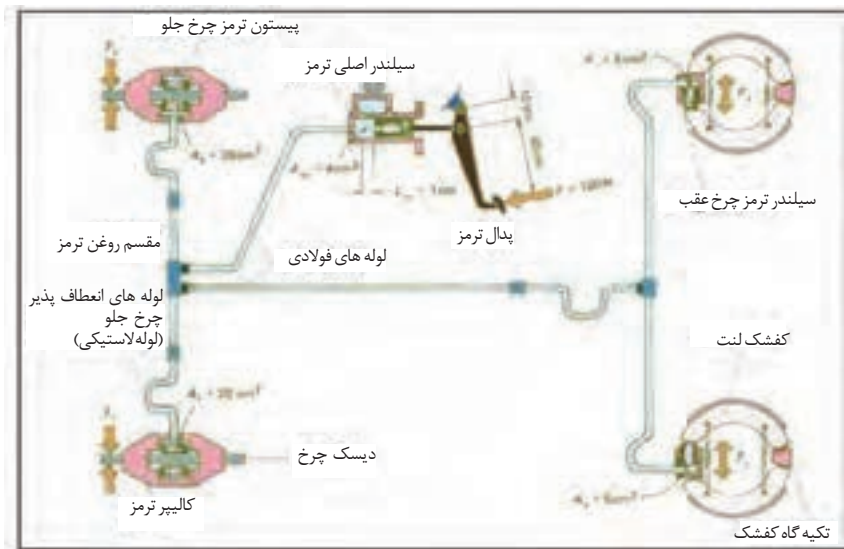


سیستم انتقال قدرت			
سیستم انتقال قدرت چرخ دنده‌ای			
	$Z_1, Z_2, Z_3$	تعداد دندانه	فرمول انتقال
	$n_1, n_2, n_3$	دور	محرک $n_1 \cdot Z_1 = n_2 \cdot Z_2$
	$Z_2, Z_3, Z_4$	تعداد دندانه	چرخ دنده
	$n_2, n_3, n_4$	دور	متحرک
	$n_a$	دور اولین چرخ دنده	نسبت انتقال
	$n_e$	دور آخرین چرخ دنده	$i = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{n_a}{n_e}$
	$i$	نسبت انتقال کل	
	$i_1, i_2, i_3, \dots, i_n$	نسبت انتقال تکی... $i_1, i_2, i_3, \dots, i_n$	
			نسبت انتقال کلی
			مثال:
$Z_1 = ?; n_1 = ?; Z_2 = 24; n_2 = 1800 / \text{min}; i = 0.4$			
$n_z = \frac{n_1}{i} = \frac{1800 / \text{min}}{0.4} = 4500 / \text{min}$			
$Z_1 = \frac{n_2 \cdot Z_2}{n_1} = \frac{4500 / \text{min} \cdot 24}{1800 / \text{min}} = 60$			



## روابط مربوط به محاسبات ترمز

### 1 هیدرولیک ترمز



$P = \frac{F}{A} \rightarrow \frac{F_m}{A_m} = \frac{F_F}{A_F} = \frac{F_r}{A_r}$ $\rightarrow \frac{F_F}{F_m} = \frac{A_F}{A_m} = \frac{F_r}{F_m} = \frac{A_r}{A_m}$ $F_f = \frac{A_F}{A_m} F_m F_r = \frac{A_r}{A_m} F_m$	$F_m$ : نیروی وارد بر پیستون پمپ اصلی (N) $A_r$ : مساحت پیستون سیلندر ترمز چرخ عقب (cm <sup>۲</sup> ) $A_m$ : مساحت پیستون پمپ اصلی (cm <sup>۲</sup> ) $F_F$ : نیروی وارد بر دیسک جلو (N) $A_F$ : مساحت پیستون کالیپر چرخ جلو (cm <sup>۲</sup> ) $F_r$ : نیروی وارد بر کشک چرخ عقب (N)
---	---

## ۲ محاسبات اصطکاکی ترمز

$U_m$ : انرژی جنبشی خودرو یا کار ترمزی (j)

$F$ : نیروی ترمزی (N)

$S$ : مسافت ترمزی از لحظه شروع ترمزگیری تا متوقف شدن خودرو (m)

$$U_m = U_k \rightarrow F.S = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow F = \frac{mv^2}{2S}$$

گشتاور اصطکاکی ترمز بین تایر و زمین عبارت است از:

$$M_{fr} = \mu GR$$

گشتاور اصطکاکی ترمز بین لنت و دیسک یا کاسه چرخ

$$M_{Br} = F_{Br}.r$$

نیروی ترمزی مورد نیاز بین لنت و دیسک یا کاسه چرخ

$$M_{fr} = M_{Br} \rightarrow \mu GR = F_{Br}r \rightarrow F_{Br} = \frac{\mu GR}{r}$$

## محاسبات گاردان

### گشتاور گاردان

$$M_k = M_m \times i_G$$

نسبت تبدیل دور دنده  $\times$  گشتاور موتور = گشتاور گاردان

محاسبه تعداد دوران میل گاردان

$n_k = \frac{n_m}{i_G}$	$n_k$ تعداد دور میل گاردان $n_m$ تعداد دور موتور $i_G$ نسبت تبدیل دور در جعبه دنده
-------------------------	--

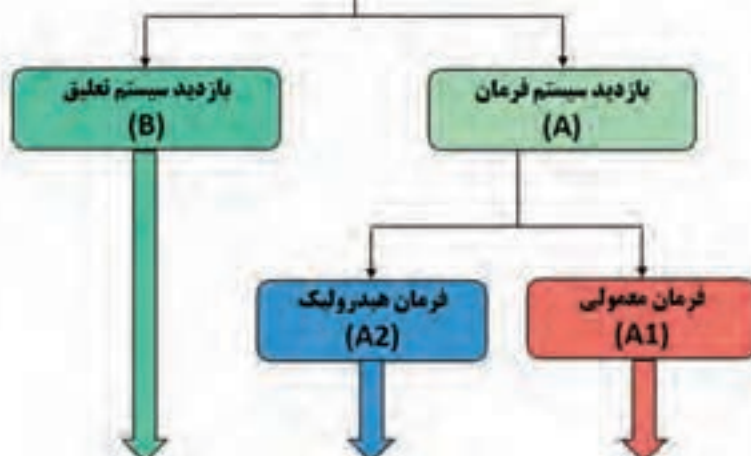
همان‌طور که در کتاب سرویس و نگهداری خودرو سواری اشاره شد، عیب‌یابی دارای شیوه و رویه می‌باشد. عموماً بخش خدمات پس از فروش شرکت‌های تولیدکننده جهت سهولت و سرعت، تعمیرکاران راهنمای عیب‌یابی بخش‌های مختلف خودرو را به‌صورت اطلاعیه فنی یا راهنمای تعمیرات و عیب‌یابی منتشر می‌کنند. آنچه در ادامه می‌آید، نمونه‌ای از این نوع نمودار عیب‌یابی که مربوط به سیستم فرمان است را نشان می‌دهد.

توجه: نمودارهای عیب‌یابی عموماً با توجه به نوع خاص خودرو و عیوب متداول در آن خودرو طراحی می‌شوند و ممکن است برای سایر خودروها عمومیت نداشته باشند.

## فرمان هنگام چرخش صدا می دهد

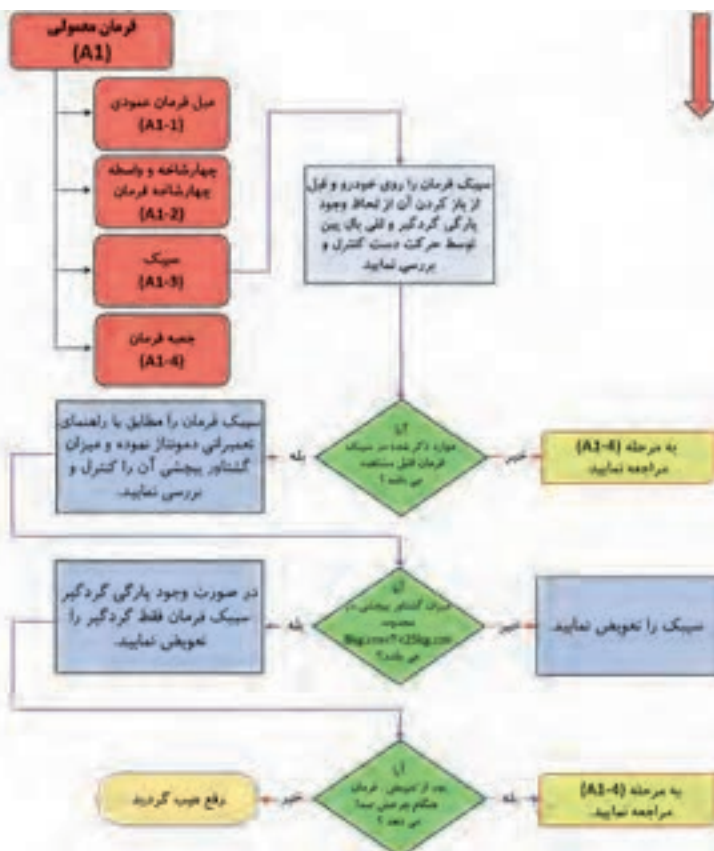


قبل از هرگونه اقدامی از صحت استاندارد بودن رینگ و تایر، ارتفاع خودرو ، عدم برخورد لاستیک به بدنه در اثر کم کردن ارتفاع خودرو، دفرمگی ناشی از تصادفات و ... اطمینان حاصل کرده و سپس اقدام به عیب یابی و تعمیرات نمایید.











