

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰی 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، ولی‌الله رفیعی، فرشید نوری (بخش تخصصی) - احمدرضا 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: ۹۰۱۱۶۱۸۸۸، دورنگار: ۹۲۶۶۸۸۳۰، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: 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 ششم ۱۴۰۲

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 (قُدَسَ سِرُّهُ)

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

سخنی با هنرجویان عزیز

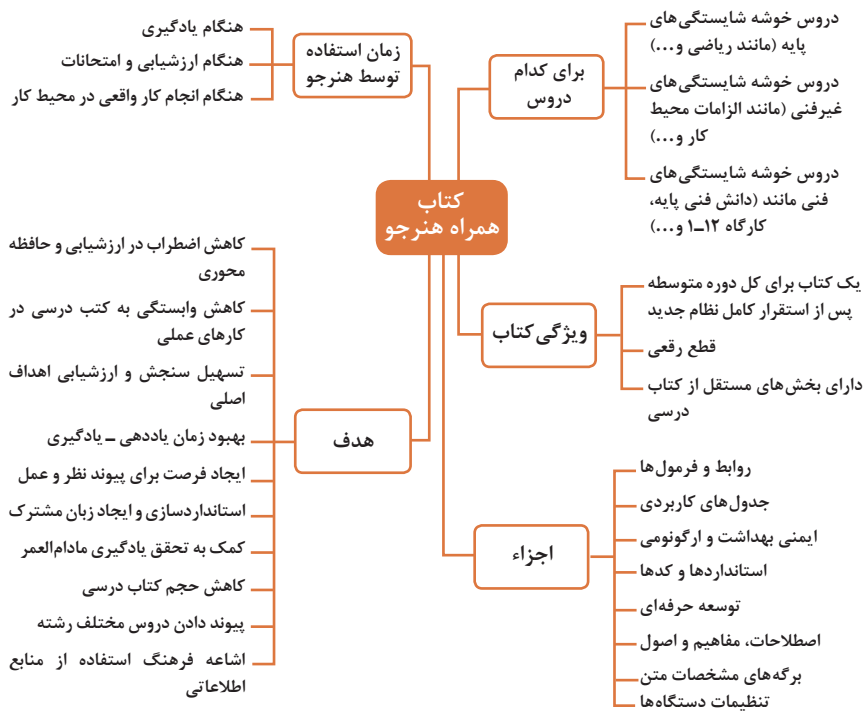
هنرجوی گرامی؛ کتاب همراه از اجزای بسته آموزشی می باشد که در نظام جدید آموزشی طراحی، تألیف و در جهت تقویت اعتماد به نفس و ایجاد انگیزه و کاهش حافظه محوری در نظر گرفته شده است. این کتاب شامل بخش های:

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 هنر جو در هنگام امتحان و ارزشیابی از تمامی دروس شایستگی ضروری است.

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.

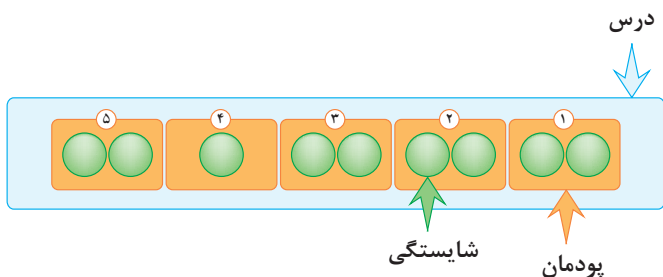
دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

عناوین دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

- دروس شایستگی پایه:
 - ۱ ریاضی ۱ و ۲ و ۳
 - ۴ زیست‌شناسی
 - ۵ شیمی
 - ۶ فیزیک
- دروس شایستگی غیرفنی:
 - ۱ الزامات محیط کار
 - ۲ کارگاه نوآوری و کارآفرینی
 - ۳ کاربرد فناوری‌های نوین
- دروس شایستگی های 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
- ۴ مدیریت تولید
- ۵ اخلاق حرفه‌ای

ساختار دروس فنی و حرفه‌ای

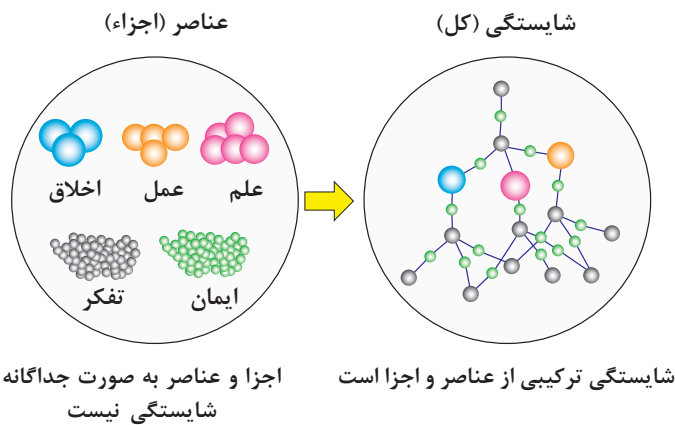


- هر درس شایستگی، شامل ۵ پودمان است که هر پودمان نیز شامل ۱ یا ۲ شایستگی (واحد یادگیری) می‌باشد.
- در دروس کارگاهی هر پودمان معرف یک شغل در محیط کار است.
- ارزشیابی هر پودمان به صورت مستقل انجام می‌شود و اگر در پودمانی نمره قبولی کسب نگردد تنها همان پودمان مجدداً ارزشیابی می‌شود.

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 شایستگی‌ها را کسب کرد.
- همواره در هدف‌گذاری، یادگیری و ارزشیابی، تأکید بر کسب شایستگی است.





فصل ۱

شایستگی‌های پایه فنی

اتحادها

$$(x+y)^r = x^r + 2xy + y^r$$

$$(x-y)^r = x^r - 2xy + y^r$$

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

$$(x+y)^r = x^r + 2xy + y^r$$

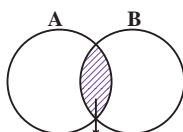
$$(x-y)^r = x^r - 2xy + y^r$$

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

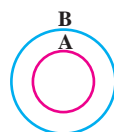
$$x^r - y^r = (x-y)(x^r + xy + y^r)$$

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

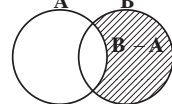
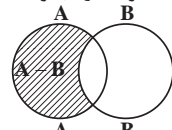
مجموعه‌ها



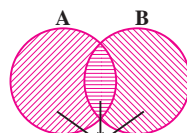
$A \cap B$
اشتراک دو مجموعه



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



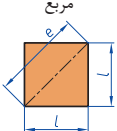
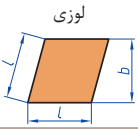
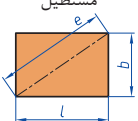
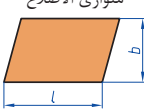
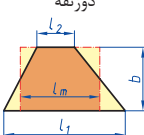

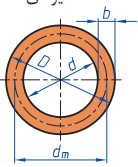
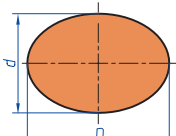
تفاضل دو مجموعه

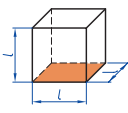
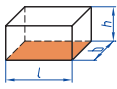
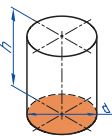
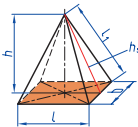
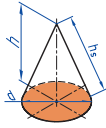



$A \cup B$
اجتماع دو مجموعه

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

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

| | | |
|--|---|---|
| <p>مكعب</p>  | <p>A_0 مساحت L طول ضلع V حجم</p> | <p>$A_0 = 6L^2$ $V = L^3$</p> |
| <p>مكعب مستطیل</p>  | <p>b عرض h ارتفاع A_0 مساحت L طول قاعده V حجم</p> | <p>$V = L \cdot b \cdot h$ $A_0 = 2 \cdot (L \cdot b + L \cdot h + b \cdot h)$</p> |
| <p>استوانه</p>  | <p>A_m مساحت جانبی h ارتفاع V حجم A_0 مساحت</p> | <p>$A_m = \pi \cdot d \cdot h$ $V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h$ $A_0 = \pi \cdot d \cdot h + 2 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}$</p> |
| <p>هرم منتظم</p>  | <p>h ارتفاع h_s ارتفاع وجه b عرض قاعده L_1 طول یال L طول قاعده V حجم</p> | <p>$V = \frac{L \cdot b \cdot h}{3}$ $L_1 = \sqrt{h_s^2 + \frac{b^2}{4}}$ $h_s = \sqrt{h^2 + \frac{L^2}{4}}$</p> |
| <p>مخروط</p>  | <p>V حجم d قطر h ارتفاع h_s طول یال A_M مساحت جانبی</p> | <p>$h_s = \sqrt{\frac{d^2}{4} + h^2}$ $A_M = \frac{\pi \cdot d \cdot h_s}{2}$ $V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \frac{h}{3}$</p> |
| <p>كره</p>  | <p>A_0 مساحت V حجم d قطر كره</p> | <p>$A_0 = \pi \cdot d^2$ $V = \frac{\pi \cdot d^3}{6}$</p> |

نسبت و تناسب

۱ در حالت کلی، دو نسبت a به b و c به d مساوی‌اند، هر گاه 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.

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

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.

$$b = x \times a$$

\swarrow مقدار اولیه \searrow مقدار نهایی
 \downarrow
 درصد به صورت عدد اعشاری / کسری

۲ درصد تغییر: برای هر کمیتی مقدار

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

را درصد تغییر آن کمیت می‌نامند.

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

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

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

نامعادله درجه دوم

نامساوی‌هایی به صورت $ax^2 + bx + c \geq 0$ یا $ax^2 + bx + c \leq 0$ 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

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

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a}$$

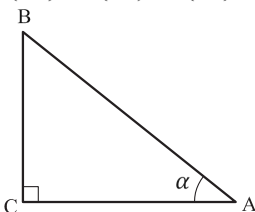
$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}} \quad (b \neq 0)$$

مثلثات

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

۲ رابطه فیثاغورس: در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

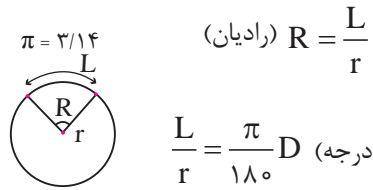
$$(AB)^2 = (AC)^2 + (BC)^2$$



۳ نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه تند:

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

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



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

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

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

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 1 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:

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

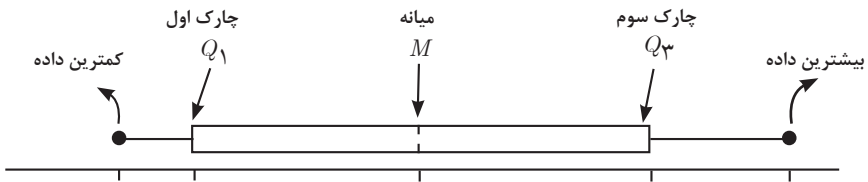
■ برای $a, b > 0$ و $a \neq 1$ داریم:

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

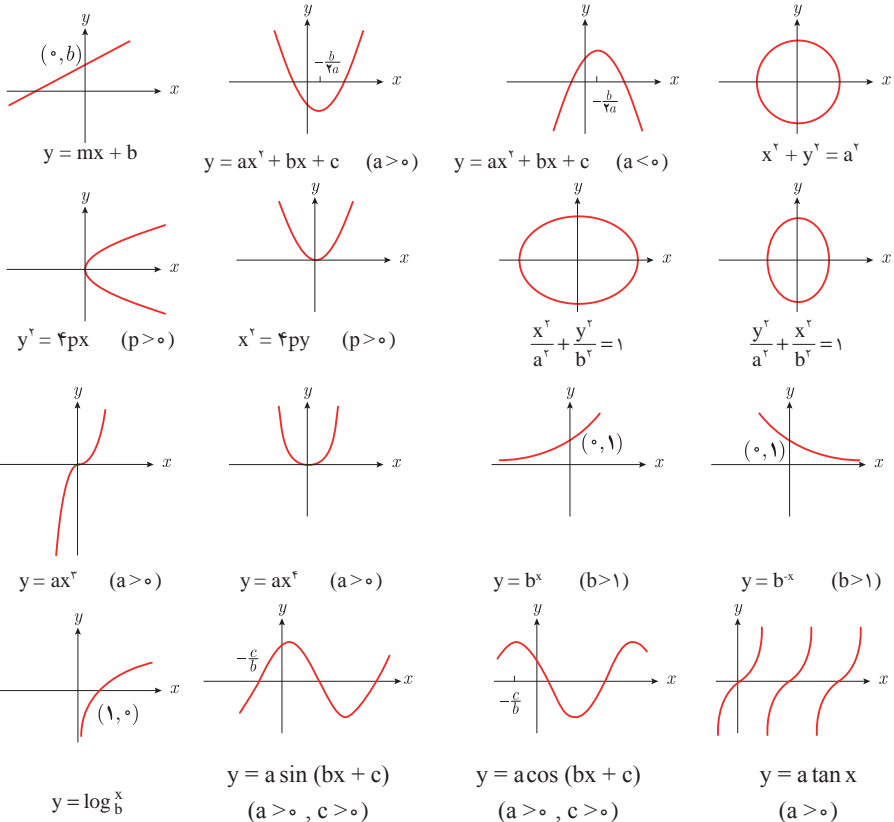
✓ آمار توصیفی:

- 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 بیرون‌یابی 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



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

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

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

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

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

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

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

■ 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 f در a موجود باشد و

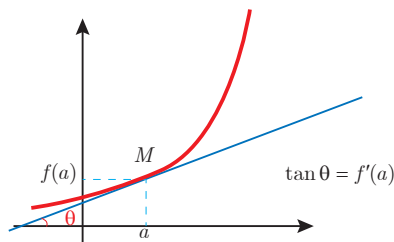
$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

کمیت‌های اصلی و یکای آنها

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

یکای فرعی

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

مقادیر تقریبی برخی طول‌های اندازه‌گیری شده

| طول m | جسم | طول m | جسم |
|--------------------------|-------------------------------------|----------------------|--|
| 9×10^1 | طول زمین فوتبال | $2/8 \times 10^{21}$ | فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین کهکشان |
| 5×10^{-2} | طول بدن نوعی مگس | 4×10^{16} | فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین ستاره |
| 1×10^{-4} | اندازه ذرات کوچک گردو خاک | 9×10^5 | یک سال نوری |
| 1×10^{-5} | اندازه یاخته‌های بیشتر موجودات زنده | $1/5 \times 10^{11}$ | شعاع مدار میانگین زمین به دور خورشید |
| $5/2 - 2 \times 10^{-6}$ | اندازه بیشتر میکروب‌ها | $3/84 \times 10^8$ | فاصله میانگین ماه از زمین |
| $1/56 \times 10^{-10}$ | قطر اتم هیدروژن | $6/4 \times 10^6$ | فاصله میانگین زمین |
| $1/75 \times 10^{-15}$ | قطر هسته اتم هیدروژن (قطر پروتون) | $3/6 \times 10^7$ | فاصله ماهواره‌های مخابراتی از زمین |

مقادیر تقریبی برخی جرم‌های اندازه‌گیری شده

| جرم (kg) | جسم | جرم (kg) | جسم |
|------------------------|-------------|-----------------------|------------------|
| 7×10^1 | انسان | 1×10^{27} | عالم قابل مشاهده |
| 1×10^{-1} | قورباغه | 7×10^{21} | کهنکشان راه شیری |
| 1×10^{-3} | 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

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

واحدهای اندازه‌گیری انگلیسی

1 واحدهای اندازه‌گیری طول

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

1 اینچ (in) = 12 فوت (ft)

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

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

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

1 مایل خشکی $\cong 1/15$ مایل دریایی

| 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

۱ گرم (g) = ۰/۰۳۵ اونس (oz)

۱ اونس (oz) \cong ۲۸ گرم (g)

۱ کیلوگرم (kg) \cong ۲/۲۷ اونس (oz)

۱ پوند (lb) = ۱۶ اونس (oz) \cong ۴۵۰ (g)

۱ پوند (lb) \cong ۰/۴۵ کیلوگرم (kg)

۱ تن (T) \cong ۲۲۰۰ پوند (lb)

۳ واحدهای اندازه‌گیری حجم

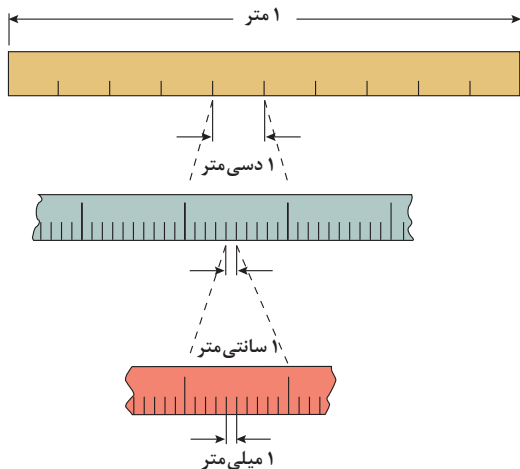
۱ میلی‌لیتر (ml) = ۵ فاشق چایخوری (tsp)

۱ میلی‌لیتر (ml) = ۱۵ فاشق سوپ‌خوری (tbsp)

۱ فنجان (c) = ۲۴۰ میلی‌لیتر (ml)

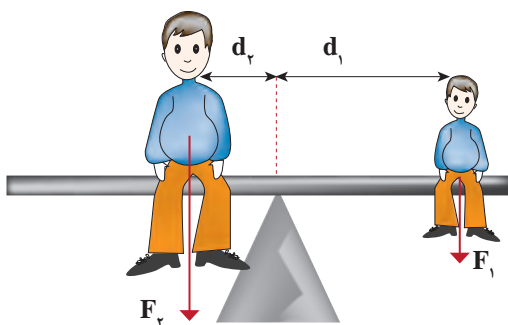
پیشوندهای مورد استفاده در دستگاه SI

| نماد | پیشوند | ضریب | نماد | پیشوند | ضریب |
|-------|--------|------------|------|-------------|-----------|
| y | یوکتو | 10^{-24} | Y | یوتا | 10^{24} |
| z | زیپتو | 10^{-21} | Z | زتا | 10^{21} |
| a | آتو | 10^{-18} | E | اکزا | 10^{18} |
| f | فمتو | 10^{-15} | P | پتا | 10^{15} |
| p | پیکو | 10^{-12} | T | ترا | 10^{12} |
| n | نانو | 10^{-9} | G | گیگا (جیگا) | 10^9 |
| μ | میکرو | 10^{-6} | M | مگا | 10^6 |
| m | میلی | 10^{-3} | k | کیلو | 10^3 |
| c | سانتی | 10^{-2} | h | هکتو | 10^2 |
| d | دسی | 10^{-1} | da | دکا | 10^1 |

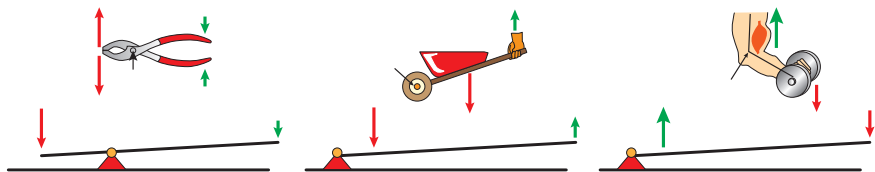


پیشوندهای کوچک کننده یکای متر

اهرم‌ها



گشتاور نیروی ساعتگرد = گشتاور نیروی پاد ساعتگرد
 $d_r \times f_r = d_l \times f_l$



مزیت مکانیکی

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

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

| کاربرد | فرمول (معادله، رابطه) | کاربرد | فرمول (معادله، رابطه) |
|--------------------------------------|---|--|---|
| نیروی وزن | $g = \frac{w}{m} \rightarrow w = mg$ | بازه زمانی | $\Delta t = t_f - t_i$ |
| بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی | $f_s(max) = \mu_s N$ | جابجایی | $\Delta x = x_f - x_i$ |
| نیروی اصطکاک جنبشی | $f_k = \mu_k N$ | سرعت متوسط | $\bar{v} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ |
| شدت جریان الکتریکی متوسط | $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ | رابطه مکان زمان حرکت یکنواخت | $x = vt + x_i$ |
| قانون اهم | $R = \frac{V}{I}$ | شتاب متوسط | $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ |
| مقاومت رساناهای فلزی در دمای ثابت | $R = \frac{\rho L}{A}$ | شتاب لحظه‌ای حرکت با شتاب ثابت | $a = \bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ |
| انرژی الکتریکی مصرفی | $U = I^{\times} R t$ | رابطه سرعت زمان حرکت با شتاب ثابت | $v = v_i + at$ |
| توان مصرفی | $P = I^{\times} R$ و $P = \frac{U}{t}$ $P = VI$ و $P = \frac{V^{\times}}{R}$ | سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت | $\bar{v} = \frac{v_f + v_i}{2}$ |
| جریان مقاومت‌های متوالی (سری) | $I_1 = I_2 = I_3 = I_{eq}$ | رابطه مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت | $v_f^{\times} - v_i^{\times} = \gamma a(x - x_i)$ |
| ولتاژ مقاومت‌های متوالی (سری) | $V_1 + V_2 + V_3 = V_{eq}$ | رابطه جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت | $\Delta x = x_f - x_i = \frac{1}{\gamma} at^{\times} + v_i t$ |
| مقاومت معادل مقاومت‌های متوالی (سری) | $R_1 + R_2 + R_3 = R_{eq}$ | قانون دوم نیوتن | $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ |

خطاها در اندازه گیری

خطای سیستماتیک

خطای کاتوره‌ای

تأثیرمی گذارد بر

ناشی از

هستند

هستند

ناشی از

تأثیرمی گذارد بر

صحت اندازه گیری

۱- کالیبره نبودن
وسایل اندازه گیری
۲- خطای صفر وسیله
اندازه گیری
۳- وسیله اندازه گیری
نامناسب
۴- روش اندازه گیری
ناصحیح

قابل پیش بینی

غیر قابل پیش بینی

۱- پایین بودن
قدرت تفکیک وسیله
۲- کم بودن تعداد
نمونه‌ها/اندازه گیری‌ها
۳- نوسانات آماری
در اندازه گیری‌های
یک شخص

دقت اندازه گیری



در نتیجه می توان آنها را
کاهش داد توسط

در نتیجه می توان آنها را
کاهش داد توسط

بهبود روش
اندازه گیری

کالیبره کردن وسیله
اندازه گیری

بهبود روش انجام
آزمایش

استفاده از ابزار با
قدرت تفکیک بالاتر

تکرار زیاد
اندازه گیری و
میانگین گیری کردن

۱۹/۸۲ml
۱۹/۷۰ml
۱۹/۶۲ml



خطای صفر
خطای مثبت
خطای منفی



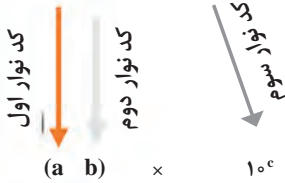
کدهای رنگی مقاومت



انواع مقاومت ثابت



مقدار مقاومت درصد خطا



نحوه خواندن مقاومت رنگی

| 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 |

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 0°C) | 51×10^{-6} |

ضریب انبساط حجمی چند مایع در دمای حدود ۲۰°C

گرمای ویژه برخی از مواد *

| گرماى ویژه J/kg. K | ماده | عناصر جامد |
|--------------------|-------------------------------------|--------------|
| ۱۲۸ | سرب | |
| ۱۳۴ | تنگستن | |
| ۲۳۶ | نقره | |
| ۳۸۶ | مس | |
| ۹۰۰ | آلومینیوم | جامدهای دیگر |
| ۳۸۰ | برنج | |
| ۴۵۰ | نوعی فولاد (آلیاژ آهن با ۰.۲٪ کربن) | |
| ۴۹۰ | فولاد زنگ‌نزن | |
| ۱۳۵۶ | چوب | |
| ۷۹۰ | گرانیت | |
| ۸۰۰ | بتون | |
| ۸۴۰ | شیشه | مایعات |
| ۲۲۲۰ | یخ | |
| ۱۴۰ | جیوه | |
| ۲۴۳۰ | اتانول | |
| ۳۹۰۰ | آب دریا | |
| ۴۱۸۷ | آب | |

| ماده | ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$ |
|------------|--------------------------------|
| جیوه | $0/18 \times 10^{-3}$ |
| آب | $0/27 \times 10^{-3}$ |
| گلیسرین | $0/49 \times 10^{-3}$ |
| روغن زیتون | $0/70 \times 10^{-3}$ |
| پارافین | $0/76 \times 10^{-3}$ |
| بنزین | $1/00 \times 10^{-3}$ |
| اتانول | $1/09 \times 10^{-3}$ |
| استیک اسید | $1/10 \times 10^{-3}$ |
| بنزن | $1/2/5 \times 10^{-3}$ |
| کلروفرم | $1/2/7 \times 10^{-3}$ |
| استون | $1/4/3 \times 10^{-3}$ |
| اتر | $1/6/0 \times 10^{-3}$ |
| آمونیاک | $2/4/5 \times 10^{-3}$ |

* تمام نقاط غیر از یخ در دمای ۲۰°C

چگالی برخی مواد متداول

| ماده | $\rho(kg/m^3)$ | ماده | $\rho(kg/m^3)$ |
|-----------|---------------------|-----------|-----------------------|
| یخ | $0/917 \times 10^3$ | آب | $1/000 \times 10^3$ |
| آلومینیوم | $2/700 \times 10^3$ | گلیسرین | $1/26 \times 10^3$ |
| آهن | $7/86 \times 10^3$ | اتیل الکل | $0/806 \times 10^3$ |
| مس | $8/92 \times 10^3$ | بنزن | $0/879 \times 10^3$ |
| نقره | $10/5 \times 10^3$ | جیوه | $13/6 \times 10^3$ |
| سرب | $11/3 \times 10^3$ | هوا | ۱/۲۹ |
| اورانیوم | $19/1 \times 10^3$ | هلیوم | $1/79 \times 10^{-1}$ |
| طلا | $19/3 \times 10^3$ | اکسیژن | ۱/۴۳ |
| پلاتین | $21/4 \times 10^3$ | هیدروژن | $8/99 \times 10^{-2}$ |

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

جدول تناوبی عناصرها

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | | | | | | | | | | | |
| 1 H هیدروژن 1.008 | 2 He هلیوم 4.0026 | 3 Li لیتیم 6.941 | 4 Be بهریم 9.0122 | 5 B بور 10.811 | 6 C کربن 12.011 | 7 N نیتروژن 14.007 | 8 O اکسیژن 15.999 | 9 F فلورین 18.998 | 10 Ne نئون 20.180 | 11 Na سدیم 22.990 | 12 Mg منگنز 24.305 | 13 Al آلومینیم 26.982 | 14 Si سیلیسیم 28.086 | 15 P فسفر 30.974 | 16 S کبریت 32.06 | 17 Cl کلرین 35.453 | 18 Ar آرگون 39.948 | | | | | | | | | | | | |
| 19 K پتاسیم 39.098 | 20 Ca کلسیم 40.078 | 21 Sc اسکاندیم 44.956 | 22 Ti تیتانیوم 47.88 | 23 V وانادیوم 50.942 | 24 Cr کروم 51.996 | 25 Mn منگنز 54.938 | 26 Fe آهن 55.845 | 27 Co کوبالت 58.933 | 28 Ni نیکل 58.693 | 29 Cu مس 63.546 | 30 Zn روی 65.38 | 31 Ga گالیم 69.723 | 32 Ge ژرمانیم 72.63 | 33 As آرسنیک 74.922 | 34 Se سلنیوم 78.96 | 35 Br برومین 79.904 | 36 Kr کریپتون 83.80 | | | | | | | | | | | | |
| 37 Rb روبیوم 85.468 | 38 Sr استرونسیم 87.62 | 39 Y یتریم 88.906 | 40 Zr زیرکونیم 91.224 | 41 Nb نیوبیم 92.906 | 42 Mo مولیبدنیم 95.94 | 43 Tc تکنسیم 98.906 | 44 Ru روثنیم 101.07 | 45 Rh رودنیوم 102.905 | 46 Pd پالادیم 106.36 | 47 Ag نقره 107.868 | 48 Cd کادمیوم 112.411 | 49 In ایندیم 114.818 | 50 Sn سرب 118.710 | 51 Sb آنتیمن 121.757 | 52 Te تلوریم 127.6 | 53 I یودین 126.905 | 54 Xe کسین 131.29 | | | | | | | | | | | | |
| 55 Cs سزیم 132.905 | 56 Ba باریم 137.327 | 57 La لانتانوم 138.905 | 58 Ce سرمیسم 140.12 | 59 Pr پرومتیم 140.908 | 60 Nd نئودیم 144.24 | 61 Pm پرمیتیم 144.913 | 62 Sm ساماریوم 150.36 | 63 Eu یورپوم 151.964 | 64 Gd گدولیم 157.25 | 65 Tb تربیم 158.925 | 66 Dy دیسمیوم 162.50 | 67 Ho هولمیوم 164.930 | 68 Er ئرسیوم 167.259 | 69 Tm تولمیوم 168.930 | 70 Yb یتربیوم 173.054 | 71 Lu لوئسیوم 174.967 | | | | | | | | | | | | | |
| 72 Hf هافنیوم 178.49 | 73 Ta تانگستیم 180.948 | 74 W ولفرام 183.84 | 75 Re رینولندیم 186.207 | 76 Os اوسمیوم 190.23 | 77 Ir ایریدیوم 192.222 | 78 Pt پلاتین 195.084 | 79 Au طلا 196.967 | 80 Hg جیوه 200.59 | 81 Tl تالیوم 204.383 | 82 Pb سرب 207.2 | 83 Bi بزمبیت 208.980 | 84 Po پولونیوم 209 | 85 At آستاتین 210 | 86 Rn رادیون 222 | 87 Fr فرانسیوم 223 | 88 Ra رادیوم 226 | | | | | | | | | | | | | |
| 89 Ac آکتینوم 227 | 90 Th توریم 232.037 | 91 Pa پروتاکتینیم 231.036 | 92 U یورانیوم 238.029 | 93 Np نپتونیوم 237.048 | 94 Pu پلوتونیوم 239.052 | 95 Am آمریسیوم 243.061 | 96 Cm کالمیوم 247.070 | 97 Bk برکلیوم 247.070 | 98 Cf کالیفرنیم 251.080 | 99 Es ایسپرانسیوم 252.083 | 100 Fm فرمنسیم 257.103 | 101 Md مدیسیتم 258.103 | 102 No نوبلیوم 259.103 | 103 Lr لوئرسیوم 260.103 | 104 Uuo یوروانیوم 289 | 105 Uus یوراستینیم 289 | 106 Uuq یورکوانیوم 289 | 107 Uub یوربکلیوم 289 | 108 Uuo یوروانیوم 289 | 109 Uuh یورهایم 289 | 110 Uuo یوروانیوم 289 | 111 Uuo یوروانیوم 289 | 112 Uuo یوروانیوم 289 | 113 Uuo یوروانیوم 289 | 114 Uuo یوروانیوم 289 | 115 Uuo یوروانیوم 289 | 116 Uuo یوروانیوم 289 | 117 Uuo یوروانیوم 289 | 118 Uuo یوروانیوم 289 |



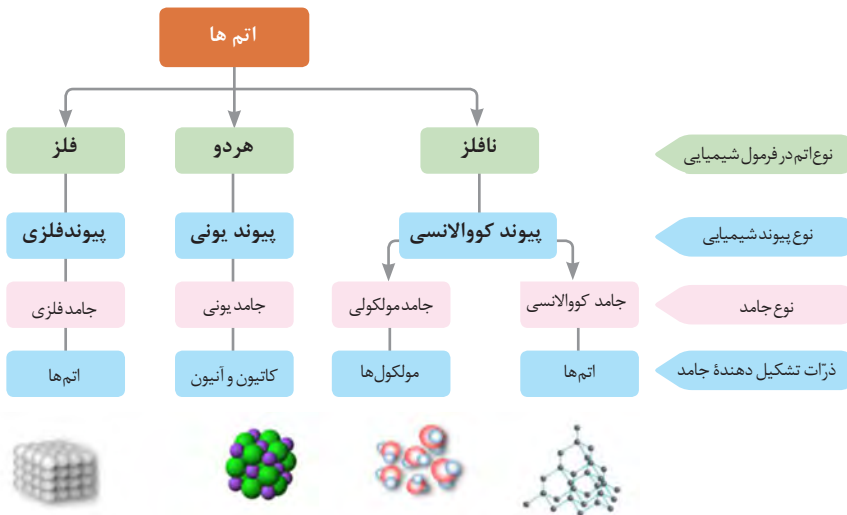
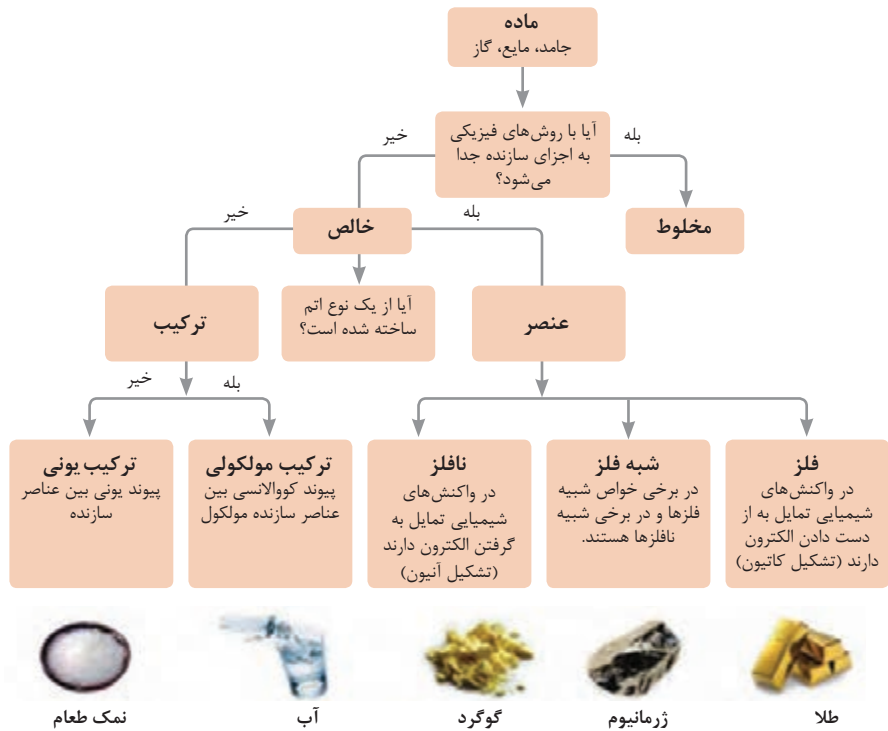
- فلز
- شبه فلز
- نافلز
- جامد
- مایع
- گاز



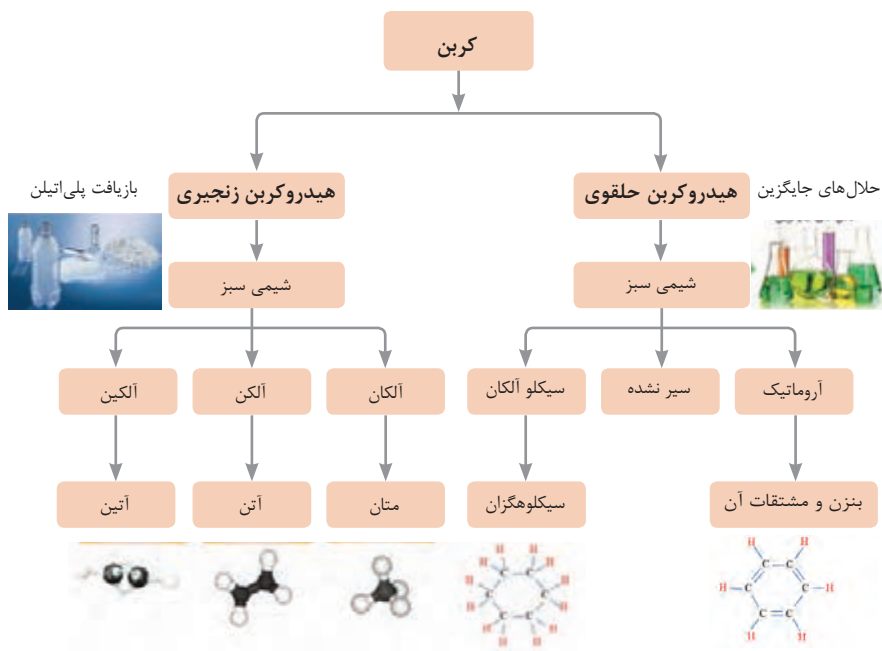
ثابت تفکیک اسیدها (Ka) و بازها (Kb)

