

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّ اٰلِ مُحَمَّدٍ وَّ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ



کتاب همراه هنرجو

رشته مکانیک خودرو

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم

دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



کتاب همراه هنرجو (رشته مکانیک خودرو) - ۲۱۰۴۹۱

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

امیر بهادر بهادران، علی مکی نیری، صیاد نصیری، داود توانا، بهروز خطیبی، محمد سرکاری زواره، اباصلت محمودیان، مسعود فخری، ولی الله رفیعی و فرشید نوری (بخش تخصصی) - احمد رضا دوراندیش، حسن آقابابایی، مهدی اسماعیلی، ابراهیم آزاد، افشار بهمنی و محمد کفاشان (بخش مشترک) (اعضای شورای برنامه‌ریزی و تألیف)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

جواد صفری (مدیر هنری) - سمیه قنبری (صفحه‌آرا)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶۶۰۸۸۳۰ کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص

کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰

صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ نهم ۱۴۰۵

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

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 به صورت 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 از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



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

امام خمینی (قَدَسَ سِرُّهُ)

فصل ۱ : شایستگی‌های پایه فنی	۱
فصل ۲ : یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات و ارتباطات	۳۱
فصل ۳ : دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات	۵۳
فصل ۴ : فناوری‌ها، استانداردها و تجهیزات	۹۹
فصل ۵ : ایمنی، بهداشت و ارگونومی	۱۴۷
فصل ۶ : شایستگی‌های غیرفنی	۱۷۳

سخنی با هنرجویان عزیز

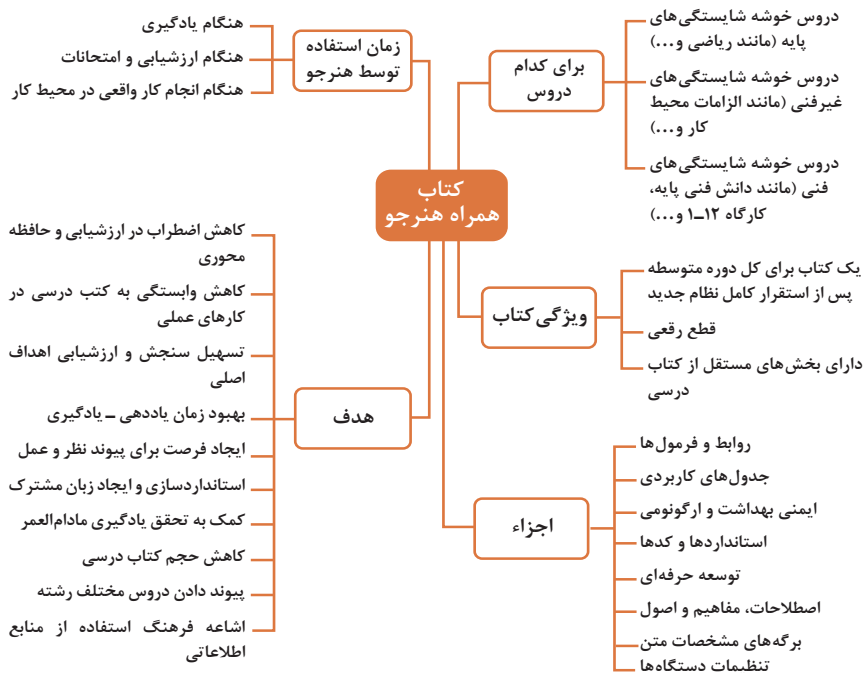
هنرجوی گرامی؛ کتاب همراه از اجزای بسته آموزشی می باشد که در نظام جدید آموزشی طراحی، تألیف و در جهت تقویت اعتماد به نفس و ایجاد انگیزه و کاهش حافظه محوری در نظر گرفته شده است. این کتاب شامل بخش های:

۱ شایستگی های پایه ۲ یادگیری مادام العمر حرفه ای و فناوری اطلاعات

۳ دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات ۴ فناوری ها، استانداردها و تجهیزات

۵ ایمنی، بهداشت و ارگونومی ۶ شایستگی های غیر فنی است.

تصویر زیر اطلاعات مناسبی در خصوص این کتاب به شما ارائه می دهد:



استفاده از محتوای کتاب همراه هنرجو در هنگام امتحان و ارزشیابی از تمامی دروس شایستگی ضروری است.



نظر سنجی کتاب درسی

سازماندهی محتوای کتاب حاضر به صورت یکپارچه برای سه سال هنرستان تدوین شده است. بنابراین تا پایان دوره متوسطه و برای استفاده در محیط کار واقعی، در حفظ و نگهداری آن کوشا باشید.

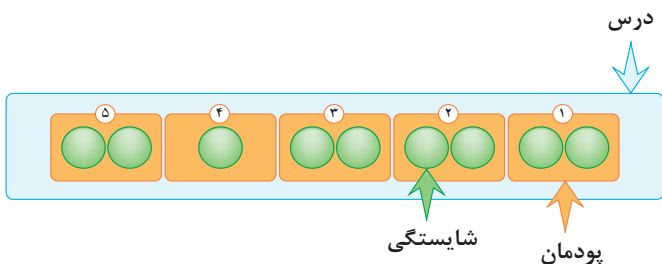
دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش

دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

عناوین دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

- دروس شایستگی پایه:
 - ۱ ریاضی ۱ و ۲
 - ۲ زیست‌شناسی
 - ۵ شیمی
 - ۶ فیزیک
- دروس شایستگی غیرفنی:
 - ۱ الزامات محیط کار
 - ۲ کارگاه نوآوری و کارآفرینی
 - ۳ کاربرد فناوری‌های نوین
- مدیریت تولید
- اخلاق حرفه‌ای
- دروس شایستگی‌های فنی:
 - ۱ دانش فنی پایه
 - ۲ دانش فنی تخصصی
 - ۳ شش کارگاه تخصصی ۸ ساعته
 - در پایه‌های ۱۰ و ۱۱ و ۱۲
 - ۹ کارآموزی
 - ۱۰ درس مشترک گروه

ساختار دروس فنی و حرفه‌ای

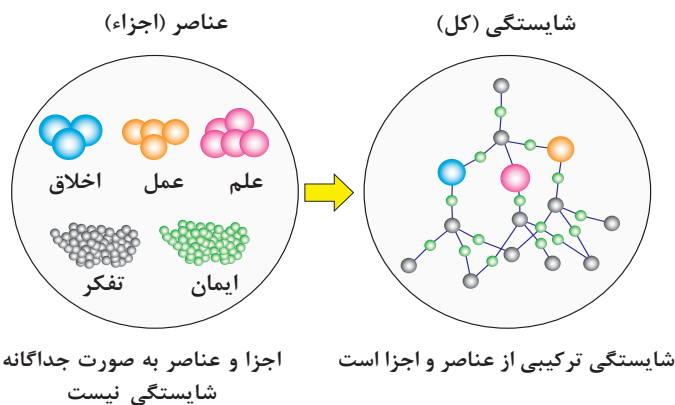


- هر درس شایستگی، شامل ۵ پودمان است که هر پودمان نیز شامل ۱ یا ۲ شایستگی (واحد یادگیری) می‌باشد.
- در دروس کارگاهی هر پودمان معرف یک شغل در محیط کار است.
- ارزشیابی هر پودمان به صورت مستقل انجام می‌شود و اگر در پودمانی نمره قبولی کسب نگردد تنها همان پودمان مجدداً ارزشیابی می‌شود.

آموزش و تربیت بر اساس شایستگی

آموزش و تربیت بر اساس شایستگی

- انجام دادن درست کار در زمان درست با روش درست را شایستگی گویند.
- به توانایی انجام کار بر اساس استاندارد نیز شایستگی گویند.
- شایستگی بایستی بر اساس تفکر، ایمان، علم، عمل و اخلاق باشد.
- در انجام کارها به صورت شایسته بایستی به خدا، خود، خلق و خلقت همزمان توجه داشت.
- انواع شایستگی عبارتست از: عمومی، غیرفنی و فنی (پایه و تخصصی)
- هدف آموزش و تربیت کسب شایستگی ها است.
- جهت درک و عمل برای بهبود مستمر موقعیت خود، باید شایستگی ها را کسب کرد.
- همواره در هدف گذاری، یادگیری و ارزشیابی، تأکید بر کسب شایستگی است.





فصل ۱

شایستگی‌های پایه فنی

اتحادها

مجموعه‌ها

$$(x+y)^r = x^r + {}^r_2xy + y^r$$

$$(x-y)^r = x^r - {}^r_2xy + y^r$$

$$(x+a)(x+b) = x^r + (a+b)x + ab$$

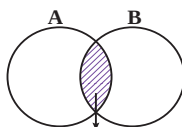
$$(x+y)^r = x^r + {}^r_3x^2y + {}^r_3xy^2 + y^r$$

$$(x-y)^r = x^r - {}^r_3x^2y + {}^r_3xy^2 - y^r$$

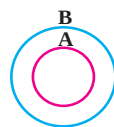
$$x^r - y^r = (x-y)(x+y)$$

$$x^r - y^r = (x-y)(x^r + xy + y^r)$$

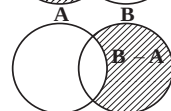
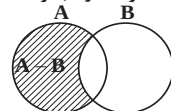
$$x^r + y^r = (x+y)(x^r - xy + y^r)$$



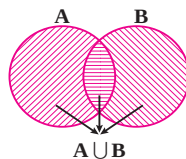
$A \cap B$
اشتراک دو مجموعه



$A \subseteq B, B \not\subseteq A$
زیر مجموعه



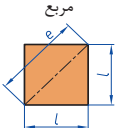
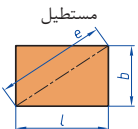
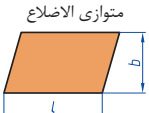
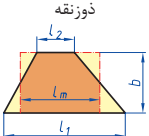
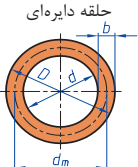
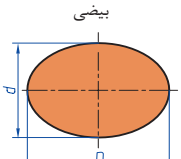
تفاضل دو مجموعه

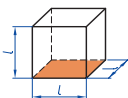
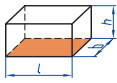
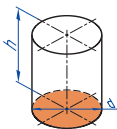
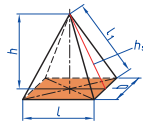
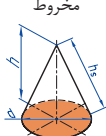


$A \cup B$
اجتماع دو مجموعه

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)
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x\}$		$(a, +\infty)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq b\}$		$(-\infty, b]$

 مربع	L طول ضلع e قطر A مساحت	$A=L^2$ $e=\sqrt{2} \cdot L$
 لوزی	b ارتفاع L طول ضلع A مساحت	$A=L \cdot b$
 مستطیل	e قطر b عرض L طول A مساحت	$e=\sqrt{L^2+b^2}$ $A=L \cdot b$
 متوازی الاضلاع	l طول b عرض A مساحت	$A=L \cdot b$
 دوزنقه	A مساحت L₁ طول قاعده بزرگ L₂ طول قاعده کوچک L_m طول متوسط b عرض	$L_m = \frac{L_1 + L_2}{2}$ $A = l_m \cdot b$ $A = \frac{L_1 + L_2}{2} \cdot b$
 مثلث	A مساحت L طول قاعده b ارتفاع	$A = \frac{L \cdot b}{2}$
 حلقه دایره‌ای	A مساحت D قطر خارجی d قطر داخلی d_m قطر متوسط b عرض	$d_m = \frac{D+d}{2}$ $A=\pi \cdot d_m \cdot b$ $A = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$
 بیضی	A مساحت D قطر بزرگ d قطر کوچک U محیط	$U = \frac{\pi}{4} \cdot (D+d)$ $A = \frac{\pi \cdot D \cdot d}{4}$

مكعب 	A_0 مساحت L طول ضلع V حجم	$A_0 = 6L^2$ $V = L^3$
مكعب مستطيل 	b عرض h ارتفاع A_0 مساحت L طول قاعده V حجم	$V = L \cdot b \cdot h$ $A_0 = 2 \cdot (L \cdot b + L \cdot h + b \cdot h)$
استوانه 	A_m مساحت جانبی h ارتفاع V حجم A_0 مساحت	$A_m = \pi \cdot d \cdot h$ $V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h$ $A_s = \pi \cdot d \cdot h + 2 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}$
هرم منظم 	h ارتفاع h_s ارتفاع وجه b عرض قاعده L_1 طول يال L طول قاعده V حجم	$V = \frac{L \cdot b \cdot h}{3}$ $L_1 = \sqrt{h_s^2 + \frac{b^2}{4}}$ $h_s = \sqrt{h^2 + \frac{L^2}{4}}$
مخروط 	V حجم d قطر h ارتفاع h_s طول يال A_M مساحت جانبی	$h_s = \sqrt{\frac{d^2}{4} + h^2}$ $A_M = \frac{\pi \cdot d \cdot h_s}{2}$ $V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \frac{h}{3}$
كره 	A_0 مساحت V حجم d قطر كره	$A_s = \pi \cdot d^2$ $V = \frac{\pi \cdot d^3}{6}$

نسبت و تناسب

۱ در حالت کلی، دو نسبت a به b و c به d مساوی‌اند، هرگاه برای یک عدد مانند k داشته باشیم:

$$c=kd \text{ و } a=kb \text{ یا } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k$$

۲ اگر a و b مقادیر متناظر دو کمیت باشند که با هم رابطه معکوس دارند، مقدار $k = a \times b$ ثابت است و اگر c و d دو مقدار متناظر دیگر از همین کمیت باشند، داریم:

$$a = \frac{k}{b} \text{ و } c = \frac{k}{d} \text{ یا } k = a \times b = c \times d$$

۳ خواص عملیات

در عبارت‌های زیر، فرض بر آن است که مخرج‌ها مخالف صفر هستند.

$\frac{a}{b} = \frac{ca}{cb} (c \neq 0)$	$c \times \frac{a}{b} = \frac{ca}{b}$	$\frac{a}{b} = a \times \frac{1}{b}$
$\frac{a+b}{c} = \frac{\frac{a}{c} + \frac{b}{c}}$	$-\frac{a}{b} = \frac{-a}{b} = \frac{a}{-b}$	
$\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{ad}{bc}$	$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$	

تساوی $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ معادل است با $a \times d = b \times c$

درصد و کاربردهای آن

۱ معادله درصد: رابطه بین مقدار اولیه، درصدی از مقدار اولیه و مقدار نهایی را نشان می‌دهد.

$$b = x \times a$$

$\nwarrow$ مقدار نهایی $\nearrow$ مقدار اولیه
 $\downarrow$
 درصد به صورت عدد اعشاری / کسری

۲ درصد تغییر: برای هر کمیتی مقدار

$$\frac{\text{مقدار اولیه} - \text{مقدار نهایی}}{\text{مقدار اولیه}} \times 100 = \frac{\text{میزان تفاوت در مقدار}}{\text{مقدار اولیه}} \times 100 = \text{نسبت تغییر} \times 100$$

را درصد تغییر آن کمیت می‌نامند.

درصد تغییر می‌تواند منفی هم باشد که به معنای کاهش است.

معادله درجه دوم

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac \begin{cases} \Delta > 0 \Rightarrow x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \\ \Delta = 0 \Rightarrow x_1, x_2 = \frac{-b}{2a} \\ \Delta < 0 \Rightarrow \text{معادله ریشه ندارد} \end{cases}$$

نامعادله درجه دوم

نامساوی‌هایی 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.

توان و ریشه یابی

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad \frac{a^m}{a^n} = \frac{1}{a^{n-m}} \quad (a \neq 0)$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

$$(ab)^n = a^n b^n, \quad \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n} \quad (b \neq 0)$$

$$a^0 = 1 \quad (a \neq 0)$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad (a \neq 0)$$

$$a^{1/n} = \sqrt[n]{a}$$

$$a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m} = (\sqrt[n]{a})^m$$

$$\sqrt[n]{a^n} = (\sqrt[n]{a})^n = a$$

$$\sqrt[n]{a} \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$$

$$\sqrt[n]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[n^2]{a}$$

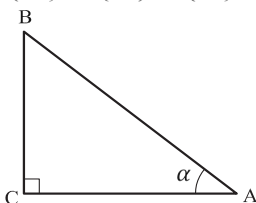
$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}} \quad (b \neq 0)$$

مثلثات

۱ یکی از حالات تشابه دو مثلث، تساوی زاویه‌های آن دو مثلث می‌باشد.

۲ رابطه فیثاغورس: در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$(AB)^2 = (AC)^2 + (BC)^2$$



۳ نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه تند:

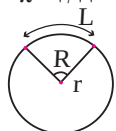
در مثلث قائم‌الزاویه ABC زاویه تند α را در نظر بگیرید. بنا به تعریف داریم:

$$\tan \alpha = \frac{\text{طول ضلع روبه‌روی زاویه } \alpha}{\text{طول ضلع مجاور زاویه } \alpha} = \frac{BC}{AC}$$

$$\sin \alpha = \frac{\text{طول ضلع روبه‌روی زاویه } \alpha}{\text{وتر}} = \frac{BC}{AB}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{طول ضلع مجاور زاویه } \alpha}{\text{وتر}} = \frac{AC}{AB}$$

$R = \frac{L}{r}$ (رادیان) $\pi = 3.14$



$\frac{L}{r} = \frac{\pi}{180^\circ} D$ (درجه)

$$D = \frac{180^\circ}{\pi} R \text{ (درجه)}$$

۴ روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \text{ (ب)}$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \text{ (الف)}$$

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

Angle A in degrees	Angle A in radians	$\sin A$	$\cos A$	$\tan A$	$\cot A$
0°	0	0	1	0	∞
15°	$\frac{\pi}{12}$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$	$2 - \sqrt{3}$	$2 + \sqrt{3}$
30°	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$
45°	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	1	1
60°	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$
75°	$\frac{5\pi}{12}$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$	$2 + \sqrt{3}$	$2 - \sqrt{3}$
90°	$\frac{\pi}{2}$	1	0	$\mp \infty$	0

Angle A in degrees	Angle A in radians	sin A	cos A	tan A	cot A
105°	$\frac{7\pi}{12}$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$	$-\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$	$-(2 + \sqrt{3})$	$-(2 - \sqrt{3})$
120°	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{2}$	$-\sqrt{3}$	$-\frac{1}{3}\sqrt{3}$
135°	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	-1	-1
150°	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{3}\sqrt{3}$	$-\sqrt{3}$
165°	$\frac{11\pi}{12}$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$	$-\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$	$-(2 - \sqrt{3})$	$-(2 + \sqrt{3})$
180°	π	0	-1	0	$\mp \infty$

✓ 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:

$$\log b^x = x \log b$$

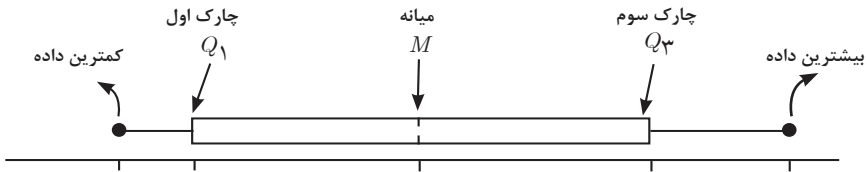
■ برای $a, b > 0$ و $a \neq 1$ داریم:

$$\log_a b = \frac{\log b}{\log a}$$

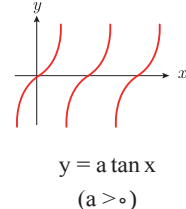
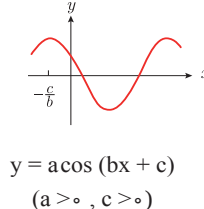
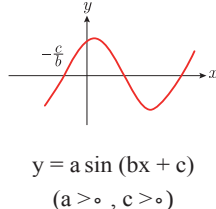
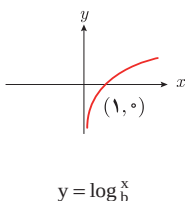
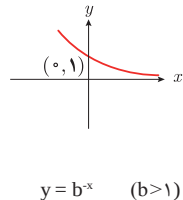
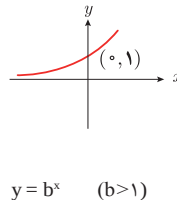
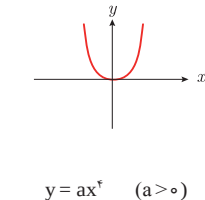
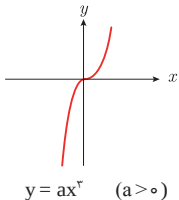
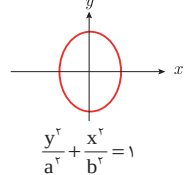
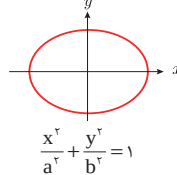
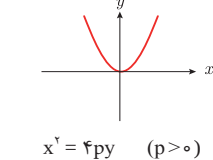
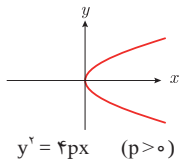
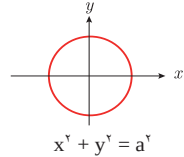
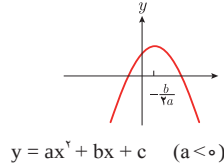
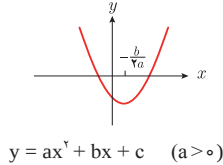
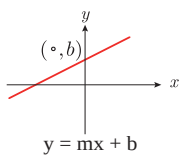
✓ آمار توصیفی:

- 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



■ نمودارها و منحنی‌ها



$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A \quad \lim_{x \rightarrow a} g(x) = B \iff \text{اگر}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} k = k \quad \text{و} \quad \lim_{x \rightarrow a} [k \cdot f(x)] = k \cdot \lim_{x \rightarrow a} f(x) = k \cdot A$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \pm g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x) = A \pm B$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot g(x)] = [\lim_{x \rightarrow a} f(x)] \cdot [\lim_{x \rightarrow a} g(x)] = A \cdot B$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)} = \frac{A}{B} \quad B \neq 0$$

$$p(x) \text{ چند جمله‌ای باشد} \implies \lim_{x \rightarrow a} p(x) = p(a)$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x)]^k = [\lim_{x \rightarrow a} f(x)]^k = A^k$$

■ پیوستگی و ناپیوستگی تابع‌ها

تابع f و یک نقطه a از دامنه آن را در نظر بگیرید. گوییم تابع f در نقطه a پیوسته است، هرگاه حد f در a موجود باشد و

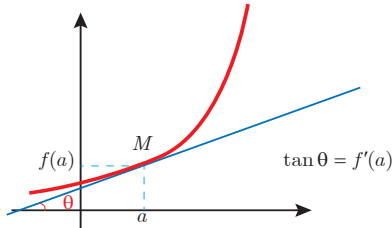
$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

در غیر این صورت گوییم تابع f در نقطه a ناپیوسته است. اگر تابعی در همه نقاط دامنه خود پیوسته باشد، آن را تابعی پیوسته می‌نامند.

✓ مشتق و شیب خط مماس بر نمودار تابع

فرض کنید تابع f در نقطه a از دامنه خود مشتق پذیر باشد. در این صورت، $f'(a)$ نشان دهنده

شیب خط مماس بر نمودار این تابع در نقطه $M = \begin{bmatrix} a \\ f(a) \end{bmatrix}$ است.



مشتق تابع

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_1 + h) - f(x_1)}{h}$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$f(x) = k \quad f'(x) = 0.$$

$$f(x) = x^n \quad f'(x) = nx^{n-1}$$

$$f(x) = k \cdot g(x) \quad f'(x) = k \cdot g'(x)$$

$$f(x) = u(x) \pm v(x) \quad f'(x) = u'(x) \pm v'(x).$$

$$f(x) = u(x) \cdot v(x) \quad f'(x) = u(x) \cdot v'(x) + v(x) \cdot u'(x).$$

$$f(x) = u(x)/v(x) \quad f'(x) = \frac{v(x) \cdot u'(x) - u(x) \cdot v'(x)}{[v(x)]^2}.$$

$$y = f[g(x)] \quad \frac{dy}{dx} = f'[g(x)] \cdot g'(x).$$

اندازه گیری و دستگاه بین المللی یکاها

کمیت های اصلی و یکای آنها

کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کلوین	K
مقدار ماده	مول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کندلا (شمع)	cd

یکای فرعی

کمیت	یکای SI	یکای فرعی
تندی و سرعت	m/s	m/s
شتاب	m/s ²	m/s ²
نیرو	نیوتون (N)	kg.m/s ²
فشار	پاسکال (Pa)	kg/ms ²
انرژی	ژول (J)	kgm ² /s ²

مقادیر تقریبی برخی طول های اندازه گیری شده

جسم	طول m	جسم	طول m
فاصله منظومه شمسی تا نزدیک ترین کهکشان	$2/8 \times 10^{21}$	طول زمین فوتبال	9×10^1
فاصله منظومه شمسی تا نزدیک ترین ستاره	4×10^{16}	طول بدن نوعی مگس	5×10^{-2}
یک سال نوری	9×10^{15}	اندازه ذرات کوچک گرد و خاک	1×10^{-4}
شعاع مدار میانگین زمین به دور خورشید	$1/5 \times 10^{11}$	اندازه یاخته های بیشتر موجودات زنده	1×10^{-5}
فاصله میانگین ماه از زمین	$3/84 \times 10^8$	اندازه بیشتر میکروب ها	$5/2 \times 10^{-6}$
فاصله میانگین زمین	$6/4 \times 10^6$	قطر اتم هیدروژن	$1/06 \times 10^{-10}$
فاصله ماهواره های مخابراتی از زمین	$3/6 \times 10^7$	قطر هسته اتم هیدروژن (قطر پروتون)	$1/75 \times 10^{-15}$

مقادیر تقریبی برخی جرم‌های اندازه‌گیری شده

جرم (kg)	جسم	جرم (kg)	جسم
7×10^1	انسان	1×10^{52}	عالم قابل مشاهده
1×10^{-1}	قورباغه	7×10^{41}	کهکشان راه شیری
1×10^{-5}	پشه	2×10^{30}	خورشید
1×10^{-15}	باکتری	6×10^{24}	زمین
$1/6 \times 10^{-27}$	اتم هیدروژن	$7/34 \times 10^{22}$	ماه
$9/11 \times 10^{-31}$	الکترون	1×10^3	کوسه

مقادیر تقریبی برخی از بازه‌های اندازه‌گیری شده

بازه زمانی	ثانیه
سن عالم	5×10^{17}
سن زمین	$1/43 \times 10^{17}$
میانگین عمر یک انسان	2×10^9
یک سال	$3/15 \times 10^7$
یک روز	$8/6 \times 10^4$
زمان بین دو ضربان عادی قلب	8×10^{-1}

واحدهای اندازه‌گیری انگلیسی

۱ واحدهای اندازه‌گیری طول

(mm) میلی‌متر $25/4$ (cm) سانتی‌متر $2/54$ (in) اینچ ۱

(in) اینچ ۱۲ = (ft) فوت ۱

(cm) سانتی‌متر $90 \cong$ (in) اینچ 36 = (ft) فوت 3 = (yd) یارد ۱

(m) متر $1609/344$ = (in) اینچ 63360 = (ft) فوت 5280 = (mil) مایل خشکی ۱

(m) متر $1853 \cong$ فوت $6080 \cong$ مایل دریایی ۱

مایل خشکی $1/15 \cong$ مایل دریایی ۱

برای تبدیل از	به	ضریب تبدیل (با تقریب کمتر از ۰/۰۱)
مایل	کیلومتر	۱/۶۱
اینچ	سانتی‌متر	۲/۵۴
فوت	متر	۰/۳۱
یارد	متر	۰/۹۱
کیلومتر	مایل	۰/۶۲
سانتی‌متر	اینچ	۰/۳۹
متر	فوت	۳/۲۸
متر	یارد	۱/۰۹

۲ واحدهای اندازه‌گیری جرم

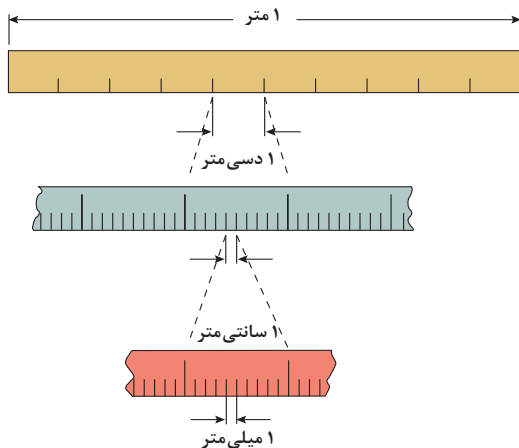
$$\begin{aligned}
 1 \text{ گرم (g)} &= ۰/۰۳۵ \text{ اونس (oz)} & 1 \text{ اونس (oz)} &\cong ۲۸ \text{ گرم (g)} \\
 1 \text{ کیلوگرم (kg)} &\cong ۳۵/۲۷ \text{ اونس (oz)} & 1 \text{ پوند (lb)} &= ۱۶ \text{ اونس (oz)} \\
 1 \text{ پوند (lb)} &\cong ۰/۴۵ \text{ کیلوگرم (kg)} & 1 \text{ تن (T)} &\cong ۲۲۰۰ \text{ پوند (lb)}
 \end{aligned}$$

۳ واحدهای اندازه‌گیری حجم

$$\begin{aligned}
 1 \text{ میلی‌لیتر (ml)} &= ۵ \text{ (tsp) قاشق چایخوری} \\
 1 \text{ میلی‌لیتر (ml)} &= ۱۵ \text{ (tbsp) قاشق سوپ‌خوری} \\
 1 \text{ میلی‌لیتر (ml)} &= ۲۴۰ \text{ (c) فنجان}
 \end{aligned}$$

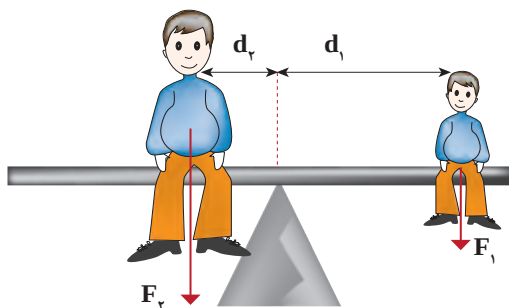
پیشوندهای مورد استفاده در دستگاه SI

نماد	پیشوند	ضریب	نماد	پیشوند	ضریب
y	یوکتو	$۱۰^{-۲۴}$	Y	یوتا	$۱۰^{۲۴}$
z	زپتو	$۱۰^{-۲۱}$	Z	زتا	$۱۰^{۲۱}$
a	آتو	$۱۰^{-۱۸}$	E	اِگزا	$۱۰^{۱۸}$
f	فمتو	$۱۰^{-۱۵}$	P	پتا	$۱۰^{۱۵}$
p	پیکو	$۱۰^{-۱۲}$	T	ترا	$۱۰^{۱۲}$
n	نانو	$۱۰^{-۹}$	G	گیگا (جیگا)	$۱۰^۹$
μ	میکرو	$۱۰^{-۶}$	M	مگا	$۱۰^۶$
m	میلی	$۱۰^{-۳}$	k	کیلو	$۱۰^۳$
c	سانتی	$۱۰^{-۲}$	h	هکتو	$۱۰^۲$
d	دسی	$۱۰^{-۱}$	da	دکا	$۱۰^۱$



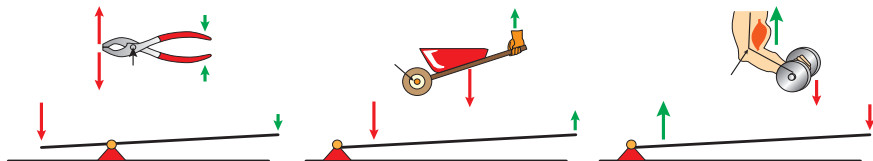
پیشوندهای کوچک کننده یکای متر

اهرم ها



گشتاور نیروی ساعتگرد = گشتاور نیروی پاد ساعتگرد

$$d_r \times f_r = d_l \times f_l$$

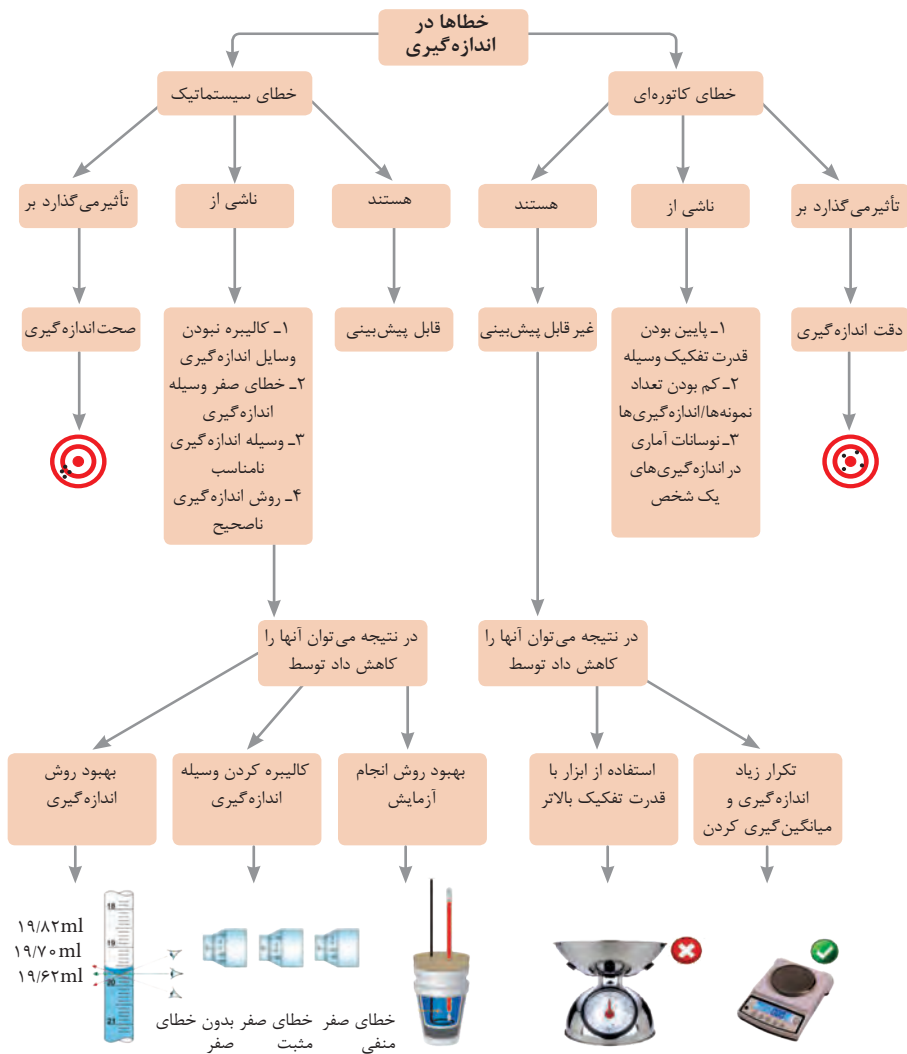


مزیت مکانیکی

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}} = \frac{\text{اندازه نیروی مقاوم}}{\text{اندازه نیروی محرک}}$$

فرمول (معادله، رابطه)	کاربرد
$I_1 + I_2 + I_3 = I_{eq}$	جریان مقاومت‌های موازی
$V_1 = V_2 = V_3 = V_{eq}$	ولتاژ مقاومت‌های موازی
$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_{eq}}$	مقاومت معادل مقاومت‌های موازی
$P = \frac{F}{A}$	فشار و ارتباط آن با نیروی عمودی و سطح تماس
$P_2 - P_1 = +\rho g \Delta h$	اختلاف فشار دو نقطه شاره ساکن
$p = \rho g \Delta h + p_{atm}$	فشار یک نقطه شاره ساکن
$P_2 = P_1 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$	اصل پاسکال
$\rho = \frac{m}{V}$	چگالی
$d = \frac{\rho_2}{\rho_1}$	چگالی نسبی
$F = \frac{9}{5}\theta + 32$	رابطه دما در مقیاس سلسیوس و مقیاس فارنهایت
$T = \theta + 273$	رابطه دما در مقیاس سلسیوس و مقیاس کلون
$T = (F + 459) \div 1.8$	رابطه دما در مقیاس فارنهایت و مقیاس کلون
$Q = mC(\theta_2 - \theta_1) = mC\Delta\theta$	مقدار گرمای داده شده به یک جسم
$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0$	تبادل گرمایی
$Q = \frac{KA\ell(T_2 - T_1)}{L} = \frac{KA\ell\Delta T}{L}$	گرمای منتقل شده از طریق رسانش
$L_2 - L_1 = \alpha L_1 \Delta\theta$ $L_2 = L_1(1 + \alpha\Delta\theta)$	انبساط خطی
$A_2 - A_1 = 2\alpha A_1 \Delta\theta$ $A_2 = A_1(1 + 2\alpha\Delta\theta)$	انبساط سطحی
$V_2 - V_1 = 3\alpha V_1 \Delta\theta$ $V_2 = V_1(1 + 3\alpha\Delta\theta)$	انبساط حجمی

فرمول (معادله، رابطه)	کاربرد	فرمول (معادله، رابطه)	کاربرد
$g = \frac{w}{m} \rightarrow w = mg$	نیروی وزن	$\Delta t = t_f - t_i$	بازه زمانی
$f_{s(max)} = \mu_s N$	بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی	$\Delta x = x_f - x_i$	جابجایی
$f_k = \mu_k N$	نیروی اصطکاک جنبشی	$\bar{v} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	سرعت متوسط
$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$	شدت جریان الکتریکی متوسط	$x = vt + x_i$	رابطه مکان زمان حرکت یکنواخت
$R = \frac{V}{I}$	قانون اهم	$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	شتاب متوسط
$R = \frac{\rho L}{A}$	مقاومت رساناهای فلزی در دمای ثابت	$a = \bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	شتاب لحظه‌ای حرکت با شتاب ثابت
$U = I^\gamma R t$	انرژی الکتریکی مصرفی	$v = v_i + at$	رابطه سرعت زمان حرکت با شتاب ثابت
$P = I^\gamma R$ و $P = \frac{U}{t}$ $P = VI$ و $P = \frac{V^\gamma}{R}$	توان مصرفی	$\bar{v} = \frac{v_f + v_i}{2}$	سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت
$I_\gamma = I_\gamma = I_\gamma = I_{eq}$	جریان مقاومت‌های متوالی (سری)	$v_f^\gamma - v_i^\gamma = \gamma a (x - x_i)$	رابطه مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت
$V_\gamma + V_\gamma + V_\gamma = V_{eq}$	ولتاژ مقاومت‌های متوالی (سری)	$\Delta x = x_f - x_i = \frac{1}{\gamma} at^\gamma + v_i t$	رابطه جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت
$R_\gamma + R_\gamma + R_\gamma = R_{eq}$	مقاومت معادل مقاومت‌های متوالی (سری)	$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$	قانون دوم نیوتن

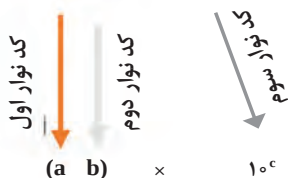


کدهای رنگی مقاومت

رنگ	کد رنگ	درصد خطا
سیاه	۰	-
قهوه‌ای	۱	۱ درصد
قرمز	۲	۲ درصد
نارنجی	۳	۳ درصد
زرد	۴	۴ درصد
سبز	۵	-
آبی	۶	-
بنفش	۷	-
خاکستری	۸	-
سفید	۹	-
طلایی	-	۵ درصد
نقره‌ای	-	۱۰ درصد



انواع مقاومت ثابت



نحوه خواندن مقاومت رنگی

ضریب انبساط طولی برخی اجسام

ماده	ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$	ماده	ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$
الماس	$1/2 \times 10^{-6}$	مس	17×10^{-6}
شیشه پیرکس	$3/2 \times 10^{-6}$	برنج	19×10^{-6}
شیشه معمولی	$9-12 \times 10^{-6}$	آلومینیوم	23×10^{-6}
فولاد	$11-13 \times 10^{-6}$	سرب	29×10^{-6}
بتون	$10-14 \times 10^{-6}$	یخ (در $^{\circ}C$)	51×10^{-6}

ضریب انبساط حجمی چند مایع در
دمای حدود 20°C

ماده	ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$
جیوه	0.18×10^{-3}
آب	0.27×10^{-3}
گلیسرین	0.49×10^{-3}
روغن زیتون	0.70×10^{-3}
پارافین	0.76×10^{-3}
بنزین	1.00×10^{-3}
اتانول	1.09×10^{-3}
استیک اسید	1.10×10^{-3}
بنزن	1.25×10^{-3}
کلروفرم	1.27×10^{-3}
استون	1.43×10^{-3}
اتر	1.60×10^{-3}
آمونیاک	2.45×10^{-3}

گرمای ویژه برخی از مواد *

ماده	گرمای ویژه J/kg. K
عناصر جامد	سرب
	تنگستن
	نقره
	مس
	آلومینیوم
جامدهای دیگر	برنج
	نوعی فولاد (آلیاژ آهن با ۲٪ کربن)
	فولاد زنگ‌نزن
	چوب
	گرانیت
	بتون
	شیشه
	یخ
مایعات	جیوه
	اتانول
	آب دریا
	آب

* تمام نقاط غیر از یخ در دمای 20°C

چگالی برخی مواد متداول

ماده	$\rho(\text{kg/m}^3)$	ماده	$\rho(\text{kg/m}^3)$
یخ	0.917×10^3	آب	1.000×10^3
آلومینیوم	2.700×10^3	گلیسرین	1.260×10^3
آهن	7.86×10^3	اتیل الکل	0.806×10^3
مس	8.92×10^3	بنزن	0.879×10^3
نقره	10.5×10^3	جیوه	13.6×10^3
سرب	11.3×10^3	هوا	1.29
اورانیوم	19.1×10^3	هلیوم	1.79×10^{-1}
طلا	19.3×10^3	اکسیژن	1.43
پلاتین	21.4×10^3	هیدروژن	8.99×10^{-2}

داده‌های این جدول در دمای صفر درجه (0°C) سلسیوس و فشار یک اتمسفر اندازه‌گیری و گزارش شده‌اند.

جدول تناوبی عناصرها

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۱ H هیدروژن 1.008	۲ He هلیوم 4.0026	۳ Li لیتیم 6.941	۴ Be بهریم 9.0122	۵ B بور 10.81	۶ C کربن 12.011	۷ N نیتروژن 14.007	۸ O اکسیژن 15.999	۹ F فلور 18.998	۱۰ Ne نئون 20.180	۱۱ Na سدیم 22.990	۱۲ Mg منگنز 24.305	۱۳ Al آلومینیم 26.982	۱۴ Si سیلیسیم 28.086	۱۵ P فسفر 30.974	۱۶ S کبریت 32.06	۱۷ Cl کلر 35.453	۱۸ Ar آرگون 39.948
۱۹ K پتاسیم 39.098	۲۰ Ca کلسیم 40.078	۲۱ Sc سکندیم 44.956	۲۲ Ti تیتانیوم 47.88	۲۳ V وانادیوم 50.942	۲۴ Cr کروم 51.996	۲۵ Mn منگنز 54.938	۲۶ Fe آهن 55.845	۲۷ Co کوبالت 58.933	۲۸ Ni نیکل 58.693	۲۹ Cu مس 63.546	۳۰ Zn روی 65.38	۳۱ Ga گالیم 69.723	۳۲ Ge گرمانیوم 72.64	۳۳ As آرسنیک 74.922	۳۴ Se سلنیم 78.96	۳۵ Br بروم 79.904	۳۶ Kr کریپتون 83.80
۳۷ Rb روبیوم 85.468	۳۸ Sr استرونسیم 87.62	۳۹ Y یتریم 88.906	۴۰ Zr زیرکونیم 91.224	۴۱ Nb نیوبیم 92.906	۴۲ Mo مولیبدنیم 95.94	۴۳ Tc تکنسیم 98.906	۴۴ Ru روثنیم 101.07	۴۵ Rh رودیم 102.91	۴۶ Pd پالادیم 106.42	۴۷ Ag نقره 107.87	۴۸ Cd کادمیوم 112.41	۴۹ In ایندیم 114.82	۵۰ Sn سرب 118.71	۵۱ Sb آنتیمون 121.76	۵۲ Te تلیور 127.6	۵۳ I یود 126.91	۵۴ Xe کسین 131.29
۵۵ Cs سزیم 132.91	۵۶ Ba باریم 137.33	۵۷ La لانتانوم 138.91	۵۸ Ce سرمه 140.12	۵۹ Pr پرمیتانیم 140.91	۶۰ Nd نئودیم 144.24	۶۱ Pm پرمیتانیم 144.91	۶۲ Sm سمتیم 150.36	۶۳ Eu یورپیم 151.96	۶۴ Gd گدولیم 157.25	۶۵ Tb تربیم 158.93	۶۶ Dy دیسم 162.50	۶۷ Ho هولم 164.93	۶۸ Er ایتریم 167.26	۶۹ Tm تیم 168.93	۷۰ Yb یتریم 173.05	۷۱ Lu لوئسیوم 174.97	۷۲ Hf هافنیم 178.49
۷۳ Ta تانگستیم 180.95	۷۴ W ولفرام 183.84	۷۵ Re رنتگنیم 186.21	۷۶ Os اوسمید 190.23	۷۷ Ir ایریدیم 192.22	۷۸ Pt پلاتین 195.08	۷۹ Au طلا 196.97	۸۰ Hg جیوه 200.59	۸۱ Tl تلیوریم 204.38	۸۲ Pb سرب 207.2	۸۳ Bi بسموت 208.98	۸۴ Po پولونیوم 209	۸۵ At آستاتین 210	۸۶ Rn رادیوم 222	۸۷ Fr فرانسیوم 223	۸۸ Ra رادیوم 226	۸۹ Ac آکتینوم 227	۹۰ Th توریم 232.04
۹۱ Pa پروتاکتینیم 231.04	۹۲ U یورانیوم 238.03	۹۳ Np نپتونیوم 237.05	۹۴ Pu پلوتونیوم 244.06	۹۵ Am آمریسیوم 243.06	۹۶ Cm کالمیوم 247.07	۹۷ Bk برکیلیوم 247.07	۹۸ Cf کالیفرنیم 251.08	۹۹ Es ایسپرانسیوم 252.08	۱۰۰ Fm فرمنیوم 257.10	۱۰۱ Md میدلاندیم 258.10	۱۰۲ No نوبلیم 259.10	۱۰۳ Lr لوئرسیوم 262.10	۱۰۴ Rf رفرکتوریم 261.10	۱۰۵ Db دوبنیم 262.10	۱۰۶ Sg سگنوم 266.10	۱۰۷ Bh برهویلیوم 264.10	۱۰۸ Hs هسلیوم 277.10
۱۰۹ Mt میتنیرمیوم 268.10	۱۱۰ Ds داسیوم 271.10	۱۱۱ Rg رگنوم 272.10	۱۱۲ Cn کونیوم 285.10	۱۱۳ Nh نیهونیم 286.10	۱۱۴ Fl فلوروم 289.10	۱۱۵ Lv لوورنیم 293.10	۱۱۶ Uus یورسانیم 294.10	۱۱۷ Uuh یورسانیم 295.10	۱۱۸ Uuo یورسانیم 296.10	۱۱۹ Uut یورسانیم 297.10	۱۲۰ Uuq یورسانیم 298.10	۱۲۱ Uub یورسانیم 299.10	۱۲۲ Uuh یورسانیم 300.10	۱۲۳ Uut یورسانیم 301.10	۱۲۴ Uuq یورسانیم 302.10	۱۲۵ Uub یورسانیم 303.10	۱۲۶ Uuh یورسانیم 304.10

عدد اتمی
عناصر
جرم اتمی میانگین

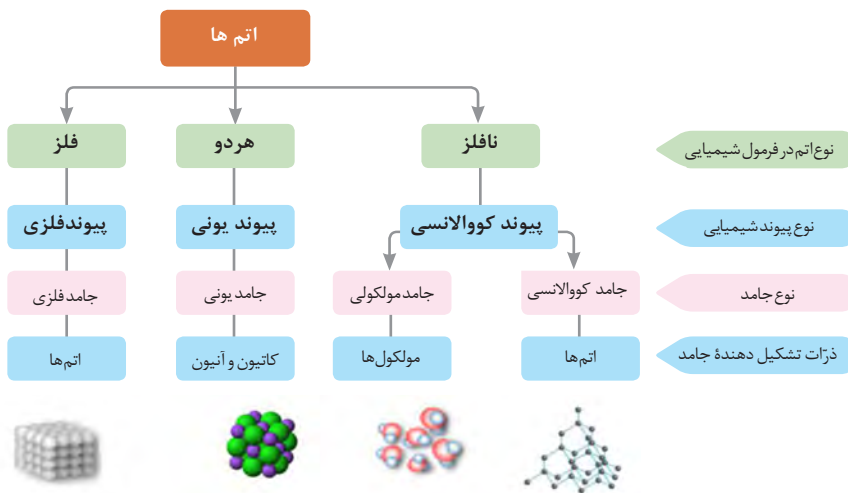
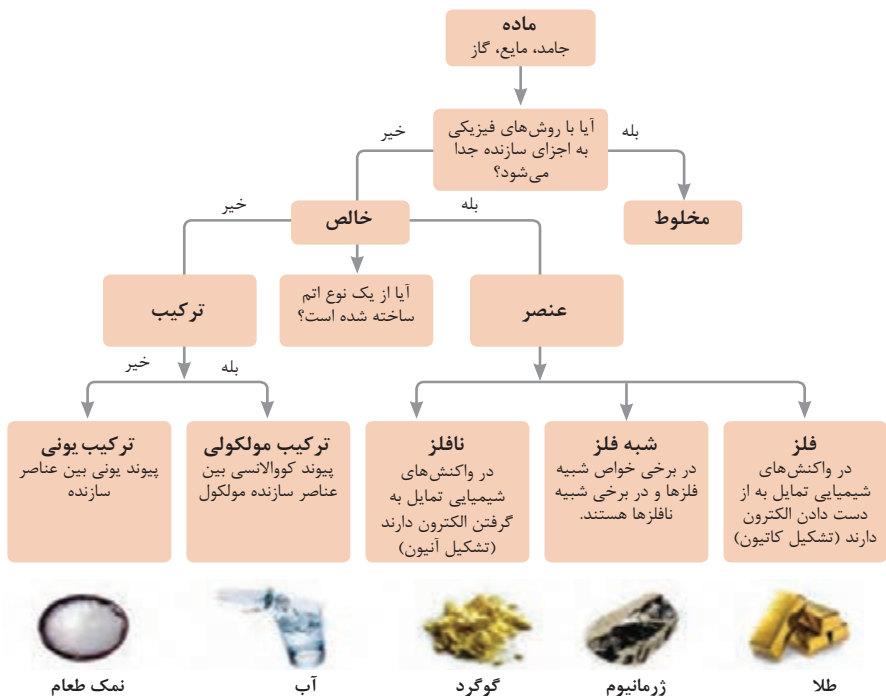
گاز
مایع
جامد

نافلز
شبه فلز
فلز

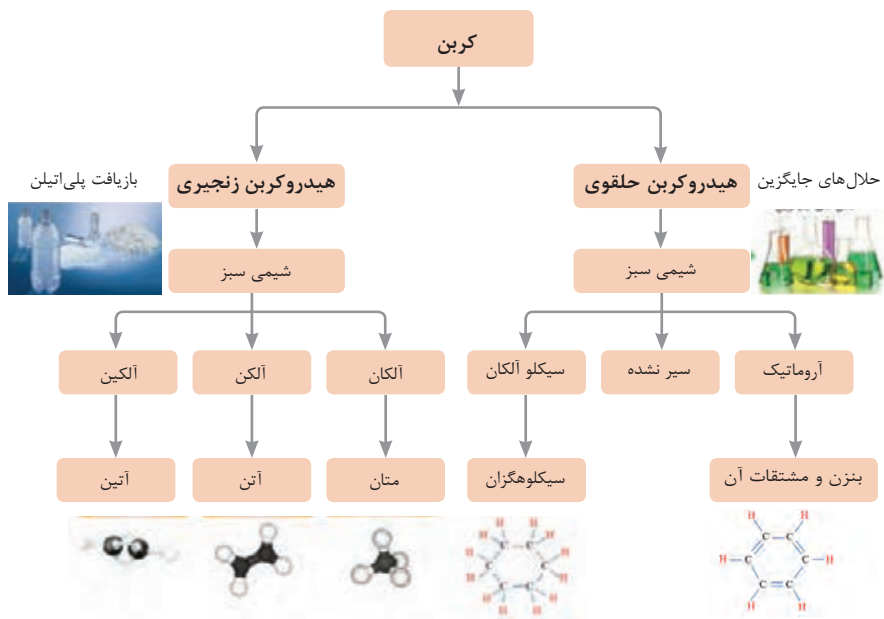
ثابت تفکیک اسیدها (Ka) و بازها (Kb)

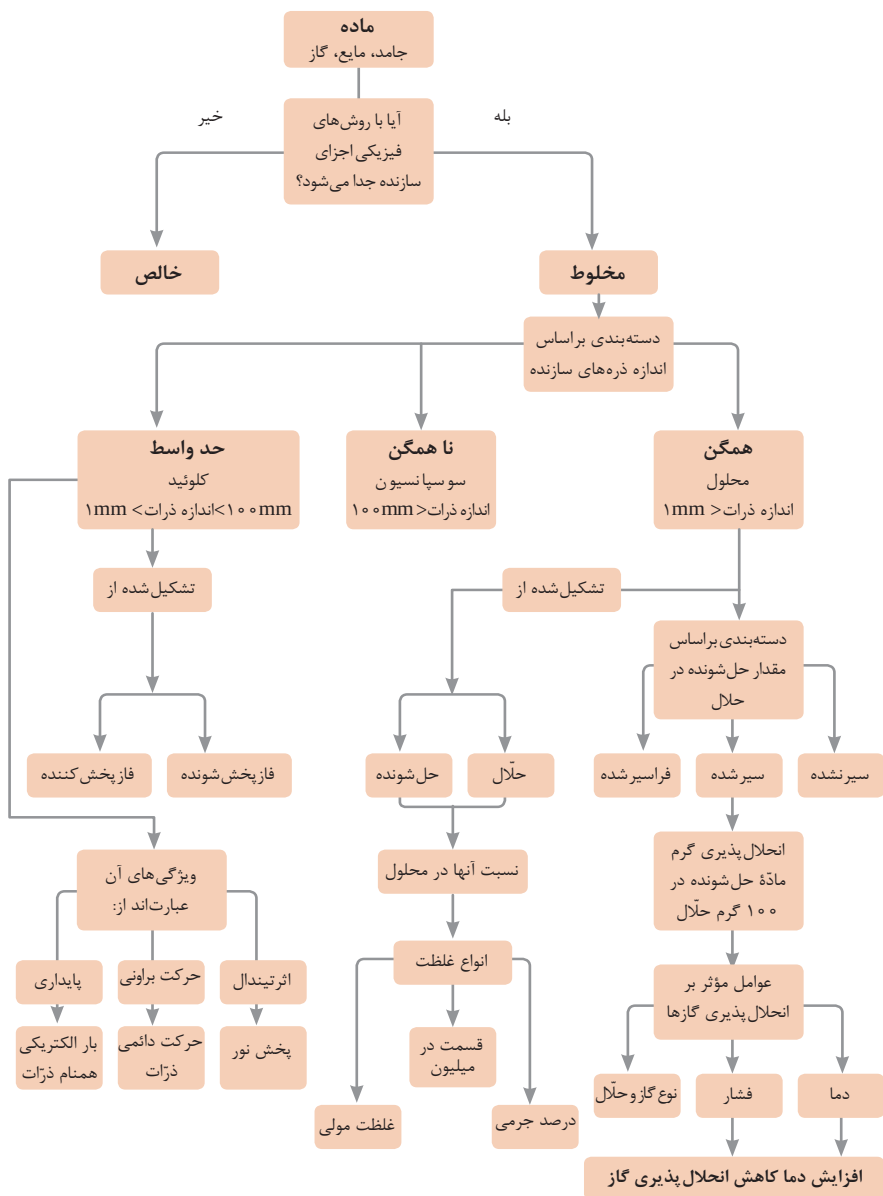
توجه: در شرایط یکسان (دما و غلظت) هر چه ثابت تفکیک اسید یا بازی بزرگ تر باشد، آن اسید یا باز قوی تر است.