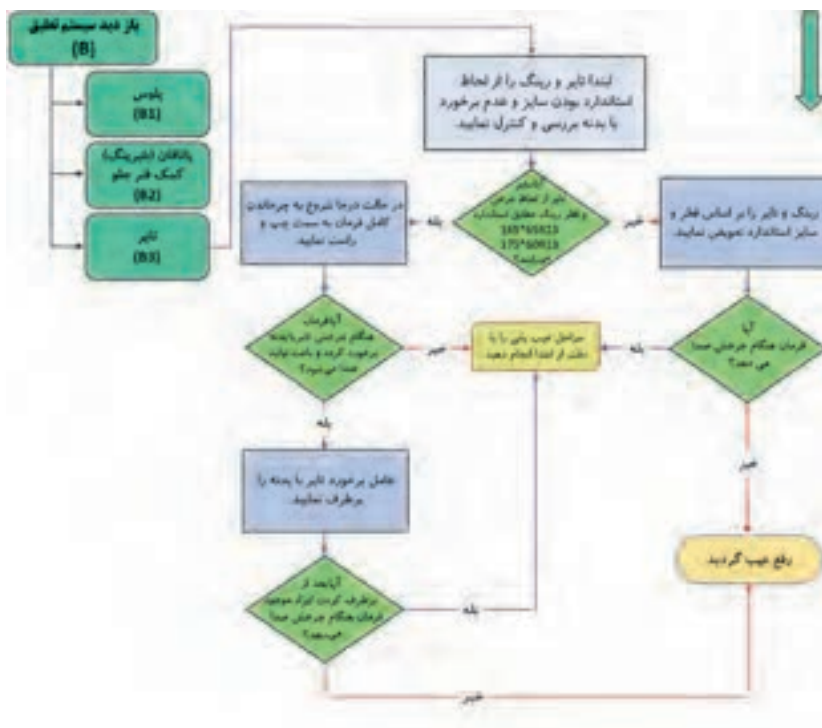






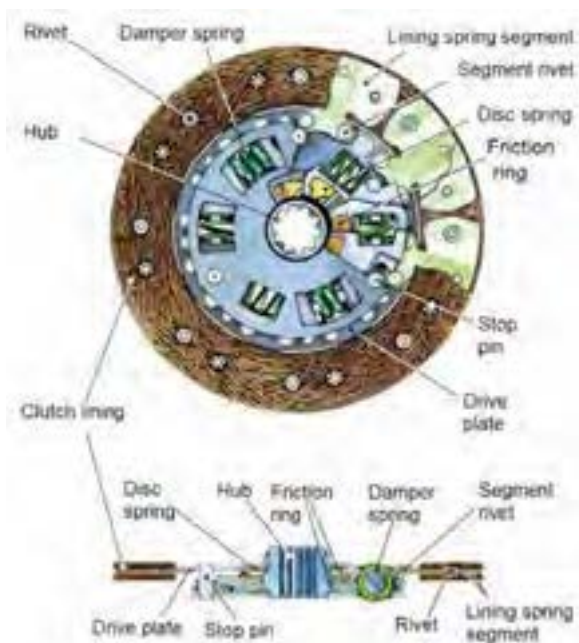
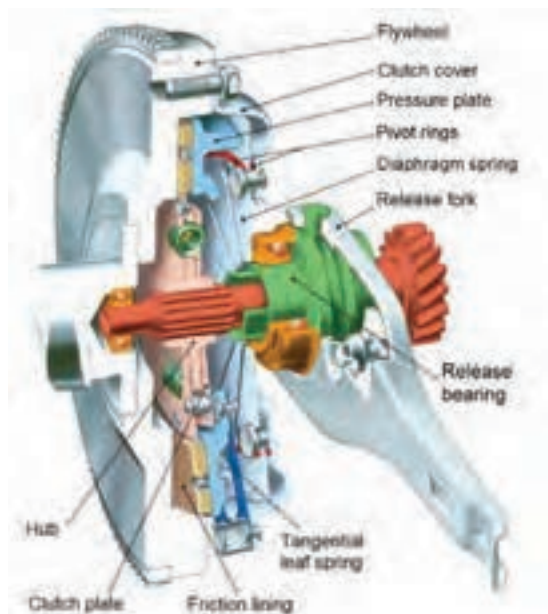






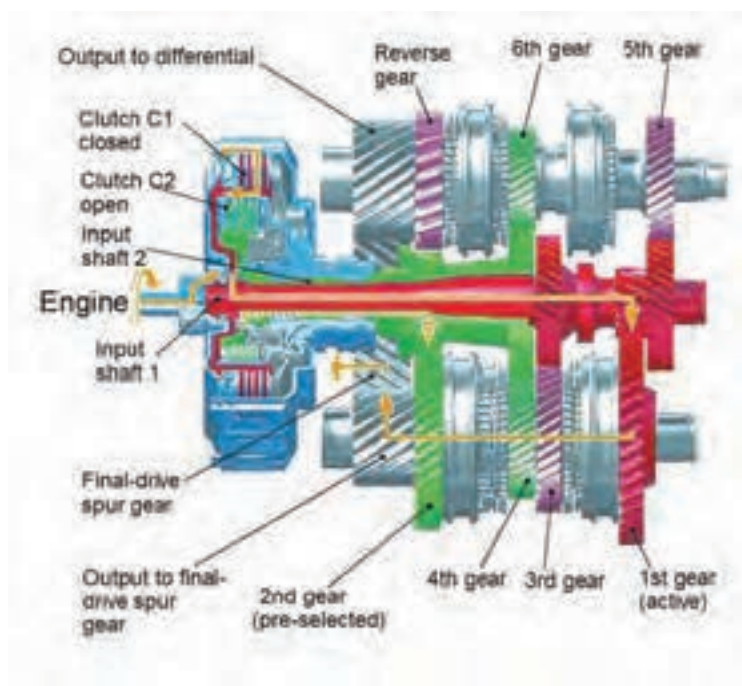
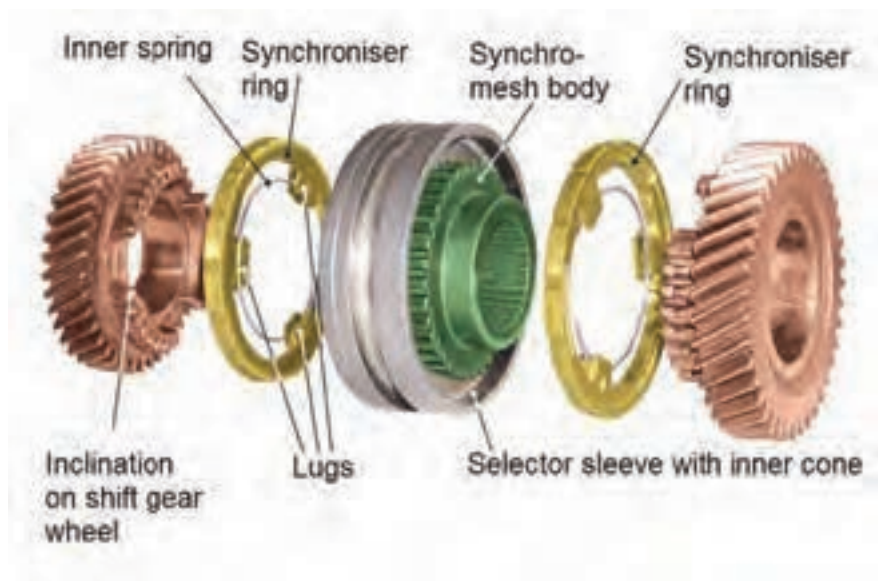
هنرجوی گرامی تصاویری که در این بخش ملاحظه می‌کنید مربوط به کتاب‌های «تعمیر جعبه دنده و دیفرانسیل» و «تعمیرات سیستم تعلیق ، فرمان ترمز» می‌باشد که در متن کتاب نیز به صورت ترجمه شده استفاده شده است. در اینجا جهت آشنایی با مترادف انگلیسی قطعات و اصطلاحات تصویر ترجمه نشده برخی از آنها می‌آید. لازم به ذکر است آشنایی با این اصطلاحات کمک بسیاری در خواندن راهنمای تعمیرات خودروهای روز خواهد کرد.

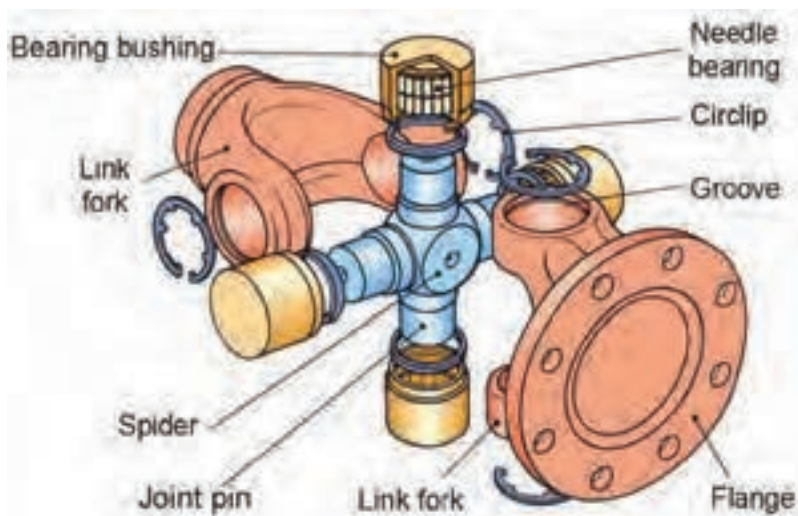
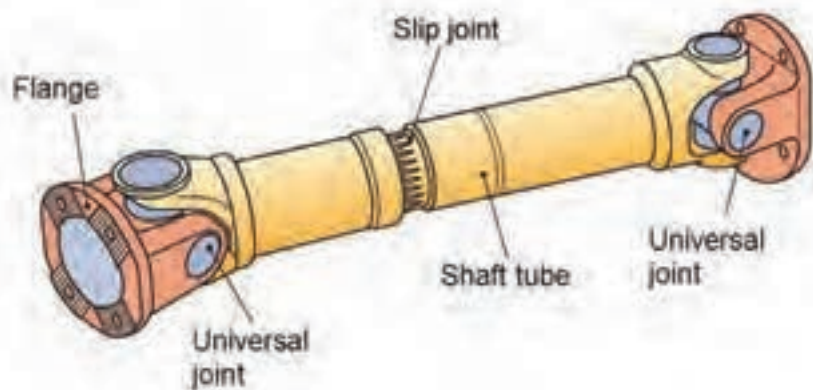
## کلاچ