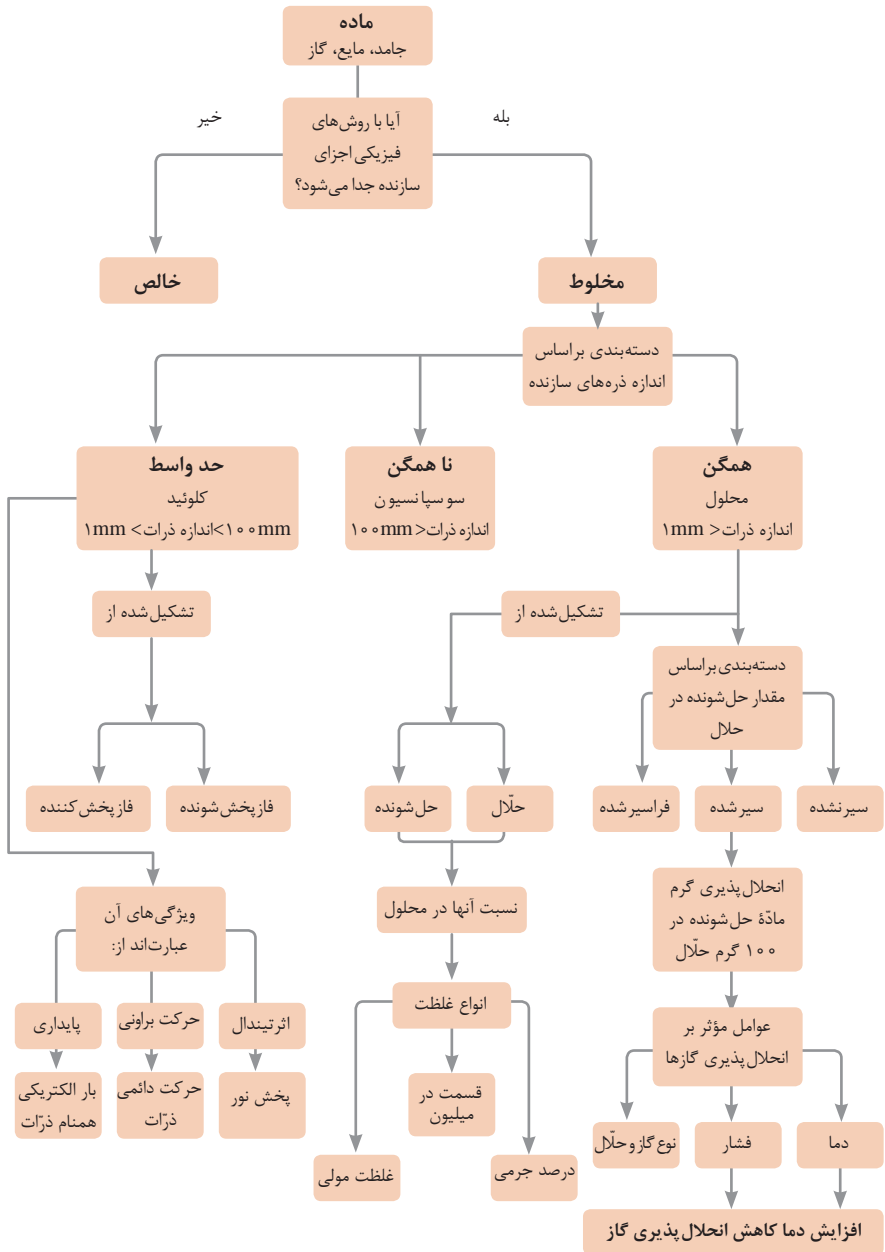
توجه: در شرایط یکسان (دما و غلظت) هر چه ثابت تفکیک اسید یا بازی بزرگ تر باشد، آن اسید یا باز قوی تر است.

| ثابت تفکیک (Ka) | فرمول شیمیایی | نام اسید | ثابت تفکیک (Ka) | فرمول شیمیایی | نام اسید |
|-----------------------|---------------|--------------------|----------------------|---------------|--------------------|
| $6,9 \times 10^{-2}$ | H_2PO_4 | فسفریک اسید | | $HClO_4$ | پرکلریک اسید |
| $1,3 \times 10^{-3}$ | CH_2ClCO_2H | کلرو استیک اسید | | H_2SO_4 | سولفوریک اسید |
| $7,4 \times 10^{-4}$ | $C_6H_8O_7$ | سیتریک اسید | | HI | هیدرویدیک اسید |
| $6,3 \times 10^{-4}$ | HF | هیدروفلوئوریک اسید | | HCl | هیدروکلریک اسید |
| $5,6 \times 10^{-4}$ | HNO_2 | نیترو اسید | | HNO_3 | نیتریک اسید |
| $6,2 \times 10^{-5}$ | $C_6H_5CO_2H$ | بنزوئیک اسید | $2,2 \times 10^{-1}$ | CCl_3CO_2H | تری کلرواستیک اسید |
| $1,7 \times 10^{-5}$ | CH_3CO_2H | استیک اسید | $1,8 \times 10^{-1}$ | H_2CrO_4 | کرومیک اسید |
| $4,5 \times 10^{-7}$ | H_2CO_3 | کربنیک اسید | $1,7 \times 10^{-1}$ | HIO_3 | یدیک اسید |
| $8,9 \times 10^{-8}$ | H_2S | هیدروسولفوریک اسید | $5,6 \times 10^{-1}$ | $C_2H_2O_4$ | اکزالیک اسید |
| 4×10^{-8} | HClO | هیپوکلرو اسید | 5×10^{-2} | H_2PO_3 | فسفرو اسید |
| $5,4 \times 10^{-10}$ | H_2BO_3 | بوریک اسید | $4,5 \times 10^{-1}$ | $CHCl_2CO_2H$ | دی کلرواستیک اسید |
| | | | $1,4 \times 10^{-2}$ | H_2SO_3 | سولفورو اسید |
| ثابت تفکیک (Ka) | فرمول شیمیایی | نام باز | ثابت تفکیک (Kb) | فرمول شیمیایی | نام باز |
| 4×10^{-4} | $C_6H_5NH_2$ | بوتیل آمین | | KOH | پتاسیم هیدروکسید |
| $6,3 \times 10^{-5}$ | $(CH_3)_3N$ | تری متیل آمین | | NaOH | سدیم هیدروکسید |
| $1,8 \times 10^{-5}$ | NH_3 | آمونیاک | | $Ba(OH)_2$ | باریم هیدروکسید |
| $1,7 \times 10^{-9}$ | C_6H_5N | پیریدین | | $Ca(OH)_2$ | کلسیم هیدروکسید |
| | | | | | |
| $7,4 \times 10^{-10}$ | $C_6H_5NH_2$ | آنیلین | $5,4 \times 10^{-4}$ | $(CH_3)_3NH$ | دی متیل آمین |
| | | | $4,5 \times 10^{-4}$ | $C_6H_5NH_2$ | اتیل آمین |

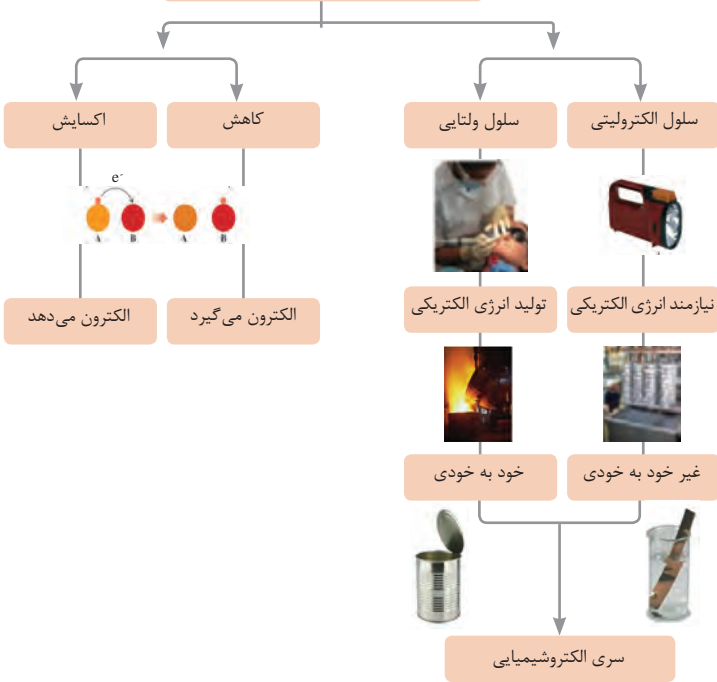


| نمونه‌ها | نام کلویید | حالت فیزیکی | نوع کلویید | فاز پخش کننده | فاز پخش شونده |
|---|--------------|-------------|--------------|---------------|---------------|
| - | - | - | - | گاز | گاز |
| کف صابون | کف | مایع | گاز در مایع | مایع | |
| سنگ پا، یونالیت | کف جامد | جامد | گاز در جامد | جامد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

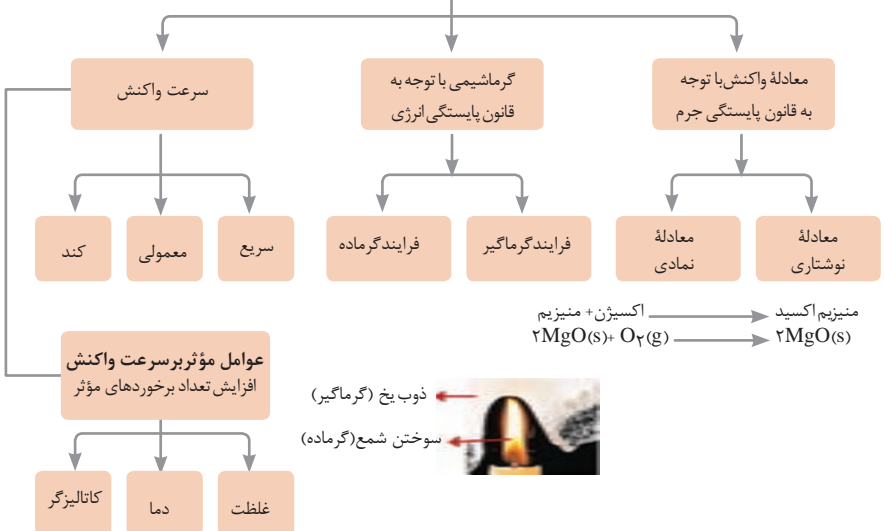












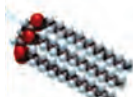



واکنش‌های اکسایش - کاهش



مطالعه فرایندهای شیمیایی



| واحد سازنده | درشت مولکول | ساختار سلولی |
|--|--|--|
|  گلوکز |  نشاسته |  نشاسته در کلروپلاست |
|  نوکلئوتید |  دی‌ان‌ای |  کروموزوم |
|  آمینواسید |  پلی‌پپتید |  پروتئین انقباضی |
|  اسید چرب |  چربی |  سلول‌های چربی |

تصویر انواع درشت مولکول‌های شرکت کننده در ساختار باخته‌ها

سازمان‌بندی یاخته‌ها



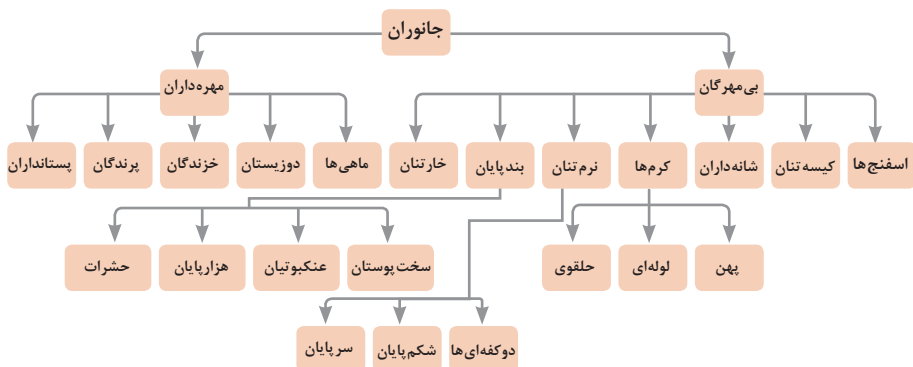
یاخته

بافت

اندام

دستگاه

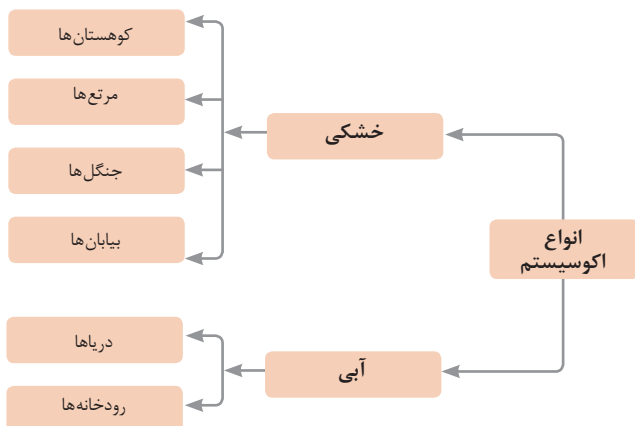
موجود زنده

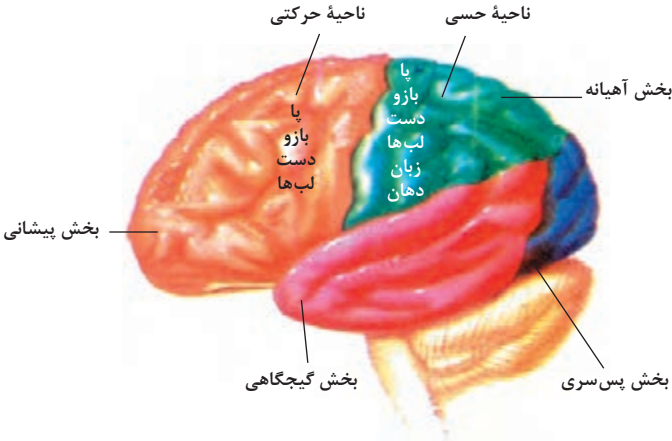


تصویر گروه‌های اصلی جانوران

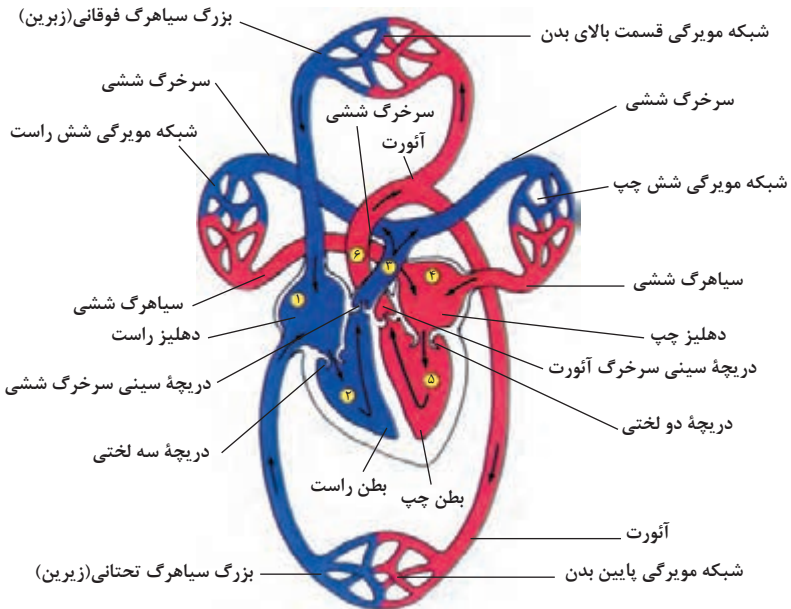
جدول فهرست منابع طبیعی

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

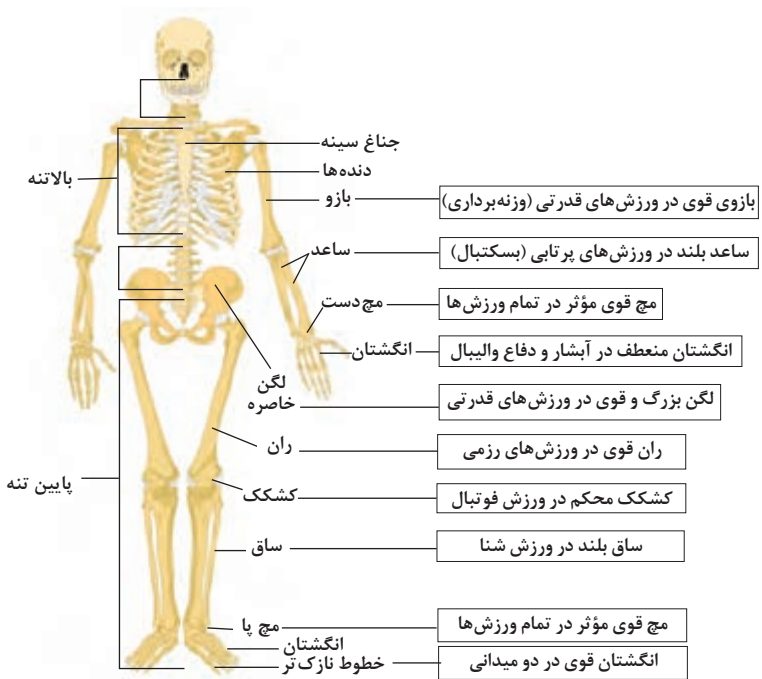




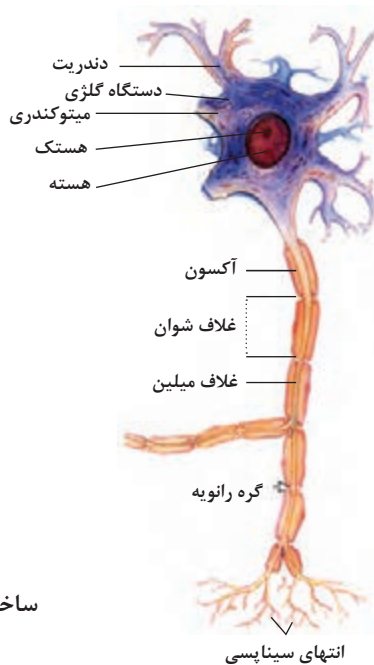
مراکز قشر مخ



شکل بالا گردش خون را در بدن نشان می دهد. شماره ۲، ۳ و ۴ آغاز و پایان گردش ششی و ۱، ۵ و ۶ آغاز و پایان گردش عمومی خون را نشان می دهد.



تنوع استخوان‌ها و کاربرد آنها در ورزش



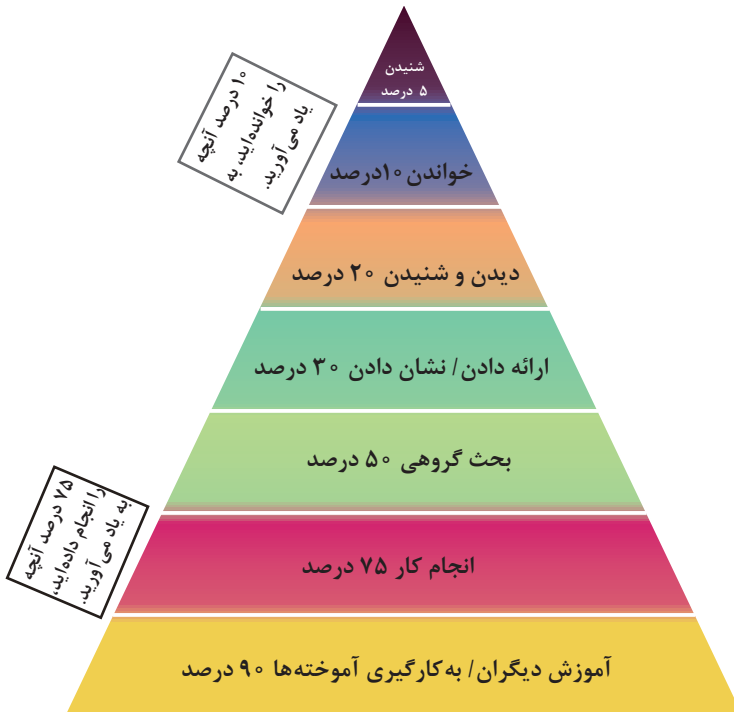
ساختمان نرون

فصل ۲

یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات و ارتباطات

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

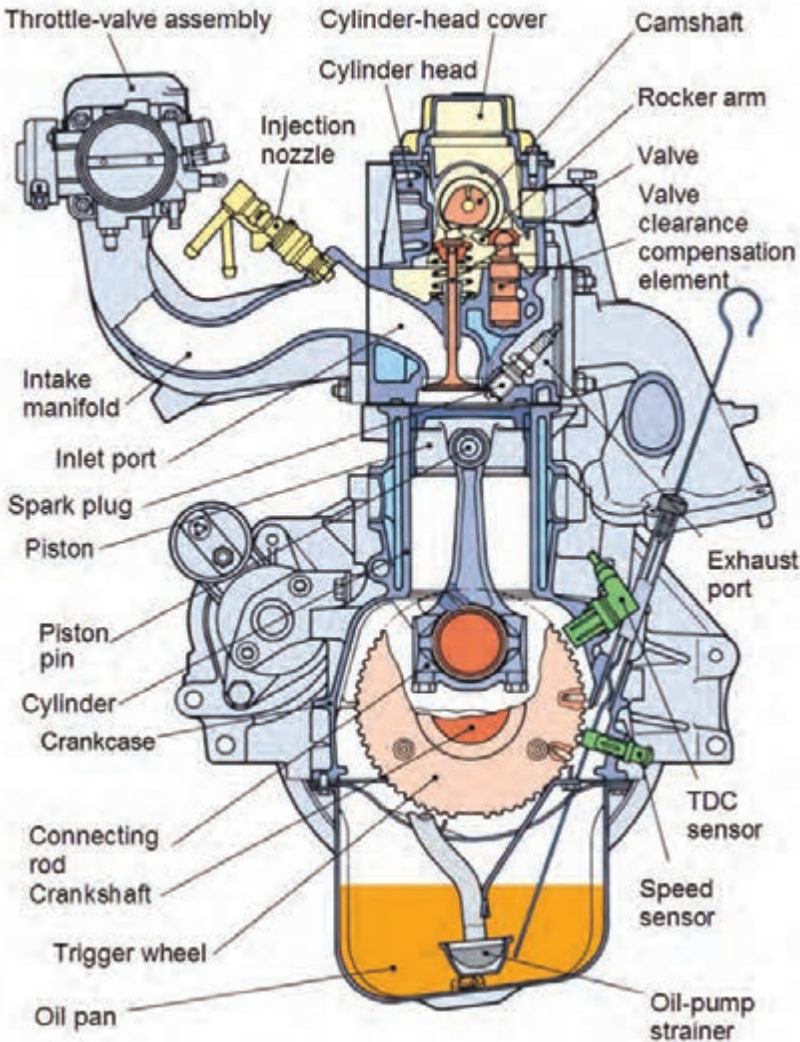
| | |
|------------------------|---|
| ۱. دیداری (تجسم فضایی) | یادگیری از طریق تصاویر و شکل‌ها و درک پدیده‌های بصری |
| ۲. شنیداری | یادگیری از طریق گوش فرا دادن به صدا و موسیقی |
| ۳. شفاهی (کلامی) | یادگیری از طریق سخن گفتن و نوشتن |
| ۴. جنبشی (لمسی) | یادگیری از طریق لمس کردن، تمرینات عملی و تحرک 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 |

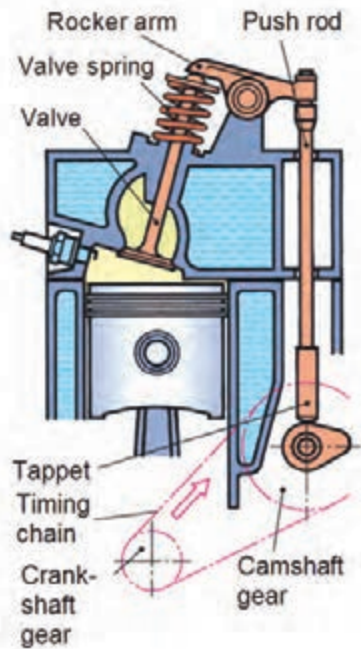
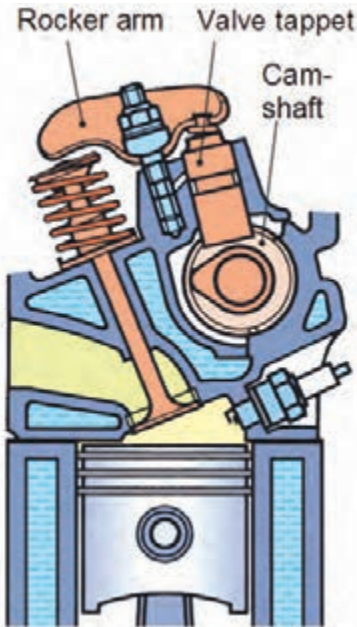
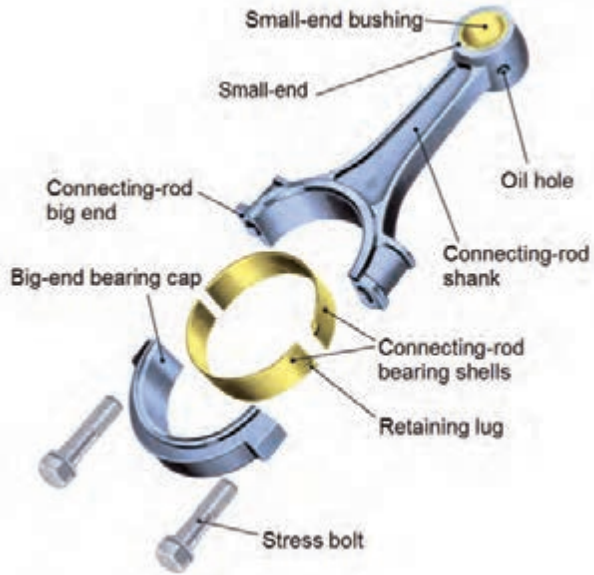


مخروط یادگیری - چند درصد آنچه را..... به یاد می‌آورید.

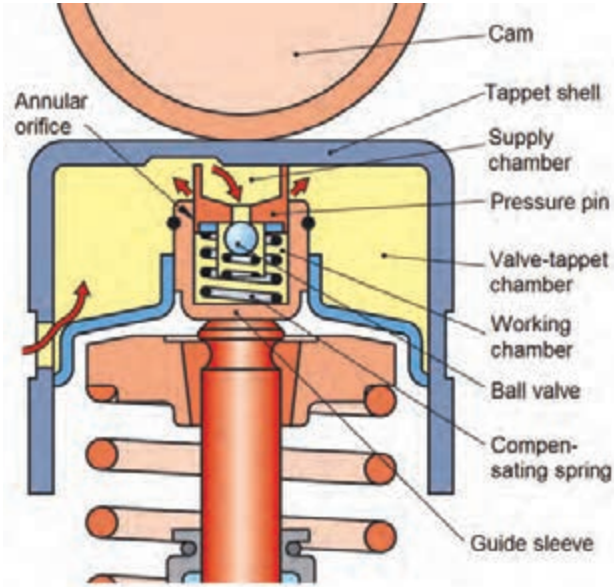
هنرجوی گرامی تصاویری که در این بخش ملاحظه می‌کنید مربوط به کتاب‌های «تعمیر جعبه‌دنده و دیفرانسیل» و «تعمیرات سیستم تعلیق، فرمان ترمز» می‌باشد که در متن کتاب نیز به صورت ترجمه شده استفاده شده است. در اینجا جهت آشنایی با مترادف انگلیسی قطعات و اصطلاحات تصویر ترجمه نشده برخی از آنها می‌آید. لازم به ذکر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

مجموعه موتور

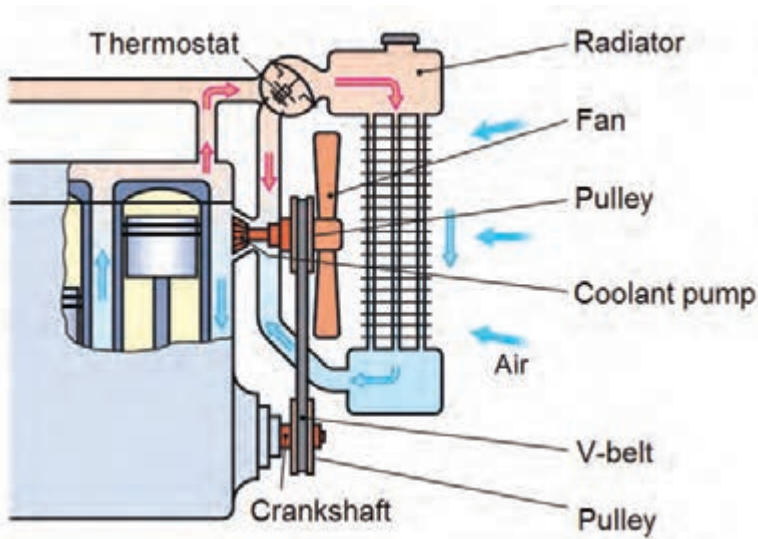


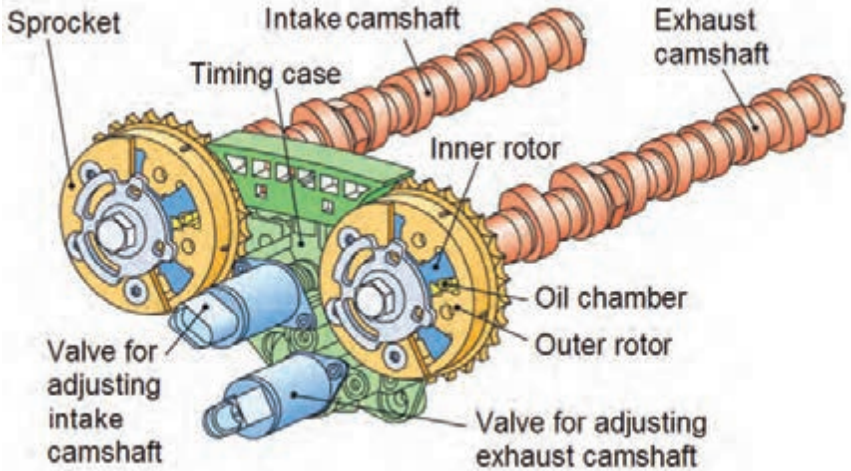
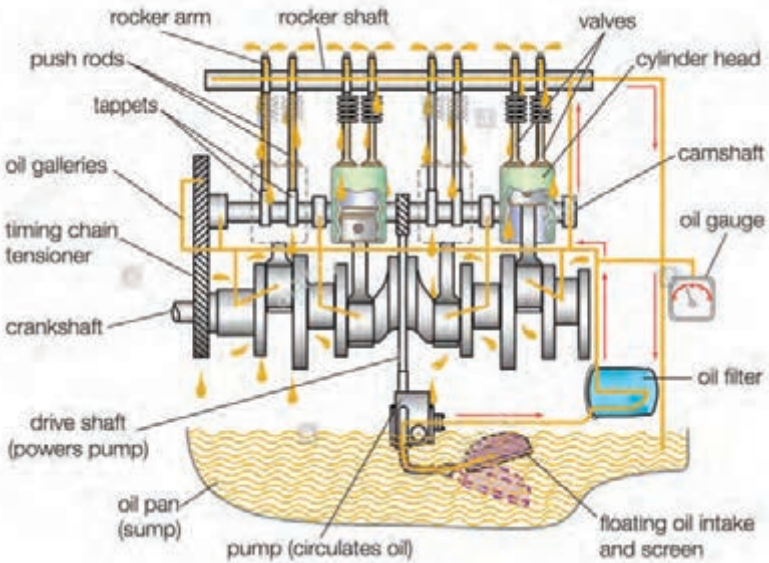


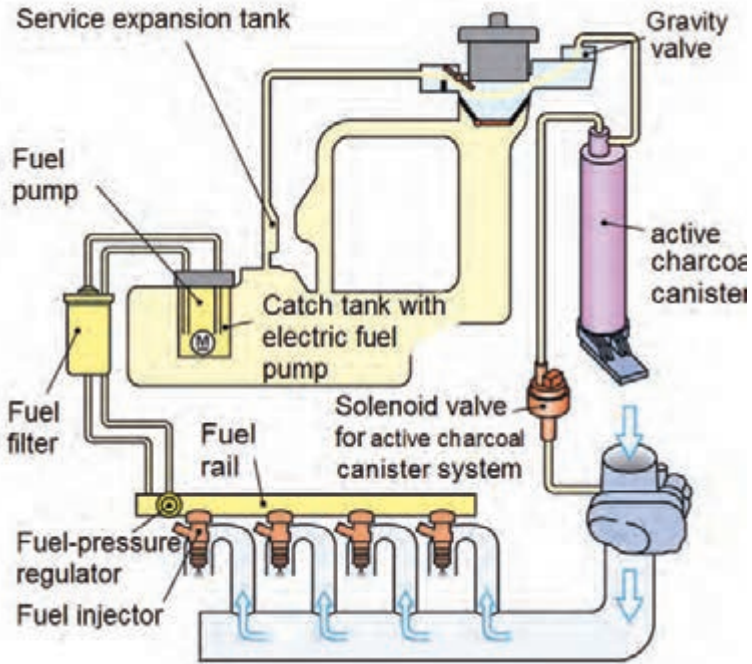
سیستم تایپت هیدرولیک



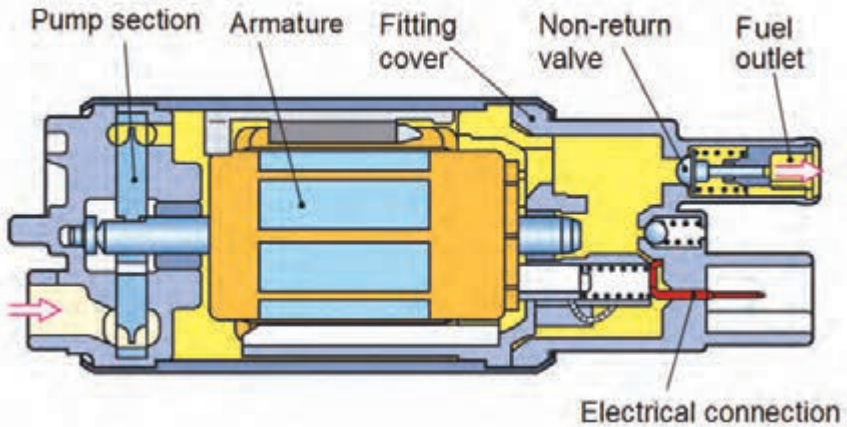
سیستم خنک کاری



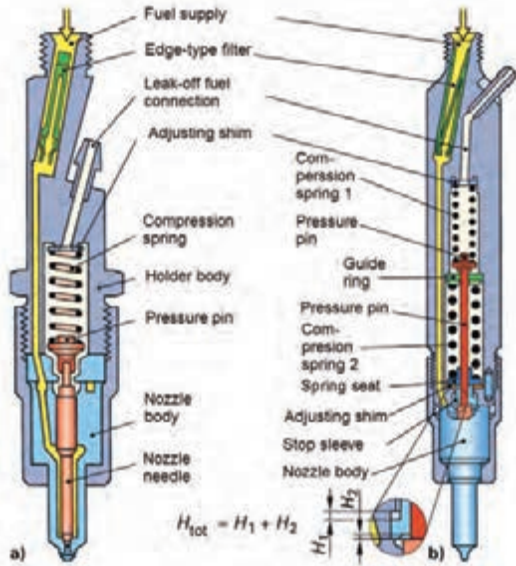




پمپ بنزین برقی

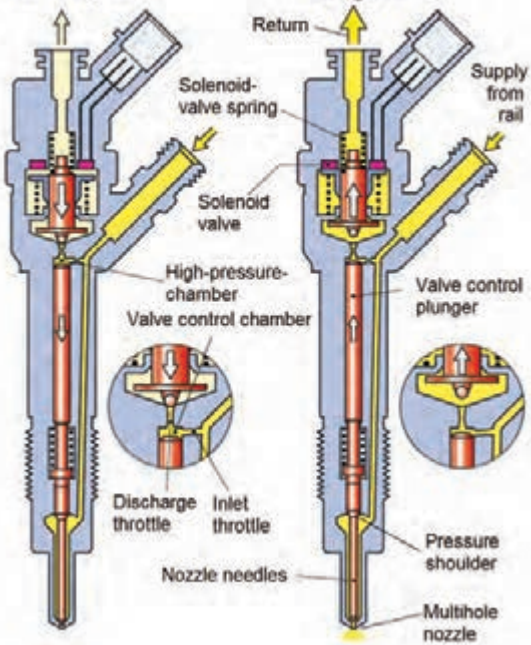


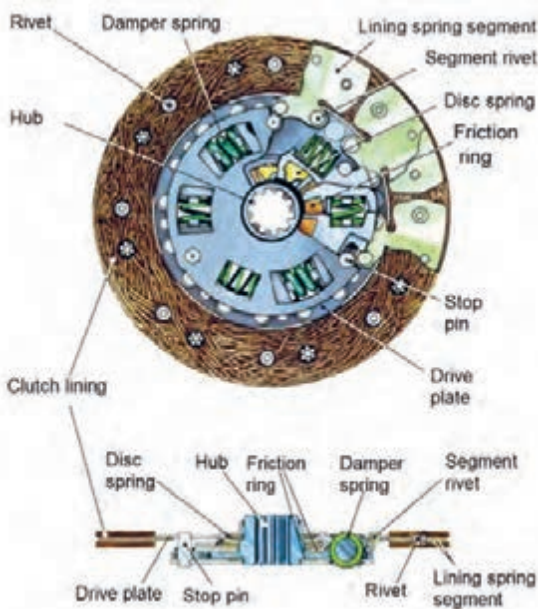
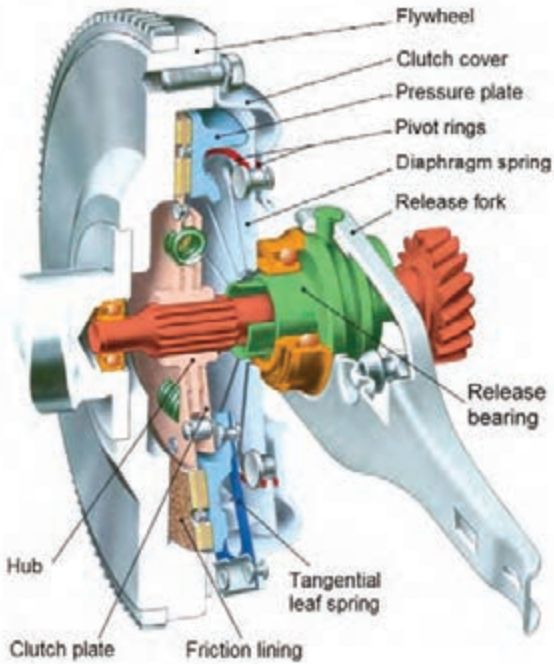
مجموعه انژکتور سیستم بنزینی و سیستم دیزل