نام اسید	فرمول شیمیایی	ثابت تفکیک (K _a)
پرکلریک اسید	HClO ₄	10 ⁻² × 9.6
سولفوریک اسید	H ₂ SO ₄	10 ⁻³ × 1.3
هیدرویدیک اسید	HI	10 ⁻⁴ × 7.4
هیدروکلریک اسید	HCl	10 ⁻⁴ × 6.3
نیتریک اسید	HNO ₃	10 ⁻⁴ × 5.6
تری کلرواستیک اسید	CCl ₃ CO ₂ H	10 ⁻⁵ × 2.2
کرومیک اسید	H ₂ CrO ₄	10 ⁻⁵ × 1.8
یدیک اسید	HIO ₄	10 ⁻⁵ × 1.7
اکزالیک اسید	C ₂ H ₂ O ₄	10 ⁻⁵ × 8.9
فسفرو اسید	H ₃ PO ₄	10 ⁻⁸ × 4
دی کلرواستیک اسید	CHCl ₂ CO ₂ H	10 ⁻¹⁰ × 5.4
سولفورو اسید	H ₂ SO ₃	10 ⁻² × 1.4
نام باز	فرمول شیمیایی	ثابت تفکیک (K _b)
پتاسیم هیدروکسید	KOH	باز قوی
سدیم هیدروکسید	NaOH	باز قوی
باریم هیدروکسید	Ba(OH) ₂	باز قوی
کلسیم هیدروکسید	Ca(OH) ₂	باز قوی
دی متیل آمین	(CH ₃) ₂ NH	10 ⁻⁴ × 5.4
اتیل آمین	C ₂ H ₅ NH ₂	10 ⁻⁴ × 4.5
نام باز	فرمول شیمیایی	ثابت تفکیک (K _a)
بوتیل آمین	C ₄ H ₉ NH ₂	10 ⁻⁴ × 4
تری متیل آمین	(CH ₃) ₃ N	10 ⁻⁵ × 6.3
آمونیاک	NH ₃	10 ⁻⁵ × 1.8
پیریدین	C ₅ H ₅ N	10 ⁻⁶ × 1.7
آنیلین	C ₆ H ₅ NH ₂	10 ⁻¹⁰ × 7.4

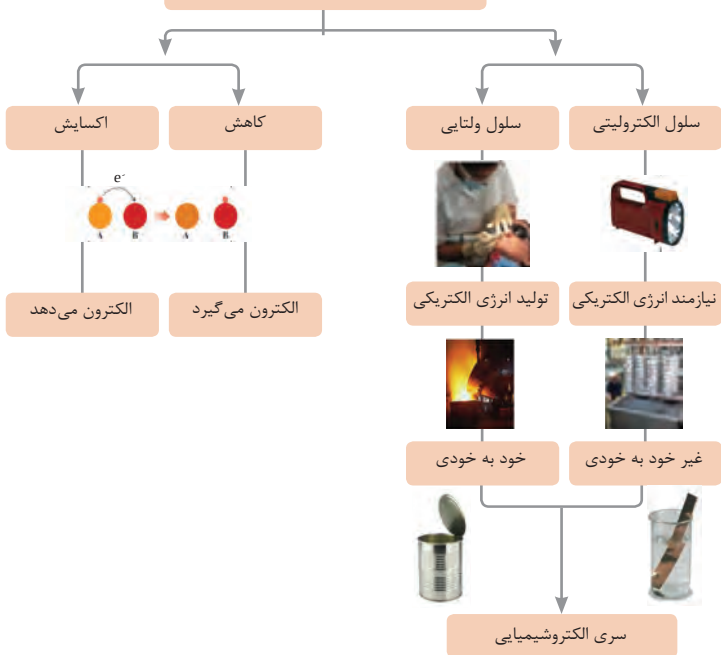


فاز پخش شونده	فاز پخش کننده	نوع کلوئید	حالت فیزیکی	نام کلوئید	نمونه‌ها
گاز	گاز	-	-	-	-
	مایع	گاز در مایع	مایع	کف	کف صابون
	جامد	گاز در جامد	جامد	کف جامد	سنگ پا، یونالیت
مایع	گاز	مایع در گاز	گاز	آبروسول مایع	مه، افشانه‌ها (اسپری‌ها)
	مایع	مایع در مایع	مایع	امولسیون	شیر، کره، مایونز
	جامد	مایع در جامد	جامد	ژل	ژله، ژل موی سر
جامد	گاز	جامد در گاز	گاز	آبروسول جامد	دود، غبار
	مایع	جامد در مایع	مایع	سول	رنگ‌های روغنی، چسب مایع
	جامد	جامد در جامد	جامد	سول جامد	سرامیک، شیشه رنگی، یاقوت، لعل، فیروزه

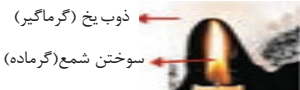
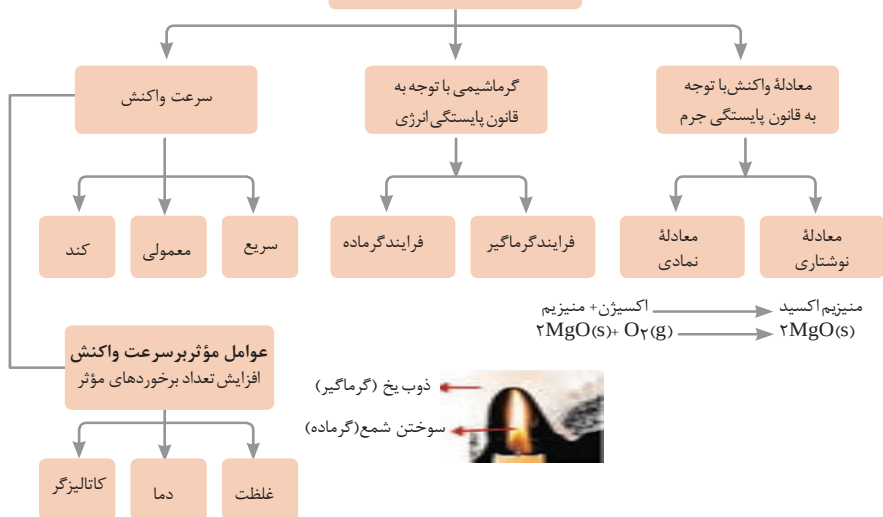


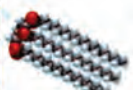


واکنش های اکسایش – کاهش



مطالعه فرایندهای شیمیایی

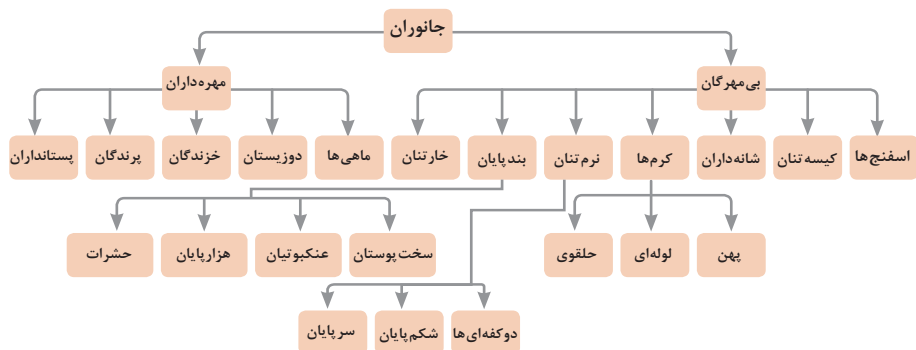


واحد سازنده	درشت مولکول	ساختار سلولی
هیدرات کربن	نشاسته 	نشاسته در کلروپلاست 
اسید نوکلئیک	دی‌ان‌ای 	کروموزوم 
پروتئین	پلی پپتید 	پروتئین انقباضی 
لیپید	چربی 	سلول‌های چربی 
اسید چرب		

تصویر انواع درشت مولکول‌های شرکت کننده در ساختار باخته‌ها

سازمان‌بندی یاخته‌ها

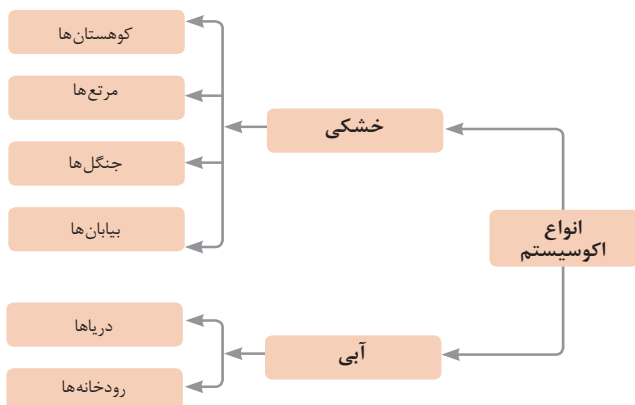
یاخته			
	عصبی	ماهیچه‌ای	خونی
بافت			
	استخوانی	غضروف	عصبی
			ماهیچه‌ای
اندام			
	پوست	مغز	استخوان
			کلیه
			قلب
دستگاه			
	گوارش	انتقال مواد	عصبی
			تنفس
			اسکلتی
موجود زنده			
			
			

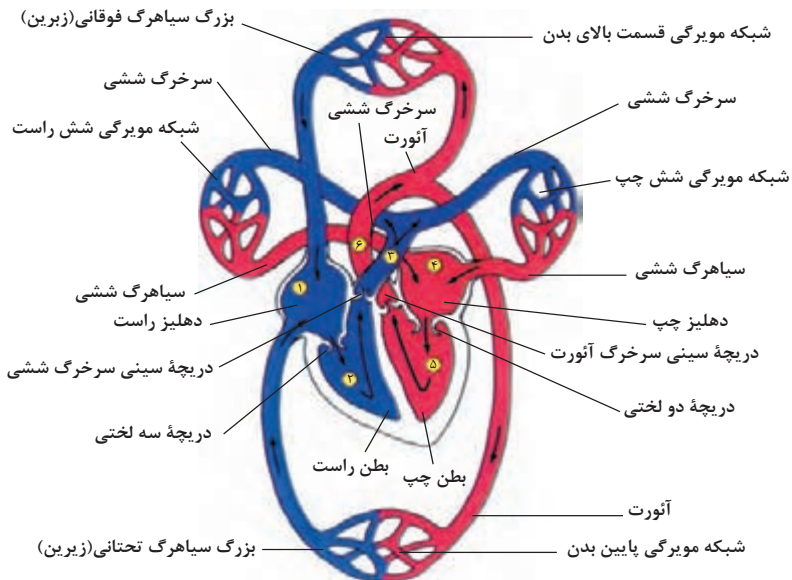


تصویر گروه‌های اصلی جانوران

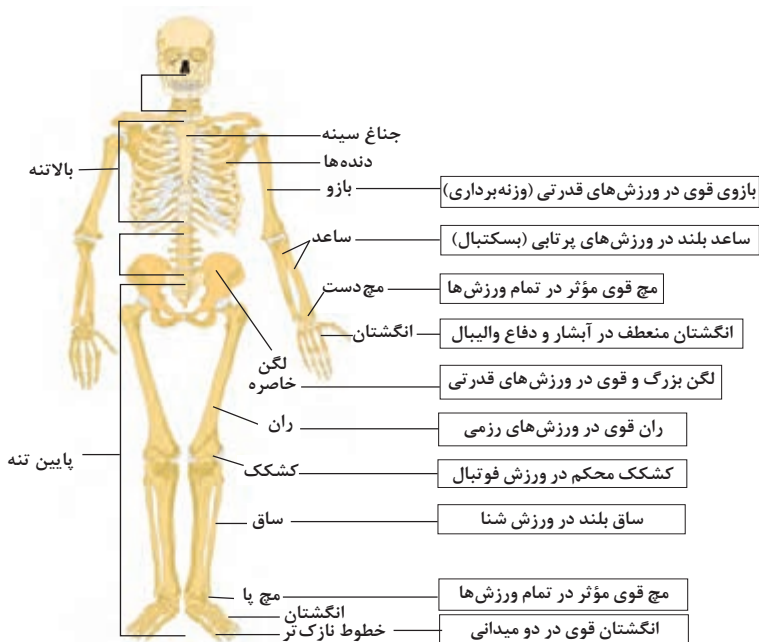
جدول فهرست منابع طبیعی

نوع منبع	موضوعات
منابع گیاهی	جنگل‌ها و مراتع و کشاورزی
منابع جانوری	حیات وحش و دامپروری
منابع میکروبی	مجموعه قارچ‌ها و باکتری‌ها
منابع جوی	مدت زمان دریافت نور، شدت نور خورشید، دما، شدت باد، رطوبت، ابرناکی و انواع بارش
منابع آبی	انواع آب: سفره‌های آب زیرزمینی، چشمه‌ها، روان آب‌ها، آبیگرها، دریاچه‌ها، دریاها و اقیانوس‌ها
منابع خاکی	انواع خاک و بستر سنگی - کوه، تپه، دره و دشت
منابع کانی	فلزات و سنگ‌های قیمتی
منابع فسیلی	نفت، گاز و زغال سنگ
منابع انسانی	تمام افراد جامعه

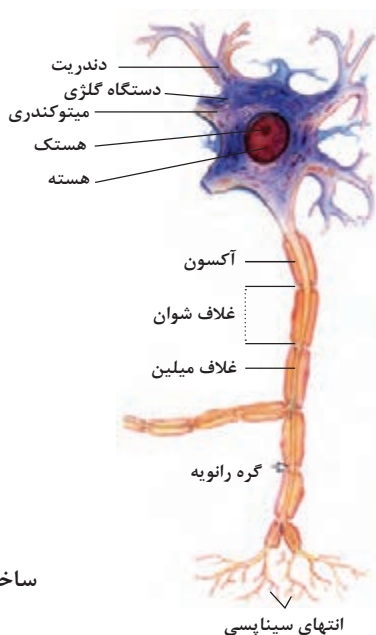




۲۹



تنوع استخوان‌ها و کاربرد آنها در ورزش



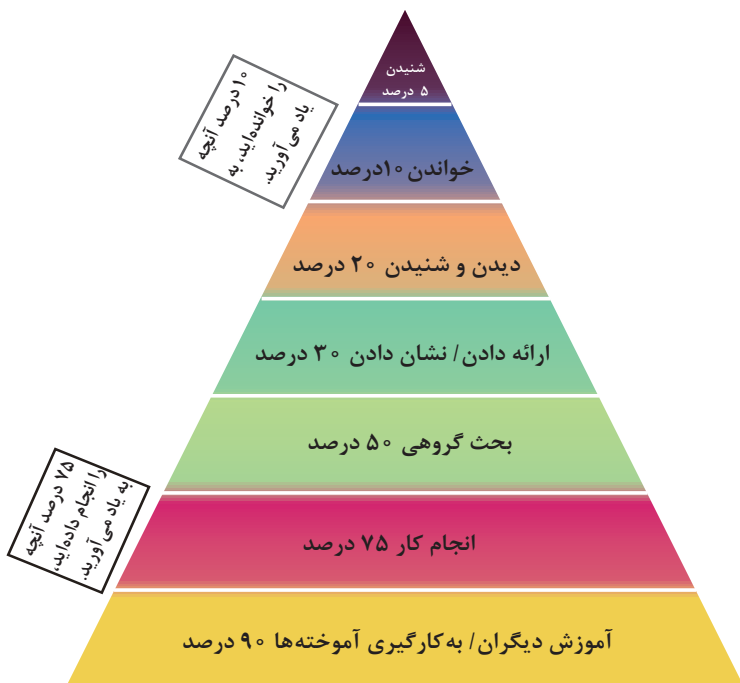
ساختمان نرون

فصل ۲

یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات و ارتباطات

برخی از سبک‌های یادگیری (روش یادگیری شما چگونه است؟)

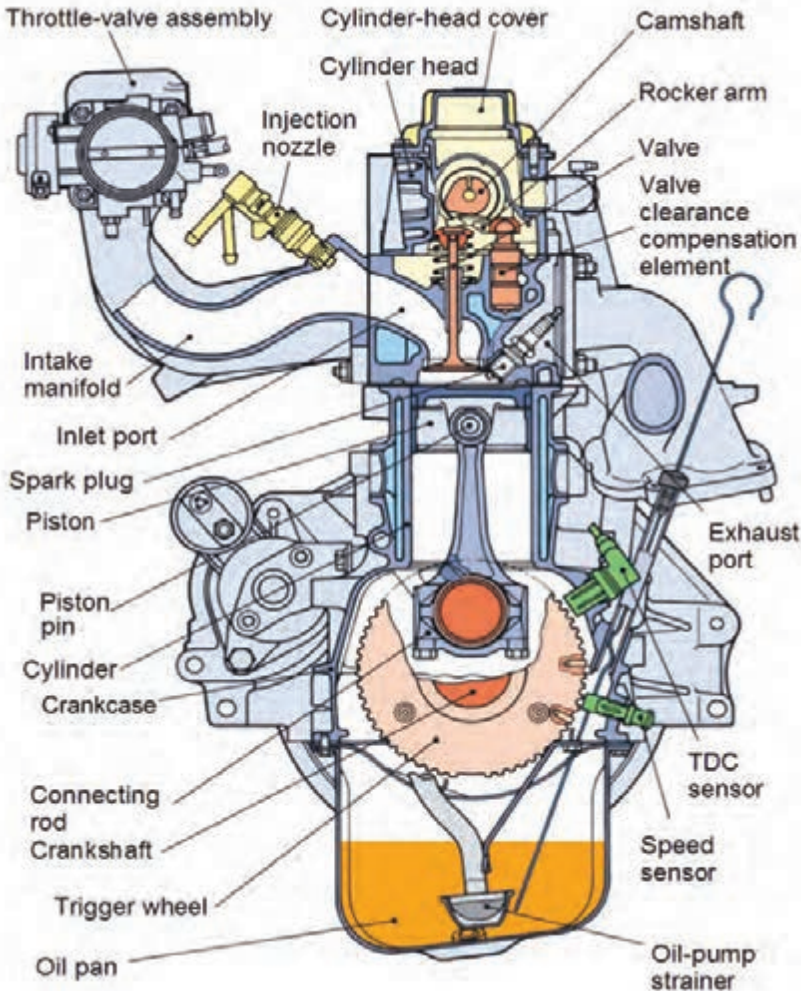
۱. دیداری (تجسم فضایی)	یادگیری از طریق تصاویر و شکل‌ها و درک پدیده‌های بصری
۲. شنیداری	یادگیری از طریق گوش فرا دادن به صدا و موسیقی
۳. شفاهی (کلامی)	یادگیری از طریق سخن گفتن و نوشتن
۴. جنبشی (لمسی)	یادگیری از طریق لمس کردن، تمرینات عملی و تحرک داشتن
۵. استدلالی (ریاضی)	یادگیری از طریق منطق و دلیل آوردن و استدلال کردن
۶. برون فردی	یادگیری به صورت جمعی و گروهی و از کار کردن با دیگران لذت بردن
۷. درون فردی	یادگیری به تنهایی و به دور از جمع

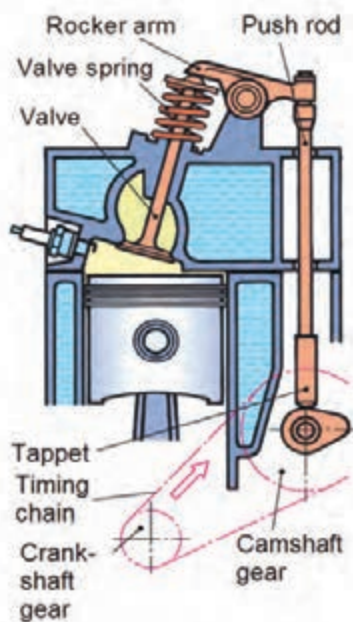
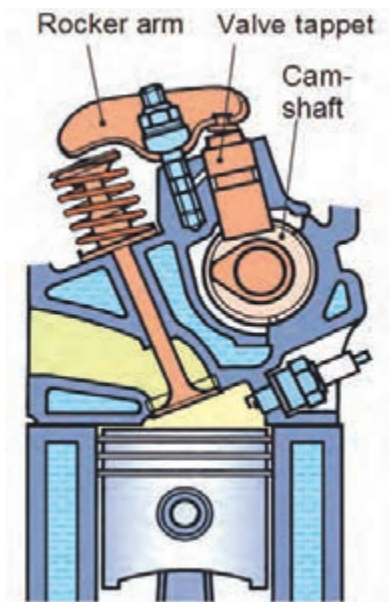
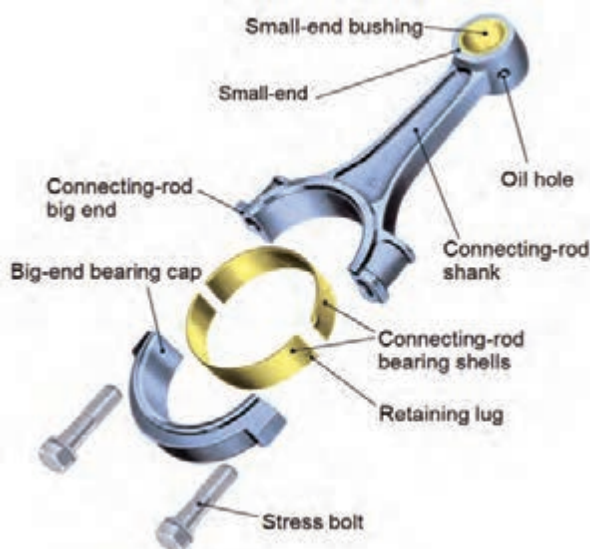


مخروط یادگیری - چند درصد آنچه را به یاد می‌آورید.

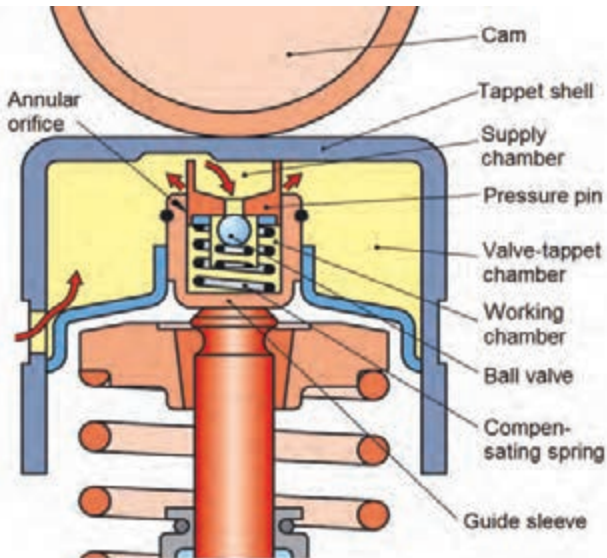
هنرجوی گرامی تصویری که در این بخش ملاحظه می‌کنید مربوط به کتاب‌های «تعمیر جعبه‌دنده و دیفرانسیل» و «تعمیرات سیستم تعلیق، فرمان ترمز» می‌باشد که در متن کتاب نیز به‌صورت ترجمه شده استفاده شده است. در اینجا جهت آشنایی با مترادف انگلیسی قطعات و اصطلاحات تصویر ترجمه نشده برخی از آنها می‌آید. لازم به ذکر است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

مجموعه موتور

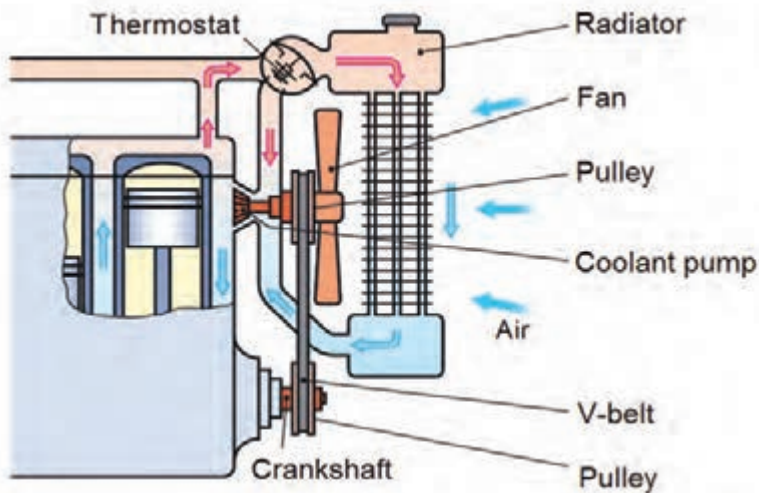


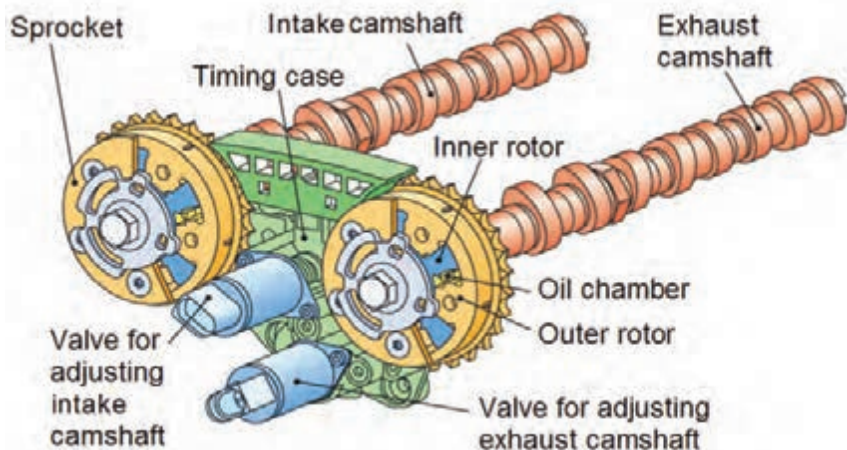
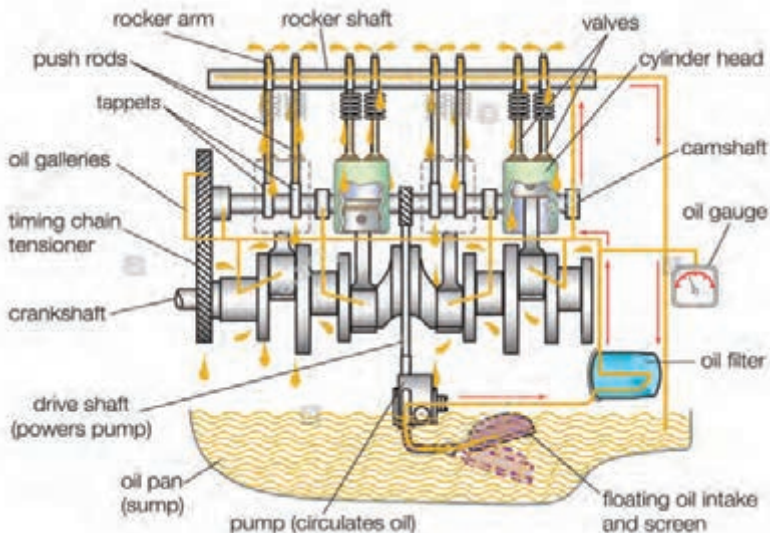


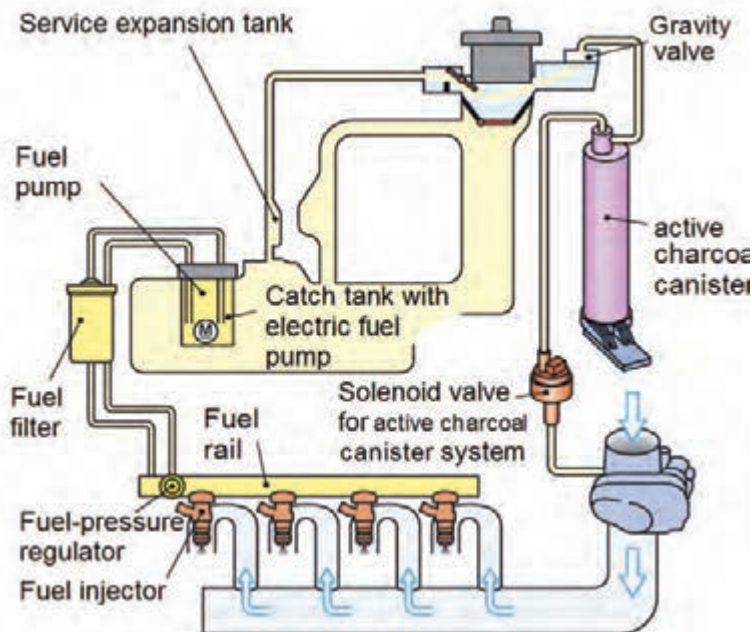
سیستم تاپیت هیدرولیک



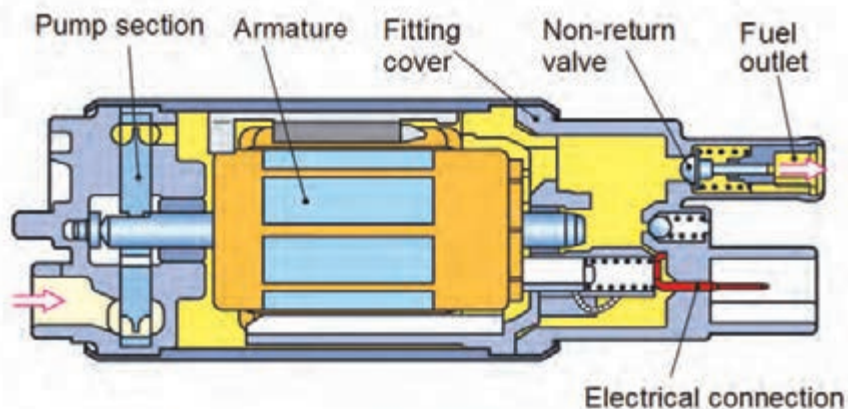
سیستم خنک کاری

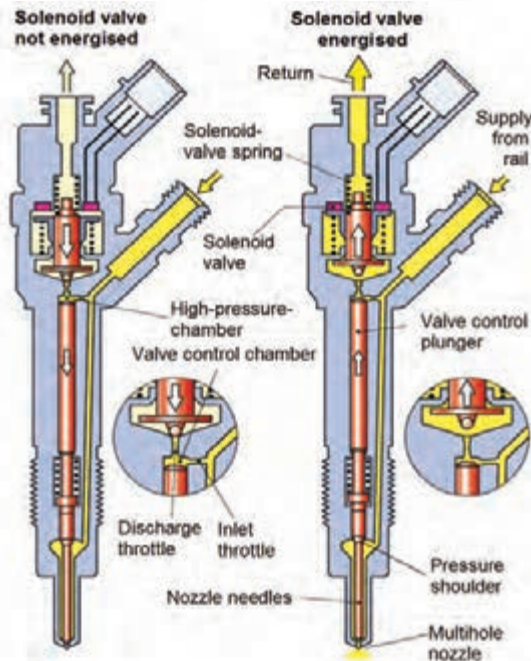
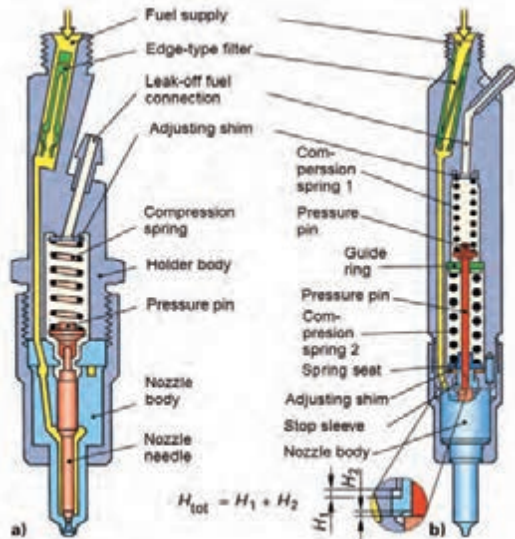


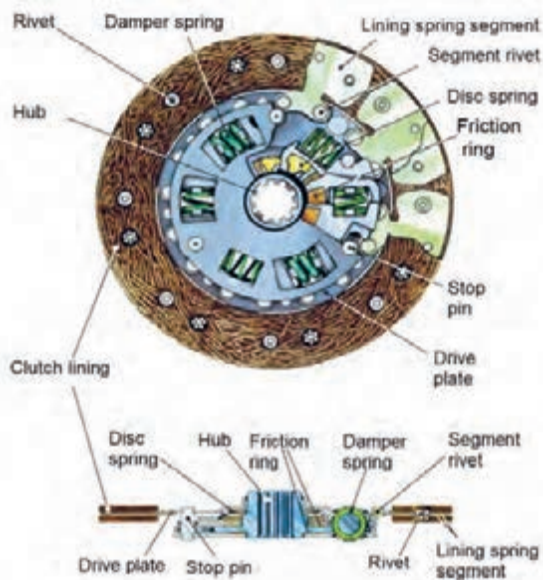
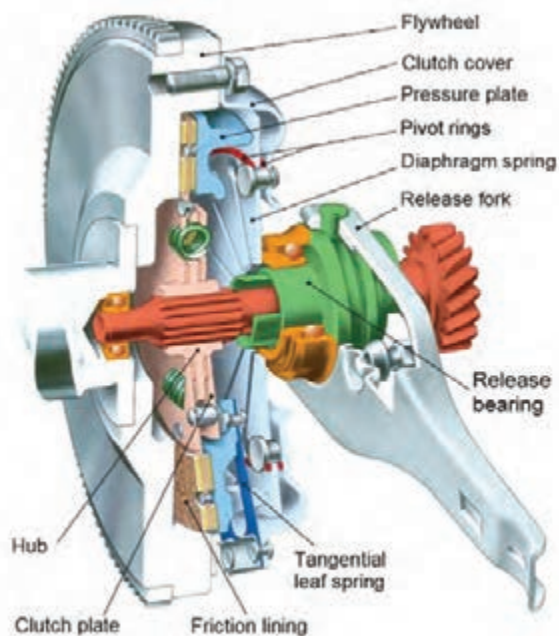




پمپ بنزین برقی

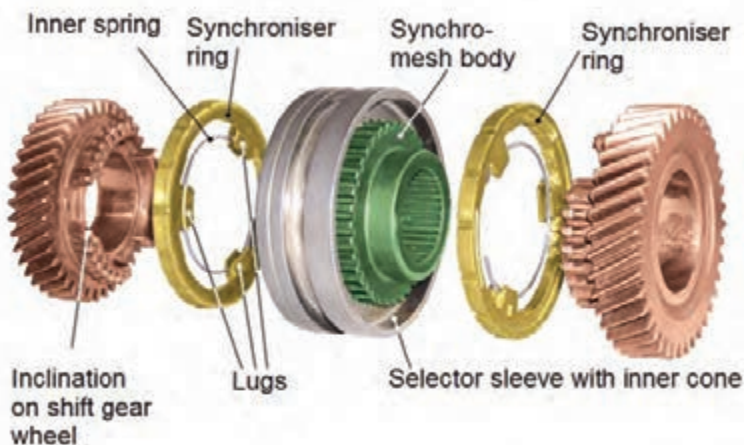






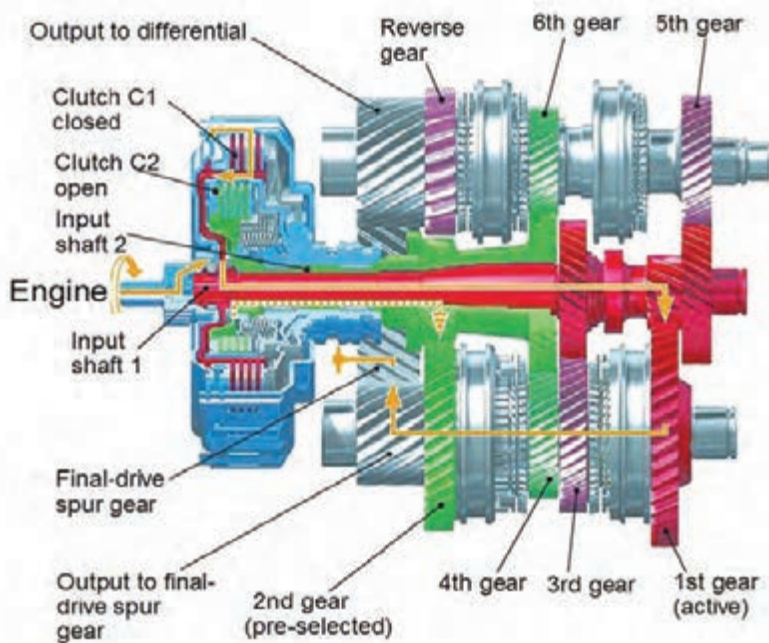
Synchroniser mechanism

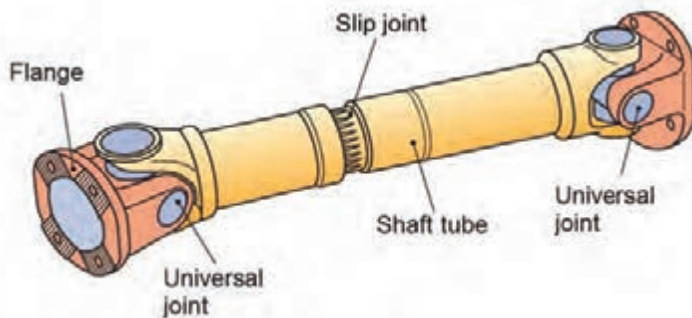
مکانیزم سنکرونیزه جعبه دنده



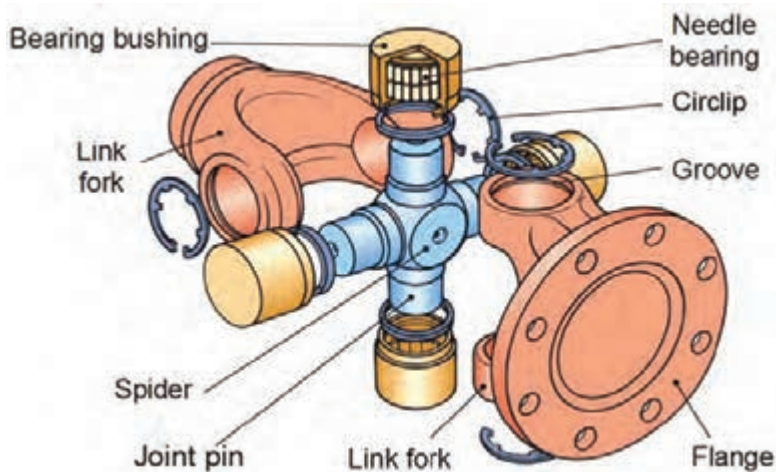
Dual clutch Transmission (DCT)

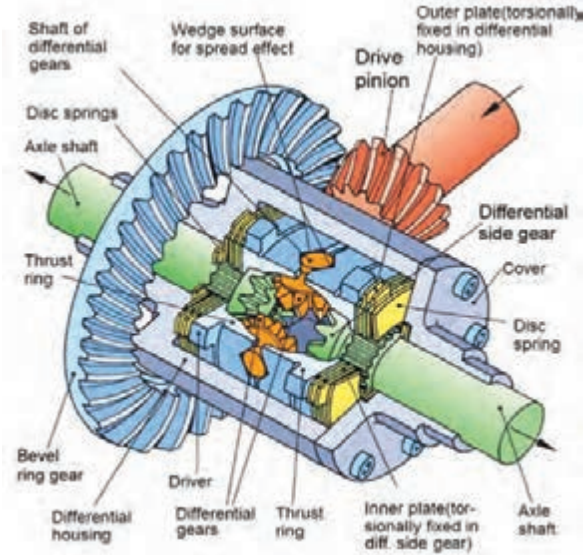
گیربکس دو کلاچه



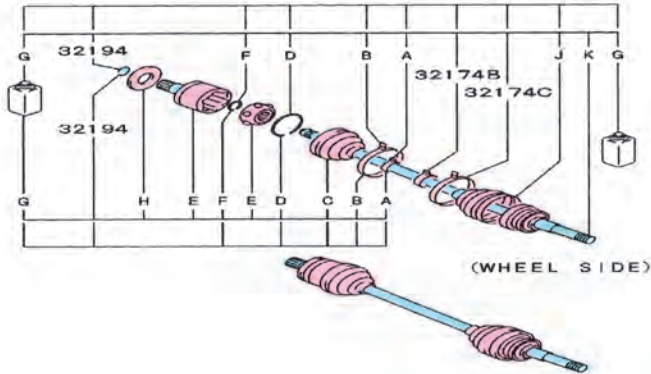


مفصل چهارشاخه ای



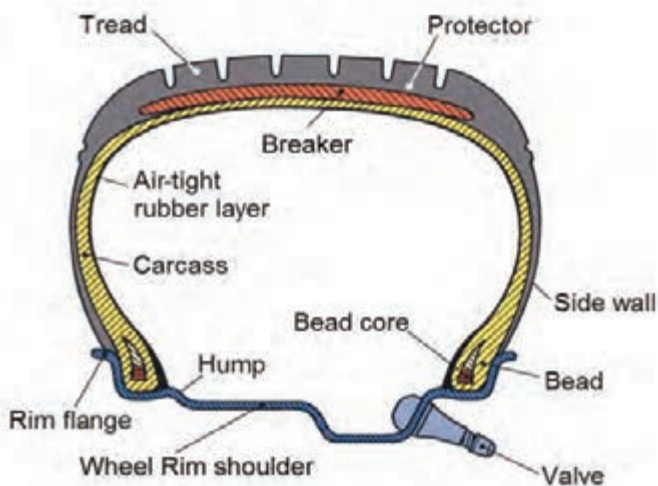
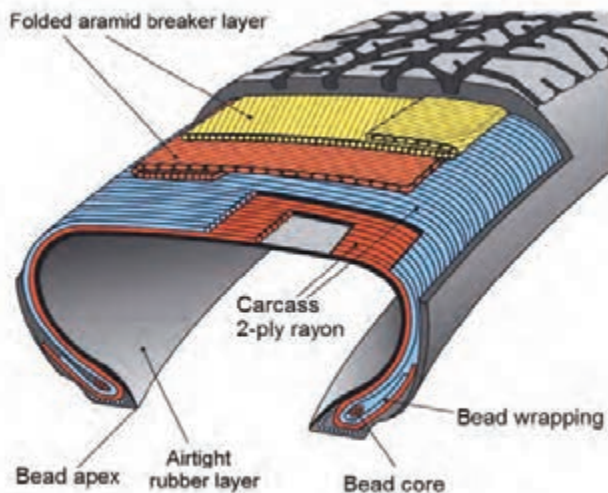


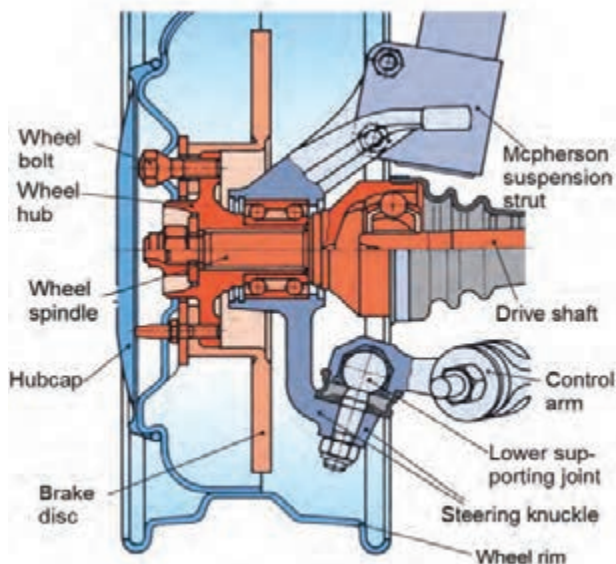
(DIFF SIDE)



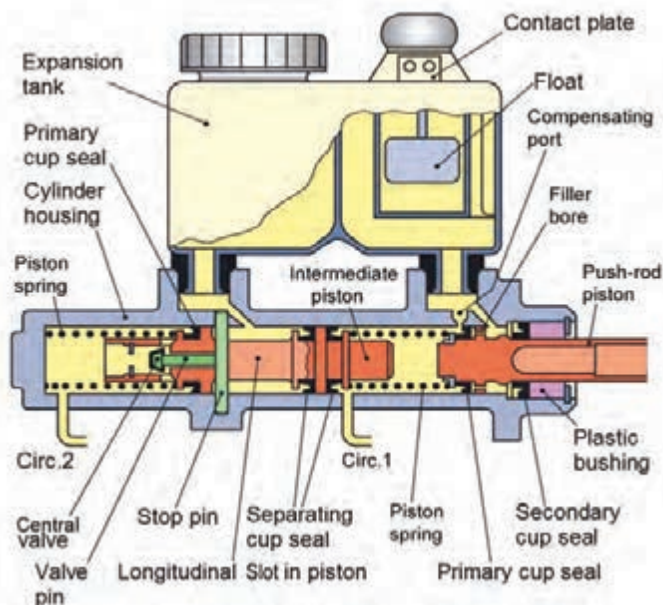
KEY MARK	PARTS NAME	KEY MARK	PARTS NAME
A	BAND. BOOT		
B	BAND BOOT		
C	BOOT (DOJ)	H	COVER DUST
D	CLIP	J	BOOT (BJ)
E	JOINT ASSY (DOJ)	K	JOINT & SHAFT ASSY (BJ)
F	SNAP RING		
G	GREASE PARCKKAGE		

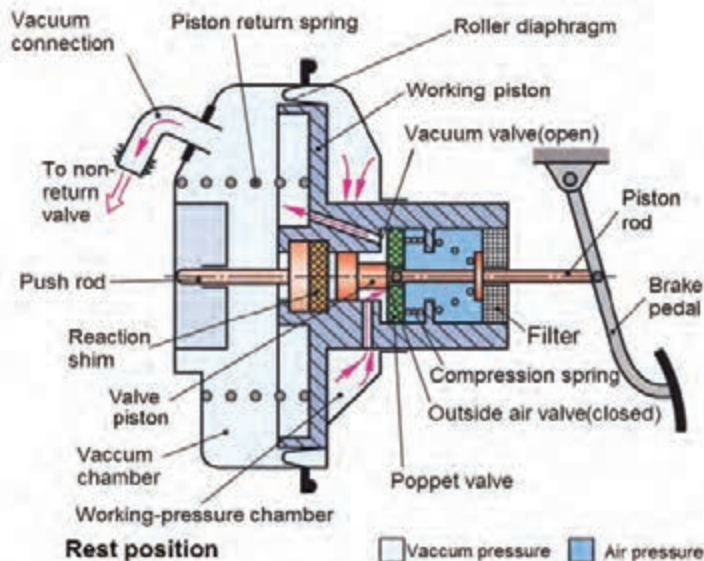
NOTE: ABOVE PARTS WITH KEY MARKS MUST BE SUPPLIED IN KIT.