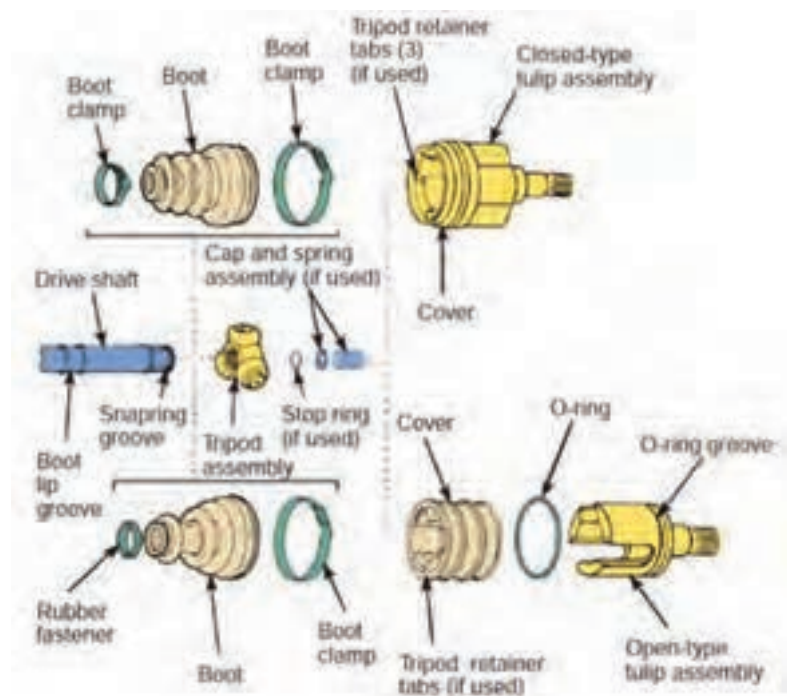
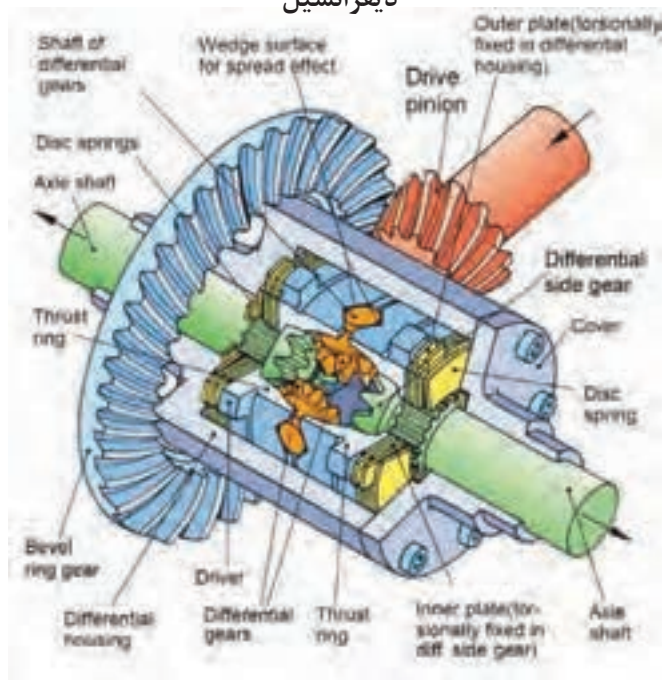
## جعبه دنده



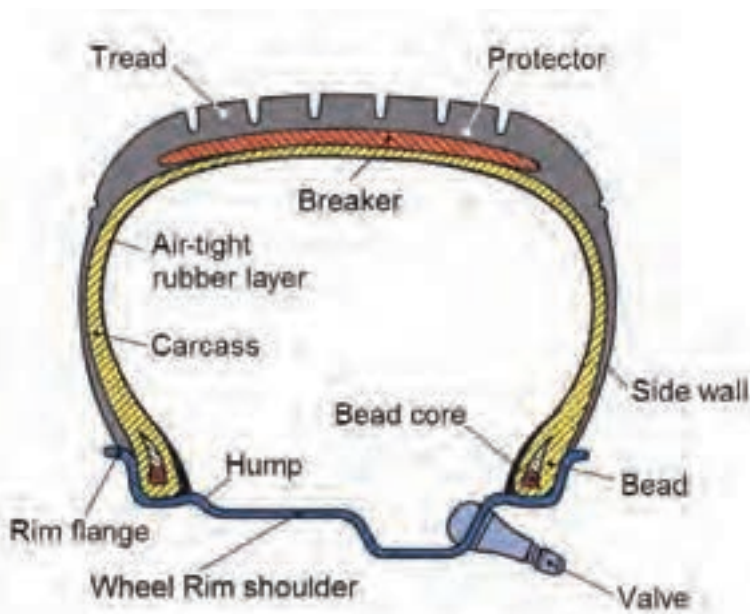
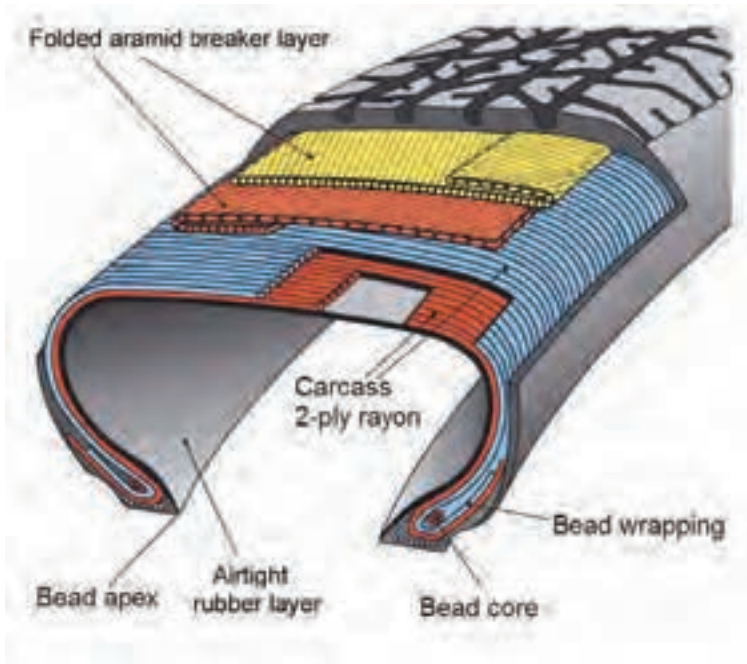


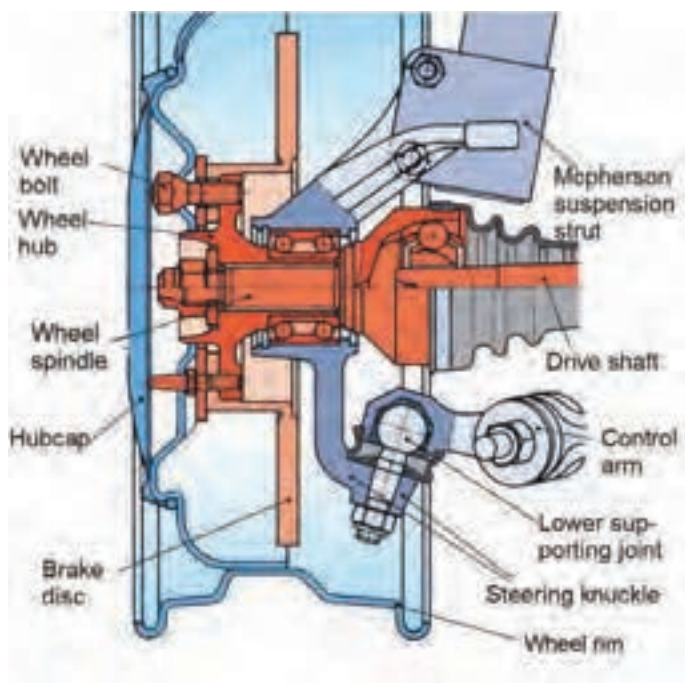


## دیفرانسیل

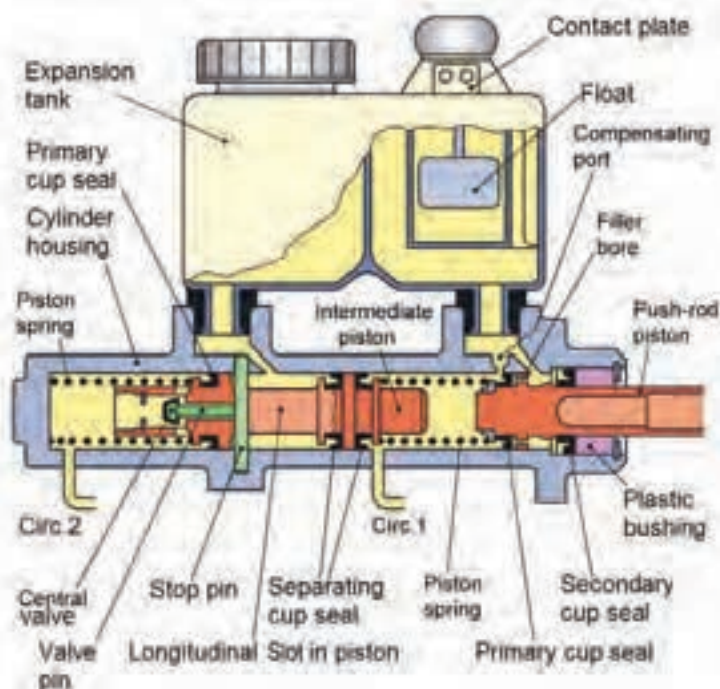


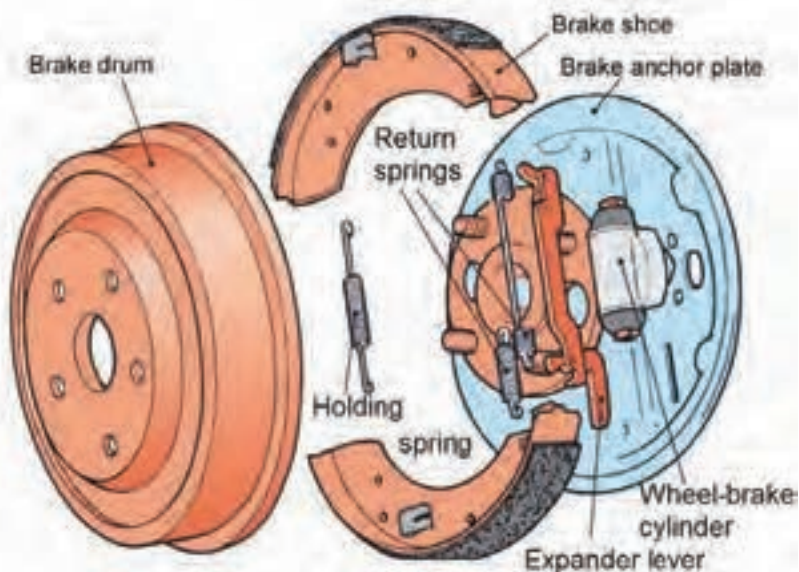
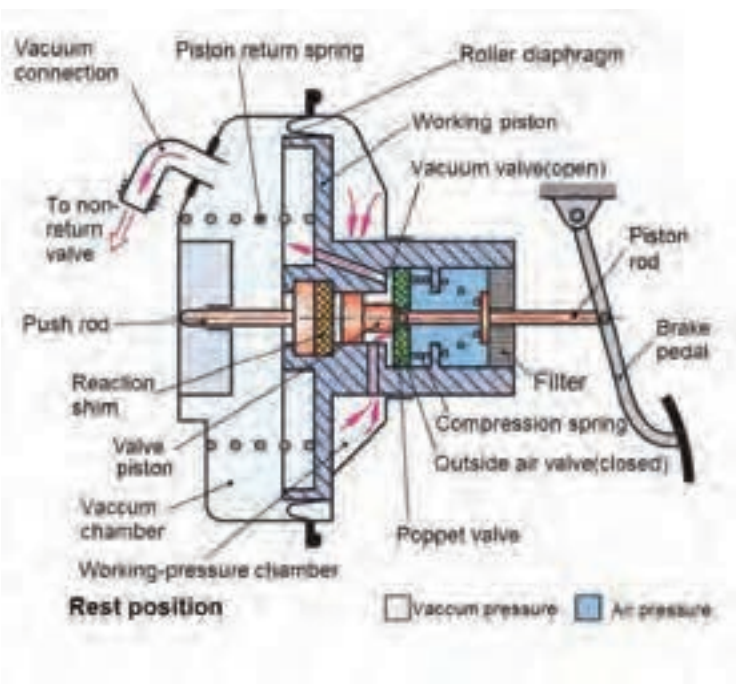
## چرخ و تویی