Solenoid valve not energised

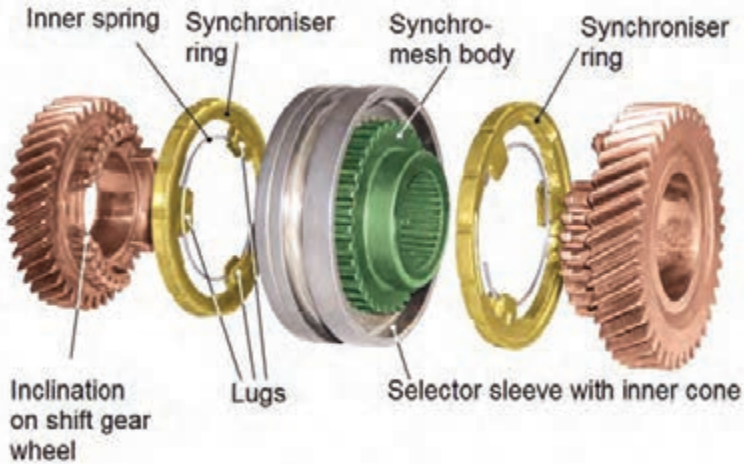
Solenoid valve energised





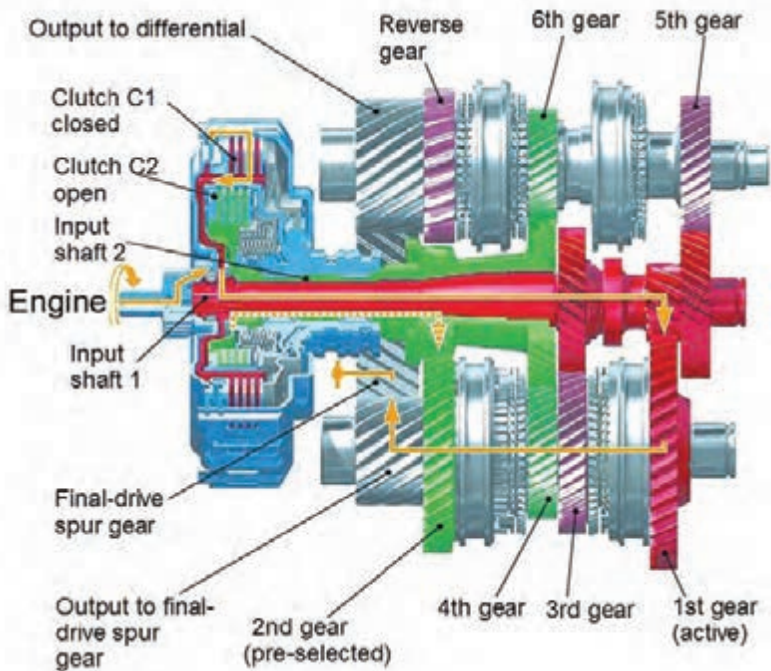
Synchroniser mechanism

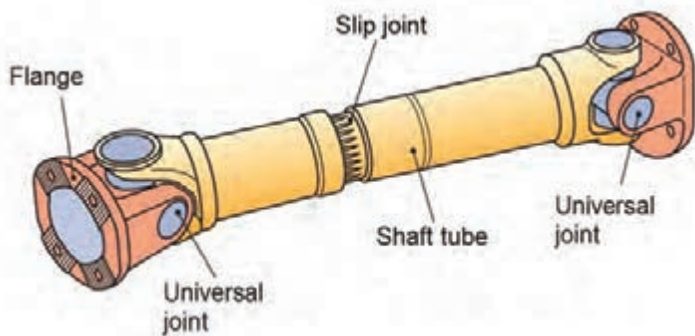
مکانیزم سنکرونیزه جعبه دنده



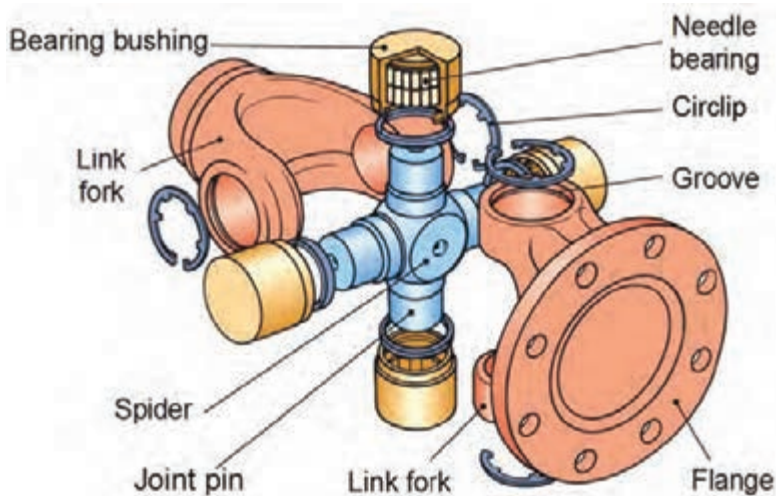
Dual clutch Transmission (DCT)

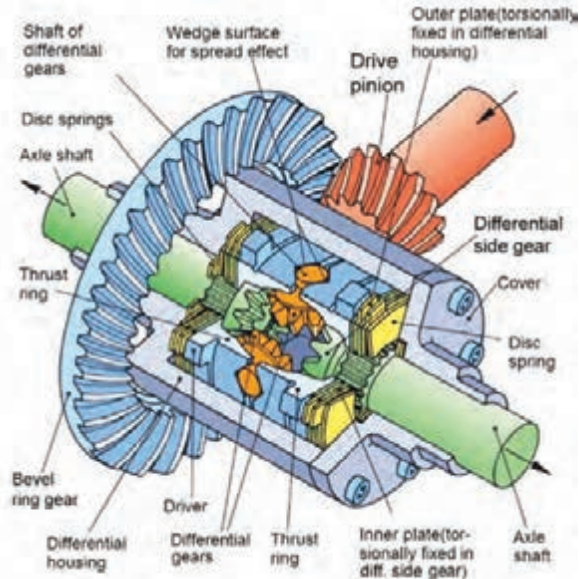
گیربکس دو کلاچه



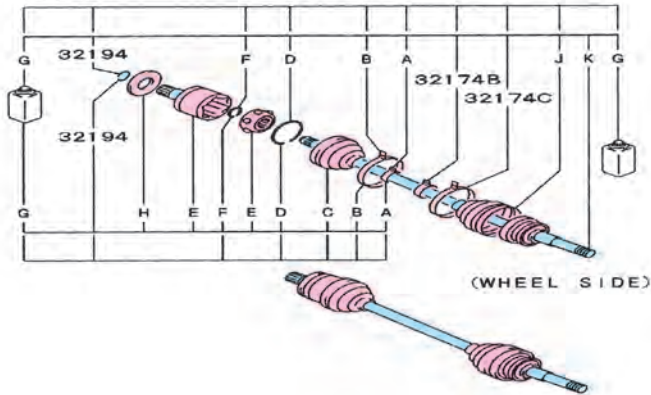


مفصل چهارشاخه‌ای



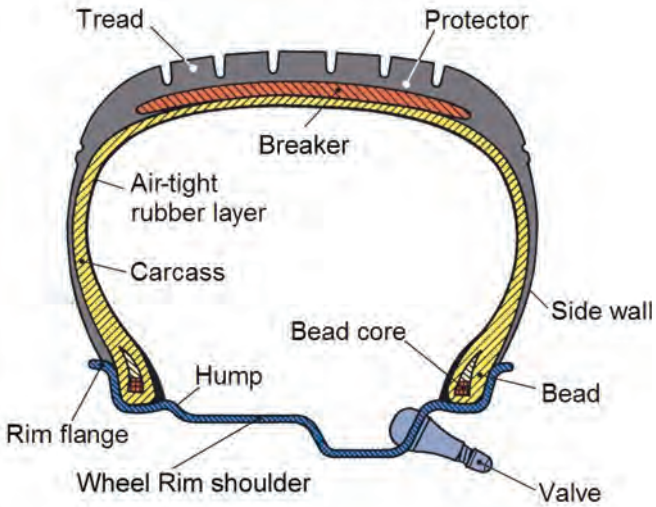
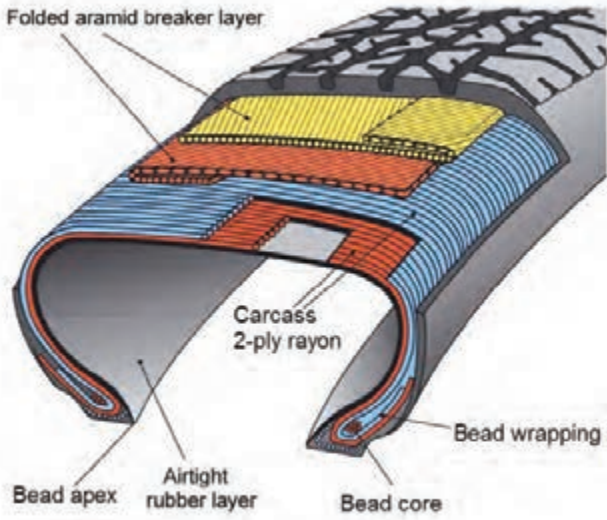


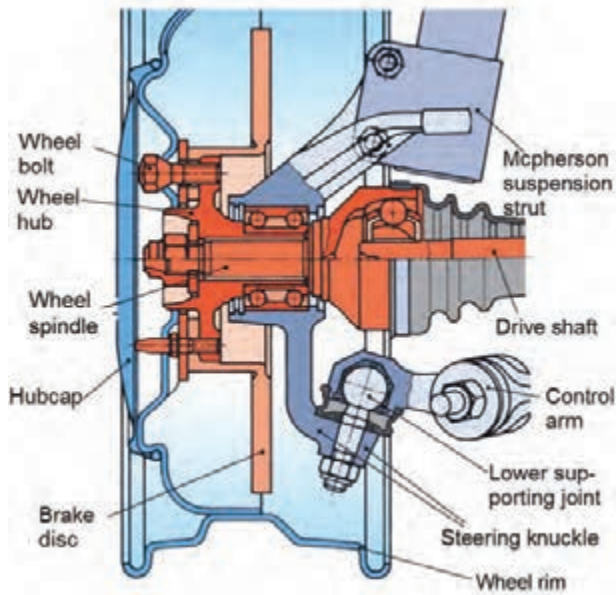
(DIFF SIDE)



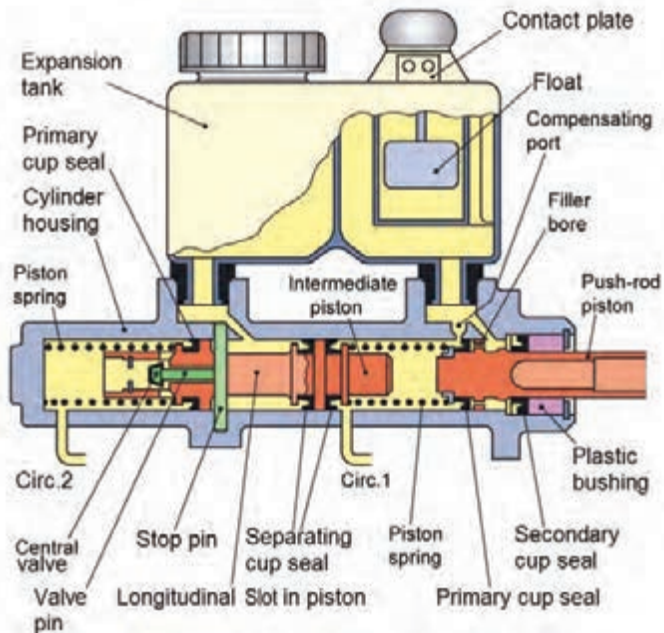
| KEY MARK | PARTS NAME | KEY MARK | PARTS NAME |
|----------|------------------|----------|-------------------------|
| A | BAND. BOOT | | |
| B | BAND BOOT | | |
| C | BOOT (DOJ) | H | COVER DUST |
| D | CLIP | J | BOOT (BJ) |
| E | JOINT ASSY (DOJ) | K | JOINT & SHAFT ASSY (BJ) |
| F | SNAPRING |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

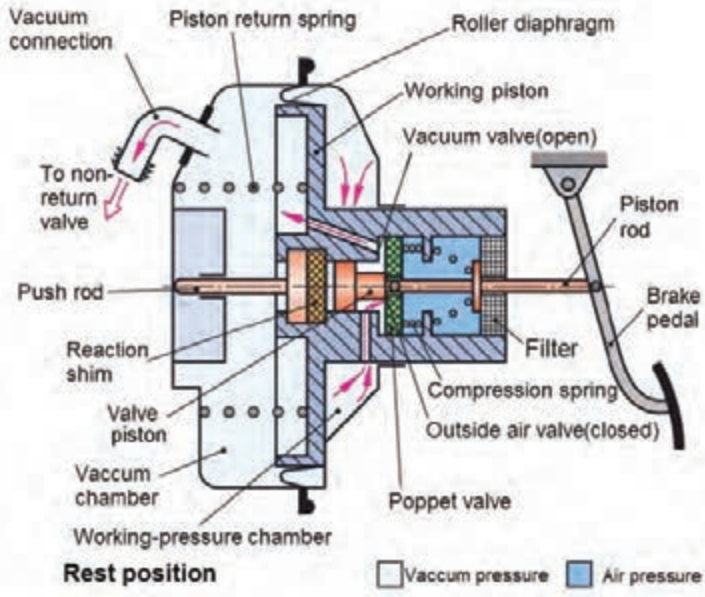
NOTE: ABOVE PARTS WITH KEY MARKS MUST BE SUPPLIED IN KIT.



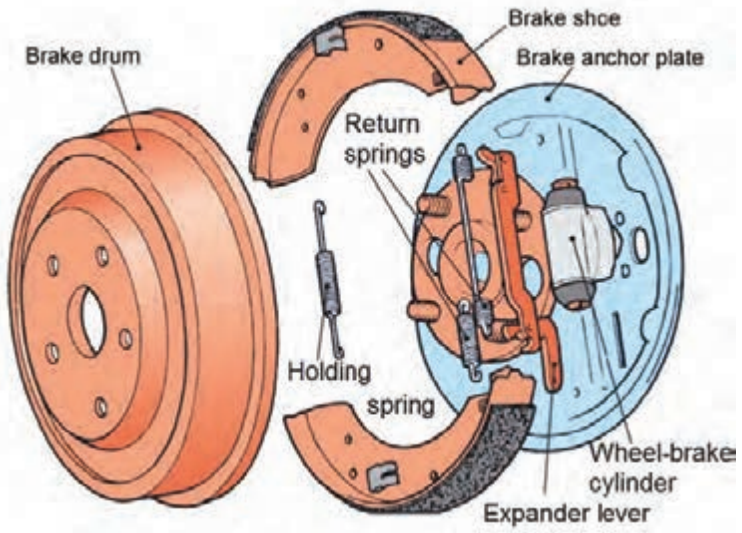


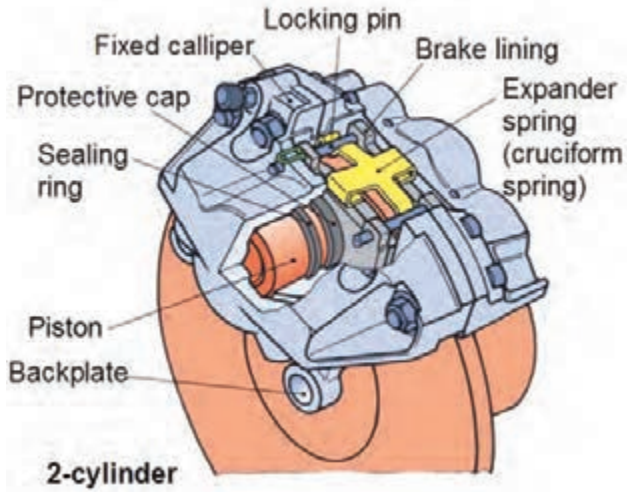
ترمز
سیلندر اصلی



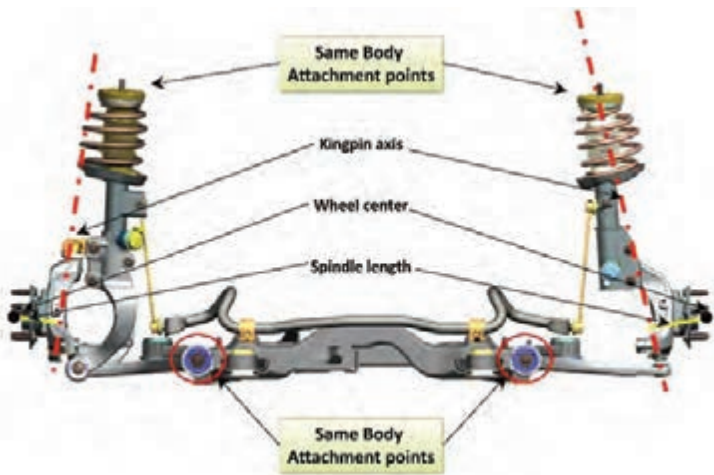


ترمز کفشکی

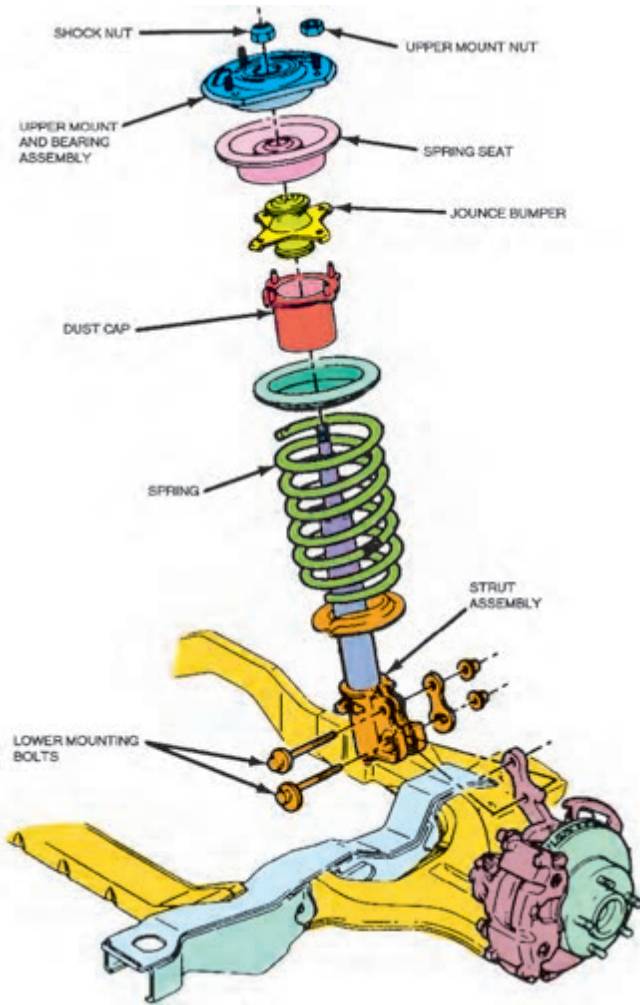




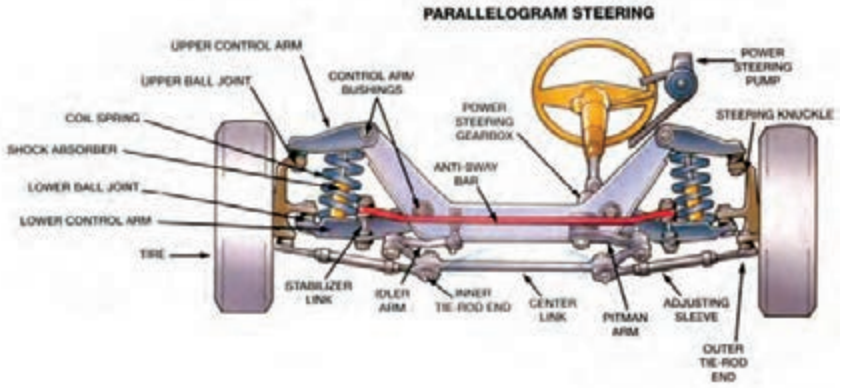
تعلیق:
مکانیزم تعلیق مک فرسون



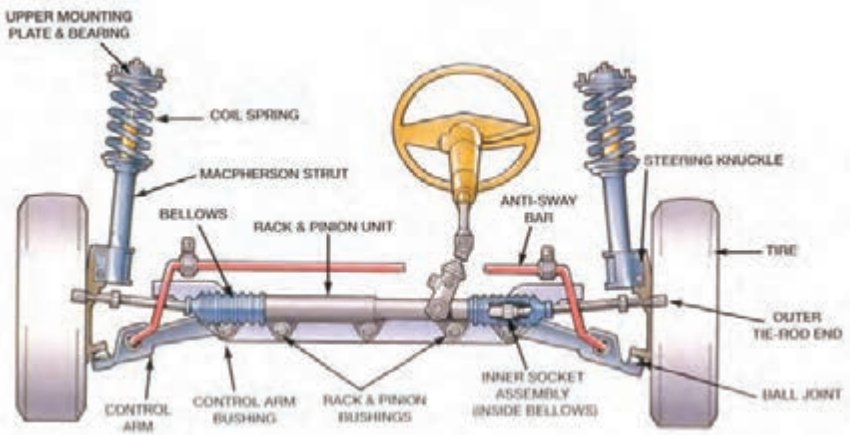
اجزای تعلیق مک فرسون



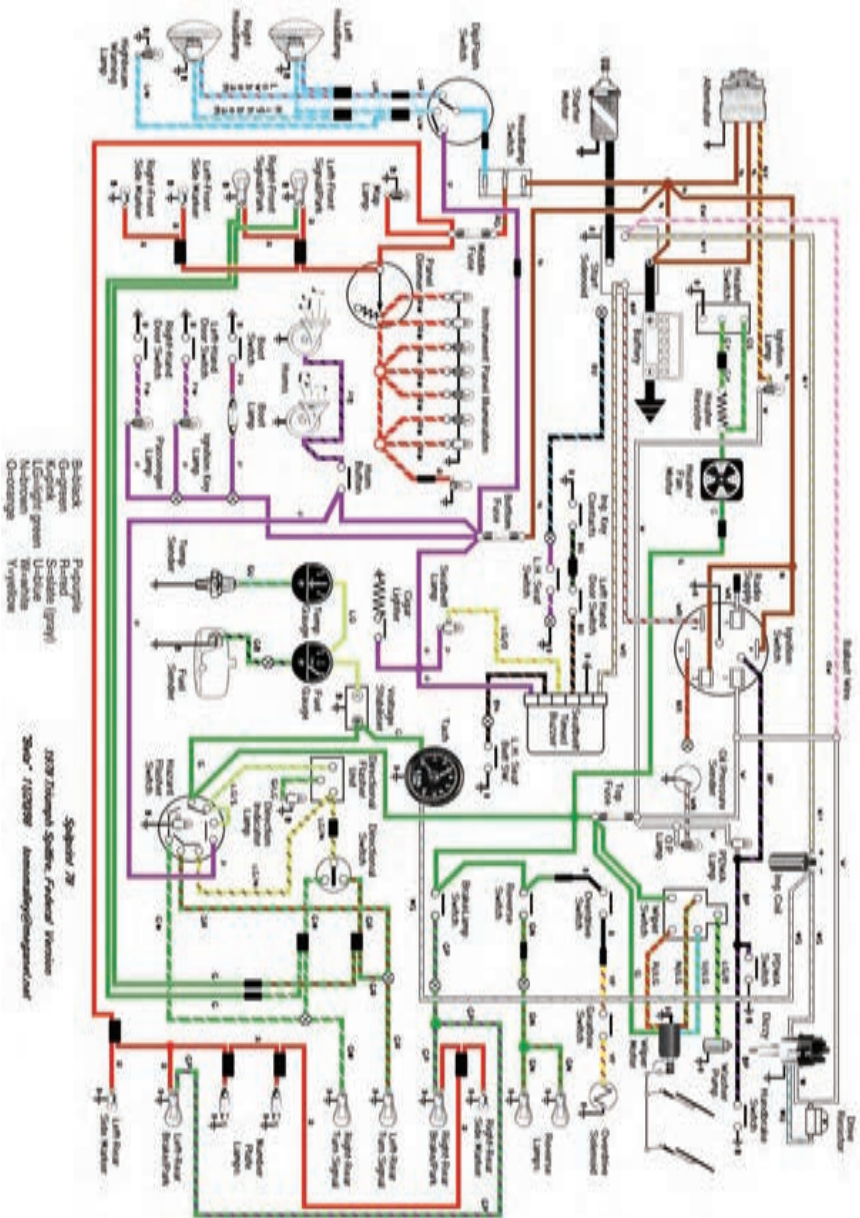
فرمان مکانیزم فرمان با جعبه فرمان ساچمه‌ای



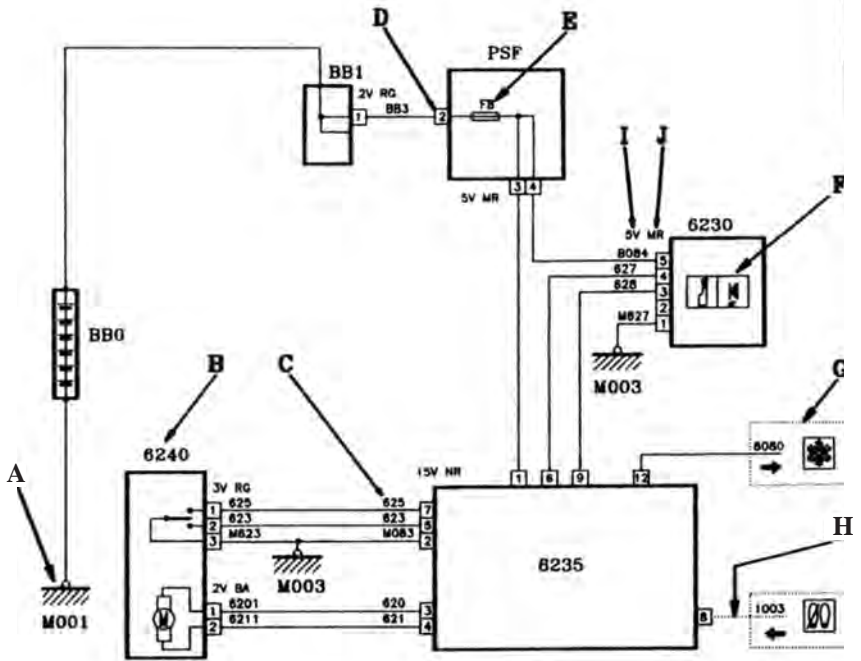
مکانیزم فرمان با جعبه فرمان چرخ دنده شانه‌ای



نمونه‌ای از نقشه مدار الکتریکی خودرو



نمونه‌ای از انواع نقشه‌های الکتریکی
شماتیک دیگرام‌ها و روش خواندن آن



A: نشان دهنده منفی (بدنه)

B: شماره قطعه

C: شماره سیم

D: شماره پایه سوکت

E: شماره فیوز

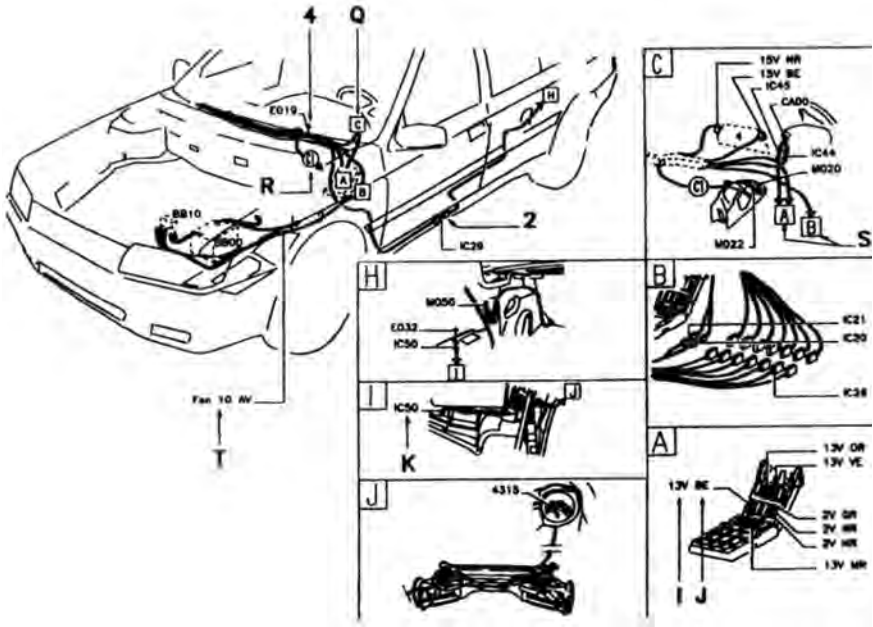
G: نشان دهنده اطلاعات ارسالی به قسمت‌های دیگر

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

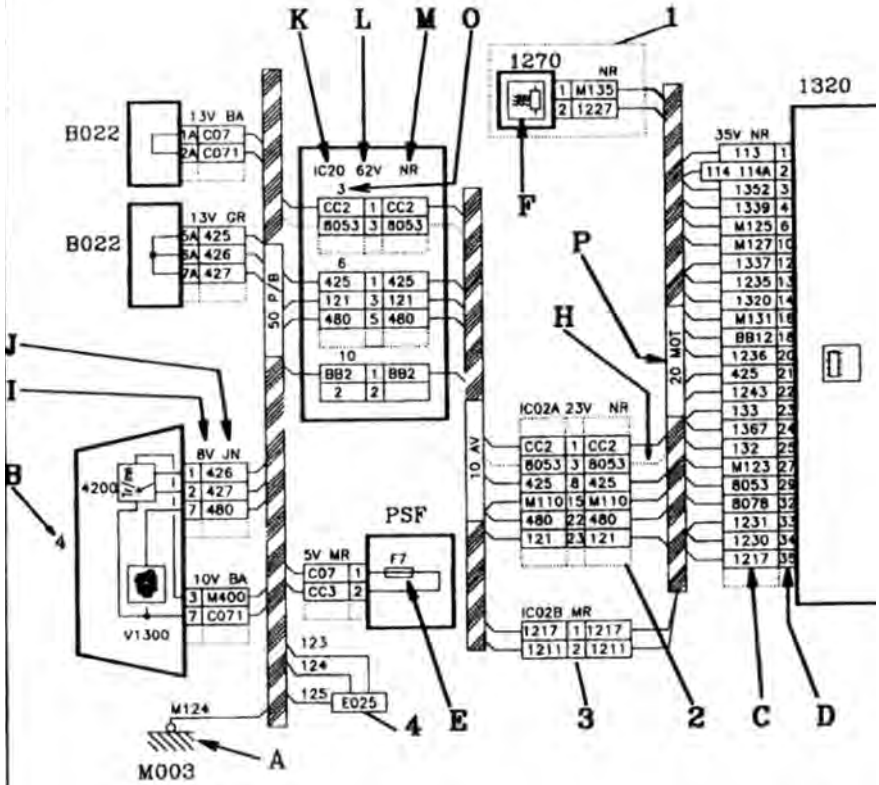
Q: جزئیات را در صفحه نشان‌دهنده‌ها ببینید

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

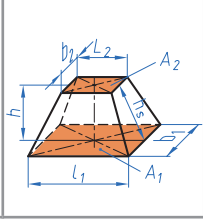
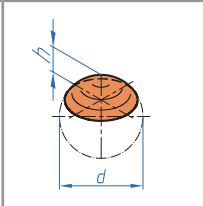

M: رنگ اتصال داخلی

O: شماره مدول

P: مشخصات دسته سیم

فصل ۳

دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات

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

علائم فرمول، علائم ریاضی

علائم فرمول طبق DIN ۱۳۰۴-۱ (۱۹۹۴-۰۳)

| علائم | معنی | علائم | معنی | علائم | معنی |
|-----------------------------|--------------------------|----------------|---------------------|-------------------------|---------------------------|
| طول، سطح، حجم، زاویه | | | | | |
| l | طول | r, R | شعاع | α, β, γ | زاویه مسطح |
| b | عرض | d, D | قطر | Ω | زاویه فضایی |
| h | ارتفاع | A, S | مساحت، سطح مقطع | λ | طول موج |
| s | مسافت | V | حجم | | |
| مکانیک | | | | | |
| m | جرم | F | نیرو | G | مدول برشی، مدول یانگ |
| m^l | جرم طولی (جرم واحد طولی) | F_G, G | نیروی وزن | μ, f | ضریب اصطکاک |
| m^n | جرم سطحی (جرم واحد سطح) | M | گشتاور چرخشی | W | ممان سطحی محوری |
| Q | جرم مخصوص | T | گشتاور پیچشی | I | ممان سطحی محوری درجه ۲ |
| J | ممان اینرسی درجه ۲ | M_b | گشتاور خمشی | W, E | کار، انرژی |
| p | فشار | σ | تنش نرمال | W_p, E_p | انرژی پتانسیل |
| P_{abs} | فشار مطلق | τ | تنش برشی | W_k, E_k | انرژی جنبشی |
| P_{amb} | فشار هوا، فشار جو | ε | درصد تغییر طول نسبی | P | توان |
| P_e | فشار نسبی | E | مدول الاستیسیته | η | بازده |
| زمان | | | | | |
| t | زمان، مدت زمان | f, v | فرکانس | a | شتاب |
| T | پریود، مدت زمان تناوب | v, u | سرعت | g | شتاب ثقل آزاد، شتاب جاذبه |
| n | دوره فرکانس دورانی | ω | سرعت زاویه‌ای | α | شتاب زاویه‌ای |
| | | | | Q, V, q_v | گذر حجمی، دبی |
| الکتروسیسته | | | | | |
| Q | بار، مقدار الکتروسیسته | L | اندوکتانس، | X | مقاومت راکتانس |
| V, U | ولتاژ | R | خودالقایی | Z | مقاومت ظاهری |
| C | ظرفیت | Q | مقاومت | φ | زاویه جابه‌جایی فاز |
| I | شدت جریان | γ, χ | مقاومت مخصوص | N | تعداد حلقه |
| | | | قابلیت رسانایی | | |
| | | | الکتریکی | | |