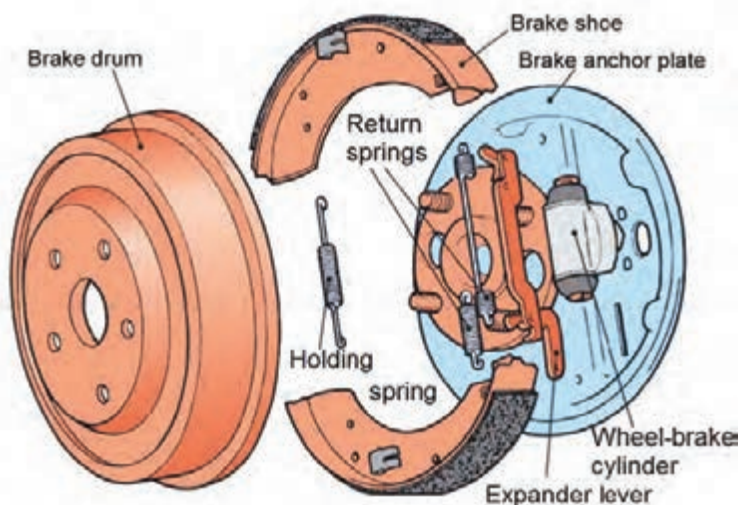


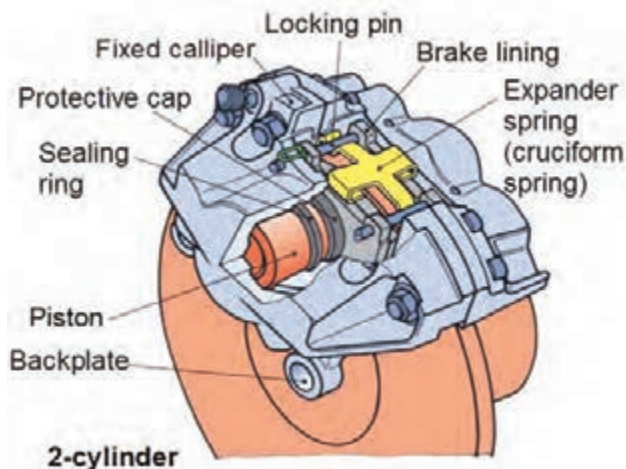
ترمز
سیلندر اصلی





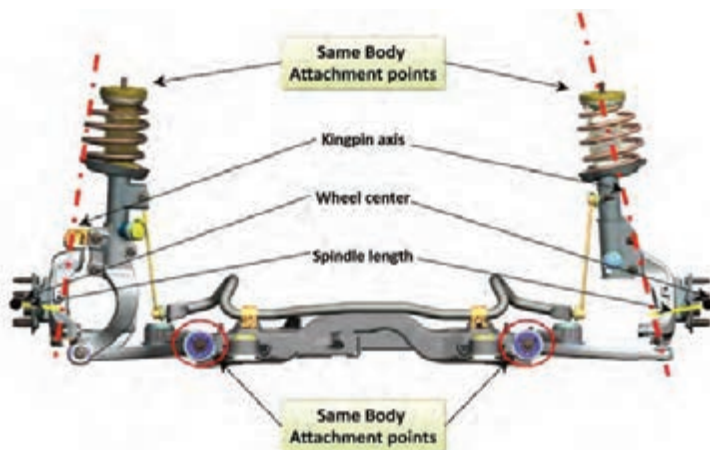
ترمز کفشکی



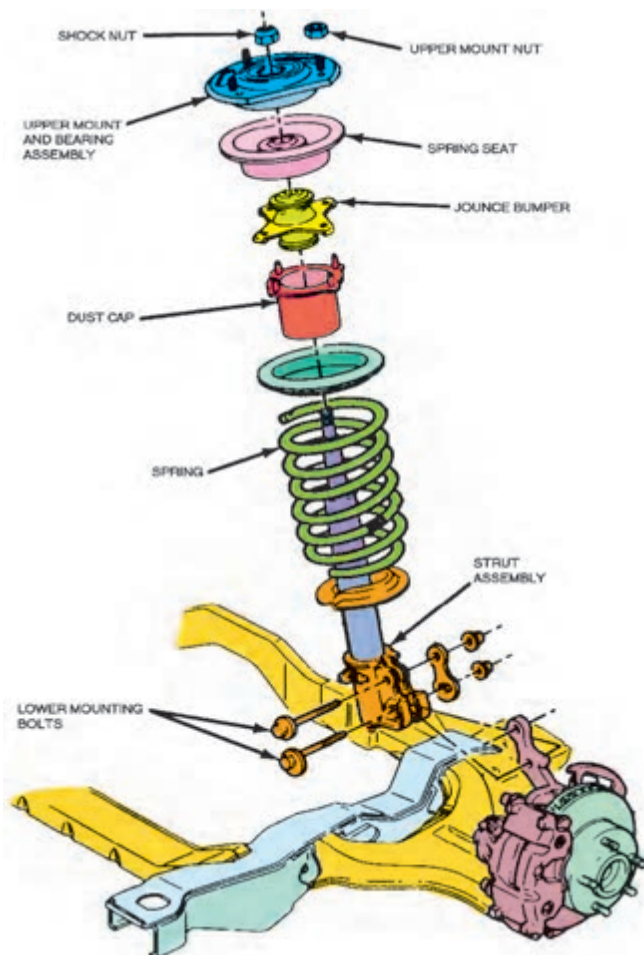


تعليق:

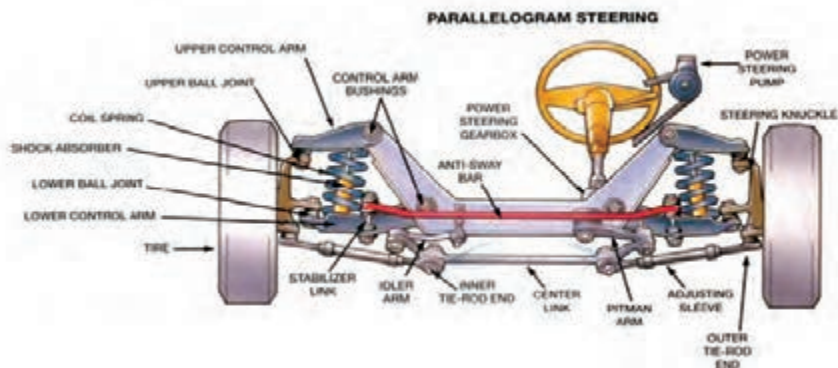
مکانیزم تعليق مک فرسون



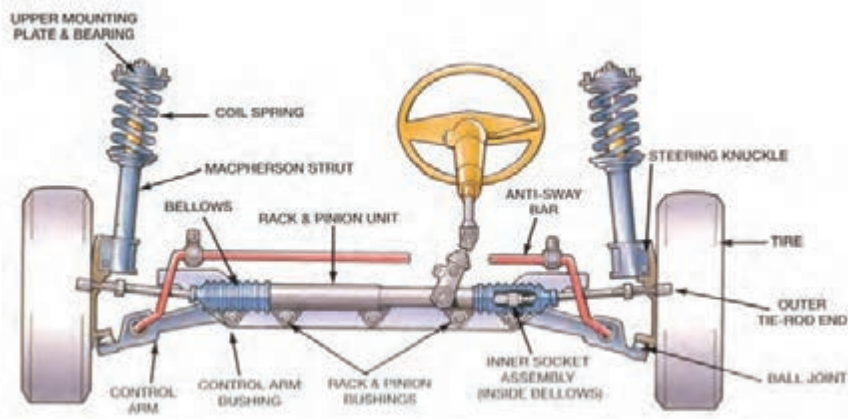
اجزای تعلیق مکفرسون



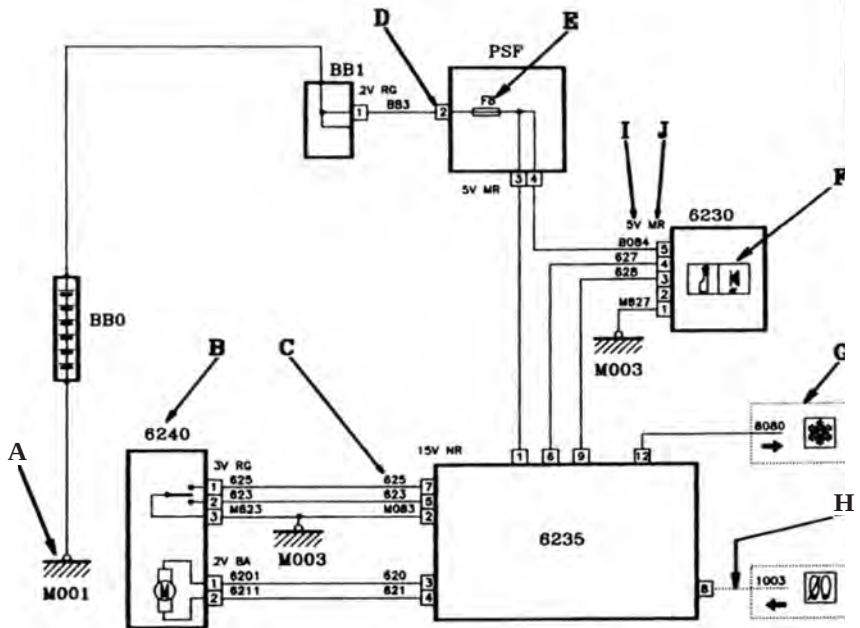
فرمان مکانیزم فرمان با جعبه فرمان ساچمه‌ای



مکانیزم فرمان با جعبه فرمان چرخ دنده شانه‌ای



نمونه‌ای از انواع نقشه‌های الکتریکی
شماتیک دیاگرام‌ها و روش خواندن آن



A: نشان دهنده منفی (بدنه)

B: شماره قطعه

C: شماره سیم

D: شماره پایه سوکت

E: شماره فیوز

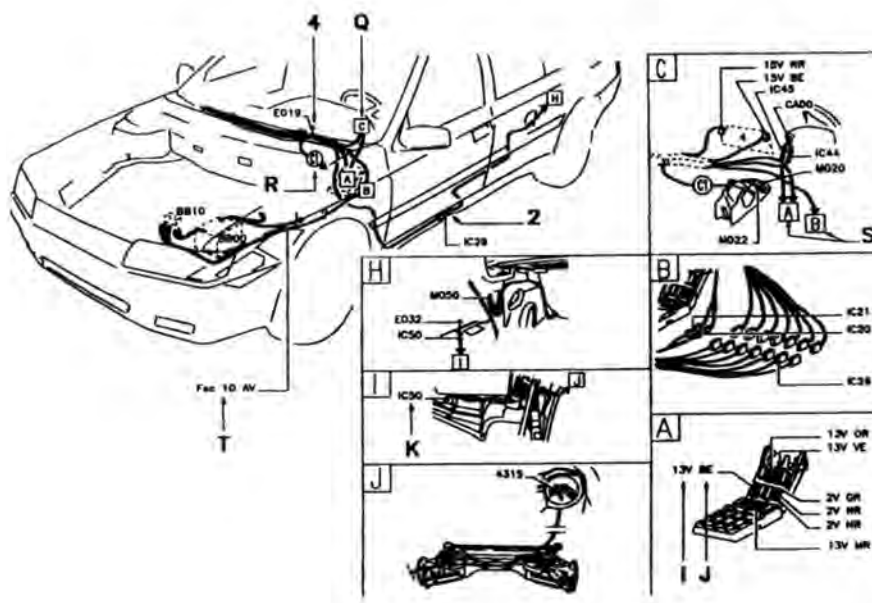
G: نشان دهنده اطلاعات ارسالی به قسمت‌های دیگر

H: نشان دهنده یک سیم وابسته به تجهیزات خودرو

I: نمایانگر تعداد پایه‌های کانکتور

J: رنگ کانکتور

نقشه محل بستن و روش خواندن آنها



۲: نمایانگر یک اتصال داخلی

۴: نمایانگر یک اتصال

I: نمایانگر تعداد پایه‌های کانکتور

J: رنگ کانکتور

K: شماره اتصال داخلی

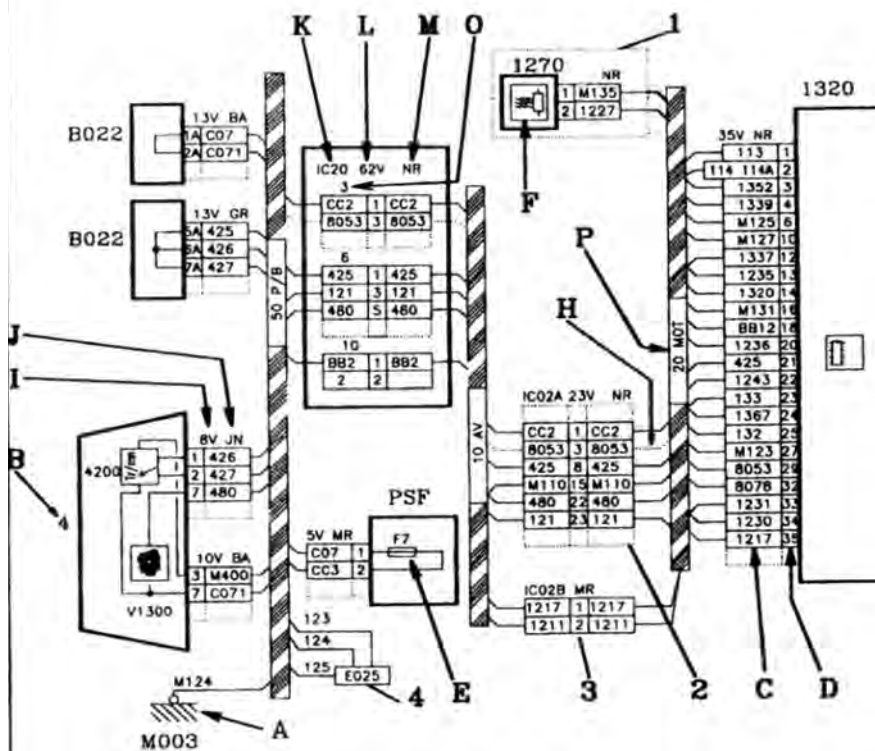
Q: جزئیات را در صفحه نشان‌دهنده‌ها ببینید

R: جزئیات C1 را در پنل C ببینید

S: جزئیات را در پنل‌های مختلف دنبال کنید

T: مشخصات دسته سیم

دیگرام دسته سیم‌ها و روش خواندن آنها



۱: نمایانگر یک حالت ویژه از یک اتصال وابسته به تجهیزات خودرو

۲: نمایانگر قسمتی از اتصال داخلی

۳: نمایانگر یک اتصال داخلی کامل

۴: نمایانگر یک اتصال

A: نمایانگر یک نقطه منفی (بدنه)

B: شماره قطعه

C: شماره سیم

D: شماره پایه کانکتور

E: شماره فیوز

F: نماد قطعه

H: نمایانگر یک سیم وابسته به تجهیزات خودرو

I: تعداد پایه‌های کانکتور

J: رنگ کانکتور

K: شماره اتصال داخلی

L: تعداد پایه‌های اتصال داخلی

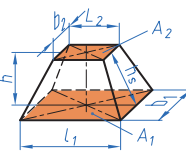
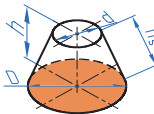
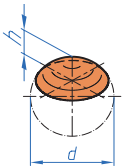
M: رنگ اتصال داخلی

O: شماره مدول

P: مشخصات دسته سیم

فصل ۳

دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات

شکل هندسی	مساحت	حجم
هرم ناقص		$V = \frac{h}{3} \times (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 \times A_2})$
مخروط ناقص		$A_M = (\pi \times h_s) / r \times (D + d)$ $V = \frac{\pi \times h}{12} \times (D^2 + d^2 + D \times d)$
عرق چین، برش وتری کره		$A_O = \pi \times h \times (r \times d - h)$ $V = \pi \times h^2 \times \left(\frac{d}{r} - \frac{h}{r} \right)$

علائم فرمول، علائم ریاضی

علائم فرمول طبق (۱۹۹۴-۰۳) DIN ۱۳۰۴-۱

معنی	علائم	معنی	علائم	معنی	علائم
طول، سطح، حجم، زاویه					
زاویه مسطح	α, β, γ	شعاع	r, R	طول	l
زاویه فضایی	Ω	قطر	d, D	عرض	b
طول موج	λ	مساحت، سطح مقطع	A, S	ارتفاع	h
		حجم	V	مسافت	s

مکانیک

مدول برشی، مدول ینگ	G	نیرو	F	جرم	m
ضریب اصطکاک	μ, f	نیروی وزن	F_G, G	جرم طولی (جرم واحد طولی)	m^l
ممان سطحی محوری	W	گشتاور چرخشی	M	جرم سطحی (جرم واحد سطح)	m^n
ممان سطحی محوری درجه ۲	I	گشتاور پیچشی	T	جرم مخصوص	q
کار، انرژی	W, E	گشتاور خمشی	M_b	ممان اینرسی درجه ۲	J
انرژی پتانسیل	W_p, E_p	تنش نرمال	σ	فشار	p
انرژی جنبشی	W_k, E_k	تنش برشی	τ	فشار مطلق	p_{abs}
توان	P	درصد تغییر طول نسبی	ε	فشار هوا، فشار جو	p_{amb}
بازده	η	مدول الاستیسیته	E	فشار نسبی	p_e

زمان

شتاب	a	فرکانس	f, v	زمان، مدت زمان	t
شتاب ثقل آزاد، شتاب جاذبه	g	سرعت	v, u	پریود، مدت زمان تناوب	T
شتاب زاویه‌ای	α	سرعت زاویه‌ای	ω	دوره فرکانس دورانی	n
گذر حجمی، دبی	Q, V, q_v				

الکتریسیته

مقاومت راکتانس	X	اندوکتانس،	L	بار، مقدار الکتریسیته	Q
مقاومت ظاهری	Z	خودالقایی	R	ولتاژ	V, U
زاویه جابه‌جایی فاز	φ	مقاومت	Q	ظرفیت	C
تعداد حلقه	N	مقاومت مخصوص	γ, χ	شدت جریان	I
		قابلیت رسانایی			
		الکتریکی			

علائم فرمول، علائم ریاضی

علائم فرمول طبق DIN ۱۳۰۴-۱ (۱۹۹۴-۰۳)

معنی	علائم	معنی	علائم	معنی	علائم
گرما					
جریان گرما	Φ, Q	گرما، مقدار گرما	Q	دمای ترمودینامیکی	T, Θ
رسانایی گرما	a	قابلیت رسانایی گرما	λ	اختلاف دما	$\Delta T, \Delta t, \Delta \varrho$
ظرفیت گرمایی ویژه	c	ضریب انتقال گرما	α	دمای سلسیوس	t, ϑ
قدرت گرمایی ویژه	H_u	ضریب عبور گرما	k	ضریب انبساط حرارتی طولی	α_1, α

نور، تابش الکترومغناطیسی

شدت تابش	I_e	فاصله کانونی	f	شدت روشنائی	E_v
انرژی تابشی	Q_e, W	ضریب شکست	n		

صوت

بلندی صدا	N	سطح فشار صوت	L_p	فشار صوت	p
سطح صوت	L_N	شدت صوت	I	سرعت صوت	c

علائم ریاضی طبق DIN ۱۳۰۲ (۱۹۹۹-۱۲)

روش خواندن	علائم	روش خواندن	علائم	روش خواندن	علائم
لگاریتم (عمومی)	$\log$	متناسب	$\sim$	تقریباً مساوی، گرد، تقریب	$\approx$
لگاریتم پایه ۱۰	$\lg$	a به توان x، توان x	a^x	مطابق است	$\triangleq$
لگاریتم طبیعی یا نپرین (پایه e)	$\ln$	پایه a	$\sqrt{\quad}$	و غیره، تا	$\dots$
عدد آویلر، نپرین (...)	e	جذر (ریشه دوم)	$\sqrt{\quad}$	بی‌نهایت	∞
		ریشه nام			
سینوس	$\sin$	قدر مطلق x	$ x $	مساوی	$=$
کسینوس	$\cos$	عمود بر	$\perp$	نامساوی	$\neq$
تانژانت	$\tan$	موازی است با	$\parallel$	طبق تعریف مساوی است	$\stackrel{\text{def}}{=}$
کتانژانت	$\cot$	موازی و هم‌جهت	$\uparrow\uparrow$	کوچکتر از	$<$
پرازنز، کروش، آکلا باز و بسته	$() , [] , \{ \}$	موازی و مخالف جهت	$\uparrow\downarrow$	کوچکتر از یا مساوی	$\leq$
عدد پی ($\pi=3,14159$)	π	زاویه	$\sphericalangle$	بزرگتر از	$>$
		مثلث	$\triangle$	بزرگتر از یا مساوی	$\geq$
		منطبق، همسان	$\equiv$	جمع، به علاوه	$+$
طول پاره خط AB	$\overline{AB}$	دلتا x	Δx	تفریق، منها	$-$
طول کمان AB	$\widehat{AB}$	(اختلاف دو مقدار)		ضربدر، ضرب	$\times$
a پریم، a زگوند	a', a''	درصد	$\%$	تقسیم، بخش بر	$:/, :;$
a یک، a دو	a_1, a_2	در هزار	$\%$	جمع	$\sum$

واحد	نماد	نام لاتین کمیت	کمیت	واحد	نماد	نام لاتین کمیت	کمیت
کیلوگرم بر متر مکعب	ρ	Density	چگالی	متر	L	Length	طول
متر بر ثانیه	V	Velocity	سرعت	کیلوگرم	m	mass	جرم
متر بر مجذور ثانیه	A	acceleration	شتاب	ثانیه	t	time	زمان
نیوتن	F	Force	نیرو	کلوین	T	Temperature	دما
نیوتن	W	Weight	وزن	آمپر	I	Current Intensity	جریان الکتریکی
پاسکال	P	Pressure	فشار	اهم	R	Resistance	مقاومت الکتریکی
ژول	Q	Thermal Energy	انرژی حرارتی	ولت	V	Voltage	اختلاف پتانسیل الکتریکی
				مترمربع	A	Area	مساحت
				متر مکعب	V	Volume	حجم

تبدیل واحدهای طول میلی‌متر

میلی‌متر	سانتی‌متر	متر	کیلومتر	اینچ	فوت	یارد	مایل
mm	cm	m	km	in	ft	yd	mi
۱	۰/۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۰۰۱	۰/۰۳۹۳۷	۰/۰۰۳۲۸۱	۰/۰۰۱۰۹۴	۶/۲۱e-۰۷
۱۰	۱	۰/۰۱	۰/۰۰۰۰۰۱	۰/۳۹۳۷۰۱	۰/۰۳۲۸۰۸	۰/۰۱۰۹۳۶	۰/۰۰۰۰۰۰۶
۱۰۰۰	۱۰۰	۱	۰/۰۰۱	۳۹/۳۷۰۰۸	۳/۲۸۰۸۴	۱/۰۹۳۶۱۳	۰/۰۰۰۰۶۲۱
۱۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰	۱۰۰۰	۱	۳۹۳۷۰/۰۸	۳۲۸۰/۸۴	۱۰۹۳/۶۱۳	۰/۶۲۱۳۷۱
۲۵/۴	۲/۵۴	۰/۰۲۵۴	۰/۰۰۰۰۰۲۵	۱	۰/۰۸۳۳۳۳	۰/۰۲۷۷۷۸	۰/۰۰۰۰۰۱۶
۳۰۴/۸	۳۰/۴۸	۰/۳۰۴۸	۰/۰۰۰۰۳۰۵	۱۲	۱	۰/۳۳۳۳۳۳	۰/۰۰۰۰۱۸۹
۹۱۴/۴	۹۱/۴۴	۰/۹۱۴۴	۰/۰۰۰۰۹۱۴	۳۶	۳	۱	۰/۰۰۰۰۵۶۸
۱۶۰۹۳۴۴	۱۶۰۹۳۴/۴	۱۶۰۹/۳۴۴	۱/۶۰۹۳۴۴	۶۳۳۶۰	۵۲۸۰	۱۷۶۰	۱

تبدیل واحدهای سطح

میلی‌متر مربع	سانتی‌متر مربع	متر مربع	اینچ مربع	فوت مربع	یارد مربع
mm ^۲	cm ^۲	m ^۲	in ^۲	ft ^۲	yd ^۲
۱	۰/۰۱	۰/۰۰۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱۵۵	۰/۰۰۰۰۰۱۱	۰/۰۰۰۰۰۰۱
۱۰۰	۱	۰/۰۰۰۰۱	۰/۱۵۵	۰/۰۰۰۱۰۷۶	۰/۰۰۰۰۱۲
۱۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰	۱	۱۵۵۰/۰۰۰۳	۱۰/۷۶۳۹۱	۱/۱۹۵۹۹
۶۵۴/۱۶	۶/۴۵۱۶	۰/۰۰۰۰۶۴۵	۱	۰/۰۰۰۶۹۴۴	۰/۰۰۰۰۷۷۲
۹۲۹۰۳	۹۲۹/۰۳۰۴	۰/۰۹۲۹۰۳	۱۴۴	۱	۰/۱۱۱۱۱۱
۸۳۶۱۲۷	۸۳۶۱/۲۷۴	۰/۸۳۶۱۲۷	۱۲۹۶	۹	۱

تبدیل واحدهای حجم

سانتی متر مکعب	متر مکعب	لیتر	اینچ مکعب	فوت مکعب	گالن (us)	گالن (عمومی)	بشکه (نفت)
cm ^۳	m ^۳	ltr	in ^۳	ft ^۳	US gal	Imp. gal	US brl
۱	۰/۰۰۰۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۶۱۰۲۴	۰/۰۰۰۰۳۵	۰/۰۰۰۲۶۴	۰/۰۰۰۰۲۲	۰/۰۰۰۰۰۶
۱۰۰۰۰۰۰	۱	۱۰۰۰	۶۱۰۲۴	۳۵	۲۶۴	۲۲۰	۶/۲۹
۱۰۰۰	۰/۰۰۱	۱	۶۱	۰/۰۳۵	۰/۲۶۴۲۰۱	۰/۲۲	۰/۰۰۰۶۲۹
۱۶/۴	۰/۰۰۰۰۰۱۶	۰/۰۱۶۳۸۷	۱	۰/۰۰۰۰۵۷۹	۰/۰۰۰۴۳۲۹	۰/۰۰۰۳۶۰۵	۰/۰۰۰۰۱۰۳
۲۸۳۱۷	۰/۰۲۸۳۱۷	۲۸/۳۱۶۸۵	۱۷۲۸	۱	۷/۴۸۱۳۳۳	۶/۲۲۹۷۱۲	۰/۱۷۸۱۲۷
۳۷۸۵	۰/۰۰۰۳۷۸۵	۳/۷۹	۲۳۱	۰/۱۳	۱	۰/۸۳۲۷۰۱	۰/۰۲۳۸۱
۴۵۴۵	۰/۰۰۰۴۵۴۵	۴/۵۵	۲۷۷	۰/۱۶	۱/۲۰	۱	۰/۰۲۵۹۳
۱۵۸۹۷۰	۰/۱۵۹۷	۱۵۹	۹۷۰۱	۶	۴۲	۳۵	۱

تبدیل واحدهای وزن

گرم	کیلوگرم	تن متریک	تن کوچک	تن بزرگ	پوند	اونس
g	kg	tonne	shton	Lton	lb	oz
۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۰۰۱	۹/۸۴۰-۰۷	۰/۰۰۰۲۲۰۵	۰/۰۳۵۲۷۳
۱۰۰۰	۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۱۱۰۲	۰/۰۰۰۰۹۸۴	۲/۲۰۴۵۸۶	۳۵/۲۷۳۳۷
۱۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰	۱	۱/۱۰۲۲۹۳	۰/۹۸۴۲۵۲	۲۲۰۴/۵۸۶	۳۵۲۷۳/۳۷
۹۰۷۲۰۰	۹۰۷/۲	۰/۹۰۷۲	۱	۰/۸۹۲۹۱۳	۲۰۰۰	۳۲۰۰۰
۱۰۱۶۰۰۰	۱۰۱۶	۰/۰۱۶	۱/۱۱۹۹۲۹	۱	۲۲۳۹/۸۵۹	۳۵۸۳۷/۷۴
۴۵۳/۶	۰/۴۵۳۶	۰/۰۰۰۰۴۵۴	۰/۰۰۰۰۵	۰/۰۰۰۰۴۴۶	۱	۱۶
۲۸	۰/۰۲۸۳۵	۰/۰۰۰۰۰۲۸	۰/۰۰۰۰۰۳۱	۰/۰۰۰۰۰۲۸	۰/۰۶۲۵	۱

جدول تبدیل فشار بالا

اتمسفر	میلی متر جیوه	کیلوگرم نیرو/ سانتی متر مربع	مگا پاسکال	کیلو پاسکال	پوند / اینچ مربع	بار
atm	mm Hg	kgf/ cm ²	MPa	kPa	psi	bar
۰/۹۸۷۱۶۷	۷۵۰/۰۱۸۸	۱/۰۱۹۶۸	۰/۱	۱۰۰	۱۴/۵۰۳۲۶	۱
۰/۰۶۸۰۶۵	۵۱/۷۱۳۷۹	۰/۰۷۰۳۰۷	۰/۰۰۶۸۹۵	۶/۸۹۵	۱	۰/۰۶۸۹۵
۰/۰۰۹۸۷	۷/۵۰۰۲	۰/۰۱۰۲۰	۰/۰۰۱	۱	۰/۱۴۵۰	۰/۰۱
۹/۸۷۱۷	۷۵۰۰/۲	۱۰/۱۹۷	۱	۱۰۰۰	۱۴۵/۰۳	۱۰
۰/۹۶۸۱۱۵	۷۳۵/۵۴۳۴	۱	۰/۰۹۸۰۷	۹۸/۰۷	۱۴/۲۲۳۳۵	۰/۹۸۰۷
۰/۰۰۱۳۱۶	۱	۰/۰۰۱۳۶	۰/۰۰۰۱۳۳	۰/۱۳۳۳۳	۰/۰۱۹۳۳۷	۰/۰۰۱۳۳۳
۱	۷۵۹/۷۶۹	۱/۰۳۲۹۳۶	۰/۱۰۱۳	۱۰۱/۳	۱۴/۶۹۱۸۱	۱/۰۱۳

جدول تبدیل فشار پایین

پاسکال	اینچ آب	اینچ جیوه	سانتی متر جیوه	فوت آب	متر آب
Pa	inH ₂ O	inHg	cmHg	ftH ₂ O	mH ₂ O
۹۸۰۶	۳۹/۳۶۵۷۲	۲/۸۹۶۰۴۳	۷/۳۵۶۳۳۹	۳/۲۸۰۶۹۶	۱
۲۹۸۹	۱۱/۹۹۹۲	۰/۸۸۲۷۵۳	۲/۲۴۲۳۱۱	۱	۰/۳۰۴۸۱۳
۱۳۳۳	۵/۳۵۱۲۶۵	۰/۳۹۳۶۸	۱	۰/۴۴۵۹۶۹	۰/۱۳۵۹۳۷
۳۳۸۶	۱۳/۵۹۲۹۳	۱	۲/۵۴۰۱۳۵	۱/۱۳۲۸۲	۰/۳۴۵۲۹۹
۲۴۹/۱	۱	۰/۰۷۳۵۶۸	۰/۱۸۶۸۷۲	۰/۰۸۳۳۳۹	۰/۰۲۵۴۰۳
۱	۰/۰۰۴۰۱۴	۰/۰۰۰۲۹۵	۰/۰۰۰۷۵	۰/۰۰۰۳۳۵	۰/۰۰۰۱۰۲

جدول تبدیل سرعت

ثانیه / متر	دقیقه / متر	ساعت / کیلومتر	ثانیه / فوت	دقیقه / فوت	ساعت / مایل
m/s	m/min	km/h	ft/s	ft/min	mi/h
۱	۵۹/۹۸۸	۳/۵۹۹۷۱۲	۳/۲۸۰۸۴	۱۹۶/۸۵۰۴	۲/۲۳۷۱۳۶
۰/۰۱۶۶۷	۱	۰/۰۶۰۰۰۷	۰/۰۵۴۶۹۲	۳/۲۱۴۹۶	۰/۰۳۷۲۹۳
۰/۲۷۷۸	۱۶/۶۶۴۶۷	۱	۰/۹۱۱۴۱۷	۵۴/۶۸۵۰۴	۰/۶۲۱۴۷۷
۰/۳۰۴۸	۱۸/۲۸۴۳۴	۱/۰۹۷۱۹۲	۱	۶۰	۰/۶۸۱۸۷۹
۰/۰۰۵۰۸	۰/۳۰۴۷۳۹	۰/۰۱۸۲۸۷	۰/۰۱۶۶۶۷	۱	۰/۰۱۱۳۶۵
۰/۴۴۷	۶۸/۸۱۴۶۴	۱/۶۰۹۰۷۱	۱/۴۶۶۵۳۵	۸۷/۹۹۲۱۳	۱

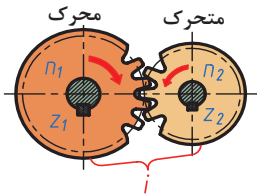
جدول تبدیل گشتاور

نیوتن متر	کیلوگرم متر	فوت پوند	اینچ پوند
Nm	kgfm	ftlb	inlb
۱	۰/۱۰۱۹۷۲	۰/۷۳۷۵۶۱	۸/۸۵۰۷۳۲
۹/۸۰۶۶۵	۱	۷/۲۳۳۰۰۳	۸۶/۷۹۶۰۳
۱/۳۵۵۸۲	۰/۱۳۸۲۵۵	۱	۱۲
۰/۱۱۲۹۸۵	۰/۰۱۱۵۲۱	۰/۰۸۳۳۳۳	۱

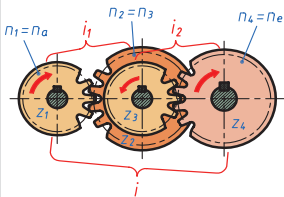
سیستم انتقال قدرت

سیستم انتقال قدرت چرخ دنده‌ای

انتقال قدرت ساده



انتقال قدرت مرکب



Z_1, Z_2, Z_3 تعداد دندانه
 n_1, n_2, n_3 دور
 Z_4, Z_5, Z_6 تعداد دندانه
 n_4, n_5, n_6 دور
 n_a دور اولین چرخ دنده
 n_e دور آخرین چرخ دنده
 i نسبت انتقال کل
 $i_1, i_2, i_3, \dots$ نسبت انتقال تکی

مثال:

$$Z_1=24; n_1=180/\text{min}; i=0,4$$

$$n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{180/\text{min}}{0,4} = 450/\text{min}$$

$$Z_1 = \frac{n_2 \cdot Z_2}{n_1} = \frac{450/\text{min} \cdot 24}{180/\text{min}} = 60$$

فرمول انتقال

$$n_1 \cdot Z_1 = n_2 \cdot Z_2$$

نسبت انتقال

$$i = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{n_a}{n_e}$$

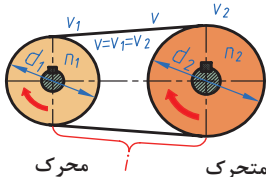
نسبت انتقال کلی

$$i = \frac{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6 \dots}{Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5 \dots}$$

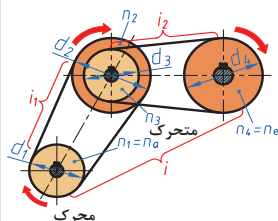
$$i = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \dots$$

سیستم انتقال قدرت تسمه‌ای

انتقال قدرت ساده



انتقال قدرت مرکب



d_1, d_2, d_3 قطر
 n_1, n_2, n_3 دور
 d_4, d_5, d_6 قطر
 n_4, n_5, n_6 دور
 n_a دور اولین پولی
 n_e دور آخرین پولی
 i نسبت انتقال کل
 $i_1, i_2, i_3, \dots$ نسبت انتقال تکی
 v, v_1, v_2 سرعت محیطی

مثال:

$$d_1=24; i=0,4; d_2=240\text{ mm}; n_1=400/\text{min};$$

$$n_2=600/\text{min}$$

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{400/\text{min}}{600/\text{min}} = \frac{1,5}{1}$$

$$d_2 = \frac{n_1 \cdot d_1}{n_2} = \frac{400/\text{min} \cdot 240\text{ mm}}{600/\text{min}} = 360\text{ mm}$$

سرعت

$$v = v_1 = v_2$$

فرمول انتقال

$$n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2$$

نسبت انتقال

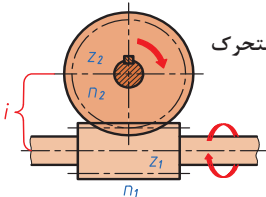
$$i = \frac{d_2}{d_1} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{n_a}{n_e}$$

نسبت انتقال کلی

$$i = \frac{d_2 \cdot d_4 \cdot d_6 \dots}{d_1 \cdot d_3 \cdot d_5 \dots}$$

$$i = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \dots$$

سیستم انتقال قدرت حلزونی

	فرمول انتقال $n_1 \cdot Z_1 = n_2 \cdot Z_2$ نسبت انتقال $i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$ مثال: تعداد راه (یا نخ) حلزون Z_1 دور حلزون n_1 تعداد دندانه چرخ حلزون Z_2 دور چرخ حلزون n_2 نسبت انتقال i مثال: $n_2 = ?; Z_2 = 3; n_1 = 1500 \text{ /min}; i = 25$ $n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{1500 \text{ /min}}{25} = 60 \text{ /min}$
---	--

محاسبات مربوط به جابه جایی، حجم و نسبت تراکم از روابط بیان شده در جدول زیر حاصل می گردند.

$A = \frac{\pi \times D^2}{4}$ $V_s = A \times S$ $V_E = V_s \times K$ $R_c = \frac{V_s + V_c}{V_c}$	D = قطر سیلندر (قطر پیستون) A = سطح سیلندر (سطح پیستون) S = کورس پیستون (ارتفاع مفید سیلندر) V_s = حجم سیلندر V_E = حجم موتور K = تعداد سیلندر V_c = حجم اتاق احتراق R_c = نسبت تراکم
--	---

کار پیستون

نیروی ایجاد شده روی پیستون در کورس جابجایی پیستون را کار پیستون گویند که با آزاد شدن نیروی شیمیایی سوخت در مرحله کار یا انفجار ایجاد می شود. از این رو پیستون تحت این نیروی فشاری زیاد حرکت می کند.

$W = F_m \cdot S = P_m \cdot A \cdot S$	W: کار پیستون بر حسب ژول A: سطح مقطع پیستون بر حسب (m²) S: کورس پیستون بر حسب (m) F_m: نیروی متوسط روی سطح پیستون بر حسب (N) P_m: فشار متوسط احتراق بر حسب (N/m²)
---	--

گشتاور موتور

گشتاور موتور به روشی ساده عبارت است از حاصل ضرب نیروی متوسط پیستون در فاصله عمودی شعاع میل لنگ به دست می آید.

$M = F_m \cdot R$	M: گشتاور موتور بر حسب (N.M) F_m: نیروی وارد به سطح پیستون (N) R: شعاع میل لنگ
-------------------	--

توان تئوری موتور

از حاصل ضرب نیروی متوسط پیستون در سرعت متوسط آن توان تئوری موتور به دست می آید که می توان از رابطه زیر به دست آورد.

$$P_i = \frac{F \times V \times K}{75} = \frac{P_m \times A \times s \times n \times K}{75 \times 60} \quad \text{P}_i: \text{توان تئوری موتور بر حسب (ps)}$$

P_m : فشار متوسط احتراق (kg/cm^2)

V : سرعت متوسط پیستون (m/s)

K : تعداد سیلندر

$$P_i = \frac{P_m \times A \times s \times n \times K}{60000} \quad \text{P}_i: \text{توان تئوری موتور بر حسب (KW)}$$

P_m : فشار متوسط احتراق (N/cm^2)

K : تعداد سیلندر

مقدار توانی که از طریق فلاپیول به سیستم انتقال قدرت منتقل می شود را توان مفید یا توان خروجی موتور گویند. این توان با استفاده از دستگاه دینامومتر قابل اندازه گیری است. با اندازه گیری گشتاور خروجی از فلاپیول در دور معینی می توان توان مفید را مطابق رابطه زیر محاسبه کرد.

$$P_e = \frac{M \times n}{9549} \quad \begin{array}{l} P_e = \text{توان مفید موتور (PS) اسب بخار} \\ M = \text{گشتاور موتور بر حسب (kg.m)} \\ n = \text{دور موتور (دور بر دقیقه)} \end{array}$$

$$P_e = \frac{M \times n}{9550} \quad \begin{array}{l} P_e = \text{توان مفید موتور بر حسب (kW)} \\ M = \text{گشتاور موتور بر حسب (N.m)} \\ n = \text{دور موتور (دور بر دقیقه)} \end{array}$$

راندمان حجمی موتور:

معمولاً سیلندرهایی موتور به طور کامل از هوا و سوخت پر نمی شوند. برخی از دلایل مهم پر نشدن سیلندرهایی موتور از هوا و سوخت در زمان مکش عبارتند از: کوچک بودن مجرای ورودی سوخت و هوا، کم بودن زمان مکش، لقی سوپاپ ها

راندمان حجمی عبارت است از: نسبت جرم گاز پر شده در سیلندر در شرایط عملی به جرم هوا و سوختی که در شرایط تئوری حجم سیلندر را پر می کند.

$$\eta_v = \frac{\text{حجم گاز پر شده در سیلندر در حالت عملی}}{\text{حجم گاز پر شده در سیلندر در حالت تئوری}} \times 100 \quad \eta_v = \text{راندمان حجمی موتور}$$

راندمان مکانیکی موتور

راندمان مکانیکی موتور مطابق معادله زیر، نسبت توان خروجی به توان تئوری موتور است.

$$\eta_m = \frac{\text{توان خروجی موتور}}{\text{توان تئوری موتور}} \times 100 \quad \eta_m = \text{راندمان مکانیکی موتور}$$

روابط مربوط به محاسبات حرارتی موتور $Q = m \times CV$ $Q = V \times \rho \times CV$ $\% \circ \circ = \eta_e + \eta_w + \eta_{ex} + \eta_a$	روابط مربوط به محاسبات مسافت، کار و توان ترمز $a = \frac{v - v_o}{t} \Rightarrow t = \frac{v - v_o}{a}$ $v^r - v_o^r = r \times a \times s$ $S_R = V_o \times t_R$ $S_T = S + S_R$ $W_{Br} = F \times S$ $W_{Br} = \frac{1}{\gamma} m (V^r - V_o^r)$ $\frac{1}{\gamma} m (V^r - V_o^r) = F \times S$
روابط مربوط به محاسبه جرم و حجم مایع خنک کننده موتور $\bar{V} = \frac{V_w}{n}$ $= \frac{Q_w}{n \times \rho_w \times CP \times \Delta t}$	$P_{Br} = \frac{W_{Br}}{t}$
روابط مربوط به حجم سوخت مصرفی موتور و مصرف ویژه $P_i = \frac{m \cdot cv \cdot \eta_e}{t}$ $P_i = \dot{m} \cdot cv \cdot \eta_e$ $b_e = \frac{\dot{m}}{P_e}$	روابط مربوط به نیروی مقاوم در برابر حرکت $F_R = F_{Rf} \pm F_{ar} \pm F_{sl}$ در جاده مسطح $F_{Rf} = K \times W$ در جاده شیب دار $F_{Rf} = K \times W \times \cos \alpha$ $F_{ar} = 0.04 \lambda \times C_w \times A \times v'^r$ $v' = v \pm vw$
محاسبات کلاچ فاصله تا تکیه گاه (اول) $F \times L$ فاصله تا تکیه گاه (اول) $F_1 \times L_1$ $F_f = f_c \times \gamma k \times \mu$ $M_f = F_f \times R_m$	$A = B \times H$ $F_{sl} = w \times \sin \alpha$ $F_a = w \times z$ $F_{pl} = F_R + F_a$ $P_m = P_{pl}$ $P_{pl} = P_e \times \eta_f$ $P_{pl} = V \times F_m \times V_m \times \eta_f$ $F_{pl} = \frac{M_m \times i_T \times \eta_f}{r}$
روابط سرعت خودرو $V_{m/s} = D_s \times \pi \times n_{pl}$ $V_{m/s} = \frac{D \times \pi \times n_{pl}}{60}$ $V(km/hr) = \frac{D_D \times \pi \times n_{pl} \times 3.6}{60}$	

جدول ۱۲-۳- مقاومت قطعات در بارگذاری های مختلف

نوع بارگذاری	تنش در قطعه	تنش در قطعه	حداکثر جا به جایی در قطعه
کششی	$= \frac{\text{تنش کششی در بارگذاری کششی}}{\frac{\text{نیروی کششی}}{\text{سطح مقطع}}}$	$= \frac{\text{حداکثر جا به جایی در بارگذاری کششی}}{\frac{\text{نیروی کششی}}{\text{سطح مقطع}}}$	$= \frac{\text{نیروی کششی}}{\text{سطح مقطع}}$
فشاری	$= \frac{\text{تنش فشاری در بارگذاری فشاری}}{\frac{\text{نیروی فشاری}}{\text{سطح مقطع}}}$	$= \frac{\text{حداکثر جا به جایی در بارگذاری فشاری}}{\frac{\text{نیروی فشاری}}{\text{سطح مقطع}}}$	$= \frac{\text{نیروی فشاری}}{\text{سطح مقطع}}$
برشی	$= \frac{\text{تنش برشی در بارگذاری برشی}}{\frac{\text{نیروی برشی}}{\text{سطح مقطع}}}$	---	---
خمشی	$= \frac{\text{حداکثر تنش قطعه بارگذاری خمشی}}{\frac{\text{طول} \times \text{نیروی}}{\text{ممان اینرسی}}}$	$= \frac{\text{حداکثر جا به جایی در خمش}}{\frac{\text{نیروی} \times \text{طول}^3}{\text{ممان اینرسی}}}$	---
پیچشی	$= \frac{\text{حداکثر تنش قطعه هنگام پیچش}}{\frac{\text{گشتاور پیچشی}}{\text{ممان اینرسی قطبی}}}$	$= \frac{\text{حداکثر جا به جایی در پیچش}}{\frac{\text{طول} \times \text{گشتاور پیچشی}}{\text{ممان اینرسی قطبی}}}$	---
مقایسه استحکام و سفتی مواد مختلف معمولی	استحکام فولاد > استحکام مس > استحکام آلومینیم	سفتی فولاد > سفتی مس > سفتی آلومینیم	---
به چه شرطی مقاومت قطعه بالا می رود:	۱- استحکام قطعه زمانی بالا می رود که: ۱- استحکام جنس قطعه بیشتر باشد. ۲- در برابر نیروی یکسان تنش در قطعه کمتر باشد.	سفتی قطعه زمانی بالا می رود که: ۱- سفتی جنس قطعه بیشتر باشد. ۲- در برابر نیروی یکسان جا به جایی در قطعه کمتر باشد.	---
	ممان اینرسی سطح مقطع حول محور افقی به ترتیب، شکل الف از همه بیشتر است.		

جدول تأثیر عناصر مختلف روی خواص فولادها

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

انواع خودرو از نظر شکل و بدنه



ب) خودروی هاچ بک



الف) خودروی سالون یا سدان



ت) خودروی کوپه



پ) خودروی تاج بک



ج) خودروی فست بک



ث) خودروی کروکی



ح) خودروی ورزشی (SUV)



چ) خودروی لیموزین



د) خودروی ون



خ) خودروی چندمنظوره (ام بی وی)



ر) خودروی تجاری سبک



ذ) خودروی استیشن

انواع یاتاقان ها



بلبرینگ



رولبرینگ



یاتاقان کف گرد



بوش ساده

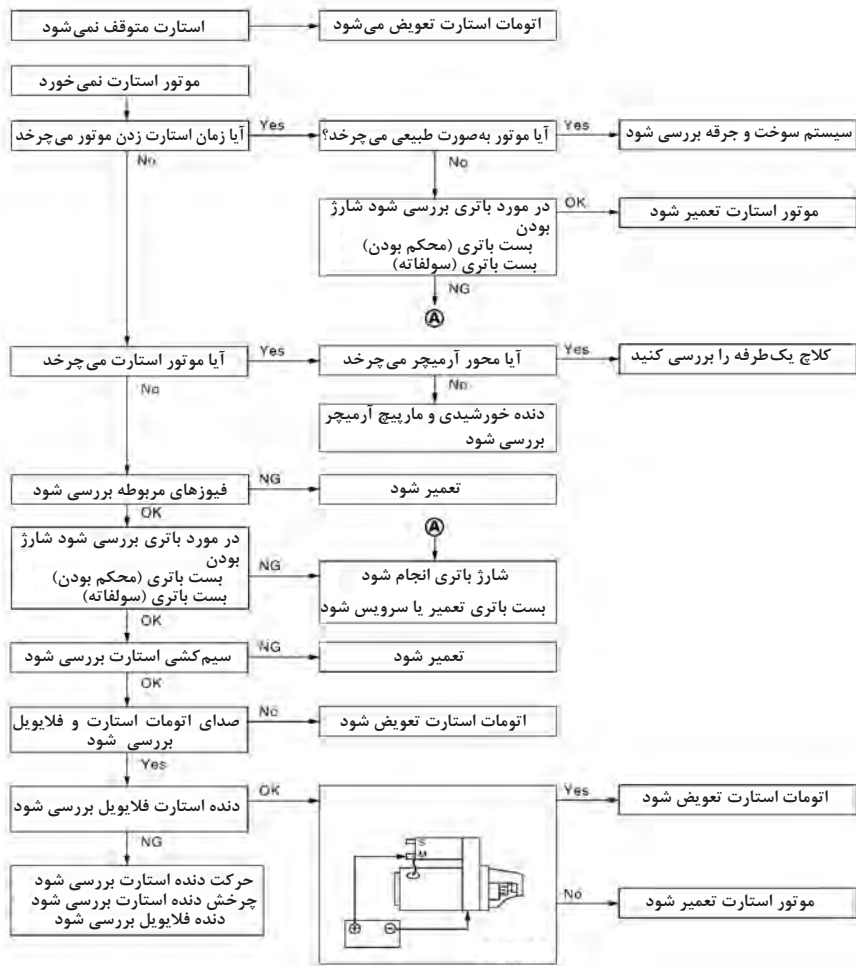


یاتاقان پوشی

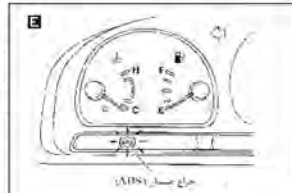
همان‌طور که در کتاب سرویس و نگهداری خودرو سواری اشاره شد، عیب‌یابی دارای شیوه و رویه می‌باشد. عموماً بخش خدمات پس از فروش شرکت‌های تولیدکننده جهت سهولت و سرعت، تعمیرکاران راهنمای عیب‌یابی بخش‌های مختلف خودرو را به‌صورت اطلاعیه فنی یا راهنمای تعمیرات و عیب‌یابی منتشر می‌کنند. آنچه در ادامه می‌آید، چند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

فلو چارت عیب یابی سیستم استارت

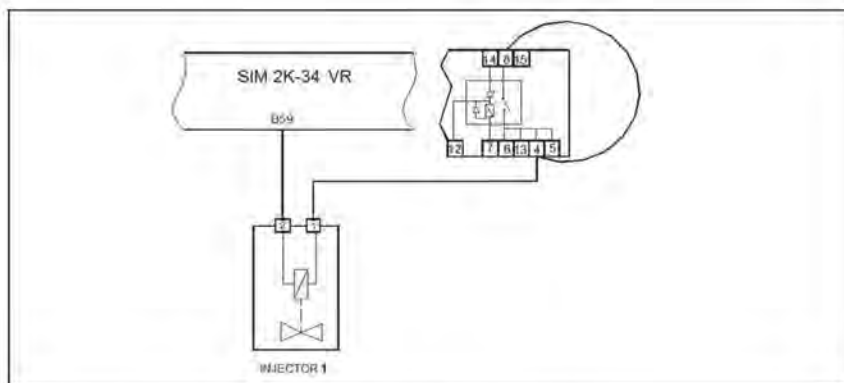


بازرسی مقدماتی (اولیه)



تذکر از مرحله **E** به بعد مربوط به ترمز ABS می باشد.

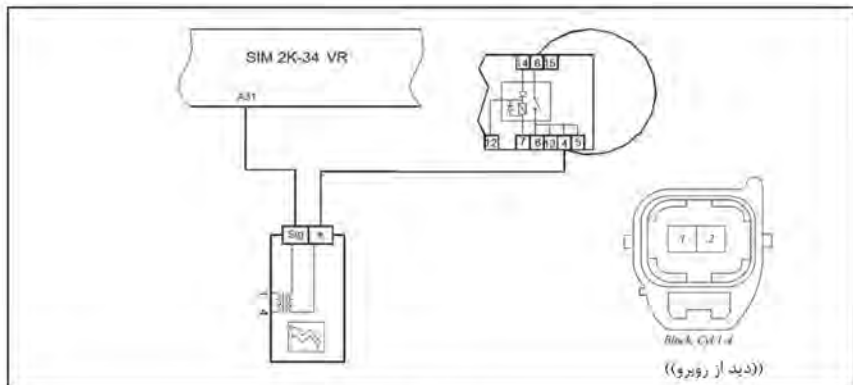
عیب یابی سیستم انژکتوری (انژکتور) نوعی خودرو



انژکتور ۱

ردیف	پرسی	اقدام				
۱	ECU را از کانکتور مربوطه جدا کنید. رله اصلی را از کانکتور مربوطه جدا کنید. با استفاده از یک سیم ترمینالهای 4 و 8 کانکتور رله اصلی را بهم متصل کنید. حال BOB را وصل کنید. با استفاده از یک سیم ترمینالهای B28 و B59 مربوط به BOB را بهم متصل کنید تا انژکتور فعال شود.					
۲	آیا انژکتور ۱ کار می کند؟	<table><tr><td>بله</td><td>ECU را عوض کرده و دوباره تست کنید. اگر مشکل حل نشد به مرحله ۳ بروید.</td></tr><tr><td>خیر</td><td>به مرحله ۳ بروید.</td></tr></table>	بله	ECU را عوض کرده و دوباره تست کنید. اگر مشکل حل نشد به مرحله ۳ بروید.	خیر	به مرحله ۳ بروید.
بله	ECU را عوض کرده و دوباره تست کنید. اگر مشکل حل نشد به مرحله ۳ بروید.					
خیر	به مرحله ۳ بروید.					
۳	انژکتور را از کانکتور مربوطه جدا کرده و با استفاده از اهم متر مقاومت بین ترمینالهای آن را بگیرید.					
۴	آیا مقدار مقاومت بین ۱۱.۴ الی ۱۲.۶ قرار دارد؟	<table><tr><td>بله</td><td>اتصالات سیمها را چک کنید تا جایی قطعی و یا اتصال کوتاه وجود نداشته باشد.</td></tr><tr><td>خیر</td><td>انژکتور را عوض کنید و دوباره مراحل بالا را انجام دهید. اگر مشکل حل نشد احتمالاً در مسیر سیمها قطعی یا اتصالی وجود دارد.</td></tr></table>	بله	اتصالات سیمها را چک کنید تا جایی قطعی و یا اتصال کوتاه وجود نداشته باشد.	خیر	انژکتور را عوض کنید و دوباره مراحل بالا را انجام دهید. اگر مشکل حل نشد احتمالاً در مسیر سیمها قطعی یا اتصالی وجود دارد.
بله	اتصالات سیمها را چک کنید تا جایی قطعی و یا اتصال کوتاه وجود نداشته باشد.					
خیر	انژکتور را عوض کنید و دوباره مراحل بالا را انجام دهید. اگر مشکل حل نشد احتمالاً در مسیر سیمها قطعی یا اتصالی وجود دارد.					

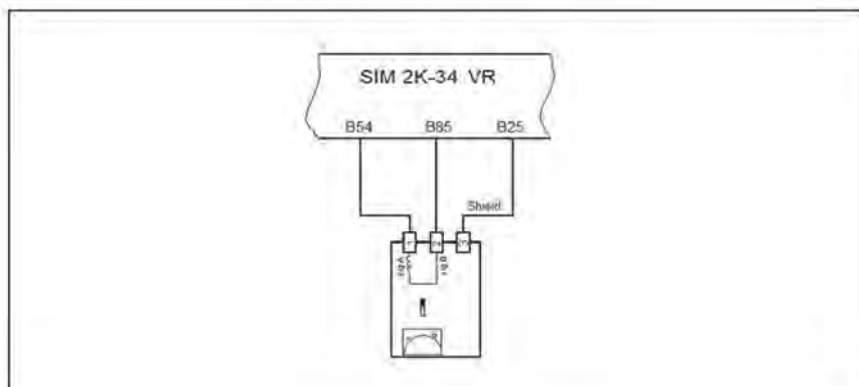
عیب یابی سیستم انژکتوری (کویل دوبل) نوعی خودرو



کویل ۱ و ۴

مرحله	بررسی	اقدام
۱	ECU را از کانکتور مربوطه جدا کنید. BOB را وصل کنید. رله اصلی را از کانکتور مربوطه جدا کنید. با استفاده از یک سیم ترمینالهای 4 و 8 کانکتور رله اصلی را بهم متصل کنید.	
۲	ولتاژ بین پایه شماره 2 کانکتور مشکی کویل و ترمینال B28 از ECU را اندازه بگیرید. آیا ولتاژ 12 ولت است؟	بله خیر
۳	ولتاژ بین ترمینالهای A31 و B28 را اندازه بگیرید. آیا ولتاژ 12 ولت است؟	بله خیر
۴	کویل را عوض کرده و تست بالا را بار دیگر انجام دهید. در صورتیکه مشکل حل نشد ECU را عوض کنید.	به مرحله ۳ بروید اتصالات باتری را چک کنید. به مرحله ۴ بروید اتصالات سیمهای کویل به ECU و رله اصلی را بررسی کنید.

عیب یابی سیستم انژکتوری (حسگر دور موتور) نوعی خودرو



سنسور دور موتور (Crankshaft Sensor)

مرحله	بررسی	اقدام
۱	ابتدا از درست نصب شدن سنسور به کانکتور دسته سیم اطمینان حاصل کنید. آیا درست نصب شده است؟	بله
		سنسور را از کانکتور مربوطه جدا کرده و دوباره جا بزنید.
۲	سنسور را از کانکتور جدا کرده و بوسیله اهم متر مقدار مقاومت ترمینالهای 1 و 2 سنسور را اندازه بگیرید.	
۳	آیا مقدار مقاومت در حدود 774 الی 946 اهم است؟	بله
		خیر
۴	بوسیله اهم متر مقاومت ترمینالهای 1 کانکتور و B54 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	بله
		خیر
۵	بوسیله اهم متر مقاومت ترمینالهای 2 کانکتور و B85 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	بله
		خیر
۶	بوسیله اهم متر مقاومت ترمینالهای 3 کانکتور و B25 را اندازه بگیرید. آیا از یک اهم کمتر است؟	بله
		خیر
۷	ECU را عوض کرده و دوباره سیستم را تست کنید.	

جدول عیب‌یابی صدای اضافی، لرزش و سفتی (NVH) نوعی خودرو
از جدول زیر برای کمک در پیدا کردن علت بروز علائم عیب استفاده کنید. در صورت لزوم، این قطعات را تعمیر یا تعویض نمایید.

