

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّآلِ مُحَمَّدٍ وَّعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



کتاب همراه هنرجو

رشته ماشین‌های کشاورزی

گروه کشاورزی و غذا

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم

دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



کتاب همراه هترو (رشته ماشین‌های کشاورزی) - ۲۱۰۳۸۵

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

مجید داودی، مجید بیرجندی، فرشید مریخ، هوشنگ سرداربنده، محسن قاسمی،

حسین احمدی، جلال کفاشان و علی حاج‌احمد (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

مجید داودی، مجید بیرجندی، حمید تقی‌پورارمکی و امیربهادر بهادران (بخش

تخصصی)، احمدرضا دوراندیش، ابراهیم آزاد، مهدی اسماعیلی، حسن آقابابایی، محمد

کفاشان و افشار بهمنی (بخش مشترک) (اعضای گروه تألیف)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

جوادصفری (مدیر هنری) - شهرزاد قنبری (صفحه‌آرا)

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

تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، 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 (داروپخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰،

صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ نهم ۱۴۰۵

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

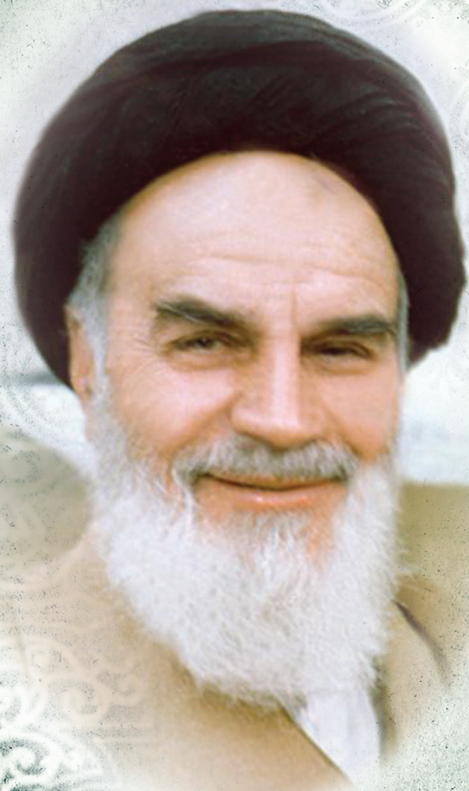
نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به‌صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، 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
اتکالی به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی (قَدَسَ سِرَّةُ)

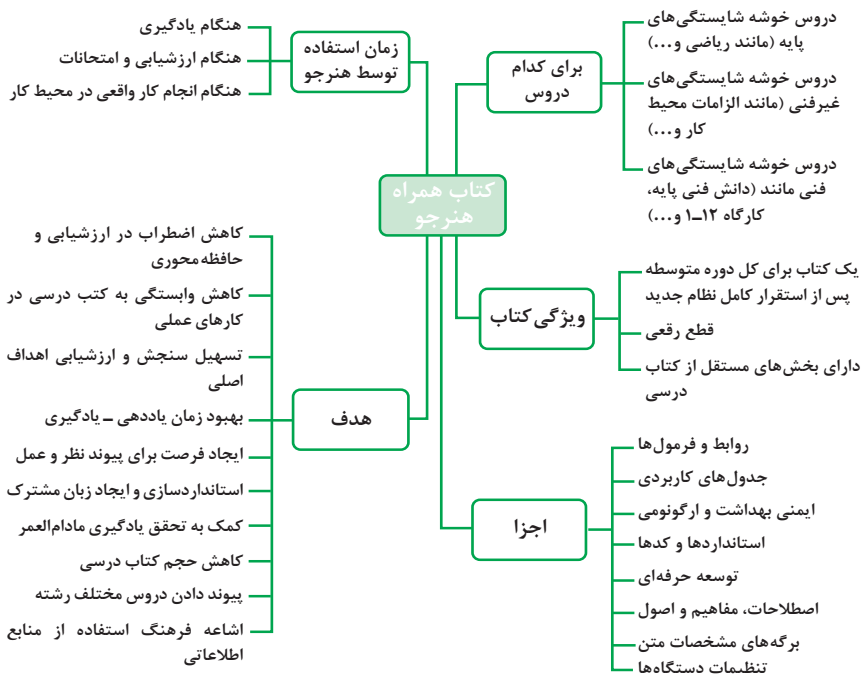
فصل ۱ : شایستگی های پایه فنی	۱
فصل ۲ : یادگیری مادام العمر	۳۱
فصل ۳ : دانش فنی، اصول، قواعد و قوانین و مقررات	۶۱
فصل ۴ : فناوری، استانداردها و تجهیزات	۹۳
فصل ۵ : ایمنی، بهداشت و ارگونومی	۱۵۳
فصل ۶ : شایستگی های غیر فنی	۱۸۳
منابع	۲۱۵

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 دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات
- ۳ یادگیری مادام العمر حرفه ای و فناوری اطلاعات
- ۴ فناوری ها، استانداردها و تجهیزات
- ۵ ایمنی، بهداشت و ارگونومی
- ۶ شایستگی های غیرفنی است.

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



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



نظرسنجی کتاب درسی

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

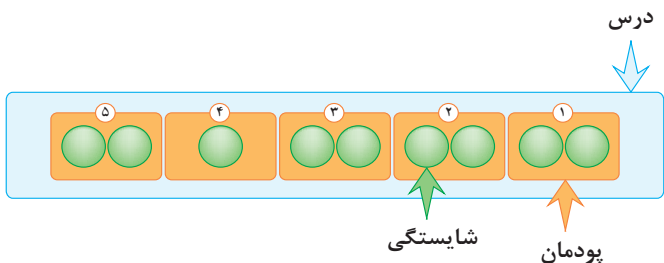
دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

عناوین دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| ۴ مدیریت تولید | ■ دروس شایستگی پایه: |
| ۵ اخلاق حرفه‌ای | ۱ ریاضی ۱ و ۲ |
| ■ دروس شایستگی‌های فنی: | ۴ زیست‌شناسی |
| ۱ دانش فنی پایه | ۵ شیمی |
| ۲ دانش فنی تخصصی | ۶ فیزیک |
| ۳ شش کارگاه تخصصی ۸ ساعته | ■ دروس شایستگی غیرفنی: |
| در پایه‌های ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ | ۱ الزامات محیط کار |
| ۹ کارآموزی | ۲ کارگاه نوآوری و کارآفرینی |
| ۱۰ درس مشترک گروه | ۳ کاربرد فناوری‌های نوین |

ساختار دروس فنی و حرفه‌ای

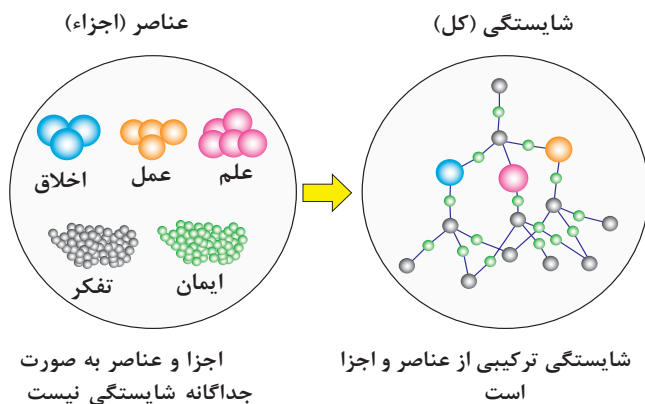


- هر درس شایستگی، شامل ۵ پودمان است که هر پودمان نیز شامل ۱ یا ۲ شایستگی (واحد یادگیری) می‌باشد.
- در دروس کارگاهی هر پودمان معرف یک شغل در محیط کار است.
- ارزشیابی هر پودمان به صورت مستقل انجام می‌شود و اگر در پودمانی نمره قبولی کسب نگردد تنها همان پودمان مجدداً ارزشیابی می‌شود.

آموزش و تربیت بر اساس شایستگی

آموزش و تربیت بر اساس شایستگی

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





فصل ۱

شایستگی‌های پایه فنی

اتحادها

مجموعه‌ها

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

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

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

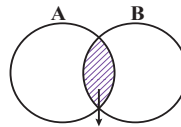
$$(x+y)^r = x^r + {}^r x^r y + {}^r x y^r + y^r$$

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

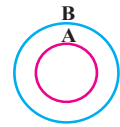
$$x^r - y^r = (x-y) (x+y)$$

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

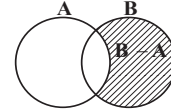
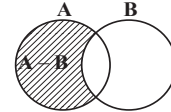
$$x^r + y^r = (x+y) (x^r - x y + y^r)$$



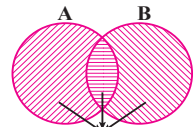
$A \cap B$
اشترک دو مجموعه



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



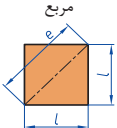
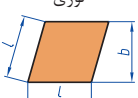
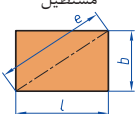
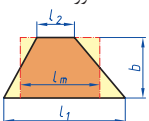
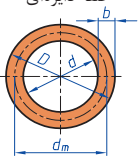
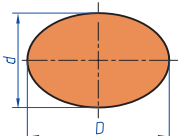
تفاضل دو مجموعه

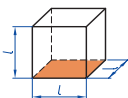
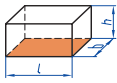
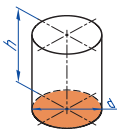
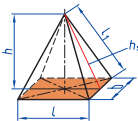
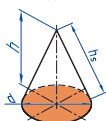


اجتماع دو مجموعه

نمایش مجموعه به صورت بازه

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

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

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

نسبت و تناسب

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

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

❷ 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:

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

❸ 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

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

$$b = x \times a$$

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

❷ درصد تغییر: برای هر کمیتی مقدار

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

را درصد تغییر آن کمیت می‌نامند.

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

معادله درجه دوم

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

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

نامعادله درجه دوم

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

توان و ریشه یابی

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

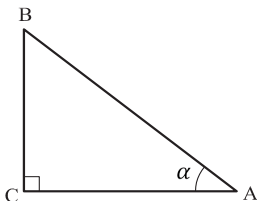
$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}} \quad (b \neq 0)$$

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:

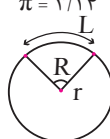
$$\tan \alpha = \frac{\text{طول ضلع روبه‌روی زاویه } \alpha}{\text{طول ضلع مجاور زاویه } \alpha} = \frac{BC}{AC}$$

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

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

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

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



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

۴ روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

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

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

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

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

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

✓ لگاریتم و خواص آن:

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

$$\log_a b = c$$

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

■ برای $b, c > 0$ داریم:

$$\log(bc) = \log b + \log c$$

■ در حالت کلی: برای هر $a, b > 0$ داریم:

$$\log \frac{b}{c} = \log b - \log c$$

■ برای $b, c > 0$ داریم:

■ در حالت کلی: برای هر $a, b > 0$ داریم:

$$\log(a-b) \neq \log a - \log b$$

■ برای $b > 0$ و هر عدد حقیقی x داریم:

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

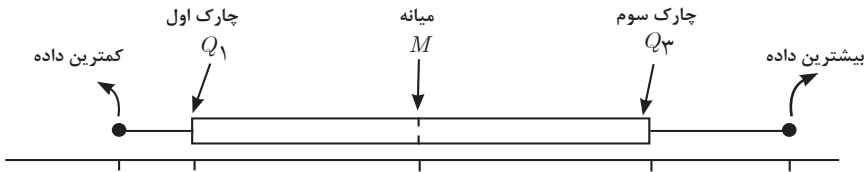
■ برای $a, b > 0$ و $a \neq 1$ داریم:

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

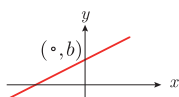
✓ آمار توصیفی:

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

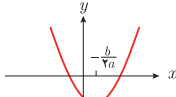
■ نمودار جعبه‌ای



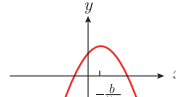
■ نمودارها و منحنی‌ها



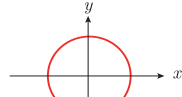
$$y = mx + b$$



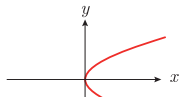
$$y = ax^2 + bx + c \quad (a > 0)$$



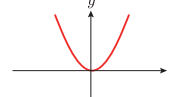
$$y = ax^2 + bx + c \quad (a < 0)$$



$$x^2 + y^2 = a^2$$



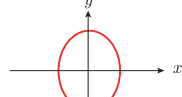
$$x^2 = 4py \quad (p > 0)$$



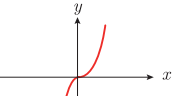
$$x^2 = 4py \quad (p < 0)$$



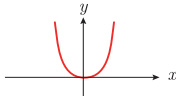
$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$



$$\frac{y^2}{a^2} + \frac{x^2}{b^2} = 1$$



$$y = ax^a \quad (a > 0)$$



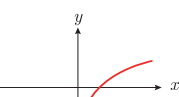
$$y = ax^a \quad (a > 0)$$



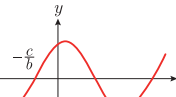
$$y = b^x \quad (b > 1)$$



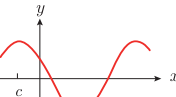
$$y = b^{-x} \quad (b > 1)$$



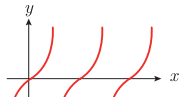
$$y = \log_b x$$



$$y = a \sin(bx + c) \quad (a > 0, c > 0)$$



$$y = a \cos(bx + c) \quad (a > 0, c > 0)$$



$$y = a \tan x \quad (a > 0)$$

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

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

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

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

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

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

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

■ پیوستگی و ناپیوستگی تابع‌ها

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

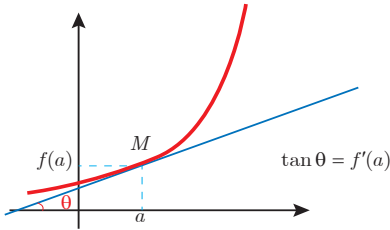
$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

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

✓ مشتق و شیب خط مماس بر نمودار تابع

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

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



مشتق تابع

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

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

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

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

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

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

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

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

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

اندازه گیری و دستگاه بین المللی یکاها

کمیت های اصلی و یکای آنها

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

یکای فرعی

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

مقادیر تقریبی برخی طول های اندازه گیری شده

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

مقادیر تقریبی برخی جرم‌های اندازه‌گیری شده

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

مقادیر تقریبی برخی از بازه‌های اندازه‌گیری شده

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

واحدهای اندازه‌گیری انگلیسی

۱ واحدهای اندازه‌گیری طول

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

(in) اینچ ۱۲ = (ft) فوت ۱

(cm) سانتی‌متر $90 \cong$ (in) اینچ 36 = (ft) فوت ۳ = (yd) یارد ۱

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

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

مایل خشکی $1/15 \cong$ مایل دریایی ۱

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

۲ واحدهای اندازه‌گیری جرم

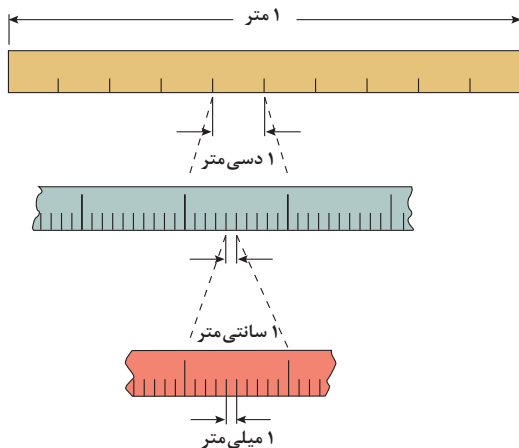
$$\begin{aligned}
 1 \text{ گرم (g)} &= 0.035 \text{ اونس (oz)} & 1 \text{ اونس (oz)} &\cong 28 \text{ گرم (g)} \\
 1 \text{ کیلوگرم (kg)} &\cong 35/27 \text{ اونس (oz)} & 1 \text{ پوند (lb)} &= 16 \text{ اونس (oz)} \\
 1 \text{ پوند (lb)} &\cong 0.45 \text{ کیلوگرم (kg)} & 1 \text{ تن (T)} &\cong 2200 \text{ پوند (lb)}
 \end{aligned}$$

۳ واحدهای اندازه‌گیری حجم

$$\begin{aligned}
 1 \text{ (ml) میلی‌لیتر} &= 5 \text{ (tsp) قاشق چایخوری} \\
 1 \text{ (ml) میلی‌لیتر} &= 15 \text{ (tbsp) قاشق سوپ‌خوری} \\
 1 \text{ (ml) میلی‌لیتر} &= 240 \text{ (c) فنجان}
 \end{aligned}$$

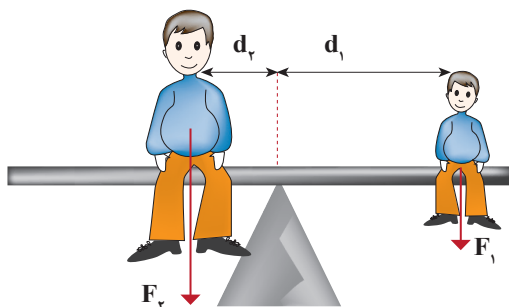
پیشوندهای مورد استفاده در دستگاه SI

نماد	پیشوند	ضریب	نماد	پیشوند	ضریب
y	یوکتو	10^{-24}	Y	یوتا	10^{24}
z	زپتو	10^{-21}	Z	زتا	10^{21}
a	آتو	10^{-18}	E	اِگزا	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



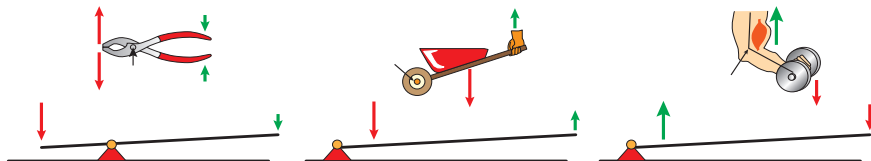
پیشوندهای کوچک کننده یکای متر

اهرم ها



گشتاور نیروی ساعتگرد = گشتاور نیروی پاد ساعتگرد

$$d_p \times f_p = d_l \times f_l$$

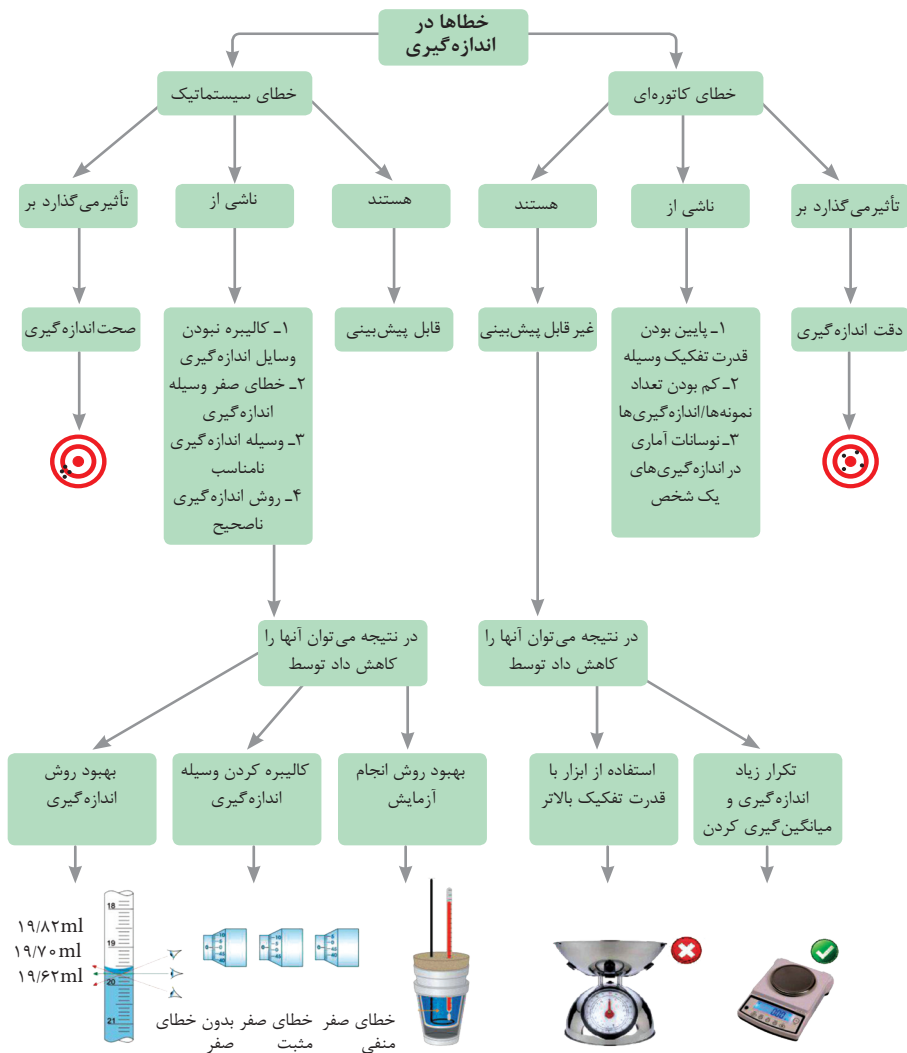


مزیت مکانیکی

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

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

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	$U = I^{\circ} R t$	رابطه سرعت زمان حرکت با شتاب ثابت	$v = v_i + at$
توان مصرفی	$P = I^{\circ} R$ و $P = \frac{U}{t}$ $P = VI$ و $P = \frac{V^{\circ}}{R}$	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	$v_f^{\circ} - v_i^{\circ} = \bar{a}(x - x_i)$
ولتاژ مقاومت‌های متوالی (سری)	$V_1 + V_2 + V_3 = V_{eq}$	رابطه جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت	$\Delta x = x_f - x_i = \frac{1}{2}at^2 + v_i t$
مقاومت معادل مقاومت‌های متوالی (سری)	$R_1 + R_2 + R_3 = R_{eq}$	قانون دوم نیوتن	$\bar{a} = \frac{\bar{F}}{m}$

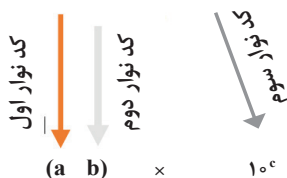


کدهای رنگی مقاومت

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



انواع مقاومت ثابت



نحوه خواندن مقاومت رنگی

ضریب انبساط طولی برخی اجسام

ماده	ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$	ماده	ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$
الماس	$1/2 \times 10^{-6}$	مس	17×10^{-6}
شیشه پیرکس	$3/2 \times 10^{-6}$	برنج	19×10^{-6}
شیشه معمولی	$9-12 \times 10^{-6}$	آلومینیوم	23×10^{-6}
فولاد	$11-13 \times 10^{-6}$	سرب	29×10^{-6}
بتون	$10-14 \times 10^{-6}$	یخ (در 0°C)	51×10^{-6}

ضریب انبساط حجمی چند مایع در
دمای حدود 20°C

گرمای ویژه برخی از مواد *

گرمای ویژه J/kg. K	ماده	
۱۲۸	سرب	عناصر جامد
۱۳۴	تنگستن	
۲۳۶	نقره	
۳۸۶	مس	
۹۰۰	آلومینیوم	جامدهای دیگر
۳۸۰	برنج	
۴۵۰	نوعی فولاد (آلیاژ آهن با ۲٪ کربن)	
۴۹۰	فولاد زنگ‌نزن	
۱۳۵۶	چوب	
۷۹۰	گرانیت	
۸۰۰	بتون	
۸۴۰	شیشه	
۲۲۲۰	یخ	
۱۴۰	جیوه	
۲۴۳۰	اتانول	مایعات
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	$11/0 \times 10^{-3}$
بنزن	$12/5 \times 10^{-3}$
کلروفرم	$12/7 \times 10^{-3}$
استون	$14/3 \times 10^{-3}$
اتر	$16/0 \times 10^{-3}$
آمونیاک	$24/5 \times 10^{-3}$

* تمام نقاط غیر از یخ در دمای 20°C

چگالی برخی مواد متداول

ماده	$\rho(\text{kg/m}^3)$	ماده	$\rho(\text{kg/m}^3)$
یخ	$0/917 \times 10^3$	آب	$1/000 \times 10^3$
آلومینیوم	$2/70 \times 10^3$	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	$1/29$
اورانیوم	$19/1 \times 10^3$	هلیوم	$1/79 \times 10^{-1}$
طلا	$19/3 \times 10^3$	اکسیژن	$1/43$
پلاتین	$21/4 \times 10^3$	هیدروژن	$8/99 \times 10^{-2}$

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

جدول تناوبی عناصرها

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۱ H هیدروژن ۱/۰۰۸	۲ He هلیوم ۴/۰۰۳	۳ Li لیتیم ۶/۹۰۴	۴ Be بهریم ۹/۰۰۲	۵ B بور ۱۰/۸۱۱	۶ C کربن ۱۲/۰۱۱	۷ N نیتروژن ۱۴/۰۰۷	۸ O اکسیژن ۱۵/۹۹۹	۹ F فلور ۱۸/۹۹۸	۱۰ Ne نیون ۲۰/۱۸۰	۱۱ Na سدیم ۲۲/۹۸۹	۱۲ Mg منگنز ۲۴/۳۰۵	۱۳ Al آلومینیم ۲۶/۹۸۱	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸/۰۸۶	۱۵ P فسفر ۳۰/۹۷۴	۱۶ S گوگرد ۳۲/۰۶۶	۱۷ Cl کلر ۳۵/۴۵۳	۱۸ Ar آرگون ۳۹/۹۴۸
۱۹ K پتاسیم ۳۹/۰۹۸	۲۰ Ca کلسیم ۴۰/۰۷۸	۲۱ Sc اسکاندیم ۴۴/۰۵۶	۲۲ Ti تیتانیم ۴۷/۰۸۸	۲۳ V وانادیم ۵۱/۰۹۱	۲۴ Cr کروم ۵۲/۰۰۵	۲۵ Mn منگنز ۵۴/۰۹۳	۲۶ Fe آهن ۵۵/۰۹۷	۲۷ Co کوبالت ۵۸/۹۳۳	۲۸ Ni نیکل ۵۸/۹۳۳	۲۹ Cu مس ۶۳/۵۴۶	۳۰ Zn روی ۶۵/۳۷۶	۳۱ Ga گالیم ۶۹/۷۲۳	۳۲ Ge ژرمانیم ۷۲/۶۳۱	۳۳ As آرسنیک ۷۴/۹۱۲	۳۴ Se سلنیوم ۷۸/۹۶	۳۵ Br بروم ۷۹/۹۰۴	۳۶ Kr کریپتون ۸۳/۹۰۰
۳۷ Rb روبیدیم ۸۵/۴۶۸	۳۸ Sr استرانسیم ۸۷/۶۲	۳۹ Y ایتریم ۸۸/۹۰۶	۴۰ Zr زئیرکونیم ۹۱/۲۲۴	۴۱ Nb نیوبیم ۹۲/۹۰۶	۴۲ Mo مولیبدن ۹۵/۹۴	۴۳ Tc تکنسیم ۹۸/۹۰۶	۴۴ Ru روتنیم ۱۰۱/۰۷	۴۵ Rh روتنیم ۱۰۱/۰۷	۴۶ Pd پالادیم ۱۰۶/۳۲	۴۷ Ag نقره ۱۰۷/۸۶۸	۴۸ Cd کادمیم ۱۱۲/۴۰۴	۴۹ In ایندیم ۱۱۴/۷۳۰	۵۰ Sn سنگ ۱۱۸/۷۱۰	۵۱ Sb آنتیمون ۱۲۱/۷۶۰	۵۲ Te تلولیم ۱۲۷/۶۰	۵۳ I ید ۱۲۶/۹۰۴	۵۴ Xe زئنون ۱۳۱/۲۹۰
۵۵ Cs سزیم ۱۳۲/۹۰۵	۵۶ Ba باریم ۱۳۷/۳۲۷	۵۷ La لانتانیم ۱۳۸/۹۰۵	۵۸ Ce سرم ۱۴۰/۸۱۵	۵۹ Pr پراسئودیم ۱۴۰/۹۰۸	۶۰ Nd نیودیم ۱۴۴/۱۲۴	۶۱ Pm پرومتیم ۱۴۴/۹۱۳	۶۲ Sm ساماریوم ۱۵۰/۰۶۶	۶۳ Eu اروپیم ۱۵۷/۰۵۵	۶۴ Gd گادولیم ۱۵۷/۰۵۵	۶۵ Tb تربیم ۱۵۸/۰۵۵	۶۶ Dy دیسپروسیم ۱۶۲/۰۵۰	۶۷ Ho هولم ۱۶۴/۹۳۰	۶۸ Er ایتریم ۱۶۷/۰۴۶	۶۹ Tm تلم ۱۶۸/۹۳۳	۷۰ Yb ایتریم ۱۷۳/۰۴۲	۷۱ Lu لوتیسم ۱۷۵/۰۳۷	۷۲ Hf هافنیم ۱۷۸/۹۳۷
۷۳ Ta تانتالیم ۱۸۰/۹۴۸	۷۴ W تنگستن ۱۸۶/۰۵۴	۷۵ Re رنتیم ۱۸۶/۰۵۴	۷۶ Os اوسم ۱۹۰/۰۳۳	۷۷ Ir ایریدیم ۱۹۲/۲۲۲	۷۸ Pt پلاتین ۱۹۵/۰۸۸	۷۹ Au طلا ۱۹۷/۰۳۶	۸۰ Hg جیوه ۲۰۰/۰۵۱	۸۱ Tl تلیوم ۲۰۴/۳۷۸	۸۲ Pb سرب ۲۰۷/۲	۸۳ Bi بیسموت ۲۰۸/۰۸۰	۸۴ Po پلونیوم ۲۰۹/۰۸۷	۸۵ At استاتین ۲۱۰/۰۸۷	۸۶ Rn رادون ۲۲۲/۰۱۸	۸۷ Fr فرانسیم ۲۲۳/۰۱۹	۸۸ Ra رادیوم ۲۲۶/۰۲۵	۸۹ Ac آکتینیم ۲۲۷/۰۲۸	۹۰ Th توریم ۲۳۲/۰۲۸
۹۱ Pa پروتاکتینیم ۲۳۱/۰۳۶	۹۲ U اورانیوم ۲۳۸/۰۲۸	۹۳ Np نپتونیوم ۲۳۷/۰۲۸	۹۴ Pu پلوتونیوم ۲۴۴/۰۲۸	۹۵ Am آمریسیم ۲۴۳/۰۲۸	۹۶ Cm کرم ۲۴۷/۰۲۸	۹۷ Bk برکلیوم ۲۴۷/۰۲۸	۹۸ Cf کالیفرنیم ۲۵۱/۰۲۸	۹۹ Es ایسپرنسیم ۲۵۲/۰۲۸	۱۰۰ Fm فرانسیم ۲۵۷/۰۲۸	۱۰۱ Md مندیلیفیم ۲۵۸/۰۲۸	۱۰۲ No نوبلیوم ۲۵۹/۰۲۸	۱۰۳ Lr لوتیسم ۲۶۰/۰۲۸	۱۰۴ La لانتانیم ۲۶۱/۰۲۸	۱۰۵ Ce سرم ۲۶۲/۰۲۸	۱۰۶ Pr پراسئودیم ۲۶۳/۰۲۸	۱۰۷ Nd نیودیم ۲۶۴/۰۲۸	۱۰۸ Pm پرومتیم ۲۶۵/۰۲۸
۱۰۹ Mt مینسوتیم ۲۶۸/۰۲۸	۱۱۰ Ds داسیوم ۲۷۱/۰۲۸	۱۱۱ Rg روگنسیوم ۲۷۲/۰۲۸	۱۱۲ Cn کونیوم ۲۷۷/۰۲۸	۱۱۳ Nh نیوهایم ۲۸۱/۰۲۸	۱۱۴ Fl فلرومیم ۲۸۹/۰۲۸	۱۱۵ Uup آیونیتیم ۲۹۰/۰۲۸	۱۱۶ Lv لویورنیم ۲۹۳/۰۲۸	۱۱۷ Uus آیونیتیم ۲۹۴/۰۲۸	۱۱۸ Uuo آیونیتیم ۲۹۵/۰۲۸	۱۱۹ Ts تسلیوم ۲۹۷/۰۲۸	۱۲۰ Og اوسگینیم ۲۹۹/۰۲۸	۱۲۱ Nh نیوهایم ۳۰۱/۰۲۸	۱۲۲ Ds داسیوم ۳۰۳/۰۲۸	۱۲۳ Rg روگنسیوم ۳۰۵/۰۲۸	۱۲۴ Og اوسگینیم ۳۰۷/۰۲۸	۱۲۵ Lr لوتیسم ۳۰۹/۰۲۸	۱۲۶ La لانتانیم ۳۱۱/۰۲۸

عدد اتمی
عناصر
جرم اتمی میانگین

هیدروژن
۱/۰۰۸

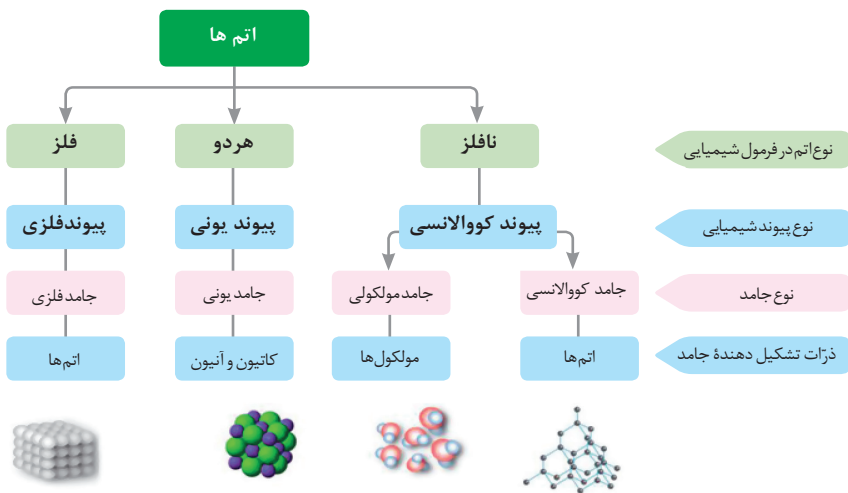
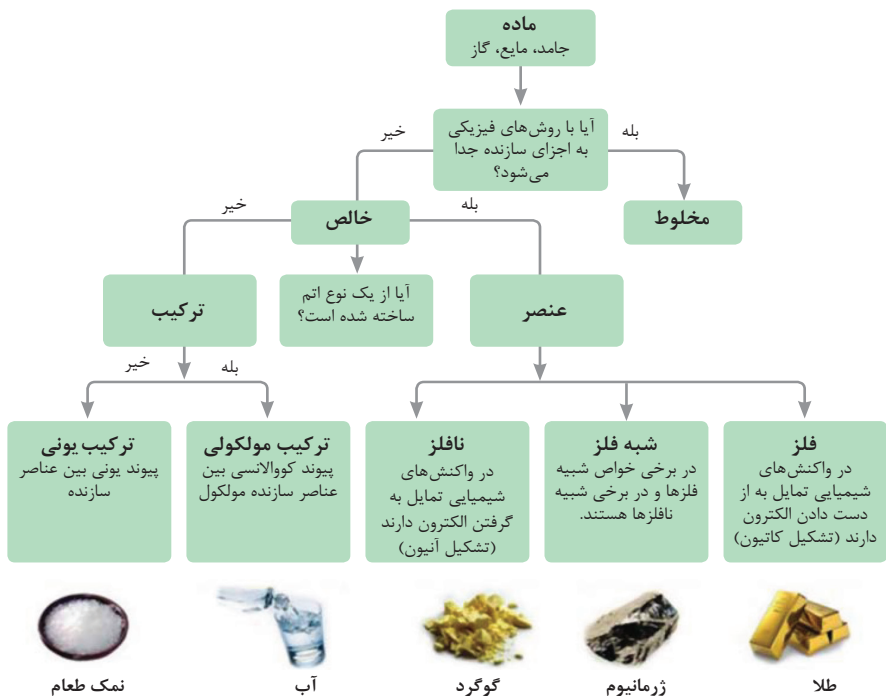
جامد
مایع
گاز

فلز
شبه فلز
نافلز

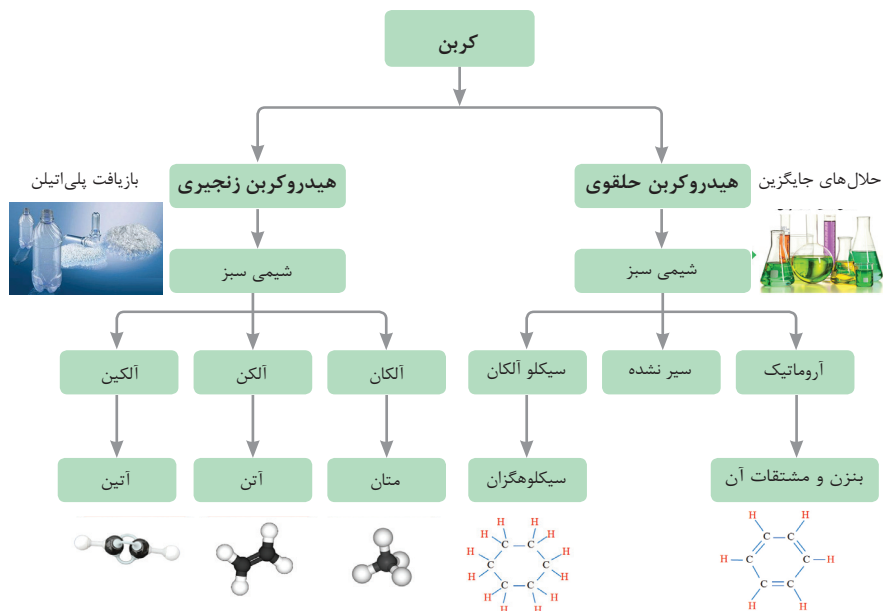
ثابت تفکیک اسیدها (Ka) و بازها (Kb)

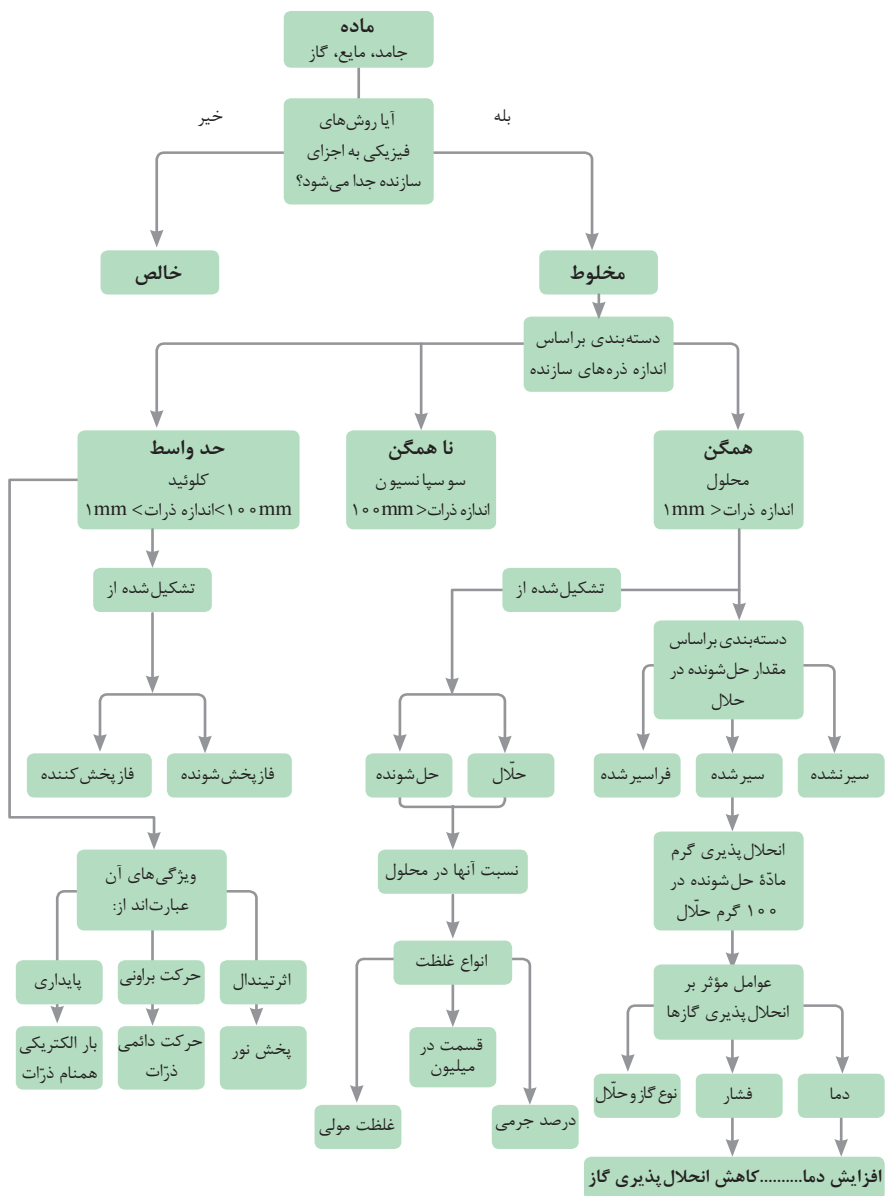
توجه: در شرایط یکسان (دما و غلظت) هر چه ثابت تفکیک اسید یا بازی بزرگ تر باشد، آن اسید یا باز قوی تر است.