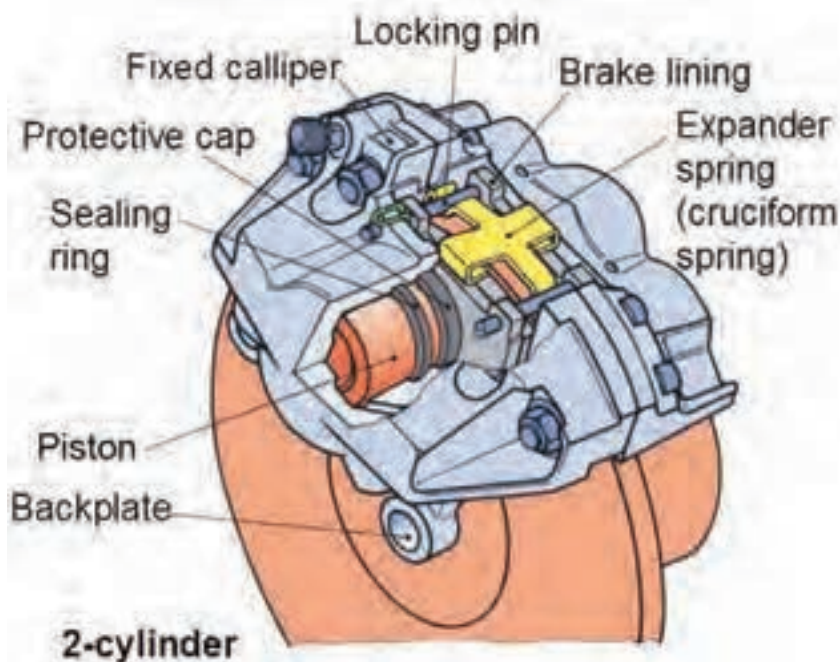


ترمز

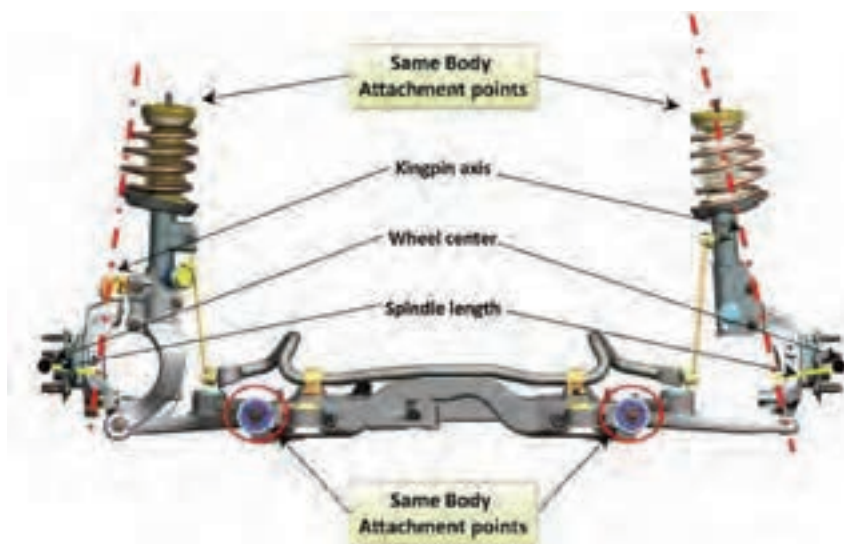


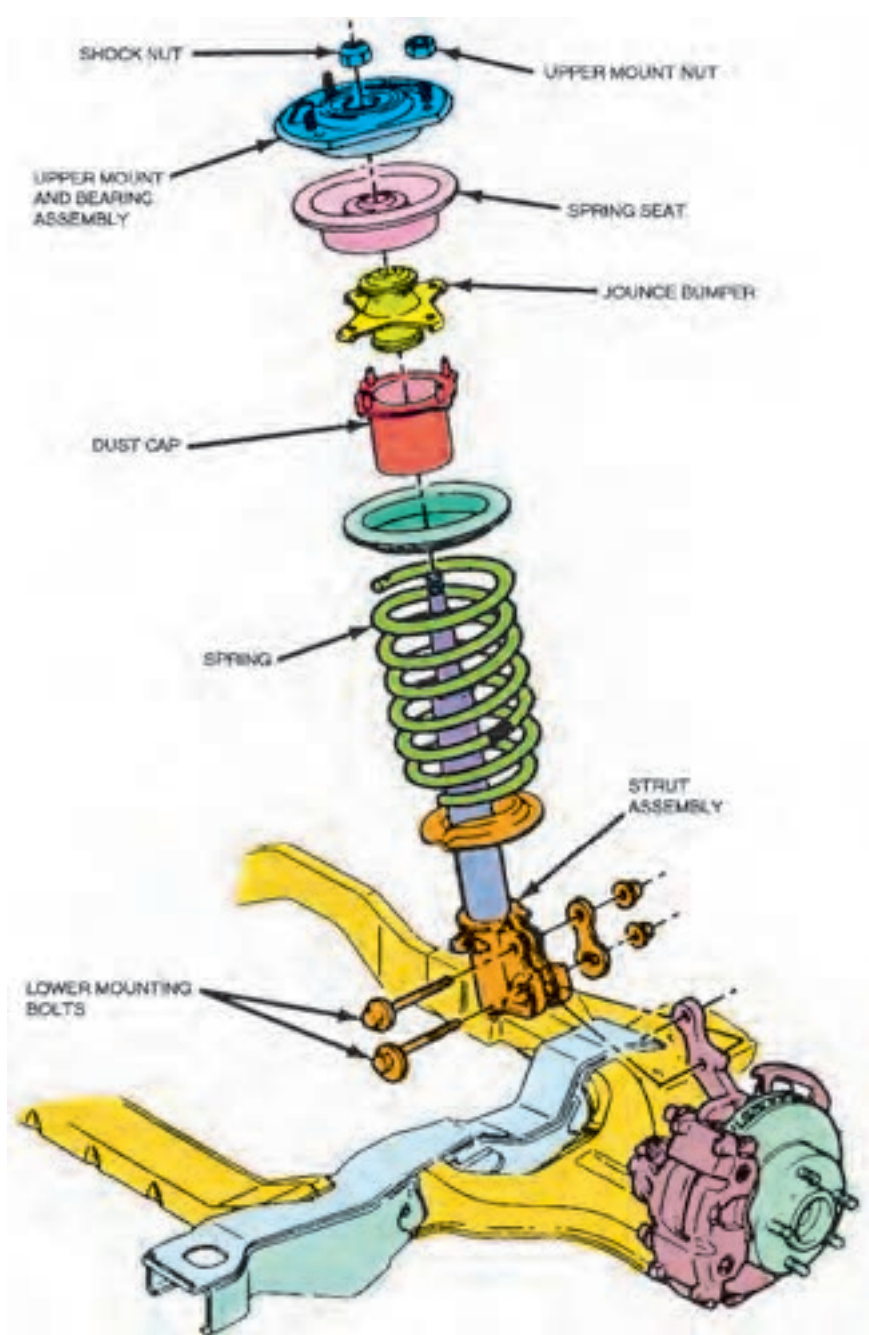


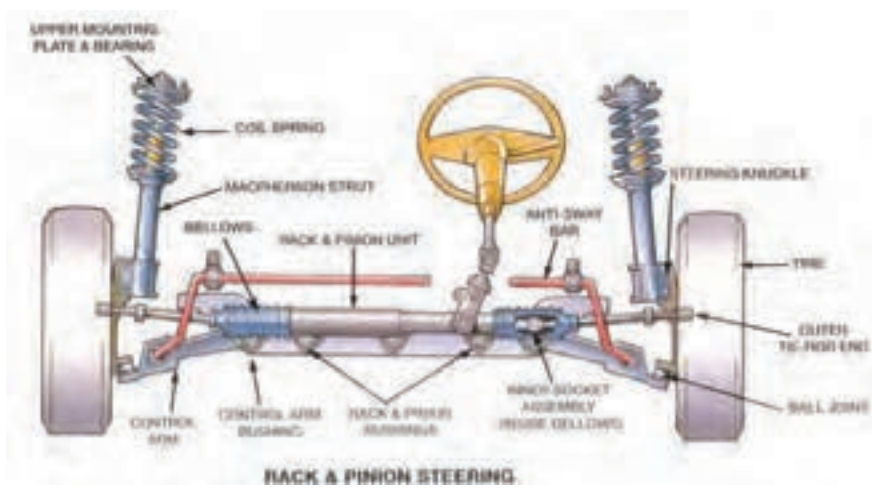
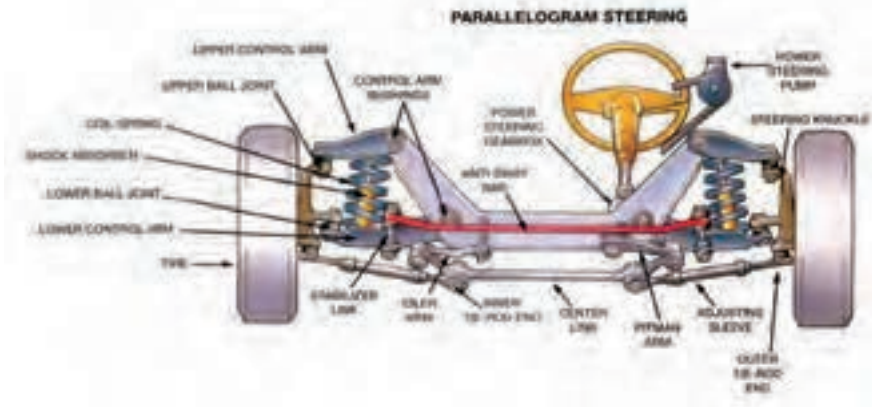