صفحه مرجع	علت احتمالی و قطعات مشکوک	تکان					لرزش					سفتی				
		صدای اضافی	لرزش اضافی	ارتعاش	لرزش ممتد	تکان شدید	ضعف در عملکرد یا کنترل	صدای اضافی	لرزش اضافی	ارتعاش	لرزش ممتد	تکان شدید	ضعف در عملکرد یا کنترل	صدای اضافی	لرزش اضافی	ارتعاش
SU	تعب نامناسب یا مل بودن	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SU	آبسداده‌گی، تغییر شکل یا نچسبندگی کمک‌ها	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
—	عمرای بودن یا لرزه‌گذاری نادر	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
—	تداخل و ارتعاشات	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
—	فرسودگی یا خشکی تیر	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SU	شل شدن یا عدم تعادل	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SU	استفاده نامناسب از جوش	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SU	خشکی مل تعادل	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SU	تپ یا ارتعاش	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
—	تعادل بد	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
—	تنظیم بودن باد	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
—	لاستیک سفت یا غیر یکپارچه	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
—	تغییر شکل یا آسیب دیدگی	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
—	تنگی بودن	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
—	سایز نامناسب لاستیک	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
—	مل نامناسب	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
—	آبسداده‌گی	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
—	تغییر	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
—	لاستیک‌ها	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
—	رنگ جوش	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
BR	دریاف	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ST	فرمان	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

* : قابل انجام شدن

نمونه‌هایی از برگه‌های اطلاعات فنی و حفاظت ایمنی مواد (MSDS)
۱ - بنزین

اطلاعات فنی و حفاظت ایمنی مواد	
مجموعه سوخت و مواد تکمیلی	نام بنزین

۱ - ماهیت ماده

نام شیمیایی	بنزین
نامهای مترادف	گازولین، گازولین خودرو، پترول، گازولین طبیعی، گاز
شماره CAS	۶۸۶۰۶-۱۱-۱، ۶۸۵۱۴-۱۵-۸، ۶۸۴۳۵-۳۱-۰، ۸۰۰۶-۶۱-۹
شماره EINECS	
خانواده شیمیایی	هیدروکربن‌های مخلوط، عصاره هیدروکربن مواد پتروشیمی
وزن مولکولی	متوسط وزن مولکولی ۱۰۸، ۷۲/۵
فرمول شیمیایی	مختلط

۲ - اطلاعات عمومی (علائم حفاظتی)

لوزی خطر	مواد سمی	مواد آتش گیر	مواد محرک	مواد خورنده
				
		خطرناک برای محیط زیست	مواد منفجر شونده	مواد اکسید کننده

اطلاعات فنی و حفاظت ایمنی مواد

مجموعه سوخت و مواد تکمیلی	نام پنبزین
---------------------------	------------

۳- هشدارهای حفاظتی

تماس با چشم	تحریکات چشمی در اثر غلظتهایی حدود ۱۶۴ppm به مدت ۳۰ دقیقه ایجاد می شود. مایع این ماده زمانیکه به چشم پاشیده می شود سبب درد موقت می گردد اما سبب صدمات پایدار نمی شود.
تماس با پوست	زمانی که بنزین با پوست تماس پیدا می کند این ماده اثری بر پوست ندارد زیرا سریعاً تبخیر شده و یا نهایتاً سبب تحریک مختصر پوست می شود. با این حال زمانیکه بنزین روی پوست به مدت زیادی باقی می ماند (روی لبه) سبب سوختگی های شدید می شود.
بلعیدن و خوردن	اگر این ماده خورده شود، سمیت پائینی دارد. ممکن است سبب سوختن دهان، گلو و سینه و تحریکات شکمی، تهوع، استفراغ و سیانوز شود. کاهش کارایی سیستم اعصاب مرکزی از قبیل بیهوشی، کما نیز ممکن است مشاهده شود.
تنفس	بخارات این ماده سبب کاهش کارایی دستگاه اعصاب مرکزی می شود. سرگیجه پس از ۱ ساعت تماس با ۲۶۰۰ppm نمایان می شود. سایر علائم کاهش کارایی سیستم عصبی سردرد، کاهش نمایانیت و کارایی، گیجی و عدم تعادل بدن می باشد.
حریق	این محصول قابل اشتعال است.
انفجار	بخارات این ماده با هوا مخلوط قابل انفجاری تشکیل می دهد.
اثرات زیست محیطی	

۴- کمکهای اولیه

تماس با چشم	فوراً چشمهای آلوده را به مدت دقیقه با آب ولرم و به آرامی شستشو دهید تا زمانیکه آلودگی از چشم پاک نشده، پلکها را باز نگذارید، سریعاً به پزشک مراجعه شود.
تماس با پوست	سریعاً موضع آلوده را با آب و صابون غیر جاذب به مدت دقیقه شستشو دهید تا آلودگی برطرف شود. اگر تحریکات پوستی ادامه داشت، شستشوا ادامه دهید. به پزشک مراجعه شود.
بلعیدن و خوردن	هرگز به فردی که بیهوش است چیزی نخورانید. دهان مصدوم را با آب شسته. فرد را وادار به استفراغ نکنید. به فرد ۲۴۰ تا ۳۰۰ میلی لیتر آب بخورانید. اگر استفراغ بطور ارادی اتفاق افتاد دهان مصدوم را شسته و مجدد به وی آب دهید. به پزشک مراجعه شود.
تنفس	منبع مولد آلودگی یا فرد را به هوای آزاد ببرید. اگر تنفس فرد قطع شده بود به وی اکسیژن مصنوعی دهید و در صورت ایست قلبی احیاء قلبی ریوی انجام دهید. سریعاً مصدوم را به پزشک ببرید.
اطلاعات پزشکی	علائم حیاتی مصدوم را به طور مرتب اندازه گرفته. به پزشک یا نزدیک ترین مرکز کنترل سموم مراجعه کنید.

۵- اطفاء حریق

خطر آتش گیری	شدیداً قابل اشتعال است. در نمای اتاق سریعاً مشعل شده، بخارات این ماده با هوا تشکیل مخلوط انفجاری می دهند.
نحوه مناسب اطفاء	کربن دی اکساید، پودر خشک مواد شیمیایی، فوم، اسپری آب یا مه.
سایر توضیحات	آب ممکن است برای خاموش کردن این نوع حریق مؤثر نباشد، زیرا مواد را تا زیر نقطه اشتعال خنک نمی کند.

اطلاعات فنی و حفاظت ایمنی مواد

مجموعه: سوخت و مواد تکمیلی نام: بنزین

۶- احتیاطات شخصی

از دستکش، چکمه و لباسهای سرتاسری و یاسایر البسه مقاوم در برابر این مواد استفاده شود	حفاظت پوست	
از گوگل‌های ایمنی مخصوص پاشش مواد شیمیایی و یا محافظ صورت (حداقل ۸ اینچ) استفاده شود.	حفاظت چشم	
از دستکش، چکمه و لباسهای سرتاسری و یا سایر البسه مقاوم در برابر این مواد استفاده شود. وجود دوش ایمنی و چشم‌شور در محیط‌های کاری الزامی است.	حفاظت بدن	
پیشنهادهای NIOSH: ماسک فشار مثبت تمام صورت SCBA، تمام صورت SAR	حفاظت تنفسی	

۷- احتیاطات محیط

تا زمانیکه آلودگی بطور کامل برطرف نشده، محیط را محدود کنید و تمیز کردن محیط آلوده را فقط توسط افراد آموزش دیده انجام دهید. این افراد می‌بایست از کلیه تجهیزات ایمنی فردی مورد نیاز استفاده کنند. محیط را تهویه کرده	حفاظت محیط
بر روی مواد ریخته شده، موادی جاذبی که با این ماده واکنش نمی‌دهند از قبیل شن، ماسه و خاک بریزید. از مواد قابل احتراق مثل خاک اره استفاده نکنید. مواد ریخته شده را توسط بیل داخل ظروف مناسب، سرپوشیده و دارای پرچسب مناسب قرار دهید. محیط را با آب شستشو دهید.	نظافت محیط آلوده

۸- طریقه دفع ضایعات مواد و بسته بندی

طبق قوانین محلی و کشوری عمل شود.	دفع ضایعات مواد
مواد زائد را سوزانده یا بصورت ایمن و کنترل شده، دفن بهداشتی نمایند.	دفع بسته بندی شده

۹- جابجایی و انبار

این مواد بسیار قابلیت اشتعال دارند و همچنین مشکوک به خطر سرطان‌زایی هستند. قبل از حمل و نقل، اقدامات کنترل مهندسی برای محافظت اپراتور بسیار مهم است. اپراتور می‌بایست به کلیه تجهیزات ایمنی فردی مورد نیاز، ایمن باشد. افرادی که با این مواد کار میکنند باید طرز کار ایمن و خطرات کار با این مواد را آموزش ببینند.	احتیاطات جابجایی	
در محیط خنک، خشک، با تهویه محیطی مناسب و به دور از اشعه مستقیم آفتاب انبار شود. محیط انبار می‌بایست عاری از کلیه عوامل ناسازگار مثل عوامل اکسیدکننده قوی باشد.	شرایط انبارداری	
	بسته بندی مناسب	

اطلاعات فنی و حفاظت ایمنی مواد

نام: بنزین

مجموعه: سوخت و مواد تکمیلی

۱۰- مشخصات فیزیکی و شیمیایی

حالت فیزیکی	مایع
شکل فیزیکی	مایع
رنگ	مایع بی‌رنگ
بو	بوی مخصوصی دارد.
PH	بیشتر از ۹
حالات آب	غیر قابل حل است.
حالتیت در حلالهای آلی	بطور کامل در اتر، کلروفرم، اتانول و سایر حلالهای پتروشیمی حل می‌شود.
وزن مخصوص/ دانسیته	۰/۷۲ - ۰/۷۶
LEL	۱/۴٪، ۰/۶٪
دمای خود اشتعالگیری	۲۵۷ درجه سانتیگراد (۴۹۵ درجه فارنهایت)، ۲۸۰ درجه سانتیگراد (۵۳۶ درجه فارنهایت)، ۴۰۰ درجه سانتیگراد (۷۵۰ درجه فارنهایت)
نقطه اشتعال (F.P)	۴۳- درجه سانتیگراد (۴۵- درجه فارنهایت)، ۳۰- درجه سانتیگراد (۲۲- درجه فارنهایت)
نقطه ذوب (m.p)	متغیر و بی‌ثبات. کمتر از ۶۰- درجه سانتیگراد (۷۶- درجه فارنهایت)
نقطه جوش (b.p)	رنجی بین ۲۰۰-۵۰۰ درجه سانتیگراد (۳۹۲-۱۲۲ درجه فارنهایت)
فشار بخار	بی‌ثبات، اما مهم: ۴۰۰-۷۷۵ میلیمتر جیوه در ۲۰ درجه سانتیگراد
ویسکوزیته	اطلاعاتی در دسترس نمی‌باشد.
سایر اطلاعات	

۱۱- اطلاعات زیست بوم شناختی

ملاحظات عمومی	زمانیکه این ماده وارد خاک می‌شود انتظار می‌رود نتزل بیولوژیکی داشته باشد. همچنین انتظار می‌رود سریعاً تبخیر شود.
رفتار در محیط زیست	بنزین تحرک بالایی در خاک دارد (سیال است). عمل تبخیر این ماده هم در خاک مرطوب و هم خاک خشک اتفاق می‌افتد. قابلیت تبخیر این ماده در آب سریع است. و بستگی به مشخصات رودخانه یا دریاچه دارد و بین ۲/۷-۲/۵ ساعت متفاوت است. این ماده سریعاً در هوا به بخار تبدیل می‌شود.
قابلیت تجزیه	تجمع بیولوژیکی این ماده در آب خیلی ناچیز است و قابل چشم پوشی می‌باشد.
اثر روی محیط آبیان	این ماده برای آبیان و محیط زیست آنها مضر می‌باشد.
سایر اطلاعات	موضوع این میحث در آینده توسعه پیدا خواهد کرد.



۱۲- پایداری و برهم کنش ها

پایداری	پایداری معمولی دارد.
محیطهای مورد اجتناب	تخلیه الکتریسیته ساکن، اصطکاک، شعله‌های باز، گرما و سایر منابع محترق و مشتعل.
مواد نا سازگار	عوامل اکسیدکننده قوی (مثل پیروکسیدها، اسیدنیتریک و پرکلر آنها)
خطرات ناشی از تجزیه	متوکسیدکربن در اثر احتراق ناقص این ماده تولید می‌شود، همچنین کربن دی‌اکساید.

برگ اطلاعات ایمنی مواد		ش م ص پ/ش ب پ /۵۶۹۷	شماره ویرایش / ۰۱ / رص / ج ش م
		ش م ص پ/ش ب پ /۵۶۹۷	زمستان ۱۳۸۴
نام: مونواتیلن گلایکول		مجموعه: مواد شیمیایی - خوراک میانی	

۱- مشخصات ماده و اجزاء تشکیل دهنده آن

نام شیمیایی	مونو اتیلن گلایکول
نامهای مترادف	۱ و ۲- دی هیدروکسی اتان، ۱ و ۲- اتان ادیول، اتیلن الکل، اتیلن دی هیدرات، الکل گلایکول و مایع ضد یخ
شماره انجمن شیمی آمریکا	۱-۲۱-۱۰۷
شماره اتحادیه اروپا	۳-۴۷۳-۲۰۳
خانواده شیمیایی	الکل دی هیدریک آلیفاتیک، گلایکول
وزن مولکولی	۶۲/۰۷
فرمول شیمیایی و اجزاء ترکیب آن	C2-H6-O2

۲- اطلاعات عمومی (علامت حفاظتی)

لوزی خطر	مواد سمی	مواد آتش گیر	مواد محرک	مواد خورنده
				
		خطرناک برای محیط زیست	مواد منفجر شونده	مواد اکسید کننده

راهنمائی برای لوزی خطر:

واکنش پذیری (مربع رنگ زرد):

- ۰- معمولاً پایدار ۱- غیر پایدار در صورت گرم کردن ۲- امکان تغییرات شیمیایی شدید وجود دارد از پاشش شیلنگ از راه دور استفاده شود
- ۳- شوک شدید یا گرما ممکن است سبب انفجار شود؛ از پشت موانع ضد انفجار نظاره شود ۴- ممکن است منفجر شود؛ اگر مواد در معرض آتش قرار گرفته باشند، محوطه را تخلیه کنید.
- آتش گیری (مربع رنگ قرمز):
- ۰- نمی سوزد ۱- برای آتش گرفتن باید پیش گرم شود ۲- آتش گیرد وقتی به مقدار متوسطی حرارت ببینند ۳- در دمای معمولی آتش می گیرد ۴- بسیار آتش گیر.

	فرم اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی (MSDS)	
--	---------------------------------------	--

۳. علائم حفاظتی:

مواد خورنده	مواد سمی	مواد محرک	مواد آتش گیرنده	لوزی خطر
				

۴. کمک های اولیه:

چشم به مدت ۱۵ دقیقه با آب شسته شود	چشم:
لباس مصدوم را از تن وی خارج کرده و پوست را با آب و صابون بشویید. در صورت امکان با پلی اتیلن گلیکول (ضدیخ خودرو) شستشو انجام پذیرد	پوست:
مصدوم را به فضای آزاد برده و گرم نگهدارید	استنشاق:
به مصدوم آب کافی خورانده شود	بلعیدن:

۵. اقدامات آتش نشانی:

آب و گاز	بودر شیمیایی	کربن دی اکسید	کف	نوع خاموش کننده:
*	*	*	*	
می توان از سطل شن هم استفاده نمود. در صورت استفاده از آب آتش نشانی، از ورود آب به جوی ها و نهرها خودداری شود				روش:
ندارد				خطرات انفجار:

۶. اقدامات در هنگام نشت:

در هنگام نشت از هر نوع خوردن، آشامیدن و استعمال دخانیات خودداری شود چرا که این ماده می تواند از طریق هوا وارد بدن شود. لباسهای آلوده شده به این ماده را هرچه سریعتر در کیسه بدون درز پلاستیکی قرار داده و در سطل بیندازید. مستحضر باشید که این ماده نباید وارد آب جاری یا خاک گردد	نشت:
--	------

۳ - بخشی از برگه MSDS باتری سری اسیدی

۳ - ترکیب بندی/ جزئیات محصول:

مواد	درصد وزنی %	کد شیمیایی مواد (CAS Number)	کد ایمنی و سلامت مواد (OSHA)	AGGIH (TLV)	موسسه ایمنی و بهداشت حرفه ای (NIOSH)
سرب	۵۵	۷۴۳۹-۹۲-۱	۵۰	۱۵۰	۱۰۰
اکسید سرب	۳۰	۱۳۰۹-۶۰-۰۰	۵۰	۱۵۰	۱۰۰
الکترولیت (سولفوریک اسید)	۵	۷۶۶۴-۹۳-۹	۱	۱	۱

۳ - شنای خطرات

علامت و نشانه ها در صورت تماس	خطرات حاد	هرگز باتری را باز نکنید. از تماس با اجزا و مواد داخلی آن اجتناب کنید. ترکیبات داخلی شامل سرب و الکترولیت جذب شده آن است. الکترولیت: الکترولیت خورنده است و تماس آن ممکن است سبب ایجاد سوختگی شیمیایی و سوزش شود. الکترولیت سوزش بسیار شدید در چشم ها، بینی و گلو ایجاد می کند، مصرف خوراکی سبب حالت تهوع و سوختگی بسیار شدید در سیستم گوارشی می شود. سرب: تماس مستقیم با چشم و یا پوست سبب سوختگی در ناحیه تماس می شود. تنفس یا مصرف خوراکی ذرات و یا دود سرب ممکن است سبب سردرد، حالت تهوع، استفراغ، اسپاسم های شکمی، کاهش وزن، احساس خستگی، اختلال در خواب، کم خونی و درد همزمان در دست و پا شود.
بیماری های مزمن و غیر مزمن	الکترولیت: تماس مکرر الکترولیت با پوست سبب سوختگی و سوزش پوست می شود. تنفس مداوم آن سبب خوردگی دندان ها، سوزش مزمن چشم ها، التهاب مخاط بینی، گلو و ریه ها می شود. تنفس طولانی مدت سرب سبب آسیب به مرکز سیستم عصبی بدن، اختلالات دستگاه گوارشی، کج خلقی، کم خونی، کم خوابی، اختلال در عملکرد کلیه ها، ضعف در مع دست و اختلالات دستگاه تناسلی می گردد. زنان باردار بایستی از قرارگیری در معرض این مواد اجتناب کنند تا از جذب سرب به جنین و تاثیر بر سیستم عصبی کودک جلوگیری گردد.	
مراقبت های پزشکی در صورت تماس	در صورت تماس با اجزای داخلی باتری در صورتی که باتری شکسته و یا باز شده است، اشخاص یا وضعیت پزشکی نامبرده در زیر باید احتیاط کنند: ورم ریه، برونشیت، فرسایش دندان ها و برونشیت نای.	

تنفس	هوای تازه برسانید و امکان استفاده از ماسک اکسیژن را فراهم کنید. مسدوم را به بیمارستان برسانید.
پوست	حداقل ۱۵ دقیقه سطح آسیب دیده را با آب شستشو دهید و از تماس مجدد لباس های آلوده و هرگونه پارچه با سطح پوست آسیب دیده اجتناب کنید و در صورت نیاز مسدوم را به بیمارستان انتقال دهید.
چشم	چشمان باز را مستقیماً با آب برای حداقل ۱۵ دقیقه بشویید و سپس مسدوم را به بیمارستان انتقال دهید.
بلعیدن	مسدوم را وادار به استفراغ نکنید. اگر به هوش است حداکثر مقدار ممکن آب و شیر بنوشد. هرگز سعی نکنید به مسدوم بیهوش چیزی بخورانید. مسدوم را سریعاً به بیمارستان انتقال دهید.

نقطه اشتعال - غیر کاربردی	حدود اشتعال پذیری با درصدی از هوا؛ غیر کاربردی	اطفاء از کلاس ABC گازهای بی اثر و گاز CO ₂	احتراق خود به خودی در پلی پروپیلن در دمای 180.5°C (357°F)
دستورالعمل ویژه اطفاء حریق	باتری های سربی آتش نمی گیرند یا اینکه به سختی می سوزند. آب بر روی آتشی که فلز مذاب در آن است استفاده نکنید. آتش را با عاملی مناسب برای همه مواد قابل احتراق خاموش نمایید. باتری که در معرض آتش است را جهت جلوگیری از شکافتن بدنه خنک نمایید. بخارات اسیدی متصاعد شده بوسیله حرارت یا آتش خورنده است. از دستگاه تنفس هوای فشرده (SCBA) که مورد تایید سازمان (NIOSH) استفاده نمایید.	بخار اسید سولفوریک در اثر شارژ بیش از اندازه و یا شکستن جعبه باتری منتشر می شود. از سیستم تهویه مناسب استفاده نمایید. از بکار گیری هرگونه مشعل، شعله مستقیم و یا دیگر منابع احتراقی نزدیک باتری اجتناب کنید.	
آتش های غیر عادی و خطر انفجار			

۶ - انتشار اتفاقی

دستورالعمل پاکسازی: از تماس با هر گونه مواد سر ریز شده اجتناب کنید. از سر ریز شدن مواد جلوگیری کنید، قسمت های خطرناک را ایزوله نمایید و از ورود افراد به آن جلوگیری کنید. دسترسی به اتاق باتری را فقط به موارد اضطراری محدود کنید. محیط را در صورت نیاز با ترکیب بی کربنات سدیم یا پودر سود و یا دیگر ترکیبات خنثی ساز، خنثی نمایید. باتری ها را در صورت امکان در کابینت قرار دهید. مواد سمی را مطابق با قوانین محلی و یا کشوری دفع نمایید. پیشنهاد می شود بی کربنات سدیم، پودر سود، ماسه و ... برای اصلاح سرریز در اتاق باتری نگهداری شود.

اقدامات احتیاطی شخصی: از لباس و کفش ضد اسید استفاده نمایید. ANSI محافظ صورت شیشه ای را تایید می کند.

دستورالعمل زیست محیطی: سرب و ترکیبات آن و اسید سولفوریک تهدیدهای فراوانی برای محیط زیست خواهند داشت. بایستی از آلودگی آب، خاک و هوا جلوگیری نمایید.

۷ - حمل و نقل و انبارش

انبارش: باتری ها باید دور از ترکیبات فعال نظیر شعله و یا ترکیبات قابل اشتعال که در بخش ۱۰- ترکیبات فعال و غیر فعال توضیح داده شده است، نگهداری شوند. باتری ها در جای خنک، خشک و با تهویه مناسب انبار گردد. باتری ها بایستی برای جلوگیری از تاثیر شرایط نامساعد جوی در انبار مسقف نگهداری گردند. از آسیب رسیدن و وارد شدن ضربه به سطح و بدنه باتری جلوگیری نمایید. از خوردن، آشامیدن و یا سیگار کشیدن در محیط انبار خودداری گردد.

قبل از خوردن و آشامیدن، دست ها، گردن و صورت را کاملاً بشویید. لباس کار و تجهیزات را هرگز جهت شستشو و ... به منزل انتقال ندهید و در همان محیط کار نگهداری کنید. لباس های خاکی و آلوده را قبل از استفاده مجدد حتماً بشویید.

۸ محافظت شخصی/کنترل در معرض قرار گرفتن

محافظت از چشم: ANSI عینک شیشه ای بغل دار و یا محافظ شیشه ای صورت را تأیید می کند.

محافظت از دست: دستکش های لاستیکی و پلاستیک ضد اسید پوشیده.

محافظت تنفسی: در شرایط نرمال نیاز نمی باشد. ماسک تنفسی یا فیلتر ضد اسید (NIOSH) در شرایط انتشار گاز و یا گزارش پرسنل مبنی بر تنفس گازهای موزش آور مورد نیاز است.

دیگر تجهیزات مورد نیاز: دوش اضطراری و یا چشم شوی اضطراری.

۹ خواص شیمیایی و فیزیکی

دمای جوش: غیر کاربردی

وزن مخصوص: ۱.۳۲-۱.۲۵ pH<2

دمای ذوب: 160°C (320°F) (پلی پروپیلن)

دانسیته بخار: هیدروژن = ۰.۶۹ هوا = ۱ و الکترولیت نسبت به هوا = ۳.۴

حلالیت در آب: ۱۰۰٪ حلال در آب

واکنش پذیری الکترولیت در آب - واکنشی (۱)

شفافیت، ظاهر و بو:

باتری: کوپلیمر پلی پروپیلن، جامد؛ ممکن است پدنه باتری از جنس استیل و یا آلومینیوم باشد. همچنین ترمینال های باتری فلزی هستند.

سرب: توسی رنگ، فلز، جامد؛ اکسید سرب قهوه ای- توسی

الکترولیت: بدون بو، مایع جذب شده در صفحات متخلخل از جنسی شبیه به پشم شیشه.

بدون بوی مشخص.

۱۰-پایایی و واکنش پذیری

پایایی: در شرایط بکارگیری نرمال پایاست.

شرایط پرهیز: از شارژ بیش از اندازه باتری ها، سیگار کشیدن در محیط باتری ها، و یا از جرقه زدن نزدیک باتری ها اجتناب نمایید. پدنه باتری ها در دمای بالاتر از 160°C (320°F) دفرمه می شوند.

موارد حاد: قرار گرفتن در معرض سرب و ترکیبات آن ممکن است سبب ایجاد سردرد، حالت تهوع، استفراغ، اسپاسم های شکمی، اختلال در خواب، خستگی، کاهش وزن، درد در پا و یا دست و یا آسیب به کلیه ها می شود.

اثرات مزمن: قرار گرفتن طولانی در معرض سرب و ترکیبات آن، علاوه بر بروز همه صدمات قرار گیری کوتاه مدت، سبب بروز صدماتی نظیر آسیب به سیستم مرکزی اعصاب، اختلالات دستگاه گوارشی و کم خونی می گردد. صدمات به سیستم اعصاب مرکزی بدن سبب بروز سردرد، خستگی، توهم، تشنج، هذیان، فشار خون و لرزش می شود. اختلال عملکرد و صدمه به کلیه ها در اثر تأثیر مزمن سرب می باشد. تماس مکرر با سرب سبب اختلال در باروری و تولید مثل در آقایان و خانم ها می شود، اما در حال حاضر مدرکی جهت اثبات این ادعا وجود ندارد، چنانچه مادر باردار در معرض سرب قرار گیرد سرب مانع تشکیل جفت، کندی رشد جنین و یا صدمه به سیستم عصبی جنین می گردد.

۱۲- اطلاعات زیست محیطی

سرب در سطوح آبی و یا خاک آبی تشکیل ترکیبات آنیونی نظیر هیدروکسید، کربنات، سولفات و فسفات را می دهد، سرب ممکن است به صورت یون های جذب شده یا پوشش سطحی بر روی ذرات رسوبی معدنی بوجود آمده یا در ذرات کلونیدی در آب های سطحی وجود داشته باشد. سرب موجود در خاک را می توان با تبادل یون یا هیدروکسید ها و یا کلات ها توسط اسید هیومیک و یا اسید فولویک خنثی نمود. سرب (در حالت محلول) توسط گیاهان، حیوانات اهلی و خنکزی جذب می شود.

MSDS - برگه اطلاعات ایمنی ماده ی : گازوئیل

لوزی خطر 	تأثیر این ماده بر سلامت شما تماس با چشم: ممکن است سبب تحریکات چشمی شود. فرم خارج این ماده زمانی که به چشم پاشیده شود به سرعت با آب شستنی پاک شود. تماس با پوست: گازوئیل پوست بدن را مورد حمله قرار نمی دهد و می تواند به راحتی شستنی شود. ولی اگر روی آن لباس بپوشد و برای مدت ۲۰ دقیقه تا پوست تماس داشته باشد، می تواند سبب سوزشگی شدید شود. تنفس و خوردن: این ماده می تواند سبب سوزشگی دهان، گلو و سینه به شدت تحریکات شکم، تهوع و استفراغ شود. گاهی گازی سمیست که سبب تهوع می شود. این ماده می تواند اتفاق بماند. تماس با مایعات: گازوئیل می تواند سبب گاهی گازی سمیست که سبب تهوع می شود. این ماده می تواند اتفاق بماند.
کمک های اولیه تماس با چشم: سریعاً چشم های خود را به سرعتی که می توانید با آب فراوان به مدت ۱۵ دقیقه بشوید تا آلودگی کاملاً برطرف گردد. به پزشک مراجعه شود. تماس با پوست: سریعاً پوشش های خود را با آب و صابون های غیر قابل جذب به مدت ۱۵ دقیقه بشوید تا آلودگی کاملاً برطرف شود. به پزشک مراجعه کنید. بلعیدن و خوردن: اگر فرد میوهایی است که در وی چیزی نخورده اگر حساس است فرد را وادار به استفراغ نکنید و به او یک لیوان آب بخوراند. به پزشک مراجعه شود. تنفس: فرد را به هوای آزاد ببرد. اگر تنفس به سختی انجام می شود از وسایل کمک تنفسی استفاده کنید و اگر تنفس قطع شده است تنفس مصنوعی دهید.	
اطلاعات آتش نشانی خطر آتش گیری: این ماده شدیداً قابل اشتعال است. روش مناسب خاموشی کردن: دی اکسید کربن، پودر خفک، مواد شیمیایی، فوم آمروبی آب و ...	
وسایل حفاظت فردی حفاظت پوست: دستکش، لباس های نمرسری، کفش ... که مقاوم در برابر مواد شیمیایی است. حفاظت چشم: عینک های ایمنی مناسب در برابر مواد شیمیایی که نسبت به پاشیده شدن مواد مقاوم هستند و یا حفاظ صورت (حفاظ ۹۰۰) بیشتر ۱ مورد است. حفاظت بدن: دستکش، لباس های نمرسری، کفش ... که مقاوم در برابر مواد شیمیایی است. پوش و جلوب شور ایمنی نیز در محیط های کاری الزامی است. حفاظت تنفس: ماسک گازی مناسب به پیشنهاد واحد ایمنی و بهداشت.	
انبارداری شرایط انبارداری: در جای خنک، خشک، با تهویه مناسب و نه دور از آتش مستقیم خورشید انبار شود. این مواد باید به دور از مواد قابل اشتعال نگهداری شوند.	

۵- روغن ۴۰

روغن موتور بنزینی-دیزلی فرآورده های استخراجی فرایند پالایش(با حلال)، پارافین سبک و مواد افزودنی بهبود دهنده 			
نوع خطر / مواجهه	خطرات حاد / علائم	پیشگیری	کمک های اولیه / اطفاء حریق
آتش	در اثر سوختن این ماده گازهای CO_2 , CO , سولفید هیدروژن، اکسیدهای گوگرد، نیتروژن و فسفر و اسیدهای فلزی ایجاد می شود. در هنگام نشاندن آتش از ماسک های جاذب گازهای سمی استفاده کنید. دود حاصل از سوختن را تنفس نکنید. ممکن است به علت گرمای زیاد، آب یا کف خاموش کننده، به حالت جوش درآیند.		اسپری آب، کف، مواد شیمیایی خشک، دی اکسید کربن، ماسه و خاک. برای خنک کردن بشکه ها، مخازن و ظروف از آب استفاده نمایید.
انفجار	در ظروف خالی مقداری از ماده به صورت مایع یا گاز باقی می ماند که می تواند در اثر گرما منفجر شود.		
مواجهه استنشاق	حساسیت خفیف ریه ها	تجهیزات تنفسی مناسب نظیر ماسک ها	فرد را به هوای آزاد منتقل کنید. در صورتی که مصدوم نفس نمی کشد به وی تنفس مصنوعی بدهید. اگر به سختی نفس می کشد از ماسک اکسیژن استفاده نمایید. به پزشک مراجعه شود.
پوست	حساسیت خفیف، تحریک، سوزش، سرخی و یا تورم پوست	دستکش های ایمنی مناسب از جنس لاستیک نیتریل، بوتادین، پلی اتیلن، نئوپرن و یا انواع دیگری که در برابر مواد شیمیایی و روغن مقاوم هستند. روپوش آستین بلند مناسب	موضوع را با آب و صابون شستشو دهید. در صورت بدتر شدن وضعیت به پزشک مراجعه شود.
چشم ها	حساسیت خفیف، تحریک، سوزش، سرخی، تورم و یا تیرگی چشم	عینک ایمنی مجهز به محافظ کناری چشم	بی درنگ چشم ها را در حالی که پلک ها باز هستند با مقدار زیاد آب شستشو دهید و به پزشک مراجعه شود.
گوارشی			هرگز مصدوم را وادار به استفراغ نکنید. خوردن مخلوط زغال فعال و آب توصیه می شود. به پزشک مراجعه شود.

دفع ضایعات	انبار کردن و حمل و نقل	بسته بندی و برچسب زدن
هرگونه منبع تولید گرما، جرقه و شعله را از محیط دور کنید. برای جلوگیری از آسیب به محیط زیست به سرعت و به روش مناسبی از ریختن و انتشار بیشتر ماده در محیط جلوگیری نموده و از ورود مواد ریخته شده به درون فاضلاب و آبراه های زیر زمینی جلوگیری کنید. مواد ریخته شده را به وسیله پمپ یا با خاک اره، ماسه یا مواد جاذب جمع آوری نمایید. مواد غیرقابل استفاده را در کوره های مجاز بسوزانید.	ظروف حاوی این ماده را تحت فشار قرار ندهید. این ماده را دور از منابع گرما، جرقه، شعله و مواد اکسید کننده و در داخل ظروف مناسب در بسته و برچسب دار و در محل تهویه شده و ضد انفجار و با دمای ۵۰ درجه سانتی گراد نگهداری کنید. جابجایی و حمل و نقل این ماده بر اساس قوانین حمل مواد آتش گیر است.	R3638/ NEPA: III B
اطلاعات مهم حالت فیزیکی و وضعیت ظاهری: مایعی به رنگ قهوه ای با بوی نسبتاً تند ترکیبات گوگردی خطرات فیزیکی: خطرات شیمیایی: در تماس با اسید قوی پایداری خود را از دست می دهد. با اکسیدکننده های قوی وارد واکنش می شود. در دمای بالای ۶۵ درجه سانتی گراد گاز H_2S آزاد می کند. در اثر سوختن، گازهای CO_x، H_2S، PO_x و SO_x ایجاد می کند حدود مجاز شغلی: TLV-TWA: 5 mg/m³ TLV-STEL: 10 mg/m³ PEL: 5 mg/m³ خطرات استنشاق: اثرات مواجهه کوتاه مدت: اثرات مواجهه طولانی مدت یا مکرر:		
خواص فیزیکی: نقطه اشتعال: ۲۳۵ درجه سانتی گراد فشار بخار: ناچیز چگالی در حالت بخار: بزرگتر از ۱ (هوا = ۱)	چگالی: ۰/۸۹ Kg/L در ۱۶ درجه سانتی گراد درصد مواد فرار: ناچیز سرعت تبخیر: ناچیز حلالیت در آب: انحلال ناپذیر	اطلاعات زیست محیطی: این ماده در طبیعت بسیار پایدار است. در آب حل نمی شود و با ایجاد لایه ای بر روی سطح آب در انتقال اکسیژن به آب اختلال ایجاد کرده و باعث آلودگی آب های سطحی می شود. آلودگی خاک با این ماده باعث اختلال در مسایل زیست محیطی خاک می گردد. انتظار می رود برای موجودات آبی مشکل زا باشد. نکات قابل توجه:

یکی دیگر از استانداردهای مهم و اجباری برای خودروهای تولیدی داخل و وارداتی، استاندارد ملی ایران به شماره ۶۹۲۴ است که در حال حاضر به استاندارد ۸۵ گانه الزامی خودرو معروف است و می‌بایست کلیه تولیدکنندگان خودرو و واردکنندگان خودرو به کشور، متعهد به رعایت آنها باشند. لیست این استانداردها تا پایان سال ۱۳۹۶ در جدول زیر ارائه گردیده و باید توجه داشت که برخی از این استانداردها مرتبط با خودروهای سبک می‌باشند.

ردیف	موضوع استاندارد	استاندارد مرجع	استاندارد ملی ایران	توضیحات	تاریخ اجرا
۱	تراز صدای مجاز	Directive/70/157/EEC	۴۲۴۳	بدون تغییر	در حال اجرا
۲	حفاظ عرضی زیر شاسی عقب خودرو (RUPD) و نصب آن	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.58	ایران - یوای سی آر ۵۸	استاندارد جدید	۱۳۹۶/۱۰/۰۱
۳	موقعیت نصب پلاک عقب خودرو (تجدید نظر اول)	Regulation (EC) No.661/2009 Regulation (EU) No 1003/2010	۶۴۹۱	استاندارد جدید	۱۳۹۶/۱۰/۰۱
۴	تجهیزات فرمان	Regulation (EC) No.661/2009 UN ECE Regulation No.79	ایران - یوای سی آر ۷۹	استاندارد جدید	۱۳۹۶/۱۰/۰۱
۵	قفل و لولا	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.11	ایران - یوای سی آر ۱۱	استاندارد جدید	۱۳۹۶/۱۰/۰۱
۶	علائم و وسایل هشداردهنده شنیداری	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.28	ایران - یوای سی آر ۲۸	استاندارد جدید	۱۳۹۶/۱۰/۰۱
۷	وسایل دید غیرمستقیم و نصب آنها	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.46	ایران - یوای سی آر ۴۶	استاندارد جدید	۱۳۹۶/۱۰/۰۱
۸	سازگاری الکترومغناطیسی	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.10	ایران - یوای سی آر ۱۰	استاندارد جدید	۱۳۹۶/۱۰/۰۱

تاریخ اجرا	توضیحات	استاندارد ملی ایران	استاندارد مرجع	موضوع استاندارد	ردیف
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۲۱	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.21	اتصالات داخلی	۹
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۱۷	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.17	استحکام صندلی ها، تکیه گاه ها و پشت سری ها	۱۰
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۸۰	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.80	استحکام صندلی ها و تکیه گاه های آنها مربوط به خودروهای مسافری بزرگ	۱۱
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۶۶۲۲	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.26	برجستگی های بیرونی گروه M۱	۱۲
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۳۹	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.39	وسایل سرعت سنج	۱۳
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۶۴۸۹	Regulation (EC) No 661/2009 Regulation (EU) No 19/2011	پلاک شناسایی	۱۴
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۳	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.3	چراغ شب نما	۱۵
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۷	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.7	چراغ های موقعیت جلو و عقب، ترمز و منتهی الیه	۱۶
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۹۱	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.91	چراغ نشان گر جانبی	۱۷
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۶	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.6	چراغ راهنما	۱۸

تاریخ اجرا	توضیحات	استاندارد ملی ایران	استاندارد مرجع	موضوع استاندارد	ردیف
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۴	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.4	روشنایی چراغ پلاک عقب	۱۹
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۰۴۷۵	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.31	چراغ جلو آب‌بندی شده هالوژنی (HSB) (منتشر کننده نور بالا و پایین نامتقارن)	۲۰
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۸۵۰۰	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.37	لامپ‌های رشته‌های مورد استفاده در چراغ‌های تأیید شده برای وسایل نقلیه موتوری و تریلرهای آنها	۲۱
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۰۴۷۴	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.98	چراغ‌های جلو وسایل نقلیه مجهز به منابع نوری تخلیه گازی	۲۲
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۰۴۷۳	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.99	منابع نوری تخلیه گازی مورد استفاده در لامپ‌های تأیید شده تخلیه گازی وسایل نقلیه موتوری	۲۳
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۰۴۵۸	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.112	چراغ‌های جلوی وسایل نقلیه موتوری منتشر کننده نور بالا و پایین نامتقارن مجهز به لامپ‌های رشته‌ای LED یا	۲۴
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۱۹	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.19	چراغ مه شکن جلو	۲۵
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۱۰۰۵	Regulation (EC) No 661/2009 Regulation (EU) No 1005/2010	قلاب‌های بکسل	۲۶
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۳۸	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.38	چراغ مه شکن عقب	۲۷

تاریخ اجرا	توضیحات	استاندارد ملی ایران	استاندارد مرجع	موضوع استاندارد	ردیف
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۶۴۹۲	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.23	چراغ دنده عقب و چراغ مانور	۲۸
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۱۲۵	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.125	میدان دید جلو	۲۹
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۴۱۵۹	Regulation (EC) No 661/2009 Regulation (EU) No 672/2010	سیستم برک زدا و مه زدا شیشه جلو	۳۰
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - ای یو ۱۰۰۸	Regulation (EC) No 661/2009 Regulation (EU) No 1008/2010	سیستم برف پاک کن و شیشه شوی شیشه جلو	۳۱
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - ای یو ۱۰۰۹	Regulation (EC) No 661/2009 Regulation (EU) No 1009/2010	حفاظ های چرخ	۳۲
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۲۵	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.25	پشت سری	۳۳
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۷۳	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.73	حفاظ های جانبی	۳۴
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - ای یو ۱۰۹	Regulation (EC) No 661/2009 Regulation (EU) No 109/2011	سیستم های ممانعت از پاشش	۳۵
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - ای یو ۱۲۳۰	Regulation (EC) No 661/2009 Regulation (EU) No 1230/2012	جرم و ابعاد	۳۶
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۸۹	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.89	محدود کننده سرعت	۳۷

تاریخ اجرا	توضیحات	استاندارد ملی ایران	استاندارد مرجع	موضوع استاندارد	ردیف
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۶۱	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.61	خودروهای تجاری در رابطه با برجستگی‌های بیرونی رو به جلو از صفحه عقب کابین آنها	۳۸
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۵۵	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.55	قطعات کوپلینگ مکانیکی از خودروهای مرکب	۳۹
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۱۰۲	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.102	وسایل کوپلینگ بسته (CCD)، نصب یک نوع تأییدشده (CCD)	۴۰
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۹۴	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.94	حفاظت از سرنشینان هنگام برخورد از روبه‌رو	۴۱
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۹۵	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.95	حفاظت از سرنشینان هنگام برخورد جانبی	۴۲
در حال اجرا	استاندارد جدید	۷۴۹۹	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.93	حفاظت عرضی زیر شاسی جلو	۴۳
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۷۴۷۰	Regulation (EC) No.661/2009	سیستم هیدروژنی	۴۴
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۲۱۴۷۱	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.100	خودرو الکتریکی (برقی)	۴۵
در حال اجرا	بدون تغییر	۶۴۸۳	Directive 80/1269/EC	توان موتور	۴۶
در حال اجرا	بدون تغییر	۲-۴۲۴۱	---	معیار مصرف سوخت خودروهای بنزینی دیزل و دوگانه‌سوز	۴۷
در حال اجرا	بدون تغییر	۸۳۶۱	---	معیار مصرف سوخت پیش‌راننده‌ها دیزل	۴۸

تاریخ اجرا	توضیحات	استاندارد ملی ایران	استاندارد مرجع	موضوع استاندارد	ردیف
در حال اجرا	بدون تغییر	۶۴۸۷	ISO 7401 ISO 4138 ISO 3888	هدایت پذیری	۴۹
در حال اجرا	بدون تغییر	۶۴۸۵	85/3821/EEC	تجهیزات ثبت جاده‌ای	۵۰
در حال اجرا	بدون تغییر	۲-۹۱۹۰	---	نصب کپسول آتش‌نشانی	۵۱
در حال اجرا	بدون تغییر	۷۵۹۸	ECE Regulation 110:2008	الزامات نصب مجموعه قطعات گازسوز خودرو CNG	۵۲
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۴۸۰ برای مخازن سوخت همچنان معتبر است)	۱۰۹۴۱	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.34	جلوگیری از خطرات آتش‌سوزی (مخازن سوخت مایع)	۵۳
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۶۲۳ همچنان معتبر است)	---	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.18	حفاظت از خودرو در برابر استفاده غیرمجاز	۵۴
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۴۱۶۴ همچنان معتبر است)	ایران - یوای‌سی‌آر ۱۲	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.12	حفاظت از راننده در برابر مکانیزم فرمان در تصادفات	۵۵
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۲۹۳ همچنان معتبر است)	ایران - یوای‌سی‌آر ۱۲۲	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.121	شناسایی کنترل‌های دستی، خبردهنده‌ها و نشانگرها	۵۶
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۲-۷۰۹ همچنان معتبر است)	---	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.43	شیشه‌های ایمنی و نصب آنها	۵۷
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۲۲۵ همچنان معتبر است)	ایران - یوای‌سی‌آر ۱۱۸	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.118	نحوه سوختن مواد داخلی گروه معینی از وسایل نقلیه موتوری	۵۸

تاریخ اجرا	توضیحات	استاندارد ملی ایران	استاندارد مرجع	موضوع استاندارد	ردیف
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۴۱۶۰ همچنان معتبر است)	۴۱۶۰	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.107	ساختار عمومی اتوبوس ها (مسافری گروه M۲ و M۳)	۵۹
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۴۱۶۰ همچنان معتبر است)	۷۸۱۵	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.66	استحکام سازه اصلی وسایل نقلیه مسافری بزرگ	۶۰
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۷۴۱ همچنان معتبر است)	---	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.105	خودروهای حمل کالای خطرناک	۶۱
۱۳۹۷/۰۴/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۷۷۹ همچنان معتبر است)	ایران - یوای سی آر ۱۶	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.16	کمربندهای ایمنی و سیستم های نگهدارنده کودکان و سیستم های نگهداری Isofix کودکان	۶۲
۱۳۹۷/۰۴/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۶۲۳ همچنان معتبر است)	---	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.116	حفاظت از خودرو در برابر استفاده غیرمجاز	۶۳
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - ای یو ۱۳۰	Regulation (EC) No 661/2009 Regulation (EU) No 130/2012	دسترسی به وسیله نقلیه و قدرت مانور	۶۴
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۷۴۲ همچنان معتبر است)	ایران - یوای سی آر ۱۳	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.13	سیستم ترمزگیری وسایل نقلیه موتور و ترلرها	۶۵
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۷۴۲ همچنان معتبر است)	ایران - یوای سی آر ۱۳	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.13-H	سیستم ترمزگیری خودروهای سواری (سبک)	۶۶
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۴۰۱۷ همچنان معتبر است)	ایران - یوای سی آر ۱۴	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.14	تکیه گاه های کمر بند ایمنی، سیستم های نگهدارنده و نگهدارنده ها	۶۷

تاریخ اجرا	توضیحات	استاندارد ملی ایران	استاندارد مرجع	موضوع استاندارد	ردیف
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۴۷۹ همچنان معتبر است)	۶۴۷۹	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.48	نصب وسایل روشنایی و علامت‌دهنده نوری	۶۸
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۲۰۴۵۷	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.87	چراغ‌های رانندگی در روز برای وسایل نقلیه موتوری	۶۹
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای‌سی‌آر ۱۲۳	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.123	سیستم سازگار (AFS) برای وسایل نقلیه موتوری	۷۰
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۷۰۳۳	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.77	چراغ توقف برای وسیله نقلیه موتوری	۷۱
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای‌سی‌آر ۱۲۲	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.122	سیستم‌های گرمایشی	۷۲
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استانداردهای ملی شماره ۱-۱۰۹۳ و ۲، همچنان معتبر است)	ایران - ای‌یو ۴۵۸	Regulation (EC) No 661/2009 Regulation (EU) No 458/2011	نصب تایرها	۷۳
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استانداردهای ملی شماره ۱-۱۰۹۳ و ۲، همچنان معتبر است)	---	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.30	تایرهای پنوماتیک وسایل نقلیه و تریلرهای آنها (کلاس C۱)	۷۴
۱۳۹۷/۱۰/۰۱		---	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.54	تایرهای پنوماتیک وسایل نقلیه تجاری و تریلرهای آنها (کلاس C۲ و C۳)	۷۵

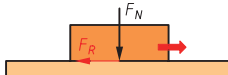
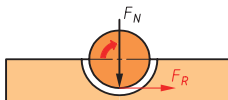
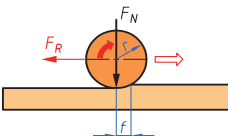
تاریخ اجرا	توضیحات	استاندارد ملی ایران	استاندارد مرجع	موضوع استاندارد	ردیف
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استانداردهای ملی شماره ۱۰۹۳-۱ و ۲، ۱۶۹-۱ و ۳ همچنان معتبر است)	---	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.117	آلایندگی صوتی چرخش تایر، چسبندگی در سطح خیس و مقاومت غلظتی (کلاس C۲ و C۳)	۷۶
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استانداردهای ملی شماره ۱۰۹۳-۱ و ۲، ۱۶۹-۱ و ۳ همچنان معتبر است)	---	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.64	تایر زاپاس برای استفاده موقت، تایرها / سیستم حرکت روی سطح صاف و سیستم کنترل فشار بادگیر	۷۷
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۴۴۳۸	Regulation (EC) No.78/2009	حفاظت از افراد پیاده	۷۸
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۶۴۴۴	Directive 2006/40/EC	سیستم های تهویه مطبوع	۷۹
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۷۴۷۱	Regulation (EC) No 661/2009	ایمنی عمومی	۸۰
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۶۴۴۳	Regulation (EC) No 661/2009 Regulation (EU) No 65/2012	نشانه تر تعویض دنده	۸۱
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - ای یو ۳۴۷	Regulation (EC) No 661/2009 Regulation (EU) No 347/2012	سیستم ترمز اضطراری پیشرفته	۸۲
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۷۴۷۹	Regulation (EC) No 661/2009 Regulation (EU) No 351/2012	سیستم هشدار انحراف از مسیر	۸۳
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یونانی آر ۱۲۲	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.97	سیستم هشدار خودرو	۸۴
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۷۰۳۴	Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.29	حفاظت از سرنشینان کابین وسیله نقلیه تجاری	۸۵

فصل ۴

فناوری‌ها، استانداردها و تجهیزات

انواع اصطکاک، ضریب اصطکاک

نیروی اصطکاک

اصطکاک سکون (اصطکاک استاتیکی)، اصطکاک لغزشی  اصطکاک سکون، اصطکاک لغزشی  اصطکاک غلتشی 	نیروی اصطکاک به وجود آمده بستگی به نیروی عمودی و • نوع اصطکاک: اصطکاک سکون، لغزشی و غلتشی، • وضعیت اصطکاک (وضعیت روغن کاری): اصطکاک جامد - جامد، - مخلوط یا - مایع، • صافی سطح و • درگیری سطحی (تداخل در همدیگر) دارد. تأثیر همه عوامل فوق طی آزمایش به عنوان ضریب اصطکاک μ مشخص می شود. ضریب اصطکاک غلتشی f نیروی عمودی F_N ضریب اصطکاک μ نیروی اصطکاک F_R شعاع r مثال ۱: یاتاقان لغزشی، $F_R = ? ; \mu = 0.03 ; F_N = 100 \text{ N}$ $F_R = \mu \times F_N = 0.03 \times 100 \text{ N} = 3 \text{ N}$ مثال ۲: چرخ دنده تاجی روی بدنه فولادی، $F_N = 45 \text{ kN}$ $F_R = ? ; f = 0.05 \text{ mm} ; d = 32 \text{ mm}$ $F_R \frac{f \times F_N}{r} = \frac{0.05 \text{ mm} \times 45000 \text{ N}}{16 \text{ mm}} = 140.6 \text{ N}$	نیروی اصطکاک - سکون و لغزشی $F_R = \mu \times F_N$ نیروی اصطکاک غلتشی^۱ $F_R = \frac{f \times F_N}{r}$ ۱- به علت تغییر شکل الاستیکی بین ساچمه و مسیر حرکت ساچمه به وجود می آید.			
جنس قطعات تحت تماس	مثال کاربردی	ضریب اصطکاک سکون μ		ضریب اصطکاک لغزشی μ	
		خشک	با روغن کاری	خشک	با روغن کاری
فولاد/ فولاد چدن/ فولاد آلیاژهای Cu-Sn / فولاد آلیاژهای Pb-Sn / فولاد	راهنمای گیره های موازی ریل ماشین ها محور داخل یاتاقان یکپارچه محور داخل یاتاقان مرکب لایه ای	۰/۲۰ ۰/۲۰ ۰/۲۰ ۰/۱۵	۰/۱۰ ۰/۱۵ ۰/۱۰ ۰/۱۰	۰/۱۵ ۰/۱۸ ۰/۱۰ ۰/۱۰	۰/۱۰...۰/۰۵ ۰/۱۰...۰/۰۸ ۰/۰۶...۰/۰۳۲ ۰/۰۵...۰/۰۳۲
۲- با افزایش سرعت لغزش و اصطکاک خود تنظیم مخلوط و مایع، درگیری سطحی از بین می رود.					

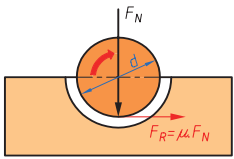
جنس قطعات تحت تماس	مثال کاربردی	ضریب اصطکاک سکون μ		ضریب اصطکاک لغزشی μ	
		خشک	با روغن کاری	خشک	با روغن کاری
پلی آمید / فولاد PTFE / فولاد لنت اصطکاکی / فولاد چوب / فولاد	محور داخل یاتاقان لغزشی PA یاتاقان دما پایین لنت های ترمز اجزاء خرک مونتژ	۰/۳۰ ۰/۰۴ ۰/۶۰ ۰/۵۵	۰/۱۵ ۰/۰۴ ۰/۳۰ ۰/۱۰	۰/۳۰ ۰/۰۴ ۰/۵۵ ۰/۳۵	۰/۱۲...۰/۰۳۲ ۰/۰۴۲ ۰/۰۳...۰/۰۲ ۰/۰۵
چوب / چوب آلیاژهای Cu-Sn / چدن چدن / الاستیک فولاد / سامه بلبرینگ	چوب های تکیه گاهی زوارهای راهنما تسمه روی پولی ها یاتاقان غلتشی ^۳ راهنمای غلتشی ^۳	۰/۵۰ ۰/۲۸ ۰/۵۰ -	۰/۲۰ ۰/۱۶ - -	۰/۳۰ ۰/۲۱ - -	۰/۱۰ ۰/۲۰...۰/۱۰ - ۰/۰۰۳...۰/۰۰۱

- ۲- با افزایش سرعت لغزش و اصطکاک خود تنظیم مخلوط و مایع، درگیری سطحی از بین می رود.
 ۳- محاسبات علی رغم حرکت غلتشی معمولاً مانند حالت اصطکاک سکون و لغزشی انجام می شود.