نام اسید	فرمول شیمیایی	ثابت تفکیک (K _a)
پرکلریک اسید	HClO _۴	۶/۹ × ۱۰ ^{-۲}
سولفوریک اسید	H _۲ SO _۴	۱/۳ × ۱۰ ^{-۳}
هیدرویدیک اسید	HI	۷/۴ × ۱۰ ^{-۴}
هیدروکلریک اسید	HCl	۶/۳ × ۱۰ ^{-۴}
نیتریک اسید	HNO _۳	۵/۶ × ۱۰ ^{-۴}
تری کلرواستیک اسید	CCl _۳ CO _۲ H	۶/۲ × ۱۰ ^{-۵}
کرومیک اسید	H _۲ CrO _۴	۱/۸ × ۱۰ ^{-۵}
یدیک اسید	HIO _۴	۱/۷ × ۱۰ ^{-۵}
اکزالیک اسید	C _۲ H _۲ O _۴	۸/۹ × ۱۰ ^{-۸}
فسفرو اسید	H _۳ PO _۴	۴ × ۱۰ ^{-۸}
دی کلرواستیک اسید	CHCl _۲ CO _۲ H	۵/۴ × ۱۰ ^{-۱۰}
سولفورو اسید	H _۲ SO _۳	۱/۴ × ۱۰ ^{-۲}
نام باز	فرمول شیمیایی	ثابت تفکیک (K _b)
پتاسیم هیدروکسید	KOH	باز قوی
سدیم هیدروکسید	NaOH	باز قوی
باریم هیدروکسید	Ba(OH) _۲	باز قوی
کلسیم هیدروکسید	Ca(OH) _۲	باز قوی
دی متیل آمین	(CH _۳) _۲ NH	۵/۴ × ۱۰ ^{-۴}
اتیل آمین	C _۲ H _۵ NH _۲	۴/۵ × ۱۰ ^{-۴}
نام اسید	فرمول شیمیایی	ثابت تفکیک (K _a)
فسفریک اسید	H _۳ PO _۴	۶/۹ × ۱۰ ^{-۲}
کلرو استیک اسید	CH _۲ ClCO _۲ H	۱/۳ × ۱۰ ^{-۳}
سیتریک اسید	C _۶ H _۸ O _۷	۷/۴ × ۱۰ ^{-۴}
هیدروفلوئوریک اسید	HF	۶/۳ × ۱۰ ^{-۴}
نیترو اسید	HNO _۳	۵/۶ × ۱۰ ^{-۴}
بنزوئیک اسید	C _۶ H _۵ CO _۲ H	۶/۲ × ۱۰ ^{-۵}
استیک اسید	CH _۳ CO _۲ H	۱/۷ × ۱۰ ^{-۵}
کربنیک اسید	H _۲ CO _۳	۴/۵ × ۱۰ ^{-۷}
هیدروسولفوریک اسید	H _۲ S	۸/۹ × ۱۰ ^{-۸}
هیپوکلرو اسید	HClO	۴ × ۱۰ ^{-۸}
بوریک اسید	H _۳ BO _۳	۵/۴ × ۱۰ ^{-۱۰}
نام باز	فرمول شیمیایی	ثابت تفکیک (K _b)
بوتیل آمین	C _۴ H _۹ NH _۲	۴ × ۱۰ ^{-۴}
تری متیل آمین	(CH _۳) _۳ N	۶/۳ × ۱۰ ^{-۵}
آمونیاک	NH _۳	۱/۸ × ۱۰ ^{-۵}
پیریدین	C _۵ H _۵ N	۱/۷ × ۱۰ ^{-۹}
آنیلین	C _۶ H _۵ NH _۲	۷/۴ × ۱۰ ^{-۱۰}

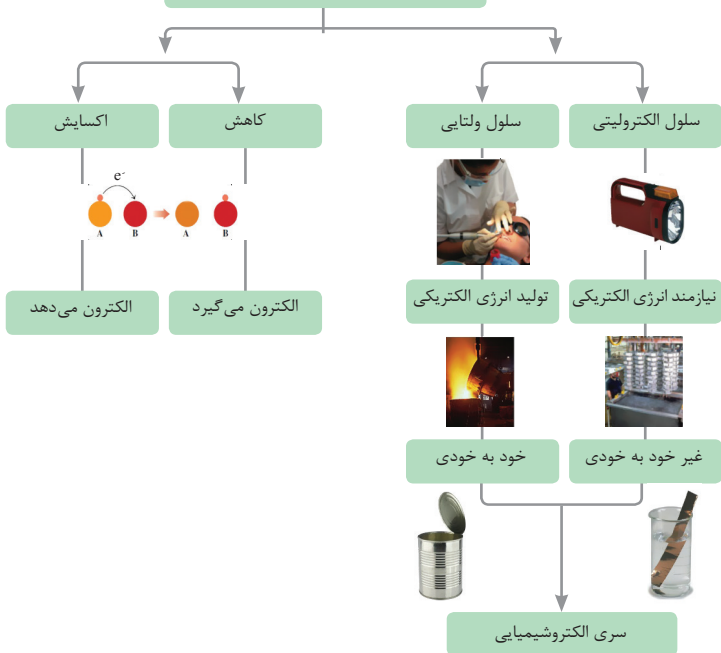


فاز پخش شونده	فاز پخش کننده	نوع کلوئید	حالت فیزیکی	نام کلوئید	نمونه‌ها
گاز	گاز	-	-	-	-
	مایع	گاز در مایع	مایع	کف	کف صابون
	جامد	گاز در جامد	جامد	کف جامد	سنگ پا، یونالیت
مایع	گاز	مایع در گاز	گاز	آبروسول مایع	مه، افشانه‌ها (اسپری‌ها)
	مایع	مایع در مایع	مایع	امولسیون	شیر، کره، مایونز
	جامد	مایع در جامد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

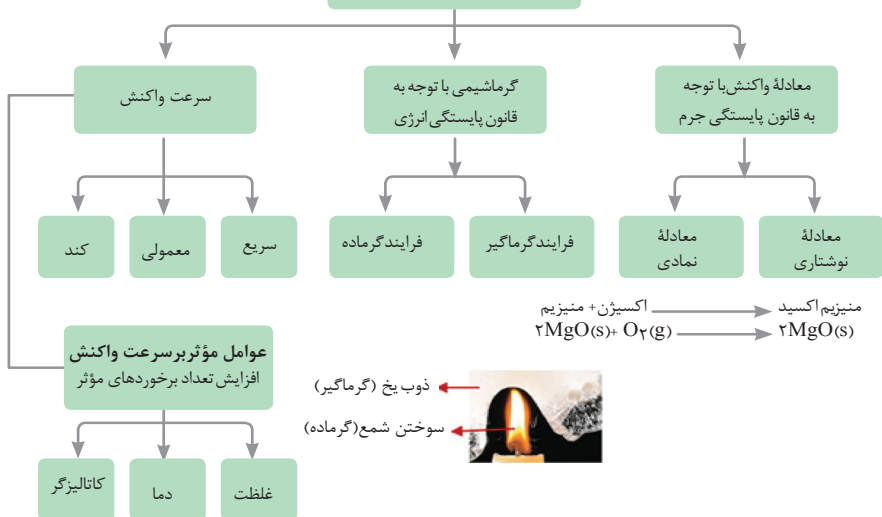


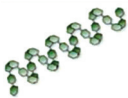
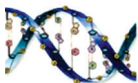
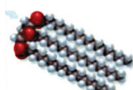
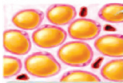


واکنش های اکسایش – کاهش



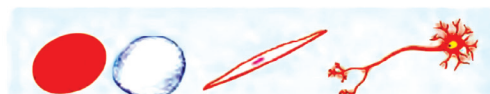
مطالعه فرایندهای شیمیایی



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

تصویر انواع درشت مولکول‌های شرکت‌کننده در ساختار باخته‌ها

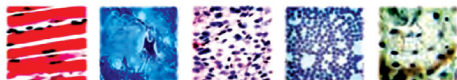
سازمان‌بندی یاخته‌ها



خونی

ماهیچه‌ای

عصبی



ماهیچه‌ای

عصبی

غضروف

خونی

استخوانی



قلب

کلیه

استخوان

مغز

پوست



اسکلتی

تنفس

عصبی

انتقال مواد

گوارش



انسان

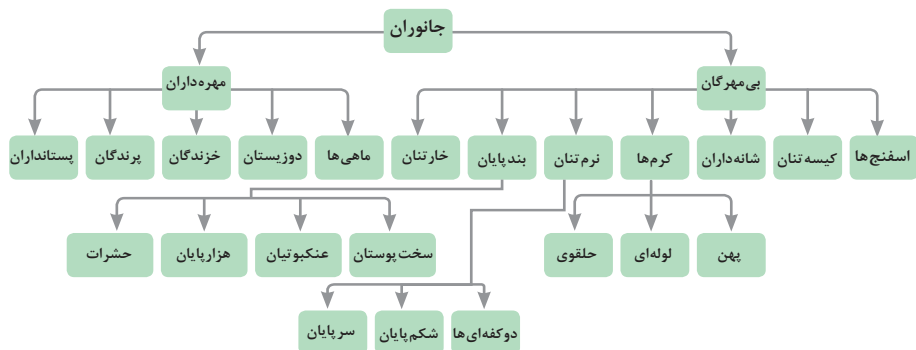
ماهی

حشره

پرنده

پایه

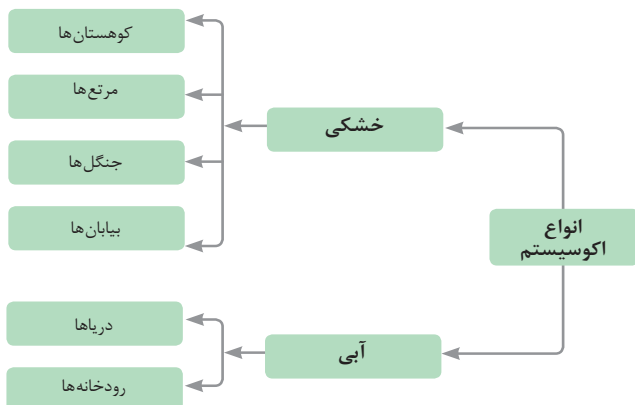
درخت



تصویر گروه‌های اصلی جانوران

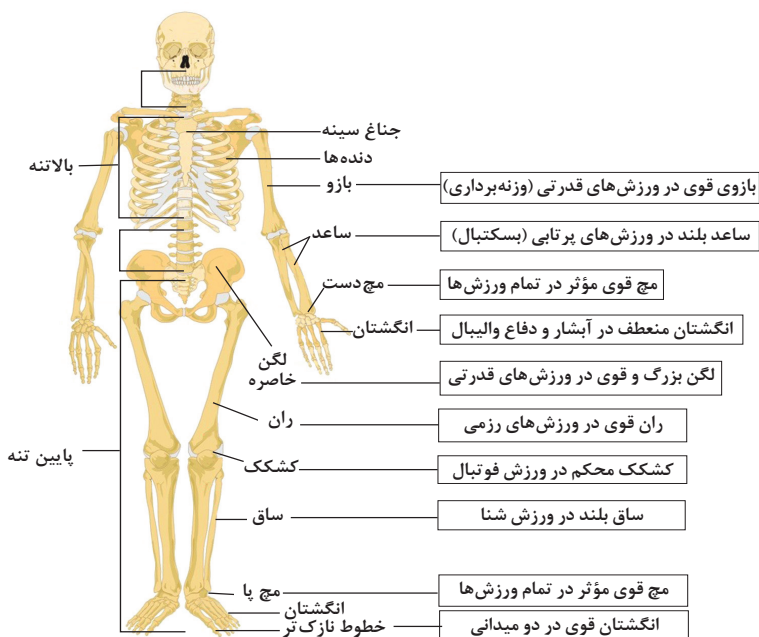
جدول فهرست منابع طبیعی

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

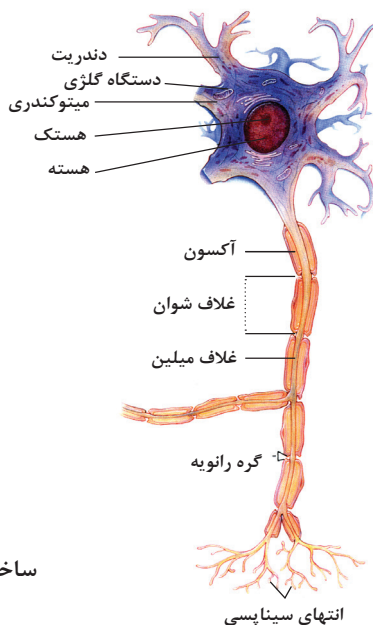




شکل بالا گردش خون را در بدن نشان می‌دهد. شماره ۳، ۴ و ۵ آغاز و پایان گردش ششی و ۱ و ۶ آغاز و پایان گردش عمومی خون را نشان می‌دهد.



تنوع استخوان‌ها و کاربرد آنها در ورزش



ساختمان نرون

فصل ۲

یادگیری مادام‌العمر

A

accessories	لوازم یدکی
accident	تصادف
actuator	فعال ساز
adjustment	تنظیم
after-sales service	خدمات پس از فروش
agricultural machinery	ماشین‌های کشاورزی
air cleaner	فیلتر هوا
assistance	کمک
attention	توجه
axle	محور

B

baier	بسته بند
bearing	یاتاقان
belt	تسمه
belt tension	کشیدگی تسمه
booklet	کتابچه
brake	ترمز
brand	نام تجاری
broadcaster	بذر افشان، پخش کننده

C

camshaft	میل بادامک
cam and follower	بادامک و پیرو
caution	هشدار
centrifugal fertilizer spreader	کودپاش سانتریفوژ
chain	زنجیر
checking	بازدید
chisei plow	گاواهن قلمی
clutch	کلاچ
combinata harvester	ماشین مرکب
combine	کمباین برداشت
compression	فشرده کردن، تراکم
connection rod	شاتون
control movement	کنترل کننده حرکت
conveying	انتقال دادن
conveyor	نقاله

cooling system	سیستم خنک کننده
crankshaft	میل لنگ
cultivator	پنجه، کولتیواتور
cure	درمان
cylinder	سیلندر
cylinder block	بلوک سیلندر
cylinder head	سر سیلندر

D

danger	خطر
dangerous	خطرناک
diesel engine	موتور دیزل
disking	دیسک زدن
disk harrow	چنگه بشقابی
disk plow	گاواهن بشقابی

E

electrical system	سیستم الکتریکی
engine	موتور
equipment	تجهیزات
exhaust	اگزوز

F

farm implements	تجهیزات مزرعه
faulty maintenace	تعمیر نادرست
feeding	تغذیه
fertilizer spreader	کود پخش کن
four-stroke cycle	چرخه چهارزمانه
flywheel	چرخ طیار
four - wheel drive	چهار چرخ محرک
front - wheel drive	چرخ جلو محرک
frame	شاسی
front-wheel drive	چرخ جلو محرک
fuel system	سیستم سوخت رسانی

G

gear	چرخ دنده
grain drill	خطی کار غلات
Grain Seeder	کارنده
grain tank	مخزن دانه
Guarantee	گارانتی

H

hand tools	ابزار دستی
------------	------------

harrow	چنگه
harvesting	برداشت
hazard	آسیب، صدمه
hay forage harvester	ماشین برداشت علوفه سیلوکردنی
header	دماغه، هد
hopper	مخزن
horsepower	اسب بخار
hydraulic	هیدرولیک

I

indicator	شاخص، مقیاس
infinite	نامحدود، نامعین
injury	صدمه دیدن، زخمی شدن
instruction	دستورالعمل
intake	مکش، تنفس
internal combustion	احتراق داخلی
improper	نامناسب، غیرمتعارف

L

labour	کار، کار کردن
land leveller	تسطیح کن
linkages	اتصال دهنده ها، بازوها
lubricants	روان ساز، روغن

M

machine capacity	ظرفیت ماشین
machinery dealer	فروشنده ماشین آلات
machine element	اجزاء ماشین
maintenance	نگهداری
manipulation	دستکاری
manuals	کتابچه های راهنما
manufacture	تولید کننده
manure spreader	کودپاش دامی
mechanism	مکانیزم، سازوکار حرکتی
minor injury	آسیب جزئی
moderate injury	صدمه متوسط
mold board plow	گاوا آهن برگرداندار
mounted	سوار
mower	دروگر

O

occasional	موقعیت، فراهم کردن، مورد، فرصت مناسب
operation	کاربرد

operator
operator instruction book

کارور
کتابچه دستورالعمل کاروری

P

performance	اجرا، نمایش، برجسته
pest	آفت
piston	پیستون
planting	کاشت
plough (plow)	گاواهن
Ploughing	شخم زدن
potatoes harvester	ماشین برداشت سیب زمینی
power	توان، قدرت
prevention	پیشگیری
primary tillage	خاک ورزی اولیه
products catalogue	کاتالوگ محصولات
proficient	ماهر، زبردست، متخصص
properly	صحیح، شایسته، مناسب
pulling	کشیدن
purchase	خریدن، به دست آوردن
pushing	فشردن، هل دادن

R

rear-wheel drive	چرخ عقب محرک
regular maintenance	سرویس های دوره ای
regulation	تنظیم، تعدیل
repair	تعمیر کردن
Repair instruction book	کتابچه دستورالعمل تعمیرات
replacing	تعویض
roller	غلنک
rotary plow	گاواهن دوار
rotary tiller	خاک ورز دوار، گاواهن دوار
row crop planter	ردیف کار

S

safety instructions	دستورالعمل های ایمنی
safety signs	علائم ایمنی
safety consciousness	آگاهی ایمنی
seal	آب بند، کاسه نمد
secondary tillage	خاک ورزی ثانویه
seeder	کارنده
seed drill	خطی کار

self-propelled	خودگردان
spark plug	شمع موتور
sprinkler	آبیاش
sensor	سنسور، حسگر
serious injury	مصدومیت شدید
servicing	سرویس کردن
slurry tank	مخزن مایع
sowing	کاشت
specific	ویژه، مخصوص
specifications	خصوصیات، مشخصات
sprayer	سم پاش
stalk	ساقه
stroke	ضربه، مرحله
steering	فرمان

T

technical data	داده های فنی
technical information	اطلاعات فنی
technical specifications	مشخصات فنی
threshing	کوبنده
tillage	خاک ورزی
tooth harrow	چنگه
towed behind	دنباله بند
trailer	پی نور
trans planter	نشاء کار
transmission system	سیستم انتقال قدرت
two-stroke cycle	چرخه دو زمانه
two-wheel drive	دو چرخ محرک

U

user's manual	کتابچه راهنمای کاربر
---------------	----------------------

V

valve	سوپاپ
-------	-------

W

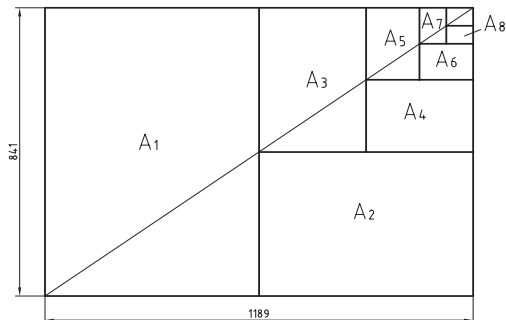
warning	اخطار
warranty	وارانتی، ضمانت
weed	علف هرز

استاندارد سایر کشورها

DIN	آلمان	AS	استرالیا	ISIRI	ایران
ASA	آمریکا	BS	انگلستان	UNI	ایتالیا
FN	فرانسه	Gost	روسیه	CAS	چین
				CSA	کانادا

ISO - ۱۲۸	اصول نقشه‌کشی
ISO - ۱۲۹	اندازه‌گذاری
ISO - ۲۰۶	تولرانس‌های ابعادی
ISO - ۱۱۰۱	تولرانس‌های هندسی
ISO - ۲۷۶۸	تولرانس‌های هندسی

ضمناً استانداردهای ISO در مورد نقشه‌کشی (و نیز در موارد دیگر) با یک شماره منتشر می‌شوند. برای نمونه به چند مورد توجه کنید (که پس از انتشار تا زمانی که منسوخه اعلام نشوند اعتبار خواهند داشت). برای نمونه:



$$A_0 = 1m^2 = 1000000mm^2$$

$$\frac{a}{b} = \sqrt{2}$$

A _۰	۱۱۸۹×۸۴۱	A _۳	۴۲۰×۲۹۷
A _۱	۸۴۱×۵۹۴	A _۴	۲۹۷×۲۱۰
A _۲	۵۹۴×۴۲۰	A _۵	۲۱۰×۱۴۸

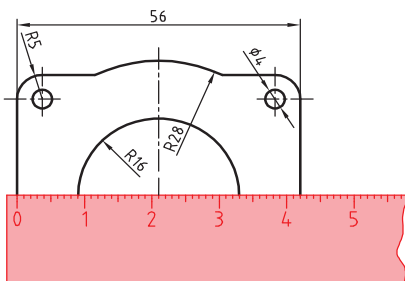
اندازه کاغذهای نقشه‌کشی برحسب میلی‌متر

این جدول، گروه‌های خط و کاربرد آنها در کاغذهای گوناگون را نشان می‌دهد.

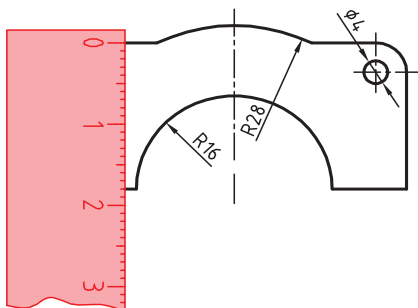
گروه	خط اصلی d	خط متوسط d'	خط نازک d''	پهنای خط اصلی	مناسب برای کاغذ
۱	۲	۱/۴	۱		خیلی بزرگ
۲	۱/۴	۱	۵/۷		A_0
۳	۱	۵/۷	۵/۵		A_0
۴	۵/۷	۵/۵	۵/۳۵		A_0, A_1
۵	۵/۵	۵/۳۵	۵/۲۵		A_0, A_1, A_2, A_3
۶	۵/۳۵	۵/۲۵	۵/۱۸		A_2, A_3, A_4
۷	۵/۲۵	۵/۱۸	۵/۱۳		A_3, A_4

تعیین مقیاس نقشه

گاهی با تصویربرداری، چاپ یا کپی نقشه، مقیاس آن تغییر می‌کند. برای تعیین مقیاس نقشه‌ای که دارای اندازه‌گذاری است باید یکی از اندازه‌های طولی (ترجیحاً یکی از اندازه‌های بزرگ‌تر) را با خط‌کش اندازه‌گیری کرد و آن را بر عدد اندازه‌ای که روی نقشه نوشته شده است تقسیم نمود تا مقیاس نقشه به دست آید. با داشتن مقیاس می‌توان بقیه طول‌هایی که اندازه‌گذاری نشده‌اند را نیز تعیین کرد.



در نقشه داده شده، طول قطعه ۴۲ میلی‌متر اندازه‌گیری شده است. بنابراین مقیاس نقشه ۵/۷۵ یا $\frac{۴۲}{۵۶}$ است. ارتفاع قطعه نیز که اندازه‌گذاری نشده است با خط‌کش ۱۸ میلی‌متر اندازه‌گیری شد که در واقع $\frac{۱۸}{۵/۷۵} = ۲۴$ میلی‌متر است.



خط مماس بر دایره از نقطه‌ای خارج از دایره

روش اول: به کمک دو گونیا

۱ ابتدا یک ضلع قائمه گونیا را طوری قرار دهید که از نقطه A گذشته و بر دایره به صورت ظاهری مماس باشد.

۲ گونیای دوم را زیر گونیای اول قرار دهید.

۳ در حالی که گونیای دوم ثابت است گونیای اول را طوری حرکت دهید که لبه قائمه آن از مرکز دایره بگذرد. در این حالت روی دایره یک خط نازک رسم کنید.

۴ حال با مشخص شدن نقطه مماس، خط مماس را رسم کنید.

روش دوم: ترسیمی

۱ خطی از نقطه A به مرکز دایره رسم کنید.

۲ نقطه M وسط OA را پیدا کنید.

۳ به مرکز M دایره MA را رسم کنید.

۴ نقطه N محل تقاطع دو دایره نقطه مماس است.

خط مماس دو دایره

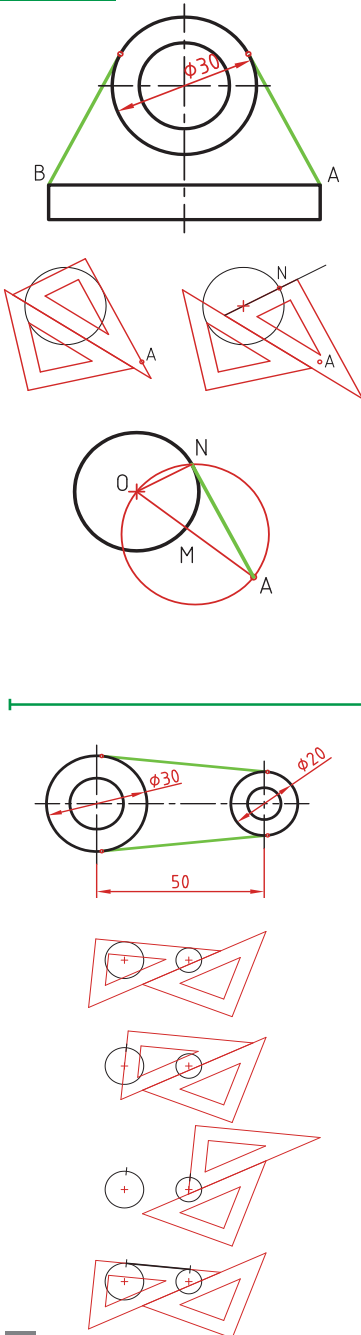
۱ ابتدا یک ضلع قائمه گونیا را طوری قرار دهید که بر دایره به صورت ظاهری مماس باشد.

۲ گونیای دوم را زیر گونیای اول قرار دهید.

۳ در حالی که گونیای دوم ثابت است گونیای اول را طوری حرکت دهید که لبه قائمه آن از مرکز دایره بگذرد. در این حالت روی دایره یک خط نازک رسم کنید.

۴ برای دایره دوم نیز همین مرحله را تکرار کنید.

۵ حال با مشخص شدن نقاط مماس، خط مماس را رسم کنید.

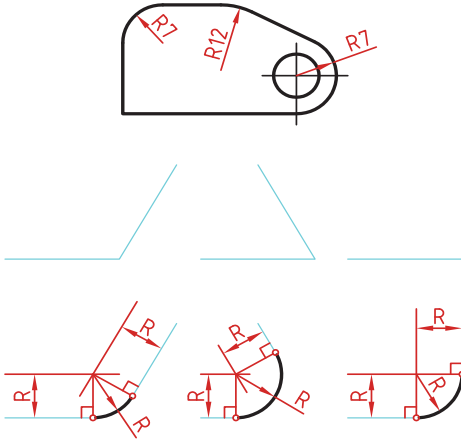


مماس بین دو خط متقاطع

۱ خطی موازی ضلع اول به فاصله R رسم کنید.

۲ خطی موازی ضلع دوم به فاصله R رسم کنید. محل تقاطع این دو خط مرکز قوس مماس است.

۳ از مرکز مماس بر اضلاع عمود کنید تا نقاط مماس به دست آید.

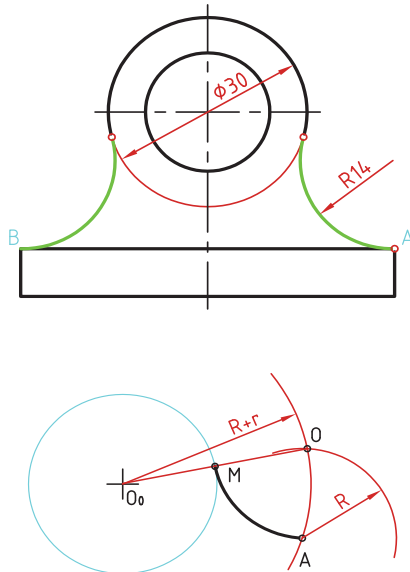


مماس از یک نقطه بر دایره

۱ به مرکز A کمانی به شعاع R (شعاع معلوم مماس) رسم کنید.

۲ به مرکز دایره کمانی به شعاع $r+R$ (شعاع دایره به علاوه شعاع معلوم مماس) رسم کنید. محل تقاطع این دو کمان O مرکز قوس مماس است.

۳ از مرکز مماس، خطی به مرکز دایره رسم کنید تا نقطه مماس M به دست آید.



مماس بین خط و دایره

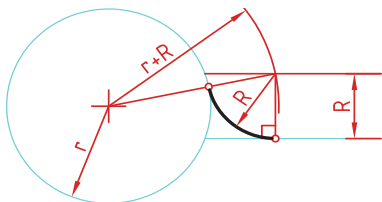
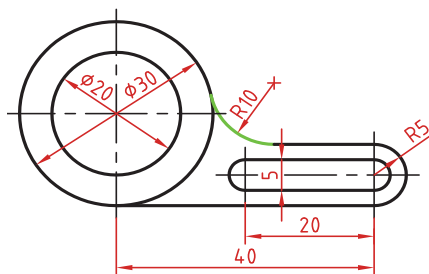
برای تعیین مرکز قوس مماس باید ابتدا توجه نمود که مماس در داخل دایره و یا خارج دایره و همین‌طور در کدام سمت خط قرار دارد. در صورتی که مماس داخل دایره باشد از $r-R$ و اگر خارج دایره بود از $r+R$ برای شعاع کمان استفاده کنید.

۱ خطی موازی خط به فاصله R رسم کنید (بالای خط).

۲ کمانی به شعاع $r+R$ (شعاع دایره به علاوه شعاع معلوم مماس) رسم کنید. محل تقاطع این خط و کمان، مرکز قوس مماس است.

۳ از مرکز مماس بر خط عمود کنید تا نقطه مماس روی خط به دست آید.

۴ از مرکز مماس خطی به مرکز دایره رسم کنید تا نقطه مماس روی دایره نیز به دست آید.



مماس بین دو دایره (مماس خارج)

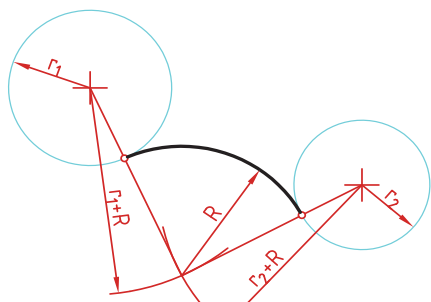
در این مماس فاصله مرکز قوس مماس با مرکز دایره مجموع دو شعاع است. دایره‌های معلوم را در موقعیت مورد نظر ترسیم کنید.

کمانی به شعاع r_1+R (شعاع دایره اول به علاوه شعاع معلوم مماس) رسم کنید.

کمانی به شعاع r_2+R (شعاع دایره دوم به علاوه شعاع معلوم مماس) رسم کنید.

از مرکز مماس، خطی به مرکز دایره اول رسم کنید تا نقطه مماس روی این دایره به دست آید.

از مرکز مماس خطی به مرکز دایره دوم رسم کنید تا نقطه مماس روی این دایره نیز به دست آید.