علائم فرمول، علائم ریاضی

علائم فرمول طبق (۱۳۰۴-۱ (۱۹۹۴-۰۳)

| علائم | معنی | علائم | معنی | علائم | معنی |
|---|---|-------------------------------------|---|----------------------------------|---|
| گرما | | | | | |
| T, Θ $\Delta T, \Delta t, \Delta Q$ t, ϑ α_1, α | دمای ترمودینامیکی اختلاف دما دمای سلسیوس ضریب انبساط حرارتی طولی | Q λ α k | گرما، مقدار گرما قابلیت رسانایی گرما ضریب انتقال گرما ضریب عبور گرما | Φ, Q a c H_u | جریان گرما رسانایی گرما ظرفیت گرمایی ویژه قدرت گرمایی ویژه |
| نور، تابش الکترومغناطیسی | | | | | |
| E_v | شدت روشنایی | f n | فاصله کانونی ضریب شکست | I_e Q_e, W | شدت تابش انرژی تابشی |
| صوت | | | | | |
| p c | فشار صوت سرعت صوت | L_p I | سطح فشار صوت شدت صوت | N L_N | بلندی صدا سطح صوت |

علائم ریاضی طبق (۱۳۰۲ (۱۹۹۹-۱۲)

| علائم | روش خواندن | علائم | روش خواندن | علائم | روش خواندن |
|---|--|--|---|--|---|
| \approx \triangleq \dots ∞ | تقریباً مساوی، گرد، تقریب مطابق است و غیره، تا بی‌نهایت | \sim a^x $\sqrt{\quad}$ $\sqrt{\quad}$ | متناسب a به توان x، توان x پایه a جذر (ریشه دوم) ریشه nام | \log \lg \ln e | لگاریتم (عمومی) لگاریتم پایه ۱۰ لگاریتم طبیعی یا نپرن (پایه e) عدد اویلر، نپرن (...) ($e=2,718$) |
| $=$ \neq $\underline{\text{def}}$ < | مساوی نامساوی طبق تعریف مساوی است کوچکتر از | $ x $ \perp \parallel $\uparrow\uparrow$ | قدر مطلق x عمود بر موازی است با موازی و هم‌جهت | \sin \cos \tan \cot | سینوس کسینوس تانژانت کتانژانت |
| \leq > \geq + | کوچکتر از یا مساوی بزرگتر از بزرگتر از یا مساوی جمع، به علاوه | $\uparrow\downarrow$ \sphericalangle \triangle \equiv | موازی و مخالف جهت زاویه مثلث منطبق، همسان | $(, [, \{, \}$ π | پرانتز، کروشه، آکاد باز و بسته عدد پی ($\pi=3,14159$) |
| $-$ \times $\frac{\quad}{\quad};$ \sum | تفریق، منها ضربدر، ضرب تقسیم، بخش بر جمع | Δx $\%$ | دلته x (اختلاف دو مقدار) درصد در هزار | \overline{AB} \widehat{AB} a', a'' a_1, a_2 | طول پاره خط AB طول کمان AB a پریم، a زگوند a یک، a دو |

ثابت‌ها و جداول فصل ۱

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

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 | ۰/۰۰۰۰۱ | 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 | ۰/۰۰۰۰۲۵ | 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 | ۰/۰۰۰۰۰۱ | ۰/۰۰۱۵۵ | ۰/۰۰۰۰۱۱ | ۰/۰۰۰۰۰۱ |
| ۱۰۰ | ۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۱۵۵ | ۰/۰۰۱۰۷۶ | ۰/۰۰۰۰۱۲ |
| ۱۰۰۰۰۰۰ | ۱۰۰۰۰ | ۱ | ۱۵۵۰/۰۰۳ | ۱۰/۷۶۳۹۱ | ۱/۱۹۵۹۹ |
| ۶۵۴/۱۶ | ۶/۴۵۱۶ | ۰/۰۰۰۰۶۴۵ | ۱ | ۰/۰۰۶۹۴۴ | 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 | ۰/۰۰۰۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۶۱۰۲۴ | ۰/۰۰۰۰۰۳۵ | ۰/۰۰۰۰۲۶۴ | ۰/۰۰۰۰۲۲ | ۰/۰۰۰۰۰۰۶ |
| ۱۰۰۰۰۰۰ | ۱ | ۱۰۰۰ | ۶۱۰۲۴ | ۳۵ | ۲۶۴ | ۲۲۰ | ۶/۲۹ |
| ۱۰۰۰ | ۰/۰۰۰۱ | 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 | ۹/۸۴e-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

| بار | پوند / اینچ مربع | کیلو پاسکال | مگا پاسکال | کیلوگرم نیرو / سانتی متر مربع | میلی متر جیوه | اتمسفر |
|----------|------------------|-------------|------------|-------------------------------|---------------|-----------|
| bar | psi | kPa | MPa | kgf / cm ² | mm Hg | atm |
| ۱ | ۱۴/۵۰۳۳۶ | ۱۰۰ | ۰/۱ | ۱/۰۱۹۶۸ | ۷۵۰/۰۱۸۸ | ۰/۹۸۷۱۶۷ |
| ۰/۰۶۸۹۵ | ۱ | ۶/۸۹۵ | ۰/۰۰۶۸۹۵ | ۰/۰۷۰۳۰۷ | ۵۱/۷۱۳۷۹ | ۰/۰۶۸۰۶۵ |
| ۰/۰۱ | ۰/۱۴۵۰ | ۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۱۰۲۰ | ۷/۵۰۰۲ | ۰/۰۰۹۸۷ |
| ۱۰ | ۱۴۵/۰۳ | ۱۰۰۰ | ۱ | ۱۰/۱۹۷ | ۷۵۰۰/۲ | ۹/۸۷۱۷ |
| ۰/۹۸۰۷ | ۱۴/۲۲۳۳۵ | ۹۸/۰۷ | ۰/۰۹۸۰۷ | ۱ | ۷۳۵/۵۴۳۴ | ۰/۹۶۸۱۱۵ |
| ۰/۰۰۱۳۳۳ | ۰/۰۱۹۳۳۷ | ۰/۱۳۳۳۳ | ۰/۰۰۰۱۳۳ | ۰/۰۰۰۱۳۶ | ۱ | ۰/۰۰۰۱۳۱۶ |
| ۱/۰۱۳ | ۱۴/۶۹۱۸۱ | ۱۰۱/۳ | ۰/۱۰۱۳ | ۱/۰۳۲۹۳۶ | ۷۵۹/۷۶۹ | ۱ |

جدول تبدیل فشار پایین

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

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 | ۲/۳۳۷۱۳۶ |
| 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

| | | |
|--------------------------------|--|--|
| <p>انتقال قدرت ساده</p> | <p>Z_1, Z_2, Z_3 تعداد دندانه } چرخ دنده n_1, n_2, n_3 دور } محرک</p> | <p>فرمول انتقال $n_1 \cdot Z_1 = n_2 \cdot Z_2$</p> |
| | <p>Z_4, Z_5, Z_6 تعداد دندانه } چرخ دنده n_4, n_5, n_6 دور } متحرک</p> | <p>نسبت انتقال $i = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{n_a}{n_e}$</p> |
| <p>انتقال قدرت مرکب</p> | <p>n_a دور اولین چرخ دنده n_e دور آخرین چرخ دنده i نسبت انتقال کلی i_1, i_2, i_3, \dots نسبت انتقال تکی</p> | <p>مثال: $Z_2 = ?; n_2 = ?; Z_3 = 24; n_3 = 180 \text{ /min}; i = 0,4$</p> <p>$n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{180 \text{ /min}}{0,4} = 450 \text{ /min}$</p> <p>$Z_1 = \frac{n_2 \cdot Z_2}{n_1} = \frac{450 \text{ /min} \cdot 24}{180 \text{ /min}} = 60$</p> |
| | <p>نسبت انتقال کلی $i = \frac{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6 \dots}{Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5 \dots}$ $i = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \dots$</p> | |

سیستم انتقال قدرت تسمه‌ای

| | | |
|--------------------------------|---|---|
| <p>انتقال قدرت ساده</p> | <p>d_1, d_2, d_3 قطر } پولی (فلکه) n_1, n_2, n_3 دور } محرک</p> | <p>سرعت $v = v_1 = v_2$</p> |
| | <p>d_4, d_5, d_6 قطر } پولی n_4, n_5, n_6 دور } متحرک</p> | <p>فرمول انتقال $n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2$</p> |
| <p>انتقال قدرت مرکب</p> | <p>n_a دور اولین پولی n_e دور آخرین پولی i نسبت انتقال کلی i_1, i_2, i_3, \dots نسبت انتقال تکی v, v_1, v_2 سرعت محیطی</p> | <p>مثال: $d_2 = ?; i = ?; d_1 = 240 \text{ mm}; n_1 = 400 \text{ /min};$ $n_1 = 600 \text{ /min}$</p> <p>$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{600 \text{ /min}}{400 \text{ /min}} = \frac{1,5}{1} = 1,5$</p> <p>$d_2 = \frac{n_1 \cdot d_1}{n_2} = \frac{600 \text{ /min} \cdot 240 \text{ mm}}{400 \text{ /min}} = 360 \text{ mm}$</p> |
| | <p>نسبت انتقال کلی $i = \frac{d_2 \cdot d_4 \cdot d_6 \dots}{d_1 \cdot d_3 \cdot d_5 \dots}$ $i = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \dots$</p> | |

سیستم انتقال قدرت حلزونی

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

محاسبات مربوط به جابه‌جایی، حجم و نسبت تراکم از روابط بیان شده در جدول زیر حاصل می‌گردند.

| | |
|--|--|
| $A = \frac{\pi \times D^2}{4}$ $V_s = A \times S$ $V_E = V_s \times K$ $R_C = \frac{V_s + V_C}{V_C}$ | $D =$ 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 می‌شود. از این رو پیستون تحت این نیروی فشاری زیاد حرکت می‌کند.

| | |
|---|---|
| $W = F_m \cdot S = P_m \cdot A \cdot S$ | $W:$ کار پیستون بر حسب ژول $A:$ سطح مقطع پیستون بر حسب (m^2) $S:$ کورس پیستون بر حسب (m) $F_m:$ نیروی متوسط روی سطح پیستون بر حسب (N) $P_m:$ فشار متوسط احتراق بر حسب (N/m^2) |
|---|---|

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.

| | |
|-------------------|---|
| $M = F_m \cdot R$ | <p>M: گشتاور موتور بر حسب (NM)</p> <p>F_m: نیروی وارد به سطح پیستون (N)</p> <p>R: شعاع میل لنگ</p> |
|-------------------|---|

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.

$$P_{i(ps)} = \frac{F \times V \times K}{75} = \frac{P_m \times A \times s \times n \times K}{75 \times 60}$$

Pi: توان تئوری موتور بر حسب (ps)

Pm: فشار متوسط احتراق (kg/cm^2)

V: سرعت متوسط پیستون (m/s)

K: تعداد سیلندر

$$P_{i(KW)} = \frac{P_m \times A \times s \times n \times K}{60000}$$

Pi: توان تئوری موتور بر حسب (KW)

Pm: فشار متوسط احتراق (N/cm^2)

K: تعداد سیلندر

مقدار توانی که از طریق فلاپیویل 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 فلاپیویل در دور معینی می توان توان مفید را مطابق رابطه زیر محاسبه کرد.

$$P_e = \frac{M \times n}{716} \quad \begin{array}{l} P_e = \text{توان مفید موتور (Ps) اسب بخار} \\ M = \text{گشتاور موتور بر حسب (kg.m)} \\ n = \text{دور موتور (دور بر دقیقه)} \end{array}$$

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

راندمان حجمی موتور:

معمولاً سیلندرهای موتور به طور کامل از هوا و سوخت پر نمی شوند. برخی از دلایل مهم پر نشدن سیلندرهای موتور از هوا و سوخت در زمان مکش عبارت اند 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.

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

| | |
|--|--|
| <p>روابط مربوط به محاسبات حرارتی موتور</p> $Q = m \times CV$ $Q = V \times \rho \times CV$ $\% \text{ ا.و.} = \eta_e + \eta_w + \eta_{ex} + \eta_a$ | <p>روابط مربوط به محاسبات مسافت، کار و توان ترمز</p> $a = \frac{v - v_o}{t} \Rightarrow t = \frac{v - v_o}{a}$ $v^r - v_o^r = r \times a \times s$ |
| <p>روابط مربوط به محاسبه جرم و حجم مایع خنک کننده موتور</p> $\bar{V} = \frac{V_w}{n}$ $= \frac{Q_w}{n \times \rho_w \times CP \times \Delta t}$ | <p>روابط مربوط به محاسبه جرم و حجم مایع خنک کننده موتور</p> $S_R = V_o \times tR$ $S_T = S + S_R$ $W_{Br} = F \times S$ $W_{Br} = \frac{1}{r} m (V^r - V_o^r)$ $\frac{1}{r} m (V^r - V_o^r) = F \times S$ |
| <p>روابط مربوط به حجم سوخت مصرفی موتور و مصرف ویژه</p> $P_i = \frac{m \cdot cv \cdot \eta_e}{t}$ $P_i = \dot{m} \cdot cv \cdot \eta_e$ $b_e = \frac{\dot{m}}{P_e}$ | <p>روابط مربوط به محاسبه مسافت، کار و توان ترمز</p> $P_{Br} = \frac{W_{Br}}{t}$ |
| <p>محاسبات کلاچ</p> <p>فاصله تا تکیه‌گاه (اول) $F \times L$</p> <p>فاصله تا تکیه‌گاه (دوم) $F_1 \times L_1$</p> $F_f = f_c \times r k \times \mu$ $M_f = F_f \times R_m$ | <p>روابط مربوط به نیروی مقاوم در برابر حرکت</p> $FR = F_{Rr} \pm F_{ar} \pm F_{sl}$ <p>در جاده مسطح $F_{Rr} = K \times W$</p> <p>در جاده شیب‌دار $F_{Rr} = K \times W \times \cos \alpha$</p> $F_{ar} = \% \text{ ا.و.} \times C_w \times A \times v^{1.7}$ $v^1 = v \pm v_w$ $A = B \times H$ $F_{sl} = w \times \sin \alpha$ $F_a = w \times z$ $F_{pl} = F_R + F_a$ |
| <p>روابط سرعت خودرو</p> $V_{m/s} = D_s \times \pi \times n_{pl}$ $V_{m/s} = \frac{D \times \pi \times n_{pl}}{60}$ $V (\text{km/hr}) = \frac{D_D \times \pi \times n_{pl} \times r}{60}$ | <p>روابط سرعت خودرو</p> $P_{pl} = V \times F_m \times V_m \times \eta_r$ $P_{pl} = P_c \times \eta_r$ $P_{pl} = \frac{M_m \times i_T \times \eta_r}{r}$ |

جدول ۱۲-۳- مقاومت قطعات در بارگذاری های مختلف

| نوع بارگذاری | تنش در قطعه | تنش در قطعه | حداکثر جا به جایی در قطعه |
|--|---|---|---|
| کششی | $= \frac{\text{تنش کششی در بارگذاری کششی}}{\text{نیروی کششی}} = \frac{\text{سطح مقطع}}{\text{سطح مقطع}}$ |  | $\text{حداکثر جا به جایی در بارگذاری کششی} = \frac{\text{نیروی} \times \text{طول}}{\text{سفتی جنس} \times \text{سطح مقطع}}$ |
| | | | |
| برشی | $= \frac{\text{تنش برشی در بارگذاری برشی}}{\text{نیروی برشی}} = \frac{\text{سطح مقطع}}{\text{سطح مقطع}}$ |  | --- |
| خمشی | $= \frac{\text{حداکثر تنش قطعه بارگذاری خمش}}{\text{طول} \times \text{نیروی}} = \frac{\text{ممان اینرسی}}{\text{ممان اینرسی} \times \text{ضریب}}$ |  | $= \frac{\text{حداکثر جا به جایی در خمش}}{\text{نیروی} \times \text{طول}^3} = \frac{\text{سفتی جنس} \times \text{ممان اینرسی}}{\text{ضریب} \times \text{ممان اینرسی}}$ |
| پیچشی | $= \frac{\text{حداکثر تنش قطعه هنگام پیچش}}{\text{گشتاور پیچشی}} = \frac{\text{ممان اینرسی قطبی}}{\text{ممان اینرسی قطبی} \times \text{ضریب}}$ |  | $= \frac{\text{حداکثر جا به جایی زاویه در پیچش}}{\text{طول} \times \text{گشتاور پیچشی}} = \frac{\text{سفتی برشی جنس} \times \text{ممان اینرسی قطبی}}{\text{ضریب} \times \text{ممان اینرسی قطبی}}$ |
| مقایسه استحکام و سفتی مواد مختلف معمولی | | | |
| استحکام فولاد < استحکام مس < استحکام آلومینیم | | استحکام فولاد < استحکام مس < استحکام آلومینیم | |
| ۱- استحکام قطعه زمانی بالا می رود که: ۱- سفتی جنس قطعه بیشتر باشد. ۲- در برابر نیروی یکسان تنش در قطعه کمتر باشد. | | به چه شرطی مقاومت قطعه بالا می رود: | |
| 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

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

انواع خودرو از نظر شکل و بدنه



ب) خودروی هاچ بک



الف) خودروی سالون یا سدان



ت) خودروی کوپه



پ) خودروی تاچ بک



ج) خودروی فست بک



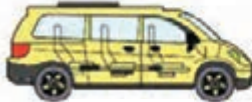
ث) خودروی کروکی



ح) خودروی ورزشی (SUV)



چ) خودروی لیموزین



د) خودروی ون



خ) خودروی چندمنظوره (ام‌بی‌وی)



ر) خودروی تجاری سبک



ذ) خودروی استیشن

انواع یاتاقان‌ها



بلبرینگ



رولبرینگ



یاتاقان کف‌گرد



بوش ساده



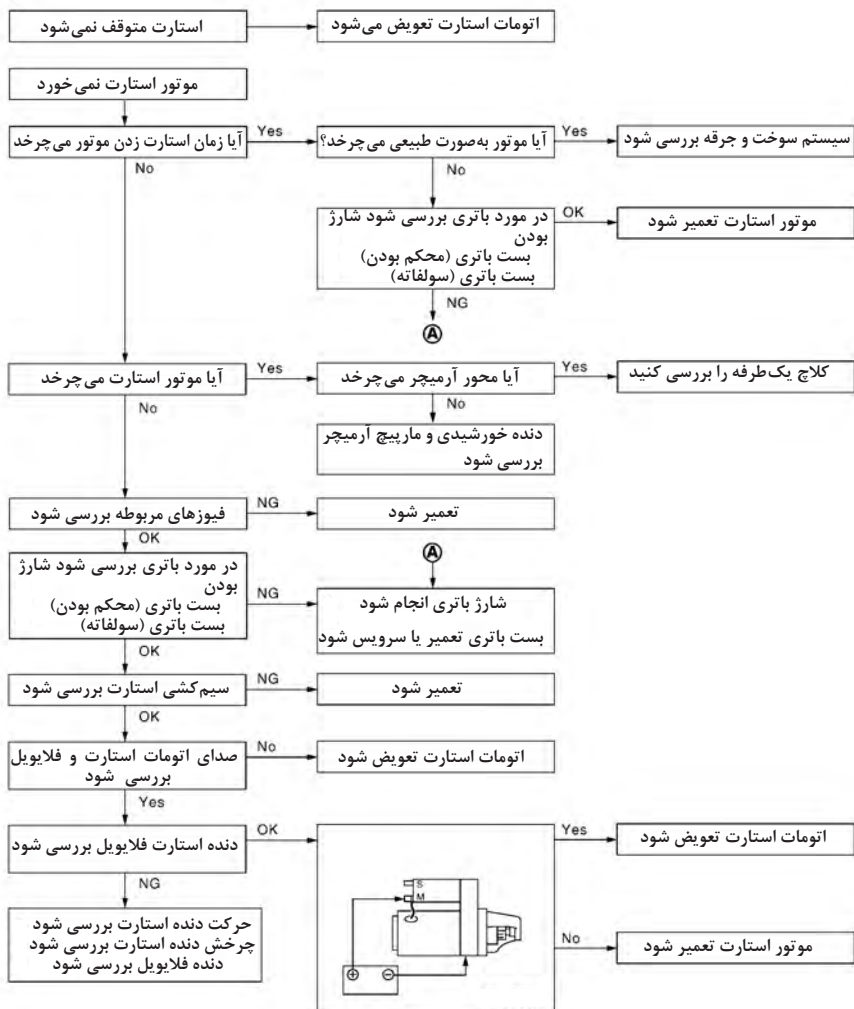
یاتاقان بوشی

نمودار عیب‌یابی (فلوچارت عیب‌یابی)

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 به صورت اطلاعاتی 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.

فلوجارت عیب یابی سیستم استارت

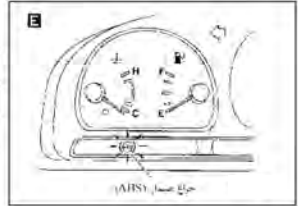
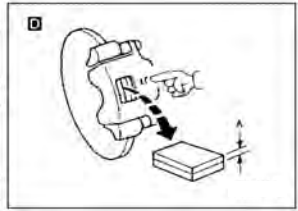
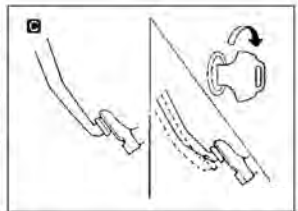
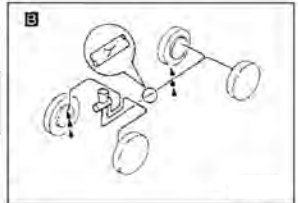
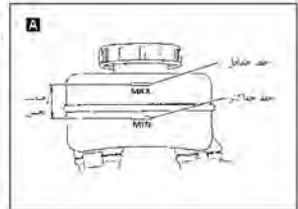


عیب‌یابی سیستم ترمز

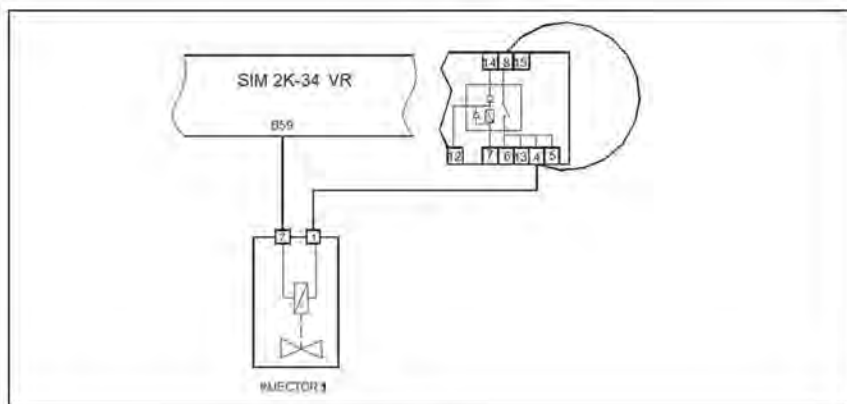
بازرسی مقدماتی (اولیه)



تذکره از مرحله E به بعد مربوط به ترمز ABS می‌باشد.



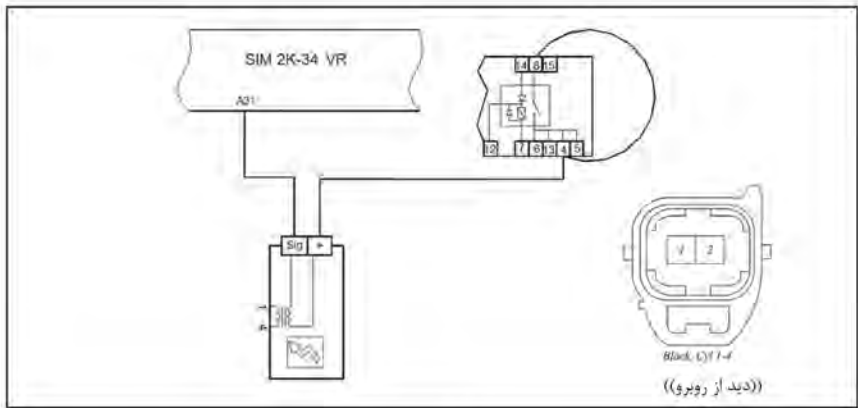
عیب‌یابی سیستم انژکتوری (انژکتور) نوعی خودرو



انژکتور ۱

| ردیف | بررسی | 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 | ایا انژکتور ۱ کار می کند؟ | 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 | ایا مقدار مقاومت بین 11.4 الی 12.6 قرار دارد؟ | بله اتصالات سیمها را چک کنید تا جایی قطعی و با اتصال کوتاه وجود نداشته باشد. |
| | | خیر انژکتور را عوض کنید و دوباره مراحل بالا را انجام دهید. اگر مشکل حل نشد احتمالا در مسیر سیمها قطعی یا اتصالی وجود دارد. |

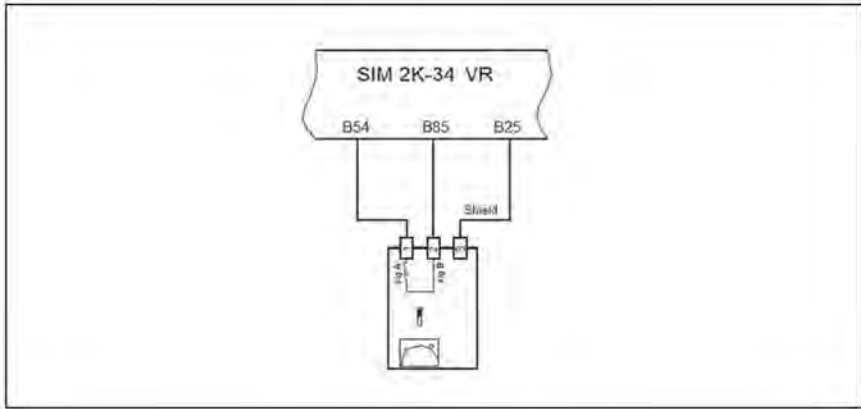
عیب یابی سیستم انژکتوری (کوئل دویل) نوعی خودرو



کوئل 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 کوئل و ترمینال B28 از ECU را اندازه بگیرید. آیا ولتاژ 12 ولت است؟ | بله خیر |
| | ولتاژ بین ترمینالهای A31 و B28 را اندازه بگیرید. آیا ولتاژ 12 ولت است؟ | بله خیر |
| ۳ | اتصالات سیمهای کوئل به ECU و رله اصلی را بررسی کنید. | به مرحله ۳ بروید. |
| ۴ | کوئل را عوض کرده و تست بالا را بار دیگر انجام دهید. در صورتیکه مشکل حل نشد ECU را عوض کنید. | به مرحله ۴ بروید. |

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

| SUU | صفحه مرجع | علت احتمالی و قطعات مشکوک | علی | | | | | | لامتصها | | | | | | رینگ برج | | | |
|-----|-----------|--|------------|------------|--------|-----------|-----------|------------------------|------------|------------|--------|-----------|-----------|------------------------|------------|------------|-----------------------|------------------------|
| | | | صدای اضافی | لرزش اضافی | ارتعاش | لرزش مستد | تکان شدید | ضعف در عملکرد یا کنترل | صدای اضافی | لرزش اضافی | ارتعاش | لرزش مستد | تکان شدید | ضعف در عملکرد یا کنترل | صدای اضافی | لرزش اضافی | لرزش مستد و تکان شدید | ضعف در عملکرد یا کنترل |
| SUU | | تصبر نامناسب یا شل بودن | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| SU | | اسبه دمی، تعمیر شل یا ریج بدنی کمک گیر | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| - | | خراب بودن یا فرسودگی پایه | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| - | | شامل و واشر لغزش | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| - | | فرسودگی یا خشکی گیر | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| SUU | | شل شدگی قطعات تعلیق | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| SU | | تنظیم نامصحیح برج | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| SU | | خشکی سیل هیدال | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| SU | | تلر یا لنگی | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| - | | تعادل نامتسا | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| - | | تنظیم نبودن بد | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| - | | لامتص سازی غیر یکپارچه | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| - | | تعمیر شل یا اسب آیدامی | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| - | | بگوات نبودن | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| - | | سایز نامناسب لامتص | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| - | | میل بایس | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| - | | اکسل | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| - | | تعلیق | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| - | | لامتصها | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| - | | رینگ برج | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| BBR | | تورمها | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| ST | | لرزش | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |

* قابل انجام شدن

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

| | |
|---------------------------------------|----------------------------|
| اطلاعات فنی و حفاظت ایمنی مواد | |
| نام: بنزین | مجموعه: سوخت و مواد تکمیلی |

۱ - ماهیت ماده

| | |
|--|-----------------|
| بنزین | نام شیمیایی |
| گازولین، گازولین خودرو، پترول، گازولین طبیعی، گاز | نامهای مترادف |
| ۶۸۶۰۶-۱۱-۱، ۶۸۵۱۴-۱۵-۸، ۶۸۴۲۵-۳۱-۰، ۸۰۰۶-۶۱-۹ | شماره CAS |
| | شماره EINECS |
| هیدروکربن‌های مخلوط، عصاره هیدروکربن مواد پتروشیمی | خانواده شیمیایی |
| متوسط وزن مولکولی ۱۰۸، ۷۲/۵ | وزن مولکولی |
| مختلط | فرمول شیمیایی |

۲ - اطلاعات عمومی (علائم حفاظتی)

| مواد خوردنده | مواد محرک | مواد آتش گیر | مواد سمی | لوزی خطر |
|------------------|------------------|------------------------|----------|----------|
| | | | | |
| مواد اکسید کننده | مواد متفجر شونده | خطر ناک برای محیط زیست | | |
| | | | | |


اطلاعات فنی و حفاظت ایمنی مواد

مجموعه: سوخت و مواد تکمیلی نام: بنزین


۳- هشدارهای حفاظتی

| | |
|------------------|---|
| تماس با چشم | تحریکات چشمی در اثر غلظت‌هایی حدود ۱۶۴ppm به مدت ۳۰ دقیقه ایجاد می‌شود. مایع این ماده زمانی که بنزین با پوست تماس پیدا می‌کند این ماده اثری بر پوست ندارد زیرا سریعاً تبخیر شده و یا نهایتاً سبب تحریک مختصر پوست می‌شود. با این حال زمانیکه بنزین روی پوست به مدت زیادی باقی می‌ماند (روی لبه) سبب سوختگی‌های شدید می‌شود. |
| تماس با پوست | 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. |
| بلعیدن و خوردن | بخارات این ماده سبب کاهش کارایی دستگاه اعصاب مرکزی می‌شود. سرگیجه پس از ۱ ساعت تماس با ۲۶۰۰ppm نمایان می‌شود. سایر علائم کاهش کارایی سیستم عصبی سردرد، کاهش تأمیلات و کارایی، گیجی و عدم تعادل بدن می‌باشد. |
| تنفس | این محصول قابل اشتعال است. |
| حریق | بخارات این ماده با هوا مخلوط قابل انفجاری تشکیل می‌دهد. |
| انفجار | |
| اثرات زیست محیطی | |

۴- کمکهای اولیه

| | | |
|----------------|--|--|
| تماس با چشم | فوراً چشمهای آلوده را به مدت ۵ دقیقه با آب ولرم و به آرامی شستشو دهید تا زمانیکه آلودگی از چشم پاک نشده، پلکها را باز نگه دارید، سریعاً به پزشک مراجعه شود. |  |
| تماس با پوست | سریعاً موضع آلوده را با آب و صابون غیر جاذب به مدت ۵ دقیقه شستشو دهید تا آلودگی برطرف شود. اگر تحریکات پوستی ادامه داشت، شستشوی 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 میلی‌لیتر 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

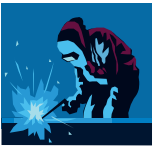
| | | |
|------------------|--|---|
| خطر آتش گیری | شدیداً قابل اشتعال است. در دمای اتاق سریعاً مشتعل شده، بخارات این ماده با هوا تشکیل مخلوط انفجاری می‌دهند. |  |
| نحوه مناسب اطفاء | کربن دی اکساید، پودر خشک مواد شیمیایی، فوم، اسپری آب یا مه. | |
| سایر توضیحات | آب ممکن است برای خاموش کردن این نوع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

اطلاعات فنی و حفاظت ایمنی مواد

نام بنزین

مجموعه: سوخت و مواد تکمیلی

۶- احتیاطات شخصی

| | | |
|--|-------------|---|
| از دستکش، چکمه و لباسهای سرتاسری و یاسایز ایسه 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 ایسه مقاوم در برابر این مواد استفاده شود. وجود دوش ایمنی و چشم شور در محیط‌های کاری الزامی است. | حفاظت بدن | |
| پیشنهادات 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

مجموعه سوخت و مواد تکمیلی نام: بنزین

۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی

| | |
|-----------------------|--|
| حالت فیزیکی | مایع |
| شکل فیزیکی | مایع |
| رنگ | مایع بی‌رنگ |
| بو | بوی مخصوصی دارد. |
| PH | بیشتر از ۹ |
| حلالیت آب | غیر قابل حل است. |
| حلالیت در حلالهای آلی | بطور کامل در اتز، کلروفرم، اتانول و سایر حلالهای پتروشیمی حل می‌شود. |
| وزن مخصوص/ دانسیته | ۰/۷۲ - ۰/۷۶ |
| LEL | ۱/۴% ، ۰/۶% |
| دمای خود اشتغالی | 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: ۷۷۵-۴۰۰ 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 تنزل 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 ۲/۵-۲/۷ 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 الکتروپسیده 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 اش ب پ ۵۶۹۷ / ۱۱ | شماره ویرایش / ۰۱ / رص / ج ش م زمستان ۱۳۸۴ |
| مجموعه: مواد شیمیایی - خوراک میانی | |
| نام: مونواتیلن گلایکول | |

۱- مشخصات ماده و اجزاء تشکیل دهنده آن

| | |
|--------------------------------|--|
| نام شیمیایی | مونو اتیلن گلایکول |
| نامهای مترادف | ۲و۱- دی هیدروکسی اتان، ۲و۱- 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 (علائم حفاظتی)

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

واکنش پذیری (مربع رنگ زرد):

راهنمایی برای لوزی خطر:


۱- 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):

۱- نمی سوزد ۱- برای آتش گرفتن باید پیش گرم شود ۲- آتش گیرد وقتی به مقدار متوسطی حرارت ببیند 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 خوردرو) 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

۲ - 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 | ۱۳۰۹۶۰۰۰ | ۵۰ | ۱۵۰ | ۱۰۰ |
| الکترولیت (سولفوریک اسید) | ۵ | ۷۶۶۴-۹۳-۹ | ۶ | ۱ | ۱ |

۳ - شناسایی خطرات

| | | |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|
| <p>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.</p> <p>الکترولیت: الکترولیت خورنده است و تماس آن ممکن است سبب ایجاد سوختگی شیمیایی و سوزش شود. الکترولیت سوزش بسیار شدید در چشم‌ها، بینی و گلو ایجاد می‌کند. مصرف خوراکی سبب حالت تهوع و سوختگی بسیار شدید در سیستم گوارشی می‌شود. سرب: تماس مستقیم با چشم و یا پوست سبب سوختگی در ناحیه تماس می‌شود. تنفس یا مصرف خوراکی ذرات و یا دود سرب ممکن است سبب سردرد، حالت تهوع، استفراغ، اسپاسم‌های شکمی، کاهش وزن، احساس خستگی، اختلال در خواب، کم خونی و درد همزمان در دست و پا شود.</p> | <p>خطرات حاد</p> | <p>علائم و نشانه‌ها در صورت تماس</p> |
| <p>الکترولیت: تماس مکرر الکترولیت با پوست سبب سوختگی و سوزش پوست می‌شود. تنفس مداوم آن سبب خوردگی دندان‌ها، سوزش مزمن چشم‌ها، التهاب مخاط بینی، گلو و ریه‌ها می‌شود. تنفس طولانی مدت سرب سبب آسیب به مرکز سیستم عصبی بدن، اختلالات دستگاه گوارشی، کج خلقی، کم خونی، کم خوابی، اختلال در عملکرد کلیه‌ها، ضعف در مچ دست و اختلالات دستگاه تناسلی می‌گردد. 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.</p> | <p>بیماری‌های مزمن و غیر مزمن</p> | |
| <p>در صورت تماس با اجزای داخلی باتری در صورتی که باتری شکسته و یا باز شده است، اشخاص با وضعیت پزشکی نامبرده در زیر باید احتیاط کنند: ورم روی، برونشیت، فرسایش دندان‌ها و برونشیت‌های مزمن.</p> | | <p>مراقبت‌های پزشکی در صورت تماس</p> |

| | |
|--------|---|
| 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 بپهوش چیزی بخوراند. 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. از 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. | | |
| آتش های غیر عادی و خطر انفجار | 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 احتراق نزدیک باتری اجتناب کنید. | | |

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 دهید 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 تایید می کند.