ضریب اصطکاک غلتشی (مقادیر حدودی)

جنس قطعات تحت تماس	مثال کاربردی	ضریب اصطکاک لغزشی f به mm
فولاد / فولاد بتن / لاستیک آسفالت / لاستیک	چرخ فولادی روی ریل راهنما قرقره حمل روی کف سالن لاستیک خودرو روی خیابان	۰/۰۵ ۰/۱۵ ۴/۵

گشتاور اصطکاکی و توان اصطکاک در یاتاقان ها

	ضریب اصطکاک μ	گشتاور اصطکاکی M	گشتاور اصطکاکی
	قطر d دور n مثال: محور فولادی در یاتاقان لغزشی Cu-Sn, $\mu = 0.05$; $M = ?$; $d = 160 \text{ mm}$; $F_N = 6 \text{ kN}$	نیروی عمودی F_N توان اصطکاکی P	$M = \frac{\mu \cdot F_N \cdot d}{2}$ توان اصطکاکی $P = \mu \cdot F_N \cdot d \cdot n$
$M = \frac{\mu \times F_N \times d}{2} = \frac{0.05 \times 6000 \text{ N} \times 0.16}{2} = 24 \text{ N} \times \text{m}$			

استانداردهای پیچ و مهره

سیستم اینچی		سیستم متریک	
گرید	مشخصه	کلاس	مشخصه
۶ گوش – گرید ۵		۶ گوش – کلاس ۹	
۶ گوش – گرید ۸		۶ گوش – کلاس ۱۰	

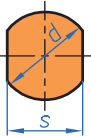
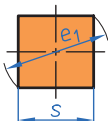
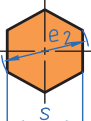
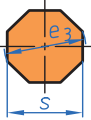
قطر پیچ (اینچ)	گشتاور (پوند – فوت)									
	SAE ۲			SAE ۵				SAE ۸		
۱/۴	۷			۱۰				۱۴		
۵/۱۶	۱۴			۲۱				۳۰		
۳/۸	۲۴			۳۷				۵۲		
۷/۱۶	۳۹			۶۰				۸۴		
۱/۲	۵۹			۹۰				۱۲۸		
۹/۱۶	۸۵			۱۳۰				۱۸۴		
۵/۸	۱۱۷			۱۸۰				۲۵۵		
۳/۴	۲۰۵			۳۲۰				۴۵۰		
۷/۸	۲۰۰			۵۱۵				۷۳۰		
۱	۳۰۰			۷۷۵				۱/۰۹۰		
قطر پیچ (میلی متر)	kg. cm*- kg. m : گشتاور									
	۴/۶	۴/۸	۵/۶	۵/۸	۶/۶	۶/۸	۶/۹	۸/۸	۱۰/۹	۱۲/۹
۶	۴۹°	۶۳°	۶۱°	۷۹°	۷۴°	۹۵°	۱۰۳°	۱۲۶°	۱۷۲°	۲۰۶°

قطر بیج (میلی متر)	گشتاور : kg. cm*- kg. m									
	۴/۶	۴/۸	۵/۶	۵/۸	۶/۶	۶/۸	۶/۹	۸/۸	۱۰/۹	۱۲/۹
۸	۱۱۹°	۱۵۳°	۱۴۸°	۱۷۸°	۱۷۸°	۲۳۰°	۲۵۰°	۳۰۶°	۴۱۷°	۵۰۰°
۱۰	۲۳۵°	۳۰۳°	۲۹۴°	۳۷۹°	۳۵۳°	۴۵۵°	۴۹۵°	۶۰۶°	۸/۲	۱۰
۱۲	۴۱۱°	۵۲۹°	۴۲۷°	۶۶۲°	۶۱۶°	۷/۹	۸/۶	۱۰/۵	۱۴	۱۷
۱۴	۶۵۴°	۸/۴	۸/۲	۱۰/۵	۱۰	۱۲	۱۳	۱۷	۲۳	۲۷
۱۶	۱۰	۱۳	۱۲	۱۶	۱۵	۲۰	۲۱	۲۶	۳۶	۴۳
۱۸	۱۴	۱۸	۱۷	۲۳	۲۱	۲۷	۳۰	۳۶	۴۹	۵۹
۲۲	۲۷	۳۵	۳۴	۴۴	۴۱	۵۲	۵۷	۷۰	۹۵	۱۱۴

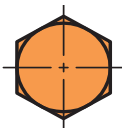
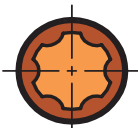
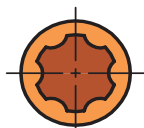
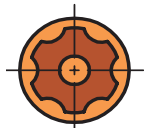
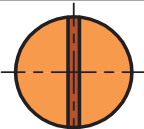
اندازه آچارگیر، انواع کله‌گی (سر) پیچ جهت بستن

طبق (۱۹۸۴-۰۱) DIN ۴۷۵-۱

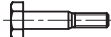
اندازه آچارگیر، پیچ‌ها، اتصالات و فیتینگ‌ها

	اندازه آچارگیر (SW) اندازه نامی S	اندازه گوشه تا گوشه			اندازه آچارگیر (SW) اندازه نامی S	اندازه گوشه تا گوشه			
		دو لبه d	چهار گوش e _۱	شش گوش e _۲		دو لبه d	چهار گوش e _۱	شش گوش e _۲	هشت گوش e _۳
	۳/۲	۳/۷	۴/۵	۳/۵	۲۱	۲۴	۲۹/۷	۲۳/۴	۲۲/۷
	۳/۵	۴	۴/۹	۳/۸	۲۲	۲۵	۳۱/۱	۲۴/۵	۲۳/۸
	۴	۴/۵	۵/۷	۴/۴	۲۳	۲۶	۳۲/۵	۲۵/۶	۲۴/۹
	۴/۵	۵	۶/۴	۴/۹	۲۴	۲۸	۳۳/۹	۲۶/۸	۲۶/۰
	۵	۶	۷/۱	۵/۵	۲۵	۲۹	۳۵/۵	۲۷/۹	۲۷/۰
	۵/۵	۷	۷/۸	۶/۰	۲۶	۳۱	۳۶/۸	۲۹/۰	۲۸/۱
	۶	۷	۸/۵	۶/۶	۲۷	۳۲	۳۸/۲	۳۰/۱	۲۹/۱
	۷	۸	۹/۹	۷/۷	۲۸	۳۳	۳۹/۶	۳۱/۳	۳۰/۲
	۸	۹	۱۱/۳	۸/۸	۳۰	۳۵	۴۲/۴	۳۳/۵	۳۲/۵
	۹	۱۰	۱۲/۷	۹/۹	۳۲	۳۸	۴۵/۳	۳۵/۷	۳۴/۶
	۱۰	۱۲	۱۴/۱	۱۱/۱	۳۴	۴۰	۴۸/۰	۳۷/۷	۳۶/۷
	۱۱	۱۳	۱۵/۶	۱۲/۱	۳۶	۴۲	۵۰/۹	۴۰/۰	۳۹/۰
	۱۲	۱۴	۱۷/۰	۱۳/۳	۴۱	۴۸	۵۸/۰	۴۵/۶	۴۴/۴
	۱۳	۱۵	۱۸/۴	۱۴/۴	۴۶	۵۲	۶۵/۱	۵۱/۳	۴۹/۸
	۱۴	۱۶	۱۹/۸	۱۵/۵	۵۰	۵۸	۷۰/۷	۵۵/۸	۵۴/۱
	۱۵	۱۷	۲۱/۲	۱۶/۶	۵۵	۶۵	۷۷/۸	۶۱/۳	۵۹/۵
	۱۶	۱۸	۲۲/۶	۱۷/۸	۶۰	۷۰	۸۴/۸	۶۷/۰	۶۴/۹
	۱۷	۱۹	۲۴/۰	۱۸/۹	۶۵	۷۵	۹۱/۹	۷۲/۶	۷۰/۳
	۱۸	۲۱	۲۵/۴	۲۰/۰	۷۰	۸۲	۹۹/۰	۷۸/۳	۷۵/۷
	۱۹	۲۲	۲۶/۹	۲۱/۱	۷۵	۸۸	۱۰۶	۸۳/۹	۸۱/۲
	۲۰	۲۳	۲۸/۳	۲۲/۲	۸۰	۹۲	۱۱۳	۸۹/۶	۸۶/۶
		اندازه آچارگیر با اندازه نامی S=۱۶ mm							
		DIN ۴۷۵ - SW ۱۶							
۱- در DIN ۴۷۵ اندازه گوشه تا گوشه کوچک‌تر از شش لبه تیز است. این اندازه کوچک برای محصولات شش لبه پرسکاری آماده صادق است. اندازه گوشه تا گوشه با فرمول e _۳ =۱/۱۵۴۷ محاسبه می‌شود.									

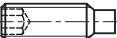
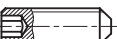
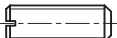
انواع کله‌گی، پیچ جهت بستن

نام	خواص	نام	خواص
 شش گوش	گشتاور دورانی انتقالی بالا، نیروی محور کوچکی لازم است، قیمت مناسب، قالب پیچ و مهره یکسان است، انواع مختلف، قالب نسبتاً بزرگ	 دندانه‌دار خارجی	انتقال گشتاور دورانی بزرگتر از شش گوش
 آلنی	مانند شش گوش ولی گشتاور دورانی انتقال کوچک‌تر، جاگیری کوچک‌تر از شش گوش جهت قالب	 دندانه‌دار داخلی	انتقال گشتاور دورانی خیلی خوب، جاگیری کم قالب آن
 آلنی پینی	پیچ ایمنی، فقط با ابزار خاصی باز می‌شود، کاربرد ویژه جهت مراقبت از خرابی و دزدی، گشتاور دورانی انتقالی خوب	 دندانه‌دار داخلی پینی	پیچ‌های ایمنی، فقط با ابزار خاصی باز می‌شود، کاربرد ویژه جهت مراقبت از خرابی و دزدی، گشتاور دورانی انتقالی خوب
 شیار تخت	قیمت مناسب، گشتاور دورانی انتقالی پایین، تنش سطحی بزرگ در سطوح اعمال نیرو، آچارخوری آسان ولی با هم مرکزی بد	 شیار چهارسو Z	گشتاور دورانی بزرگتر از پیچ‌های با شیار تخت، مرکزبایی خوب ابزار، تنش سطحی کمتر، بدون شیارهای قطری، شیار چهارسوی فیلیپس H نامیده می‌شود.

انواع پیچ ها

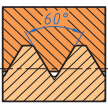
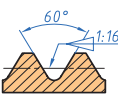
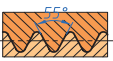
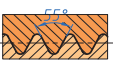
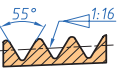
پیچ ها - نگاه کلی				
شکل	اجزاء	محدوده استاندارد تا از	استاندارد	کاربرد، خواص
پیچ های سرشش گوش				
	با تنه و رزوه معمولی	M۱/۶...M۶۴	DIN EN ISO ۴۰۱۴	بیشترین نوع پیچ به کار رفته در ماشین سازی، دستگاه ها و خودروسازی
	با رزوه معمولی تا سر پیچ	M۱/۶...M۶۴	DIN EN ISO ۴۰۱۷	در پیچ بارزوه تا سر؛ استحکام خستگی بالا
	با تنه و رزوه دندانه ریز	M۸×۱...M۶۴×۴	DIN EN ISO ۸۷۶۵	در مقایسه با رزوه معمولی؛ عمق کم رزوه، گام کوچک، قابلیت بارگذاری بالا، حداقل طول بست یا بیشتری لازم است.
	با رزوه دندانه ریز تا سر پیچ	M۸×۱...M ۶۴×۴	DIN EN ISO ۸۶۷۶	
	با تنه باریک	M۳...M۲۰	DIN EN ISO ۲۴۰۱۵	پیچ های انبساطی (کششی)، برای بارگذاری دینامیکی، در مونتاژ فنی درست و اصولی هیچگونه ضامنی (واشر) لازم نیست.
	پیچ های انطباقی	M۸....M۴۸	DIN ۶۰۹	تعیین دقیق موقعیت اجزاء در مقابل جابه جایی، تنه انطباقی نیروهای عرضی را منتقل می کند.
پیچ های سر شش گوش برای سازه های فولادی				
	با اندازه آچار گیر بزرگ	M۱۲...M۳۶	DIN ۶۹۱۴	سازه های فولادی؛ اتصالات مقاوم به جابه جایی (GVP)، اتصالات تحت نیروهای برشی
	پیچ های انطباقی با اندازه آچار گیر بزرگ	M۱۲....M۳۰	DIN ۷۹۹۹	سازه های فولادی، اتصالات مقاوم به جابه جایی (GVP)، اتصالات تحت نیروهای برشی

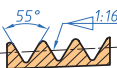
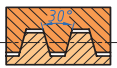
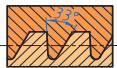
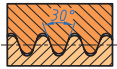
پیچ ها- نگاه کلی				
شکل	اجزاء	محدوده استاندارد تا از	استاندارد	کاربرد، خواص
پیچ های سر استوانه ای				
	پیچ آلنی، رزوه معمولی	M۱/۶...M۶۴	DIN EN ISO ۴۷۶۲	ماشین سازی، تجهیزات و دستگاه ها و
	پیچ آلنی، رزوه دندانه ریز	M۸×۱....M۶۴×۴	DIN EN ISO ۲۱۲۶۹	خودروسازی، جاگیری کم، با کله گی قابل خزینه در سر کوتاه: ارتفاع کم، بارگذاری پایین پیچ های با فشار تخت:
	پیچ آلنی با سر کوتاه	M۳...M۲۴	DIN ۷۹۸۴	پیچ های کوچک، بارگذاری پایین
	با شیار تخت	M۱.۶....M۱۰	DIN EN ISO ۱۲۰۷	رزوه دندانه ریز: عمق کوچک رزوه، قابلیت بارگذاری بالا، حداقل عمق بست L _e بزرگ
پیچ های سر خزینه				
 	با شیار تخت	M۱.۶....M۱۰	DIN EN ISO ۲۰۰۹	کاربردهای متنوع در ماشین سازی، تجهیزات و خودروسازی؛ در پیچ های آلنی: قابلیت بارگذاری بالا
	آلنی	M۳.....M۲	DIN EN ISO ۱۰۶۴۲	در پیچ های با شیار چهارسو: بستن مطمئن و لق نشدن نسبت به پیچ های شیار تخت
	کله گی عدسی با شیار تخت	M ۱/۶....M۱۰	DIN EN ISO ۲۰۱۰	
	کله گی عدسی با شیار چهارسو	M۱/۶....M ۱۰	DIN EN ISO ۷۰۴۷	

پیچ ها - نگاه کلی - مشخصه پیچ ها				
کاربرد خواص	استاندارد	محدوده استاندارد تا....از	اجزا	شکل
پیچ ورق سوراخ کن				
بدنه خودرو ورق کاری، ورق کاری، این پیچ ها هنگام بستن ورق را سوراخ و قلاویز می کنند.	DIN EN ISO ۱۵۴۸۱	ST ۲.۲....ST ۶.۳	سرتخت با شیار چهارسو	
	DIN EN ISO ۱۵۴۸۳	ST ۲.۲....ST ۶.۳	سرعدسی با شیار چهارسو	
پیچ های دوسر رزوه انطباقی				
برای آلیاژ آلومینیومی برای چدن ها برای فولاد	DIN ۸۳۵	M ۴....M ۲۴	$L_e \approx 2.d$	
	DIN ۹۳۹	M ۴....M ۴۸	$L_e \approx 1/5.d$	
	DIN ۹۳۸	M ۳....M ۴۸	$L_e \approx 1.d$	
پیچ های مغزی				
پیچ تحت تنش فشاری جهت نگهداری مطمئن موقعیت قطعات نسبت به هم، مثلاً اهرم ها، بوش های یاتاقان، توپیها؛ پیچ های مغزی جهت انتقال توان گشتاور پیچشی، مثلاً به عنوان اتصال محور و توپی مناسب نیست.	DIN EN ۲۷۴۳۵	M ۱/۶....M ۱۲	با دنباله پینی و سر	
	DIN EN SIO ۴۰۲۸	M ۱/۶....M ۲۴	پیچ گوشتی خور با دنباله پینی سر آلنی	
	DIN EN ۲۷۴۳۴	M ۱/۶....M ۱۲	با دنباله مخروطی و سر	
	DIN EN ISO ۴۰۲۷	M ۱/۶....M ۲۴	پیچ گوشتی خور با دنباله مخروطی و سر آلنی	
	DIN EN ۲۴۷۶۶	M ۱/۶....M ۱۲	با دنباله پخ خورده و سر	
	DIN EN ISO ۴۰۲۶	M ۱/۶....M ۲۴	پیچ گوشتی خور با دنباله پخ خورده و سر آلنی	
پیچ های درپوش				
گیربکس ها، پیچ های تخلیه، سرریز و پر کردن روغن، ماشین کاری سطح نشین فلانچ روی بدنه لازم است، کاربرد با آب بندهای	DIN ۹۰۸ DIN ۹۱۰	M ۱۰×۱... M ۵۲×۱/۵	یقه دار، سرشش گوش یا آلنی	

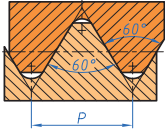
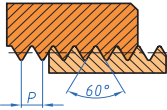
پیچ ها - نگاه کلی - مشخصه پیچ ها

شکل	اجزا	محدوده استاندارد تا....از	استاندارد	کاربرد خواص
پیچ های رزوه کردن (بدون براده برداری)				
	فرم های مختلف کله گی، مثلاً سرشش گوش، آلنی	M ۲.....M ۱۰	DIN ۷۵۰۰-۱	پیچهای تحت بار کم در مواد با شکل دهی بدون برداری، مثلاً DC01....DC ۰۴.S۲۳۵ فلزات غیر آهنی، کاربرد بدون واشر قفل
پیچ های گوشواره ای، پیچ های قلاب				
	یا رزوه معمولی	M۸.....M۱۰۰×۶	DIN ۵۸۰	گوشواره های حمل روی ماشین ها، تجهیزات، مقدار بارگذاری بستگی به زاویه بار دارد، ماشین کاری سطح نشیمن فلانچ لازم است.

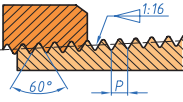
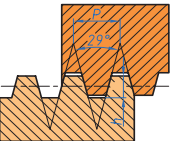
کاربرد	اندازه نامی	مثال مشخصه	حروف مشخصه	پروفیل رزوه	نام رزوه
ساعت، صنایع ظریف و دقیق	۰/۳...۹ mm	DIN ۱۴-M ۰۸	M		رزوه متریکی رزومه ISO
عمومی (رزوه معمولی)	۱...۶۸ mm	DIN ۱۳-M ۳۰			
عمومی (رزوه ظریف)	۱...۱۰۰۰ mm	DIN ۱۳-M ۲۰×۱			
پیچ یا بدنه کششی	۱۲...۱۸۰ mm	DIN ۲۵۱۰-M ۳۶			رزوه متریکی با لقی زیاد
پیچ‌های درپوش و روغن‌خور (گریس‌خور)	۶...۶۰ mm	DIN ۱۵۸-M ۳۰×۲	M		رزوه داخلی استوانه‌ای متریکی
پیچ‌های درپوش و روغن‌خور (گریس‌خور)	۶...۶۰ mm	DIN ۱۵۸-M ۳۰×۲ مخروطی			رزوه‌های خارجی مخروطی متریکی
غیر آب‌بند	$\frac{1}{6} \dots 6 \text{ in}$	DIN ISO ۲۲۸-G ۱ $\frac{1}{2}$ (داخلی)	G		رزوه لوله، استوانه‌ای
		DIN ISO ۲۲۸-G ۱ $\frac{1}{2}$ (خارجی)			
رزوه لوله، آب‌بند در رزوه‌ها، برای لوله‌های رزوه‌دار، فیتینگ‌ها، اتصالات لوله	$\frac{1}{8} \dots 1 \frac{1}{2} \text{ in}$	DIN ISO ۲۲۸-R _p $\frac{1}{2}$	R _p		رزوه لوله، استوانه‌ای (رزوه داخلی)
		DIN ISO ۲۲۸-R _p $\frac{1}{8}$			
	$\frac{1}{16} \dots 6 \text{ in}$	DIN ISO ۲۲۸-R _p $\frac{1}{2}$	R		رزوه لوله، استوانه‌ای (رزوه خارجی)
		DIN ISO ۲۲۸-R _p $\frac{1}{8} - 1$			

رزوه‌ها- نگاه کلی		طبق DIN ۲۰۲ (۱۹۹۹-۱۱)			
رزوه‌های راست‌گرد یک راهه (نخه)					
کاربرد	اندازه نامی	مثال مشخصه	حروف مشخصه	پروفیل رزوه	نام رزوه
عمومی به صورت رزوه انتقال حرکت	۸...۳۰۰ mm	DIN ۱۰۳-Tr ۴۰×۷	Tr		رزوه دوزنقه-متریکی ISO
عمومی به صورت رزوه انتقال حرکت	۱۰...۶۴۰ mm	DIN ۵۱۳-SS ۴۸×۸	S		رزوه دندانه ارهای
عمومی	۸...۲۰۰ mm	DIN ۲۰۴۰۰-Rd ۴۰× $\frac{1}{6}$	Rd		رزوه دندانه گرد
رزوه دندانه‌گرد با فاصله انتقال زیاد	۱۰...۳۰۰ mm	DIN ۴۰۵-Rd ۴۰×۵			
برای پیچ‌های ورق	۱/۵...۹/۵ mm	ISO ۱۴۷۸-ST ۳/۵	ST		رزوه پیچ‌های ورق
مشخصه رزوه‌های چپ‌گرد و رزوه‌های چندراهه			DIN ISO ۹۶۵-۱ طبق (۱۹۹۹-۱۱)		
مشخصه کوتاه	توضیح		نوع رزوه		
M ۳۰-LH Tr ۴۰×۷- LH	علامت کوتاه "LH" (Left-Hand) بعد از مشخصه کامل رزوه قرار می‌گیرد.		رزوه چپ‌گرد		
M ۱۶×P _h ۳P ۱,۵ M ۱۶×P _h P ۱,۵ (دوراهه)	بعد از علامت کوتاه و قطر رزوه، گام حقیقی P _h و گام ظاهری P قرار می‌گیرد		رزومه راست‌گرد چند راهه		
M ۱۴×P _h ۶ P ۲-LH یا M ۱۴×P _h ۶ P ۲- LH (سه راهه)	بعد از مشخصه رزوه چندراهه علامت "LH" قرار می‌گیرد.		رزومه چپ‌گرد چند راهه		
(۱) در اجزاء با رزوه- راست‌گرد و چپ‌گرد بعد از مشخصه رزوه راست گرد علامت "LH- Right- (Hand) و بعد از مشخصه رزوه چپ‌گرد علامت "LH" (Left-Hand) قرار می‌گیرد. تعداد راه یا نخ در رزوه‌های چندراهه از فرمول زیر به دست می‌آید: P (گام ظاهری) : تعداد راه پیچ = (گام حقیقی) P_h					

رزوها طبق استاندارد کشورهای خارجی (غیر از آلمان، انتخابی)

نام رزوه	پروفیل رزوه	علامت کوتاه	مثال مشخصه	معنی	کشور ^(۲)
رزوه استاندارد آمریکا، دندانه درشت (Unified Coarse Thread)		UNC	$\frac{1}{4}$ - ۲۰ UNC- ۲A	رزوه ISO- با UNC- قطر نامی $\frac{1}{4}$ inch ۲۰ دندانه در اینچ، درجه انطباق 2A	ARG, AUS, GBR, IND, JPN, NOR, PAK, SWE و غیره
رزوه استاندارد آمریکا، دندانه ریز (Unified Coarse Thread)		UNF	$\frac{1}{4}$ - ۲۸ UNF-۳A	رزوه ISO- با UNF- قطر نامی $\frac{1}{4}$ inch ۲۸ دندانه در اینچ، درجه انطباق 3A	ARG, AUS, GBR, IND, JPN, NOR, PAK, SWE و غیره
رزوه استاندارد آمریکا، دندانه خیلی ریز (Unified Fine Thread)		UNEF	$\frac{1}{4}$ - ۳۲ UNEF- ۳A	رزوه با UNEF قطر نامی $\frac{1}{4}$ inch ۳۲ دندانه در اینچ، درجه انطباق 3A	AUS, GBR IND, NOR, PAK, SWE و غیره
رزوه استاندارد آمریکا، رزوه خاص، ترکیب‌های مختلف قطر به گام Special Thread)		UNS	$\frac{1}{4}$ - ۲۷ UNS	رزوه با UNS قطر نامی $\frac{1}{4}$ inch ۲۷ دندانه در اینچ	AUS, GBR, NZL, USA
رزوه لوله استوانه‌ای برای اتصالات مکانیکی (St Taught Pipe Threads for Mechanical Joints)		NPSM	$\frac{1}{4}$ - ۱۴ NPT	رزوه - NPSM با قطر نامی $\frac{1}{4}$ inch ۱۴ دندانه در اینچ	USA

رزوها طبق استاندارد کشورهای خارجی (غیر از آلمان، انتخابی)

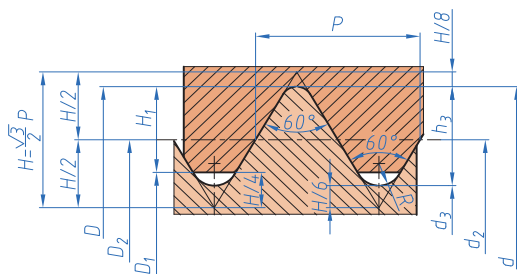
نام رزوه	پروفیل رزوه	علامت کوتاه	مثال مشخصه	معنی	کشور ^(۲)
رزوه استاندارد آمریکا مخروطی (American Standard Taper-Pipe Thread)		NPT	$\frac{3}{8} - 18 \text{ NPT}$	رزوه - NPT با قطر نامی $\frac{1}{4}$ inch ، ۱۸ دندانه در اینچ	BRA, FRA, USA و غیره
رزوه استاندارد آمریکا، مخروطی، دندانه ریز (American Standard Taper-Pipe Thread Fine)		NPTF	$\frac{1}{4} - 14 \text{ NPTF (dryseal)}$	رزوه - NPTF با قطر نامی $\frac{1}{4}$ inch ، ۱۴ دندانه در اینچ، (آببند خشک)	BRA, USA
رزوه استاندارد آمریکا، دندانه دوزنقه‌ای h=0.5. P		Acme	$\frac{3}{4} - 4 \text{ Acme-2G}$	رزوه - Acme با قطر نامی $\frac{3}{4}$ inch ، ۴ دندانه در اینچ، درجه انطباق 2G	AUS,GBR, NZL,USA
رزوه استاندارد آمریکا، دندانه دوزنقه‌ای h=0.3. P		Stub-Acme	$\frac{1}{2} - 20 \text{ Stub-Acme}$	رزوه - Stub با قطر نامی $\frac{1}{2}$ inch ، ۲۰ دندانه در اینچ	USA

(1) طبق Kaufmann,Manfred:"Wegweiser zu den Gewindenormen,verschiedener Lander".DIN, ۲۰۰۰

(2) کد سه حرفی کشورها، طبق ۱۹۹۸-۰۴ (۱) ۳۱۶۶-۱ (DIN EN ISO)

طبق DIN 13-19 (1999-11)

رزوه ISO متریک برای کاربرد عمومی، پروفیل نامی



قطر نامی رزوه

$$d = D$$

عمق رزوه خارجی P

$$H_r = 0.6134P$$

$$H_1 = 0.5413P$$

$$D = 0.1443 \cdot P$$

$$d_1 = D_1 = d - 0.6495P$$

$$d_1 = D_1 = d - 0.6495P$$

$$D_1 = d - 1.2269P$$

$$R = d - P$$

زاویه جناح رزوه

$$S = \frac{\pi}{4} \times \left(\frac{d_1 + d_2}{2} \right)^2$$

طبق DIN 13-1 (1999-11)

اندازه نامی رزوه معمولی سری 1 (اندازه ها به mm)

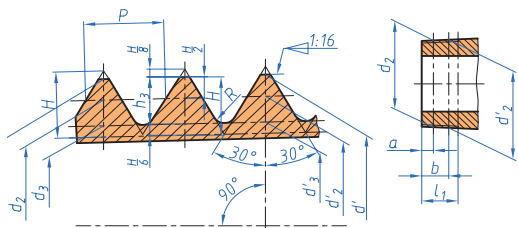
مشخصه رزوه d=D	گام P	قطر جناح d2=D2	قطر داخلی		عمق رزوه		شعاع پای دندانه پیچ R	سطح مقطع تنش S mm ²	قطر مته داخل مهره	اندازه آچار خور
			رزوه خارجی d2	رزوه داخلی D1	رزوه خارجی h3	رزوه داخلی H1				
M 1	0.25	0.84	0.69	0.73	0.15	0.14	0.04	0.49	0.75	-
M 1/2	0.25	1.04	0.89	0.93	0.15	0.14	0.94	0.73	0.95	-
M 1/6	0.35	1.38	1.17	1.22	0.22	0.19	0.05	1.27	1.25	3/2
M 2	0.4	1.74	1.51	1.57	0.25	0.22	0.06	2.07	1.6	4
M 2.5	0.45	2.21	1.95	2.01	0.28	0.24	0.07	3.39	2.05	5
M 3	0.5	2.68	2.39	2.46	0.31	0.27	0.07	5.03	2.5	5.5
M 4	0.7	3.55	3.14	3.24	0.43	0.38	0.10	8.87	3.3	7
M 5	0.8	4.48	4.02	4.13	0.49	0.43	0.12	13.2	4.2	8
M 6	1	5.35	4.77	4.92	0.61	0.54	0.14	20.1	5.0	10
M 8	1.25	7.19	6.47	6.65	0.77	0.68	0.18	36.6	6.8	13
M 10	1.5	9.03	8.16	8.38	0.92	0.81	0.22	58.0	8.5	16
M 12	1.75	10.86	9.85	10.11	1.07	0.95	0.25	84.3	10.2	18
M 16	2	14.70	13.55	13.84	1.23	1.08	0.29	157	14	24
M 20	2.5	18.38	16.93	17.29	1.53	1.35	0.36	245	17.5	30
M 24	3	22.05	20.32	20.75	1.84	1.62	0.43	353	21	36
M 30	3.5	27.73	25.71	26.31	2.15	1.89	0.51	561	26.5	46
M 36	4	33.40	31.09	31.67	2.45	2.17	0.58	817	32	55
M 42	4.5	39.08	36.48	37.13	2.76	2.44	0.65	1121	37.5	65
M 48	5	44.75	41.87	42.59	3.07	2.71	0.72	1473	43	75
M 56	5.5	52.43	49.25	50.05	3.37	2.98	0.79	2030	50.5	85
M 64	6	60.10	56.64	57.51	3.68	3.25	0.87	2676	58	95

نامی رزوه معمولی سری ۱ (اندازه ها به mm) DIN ۱۳-۱۰ (۱۹۹۹-۱۱)											
مشخصه رزوه $P \times d$	قطر جناح $d_2=D_2$	قطر داخلی		مشخصه رزوه $P \times d$	قطر جناح $d_2=D_2$	قطر داخلی		مشخصه رزوه $P \times d$	قطر جناح $d_2=D_2$	قطر داخلی	
		پیچ d_3	مهره D_1			پیچ d_3	مهره D_1			پیچ d_3	مهره D_1
M۲×۰/۲۵	۱/۸۴	۱/۶۹	۱/۷۳	M ۱۰×۰/۲۵	۹/۸۴	۹/۶۹	۹/۷۳	M ۲۴× ۲	۲۲/۷۰	۲۱/۵۵	۲۱/۸۵
M۳×۰/۲۵	۲/۸۴	۲/۶۹	۲/۷۳	M ۱۰×	۹/۶۸	۹/۳۹	۹/۴۶	M ۳۰×	۲۹/۰۳	۲۸/۱۶	۲۸/۳۸
M۴×۰/۲	۳/۸۷	۳/۷۶	۳/۷۸	۰/ ۵	۹/۳۵	۸/۷۷	۸/۹۲	۰/ ۵	۲۸/۷۰	۲۷/۵۵	۲۷/۸۴
				M ۱۰× ۱				M ۳۰× ۲			
M۴×۰/۳۵	۳/۷۷	۳/۵۷	۳/۶۲	M ۱۲×	۱۱/۷۷	۱۱/۵۷	۱۱/۶۲	M ۱۲× ۱/۵	۳۵/۰۳	۳۴/۱۶	۳۴/۳۸
M	۴/۸۴	۴/۶۹	۴/۷۳	۰/۳۵	۱۱/۶۸	۱۱/۳۹	۱۱/۴۶	M ۱۲× ۲	۳۴/۷۰	۳۳/۵۵	۳۳/۸۴
۵×۰/۲۵	۴۶۸	۴/۳۹	۴/۴۶	M ۱۲×	۱۱/۳۵	۱۰/۷۷	۱۰/۹۲	M ۱۲× ۱/۵	۴۱/۰۳	۴۰/۱۶	۴۰/۳۸
M۵×۰/۵				۰/ ۵							
				M ۱۲× ۱							
M ۶×۰/۲۵	۵/۸۴	۵/۶۹	۵/۷۳	M ۱۶×	۱۵/۶۸	۱۵/۳۹	۱۵/۴۶	M ۱۶× ۲	۴۰/۷۰	۳۹/۵۵	۳۹/۸۴
M ۶×۰/ ۵	۴/۶۸	۵/۳۹	۵/۴۶	۰/۵	۱۵/۳۵	۱۴/۷۷	۱۴/۹۲	M ۱۶× ۱/۵	۴۷/۰۳	۴۶/۱۶	۴۶/۳۸
M ۶×۰/۷۵	۵/۵۱	۵/۰۸	۵/۱۹	M ۱۶× ۱	۱۵/۰۳	۱۴/۱۶	۱۴/۳۸	M ۱۶× ۲	۴۶/۷۰	۴۵/۵۵	۴۵/۸۴
				M ۱۶×							
				۱/۵							
M۸×۰/۲۵	۷/۸۴	۷/۶۹	۷/۷۳	M ۲۰× ۱	۱۹/۳۵	۱۸/۷۷	۱۸/۹۲	M ۲۰× ۱/۵	۵۵/۰۳	۵۴/۱۶	۵۴/۳۸
M۸×۰/ ۵	۷/۶۸	۷/۳۹	۷/۴۶	M ۲۰×	۱۹/۰۳	۱۸/۱۶	۱۸/۳۸	M ۲۰× ۲	۵۴/۷۰	۵۳/۵۵	۵۳/۸۴
M۸×۱	۷/۳۵	۶/۷۷	۶/۹۲	M ۲۰×	۲۳/۰۳	۲۲/۱۶	۲۲/۳۸	M ۲۰× ۲	۶۲/۷۰	۶۱/۵۵	۶۱/۸۴
				M ۲۰×							
				۱/۵							
۱- سری ۲ و سری ۳ شامل اندازه های میانی هم هست (مثلا M۷ - M۹ - M۱۴) ۲- طبق ۲۰۰۳-۰۷ (DIN ۳۳۶) ۳- طبق ۱۰-۱۹۷۹ (DIN ISO ۲۷۲)											

رزوه های مخروطی متریک

طبق (۰۶-۱۹۹۷) ۱-۱۵۸ DIN

رزوه های خارجی (پیچ) مخروطی متریک با
رزوه های داخلی (مهره) مربوطه (طرح معمولی)



اندازه های رزوه خارجی

$$d_p = d - 0.65 \cdot P$$

$$d_p = d - 1.23 \cdot P$$

$$H_p = 0.866 \cdot P$$

$$H_3 = 0.613 \cdot P$$

$$R = 0.144 \cdot P$$

مشخصه رزوه $d \times P$	طول رزوه L_1	عمق رزوه $h_r \text{ max}$	قطر داخلی		عمق رزوه		فاصله b	d'	d'_r	$d'_{r'}$
			فاصله a	$d = D^r$	$d_r = D_r^r$	d^r				
M ۵ keg ^{۱)}	۵	۰/۵۲	۲	۵	۴/۴۸	۴/۰۲	۲/۸	۵/۰۵	۴/۵	۴/۰۷
M ۶ keg	۵/۵	۰/۶۶	۲/۵	۶	۵/۳۵	۴/۷۷	۳/۵	۶/۰۶	۵/۴	۴/۸۴
M ۸ × ۱ keg				۸	۷/۳۵	۶/۷۷		۸/۰۶	۷/۴	۶/۸۴
M ۱۰ × ۱ keg				۱۰	۹/۳۵	۸/۷۷		۱۰/۰۶	۹/۴	۸/۸۴
M ۱۲ × ۱ keg				۱۲	۱۱/۳۵	۱۰/۷۷		۱۲/۰۶	۱۱/۴	۱۰/۸۴
M ۱۰ × ۱ keg	۷	۰/۸۲	۳	۱۰	۹/۱۹	۸/۴۷	۵	۱۰/۱۳	۹/۳	۸/۵۹
M ۱۲ × ۱ keg				۱۲	۱۱/۱۹	۱۰/۴۷		۱۲/۱۳	۱۱/۳	۱۰/۵۹
M ۱۲ × ۱ keg	۸/۵	۰/۹۸	۳/۵	۱۲	۱۱/۰۳	۱۰/۱۶	۶/۵	۱۲/۱۹	۱۱/۲	۱۰/۳۵
M ۱۴ × ۱ keg				۱۴	۱۳/۰۳	۱۲/۱۶		۱۴/۱۹	۱۳/۲	۱۲/۳۵
M ۱۶ × ۱ keg				۱۶	۱۵/۰۳	۱۴/۱۶		۱۶/۱۹	۱۵/۲	۱۴/۳۵
M ۱۸ × ۱ keg				۱۸	۱۷/۰۳	۱۶/۱۶		۱۸/۱۹	۱۷/۲	۱۶/۳۵
M ۲۰ × ۱ keg				۲۰	۱۹/۰۳	۱۸/۱۶		۲۰/۱۹	۱۹/۲	۱۸/۳۵
M ۲۲ × ۱ keg				۲۲	۲۱/۰۳	۲۰/۱۶		۲۲/۱۹	۲۱/۲	۲۰/۳۵
M ۲۴ × ۱ keg				۲۴	۲۳/۰۳	۲۲/۱۶		۲۴/۱۹	۲۳/۲	۲۲/۳۵
M ۲۶ × ۱ keg				۲۶	۲۵/۰۳	۲۴/۱۶		۲۶/۱۹	۲۵/۲	۲۴/۳۵

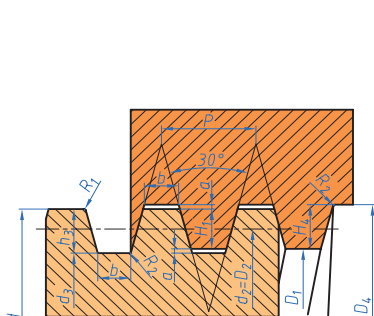
رزوه های مخروطی متریک

طبق DIN ۱۵۸ (۱۹۹۷-۰۶)				رزوه‌های خارجی (پیچ) مخروطی متریک با رزوه‌های داخلی (مهره) مربوطه (طرح معمولی) ^۱						
M ۳۰ ×۱ keg	۱۰/۵	۱/۰۱	۴/۵	۳۰	۲۹/۰۳	۲۸/۱۶	۸	۳۰/۱۹	۲۹/۲	۲۸/۳۵
M ۳۶ ×۱ keg				۳۶	۳۵/۰۳	۳۴/۱۶		۳۶/۲۲	۳۵/۲	۳۴/۳۵
M ۳۸ ×۱ keg				۳۸	۳۷/۰۳	۳۶/۱۶		۳۸/۲۲	۳۷/۲	۳۶/۳۸
M ۴۲ ×۱ keg				۴۲	۴۱/۰۳	۴۰/۱۶		۴۲/۲۲	۴۱/۲	۴۰/۳۸
M ۴۵ ×۱ keg				۴۵	۴۴/۰۳	۴۳/۱۶		۴۵/۲۲	۴۴/۲	۴۳/۳۸
M ۴۸ ×۱ keg				۴۸	۴۷/۰۳	۴۶/۱۶		۴۸/۲۲	۴۷/۲	۴۶/۳۸
M ۵۲ ×۱ keg				۵۲	۵۱/۰۳	۵۰/۱۶		۵۲/۲۲	۵۱/۲	۵۰/۳۸
M ۲۷ ×۱ keg	۱۲	۱/۳۲	۵	۲۷	۲۵/۷۰	۲۴/۵	۹	۲۷/۲۵	۲۵/۹	۲۴/۸۰
M ۳۰×۱ keg				۳۰	۲۸/۷۰	۲۷/۵۵		۳۰/۲۵	۲۸/۹	۲۷/۸۰
M ۳۳ ×۱ keg				۳۳	۳۱/۷۰	۳۰/۵۵		۳۳/۲۵	۳۱/۹	۳۰/۸۰
M ۳۶ ×۱ keg	۱۳	۱/۳۴	۶	۳۶	۳۴/۷۰	۳۳/۵۵	۱۰	۳۶/۲۵	۳۴/۹	۳۳/۸۰
M ۳۹ ×۱ keg				۳۹	۳۷/۷۰	۳۶/۵۵		۳۹/۲۵	۳۷/۹	۳۶/۸۰
M ۴۲ ×۱ keg				۴۲	۴۰/۷۰	۳۹/۵۵		۴۲/۲۵	۴۰/۹	۳۹/۸۰
M ۴۵ ×۱ keg				۴۵	۴۳/۷۰	۴۲/۵۵		۴۵/۲۵	۴۳/۹	۴۲/۸۰
M ۴۸ ×۱ keg				۴۸	۴۶/۷۰	۴۵/۵۵		۴۸/۲۵	۴۶/۹	۴۵/۸۰
M ۵۲ ×۱ keg				۵۲	۵۴/۷۰	۴۹/۵۵		۵۲/۲۵	۵۰/۹	۴۹/۸۰
M ۵۶ ×۱ keg				۵۶	۵۴/۷۰	۵۳/۵۵		۵۶/۲۵	۵۴/۹	۵۳/۸۰
M ۶۰ ×۱ keg				۶۰	۵۸/۷۰	۵۷/۵۵		۶۰/۲۵	۵۸/۹	۵۷/۸۰
رزوه خارجی مخروطی متریک، P=۲mm, d=۳mm : (مخروطی) DIN ۱۵۸-M ۳۰×۲ keg رزوه طرح معمولی										

- (1) برای اتصالات خود آببند (مثلاً پیچ های درپوش، روغن خور، گریس خور) برای قطرهای نامی بزرگ استفاده از مواد آببند رزوه توصیه می شود.
- (2) D قطر خارجی رزوه داخلی (مهره)
- (3) D_r قطر جناح رزوه داخلی
- (4) مخروط Kegel = Cone

طبق (۱۹۷۷-۰۴) DIN ۱۰۳-۱

رزوه‌های دندانه دوزنقه‌ای ISO متریک



D قطر نامی

P گام رزوه‌های تک راهه و گام

ظاهری رزوه‌ای چندراهه

P_h گام حقیقی رزوه‌های چندراهه

$N = P_h \cdot P$ تعداد راه یا نخ

$d_p = d - (P + a_c)$ قطر داخلی رزوه خارجی

$D_p = d + 2 \cdot a_c$ قطر خارجی رزوه داخلی

$D_i = d - p$ قطر داخلی رزوه داخلی

$d_p = D_p = d - 0.5 / P$ قطر جناح

$H_p = H_p = 0.5 / p + a_c$ عمق رزوه

$H_1 = 0.5 / P$ هم‌پوشانی جناح‌ها

a_c لقی سر رزوه

R_p, R_1 شعاع لبه‌های رزوه

$b = 0.366 / P - 0.54 / a_c$ عرض پای دندانه

۳۰۰ زاویه جناح دندانه

اندازه	برای گام‌های P به mm			
	۱/۵	۲/۵	۶/۱۲	۱۴/۴۴
a_c	۰/۱۵	۰/۲۵	۰/۵	۱
R_1	۰/۰۷۵	۰/۱۲۵	۰/۲۵	۰/۵
R_p	۰/۱۵	۰/۲۵	۰/۵	۱

اندازه رزوه به mm							اندازه رزوه به mm						
مشخصه رزوه d × P	قطر جناح d _f = D _f	پیچ d _f	مهره D ₁	قطر خارجی D _f	عمق رزوه h ₁ = H ₁	عرض پای دندانه b	مشخصه رزوه d × P	قطر جناح d _f = D _f	پیچ d _f	مهره D ₁	قطر خارجی D _f	عمق رزوه h ₁ = H ₁	عرض پای دندانه b
Tr ۱ × ۲	۹	۷/۵	۸	۱۰/۵	۱/۲۵	۰/۶۰	Tr ۴۰ × ۷	۳۶/۵	۳۲	۳۳	۴۱	۴	۲/۲۹
Tr ۱۲ × ۳	۱۰/۵	۸/۵	۹	۱۲/۵	۱/۷۵	۰/۹۶	Tr ۴۴ × ۷	۴۰/۵	۳۶	۳۷	۴۵	۴	۲/۲۹
Tr ۱۶ × ۴	۱۴	۱۱/۵	۱۲	۱۶/۵	۲/۲۵	۱/۳۳	Tr ۴۸ × ۸	۴۴	۳۹	۴۰	۴۹	۴/۵	۲/۶۶
Tr ۲۰ × ۴	۱۸	۱۵/۵	۱۶	۲۰/۵	۲/۲۵	۱/۳۳	Tr ۵۲ × ۸	۴۸	۴۳	۴۴	۵۳	۴/۵	۲/۶۶
Tr ۲۴ × ۵	۲۱/۵	۱۸/۵	۱۹	۲۴/۵	۲/۷۵	۱/۷۰	Tr ۶۰ × ۹	۵۵/۵	۵۰	۵۱	۶۱	۵	۳/۰۲
Tr ۲۸ × ۵	۲۵/۵	۲۲/۵	۲۳	۲۸/۵	۲/۷۵	۱/۷۰	Tr ۷۰ × ۱۰	۶۵	۵۹	۶۰	۷۱	۵/۵	۳/۳۹
Tr ۳۲ × ۶	۲۹	۲۵	۲۶	۳۳	۳/۵	۱/۹۳	Tr ۸۰ × ۱۰	۷۵	۶۹	۷۰	۸۱	۵/۵	۳/۳۹
Tr ۳۶ × ۳	۳۴/۵	۳۲/۵	۳۳	۳۶/۵	۲/۰	۰/۸۳	Tr ۹۰ × ۱۲	۸۴	۷۷	۷۸	۹۱	۶/۵	۴/۱۲
Tr ۳ × ۶	۳۳	۲۹	۲۰	۳۷	۳/۵	۱/۹۳	T ۱۰۰×۱۲	۹۴	۸۷	۸۸	۱۰۱	۶/۵	۴/۱۲
Tr۳۶×۱۰	۳۱	۲۵	۲۶	۳۷	۵/۵	۳/۳۹	Tr ۱۴۰×۱۴	۱۲۴	۱۲۴	۱۲۸	۱۴۲	۸	۴/۵۸

$D=P$ اندازه نام رزوه

مقام P

$d_r = d - 1/736 \cdot P$ قطر داخلی رزوه خارجی

$D_1 = d - 1/5 \cdot P$ قطر داخلی رزوه داخلی

$d_2 = d - 0/75 \cdot P$ قطر جناح رزوه خارجی

$D_2 = d - 0/75 \cdot P$ قطر جناح رزوه داخلی

$a = 0/1 \cdot \sqrt{P}$ لقی محوری

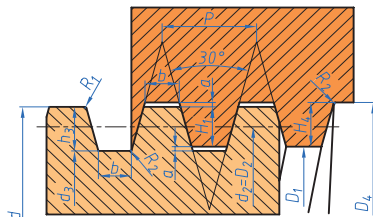
$h_r = 0/8878 \cdot P$ عمقی رزوه خارجی

$H_1 = 0/75 \cdot P$ عمق رزوه داخلی

$R = 0/124 \cdot P$ شعاع پای رزوه پیچ

$W = 0/264 \cdot P$ عرض سر دندانه رزوه خارجی

33° زاویه جناح

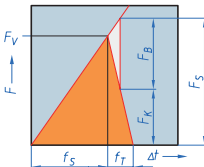


مشخصه رزوه $d \times P$	رزوه خارجی		رزوه داخلی		قطر جناح d_r	مشخصه رزوه $d \times P$	رزوه خارجی		رزوه داخلی		قطر جناح d_r
	قطر داخلی d_r	عمق رزوه h_r	قطر داخلی D_1	عمق رزوه H_1			قطر داخلی d_r	عمق رزوه h_r	قطر داخلی D_1	عمق رزوه H_1	
$S_{12} \times 3$	۶/۷۹	۲/۶۰	۷/۵	۲/۲۵	۹/۷۵	$S_{44} \times 7$	۳۱/۵۸	۶/۰۷	۳۳/۵	۵/۲۵	۳۸/۷۵
$S_{16} \times 4$	۹/۰۶	۳/۴۷	۱۰/۰	۳/۰۰	۱۳/۰۰	$S_{48} \times 8$	۳۴/۱۲	۶/۹۴	۳۶	۶/۰۰	۴۲/۰۰
$S_{20} \times 5$	۱۳/۰۶	۴/۴۷	۱۴/۰	۳/۰۰	۱۷/۰۰	$S_{52} \times 8$	۳۸/۱۱	۶/۹۴	۴۰	۶/۰۰	۴۶/۰۰
$S_{24} \times 5$	۱۵/۳۲	۴/۳۴	۱۶/۵	۳/۷۵	۲۰/۲۵	$S_{60} \times 9$	۴۴/۳۸	۷/۸۱	۴۶/۵	۶/۷۵	۵۳/۲۵
$S_{28} \times 5$	۱۹/۳۲	۴/۳۴	۲۰/۵	۳/۷۵	۲۴/۲۵	$S_{70} \times 10$	۵۲/۶۴	۸/۶۸	۵۵	۷/۵۰	۶۲/۵۰
$S_{32} \times 6$	۲۱/۵۸	۵/۲۱	۲۳/۰	۴/۵۰	۲۷/۵۰	$S_{80} \times 10$	۶۲/۶۴	۸/۶۸	۶۵	۷/۵۰	۷۲/۵۰
$S_{36} \times 6$	۲۵/۵۹	۵/۲۱	۲۷/۰	۴/۵۰	۳۱/۵۰	$S_{90} \times 12$	۶۹/۱۷	۱۰/۴۱	۷۲	۹/۰۰	۸۱/۰۰
$S_{40} \times 7$	۲۷/۸۵	۶/۰۷	۲۹/۵	۵/۲۵	۳۴/۷۵	$S_{100} \times 12$	۷۹/۱۷	۱۰/۴۱	۸۲	۹/۰۰	۹۱/۰۰

نیروهای اولیه و گشتاور بستن پیچ

محاسبه اتصالات پیچی

مقادیر حدودی انتخاب پیچ‌های تنه‌دار										
بارگذاری		نیروی کاری هر پیچ ^۱ FB به kN								
استاتیکی		۵/۲	۴	۳/۶	۱۰	۱۶	۲۵	۴۰	۶۳	
دینامیکی		۶/۱	۵/۲	۴	۳/۶	۱۰	۱۶	۲۵	۴۰	
درجه استحکام	۴/۸ ،									
	۵/۶	M6	M۸	M۱۰	M۱۲	M۱۶	M۲۰	M۲۴	M۳۰	
	۵/۸ ،	M5	M۶	M۸	M۱۰	M۱۲	M۱۶	M۲۰	M۲۴	
	۶/۸	M5	M۶	M۸	M۸	M۱۰	M۱۶	M۱۶	M۲۰	
	۸/۸	M4	M۵	M۶	M۸	M۱۰	M۱۲	M۱۶	M۱۶	
	۱۰/۹	M4	M۵	M۵	M۸	M۸	M۱۰	M۱۲	M۱۶	
	۱۲/۹									
(۱) برای پیچ‌های کششی اولین پله بعدی نیروی کاری را انتخاب کنید/										

	نمودار نیروهای اعمالی
F_V	نیروی گیرنده اولیه
F_B	نیروی کاری
F_K	نیروی گیرنده اجزا
F_s	نیروی کلی پیچ
f_s	افزایش طول پیچ
f_t	کاهش طول اجزا
Δf	

نیروهای اولیه (پیش نیرو) و گشتاور بستن

روزه	F _v	پیچ‌های تنه‌دار							پیچ‌های کششی								
		A _s به mm ^۲	نیروی اولیه F _v به kN			گشتاور بستن M _A به N/m			A _T به mm ^۲	نیروی اولیه F _v به kN			گشتاور بستن M _A به N/m				
			ضریب اصطکاک کل μ ^(۴)							ضریب اصطکاک کل μ ^(۴)							
			۰/۰۸	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۰۸	۰/۱۲	۰/۱۴		۰/۰۸	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۰۸	۰/۱۲	۰/۱۴		
M۸	۸/۸ ۱۰/۹ ۱۲/۹	۳۶/۶	۱۸/۶ ۲۷/۱ ۳۱/۹	۱۷/۲ ۲۵/۲ ۲۹/۵	۱۶/۵ ۲۴/۲ ۲۸/۳	۱۷/۹ ۲۶/۲ ۳۰/۷	۲۳/۱ ۳۴ ۳۹/۶	۲۵/۳ ۳۷/۲ ۴۳/۶	۲۶/۶	۱۲/۹ ۱۹ ۲۲/۲	۱۱/۸ ۱۷/۳ ۲۰/۲	۱۱/۲ ۱۶/۴ ۱۹/۲	۱۳/۶ ۲۰ ۲۳/۴	۱۷/۶ ۲۵/۸ ۳۰/۲	۱۹/۲ ۲۸/۲ ۳۳		
M۸×۱	۸/۸ ۱۰/۹ ۱۲/۹	۳۹/۲	۲۰/۳ ۲۹/۷ ۳۴/۸	۱۸/۸ ۲۷/۷ ۳۲/۴	۱۸/۱ ۲۶/۶ ۳۱/۱	۱۸/۸ ۲۷/۷ ۳۲/۴	۲۴/۸ ۳۶/۴ ۴۲/۶	۲۷/۳ ۴۰/۱ ۴۷/۱	۲۹/۲	۱۴/۶ ۲۱/۵ ۲۵/۱	۱۳/۴ ۱۹/۶ ۲۳	۱۲/۷ ۱۸/۷ ۲۱/۹	۱۳/۶ ۲۰ ۲۳/۴	۱۷/۶ ۲۵/۸ ۳۰/۲	۱۹/۲ ۲۸/۲ ۳۳		
M10	۸/۸ ۱۰/۹ ۱۲/۹	۵۸/۰	۲۹/۵ ۴۳/۳ ۵۰/۷	۲۷/۳ ۴۰/۲ ۴۷	۲۶/۲ ۳۸/۵ ۴۵	۳۶ ۵۳ ۶۱	۴۶ ۶۸ ۸۰	۵۱ ۷۵ ۸۸	۴۲/۴	۲۰/۷ ۳۰/۴ ۳۵/۶	۱۸/۹ ۲۷/۷ ۳۲/۴	۱۷/۹ ۲۶/۴ ۳۰/۸	۲۵ ۳۷ ۴۳	۳۲ ۴۷ ۵۵	۳۵ ۵۱ ۶۰		
M1۰×۱,۲۵	۸/۸ ۱۰/۹ ۱۲/۹	۶۱/۲	۳۱/۵ ۴۶/۵ ۵۴/۴	۲۹/۴ ۴۳/۲ ۵۰/۶	۲۸/۳ ۴۱/۵ ۴۸/۶	۳۷ ۵۵ ۶۴	۴۹ ۷۲ ۸۴	۵۴ ۸۰ ۹۳	۴۵/۶	۲۲/۷ ۳۳/۵ ۳۹/۲	۲۰/۹ ۳۰/۶ ۳۵/۹	۱۹/۹ ۲۹/۲ ۳۴/۴	۲۷ ۴۰ ۴۶	۳۵ ۵۱ ۶۰	۳۸ ۵۶ ۶۵		

روزه	°F	'A _s ' به mm ^۲	پیچ‌های تنه‌دار							پیچ‌های کششی								
			نیروی اولیه F _v به kN			گشتاور بستن M _A به N/m			A _T به mm ^۲	نیروی اولیه F _v به kN			گشتاور بستن M _A به N/m					
			ضریب اصطکاک کل μ ^(۱)							ضریب اصطکاک کل μ ^(۲)								
			۰/۰۸	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۰۸	۰/۱۲	۰/۱۴				۰/۰۸	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۰۸		۰/۱۲	۰/۱۴
M۱۲	۸/۸ ۱۰/۹ ۱۲/۹	۸۴/۳	۴۳ ۶۳ ۷۳/۹	۳۹/۹ ۵۸/۵ ۶۸/۵	۳۸/۳ ۵۶/۲ ۶۵/۸	۶۱ ۹۰ ۱۰۵	۸۰ ۱۱۷ ۱۳۷	۸۷ ۱۲۸ ۱۵۰	۶۱/۷	۳۰/۳ ۴۴/۶ ۵۲/۱	۲۷/۶ ۴۰/۶ ۴۷/۷	۲۶/۳ ۳۸/۶ ۴۵/۲	۴۳ ۶۳ ۷۴	۵۵ ۸۱ ۹۵	۶۰ ۸۸ ۱۰۳			
M۱۲×۱/۵		۸/۸ ۱۰/۹ ۱۲/۹	۸۸,۱	۴۸,۲ ۷۰,۸ ۸۲,۷	۴۵ ۶۶ ۷۲,۳	۴۳,۲ ۶۳,۵ ۷۴,۳	۶۵ ۹۶ ۱۱۲	۸۷ ۱۲۸ ۱۵۰	۹۶ ۱۴۱ ۱۶۵	۶۵,۸	۳۵ ۵۲ ۶۱	۳۲,۶ ۴۷,۸ ۵۶	۳۱ ۴۵,۷ ۵۳,۴	۴۸ ۷۱ ۸۳	۶۳ ۹۳ ۱۰۸	۶۹ ۱۰۲ ۱۱۹		
M۱۶		۸/۸ ۱۰/۹ ۱۲/۹	۱۵۷	۸۱ ۱۱۹ ۱۴۰	۷۵,۳ ۱۱۱ ۱۳۰	۷۲,۴ ۲۱۶ ۲۵۳	۱۴۷ ۲۱۶ ۲۵۳	۱۹۴ ۲۸۵ ۳۳۳	۲۱۴ ۳۱۴ ۳۶۷	۱۱۷	۵۸,۴ ۸۵,۸ ۱۰۰	۵۳,۴ ۷۸,۵ ۹۱,۸	۵۱ ۷۴,۸ ۸۷,۵	۱۰۶ ۱۵۶ ۱۸۲	۱۳۷ ۲۰۲ ۲۳۶	۱۵۰ ۲۲۱ ۲۵۸		
M۱۶×۱/۵		۸/۸ ۱۰/۹ ۱۲/۹	۱۶۷	۸۸ ۱۲۹ ۱۵۱	۸۲,۲ ۱۲۱ ۱۴۱	۷۹,۲ ۱۱۶ ۱۳۶	۱۵۴ ۲۲۷ ۲۶۵	۲۰۷ ۳۰۴ ۳۵۵	۲۲۹ ۳۳۶ ۳۹۴	۱۲۸	۶۵,۵ ۹۶,۲ ۱۱۳	۶۰,۲ ۸۸,۴ ۱۰۴	۵۷,۴ ۸۴,۵ ۹۹	۱۱۵ ۱۶۹ ۱۹۷	۱۵۱ ۲۲۲ ۲۶۰	۱۶۶ ۲۴۴ ۲۸۵		
M۲۰		۸/۸ ۱۰/۹ ۱۲/۹	۲۴۵	۱۳۱ ۱۸۶ ۲۱۸	۱۲۱ ۱۷۳ ۲۰۲	۱۱۷ ۱۶۶ ۱۹۴	۲۹۷ ۴۲۳ ۴۹۵	۳۹۱ ۵۵۷ ۶۵۳	۴۳۰ ۶۱۵ ۷۳۰	۱۸۲	۹۲ ۱۳۴ ۱۵۷	۸۶ ۱۲۳ ۱۴۴	۸۲ ۱۱۷ ۱۳۷	۲۱۵ ۳۰۶ ۳۵۸	۲۷۸ ۳۹۵ ۴۶۲	۳۰۴ ۴۳۲ ۵۰۵		
M۲۰×۱/۵		۸/۸ ۱۰/۹ ۱۲/۹	۲۷۲	۱۴۹ ۲۱۲ ۲۴۷	۱۳۸ ۲۰۰ ۲۳۱	۱۳۴ ۱۹۰ ۲۲۵	۳۲۰ ۴۵۵ ۵۳۳	۴۳۳ ۶۱۸ ۷۲۱	۴۸۲ ۶۸۵ ۸۰۲	۲۱۰	۱۱۳ ۱۶۰ ۱۸۸	۱۰۴ ۱۴۸ ۱۷۳	۱۰۰ ۱۴۲ ۱۶۶	۲۴۲ ۳۴۵ ۴۰۲	۳۲۲ ۴۶۰ ۵۴۰	۳۵۵ ۵۰۸ ۵۹۴		
M۲۴		۸/۸ ۱۰/۹ ۱۲/۹	۳۵۳	۱۸۸ ۲۶۸ ۳۱۳	۱۷۵ ۲۵۰ ۲۹۱	۱۶۸ ۲۳۸ ۲۸۰	۵۱۲ ۷۳۰ ۸۵۵	۶۷۵ ۹۶۰ ۱۲۵	۷۴۳ ۱۰۶۰ ۱۲۴۰	۲۶۲	۱۳۶ ۱۹۳ ۲۲۵	۱۲۴ ۱۷۷ ۲۰۷	۱۱۸ ۱۶۸ ۱۹۶	۳۷۰ ۵۲۷ ۶۱۷	۴۸۰ ۶۸۲ ۸۰۰	۵۲۳ ۷۴۵ ۸۷۱		
M۲۴×۲		۸/۸ ۱۰/۹ ۱۲/۹	۳۸۴	۲۱۰ ۳۰۰ ۳۵۰	۱۹۶ ۲۸۰ ۳۲۷	۱۸۹ ۲۶۸ ۳۱۵	۵۴۵ ۷۷۶ ۹۰۸	۷۳۵ ۱۰۴۶ ۱۲۲۴	۸۱۶ ۱۱۶۰ ۱۳۶۰	۲۹۵	۱۵۸ ۲۲۴ ۲۶۳	۱۴۵ ۲۰۷ ۲۴۲	۱۳۹ ۱۹۸ ۲۳۰	۴۱۰ ۵۸۲ ۶۸۲	۵۴۳ ۷۷۵ ۹۰۵	۶۰۰ ۸۵۲ ۹۹۸		

در مونتاز با گشتاور بستن M_A تنش تسلیم جنس پیچ تا حدود ۹۰٪ استفاده می‌شود.