مماس بین دو دایره (مماس داخل)

در این مماس فاصله مرکز قوس مماس با مرکز دایره تفاضل شعاع مماس با شعاع دایره است.

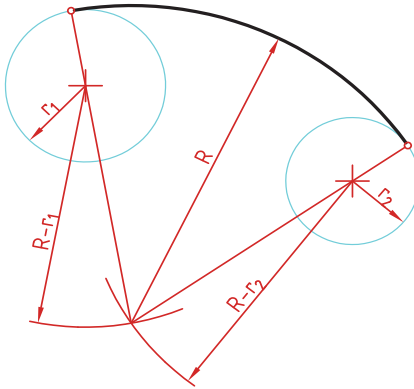
دایره‌های معلوم را در موقعیت مورد نظر ترسیم کنید.

از مرکز دایره اول کمانی به شعاع $R-r_1$ (شعاع مماس منهای دایره اول) رسم کنید.

از مرکز دایره دوم کمانی به شعاع $R-r_2$ (شعاع مماس منهای دایره دوم) رسم کنید.

از مرکز مماس خطی به مرکز دایره اول رسم کرده و امتداد دهید تا نقطه مماس روی این دایره به دست آید.

از مرکز مماس خطی به مرکز دایره دوم رسم کرده و امتداد دهید تا نقطه مماس روی این دایره نیز به دست آید.



مماس محدب مقعر (مماس ترکیبی)

در این مماس فاصله مرکز قوس مماس با مرکز یکی از دایره‌ها مجموع دو شعاع است و با دایره دیگر تفاضل شعاع مماس با شعاع دایره است.

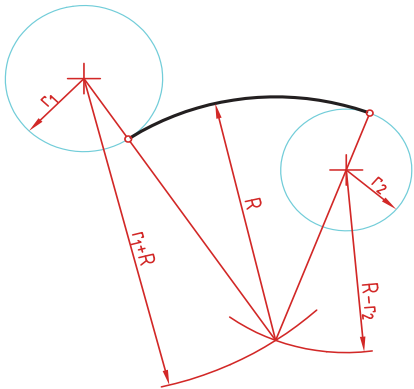
دایره‌های معلوم را در موقعیت مورد نظر ترسیم کنید.

کمانی به شعاع r_1+R (شعاع دایره‌ای که خارج از قوس مماس قرار دارد به علاوه شعاع معلوم قوس مماس) رسم کنید.

کمانی به شعاع $R-r_2$ (شعاع مماس منهای دایره‌ای که داخل قوس مماس قرار دارد) رسم کنید.

از مرکز مماس خطی به مرکز دایره اول رسم کنید تا نقطه مماس روی این دایره به دست آید.

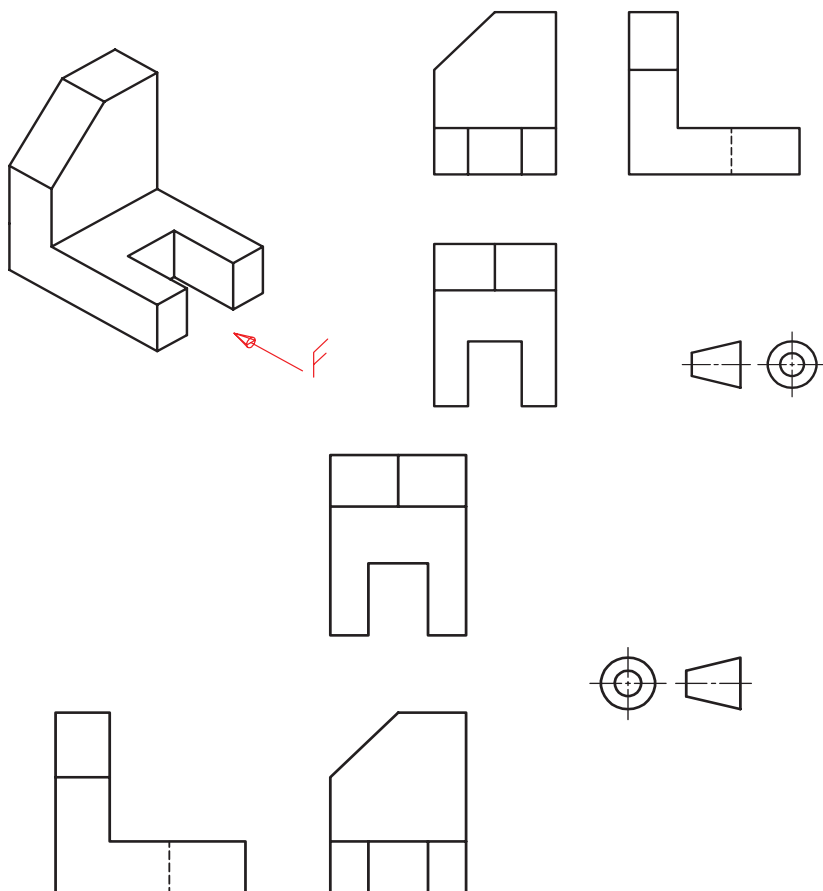
از مرکز مماس خطی به مرکز دایره دوم رسم کرده و امتداد دهید تا نقطه مماس روی این دایره نیز به دست آید.

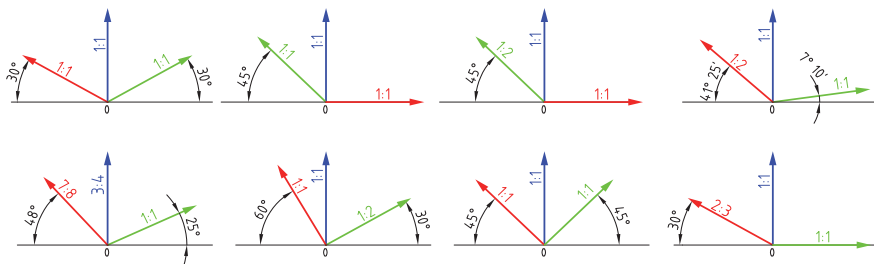
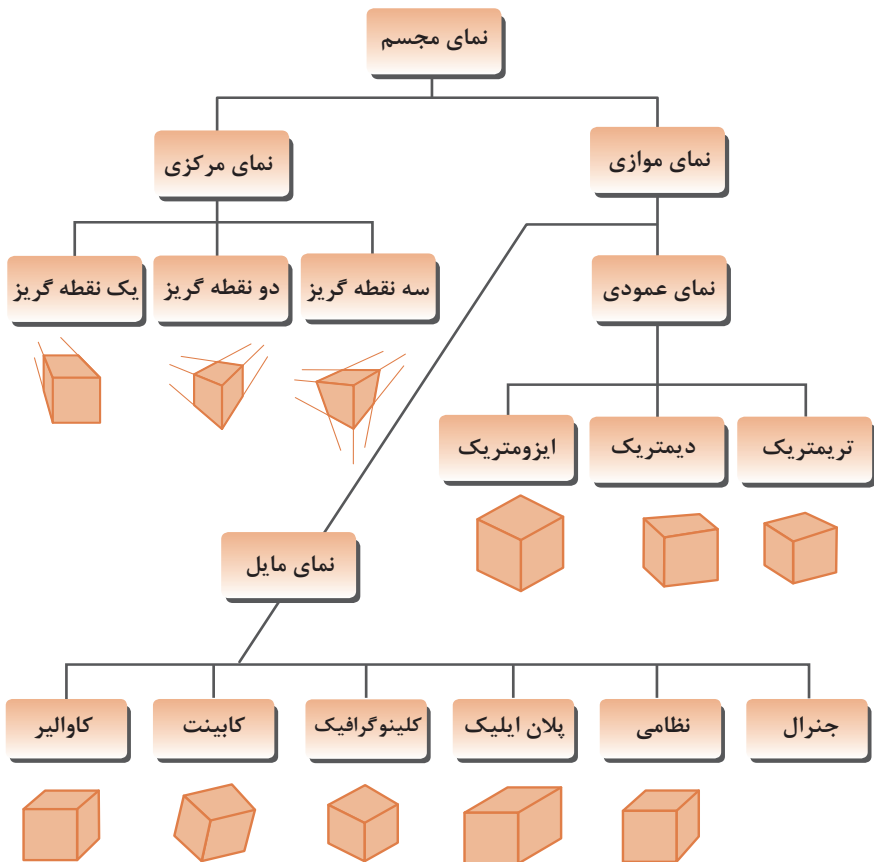


رسم نما (در روش‌های مختلف)

رسم نما از قطعات در دو روش فرجه اول و فرجه سوم انجام می‌شود. فرجه اول را با علامت‌های E یا $\oplus$ مشخص می‌کنند. در ایران این روش متداول است. در این روش نمای افقی در زیر نمای روبه‌رو و دید از چپ در سمت راست نمای روبه‌رو ترسیم می‌شود.

در فرجه سوم که با A یا $\ominus$ مشخص می‌شود، نمای از بالا در بالای نمای روبه‌رو و دید از راست در سمت راست نمای روبه‌رو رسم می‌شود.





روش ترسیم دایره در تصویر مجسم ایزومتریک

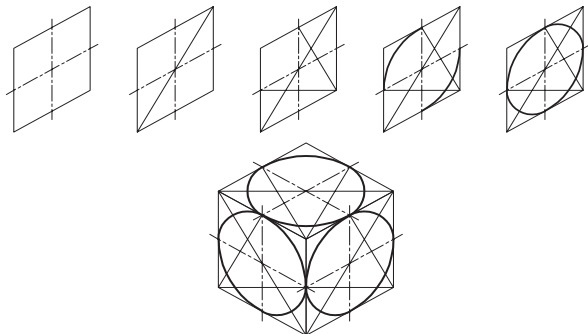
مرحله ۱: ترسیم خطوط محور

مرحله ۲: ترسیم خطوط موازی با محورها به فاصله شعاع دایره از مرکز به طوری که یک متوازی الاضلاع تشکیل شود.

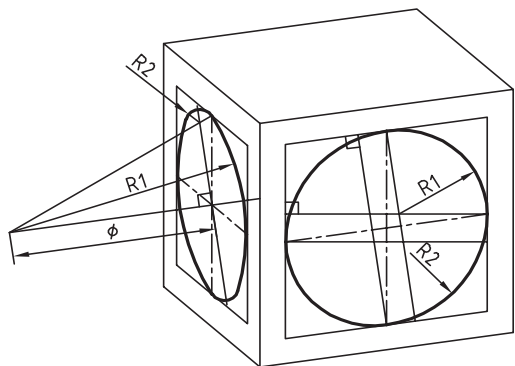
مرحله ۳: ترسیم خطوط از گوشه باز متوازی الاضلاع به محل تقاطع محورها با اضلاع

مرحله ۴: ترسیم قوس‌های بزرگ به مرکزیت گوشه باز متوازی الاضلاع

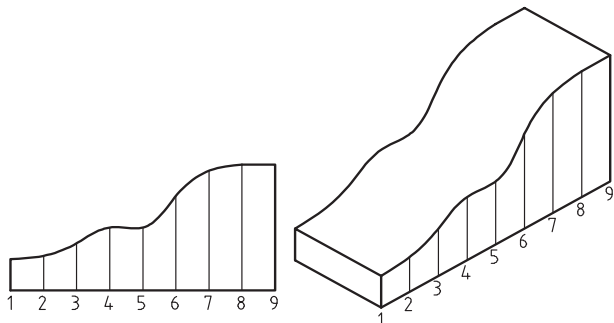
مرحله ۵: ترسیم قوس‌های کوچک به مرکزیت محل تقاطع خطوط ترسیمی از گوشه‌ها

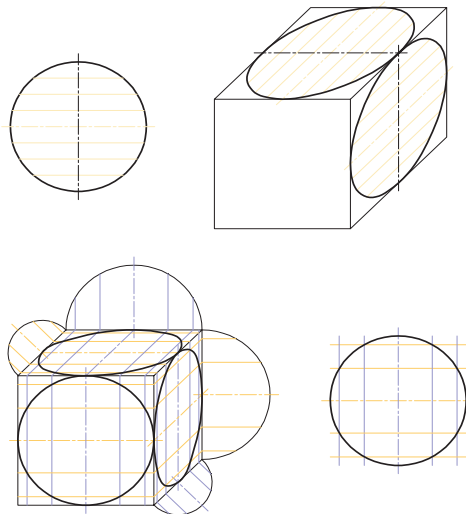


ترسیم دایره در تصویر مجسم
دیمتریک



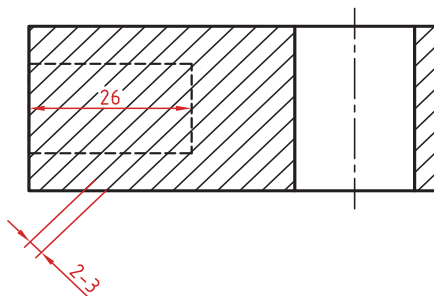
ترسیم منحنی‌های نامنظم در
تصویر مجسم

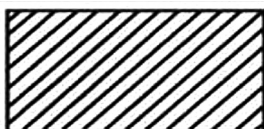




اصول و قواعد برش براساس استاندارد ISO

اصول زیر در مورد هاشور در برش باید رعایت شود:
 هاشور با خط نازک رسم می‌شود. فاصله هاشورها بین ۲ تا ۳ میلی‌متر در کاغذهای A۴ و A۳ مناسب است.
 زاویه هاشورها معمولاً ۴۵ درجه است. هاشور به خط‌چین تکیه نمی‌کند. هاشور می‌تواند گاهی به خط محور یا خط نازک متکی شود.
 هاشور از روی خط اصلی نمی‌گذرد. در داخل هاشور می‌توان اندازه‌گذاری کرد (در محل نوشتن عدد اندازه، باید خطوط هاشور پاک شود).
 هاشور در سطوح بزرگ می‌تواند ناقص باشد. در قطعات با ضخامت کم می‌توان به جای هاشور سطح را سیاه کرد.
 قطعات کنار یکدیگر در برش را می‌توان کمی نسبت به هم فاصله داد. هاشورهای معرفی شده عمومی است، اما برای برخی مواد هاشور مخصوص وجود دارد.





فلزات سخت - چدن



بتن



غير فلزات به استثنای آنها که در جدول هست و همچنین برخی فلزات نرم مثل روی و سرب



بتن مسلح



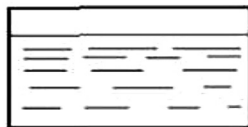
شیشه و سایر اجسام شفاف



آجر



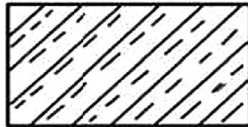
چوب در جهت الیاف



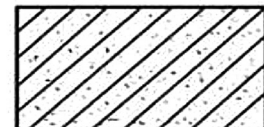
مایعات



چوب در مقطع



آجر نسوز - آجر ضد اسید



شن و ماسه

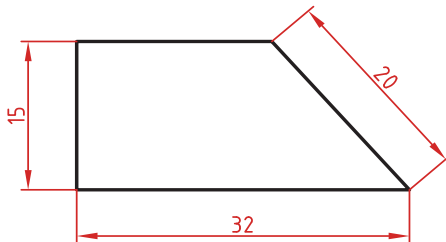


خاک

اصول اندازه گذاری مطابق ISO - ۱۲۹

در نقشه هیچ اندازه‌ای نباید تکرار شود.
نقشه باید کاملاً اندازه‌گذاری شود و نیاز به اندازه دیگری نداشته باشد.
واحد اندازه‌گیری در نقشه‌های صنعتی میلی‌متر است و باید اندازه واقعی قطعه نوشته شود.
اندازه‌های کوچک‌تر قبل از اندازه‌های بزرگ‌تر درج شود تا خطوط اندازه و رابط یکدیگر را قطع نکنند.
فلش اندازه می‌تواند به خط اصلی و در صورت نیاز به خط‌چین تکیه کند.
اندازه‌ها را می‌توان در صورت نیاز داخل نقشه و روی نماهای مختلف درج کرد.
اندازه هر جزء باید در جایی درج شود که بهتر آن جزء را نمایش دهد.
اجزای یک اندازه باید تماماً در یک نما باشد.

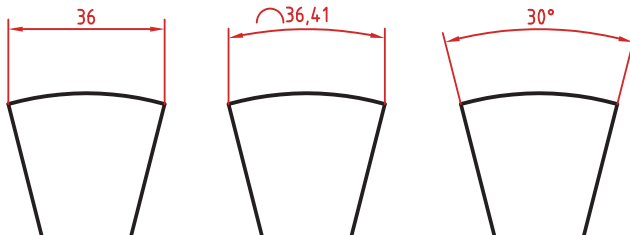
اندازه‌گذاری طولی



این اندازه‌ها شامل اندازه‌های افقی، عمودی و مورب است.
در اندازه‌های افقی عدد اندازه وسط خط اندازه و بالای آن نوشته می‌شود.
در اندازه‌های عمودی عدد اندازه وسط خط اندازه و سمت چپ آن (از پایین به بالا) نوشته می‌شود.

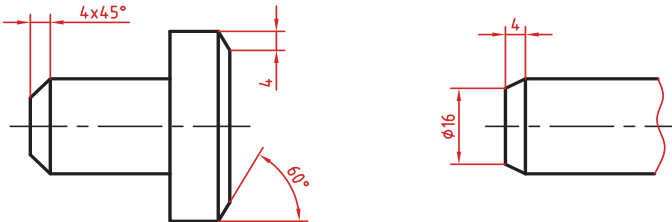
اندازه‌گذاری طول کمان، طول وتر و زاویه رأس کمان

در اندازه‌گذاری طول کمان، قبل از عدد اندازه و یا بالای آن یک کمان گذاشته می‌شود.
اگر زاویه رأس کمان بیشتر از ۹۰ درجه باشد، خطوط رابط اندازه به صورت شعاعی خواهد بود.



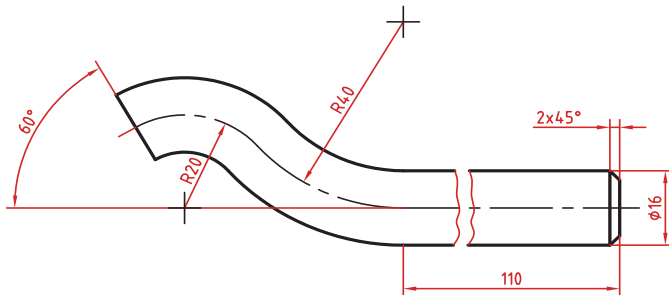
اندازه‌گذاری پخ‌ها

پخ‌های ۴۵ درجه با یک اندازه طولی مشخص می‌شود.
پخ‌های غیر ۴۵ درجه با یک اندازه طولی و یک زاویه و یا دو اندازه طولی نشان داده می‌شوند.



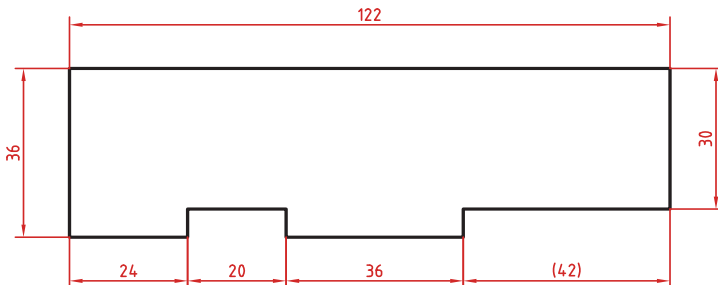
اندازه کوتاه شده

اگر طول قطعه‌ای که دارای شکلی یکنواخت است زیاد باشد می‌توان آن را با خط شکسته کوتاه کرد اما اندازه آن باید کامل نوشته شود.



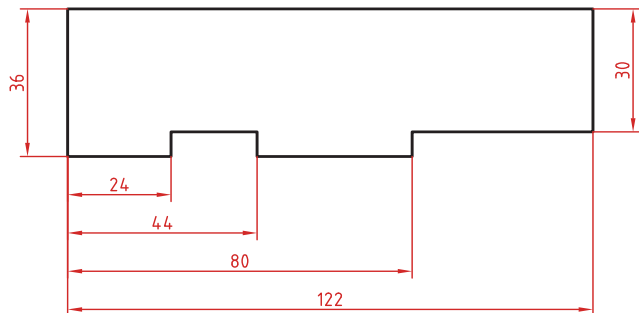
اندازه‌گذاری زنجیره‌ای

در این روش تمام اندازه‌ها به صورت ردیفی روی یک خط اندازه مشترک داده می‌شود. انتهای یک اندازه، ابتدای اندازه بعدی است.



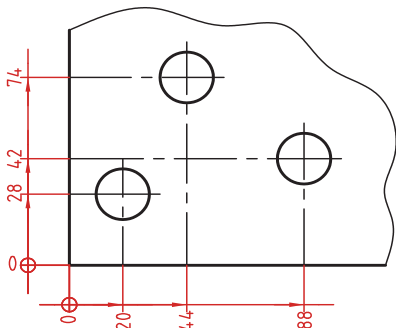
اندازه‌گذاری پله‌ای

در این روش اندازه‌ها نسبت به یک سطح مبنا گذاشته می‌شوند. فاصله بین خطوط اندازه ۷ میلی‌متر است.



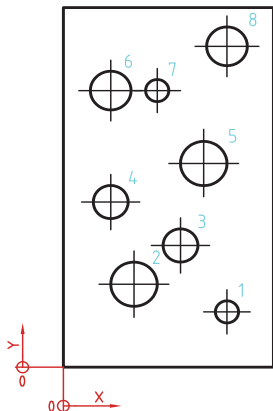
اندازه‌گذاری مختصاتی

در این روش اندازه‌ها نسبت به یک نقطه مشترک (نقطه صفر یا نقطه مبنا) گذاشته می‌شوند.



اندازه‌گذاری جدولی

برای اندازه‌گذاری موقعیت سوراخ‌ها زمانی که تعداد آنها زیاد باشد از این روش استفاده می‌شود. در جدول علاوه بر موقعیت مرکز سوراخ می‌توان قطر، عمق و دیگر مشخصات سوراخ را نیز قید کرد.



	X	Y	φ
1	56	20	8
2	24	30	16
3	40	44	12
4	16	60	12
5	48	74	16
6	16	100	14
7	24	100	8
8	56	116	14

علائم و نشانه‌ها

علائم و نشانه‌هایی که در اندازه‌گذاری مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارت‌اند از:

∅ (فی): قبل از عدد اندازه قطر دایره نوشته می‌شود.

R: همیشه قبل از عدد اندازه شعاع دایره و کمان حرف R گذاشته می‌شود.

S: قبل از درج شعاع یا قطر کره باید حرف S که مخفف Sphere است آورده شود.

° (علامت درجه): در اندازه‌گذاری زاویه باید حتماً علامت درجه و در صورت نیز علامت دقیقه و ثانیه درج شود.

□ (مربع): اگر اندازه مربوط به یک مقطع مربعی باشد قبل از عدد اندازه علامت مربع درج می‌شود.

(کمان): در اندازه‌گذاری طول کمان قبل یا بالای عدد اندازه کمان گذاشته می‌شود.

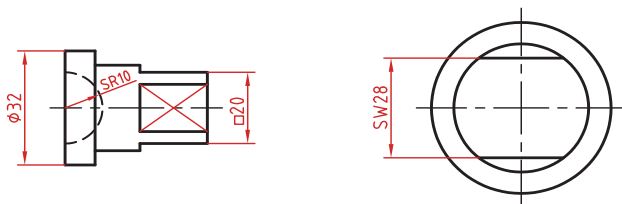
SW: آچارخور را با حروف SW نمایش می‌دهند.

t: ضخامت قطعه کار را با حرف t نشان می‌دهند.

(): اندازه‌های کمکی داخل پرانتز نوشته می‌شود.

—: زیر اعداد اندازه‌هایی که با مقیاس نمی‌خواند خط کشیده می‌شود.

□: اندازه خام و پیش‌ساخته قطعه را داخل کروشه نشان می‌دهند.



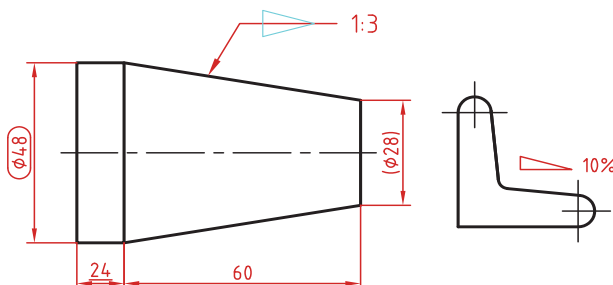
کادر گرد: اندازه‌های بازرسی و کنترل و اندازه‌هایی که با دقت خاصی توسط سفارش‌دهنده خواسته شده است در کادر گرد قرار می‌گیرد.

کادر چهارگوش: اندازه‌های دقیق ثنوری در کادر چهارگوش قرار می‌گیرد.

▴: شیب سطوح را به درصد یا به صورت یک نسبت عددی بعد از این علامت که جهت آن باید مطابق با شیب سطح باشد نشان می‌دهند.

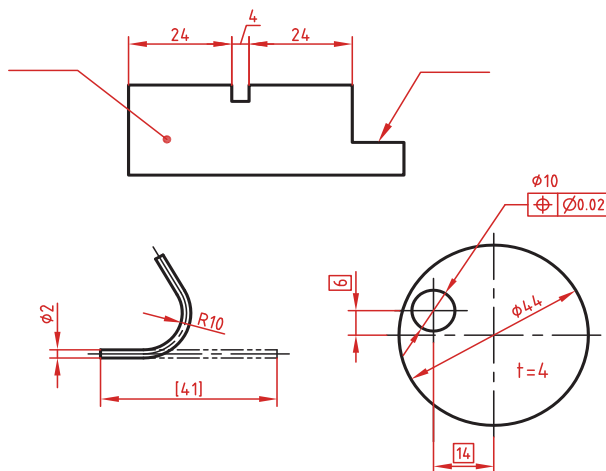
▴: میزان باریک شدگی مخروط و هرم به صورت یک نسبت عددی بعد از این علامت نوشته می‌شود. جهت این علامت نیز باید مطابق با باریک شدن قطعه باشد.

به نقشه‌های زیر که علائم فوق در آنها نشان داده شده است دقت کنید.

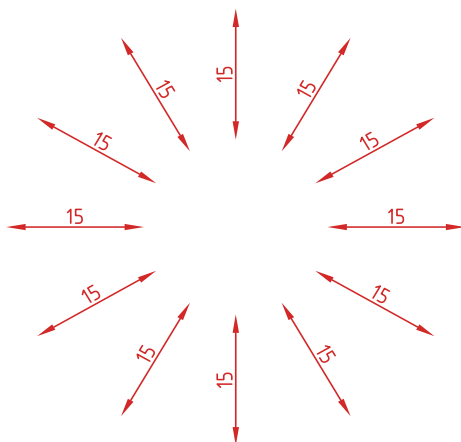


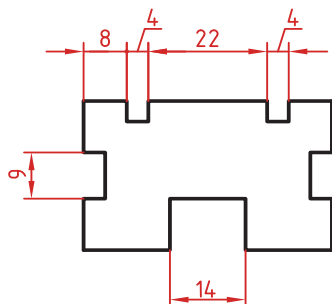
خط راهنما

خط راهنما خطی است که به یک جزء اشاره می‌کند و اطلاعاتی را به آن نسبت می‌دهد. اگر انتهای خط راهنما داخل جزء باشد با یک نقطه توپر نشان داده می‌شود. اگر خط راهنما به لبه یک جزء اشاره کند با فلش معمولی نشان داده می‌شود. انتهای خطوط راهنمایی که به یک خط اندازه یا خط راهنمای دیگر اشاره می‌کنند فلش یا نقطه توپر گذاشته نمی‌شود.



در اندازه‌های مورب عدد اندازه طبق الگوی زیر نوشته می‌شود.

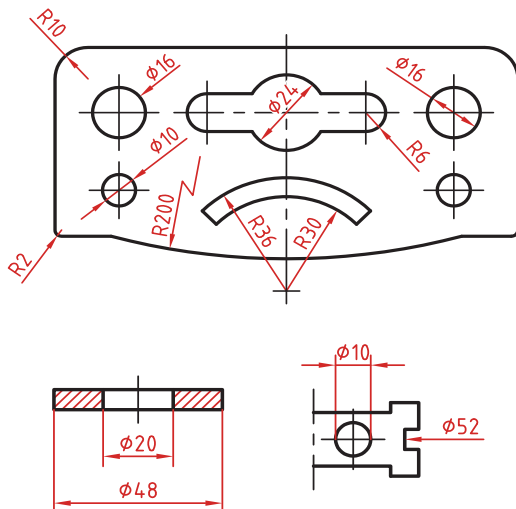




وقتی طول خط اندازه کمتر از ۱۰ میلی‌متر باشد فلش بیرون ترسیم می‌شود. عدد اندازه نیز اگر فضای کافی نداشته باشد می‌تواند در امتداد خط اندازه نوشته شود. در اندازه‌های پی‌درپی اگر فضای کافی برای درج فلش توپر نباشد به جای آن از نقطه توپر استفاده می‌شود. در این اندازه‌ها اگر فضای کافی برای درج عدد اندازه نیز نباشد می‌توان با خط راهنما عدد اندازه را نمایش داد.

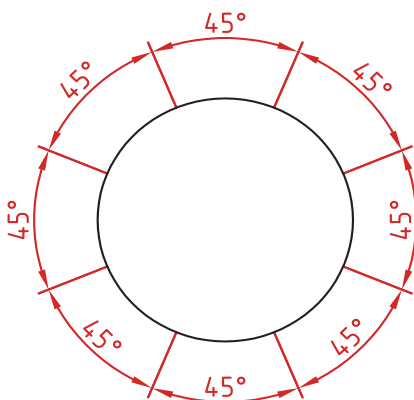
اندازه‌گذاری قطری و شعاعی

این اندازه‌ها شامل اندازه‌های قطر و شعاع دایره و کمان است. اندازه‌گذاری شعاع با حرف R و اندازه‌گذاری قطر با حرف ϕ نشان داده می‌شود. خط اندازه یا امتداد آن باید از مرکز دایره بگذرد. در صورتی که داخل دایره یا کمان جای کافی برای درج عدد اندازه و فلش نباشد می‌توان آنها را در بیرون درج کرد. اندازه قطری را به صورت طولی نیز می‌توان ارائه کرد اما علامت ϕ را نباید فراموش نمود. اندازه قطری با یک فلش و بیرون دایره نیز قابل ارائه است. در صورتی که مرکز دایره خارج از کادر و نقشه بوده و یا با نماهای دیگر تداخل داشته باشد می‌توان با شکستگی خط اندازه آن را کوتاه کرد. قبل از عدد اندازه شعاع و قطر «کره» با حرف S نوشته شود.



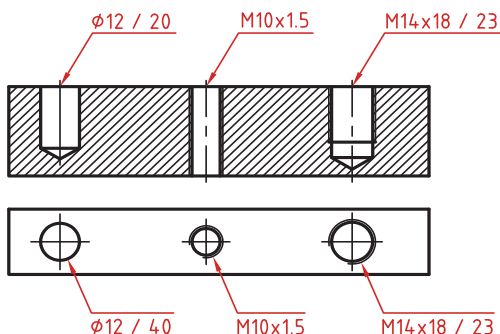
اندازه‌گذاری زاویه‌ای

خط رابط اندازه در امتداد اضلاع زاویه ترسیم می‌شود.
خط اندازه کمانی است که مرکز آن همان رأس زاویه است.
بعد از عدد اندازه علامت درجه گذاشته می‌شود.
جهت و موقعیت عدد اندازه زاویه مطابق با الگوی زیر است.



اندازه سوراخ

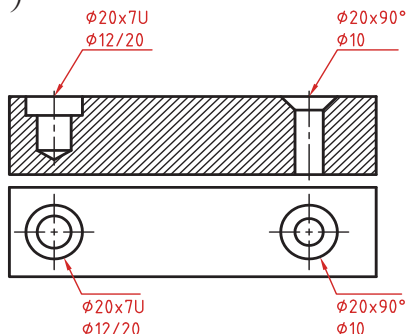
اطلاعات مربوط به سوراخ را در صورت لزوم می‌توان با یک اندازه نشان داد.
عمق سوراخ با یک اسلش از قطر سوراخ جدا می‌شود ($\varnothing 12 / 20$).
گام سوراخ با یک ضربدر از اندازه اسمی سوراخ جدا می‌شود ($M10 \times 1.5$).
طول رزوه و عمق سوراخ با یک اسلش از هم جدا می‌شوند ($M14 \times 18 / 23$).



سوراخ‌های پله‌دار زیر هم نوشته می‌شوند. اندازه بزرگ‌تر اول نوشته شده و

عمق پله با حرف U مشخص می‌شود $\left(\begin{matrix} \phi 20 \times 7U \\ \phi 12 / 20 \end{matrix} \right)$.

در سوراخ‌های خزینه‌دار قطر بزرگ و زاویه خزینه ابتدا نوشته می‌شود $\left(\begin{matrix} \phi 20 \times 90^\circ \\ \phi 10 \end{matrix} \right)$.

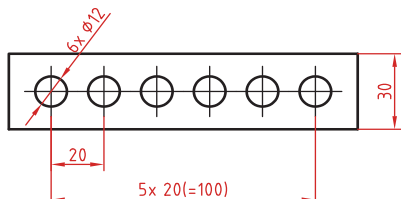


اندازه‌گذاری عناصر تکراری

در اندازه‌گذاری عناصر و سوراخ‌های یکسان کافی است تعداد آنها را در ابتدای اندازه یکی از آنها ذکر کرد.

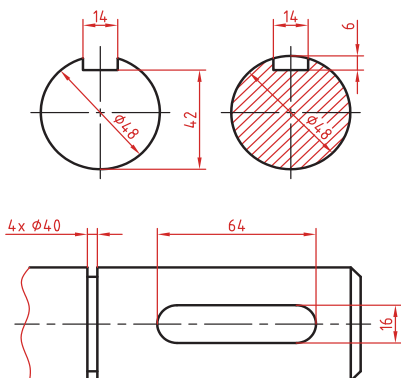
در عناصر تکراری یکی از عناصر به صورت مجزا اندازه‌گذاری می‌شود (مثلاً فاصله ۲۰ در شکل زیر).

تعداد عناصر و اندازه بین آنها نوشته می‌شود. می‌توان فاصله کلی را نیز به صورت اندازه کمکی قید کرد.



اندازه جای خار

اندازه جای خار روی شفت وهاب.



آموزش کار با مولتی متر دیجیتال ساده

در تصویر زیر یک مولتی متر دیجیتالی ساده (معمولی) را مشاهده می کنید. ابتدا به بررسی ترمینال های ورودی مولتی متر که محل اتصال پراب ها به مولتی متر هستند می پردازیم. معمولاً ۲ یا ۳ و گاهی ۴ ترمینال ورودی روی مولتی مترها قرار دارد. مثلاً در مولتی متر پایین ۳ ترمینال ورودی وجود دارد که با مقادیر $V\Omega mA$ و COM و $10A$ مشخص شده است.

■ یکی از ترمینال ها (پایین ترین ترمینال) که با علامت COM مشخص شده، به معنای پایه مشترک (منفی) است و در همه اندازه گیری ها باید پراب مشکی رنگ به این ترمینال متصل باشد. ■ ترمینال بعدی (ترمینال وسط) با علامت $V\Omega mA$ مشخص شده و وقتی می خواهید، ولتاژ، اهم (مقاومت) و جریان های کوچک در حد میلی آمپر را اندازه گیری کنید، باید پراب قرمز رنگ را به این ترمینال متصل کنید.

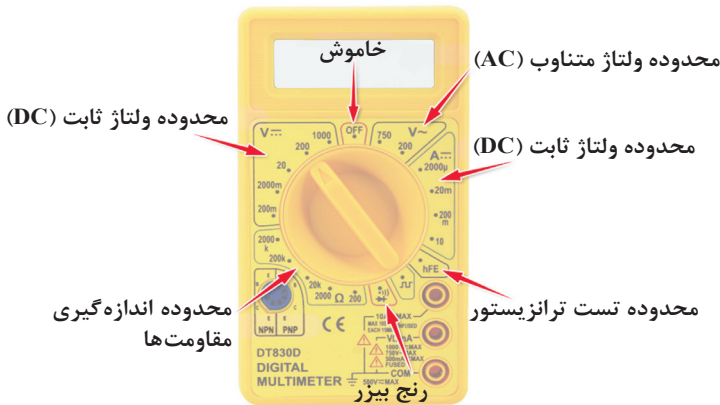
■ ترمینال سوم با علامت $10A$ مشخص شده است. وقتی می خواهید جریان های نسبتاً بزرگی در حد ۵۰۰ میلی آمپر تا ۱۰ آمپر را اندازه گیری کنید، باید پراب قرمز رنگ را از ترمینال $V\Omega mA$ جدا کنید و به ترمینال سوم یعنی $10A$ وصل کنید. توجه داشته باشید که مولتی متر بالا فقط قابلیت اندازه گیری، جریان DC (مستقیم) را دارد و نمی تواند جریان های متناوب را اندازه گیری کند.