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

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 سوزش 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: ۱.۲۵-۱.۳۲ pH<2

دمای ذوب: 160°C (320°F) (پلی پروپیلن)

دانسیته بخار: هیدروژن «۰.۰۶۹ 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: کاپلیمر پلی پروپیلن، جامد؛ ممکن است بدنه 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 یشم 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. بدنه 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 تاثیر 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.

سرب در سطوح آبی و یا خاک آبی تشکیل ترکیبات آبیونی 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 خشکزی جذب می شود.

MSDS - برگه اطلاعات ایمنی ماده ی : گازوئیل

| | |
|---|--|
| <p>لوزی خطر</p> | <p>تاثیر این ماده بر سلامت شما</p> <p>تماس با چشم: ممکن است سبب تحریکات چشمی شود. فرم مایع این ماده زمانی که به چشم پاشیده شود، سبب آبریزه گزاف شده اما عوارض ماندگار از خود به جا نمی گذارد.</p> <p>تماس با پوست: گازوئیل پوست بدن را مورد حمله قرار نمی دهد و می تواند به راحتی شستو شود. ولی اگر روی کسمه بزرگ و برای مدت ۳۰ دقیقه یا بیشتر تماس داشته باشد، می تواند سبب سوزشگی شدید شود.</p> <p>نفس و خوردن: این ماده می تواند سبب سوزشگی دهان، گلو و سینه به واسطه تحریکات شیمیایی ایجاد و استنشاق شود. کاهش کارایی سیستم اعصاب مرکزی از قبیل بیخوشی و گمراهی می تواند اتفاق بیفتد.</p> <p>تماس با آب: گازوئیل می تواند سبب کاهش کارایی سیستم اعصاب مرکزی شود. این اثرات شامل سرگردانگی، کاهش اشتها، خواب آلودگی و فقدان هماهنگی می باشد.</p> |
| <p>کمک های اولیه</p> <p>تماس با چشم: سریعاً چشم های آلوده را به سوزنی که پلنگ ها دارند با آب فراوان به مدت ۱۵ دقیقه بشویید تا آلودگی کاملاً برطرف گردد. به پزشک مراجعه شود.</p> <p>تماس با پوست: سریعاً مایع آلوده را با آب و صابون های غیر قابل جذب به مدت ۱۵ دقیقه شستشو داده تا آلودگی کاملاً برطرف شود. به پزشک مراجعه ننمایید.</p> <p>نفس و خوردن: اگر فرد بیخوش است به وی چیزی نخوراند. اگر هشیار است فرد را وادار به استنشاق تنگه و به او یک لیوان آب بخوراند. به پزشک مراجعه شود.</p> <p>تماس با آب: فرد را به هوای آزاد برساند. اگر تنفس به سختی انجام می شود از وسایل تنفس استفاده کنید و اگر تنفس قطع شده است تنفس مصنوعی دهید.</p> | |
| <p>اطلاعات آتش نشانی</p> <p>خطر آتش گیری: این ماده شدیداً قابل اشتعال است.</p> <p>روش مناسب خاموشی کردن: دی اکسید کربن، پودر خشک مواد شیمیایی، فوم اسبوری آب و مه.</p> | |
| <p>وسایل حفاظت فردی</p> <p>تنفس: تنفس، لباس های سرسری، کفش و... که معلوم در برای محافظت می باشد.</p> <p>حفاظت چشم: عینک های ایمنی مناسب در برابر مواد شیمیایی که نسبت به پاشیده شدن مواد معلوم هستند و یا حداقل عینت (محافظت ۲۰ سانتیمتری) مورد نیاز است.</p> <p>حفاظت بدن: دستکش، لباس های سرسری، کفش و... که معلوم در برای محافظت می باشد. پوش و چشم خود را از مایع های آلوده دور نگه دارید.</p> <p>حفاظت تنفس: ماسک گازی مناسب به پیشنهاد واحد ایمنی و بهداشت.</p> | |
| <p>انبارداری</p> <p>شرایط انبارداری: در جای خنک، خشک یا نوره محیطی مناسب و به دور از آتش مستقیم خورشید انبار شود. این مواد باید به دور از مواد سازگار از قبیل مواد اکسید کننده دوری باشد. براساس مقررات انبارداری شود.</p> | |

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. روبوش آستین بلند مناسب | موقعی که 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. |

| بسته بندی و برجسب زدن | انبار کردن و حمل و نقل | دفع ضایعات |
|---|--|---|
| R3638/ NFPA: III B | 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 برجسب دار و در محل تهویه شده و ضد انفجار و با دمای ۵- درجه سانتی گراد نگهداری کنید. جابجایی و حمل و نقل این ماده بر اساس قوانین حمل مواد آتش گیر است. | 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. |
| <p>حالت فیزیکی و وضعیت ظاهری: مایعی به رنگ قهوه ای با بوی نسبتاً تند ترکیبات گوگردی</p> <p>خطرات فیزیکی:</p> <p>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، NO_x و SO_x ایجاد می کند</p> <p>حدود مجاز شغلی:</p> <p>TLV-TWA: 5 mg/m^3 TLV-STEL: 10 mg/m^3 PEL: 5 mg/m^3</p> <p>خطرات استنشاق:</p> <p>اثرات مواجهه کوتاه مدت:</p> <p>اثرات مواجهه طولانی مدت یا مکرر:</p> | | اطلاعات مهم |
| چگالی: 0.89 Kg/L / ۱۶ درجه سانتی گراد درصد مواد فرار: ناچیز سرعت تبخیر: ناچیز حلالیت در آب: انحلال ناپذیر | <p>خواص فیزیکی:</p> <p>نقطه اشتعال: 235 درجه سانتی گراد</p> <p>فشار بخار: ناچیز</p> <p>چگالی در حالت بخار: بزرگتر از ۱ (هوا = ۱)</p> | |
| <p>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.</p> | | |
| نکات قابل توجه: | | |

استانداردهای اجباری خودرو

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 |

| ردیف | موضوع استاندارد | استاندارد مرجع | استاندارد ملی ایران | توضیحات | تاریخ اجرا |
|------|---|---|-----------------------------|----------------|------------|
| ۹ | اتصالات داخلی | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.21 | ایران - یوای سی آر ۲۱ | استاندارد جدید | ۱۳۹۶/۱۰/۰۱ |
| ۱۰ | استحکام صندلی‌ها، تکیه‌گاه‌ها و پشت سری‌ها | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.17 | ایران - یوای سی آر ۱۷ | استاندارد جدید | ۱۳۹۶/۱۰/۰۱ |
| ۱۱ | استحکام صندلی‌ها و تکیه‌گاه‌های آنها مربوط به خودروهای مسافری بزرگ | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.80 | ایران - یوای سی آر ۸۰ | استاندارد جدید | ۱۳۹۶/۱۰/۰۱ |
| ۱۲ | برجستگی‌های بیرونی گروه M۱ | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.26 | ۶۶۲۲ | استاندارد جدید | ۱۳۹۶/۱۰/۰۱ |
| ۱۳ | وسایل سرعت‌سنج | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.39 | ایران - یوای سی آر ۳۹ | استاندارد جدید | ۱۳۹۶/۱۰/۰۱ |
| ۱۴ | پلاک شناسایی | Regulation (EC) No 661/2009 Regulation (EU) No 19/2011 | ۶۴۸۹ | استاندارد جدید | ۱۳۹۶/۱۰/۰۱ |
| ۱۵ | چراغ شب‌نما | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.3 | ایران - یوای سی آر ۳ | استاندارد جدید | ۱۳۹۶/۱۰/۰۱ |
| ۱۶ | چراغ‌های موقعیت جلو و عقب، ترمز و منتهی‌الیه | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.7 | ایران - یوای سی آر ۷ | استاندارد جدید | ۱۳۹۶/۱۰/۰۱ |
| ۱۷ | چراغ نشان‌گر جانبی | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.91 | ایران - یوای سی آر ۹۱ | استاندارد جدید | ۱۳۹۶/۱۰/۰۱ |
| ۱۸ | چراغ راهنما | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.6 | ایران - یوای سی آر ۶ | استاندارد جدید | ۱۳۹۶/۱۰/۰۱ |

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

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

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

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

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

| ردیف | موضوع استاندارد | استاندارد مرجع | استاندارد ملی ایران | توضیحات | تاریخ اجرا |
|------|---|--|------------------------------|--|------------|
| ۶۸ | نصب وسایل روشنایی و علامت‌دهنده نوری | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.48 | ۶۴۷۹ | استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۴۷۹ همچنان معتبر است) | ۱۳۹۷/۱۰/۰۱ |
| ۶۹ | چراغ‌های رانندگی در روز برای وسایل نقلیه موتوری | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.87 | ۲۰۴۵۷ | استاندارد جدید | ۱۳۹۷/۱۰/۰۱ |
| ۷۰ | سیستم سازگار چراغ‌های جلو (AFS) برای وسایل نقلیه موتوری | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.123 | ایران - یوای‌سی‌آر ۱۲۳ | استاندارد جدید | ۱۳۹۷/۱۰/۰۱ |
| ۷۱ | چراغ توقف برای وسیله نقلیه موتوری | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.77 | ۷۰۳۳ | استاندارد جدید | ۱۳۹۷/۱۰/۰۱ |
| ۷۲ | سیستم‌های گرمایشی | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.122 | ایران - یوای‌سی‌آر ۱۲۲ | استاندارد جدید | ۱۳۹۷/۱۰/۰۱ |
| ۷۳ | نصب تایرها | Regulation (EC) No 661/2009 Regulation (EU) No 458/2011 | ایران - ای‌یو ۴۵۸ | استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استانداردهای ملی شماره ۱-۱۰۹۳ و ۲، همچنان معتبر است) | ۱۳۹۷/۱۰/۰۱ |
| ۷۴ | تایرهای پنوماتیک وسایل نقلیه و تریلرهای آنها (کلاس C1) | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.30 | --- | استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استانداردهای ملی شماره ۱-۱۰۹۳ و ۲، ۱۲۱۶۹ و ۲ همچنان معتبر است) | ۱۳۹۷/۱۰/۰۱ |
| ۷۵ | تایرهای پنوماتیک وسایل نقلیه تجاری و تریلرهای آنها (کلاس C2 و C3) | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.54 | --- | | ۱۳۹۷/۱۰/۰۱ |

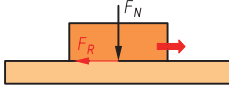
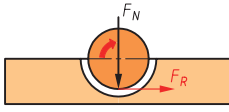
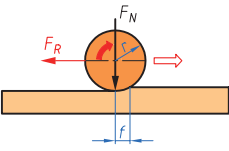
| ردیف | موضوع استاندارد | استاندارد مرجع | استاندارد ملی ایران | توضیحات | تاریخ اجرا |
|------|---|--|-----------------------------|--|------------|
| ۷۶ | آلاینده‌گی صوتی چرخش تایر، چسبندگی در سطح خیس و مقاومت غلظتی (کلاس C۲ و C۳) | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.117 | --- | استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استانداردهای ملی شماره ۱-۱۰۹۳ و ۲، ۱-۲۱۶۹ و ۳ همچنان معتبر است) | ۱۳۹۷/۱۰/۰۱ |
| ۷۷ | تایر زاپاس برای استفاده موقت، تایرها / سیستم حرکت روی سطح صاف و سیستم کنترل فشار بادگیر | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.64 | --- | استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استانداردهای ملی شماره ۱-۱۰۹۳ و ۲، ۱-۲۱۶۹ و ۳ همچنان معتبر است) | ۱۳۹۷/۱۰/۰۱ |
| ۷۸ | حفاظت از افراد پیاده | Regulation (EC) No.78/2009 | ۱۴۴۳۸ | استاندارد جدید | ۱۳۹۷/۱۰/۰۱ |
| ۷۹ | سیستم‌های تهویه مطبوع | Directive 2006/40/EC | ۱۶۴۴۴ | استاندارد جدید | ۱۳۹۷/۱۰/۰۱ |
| ۸۰ | ایمنی عمومی | Regulation (EC) No 661/2009 | ۱۷۴۷۱ | استاندارد جدید | ۱۳۹۷/۱۰/۰۱ |
| ۸۱ | نشانه‌گر تعویض دنده | Regulation (EC) No 661/2009 Regulation (EU) No 65/2012 | ۱۶۴۴۳ | استاندارد جدید | ۱۳۹۷/۱۰/۰۱ |
| ۸۲ | سیستم ترمز اضطراری پیشرفته | Regulation (EC) No 661/2009 Regulation (EU) No 347/2012 | ایران - ای یو ۳۴۷ | استاندارد جدید | ۱۳۹۷/۱۰/۰۱ |
| ۸۳ | سیستم هشدار انحراف از مسیر | Regulation (EC) No 661/2009 Regulation (EU) No 351/2012 | ۱۷۴۷۹ | استاندارد جدید | ۱۳۹۷/۱۰/۰۱ |
| ۸۴ | سیستم هشدار خودرو | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.97 | ایران - یون سی آر ۱۲۲ | استاندارد جدید | ۱۳۹۷/۱۰/۰۱ |
| ۸۵ | حفاظت از سرنشینان کابین وسیله نقلیه تجاری | Regulation (EC) No.661/2009 UNECE Regulation No.29 | ۷۰۳۴ | استاندارد جدید | ۱۳۹۷/۱۰/۰۱ |

فصل ۴

فناوری‌ها، استانداردها و تجهیزات

انواع اصطکاک، ضریب اصطکاک

نیروی اصطکاک

| <p>اصطکاک سکون (اصطکاک استاتیکی)، اصطکاک لغزشی</p>  <p>اصطکاک سکون، اصطکاک لغزشی</p>  <p>اصطکاک غلتشی</p>  | <p>نیروی اصطکاک به وجود آمده بستگی به نیروی عمودی و</p> <p>• نوع اصطکاک: اصطکاک سکون، لغزشی و غلتشی،</p> <p>• وضعیت اصطکاک (وضعیت روغن کاری): اصطکاک جامد - جامد، - مخلوط یا - مایع،</p> <p>• صافی سطح و</p> <p>• درگیری سطحی (تداخل در همدیگر) دارد.</p> <p>تأثیر همه عوامل فوق طی آزمایش به عنوان ضریب اصطکاک μ مشخص می شود.</p> <p>ضریب اصطکاک غلتشی f</p> <p>نیروی عمودی F_N</p> <p>ضریب اصطکاک μ</p> <p>شعاع r</p> <p>مثال ۱: یاتاقان لغزشی،</p> <p>$F_R = ? ; \mu = 0/03 ; F_N = 100 \text{ N}$</p> <p>مثال ۲: چرخ دنده تاجی روی بدنه فولادی،</p> <p>$F_N = 45 \text{ kN}$</p> <p>$F_R = ? ; f = 0/5 \text{ mm} ; d = 32 \text{ mm}$</p> <p>$F_R \frac{f \times F_N}{r} = \frac{0/5 \text{ mm} \times 45000 \text{ N}}{160 \text{ mm}} = 140/6 \text{ N}$</p> | <p>نیروی اصطکاک - سکون و لغزشی</p> $F_R = \mu \times F_N$ <p>نیروی اصطکاک غلتشی^۱</p> $F_R = \frac{f \times F_N}{r}$ <p>۱- به علت تغییر شکل الاستیکی بین ساچمه و مسیر حرکت ساچمه به وجود می آید.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|-----|--------------|---------|------|------|---------------|------|------|--------------|------|------|---------------------------|------|------|------------------------|--|--|---------|--|--|---|--------------|-----|-------------|------|-------------|------|--------------|------|--------------|------|
| <p>جنس قطعات تحت تماس</p> | <p>ضریب اصطکاک سکون μ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%;">مثال کاربردی</th> <th style="width: 20%;">خشک</th> <th style="width: 20%;">با روغن کاری</th> </tr> <tr> <td>راهنمای</td> <td>0/20</td> <td>0/10</td> </tr> <tr> <td>گیره های موزی</td> <td>0/20</td> <td>0/15</td> </tr> <tr> <td>ریل ماشین ها</td> <td>0/20</td> <td>0/10</td> </tr> <tr> <td>محور داخل یاتاقان یکپارچه</td> <td>0/15</td> <td>0/10</td> </tr> <tr> <td>محور داخل یاتاقان مرکب</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>لایه ای</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | مثال کاربردی | خشک | با روغن کاری | راهنمای | 0/20 | 0/10 | گیره های موزی | 0/20 | 0/15 | ریل ماشین ها | 0/20 | 0/10 | محور داخل یاتاقان یکپارچه | 0/15 | 0/10 | محور داخل یاتاقان مرکب | | | لایه ای | | | <p>ضریب اصطکاک لغزشی μ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%;">با روغن کاری</th> <th style="width: 20%;">خشک</th> </tr> <tr> <td>0/10...0/05</td> <td>0/15</td> </tr> <tr> <td>0/10...0/08</td> <td>0/18</td> </tr> <tr> <td>0/06...0/032</td> <td>0/10</td> </tr> <tr> <td>0/05...0/032</td> <td>0/10</td> </tr> </table> | با روغن کاری | خشک | 0/10...0/05 | 0/15 | 0/10...0/08 | 0/18 | 0/06...0/032 | 0/10 | 0/05...0/032 | 0/10 |
| مثال کاربردی | خشک | با روغن کاری | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| راهنمای | 0/20 | 0/10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| گیره های موزی | 0/20 | 0/15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ریل ماشین ها | 0/20 | 0/10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| محور داخل یاتاقان یکپارچه | 0/15 | 0/10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| محور داخل یاتاقان مرکب | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| لایه ای | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| با روغن کاری | خشک | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0/10...0/05 | 0/15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0/10...0/08 | 0/18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0/06...0/032 | 0/10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0/05...0/032 | 0/10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>۲- با افزایش سرعت لغزش و اصطکاک خود تنظیم مخلوط و مایع، درگیری سطحی از بین می رود.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

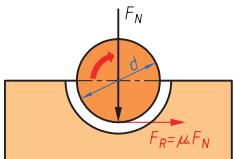
| جنس قطعات تحت تماس | مثال کاربردی | ضریب اصطکاک سکون μ | | ضریب اصطکاک لغزشی μ | |
|---|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--|
| | | خشک | با روغن کاری | خشک | با روغن کاری |
| پلی آمید/ فولاد PTFE/ فولاد لنت اصطکاک/ فولاد چوب/ فولاد | محور داخل یاتاقان لغزشی PA یاتاقان دما پایین لنت های ترمز اجزاء خرک مونتاز | 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 ^۲ 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/ الاستیک آسفالت/ الاستیک | چرخ فولادی روی ریل راهنما قرقره حمل روی کف سالن لاستیک خودرو روی خیابان | ۰/۰۵ ۰/۱۵ ۴/۵ |

گشتاور اصطکاک و توان اصطکاک در یاتاقان ها



ضریب اصطکاک μ

گشتاور اصطکاک M

نیروی عمودی F_N

توان اصطکاک P

مثال: محور فولادی در یاتاقان لغزشی Cu-Sn, $\mu=0.05$;
 $M=?$; $d=160\text{mm}$; $F_N=6\text{kn}$

گشتاور اصطکاک

$$M = \frac{\mu \cdot F_N \cdot d}{2}$$

توان اصطکاک

$$P = \mu \cdot F_N \cdot d \cdot n$$

$$M = \frac{\mu \times F_N \times d}{2} = \frac{0.05 \times 6000 \text{ N} \times 0.16}{2} = 24 \text{ N} \times \text{m}$$

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) | 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 |
| ۶ | ۴۹° | ۶۳° | ۶۱° | ۷۹° | ۷۴° | ۹۵° | ۱۰۳° | ۱۲۶° | ۱۷۲° | ۲۰۶° |

گشتاور : kg. cm*- kg. m

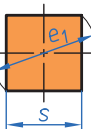
قطر بیج
(میلی متر)

| | 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 DIN ۴۷۵-۱ (۱۹۸۴-۰۱)

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_1 | شش گوش e_2 | | دو لبه d | چهار گوش e_1 | شش گوش e_2 | هشت گوش e_3 |
|  | 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 | ۲۶/۵ |
| | ۵ | ۶ | ۷/۱ | ۵/۵ | ۲۵ | ۲۹ | ۳۵/۵ | ۲۷/۹ | ۲۷/۵ |
| | ۵/۵ | ۷ | ۷/۸ | ۶/۵ | ۲۶ | ۳۱ | ۳۶/۸ | ۲۹/۵ | 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 | ۴۸/۵ | ۳۷/۷ | ۳۶/۷ |
| | ۱۱ | ۱۳ | ۱۵/۶ | ۱۲/۱ | ۳۶ | ۴۲ | ۵۰/۹ | ۴۰/۵ | ۳۹/۵ |
|  | ۱۲ | ۱۴ | ۱۷/۵ | ۱۳/۳ | ۴۱ | ۴۸ | ۵۸/۵ | 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 | ۶۷/۵ | ۶۴/۹ |
| | ۱۷ | ۱۹ | ۲۴/۵ | ۱۸/۹ | ۶۵ | ۷۵ | ۹۱/۹ | ۷۲/۶ | ۷۰/۳ |
| | ۱۸ | ۲۱ | ۲۵/۴ | ۲۰/۵ | ۷۰ | ۸۲ | ۹۹/۵ | 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 |

DIN ۴۷۵ - SW ۱۶

اندازه آچارگیر با اندازه نامی s=۱۶ mm

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 $e_3 = 1/1547$ 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. |

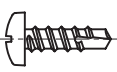

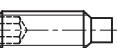
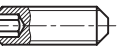


انواع پیچ‌ها

| پیچ‌ها - نگاه کلی | | | | |
|--|--|---------------------------------|------------------------|--|
| شکل | اجزاء | محدوده استاندارد تا از | استاندارد | کاربرد، خواص |
| پیچ‌های سرشش گوش | | | | |
|  | با تنه و رزوه معمولی | M۱/۶...M۶۴ | DIN EN ISO ۴۰۱۴ | بیشترین نوع پیچ به کار رفته در ماشین‌سازی، دستگاه‌ها 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 دندان‌ریز | M۸×۱...M۶۴×۴ | DIN EN ISO ۸۷۶۵ | در مقایسه با رزوه معمولی: عمق کم رزوه، گام کوچک، قابلیت بارگذاری بالا، حداقل طول بست، آب‌بستری لازم است. |
| | با رزوه دندان‌ریز تا سر پیچ | M۸×۱...M ۶۴×۴ | DIN EN ISO ۸۶۷۶ | |
|   | با تنه باریک | M۳...M۲۰ | DIN EN ISO ۲۴۰۱۵ | پیچ‌های انبساطی (کششی)، برای بارگذاری دینامیکی، در مونتازفنی درست و اصولی هیچگونه ضامن‌ی (واشر) لازم نیست. |
| | پیچ‌های انطباقی | M۸....M۴۸ | DIN ۶۰۹ | تعیین دقیق موقعیت اجزاء در مقابل جابه‌جایی، تنه انطباقی نیروهای عرضی را منتقل می‌کند. |
| پیچ‌های سر شش گوش برای سازه‌های فولادی | | | | |
|  | با اندازه آچارگیر بزرگ | M۱۲...M۳۶ | DIN ۶۹۱۴ | سازه‌های فولادی؛ اتصالات مقاوم به جابه‌جایی (GVP)، اتصالات تحت نیروهای برشی |
|  | پیچ‌های انطباقی با اندازه آچارگیر بزرگ | M۱۲...M۳۰ | DIN ۷۹۹۹ | سازه‌های فولادی، اتصالات مقاوم به جابه‌جایی (GVP)، اتصالات تحت نیروهای برشی |


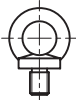
پیچ‌ها - نگاه کلی

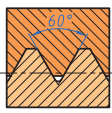
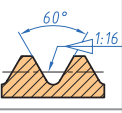
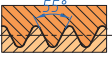
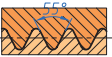
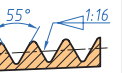
| شکل | اجزاء | محدوده استاندارد تا از | استاندارد | کاربرد، خواص |
|--|----------------------------|---------------------------------|------------------|---|
| پیچ‌های سراسر | | | | |
|  | پیچ آلنی، رزوه معمولی | M1/6...M64 | DIN EN ISO 4762 | ماشین‌سازی، تجهیزات و دستگاه‌ها و خودروسازی، جاگیری کم، با کله‌گی قابل خزینه در سر کوتاه: ارتفاع کم، بارگذاری پایین پیچ‌های با فشار تخت: پیچ‌های کوچک، بارگذاری پایین |
| | پیچ آلنی، رزوه دندانه ریز | M8x1...M64x4 | DIN EN ISO 21269 | |
| | پیچ آلنی با سر کوتاه | M3...M24 | DIN 7984 | |
|  | با شیار تخت | M1.6...M10 | DIN EN ISO 1207 | رزوه دندانه ریز: عمق کوچک رزوه، قابلیت بارگذاری بالا، حداقل عمق بست L بزرگ |
| پیچ‌های سرخزینه | | | | |
|   | با شیار تخت | M1.6...M10 | DIN EN ISO 2009 | کاربردهای متنوع در ماشین‌سازی، تجهیزات و خودروسازی؛ در پیچ‌های آلنی: قابلیت بارگذاری بالا در پیچ‌های با شیار چهارسو: بستن مطمئن و لق نشدن نسبت به پیچ‌های شیار تخت |
| | آلنی | M3...M2 | DIN EN ISO 10642 | |
| | کله‌گی عدسی با شیار تخت | M 1/6...M10 | DIN EN ISO 2010 | |
| | کله‌گی عدسی با شیار چهارسو | M1/6...M 10 | DIN EN ISO 7047 | |

پیچ‌ها - نگاه کلی - مشخصه پیچ‌ها

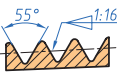
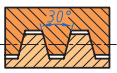
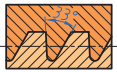
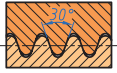

| شکل | اجزا | محدوده استاندارد تا...از | استاندارد | کاربرد خواص |
|---|--|--------------------------|---------------------|---|
| پیچ ورق سوراخ کن | | | | |
|  | سرتخت با شیار چهارسو | ST ۲.۲...ST ۶.۳ | DIN EN ISO ۱۵۴۸۱ | بدنه خودرو ورق کاری، ورق کاری، این پیچ‌ها هنگام بستن ورق را سوراخ و قلاویز می‌کنند. |
| | سرعدسی با شیار چهارسو | ST ۲.۲...ST ۶.۳ | DIN EN ISO ۱۵۴۸۲ | |
| پیچ‌های دوسر رزوه انطباقی | | | | |
|  | $L_c \sim 2.d$ | M ۴...M ۲۴ | DIN ۸۳۵ | برای آلیاژ آلومینیومی برای چدن‌ها برای فولاد |
| | $L_c \sim 1.5.d$ | M ۴...M ۴۸ | DIN ۹۳۹ | |
| | $L_c \sim 1.d$ | M ۳...M ۴۸ | DIN ۹۳۸ | |
| پیچ‌های مغزی | | | | |
|  | با دنباله پینی و سر پیچ گوشتی خور | M ۱/۶...M ۱۲ | DIN EN ۲۷۴۳۵ | پیچ تحت تنش فشاری جهت نگهداری مطمئن موقعیت قطعات نسبت به هم، مثلاً اهرم‌ها، بوش‌های یاتاقان، توپیه‌ها؛ |
| | با دنباله پینی سر آلنی | M ۱/۶...M ۲۴ | DIN EN SIO ۴۰۲۸ | |
|  | با دنباله مخروطی و سر پیچ گوشتی خور | M ۱/۶...M ۱۲ | DIN EN ۲۷۴۳۴ | پیچ‌های مغزی جهت انتقال توان گشتاور پیچشی، مثلاً به عنوان اتصال محور و تویی مناسب نیست. |
| | با دنباله مخروطی و سر آلنی | M ۱/۶...M ۲۴ | DIN EN ISO ۴۰۲۷ | |
|  | با دنباله پخ خورده و سر پیچ گوشتی خور | M ۱/۶...M ۱۲ | DIN EN ۲۴۷۶۶ | |
| | با دنباله پخ خورده و سر آلنی | M ۱/۶...M ۲۴ | DIN EN ISO ۴۰۲۶ | |
| پیچ‌های درپوش | | | | |
|  | یقه‌دار، سرشش گوش یا آلنی | M ۱۰×۱... M ۵۲×۱/۵ | DIN ۹۰۸ DIN ۹۱۰ | گیربکس‌ها، پیچ‌های تخلیه، سرریز و پر کردن روغن، ماشین‌کاری سطح نشین فلانچ روی بدنه لازم است، کاربرد با آب بندهای DIN ۷۶۰۳ |

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....M۱۰۰۰×۶ | DIN ۵۸۰ | گوشواره های حمل روی ماشین ها، تجهیزات، مقدار بارگذاری بستگی به زاویه بار دارد، ماشین کاری سطح نشیمن فلانچ لازم است. |

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

رزوه‌های راست گرد یک راهه (نخه)

| نام رزوه | پروفیل رزوه | حروف مشخصه | مثال مشخصه | اندازه نامی | کاربرد |
|----------------------------|---|------------|--------------------------------|--------------|---|
| رزوه دوزنقه- ISO متریکی |  | Tr | DIN ۱۰۳-Tr ۴۰×۷ | ۸...۳۰۰ mm | عمومی به صورت رزوه انتقال حرکت |
| رزوه دندانه اره‌ای |  | S | DIN ۵۱۳-sS ۴۸×۸ | ۱۰...۶۴۰ mm | عمومی به صورت رزوه انتقال حرکت |
| رزوه دندانه گرد |  | Rd | DIN ۲۰۴۰۰-Rd ۴۰× $\frac{1}{6}$ | ۸...۲۰۰ mm | عمومی |
| |  | | DIN ۴۰۵-Rd ۴۰×۵ | ۱۰...۳۰۰ mm | رزوه دندانه گرد با فاصله انتقال زیاد |
| رزوه پیچ‌های ورق |  | ST | ISO ۱۴۷۸-ST ۳/۵ | ۱/۵...۹/۵ mm | برای پیچ‌های ورق |

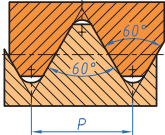
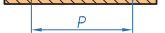
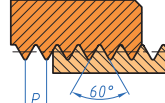
مشخصه رزوه‌های چپ گرد و رزوه‌های چندراهه

DIN ISO ۹۶۵-۱ طبق
(۱۹۹۹-۱۱)

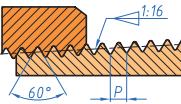
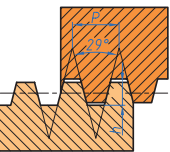
| نوع رزوه | توضیح | مشخصه کوتاه |
|-------------------------------|---|---|
| رزوه چپ گرد | علامت کوتاه "LH" (Left-Hand) بعد از مشخصه کامل رزوه قرار می‌گیرد. | M ۳۰-LH Tr ۴۰×۷-LH |
| رزومه راست گرد چند راهه | بعد از علامت کوتاه و قطر رزوه، گام حقیقی P_h و گام ظاهری P قرار می‌گیرد | M ۱۶× P_h ۳P ۱,۵ یا M ۱۶× P_h P ۱,۵ (دوراهه) |
| رزومه چپ گرد چند راهه | بعد از مشخصه رزوه چندراهه علامت "LH" قرار می‌گیرد. | M ۱۴× P_h ۶ P ۲-LH یا M ۱۴× P_h ۶ P ۲-LH (سه راهه) |

(۱) در اجزاء با رزوه - راست گرد و چپ گرد بعد از مشخصه رزوه راست گرد علامت "LH" - Right-
(Hand) و بعد از مشخصه رزوه چپ گرد 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

رزوه‌ها 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-UNC- با 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 Fine Thread) |  | UNF | $\frac{1}{4}$ - ۲۸ UNF-۳A | رزوه ISO-UNF- با 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 ISO-UNEF- با 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 (Unified Special Thread) | | UNS | $\frac{1}{4}$ - ۲۷ UNS | رزوه ISO-UNS- با قطر نامی $\frac{1}{4}$ inch ۲۷ دندانه در اینچ | AUS, GBR, NZL, USA |
| رزوه لوله استوانه‌ای برای اتصالات مکانیکی (St) Thaight 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)

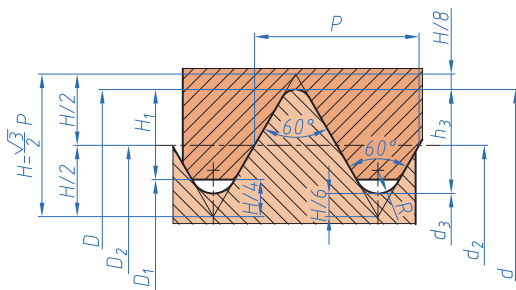
| نام رزوه | پروفیل رزوه | علامت کوتاه | مثال مشخصه | معنی | کشور ^(۲) |
|--|---|-------------|-----------------------------------|--|----------------------|
| رزوه استاندارد آمریکا مخروطی (American Standard Taper-Pipe Thread) | | NPT | $\frac{3}{8} - 18$ NPT | رزوه - NPT با قطر نامی $\frac{1}{4}$ inch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

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

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

طبق DIN 13-19 (1999-11)

رزوه ISO متریک برای کاربرد عمومی، پروفیل نامی



قطر نامی رزوه

$$d = D$$

گام

$$P$$

عمق رزوه خارجی

$$H_r = 0.6134P$$

عمق رزوه داخلی

$$H_1 = 0.5413P$$

شعاع پای رزوه پیچ

$$D = 0.1443P$$

قطر جناح

$$d_p = D_2 = d - 0.6495P$$

قطر داخلی مهره

$$d_p = D_2 = d - 0.6495P$$

قطر مته

$$D_1 = d - 1/2269P$$

زاویه جناح رزوه

$$R = d - P$$

زاویه مقطع تنش

$$60^\circ$$

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

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 چارخو |
|-------------------|-------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------|
| | | | 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 | 0.04 | 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 | 26.21 | 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 (اندازه‌ها به mm)

DIN ۱۳-۱۰ (۱۹۹۹-۱۱)

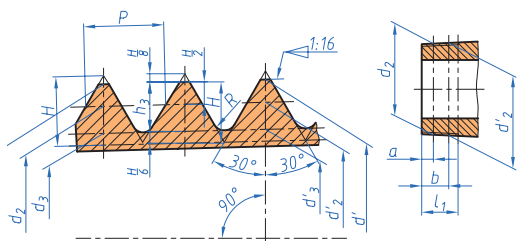
| مشخصه رزوه P × d | قطر جناح d ₂ =D ₂ | | قطر داخلی | | مشخصه رزوه P × d | قطر داخلی | | مشخصه رزوه P × d | قطر جناح d ₂ =D ₂ | | قطر داخلی | |
|----------------------|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|--|-------------------------|-----------|-------|
| | پیچ d ₃ | مه‌ره D ₁ | پیچ d ₃ | مه‌ره D ₁ | | پیچ d ₃ | مه‌ره D ₁ | | پیچ d ₃ | مه‌ره D ₁ | | |
| M ₂ ×۰/۲۵ | ۱/۸۴ | ۱/۶۹ | ۱/۷۳ | M | ۱۰×۰/۲۵ | ۹/۸۴ | ۹/۶۹ | ۹/۷۳ | M ₂₄ ×۲ | ۲۲/۷۰ | ۲۱/۵۵ | ۲۱/۸۵ |
| M ₃ ×۰/۲۵ | ۲/۸۴ | ۲/۶۹ | ۲/۷۳ | M ۱۰× | ۹/۶۸ | ۹/۶۸ | ۹/۳۹ | ۹/۴۶ | M ₃₀ × | ۲۹/۰۳ | ۲۸/۱۶ | ۲۸/۳۸ |
| M ₄ ×۰/۲ | ۳/۸۷ | ۳/۷۶ | ۳/۷۸ | ۰/۵ | ۹/۳۵ | ۸/۷۷ | ۸/۹۲ | ۰/۵ | M ₃₀ ×۲ | ۲۸/۷۰ | ۲۷/۵۵ | ۲۷/۸۴ |
| | | | | M ۱۰×۱ | | | | | | | | |
| M ₄ ×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 | ۰/۵ | ۱۱/۳۵ | ۱۰/۷۷ | ۱۰/۹۲ | M ۱۲× ۱/۵ | ۴۱/۰۳ | ۴۰/۱۶ | ۴۰/۳۸ | |
| M ₅ ×۰/۵ | | | | M ۱۲× ۱ | | | | | | | | |
| M ₆ ×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 ₆ ×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 ₆ ×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 | | | | | | | | |
| M ₈ ×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 | |
| M ₈ ×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 | |
| M ₈ ×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 اندازه‌های میانی هم هست (مثلا M₇ - M₉ - M₁₄)
 ۲- طبق ۲۰۰۰۳-۰۷ (DIN ۳۳۶)
 ۳- طبق ۱۰۱۹۷۹-۲۷۲ (DIN ISO)