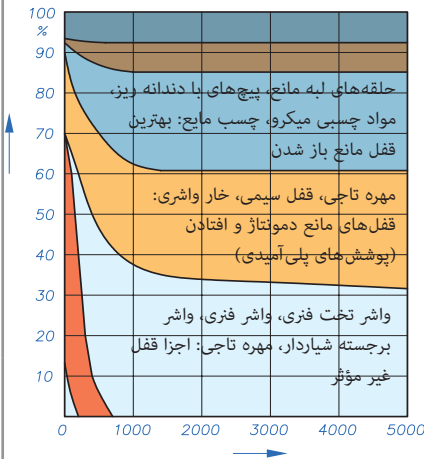
(۱) مقطع تنش $\mu=۰,۰۸$: پیچ‌ها با روغنکاری شده‌اند.

(۲) مقطع نه پیچ $\mu=۰,۱۲$: پیچ‌ها روغنکاری جزئی شده‌اند.

(۳) درجه استحکام پیچ $\mu=۰,۱۴$: پیچ‌ها با مواد مصنوعی خیلی ریز و پودری قفل و ضامن شده‌اند.

استانداردهای قفل پیچ

قفل پیچ ها



در اتصالات با ابعاد بزرگ و نیز قابل اعتماد از نظر مونتاژ معمولاً نیازی به قفل پیچ ها نیست. نیروهای گیرنده از جابه جایی یا شل شدن قطعات پیچ شده به هم توسط پیچ و مهره، جلوگیری می کنند. با این همه، در عمل به دلایل زیر نیروهای گیرنده دچار آسیب شده و کم اثر می شوند:

● شل و لق شدن اتصالات پیچی در نتیجه تنش سطحی (لهیدگی) و تغییر شکل پلاستیکی و کاهش نیروهای اولیه اتصالات پیچی.

چاره: سطوح نشیمن بزرگ، زبری سطح کمتر (صافی سطح بالاتر)، استفاده از پیچ های خیلی محکم (نیروی اولیه بزرگ تر).

● باز شدن اتصالات پیچی: بارهای دینامیکی عمود بر محور پیچ ها باعث باز شدن خودکار و کامل می شود.

چاره: استفاده از اجزاء قفل، برحسب عملکرد به سه گروه تقسیم می شوند:

اجزای قفل غیر مؤثر (مانند واشر فنری و واشر دندانه دار).

اجزای قفل مانع دمونتاز و افتادن: اتصالات ممکن است باز و شل شوند ولی از هم جدا نمی شوند (مانند اشیپیل).

اجزای قفل مانع شل شدن (مثلاً چسب ها و پیچ های با دندانه مانع). مهره ها یا پیچ ها نمی توانند شل شوند (بهترین نوع قفل).

آزمایش ویبره DIN ۶۵۱۵۱ اجزاء قفل مختلف رفتار قفل اتصالات پیچی تحت بارگذاری عرضی پیچ های ISO ۴۰۱۴-M1۰ آزمایش می شوند.

نگاه کلی به قفل پیچ ها

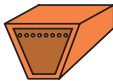
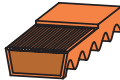
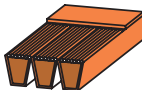
نوع، خواص	استاندارد	اجزای قفل	اتصال
غیر مؤثر	منسوخ	واشر تخت فنری	فنری
غیر مؤثر	منسوخ	واشر فنری	
غیر مؤثر	منسوخ	واشر برجسته دندانه دار	
غیر مؤثر	منسوخ	واشر برجسته شیاردار	
قفل مانع دمونتاز	منسوخ	ورق قفل	قفل شکلی
قفل مانع دمونتاز	DIN ۹۳۵-۱+۲	مهره تاجی با پین اشیپیل (دو سر پرچ)	
قفل مانع دمونتاز	—	قفل سیمی	
غیر مؤثر، امکان شل شدن	—	مهره قفلی (مهره جفت)	قفل نیرویی (گیرنده)
قفل مانع دمونتاز	DIN ۲۶۷-۲۸ ISO ۲۳۲۰	پیچ ها و مهره ها با پوشش پلی آمیدی گیرنده	

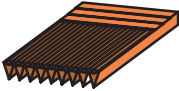
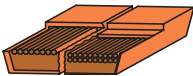
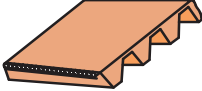
نوع، خواص	استاندارد	اجزای قفل	اتصال
قفل مانع شل شدن، برای قطعات سخت شده مناسب نیست	—	پیچ‌های با دندانه زیر کله‌گی	مانع (نیروی و فرمی)
قفل مانع شل شدن، برای قطعات سخت مناسب نیست. قفل مانع شل شدن	— —	حلقه لبه مانع، واشر لبه مانع، جفت واشر خود قفل	
قفل مانع شل شدن، اتصال آب‌بند، محدوده دما $15^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$	DIN ۲۶۷-۲۷	چسب‌های میکرو (مواد مصنوعی) در رزوه‌ها	قفل جنسی
قفل مانع شل شدن	—	چسب مایع	

انواع تسمه‌های گوه‌ای شکل

تسمه‌های گوه‌ای شکل (۷-شکل)، تسمه‌های دندانه‌دار (سنکرون)

شکل ساختمان

مشخصه استاندارد	محدوده ابعاد		محدوده سرعت	محدوده توان	خواص، مثال های کاربردی
	mm به h	mm به L			
	استاندارد برای پولی های		به V_{max} m/s	به P_{max} (3 kW)	
تسمه های گوه ای شکل معمولی	۴...۲۵	۱۸۵...۱۹۰۰۰	۳۰	۶۵	برای بارهای پاره کننده بالا، توانایی انتقال مطمئن، ماشین های ساختمانی، ماشین های کشاورزی، سیستم های نقاله، ماشین سازی عمومی
 DIN ۲۲۱۵, ISO ۴۱۸۴	DIN ۲۲۱۷. ISO ۴۱۸۳				
تسمه های گوه ای شکل باریک	۸...۱۸	۶۳۰...۱۲۵۰۰	۴۰	۷۰	انتقال خوب توان، در عرض یکسان دارای توان دوبرابر مانند تسمه های گوه ای- شکل معمولی؛ سیستم های جعبه دنده، ماشین های - چوب، ابزار، - میرد
 DIN ۷۷۵۳, ISO ۴۱۸۴	DIN ۲۲۱۱. ISO ۴۱۸۳				
تسمه های گوه ای شکل جناح باز	۴...۲۵	۸۰۰...۳۱۵۰	۵۰	۷۰	تغییر طول کم، قطر کوچک پولی ها، پایداری حرارتی بالا از -30°C تا $+80^{\circ}\text{C}$ ؛ محرکه دینام خودروسواری، سیستم های جعبه دنده، پمپ ها، ماشین های میرد
 DIN ۲۲۱۵, DIN ۷۷۵۳	DIN ۲۲۱۱. DIN ۲۲۱۷				
تسمه های گوه ای شکل یکپارچه (تسمه های قدرتی)	۱۰...۲۶	۱۲۵۰...۱۵۰۰۰	۳۰	۶۵	عدم حساسیت به ارتعاش و ضربه؛ عدم پیچش تسمه های تکی در پولی، توزیع کاملاً یکنواخت نیرو، بارهای پاره کننده بالا، برای فواصل بزرگ محورها؛ ماشین های کاغذ
	DIN ۲۲۱۱. DIN ۲۲۱۷				

تسمه‌های گوه‌ای شکل پره‌ای  DIN ۷۸۶۷	۳...۱۷ ۶۰۰...۱۵۰۰۰ DIN ۷۸۶۷	۶۰	۲۰	امکان نسبت انتقال بزرگ، دوران کم لرزش؛ محرکه دینام خودروسواری، سیستم محرکه کمپرسور در تأسیسات تبرید، ماشین‌های کوچک
تسمه‌های گوه‌ای شکل پهن  DIN ۷۷۱۹	۶...۱۸ ۴۶۸...۲۵۰۰ DIN ۷۷۱۹	۳۰	۸۵	مقاومت عرضی خوب، تطابق پروفیل خوب، بارهای پاره‌کننده خیلی بالا، قابل انعطاف؛ جعبه‌دنده‌های با سرعت قابل تنظیم؛ ماشین‌های ابزار، نساجی، ماشین‌سازی عمومی
تسمه‌های گوه‌ای شکل دوبل (تسمه‌های شش گوش)  DIN ۷۷۲۲, ISO ۵۲۸۹	۱۰...۲۵ ۲۰۰۰...۶۹۰۰ DIN ۲۲۱۷	۳۰	۲۰	انتقال خوب برای موتورهای با چند پولی و جهت‌گردش متغیر؛ ۱۰٪ بازده کمتر از تسمه‌های معمولی؛ ماشین‌های کشاورزی، ماشین‌های نساجی، ماشین‌سازی عمومی
تسمه‌های دندانه‌دار  DIN ۷۷۲۱, ISO ۵۲۹۶	۰,۷...۵,۰ ۱۰۰...۳۶۲۰ DIN ISO ۵۲۹۴	۴۰...۸۰	۰/۵...۹۰۰	بازده $\eta_{\max} \leq 98\%$، حرکت سنکرون و بدون لغزش، نیروی کششی اولیه کمتر و در نتیجه اعمال بار کمتر به یاتاقان‌ها، سیستم‌های محرکه ظریف و دقیق و ماشین‌های اداری، در خودروهای باری، سیستم محرکه اسپیندل CNC
۱- ارتفاع تسمه (صفحات ۲۵۵، ۲۵۶) ۲- طول تسمه ۳- توان قابل انتقال توسط هر تسمه				

سطوح کیفیت روغن‌های بنزینی در API بر اساس تکنولوژی ساخت

عرضه به بازار مصرف، سال ۲۰۱۰ کاربرد در کلیه خودروهای مدرن تا سال ۲۰۱۵، دارای مقاومت بهتر در برابر اکسیداسیون، پوشش‌دهی بیشتر و محافظت در برابر رسوب‌گذاری بر روی قطعات و افزایش کارایی روغن موتور در دمای پایین بهبود یافته است. گریدهای سبک این روغن موتور صرفه‌جویی قابل ملاحظه از نظر کیفیت حفظ انرژی هستند. ILSAC دارای استاندارد SN در مصرف سوخت فراهم می‌آورد. برخی روغن‌های (CC-۴۰۰۰CC) مناسب خودروها و موتور سیکلت‌هایی با حجم انجین ۶۵۰	SN
عرضه به بازار مصرف، سال ۲۰۰۵ کاربرد در کلیه خودروهای مدرن تا سال ۲۰۱۰، دارای خاصیت پایداری خوب در برابر اکسیداسیون و سایش، محافظت بهتر در مقابل رسوب‌گذاری بر روی قطعات و کارایی بهتر روغن در دمای پایین. گریدهای سبک این روغن صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای را در مصرف سوخت فراهم می‌آورند. (CC-۲۸۰۰CC) مناسب خودروها و موتور سیکلت‌هایی با حجم انجین ۶۵۰	SM
در موتورهای بنزینی SAE برای آزمون درجه گرانی API برای مصرف در خودروهای سال ۲۰۰۴ و قدیمی‌تر و طبق خط مش و قابلیت‌های مورد انتظار مدرن. (CC-۴۰۰۰CC) مناسب خودروها و موتور سیکلت‌هایی با حجم انجین موتور سیکلت‌های ۶۵۰۰	SL
برای مصرف سوخت در خودروهای طراحی سال ۲۰۰۱ و قدیمی‌تر. (CC-۲۰۰۰CC) مناسب خودروها و موتور سیکلت‌هایی با حجم انجین ۴۵۰	SJ
برای مصرف سوخت در خودروهای طراحی سال ۱۹۹۶ و قدیمی‌تر. (CC-۴۵۰۰CC) منسوخ شده و مناسب موتور سیکلت‌های دارای فیلترهای کاغذی از ۲۰۰	SH
دارای مقدار بیشتری از مواد افزودنی. SF برای مصرف در خودروهای سال ۱۹۹۳ و قدیمی‌تر، نسبت به (CC-۲۰۰۰CC) منسوخ شده و مناسب خودروها و موتور سیکلت‌های دارای فیلتر کاغذی از ۱۶۰	SG
اما دارای مواد ضد اکسیداسیون و ضد سائیدگی بیشتر برای مصرف در خودروهای طراحی سال ۱۹۹۳ و قدیمی‌تر. SE مشابه (CC-۲۰۰۰CC) منسوخ شده و مناسب موتور سیکلت‌های دارای فیلترهای فلزی از ۵۰	SF
دارای مقدار بیشتری از مواد افزودنی، استفاده در خودروهایی که پس از سال ۱۹۷۹ ساخته شده‌اند، توصیه نمی‌شود. SD مشابه (منسوخ شده و توصیه نمی‌شود)	SE
دارای مقدار بیشتری از مواد افزودنی، استفاده در خودروهای طراحی سال ۱۹۷۱ به بعد توصیه نمی‌شود. SC نسبت به (منسوخ شده و اصلاً توصیه نمی‌شود)	SD
+ مواد ضد رنگ و ساییدگی + پاک‌کنندگی، استفاده در خودروهای طراحی سال ۱۹۶۷ به بعد توصیه نمی‌شود. SB (منسوخ شده و اصلاً توصیه نمی‌شود)	SC
+ مواد ضد خوردگی و ضد اکسیداسیون، استفاده در خودروهای طراحی سال ۱۹۶۳ به بعد توصیه نمی‌شود. SA (منسوخ شده و اصلاً توصیه نمی‌شود)	SB
روغن پایه بدون مواد افزودنی، استفاده در خودروهایی که پس از سال ۱۹۳۰ ساخته شده‌اند، توصیه نمی‌شود. (منسوخ شده و اصلاً توصیه نمی‌شود)	SA

طبقه‌بندی روغن جعبه‌دنده براساس کیفیت API

طبقه‌بندی API	ماهیت و مورد مصرف آن
GL-۱	روغن معدنی خالص (پایه) که در خودروها کاربرد دارد
GL-۲	روغن دنده که روغن حیوانی یا گیاهی به آن اضافه می‌شود و دارای ماده افزودنی ضدساییدگی کاربرد آن در دنده‌های فرسوده می‌باشد.
GL-۳	دارای مقداری ماده افزودنی کاهش‌دهنده اثرات فشار کاربرد آن در وسایل حمل‌ونقل دستی و دنده فرمان
GL-۴	مواد افزودنی مناسب دنده‌ها و کاربرد آن در جعبه‌دنده‌های بسیاری از خودروها
GL-۵	مواد افزودنی مناسب دنده‌ها و کاربرد آن در دیفرانسیل‌ها و دنده‌های هیپوئید

روغن موتور – API GL ۱				
	کیفیت:	API GL -		
	کاربرد:	مناسب جعبه‌دنده‌های ساده و مخروطی با توان کم یا متوسط		
	گرید:	۲۵۰/۱۴۰/۹۰		
	بسته‌بندی:	ظروف ۴، ۱۰ و ۲۰ لیتری و بشکه فلزی ۲۰۸ لیتری		
مشخصات فنی		درجه گرانروی		استاندارد
		۹۰	۱۴۰	بین‌المللی ایران
●	گرانروی در ۱۰۰ درجه	۱۷/۸	۳۳/۵	ASTM D- 445 ۳۴۰
●	گرانروی در ۴۰ درجه	۱۸۶	۴۴۳/۲	ASTM D- 445 ۳۴۰
●	شاخص گرانروی	۱۰۳	۱۰۶	ASTM D- 2270 ۱۹۵
●	نقطه اشتعال حداقل	۲۰۰	۲۱۰	ASTM D- 92 ۱۹۸
●	نقطه ریزش حداکثر	-۱۵	-۹	ASTM D- 97 ۲۰۱
	دانسیته در ۱۵/۵cm/g C°	۰/۸۸۰	۰/۸۸۰	ASTM D-1298 ۱۹۷
روغن موتور – API GL ۴				
	کیفیت:	MIL-I- ۵API GL -		
	کاربرد:	مناسب جعبه‌دنده و دیفرانسیل اتومبیل‌های سواری سبک و سنگین با توان متوسط و بالا		
	گرید:	۱۴۰W۸۵، ۹۰W۸۵، ۲۵۰، ۱۴۰، ۹۰		
	بسته‌بندی:	ظروف ۴، ۱۰ و ۲۰ لیتری و بشکه فلزی ۲۰۸ لیتری		

استاندارد			درجه گرانروی				مشخصات فنی
ایران	بین المللی	۸۵ W ۱۴۰	۹۰ W ۸۵	۱۴۰	۹۰		
۳۴۰	ASTM D- 445	۳۲	۱۷	۳۳/۵	۱۷/۸	●	گرانروی در ۱۰۰ درجه
۳۴۰	ASTM D- 445	۳۶۵	۱۵۲/۹	۴۴۳/۲	۱۸۶	●	گرانروی در ۴۰ درجه
۱۹۵	ASTM D-2270	۱۱۴	۱۱۴	۱۰۶	۱۰۳	●	شاخص گرانروی
۱۹۸	ASTM D- 92	۲۰۰	۲۰۰	۲۱۰	۲۰۰	●	نقطه اشتعال حداقل
۲۰۱	ASTM D- 97	-۱۵	-۱۸	-۹	-۱۵	●	نقطه ریزش حداکثر
۱۹۷	ASTM D- 1298	۰/۸۸۶	۰/۸۸۶	۰/۸۸۰	۰/۸۸۰		دانسیته در $15/5^{\circ}\text{C}$ برحسب g/cm^3

روغن موتور - 5API GL

کیفیت:		MIL-l- 5API GL -
کاربرد:		مناسب جعبه دنده و دیفرانسیل اتومبیل های سواری سبک و سنگین با توان متوسط و بالا
گرید:		۱۴۰W۸۵، ۹۰W۸۵، ۲۵۰، ۱۴۰، ۹۰
بسته بندی:		ظروف ۱، ۴، ۱۰ و ۲۰ لیتری و بشکه فلزی ۲۰۸ لیتری

استاندارد			درجه گرانروی				مشخصات فنی
ایران	بین المللی	۸۰ W	۱۴۰ W ۸۵	۹۰ W ۸۵	۱۴۰	۹۰	
۳۴۰	ASTM D- 445	۸/۶	۳۲	۱۹/۱	۳۱/۵۱	۱۷	● گرانروی در ۱۰۰ درجه
۳۴۰	ASTM D- 445	۶۴/۲	۳۳۵/۲	۱۸۴/۲	۳۳۲/۴	۱۶۹/۹	● گرانروی در ۴۰ درجه
۱۹۵	ASTM D-2270	۱۰۴	۱۱۸	۱۱۷	۱۱۸	۱۱۵	● شاخص گرانروی
۱۹۸	ASTM D- 92	۱۸۰	۲۱۵	۲۰۰	۲۱۰	۲۰۰	● نقطه اشتعال حداقل
۲۰۱	ASTM D- 97	-۲۴	-۱۵	-۱۸	-۱۲	-۱۵	● نقطه ریزش حداکثر
۱۹۷	ASTM D- 1298	۰/۸۸۸	۰/۸۸۸	۰/۸۸۸	۰/۸۸۸	۰/۸۸۸	دانسیته در $15/5^{\circ}\text{C}$ برحسب g/cm^3

معیارهای آلاینده‌گی خودروهای سواری (برحسب g/km)

ردیف	تاریخ	CO	THC	NMHC	NO _x	HC+NO _x	PM	P
Diesel								
۱ یورو	۱۹۹۲ ژوئای	۲/۷۲ (۳/۱۶)	—	—	—			—
۲ یورو	۱۹۹۶ ژانویه	۱/۰	—	—	—	۰/۷		—
۳ یورو	۲۰۰۰ ژانویه	۰/۶۴	—	—	۰/۵۰	۰/۵۶		—
۴ یورو	۲۰۰۵ ژانویه	۰/۵۰	—	—	۰/۲۵	۰/۳۰		—
۵ یورو	۲۰۰۹ ژانویه	۰/۵۰۰	—	—	۰/۱۸۰	۰/۲۳۰		—
۶ یورو	۲۰۱۴ ژانویه	۰/۵۰۰	—	—	۰/۰۸۰	۰/۱۷۰		—
Petrol (Gasoline)								
۱ یورو	۱۹۹۲ ژوئای	۲/۷۲ (۳/۱۶)	—	—	—	۰/۹۷ (۱/۱۳)	—	—
۲ یورو	۱۹۹۶ ژانویه	۲/۲	—	—	—	۰/۵	—	—
۳ یورو	۲۰۰۰ ژانویه	۲/۳	۰/۲۰	—	۰/۱۵	—	—	—
۴ یورو	۲۰۰۵ ژانویه	۱/۰	۰/۱۰	—	۰/۰۸	—	—	—
۵ یورو	۲۰۰۹ سپتامبر	۱/۰۰۰	۰/۱۰۰	۰/۰۶۸	۰/۰۶۰	—	۰/۰۰۵***	—
۶ یورو	۲۰۱۴ سپتامبر	۱/۰۰۰	۰/۱۰۰	۰/۰۶۸	۰/۰۶۰	—	۰/۰۰۵***	—

راهنمای به کارگیری از انواع شمع های ایکم

شمع ۴ پلاتین	شمع ۲ پلاتین - ۳ پلاتین	شمع معمولی	شمع استاندارد	نوع اتومبیل	
F۵۴ RFN۵۲HZ۳A F۵۴	RFC۵۸L۳EX RFC۴۲LZ۲E RFC۵۸L۳EX RFC۴۲LZ۲E	FC۵۲LS RFC۵۸LZK ۶۰۰LS RFC۵۸LZK RFC۵۲LS C۵۲LS- C۶۲LS	RFC۵۲LS RFN۵۸LZ RFN۵۸ HZ C۵۲LS-C۶۲LS RFN۵۸LZ RFN۵۸LZ	پژو ۲۰۰۰ پرشیا پژو-۴۰۵ - سمند پژو ۲۰۶- ۱۴۰۰ پژو - ۲۰۶- ۱۶۰۰ پیکان کاربراتور پیکان انژکتور پیکان پژویی ۹۰ سوزوکی	گروه صنعتی ایران خودرو
L۶۵-L۸۷ F۵۴ L۶۵-L۸۷ F۵۴ N۴۳ RFN۵۲HZ۳A	C۵۲LS۳X RFC۵۸L۳EX RFC۴۲LZ۲E C۵۲LS۳X RFC۴۲LZ۲E	C۵۲LS- C۶۲LS RFC۵۲LZK RFC۵۲LS ۶۰۰S	RC۵۲LS۵ RFN۵۲LZ RC۵۲LS۵ RFN۵۸LZ C۷۲ RFN۵۸LZ	پراید کاربراتور پراید انژکتور ۸۳ به بعد پراید انژکتور قبل از ۸۳ زانتیا ۱۶۰۰-۲۰۰۰ رنو ۵ سیتروئن ۵	گروه سایپا
F۵۴		C۵۲LS- C۶۲LS	RC۵۲LS RFC۵۲LS	مژدا ۱۶۰۰-۲۰۰۰ مژدا ۳۲۳	گروه بهمن

راهنمای به کارگیری از انواع شمع های ایکم

شمع ۴ پلاتین	شمع ۲ پلاتین - ۳ پلاتین	شمع معمولی	شمع استاندارد	نوع اتومبیل	
F۵۴ F۵۴ F۵۴ F۵۴	C۵۲LS۳X RFC۵۸LZ۳EX RFC۴۲LZ۳E	C۵۲LS- C۶۲LS	RFC۵۲LS RFN۵۸LZ RFC۵۲LS RFN۵۸LZ	(انژکتور) پاترول ماکسیما پیک آپ مگان	دو در
L۶۵-L۸۷ L۶۵-L۸۷		C۵۲LS	RC۵۲LS RC۵۲LS۵	سیلو ماتیز	دو در
L۶۵-L۸۷			RC۵۲LS۵	پروتون	زاگرس خودرو
		C۵۲LS- C۶۲LS		تویوتا مدل پایین	تویوتا
F۵۴ L۶۵-L۸۷	RFC۵۸L۳EX RFC۴۲LZ۳E		RFC۵۲LS RC۵۲LS۵	آوانته ورنا سوناتا	چهار در
L۶۵-L۸۷			RC۵۲LS	گل	فولکس

یاقاقان غلتشی، مشخصه

طبق DIN 823-1 (1993-05)

مشخصه یاقاقانهای غلتشی

مثال:



مثال علامت پایه:



سری اندازه (انتخاب)

طبق DIN 616 (1994-06)

توضیح	اساس سری اندازه	مثال : یاقاقان غلتکی مخروطی ^{۱)}																				
پلان اندازه در DIN 616 شامل سری قطر که در آن برای هر قطر نامی سوراخ یاقاقان (D - قطر محور) چندین اندازه : • قطر خارجی و • سری پهنا (در یاقاقانهای شعاعی) یا • سری ارتفاع (در یاقاقانهای محوری) داده شده است.		سری اندازه 02 <table><thead><tr><th>عدد مشخصه</th><th>قطر سوراخ d</th><th>D</th><th>B</th></tr></thead><tbody><tr><td>07</td><td>35</td><td>72</td><td>17</td></tr><tr><td>08</td><td>40</td><td>80</td><td>18</td></tr><tr><td>09</td><td>45</td><td>85</td><td>19</td></tr><tr><td>10</td><td>50</td><td>90</td><td>20</td></tr></tbody></table> ۱) سایر ابعاد در صفحه ۲۷۰	عدد مشخصه	قطر سوراخ d	D	B	07	35	72	17	08	40	80	18	09	45	85	19	10	50	90	20
عدد مشخصه	قطر سوراخ d	D	B																			
07	35	72	17																			
08	40	80	18																			
09	45	85	19																			
10	50	90	20																			

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	$7 \dots 20 \text{ N/mm}^2$

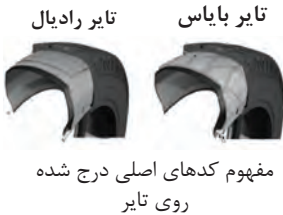
کد استاندارد رینگ و تایر



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

کد	شرح
R	نوع رادیال
B	نوع بایاس باتسمه
If no letter used it is a cross-ply tyre	



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

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



جدول شاخص حداکثر سرعت مجاز قابل تحمل تایر

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

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

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

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 ² /s	۱۵۰۰	۱۸۰۰	۹۰۰	۱۸۰۰

جدول محدوده ضریب اصطکاک برای شرایط مختلف

نوع اصطکاک	F ضریب اصطکاک
اصطکاک خشک	۰/۱ ... > ۱
اصطکاک ترکیبی	۰/۰۱ ... ۰/۱
اصطکاک سیالاتی	۰/۰۱
اصطکاک در بلبرینگ (رولبرینگ)	۰/۰۰۱

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

ضریب آیرودینامیکی

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
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

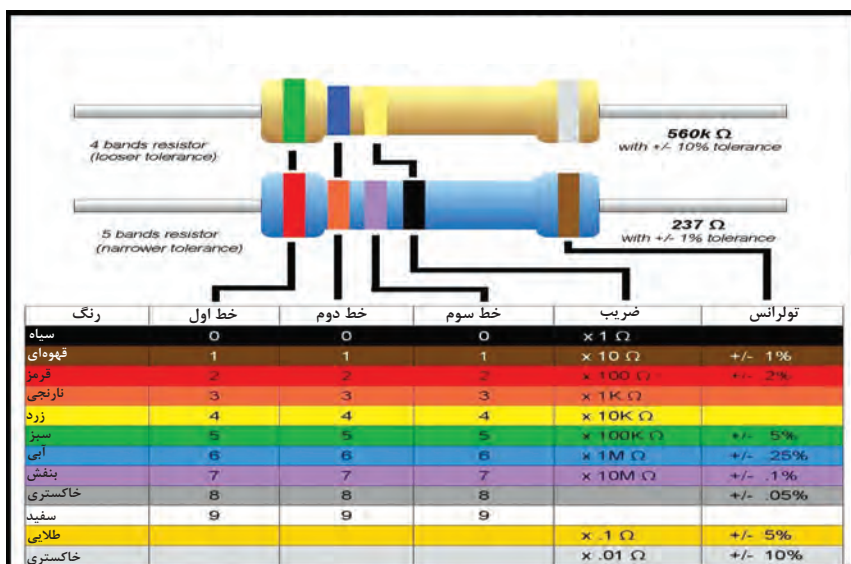
درجه NLGI (DIN۵۱۸۱۸)	کاربرد	ساختار (حالت فیزیکی)	نفوذ پس از کار ISO۲۱۳۷ (۰/۱mm)	روش کاربرد
۰۰۰ ۰۰ ۰	روان کاری چرخ دنده ها	مایع تقریباً مایع بی نهایت نرم	۴۷۵ ... ۴۴۵ ۴۳۰ ... ۴۰۰ ۳۸۵ ... ۳۵۵	به کمک سیستم پمپ کننده مرکزی
۱ ۲	روان کاری یاتاقان ها	خیلی نرم نرم	۳۴۰ ... ۳۱۰ ۲۹۵ ... ۲۶۵	به کمک تلمبه گریس یا پمپ کننده مرکزی
۳	روان کاری یاتاقان ها	متوسط	۲۵۰ ... ۲۲۰	به کمک تلمبه گریس
۴	آب بندی دستگاه ها	سفت	۲۰۵ ... ۱۷۵	به کمک تلمبه گریس
۵ ۶	آب بندی دستگاه ها	خیلی سفت بی نهایت سفت	۱۶۰ ... ۱۳۰ ۱۱۵ ... ۸۵	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 کاربرد ۴۰- تا ۱۲۰ درجه سانتی گراد و در بعضی مواقع تا ۲۰۰ °C

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 سنتتیک								IR
پلیمر ترکیبی اکریلونیل و بوتادین								NBR
لاستیک طبیعی پلی ایزوپرن								NR
پلیمر ترکیبی استیرن و لاستیک بوتادین								SBR
پلی وینیل کلراید								PVC

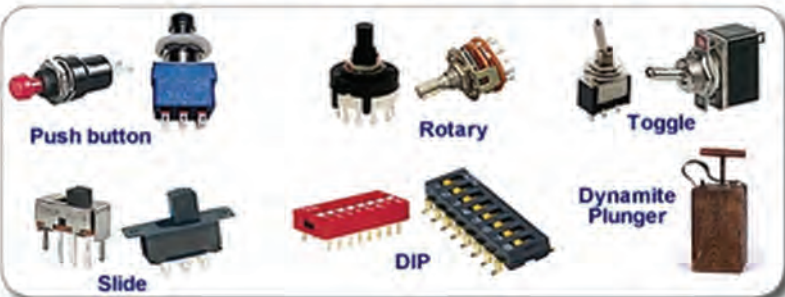
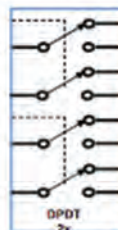
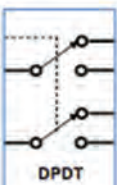
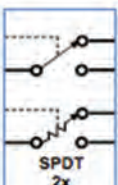
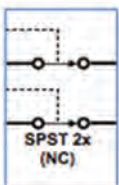
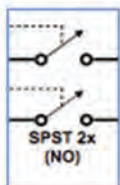
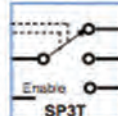
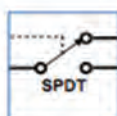
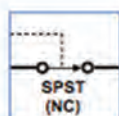
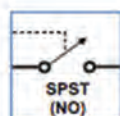
نحوه خواندن مقاومت از روی رنگ بندی

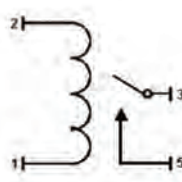
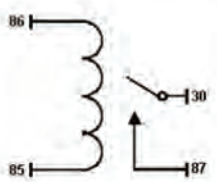
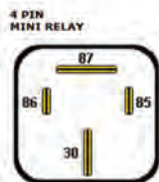
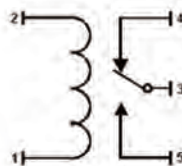
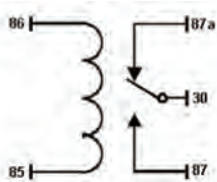
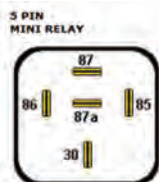
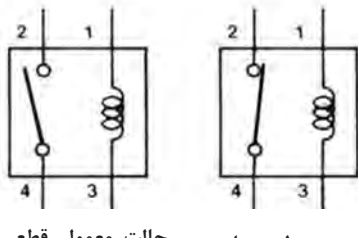
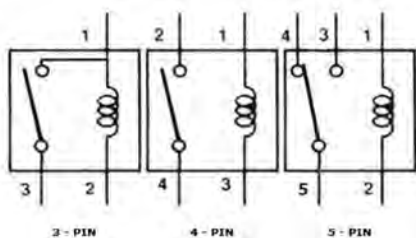


انواع فیوزها

نوع فیوز	MICROS	ATO*	SM*	MCASE*	JCASE*	MAXI	WRI	HIGAT	PAL Series 0	PAL Series 1	PAL Series 2	PAL Series 3	ICASE
اندازه فیوز													
سیاه	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A	1A
خاکستری	2A	2A	2A	2A	2A	2A	2A	2A	2A	2A	2A	2A	2A
بنفش	3A	3A	3A	3A	3A	3A	3A	3A	3A	3A	3A	3A	3A
صورتی	4A	4A	4A	4A	4A	4A	4A	4A	4A	4A	4A	4A	4A
قهوه‌ای	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A
قرمز	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A	6A
آبی	7A	7A	7A	7A	7A	7A	7A	7A	7A	7A	7A	7A	7A
زرد	8A	8A	8A	8A	8A	8A	8A	8A	8A	8A	8A	8A	8A
سبز	9A	9A	9A	9A	9A	9A	9A	9A	9A	9A	9A	9A	9A
سفید	10A	10A	10A	10A	10A	10A	10A	10A	10A	10A	10A	10A	10A
نارنجی	11A	11A	11A	11A	11A	11A	11A	11A	11A	11A	11A	11A	11A
سفید	12A	12A	12A	12A	12A	12A	12A	12A	12A	12A	12A	12A	12A

انواع کلیدها





صفحه نشان دهنده‌ها و جلو
داشبورد



چراغ پارک



چراغ قرمز وسط



چراغ پلاک



چراغ هشدار و کوچک



چراغ هشدار



چراغ ترمز



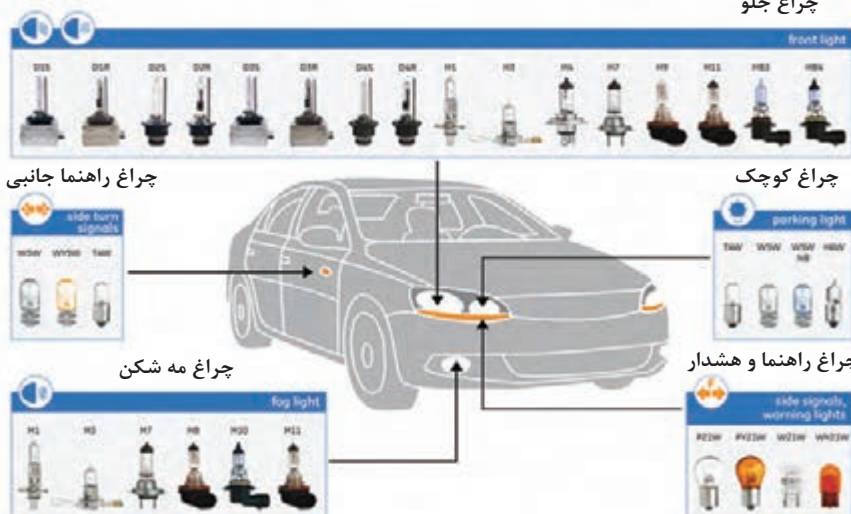
چراغ مه شکن



چراغ دنده عقب



چراغ جلو



چراغ راهنما جانبی

چراغ کوچک

چراغ مه شکن

چراغ راهنما و هشدار

فصل ۵

ایم‌نی، بهداشت و ارگونومی

رنگ‌های ایمنی

رنگ	قرمز	زرد	سبز	آبی
معنی	ایست، ممنوع	احتیاط احتمال خطر	بدون خطر، کمک‌های اولیه	علائم پیشنهادی راهنمایی
رنگ زمینه	سفید	سیاه	سفید	سفید
رنگ علائم	سفید	سیاه	سفید	سفید
مثال‌های کاربردی	علائم ایست، اضطرابی، خاموش، علائم ممنوع، مواد آتش‌نشانی	اشاره و تذکر خطر (مثلاً) آتش، انفجار، تابش، اشاره و تذکر موانع (مثلاً) گودال و برآمدگی	مشخصه راه نجات و خروجی اضطراری، کمک‌های اولیه و ایستگاه‌های نجات	موظف به استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی، محل کیوسک

علائم پیشنهادی

باید قفل شود	باید از ماسک جوشکاری استفاده شود	باید از کلاه ایمنی استفاده شود	باید از لباس ایمنی استفاده شود	باید از ماسک ایمنی استفاده شود	عابرپیاده باید از این مسیر استفاده کند	باید از کمربند ایمنی استفاده شود
باید همه دست‌ها شسته شود	باید از ماسک محافظ استفاده شود	باید کفش ایمنی بپوشید	باید از عینک حفاظتی استفاده شود	قبل از شروع به کار قطع کنید	باید از پل استفاده شود	باید از گوشی محافظ استفاده شود

علائم نجات در مسیرهای فرار و خروجی‌های اضطراری

اطلاعات مسیر کمک‌های اولیه، مسیرهای فرار و خروجی‌های اضطراری	کمک‌های اولیه	برانکارد	دوش اضطراری	تجهیزات شستشوی چشم
تلفن اضطراری	پنجره اضطراری خروج نردبان فرار		خروجی اضطراری/ مسیر فرار	

علائم ایمنی حریق و علائم اضافی

					
تلفن اضطراری حریق	کلید هشدار حریق	کلاه آتش نشانی	نردبان اضطراری حریق	قرقره شیلنگ آتش نشانی	کپسول آتش نشانی

علائم ممنوع

					
ممنوع	سیگار کشیدن ممنوع	کبریت، شعله و سیگار کشیدن ممنوع	عبور عابر پیاده ممنوع	خاموش کردن با آب ممنوع	این آب خوردنی نیست
					
ورود افراد متفرقه ممنوع	برای وسایل نقلیه بالابر ممنوع	دست زدن و تماس ممنوع	کاربرد این دستگاه‌ها در وان حمام، دوش یا ظرف‌شویی ممنوع	وصل کردن ممنوع	گذاشتن یا انبار کردن ممنوع
					
ممنوعیت دست‌رسی برای افراد که در بدن ایمپلنت‌های فلزی دارند	عکس‌برداری ممنوع	پوشیدن دستکش ممنوع	ورود به محوطه ممنوع	استفاده از تلفن همراه ممنوع	حمل نفر ممنوع

علائم هشدار

					
هشدار قبل از نقطه خطر	هشدار نسبت به مواد آتش‌زا	هشدار نسبت به مواد منفجره	هشدار، مواد سمی	هشدار، مواد خورنده	هشدار، مواد رادیواکتیو یا پرتو یونیزه‌کننده
					
هشدار، بارهای آویزان و معلق	هشدار، رفت و آمد بالا بر	هشدار، ولتاژ الکتریکی خطرناک	هشدار، لبه‌های برنده	هشدار، تابش لیزری	هشدار، مواد آتش‌زا
					
هشدار، پرتوهای غیریونی‌کننده و الکترومغناطیس	هشدار، میدان مغناطیسی	هشدار، نسبت به زمین خوردن و گیر کردن	هشدار، خطر سقوط	هشدار، خطر مرگ	هشدار، سرما
					
هشدار، سطوح داغ	هشدار، کپسول‌های گاز	هشدار، باتری خطر	هشدار، آسیب‌دیدگی دست	هشدار، خطر سرخوردن	هشدار، خطر پرس شدن

لوزی خطر

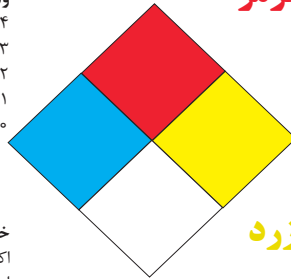
آبی

- واکنش پذیری
۴- مرگبار
۳- خیلی خطرناک
۲- خطرناک
۱- باخطر کم
۰- نرمال

قرمز

خطرات آتش سوزی نقطه اشتعال

- ۴- زیر ۷۳ درجه فارنهایت
۳- زیر ۱۰۰ درجه فارنهایت
۲- زیر ۲۰۰ درجه فارنهایت
۱- بالای ۲۰۰ درجه فارنهایت
۰- نمی سوزد



شیمیایی

خطرات خاص
اکسید کننده OX
اسیدی ACID
قلیایی ALK
خورنده COR

زرد

واکنش پذیری

- ۴- ممکن است منفجر شود
۳- ممکن است در اثر حرارت و شوک منفجر شود
۲- تغییرات شیمیایی شدید
۱- در اثر استفاده از حرارت ناپایدار می گردد
۰- پایدار است

تشریح راهنمای لوزی خطر

واکنش پذیری	قابلیت اشتعال	بهداشت
قابلیت آزاد کردن انرژی	قابلیت سوختن	نحوه حفاظت
۴- ممکن است تحت شرایط عادی منفجر شود	۴- قابلیت اشتعال بالا	۴- حفاظت کامل و استفاده از دستگاه های تنفسی
۳- ممکن است در اثر حرارت و شوک منفجر شود	۳- تحت شرایط معمولی مشتعل می گردد	۳- حفاظت کامل و استفاده از دستگاه های تنفسی
۲- تغییرات شیمیایی شدید می دهد ولی منفجر نمی شود	۲- با حرارت ملایم مشتعل می گردد	۲- از دستگاه تنفسی همراه ماسک کامل صورت استفاده گردد
۱- در اثر استفاده از حرارت ناپایدار می گردد	۱- وقتی حرارت ببیند و گرم شود مشتعل می گردد	۱- بایستی از دستگاه تنفسی استفاده گردد
۰- در حالت عادی پایدار است	۰- مشتعل نمی شود	۰- وسیله خاصی مورد نیاز نمی باشد

مقایسه انواع کلاس های آتش

جدول مقایسه انواع کلاس های آتش

اروپایی	نوع حریق
Class A	جامدات قابل اشتعال (مواد خشک)
Class B	مایعات قابل اشتعال
Class C	گازهای قابل اشتعال
Class F/D	وسایل الکتریکی (برقی)
Class D	فلزات قابل اشتعال
Class F	روغن آشپزی

طبقه‌بندی آتش‌سوزی‌ها	مواد	خاموش‌کننده توصیه شده
دسته A جامدات احتراق‌پذیر به جز فلزات	موادی که از سطح می‌سوزند مانند: چوب، کاغذ، پارچه موادی که از عمق می‌سوزند مانند: چوب، زغال سنگ، پارچه موادی که در اثر حریق شکل خود را از دست می‌دهند مانند: لاستیک نرم، پلاستیک نرم	خاموش‌کننده‌های نوع آبی پودری چند منظوره CO_2 هالون خاموش‌کننده‌های پودری چندمنظوره خاموش‌کننده‌های نوع آبی خاموش‌کننده‌های CO_2 خاموش‌کننده‌های هالون خاموش‌کننده‌های پودری خاموش‌کننده‌های چندمنظوره
دسته B مایعات قابل اشتعال	نفت، بنزین، رنگ، لاک، روغن و غیره (غیر قابل حل در آب) مایعات سنگین مانند قیر و آسفالت و گریس الکلی، کتون‌ها و غیره (قابل حل در آب)	خاموش‌کننده‌های پودری خاموش‌کننده‌های کف شیمیایی و کف مکانیکی خاموش‌کننده‌های پودری و CO_2 خاموش‌کننده هالون خاموش‌کننده‌های AFFF
دسته C گازهای قابل اشتعال	گازها یا موادی که اگر با آب ترکیب شوند تولید گاز قابل اشتعال می‌نماید مانند: کاربید	خاموش‌کننده‌های پودری خاموش‌کننده‌های CO_2 خاموش‌کننده‌های هالون
دسته D تجهیزات برقی	کلید و پریز برق، تلفن، رایانه، ترانسفورماتورها	خاموش‌کننده‌های CO_2 خاموش‌کننده‌های هالون
دسته E فلزات قابل اشتعال	منیزیم، سدیم، پتاسیم، آلومینیم	خاموش‌کننده‌های پودر خشک

میزان شدت نور در محیط‌های کار (لوکس)

لوکس	فعالیت کاری	ردیف
۲۰-۵۰	فضاهای عمومی با محیط تاریک	۱
۵۰-۱۰۰	گذرگاه‌ها و راهروهای کارهای موقت	۲
۱۰۰-۲۰۰	فضاهای کاری برای کارهایی که گاه‌آنها انجام می‌شود.	۳
۲۰۰-۵۰۰	کارهایی که معمولاً با کنتراست بالا یا بر روی قطعه بزرگ انجام می‌شود.	۴
۵۰۰-۱۰۰۰	کارهایی که معمولاً با کنتراست متوسط یا بر روی قطعه کوچک انجام می‌شود.	۵
۱۰۰۰-۲۰۰۰	کارهایی که معمولاً با کنتراست پایین یا بر روی قطعه کوچک انجام می‌شود.	۶
۲۰۰۰-۵۰۰۰	کارهایی که معمولاً با کنتراست پایین یا بر روی قطعات ریز و یا تکرار زیاد انجام می‌شود.	۷
۵۰۰۰-۱۰۰۰۰	انجام کارهای ممتد و طولانی با دقت بالا	۸
۱۰۰۰۰-۲۰۰۰۰	انجام کارهای خیلی خاص با کنتراست بسیار پایین	۹

میزان خطر و احتمال وقوع آن بر حسب مسیر جریان برق

مسیر جریان	میزان خطر مرگ	احتمال وقوع
از سر به اندام‌های دیگر	خیلی زیاد (مرگبار)	خیلی کم
از یک دست به دست دیگر	زیاد	متوسط
از دست به پا	خیلی زیاد	زیاد
از یک پا به یک دست	کم	کم

زمان تست هیدرو استاتیک خاموش‌کننده‌ها

ردیف	نوع خاموش‌کننده آتش‌نشانی	دوره زمان تست (سال)
۱	خاموش‌کننده آب و گاز تحت فشار و یا حاوی ترکیبات ضد یخ	۵
۲	خاموش‌کننده حاوی AFFF یا FFFP	۵
۳	خاموش‌کننده پودری یا سیلندر فولادی	۵
۴	خاموش‌کننده کربن دی‌اکسید	۵
۵	خاموش‌کننده حاوی پودر تر شیمیایی	۵
۶	خاموش‌کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی با سیلندرهای آلومینیم و یا برنجی	۱۲
۷	خاموش‌کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی با سیلندرهای فولادی ریخته‌گری و مواد هالوژنه	۱۲
۸	خاموش‌کننده‌های حاوی پودر و دارای بالن (کارتريج) یا سیلندرهای فولادی ریخته‌گری شده	۱۲

امروزه بازیافت به عنوان یکی از پارامترهای مؤثر بر طراحی محصولات محسوب می‌گردد و به خصوص در مباحثی همچون طراحی و توسعه پایدار توجه به بازیافت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از عواملی که می‌تواند پس از استفاده از محصول، به سهولت تفکیک زیاله در مبدأ کمک نماید علائم بازیافت مندرج بر روی بدنه کالا است که نوع جنس محصول را بیان می‌دارد که در ذیل، به بیان برخی از متداول‌ترین آنها اشاره شده است.