صفحه نمایش
کلید سلکتوری
ترمینال ورودی
پراب ها

حداکثر جریانی که مولتی متر بالا می تواند اندازه گیری کند، ۱۰ آمپر است و اگر جریانی بیشتر از این از دستگاه عبور کند، دستگاه خواهد سوخت.

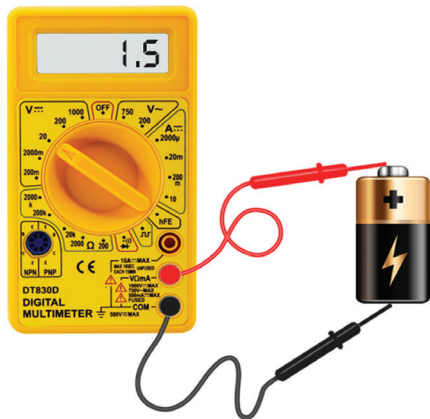
اکنون به معرفی قسمت های مختلف کلید سلکتوری می پردازیم. به کلیدی که در وسط مولتی متر قرار گرفته و قابلیت چرخش دارد، کلید سلکتوری می گوئیم. با چرخاندن این کلید سلکتوری می توانید انتخاب کنید که قصد اندازه گیری چه کمیتی را دارید. در تصویر صفحه بعد، رنج کمیت های مختلف مشخص شده است.



البته اگر دستگاه شما با مولتی متر بالا فرق دارد، کافایت این علائم اختصاری را بدانید تا بتوانید با هر مولتی متری کار کنید.

- علامت ولتاژ متناوب = $V \sim$
- علامت جریان ثابت = $A \sim$
- علامت مقاومت (اهم) = Ω
- علامت ولتاژ ثابت = $V \dots$
- علامت جریان ثابت = $A \dots$

سؤال: فرق ولتاژ ثابت و ولتاژ متغیر چیست؟ ولتاژی که باتری ها تولید می کنند ولتاژ ثابت و ولتاژ برق شهر که از پریزهای برق گرفته می شود، ولتاژ متناوب است.



روش اندازه گیری ولتاژ ثابت با ولت متر

کلید سلکتوری روی مولتی متر را آن قدر بچرخانید که روی محدوده ولتاژ ثابت قرار گیرد. از آنجایی که قصد داریم تا ولتاژ یک باتری کوچک را اندازه گیری کنیم پس باید کلید سلکتوری روی مقدار ۲۰ قرار گیرد (البته می توانید کلید سلکتوری را روی ۲۰۰۰m هم قرار دهید).

همان طور که می بینید پراب قرمز رنگ به ترمینال $V\Omega mA$ و پراب مشکی به ترمینال COM وصل شده. آنگاه در سمت دیگر پراب قرمز رنگ را به قطب مثبت باتری و پراب مشکی رنگ را به قطب منفی وصل کرده ایم و عدد ۱.۵ روی نمایشگر مولتی متر نشان داده شده است. اگر جای پراب قرمز و مشکی را در باتری جابه جا وصل کنید، عدد ۱/۵- (منفی) نمایش داده می شود.

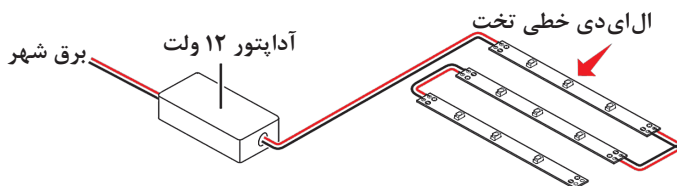


جهت اندازه‌گیری ولتاژ همیشه بایستی ولت متر را به صورت موازی در مدار قرار دهید. فرضاً اگر قصد دارید ولتاژ روی یک مقاومت الکترونیکی را اندازه‌گیری کنید، کافیتست در حالتی که برق به آن مدار وصل است، پراب‌های ولت متر را روی ۲ پایه مقاومت الکترونیکی قرار دهید تا ولتاژ روی مقاومت به شما نشان داده شود.

توجه: حتماً زمانی که دارید ولتاژ یک عنصر الکترونیکی را روی یک مدار اندازه‌گیری می‌کنید، بایستی برق آن مدار وصل باشد.

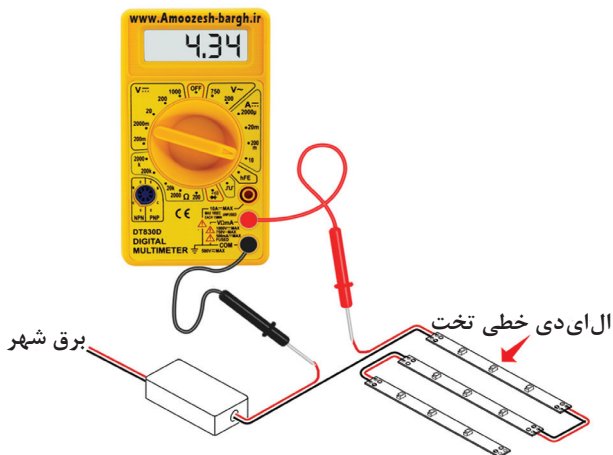
روش اندازه‌گیری جریان با آمپر متر

فرض کنید که در مدار زیر، قصد داریم که جریان عبوری از این ال‌ای دی‌های خطی را اندازه‌گیری کنیم. در این مدار ۳ ال‌ای دی خطی تخت یک متری قرار گرفته است.



کلید سلکتوری را آن قدر بچرخانید تا به محدوده جریان ثابت برسد. فرض می‌کنیم که نمی‌دانیم این مدار چه جریانی می‌کشد، پس کلید سلکتوری را روی بالاترین مقدار یعنی ۱۰ قرار می‌دهیم و پراب قرمز رنگ را به ۱۰A متصل می‌کنیم در صورتی که اعداد نامفهومی (مثل ۱ یا ۰) در صفحه نمایش ظاهر شود، یعنی رنج جریان را بیش از حد بالا در نظر گرفته اید، آنگاه باید کلید سلکتوری را روی گزینه‌های دیگری مثل ۲۰۰mA یا ۲۰mA قرار دهید و پراب قرمز رنگ را هم به ترمینال ورودی VΩmA وصل کنید.

از آنجایی که آمپر متر به صورت سری در مدار قرار می‌گیرد، پس سیم مثبت ورودی به مصرف‌کننده‌ها را قطع می‌کنیم و آمپر متر را با ال‌ای دی‌ها سری می‌کنیم، مانند تصویر زیر:





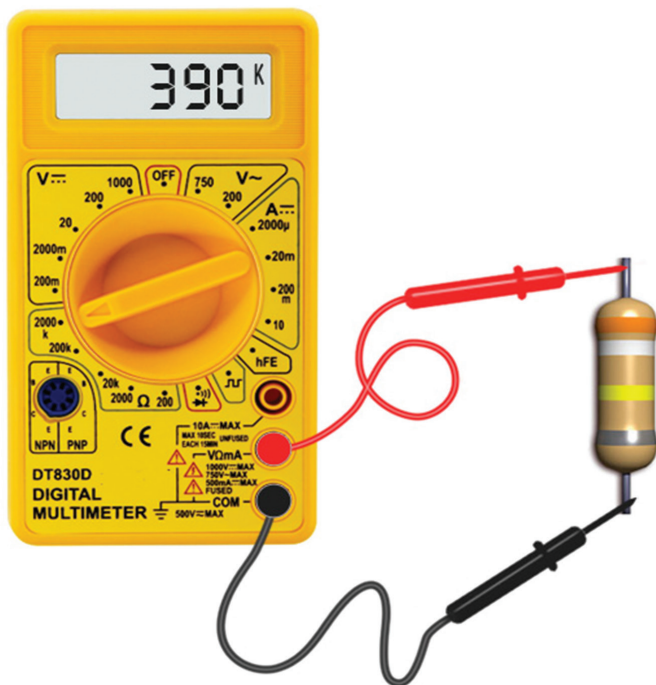
آمپر متر همیشه به صورت سری در مدار قرار می گیرد.

توجه: در صورتی که مولتی متر به صورت صحیح در مدار قرار گیرد، ال ای دی های خطی در مدار بالا روشن می شوند. و مقدار جریان عبوری در صفحه نمایش نشان داده می شود.

روش اندازه گیری مقاومت با اهم متر

این بار قصد اندازه گیری مقدار یک مقاومت را داریم. پس پراب قرمز رنگ را از ترمینال قبلی خارج می کنیم و به ترمینال $V\Omega mA$ متصل می کنیم. پراب مشکی رنگ هم طبق صحبت های قبلی همیشه باید به ترمینال COM متصل باشد. آن گاه کلید سلکتوری را آن قدر بچرخانید تا به محدوده اندازه گیری مقاومت برسد. از آنجایی که نمی دانیم اندازه این مقاومت چند اهم است، پس، از بالاترین مقدار شروع می کنیم، در صورتی که اعداد نامفهومی در صفحه نمایش نشان داده شد، کلید سلکتوری را روی مقادیر کمتر قرار می دهیم.

سپس پراب های مشکی و قرمز رنگ را به دو سر مقاومت وصل کنید. مانند تصویر زیر:



هنگام خواندن مقدار مقاومت به نکات زیر توجه کنید:

در مولتی متر ۳ حرف اختصاری وجود دارد که عبارت‌اند از: m , K , M
 m معنای میلی است یعنی عدد نمایش داده شده باید در 0.001 ضرب شود.
 K به معنای کیلو است یعنی عدد نمایش داده شده باید در 1000 ضرب شود.
 M به معنای مگا است یعنی عدد نمایش داده شده باید در 1000000 ضرب شود.
از آنجایی که در تصویر صفحه قبل، کلید سلکتوری روی مقدار $2000k$ قرار گرفته است و حرف اختصاری k ، مخفف کیلو است، پس عدد نمایش داده شده (390) را باید در 1000 ضرب کنیم.
در این صورت مقدار 390000 به دست می‌آید؛ یعنی این مقاومت 390 هزار اهم است.

مقاومت به صورت موازی در مدار قرار می‌گیرد و قبل از اندازه‌گیری مقاومت یک عنصر باید برق مدار را قطع کنید تا نتیجه به دست آمده صحیح باشد.

نکته



پودمان ۳

دانش فنی، اصول، قواعد و قوانین و مقررات

مجموعه تلفات محصول هنگام برداشت با کمباین را می توان در ۵ بند زیر خلاصه کرد:

- ۱ تلفات ریزش (قبل از برداشت)
- ۲ تلفات در چرخ و فلک و شانه کمباین (دماغه کمباین)
- ۳ تلفات در قسمت کوبنده کمباین
- ۴ تلفات در قسمت جداکننده کمباین
- ۵ تلفات در قسمت انتهای کمباین

تلفات قبل از برداشت یا تلفات ریزش عبارت است از تلفاتی که قبل از ورود کمباین به مزرعه پدید می آید، مثل دانه هایی که بر اثر باد بر روی زمین ریخته شده یا بر اثر خوابیدگی (ورس) محصول، خمیده شدن ساقه یا وضعیت نامساعد هوا بر روی زمین می ریزند. اگرچه این نوع ضایعات محصول مربوط به ماشین نمی باشند اما معمولاً در مرحله برداشت مورد توجه قرار می گیرند. سایر موارد تلفات محصول به شرح زیر می باشند:

■ **تلفات در دماغه کمباین:** این تلفات هنگامی پدید می آید که دماغه کمباین به طور صحیح کار نمی کند یا محصول در حالتی است که به آسانی می ریزد. برخی از علل معمول تلفات دانه در سکوی درو عبارتند از:

- ۱ ریزش دانه ها در اثر عمل شانه برش (سرعت زیاد شانه)
 - ۲ از دست رفتن مقداری از دانه ها به علت نامناسب بودن سرعت شانه برش (سرعت کم شانه)
 - ۳ مقداری از محصول را در اثر کم بودن ارتفاع شانه برش در جلوی آن می ریزند.
 - ۴ برخی از دانه ها به علت زیاد بودن سرعت پیش روی کمباین بر زمین می ریزند.
 - ۵ مقداری از محصول به سبب شکسته بودن و خرابی تیغه یا انگشتی درو نشده در زمین باقی می ماند.
- **تلفات در قسمت کوبنده:** که ناشی از علل زیر می باشد:

- ۱ دانه کوبیده نشده از طریق غربال کاهبران به خارج منتقل می شود.
- ۲ دانه به سبب کوبیده شدن مکرر شکسته است.
- ۳ دانه در اثر برگشت های مکرر به کوبنده شکسته می شود.

■ **تلفات در جداکننده ها:** تلفات در جداکننده ها و غربال کاهبران معمولاً به علت تغذیه پیش از حد آنها که خود ناشی از سرعت کم کوبنده و فاصله زیاد ضدکوبنده در هنگامی که سرعت پیش روی کمباین زیاد است به وجود می آید.

زیاد بودن مقدار مواد بر روی جداکننده و غربال کاهبران از خروج دانه از لابه لای کاه، عبور از منافذ غربال و جداکننده و سقوط آن به داخل کفشک تمیزکننده جلوگیری می کند.

■ **تلفات در انتهای کمباین (تمیزکننده ها):** تلفات در این بخش ممکن است ناشی از دلایل زیر باشد:

۱ جریان هوای بیش از حد بادبزن که سبب انتقال دانه و کلش از روی کفشک به خارج کمباین می شود.

۲ بیش از اندازه بودن مقدار مواد بر روی غربال کلش باعث جلوگیری از افتادن دانه بر روی غربال دانه شده و جریان هوای بادبزن نمی تواند کاه و کلش را از روی غربال کلش بزدايد.

۳ تنظیم غلط غربال کلش و غربال دانه: این مسئله سبب می شود که دانه نتواند از منافذ غربال ها که به اندازه کافی بزرگ نیستند عبور کند از این رو دانه یا همراه کاه و کلش از عقب کمباین خارج می گردد یا این که همراه با کزل برای کوبیده شدن مجدد روانه کوبنده ها می شود و کوبیده شدن مکرر دانه سبب شکستن آن می شود.

طرز اندازه‌گیری و محاسبه تلفات کمباین محصولات دانه‌ریز و سویا

برای تعیین تلفات در قسمت‌های مختلف کمباین روش‌های متفاوتی به کار می‌رود. در زیر، مثالی از محاسبات موردنیاز برای تعیین تلفات یک کمباین نمونه ذکر می‌شود.

مثال: یک کمباین خودرو با عرض دماغه ۵ متری که با فاصله ردیف کاشت ۷۶۰ میلی‌متر سویا را برداشت می‌کند، قبل از شروع برداشت با کمباین، نواری به طول ۱ متر و عرض ۷ ردیف را در مزرعه به صورت تصادفی انتخاب می‌کنیم. این نوار باید دور از حاشیه مزرعه انتخاب شود. کلیه خوشه‌ها و دانه‌هایی را که در داخل این نوار روی زمین افتاده‌اند، جمع‌آوری می‌کنیم. سایر مواد باقی‌مانده را نیز از روی زمین برمی‌داریم کمباین را چند متر قبل از رسیدن به ابتدای این نوار تمیز شده به راه می‌اندازیم و با رسیدن شانه برش به ابتدای نوار، توقف می‌کنیم. ظرفی زیر عقب کمباین نصب می‌کنیم تا مواد تخلیه شده از عقب کمباین، در موقع برداشت این نوار تمیز شده بر روی ظرف ریخته شود و مانع ریزش آنها بر روی زمین گردد. سپس به حرکت خود ادامه می‌دهیم تا شانه برش از تمام مساحت نوار تمیز شده گذشته، محصول را درو کند. سپس کمباین را متوقف و صبر می‌کنیم تمام مواد داخل کمباین از کلیه قسمت‌ها عبور کند و از کمباین خارج شود. پس از آن کمباین را به طرف عقب می‌بریم. اتلاف شانه برش شامل لوبیاهای جدیدی می‌شود که در منطقه تمیز شده ریخته شده‌اند و نیز غلاف‌هایی که هنوز به کلش‌ها متصل هستند. با فاصله کمی، در پایین مزرعه مسافتی به طول ۱۰ متر به موازات خطوط کشت را برای آزمایش عملکرد خالص محصول، علامت‌گذاری و جدا می‌کنیم با عبور شانه برش از خط شروع این ناحیه، ظرفی را در زیر دهانه خروجی بالا بر دانه در داخل مخزن دانه قرار می‌دهیم و سپس به برداشت محصول ادامه می‌دهیم. پس از عبور کمباین از خط پایانی این ناحیه ظرف را برمی‌داریم. مشاهده می‌شود که مواد تخلیه شده از عقب کمباین در نواری به عرض ۲ متر روی زمین ریخته شده‌اند. به طول ۲ متر در ناحیه آزمایش تخلیه، دانه‌هایی را که روی زمین ریخته شده‌اند، جمع‌آوری می‌کنیم، غلاف‌هایی که هنوز به کلش‌ها متصل‌اند شامل دانه‌های جمع‌آوری شده در این مرحله نمی‌شود. ارقام زیر به دست آمده‌اند:

- ۱ وزن دانه‌های جمع شده از نوار تمیز شده، ۲۰ گرم.
- ۲ وزن دانه‌های آزاد جمع‌آوری شده از نوار تمیز شده پس از عبور شانه برش ۲۵ گرم.
- ۳ وزن دانه‌های جدا شده از غلاف‌ها به دست آمده از کلش‌های باقی‌مانده از ناحیه تمیز شده، پس از عبور شانه برش از این ناحیه، ۵۰ گرم؛
- ۴ وزن دانه‌هایی که در داخل مخزن جمع‌آوری شده‌اند، ۱۲ کیلوگرم.
- ۵ وزن دانه‌های آزاد جمع‌آوری شده از ناحیه آزمایش مواد تخلیه شده در سطح ۲×۲ متر، ۴۰ گرم.
- ۶ وزن دانه‌های جدا شده از غلاف‌های تخلیه شده (غلاف‌هایی را که روی کلش‌ها قرار گرفته‌اند شامل نمی‌شوند)، ۱۰ گرم.

اتلاف ریزش به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{0.02 \text{ kg}}{1 \text{ m} \times 5 / 32 \text{ m}} \times \frac{1000 \cdot \text{m}^2}{1 \text{ ha}} = 37 / 6 \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

اتلاف شانه برش به صورت زیر محاسبه می گردد:

$$\frac{(0/025 + 0/05) \text{kg}}{1 \text{m} \times 5 / 32 \text{m}} \times \frac{10000 \text{m}^2}{1 \text{ha}} = 141 \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

اتلاف کوبیدن نیز به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\frac{0/01 \text{kg}}{2 \text{m} \times 5 / 32 \text{m}} \times \frac{10000 \text{m}^2}{1 \text{ha}} = 9/4 \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

وزن کل دانه های جمع آوری شده از ناحیه مواد تخلیه شده بر روی زمین = ۴۰ گرم اتلاف ریزش را کسر کنید (علامت منفی به نشانه کسر کردن)

$$\frac{20}{1 \text{m} \times 5 / 32 \text{m}} \times (2 \text{m})^2 = -15 \text{g}$$

دانه های آزاد شانه برش را کسر کنید:

$$\frac{0/025 \text{kg}}{1 \text{m} \times 5 / 32 \text{m}} \times (2 \text{m})^2 = -18/8 \text{g}$$

وزن خالص دانه ها برای اتلاف جدا کردن:

$$40 \text{g} - (15 \text{g} + 18/8 \text{g}) = 6/2 \text{g}$$

اتلاف جدا کردن

$$\frac{0/0062 \text{kg}}{(2 \text{m})^2} \times \frac{10000 \text{m}^2}{1 \text{ha}} = 15/5 \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

عملکرد خالص یا عملکرد مخزن

$$\frac{12 \text{kg}}{10 \text{m} \times 5 / 32 \text{m}} \times \frac{10000 \text{m}^2}{1 \text{ha}} = 2256 \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

عملکرد ناخالص مزرعه

$$37/6 + 141 + 9/4 + 15/5 + 2256 = 2460 \frac{\text{kg}}{\text{ha}}$$

بازده ماده ای

$$\frac{2256}{2460} = 0/917$$

تلفات به دست آمده بر حسب درصد عملکرد ناخالص محاسبه می شود:

$$\frac{37/6}{2460} = \%1/53$$

ریزش:

$$\frac{141}{2460} = \%5/73$$

شانه برش:

$$\frac{9/4}{2460} = \%0/38$$

کوبیدن:

$$\frac{15/5}{2460} = \%0/63$$

جدا کردن:

روشن است که اتلاف شانه برش بیش از حد می باشد و شانه برش باید بیشتر پایین برده شود، حتی اگر گهگاه روی خاک حرکت کند. به این ترتیب حتی اگر نیمی از اتلاف شانه برش باقی بماند، جبران خسارت وارد شده به شانه برش را خواهد کرد.

تنظیمات کمباین برای برداشت گندم

زمان برداشت	هنگامی که دانه های گندم سخت شدند و دیگر با ناخن تقسیم نمی شدند و رطوبت دانه ۱۴٪ باشد.
سرعت کوبنده	۱۰۰۰ - ۷۰۰ دور در دقیقه
فاصله کوبنده و ضدکوبنده	۱۴-۱۰ میلی متر
اندازه غربال کاه	۱۶-۱۹ میلی متر
اندازه الک دانه	۷-۴ میلی متر
سرعت پنکه	۸۰۰ - ۶۰۰ دور در دقیقه
فاصله لبه هلیس تا کف پلاتفرم	۱۴-۱۲ میلی متر
سرعت چرخ و فلک	۲۰ - ۱۰ درصد بیشتر از سرعت خطی کمباین

تنظیمات کمباین برای برداشت کلزا

زمان برداشت	رطوبت دانه در هنگام برداشت باید بین ۱۰ تا ۱۲/۲ درصد باشد. در این حالت رنگ که حدوداً ۶۰ درصد دانه ها در داخل غلاف های کلزا قهوه ای رنگ شده باشند.
دور کوبنده	۵۰۰ تا ۸۵۰ دور در دقیقه
فاصله کوبنده و ضد کوبنده	در قسمت جلو ۳۰ میلی متر و در قسمت عقب، ۱۶ میلی متر
اندازه غربال کاه	۶ تا ۱۰ میلی متر و حدوداً روی ۸ میلی متر
اندازه الک دانه	۳ تا ۴ میلی متر
سرعت باد بزن	حدود ۳۵۰ دور در دقیقه
فاصله لبه هلیس تا کف پلاتفرم	۲۰ میلی متر
سرعت حرکت کمباین	۱/۵ تا ۲/۵ کیلومتر در ساعت
سرعت چرخ و فلک	۲۱ دور در دقیقه (کمترین حالت)
نوع چرخ و فلک	انگشتی دار
نوع تیغه برش واحد درو	نصب تیغه های صاف به جای تیغه های مضرس

نکته: بهتر است برداشت محصول در اوایل صبح شروع شود که رطوبت هوا و محصول بیشتر است زیرا پایین بودن رطوبت محصول سبب خواهد شد تا در هنگام برداشت محصول به وسیله کمباین، غلاف ها بر اثر کوچک ترین ارتعاش و ضربه ای باز شده و دانه های کلزا روی سطح مزرعه بریزند و این امر سبب افزایش تلفات و ریزش محصول در هنگام برداشت می شود.

تنظیمات کمباین برای برداشت ذرت

محصول باید موقعی برداشت شود که به‌طور کامل رسیده و رطوبت دانه‌های ذرت تا ۲۶٪ کاهش یافته باشد.	زمان برداشت
۵۵۰ دور در دقیقه	سرعت کوبنده
فاصله سر جلو کوبنده با ضد کوبنده ۳۲ میلی‌متر و سر عقب ۱۶-۱۹	فاصله کوبنده و ضد کوبنده
۱۱-۱۶ میلی‌متر	اندازه غربال پایین
۱۱-۱۶ میلی‌متر	اندازه غربال بالا
حدود ۳۵۰ دور در دقیقه	سرعت باد بزن
در قسمت جلو ۳۶ میلی‌متر و در قسمت عقب ۳۸ میلی‌متر	فاصله دو صفحه بلال گیر
۱/۵ تا ۲/۵ کیلومتر در ساعت	سرعت حرکت کمباین
حدود ۱/۵ میلی‌متر	فاصله تیغه‌ها تا غلطک‌های علف‌گیر
در سر جلو ۱۸ میلی‌متر و سر عقب ۱۹/۵ میلی‌متر	فاصله تیغک‌های روی غلطک‌های ذرت‌چین
۷۰-۷۶ سانتی‌متر	فاصله ردیف‌های کشت

جدول های عیب یابی ماشین های زراعی

شرح نواقص، علت و طریقه رفع آنها در گاواهن های برگرداندار

شرح نواقص	علت نواقص	طریقه رفع نواقص
عرض کار خیش‌ها یکنواخت نیست.	تنظیم نبودن گاو آهن پیچیدگی شاسی پیچیدگی ساق خیش غیر یکنواختی تیغه‌ها شل بودن پیچ تیغه‌ها	عرض کار را تنظیم کنید. شاسی را تعمیر کنید. ساق خیش را تعمیر کنید. تیغه‌ها را تعویض کنید. آچار کشی کنید.
گاو آهن روی نوک تیغه حرکت می‌کند.	تراز نبودن گاواهن	گاو آهن را تراز طولی کنید.
شخم مرزدار شده است.	تنظیم نبودن گاو آهن در جهت عرضی	عرض کار را تنظیم کنید. فاصله چرخ‌های تراکتور را کنترل کنید.
عمق خیش‌ها یکسان نیست.	تراز نبودن گاو آهن	تراز طولی و عرضی کنید.
مقاومت کششی گاواهن زیاد است. (تراکتور زیاد گاز می‌خورد)	تیغه‌ها فرسوده شده. خیش‌ها خاک چسبی دارند. تراکتور سبک است. سرعت تراکتور زیاد است.	تیغه‌ها را تعویض کنید. خیش‌ها را تمیز کنید یا رطوبت خاک زیاد است. تراکتور را سنگین کنید. با دنده سنگین‌تر حرکت کنید.
بقایای گیاهی در شخم نمایان است.	خیش‌ها خاک چسبی دارد. کلش برگردان ضمیمه نشده است.	خیش‌ها را تمیز کنید. کلش برگردان نصب کنید.
سیستم ایمنی زود عمل می‌کند.	زمین سنگلاخی یا سخت است. پین برشی استاندارد نیست.	زمین قبل از شخم آماده شود. از پین استاندارد استفاده شود.
گاواهن به کندی بلند می‌شود.	پمپ فشار کامل تولید نمی‌کند. روغن هیدرولیک کم است.	فشار پمپ را بررسی کنید. روغن را تنظیم کنید.

شرح نواقص، علت و طریقه رفع آنها در گاوآهن های بشقابی

شرح نواقص	علت نواقص	طریقه رفع نواقص
گاو آهن به کندی در خاک نفوذ می کند.	تنظیم نبودن گاو آهن کندی لبه بشقاب ها	گاو آهن تنظیم شود. بشقاب ها تیز شود.
گاو آهن انحراف مسیر می یابد.	تنظیم نبودن چرخ عقب تراکتور تنظیم نبودن چرخ عقب گاو آهن	طبق دستورالعمل اقدام کنید. وضعیت عرضی چرخ تنظیم شود.
عمق شخم یکنواخت نیست.	زاویه برش تنظیم نیست	زاویه برش را تنظیم کنید.
بشقابهای گاو آهن تمیز نمی شوند.	فرسودگی بشقاب ها تنظیم نبودن کمک برگردان	بشقاب ها تعویض شوند. کمک برگردان تنظیم شود.
گاو آهن به سختی کشیده می شود.	گاوآهن یا چرخ های تراکتور تنظیم نیست.	تراز و تنظیم گاو آهن و تراکتور انجام شود.
بقایای گیاهی در شخم نمایان است.	بشقاب ها خاک چسبی دارد. تنظیم نبودن کمک برگردان گاوآهن تراز نیست.	بشقاب ها را تمیز کنید. کمک برگردان را تنظیم کنید. گاو آهن را تراز کنید.

شرح نواقص، علت و طریقه رفع آنها در گاوآهن های قلمی و پنجه های خاک ورزی

شرح نواقص	علت نواقص	طریقه رفع نواقص
نفوذ گاوآهن در جهت طول و عرض یکنواخت نیست.	تراز نبودن دستگاه	تراز طولی و عرضی کنید.
قدرت مورد نیاز برای کشیدن گاوآهن زیاد است.	عمق کار زیاد عدم تطبیق تیغه با نوع کار	عمق کار را کم کنید. از تیغه مناسب استفاده کنید.
گاو آهن نوسانات جانبی دارد.	تراز نبودن دستگاه	تراز طولی و عرضی کنید.
گرفتگی گاو آهن با بقایای گیاهی	آرایش نا مناسب شاخه ها فاصله کم شاخه ها بقایای گیاهی زیاد است.	آرایش شاخه ها را تنظیم کنید. فاصله شاخه ها را زیاد کنید. قبل از شخم زمین را دیسک بزنید.

شرح نواقص، علت و طریقه رفع آنها در گاوآهن های زیرشکن

شرح نواقص	علت نواقص	طریقه رفع نواقص
عمق کار شاخه‌ها یکسان نیست.	تراز نبودن دستگاه	تراز طولی و عرضی کنید.
گاو آهن در خاک نفوذ نمی‌کند.	تیغه‌ها فرسوده هستند.	از تیغه مناسب استفاده کنید.

شرح نواقص، علت و طریقه رفع آنها در گاوآهن های دوار

شرح نواقص	علت نواقص	طریقه رفع نواقص
محور تیغه ها دوران نمی‌کند.	در محورها انتقال نیرو نقص وجود دارد. کلاچ ایمنی تنظیم نیست. در محور مانعی گیر کرده است.	محور را بررسی کنید. کلاچ را تنظیم کنید. مانع را برطرف کنید.
دستگاه لرزش دارد.	تیغه ها الگوی مارپیچی ندارند.	تیغه‌ها را مجدداً بررسی کنید.
سر و صدای دستگاه زیاد است.	یکی از قطعات شکسته است. روغن جعبه دنده کم است.	- روغن جعبه دنده را تنظیم کنید.
گاو آهن به یک سمت کشیده می‌شود.	دستگاه تراز نیست.	دستگاه را تراز کنید.
تیغه ها می‌شکنند.	تیغه ها شل بسته شده است. مانعی در خاک وجود دارد.	تیغه را سفت کنید. سرعت دور را کم کنید.

شرح نواقص، علت و طریقه رفع آنها در دیسک ها

شرح نواقص	علت نواقص	طریقه رفع نواقص
عمق کار کم است.	زاویه برش زیاد است. دستگاه سبک است.	زاویه برش را کم کنید. دستگاه را سنگین کنید.
بین بشقاب‌ها گل می‌گیرد.	عمق کار زیاد است. رطوبت خاک زیاد است. گل پاک‌کن‌ها تنظیم نیست.	عمق را کم کنید. شخم را به تأخیر بیندازید. گل پاک‌کن‌ها را تنظیم کنید.
بشقاب‌ها حین کار صدا می‌کند.	محور بشقاب‌ها دریا تاقان نمی‌چرخد. مهره سر محور محکم نیست.	یاتاقان‌ها را بررسی کنید. آچار کشی کنید.
عمق خاک‌ورزی یکسان نیست.	دیسک تنظیم و تراز نیست.	دیسک را تراز و تنظیم کنید.

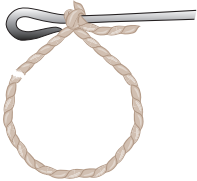
جدول عیب یابی بسته بند علوفه

نوع عیب	دلایل عیب	رفع عیب
- بسته علوفه به صورت یکنواخت متراکم نمی شود. - طول بسته ها نا مساوی است. - بسته ها به شکل «موز» درمی آیند. - سطح دیواره جانبی بسته ها ناصاف است. - وزن بسته ها کم می شود. - وزن بسته ها زیاد می شود. - دسته های لنگ برای حداقل فشار تنظیم شده اند ولی بسته ها خیلی سنگین هستند. - طول بسته زیاد می شود. - طول بسته کوتاه می شود. - پیستون تراکم با چنگال هدایت در قسمت بالای مجرای تراکم برخورد می کند. - هنگام رسیدن پیستون تراکم به دیواره عقبی دریچه تغذیه، دستگاه از حرکت می ایستد. - در مرحله تراکم دستگاه از حرکت می ایستد.	- چنگال هدایت تنظیم نیست. - تراکم و فشردگی بسته ها کم است. - سرعت پیشروی بسیار کم یا اندازه ردیف های علوفه بسیار کوچک است. - تراکم بسته ها کم است. - ورود علوفه به داخل دستگاه بسته بند به اندازه کافی نیست. - چاقوهای برش کند شده اند. - پیستون تراکم تنظیم نیست. - رطوبت علوفه زیاد است. - علوفه در قسمت بالای بسته ها جمع نمی شود و خورشیدی کنترل با قسمت بالای بسته تماس ندارد. - چرخ دنده تنظیم طول بسته درست در محل خود نمی افتد. - کار قسمت فوق هم زمان نیست. - چاقوهای برش کند شده اند یا پیستون تراکم از تنظیم خارج شده است. - وزن بسته ها خیلی زیاد شده است. - مسیر حرکت پیستون بسته شده است.	- چنگال هدایت را تنظیم کنید. - سرعت پیشروی، اندازه ردیف ها و یا تراکم بسته را زیاد کنید. - سرعت پیشروی را زیاد، دور دستگاه را کم و اندازه ردیف ها را بیشتر کنید. - تراکم را زیاد کنید. - با سرعت مناسب حرکت کنید، اندازه ردیف ها را بیشتر کنید. - چاقوها را تیز کنید. - پیستون تراکم را تنظیم کنید. - وزن بسته ها را تنظیم کنید. - وزن بسته ها را تنظیم کنید. - صفحه های جانبی ازدیاد تراکم علوفه را باز کنید و رطوبت علوفه را کاهش دهید. - تراکم بسته را زیاد کنید. - چرخ دنده را تنظیم کنید. - هم زمانی را کنترل کنید. - چاقوها را تیز و پیستون را تنظیم کنید. - تراکم بسته ها یا سرعت پیشروی را کم کنید. - مسیر را باز کنید.