رزوه های مخروطی متریک

طبق (۰۶-۱۹۹۷) DIN ۱-۱۵۸

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



اندازه های رزوه خارجی

قطر جناح $d_f = d - 0.650 \cdot P$

قطر داخلی $d_r = d - 1.23 \cdot P$

عمق (ارتفاع) $H_f = 0.866 \cdot P$

عمق رزوه (ارتفاع) $H_{R3} = 0.613 \cdot P$

شعاع پای رزوه پیچ $R = 0.144 \cdot P$

| مشخصه رزوه $d \times P$ | طول رزوه L_1 | عمق رزوه $h_r \max.$ | قطر داخلی | | عمق رزوه | | فاصله b | d' | d'_r | d'_{r2} |
|----------------------------|-------------------|-------------------------|--------------|-------------|---------------|-------|--------------|-------|--------|-----------|
| | | | فاصله a | $(d = D_r)$ | $(d_r = D_r)$ | d_r | | | | |
| M ۵ keg ^{۲)} | 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

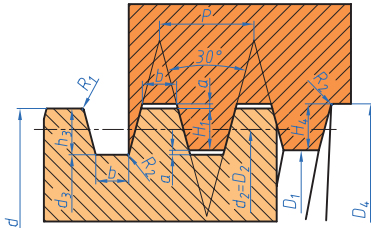
| طبق (۰۶-۱۹۹۷) DIN ۱-۱۵۸ | | | | رزوه های خارجی (پیچ) مخروطی متریک با رزوه های داخلی (مهره) مربوطه (طرح معمولی) ^۱ | | | | | | | |
|---|------|------|-----|--|-------|-------|----|-------|------|-------|--|
| M ۳۰ × ۱ keg | ۱۰/۵ | ۱/۰۱ | ۴/۵ | ۳۰ | ۲۹/۰۳ | ۲۸/۱۶ | ۸ | ۳۰/۱۹ | ۲۹/۲ | ۲۸/۳۵ | |
| M ۳۶ × 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 آب بند (مثلاً پیچ های درپوش، روغن خور، گریس خور) برای قطره های نامی بزرگ استفاده از مواد آب بند رزوه توصیه می شود.
- (2) D قطر خارجی رزوه داخلی (مهره)
- (3) D_p قطر جناح رزوه داخلی
- (4) مخروط Kegel = Cone

رزوه‌های دندانه دوزنقه‌ای وارهای

طبق ISO ۱۰۳-۱ (۱۹۷۷-۰۴)

رزوه‌های دندانه دوزنقه‌ای ISO متریک



قطر نامی D

گام رزوه‌های تک راهه و گام P

ظاهری رزوه‌ای چندراهه

گام حقیقی رزوه‌های چندراهه P_h

تعداد راه یا نخ $N = P_h / P$

قطر داخلی رزوه خارجی $d_f = d - (P + 2) / a_e$

قطر خارجی رزوه داخلی $D_f = d + 2 / a_e$

قطر داخلی رزوه داخلی $D_1 = d - p$

قطر جناح $d_f = D_f = d - 0.5 / P$

عمق رزوه $H_r = H_f = 0.5 / p + a_e$

هم‌پوشانی جناح‌ها $H_1 = 0.5 / P$

لایه سر رزوه a_e

شعاع لبه‌های رزوه R_r, R_f

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

زاویه جناح دندانه ۳۰°

| اندازه | برای گام‌های P به mm | | | |
|--------|----------------------|-------|------|-------|
| | ۱/۵ | ۲/۵ | ۶/۱۲ | ۱۴/۴۴ |
| a_e | ۰/۱۵ | ۰/۲۵ | ۰/۵ | ۱ |
| R_r | ۰/۰۷۵ | ۰/۱۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۵ |
| R_f | ۰/۱۵ | ۰/۲۵ | ۰/۵ | ۱ |

| اندازه رزوه به mm | | | | | | | اندازه رزوه به mm | | | | | | |
|-------------------------|----------------------|-----------|-------------|-----------------|----------------------|--------------------|-------------------------|----------------------|-----------|-------------|-----------------|----------------------|--------------------|
| مشخصه رزوه $d \times P$ | قطر جناح $d_f = D_f$ | پیچ d_r | مه‌ره D_1 | قطر خارجی D_f | عمق رزوه $h_1 = H_1$ | عرض پای دندانه b | مشخصه رزوه $d \times P$ | قطر جناح $d_f = D_f$ | پیچ d_r | 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 | ۳۲ | 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 | ۳۰ | ۳۷ | ۳/۵ | ۱/۹۳ | T ۱۰۰ × ۱۲ | ۹۴ | ۸۷ | ۸۸ | ۱۰۱ | ۶/۵ | ۴/۱۲ |
| Tr ۳۶ × ۱۰ | ۳۱ | ۲۵ | ۲۶ | ۳۷ | ۵/۵ | ۳/۳۹ | Tr ۱۴۰ × ۱۴ | ۱۲۴ | ۱۲۴ | ۱۲۸ | ۱۴۲ | ۸ | ۴/۵۸ |

D=P اندازه نام رزوه

P گام

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

$D_1 = d - 1/8 \cdot P$ قطر داخلی رزوه داخلی

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

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

$a = 0/1 \cdot \sqrt{P}$ لقی محوری

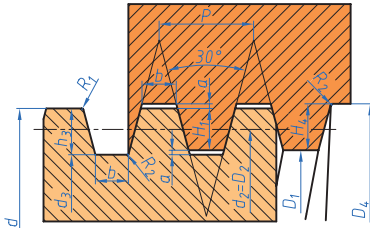
$h_r = 0/8878 \cdot p$ عمقی رزوه خارجی

$H_1 = 0/75 \cdot P$ عمق رزوه داخلی

$R = 0/124 \cdot P$ شعاع پای رزوه پیچ

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

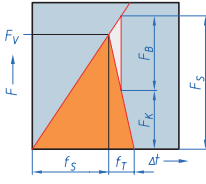
زاویه جناح 33°



| 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 | |
| S12x3 | 6/79 | 2/60 | 7/5 | 2/25 | 9/75 | S 44x 7 | 31/58 | 6/07 | 33/5 | 5/25 | 38/75 |
| S16x4 | 9/06 | 3/47 | 10/0 | 3/00 | 13/00 | S 48x 8 | 34/12 | 6/94 | 36 | 6/00 | 42/00 |
| S20x4 | 13/06 | 3/47 | 14/0 | 3/00 | 17/00 | S 52x 8 | 38/11 | 6/94 | 40 | 6/00 | 46/00 |
| S24x5 | 15/32 | 4/34 | 16/5 | 3/75 | 20/25 | S 60x 9 | 44/38 | 7/81 | 46/5 | 6/75 | 53/25 |
| S 28x5 | 19/32 | 4/34 | 20/5 | 3/75 | 24/25 | S 70x10 | 52/64 | 8/68 | 55 | 7/50 | 62/50 |
| S 3 x 6 | 21/58 | 5/21 | 23/0 | 4/50 | 27/50 | S 8 x 10 | 62/64 | 8/68 | 65 | 7/50 | 72/50 |
| S36x6 | 25/59 | 5/21 | 27/0 | 4/50 | 31/50 | S 90x12 | 69/17 | 10/41 | 72 | 9/00 | 81/00 |
| S 40x7 | 27/15 | 6/07 | 29/5 | 5/25 | 34/75 | S100x12 | 79/17 | 10/41 | 82 | 9/00 | 91/00 |

نیروهای اولیه و گشتاور بستن پیچ

محاسبه اتصالات پیچی



نمودار نیروهای اعمالی

نیروی گیرنده اولیه F_V

نیروی کاری F_B

نیروی گیرنده اجزا F_K

نیروی کلی پیچ F_S

افزایش طول پیچ f_s

کاهش طول اجزا f_T

مقادیر حدودی انتخاب پیچ‌های تندهار

بارگذاری

نیروی کاری هر پیچ F_B 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 | |
| گروه استاتیکی | ۴/۸ ، | M6 | M۸ | M۱۰ | M۱۲ | M۱۶ | M۲۰ | M۲۴ | M۳۰ |
| | ۵/۶ | | | | | | | | |
| | ۵/۸ ، | | | | | | | | |
| | ۶/۸ | | | | | | | | |
| | ۸/۸ | | | | | | | | |
| | ۱۰/۹ | | | | | | | | |
| ۱۲/۹ | | | | | | | | | |

(۱) برای پیچ‌های کششی اولین پله بعدی نیروی کاری را انتخاب کنید/

نیروهای اولیه (پیش نیرو) و گشتاور بستن

| رزوه | f_T | f_s | پیچ‌های تندهار | | | | | | پیچ‌های کششی | | | | | | |
|----------|-------|-------|-------------------------|------|------|--------------------------|------|------|-------------------------|------|------|--------------------------|------|------|------|
| | | | نیروی اولیه F_V به kN | | | گشتاور بستن M_A به N/m | | | نیروی اولیه F_V به kN | | | گشتاور بستن M_A به N/m | | | |
| | | | ضریب اصطکاک کل μ | | | | | | ضریب اصطکاک کل μ | | | | | | |
| | | | 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 | ۳۶/۶ | ۱۸/۶ | ۱۷/۲ | ۱۶/۵ | ۱۷/۹ | ۲۳/۱ | ۲۵/۳ | ۲۶/۶ | ۱۲/۹ | ۱۱/۸ | ۱۱/۲ | ۱۳/۶ | ۱۷/۶ | ۱۹/۲ |
| | ۱۰/۹ | | ۲۷/۱ | ۲۵/۲ | ۲۴/۲ | ۲۶/۲ | ۳۴ | ۳۷/۲ | | ۱۹ | ۱۷/۳ | ۱۶/۴ | ۲۰ | ۲۵/۸ | ۲۸/۲ |
| | ۱۲/۹ | | ۳۱/۹ | ۲۹/۵ | ۲۸/۳ | ۳۰/۷ | ۳۹/۶ | ۴۳/۶ | | ۲۲/۲ | ۲۰/۲ | ۱۹/۲ | ۲۳/۴ | ۳۰/۲ | ۳۳ |
| M۸×۱ | ۸/۸ | ۳۹/۲ | ۲۰/۳ | ۱۸/۸ | ۱۸/۱ | ۱۸/۸ | ۲۴/۸ | ۲۷/۳ | ۲۹/۲ | ۱۴/۶ | ۱۳/۴ | ۱۲/۷ | ۱۳/۶ | ۱۷/۶ | ۱۹/۲ |
| | ۱۰/۹ | | ۲۹/۷ | ۲۷/۷ | ۲۶/۶ | ۲۷/۷ | ۳۶/۴ | ۴۰/۱ | | ۲۱/۵ | ۱۹/۶ | ۱۸/۷ | ۲۰ | ۲۵/۸ | ۲۸/۲ |
| | ۱۲/۹ | | ۳۴/۸ | ۳۲/۴ | ۳۱/۱ | ۳۲/۴ | ۴۲/۶ | ۴۷/۱ | | ۲۵/۱ | ۲۳ | ۲۱/۹ | ۲۳/۴ | ۳۰/۲ | ۳۳ |
| M10 | ۸/۸ | ۵۸/۰ | ۲۹/۵ | ۲۷/۳ | ۲۶/۲ | ۳۶ | ۴۶ | ۵۱ | ۴۲/۴ | ۲۰/۷ | ۱۸/۹ | ۱۷/۹ | ۲۵ | ۳۲ | ۳۵ |
| | ۱۰/۹ | | ۴۳/۳ | ۴۰/۲ | ۳۸/۵ | ۵۳ | ۶۸ | ۷۵ | | ۳۰/۴ | ۲۷/۷ | ۲۶/۴ | ۳۷ | ۴۷ | ۵۱ |
| | ۱۲/۹ | | ۵۰/۷ | ۴۷ | ۴۵ | ۶۱ | ۸۰ | ۸۸ | | ۳۵/۶ | ۳۲/۴ | ۳۰/۸ | ۴۳ | ۵۵ | ۶۰ |
| M1۰×۱,۲۵ | ۸/۸ | ۶۱/۲ | ۳۱/۵ | ۲۹/۴ | ۲۸/۳ | ۳۷ | ۴۹ | ۵۴ | ۴۵/۶ | ۲۲/۷ | ۲۰/۹ | ۱۹/۹ | ۲۷ | ۳۵ | ۳۸ |
| | ۱۰/۹ | | ۴۶/۵ | ۴۳/۲ | ۴۱/۵ | ۵۵ | ۷۲ | ۸۰ | | ۳۳/۵ | ۳۰/۶ | ۲۹/۲ | ۴۰ | ۵۱ | ۵۶ |
| | ۱۲/۹ | | ۵۴/۴ | ۵۰/۶ | ۴۸/۶ | ۶۴ | ۸۴ | ۹۳ | | ۳۹/۲ | ۳۵/۹ | ۳۴/۴ | ۴۶ | ۶۰ | ۶۵ |

| رزوه | F | A_s به mm^2 | پیچ های تنه دار | | | | | | پیچ های کششی | | | | | | | |
|---------|---------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------|
| | | | نیروی اولیه F_v به kN | | | گشتاور بستن M_A به N/m | | | A_T به mm^2 | نیروی اولیه F_v به kN | | گشتاور بستن M_A به N/m | | | | |
| | | | ضریب اصطکاک کل μ | | | | | | | ضریب اصطکاک کل μ | | | | | | |
| | | | ۰/۰۸ | ۰/۱۲ | ۰/۱۴ | ۰/۰۸ | ۰/۱۲ | ۰/۱۴ | ۰/۰۸ | ۰/۱۲ | ۰/۱۴ | ۰/۰۸ | ۰/۱۲ | ۰/۱۴ | ۰/۰۸ | ۰/۱۲ |
| M1۲ | 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 ۱۵/ | 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 | |
| M1۲×۱/۵ | 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 | |
| M1۶ | ۸/۸ ۱۰/۹ ۱۲/۹ | ۱۵۷ | ۸۱ ۱۱۹ ۱۴۰ | ۷۵,۳ ۱۱۱ ۱۳۰ | ۷۲,۴ ۱۰۶ ۱۲۴ | 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 | |
| M1۶×۱/۵ | 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 | ۴۳۰ ۶۱۵ ۷۲۰ | 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 ۰,۹٪ استفاده می شود.

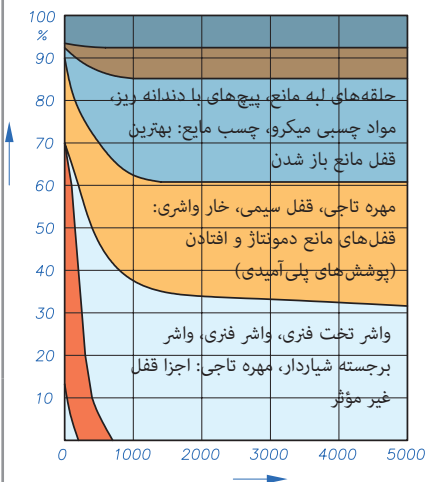
(۱) مقطع تنش $\mu=۰,۰۸$ پیچ ها با روغنکاری شده اند.

(۲) مقطع نه پیچ (قسمت لاغر) پیچ ها روغنکاری جزئی شده اند.

(۳) درجه استحکام پیچ $\mu=۰,۱۴$ پیچ ها با مواد مصنوعی خیلی ریز و پودری قفل و ضامن شده اند.

استانداردهای قفل پیچ

قفل پیچ‌ها



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

● 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 پیچ‌های خیلی محکم (نیروی اولیه بزرگ تر).

● باز شدن اتصالات پیچی: بارهای دینامیکی عمود بر محور پیچ‌ها باعث باز شدن خودکار و کامل می‌شود.

چاره: استفاده از اجزاء قفل، بر حسب عملکرد به سه گروه تقسیم می‌شوند:

اجزای قفل غیر مؤثر (مانند واشر فتری و واشر دندانه‌دار).
اجزای قفل مانع دمونتاز و افتادن: اتصالات ممکن است باز و شل شوند ولی از هم جدا نمی‌شوند (مانند اشیپیل).

اجزای قفل مانع شل شدن (مثلاً چسب‌ها و پیچ‌های با دندانه مانع). مهره‌ها یا پیچ‌ها نمی‌توانند شل شوند (بهترین نوع قفل).

آزمایش ویریه ۶۵۱۵۱ DIN اجزاء قفل مختلف رفتار قفل اتصالات پیچی تحت بارگذاری عرضی پیچ‌های ISO ۴۰۱۴-M1۰ آزمایش می‌شوند.

نگاه کلی به قفل پیچ‌ها

| نوع، خواص | استاندارد | اجزای قفل | اتصال |
|--|---------------------------|--|--------------|
| غیر مؤثر | منسوخ | واشر تخت فتری | فتری |
| غیر مؤثر | منسوخ | واشر فتری | |
| غیر مؤثر | منسوخ | واشر برجسته دندانه‌دار | |
| غیر مؤثر | منسوخ | واشر برجسته شیاردار | |
| قفل مانع دمونتاز قفل مانع دمونتاز قفل مانع دمونتاز | منسوخ DIN ۹۳۵-۱+۲ — | ورق قفل مهره تاجی با پین اشیپیل (دو سر پرچ) قفل سیمی | قفل شکلی |
| غیر مؤثر، امکان شل شدن | — | مهره قفلی (مهره جفت) | قفل نیرویی |
| قفل مانع دمونتاز | DIN ۲۶۷-۲۸ ISO ۲۳۲۰ | پیچ‌ها و مهره‌ها با پوشش پلی‌آمیدی گیرنده | قفل (گیرنده) |

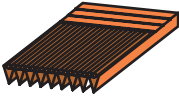
| اتصال | اجزای قفل | استاندارد | نوع، خواص |
|------------------------|--|------------|--|
| مانع (نیروی و فرمی) | پیچ‌های با دندان‌ه زیر کله‌گی | — | قفل مانع شل شدن، برای قطعات سخت شده مناسب نیست |
| | حلقه لبه مانع، واشر لبه مانع، جفت واشر خود قفل | — — | قفل مانع شل شدن، برای قطعات سخت مناسب نیست. قفل مانع شل شدن |
| قفل جنسی | چسب‌های میکرو (مواد مصنوعی) در رزوه‌ها | DIN ۲۶۷-۲۷ | قفل مانع شل شدن، اتصال آب‌بند، محدوده دما $۱۵^{\circ}\text{C}-۵^{\circ}\text{C}$ |
| | چسب مایع | — | قفل مانع شل شدن |

انواع تسمه های گوه ای شکل

تسمه های گوه ای شکل (۷- شکل)، تسمه های دندانه دار (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 | | V_{max} به m/s | P_{max} به kW | |
| تسمه های گوه ای شکل معمولی  DIN ۲۲۱۵, ISO ۴۱۸۴ | 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 ۲۲۱۷, ISO ۴۱۸۳ | | | | |
| تسمه های گوه ای شکل باریک  DIN ۷۷۵۳, ISO ۴۱۸۴ | 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، - مبرد |
| | DIN ۲۲۱۱, ISO ۴۱۸۳ | | | | |
| تسمه های گوه ای شکل جناح باز  DIN ۲۲۱۵, DIN ۷۷۵۳ | ۴...۲۵ | ۸۰۰...۳۱۵۰ | ۵۰ | ۷۰ | تغییر طول کم، قطر کوچک پولی ها، پایداری حرارتی بالا از $30^{\circ}C$ تا $80^{\circ}C$ ؛ محرکه دینام خودرو سواری، سیستم های جعبه دنده، پمپ ها، ماشین های مبرد |
| | 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 | | | | |

| | | | | |
|---|---|----------------|------------------|--|
| <p>تسمه‌های گوه‌ای شکل پره‌ای</p>  <p>DIN ۷۸۶۷</p> | <p>۳...۱۷ ۶۰۰...۱۵۰۰۰</p> <p>DIN ۷۸۶۷</p> | <p>۶۰</p> | <p>۲۰</p> | <p>امکان نسبت انتقال بزرگ، دوران کم لرزش؛ محرکه دینام خودروسواری، سیستم محرکه کمپرسور در تأسیسات تبرید، ماشین‌های کوچک</p> |
| <p>تسمه‌های گوه‌ای شکل پهن</p>  <p>DIN ۷۷۱۹</p> | <p>۶...۱۸ ۴۶۸...۲۵۰۰</p> <p>DIN ۷۷۱۹</p> | <p>۳۰</p> | <p>۸۵</p> | <p>مقاومت عرضی خوب، تطابق پروفیل خوب، بارهای پاره‌کننده خیلی بالا، قابل انعطاف؛ جعبه‌دنده‌های با سرعت قابل تنظیم؛ ماشین‌های ابزار، نساجی، ماشین‌سازی عمومی</p> |
| <p>تسمه‌های گوه‌ای شکل دویل (تسمه‌های شش گوش)</p>  <p>DIN ۷۷۲۲, ISO ۵۲۸۹</p> | <p>۱۰...۲۵ ۲۰۰۰...۶۹۰۰</p> <p>DIN ۲۲۱۷</p> | <p>۳۰</p> | <p>۲۰</p> | <p>انتقال خوب برای موتورهای با چند پولی و جهت گردش متغیر؛ ۱۰٪ بازده کمتر از تسمه‌های معمولی؛ ماشین‌های کشاورزی، ماشین‌های نساجی، ماشین‌سازی عمومی</p> |
| <p>تسمه‌های دندانه‌دار</p>  <p>DIN ۷۷۲۱, ISO ۵۲۹۶</p> | <p>۰,۷...۵,۰ ۱۰۰۰...۳۶۲۰</p> <p>DIN ISO ۵۲۹۴</p> | <p>۴۰...۸۰</p> | <p>۰/۵...۹۰۰</p> | <p>بازده $\eta_{max} \leq 98,0\%$، 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</p> |
| <p>۱- ارتفاع تسمه (صفحات ۲۵۵، ۲۵۶) ۲- طول تسمه ۳- توان قابل انتقال توسط هر تسمه</p> | | | | |

سطوح کیفیت روغن های 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، پوشش دهی بیشتر و محافظت در برابر رسوب گذاری بر روی قطعات و افزایش کارایی روغن موتور در دمای پایین بهبود یافته است. گریدهای سبک این روغن موتور صرفه جویی قابل ملاحظه از نظر کیفیت حفظ انرژی هستند. ILSAC دارای استاندارد SN در مصرف سوخت فراهم می آورد. برخی روغن های (CC-۴۰۰۰CC) مناسب خودروها و موتور سیکلت هایی 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 رسوب گذاری بر روی قطعات و کارایی بهتر روغن در دمای پایین. گریدهای سبک این روغن صرفه جویی قابل ملاحظه ای را در مصرف سوخت فراهم می آورند. (CC-۲۸۰۰CC) مناسب خودروها و موتور سیکلت هایی با حجم انجین ۶۵۰ | SM |
| در موتورهای بنزینی SAE برای آزمون درجه گرانی API برای مصرف در خودروهای سال ۲۰۰۴ و قدیمی تر و طبق خط مش و قابلیت های مورد انتظار مدرن. (CC-۴۰۰۰CC) مناسب خودروها و موتور سیکلت هایی با حجم انجین موتورسیکلت های ۶۵۰ | SL |
| برای مصرف سوخت در خودروهای طراحی سال ۲۰۰۱ و قدیمی تر. (CC-۲۰۰۰CC) مناسب خودروها و موتور سیکلت هایی با حجم انجین ۴۵۰ | SJ |
| برای مصرف سوخت در خودروهای طراحی سال ۱۹۹۶ و قدیمی تر. (CC-۴۵۰۰CC) منسوخ شده و مناسب موتور سیکلت های دارای فیلترهای کاغذی از ۲۰۰ | SH |
| دارای مقدار بیشتری از مواد افزودنی. SF برای مصرف در خودروهای سال ۱۹۹۳ و قدیمی تر، نسبت به (CC-۲۰۰۰CC) منسوخ شده و مناسب خودروها و موتور سیکلت های دارای فیلتر کاغذی از ۱۶۰ | SG |
| اما دارای مواد ضد اکسیداسیون و ضد سائیدگی بیشتر برای مصرف در خودروهای طراحی سال ۱۹۹۳ و قدیمی تر. SE مشابه (CC-۲۰۰۰CC) منسوخ شده و مناسب موتور سیکلت های دارای فیلترهای فلزی از ۵۰ | SF |
| دارای مقدار بیشتری از مواد افزودنی، استفاده در خودروهایی که پس از سال ۱۹۷۹ ساخته شده اند، توصیه نمی شود. SD مشابه (منسوخ شده و توصیه نمی شود) | SE |
| دارای مقدار بیشتری از مواد افزودنی، استفاده در خودروهای طراحی سال ۱۹۷۱ به بعد توصیه نمی شود. SC نسبت به (منسوخ شده و اصلاً توصیه نمی شود) | SD |
| + مواد ضد رنگ و ساییدگی + پاک کنندگی، استفاده در خودروهای طراحی سال ۱۹۶۷ به بعد توصیه نمی شود. SB (منسوخ شده و اصلاً توصیه نمی شود) | SC |
| + مواد ضد خوردگی و ضد اکسیداسیون، استفاده در خودروهای طراحی سال ۱۹۶۳ به بعد توصیه نمی شود. SA (منسوخ شده و اصلاً توصیه نمی شود) | SB |
| روغن پایه بدون مواد افزودنی، استفاده در خودروهایی که پس از سال ۱۹۳۰ ساخته شده اند، توصیه نمی شود. (منسوخ شده و اصلاً توصیه نمی شود) | SA |

طبقه‌بندی روغن جعبه‌دنده براساس کیفیت API

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

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، ۱، ۱۰ و ۲۰ لیتری و بشکه فلزی ۲۰۸ لیتری |

| استاندارد | | درجه گرانروی | | مشخصات فنی |
|-----------|--------------|--------------|-------|------------------------------------|
| ایران | بین‌المللی | ۱۴۰ | ۹۰ | |
| ۳۴۰ | ASTM D- 445 | ۳۳/۵ | ۱۷/۸ | ● گرانروی در ۱۰۰ درجه |
| ۳۴۰ | ASTM D- 445 | ۴۴۳/۲ | ۱۸۶ | ● گرانروی در ۴۰ درجه |
| ۱۹۵ | ASTM D- 2270 | ۱۰۶ | ۱۰۳ | ● شاخص گرانروی |
| ۱۹۸ | ASTM D- 92 | ۲۱۰ | ۲۰۰ | ● نقطه اشتعال حداقل |
| ۲۰۱ | ASTM D- 97 | -۹ | -۱۵ | ● نقطه ریزش حداکثر |
| ۱۹۷ | ASTM D-1298 | ۰/۸۸۰ | ۰/۸۸۰ | دانسیته در C ^۳ ۱۵/۵cm/g |

روغن موتور - API GL - ۴

| | |
|------------|--|
| کیفیت: | MIL-1- 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، ۱، ۱۰ و ۲۰ لیتری و بشکه فلزی ۲۰۸ لیتری |

| استاندارد | | | درجه گرانبوی | | | | مشخصات فنی |
|-----------|-------------|-------------|--------------|-------|-------|--|------------|
| ایران | بین‌المللی | ۸۵ W ۱۴۰ | ۹۰ W ۸۵ | ۱۴۰ | ۹۰ | | |
| ۳۴۰ | ASTM D-445 | ۳۲ | ۱۷ | ۳۳/۵ | ۱۷/۸ | ● گرانبوی در ۱۰۰ درجه | |
| ۳۴۰ | ASTM D-445 | ۳۶۵ | ۱۵۲/۹ | ۴۴۲/۲ | ۱۸۶ | ● گرانبوی در ۴۰ درجه | |
| ۱۹۵ | ASTM D-2270 | ۱۱۴ | ۱۱۴ | ۱۰۶ | ۱۰۳ | ● شاخص گرانبوی | |
| 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 ۱۵/۵°C برحسب g/cm ^۳ | |

روغن موتور - 5API GL

| | | |
|--|--|------------|
| MIL-1- 5API GL - | | کیفیت: |
| مناسب جعبه‌دنده و دیفرانسیل اتومبیل‌های سواری سبک و سنگین با توان متوسط و بالا | | کاربرد: |
| ۱۴۰ W ۸۵، ۹۰ W ۸۵، ۲۵۰، ۱۴۰، ۹۰ | | گرید: |
| ظروف ۱، ۴، ۱۰ و ۲۰ لیتری و بشکه فلزی ۲۰۸ لیتری | | بسته‌بندی: |

| استاندارد | | | درجه گرانبوی | | | | مشخصات فنی |
|-----------|-------------|-------|--------------|---------|-------|-------|--|
| ایران | بین‌المللی | ۸۰ W | ۱۴۰ W ۸۵ | ۹۰ W ۸۵ | ۱۴۰ | ۹۰ | |
| ۳۴۰ | ASTM D-445 | ۸/۶ | ۳۲ | ۱۹/۱ | ۳۱/۵۱ | ۱۷ | ● گرانبوی در ۱۰۰ درجه |
| ۳۴۰ | ASTM D-445 | ۶۴/۲ | ۳۳۵/۲ | ۱۸۴/۲ | ۳۳۲/۴ | ۱۶۹/۹ | ● گرانبوی در ۴۰ درجه |
| ۱۹۵ | ASTM D-2270 | ۱۰۴ | ۱۱۸ | ۱۱۷ | ۱۱۸ | ۱۱۵ | ● شاخص گرانبوی |
| 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 ۱۵/۵°C برحسب g/cm ^۳ |

معیارهای آلاینده‌ی خودروهای سواری (برحسب g/km)

| ردیف | تاریخ | CO | THC | NMHC | NO _x | HC+NO _x | PM | P |
|-------------------|-----------------|----------------|-------|-------|-----------------|--------------------|---------|---|
| Diesel | | | | | | | | |
| ۱ | ۱۹۹۲ ژولای | ۲/۷۲ (۳/۱۶) | — | — | — | — | — | — |
| ۲ | ۱۹۹۶ ژانویه | ۱/۰ | — | — | — | ۰/۷ | — | — |
| ۳ | ۲۰۰۰ ژانویه | ۰/۶۴ | — | — | ۰/۵۰ | ۰/۵۶ | — | — |
| ۴ | ۲۰۰۵ ژانویه | ۰/۵۰ | — | — | ۰/۲۵ | ۰/۳۰ | — | — |
| ۵ | ۲۰۰۹ ژانویه | ۰/۵۰۰ | — | — | ۰/۱۸۰ | ۰/۲۳۰ | — | — |
| ۶ | ۲۰۱۴ ژانویه | ۰/۵۰۰ | — | — | ۰/۰۸۰ | ۰/۱۷۰ | — | — |
| Petrol (Gasoline) | | | | | | | | |
| ۱ | ۱۹۹۲ ژولای | ۲/۷۲ (۳/۱۶) | — | — | — | ۰/۹۷ (۱/۱۳) | — | — |
| ۲ | ۱۹۹۶ ژانویه | ۲/۲ | — | — | — | ۰/۵ | — | — |
| ۳ | ۲۰۰۰ ژانویه | ۲/۳ | ۰/۲۰ | — | ۰/۱۵ | — | — | — |
| ۴ | ۲۰۰۵ ژانویه | ۱/۰ | ۰/۱۰ | — | ۰/۰۸ | — | — | — |
| ۵ | ۲۰۰۹ سپتامبر | ۱/۰۰۰ | ۰/۱۰۰ | ۰/۰۶۸ | ۰/۰۶۰ | — | ۰/۰۰۵** | — |
| ۶ | 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 پریشیا 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 | مзда ۱۶۰۰ - ۲۰۰۰ مзда 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 | تبریز خودرو |
| L۶۵-L۸۷ L۶۵-L۸۷ | | C۵۲LS | RC۵۲LS RC۵۲LS۵ | سیلو ماتیز | دوو |
| L۶۵-L۸۷ | | | RC۵۲LS۵ | پروتون | زاگرس خودرو |
| | | C۵۲LS- C۶۲LS | | تویوتا مدل پابین | تویوتا |
| F۵۴ L۶۵-L۸۷ | RFC۵۸L۳EX RFC۴۲LZ۳E | | RFC۵۲LS RC۵۲LS۵ | آوانته ورنا سوناتا | پهنا |
| L۶۵-L۸۷ | | | RC۵۲LS | گل | فولکس |

یاتاقان غلتشی، مشخصه

مطبق DIN 623-1 (1993-05)

مشخصه یاتاقانهای غلتشی

مثال:



| نوع یاتاقان | طرح |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 0 | یاتاقان ساچمه‌ای تماس رولینگ-توربین |
| 1 | یاتاقان ساچمه‌ای توربین خودتنظیم |
| 2 | یاتاقان غلتشی خودتنظیم و شبکه‌ای |
| 3 | یاتاقان غلتشی مخروطی |
| 4 | یاتاقان ساچمه‌ای شیار عمیق توربین |
| 5 | یاتاقان ساچمه‌ای گف‌گرد |
| 6 | یاتاقان ساچمه‌ای شیار عمیق یک‌طرفه |
| 7 | یاتاقان ساچمه‌ای میل یک‌طرفه |
| 8 | یاتاقان غلتشی استوانه‌ای گف‌گرد |
| NA | یاتاقان سوزنی |
| QJ | یاتاقان چهارقطعه‌ای |
| N, NJ, NJP, NN, NNU, NU, NUP | یاتاقان غلتشی استوانه‌ای |

| عدد مشخصه سوراخ | قطر سوراخ d | عدد مشخصه سوراخ | قطر سوراخ d |
|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
| 00 | 10 | 12 | 60 |
| 01 | 12 | 13 | 65 |
| 02 | 15 | 14 | 70 |
| 03 | 17 | 15 | 75 |
| 04 | 20 | 16 | 80 |
| 05 | 25 | 17 | 85 |
| 06 | 30 | 18 | 90 |
| 07 | 35 | 19 | 95 |
| 08 | 40 | 20 | 100 |
| 09 | 45 | 21 | 105 |
| 10 | 50 | 22 | 110 |
| 11 | 55 | 23 | 115 |

مطبق DIN 616 (1994-06)

سری اندازه (انتخاب)

| توضیح | اساس سری اندازه | مثال: یاتاقان غلتشی مخروطی ¹⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--|-----------------|-------------|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| پلان اندازه در DIN 616 شامل سری قطر، که در آن برای هر قطر نامس سوراخ یاتاقان 10- قطر محورا چندین اندازه: <ul style="list-style-type: none"> • قطر خارجی و • سری پهنا (در یاتاقانهای شعاعی) یا • سری ارتفاع (در یاتاقانهای محوری) داده شده است. | | سری اندازه 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>عدد مشخصه سوراخ</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> | عدد مشخصه سوراخ | قطر سوراخ d | D | B | 07 | 35 | 72 | 17 | 08 | 40 | 80 | 18 | 09 | 45 | 85 | 19 | 10 | 50 | 90 | 20 |
| | | عدد مشخصه سوراخ | قطر سوراخ d | D | B | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 07 | 35 | 72 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 08 | 40 | 80 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | 45 | 85 | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 50 | 90 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1) سایر ابعاد در صفحه 270 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

جدول محدوده تحمل بار بلبرینگ‌ها با توجه به جنس

| جنس بلبرینگ | حداکثر بار وارد بر بلبرینگ |
|-----------------------------|----------------------------|
| آلیاژ سرب-آنتی موان | ۵ ... ۱۵ N/mm ^۲ |
| برنز-پایه سرب | ۷ ... ۲۰ N/mm ^۲ |
| برنز - پایه قلع | ۷ ... ۲۵ N/mm ^۲ |
| آلیاژ آلومینیوم - آنتی موان | ۷ ... ۱۸ N/mm ^۲ |
| آلیاژ آلومینیوم - روی | ۷ ... ۲۰ N/mm ^۲ |