توضیحات	کد	توضیحات	کد
پلی اتیلن با چگالی بالا	 PE-HD	پلی اتیلن‌تری فتالات	 PET
پلی اتیلن با چگالی پایین	 PE-LD	پلی وینیل کلراید	 PVC
پلی استایرن	 PS	پلی پروپیلن	 PP
کدهای ۸ تا ۱۴ به ترتیب مربوط به باتری‌های سرب - اسیدی، قلیایی، نیکل کادمیوم، نیکل متال هیدرید، لیتیوم، اکسید نقره، و زینک کربن (باتری‌های قلمی معمولی) است.		سایر پلاستیک‌ها که عمدتاً شامل اکریلیک‌ها، فایبرگلاس، پلی‌آمید و ملامین (اوره فرمالدئید) هستند	 O
کاغذهای ممزوج با سایر مواد، کاغذ روزنامه، پاکت نامه و غیره	 PAP	مقوا	 PAP
آهن	 FE	کاغذ	 PAP

توضیحات	کد
پارچه	
کنف	
شیشه ممزوج	
شیشه بدون رنگ شفاف	
کدهای ۶۰ تا ۶۹ به طور کلی مربوط به انواع پارچه‌ها است	

توضیحات	کد
شیشه رنگی (معمولاً سبز) کدهای ۷۰ تا ۷۹ مربوط به انواع شیشه‌ها است	
کاغذ یا مقوای ممزوج با پلاستیک یا آلومینیوم	
آلومینیوم	
چوب	
چوب پنبه	

۱ PETE پلاستیک کد ۱: پلی اتیلن ترفتالات، قابل بازیافت‌ترین و معمول‌ترین پلاستیک است که به عنوان بطری‌های آب، نوشابه و ظرف‌های یک‌بار مصرف و غیره استفاده می‌شود. محکم و در برابر گرما مقاوم است و با بازیافت به بطری‌های آب، ساک، لباس، کفش، روکش مبلی، فیبرهای پلی استر و غیره تبدیل می‌شود.

۲ HDPE پلاستیک کد ۲: پلی اتیلن با غلظت بالا که به راحتی و به سرعت بازیافت می‌شود. پلاستیک نوع خشک است، اما زود شکل می‌گیرد و معمولاً در قوطی شوینده‌ها، بطری‌های شیر، قوطی آب‌میوه، کیسه‌های زباله و غیره به کار می‌رود، با بازیافت به لوله‌های پلاستیکی، قوطی شوینده‌ها، خودکار، نیمکت و غیره تبدیل می‌شود.

۳ PVC پلاستیک کد ۳: پلی وینیل کلراید سخت بازیافت می‌شود. با آنکه محیط زیست و سلامت افراد را به خطر می‌اندازد، هنوز در همه جا در لوله‌ها، میزها، اسباب‌بازی و بسته‌بندی و غیره به چشم می‌خورد، PVC بازیافت شده به عنوان کف پوش، سرعت گیر، پنل و گل پخش کن ماشین استفاده می‌شود.

۴ LDPE پلاستیک کد ۴: پلی اتیلن با غلظت پایین است. ویژگی آن قابل انعطاف بودنش است. معمولاً در نخ‌های شیرینی، بسته‌بندی، قوطی‌های فشاری، کاورهای خشکشویی به کار می‌رود. بعد از بازیافت به عنوان بسته‌های حمل نامه، سطل‌های زباله، سیم‌بند و غیره استفاده می‌شود.

۵ PP پلاستیک کد ۵: پلی پروپیلن با غلظت پایین و در برابر حرارت فوق‌العاده مقاوم است. به عنوان نی، درهای بطری و قوطی استفاده می‌شود. PP بازیافت شده در چراغ راهنمایی و رانندگی، پارو، جای پارک دوچرخه و قفسه‌های کشویی کاربرد دارد.

۶ PS پلاستیک کد ۶: پلی استایرن که فوم معروف است، در ظروف یک‌بار مصرف دردار و غیره به کار می‌رود. فوق‌العاده سبک ولی حجیم است. PS به دلیل آنکه گرما را زیاد منتقل نمی‌کند، کاربرد زیادی دارد. با آنکه این ماده جزو برنامه‌های بازیافت شهرداری‌ها نیست، اما می‌تواند به عایق‌های حرارتی، شانه‌های تخم‌مرغ، خط‌کش و ظروف پلاستیکی تبدیل شود.

۷ سایر موارد پلاستیک کد ۷: سایر پلاستیک‌ها مانند پلی اورتان می‌توانند ترکیبی از پلاستیک‌های فوق باشند. جزو بازیافت نیستند، محصولات با کد ۷ می‌توانند هرچیز از زین دوچرخه گرفته تا ظرف‌های ۵ گالنی را شامل شوند. بسیاری از بازیافت‌کنندگان، پلاستیک با این کد را قبول نمی‌کنند، اما رزین این پلاستیک‌ها قابل تبدیل به الوارهای پلاستیکی و مواد سفارشی هستند.

نکات ایمنی حمل با جرثقیل

	اطمینان از تحمل بار توسط زنجیر یا تسمه
	اطمینان از محکم بودن تسمه یا زنجیر
	دقت و توجه در نحوه صحیح انتقال بار

جدول مقادیر مجاز حد تماس شغلی صدا

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

جدول حدود مجاز مواجهه مواد شیمیایی

نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		نمادها	مبنای تعیین حد مجاز مواجهه
		STEL/C	TWA		
سرب و ترکیبات معدنی آن Lead and inorganic compounds as Pb	۲۰۷/۲۰ متفاوت	-	۰/۵۰ mg/m ^۳	BEL: A ^۳	اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی
کرومات سرب؛ Lead chromate as Pb	۳۲۳/۲۲	-	۰/۵۰ mg/m ^۳ ۰/۰۱۲ mg/m ^۳	BEL: A ^۲ A ^۲	آسیب سیستم تولیدمثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق
لیندان Lindane	۲۹۰/۸۵	-	۰/۵ mg/m ^۳	پوست: A ^۳	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
هیدرید لیتیم Lithium hydride	۷/۹۵	-	۰/۰۲۵ mg/m ^۳	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم
هیدروکسید لیتیم Lithium hydroxide	۲۳/۹۵	-	-	-	-

جدول تجهیزات حفاظت از گوش

نوع گوشی	مشخصات و ویژگی
حفاظت روگوشی (Ear muff)	این نوع گوشی‌ها کاملاً لاله گوش را می‌پوشانند.
حفاظت توگوشی (Ear plugs)	این نوع گوشی‌های حفاظتی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، آنها به صورت یکبار مصرف و چندبار مصرف در بازار عرضه می‌شوند.
حفاظت‌های توآم یا ترکیبی (Semi-insert)	ترکیبی از حفاظت روگوشی و توگوشی است. این نوع گوشی‌ها مانند حفاظت 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.
کلاه محافظ (Helmet ear muffs)	برای برخی مشاغل که ممکن است به سر نیز صدمات مکانیکی وارد کند و همچنین برای کنترل انتقال صوت از طریق مجامع به گوش داخلی و حفاظت بافت مغز در برابر صدمات موج صوتی، گروهی از حفاظ‌های شنوایی را به صورت کلاه محافظ عرضه نموده‌اند.

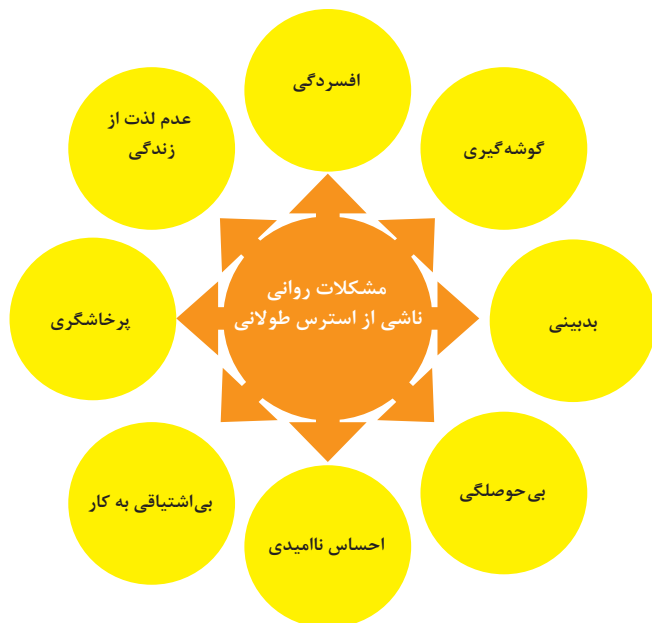
جدول شاخص هوای پاک

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
۵۱-۱۰۰	متوسط	زرد
۱۰۱-۱۵۰	ناسالم برای گروه های حساس	نارنجی
۱۵۱-۲۰۰	ناسالم	قرمز
۲۰۱-۳۰۰	خیلی ناسالم	بنفش
بالتر از ۳۰۰	خطرناک	خرمایی

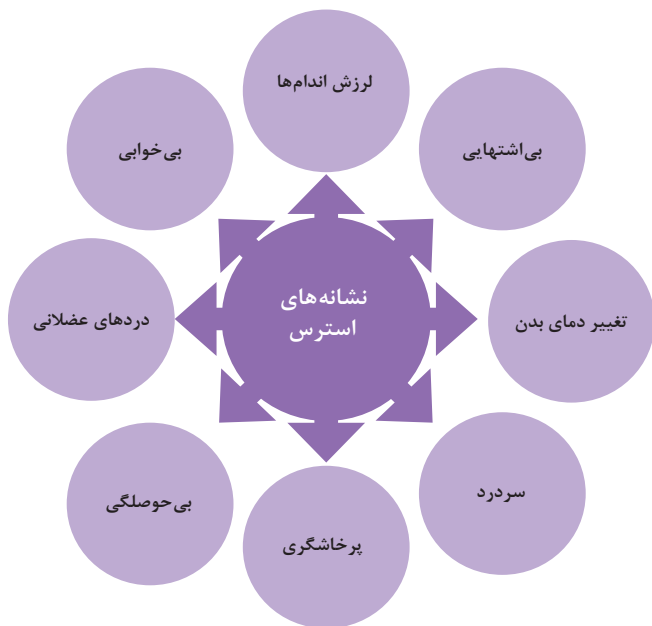
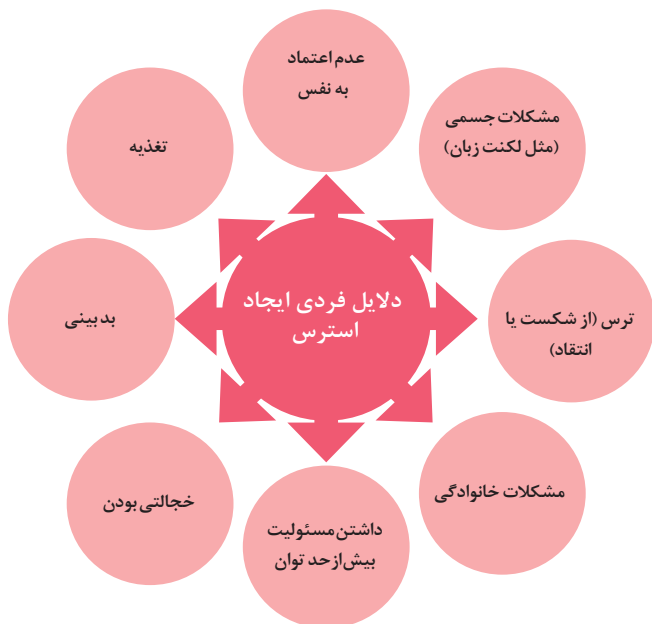
استاندارد کیفیت هوا (اولیه)		استاندارد کیفیت هوا (ثانویه)		دوره ارزیابی		آلاینده ها
۹	ppm	۹	ppm	Max غلظت میانگین ۸ ساعته		Co
۱/۰	ppm	۰/۱۴	ppm	میانگین ۲۴ ساعته		So _r
۰/۲۴	ppm	۰/۲۴	ppm	میانگین ۳ ساعته (صبح ۹-۶)		HC (NMHC)
۰/۰۵	ppm	۰/۰۵	ppm	میانگین سالانه		No _r
۱۵۰	μgr/m ^۳	۲۶۰	μgr/m ^۳	میانگین ۲۴ ساعته		PM



اثرات فیزیکی استرس بر بدن



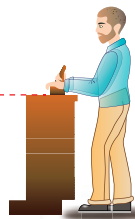
اثرات روانی استرس بر بدن



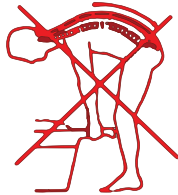
ارگونومی: به کارگیری علم درباره انسان در طراحی محیط کار است و سبب بالا رفتن سطح ایمنی، بهداشت، تطبیق کار با انسان بر اساس ابعاد بدنی فرد و در نهایت رضایت شغلی و بهبود بهره‌وری می‌شود.



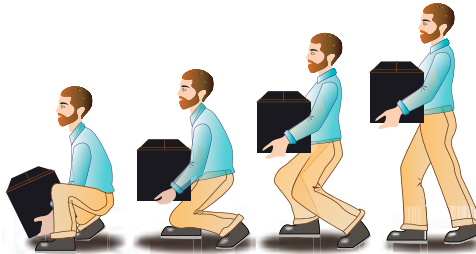
در کارهای نشسته، ارتفاع سطح کار باید در حدود آرنج باشد.



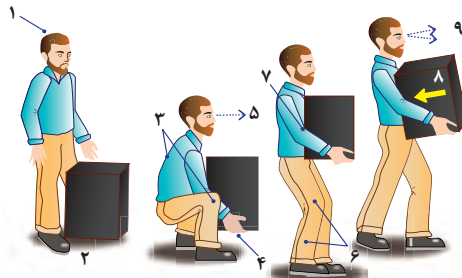
الف - کار سبک
ب - کار سنگین
انجام بیشتر کارها در سطح آرنج راحت‌تر است



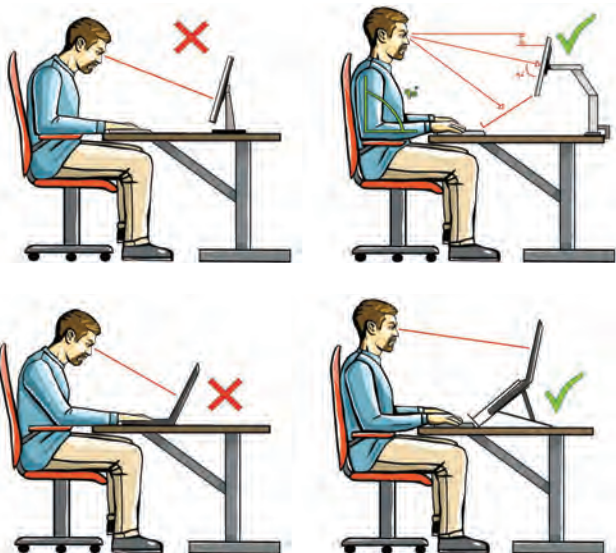
اثر وضعیّت بدن (پشت خم‌شده) روی ستون فقرات



جابه‌جایی و گذاشتن اجسام (به وضعیت سر، کمر، دست، زانو و پا توجه کنید)



بلندکردن و جابه‌جایی اجسام (به وضعیت سر، کمر، دست، زانو و پا توجه کنید)



وضعیت صحیح بدن هنگام کار با رایانه



وضعیت های ناصحیح کاری

حدود مجاز توصیه شده در خصوص نیروی کشیدن و هل دادن بار در راستای افقی		
شرایط	نیروهایی که نباید از آن تجاوز کرد (بر حسب کیلوگرم)	مثال هایی از نوع کار
الف) وضعیت ایستاده ۱- تمام بدن در کار دخالت دارد	۲۳ کیلوگرم نیرو	حمل بار با فرغون
۲- عضلات اصلی دست و شانه دست ها کاملاً کشیده شده اند	۱۱ کیلوگرم نیرو	خم شدن بر روی یک مانع برای حرکت یک شیء یا هل دادن یک شیء در ارتفاع بالاتر از شانه
ب) زانو زدن	۱۹ کیلوگرم نیرو	برداشتن یا جابه جا کردن یک قطعه از دستگاه هنگام تعمیر و نگهداری جابه جا کردن اشیاء در محیط های کاری سر بسته نظیر تونل ها یا کانال های بزرگ
ج) در حالت نشسته	۱۳ کیلوگرم نیرو	کار کردن با یک فرم عمودی نظیر دستگاه های کنترل در ماشین آلات سنگین، برداشتن و گذاشتن سینی های با محصول بر روی نوار نقاله

حدود مجاز توصیه شده در خصوص نیروی کشیدن و هل دادن بار در راستای عمودی		
شرایط	نیروهایی که نباید از آن تجاوز کرد (بر حسب کیلوگرم)	مثال هایی از نوع کار
کشیدن اجسام به سمت پایین در ارتفاع بالای سر	۵۵ کیلوگرم نیرو ۶۰ کیلوگرم نیرو	کار کردن یا سیستم کنترل گرفتن قلاب نظیر دستگیره ایمنی یا کنترل دستی به کار انداختن یک جراثیق زنجیری گیره های برقی، سطح گیره قطری کمتر از ۵ سانتی متر باشد.
کشیدن به سمت پایین تا ارتفاع شانه	۲۲ کیلوگرم نیرو	به کار انداختن کنترل، گرفتن قلاب
کشیدن به سمت بالا ۲۵ cm (۱۰ in) بالای سطح زمین ارتفاع آرنج ارتفاع شانه	۲۷ کیلوگرم نیرو ۱۵ کیلوگرم نیرو ۷/۵ کیلوگرم نیرو	بلند کردن یک شیء با یک دست بلند کردن در یا درپوش
فشار دادن به سمت پایین تا ارتفاع آرنج	۳۹ کیلوگرم نیرو	بسته بندی کردن باربندی، مهر و موم کردن بسته ها
فشار دادن به سمت بالا تا ارتفاع شانه	۳۰ کیلوگرم نیرو	بلند کردن یک گوشه یا انتهای شیء نظیر یک لوله یا تیر آهن، بلند کردن یک شیء تا قسمت بالای تخته

فصل اول: ساختمان

- ماده ۱- ساختمان کارگاه‌ها و کارخانه‌ها باید با وضع آب و هوای محل متناسب باشد.
- ماده ۲- برای هر کارگر در کارگاه حداقل باید ۱۲ متر مکعب فضا منظور گردد و فضای اشغال شده به وسیله ماشین آلات یا ابزار و اثاثیه مربوط به کار همچنین فضای بالاتر از ارتفاع سه متر جزء فضای مزبور محسوب نمی‌شود.
- ماده ۳- کف عمارات کارگاه باید هموار و بدون حفره بوده و به نحوی مناسب مفروش شود که قابل شستشو باشد و تولید گرد و غبار نکند و موجب لغزیدن کارگران نگردد.
- در مواردی که نوع کار اقتضای ریخته شدن آب را به کف کارگاه داشته باشد باید کف کارگاه دارای شیب متناسب و مجرای مخصوص برای خروج آب و جلوگیری از جمع شدن آب در کف کارگاه باشد.
- ماده ۴- در محل‌هایی که مواد شیمیایی و سمی به کار می‌برند باید بدنه دیوار کارگاه تا یک متر و شصت سانتی‌متر ارتفاع از کف زمین قابل شستشو باشد.
- ماده ۵- عرض پلکان عمومی کارگاه باید حداقل ۱۲۰ سانتی‌متر و پاگردهای آن متناسب با عرض مزبور باشد. در مورد پلکان‌هایی که بیش از چهار پله دارد در طرف باز پلکان باید نرده محکم نصب شود و در مسیر پلکان نباید هیچ‌گونه مانعی وجود داشته باشد.
- ماده ۶- عمارت کارگاه باید به تناسب وسعت محل کار به اندازه کافی در و پنجره برای ورود نور و هوا داشته باشد.
- ماده ۷- کارگاه‌هایی که وسایل کار و نوع محصول آن طوری است که بیشتر در معرض حریق واقع می‌شود حتی‌الامکان باید با مصالح نسوز ساخته شوند.

فصل دوم: روشنایی

- ماده ۸- در هر کارگاه بایستی روشنایی کافی (طبیعی یا مصنوعی) متناسب با نوع کار و محل تأمین شود. در صورتی که برای روشنایی از نور مصنوعی قوی استفاده شود باید برای ممانعت از ناراحتی چشم حباب‌های مخصوصی نصب گردد.
- ماده ۹- کلیه پنجره‌های بدنه و سقف که جهت روشنایی اتاق‌ها تعبیه شده و کلیه چراغ‌ها و حباب‌ها باید نظیف نگاه داشته شود.

فصل سوم: تهویه و حرارت

- ماده ۱۰- محل کار در هر کارگاه باید به‌طوری تهویه شود که کارگران همیشه هوای سالم تنفس نمایند. در مورد محل‌های کار پوشیده مقدار حداقل هوای لازم برای هر کارگر برحسب نوع کار در هر ساعت ۳۰ الی ۵۰ متر مکعب می‌باشد.
- ماده ۱۱- در کارگاه‌هایی که دود و یا گاز و یا گرد و غبار و یا بخارهای مضر ایجاد می‌شود باید مواد مزبور با وسایل فنی مؤثر طوری از محل تولید به خارج کارگاه هدایت شود که مزاحمت و خطری برای کارگران ایجاد ننماید.
- ماده ۱۲- در کارگاه‌هایی که تهویه طبیعی کافی نباشد باید از وسایل تهویه مصنوعی استفاده شود.
- ماده ۱۳- در هر سالن کار به تناسب تعداد کارگران باید درهای یک‌طرفه‌ای که به خارج باز شوند به نام درهای نجات وجود داشته باشد و درهای مزبور به راهروها و یا معابر خروجی ساختمان

منتهی شوند.

ماده ۱۴- درهای خروجی نجات هیچ وقت نباید قفل باشد و باید به وسیلهٔ علائم و یا چراغ‌های مخصوصی از داخل مشخص باشد.

ماده ۱۵- در موارد زیر تعبیه و نصب برق گیر الزامی است:

الف) ساختمان‌هایی که در آن مواد قابل احتراق و یا انفجار تولید و یا ذخیره و انبار می‌شود.

ب) تانک‌ها و مخازنی که بنزین و نفت و روغن و یا مواد قابل اشتعال دیگر در آنها نگهداری می‌شود.

ج) کوره‌های مرتفع و دودکش‌های بلند.

ماده ۱۶- در نقاطی که مواد منفجره و یا مواد سریع‌الاحتراق یا سریع‌الاشتعال وجود دارد استعمال دخانیات و روشن کردن و حمل کبریت، فندک و امثال آنها باید ممنوع گردد.

ماده ۱۷- کلیه قسمت‌های انتقال دهنده نیرو از قبیل تسمه، فلکه، زنجیر و چرخ‌دنده و امثال آن و همچنین قسمت‌هایی از ماشین‌ها که امکان ایجاد سانحه برای کارگر داشته باشد باید دارای پوشش و یا حفاظ با استقامت کافی باشد.

ماده ۱۸- قبل از شروع به تعمیر و نظافت و روغن کاری ماشین‌ها باید به طور اطمینان بخشی آنها را متوقف ساخت.

فصل ششم: وسایل الکتریکی

ماده ۱۹- وسایل و ادوات الکتریکی باید دارای حفاظ بوده و طوری ساخته و نصب و به کار برده شود که خطر برق زدگی و آتش‌سوزی وجود نداشته باشد.

ماده ۲۰- برای جلوگیری از ازدیاد سیم‌های متحرک و آزاد لازم است به مقدار کافی پریز در محل‌های مناسب نصب گردد تا به سهولت بتوان از آنها استفاده نمود.

ماده ۲۱- در نقاطی که احتمال صدمه به سیم‌های اتصال زمین می‌رود بایستی توسط وسایل یا وسیله مکانیکی آنها را محافظت نمود.

ماده ۲۲- در محیطی که مواد قابل اشتعال و یا قابل انفجار (گازها، گرد و غبار، بخارات قابل انفجار، مایعات قابل اشتعال و غیره) وجود دارد علاوه بر اتصال زمین باید به وسایل مطمئن دیگری نیز از تراکم بارهای الکتریسته ساکن جلوگیری نمود.

فصل هشتم: نظم و نظافت در کارگاه

ماده ۲۳- جارو و نظافت کردن تا جایی که امکان دارد باید در فواصل نوبت‌های کار انجام شده و به ترتیبی صورت گیرد که از انتشار گرد و غبار جلوگیری شود.

ماده ۲۴- انداختن آب دهان و بینی روی زمین و دیوار و راه‌پله ممنوع است و در هر محل باید به تعداد کافی ظروف مخصوصی برای ریختن زباله و ظروف دیگری برای انداختن اخلاط موجود باشد. این ظروف باید قابل پاک کردن بوده و در شرایط مناسب بهداشتی نگهداری و گندزدایی شوند.

فصل نهم: ناهارخوری

ماده ۲۵- هر کارگاه که کارگران آن در همان جا غذا صرف می‌نمایند باید دارای محل مخصوصی با وسعت کافی و تعداد لازم میز و نیمکت برای عده‌ای که در یک موقع غذا می‌خورند باشد. محل غذاخوری باید دارای روشنایی کافی بوده و پیوسته طبق اصول بهداشتی پاکیزه نگهداری شود.

ماده ۲۶- ظروف غذاخوری باید همیشه پاک و عاری از هرگونه آلودگی باشد.

فصل دهم: وسایل استحفاظی فردی

ماده ۲۷- کارفرما موظف است در هر سال دو دست لباس کار به طور رایگان در اختیار هر کارگر

بگذارد. لباس کار باید مناسب با نوع کار باشد و طوری تهیه شود که کارگر بتواند به راحتی وظایف خود را انجام دهد و موجب بروز سوانح نگردد.

تبصره- به کارگران زن علاوه بر لباس باید سربند نیز داده شود.

ماده ۲۸- به کارگرانی که با مواد شیمیایی کار می کنند باید علاوه بر لباس کار، بر حسب نوع کار وسایل استحضاطی لازم از قبیل پیش بند و کفش و دستکش مخصوص و عینک و غیره که آنان را از آسیب مواد مزبور مصون دارد، داده شود.

ماده ۲۹- به کارگرانی که در مجاورت کوره های ذوب فلز و آهنگری کار می کنند باید لباس یا پیش بند نسوز و نقاب یا عینک و به کارگرانی که مستقیماً با مواد گداخته کار می کنند علاوه بر وسایل فوق دستکش و کفش نسوز داده شود.

ماده ۳۰- برای سیم کشی و هر نوع کار دیگر در ارتفاعات مانند دیوارها و پله های بلند و به طور کلی هر محلی که امکان تعبیه وسایل حفاظتی برای جلوگیری از سقوط کارگر مقدور نباشد باید به کارگران کمربند اطمینان داده شود.

ماده ۳۱- لباس کارگرانی که با مواد سمی کار می کنند باید در محل مخصوصی جدا از محل لباس کن عمومی نگهداری و به ترتیبی شستشو شود که کارگران را از آسیب نفوذ سم مصون بدارد.

ماده ۳۲- برای کارگرانی که موقع کار در معرض سقوط اجسام قرار دارند باید کفش حفاظتی و کلاه مخصوص حفاظتی از فلز و یا ماده سخت دیگری که قابل اطمینان باشد تهیه شود.

ماده ۳۳- کارفرما مکلف است مراقبت نماید کارگرانی که در نزدیکی قسمت های گردنده ماشین آلات مشغول کار می باشند، موهای خود را کوتاه نموده و یا به وسیله سربند نگهداری نمایند.

ماده ۳۴- در مواردی که نوع کار طوری است که خطراتی برای چشم کارگران وجود دارد از قبیل سمباده و جوشکاری و ماشین های تراش و نظیر آن کارفرما مکلف است عینک های مخصوص مناسب با کار در دسترس کارگران بگذارد.

ماده ۳۵- در مواردی که جلوگیری از انتشار گرد و غبار و مواد شیمیایی و یا تهویه محیط آلوده به مواد مزبور از لحاظ فنی ممکن نباشد کارفرما موظف است ماسک و یا وسایل استحضاطی متناسب دیگری تهیه و در اختیار کارگر مربوطه قرار دهد.

ماده ۳۶- به کارگرانی که با اشیا و مواد برنده (از قبیل ورق های فلزی و جام های شیشه و خرده شیشه و غیره) کار می کنند باید دستکش های متناسب با نوع کار داده شود.

ماده ۳۷- تماس روغن، گریس و مواد قابل اشتعال و انفجار با کلیه دستگاه ها و تجهیزات جوش کاری و برشکاری گاز ممنوع می باشد.

ماده ۳۸- استفاده از گاز اکسیژن به عنوان جایگزین هوای فشرده ممنوع است.

ماده ۳۹- استفاده از شعله جهت انجام آزمایش نشتی گازها در سیلندرها و متعلقات آن ممنوع است.

ماده ۴۰- برای روشن نمودن مشعل جوشکاری و برشکاری باید از فندک مخصوص آن استفاده نمود.

ماده ۴۱- در پایان کار و مواقعی که عملیات جوشکاری و برشکاری انجام نمی گیرد باید دستگاه ها از منابع اصلی برق یا گاز جدا گردد.

ماده ۴۲- کلیه محل های اتصال از سیلندر گاز تا مشعل را باید قبل از روشن نمودن مشعل به روش های ایمن و توسط کارگران ماهر مورد آزمایش نشتی قرار داد.

ماده ۴۳- شلنگ و اتصالات رابط باید استاندارد بوده و فاقد نشتی، پوسیدگی و یا هر نوع نقص دیگری باشد.

ماده ۴۴- اتصالات و مهره های اتصال باید قبل از استفاده مورد بررسی قرار گیرند و در صورت

وجود هرگونه عیب یا نشتی، تعویض گردند.

ماده ۴۵- پر کردن سیلندرهای اکسیژن و انواع گازها باید توسط مراکز مجاز و معتبر صورت پذیرد.
ماده ۴۶- سیلندرهای اکسیژن و انواع گازها باید به صورت ادواری و براساس آیین‌نامه‌های حفاظتی و استانداردهای ملی توسط کارفرما مورد بازدید و آزمایش قرار گیرد.

ماده ۴۷- کارخانجات و تولیدکنندگان سیلندرهای گاز و همچنین صنایع سیلندر پرکنی مکلف به درج نام شیمیایی و نام تجاری گاز بر روی بدنه سیلندر می‌باشند و استفاده از سیلندرهای گاز که نام شیمیایی و نام تجاری محتویات آن بر روی سیلندر درج نشده باشد، ممنوع است.

ماده ۴۸- استفاده از سیلندرهای گاز و مولدهای گاز استیلن که دارای آسیب‌دیدگی یا خوردگی بوده و یا در معرض آتش‌سوزی قرار داشته‌اند، ممنوع است.

ماده ۴۹- سیلندرهای گاز نباید در معرض صدمات فیزیکی، شیمیایی و تابش مستقیم نور خورشید و شرایط نامساعد جوی قرار گیرند.

ماده ۵۰- سیلندرهای گاز باید به‌طور قائم و مطمئن در جای خود محکم گردند تا از افتادن احتمالی آنها جلوگیری شود.

ماده ۵۱- سیلندرهای گاز باید دور از مواد قابل اشتعال و انفجار نگهداری و استفاده گردند.

ماده ۵۲- نگهداری سیلندر اکسیژن در مکان تولید گاز استیلن ممنوع می‌باشد.

ماده ۵۳- استفاده از اتصالات غیر استاندارد، تبدیل‌ها، وسایل غیر ایمن اکیداً ممنوع است.

ماده ۵۴- جابه‌جایی سیلندرهای گاز با اهرم کردن شیر یا سرپوش حفاظتی آن ممنوع می‌باشد.

ماده ۵۵- سیلندر گاز پر یا خالی نباید به‌عنوان غلتک یا تکیه‌گاه استفاده گردد.

ماده ۵۶- سرپوش حفاظتی سیلندرهای گاز باید در جای خود به‌طور محکم قرار گیرد مگر در مواردی که سیلندر گاز در حال استفاده می‌باشد.

ماده ۵۷- به منظور جلوگیری از بروز صدمات فیزیکی در هنگام جابه‌جایی انواع سیلندرهای گاز استفاده از یک محفظه مناسب و ایمن الزامی است.

ماده ۵۸- هنگامی که لازم است سیلندرها به همراه رگولاتور متصل به آن جابه‌جا شوند، باید پس از بستن شیر و قرار دادن بر روی وسیله ایمن نسبت به جابه‌جایی آنها اقدام نمود.

ماده ۵۹- استفاده از سیلندر گاز بدون رگلاتور استاندارد ممنوع است.

ماده ۶۰- گرم کردن کپسول و شیر گاز مخزن استیلن توسط شعله ممنوع است و در صورت نیاز، این کار بایستی توسط آب گرم صورت گیرد.

ماده ۶۱- رنگ شلنگ‌ها باید مطابق با استاندارد شماره ۳۷۹۲ و رنگ بدنه سیلندرهای گاز باید بر اساس استاندارد شماره ۷۱۲ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران باشد.

ماده ۶۲- بهره‌برداری از سیلندرهای گاز فقط به صورت ایستاده مجاز است و به‌هیچ‌عنوان نباید در حالت افقی یا وارونه از گاز داخل آن برای عملیات جوشکاری و برشکاری استفاده نمود.

ماده ۶۳- قرار دادن اشیاء بر روی انواع سیلندرهای گاز ممنوع است.

ماده ۶۴- قبل از جدا کردن رگولاتور از سیلندر گاز، باید شیر سیلندر گاز به‌طور کامل بسته شود.

ماده ۶۵- سیلندرهای گاز باید دور از عملیات جوشکاری و برشکاری قرار گیرند تا شعله، سرباره داغ و جرقه به آنها نرسد، در غیر این صورت می‌بایست از موانع ضد آتش استفاده نمود.

ماده ۶۶- استفاده از سیلندرهای گاز به‌عنوان بخشی از مدار الکتریکی جوشکاری قوس الکتریکی ممنوع است.

ماده ۶۷- در مکان‌هایی که گاز از طریق سیستم لوله‌کشی تأمین می‌گردد، جنس لوله‌ها و کلیه تجهیزات مرتبط باید متناسب با نوع گاز و ایمن باشد، استفاده از رنگ‌ها و علائم هشدار دهنده برای مشخص شدن نوع گاز لوله‌کشی‌ها الزامی است.

- ماده ۶۸- سیلندرهای گاز پر و خالی و همچنین سیلندر انواع گازها باید جدا از یکدیگر و در محل ایمن نگهداری شوند.
- ماده ۶۹- محل نگهداری و ذخیره سازی سیلندرهای گاز می بایست ضد آتش و مجهز به سیستم تهویه ایمن باشد.
- ماده ۷۰- استفاده از اتصالات مسی در عملیات جوشکاری و برشکاری با گاز استیلن ممنوع است.
- ماده ۷۱- هریک از لوله هایی که گاز را از مولد یا سیلندر به مشعل های جوش کاری و برش کاری انتقال می دهد باید مجهز به یک طرفه فشاری باشد.
- خود مسئول اجرای مقررات این آیین نامه بوده و مالک مسئول نظارت و ایجاد هماهنگی بین آنها خواهد بود.
- ماده ۱۲- انجام هم زمان عملیات مختلف تعمیراتی بر روی یک خودرو است.
- ماده ۱۳- کلیه متصدیان و شاغلین واحدهای تعمیرگاهی باید دارای پروانه مهارت و گواهینامه آموزشی معتبر باشد.
- ماده ۱۴- انجام کلیه عملیات تعمیر، تنظیم و آزمایش قطعات خودرو صرفاً توسط افراد ماهر و با رعایت نکات ایمنی مجاز است.
- ماده ۱۵- مسیر تردد، محل های توقف، نصب تجهیزات و حضور مشتریان و یا افراد متفرقه می بایستی با خطوطی مشخص از یکدیگر مجزا گردد.
- ماده ۱۶- استفاده از هوای فشرده برای نظافت قطعات خودرو، ابزار و سطوح کار و لباس کار ممنوع است.
- ماده ۱۷- اعمال نا ایمن، غیر مرتبط با کار، خودسرانه و شوخی در کارگاه ممنوع است.
- ماده ۱۸- کلیه امور تعمیراتی بر روی سیستم های گازسوز باید علاوه بر تجهیز به وسایل حفاظت فردی مناسب از دستکش های ضد برودت نیز استفاده نمایند.
- ماده ۱۹- تعمیرکاران سیستم های گازسوز باید توسط افرادی که آموزش های لازم را در این زمینه دیده باشند، انجام شود.
- ماده ۲۰- کلیه دستگاه های تعمیرگاهی باید دارای لوح شناسایی حاوی مشخصات فنی از طرف شرکت سازنده باشد.
- ماده ۲۱- کلیه تجهیزات، ابزار آلات و وسایل تعمیرگاهی باید در فواصل زمانی معین مورد بازرسی قرار گیرد.
- ماده ۲۲- هرگونه تغییر در تجهیزات به گونه ای که آن را از استاندارد یا طراحی اصلی کارخانه سازنده خارج نماید، ممنوع است.
- فصل یازدهم : مقررات اختصاصی**
- الف - مکانیکی:**
- ماده ۲۳- ابزار کار، تجهیزات و روش کار باید متناسب با نوع کار بوده و استفاده از ابزار آلات مستعمل، فرسوده، شکسته و معیوب ممنوع می باشد.
- ماده ۷۲- برای جابه جایی و انتقال موتور ماشین، گیربکس و سایر قطعات حجیم و سنگین باید از وسایل مکانیکی مناسب استفاده شود.
- ماده ۷۳- پس از بلند کردن خودروی مورد تعمیر توسط جک، جرثقیل، بالابر و قبل از شروع، استفاده از خرک فلزی برای تثبیت کامل خودرو الزامی است.
- ماده ۷۴- به کار بردن هرگونه قطعات اضافی برای افزایش ارتفاع جک و خرک ها برای بالا بردن خودرو ممنوع است.

ماده ۷۵- دستگاه‌های جک ستونی باید دارای تجهیزاتی باشند که ضمن تثبیت صفحه جک در ارتفاع مناسب از سقوط ناخواسته آن جلوگیری به عمل آورد.

ماده ۷۶- میزان بار قرار گرفته بر روی جک باید متناسب با توان جک بوده و دارای سیستمی باشد که در صورت اضافه بار، از عملکرد دستگاه ممانعت به عمل آورد.

ماده ۷۷- دستگاه‌های جک ستونی باید مجهز به سیستم هشداردهنده صوتی و نوری در هنگام بالا و پایین رفتن باشد.

ماده ۷۸- فقط تعمیرکاری که در حال تعمیر خودرو می‌باشد حق حضور در جک ستونی را دارد و تردد و تجمع سایر کارگران در زیر جک ممنوع است.

ماده ۷۹- در هنگام استفاده از جک‌های ستونی قرار گرفتن شخص بر روی جک و یا داخل خودرو ممنوع است.

ماده ۸۰- انواع جک‌های بالابر خودرو باید به گونه‌ای طراحی شود که خودرو را به صورت یکنواخت بالا و پایین ببرد.

ماده ۸۱- قبل از پایین آوردن صفحه جک باید از عدم حضور افراد در زیر جک مطمئن گردید.

ماده ۸۲- کپسول حاوی گاز کولر بایستی در محلی نگهداری شود که از حرارت، تابش مستقیم نور خورشید، رطوبت، ضربه و فشار محافظت گردد.

ماده ۸۳- قبل از جدا کردن و یا تعمیر لوله‌های سوخت بایستی سوخت داخل لوله کاملاً تخلیه گردد.

ماده ۸۴- کلیه عملیات تعمیراتی بر روی مخازن سوخت گاز بایستی پس از تخلیه کامل مخزن صورت پذیرد.

ب - چاله سرویس:

ماده ۳۷- روشنایی داخل چاله سرویس باید از نوع ثابت بوده به نحوی که کارگر از دید کافی برخوردار باشد.

ماده ۳۸- نصب آستانه در اطراف دهانه چاله سرویس به منظور جلوگیری از سقوط خودرو به داخل چاله سرویس الزامی است.

ماده ۳۹- قرار دادن و انبار کردن وسایل و اشیاء غیر ضروری در داخل چاله سرویس ممنوع است.

ماده ۴۰- بدنه چاله سرویس باید از مصالحی ساخته شود که به آسانی قابل شست‌وشو و نظافت باشد.

ماده ۴۱- کف چاله سرویس باید دارای کفشی و دریچه تخلیه فاضلاب باشد.

ماده ۴۲- قرار دادن مواد قابل اشتعال و انفجار در داخل چاله سرویس ممنوع است.

ماده ۴۳- محل قرارگیری کمپرسور هوا باید مجزا از چاله سرویس باشد.

ماده ۴۴- ابعاد چاله سرویس باید طوری طراحی شود که کارگر در زمان ورود و خروج یا حرکت در زیر خودرو با بدنه آن برخورد نکند.

ماده ۴۵- دهانه چاله سرویس باید مجهز به درپوش مناسب باشد.

ماده ۴۶- به منظور ورود و خروج کارگران به داخل چاله سرویس باید در هر دو طرف اقدام به تعبیه پلکان مناسب نمود.

ماده ۴۷- نصب آینه برای جلوگیری از انحراف خودرو در جلوی چاله سرویس الزامی است.

ماده ۴۸- مخزن تخلیه روغن باید دارای شیر تخلیه و لوله انتقال سوخته باشد.

ج - باطری‌سازی:

ماده ۴۹- در کارگاه باطری‌سازی هنگام آماده‌سازی مایع باطری باید اسید به آب و به صورت قطره‌ای افزوده گردد.

ماده ۵۰- در کارگاه باطری‌سازی جهت تهیه آب می‌بایست تهویه موضعی مناسب در نظر گرفته شود.

ماده ۵۱- باید هنگام جدا کردن باطری به منظور جلوگیری از انفجار ناشی از تجمع گاز و خطرات ناشی از آن ابتدا قطب منفی و سپس قطب مثبت جدا گردد، ضمناً هنگام نصب نیز ابتدا قطب مثبت و سپس منفی متصل گردد.

ماده ۵۲- ظروف نگه‌داری و انتقال اسیدها باید به در مقابل خوردگی مقاوم و در مقابل ضربات وارده از استحکام کافی برخوردار بوده و دارای برچسب مشخصات باشد.

ماده ۵۳- ایجاد جرقه و یا شعله در مجاورت باطری به دلیل وجود گازهای قابل اشتعال و انفجار ممنوع است.

ماده ۵۴- آزمایش میزان شارژ باطری از طریق برقراری اتصال کوتاه قطب‌های مثبت و منفی آن ممنوع است.

د- پنچرگیری:

ماده ۵۵- محل نصب کمپرسور هوا باید به گونه‌ای باشد که کارگران در معرض آلودگی صوتی قرار نگیرند.

ماده ۵۶- شیر تخلیه کمپرسور هوای فشرده باید به طور متناوب باز شده و سوپاپ اطمینان و فشارسنج آن کنترل گردد.

ماده ۵۷- اتوی پنچرگیری بایستی مجهز به سیستم ترموستات برای تنظیم دمای لازم باشد.

ماده ۵۸- قبل از خارج نمودن بچه رینگ، بایستی باد لاستیک به طور کامل تخلیه گردد.

ماده ۵۹- هنگام تعویض لاستیک باید تدابیر لازم برای جلوگیری از جابه‌جایی ناگهانی خودرو در نظر گرفته شود.

ماده ۶۰- در هنگام کار با دستگاه‌های لاستیک در آرو پنچرگیر، باید از درگیری اعضای بدن با فکین و قطعات دستگاه ممانعت به عمل آید.

ماده ۶۱- هنگام کار بر روی بچه رینگ و تخلیه و یا تنظیم تراکم باد بایستی از حفاظ مناسب به منظور جلوگیری از پرتاب بچه رینگ استفاده کرد.

ماده ۶۲- تعویض یا تعمیر رینگ‌های مستعمل، شکسته، جوشی و دارای هرگونه نقصی باید فقط توسط افراد باتجربه انجام گیرد.

ماده ۶۳- باز و بسته کردن پیچ و مهره‌های چرخ‌ها بایستی به صورت ضربدری صورت پذیرد و پس از شل شدن رینگ اقدام به باز نمودن کامل مهره‌ها نمود.

ماده ۶۴- در هنگام بالانس چرخ بایستی قاب حفاظتی دستگاه بر روی چرخ قرار گیرد.

ماده ۶۵- برداشتن قاب حفاظتی دستگاه بالانس چرخ قبل از توقف کامل دستگاه ممنوع است.

فصل دوازدهم - سایر مقررات

ماده ۶۶- انبار کردن مواد و لوازم یدکی، قطعات فرسوده و ضایعاتی، کارتن‌ها و جعبه‌ها بر روی سقف، چاله سرویس و همچنین در محوطه تعمیرگاه ممنوع است.

ماده ۶۷- کلیه وسایل و تجهیزات مورد استفاده در تعمیرگاه باید در محل مناسب قرار داشته باشد.

ماده ۶۸- روشن گذاشتن موتورهای احتراقی در محیط‌های بسته تحت هر عنوان ممنوع است.

ماده ۶۹- استعمال دخانیات، افروختن آتش و شعله باز به عنوان گرمایش و همچنین استفاده از بخاری‌های غیراستاندارد در داخل کارگاه ممنوع است.

- ماده ۷۰-** ظروف بنزین، روغن و مواد دیگر قابل اشتعال باید در مکانی نگهداری شوند که از حرارت، شعله، جرقه و ضربه محفوظ باشند.
- ماده ۷۱-** ظروف نگهداری مواد قابل اشتعال باید در بسته و مستحکم بوده و در برابر حرارت، شکستن و یا سوراخ شدن مقاوم باشد.
- ماده ۷۲-** استفاده از مواد قابل اشتعال جهت شست و شوی قطعات خودرو، اعضای بدن، لباس کار و کف و دیواره کارگاه ممنوع می باشد.
- ماده ۷۳-** بدنه کلیه وسایل و تجهیزات فلزی و همچنین تأسیسات الکتریکی باید به سیستم اتصال به زمین مؤثر مجهز شود.
- ماده ۷۴-** قبل از انجام عملیات جوشکاری باید مواد قابل اشتعال و انفجار را از محل کار خارج نمود.
- ماده ۷۵-** در زمان انجام عملیات جوشکاری، صافکاری، نقاشی و مکانیکی بایستی نسبت به جدا کردن بست های باطری اقدام نمود.
- ماده ۷۶-** در عملیات جوشکاری استفاده از مولدهای استیلن غیراستاندارد ممنوع است.
- ماده ۷۷-** برای روشن کردن سر پیک جوشکاری باید از فندک مخصوص آن استفاده نمود.
- ماده ۷۸-** جوشکاری باک و مخازن مواد قابل اشتعال و انفجار بدون رعایت اصول ایمنی جوشکاری ممنوع است.
- ماده ۷۹-** استفاده از تنگ یا گیره برای اتصال شیرآلات کپسول ها تحت هر شرایطی ممنوع است.
- ماده ۸۰-** برای شاسی کشی خودرو بایستی از تجهیزات ایمن و متناسب با نوع کار استفاده نمود.
- ماده ۸۱-** دستگاه های شاسی کش قلاب دار باید مجهز به شیطانک باشد.
- ماده ۸۲-** اتاق رنگ بایستی مجهز به پرده آب و تهویه موضعی باشد، به نحوی که ذرات رنگ در محیط پراکنده نشود.
- ماده ۸۳-** کارگاه رویه دوزی بایستی دارای تهویه مؤثر برای خروج بخارات و گازها بوده و استفاده از بنزین و دیگر مواد قابل اشتعال به عنوان رقیق کننده چسب ممنوع می باشد.
- ماده ۸۴-** شیلنگ های انتقال آب در کارواش ها باید از نوع فشار قوی باشد.
- ماده ۸۵-** بست و کلیه متعلقات شیلنگ های آب تحت فشار بایستی متناسب با نوع کار و فشار آب باشد.
- ماده ۸۶-** انجام کلیه امور تعمیراتی خودرو در معابر عمومی ممنوع است.
- ماده ۸۷-** ورود و نگهداری حیوانات در داخل تعمیرگاه مطلقاً ممنوع است.
- ماده ۸۸-** مسئولیت اجرای مواد مندرج در این آیین نامه با کارفرمای کارگاه بوده و در صورت وقوع هرگونه حادثه در محل کارگاه که به دلیل عدم رعایت این مواد باشد علاوه بر جرائم متعلقه قانونی مکلف به جبران خسارت زیان دیده می باشد.

این آیین نامه مشتمل بر ۳ فصل و ۸۸ ماده به استناد مواد ۸۵ و ۹۱ قانون کار جمهوری اسلامی ایران در جلسه مورخ ۱۳۸۷/۴/۵ شورای عالی حفاظت فنی مورد تصویب و در تاریخ ۸۷/۵/۸ به تصویب وزیر کار و امور اجتماعی رسیده است.

فصل ۶

شایستگی‌های غیر فنی

کارنامک

[نام و نام خانوادگی کارجو]

[تلفن تماس: ۰۹۱۲۳۳۳۳]

[ایمانامه: youremail@adomain.ext]

[متولد: [سال]

[ساکن: [شهر] - [محدوده]

سوابق تحصیلی

کارדانی [نام رشته تحصیلی] - دانشگاه [نام دانشگاه] [تاریخ شروع دوره] الی [تاریخ دانش آموختگی]

■ [اختیاری: ذکر مختصر دروس اصلی گذرانده شده یا تحقیقات انجام شده ...]

■ [اختیاری: معدل]

دیپلم [نام رشته تحصیلی] - هنرستان [نام هنرستان]

■ [اختیاری: ذکر مختصر دروس اصلی گذرانده شده یا تحقیقات انجام شده ...]

■ [اختیاری: معدل]

سوابق حرفه‌ای

[سمت] - [نام شرکت، مؤسسه یا سازمان] - [شهر]

■ [توضیح مختصر مسئولیت‌های کاری ...]

■ [توضیح مختصر کارها و اقدامات انجام شده در یک الی دو خط ...] [ماه و سال شروع کار] الی

[ماه و سال اتمام کار]

[سمت] - [نام شرکت، مؤسسه یا سازمان] - [شهر]

■ [توضیح مختصر مسئولیت‌های کاری ...]

■ [توضیح مختصر کارها و اقدامات انجام شده در یک الی دو خط ...] [ماه و سال شروع کار] الی

[ماه و سال اتمام کار]

مهارت‌ها

مهارت‌های نرم‌افزاری

■ [ذکر نام نرم‌افزار در هر خط و تشریح میزان آشنایی ...]

آشنایی با زبان‌های خارجی

■ [ذکر نام زبان مربوطه ضمن مشخص نمودن میزان آشنایی در زمینه محاوره و مکاتبه ...]

سایر مهارت‌ها

■ [ذکر سایر مهارت‌ها مانند تخصص‌های فنی، مهارت‌های فردی و غیره و...]

نمونه نامه درخواست شغل

مدیر محترم

شرکت الف

موضوع: درخواست استخدام

با سلام و احترام،

بدین وسیله پیرو درج آگهی استخدام آن شرکت در نشریه مورخ جهت همکاری در بخش آن شرکت، به پیوست مشخصات و سوابق شغلی خود (کارنامه) خود را برای اعلام آمادگی جهت همکاری تقدیم می‌دارم.

امیدوارم ویژگی‌های اینجانب از جمله، تحصیل در رشته و گذراندن دوره‌های و داشتن مهارت‌های ارتباطی قوی، اعتماد به نفس بالا و اشتیاق به یادگیری مداوم و به روز نمودن اطلاعات شغلی مورد توجه آن مدیریت محترم قرار گیرد و فرصتی را فراهم سازد تا بتوانم انتظارات و خدمات مورد نظر آن شرکت را برآورده سازم.

ضمن آرزوی توفیق و بهروزی برای جنابعالی، از وقتی که به بررسی کارنامه اینجانب اختصاص می‌دهید سپاسگزارم و آمادگی خود را جهت حضور در آن شرکت برای ارائه سایر اطلاعاتی که لازم باشد و آشنایی بیشتر اعلام می‌دارم.

با تشکر و احترام

نام و نام خانوادگی

امضا

نمونه قرارداد کار

این قرارداد به موجب ماده (۱۰) قانون کار جمهوری اسلامی ایران و تبصره (۳) الحاقی به ماده (۷) قانون کار موضوع بند (الف) ماده (۸) قانون رفع برخی از موانع تولید و سرمایه‌گذاری صنعتی - مصوب ۱۳۸۷/۸/۲۵ مجمع تشخیص مصلحت نظام بین کارفرما / نماینده قانونی کارفرما و کارگر منعقد می‌شود.

۱ مشخصات طرفین:

کارفرما/نماینده قانونی کارفرما

آقای/خانم/ شرکت فرزند شماره شناسنامه/ شماره ثبت
به نشانی:

کارگر

آقای/خانم فرزند متولد شماره شناسنامه
شماره ملی میزان تحصیلات نوع و میزان مهارت
به نشانی:

۲ نوع قرارداد: دائم موقت کارمعین

۳ نوع کار یا حرفه یا حجم کار یا وظیفه‌ای که کارگر به آن اشتغال می‌یابد:

.....