- چرخ لنگر، را ۲ الی ۳ دور در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید، سپس دستگاه را به کار ببندازید. توجه: قبل از چرخاندن چرخ لنگر با دست، سوزن‌ها در جایگاه خود قرار گرفته باشند. - ارتفاع بردارنده را تنظیم کنید. - کشیدگی فنر تنظیم کننده را کم کنید، قسمت‌های نگه‌دارنده بردارنده و اتصالات مربوطه را کنترل کنید. - بالابر را به زمین نزدیک کنید. - سرعت را کم کنید. - با ردیف‌کن علوفه را مجدداً به سمتی که زمین آن تمیزتر است برگردانید. - انگشتی‌ها را تعویض یا تعمیر کنید. - مجدداً عمل ردیف کردن را انجام دهید. - ارتفاع بردارنده را تنظیم کنید. - قطعه‌ها و مواد متفرقه را خارج کنید. - پس از بازرسی، قطعه‌های شکسته و خراب را تعویض کنید. - فشار فنرهای کلاچ اصلی را تنظیم کنید. - پیچ را تعویض کنید. - صفحه‌ها را تمیز و در صورت نیاز تعویض کنید. - چاقوها را تیز کنید. - فاصله پیستون تراکم را تنظیم کنید. - تراکم بسته‌ها را کم کنید.	- مسیر حرکت پیستون بسته شده است. - تنظیم بردارنده صحیح نیست. - بردارنده برای پایین‌ترین نقطه تنظیم نیست. - انگشتی‌ها در سطح بالاتری قرار گرفته‌اند. - سرعت پیشروی زیاد است. - ردیف کردن علوفه به درستی انجام نشده است. - انگشتی‌ها خم یا شکسته شده‌اند. - ارتفاع و مقدار علوفه روی ردیف‌ها به اندازه کافی نیست. - ارتفاع بردارنده خیلی کم است. - در بردارنده مواد متفرقه غیر از علوفه وجود دارد. - فنر نگه‌دارنده ضامن شکسته یا فنر داخل ضامن کلاچ از کار افتاده است. - فشار فنرهای کلاچ اصلی کم شده است. - پیچ اطمینان چرخ لنگر بریده است. - صفحه‌های کلاچ در اثر کار صاف و لغزنده شده یا مواد خارجی مانند روغن و گریس بین صفحه‌ها وارد شده است. - چاقوها گند شده‌اند. - فاصله بین دو تیغه برش زیاد شده است. - وزن بسته‌ها زیاد شده است.	- در مرحله تراکم چنانچه دستگاه از کار بایستد، مجدداً نمی‌تواند به کار خود ادامه دهد. - انگشتی‌های بردارنده در زمین فرو می‌روند. - علوفه کاملاً از روی زمین به بالا کشیده نمی‌شود. - انگشتی‌ها شکسته شده‌اند. - ضامن کلاچ عمل نمی‌کند. - هنگام کار عادی دستگاه، صفحه‌های کلاچ لغزنده به هم ساییده می‌شوند. (کلاچ بین محور عقب تراکتور و دستگاه)
---	--	--

- سوزن ها را در جایگاه خود قرار دهید. - مسیر را بازرسی و باز کنید. - پیچ شیاردار چنگال هدایت را تعویض کنید. - فشار کفشک ها را کم کنید. - سوزن ها را تنظیم کنید. - مانع را برطرف کنید. - پس از بازرسی مانع را خارج کنید. - سوزن ها را تنظیم کنید. - پیچ اطمینان را تعویض کنید. - فشار ناودان تراکم را کم کنید. - علوفه ها را از محفظه تراکم تخلیه کنید و سرعت تعداد ضربه های پیستون تراکم در هر دقیقه را بازدید کنید. - اولین چنگال هدایت را به سوراخ دوم وصل کنید. - چنگال های هدایت اولیه را بچرخانید تا اینکه سمت مورب نوک چنگال ها به طرف محفظه تراکم باشد. - فنر قلاب گره زن را محکم یا تعویض کنید.	- سوزن ها پس از گره زدن در مجرای تراکم قرار دارند. - مسیر حرکت پیستون تراکم بسته شده است. - پیچ شیاردار چنگال هدایت بریده - فشار کفشک ها زیاد است. - حرکت سوزن ها با بقیه قسمت ها هم زمان نیست و از تنظیم خارج شده اند. - مانعی در مسیر حرکت سوزن ها وجود دارد. - مانعی در بین قطعه های گره زن وجود دارد. - سوزن ها تنظیم نیستند. - پیچ اطمینان چرخ لنگر بریده است. - علوفه بیش از اندازه جلوی پیستون متراکم شده است. - چنگال های هدایت تنظیم نیستند. - چنگال های هدایت تنظیم نیستند. - فنر قلاب گره زن شل شده یا حالت خود را از دست داده است.	- پیچ اطمینان چرخ لنگر می برد. - پیچ شیاردار گره زن می برد. - دستگاه متوقف می شود. - بسته سمت راستی به اندازه کافی سفت نیست. - بسته سمت چپی به اندازه کافی سفت نیست. - گره، خیلی شل است ولی دو انتهای آن مناسب است.
---	---	---

- فنرهای کششی تنظیم کنید. - ترمز محور گره زن و سوزن را تنظیم کنید. - نخ گره خورده دور قلاب گره زن را باز کنید. - با دقت سازوکار مسیر حرکت سوزن ها را خم کنید.	- فنرهای کششی تنظیم نیست. - ترمز محور گره زن و سوزن تنظیم نیست. - سوزن ها کج شده اند.	- نخ دور قلاب گره زن می پیچد. (نخ دور قلاب گره زن پیچیده و بریده می شود) 
- فشار روی قلاب را کم کنید. - قلاب گره زن را تمیز کنید.	- فشار فنر زبانه قلاب زیاد است. - زبانه قلاب کثیف است و گیر دارد. - زبانه قلاب یا قلاب کج شده یا آسیب دیده است. - نخ به اندازه کافی محکم نیست. - روی صفحه سوزن لبه زبر وجود دارد.	- نخ جلوی قلاب گره زن بریده و روی قلاب مانده است. 
- قلاب یا زبانه قلاب معیوب را تعویض کنید. - از نخ محکم تر استفاده کنید. - لبه های زبر روی صفحه سوزن را برطرف کنید. - صفحه سوزن را تعویض کنید.	- صفحه سوزن بیش از حد ساییده و فرسوده شده است. - فشار فنر صفحه حافظ سوزن زیاد است. - صفحه حافظ نخ یا دیسک حافظ فرسوده و ساییده شده اند.	- گره محکم است اما انتهای نخ بزرگ تر پاره و از بین رفته است. 
- فشار روی فنر صفحه حافظ سوزن را قدری کم کنید. - صفحه حافظ نخ یا دیسک حافظ را عوض کنید.	- حافظ نخ کثیف و فشار فنر آن کم شده است. - فشار حافظ نخ زیاد است. - تراکم بسته زیاد است. - ضخامت نخ یکنواخت نیست.	- گره در انتهای کوتاه بریده شده است. 
- حافظ نخ را تمیز کنید. - فشار حافظ نخ را کم کنید. - لبه های زبر روی حافظ نخ را صاف کنید. - حافظ نخ را تعویض کنید.	- حافظ نخ کثیف است. - فشار حافظ نخ زیاد است. - لبه های زبر بر روی حافظ نخ وجود دارد. - حافظ نخ ساییده و فرسوده شده است.	- گره در انتهای کوتاه (درحالی که قسمت پاره شده نخ زیر صفحه حامل نخ قرار دارد) 

- نخ را خوب تاب دهید. - سوراخ پشت سوزن را طوری تنظیم کنید که نخ به درستی در آن قرار گیرد. - فنرهای کششی نخ را تنظیم کنید تا فشار نخ درست باشد. - فشار ترمز محور گره زن یا سوزن را بیشتر کنید. - زمان بندی سوزن را مجدداً تنظیم کنید.	- نخ خوب تابیده نشده است. - نخ در سوراخ پشت سوزن قرار نگرفته است. - فنرهای کششی نخ حالت خود را از دست داده اند. - فشار ترمز محور گره زن یا سوزن کم است. - زمان بندی سوزن صحیح نیست.	- هر دو انتهای نخ گره نخورده یا نخ توسط حافظ گرفته نشده است. (نخ در سوزن نرفته و در موقعیت خود بین صفحه های حافظ قرار نگرفته است. نخ از اتافک بسته بندی با یک انتهای کاملاً بریده و شل آویزان است یا از گره آخرین بسته قطع نشده است) 
- دیسک گره زن را نزدیک به صفحه گره زن کنید. - گردش چرخ دنده کوچک را کنترل کنید. - فشار فنر قلاب گره زن را تنظیم کنید. - تراکم بسته را با پیچ تنظیم کم کنید.	- دیسک گره زن با صفحه گره زن فاصله دارد. - چرخ دنده کوچک به درستی نمی چرخد. - فشار فنر قلاب گره زن تنظیم نیست. - تراکم بسته علوفه زیاد است.	- گره در انتهای نخ بلند قطع شده باشد. 
- هادی نخ را کمی به طرف بالا خم کنید و در صورت رفع نشدن عیب آن را تعویض کنید. - ماسوره نخ را تنظیم یا تعویض کنید تا این که نخ به حالت صحیح درآید. - لبه های زیر را از روی صفحه گره زن، ماسوره نخ یا هادی نخ صاف کنید و در صورت لزوم آنها را تعویض کنید. - از نخ محکم تری استفاده کنید.	- هادی نخ کج شده است. - ماسوره نخ فرسوده شده یا از تنظیم خارج شده است. - روی ماسوره های نخ، صفحه گره زن یا هادی نخ لبه های زیر وجود دارد. - نخ قدرت تحمل کشش موجود را ندارد.	- نخ پس از گره زدن پاره شده است. 

عیب یابی و رفع عیب در دروگرهای استوانه ای

اشکال و علائم عیب	دلیل احتمالی	رفع عیب	مراحل کار
۱ با حرکت گاردان استوانه ها نمی چرخند	تسمه ها روی چرخ تسمه ها نصب نشده اند.	تسمه ها را در محل خود نصب کنید.	۱ حفاظ تسمه ها را باز کنید. ۲ پیچ کشش تسمه ها را شل کنید. ۳ تسمه ها را در محل خود نصب کنید. ۴ کشش تسمه ها را تنظیم کنید. ۵ حفاظ تسمه ها را نصب کنید.
	تسمه ها در حالت کشش قرار ندارند.	کشش تسمه ها را تنظیم کنید.	
	بریدن خارهای تخت	خارها را بررسی و در صورت نیاز عوض کنید.	(الف) ۱ حفاظ تسمه ها را باز کنید و انتقال قدرت به محور ورودی به جعبه دنده را بررسی کنید. ۲ در صورت نیاز قسمت معیوب را رفع کنید. (ب) ۱ حفاظ استوانه را پیاده کنید. ۲ سرپوش جعبه دنده را باز کنید و انتقال قدرت را بررسی کنید. ۳ در صورت نیاز قطعات جعبه دنده را پیاده کرده و قطعه معیوب را تعمیر کنید.
۲ صدای زیاد در حین کار	۱ خرابی گاردان	۱ بلبرینگ های گاردان را بررسی و در صورت لزوم آنها را عوض کنید.	۱ به وسیله برس چهارشاخه گاردان را خارج کنید. ۲ بلبرینگ نو را جایگزین بلبرینگ معیوب کنید.
	۲ محور گاردان را بررسی و در صورت مشاهده تاب دیدگی و گشاد شدن کشویی محور آن را عوض کنید.	۲ محور گاردان را بررسی و در صورت محوری با مشخصات و طول محور قبلی به جای محور معیوب ببندید.	
	۲ تنظیم نبودن چرخ دنده های مخروطی	جعبه دنده را باز کرده و مجدداً چرخ دنده ها را تنظیم کنید.	۱ حفاظ استوانه ها را پیاده کنید. ۲ سرپوش جعبه دنده را باز کنید. ۳ تنظیم بودن چرخ دنده ها را بررسی کنید.

۴ به وسیله بستن یا باز کردن مهره‌های دوسر محور افقی و یا قرار دادن واشر تنظیم چرخ‌دنده‌ها را تنظیم کنید. (ممکن است برای تنظیم چرخ‌دنده‌ها مجبور به پیاده کردن تعدادی از قطعات جعبه‌دنده شوید)			
۱ سینی زیر استوانه را بررسی و در صورت نیاز به تعویض بلبرینگ، سینی را باز کنید. ۲ تویی سینی را باز کنید. ۳ بلبرینگ‌های تویی را عوض کنید. ۴ تویی سینی را ببندید. ۵ سینی را روی تویی سوار کنید.	۱ بلبرینگ‌های تویی نگه‌دارنده سینی زیر استوانه را بررسی و رفع عیب کنید.	۲ خراب شدن بلبرینگ‌های استوانه	
۱ حفاظ استوانه‌ها را پیاده کنید. ۲ حفاظ تسمه و مجموعه چرخ‌تسمه‌ها را پیاده کنید. ۳ قطعات جعبه‌دنده را پیاده کنید. ۴ استوانه‌ها را از جعبه‌دنده پیاده کنید. ۵ بلبرینگ‌های محور استوانه را تعویض کنید. ۶ قطعات باز شده را عکس مراحل باز شدن ببندید.	۲ بلبرینگ‌های نگه‌دارنده محور استوانه را بررسی و در صورت نیاز آنها را عوض کنید.		
	تعمیر گاردان	۱ وجود تاب در محور گاردان	۲ وجود لرزش در حین کار
۱ حفاظ استوانه را پیاده کنید. ۲ پیچ‌های افتاده و یا بریده را جایگزین کنید. ۳ پیچ‌ها را آچارکشی کنید. ۴ حفاظ را در محل خود ببندید.	آچارکشی و بستن پیچ‌های افتاده	۲ شل بودن و یا افتادن پیچ‌های سرپوش جعبه‌دنده	
تیغه‌ها را بررسی و از تیغه‌های یکنواخت استفاده کنید.	افتادن تیغه	۲ متعادل نبودن استوانه‌ها	
۱ مراحل بازکردن استوانه را انجام دهید. ۲ محور استوانه را عوض کنید. ۳ استوانه را روی دروگر نصب کنید.	تاب داشتن محور استوانه		

جدول رفع ایرادهای کمباین

ایراد	رفع عیب
افت دانه در اثر ضربه وارده به خوشه قبل از عمل برش	سرعت چرخ و فلک جلو را تقلیل دهید تا با سرعت حرکت کمباین تطبیق نماید.
گندم در جلو تیغه برش جمع شده و در نتیجه منجر به ریزش خوشه در دستگاه برش می گردد.	۱- چرخ و فلک را ضمن اینکه کاملاً به پایین می آورید به طرف جلو ببرید به طوری که محصول بریده شده بیرون نریخته و به طرف حلزون بالا بر هدایت شود. ۲- ارتفاع دستگاه درو را تقلیل دهید به طوری که طول محصول بریده شده برای هدایت به هلیس مناسب باشد.
طول محصول بریده شده یکنواخت نبوده و ساقه ها پاره شده اند.	۱- تمام قسمت های آسیب دیده انگشتی و تیغه ها را تعویض نمایید تا محصول یکنواخت بریده شود. ۲- تیغه های خم شده را صاف کرده، انگشتی و تیغه را دوباره آزمایش و در صورت لزوم تنظیم نمایید. ۳- گره ها را طوری تنظیم کنید که ضمن اینکه تیغه به آسانی حرکت می کند جای بازی زیادی نداشته باشد. ۴- پلایت های مربوطه را طوری قرار دهید که بین انگشتی و تیغه فاصله نباشد.
علوفه هرز و سنبل ها دور چرخ و فلک می پیچند.	۱- چرخ و فلک را کاملاً به طرف جلو برده به پایین بیاورید. ۲- سرعت چرخ و فلک جلو را تقلیل دهید تا محصولی که دارای علوفه هرز است به سفره پلانفرم بریزد.
حمل ساقه توسط چرخ و فلک	۱- ضمن تقلیل سرعت چرخ فلک تطبیق سرعت آن، سرعت حرکت کمباین را بررسی کنید. ۲- چنگک ها را در انواع انگشتی دار به طور عمودی تنظیم کنید.
محصول غیر منظم وارد سیلندر کوبنده می شود.	ارتفاع چرخ و فلک جلو و کشیدگی زنجیر دستگاه هدایت کلس را تصحیح نمایید.
سیلندر کوبنده غیر منظم کار کرده و بار زیاد وارد می شود.	۱- تسمه انتقال دهنده نیرو را تنظیم کرده تا از بکسوات آن جلوگیری شود. ۲- سرعت حرکت را تقلیل دهید. ۳- فاصله را طوری تنظیم کنید که دانه ها به طور کامل از خوشه جدا شوند. ۴- دور موتور کمباین توسط متخصص مربوطه تنظیم گردد. ۵- به کمک واحد مربوطه دور سیلندر کوبنده را اصلاح کنید.
کزل دانه های جدا نشده در خوشه	۱- مقدار رطوبت محصول را آزمایش کنید. ۲- محصول باید کاملاً رسیده باشد. ۳- دور سیلندر کوبنده را افزایش دهید البته افزایش دور طوری باشد که ضمن اینکه دانه کاملاً جدا می شود موجب خرد شدن آن نشود. ۴- سرعت حرکت کمباین را افزایش دهید. ۵- فاصله را کاهش دهید تا قدرت کوبیدن افزایش پیدا کند. ۶- دستگاه درو را آزمایش کنید که عیب و نقص فنی نداشته باشد.
در مخزن، مقدار دانه های خرد و شکسته بیشتر از حد معمولی به چشم می خورد.	سرعت دور سیلندر کوبنده را کاهش دهید و یا فاصله کوبنده و ضد کوبنده را اصلاح کنید.

ایراد	رفع عیب
وجود مواد خارجی و خار در مخزن دانه	۱- دور بادبزن را زیاد کنید. ۲- با دریچه‌های مربوطه جهت وزش باد را درست تنظیم کنید. ۳- منافذ الک‌ها را کمی ببندید. ۴- فاصله سیلندر کوبنده و زیر سیلندر کوبنده را بیشتر نمایید و دور سیلندر کوبنده را کاهش دهید. ۵- نوسان الک‌ها را چک کنید.
افت دانه در الک	۱- مقدار باد را بیشتر کرده و روزه الک‌ها را بیشتر باز کنید. ۲- دور بادبزن را کاهش داده و دریچه‌های باد را تنظیم کنید. ۳- روزه الک بالایی را بازتر کرده و فاصله کوبنده و ضد کوبنده را کمتر کنید.
مقدار کاه موجود در مخزن زیاد است.	۱- دنباله الک بالایی را طوری قرار دهید که از شیب آن کاسته شود و روزه‌های الک را کمی ببندید. ۲- دور بادبزن را افزایش دهید. ۳- فاصله کوبنده و ضدکوبنده را کاهش داده و یا دور سیلندر کوبنده را کم کنید.
در مخزن مقدار دانه‌های خرد و شکسته بیشتر از حد معمولی به چشم می‌خورد.	۱- روزه‌های الک بالایی و پایینی را بیشتر باز نمایید. ۲- سرعت حرکت کمباین را زیاد نمایید. ۳- فاصله سیلندر و ضدکوبنده را تنظیم کنید.
کلش به طور منظم از کمباین خارج نشده و جلو کاه‌برها تجمع می‌کنند.	۱- کشش تسمه‌ای منتقل کننده نیرو به شافت مربوط به کاه‌برها را کنترل نمایید. ۲- سرعت حرکت شافت اصلی را افزایش دهید.
افت دانه در کاه برها	۱- سرعت حرکت را کم کرده و طول کاه‌برها را افزایش دهید. ۲- سفره جلوی کاه‌برهای مایل را ببندید. ۳- سطح رویی کاه‌برها را کاملاً تمیز کنید.
عمل برش ضعیف است.	۱- نگاهدارنده تیغه‌ها را دوباره تنظیم کنید. ۲- تیغه را تمیز کنید. ۳- میله‌های انگشتی را درحالت مستقیم‌تر قرار دهید. ۴- تیغه‌های خراب را تعویض نمایید. ۵- مواد زاید و خارجی و آشغال‌هایی که جمع شده، جمع‌آوری و پاک نمایید.
تیغه به‌طور ناگهانی متوقف می‌گردد.	۱- مواد زاید و آشغال‌هایی را که جمع شده جمع‌آوری و پاک نمایید. ۲- میله‌های انگشتی که خراب شده‌اند را تعویض نمایید. ۳- کشش تسمه انتقال حرکت تیغه را تنظیم کنید.
محصولات خوابیده یا کج، خوب و مناسب برداشت نمی‌شود.	۱- فاصله بین میله‌های بلند کننده‌های دانه را تنظیم نمایید. ۲- انگشتی‌های پروانه را در حالت مورب قرار دهید. ۳- محصول را از جهت دیگر برداشت نمایید. ۴- فنرهای شناور را تنظیم کنید. ۵- پروانه را مقداری به سمت جلو تنظیم کنید.

ایراد	رفع عیب
آشغال و مواد زاید در نوک مقسم ها جمع می شوند.	۱- به وسیله تنظیم کشویی مقسم ها را در حالت بالاتری تنظیم کنید. ۲- از مقسم های مخصوص استفاده کنید. ۳- چنانچه لازم شد محافظ یا حائل و یا سینی زیر دستگاه برش را تعویض نمایید.
دستگاه برش خیلی آهسته بالا می رود	۱- تسمه پمپ هیدرولیک تنظیم شود. ۲- روغن هیدرولیک اندازه گیری و در صورت نیاز مخزن را باید به مقدار مورد لزوم پر کرد. ۳- باید فشار روغن هیدرولیک کنترل گردد.
چرخ و فلک می خواهد از حرکت باز ایستد.	۱- مقدار کمی کشش کلاچ لغزنده را تنظیم کنید. ۲- سطوح کشویی پولی های تغییر دهنده دور را روغن کاری کنید دقت شود بیش از اندازه روغن کاری نشود. (تسمه V) شکل نباید روغن کاری و گریس کاری گردد) ۳- کابل کنترل دور چرخ و فلک را عوض کنید.
دستگاه برش در زمین مسطح تر از عرض نیست.	۱- مهره های نگهدارنده را که در روی محفظه خوراک دهنده قرار گرفته اند شل کرده و سپس به وسیله آنان دستگاه برش را تنظیم کنید تا در یک سطح موازی با زمین قرار گیرد. ۲- باد لاستیک ها را کنترل نمایید.
کلاچ دستگاه برش درگیر نمی شود.	۱- تنظیم تسمه کلاچ دستگاه برش کنترل گردد. ۲- پولی های کلاچ دستگاه برش کنترل گردد.
عدم تغذیه یکنواخت دستگاه	۱- با توجه به وضعیت محصول و متناسب با آن نسبت به تنظیم ارتفاع مارپیچ اصلی نیز اقدام شود. ۲- وضعیت و حالت انگشتی های پروانه و دور آن را تنظیم نمایید. ۳- نسبت به وضعیت محصولات پروانه را عمودی تر تنظیم نمایید. ۴- زنجیر استوانه خوراک دهنده یا زنجیر کله کش را تنظیم کنید. ۵- نگهدارنده یا ضامن محفظه خوراک دهنده را نسبت به وضعیت صحیح خود تنظیم نمایید.
مارپیچ اصلی می خواهد از حرکت باز ایستد.	۱- مارپیچ را به وسیله پره ها به عقب برگردانید و مواد را بیرون آورید. ۲- کلاچ لغزنده مربوطه را در وضعیت صحیح خود تنظیم نمایید.
محصولات به دور چرخ و فلک جمع می شوند.	۱- برگردان های داخلی را به مرکز دستگاه برش نزدیک تر نمایید و در صورت امکان کمی بالاتر. ۲- چرخ و فلک را بالا ببرید. ۳- انگشتی های چرخ و فلک را کمی بیشتر به جلو خم کنید. ۴- دور پروانه را با سرعت حرکت کمباین هماهنگ نمایید.
در پایین ترین وضعیت انگشتی های چرخ و فلک به تیغه گیر می کند.	۱- چرخ و فلک را بلند کنید، در صورت امکان به وسیله پیچ رگلاژ جک چرخ و فلک را بلند کنید.
سنگ زیاد برداشته می شود.	۱- تعداد بلندکننده های محصول را کاهش دهید. ۲- از برداشت محصولات غیر ضروری و خیلی کوتاه خودداری گردد. (محصولات خمیده و خوابیده باید به وسیله بلند کننده ها، بلند شوند)
سنگ ها و سایر مواد خارجی موجب خرابی قطعات کوبنده می شوند.	۱- سنگ گیر را زود به زود تمیز کنید. ۲- در زمین های سنگلاخ محصولات کم ارتفاع و غیر ضروری را برداشت نکنید.

ایراد	رفع عیب
دور کوبنده کم و زیاد می‌شود یا نامنظم است.	۱- پولی و فنر سیلندر را که کشش تسمه انتقال نیرو را کنترل می‌کند دوباره تنظیم کنید. ۲- موتور را چک کنید.
تاب خوردن یا ساییده شدن بیش از اندازه تسمه	۱- آشغال و مواد زاید را از پولی پاک نمایید مخصوصاً از پولی تغییر دور. ۲- سطوح لغزنده پولی‌های تغییر دور را تمیز و گریس کاری نمایید. ۳- در صورتی که تسمه‌ها روغنی شدند با محلول صابون بشوئید.
	۴- دستگاه‌های مختلف کمباین را در دور کم موتور به حرکت درآوردید و سپس موتور را به حداکثر دور برسانید. ۵- کشش تسمه را کنترل کنید و در صورت لزوم محکم کنید.
خرمنکوب یا کوبنده ضعیف عمل می‌کند یا خوب کار نمی‌کند.	۱- فاصله ضد کوبنده و کوبنده را کمتر کنید. ۲- دور یا سرعت سیلندر را زیادتر کنید. ۳- تنظیمات اولیه یا ضد کوبنده را انجام دهید. (اگر لازم باشد) ۴- قطعات تاب خورده کوبنده را تعمیر یا تعویض کنید. ۵- فاصله بین کوبنده و ضد کوبنده را در قسمت ورودی و خروجی تنظیم کنید. ۶- از قطعات و یا تجهیزات مخصوص خرمنکوب استفاده کنید. (اگر لازم باشد) ۷- اگر لازم شد صفحات مقعر شکل کوبنده را درگیر کنید.
شکستگی دانه	۱- دور استوانه یا سیلندر را کاهش دهید. ۲- فاصله بین سیلندر و نیم سیلندر را افزایش دهید. ۳- دور سیلندر را برای محصولات معین کاهش دهید، البته با استفاده از تجهیزات اختیاری (زنجر). ۴- صفحات مقعر شکل را خلاص کنید. ۵- سوراخ‌های الک‌ها را بازتر کنید و از الک‌هایی که دارای سوراخ‌های سائز بزرگ‌تر هستند استفاده کنید. ۶- کشش زنجره و الواتور را تنظیم کنید.
کاه‌برها گیر کرد یا افت دور پیدا کرده و با چراغ روشن می‌شود.	۱- دور شافت کاه برها را تنظیم کنید. ۲- کشش تسمه انتقال حرکت یا نیرو به کاه‌برها را تنظیم کنید. ۳- کاه برها یا شانه‌های آنها را از موادی که جمع شده تمیز کنید.
عدم تغذیه یکنواخت الک‌ها	۱- کف سینی دانه و محصول تمیز گردد. ۲- سیم‌های قسمت محافظه آماده‌سازی محصول که ممکن است کج شده باشند، راست گردند.
سینی الک می‌کوبد.	۱- گرد و خاک و آشغال جمع شده را از محفظه پنکه پاک کنید. ۲- تمام پیچ و مهره‌های نگهدارنده سینی الک را دوباره محکم کنید. ۳- اجزایی که الک‌ها را نگهداری می‌کنند خوب محکم کنید. ۴- یاتاقان‌ها و بلبرینگ‌های سینی را تعویض کنید.
جمع شدن زیادی مواد در الک‌ها	۱- دور سیلندر را کاهش دهید. ۲- فاصله بین کوبنده و ضد کوبنده را بیشتر کنید. ۳- فاصله کوبنده و ضد کوبنده را در انتها بیشتر کنید. ۴- شکاف یا فاصله منافذ الک‌ها را تنظیم کنید. ۵- جریان باد را بیشتر کنید. ۶- جهت وزش باد را درست تنظیم کنید.

ایراد	رفع عیب
همراه دانه پوسته و آشغال وجود دارد	۱- جریان وزش باد را افزایش دهید. ۲- جهت وزش باد را درست تنظیم کنید. ۳- سوراخ‌های الک‌ها را تنگ‌تر انتخاب کنید. ۴- از الک‌های مسطح با سوراخ‌های کوچک‌تر استفاده کنید. ۵- کشش تسمه انتقال دور دستگاه را کنترل و در صورت نیاز تنظیم نمایید.
زیادی مقدار کاه و پوشال یا کاه‌ریزه در برگشتی‌ها	۱- جریان وزش باد را افزایش دهید. ۲- دهانه الک‌ها را کمی جمع‌تر کنید. ۳- دور استوانه را کاهش دهید. ۴- در صورت امکان فاصله عقب نیم سیلندر یا ضد کوبنده را تغییر دهید. ۵- به وسیله تنظیم کش تسمه انتقال دور، دور لازم را کنترل کنید.
زیادی مقدار دانه‌ها در برگشتی‌ها	۱- الک‌های مسطح را تمیز کنید یا از الک‌های سوراخ پهن‌تر استفاده کنید. ۲- سوراخ‌های الک‌ها را بازتر کنید.
زیادی مقدار مواد زائد و سبز در برگشتی‌ها	۱- دستگاه برش را تا حد امکان بالا ببرید، بلند کننده‌های دانه باید محصول را از مواد زائد و سبز جدا سازند. ۲- دهانه عقب الک را کمی تنگ‌تر کنید.
دانه از پوست جدا نمی‌شود.	۱- دور سیلندر را افزایش دهید. ۲- فاصله بین نیم سیلندر به سیلندر را کمتر کنید. ۳- دو صفحه مقعر شکل اولیه را درگیر سازید. ۴- اگر درگیر ساختن در صفحه اولیه نتوانستند رفع نقص نمایند بقیه صفحات را نیز درگیر سازید. ۵- منتظر باشید تا محصول خوب رسیده و آماده برداشت گردد. ۶- تنظیمات اولیه ذکر شده در مورد ضد کوبنده یا نیم سیلندر را کنترل و در صورت لزوم مجدداً آن را تنظیم کنید.
الواتور مسدود می‌شود (چراغ افت دور مربوط به پاک‌کننده و الواتور برگشتی‌ها روشن می‌شود):	دریچه کف الواتور را باز کنید و مواد و اجسام را پاک کرده، همچنین قسمت گلوبی ماریچ را باز نمایید. کمباین را با باز بودن دریچه به حرکت درآورد تا الواتور و ماریچ کاملاً تمیز گردند: ۱- امکان دارد مشکل با تنظیم و کشش زنجر الواتور رفع گردد. ۲- سعی گردد از تجمع زیاد مواد و برگشتنی بیش از اندازه مواد جلوگیری شود. ۳- تسمه‌ای که الواتور‌ها را به حرکت درمی‌آورد تنظیم گردد.
تخلیه مخزن دانه خوب کار نمی‌کند و یا کلاً از کار افتاده است:	۱- کشش تسمه (V) را تنظیم کنید. ۲- کشش تسمه اصلی و تسمه انتقال نیرو به ماریچ‌های تخلیه مخزن دانه را دوباره تنظیم کنید. ۳- مهره چرخ دنده مخصوص ماریچ تخلیه مخزن دانه را عوض کنید. ۴- پره‌های اشتباه خم داده شده ماریچ را دوباره به صورت دقیق خم کنید. ۵- کشش زنجر انتقال نیروی ماریچ تخلیه را در آخر لوله تخلیه تنظیم کنید.

جدول عیب یابی موتور دیزل

ایراد	علت احتمالی
به سختی چرخیدن میل لنگ	۴-۳-۲-۱
روشن نشدن موتور	۳۳-۳۲-۳۱-۲۲-۲۰-۱۹-۱۸-۱۶-۱۵-۱۴-۱۳-۱۲-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵
دیر روشن شدن موتور	۲۹-۲۴-۲۲-۲۱-۲۰-۱۹-۱۸-۱۶-۱۵-۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵ ۳۳-۳۲-۳۱
افت قدرت	۲-۲۶-۲۵-۲۴-۲۳-۲۲-۲۱-۲۰-۱۹-۱۸-۱۶-۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸ ۳۳-۳۲-۳۱-۷
اختلال در ترتیب احتراق	۳۲-۳۰-۲۹-۲۸-۲۶-۲۵-۲۰-۱۹-۱۸-۱۶-۱۴-۱۳-۱۲-۱۰-۹-۸
مصرف بیش از حد سوخت	۳۳-۳۲-۳۱-۲۹-۲۸-۲۷-۲۵-۲۴-۲۳-۲۲-۲۰-۱۹-۱۸-۱۶-۱۴-۱۳-۱۱
دود سیاه	۳۳-۳۲-۳۱-۲۹-۲۸-۲۷-۲۵-۲۴-۲۲-۲۰-۱۹-۱۸-۱۶-۱۴-۱۳-۱۱
دود آبی/سفید	۵۶-۴۵-۳۵-۳۴-۳۳-۳۱-۲۷-۲۵-۲۰-۱۹-۱۸-۱۶-۴
کم بودن فشار روغن	۴۴-۴۳-۴۲-۴۰-۳۹-۳۸-۳۷-۳۶-۴
صدای تق تق موتور	۴۸-۴۶-۴۵-۳۶-۳۵-۳۳-۳۱-۲۹-۲۸-۲۶-۲۲-۱۹-۱۸-۱۶-۱۴-۹
درست کار نکردن موتور	۳۵-۳۳-۳۰-۲۹-۲۸-۲۶-۲۳-۲۱-۲۰-۱۶-۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷ ۴۸-۴۵-
ارتعاش	۴۹-۴۷-۴۵-۳۳-۳۰-۲۹-۲۶-۲۵-۲۳-۲۰-۱۴-۱۳
فشار زیاد روغن	۴۱-۳۸-۴
گرم شدن بیش از حد	۵۷-۵۴-۵۳-۵۲-۵۱-۵۰-۴۵-۲۵-۲۴-۱۹-۱۸-۱۶-۱۴-۱۳-۱۱
ازدید فشار داخل کارتر	۵۵-۴۵-۳۴-۳۳-۳۱-۲۵
کم بودن کمپرس	۴۸-۴۶-۳۴-۳۳-۳۲-۳۱-۲۹-۲۸-۲۵-۱۹-۱۱
روشن و خاموش شدن موتور	۱۲-۱۱-۱۰

راهنمای جدول عیب یابی موتور دیزل

۱	ضعیف بودن باتری	۲۰	کمپرس ضعیف	۳۹	ساییدگی پمپ روغن
۲	اتصالات نادرست	۲۱	گرفتگی سوراخ درب باک گازوئیل	۴۰	گیر کردن شیر فشار شکن در حالت باز به علت چسبندگی
۳	ایراد موتور استارت	۲۲	مناسب نبودن نوع سوخت	۴۱	گیر کردن شیر فشار شکن در حالت بسته به علت چسبندگی
۴	نامناسب بودن نوع روغن	۲۳	گیر کردن پدال گاز	۴۲	شکستگی شیر فشار شکن
۵	کم دور زدن میل لنگ	۲۴	گرفتگی لوله آگروز	۴۳	ایراد در لوله مکش
۶	خالی بودن باک گازوئیل	۲۵	نشستی و اشر سرسیلندر	۴۴	گرفتگی فیلتر روغن
۷	بیرون بودن اهرم خاموش کن	۲۶	داغ کردن	۴۵	گیر کردن پیستون/بالا ماندن آن
۸	گرفتگی لوله تغذیه سوخت	۲۷	روشن شدن موتور در هوای سرد	۴۶	درست نبودن ارتفاع پیستون
۹	ایراد پمپ مقدماتی	۲۸	عدم تنظیم لقی سوپاپ‌ها	۴۷	پروانه آسیب دیده
۱۰	گرفتگی فیلتر سوخت	۲۹	چسبندگی سوپاپ‌ها	۴۸	شکستگی فنر سوپاپ
۱۱	گرفتگی هواکش	۳۰	استفاده از لوله‌های فشار کم برای فشار زیاد	۴۹	لنگی فلاپویل به علت عدم بستن صحیح
۱۲	وجود هوا در سیستم سوخت‌رسانی	۳۱	ساییدگی بوش پیستون	۵۰	ایراد در ترموستات
۱۳	ایراد در پمپ انژکتور	۳۲	وجود حفره در سوپاپ و نشیمنگاه آن	۵۱	گرفتگی در لوله‌های رادیاتور
۱۴	ایراد در سوزن انژکتور یا نامناسب بودن نوع آن	۳۳	ساییدگی، شکستگی یا چسبندگی رینگ پیستون	۵۲	شل بودن تسمه پروانه
۱۵	استفاده نادرست از شمع گرمکن در هوای سرد	۳۴	ساییدگی بدنه و راهنمای سوپاپ‌ها	۵۳	گرفتگی مجرای آب در بدنه و سرسیلندر موتور
۱۶	ایراد شمع گرمکن	۳۵	وجود بیش از حد روغن در هواکش یا صحیح نبودن لزجت آن	۵۴	اشکال در وائر پمپ
۱۷	شکستگی محور محرک پمپ انژکتور	۳۶	ساییدگی یا وجود صدمه در یاتاقان	۵۵	گرفتگی لوله هواکش
۱۸	عدم زمان‌بندی پمپ انژکتور	۳۷	کم بودن مقدار روغن کارتر	۵۶	آسیب در آب‌بندی‌های بدنه سوپاپ
۱۹	ایراد در زمان‌بندی صحیح سوپاپ‌ها	۳۸	گرفتگی صافی کارتر	۵۷	کم بودن مقدار مایع خنک‌کننده

جدول عیب یابی سیستم کلاچ تراکتور با فرمان گیری هیدرولیکی و مکانیکی

نوع عیب	علت احتمالی	روش رفع عیب
تعویض دنده به سختی انجام می شود یا صورت نمی گیرد.	خلاصی زیاد پدال کلاچ هوا داشتن مدار هیدرولیک کلاچ خراب بودن سیلندر اصلی معیوب بودن صفحه فشاری خراب بودن سیلندر پایین کلاچ معیوب بودن دو شاخه کلاچ	پدال را تنظیم کنید. سیم هیدرولیک کلاچ را هواگیری کنید. سیلندر اصلی را تعمیر یا تعویض کنید. صفحه فشاری را تعمیر یا تعویض کنید. سیلندر پایین کلاچ را تعمیر یا تعویض کنید. دو شاخه کلاچ را تعمیر یا تعویض کنید.
کلاچ بکسوات می کند.	خلاصی بیش از حد پدال کلاچ روغنی شدن صفحه کلاچ ساییدگی بیش از حد صفحه کلاچ خراب بودن صفحه فشاری ساییدگی بیش از حد فلاپیول	پدال کلاچ را تعمیر یا تنظیم کنید. صفحه کلاچ را تعویض کنید. صفحه کلاچ را تعویض کنید. صفحه فشاری را تعویض کنید. فلاپیول را تعمیر یا تعویض کنید.
عمل درگیری کلاچ توأم با لرزش و ضربه است.	روغنی شدن صفحه کلاچ معیوب بودن فنرهای مارپیچ صفحه کلاچ تاب داشتن صفحه کلاچ تاب داشتن صفحه فشاری تاب داشتن فلاپیول	صفحه کلاچ را تعویض کنید. صفحه کلاچ را تعویض کنید. صفحه کلاچ را تعویض کنید. صفحه فشاری را تعویض کنید. فلاپیول را تعمیر یا تعویض کنید.
عمل کلاچ گیری و آزاد کردن توأم با ایجاد صدا است.	معیوب بودن بلبرینگ کلاچ معیوب بودن دو شاخه کلاچ معیوب بودن فنرهای مارپیچ صفحه کلاچ معیوب بودن صفحه کلاچ معیوب بودن صفحه فشاری معیوب بودن فلاپیول	بلبرینگ کلاچ را تعویض کنید. دو شاخه کلاچ را تعویض کنید. صفحه کلاچ را تعویض کنید. صفحه کلاچ را تعویض کنید. صفحه فشاری را تعمیر یا تعویض کنید. فلاپیول را تعمیر یا تعویض کنید.