کد استاندارد رینگ و تایر

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



| کد | 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 | |

| کد بار | بار مجاز بر حسب kg بر تایر |
|--------|----------------------------|
| ۸۰ | ۴۵۰ |
| ۸۱ | ۴۶۲ |
| ۸۲ | ۴۷۵ |
| ۸۳ | ۴۸۷ |
| ۸۴ | ۵۰۰ |
| ۸۵ | ۵۱۵ |
| ۸۶ | ۵۳۰ |
| ۸۷ | ۵۴۵ |
| ۸۸ | ۵۶۰ |
| ۸۹ | ۵۸۰ |
| ۹۰ | ۶۰۰ |
| ۹۱ | ۶۱۵ |
| ۹۲ | ۶۳۰ |
| ۹۳ | ۶۵۰ |

| | |
|-----|------|
| ۹۴ | ۶۷۰ |
| ۹۵ | ۶۹۰ |
| ۹۶ | ۷۱۰ |
| ۹۷ | ۷۳۰ |
| ۹۸ | ۷۵۰ |
| ۹۹ | ۷۷۵ |
| ۱۰۰ | ۸۰۰ |
| ۱۰۱ | ۸۲۵ |
| ۱۰۲ | ۸۵۰ |
| ۱۰۳ | ۸۷۵ |
| ۱۰۴ | ۹۰۰ |
| ۱۰۵ | ۹۲۵ |
| ۱۰۶ | ۹۵۰ |
| ۱۰۷ | ۹۷۵ |
| ۱۰۸ | ۱۰۰۰ |



مفهوم کدهای اصلی درج شده روی تایر



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

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

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

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

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

جدول حداکثر دمای قابل تحمل مایع ترمز در شرایط مختلف

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

جدول محدوده ضریب اصطکاک برای شرایط مختلف

| نوع اصطکاک | F ضریب اصطکاک |
|------------------------------|---------------|
| اصطکاک خشک | ۱ > ... ۰/۱ |
| اصطکاک ترکیبی | ۰/۵۱ ... ۰/۰۱ |
| 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 ایرودینامیکی

توان درگ بر حسب kw

(در حالتی که سطح $A=2m^2$ است)

در سرعت های مختلف

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

جدول درجه بندی گریس با استاندارد NLGI

| درجه NLGI (DIN 51818) | کاربرد | ساختار (حالت فیزیکی) | نفوذ پس از کار ISO 2137 (0/1mm) | روش کاربرد |
|-----------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| ۰۰۰ | روان کاری چرخ دنده ها | مایع | ۴۴۵ ... ۴۷۵ | به کمک سیستم پمپ کننده مرکزی |
| ۰۰ | | تقریباً مایع بی نهایت نرم | ۴۰۰ ... ۴۳۰ | |
| ۰ | | | ۳۵۵ ... ۳۸۵ | |
| ۱ | روان کاری یاتاقان ها | خیلی نرم | ۳۱۰ ... ۳۴۰ | به کمک تلمبه گریس یا پمپ کننده مرکزی |
| ۲ | | نرم | ۲۶۵ ... ۲۹۵ | |
| ۳ | روان کاری یاتاقان ها | متوسط | ۲۲۰ ... ۲۵۰ | به کمک تلمبه گریس |
| ۴ | آب بندی دستگاه ها | سفت | ۱۷۵ ... ۲۰۵ | به کمک تلمبه گریس |
| ۵ | آب بندی دستگاه ها | خیلی سفت | ۱۳۰ ... ۱۶۰ | مستقیماً به صورت جامد |
| ۶ | | بی نهایت سفت | ۸۵ ... ۱۱۵ | |

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 سنتیک | | | | | | | | IR |
| پلیمر ترکیبی اکریلونیتریل و بوتادین | | | | | | | | NBR |
| لاستیک طبیعی پلی ایزوپرن | | | | | | | | NR |
| پلیمر ترکیبی استیرن و لاستیک بوتادین | | | | | | | | SBR |
| پلی وینیل کلراید | | | | | | | | PVC |

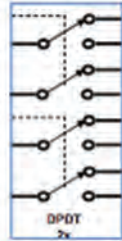
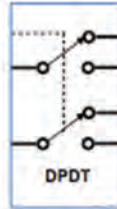
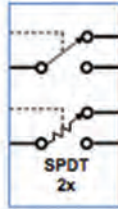
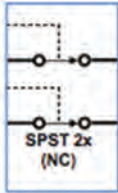
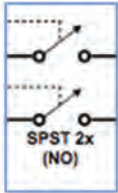
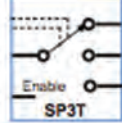
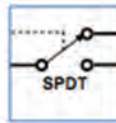
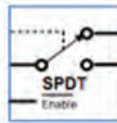
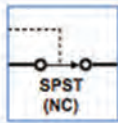
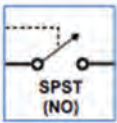
نحوه خواندن مقاومت از روی رنگ بندی

| رنگ | خط اول | خط دوم | خط سوم | ضریب | تولرانس |
|---------|--------|--------|--------|----------------------|----------|
| سیاه | 0 | 0 | 0 | $\times 1 \Omega$ | |
| قهوه‌ای | 1 | 1 | 1 | $\times 10 \Omega$ | +/- 1% |
| قرمز | 2 | 2 | 2 | $\times 100 \Omega$ | +/- 2% |
| نارنجی | 3 | 3 | 3 | $\times 1K \Omega$ | |
| زرد | 4 | 4 | 4 | $\times 10K \Omega$ | |
| سبز | 5 | 5 | 5 | $\times 100K \Omega$ | +/- 5% |
| آبی | 6 | 6 | 6 | $\times 1M \Omega$ | +/- 25% |
| بنفش | 7 | 7 | 7 | $\times 10M \Omega$ | +/- 1% |
| خاکستری | 8 | 8 | 8 | | +/- .05% |
| سفید | 9 | 9 | 9 | | |
| طلایی | | | | $\times .1 \Omega$ | +/- 5% |
| خاکستری | | | | $\times .01 \Omega$ | +/- 10% |

انواع فیوزها

| نوع فیوز | MICRO3 | ATO* | 500* | MCASE* | JCASE* | MAXI | HDI | WPGA* | PAL Series 0 | PAL Series 1 | PAL Series 2 | PAL Series 3 | JCASE |
|----------|--------|------|------|--------|--------|------|------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| سیاه | 1A | | | | | | 10A | | | | | | |
| خاکستری | 2A | | | 25A | | | 50A | | | 25A | | | |
| بنفش | 3A | 3A | 3A | 3A | | 100A | | | | 30A | | | |
| صورتی | 5A | 5A | 5A | 5A | | | 250A | | 30A | 30A | | | |
| قهوه‌ای | 10A | 10A | 10A | 10A | | | 500A | | 30A | 30A | | | |
| قهوه‌ای | 20A | 20A | 20A | 20A | | | | | | | 30A | 25A | |
| قرمز | 30A | 30A | 30A | 30A | 30A | 30A | 30A | | | | | | |
| آبی | 50A | 50A | 50A | 50A | 50A | 50A | 50A | | 250A | 250A | 300A | | |
| زرد | 75A | 75A | 75A | 75A | 75A | 75A | 75A | | 300A | 300A | 300A | | |
| سفید | 100A | 100A | 100A | 100A | 100A | 100A | 100A | | 300A | 300A | 300A | | |
| سبز | 200A | 200A | 200A | 200A | 200A | 200A | 200A | | 300A | 300A | 300A | | |
| نارنجی | 300A | 300A | 300A | 300A | 300A | 300A | 300A | | 300A | 300A | 300A | | |
| سفید | 500A | 500A | 500A | 500A | 500A | 500A | 500A | | 300A | 300A | 300A | | |

انواع كليدها



Push button



Rotary



Toggle



Slide

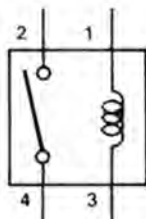
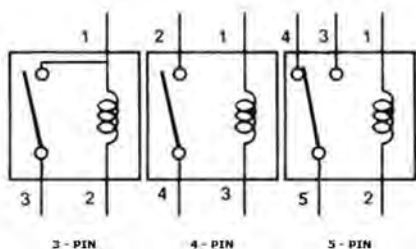


DIP

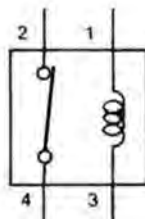


Dynamite
Plunger

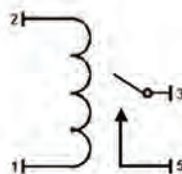
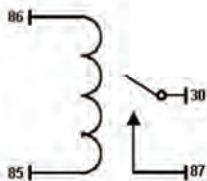
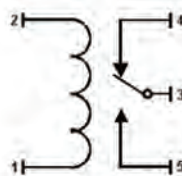
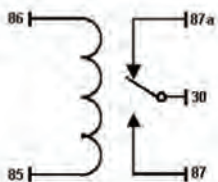
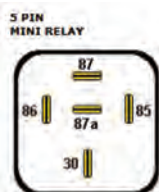




حالت معمولی قطع



حالت معمولی وصل



انواع لامپ‌های مورد استفاده در خودرو

صفحه نشان دهنده‌ها و جلو
داشبورد



چراغ پارک



چراغ قرمز وسط



چراغ پلاک



چراغ هشدار و کوچک



چراغ هشدار



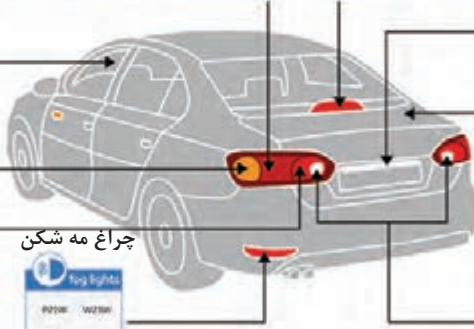
چراغ ترمز



چراغ مه شکن



چراغ دنده عقب



چراغ جلو



چراغ راهنما جانبی



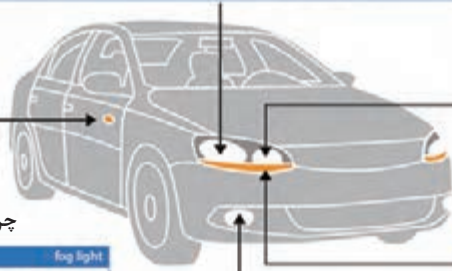
چراغ کوچک



چراغ مه شکن



چراغ راهنما و هشدار



فصل ۵

ایمنی، بهداشت و ارگونومی

رنگ‌های ایمنی

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

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 کمر بند 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 افرادى که در بدن ایمنی‌های فلزی دارند | عکس برداری 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 یونیزه کننده |
|  |  |  |  |  |  |
| هشدار، بارهای آویزان و معلق | هشدار، رفت و آمد باتلایر | هشدار، ولتاژ الکتریکی خطرناک | هشدار، لبه‌های برنده | هشدار، تابش لیزری | هشدار، مواد آتشزا |
|  |  |  |  |  |  |
| هشدار، پرتوهای غیر یونی‌کننده و الکترومغناطیس | هشدار، میدان مغناطیسی | هشدار، نسبت به زمین خوردن و گیر کردن | هشدار، خطوط سقوط | هشدار، خطر مرگ | هشدار، سرما |
|  |  |  |  |  |  |
| هشدار، سطوح داغ | هشدار، کپسول‌های گاز | هشدار، خطر باتری | هشدار، آسیب‌دیدگی دست | هشدار، خطر سر خوردن | هشدار، خطر پرس شدن |

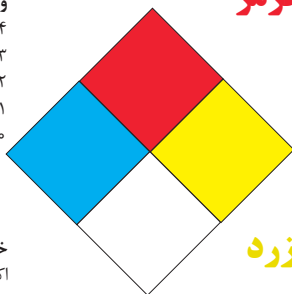
لوزی خطر

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



سیمیایی

- 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 دستگاه‌های تنفسی |
| ۳- ممکن است در اثر حرارت و شوک منفجر شود | ۳- تحت شرایط معمولی مشتعل می گردد | ۳- حفاظت کامل و استفاده از دستگاه‌های 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 کلاس‌های آتش

جدول مقایسه انواع کلاس‌های 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 |

روش‌های متفاوت اطفای حریق

| 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 الکل، 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 گاه‌آنگاه 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

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

زمان تست هیدرو استاتیک خاموش کننده‌ها

| دوره زمان تست (سال) | نوع خاموش کننده آتش نشانی | ردیف |
|---------------------|--|------|
| ۵ | خاموش کننده آب و گاز تحت فشار و یا حاوی ترکیبات ضد یخ | ۱ |
| ۵ | خاموش کننده حاوی AFFF یا FFFP | ۲ |
| ۵ | خاموش کننده پودری یا سیلندر فولادی | ۳ |
| ۵ | خاموش کننده کربن دی‌اکسید | ۴ |
| ۵ | خاموش کننده حاوی پودر تر شیمیایی | ۵ |
| ۱۲ | خاموش کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی یا سیلندرهای آلومینیم و یا برنجی | ۶ |
| ۱۲ | خاموش کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی یا سیلندرهای فولادی ریخته‌گری و مواد هالوژنه | ۷ |
| ۱۲ | خاموش کننده‌های حاوی پودر و دارای بالن (کارتریج) یا سیلندرهای فولادی ریخته‌گری شده | ۸ |

علائم و کدهای بازیافت مواد مختلف




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 زباله 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 اتیلن تری 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 آکریلیک‌ها، 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 مبل، 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 کف‌پوش، سرعت‌گیر، پنل و گل پخش‌کن 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؛ A۳ | 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؛ A۲ A۲ | آسیب سیستم تولیدمثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق |
| لیندان Lindane | ۲۹۰/۸۵ | - | ۰/۵ mg/m ^۳ | پوست؛ A۳ | 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 | - | ۱ mg/m ^۳ | - | - |

جدول تجهیزات حفاظت از گوش

| نوع گوشی | مشخصات و ویژگی |
|--|--|
| حفاظ روگوشی (Ear muff) |  این نوع گوشی‌ها کاملاً لاله گوش را می‌پوشانند. |
| حفاظ 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. |
| حفاظ‌های توآم یا ترکیبی (Semi-insert) |  ترکیبی از حفاظ روگوشی و توگوشی است. این نوع گوشی‌ها مانند حفاظ توگوشی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، با این تفاوت که انتهای هر یک از توگوشی‌های چپ و راست، با استفاده از یک پیشانی بند سفت و سخت، به یکدیگر اتصال دارند. |
| 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 جمجمه به گوش داخلی و حفاظت بافت مغز در برابر صدمات موج صوتی، گروهی از حفاظ‌های شنوایی را به صورت کلاه محافظ عرضه نموده‌اند. |

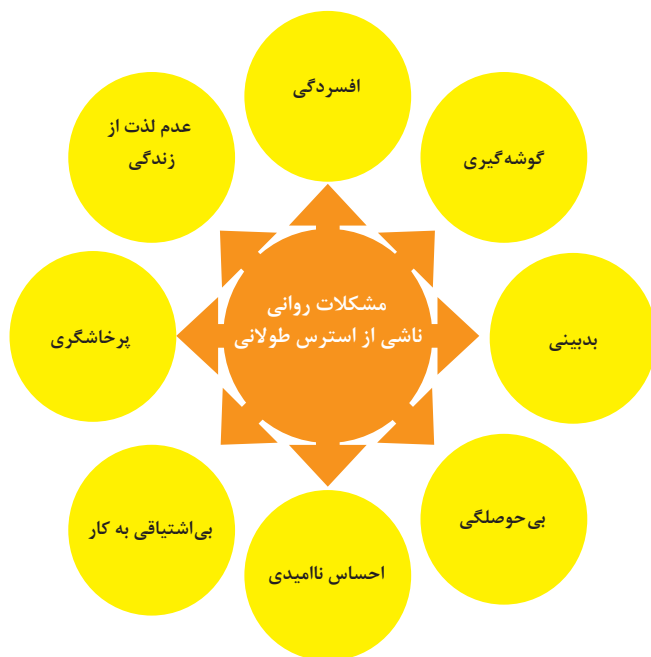
جدول شاخص هوای پاک

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

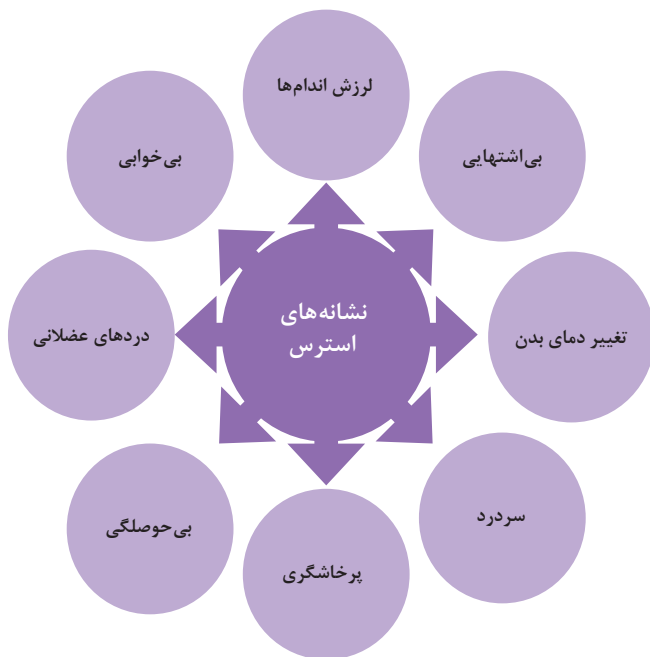
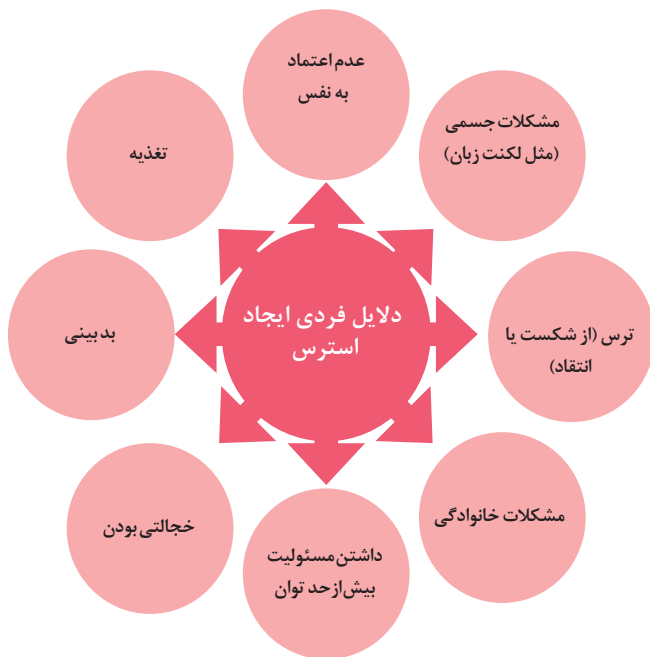
| آلاینده ها | دوره ارزیابی | استاندارد کیفیت هوا (ثانویه) | | استاندارد کیفیت هوا (اولیه) | |
|-----------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|
| Co | Max غلظت میانگین ۸ ساعته | ۹ | ppm | ۹ | ppm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



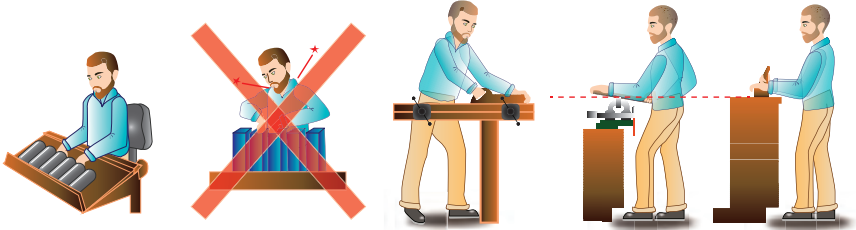
اثرات فیزیکی استرس بر بدن



اثرات روانی استرس بر بدن

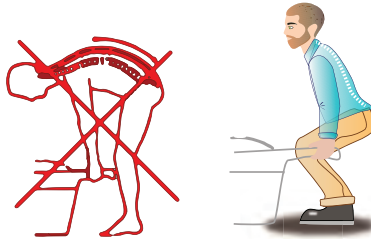


ارگونومی: به‌کارگیری علم درباره انسان در طراحی محیط کار است و سبب بالا رفتن سطح ایمنی، بهداشت، تطبیق کار با انسان بر اساس ابعاد بدنی فرد و در نهایت رضایت شغلی و بهبود بهره‌وری می‌شود.

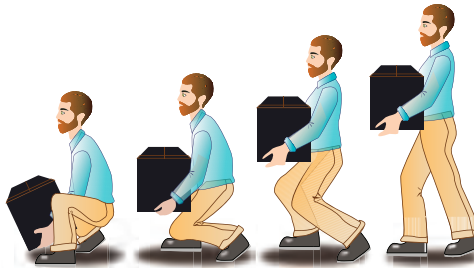


در کارهای نشسته، ارتفاع سطح کار باید در حدود آرنج باشد.

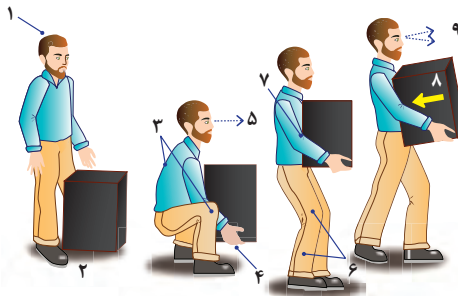
الف- کار سبک
ب- کار سنگین
انجام بیشتر کارها در سطح آرنج راحت‌تر است



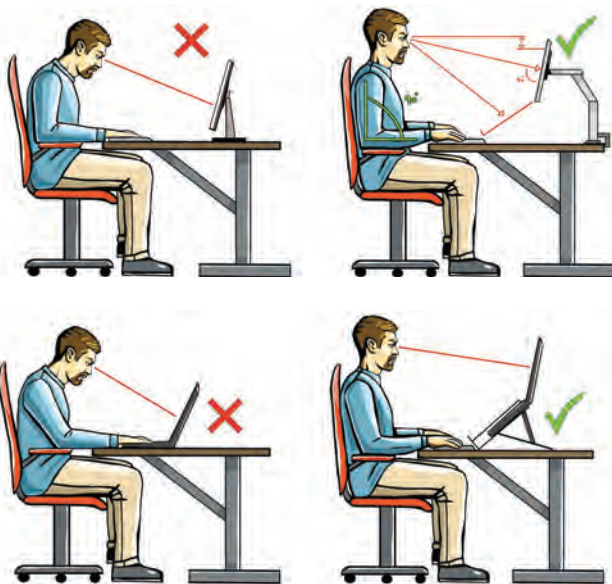
اثر وضعیّت بدن (پشت خم‌شده) روی ستون فقرات



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



وضعیت‌های 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 دستها 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 اشیا در محیط های کاری سرپسته نظیر تونل ها یا کانال های بزرگ |
| ج) در حالت نشسته | ۱۳ کیلوگرم نیرو | کار کردن با یک فرم عمودی نظیر دستگیره 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 جرثقیل 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 | ۲۹ کیلوگرم نیرو | بسته بندی کردن باربندی، مهر و موم کردن بسته ها |
| فشار دادن به سمت بالا تا ارتفاع شانه | ۲۰ 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 ماشین‌آلات 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 به طوری 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 الکتریسیته 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 استحضاطی 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 سرپند 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 کمر بند اطمینان داده شود.

ماده ۳۱- لباس کارگرانی که با مواد سمی کار می کنند باید در محل مخصوصی جدا از محل لباس کن عمومی نگاهداری 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 سرپند نگهداری نمایند.

ماده ۳۴- در مواردی که نوع کار طوری است که خطرانی 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 نشستی 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 نشستی قرار داد.

ماده ۴۳- شلنگ و اتصالات رابط باید استاندارد بوده و فاقد نشستی، 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 آسیب دیدگی 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 گردد.

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

ماده ۵۳- استفاده از اتصالات غیر استاندارد، تبدیل‌ها، وسایل غیر ایمن اکیدا 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 ذخیره‌سازی سیلندرهای گاز می‌بایست 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 لوله‌هایی که گاز را از مولد یا سیلندر به مشعل‌های جوش کاری و برش کاری انتقال می‌دهد باید مجهز به یک طرفه فشاری باشد.
- خود مسئول اجرای مقررات این آیین‌نامه بوده و مالک مسئول نظارت و ایجاد هماهنگی بین آنها خواهد بود.
- ماده ۱۲- انجام هم‌زمان 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، محل‌های توقف، نصب تجهیزات و حضور مشتریان و یا افراد متفرقه می‌بایستی 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 سیستم‌های گازسوز باید علاوه بر تجهیز به وسایل حفاظت فردی مناسب از دستکش‌های ضد برودت نیز استفاده نمایند.
- ماده ۱۹- تعمیرکاران سیستم‌های گازسوز باید توسط افرادی که آموزش‌های لازم را در این زمینه دیده باشند، انجام شود.
- ماده ۲۰- کلیه دستگاه‌های تعمیرگاهی باید دارای لوح شناسایی حاوی مشخصات فنی از طرف شرکت سازنده باشد.
- ماده ۲۱- کلیه تجهیزات، ابزارآلات و وسایل تعمیرگاهی باید در فواصل زمانی معین مورد بازرسی قرار گیرد.
- ماده ۲۲- هرگونه تغییر در تجهیزات به‌گونه‌ای 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 ابزارآلات مستعمل، فرسوده، شکسته و معیوب ممنوع می‌باشد.
- ماده ۷۲- برای جابه‌جایی 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 حرکت فلزی برای تثبیت کامل خودرو الزامی است.
- ماده ۷۴- به کار بردن هرگونه قطعات اضافی برای افزایش ارتفاع جک و حرک‌ها 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.

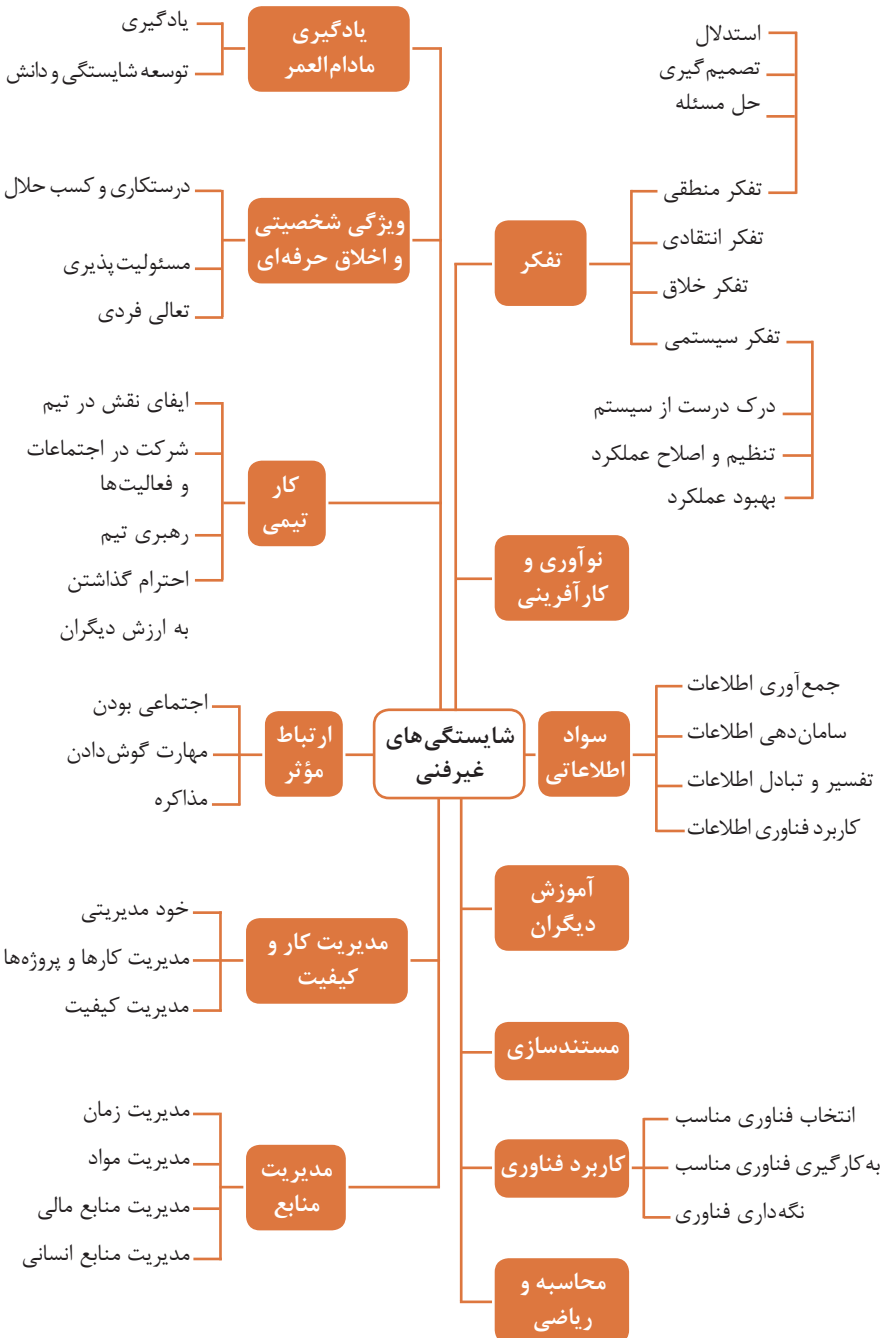
ماده ۶۹- استعمال دخانیات، افروختن آتش و شعله باز به عنوان گرمایش و همچنین استفاده از بخاری‌های غیراستاندارد در داخل کارگاه ممنوع است.

- 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 می‌باشد.
- 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 بست‌های باطری اقدام نمود.
- ماده ۷۶-** در عملیات جوشکاری استفاده از مولدهای استیلین 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 کپسول‌ها تحت هر شرایطی ممنوع است.
- ماده ۸۰-** برای شاسی کشی خودرو بایستی از تجهیزات ایمن و متناسب با نوع کار استفاده نمود.
- ماده ۸۱-** دستگاه‌های شاسی کش قلاب‌دار 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 روبه‌دوای بایستی دارای تهویه مؤثر برای خروج بخارات و گازها بوده و استفاده از بنزین و دیگر مواد قابل اشتعال به عنوان رقیق‌کننده چسب ممنوع می‌باشد.
- ماده ۸۴-** شیلنگ‌های انتقال آب در کارواش‌ها باید از نوع فشار قوی باشد.
- ماده ۸۵-** بست و کلیه متعلقات شیلنگ‌های 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 آیین‌نامه 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 زیان‌دیده می‌باشد.

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

فصل ۶

شایستگی های غیر فنی



کارنامه

نام و نام خانوادگی کارجو]

تلفن تماس: [۰۹۱۲۳۳۳۳...]

رایانامه: [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 (کارنامک) 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 کارنامک 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: به صورت 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.

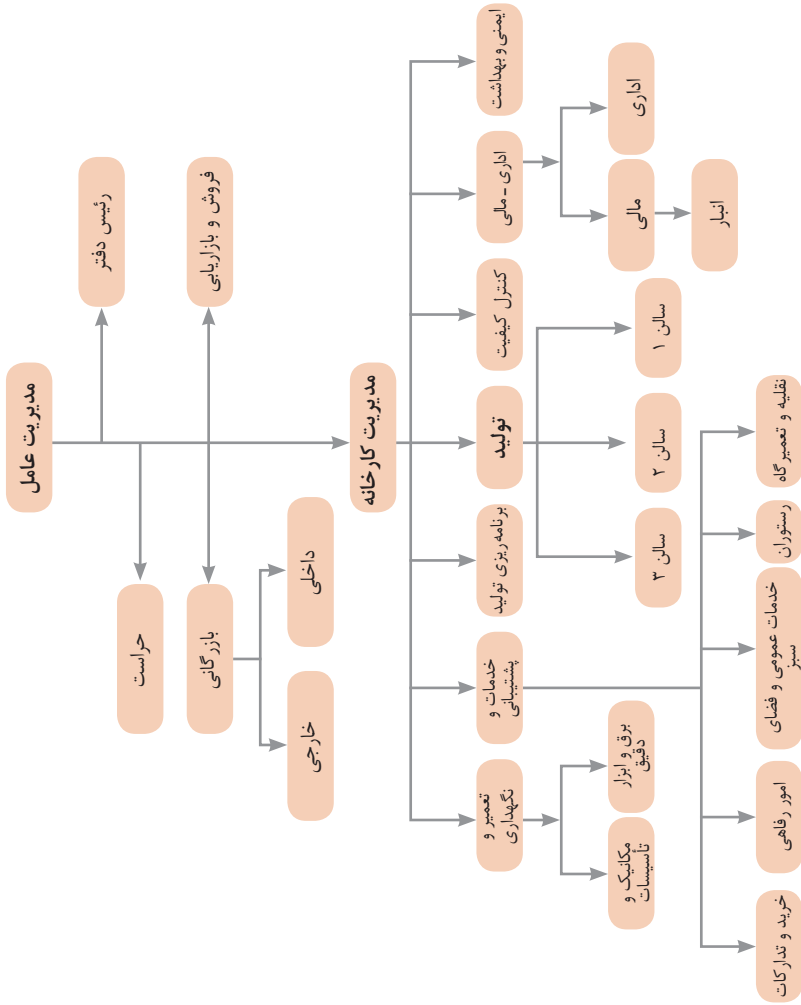
.....
.....
.....

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.

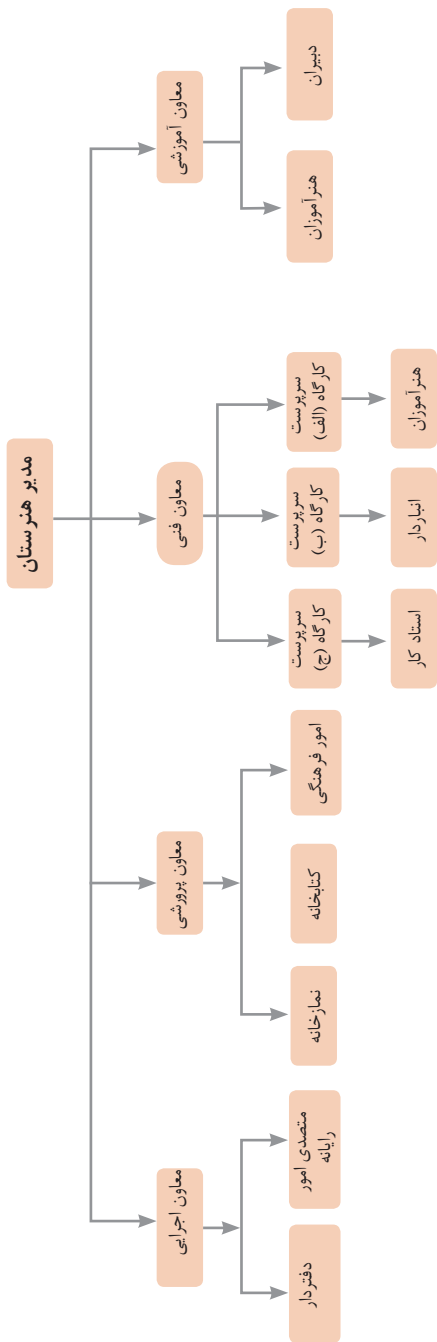
۱۵ این قرارداد در چهار نسخه تنظیم می‌شود که یک نسخه نزد کارفرما، یک نسخه نزد کارگر، یک نسخه به تشکل کارگری (در صورت وجود) و یک نسخه نیز توسط کارفرما از طریق نامه الکترونیکی یا اینترنت و یا سایر طرق به اداره کار و امور اجتماعی محل تحویل می‌شود.