تعليق











## فصل ۳

ایمنی، بهداشت و ارگونومی

جدول مقادیر مجاز حد تماس شغلی صدا W

مدت مواجهه در روز	تراز فشار صوت به dBA
۲۴ ساعت	۸۰
۱۶ ساعت	۸۲
۸ ساعت	۸۵
۴ ساعت	۸۸
۲ ساعت	۹۱
۱ ساعت	۹۴
۳۰ دقیقه	۹۷
۱۵ دقیقه	۱۰۰

حدود مجاز مواجهه سرب

ردیف	نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		نمادها	مبنای تعیین حد مجاز مواجهه
			STEL/C	TWA		
۳۸۸	سرب و ترکیبات معدنی آن Lead and inorganic compounds as Pb	۲۰۷/۲۰ متفاوت	-	۵۰ mg/m <sup>۳</sup>	BEL؛ A <sub>3</sub>	اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی
۳۸۹	کرومات سرب؛ Lead chromate as Pb	۳۲۳/۲۲	-	۳/۵۰ mg/m ۳/۲۱۰ mg/m	BEL؛ A <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	آسیب سیستم تولیدمثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق
۳۹۰	لیندان Lindane	۲۹۰/۸۵	-	۳/۵ mg/m	پوست؛ A <sub>3</sub>	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
۳۹۱	هیدرید لیتیم Lithium hydride	۷/۹۵	-	۳/۵۲۰ mg/m	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم
۳۹۲	هیدروکسید لیتیم Lithium hydroxide	۲۳/۹۵	-	۱ mg/m <sup>۳</sup>	-	-

## تجهیزات حفاظت از گوش

مشخصات و ویژگی	نوع گوشی
 <p>این نوع گوشی‌ها کاملاً لاله گوش را می‌پوشانند.</p>	<p>حفاظ روگوشی (Ear muff)</p>
 <p>این نوع گوشی‌های حفاظتی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، آنها به صورت یکبار مصرف و چندبار مصرف در بازار عرضه می‌شوند.</p>	<p>حفاظ توگوشی (Ear plugs)</p>
 <p>ترکیبی از حفاظ روگوشی و توگوشی است. این نوع گوشی‌ها مانند حفاظ توگوشی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، با این تفاوت که انتهای هر یک از توگوشی‌های چپ و راست، با استفاده از یک پیشانی بند سفت و سخت، به یکدیگر اتصال دارند.</p>	<p>حفاظ‌های توأم یا ترکیبی (Semi-insert)</p>
 <p>برای برخی مشاغل که ممکن است به سر نیز صدمات مکانیکی وارد کند و همچنین برای کنترل انتقال صوت از طریق جمجمه به گوش داخلی و حفاظت بافت مغز در برابر صدمات موج صوتی، گروهی از حفاظ‌های شنوایی را به صورت کلاه محافظ عرضه نموده‌اند.</p>	<p>کلاه محافظ (Helmet ear muffs)</p>

## جدول شاخص هوای پاک

شاخص کیفیت هوا	سطح اهمیت بهداشتی	رنگ ها
وقتی که شاخص کیفیت هوا در گستره زیر است:	کیفیت هوا را این گونه توصیف می کنیم:	و با رنگ زیر نمایش می دهیم:
۵۰-۰	خوب	سبز
۱۰۰-۵۱	متوسط	زرد
۱۵۰-۱۰۱	ناسالم برای گروه های حساس	نارنجی
۲۰۰-۱۵۱	ناسالم	قرمز
۳۰۰-۲۰۱	خیلی ناسالم	بنفش
بالا تر از ۳۰۰	خطرناک	خرمایی

استاندارد کیفیت هوا (اولیه)		استاندارد کیفیت هوا (ثانویه)		دوره ارزیابی		آلاینده ها
۹	ppm	۹	ppm	Max غلظت میانگین ۸ ساعته		Co
۱/۰	ppm	۰/۱۴	ppm	میانگین ۲۴ ساعته		So <sub>۲</sub>
۰/۲۴	ppm	۰/۲۴	ppm	میانگین ۳ ساعته (صبح ۹-۶)		HC (NMHC)
۰/۰۵	ppm	۰/۰۵	ppm	میانگین سالانه		No <sub>۲</sub>
۱۵۰	gr/m <sup>۳</sup> μ	۲۶۰	gr/m <sup>۳</sup> μ	میانگین ۲۴ ساعته		SPM

## فصل ۴

شایستگی‌های غیر فنی و توسعه حرفه‌ای

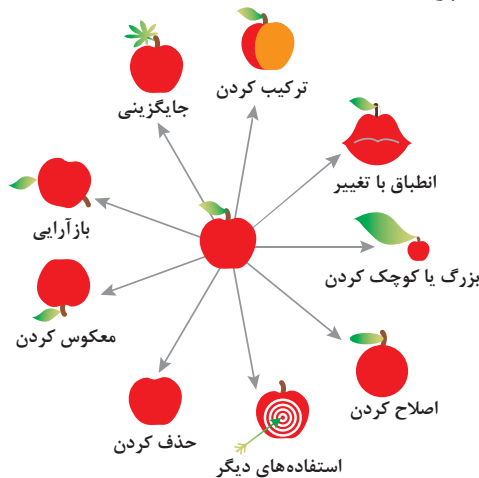
# اصول حل مسئله ابداعی (TRIZ)

۱- جداسازی	۲- استخراج	۳- کیفیت موضعی	۴- نامتقارن سازی	۵- ترکیب و ادغام
۶- چند کاربردی	۷- تودرتو بودن	۸- جبران وزن	۹- مقابله پیشاپیش	۱۰- اقدام پیشاپیش
۱۱- حفاظت پیشاپیش	۱۲- هم سطح سازی	۱۳- تغییر جهت	۱۴- انحنای دادن	۱۵- پویایی
۱۶- کمی کمتر، کمی بیشتر	۱۷- حرکت به بعدی جدید	۱۸- لرزش و نوسان	۱۹- عمل دوره‌ای	۲۰- تداوم کار مفید
۲۱- حمله سریع	۲۲- تبدیل ضرر به سود	۲۳- باز خورد	۲۴- واسطه تراشی	۲۵- خدمت‌دهی به خود
۲۶- کپی کردن	۲۷- یکبار مصرفی	۲۸- تعویض سیستم	۲۹- ساختار یابی	۳۰- پوسته و پرده نازک
۳۱- مواد متخلخل	۳۲- تعویض رنگ	۳۳- همجنس و همگن سازی	۳۴- رد کردن و باز سازی	۳۵- تغییر ویژگی
۳۶- تغییر حالت	۳۷- انبساط حرارتی	۳۸- اکسید کننده قوی	۳۹- محیط بی اثر	۴۰- مواد مرکب

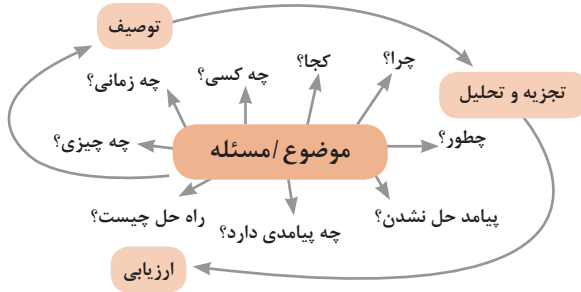
## متغیرها در حل مسئله ابداعی

۱	وزن جسم متحرک	۲۱	قدرت یا توان
۲	وزن جسم ساکن	۲۲	تلفات انرژی
۳	طول جسم متحرک	۲۳	ضایعات مواد
۴	طول جسم ساکن	۲۴	اتلاف اطلاعات
۵	مساحت جسم متحرک	۲۵	تلفات زمان
۶	مساحت جسم ساکن	۲۶	مقدار مواد
۷	اندازه و حجم جسم متحرک	۲۷	قابلیت اطمینان
۸	اندازه و حجم جسم ساکن	۲۸	دقت اندازه‌گیری
۹	سرعت	۲۹	دقت ساخت
۱۰	نیرو	۳۰	عوامل زیان‌بار خارجی مؤثر بر جسم
۱۱	تنش / فشار	۳۱	اثرات داخلی زیان‌بار
۱۲	شکل	۳۲	سهولت ساخت یا تولید
۱۳	ثبات و پایداری جسم	۳۳	سهولت استفاده
۱۴	استحکام	۳۴	سهولت تعمیر
۱۵	دوام جسم متحرک	۳۵	قابلیت سازگاری
۱۶	دوام جسم غیرمتحرک	۳۶	پیچیدگی وسیله یا ابزار
۱۷	دما	۳۷	پیچیدگی کنترل یا دشواری عیب‌یابی
۱۸	روشنایی	۳۸	سطح خودکار بودن (اتوماسیون)
۱۹	انرژی مصرفی جسم متحرک	۳۹	بهره‌وری
۲۰	انرژی مصرفی جسم ساکن		