جدول عیب یابی تراکتور

موتور یکنواخت کار نمی کند.	
علت	رفع عیب
در مجاری سوخت هوا نفوذ کرده است. سوخت کثیف است یا گرفتگی کمی در لوله های انتقال سوخت ایجاد شده است.	عیب را برطرف و سپس هواگیری کنید. مخزن سوخت را تخلیه و سپس سوخت گیری کنید. لوله ها را از نظر گرفتگی بررسی و در صورت لزوم عیب آنها را برطرف کنید.

دود موتور سیاه است.	
علت	رفع عیب
انژکتور یا پمپ انژکتور تنظیم نیست. گازوئیل کیفیت لازم را ندارد. صافی هوا گرفته است یا نیاز به سرویس دارد.	از متخصص برای رفع عیب کمک بگیرید. نوع گازوئیل را عوض کنید یا مخزن سوخت را تخلیه و دوباره سوخت گیری کنید. صافی هوا را تمیز کنید.

موتور روشن نمی شود یا دیر روشن می شود. (با فرض درست کار کردن سیستم راه اندازی)	
علت	رفع عیب
مخزن سوخت خالی است. شیر مخزن سوخت بسته است. هوا در مجاری سوخت نفوذ کرده است. صافی سوخت گرفته است. موتور به اندازه کافی گرم نمی شود.	سوخت گیری و سپس هواگیری کنید. شیر مخزن را باز و هواگیری کنید. عیب را برطرف و هواگیری کنید. صافی سوخت را تعویض کنید. از تجهیزاتی که مخصوص روشن کردن موتور در هوای سرد است استفاده کنید.

دود موتور سفید است.	
علت	رفع عیب
موتور خیلی سرد است. ترموستات خراب است. گازوئیل با آب مخلوط شده است. پمپ انژکتور تنظیم نیست.	پرده جلوی رادیاتور را بکشید و دور موتور را بالا ببرید. آن را تعویض کنید. گازوئیل را تعویض و دستگاه سوخت را هواگیری کنید. به کمک متخصص پمپ انژکتور را تنظیم کنید.

موتور ناگهان خاموش می شود.	
علت	رفع عیب
سوخت تمام شده است. سوراخ ورود هوا به مخزن سوخت گرفته شده است. هوا به سیستم سوخت رسانی وارد می شود. صافی های سوخت گرفته است.	سوخت گیری و سپس هواگیری کنید. سوراخ درپوش مخزن را تمیز و باز کنید. رفع عیب و هواگیری کنید. صافی های سوخت را عوض کنید.

موتور زیاد داغ می‌کند.

علت	رفع عیب
درپوش رادیاتور خراب است. لوله‌های رادیاتور گرفته است. ترموستات خراب است. آب رادیاتور کم است. تسمه پروانه شل است. پرده جلوی رادیاتور بسته است. شیکه خارجی رادیاتور کثیف است. روغن سیستم روغن کاری کم است. ترمزها تنظیم نیستند. مجارى موتور با رسوب گرفته شده است. بار موتور بیش از حد زیاد است.	درپوش رادیاتور را عوض کنید. رفع عیب کنید. ترموستات را عوض کنید. نشستی را برطرف و آب اضافه کنید. تسمه پروانه را میزان کنید. پرده جلوی رادیاتور را باز کنید. شیکه رادیاتور را تمیز کنید. به اندازه کافی روغن بریزید. ترمزها را تنظیم کنید. رسوبات را برطرف کنید. بار را کم کرده یا از دنده سنگین استفاده کنید.

فشار روغن در مجاری کم است.

علت	رفع عیب
روغن مناسب نیست. نشستی در لوله‌ها وجود دارد. درجه خراب است.	روغن را تخلیه و روغن مناسب به کار ببرید. نشستی لوله‌ها برطرف کنید. درجه فشار روغن را عوض کنید.

توان موتور (کشش موتور) کم شده است.

علت	رفع عیب
صافی هوا کثیف شده یا گرفته است. در لوله‌های سوخت رسانی گرفتگی وجود دارد. هوا در مجاری سوخت نفوذ کرده است. تنظیم نیست. صفحه کلاچ به روغن آغشته شده است.	هواکش را تمیز یا تعویض کنید. گرفتگی لوله‌های سوخت رسانی را برطرف کنید. رفع عیب و سپس هواگیری کنید. کلاچ را تنظیم کنید. با رعایت احتیاط صفحه کلاچ را با بنزین بشویید.

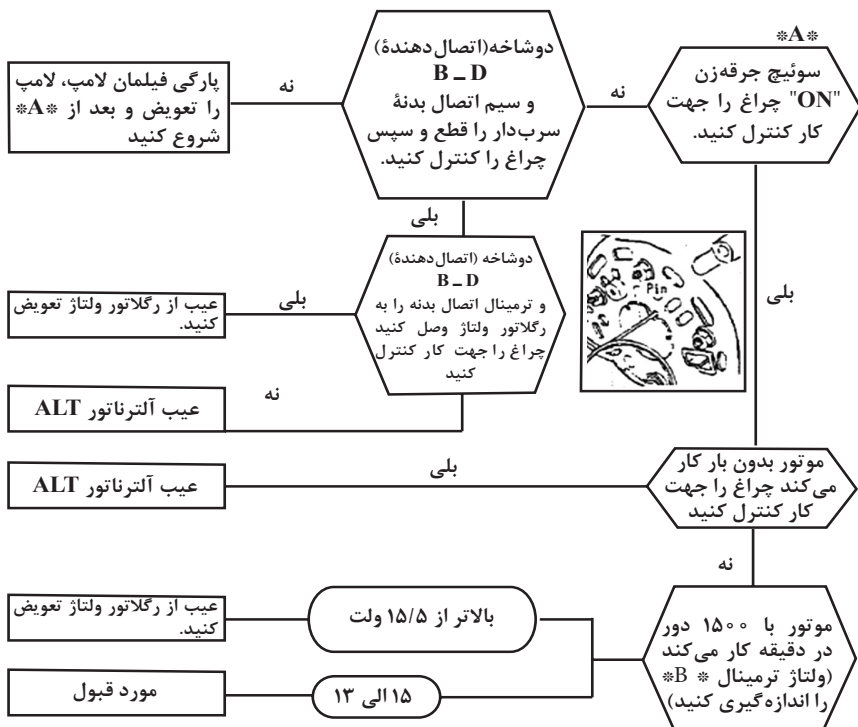
استارت، موتور را نمی‌تواند بچرخاند.

علت	رفع عیب
بست‌های باتری شل بسته شده‌اند. باتری ضعیف است. دنده استارت بیش از حد فرسوده است. روغن غلیظ در موتور ریخته شده است. ذغال استارت خورده شده است.	بست‌های باتری را محکم کنید. باتری را سرویس و سپس شارژ کنید. دنده را به کمک متخصص عوض کنید. روغن را تخلیه و سپس از روغن مناسب استفاده کنید. ذغال‌های استارت را عوض کنید.

جدول عیب یابی برق تراکتور

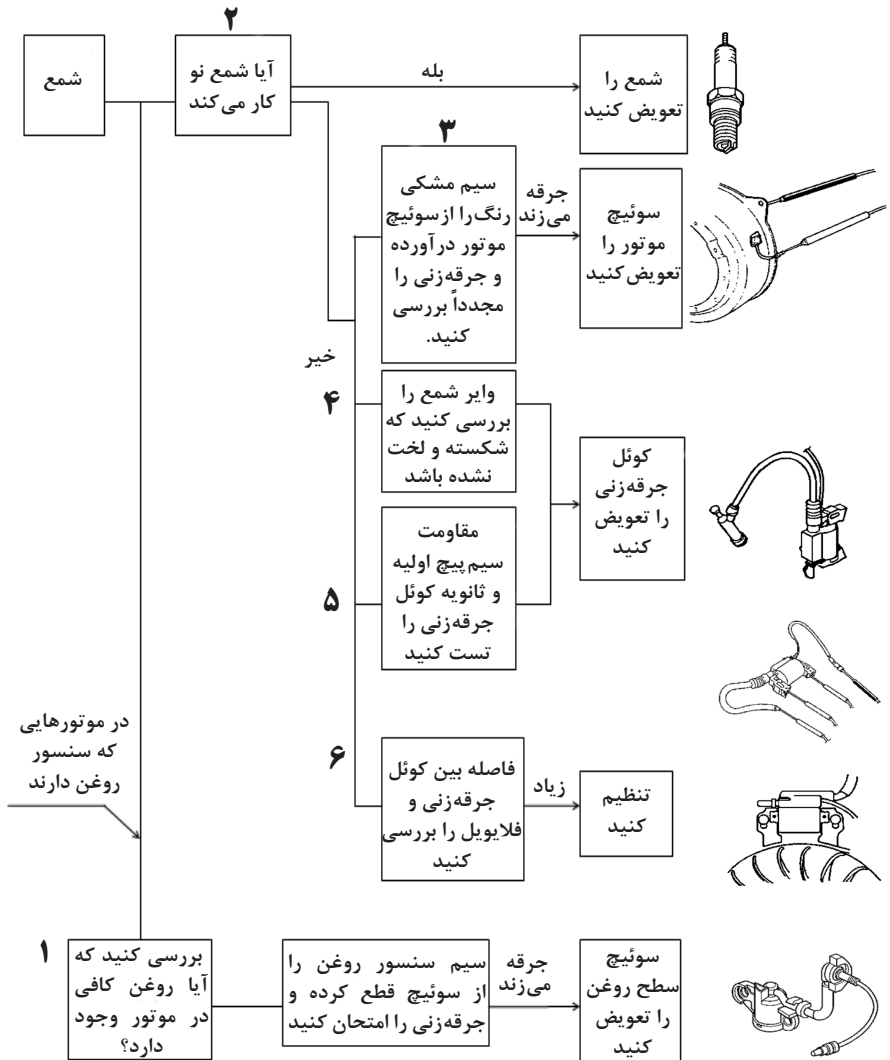
علائم	ایراد احتمالی		برطرف سازی ایراد
	مدار	دینام	
خاموش ماندن چراغ راهنما در تمامی شرایط	قطع فیلمان لامپ	–	تعویض یا – جدید
	–	اتصال داخلی	تعویض حداکثر جریان خروجی یک سوساز دینام
	اتصال بد یا شکستگی سیم	–	تعویض سیم و یا اتصال
روشن ماندن چراغ راهنما در کلیه شرایط وضعیت در دوره های پایین موتور	–	جریان خروجی بالا در اثر اتصال داخلی دینام	تعویض یک سوساز تعویض تنظیم ولتاژ
روشن ماندن چراغ راهنما در کلیه شرایط و با افزایش دور موتور ضعیف و خاموش شدن در دوره های بالاتر موتور	اتصال به کابل سفتی باتری	–	آزمایش تداوم جریان وافت ولتاژ تعویض کابل ها
	ضعف عدم تنظیم سفتی تسمه دینام	–	– تنظیم تسمه دینام
	–	جریان خروجی پایین	آزمایش حداکثر جریان خروجی تعویض رگلاتور دینام
	ضعف باتری	–	آزمایش حداکثر غلظت آب باتری و شارژ تعویض باتری
عدم شارژ باتری	—	ایراد در کنترل ولتاژ	آزمایش تنظیم ولتاژ رگلاتور ولتاژ دینام
	مقاومت زیاد (اتصال نادرست) نشی به بدنه و موتور	–	آزمایش افت تداوم جریان اتصال با تمیز کاری
شارژ بیش ازحد باتری ریختن و فیلمان استفاده از آب باتری، قطع لامپ ها تعویض لامپ بعد از مدت کوتاهی	–	کنترل ولتاژ	آزمایش دستگاه تنظیم ولتاژ (ولتاژ رگلاتور) تعویض رگلاتور ولتاژ (دستگاه تنظیم ولتاژ) دینام
روشن ماندن چراغ راهنما بعد از خاموش شدن موتور در دوره های آخر موتور قبل از خاموش و ضعیف در دوره های بالا	–	اتصال در داخل دینام	زیاد پایین بودن حداکثر جریان خروجی تعویض یک سوساز دینام

نمودار عیب‌یابی آلترناتور (مولد برق) تراکتور



چراغ = نور چراغ خطر شارژ
ALT = دینام (آلترناتور)
IC-RG - رگلاتور ولتاژ

نمودار عیب‌یابی سیستم جرقه‌زنی



- موتور در دور درجا خوب کار نمی کند.
- موتور در دور پایین به کار می آید.

عیوب متداول پمپ‌های دیافراگمی و روش رفع عیب آنها

ردیف	عیب	علت	رفع عیب
۱	پمپ به فشار لازم نمی‌رسد	- سوپاپ‌ها فرسوده شده‌اند. - شیلنگ مکش هوا می‌کشد. - نازل لانس یا بوم گشاد شده است. - صافی (فیلتر) مکش کثیف است.	- سوپاپ‌ها بازدید و در صورت لزوم تعویض شوند. - شیلنگ مکش را بازدید کنید. - نازل‌ها بازدید و در صورت لزوم تعویض شوند. - صافی (فیلتر) را تمیز کنید.
۲	فشار سنج نوسان دارد	- پمپ هوا می‌کشد یا هوای آن کاملاً تخلیه نشده است. - سوپاپ‌ها کار نمی‌کند (گیر کرده است).	- دستور هواگیری را اجرا کنید و در حالی که شیرها کاملاً باز است پمپ را راه اندازی کنید. - سوپاپ‌ها را تمیز یا تعویض کنید.
۳	فشار افت می‌کند و پمپ صدا دارد	- سطح روغن خیلی پایین است.	- روغن اضافه کنید (در حال کار و گرم حداکثر تا نیمه شیشه روغن باشد).
۴	روغن همراه سم خارج می‌شود	- دیافراگم پاره شده است.	- روغن پمپ را تخلیه کنید، سرسیلندر را بردارید و دیافراگم را تعویض کنید سپس روغن را تا حد مجاز پر کنید.
۵	روغن شیری رنگ شده است	- دیافراگم پاره شده است فوراً پمپ را متوقف کنید.	- طبق ردیف بالا دیافراگم تعویض شود.
۶	رگولاتور کار نمی‌کند و فشار قابل تنظیم نیست	- دیافراگم رگولاتور پاره شده و کارایی ندارد.	- دیافراگم رگولاتور تعویض شود.

عیوب متداول پمپ‌های دیافراگمی و روش رفع عیب آنها

ردیف	عیب	علت	رفع عیب
۱	پمپ به فشار لازم نمی‌رسد	- سوپاپ‌ها فرسوده شده‌اند. - شیلنگ مکش هوا می‌کشد. - نازل لانس گشاد شده است. - صافی (فیلتر) مکش کثیف است.	- سوپاپ‌ها بازدید و در صورت لزوم تعویض شوند. - شیلنگ مکش را بازدید کنید. - نازل‌ها بازدید و در صورت لزوم تعویض شوند. - صافی (فیلتر) را تمیز کنید.
۲	فشارسنج نوسان دارد	- پمپ هوا می‌کشد یا هوای آن کاملاً تخلیه نشده است. - سوپاپ‌ها کار نمی‌کند (گیر کرده است).	- دستور هواگیری را اجرا کنید و در حالی که شیرها کاملاً باز است پمپ را راه‌اندازی کنید. - سوپاپ‌ها را تمیز یا تعویض کنید.
۳	فشار افت می‌کند و پمپ صدا دارد	- سطح روغن خیلی پایین است.	- روغن اضافه کنید (در حال کار و گرم حداکثر تا نیمه شیشه روغن باشد).
۴	نشتی در قطعات پمپ مشاهده می‌شود	- تنظیم نبودن حلقه‌های تنظیم پکینگ - فرسوده شدن لاستیک مکنده - سرسیلندر	- حلقه‌های تنظیم پکینگ را تنظیم کنید. - لاستیک مکنده را تعویض کنید.

شره کردن

شره کردن چه به صورت پایین آمدن یک قطره و چه به صورت ریزش یک سطح باشد دلیل آن جمع شدن بیش از حد رنگ در یک محل می باشد شره کردن به علت های زیر می تواند باشد:

- ۱ حرکت پیستوله رنگ پاش با سرعت پایین یا نامتوازن صورت بگیرد
 - ۲ رنگ بیش از حد رقیق باشد
 - ۳ فاصله پیستوله تا سطح کار بیش از حد نزدیک باشد
 - ۴ زاویه نگه داشتن پیستوله نسبت به کار اشتباه باشد
 - ۵ ضخامت رنگ پاشیده شده بر روی سطح زیاد باشد
- راه بر طرف کردن عیب: بعد از خشک شدن رنگ قسمت های شره کرده را سنباده زده و مجدداً رنگ می پاشیم

خشک شدن رنگ با ظاهری پودری

- ۱ فاصله زیاد پیستوله رنگ پاش تا کار در موقع پاشیدن که باعث می شود رنگ قبل از رسیدن به کار خشک شده باشد
- ۲ پاشیدن با فشار هوای زیاد
- ۳ نشستن گرد رنگ قسمت های در حال رنگ بر روی قسمت های رنگ شده

تف کردن پیستوله

این عیب که اصطلاحاً به تف کردن پیستوله معروف است به علت های زیر می تواند باشد

- ۱ رنگ بیش از حد غلیظ است
- ۲ مجاری پیستوله کثیف و یا گرفته است
- ۳ فشار باد ورودی به پیستوله خیلی کم است

پوست پرتقالی شدن

در این عیب رنگ بعد از خشک شدن ظاهری ناهموار شبیه پوست پرتقال پیدا خواهد کرد که به علت های زیر می تواند باشد

- ۱ فاصله پیستوله تا سطح کار بسیار نزدیک است
- ۲ رنگ به مقدار مناسب رقیق نشده است

نشت کردن رنگ از نازل

نشت رنگ از نازل بدون فشار دادن ماشه می تواند به علت های زیر باشد:

- ۱ آسیب دیدن سوزن مایع پیستوله
- ۲ به علت وجود آشغال در نوک نازل سوزن درست در جای خود ننشسته است

فصل ۴

فناوری‌ها، استانداردها و تجهیزات

جداول تبدیل آحاد و ابعاد

ضرایب اعشاری واحدها، محاسبه بهره							
ضرایب اعشاری واحدها				طبق (۱۰-۲۰۰۲) ۱-۱۳۰۱ DIN			
SI واحد				ریاضی			
مثال		پیشوند		مقدار عددی	نام	توان ده	
معنی	واحد	علامت	نام				
۱۰ ^{۱۴} Meter	Em	E	اکسا	۱ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	تریلیون	۱۰ ^{۱۶}	
۱۰ ^{۱۳} Meter	Pm	P	پتا	۱ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	بیلیارد	۱۰ ^{۱۵}	
۱۰ ^{۱۲} Volt	TV	T	ترا	۱ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	بیلیون	۱۰ ^{۱۲}	
۱۰ ^۹ Watt	GW	G	گیگا	۱ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	میلیارد	۱۰ ^۹	
۱۰ ^۶ Watt	MW	M	مگا	۱ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	میلیون	۱۰ ^۶	
۱۰ ^۳ Newton	kN	k	کیلو	۱ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	هزار	۱۰ ^۳	
۱۰ ^۲ Liter	hl	h	هکتو	۱۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	صد	۱۰ ^۲	
۱۰ ^۱ Meter	dam	da	دکا	۱۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	ده	۱۰ ^۱	
۱۰ ^۰ Meter	m	-	-	۱ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	یک	۱۰ ^۰	
۱۰ ^۱ Meter	dm	d	دسی	۰/۱ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	یک‌دهم	۱۰ ^{-۱}	
۱۰ ^۲ Meter	cm	c	سانتی	۰/۰/۱ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	یک‌صدم	۱۰ ^{-۲}	
۱۰ ^{-۳} Volt	mV	m	میلی	۰/۰/۰/۱ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	یک‌هزارم	۱۰ ^{-۳}	
۱۰ ^{-۶} Ampere	μA	μ	میکرو	۰/۰/۰/۰/۰/۱ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	یک‌میلیونیم	۱۰ ^{-۶}	
۱۰ ^۰ Meter	nm	n	نانو	۰/۰/۰/۰/۰/۰/۱ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	یک‌میلیاردم	۱۰ ^{-۹}	
۱۰ ^{-۱۲} Farad	pF	p	پیکو	۰/۰/۰/۰/۰/۰/۰/۱ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	یک‌بیلیونیم	۱۰ ^{-۱۲}	
۱۰ ^{-۱۵} Farad	fF	f	فمنو	۰/۰/۰/۰/۰/۰/۰/۰/۱ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	یک‌بیلیاردم	۱۰ ^{-۱۵}	
۱۰ ^{-۱۸} Meter	am	a	آتو	۰/۰/۰/۰/۰/۰/۰/۰/۰/۱ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰	یک‌تریلیونیم	۱۰ ^{-۱۸}	
اعداد بزرگتر از یک با توان مثبت و کوچکتر از یک با توان منفی نشان داده می‌شوند. مثال: $۴۳۰۰ = ۴/۳ . ۱۰۰۰ = ۴/۳ . ۱۰^۳$ $۱۴۶۳۸ = ۱/۴۶۳۸ . ۱۰^۴$ $۰/۰ = \frac{۷}{۱۰۰} = ۷.۱۰^{-۲}$							

تبدیل واحدهای طول میلی‌متر

میلی متر	سانتی متر	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	۶/۲۱۵-۰۷
۱۰	۱	۰/۰۱	۰/۰۰۰۰۰۱	۰/۳۹۳۷۰۱	۰/۰۳۲۸۰۸	۰/۰۱۰۹۳۶	۰/۰۰۰۰۰۰۶
۱۰۰۰	۱۰۰	۱	۰/۰۰۱	۳۹/۳۷۰۰۸	۳/۲۸۰۸۴	۱/۰۹۳۶۱۳	۰/۰۰۰۰۶۲۱
۱۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰	۱۰۰۰	۱	۳۹۳۷۰/۰۸	۳۲۸۰/۸۴	۱۰۹۳/۶۱۳	۰/۶۲۱۳۷۱
۲۵/۴	۲/۵۴	۰/۰۲۵۴	۰/۰۰۰۰۰۲۵	۱	۰/۰۸۳۳۳۳	۰/۰۲۷۷۷۸	۰/۰۰۰۰۰۱۶
۳۰۴/۸	۳۰/۴۸	۰/۳۰۴۸	۰/۰۰۰۰۳۰۵	۱۲	۱	۰/۳۳۳۳۳۳	۰/۰۰۰۰۱۸۹
۹۱۴/۴	۹۱/۴۴	۰/۹۱۴۴	۰/۰۰۰۰۹۱۴	۳۶	۳	۱	۰/۰۰۰۰۵۶۸
۱۶۰۹۳۴۴	۱۶۰۹۳۴/۴	۱۶۰۹/۳۴۴	۱/۶۰۹۳۴۴	۶۳۳۶۰	۵۲۸۰	۱۷۶۰	۱

تبدیل واحدهای سطح

میلی متر مربع	سانتی متر مربع	متر مربع	اینچ مربع	فوت مربع	یارد مربع
mm ^۲	cm ^۲	m ^۲	in ^۲	ft ^۲	yd ^۲
۱	۰/۰۱	۰/۰۰۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱۵۵	۰/۰۰۰۰۰۱۱	۰/۰۰۰۰۰۰۱
۱۰۰	۱	۰/۰۰۰۰۱	۰/۱۵۵	۰/۰۰۰۱۰۷۶	۰/۰۰۰۰۱۲
۱۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰	۱	۱۵۵۰/۰۰۳	۱۰/۷۶۳۹۱	۱/۱۹۵۹۹
۶۵۴/۱۶	۶/۴۵۱۶	۰/۰۰۰۰۶۴۵	۱	۰/۰۰۰۶۹۴۴	۰/۰۰۰۰۷۷۲
۹۲۹۰۳	۹۲۹/۰۳۰۴	۰/۰۹۲۹۰۳	۱۴۴	۱	۰/۱۱۱۱۱۱
۸۳۶۱۲۷	۸۳۶۱/۲۷۴	۰/۸۳۶۱۲۷	۱۲۹۶	۹	۱

تبدیل واحدهای حجم

سانتی متر مکعب	متر مکعب	لیتر	اینچ مکعب	فوت مکعب	گالن (us)	گالن (عمومی)	بشکه (نفت)
cm ^۳	m ^۳	ltr	in ^۳	ft ^۳	US gal	Imp. gal	US brl
۱	۰/۰۰۰۰۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۶۱۰۲۴	۰/۰۰۰۰۰۳۵	۰/۰۰۰۰۲۶۴	۰/۰۰۰۰۲۲	۰/۰۰۰۰۰۰۶
۱۰۰۰۰۰۰۰	۱	۱۰۰۰	۶۱۰۲۴	۳۵	۲۶۴	۲۲۰	۶/۲۹
۱۰۰۰	۰/۰۰۱	۱	۶۱	۰/۰۳۵	۰/۲۶۴۲۰۱	۰/۲۲	۰/۰۰۰۶۲۹
۱۶/۴	۰/۰۰۰۰۰۱۶	۰/۰۱۶۳۸۷	۱	۰/۰۰۰۰۵۷۹	۰/۰۰۰۴۳۲۹	۰/۰۰۰۳۶۰۵	۰/۰۰۰۰۱۰۳
۲۸۳۱۷	۰/۰۲۸۳۱۷	۲۸/۳۱۶۸۵	۱۷۲۸	۱	۷/۴۸۱۳۳۳	۶/۲۲۹۷۱۲	۰/۱۷۸۱۲۷
۳۷۸۵	۰/۰۰۰۳۷۸۵	۳/۷۹	۲۳۱	۰/۱۳	۱	۰/۸۳۲۷۰۱	۰/۰۲۳۸۱
۴۵۴۵	۰/۰۰۰۴۵۴۵	۴/۵۵	۲۷۷	۰/۱۶	۱/۲۰	۱	۰/۰۲۵۹۳
۱۵۸۹۷۰	۰/۱۵۸۹۷	۱۵۹	۹۷۰۱	۶	۴۲	۳۵	۱

تبدیل واحدهای وزن

اونس	پوند	تن بزرگ	تن کوچک	تن متریک	کیلوگرم	گرم
oz	lb	Lton	shton	tonne	kg	g
۰/۰۳۵۲۷۳	۰/۰۰۲۲۰۵	۹/۸۴e-۰۷	۰/۰۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۰۱	۰/۰۰۱	۱
۳۵/۲۷۳۷	۲/۲۰۴۵۸۶	۰/۰۰۰۰۹۸۴	۰/۰۰۱۱۰۲	۰/۰۰۱	۱	۱۰۰۰
۳۵۲۷۳/۳۷	۲۲۰۴/۵۸۶	۰/۹۸۴۲۵۲	۱/۱۰۲۲۹۳	۱	۱۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰
۳۲۰۰۰	۲۰۰۰	۰/۸۹۲۹۱۳	۱	۰/۹۰۷۲	۹۰۷/۲	۹۰۷۲۰۰
۳۵۸۳۷/۷۴	۲۲۳۹/۸۵۹	۱	۱/۱۱۹۹۲۹	۰/۰۱۶	۱۰۱۶	۱۰۱۶۰۰۰
۱۶	۱	۰/۰۰۰۰۴۴۶	۰/۰۰۰۰۵	۰/۰۰۰۰۴۵۴	۰/۴۵۳۶	۴۵۳/۶
۱	۰/۰۶۲۵	۰/۰۰۰۰۰۲۸	۰/۰۰۰۰۰۳۱	۰/۰۰۰۰۰۲۸	۰/۰۲۸۳۵	۲۸

جدول تبدیل فشار بالا

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

جدول تبدیل فشار پایین

پاسکال	اینچ آب	اینچ جیوه	سانتی متر جیوه	فوت آب	متر آب
Pa	inH ₂ O	inHg	cmHg	ftH ₂ O	mH ₂ O
۹۸۰۶	۳۹/۳۶۵۷۲	۲/۸۹۶۰۴۳	۷/۳۵۶۳۳۹	۳/۲۸۰۶۹۶	۱
۲۹۸۹	۱۱/۹۹۹۲	۰/۸۸۲۷۵۳	۲/۲۴۲۳۱۱	۱	۰/۳۰۴۸۱۳
۱۳۳۳	۵/۳۵۱۲۶۵	۰/۳۹۳۶۸	۱	۰/۴۴۵۹۶۹	۰/۱۳۵۹۳۷
۳۳۸۶	۱۳/۵۹۲۹۳	۱	۲/۵۴۰۱۳۵	۱/۱۳۲۸۲	۰/۳۴۵۲۹۹
۲۴۹/۱	۱	۰/۰۷۳۵۶۸	۰/۱۸۶۸۷۲	۰/۰۸۳۳۳۹	۰/۰۲۵۴۰۳
۱	۰/۰۰۴۰۱۴	۰/۰۰۰۲۹۵	۰/۰۰۰۰۷۵	۰/۰۰۰۰۳۳۵	۰/۰۰۰۰۱۰۲

جدول تبدیل سرعت

ساعت / مایل	دقیقه / فوت	ثانیه / فوت	ساعت / کیلومتر	دقیقه / متر	ثانیه / متر
mi/h	ft/min	ft/s	km/h	m/min	m/s
۲/۲۳۷۱۳۶	۱۹۶/۸۵۰۴	۳/۲۸۰۸۴	۳/۵۹۹۷۱۲	۵۹/۹۸۸	۱
۰/۰۳۷۲۹۳	۳/۲۱۴۹۶	۰/۰۵۴۶۹۲	۰/۰۶۰۰۰۷	۱	۰/۰۱۶۶۷
۰/۶۲۱۴۷۷	۵۴/۶۸۵۰۴	۰/۹۱۱۴۱۷	۱	۱۶/۶۶۴۶۷	۰/۲۷۷۸
۰/۶۸۱۸۷۹	۶۰	۱	۱/۰۹۷۱۹۲	۱۸/۲۸۴۳۴	۰/۳۰۴۸
۰/۰۱۱۳۶۵	۱	۰/۰۱۶۶۶۷	۰/۰۱۸۲۸۷	۰/۳۰۴۷۳۹	۰/۰۰۵۵۰۸
۱	۸۷/۹۹۲۱۳	۱/۴۶۶۵۳۵	۱/۶۰۹۰۷۱	۶۸/۸۱۴۶۴	۰/۴۴۷

جدول تبدیل گشتاور

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

مقاومت قطعات در بارگذاری های مختلف

نوع بارگذاری	شکل بارگذاری	تنش در قطعه	حداکثر جابجایی در قطعه
کششی		تنش کششی در بارگذاری کششی $= \frac{\text{نیروی کششی}}{\text{سطح مقطع}}$	حداکثر جابجایی در بارگذاری کششی $= \frac{\text{نیروی} \times \text{طول}}{\text{سفتی جنس} \times \text{سطح مقطع}}$
فشاری		تنش فشاری در بارگذاری فشاری $= \frac{\text{نیروی فشاری}}{\text{سطح مقطع}}$	حداکثر جابجایی در بارگذاری فشاری $= \frac{\text{نیروی} \times \text{طول}}{\text{سفتی جنس} \times \text{سطح مقطع}}$
برشی		تنش برشی در بارگذاری برشی $= \frac{\text{نیروی برشی}}{\text{سطح مقطع}}$	—
خمشی		= حداکثر تنش قطعه بارگذاری خمشی $= \frac{\text{طول} \times \text{نیروی}}{\text{ممان اینرسی}} \times \text{ضریب}$	= حداکثر جابجایی در خمش $= \frac{\text{نیروی} \times \text{طول}^2}{\text{سفتی جنس} \times \text{ممان اینرسی}} \times \text{ضریب}$
پیچشی		= حداکثر تنش قطعه هنگام پیچش $= \frac{\text{گشتاور پیچشی}}{\text{ممان اینرسی قطبی}} \times \text{ضریب}$	= حداکثر جابجایی زاویه در پیچش $= \frac{\text{طول} \times \text{گشتاور پیچشی}}{\text{سفتی برشی جنس} \times \text{ممان اینرسی قطبی}} \times \text{ضریب}$
مقایسه استحکام و سفتی مواد مختلف معمولی			
استحکام فولاد > استحکام مس > استحکام آلومینیوم سفتی فولاد > سفتی مس > سفتی آلومینیوم			
به چه شرطی مقاومت قطعه بالا می رود:		استحکام قطعه زمانی بالا می رود که: ۱- استحکام جنس قطعه بیشتر باشد. ۲- در برابر نیروی یکسان تنش در قطعه کمتر باشد.	

ح ج ج ن ن ب ب الف

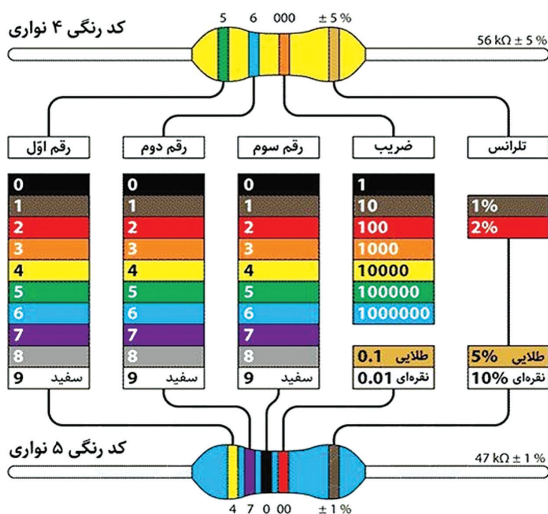
ممان اینرسی سطح مقطع حول محور افقی
به ترتیب، شکل الف از همه بیشتر است.