۴ محل انجام کار:

۵ تاریخ انعقاد قرارداد:

۶ مدت قرارداد:

۷ ساعات کار:

میزان ساعات کار و ساعت شروع و پایان آن با توافق طرفین تعیین می‌گردد. ساعات کار نمی‌تواند بیش از میزان مندرج در قانون کار تعیین شود لیکن کمتر از آن مجاز است.

۸ حق السعی:

الف) مزد ثابت/ مینا/ روزانه/ ساعتی ریال (حقوق ماهانه: ریال)
ب) پاداش افزایش تولید و یا بهره‌وری ریال که طبق توافق طرفین قابل پرداخت است.
ج) سایر مزایا

۹ حقوق و مزایای کارگر: به‌صورت هفتگی/ ماهانه به حساب شماره نزد بانک شعبه توسط کارفرما یا نماینده قانونی وی پرداخت می‌گردد.

۱۰ بیمه: به موجب ماده (۱۴۸) قانون کار، کارفرما مکلف است کارگر را نزد سازمان تأمین اجتماعی و یا سایر دستگاه‌های بیمه‌گر بیمه نماید.

۱۱ عیدی و پاداش سالانه: به موجب ماده واحده قانون مربوط به تعیین عیدی و پاداش سالانه کارگران شاغل در کارگاه‌های مشمول قانون کار - مصوب ۱۳۷۰/۱۲/۶ مجلس شورای اسلامی، به ازای یک سال کار معادل شصت روز مزد ثابت/مینا (تا سقف نود روز حداقل مزد روزانه قانونی

کارگران) به عنوان عیدی و پاداش سالانه به کارگر پرداخت می‌شود. برای کار کمتر از یک سال، میزان عیدی و پاداش و سقف مربوط به نسبت محاسبه خواهد شد.

۱۲ حق سنوات و یا مزایای پایان کار: به هنگام فسخ یا خاتمه قرارداد کار حق سنوات، مطابق قانون و مصوبه مورخ ۸۷/۸/۲۵ مجمع تشخیص مصلحت نظام به نسبت کارکرد کارگر پرداخت می‌شود.

۱۳ شرایط فسخ قرارداد: این قرارداد در موارد ذیل، هر یک از طرفین قابل فسخ است.
فسخ قرارداد روز قبل به طرف مقابل کتباً اعلام می‌شود.

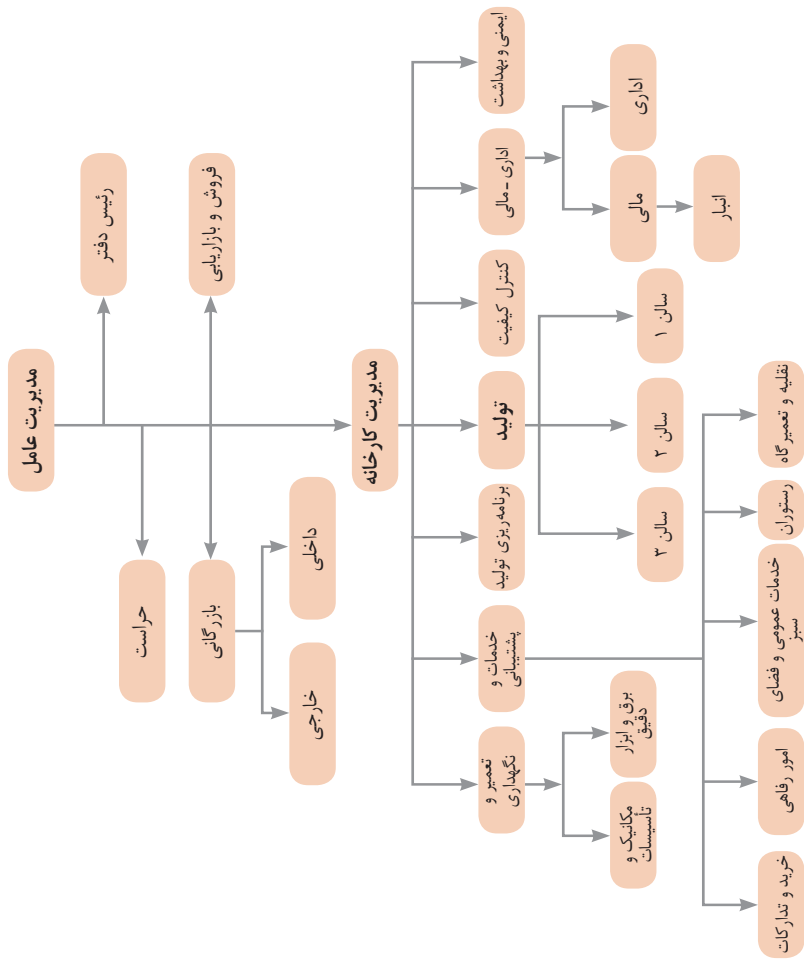
.....
.....
.....

۱۴ سایر موضوعات مندرج در قانون کار و مقررات تبعی از جمله مرخصی استحقاقی، کمک هزینه مسکن و کمک هزینه عائله‌مندی نسبت به این قرارداد اعمال خواهد شد.

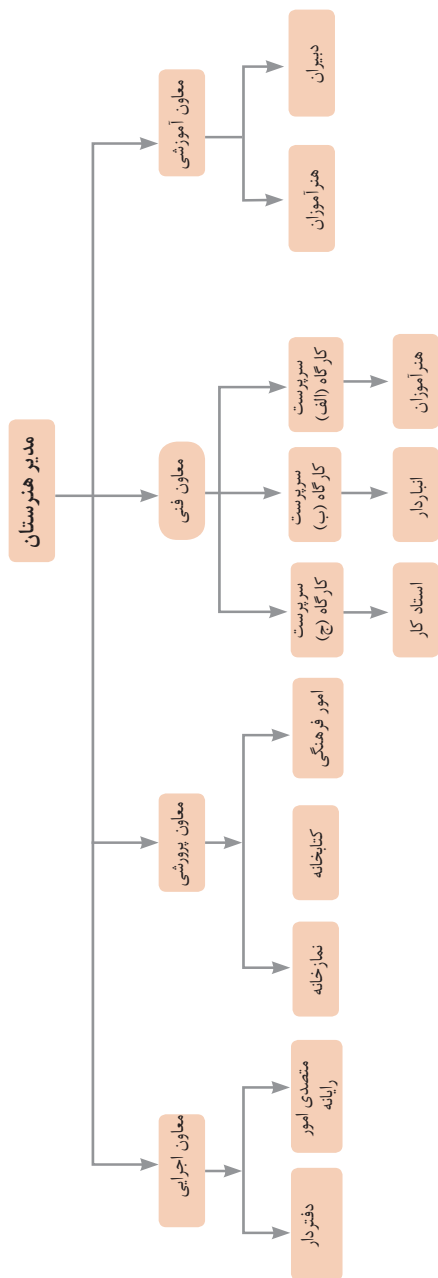
۱۵ این قرارداد در چهار نسخه تنظیم می‌شود که یک نسخه نزد کارفرما، یک نسخه نزد کارگر، یک نسخه به تشکل کارگری (در صورت وجود) و یک نسخه نیز توسط کارفرما از طریق نامه الکترونیکی یا اینترنت و یا سایر طرق به اداره کار و امور اجتماعی محل تحویل می‌شود.

محل امضای کارگر

محل امضای کارفرما



نمونه‌ای از ارتباطات واحدهای یک کارخانه

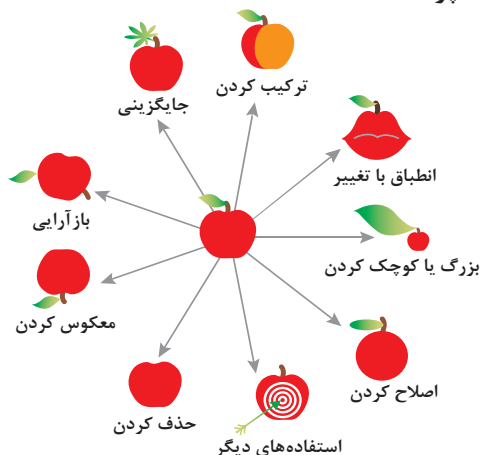


۱ - جداسازی	۲ - استخراج	۳ - کیفیت موضعی	۴ - نامتقارن سازی	۵ - ترکیب و ادغام
۶ - چند کاربردی	۷ - تودرتو بودن	۸ - جبران وزن	۹ - مقابله پیشاپیش	۱۰ - اقدام پیشاپیش
۱۱ - حفاظت پیشاپیش	۱۲ - هم سطح سازی	۱۳ - تغییر جهت	۱۴ - انحنای دادن	۱۵ - پویایی
۱۶ - کمی کمتر، کمی بیشتر	۱۷ - حرکت به بعدی جدید	۱۸ - لرزش و نوسان	۱۹ - عمل دوره‌ای	۲۰ - تداوم کار مفید
۲۱ - حمله سریع	۲۲ - تبدیل ضربه به سود	۲۳ - باز خورد	۲۴ - واسطه تراشی	۲۵ - خدمت‌دهی به خود
۲۶ - کپی کردن	۲۷ - یکبار مصرفی	۲۸ - تعویض سیستم	۲۹ - ساختار بادی یا مایع	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

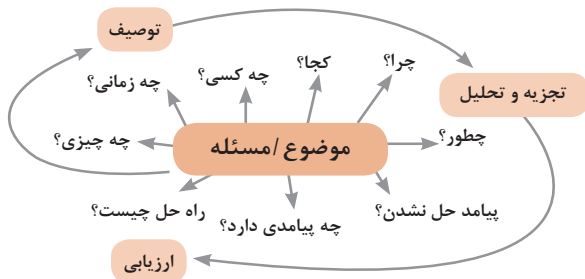
متغیرها در حل مسئله ابداعی

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



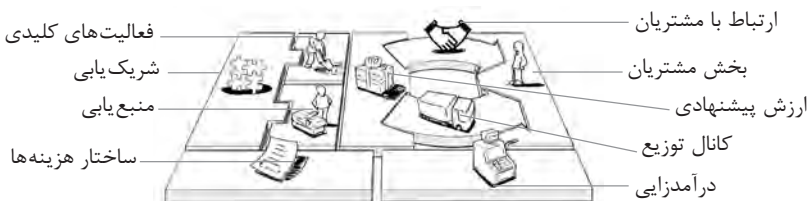
مدل ایجاد تفکر انتقادی



فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش



الف) مدل کسب‌وکار

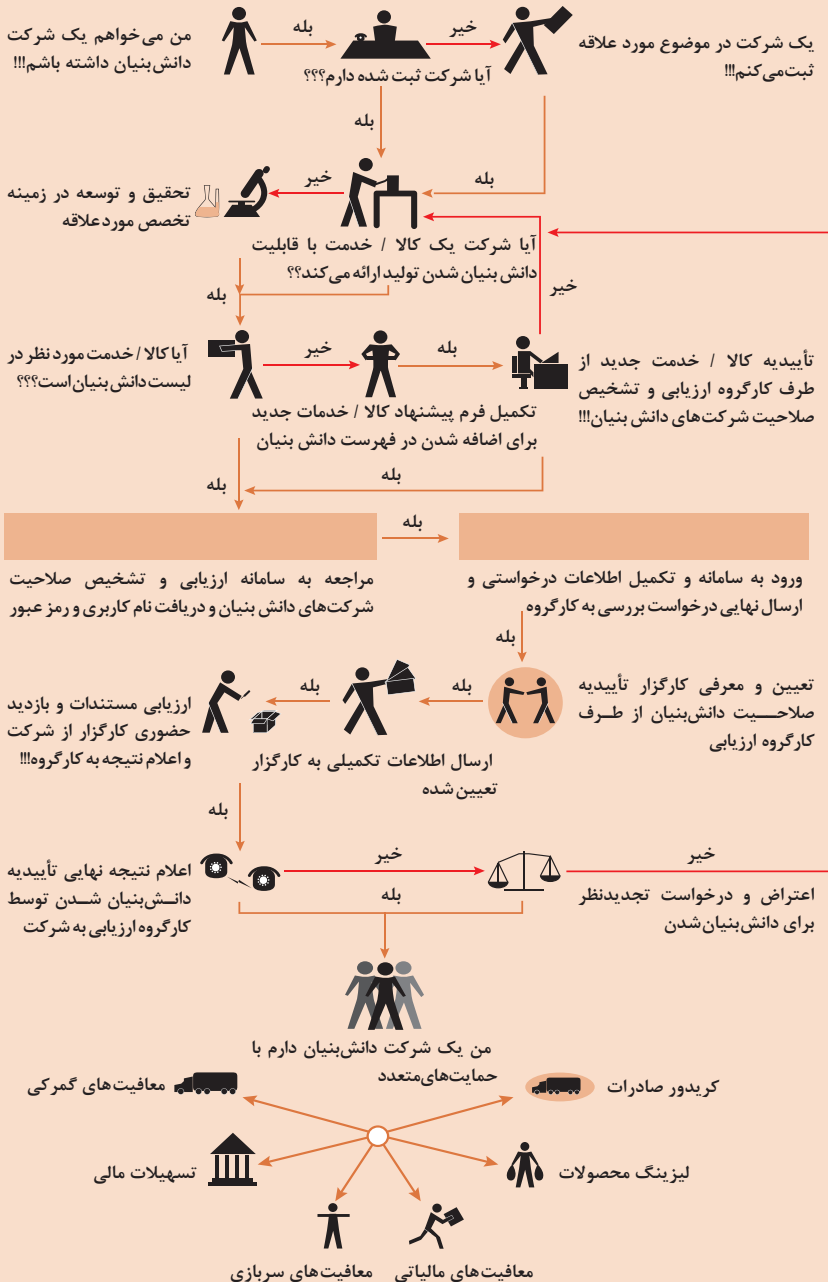


 کانال توزیع از طریق چه کانال‌هایی می‌توانیم به بخش مشتریان دسترسی پیدا کنیم؟ در حال حاضر چگونه به آنها دسترسی داریم؟ کانال‌های ما چطور یکپارچه شده‌اند؟ عملکرد کدام یک بهتر است؟ پرهزینه‌ترین کانال‌ها کدام‌اند؟ چطور آنها را با نیازهای مشتریان هماهنگ می‌کنیم؟  شریک یابی شرکای کلیدی و تأمین‌کنندگان کلیدی ما چه کسانی هستند؟ منابع اصلی به‌دست آمده از شرکایمان کدام‌اند؟ فعالیت‌های اصلی انجام‌شده توسط شرکایمان کدام‌اند؟	 ارزش پیشنهادی چه ارزشی به مشتریانمان ارائه می‌دهیم؟ کدام یک از مسائل مشتریانمان را حل می‌کنیم؟ بسته پیشنهادی ما (محصولات و خدمات) به مشتریان مختلف چیست؟ کدام یک از نیازهای مشتریان را برطرف می‌کنیم؟	 درآمدزایی 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؟  منبع یابی منابع اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟	 بخش مشتریان برای چه افرادی ارزش آفرینی می‌کنیم؟ مهم‌ترین مشتریان ما چه افرادی هستند؟  ارتباط با مشتریان مشتریان مختلف انتظار برقراری و حفظ چه نوع رابطه‌ای را از ما دارند؟ کدام یک از آنها برقرار شده است؟ این روابط چگونه با کل اجزای مدل کسب‌وکار ما تلفیق می‌شوند؟ هزینه آنها چقدر است؟
 ساختار هزینه‌ها مهم‌ترین هزینه‌های اصلی ما در مدل کسب‌وکار کدام‌اند؟ گران‌ترین منابع اصلی ما کدام‌اند؟ گران‌ترین فعالیت‌های اصلی ما کدام‌اند؟	 فعالیت‌های کلیدی فعالیت‌های اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟		

ویژگی‌های کار آفرین



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.

■ بیمه در مواجهه با خطرات، باعث اطمینان و آرامش در زندگی فردی و اجتماعی و اقتصادی می‌شود.

■ بیمه، انتقال بار زیان‌های مالی بر شانه‌های شخص دیگر برای ایجاد اطمینان خاطر است.

■ بیمه امکانی است که سازمان‌های تأمین اجتماعی برای کارگران و کلیه افراد شاغل فراهم آورده است تا از آنان در حین کار، بیکاری، از کار افتادگی، بازنشستگی و فوت (خانواده متوفی) حمایت مالی کند.

■ کارفرما بنا بر قانون، موظف است قسمتی از دستمزد کارگر را تحت عنوان بیمه و مالیات از حقوق وی کسر و به حساب بیمه و اداره مالیات واریز نماید.

■ حق بیمه اجباری توسط کارگر (سهم ۷ درصد) و کارفرما (سهم ۲۳ درصد) پرداخت می‌شود.

■ در بیمه خویش فرما، کارگر خود می‌تواند با پرداخت مستقیم حق بیمه، از مزایای آن بهره‌مند شود.

■ مالیات به دستمزدهایی که از مقدار مشخصی کمتر باشند، تعلق نمی‌گیرد. حداکثر دستمزدی که به آن مالیات تعلق نمی‌گیرد، ابتدای هر سال توسط دولت تعیین می‌شود.

انواع بیمه در محیط کار

الف: بیمه اجباری: شامل بیمه درمانی، بیمه بازنشستگی، بیمه بیکاری و از کار افتادگی، بیمه فوت ب: بیمه‌های اختیاری: شامل بیمه حوادث، بیمه تکمیلی و ...

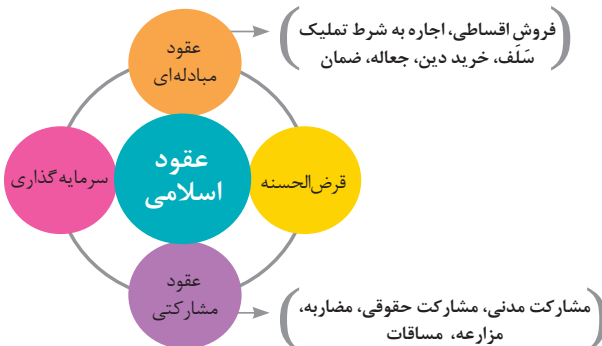
■ در حالت کلی بیمه به دو نوع اجتماعی و بازرگانی تقسیم می‌گردد. معمولاً بیمه اجتماعی، اجباری است و بیمه بازرگانی، اختیاری می‌باشد. بیمه بازرگانی با توجه به نوع خطر به دو بخش بیمه زندگی و بیمه‌های غیر زندگی تقسیم می‌شوند.

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:





علائم مورد استفاده در نمودار جریان فرایند



سیستم‌های تولید

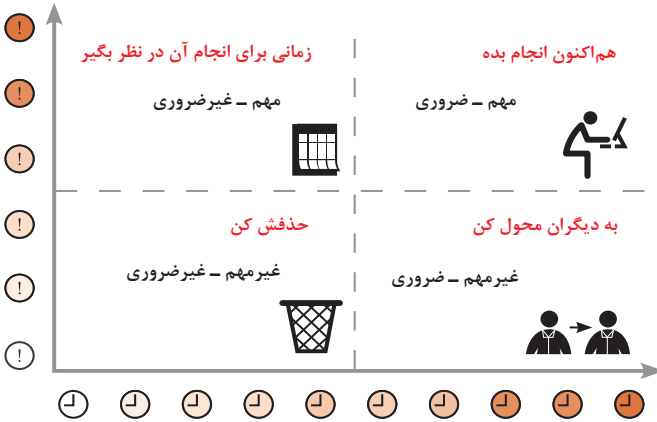




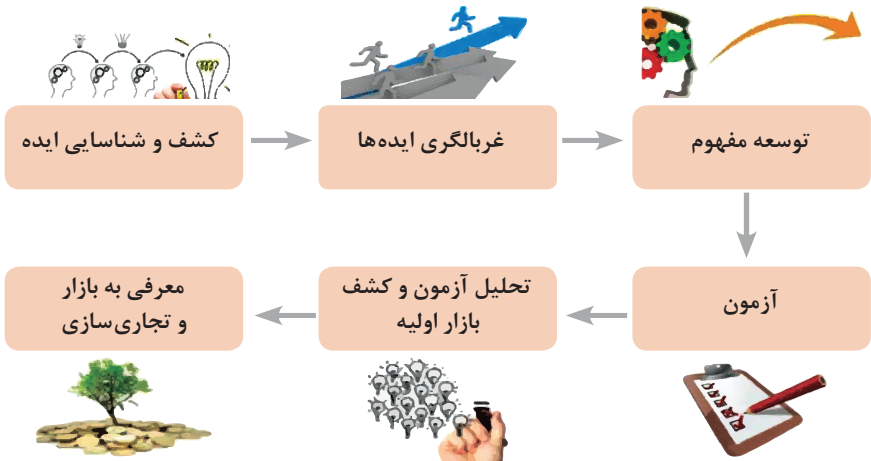
انواع مدیریت در تولید

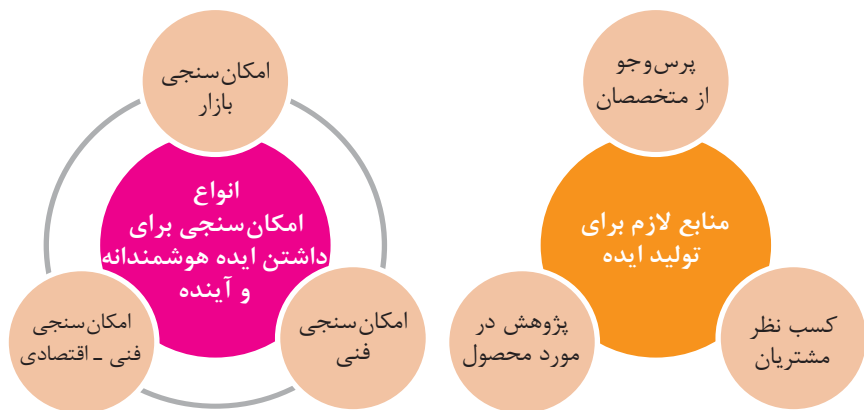
 مدیریت زمان وسیله‌ای جهت صرفه‌جویی و جلوگیری از اتلاف وقت، داشتن آمادگی قبلی برای فعالیت‌ها و کاهش حجم کار به شمار می‌رود.	 مدیریت ماشین آلات و تجهیزات به منظور تهیه و تأمین ماشین آلات و ابزار آلات مناسب و سازمان‌دهی آنها صورت می‌گیرد.	 مدیریت مواد اولیه به منظور جلوگیری از هزینه بالای خرید و حمل و نقل و نگهداری مواد و همچنین ممانعت از اختلال در برنامه‌ریزی و تأمین به موقع مواد اولیه صورت می‌گیرد.	 مدیریت منابع انسانی عبارت از شناسایی، انتخاب، استخدام، تربیت و پرورش نیروی انسانی به منظور دستیابی به اهداف سازمان می‌باشد.	 مدیریت مالی عبارت از تأمین نیازهای مالی با ارزان‌ترین روش، و هزینه نمودن منابع مالی در دسترس به بهترین شیوه و در زمان مناسب می‌باشد.
---	--	--	--	---

مدیریت زمان با ماتریس «فوری – مهم»



مراحل توسعه محصول جدید





محصول

ترویج

عوامل مؤثر بر تقاضای بازار

قیمت

مکان عرضه

مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

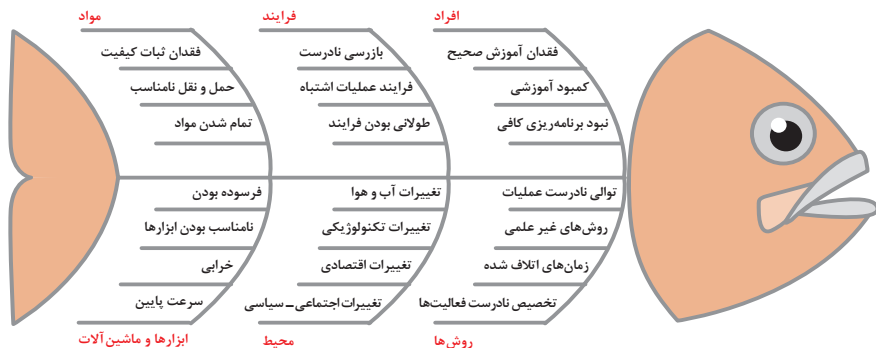
دیدگاه مشتری

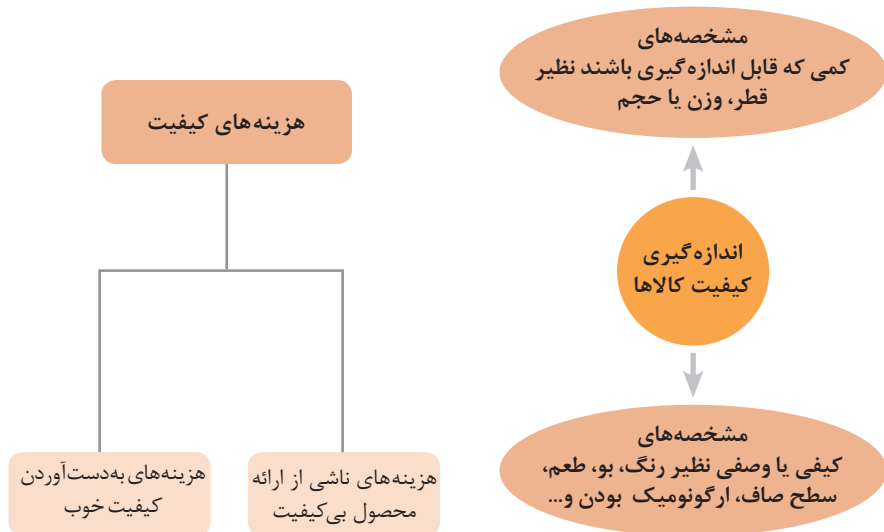
مشخصه‌های کیفیت کالا
مشخصه‌های کیفیت خدمات

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

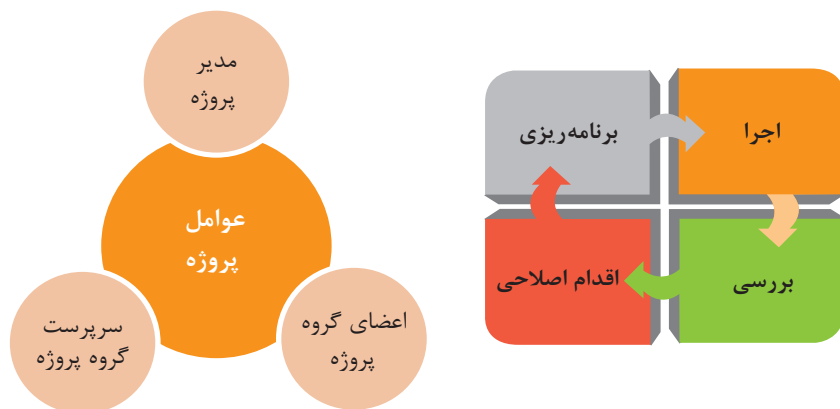


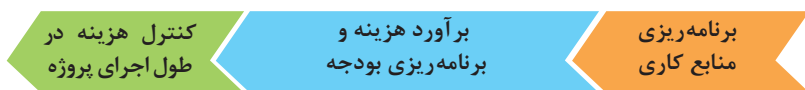
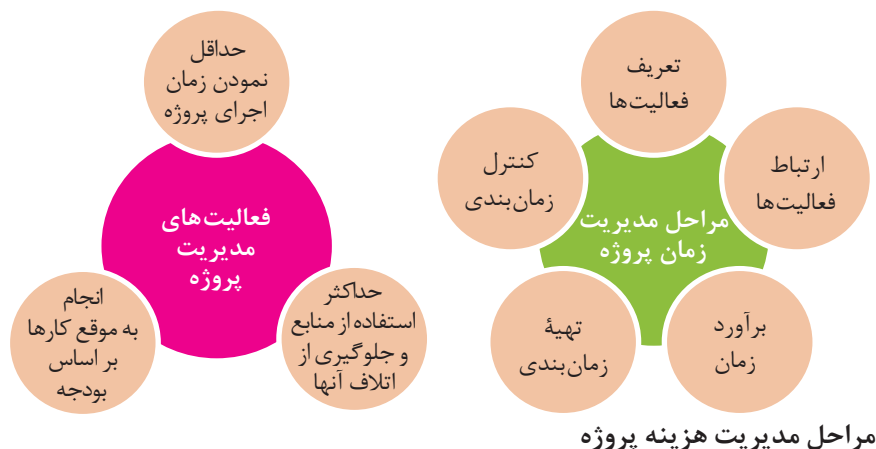


مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه



چرخه انجام کار



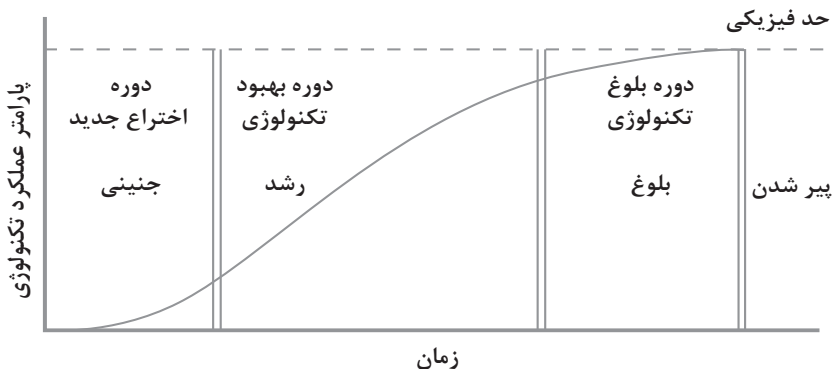


کاربرد فناوری‌های نوین

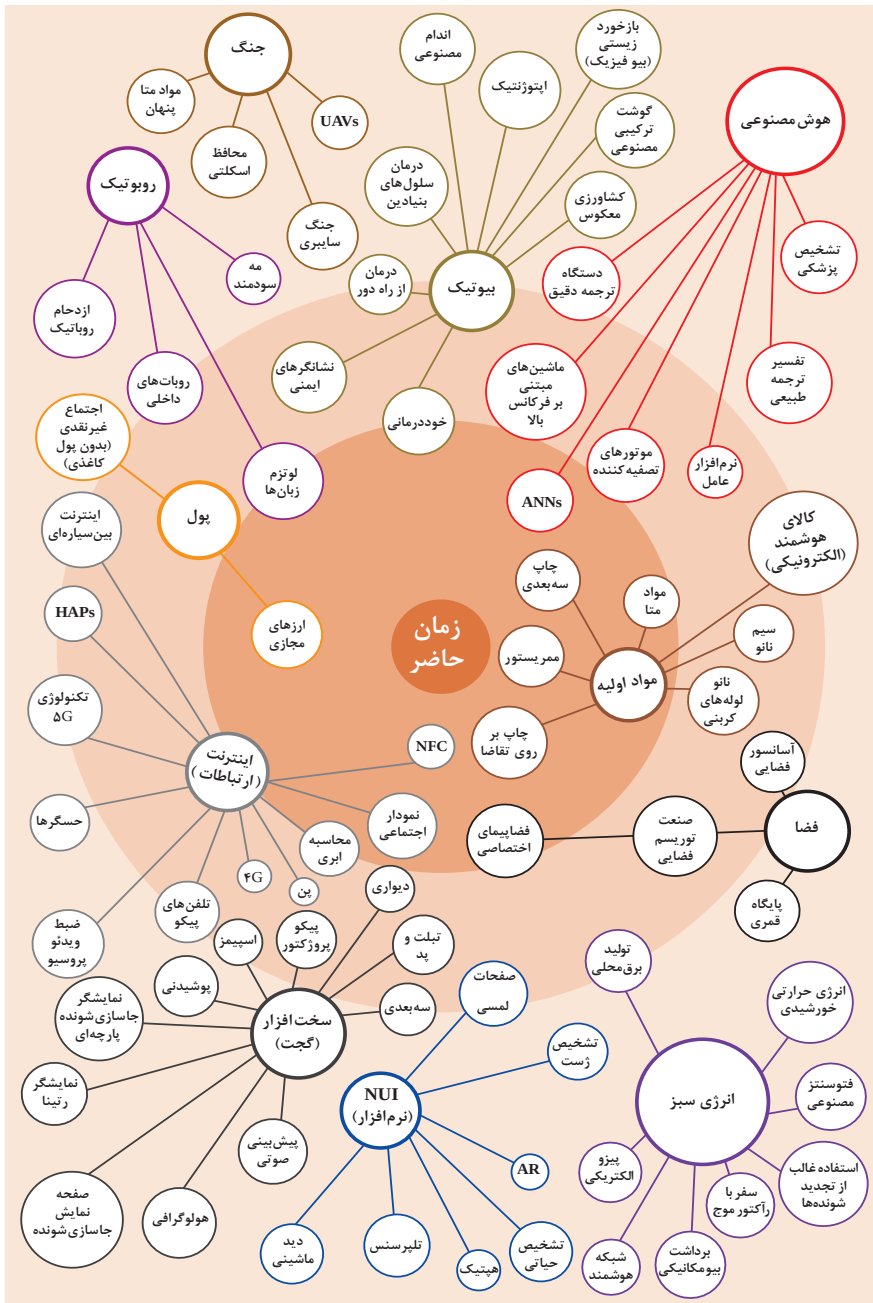
اولویت‌های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

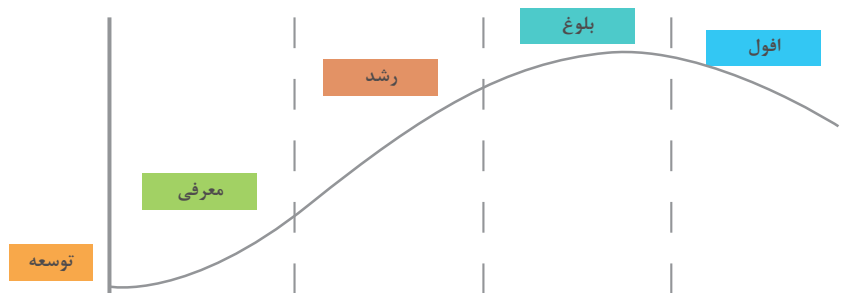
- **اولویت‌های الف در فناوری:** فناوری هوافضا، فناوری ارتباطات و اطلاعات، فناوری هسته‌ای، فناوری نانو و میکرو، فناوری‌های نفت و گاز، فناوری زیستی، فناوری زیست‌محیطی، فناوری فرهنگی و نرم
- **اولویت‌های ب در فناوری:** لیزر، فوتونیک، زیست‌حسگرها، حسگرهای شیمیایی، مکترونیک، خودکارسازی و رباتیک، نیم‌رساناها، کشتی‌سازی، مواد نوترکیب، 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، کاتالیست‌ها، 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





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 رقبای، ویژگی‌های جدید	تحلیل اطلاعات بازخورد 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 رقبای، ویژگی‌های مورد انتظار برای اضافه شدن به محصول برای کاهش سرعت افول و...

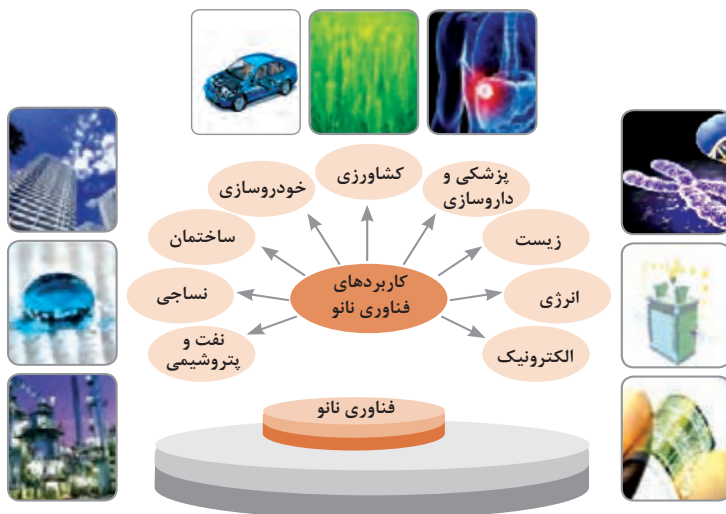
سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتالی

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

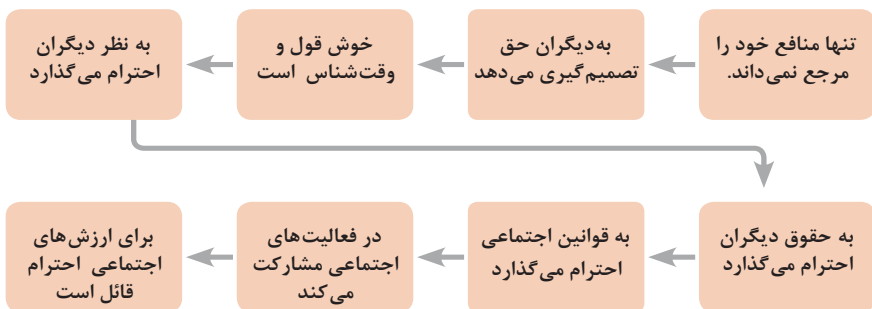
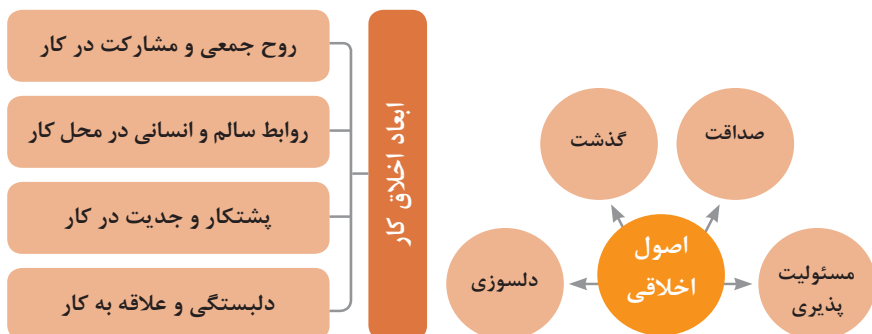
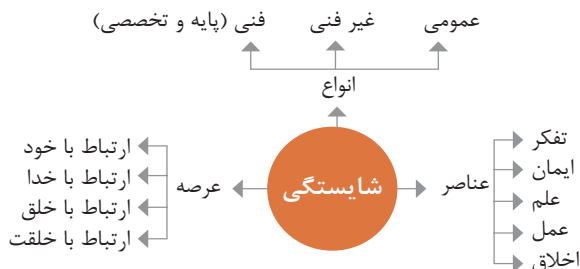
ویژگی‌های کلان داده‌ها

● 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



در انجام کارها به صورت شایسته بایستی به خدا، خود، خلق و خلقت همزمان توجه داشت و در انجام آنها باید علم، عمل، ایمان، تفکر و اخلاق را همراه کرد.



ویژگی رفتار احترام آمیز

دلسوز و رحیم هستند

رویکرد حمایتی دارند

به احساسات دیگران توجه می کنند

مشکلات دیگران را مشکل خود می دانند

در مصائب و مشکلات دیگران شریک می شوند

ویژگی افرادی که در حرفه شان خیرخواه هستند

برخی از کلیدهای زندگی شغلی و حرفه ای

- ۱ عبادت ده جزء دارد که نه جزء آن در کسب حلال است.
- ۲ کسی که در راه کسب روزی حلال برای خانواده اش بکوشد، مجاهد در راه خداست.
- ۳ بهترین درآمدها سود حاصل از معامله نیکو و پاک است.
- ۴ پاکیزه ترین مالی که انسان صرف می کند، آن است که از دسترنج خودش باشد.
- ۵ امانت داری، بی نیازی می آورد و خیانت، فقر می آورد.
- ۶ بهره آور ساختن مال از ایمان است.
- ۷ هر کس میانه روی و قناعت پیشه کند نعمتش پایدار شود.
- ۸ در ترازوی عمل چیزی سنگین تر از خُلق نیکو نیست.
- ۹ اشتغال به حرفه ای همراه با عفت نفس، از ثروت همراه با ناپاکی بهتر است.
- ۱۰ کسی که می خواهد کسبش پاک باشد، در داد و ستد فریب ندهد.
- ۱۱ هر صنعتگری برای درآمد زایی نیازمند سه خصلت است: مهارت و تخصص در کار، ادای امانت در کار و علاقمندی به صاحب کار.
- ۱۲ هر کس ریخت و پاش و اسراف کند، خداوند او را فقیر کند.
- ۱۳ زمانی که قومی کم فروشی کنند، خداوند آنان را با قحطی و کمبود محصولات عذاب می کند.
- ۱۴ به راستی خدای متعال دوست دارد هر یک از شما هر گاه کاری می کند آن را محکم و استوار کند.
- ۱۵ تجارت در وطن مایه سعادت مندی مرد است.

در شغل و حرفه

به عنوان عضوی از نیروی کار ماهر کشور در پیشگاه خداوند متعال که دانای آشکار و نهان است؛ متعهد می شوم :

- مسئولیت پذیری، درست کاری، امانت داری، گذشت، انصاف و بهره‌وری در تمام امور شغلی و حرفه‌ای را سرلوحه کارهای خود قرار دهم.
 - کار خود را با تفکر، ایمان، علم، عمل و اخلاق در عرصه‌های ارتباط با خود، خدا، خلق و خلقت به صورت شایسته انجام دهم.
 - در تعالی حرفه‌ای، یادگیری مداوم، مهارت افزایی و کسب شایستگی و ارتقای صلاحیت‌های حرفه‌ای خویش کوشا باشم.
 - مصالح افراد، مشتریان و جامعه را در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای بر منافع خود مقدم بدارم.
 - با همت بلند و پشتکار برای کسب روزی حلال و تولید ثروت از طریق آن تلاش نمایم.
 - از بطالت، بیکاری، اسراف، ربا، کم فروشی، گران فروشی و زیاده خواهی پرهیز کنم.
 - در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای، آنچه برای خود می‌پسندم، برای دیگران هم بپسندم و آنچه برای خود نمی‌پسندم برای دیگران نیز نپسندم.
 - از کار، تولید، کالا، سرمایه و خدمات کشور خود در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای حمایت کنم.
 - برای مخلوقات هستی، محیط زیست و منابع طبیعی کشورم ارزش قائل شوم و در حفظ آن بکوشم.
 - از حیا و عفت، آراستگی ظاهری و پوشیدن لباس مناسب برخوردار باشم.
 - همواره در حفظ و ارتقاء سلامت و بهداشت خود و دیگران در محیط کار تلاش نمایم.
 - در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای در تمامی سطوح، حقوق مالکیت معنوی و مادی اشخاص، شرکت‌ها و بنگاه‌های تولیدی و خدماتی را رعایت کرده و بر اساس قانون عمل نمایم.
- و از خداوند متعال می‌خواهم در پیمودن این راه بزرگ، بینش مرا افزون، اراده‌ام را راسخ و گام‌هایم را استوار گرداند.

جدول عناوین دروس شایستگی‌های مشترک و پودمان‌های آنها

پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	آب، خاک، گیاه- گروه کشاورزی و غذا	خاک
		خواص شیمیایی و بهسازی خاک
		خواص آب
		منابع آب
		کشت و نگهداری گیاهان
۱۰	ارتباط مؤثر-گروه بهداشت و سلامت	اهمیت، اهداف و عناصر ارتباط
		ارتباط مؤثر با خود و مهارت‌های ارتباطی
		ارتباط مؤثر با خدا، خلقت و جامعه
		ارتباط مؤثر در کسب و کار
		اهمیت و کار کردن زبان بدن و فنون مذاکره
۱۰	ارتباط مؤثر-گروه خدمات	اهمیت، اهداف و عناصر ارتباط
		ارتباط مؤثر با خود و مهارت‌های ارتباطی
		ارتباط مؤثر با خدا، خلقت و جامعه
		ارتباط مؤثر در کسب و کار
		اهمیت و کار کردن زبان بدن و فنون مذاکره
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- گروه برق و رایانه	ترسیم با دست آزاد
		تجزیه و تحلیل نما و حجم
		ترسیم سه‌نما و حجم
		ترسیم با رایانه
		نقشه‌کشی رایانه‌ای
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای-گروه مکانیک	نقشه‌خوانی
		ترسیم نقشه
		نقشه‌برداری از روی قطعه
		کنترل کیفیت نقشه
		ترسیم پروژه با رایانه
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای-گروه مواد و فراوری	نقشه‌خوانی
		ترسیم نقشه
		نقشه‌برداری از روی قطعه
		کنترل کیفیت نقشه
		ترسیم پروژه با رایانه

جدول عناوین دروس شایستگی‌های مشترک و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- معماری و ساختمان	ترسیم فنی و هندسی
		نقشه‌های ساختمانی
		ترسیم‌های سه بعدی
		خروجی دوبعدی از فضای سه بعدی
		کنترل کیفیت نقشه و ارائه پروژه
۱۰	طراحی و زبان بصری- گروه هنر	خلق‌هنری، زبان بصری و هنر طراحی
		طراحی ابزار دیدن و خلق اثر هنری
		نقطه، خط و طراحی خطی
		سطح، شکل و حجم، به کارگیری اصول ترکیب‌بندی در خلق آثار هنری
		نور و سایه در هنرهای بصری، رنگ و کاربرد آن در هنر

جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	ریاضی ۱	حل مسائل به کمک رابطه بین کمیت‌های متناسب
		کاربرد درصد در حل مسائل زندگی روزمره
		مدل‌سازی برخی وضعیت‌ها به کمک معادله درجه دوم
		تفسیر توان رسانی به توان عددهای گویا به کمک ریشه‌گیری
		مدل‌سازی و حل مسائل به کمک نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه

جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۱	ریاضی ۲	به کارگیری تابع در مدل‌سازی و حل مسائل
		مدل‌سازی و حل مسائل مرتبط با معادله‌ها و نامعادله‌ها
		مدل‌سازی و حل مسائل به کمک نسبت‌های مثلثاتی زاویه دلخواه
		حل مسائل مرتبط با لگاریتم‌ها
		تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفاهیم آماری

۱۲	ریاضی ۳	به کارگیری برخی تابع‌ها در زندگی روزمره
		تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفهوم حد
		مقایسه حدهای یک طرفه و دو طرفه و پیوستگی تابع‌ها
		تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفهوم مشتق
		به کارگیری مشتق در تعیین رفتار تابع‌ها
۱۰	فیزیک	به کارگیری مفاهیم، کمیت‌ها و ابزار اندازه‌گیری
		تحلیل انواع حرکت و کاربرد قوانین نیرو در زندگی روزمره
		مقایسه حالت‌های ماده و محاسبه فشار در شاره‌ها
		تحلیل تغییرات دما و محاسبه گرمای مبادله شده
		تحلیل جریان الکتریکی و محاسبه مقاومت الکتریکی در مدارهای الکتریکی
۱۱	شیمی	به کارگیری مفاهیم پایه شیمی در زندگی
		تحلیل فرایندهای شیمیایی
		مقایسه محلول‌ها و کلوئید‌ها
		به کارگیری مفاهیم الکتروشیمی در زندگی
		به کارگیری ترکیب‌های کربن‌دار در زندگی
جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	زیست‌شناسی	تجزیه و تحلیل انواع ترکیبات شیمیایی موجودات زنده
		بررسی ساختار ویروس‌ها، باکتری‌ها، آغازیان و قارچ‌ها
		معرفی و چگونگی رده‌بندی جانوران
		معرفی و چگونگی رده‌بندی گیاهان
		تعیین عوامل مؤثر بر بهبود کیفیت محیط زیست

جدول عناوین دروس شایستگی‌های غیر فنی و بودمان‌های آنها

پایه	درس	بودمان‌ها
۱۰	الزامات محیط کار	تحلیل محیط کار و برقراری ارتباطات انسانی
		تحلیل عملکرد فناوری در محیط کار
		به کارگیری قوانین در محیط کار
		به کارگیری ایمنی و بهداشت در محیط کار
		مهارت کاریابی
۱۱	کاربرد فناوری های نوین	به کارگیری سواد فناورانه
		تحلیل فناوری اطلاعات و ارتباطات
		تجزیه و تحلیل فناوری های همگرا و به کارگیری مواد نو ترکیب
		به کارگیری انرژی های تجدید پذیر
		تجزیه و تحلیل فرایند ایده تا محصول
۱۱	مدیریت تولید	تولید و مدیریت تولید
		مدیریت منابع تولید
		توسعه محصول جدید
		مدیریت کیفیت
		مدیریت پروژه
۱۱	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	حل خلاقانه مسائل
		نوآوری و تجاری سازی محصول
		طراحی کسب و کار
		بازاریابی و فروش
		ایجاد کسب و کار نوآورانه
۱۲	اخلاق حرفه ای	امانت داری
		مسئولیت پذیری
		درستکاری
		رعایت انصاف
		بهره وری

جدول عناوین دروس شایستگی‌های فنی و بودمان‌های آنها در سه پایه هنرستان شاخه فنی و حرفه‌ای – رشته مکانیک خودرو		
پایه	درس	بودمان‌ها
۱۰	دانش فنی پایه	شامل معرفی رشته و آینده شغلی و الزامات تعمیر کار موفق
		ایمنی و بهداشت
		کاربرد مواد در خودرو
		اصول و مبانی کاربردی در خودرو
		مقاومت
۱۲	دانش فنی پایه تخصصی	کسب اطلاعات فنی
		بازرسی فنی
		محاسبات کاربردی در خودرو
		ارتباط احترام با نوع سوخت و آلاینده‌گی
		تحلیل فن‌آوری‌های نوین
۱۰	سرویس نگهداری خودروهای سواری	بازدیدهای خودرو و تعویض تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور
		تعویض روغن‌های خودرو
		تعویض مایعات خودرو
		عیب‌یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت
		پیاده و نصب کردن سیستم مولد قدرت
۱۰	تعمیرات مکانیکی موتور	تعمیر سرسیلندر
		تعمیر نیم موتور
		تعمیر سیستم اگزوز خودرو
		سیستم روغن‌کاری موتور
		تعمیر سیستم خنک کننده موتور
۱۱	تعمیر جعبه دنده و دیفرانسیل	تعمیر کلاچ
		تعمیر جعبه دنده‌های معمولی (دستی)
		تعمیر مجموعه گاردان
		تعمیر دیفرانسیل خودروهای محرک عقب
		تعمیر پلوس
۱۱	تعمیر سیستم ترمز، تعلیق و فرمان	سرویس چرخ خودرو
		تعمیر اجزای اصطکاکی سیستم ترمز و سیستم پارک خودرو
		تعمیر اجزای هیدرولیکی ترمز
		تعمیر سیستم تعلیق خودرو
		تعمیرات سیستم فرمان خودرو سواری
۱۲	تعمیرات سیستم سوخت و جرقه	تعمیر کار سیستم سوخت‌رسانی بنزینی
		تعمیر کار تجهیزات جانبی سیستم سوخت‌رسانی
		تنظیم کار موتور
		سرویس کار سیستم سوخت‌رسانی دیزل
		تعمیر کار خودرو دیزل
۱۲	تعمیرات سیستم‌های برقی خودرو	تعمیر کار التراناتور و استاتور
		تعمیر کار نشان دهنده‌های خودرو
		تعمیر کار شیشه‌بالابر
		برق کار خودرو سواری
		تعمیر کار سیستم الکتریکی خودرو



جدول دروس رشته خودرو

رشته تحصیلی: مکانیک خودرو	کد رشته تحصیلی: ۰۷۱۶۱۰	گروه تحصیلی: مکانیک»»	پایه ۱۲				ردیف
دانشه محتوایی	نام درس	واحد/ساعت	نام درس	واحد/ساعت	نام درس	واحد/ساعت	ردیف
۱	تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۱	۲	تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۲	۲	تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۳	۲	۱
	عربی، زبان قرآن ۱	۱	عربی، زبان قرآن ۱	۱	عربی، زبان قرآن ۱	۱	
۲	فارسی ۱	۲	فارسی ۲	۲	فارسی ۳	۲	۲
۳	زبان های خارجی	۲	زبان خارجی ۲	۲	—	—	۳
۴	خورشه دروس: مطالعات اجتماعی	۲	علوم اجتماعی	۲	تاریخ معاصر	۲	۴
۵	خورشه دروس: انسان و سلامت	۲	تربیت بدنی ۲	۲	تربیت بدنی ۳	۲	۵
	—	—	انسان و محیط زیست	۲	سلامت و بهداشت	۲	
۶	خورشه دروس: انسان و مهارت های زندگی	—	—	—	امادگی دفاعی	۲	
۷	خورشه دروس: شایستگی های غیرفنی	۲	دروس انتخابی (۱- هنر ۳- تکنر و سواد رسانه ای)	۲	مدیریت خانواده و سبک زندگی	۲	
۸	خورشه دروس: شایستگی های پایه فنی (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست شناسی)	۲	ریاضی ۲	۲	اخلاق حرفه ای	۲	
۹	خورشه دروس: شایستگی های فنی	۸	تعمیرات گیربکس و دیفرانسیل	۸	تعمیرات سیستم سوخت و چراغ	۸	
	سرویس نگهداری خودروهای سواری	۸	تعمیرات سیستم تعلیق فرمان و ترمز خودرو	۸	تعمیرات سیستم های برقی خودرو	۸	
	دانش فنی پایه	۳	—	—	دانش فنی تخصصی	۴	
	نقشه کشی فنی رایانه ای	۴	—	—	کارآموزی	تخصصی*	
جمع		۴۰	جمع	۴۰	جمع	۴۰	
برنامه ویژه مدرسه		زمینه سازی برای اجرای بند ۵-۵ سند تحول بنیادین و بند ۳-۱۳ برنامه درسی ملی مشتمل بر عناوینی مانند: پژوهش و/آیاة خلاقانه (سمینار) یادگیری پروژه محور و آموزش مهارت هایمنی مسائل حائل					۱۰
۱- در خورشه دروس شایستگی های فنی دو درس دارای ۸ واحد/ساعت در پایه های هفتم، نهم، یازدهم به صورت متوالی در مدت زمان آموزش نیم سال دوم به ازای نیم سال اول جهت کسب شایستگی اختصاصی پایه							
»» رشته مکانیک خودرو به دلیل ارتباط خیلی با گروه تعمیر و نگهداری ماشین آلات، می تواند در زمانو رشته ای آن گروه تحصیلی اجرا شود.							



هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظر اصلاحی خود را درباره مطالب کتاب‌های درسی از طریق سامانه «نظرسنجی از محتوای کتاب درسی» به نشانی «nazar.roshd.ir» یا نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ - ۱۵۸۷۵ ارسال کنند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