## تکنیک خلاقیت اسکمپر



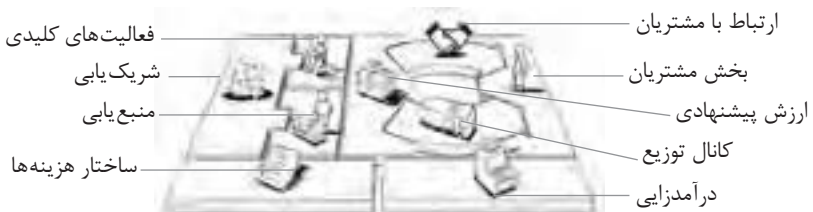
## مدل ایجاد تفکر انتقادی



## فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش



## الف) مدل کسب و کار





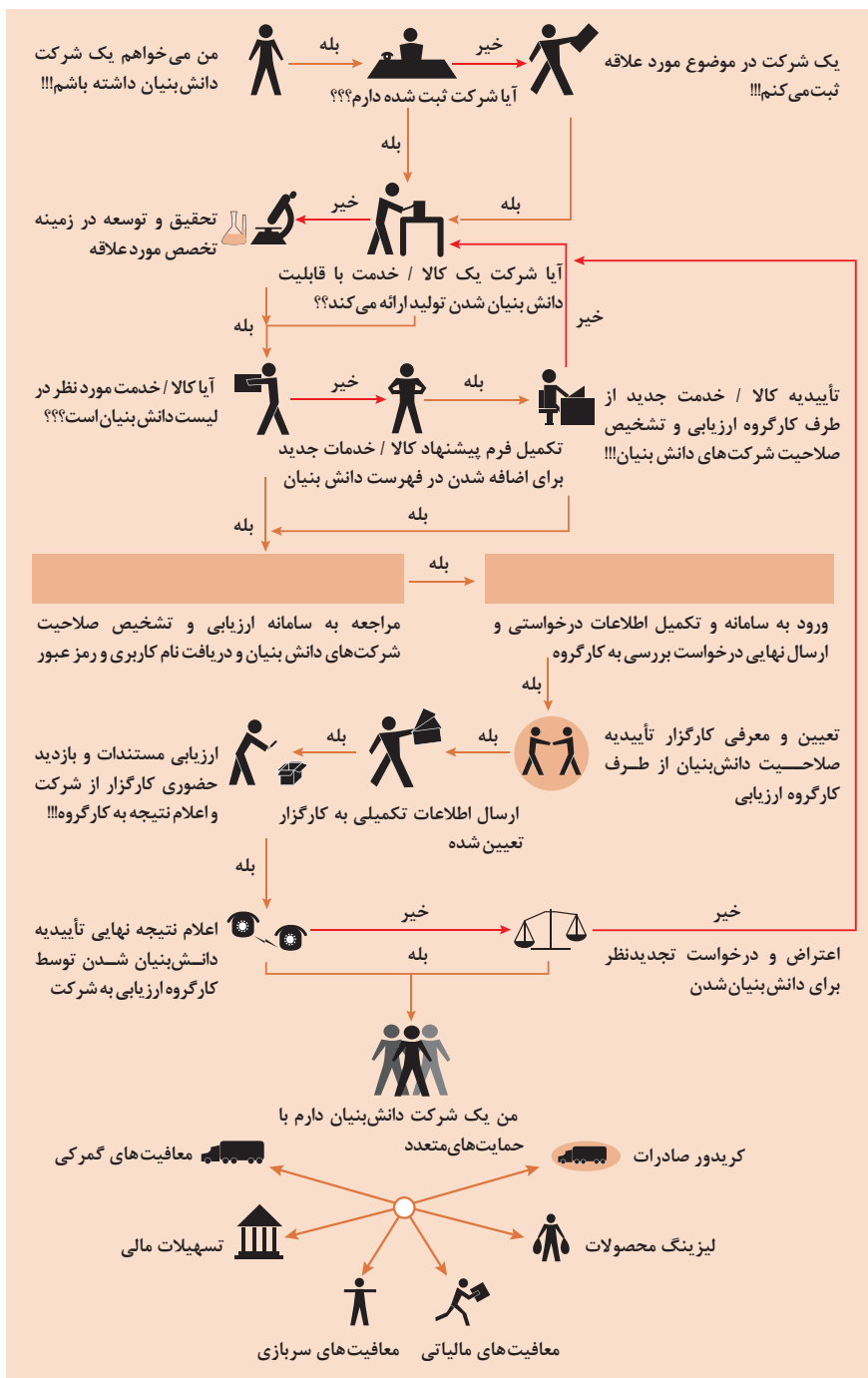
## ب) بوم کسب و کار

 <p><b>کانال توزیع</b></p> <p>از طریق چه کانال‌هایی می‌توانیم به بخش مشتریان دسترسی پیدا کنیم؟ در حال حاضر چگونه به آنها دسترسی داریم؟ کانال‌های ما چطور یکپارچه شده‌اند؟ عملکرد کدامیک بهتر است؟ پرهزینه‌ترین کانال‌ها کدامند؟ چطور آنها را با نیازهای مشتریان هماهنگ می‌کنیم؟</p>  <p><b>شریک یابی</b></p> <p>شرکای کلیدی و تأمین‌کنندگان کلیدی ما چه کسانی هستند؟ منابع اصلی به‌دست آمده از شرکای ما کدامند؟ فعالیت‌های اصلی انجام‌شده توسط شرکای ما کدامند؟</p>	 <p><b>ارزش پیشنهادی</b></p> <p>چه ارزشی به مشتریان ارائه می‌دهیم؟ کدامیک از مسائل مشتریان را حل می‌کنیم؟ بسته پیشنهادی ما (محصولات و خدمات) به مشتریان مختلف چیست؟ کدامیک از نیازهای مشتریان را برطرف می‌کنیم؟</p>	 <p><b>درآمدزایی</b></p> <p>مشتریان ما به چه بهایی واقعاً پول می‌دهند؟ آنها در حال حاضر چه بهایی می‌پردازند؟ آنها در حال حاضر چگونه بها را می‌پردازند؟ آنها ترجیح می‌دهند که چگونه بپردازند؟ هر جریان درآمد چگونه به درآمد کل کمک می‌کند؟</p>  <p><b>منبع یابی</b></p> <p>منابع اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p>	 <p><b>بخش مشتریان</b></p> <p>برای چه افرادی ارزش آفرینی می‌کنیم؟ مهم‌ترین مشتریان ما چه افرادی هستند؟</p>  <p><b>ارتباط با مشتریان</b></p> <p>مشتریان مختلف انتظار برقراری و حفظ چه نوع رابطه‌ای را از ما دارند؟ کدامیک از آنها برقرار شده است؟ این روابط چگونه با کل اجزای مدل کسب‌وکار ما تلفیق می‌شوند؟ هزینه آنها چقدر است؟</p>
<p><b>ساختار هزینه‌ها</b></p> <p>مهم‌ترین هزینه‌های اصلی ما در مدل کسب‌وکار کدامند؟ گران‌ترین منابع اصلی ما کدامند؟ گران‌ترین فعالیت‌های اصلی ما کدامند؟</p>	 <p><b>فعالیت‌های کلیدی</b></p> <p>فعالیت‌های اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p>		

## ویژگی‌های کارآفرین



## مراحل ثبت کردن و ایجاد یک شرکت دانش بنیان



## انواع معاملات رقابتی

### روش مناقصه

روشی است که در آن سازمان‌های عمومی، خرید کالا یا خدمت موردنیاز خود را به رقابت و مسابقه می‌گذارند و با اشخاص حقوقی یا حقیقی که کمترین قیمت یا مناسب‌ترین شرایط را پیشنهاد می‌کنند، معامله می‌نمایند.

### روش مزایده

یکی دیگر از روش‌های پیش‌بینی شده در قانون محاسبات عمومی، روش مزایده است که برای انعقاد پیمان‌های عمومی می‌باشد.

مزایده ترتیبی است که در آن اداره و سازمان، فروش کالاها و خدمات یا هر دو را از طریق درج آگهی در روزنامه کثیرالانتشار و یا روزنامه رسمی کشور به رقابت عمومی می‌گذارد و قرارداد را با شخصی که بیشترین بها را پیشنهاد می‌کند، منعقد می‌سازد.

## مراحل دریافت پروانه کسب



## اسناد تجاری

### ■ تعریف سفته

سفته یا سند طلب از نظر لغوی چیزی است که کسی برحسب آن از دیگری به رسم عاریت یا قرض بگیرد و در شهری دیگر یا مدتی بعد، آن را مسترد دارد.  
 قانون تجارت ایران، سفته را به طریق زیر تعریف نموده است:  
 «سفته سندی است که به موجب آن امضاکننده تعهد می کند مبلغی در موعد معین یا عندالمطالبه در وجه حامل یا شخص معینی و یا به حواله کرد آن شخص کارسازی نماید». (مفاد ماده ۳۰۷)

### ■ چک

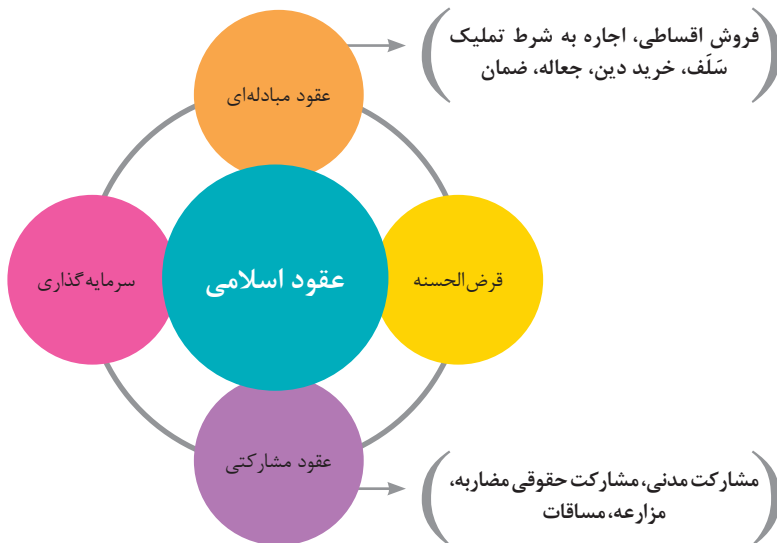
چک نوشته‌ای است که به موجب آن صادرکننده وجوهی را که نزد محال علیه دارد کلاً یا بعضاً مسترد یا به دیگری واگذار نماید.  
 در چک باید محل و تاریخ صدور قید شده و به امضای صادرکننده برسد چک نباید وعده داشته باشد.  
 چک ممکن است در وجه حامل یا شخص معین یا به حواله کرد باشد - ممکن است به دیگری منتقل شود.  
 وجه چک باید به محض ارائه کارسازی شود.  
 اگر چک در وجه حامل باشد کسی که وجه چک را دریافت می کند باید ظهر (پشت) آن را امضا یا مهر نماید.

## عقود اسلامی

اسلام برای همه وجوه زندگی قوانینی دارد. وجود اقتصاد اسلامی مؤید این مطلب است که در حوزه اقتصاد معیشت و تأمین رفاه هم روش‌های خاصی موجود است که باید به آنها پرداخت، بانکداری اسلامی و عقود اسلامی از آن دسته هستند.

در بینش اسلامی، دریافت و پرداخت بهره، تحریم شده است، بنابراین عملیات بانکداری باید بدون بهره انجام شود و اسلام روش‌هایی را برای جایگزین کردن بهره پیشنهاد می‌کند که از آن جمله می‌توان از عقود اسلامی نام برد.