جداول و استانداردهای الکتریکی

نمادها و علائم استاندارد در نقشه مدارهای الکتریکی

	کلید تابع فشار
	کلید شناور
	تایمر با تأخیر در قطع (رله و کنتاکت)
	تایمر با تأخیر در وصل (رله و کنتاکت)
	لامپ سیگنال
	بوبین کنتاکتور
	شستی وصل (استارت)
	شستی قطع (استاپ)
	شستی وصل و قطع (استارت استاپ دابل)
	میکروسوئیچ
	کنتاکت با کنتاکتور
	کنتاکت بسته کنتاکتور
	کنتاکت بسته بی متال
	رله حرارتی

کد رنگی مقاومت



درجه حفاظت تجهیزات الکتریکی یا استاندارد IP

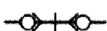
اطلاعات رقم اول درجه حفاظت تجهیزات الکتریکی (استاندارد IP)

رقم اول	جزئیات نوع حفاظت ایجاد شده به وسیله پوشش دستگاه	شرح مختصر
۰	حفاظت ویژه‌ای ندارد	حفاظت نشده
۱	دارای حفاظت برای اعضای بزرگ بدن انسان مانند دست (ولی فاقد حفاظت در برابر دسترسی عمدی)، مثل دست‌ها و سایر اعضای مشابه بدن انسان	حفاظت در برابر اجسام سخت بزرگ‌تر از ۵۰ میلی‌متر
۲	دارای حفاظت برای انگشتان یا اجسامی که طول آن از ۸۰ میلی‌متر متجاوز نباشد. مثل انگشتان یا سایر وسایل مشابه	حفاظت در برابر اجسام سخت بزرگ‌تر از ۱۲ میلی‌متر
۳	دارای حفاظت برای ابزارها، سیم‌ها و غیره با قطر یا ضخامت بیش از ۲/۵ میلی‌متر. مثل ابزار یا سیم‌ها	حفاظت در برابر اجسام سخت بزرگ‌تر از ۲/۵ میلی‌متر
۴	دارای حفاظت برای سیم‌ها یا تسمه‌ها با ضخامت بیش از ۱ میلی‌متر. مثل سیم‌ها	حفاظت در برابر اجسام سخت بزرگ‌تر از ۱ میلی‌متر
۵	از نفوذ گرد و غبار به درون دستگاه کاملاً جلوگیری نشده است اما گرد و غبار به میزانی که در کار دستگاه ایجاد اختلال کند وارد نمی‌شود. مثل گرد و خاک	حفاظت در برابر گرد و غبار
۶	هیچ‌گونه گرد و غباری نفوذ نمی‌کند	غیر قابل نفوذ در برابر گرد و غبار

اطلاعات رقم دوم درجه حفاظت تجهیزات الکتریکی (استاندارد IP)

رقم اول	جزئیات نوع حفاظت ایجاد شده به وسیله پوشش دستگاه	شرح مختصر
۰	حفاظت ویژه‌ای ندارد	حفاظت نشده
۱	چکیدن آب (ریزش عمودی قطرات) اثرات زیان‌آوری ندارد	حفاظت شده در برابر چکیدن آب
۲	قطرات عمودی آب بر پوشش با زاویه انحراف تا ۱۵ درجه زیان‌آور نخواهد بود	حفاظت شده در برابر چکیدن آب با زاویه انحراف تا ۱۵ درجه
۳	بارش آب به‌صورت پاشیدگی تا زاویه ۶۰ درجه از وضع قائم اثر زیان‌آور ندارد	حفاظت شده در برابر پاشیدگی آب
۴	آب ترشح شده از هر سو به پوشش دستگاه اثر زیان‌آور ندارد	حفاظت شده در برابر ترشح آب
۵	آب پرتاب شده توسط آب پخش‌کن از هر سو به پوشش دستگاه اثر زیان‌آور ندارد	حفاظت در برابر فوران آب
۶	آب حاصله از امواج دریای طوفانی یا فوران شدید آب نباید به مقدار زیان‌آور برسد	حفاظت شده در برابر امواج دریا
۷	هنگامی که پوشش دستگاه در شرایط معینی از فشار و زمان در آب غوطه‌ور می‌شود نباید نفوذ آب به مقدار زیان‌آوری در آن امکان‌پذیر باشد.	حفاظت شده در برابر اثرات غوطه‌ور شدن آب
۸	تجهیزات برای فرورفتگی مداوم در زیر آب در شرایطی که به‌وسیله سازنده مشخص می‌شود مناسب است	حفاظت شده در برابر فرورفتگی در زیر آب

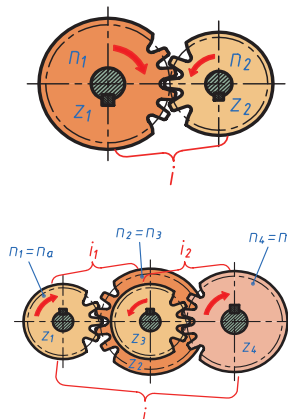
نماد ادوات انتقال انرژی و آماده‌سازی روغن در مدار هیدرولیک

نماد	نام قطعه	نماد	نام قطعه
	عبور خطوط از روی هم		منبع فشار هیدرولیک
	کوپلینگ اتصال سریع		الکتروموتور
	مخزن		موتور غیر الکتریکی
	فیلتر		خطوط فشار، مکش و برگشت
	خنک کن روغن		خط کنترل (پیلوت)
	گرمکن روغن		خط انعطاف پذیر
	آکومولاتور		اتصال خطوط

روابط کاربردی تخصصی مربوط به ماشین‌های کشاورزی

کاربرد	عناصر	رابطه
تعیین بوکسوات	تعداد دور چرخ در حالی که وسیله پشت تراکتور در بیشترین عمق کار می‌کند تعداد دور چرخ در حالی که وسیله پشت تراکتور بالا است	$\text{درصد بوکسوات} = \frac{N - N_1}{N} \times 100$
تنظیم طول علامت‌گذار (مارکر) در کارنده‌ها	A- فاصله وسط به وسط دو چرخ جلو تراکتور بر حسب سانتی‌متر B- عرض دستگاه (فاصله بین اولین تا آخرین شیار باز کن بر حسب سانتی‌متر) S- فاصله بین دو شیار باز کن مجاور بر حسب سانتی‌متر - طول علامتگذار (فاصله بشقاب یا بیلچه مارکر تا اولین شیار بازکن کنار بر حسب سانتی‌متر)	$L_1 = \frac{B - A}{2} + S$
قدرت خروجی پمپ	P- قدرت خروجی پمپ بر حسب اسب بخار Q- دبی بر حسب لیتر بر ثانیه H- ارتفاع کلی بر حسب متر E- بازده پمپ	$P = \frac{Q \times H}{75 \times E}$
محاسبه دبی	Q- دبی بر حسب متر مکعب A- سطح مقطع بر حسب متر مربع V- سرعت متوسط بر حسب متر بر ثانیه	$V = \frac{Q}{A}$
ظرفیت مزرعه‌ای ماشین	C- ظرفیت مزرعه‌ای بر حسب هکتار در ساعت V- سرعت بر حسب کیلومتر در ساعت W- عرض کار ماشین بر حسب متر e- بازده مزرعه‌ای بر حسب درصد	$C = \frac{VWe}{100}$
محاسبه نسبت تراکم موتور	ϵ - نسبت تراکم V_h - حجم مفید سیلندر V_c - حجم اتاقک احتراق	$\epsilon = \frac{V_h + V_c}{V_c}$
محاسبه توان کششی (مالبندی) تراکتور	F- نیرو به کیلو نیوتن V- سرعت بر حسب کیلومتر بر ساعت P- توان کششی بر حسب کیلو وات	$P = \frac{F \times V}{3/6}$
محاسبه استهلاک به روش خطی	D- استهلاک سالیانه P- قیمت اولیه ماشین L- عمر مفید ماشین S- ارزش اسقاطی	$D = \frac{P - S}{L}$
محاسبه سود سرمایه	I- سود سالیانه سرمایه i- نرخ بهره P و S مانند استهلاک خطی	$I = \left(\frac{P + S}{2}\right)i$

سیستم انتقال قدرت چرخ دنده‌ای



Z_1, Z_2, Z_3, Z_4	تعداد دندانه	چرخ دنده	فرمول انتقال
n_1, n_2, n_3, n_4	دور	محرك	$n_1 \cdot Z_1 = n_2 \cdot Z_2$
Z_2, Z_3, Z_4	تعداد دندانه	چرخ دنده	
n_2, n_3, n_4	دور	متحرك	نسبت انتقال
n_a	دور اولین چرخ دنده		$i = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{n_a}{n_e}$
n_e	دور آخرین چرخ دنده		
i	نسبت انتقال کل		
$i_1, i_2, i_3, \dots$	نسبت انتقال تکی		

مثال:

$$Z_1 = ?; n_2 = ?; Z_2 = 24; n_1 = 180 \text{ /min}; i = 0.4$$

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

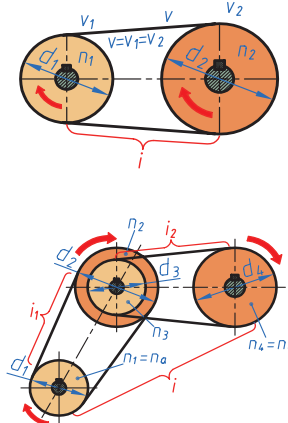
$$i = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \dots$$

$$n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{180 \text{ /min}}{0.4} = 450 \text{ /min}$$

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

گشتاور دورانی چرخ دنده‌ها در صفحه ۳۷

سیستم انتقال قدرت تسمه‌ای



d_1, d_2, d_3	قطر (فلکه)	پولی	سرعت
n_1, n_2, n_3	دور	محرك	$v = v_1 = v_2$
d_1, d_2, d_3	قطر	پولی	
n_1, n_2, n_3	دور	متحرك	فرمول انتقال
n_a	دور اولین پولی		$n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2$
n_e	دور آخرین پولی		
i	نسبت انتقال کل		نسبت انتقال
$i_1, i_2, i_3, \dots$	نسبت انتقال تکی		$i = \frac{d_2}{d_1} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{n_a}{n_e}$
v, v_1, v_2	سرعت محیطی		

مثال:

$$d_2 = ?; i = ?; d_1 = 240 \text{ mm}; n_2 = 400 \text{ /min};$$

$$n_1 = 600 \text{ /min}$$

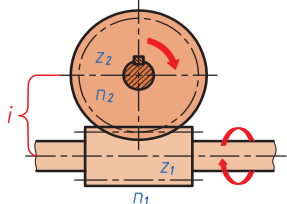
$$i = \frac{d_2 \cdot d_4 \cdot d_6 \dots}{d_1 \cdot d_3 \cdot d_5 \dots}$$

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

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{600 \text{ /min}}{400 \text{ /min}} = \frac{1.5}{1} = 1.5$$

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

سیستم انتقال قدرت حلزونی



فرمول انتقال
 $n_1 \cdot Z_1 = n_r \cdot Z_r$

نسبت انتقال
 $i = \frac{n_1}{n_r} = \frac{Z_r}{Z_1}$

مثال:

تعداد راه (یا نخ) حلزون Z_1
دور حلزون n_1
تعداد دندانه چرخ حلزون Z_r
دور چرخ حلزون n_r
نسبت انتقال i

$n_2 = ?$; $Z_1 = 3$; $n_1 = 1500 \text{ /min}$; $i = 25$

$n_r = \frac{n_1}{i} = \frac{1500 \text{ /min}}{25} = 60 \text{ /min}$

جداول و روابط مربوط به انواع پیچ

گشتاور بستن پیچ‌ها

گشتاور (پوند - فوت)	گشتاور (پوند - فوت)			گشتاور: kg. cm									
	SAE ۲	SAE ۵	SAE ۸	گشتاور: kg. cm									
قطر پیچ (اینچ)				۴/۶	۴/۸	۵/۶	۵/۸	۶/۶	۶/۸	۶/۹	۸/۸	۱۰/۹	۱۲/۹
۱/۴	۷	۱۰	۱۴	۶	۴۹	۶۳	۶۱	۷۹	۷۴	۹۵	۱۰۳	۱۲۶	۱۷۲
۵/۱۶	۱۴	۲۱	۳۰	۸	۱۱۹	۱۵۳	۱۴۸	۱۷۸	۲۳۰	۲۵۰	۳۰۶	۴۱۷	۵۰۰
۳/۸	۲۴	۳۷	۵۲	۱۰	۲۲۵	۳۰۳	۲۹۴	۳۷۹	۳۵۳	۴۵۵	۶۰۶	۸/۲	۱۰
۷/۱۶	۳۹	۶۰	۸۴	۱۲	۴۱۱	۵۲۹	۴۲۷	۶۶۲	۶۱۶	۷/۹	۸/۶	۱۰/۵	۱۴
۱/۲	۵۹	۹۰	۱۲۸	۱۴	۶۵۴	۸/۴	۸/۲	۱۰/۵	۱۰	۱۲	۱۳	۱۷	۲۳
۹/۱۶	۸۵	۱۳۰	۱۸۴	۱۶	۱۰	۱۳	۱۲	۱۶	۱۵	۲۰	۲۱	۲۶	۳۶
۵/۸	۱۱۷	۱۸۰	۲۵۵	۱۸	۱۴	۱۸	۱۷	۲۳	۲۱	۲۷	۳۰	۳۶	۴۹
۳/۴	۲۰۵	۳۲۰	۴۵۰	۲۲	۲۷	۳۵	۳۴	۴۴	۴۱	۵۲	۵۷	۷۰	۹۵
۷/۸	۲۰۰	۵۱۵	۷۳۰										
۱	۳۰۰	۷۷۵	۱/۰۹۰										

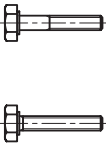
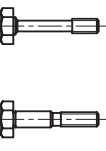
انواع کَلگی، پیچ جهت بستن

جدول تبدیل آچارهای اینچی به میلی متری

اینچ	میلی متر
$\frac{1}{16}$	۱/۵
$\frac{1}{8}$	۳
$\frac{3}{16}$	۴/۵
$\frac{1}{4}$	۶
$\frac{5}{16}$	۸
$\frac{3}{8}$	۱۰
$\frac{7}{16}$	۱۱
$\frac{1}{2}$	۱۳
$\frac{9}{16}$	۱۴
$\frac{5}{8}$	۱۶
$\frac{11}{16}$	۱۸
$\frac{3}{4}$	۱۹
$\frac{13}{16}$	۲۱
$\frac{7}{8}$	۲۲
$\frac{15}{16}$	۲۴
۱	۲۵

نام	خواص
 دندانه دار خارجی	انتقال گشتاور دورانی بزرگتر از شش گوش
 دندانه دار داخلی	انتقال گشتاور دورانی خیلی خوب، جاگیری کم قالب آن
 دندانه دار داخلی پینی	پیچ های ایمنی، فقط با ابزار خاصی باز می شود، کاربرد ویژه جهت مراقبت از خرابی و دزدی، گشتاور دورانی انتقالی خوب
 شیار چهارسو Z	گشتاور دورانی بزرگتر از پیچ های با شیار تخت، مرکزبایی خوب ابزار، تنش سطحی کمتر، بدون شیارهای قطری، شیار چهارسوی فیلیپس H نامیده می شود.
 شش گوش	گشتاور دورانی انتقالی بالا، نیروی محور کوچکی لازم است، قیمت مناسب، قالب پیچ و مهره یکسان است، انواع مختلف، قالب نسبتاً بزرگ
 آلنی	مانند شش گوش ولی گشتاور دورانی انتقالی کوچکتر، جاگیری کوچکتر از شش گوش جهت قالب
 آلنی پینی	پیچ ایمنی، فقط با ابزار خاصی باز می شود، 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

انواع پیچ ها در نگاه کلی

شکل	اجزاء	محدوده استاندارد تااز	استاندارد	کاربرد، خواص
پیچ های سرشش گوش				
	با تنه و رزوه معمولی	M۱/۶...M۶۴	DIN EN ISO ۴۰۱۴	بیشترین نوع پیچ به کار رفته در ماشین سازی، دستگاه ها و خودروسازی
	با رزوه معمولی تا سر پیچ	M۱/۶...M۶۴	DIN EN ISO ۴۰۱۷	در پیچ بارزوه تا سر: استحکام خستگی بالا
	با تنه و رزوه دندانه ریز	M۸×۱...M۶۴×۴	DIN EN ISO ۸۷۶۵	در مقایسه با رزوه معمولی: عمق کم رزوه، گام کوچک، قابلیت بارگذاری بالا، حداقل طول بست L _e بیشتری لازم است.
	با رزوه دندانه ریز تا سر پیچ	M۸×۱...M۶۴×۴	DIN EN ISO ۸۷۶۶	
	با تنه باریک	M۳...M۲۰	DIN EN ISO ۲۴۰۱۵	پیچ های انبساطی (کششی)، برای بارگذاری دینامیکی، در مونتاژ فنی درست و اصولی هیچگونه ضامنی (واشر) لازم نیست.
	پیچ های انطباقی	M۸...M۴۸	DIN ۶۰۹	تعیین دقیق موقعیت اجزاء در مقابل جابه جایی، تنه انطباقی نیروهای عرضی را منتقل می کند.
پیچ های سر شش گوش برای سازه های فولادی				
	با اندازه آچار گیر بزرگ	M۱۲...M۳۶	DIN ۶۹۱۴	سازه های فولادی؛ اتصالات مقاوم به جابه جایی (GVP)، اتصالات تحت نیروهای برشی
	پیچ های انطباقی با اندازه آچار گیر بزرگ	M۱۲...M۳۰	DIN ۷۹۹۹	سازه های فولادی، اتصالات مقاوم به جابه جایی (GVP)، اتصالات تحت نیروها برشی
پیچ های سر استوانه ای				
	پیچ آلنی، رزوه معمولی	M۱/۶...M۶۴	DIN EN ISO ۴۷۶۲	نیروهای ماشین سازی، تجهیزات و دستگاه ها و خودروسازی، جاگیری کم، با کنگی قابل خزینه در سر کوتاه: ارتفاع کم،
	پیچ آلنی، رزوه دندانه ریز	M۸×۱...M۶۴×۴	DIN EN ISO ۲۱۲۶۹	بارگذاری پایین پیچ های با فشار تخت: پیچ های کوچک
	پیچ آلنی با سر کوتاه	M۳...M۲۴	DIN ۷۹۸۴	بارگذاری پایین رزوه دندانه ریز: عمق کوچک رزوه، قابلیت بارگذاری بالا، حداقل عمق بست L _e بزرگ
	با شیرار تخت	M۱/۶...M۱۰	DIN EN ISO ۱۲۰۷	

پیچ های سرخزینه

 	با شیار تخت	M ۱/۶....M ۱۰	DIN EN ISO ۲۰۰۹	کاربردهای متنوع در ماشین سازی، تجهیزات و خودروسازی؛ در پیچ های آلنی: قابلیت بارگذاری بالا در پیچ های با شیار چهارسو: بستن مطمئن و لق نشدن نسبت به پیچ های شیار تخت
	آلنی	M ۳....M ۲	DIN EN ISO ۱۰۶۴۲	
	کلگی عدسی با شیار تخت	M ۱/۶....M ۱۰	DIN EN ISO ۲۰۱۰	
	کلگی عدسی با شیار چهارسو	M ۱/۶....M ۱۰	DIN EN ISO ۷۰۴۷	

پیچ ها - نگاه کلی - مشخصه پیچ ها

کاربرد خواص	استاندارد	محدوده استاندارد تا...از	اجزا	شکل
-------------	-----------	--------------------------	------	-----

پیچ ورق سوراخ کن

	بدنه خودرو ورق کاری، ورق کاری، این پیچ ها هنگام بستن ورق را سوراخ و قلاویز می کنند.	DIN EN ISO ۱۵۴۸۱	ST ۲.۲....ST ۶.۳	سرتخت با شیار چهارسو
		DIN EN ISO ۱۵۴۸۳	ST ۲.۲....ST ۶.۳	سرعدسی با شیار چهارسو

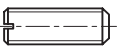
صفحه ۲۱۹

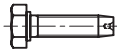
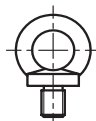
پیچ های دوسر رزوه انطباقی

	برای آلیاژ آلومینیومی	DIN ۸۳۵	M ۴....M ۲۴	$L_e \approx 2.d$
	برای چدن ها	DIN ۹۳۹	M ۴....M ۴۸	$L_e \approx 1/5.d$
	برای فولاد	DIN ۹۳۸	M ۳....M ۴۸	$L_e \approx 1.d$

صفحه ۲۲۰

پیچ های مغزی

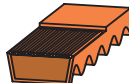
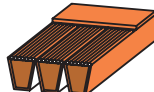
	با دنباله پینی و سر پیچ گوشتی خور	M ۱/۶....M ۱۲	DIN EN ۲۷۴۳۵	پیچ تحت تنش فشاری جهت نگهداری مطمئن موقعیت قطعات نسبت به هم، مثلاً اهرم ها، بوش های یاتاقان، توپی ها؛ پیچ های مغزی جهت انتقال توان گشتاور پیچشی، مثلاً به عنوان اتصال محور و توپی مناسب نیست.
	با دنباله پینی سر آلنی	M ۱/۶....M ۲۴	DIN EN SIO ۴۰۲۸	
	با دنباله مخروطی و سر پیچ گوشتی خور	M ۱/۶....M ۱۲	DIN EN ۲۷۴۳۴	
	با دنباله مخروطی و سر آلنی	M ۱/۶....M ۲۴	DIN EN ISO ۴۰۲۷	
	با دنباله پخ خورده و سر پیچ گوشتی خور با دنباله پخ خورده و سر آلنی	M ۱/۶....M ۱۲	DIN EN ۲۴۷۶۶	
		M ۱/۶....M ۲۴	DIN EN ISO ۴۰۲۶	

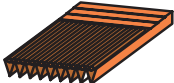
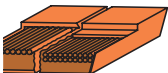
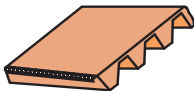
پیچ‌های درپوش				صفحه ۲۱۹
	پیقه‌دار، سرشش گوش یا آلنی	M ۱۰×۱... M ۵۲×۱/۵	DIN ۹۰۸ DIN ۹۱۰	گیربکس‌ها، پیچ‌های تخلیه، سرریز و پر کردن روغن، ماشین‌کاری سطح نشیمن فلانچ روی بدنه لازم است، کاربرد با آب بندهای DIN ۷۶۰۳
پیچ‌های رزوه کردن (بدون براده‌برداری)				صفحه ۲۱۸
	فرم‌های مختلف کلگی، مثلاً سرشش گوش، آلنی	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
پیچ‌های گوشواره‌ای، پیچ‌های قلاب				صفحه ۲۱۹
	یا رزوه معمولی	M۸....M۱۰۰×۶	DIN ۵۸۰	گوشواره‌های حمل روی ماشین‌ها، تجهیزات، مقدار بارگذاری بستگی به زاویه بار دارد، ماشین‌کاری سطح‌نشیمن فلانچ لازم است.
مشخصه پیچ‌ها				
مثال: ISO ۴۰۱۷ - M۱۲×۸۰ - A۲-۷۰ پیچ سرشش گوش DIN ۹۱۰ - M۲۴×۱/۵ - St پیچ درپوش ISO ۴۷۶۲ - M۱۰×۵۵ - A۸/۸ پیچ استوانه‌ای کلاس استحکام مثلاً A۸/۸، ۱۰/۹، A۲-۷۰، A۴-۷۰، جنس فولاد مثلاً St (فولاد)، CuZn (آلیاژ مس - روی) اطلاعات نامی، مثلاً M ← رزوه متریک ۱۲ ← قطر نامی d ۸۰ ← طول l استاندارد مربوطه، مثلاً ISO، DIN، EN، شماره برگه استاندارد^{۱)} نام				
۱) پیچ‌های طبق استانداردهای ISO، DIN EN یا ISO، DIN EN دارای علامت ISO در نام‌گذاری هستند. پیچ‌های طبق استاندارد DIN، دارای علامت DIN در نام‌گذاری هستند.				

انواع تسمه های گوه ای شکل

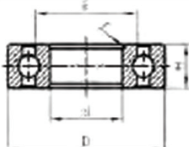
تسمه های گوه ای شکل (۷-شکل)، تسمه های دندانه دار (سنکرون)

شکل ساختمان

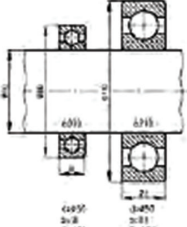
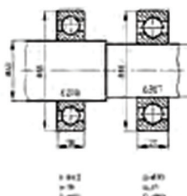
مشخصه استاندارد	محدوده ابعاد		محدوده سرعت	محدوده توان	خواص، مثال های کاربردی
	mm به h	mm به L			
	استاندارد برای پولی های		به V_{max} m/s	به P_{max} kW	
تسمه های گوه ای شکل معمولی  DIN ۲۲۱۵, ISO ۴۱۸۴	۴...۲۵	۱۸۵...۱۹۰۰۰	۳۰	۶۵	برای بارهای پاره کننده بالا، توانایی انتقال مطمئن، ماشین های ساختمانی، ماشین 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، - میرد
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 پولیها، پایداری حرارتی بالا از $-30^{\circ}C$ تا $+80^{\circ}C$ محرکه دینام خودرو سوار، سیستم های جعبه دنده، پمپ ها، ماشین های میرد
DIN ۲۲۱۱. DIN ۲۲۱۷					
تسمه های گوه ای شکل یکپارچه (تسمه های قدرتی) 	۱۰...۲۶	۱۲۵۰...۱۵۰۰۰	۳۰	۶۵	عدم حساسیت به ارتعاش و ضربه؛ عدم پیچش تسمه های تکی در پولی، توزیع کاملاً یکنواخت نیرو، بارهای پاره کننده بالا، برای فواصل بزرگ محورها؛ ماشین های کاغذ
DIN ۲۲۱۱. DIN ۲۲۱۷					

تسمه‌های گوه‌ای شکل پره‌ای  DIN ۷۸۶۷	۳...۱۷ ۶۰۰...۱۵۰۰۰ DIN ۷۸۶۷	۶۰	۲۰	امکان نسبت انتقال بزرگ، دوران کم لرزش؛ محرکه دینام خودروسواری، سیستم کمپرسور در تأسیسات تبرید، ماشین‌های کوچک
تسمه‌های گوه‌ای شکل پهن  DIN ۷۷۱۹	۶...۱۸ ۴۶۸...۲۵۰۰ DIN ۷۷۱۹	۳۰	۸۵	مقاومت عرضی خوب، تطابق پروفیل خوب، بارهای پاره‌کننده خیلی بالا، قابل انعطاف؛ جعبه‌دهنده‌های با سرعت قابل تنظیم؛ ماشین‌های ابزار، نساجی، ماشین‌سازی عمومی
تسمه‌های گوه‌ای شکل دوبر (تسمه‌های شش گوش)  DIN ۷۷۲۲, ISO ۵۲۸۹	۱۰...۲۵ ۲۰۰۰...۶۹۰۰ DIN ۲۲۱۷	۳۰	۲۰	انتقال خوب برای موتورهای با چند پولی و جهت گردش متغیر؛ ۱۰٪ بازده کمتر از تسمه‌های معمولی؛ ماشین‌های کشاورزی، ماشین‌های نساجی، ماشین‌سازی عمومی
تسمه‌های دندانه‌دار  DIN ۷۷۲۱, ISO ۵۲۹۶	۰/۷...۵/۰ ۱۰۰...۳۶۲۰ DIN ISO ۵۲۹۴	۴۰...۸۰	۰/۵...۹۰۰	بازده $\eta_{\max} \leq 0.98$ ، حرکت سنکرون و بدون لغزش، نیروی کششی اولیه کمتر و در نتیجه اعمال بار کمتر به یاتاقان‌ها، سیستم‌های محرکه ظرفیت و دقیق و ماشین‌های اداری، در خودروهای باری، سیستم محرکه اسپیندل CNC
۱- ارتفاع تسمه (صفحات ۲۵۵، ۲۵۶) ۲- طول تسمه ۳- توان قابل انتقال توسط هر تسمه				

جداول و روابط استاندارد انواع یاتاقان غلتشی

جدول مشخصات یاتاقان های غلتشی استاندارد											
											
نشانه	قطر سوراخ داخلی یاتاقان	قطر خارجی یاتاقان	ضخامت یاتاقان	نشانه	قطر سوراخ داخلی یاتاقان	قطر خارجی یاتاقان	مشخصات یاتاقان	نشانه	قطر سوراخ داخلی یاتاقان	قطر خارجی یاتاقان	ضخامت یاتاقان
	d	D	H		d	D	H		d	D	H
۶۰۰۰	۱۰	۲۶	۸	۶۲۰۰	۱۰	۳۰	۹	۶۳۰۰	۱۰	۳۵	۱۱
۶۰۰۱	۱۲	۲۸	۸	۶۲۰۱	۱۲	۳۲	۱۰	۶۳۰۱	۱۲	۳۷	۱۲
۶۰۰۲	۱۵	۳۲	۹	۶۲۰۲	۱۵	۳۵	۱۱	۶۳۰۲	۱۵	۴۲	۱۳
۶۰۰۳	۱۷	۳۵	۱۰	۶۲۰۳	۱۷	۴۰	۱۲	۶۳۰۳	۱۷	۴۷	۱۴
۶۰۰۴	۲۰	۴۲	۱۲	۶۲۰۴	۲۰	۴۷	۱۴	۶۳۰۴	۲۰	۵۲	۱۵
۶۰۰۵	۲۵	۴۷	۱۲	۶۲۰۵	۲۵	۵۲	۱۵	۶۳۰۵	۲۵	۶۲	۱۷
۶۰۰۶	۳۰	۵۵	۱۳	۶۲۰۶	۳۰	۶۲	۱۶	۶۳۰۶	۳۰	۷۲	۱۹
۶۰۰۷	۳۵	۶۲	۱۴	۶۲۰۷	۳۵	۷۲	۱۷	۶۳۰۷	۳۵	۸۰	۲۱
۶۰۰۸	۴۰	۶۸	۱۵	۶۲۰۸	۴۰	۸۰	۱۸	۶۳۰۸	۴۰	۹۰	۲۳
۶۰۰۹	۴۵	۷۵	۱۶	۶۲۰۹	۴۵	۸۵	۱۹	۶۳۰۹	۴۵	۱۰۰	۲۵
۶۰۱۰	۵۰	۸۰	۱۶	۶۲۱۰	۵۰	۹۰	۲۰	۶۳۱۰	۵۰	۱۱۰	۲۷
۶۰۱۱	۵۵	۹۰	۱۸	۶۲۱۱	۵۵	۱۰۰	۲۱	۶۳۱۱	۵۵	۱۲۰	۲۹
۶۰۱۲	۶۰	۹۵	۱۸	۶۲۱۲	۶۰	۱۱۰	۲۲	۶۳۱۲	۶۰	۱۳۰	۳۱
۶۰۱۳	۶۵	۱۰۰	۱۸	۶۲۱۳	۶۵	۱۲۰	۲۳	۶۳۱۳	۶۵	۱۴۰	۳۳
۶۰۱۴	۷۰	۱۱۰	۲۰	۶۲۱۴	۷۰	۱۲۵	۲۴	۶۳۱۴	۷۰	۱۵۰	۳۵
۶۰۱۵	۷۵	۱۱۵	۲۰	۶۲۱۵	۷۵	۱۳۰	۲۵	۶۳۱۵	۷۵	۱۶۰	۳۷
۶۰۱۶	۸۰	۱۲۰	۲۲	۶۲۱۶	۸۰	۱۴۰	۲۶	۶۳۱۶	۸۰	۱۷۰	۳۹
۶۰۱۷	۸۵	۱۳۰	۲۲	۶۲۱۷	۸۵	۱۵۰	۲۸	۶۳۱۷	۸۵	۱۸۰	۴۱
۶۰۱۸	۹۰	۱۴	۲۴	۶۲۱۸	۹۰	۱۶۰	۳۰	۶۳۱۸	۹۰	۱۹۰	۴۳
۶۰۱۹	۹۵	۱۴۵	۲۴	۶۲۱۹	۹۵	۱۷۰	۳۲	۶۳۱۹	۹۵	۲۰۰	۴۵
۶۰۲۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۴	۶۲۲۰	۱۰۰	۱۸۰	۳۴	۶۳۲۰	۱۰۰	۲۱۵	۴۷

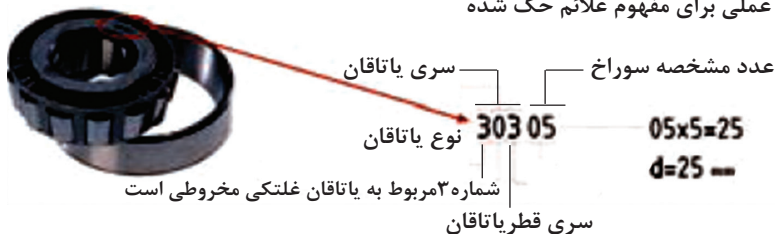
بررسی وضعیت محور یاتاقان

	برای انتخاب یک بلبرینگ مناسب دو متغیر مهم را باید در نظر داشت: ۱- قطر نشیمنگاه بلبرینگ که برابر است با قطر خارجی بلبرینگ (D) ۲- قطر محوری که داخل بلبرینگ قرار می‌گیرد که برابر است با قطر داخلی بلبرینگ (d)
	● در طراحی و استفاده از بلبرینگ‌ها با توجه به مقدار بار اعمال شده بر محور، نوع بار (محوری یا شعاعی) و تعداد دوران مورد نیاز محور بلبرینگ مناسب را انتخاب می‌کنیم. ● اگر محور یکنواخت نباشد اما نشیمنگاه‌ها برابر نباشند، می‌توانیم از بلبرینگ‌هایی با قطر یکسان اما قطر خارجی متفاوت استفاده نماییم.
	● اگر محور یکنواخت نباشد اما نشیمنگاه‌ها برابر باشند، می‌توانیم از بلبرینگ‌هایی با قطر داخلی متفاوت اما قطر خارجی یکسان استفاده نماییم.

مفهوم علائم حک شده بر روی یاتاقان‌های غلتشی



مثال عملی برای مفهوم علائم حک شده



جدول استاندارد انواع جوش

نوع پستانک جوش گاز باتوجه به ضخامت ورق، مقدار مصرف هر گاز و سرعت جوشکاری

گاز لازم برای یک متر جوش		سرعت (متر بر ساعت)	زمان برای یک متر بر حسب دقیقه	پستانک مورد استفاده	ضخامت ورق میلی متر
اکسیژن به لیتر	استیلن به لیتر				
۳/۶	۳	۲۴	$\frac{1}{2}$	۷۰	۰/۸
۶	۵	۲۰	۳	۱۰۰	۱
۹	۷/۵	۱۶	$\frac{3}{4}$	۱۰۰	۱/۲
۱۳	۱۱	۱۴	$\frac{1}{3}$	۱۴۰	۱/۵
۴۲	۱۸	۱۲	۵	۲۰۰	۲

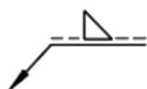
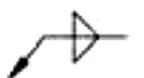
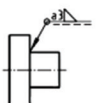
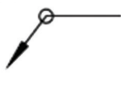
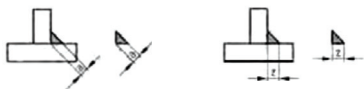
زاویه مشعل در این روش جوشکاری متناسب با ضخامت قطعه کار باید باشد. جدول زیر زاویه مناسب مشعل را نشان می دهد.