محل امضای کارگر

محل امضای کارفرما



نمونه‌ای از ارتباطات واحدهای یک کارخانه

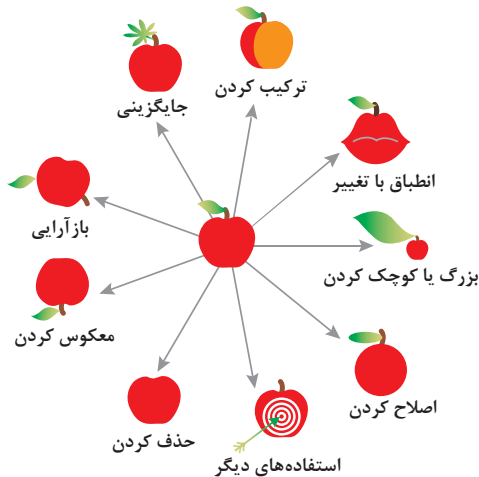


| | | | | |
|--------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| ۱ - جداسازی | ۲ - استخراج | ۳ - کیفیت موضعی | ۴ - نامتقارن سازی | ۵ - ترکیب و ادغام |
| | | | | |
| ۶ - چند کاربردی | ۷ - تودرتو بودن | ۸ - جبران وزن | ۹ - 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 ضرر به سود | ۲۳ - باز خورد | ۲۴ - واسطه تراشی | ۲۵ - خدمت‌دهی به‌خود |
| | | | | |
| ۲۶ - کپی کردن | ۲۷ - یکبار مصرفی | ۲۸ - تعویض سیستم | ۲۹ - ساختار بادی یا مایع | ۳۰ - پوسته و پرده نازک |
| | | | | |
| ۲۱ - مواد متخلخل | ۲۲ - تعویض رنگ | ۲۳ - 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 |
| | | | | |

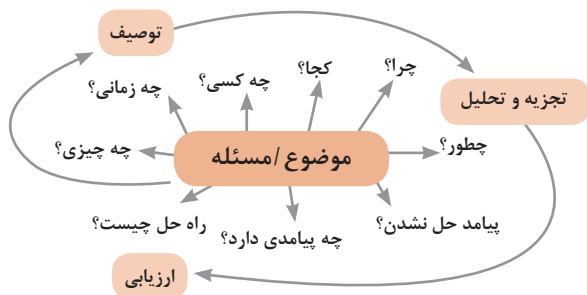
متغیرها در حل مسئله ابداعی

| | | | |
|----|------------------------|----|----------------------------------|
| 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 زیان بار خارجی مؤثر بر جسم |
| ۱۱ | تنش / فشار | ۳۱ | اثرات داخلی زیان بار |
| 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



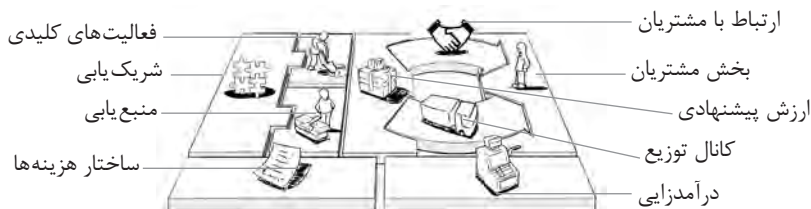
مدل ایجاد تفکر انتقادی



فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش



الف) مدل کسب‌وکار

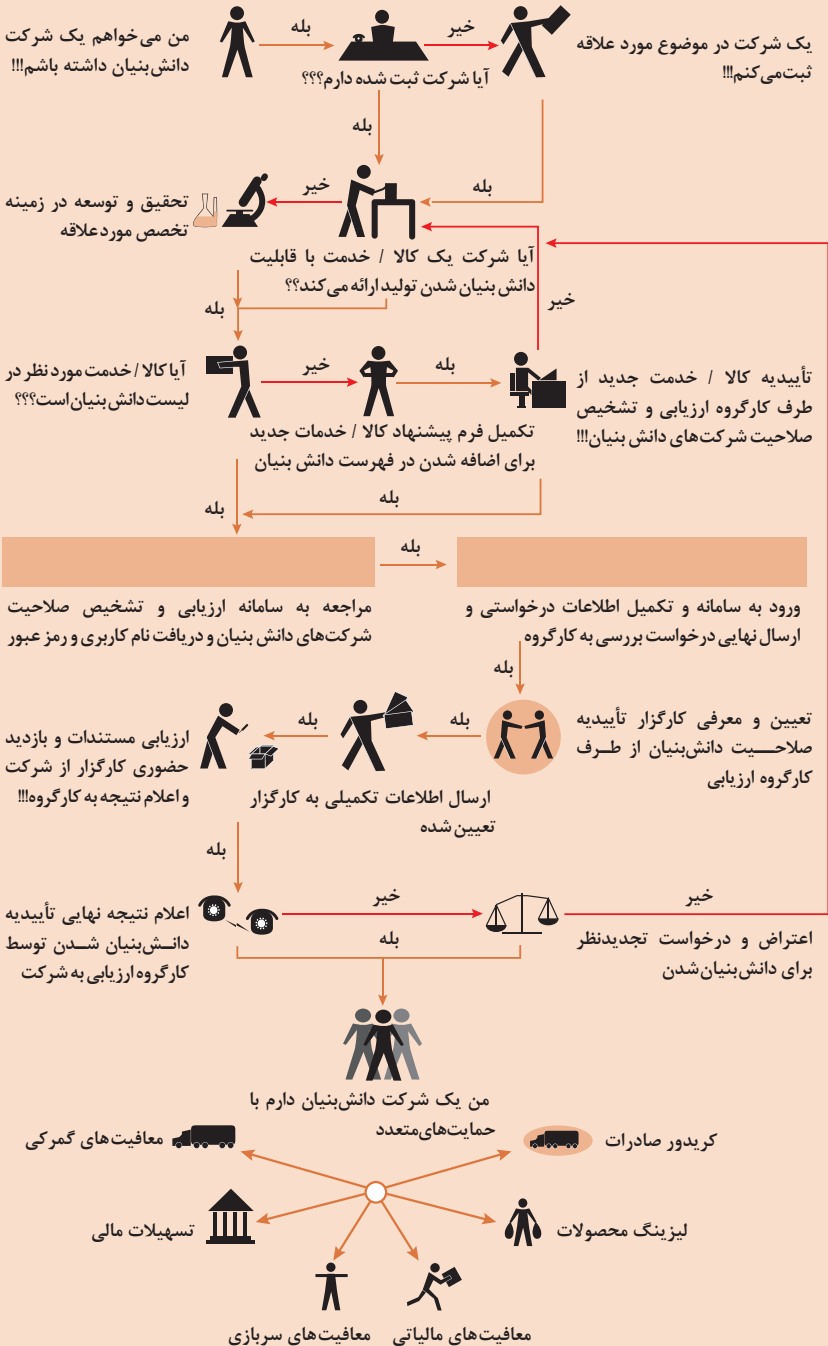


| | | | |
|--|---|---|--|
|  <p>کانال توزیع</p> <p>از طریق چه کانال‌هایی می‌توانیم به بخش مشتریان دسترسی پیدا کنیم؟ در حال حاضر چگونه به آنها دسترسی داریم؟</p> <p>کانال‌های ما چطور یکپارچه شده‌اند؟</p> <p>عملکرد کدام یک بهتر است؟</p> <p>پرهزینه‌ترین کانال‌ها کدام‌اند؟</p> <p>چطور آنها را با نیازهای مشتریان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

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



■ 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 ...

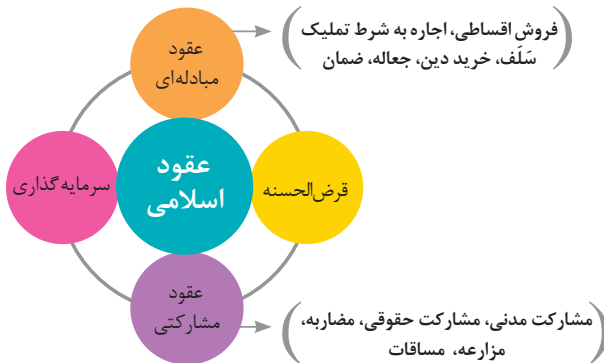
■ در حالت کلی بیمه به دو نوع اجتماعی و بازرگانی تقسیم می‌گردد. معمولاً بیمه اجتماعی، اجباری است و بیمه بازرگانی، اختیاری می‌باشد. بیمه بازرگانی با توجه به نوع خطر به دو بخش بیمه زندگی و بیمه‌های غیر زندگی تقسیم می‌شوند.

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

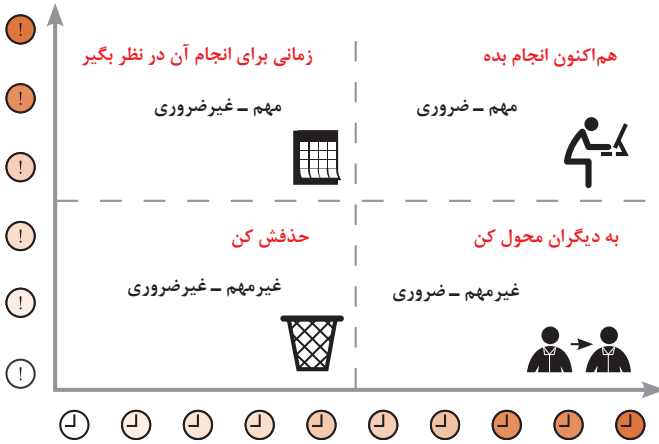




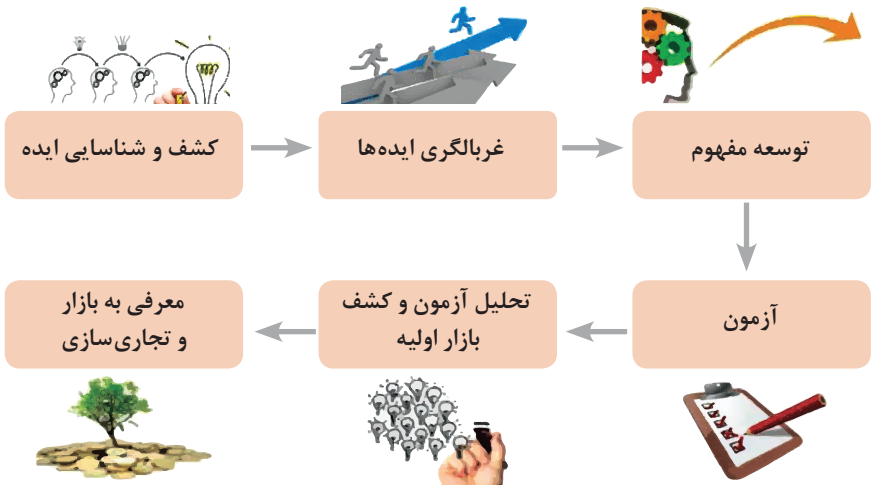
انواع مدیریت در تولید

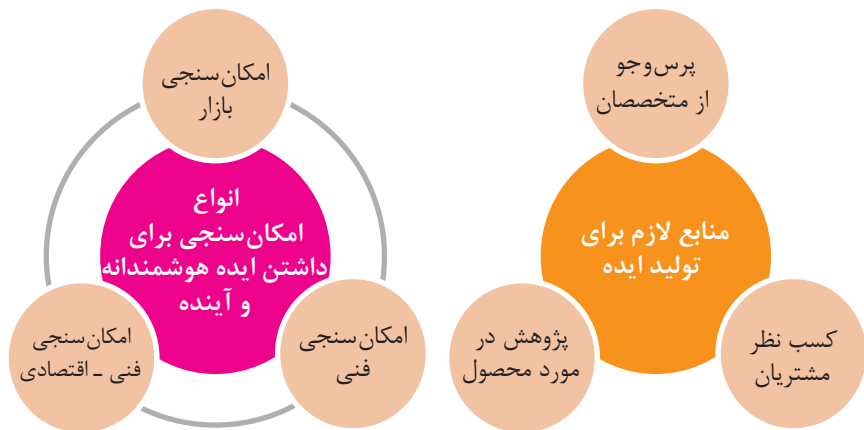
| | | | | |
|---|---|---|---|--|
|  <p>مدیریت زمان</p> <p>وسایلهای جهت صرفه جویی و جلوگیری از اتلاف وقت، داشتن آمادگی قبلی برای فعالیتها و کاهش حجم کار به شمار می رود.</p> |  <p>مدیریت ماشین آلات و تجهیزات</p> <p>به منظور تهیه و تأمین ماشین آلات و ابزار آلات مناسب و سازمان دهی آنها صورت می گیرد.</p> |  <p>مدیریت مواد اولیه</p> <p>به منظور جلوگیری از هزینه بالای خرید و حمل و نقل و نگهداری مواد و همچنین ممانعت از اختلال در برنامه ریزی و تأمین به موقع مواد اولیه صورت می گیرد.</p> |  <p>مدیریت منابع انسانی</p> <p>عبارت از شناسایی، انتخاب، استخدام، تربیت و پرورش نیروی انسانی به منظور دستیابی به اهداف سازمان می باشد.</p> |  <p>مدیریت مالی</p> <p>عبارت از تأمین نیازهای مالی با ارزان ترین روش، و هزینه نمودن منابع مالی در دسترس به بهترین شیوه و در زمان مناسب می باشد.</p> |
|---|---|---|---|--|

مدیریت زمان با ماتریس «فوری - مهم»



مراحل توسعه محصول جدید



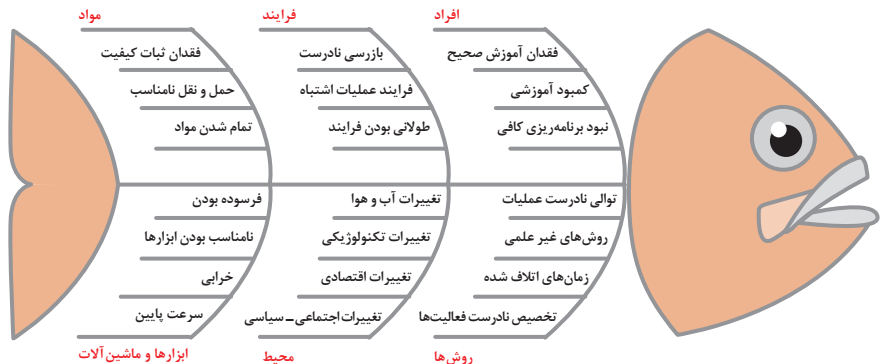


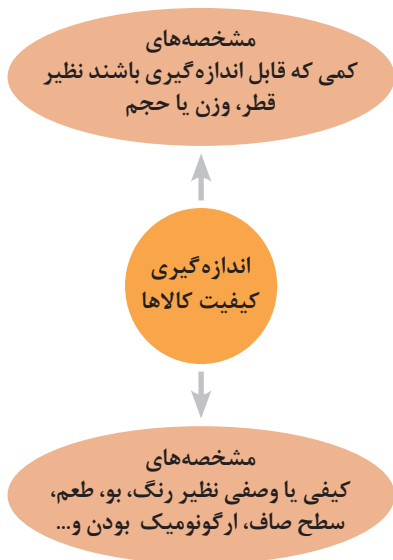
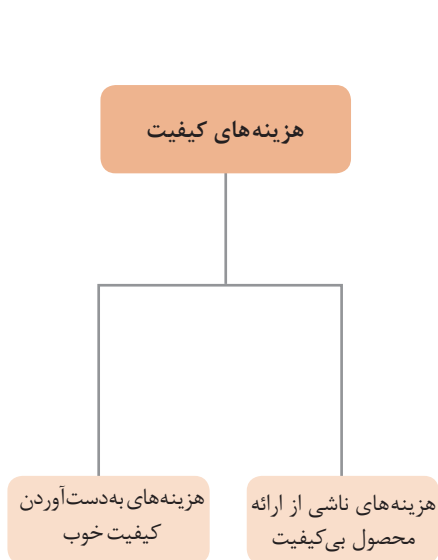
مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

دیدگاه مشتری
 مشخصه‌های کیفیت کالا
 مشخصه‌های کیفیت خدمات

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

ساختار کلی نمودار علت و معلول یا استخوان ماهی

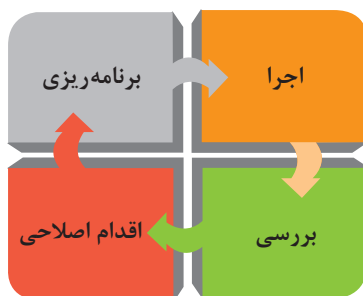
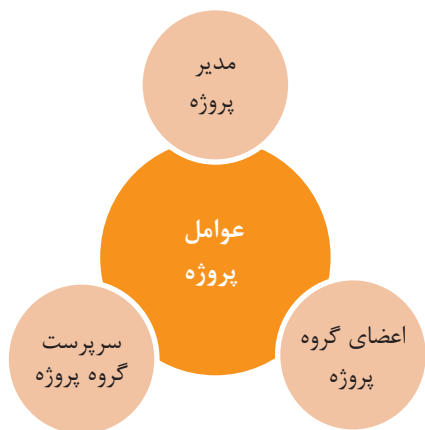


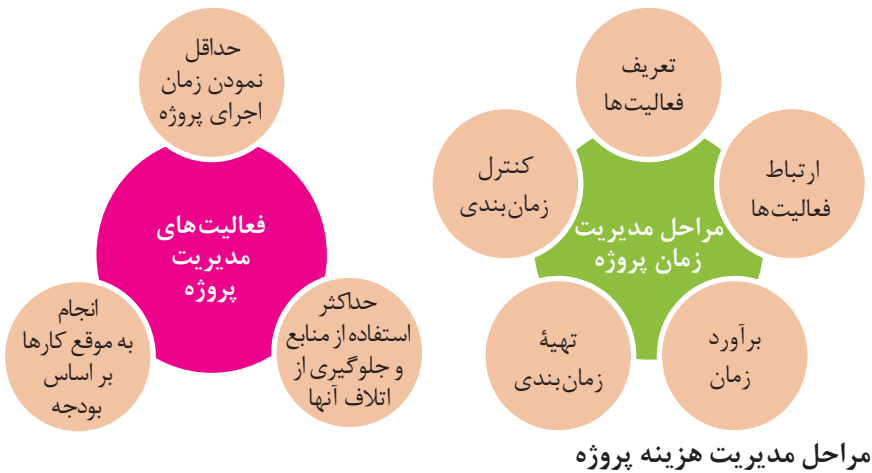


مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه

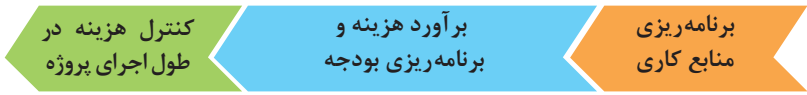


چرخه انجام کار





مراحل مدیریت هزینه پروژه

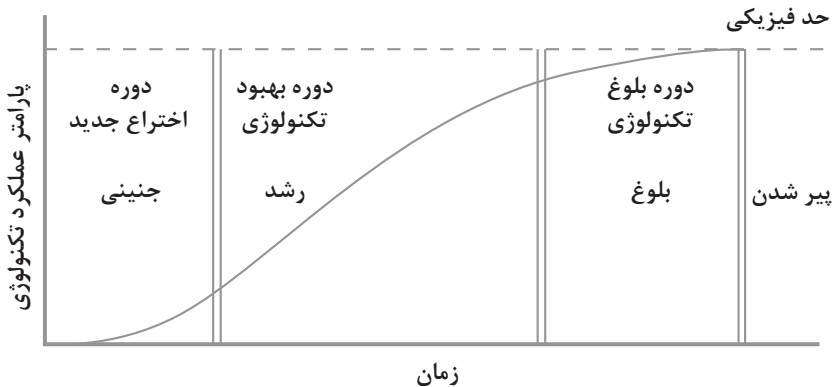


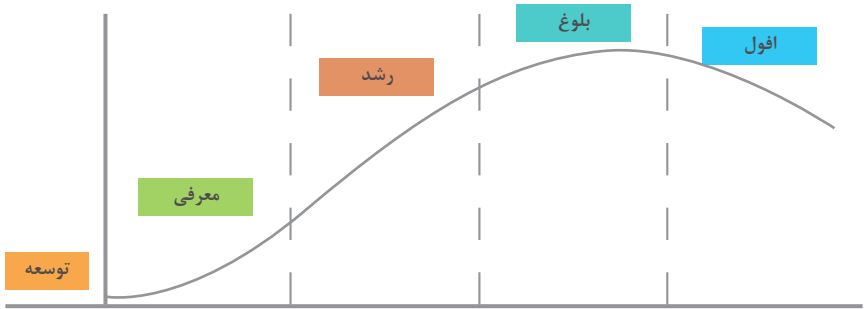
کاربرد فناوری های نوین

اولویت های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

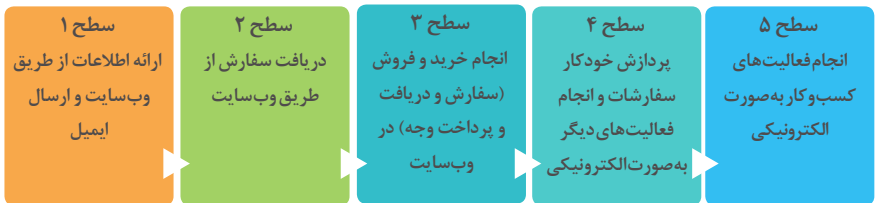
- **اولویت های الف در فناوری:** فناوری هوافضا، فناوری ارتباطات و اطلاعات، فناوری هسته ای، فناوری نانو و میکرو، فناوری های نفت و گاز، فناوری زیستی، فناوری زیست محیطی، فناوری فرهنگی و نرم
- **اولویت های ب در فناوری:** لیزر، فوتونیک، زیست حسگرها، حسگرهای شیمیایی، مکترونیک، خودکارسازی و رباتیک، نیم رساناها، کشتی سازی، مواد نوترکیب، بسپارها (پلیمرها)، حفظ و ذخایر ژنی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی، پیش بینی و مقابله با زلزله و سیل و پدافند غیرعامل
- **اولویت های ج در فناوری:** اپتوالکترونیک، کاتالیست ها، مهندسی پزشکی، آلیاژهای فلزی، مواد مغناطیسی، سازه های دریایی، حمل و نقل ریلی، ترافیک و شهرسازی، مصالح ساختمانی سبک و مقاوم، احیای مراتع و جنگل ها و بهره برداری از آنها، فناوری بومی

منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان





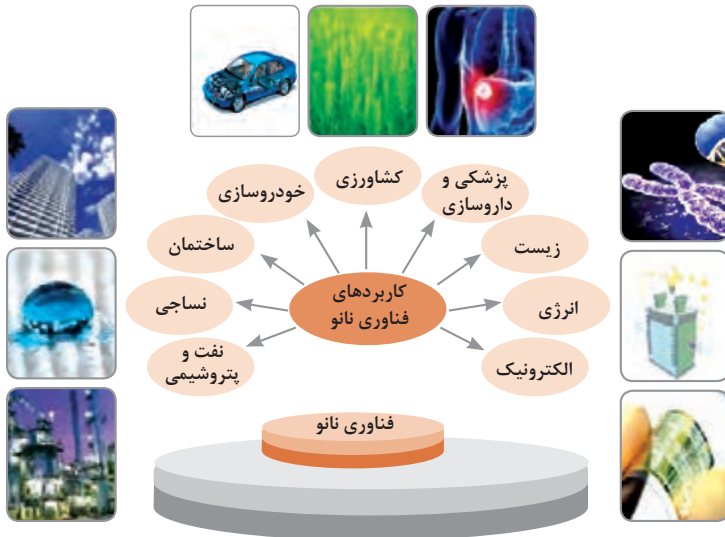
سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتالی



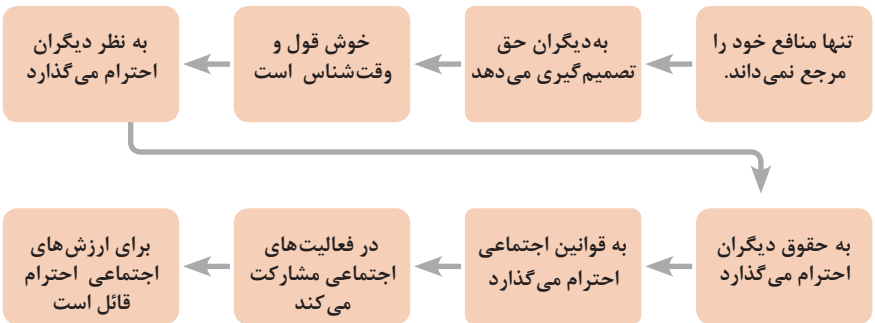
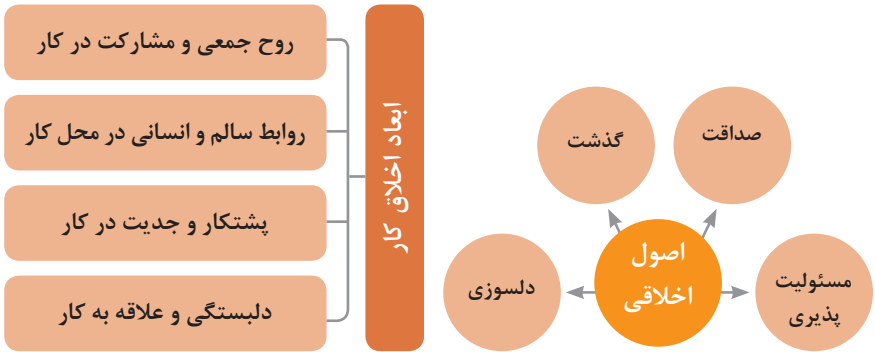
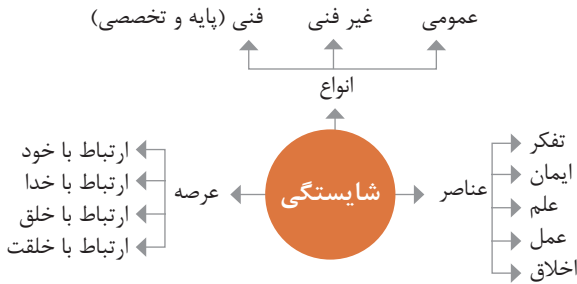
ویژگی های کلان داده ها

| | |
|--|------------|
| ● وجود حجم انبوهی از داده های تولید شده و ذخیره شده | اندازه |
| ● گوناگونی و تنوع زیاد داده های موجود | تنوع |
| ● سرعت تولید کلان داده ها بسیار بالاست | سرعت تولید |
| ● بسیاری از داده های کلان در لحظه ایجاد شده و از بین می روند که مشکلات ذخیره سازی را به همراه دارد | ناپایداری |
| ● کیفیت و کامل بودن کلان داده می تواند بر نوع تحلیل ها 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 می‌کنند

مشکلات دیگران را مشکل خود می‌دانند

در مصائب و مشکلات دیگران شریک می‌شوند

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 پاکیزه‌ترین مالی که انسان صرف می‌کند، آن است که از دسترنج خودش باشد.
- ۵ امانت‌داری، بی‌نیازی می‌آورد و خیانت، فقر می‌آورد.
- ۶ بهره‌آور ساختن مال از ایمان است.
- ۷ هر کس میانه روی و قناعت پیشه کند نعمتش پایدار شود.
- ۸ در ترازوی عمل چیزی سنگین‌تر از خُلق نیکو نیست.
- ۹ اشتغال به حرفه‌ای همراه با عفت نفس، از ثروت همراه با ناپاکی بهتر است.
- ۱۰ کسی که می‌خواهد 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 می‌کند.
- ۱۴ به راستی خدای متعال دوست دارد هر یک از شما هر گاه کاری می‌کند آن را محکم و استوار کند.
- ۱۵ تجارت در وطن مایه سعادت‌مندی 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 | خلق هنری، 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 |

| | | |
|---|------------|-------------|
| به کارگیری برخی تابع‌ها در زندگی روزمره | ریاضی ۳ | ۱۲ |
| 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 | | |
| به کارگیری مفاهیم، کمیت‌ها و ابزار اندازه‌گیری | فیزیک | ۱۰ |
| 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 | | |
| به کارگیری مفاهیم پایه شیمی در زندگی | شیمی | ۱۱ |
| تحلیل فرایندهای شیمیایی | | |
| مقایسه محلول‌ها و کلوئیدها | | |
| به کارگیری مفاهیم الکتروشیمی در زندگی | | |
| به کارگیری ترکیب‌های کربن دار در زندگی | | |
| جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها | | |
| پودمان‌ها | درس | پایه |
| تجزیه و تحلیل انواع ترکیبات شیمیایی موجودات زنده | زیست‌شناسی | ۱۰ |
| بررسی ساختار ویروس‌ها، باکتری‌ها، آغازیان و قارچ‌ها | | |
| معرفی و چگونگی رده بندی جانوران | | |
| معرفی و چگونگی رده بندی گیاهان | | |
| تعیین عوامل مؤثر بر بهبود کیفیت محیط زیست | | |

جدول عناوین دروس شایستگی‌های غیرفنی 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 |
| ۱۱ | مدیریت تولید | تجزیه و تحلیل فرایند ایده تا محصول |
| | | تولید و مدیریت تولید |
| | | مدیریت منابع تولید |
| | | توسعه محصول جدید |
| | | مدیریت کیفیت |
| ۱۱ | کارگاه نوآوری و کارآفرینی | مدیریت پروژه |
| | | حل خلاقانه مسائل |
| | | نوآوری و تجاری‌سازی محصول |
| | | طراحی کسب و کار |
| | | بازاریابی و فروش |
| ۱۲ | اخلاقی حرفه‌ای | ایجاد کسب و کار نوآورانه |
| | | امانت‌داری |
| | | مسئولیت پذیری |
| | | درستکاری |
| | | رعایت انصاف |
| | | بهره‌وری |

| جدول عناوین دروس شایستگی های فنی و بودمان های آنها در سه پایه هنرستان شاخه فنی و حرفه ای - رشته مکانیک خودرو | | |
|--|---------------------------------|---|
| پایه | درس | بودمان ها |
| 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 |
| ۱۲ | دانش فنی پایه تخصصی | مقاومت |
| | | کسب اطلاعات فنی |
| | | بازرسی فنی |
| | | محاسبات کاربردی در خودرو |
| ۱۰ | سرویس نگهداری خودروهای سواری | ارتباط احتراق با نوع سوخت و آلایندگی |
| | | تحلیل فن آوری های نوین |
| | | بازدیدهای خودرو و تعویض تسمه های تجهیزات جانبی موتور |
| | | تعویض روغن های خودرو |
| ۱۰ | تعمیرات مکانیکی موتور | تعویض مایعات خودرو |
| | | عیب یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت |
| | | پیاده و نصب کردن سیستم مولد قدرت |
| | | تعمیر سرسیلندر |
| ۱۱ | تعمیر جعبه دنده و دیفرانسیل | تعمیر نیم موتور |
| | | تعمیر سیستم اگزوز خودرو |
| | | سیستم روغن کاری موتور |
| | | تعمیر سیستم خنک کننده موتور |
| ۱۱ | تعمیر چرخ خودرو | تعمیر کلاچ |
| | | تعمیر جعبه دنده های معمولی (دستی) |
| | | تعمیر مجموعه گاردان |
| | | تعمیر دیفرانسیل خودروهای محرک عقب |
| ۱۱ | تعمیر سیستم ترمز، تعلیق و فرمان | تعمیر پلوس |
| | | سرویس چرخ خودرو |
| | | تعمیر اجزای اصطکاکی سیستم ترمز و سیستم پارک خودرو |
| | | تعمیر اجزای هیدرولیکی ترمز |
| ۱۲ | تعمیرات سیستم سوخت و جرقه | تعمیر سیستم تعلیق خودرو |
| | | تعمیرات سیستم فرمان خودرو سواری |
| | | تعمیر کار سیستم سوخت رسانی بنزینی |
| | | تعمیر کار تجهیزات جانبی سیستم سوخت رسانی |
| ۱۲ | تعمیرات سیستم های برقی خودرو | تنظیم کار موتور |
| | | سرویس کار سیستم سوخت رسانی دیزل |
| | | تعمیر کار خودرو دیزل |
| | | تعمیر کار الترناتور و استاتور |
| ۱۲ | تعمیرات سیستم های برقی خودرو | تعمیر کار نشان دهنده های خودرو |
| | | تعمیر کار شیشه بالا بر |
| | | برق کار خودرو سواری |
| | | تعمیر کار سیستم الکتریکی خودرو |

جدول دروس رشته خودرو

| رشته تحصیلی، مکانیک خودرو | کد رشته تحصیلی: ۰۷۱۶۱۰ | گروه تحصیلی: مکانیک ۰۰ | پایه ۱۱ | پایه ۱۰ | دامنه مهارتی | ردیف | |
|---------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------|---|--------------|--|-----------|
| زمنیه صنعت | کد گروه: ۲ | نام درس | واحد/ساعت | نام درس | واحد/ساعت | نام درس | واحد/ساعت |
| | پایه ۱۲ | پایه ۱۱ | پایه ۱۰ | پایه ۱۰ | پایه ۱۰ | پایه ۱۰ | پایه ۱۰ |
| ۲ | ۲ | مبانی دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۳ | ۲ | تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۲ | ۲ | تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۱ | ۱ |
| ۱ | ۱ | عربی، زبان قرآن ۱ | ۱ | عربی، زبان قرآن ۱ | ۱ | عربی، زبان قرآن ۱ | ۱ |
| ۲ | ۲ | فارسی ۳ | ۲ | فارسی ۲ | ۲ | فارسی ۱ | ۲ |
| - | - | تاریخ معاصر | ۲ | زبان خارجی ۲ | ۲ | زبان های خارجی | ۳ |
| ۲ | ۲ | سلامت و بهداشت | ۲ | علوم اجتماعی | ۲ | مطالعات اجتماعی | ۴ |
| ۲ | ۲ | آمادگی دفاعی | ۲ | تربیت بدنی ۲ | ۲ | تربیت بدنی ۱ | ۵ |
| ۲ | ۲ | مدیریت خانواده و سبک زندگی | ۲ | اسان و محیط زیست | - | اسان و سلامت | ۶ |
| ۲ | ۲ | اخلاق حرفه ای | ۲ | دروس انتخابی (۱- هنر ۲- تلنگر و سواد رسانه ای) | - | خوشه دروس: اسان و مهارت های زندگی | ۷ |
| ۲ | ۲ | - | ۲ | کارگاه نوآوری و کارآفرینی | ۲ | خوشه دروس: شایستگی های حرفه ای | ۸ |
| - | - | - | ۲ | دروس انتخابی (۱- کاربرد فناوری های نوین ۲- مدیریت تولید) | - | خوشه دروس: شایستگی های پایه فنی (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست شناسی) | ۹ |
| ۲ | ۲ | ریاضی ۳ | ۲ | ریاضی ۲ | ۲ | ریاضی ۱ | ۱۰ |
| - | - | - | ۲ | شیمی | ۲ | فیزیک | ۱۰ |
| ۸ | ۸ | تعمیرات سیستم سوخت و جرقه | ۸ | تعمیرات گیرکس و دینفر لسیل | ۸ | سرویس بکه داری | ۱۰ |
| ۸ | ۸ | تعمیرات سیستم های برقی خودرو | ۸ | تعمیرات سیستم تعلیق، فرمان و ترمز خودرو | ۸ | خودروهای سواری | ۱۰ |
| ۴ | ۴ | دانش فنی تخصصی | ۴ | - | ۴ | تعمیرات مکانیکی موتور | ۱۰ |
| تخصصی* | تخصصی* | کارآموزی | ۴ | - | ۴ | دانش فنی پایه | ۱۰ |
| ۴ | ۴ | جمع | ۴۰ | جمع | ۴۰ | نقشه کشی فنی رایانه ای | ۱۰ |
| جمع | جمع | جمع | جمع | جمع | جمع | جمع | جمع |
| ۱۰ | ۱۰ | برنامه ویژه مدرسه | | زمنیه سازی برای اجرای بند ۵-۵ سند تحول بنیادین و بند ۳-۳ برنامه درسی ملی مشتمل بر عناوین ماندگار پژوهش و ارائه خلاصه (سمنیار)، یادگیری پروژه محور و آموزش مهارت تأمین معاش حلال | | | |

۱- در خوشه دروس شایستگی های فنی دو درس (۸ واحد ساعت در پایه های دهم، یازدهم و دوازدهم به صورت سوزان در طول سال اجرا شود.
۲- مدت زمان آموزش نیم سال دوم به ازای نیم سال اول جهت کسب شایستگی اختصاصی باید
۳- ۱۵۰ تا ۱۲۰ ساعت مشتمل با رشته

۰۰۰ رشته مکانیک خودرو به دلیل ارتباط شغلی با گروه تعمیر و نگهداری ماشین آلات می تواند در زمانه رشته ای آن گروه تحصیلی نیز اجرا شود.



دبیران محترم، صاحب نظران، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب

از طریق نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نکار tvoccd@roshd.ir

ارسال نمایند. وب‌گاه: tvoccd.oerp.ir

دفترتالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کارداش