به‌طور کلی عقود اسلامی در نظام بانکی به چهار گروه تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از:



## مدیریت تولید

### مدیریت تولید



## علائم مورد استفاده در نمودار جریان فرایند



## سیستم‌های تولید



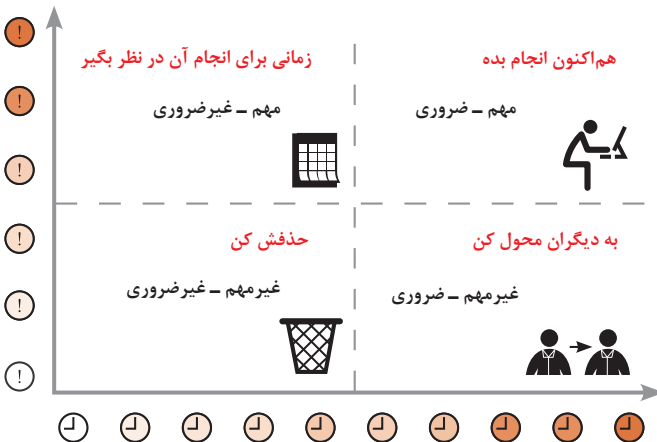
## منابع تولید



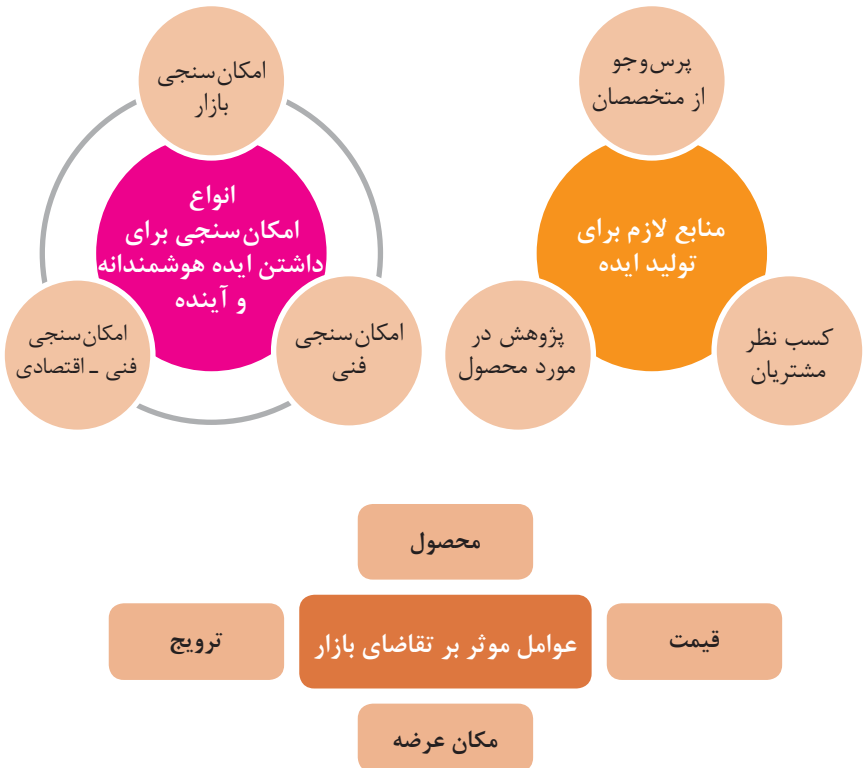
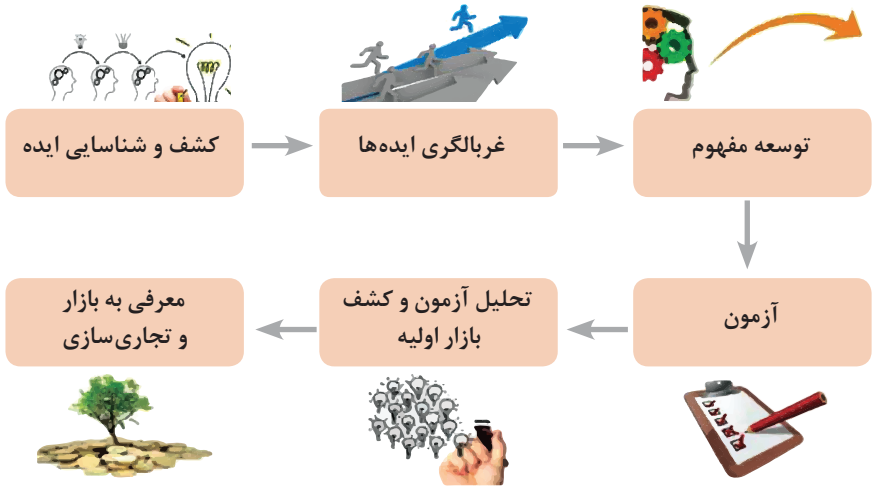
## انواع مدیریت در تولید



## مدیریت زمان با ماتریس «فوری - مهم»



## مراحل توسعه محصول جدید





## مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

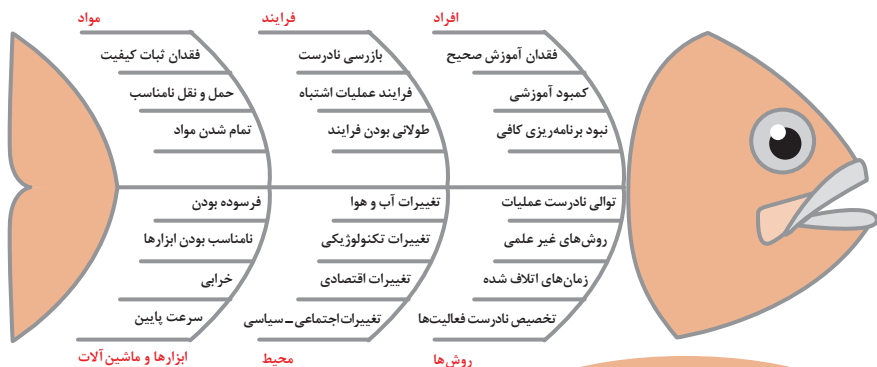
### دیدگاه مشتری

مشخصه‌های کیفیت کالا  
مشخصه‌های کیفیت خدمات

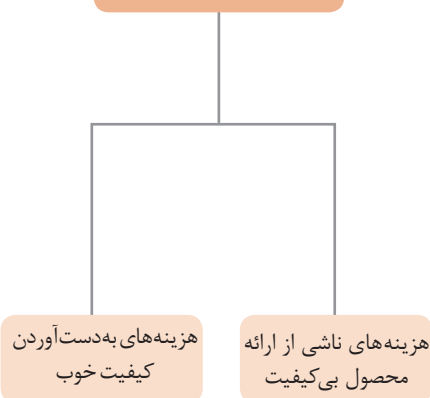
### دیدگاه تولیدکننده

کیفیت نوع طراحی فرایند تولید، سطح عملکرد  
تجهیزات و فناوری ماشین‌آلات، آموزش و نظارت  
کارکنان و روش‌های کنترل کیفی

## ساختار کلی نمودار علت و معلول یا استخوان ماهی



### هزینه‌های کیفیت



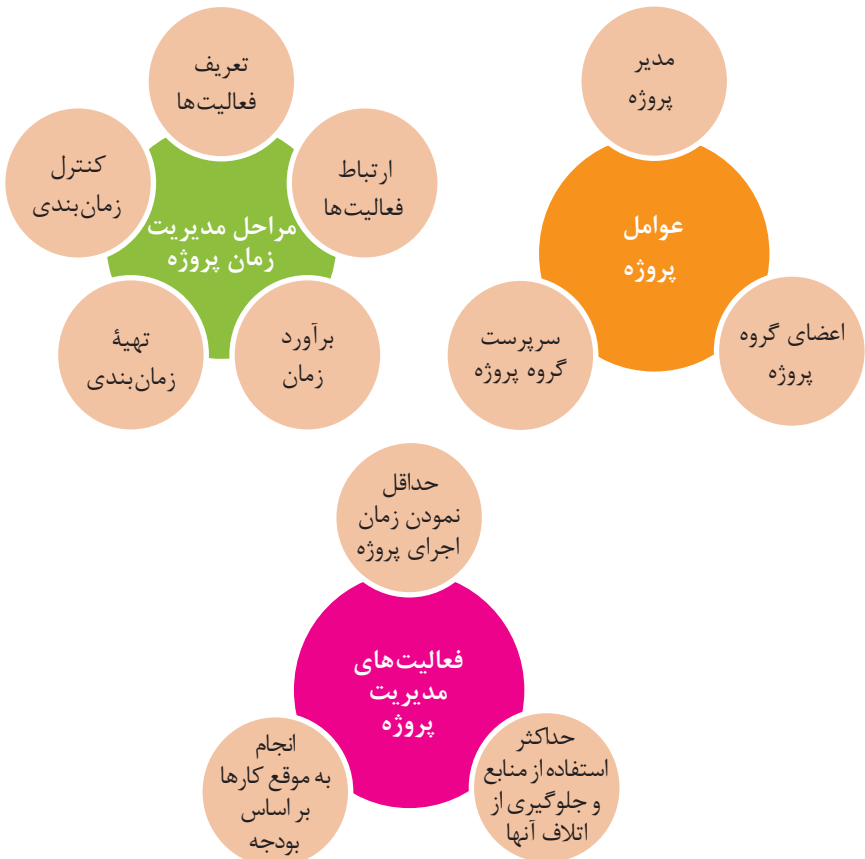
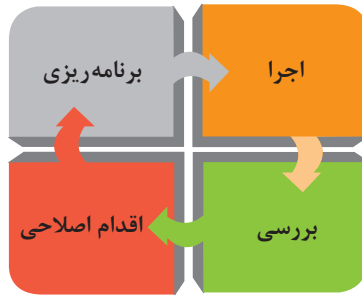
مشخصه‌های کمی که قابل اندازه‌گیری باشند نظیر قطر، وزن یا حجم

اندازه‌گیری کیفیت کالاها

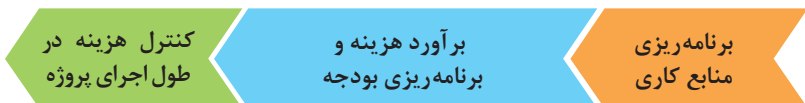
مشخصه‌های کیفی یا وصفی نظیر رنگ، بو، طعم، سطح صاف، ارگونومیک بودن و...

## مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه





## مراحل مدیریت هزینه پروژه



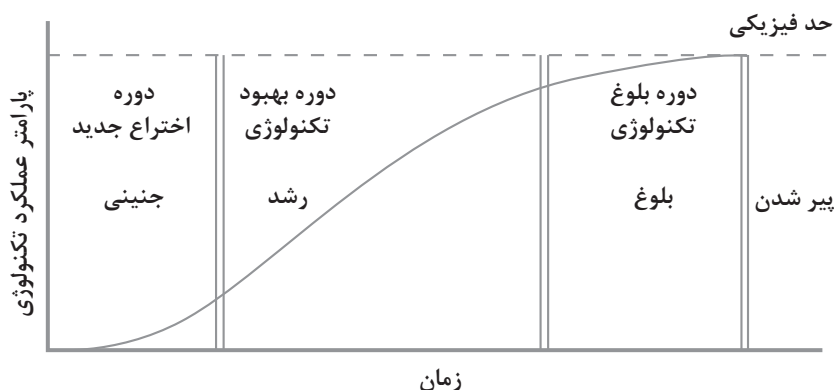
## اولویت‌های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

■ **اولویت‌های الف در فناوری:** فناوری هوافضا، فناوری ارتباطات و اطلاعات، فناوری هسته‌ای، فناوری نانو و میکرو، فناوری‌های نفت و گاز، فناوری زیستی، فناوری زیست‌محیطی، فناوری فرهنگی و نرم

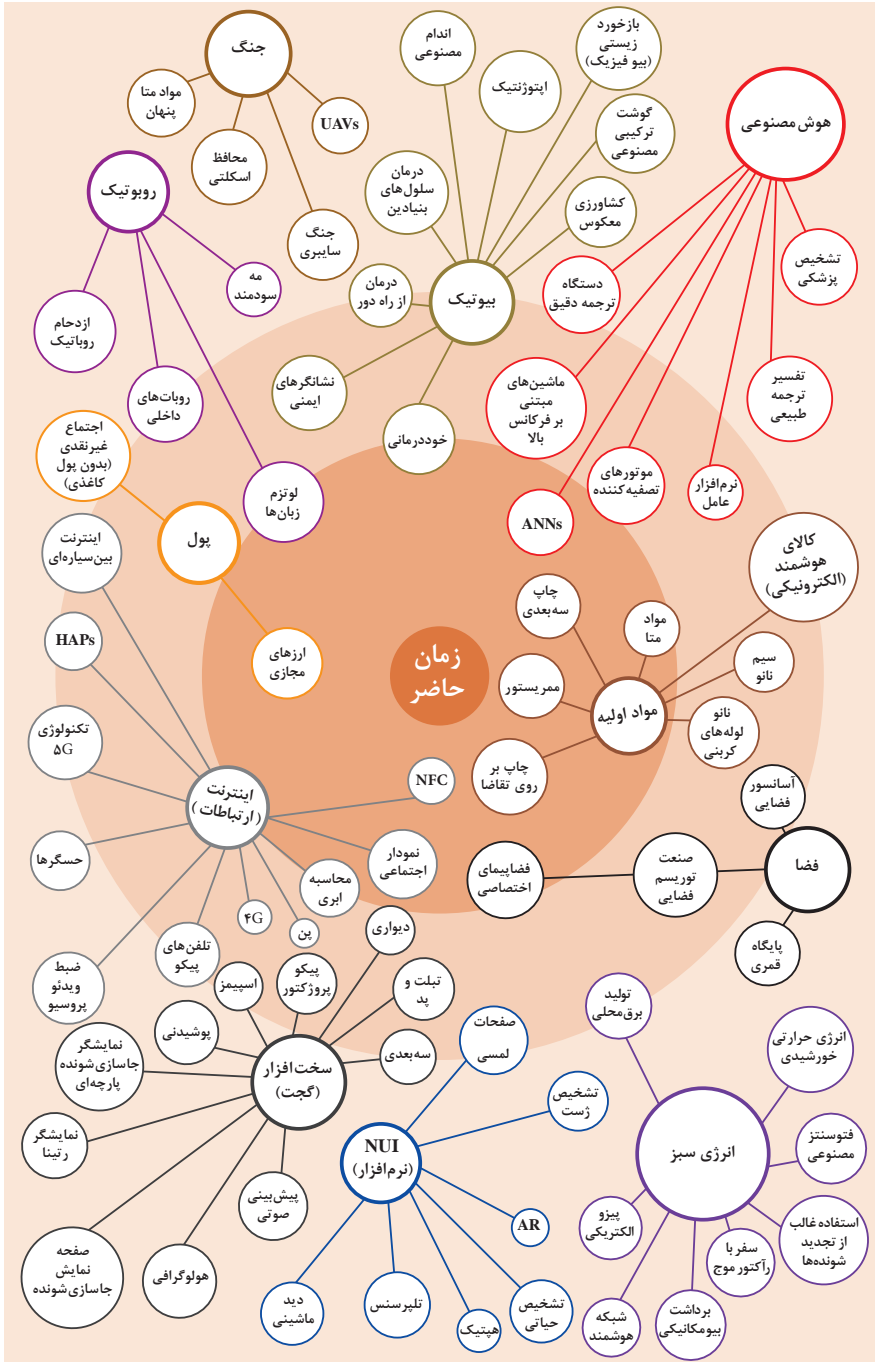
■ **اولویت‌های ب در فناوری:** لیزر، فوتونیک، زیست‌حسگرها، حسگرهای شیمیایی، مکترونیک، خودکارسازی و روباتیک، نیم‌رساناها، کشتی‌سازی، مواد نو ترکیب، بسپارها (پلیمرها)، حفظ و ذخایر ژنی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی، پیش‌بینی و مقابله با زلزله و سیل و پدافند غیرعامل

■ **اولویت‌های ج در فناوری:** اپتوالکترونیک، کاتالیزورها، مهندسی پزشکی، آلیاژهای فلزی، مواد مغناطیسی، سازه‌های دریایی، حمل و نقل ریلی، ترافیک و شهرسازی، مصالح ساختمانی سبک و مقاوم، احیای مراتع و جنگل‌ها و بهره‌برداری از آنها، فناوری بومی

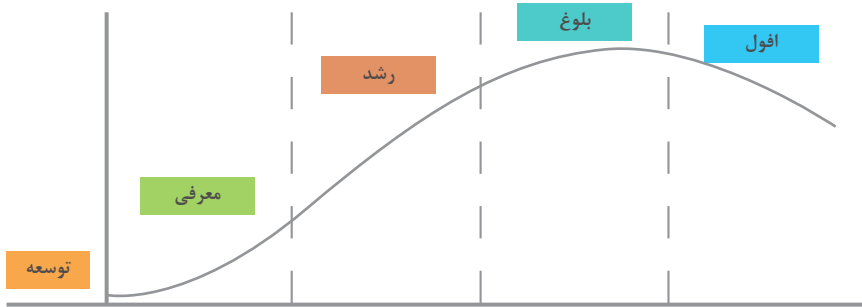
## منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان



## تجسمی از فناوری‌ها در آینده نزدیک



## چرخه عمر محصول



توسعه	معرفی	رشد	بلوغ	افول
تحلیل اطلاعات مربوط به نیازهای مشتریان آتی محصول، ویژگی‌های موجود و...	تحلیل اطلاعات مورد نیاز برای تبلیغات و معرفی محصول، تفاوت با رقبا، ویژگی‌های جدید	تحلیل اطلاعات بازخوردهای مشتریان، اثربخشی تبلیغات، پیشنهادات تشویقی	تحلیل اطلاعات مشتریان برای نگه داشتن بیشتر محصول در رقابت، تبلیغات، بازاریابی، کشف بازارهای جدید	تحلیل اطلاعات در رابطه با رقبا، ویژگی‌های مورد انتظار برای اضافه شدن به محصول برای کاهش سرعت افول و...

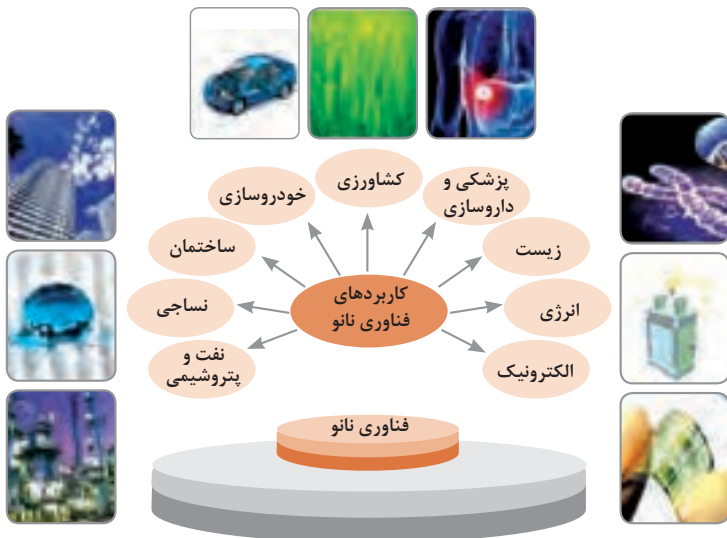
## سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتالی

سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴	سطح ۵
ارائه اطلاعات از طریق وبسایت و ارسال ایمیل	دریافت سفارش از طریق وبسایت	انجام خرید و فروش (سفارش و دریافت و پرداخت وجه) در وبسایت	پردازش خودکار سفارشات و انجام فعالیت‌های دیگر به صورت الکترونیکی	انجام فعالیت‌های کسب و کار به صورت الکترونیکی

## ویژگی‌های کلان داده‌ها

● وجود حجم انبوهی از داده‌های تولید شده و ذخیره شده	اندازه
● گوناگونی و تنوع زیاد داده‌های موجود	تنوع
● سرعت تولید کلان داده‌ها بسیار بالاست	سرعت تولید
● بسیاری از داده‌های کلان در لحظه ایجاد شده و از بین می‌روند که مشکلات ذخیره‌سازی را به همراه دارد	ناپایداری
● کیفیت و کامل بودن کلان داده می‌تواند بر نوع تحلیل‌ها تأثیرگذار باشد	درستی

## کاربرد فناوری نانو



## کارنامه دروس شایستگی های فنی و غیر فنی پایه یازدهم — شاخه فنی و حرفه ای رشته:

کد درس	نام درس (شایستگی فنی و غیر فنی)	واحد / ساعت	نمره نهایی
.....	کارگاه ۱-۱۱ .....	۸	
.....	کارگاه ۲-۱۱ .....	۸	
۸۸۲۲۰	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۳	
۸۸۲۳۰	مدیریت تولید	۲	
۸۸۲۴۰	کاربرد فناوری های نوین		

ملاحظه	نتیجه	نمره سالانه	پودمان				
			۵	۴	۳	۲	۱

## ریز نمرات دروس شایستگی‌های فنی و غیر فنی پایه یازدهم – رشته:

نوع درس	کد و نام درس	شماره	نام پودمان	مستمر	شایستگی	نمره کل پودمان	نتیجه
شایستگی فنی	.....- کارگاه ۱-۱۱ .....	۱					
		۲					
		۳					
		۴					
		۵					
شایستگی فنی	.....- کارگاه ۲-۱۱ .....	۱					
		۲					
		۳					
		۴					
		۵					
شایستگی غیر فنی	۸۸۲۲۰- کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۱	حل خلاقانه مسائل				
		۲	نوآوری و تجاری‌سازی محصول				
		۳	طراحی کسب و کار				
		۴	بازاریابی و فروش				
		۵	ایجاد کسب و کار نوآورانه				
شایستگی غیر فنی	۸۸۲۳۰- مدیریت تولید	۱	تولید و مدیریت تولید				
		۲	مدیریت منابع				
		۳	توسعه محصول جدید				
		۴	مدیریت کیفیت				
		۵	مدیریت پروژه				
شایستگی غیر فنی	۸۸۲۴۰- کاربرد فناوری‌های نوین	۱	سواد فناوریانه				
		۲	فناوری ارتباطات و اطلاعات				
		۳	به کارگیری چرخه ایده تا محصول				
		۴	کاربرد انرژی‌های نو				
		۵	فناوری‌های همگرا- به کارگیری مواد نوترکیب				