زاویه مشعل درجه	ضخامت قطعه mm
۱۰	۱
۲۰	۱-۳
۳۰	۳-۵
۴۰	۵-۷
۵۰	۷-۱۰
۶۰	۱۰-۱۲
۷۰	۱۲-۱۵

رنج آمپر برای الکترودهای جوشکاری متداول در فرایند الکتروود دستی

Electrode	Classification					
Size	E۶۰۱۰	E۶۰۱۱	E۶۰۱۲	E۶۰۱۳	E۷۰۱۶	E۷۰۱۸
۳/۲in.(۲/۴mm)	۱۱۰-۷۰	۱۰۵-۷۵	۸۵-۴۰	۹۰-۴۰	۷۰-۵۰	۸۰-۴۰
۸/۱in.(۳/۲mm)	۱۶۵-۹۰	۱۵۰-۱۰۰	۱۲۰-۷۰	۱۳۰-۷۵	۱۲۵-۸۵	۱۳۰-۷۰
۳/۵in.(۴mm)	۲۲۰-۱۲۵	۱۹۰-۱۴۰	۱۶۰-۱۳۰	۲۰۰-۱۲۰	۱۶۰-۱۳۰	۱۶۵-۱۱۰

اصطلاحات پایه‌ای جوشکاری (DIN EN ۲۲۵۵۳ (۱۹۹۷))

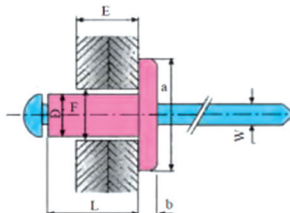
نماد جوش خط اندازه خط کامل مرجع خط چین مرجع 				- زاویه خط اشاره و خط عمود ۳۰ درجه باشد. - نماد جوش فقط در یک نما ترسیم شود. - قطعات مورد جوشکاری در حالت برش خورده مخالف یکدیگر هاشور زده شوند.
ب 		الف 		چنانچه جوش در سمت پیکان باشد نماد مثلث جوش روی خط کامل مرجع (شکل الف) و اگر در سمت مقابل آن باشد روی خط چین مرجع (شکل ب) ترسیم شود.
مثال: 		علامت: 		برای نمایش جوش دوطرفه از علامت مقابل استفاده شود.
مثال: 		علامت: 		چنانچه فرایند جوشکاری بعداً در محل مونتاژکاری انجام خواهد شد از علامت مقابل استفاده شود.
مثال: 		علامت: 		برای نمایش جوشکاری در دورتادور محیط یک قطعه علامت مقابل استفاده شود.
				- ضخامت درز جوش در کنار نماد جوش نوشته می‌شود. (مانند Z۴ یا a۳) - a ضخامت درز جوش - Z ضخامت پایه درز جوش
				علامت تکمیلی شامل شکل سطح درز جوش است که به صورت مقابل می‌باشد.
بدون درز	تخت	محدب	مقعر	

شکل درز جوش

نام درز جوش	نماد	شکل درز جوش (قبل از جوشکاری)		شکل درز جوش (بعد از جوشکاری)	
		تصویر سه بعدی	تصویر دوبعدی	تصویر سه بعدی	تصویر دوبعدی
گُرده ماهی	۸				
لب به لب					
جناغی تیز (V شکل)	✓				
نیم جناغی تیز (نیم V)	✓				
جناغی کُند (اتصال V)	۷				
نیم جناغی کُند	۷				
لاله ای	۷				
نیم لاله ای	۷				
گوشه	Δ				

رابطه ضخامت قطعه کار با طول و قطر میخ پرچ آلومینیومی

قطر اسمی میخ پرچ ۶		قطر اسمی میخ پرچ ۵		قطر اسمی میخ پرچ ۴	
ضخامت قطعه کار (E)	طول پرچ (L)	ضخامت قطعه کار (E)	طول پرچ (L)	ضخامت قطعه کار (E)	طول پرچ (L)
		-	-	۱/۵-۳	۶
		۳-۴/۵	۸	۳-۵	۸
۴-۶	۱۰	۴/۵-۶	۱۰	۵-۶/۵	۱۰
۶-۸	۱۲	۶-۸	۱۲	۶/۵-۸/۵	۱
۸-۱۰	۱۵	۸-۱۰	۱۴	۸/۵-۱۲/۵	۱۲
۱۰-۱۲	۱۸	۱۰-۱۲	۱۶	۱۲/۵-۱۴/۵	۱۵
۱۲-۱۵	۲۱	۱۲-۱۴	۱۸	۱۴/۵-۱۶/۵	۱۸
		۱۶-۲۰	۲۴	۱۶/۵-۱۹/۵	۲۱
		۲۰-۲۳	۲۷		۲۵



F - قطر سوراخ (برابر با قطر اسمی میخ پرچ)،

D - قطر ساقه کلاهک

L - طول کلاهک

E - ضخامت قطعه کار

W - قطر میخ

ضخامت قطعات مورد اتصال، قطر پرچ و قطر سوراخ در پرچ کاری توپر

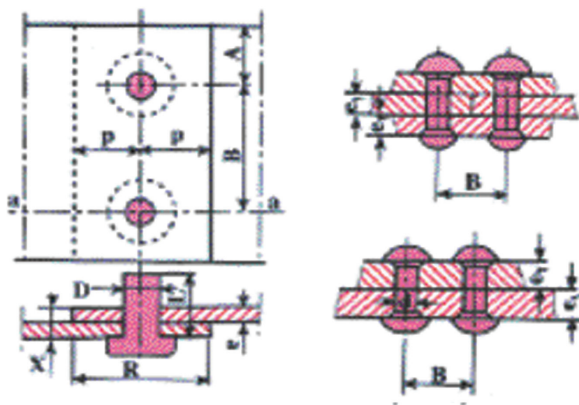
قطر سوراخ پرچ (d)	قطر پرچ (d)	ضخامت قطعه کار (e)	ردیف	قطر سوراخ (d)	قطر پرچ (d)	ضخامت قطعه کار (e)	ردیف
	۱۶	۸	۱۰	۳/۳	۳	۰/۸	۱
۲۱	۱۸	۱۰	۱۱	۴/۴	۴	۱	۲
۲۳	۲۰	۱۲	۱۲	۴/۴-۵/۵	۴-۵	۱/۵	۳
۲۵	۲۲	۱۴	۱۳	۶/۶	۶	۲	۴
۲۸	۲۴	۱۶	۱۴	۷/۷	۷	۲/۵	۵
۳۱	۲۷	۱۸	۱۵	۸/۸	۸	۳	۶
۳۴	۳۰	۲۲	۱۶	۱۱	۱۰	۴	۷
۳۷	۳۳	۲۶	۱۷	۱۳	۱۲	۵	۸
	۳۶	۳۰	۱۸	۱۵	۱۴	۶	۹

اندازه طول پرچ توپر برای پرچکاری

نوع پرچ کاری	پرچ نیم کروی	پرچ خزینهای
پرچ کاری سرد با دست	$L=E+1/5d$	$L=E+0/7d$
پرچ کاری سرد پرس	$L=E+1/6d$	$L=E+0/8d$
پرچ کاری سرد با هوا	$L=E+1/7d$	$L=E+0/8d$
پرچ کاری گرم با روغن	$L=E+1/7d$	$L=E+d$
پرچ کاری گرم با ماشین	$L=E+1/7d$	$L=E+d$

تعیین فاصله دو پرچ متوالی

نوع پرچ کاری	رابطه تعیین مقدار B
پرچ کاری فقط برای اتصال	$B \leq 20d$
پرچ کاری در اتصالات محکم	$B=4 تا 10d$
پرچ کاری به منظور اتصال و آببندی مخازن آب	$B=3/5 تا 4d$
پرچ کاری و آببندی مخازن روغن	$B=2/5 تا 3d$
پرچ کاری و آببندی مخازن نفت	$B=2/5d$
پرچ کاری و آببندی مخازن تحت فشار	$B=2/5d$
پرچ کاری اتصالات مخصوص، مانند دیگ های بخار	$B=2/25d$

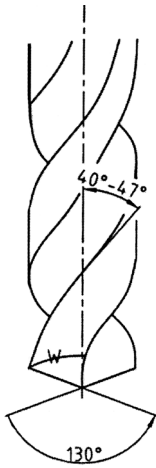


انواع تیغه اره (از نظر اندازه دندانانه)					
تعداد دندانانه در یک اینچ (۲۵ میلی‌متر)				طول تیغه اره (به میلی‌متر)	
درشت	متوسط	ظریف	خیلی ظریف		اندازه دندانانه
	۱۸	۲۴	۳۲	۲۵۰	کوتاه
۱۴	۱۸	۲۴	۳۲	۳۰۰	بلند
مواد نرم	فلزات ساختمانی چدن خاکستری	فلزات چدن	فلزات سخت فلزات شکننده		کاربرد

انواع سوهان (از نظر اندازه اسمی، علامت مشخصه، ظریف یا خشن بودن و تعداد آج در یک سانتی متر طول سوهان)											
کاربرد	اندازه اسمی سوهان (mm)								علامت مشخصه	ظریف یا خشن بودن سوهان	
	۴۵۰	۳۷۵	۳۱۵	۲۵۰	۲۰۰	۱۶۰	۱۲۵	۱۰۰			۸۰
	تعداد آج در یک سانتی متر از طول سوهان										
فلزات نرم، پلاستیک‌ها	۴/۵	۵	۵/۶	۶/۳	۷/۱	۸	۹	۱۰	۰	خیلی خشن	
شکل دادن فلزات و پلیسه‌گیری قطعات ریخته‌گری			۸	۹	۱۰	۱۱/۵	۱۲/۵	۱۴	۱۶	۱ خشن	
فلزات سخت و صاف کردن سطح			۱۲/۵	۱۴	۱۶	۸۱	۲۰	۲۲/۴	۲۵	۲ متوسط	
پرداخت فلزات سخت	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲/۴	۵۲	۲۸	۱۳/۵	۳۵/۵	۳ ظریف	
سوهان کاری دقیق و پرداخت ظریف			۲۵	۲۸	۳۱/۵	۳۵/۵	۴۰	۴۵	۵۰	۴ خیلی ظریف	

انتخاب مته (براساس جنس قطعه کار)

مته ها از جنس فولاد تندبر (HSS) طبق DIN 1414-1

نوع	کاربرد	زاویه مارپیچ ^(۲)	زاویه رأس ^(۲)
	N کاربرد عمومی برای مواد تا $R_m \approx 1000 \text{ N/mm}^2$ مثلاً فولادهای سازه‌ای، کربوره و بهسازی	$30^\circ \dots 40^\circ$	118°
	H سوراخ کاری فلزات غیرآهنی ترد و براده کوتاه و مواد مصنوعی، مثلاً آلیاژهای CuZn و PMMA (پلکسی گلاس)	$13^\circ \dots 19^\circ$	118°
	W سوراخ کاری فلزات غیرآهنی نرم و براده بلند و مواد مصنوعی، مثلاً آلیاژهای PA, Cu, Mg PVC (پلی آمید) و	$40^\circ \dots 47^\circ$	130°

(۱) گروه کاربرد ابزار برای ابزارهای HSS طبق DIN 1835

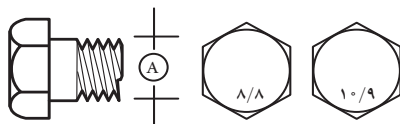
(۲) وابسته به قطر مته و گام

(۳) طرح معمولی

جدول دامنه سرعت‌های کار ادوات کشاورزی

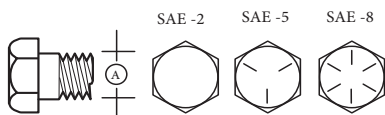
سرعت کار km/hr	نام دستگاه
۵-۹	گاواهن برگردان
۶-۱۰	چنگه بشقابی
۶-۱۲	چنگه فتری یا دندان میخی
۶-۹	پنجه خاک‌ورزی (کولتیواتور مزرعه‌ای)
۷-۱۰	ردیف کار با کودپاش
۵-۱۰	غله کار با کودپاش
۷-۱۰	کودافشان
۹-۱۲	سیب‌زمینی کار
۳-۹	پنجه ردیفی
۹-۱۰	پنجه دوار
۷-۱۰	سم‌پاش
۶-۹	کودکار
۶-۱۰	کودپاش
۵-۹	درو ساقه‌ساز
۶-۹	جارو (ریک)
۵-۱۰	مکعب‌بند
۵-۱۹	استوانه‌بند
۶-۱۰	خردکن علوفه (چاپر)
۳-۸	کمباین (چین کوب غلات)
۳-۶	ذرت‌چین
۶-۱۰	ردیف‌ساز
۳-۶	کمباین سیب‌زمینی
۳-۵	پنبه‌چین
۶-۱۰	ساقه خردکن دوار، دروگر

گشتاور لازم برای آچار کشی پیچ های بسته بند علوفه



گشتاور (ترک) لازم برای بستن پیچ ها (پیچ با ابعاد میلی متری)					
قطر پیچ		نیوتن متر (فوت - پوند)			
(A)		۸/۸		۱۰/۹	
میلی متر	۵	۶	(۵)	۹	(۷)
میلی متر	۶	۱۱	(۹)	۱۷	(۱۲)
میلی متر	۸	۲۸	(۲۰)	۴۰	(۳۰)
میلی متر	۱۰	۵۵	(۴۰)	۸۰	(۵۹)
میلی متر	۱۲	۹۵	(۷۰)	۱۴۰	(۱۰۳)
میلی متر	۱۶	۲۳۵	(۱۷۳)	۳۵۰	(۲۵۸)
میلی متر	۲۰	۴۷۵	(۳۵۰)	۶۷۵	(۴۹۸)
میلی متر	۲۴	۸۲۵	(۶۰۸)	۱۱۷۰	(۸۶۳)
میلی متر	۳۰	۱۶۳۰	(۱۲۰۱)	۲۳۲۰	(۱۷۱۲)

گشتاور لازم برای بستن پیچ های با ابعاد اینچی (نیوتن متر (فوت - پوند)						
قطر پیچ (A)		SAE۲		SAE۵		SAE۸
۱/۴	۸	(۶)	۱۴	(۱۰)	۱۹	(۱۴)
۵/۱۶	۱۸	(۱۳)	۲۷	(۲۰)	۴۰	(۳۰)
۳/۸	۳۰	(۲۳)	۴۵	(۳۵)	۷۰	(۵۰)
۷/۱۶	۴۵	(۳۵)	۷۵	(۵۵)	۱۱۰	(۸۰)
۱/۲	۷۵	(۵۵)	۱۱۵	(۸۵)	۱۶۰	(۱۲۰)
۹/۱۶	۱۰۰	(۷۵)	۱۷۵	(۱۳۰)	۲۴۰	(۱۷۵)
۵/۸	۱۴۰	(۱۰۵)	۲۳۰	(۱۷۰)	۳۲۵	(۲۴۰)
۳/۴	۲۰۰	(۱۴۵)	۴۰۰	(۳۰۰)	۵۷۵	(۴۲۵)
۷/۸	۲۲۰	(۱۶۰)	۶۰۰	(۴۴۵)	۹۳۰	(۶۸۵)
۱	۲۴۵	(۲۵۵)	۹۱۰	(۶۷۰)	۱۴۰۰	(۱۰۳۰)
۱ - ۱/۸	۴۵۰	(۳۳۵)	۱۲۳۰	(۹۱۰)	۱۹۸۰	(۱۴۶۰)
۱ - ۱/۲	۶۵۰	(۳۸۰)	۱۷۰۰	(۱۲۵۰)	۲۷۹۰	(۲۰۶۰)



SAE -2

SAE -5

SAE -8

مقدار بذر در هکتار برای کاشت با خطی کار

نام محصول	مقدار بذر در هکتار (کیلوگرم)	فاصله خطوط (سانتی متر)	فاصله بذر (سانتی متر)	عمق کاشت (سانتی متر)	زمان کاشت
گندم	پاییزه ۱۸۰-۱۲۰ بهاره ۲۰۰-۱۴۰	۱۵-۲۰	۵-۷	۴-۷	اول بهار اوایل پاییز
جو	۱۴۰-۱۰۰	۱۵-۲۰	۵-۷	۴-۷	اول بهار اوایل پاییز
یونجه	۳۰-۲۵	۱۵-۲۰	-	۴-۷	اول بهار بعد از سرمای زمستانه پاییز در مناطق گرمسیر

چگونگی رفع انسداد قطره چکان ها

نوع انسداد	اهمیت	مواد مورد استفاده	اندازه (دز)	نوع تزریق	طول دوره شست و شو	زمان و موقع شست و شو
رسوبات کربنات کلسیم بر حسب اهمیت آن در آب آبیاری	ضعیف ۱۰۰ میلی گرم در هر لیتر	اسید قوی	۰/۲٪	پمپ با اندازه مشخص	نیم ساعت	۲ تا ۳ بار در هر فصل
	متوسط ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی گرم در هر لیتر	اسید قوی	۰/۵٪	پمپ با اندازه مشخص	نیم ساعت	یک بار در هر ۱۵ روز
	قوی ۲۰۰ میلی گرم در هر لیتر	اسید قوی به علاوه آب ژاول	۱٪	پمپ با اندازه و حجم مشخص	نیم ساعت در شروع آبیاری	حسب اهمیت یک بار در هفته یا بیشتر
باکتری و آهن	حضور ضعیف	آب ژاول	p.p.m ۱ تا ۲	پمپ با اندازه مشخص	در خلال یک نوبت آبیاری	هفته ای یک بار
	حضور قوی و مهم	آب ژاول به علاوه اسید با Ph معادل ۶	p.p.m ۵	پمپ با اندازه و حجم مشخص		به طور مستمر
جلبک ها	حضور جلبک در قسمت خروجی قطره چکانها	آب ژاول	p.p.m ۱	پمپ با اندازه مشخص	در خلال یک نوبت آبیاری	هفته ای یک بار

سطوح کیفیت روغن‌های بنزینی در API بر اساس تکنولوژی ساخت I

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

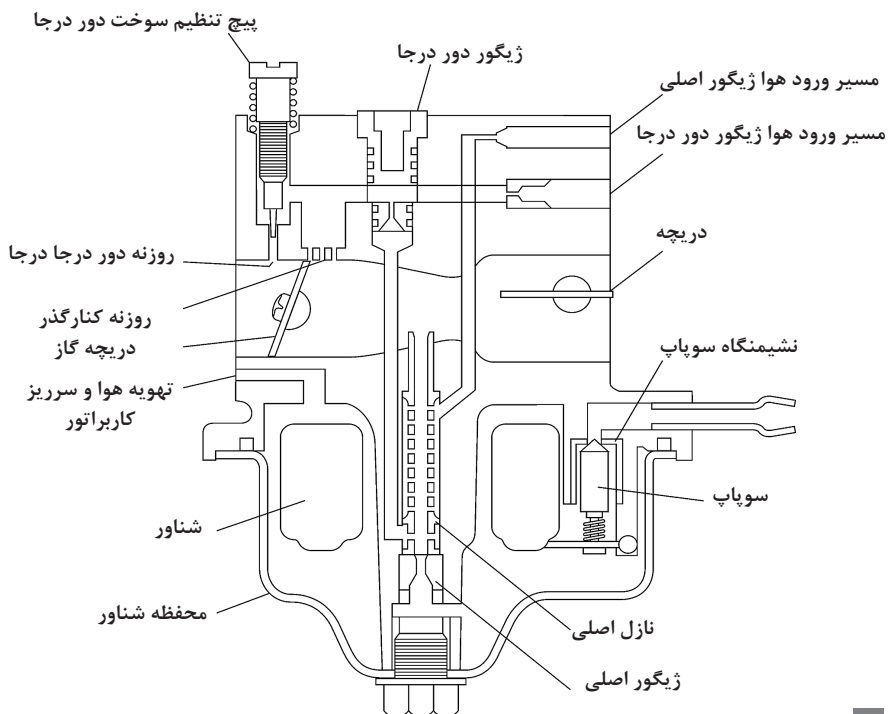
استانداردهای مایع هیدرولیک ترمز

	نقطه جوش خشک	نقطه جوش تر
DOT ۳	۲۰۵°C (۳۸۴ °F)	۱۴۰°C (۲۸۴ °F)
DOT ۴	۲۳۰°C (۴۳۴ °F)	۱۵۵°C (۳۰۴ °F)
DOT ۵	۲۶۰°C (۴۸۴ °F)	۱۸۰°C (۳۳۴ °F)
DOT ۵/۱	۲۷۰°C (۵۱۴ °F)	۱۹۰°C (۳۵۴ °F)

طبقه‌بندی روغن جعبه‌دنده براساس کیفیت API

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

اجزای ساختمانی کاربراتور



وظایف اجزای تشکیل دهنده کاربراتور

	ژیگلور اصلی	- حجم بنزین مصرفی در دور زیاد را کنترل می کند. - قطر داخلی ژیگلور اصلی با توجه به ارتفاع محل از سطح دریا تغییر می کند. هرچه ارتفاع بیشتر باشد باید از نازل با قطر کوچک تر استفاده کرد.
	نازل اصلی	- خروجی برای مخلوط هوا - بنزین در هنگام شتاب گیری کامل - باعث مخلوط شدن هوای ورودی از ژیگلور اصلی هوا و ژیگلور اصلی سوخت می شود.
	ژیگلور دور درجا	حجم بنزین مصرفی برای دور در جا را کنترل می کند
	سوپاپ شناور	به شناور متصل شده و مسیر ورود بنزین به محفظه شناور را باز و بسته می کند و سطح بنزین را در پیااله سوخت ثابت نگه می دارد.
	پیچ دور درجا	با تنظیم این پیچ در موقعیت صحیح، این پیچ حجم مخلوط که از روزنه دور درجا وارد می شود را تنظیم می کند. برای تنظیم باید کاملاً بسته شده و یک و یک چهارم دور باز شود و سپس در آن وضعیت قفل شود.
	پیچ تنظیم دور درجا	دور درجا را کنترل می کند

معیارهای آلاینده گی موتورهای احتراقی

ردیف	تاریخ	CO	THC	NMHC	NO _x	HC+NO _x	PM	P
دیزل								
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***	—

برخی از ویژگی‌های تراکتورها

فیلتر سوپاپ (mm) دود — هوا	توان (اسب بخار)	فشار مجاز باد لاستیک بر حسب بار				اندازه لاستیک		ظرفیت لیتر				مدل تراکتور
		چرخ عقب	چرخ جلو	چرخ عقب	چرخ جلو	عقب	جلو	سوخت	روغن هیدرولیک	روغن موتور	رادیاتور	
۰/۳۵-۰/۴۵	۹۷	۱/۴-۱/۵	۱/۴-۱/۵	—	۲۳۱-۲۶	۱۳-۲۴ ۱۴-۹-۲۴	۷/۵-۱۸ ۷/۵-۲۰ ۱۰-۱۶	۱۲۶	۶۰	۱۱	۱۹	JD۳۴۰
۰/۳۵-۰/۴۵	۱۰۰	۱/۱-۱/۷	—	—	۲۳۱-۲۶	۱۳-۲۴ ۱۴-۹-۲۴	۷/۵-۱۶ ۷/۵-۱۸	۱۲۱	۴۹	۱۱/۵	۱۷	JD۳۴۵
۰/۳۰	۴۷	—	—	—	۲۳۱-۲۶	۱۳-۲۴ ۱۴-۹-۲۴	۶-۱۶	۴۸	۷۵	۶/۸	۱۰/۲	MF۳۴۰
۰/۳۰	۷۵	۱/۱-۲	۰/۸-۱/۸	۰/۸-۱/۸	۱۳-۳۸	۷/۵-۱۶ ۷/۵-۱۸	۹۰	۴۰	۴۰	۸	۱۴/۲	MF۳۸۵
۰/۳۰-۰/۴۵	۱۱۰	۱/۲-۲/۸	۱/۲-۲/۸	۱/۲-۲/۸	۱۴-۳۴ و چند اندازه دیگر	۷/۵-۱۶ و چند اندازه دیگر	۱۱۸	۴۷/۴	۱۴/۳	۲۳	MF۳۹۹	
—	۲۸	۰/۶ ۱/۱	۰/۶ ۱/۱	۰/۶ ۱/۱	۷/۵-۱۶ ۸/۲۵-۱۶	۷/۵-۱۶ ۸/۲۵-۱۶	۱۶	۸/۵	۸/۵	۳/۵	ندارد	۲۳۸ گلدونی
سرد ۰/۴۰-۰/۴۵	۶۵	۱/۲-۲/۲	۱-۲/۲	۱-۲/۲	۱۴-۳۸	۶/۵-۲۰	۹۸	۶۰	۶۰	۱۴	۱۸/۸	U۶۵۰M
۰/۴۰-۰/۴۵	۶۵	۱/۲-۳/۵	۱-۲/۲	۱-۲/۲	۱۴-۳۸	۷/۵-۲۰	۹۸	۶۰	۶۰	۱۴	۱۸/۸	U۶۵۱M
۰/۲۵-۰/۲۵ گرم	۴۵	۱/۳-۲/۶	۱-۲/۲	۱-۲/۲	۱۱-۳/۲	۶/۵-۲۰	۹۰	۴۷	۴۷	۱۶	۲۹	U۴۴۵

جدول استاندارد مربوط به تراکتورها

مشخصات عمومی تراکتورهای ITM

مشخصات عمومی موتور								
مشخصات	تراکتور ITM۳۹۹	تراکتور ITM۲۸۵		تراکتور ITM۴۸۵	تراکتور ITM۲۹۹	تراکتور ITM۸۰۰	تراکتور ITM۴۷۰	تراکتور ITM۲۴۰
مدل	پرکینز ۱۰۰۶-۶	پرکینز ۸۴،۲۴۸	پرکینز ۸۴،۲۳۶	۴،۲۴۸ MT Turbo	۴،۲۴۸ MT Turbo	۴،۲۴۴ MT stage II	۳۲۵D MN	ADB-۱۵۲
نوع موتور	دیزلی با پاشش مستقیم	دیزلی با پاشش مستقیم	دیزلی با پاشش مستقیم	دیزلی با پاشش مستقیم توربوشارژ	دیزلی با پاشش مستقیم توربوشارژ	دیزلی با پاشش مستقیم توربوشارژ	دیزلی با پاشش مستقیم	دیزلی با پاشش مستقیم
ساخت	ساخت شرکت موتورسازان	ساخت شرکت موتورسازان	ساخت شرکت موتورسازان	ساخت شرکت موتورسازان	ساخت شرکت موتورسازان	ساخت شرکت موتورسازان	ساخت شرکت موتورسازان	ساخت شرکت موتورسازان
خنک شونده به وسیله	آب	آب	آب	آب	آب	آب	آب	آب
کمک استارت	شمع گرمکن	شمع گرمکن	شمع گرمکن	شمع گرمکن	شمع گرمکن	شمع گرمکن	شمع گرمکن	شمع گرمکن
سیکل	چهار زمانه	چهار زمانه	چهار زمانه	چهار زمانه	چهار زمانه	چهار زمانه	چهار زمانه	چهار زمانه
قطر سیلندر	۱۰۰ میلی متر	۱۰۱ میلی متر	۹۸/۴۳ میلی متر	۱۰۱ میلی متر	۱۰۱ میلی متر	۱۰۰ میلی متر	۹۱/۴ میلی متر	۹۱/۴ میلی متر
کورس پیستون	۱۲۷ میلی متر	۱۲۷ میلی متر	۱۲۷ میلی متر	۱۲۷ میلی متر	۱۲۷ میلی متر	۱۲۷ میلی متر	۱۲۷ میلی متر	۱۲۷ میلی متر
حجم جابه جایی	۶ لیتر	۴/۰۶ لیتر	۳/۸۶ لیتر	۴/۰۶ لیتر	۴/۰۶ لیتر	۴ لیتر	۲/۵ لیتر	۲/۵ لیتر
تعداد سیلندر	۶ سیلندر خطی	۴ سیلندر خطی	۴ سیلندر خطی	۴ سیلندر خطی	۴ سیلندر خطی	۴ سیلندر خطی	۳ سیلندر خطی	۳ سیلندر خطی
نسبت تراکم	۱۶/۵:۱	۱۶:۱	۱۶:۱	۱۶:۱	۱۶:۱	۱۷/۵:۱	۱۸/۵:۱	۱۸/۵:۱
ترتیب احتراق	۱-۵-۳-۶-۲-۴	۱-۳-۴-۲	۱-۳-۴-۲	۱-۳-۴-۲	۱-۳-۴-۲	۱-۳-۴-۲	۱-۲-۳	۱-۲-۳
جهت چرخش موتور	در جهت عقربه های ساعت از دید جلو							
حداکثر قدرت	۱۱۰ اسب بخار در ۲۲۰۰ دور در دقیقه	۷۷ اسب بخار در ۲۲۰۰ دور در دقیقه	۶۶ اسب بخار در ۲۲۰۰ دور در دقیقه	۸۲ اسب بخار در ۲۰۰۰ دور در دقیقه	۸۲ اسب بخار در ۲۰۰۰ دور در دقیقه	۸۲ اسب بخار در ۲۰۰۰ دور در دقیقه	۴۷ اسب بخار در ۲۲۵۰ دور در دقیقه	۴۷ اسب بخار در ۲۲۵۰ دور در دقیقه
حداکثر گشتاور	۴۳۰ نیوتن متر در ۱۲۰۰ دور در دقیقه	۲۹۷ نیوتن متر در ۱۴۰۰ دور در دقیقه	۲۷۲ نیوتن متر در ۱۴۰۰ دور در دقیقه	۳۴۵ نیوتن متر در ۱۴۰۰ دور در دقیقه	۳۴۵ نیوتن متر در ۱۴۰۰ دور در دقیقه	۳۴۵ نیوتن متر در ۱۳۰۰ دور در دقیقه	۱۷۳ نیوتن متر در ۱۲۵۰ دور در دقیقه	۱۷۳ نیوتن متر در ۱۲۵۰ دور در دقیقه
حداکثر قدرت محور P.T.O	۹۵ اسب بخار	۶۹/۵ اسب بخار		۷۵ اسب بخار	۷۵ اسب بخار	۷۲ اسب بخار	۴۴ اسب بخار	۴۴ اسب بخار
فیلتر هوا	خشک و همراه با پیش صافی	روغنی با دو المنت و پیش صافی	روغنی با دو المنت و پیش صافی	خشک با دو المنت و پیش صافی	خشک با دو المنت و پیش صافی	خشک با دو المنت و پیش صافی	خشک	روغنی با دو المنت و پیش صافی
فیلتر گازوئیل	دو گانه	تکی همراه با پیش فیلتر	تکی همراه با پیش فیلتر	تک با ظرفیت بالا همراه رسوب گیر	تک با ظرفیت بالا همراه رسوب گیر	منفرد با ظرفیت بالا با رسوب گیر	دو گانه	دو گانه

مشخصات تجهیزات الکتریکی تراکتورهای ITM

مشخصات	تراکتور ITM۳۹۹	تراکتور ITM۲۸۵	تراکتور ITM۴۸۵	تراکتور ITM۲۹۹	تراکتور ITM۸۰۰	تراکتور ITM۴۷۰	تراکتور ITM۲۴۰
ولتاژ	۱۲ ولت	۱۲ ولت	۱۲ ولت	۱۲ ولت	۱۲ ولت	۱۲ ولت	۱۲ ولت
باتری	دو عدد ۷۰ آمپر ساعت	۱۲۵ آمپر ساعت	دو عدد ۷۰ آمپر ساعت	۱۲۵ آمپر ساعت		دو عدد ۷۰ آمپر ساعت	دو عدد ۷۰ آمپر ساعت
دینام	۴۵ آمپر	۴۵ آمپر	۴۵ آمپر	۴۵ آمپر		۴۵ آمپر	۴۵ آمپر
استارت تر	۲/۸ کیلووات	۲/۸ کیلو وات	۲/۸ کیلو وات	۲/۸ کیلووات	۲/۸ کیلو وات	۱/۸ کیلو وات	۱/۸ کیلووات

مشخصات جعبه دنده تراکتورهای ITM

مشخصات	تراکتور ITM۳۹۹	تراکتور ITM۲۸۵	تراکتور ITM۴۸۵	تراکتور ITM۲۹۹	تراکتور ITM۸۰۰	تراکتور ITM۴۷۰	تراکتور ITM۲۴۰
نوع	۱۲ سرعته سنکرونیزه	کشویی	سنکرونیزه	۱۶ سرعته سنکرونیزه	سنکرونیزه	کشویی	کشویی
سرعت های خروجی	۱۲ سرعت جلو ۴ سرعت عقب	۸ سرعت جلو ۲ سرعت عقب	۱۲ سرعت جلو ۴ سرعت عقب	۱۲ سرعت جلو ۴ سرعت عقب	۱۲ سرعت جلو ۴ سرعت عقب	۸ سرعت جلو ۲ سرعت عقب	۸ سرعت جلو ۲ سرعت عقب

مشخصات کلاچ تراکتورهای ITM

مشخصات	تراکتور ITM۳۹۹	تراکتور ITM۲۸۵	تراکتور ITM۴۸۵	تراکتور ITM۲۹۹	تراکتور ITM۸۰۰	تراکتور ITM۴۷۰	تراکتور ITM۲۴۰
نوع	یک مرحله ای	دو مرحله ای	دو مرحله ای	دو مرحله ای	اسپلیت ترک	دو مرحله ای	دو مرحله ای
اندازه صفحه	۳۳۰ میلی متر	۳۰۵ میلی متر	۳۰۵ میلی متر	۳۰۵ میلی متر	۳۰۵ میلی متر	۳۰۵ میلی متر	۳۰۵ میلی متر
جنس لنت	سرامتالیک		سرامتالیک				

مشخصات هیدرولیک کمکی تراکتورهای ITM

مشخصات	تراکتور ITM۳۹۹	تراکتور ITM۲۸۵	تراکتور ITM۴۸۵	تراکتور ITM۲۹۹	تراکتور ITM۸۰۰	تراکتور ITM۴۷۰	تراکتور ITM۲۴۰
نوع پمپ	دنده ای	—	—	—	دنده ای	—	—
حداکثر دبی روغن	۳۵ لیتر در دقیقه در فشار ۱۷۵ بار	—	—	—	۳۶ لیتر در دقیقه در فشار ۱۷۵ بار	—	—
مجموع دبی پمپ اصلی و کمکی	۶۳/۶ لیتر در دقیقه	—	—	—	۶۳/۶ لیتر در دقیقه	—	—

مشخصات ترمز تراکتورهای ITM

مشخصات	تراکتور ITM۲۹۹	تراکتور ITM۲۸۵	تراکتور ITM۴۸۵	تراکتور ITM۲۹۹	تراکتور ITM۸۰۰	تراکتور ITM۴۷۰	تراکتور ITM۲۴۰
نوع	غوطه‌ور در روغن	غوطه‌ور در روغن	غوطه‌ور در روغن	غوطه‌ور در روغن	غوطه‌ور در روغن	غوطه‌ور در روغن	خشک کاسه‌ای
تعداد صفحه‌ها	۴ عدد اصطکاکی و ۲ عدد فولادی	۵ عدد دیسک	۵ عدد دیسک	۵ عدد دیسک	۴ عدد اصطکاکی و ۲ عدد فولادی		
قطر	۲۲۲/۴ میلی متر	۲۲۲/۴ میلی متر	۲۲۲/۴ میلی متر	۲۲۲/۴ میلی متر	۲۲۲/۴ میلی متر		۳۵۵±۵۰ میلی متر
عملکرد	هیدرولیکی	مکانیکی تک یا هر دو چرخ با هم			هیدرولیکی	مکانیکی تک یا هر دو چرخ با هم	مکانیکی تک یا هر دو چرخ با هم

ظرفیت‌های تراکتورهای ITM

مشخصات	تراکتور ITM۲۹۹	تراکتور ITM۲۸۵	تراکتور ITM۴۸۵	تراکتور ITM۲۹۹	تراکتور ITM۸۰۰	تراکتور ITM۴۷۰	تراکتور ITM۲۴۰
مخزن سوخت	۱۲۶ لیتر	۹۰ لیتر	۱۲۶ لیتر	۱۰۰ لیتر	۱۲۶ لیتر	۵۰ لیتر	۴۸ لیتر
روغن موتور	۱۵/۴ لیتر	۸ لیتر	۸ لیتر	۸ لیتر	۸ لیتر	۵/۷ لیتر	۵/۷ لیتر
سیستم خنک کننده	۲۵ لیتر	۱۴/۴ لیتر	۱۴/۴ لیتر	۱۴/۲ لیتر	۲۵ لیتر	۱۰/۲ لیتر	۱۰/۲ لیتر
سیستم هیدرولیک	۴۷/۴ لیتر	۴۳ لیتر	۲۵ لیتر	۴۳ لیتر	۴۳ لیتر	۳۱ لیتر	۳۱ لیتر
جعبه فرمان		۵/۹ لیتر					۵/۹ لیتر
پمپ فرمان		۱/۱ لیتر	۱/۱ لیتر	۱/۱ لیتر			۱/۱ لیتر

سر سیلندر با واشرهای لبه‌دار و با استفاده از پیچ‌های قابل تنظیم A4.248 و A4.236 نیوتن متر در حال سرد

شاتون‌ها (مهره‌های فسفاته شده (A4.236 و A4.248))	۱۲۹ نیوتن متر
یاتاقان‌های ثابت (A4.236 و A4.248)	۲۴۴ نیوتن متر
فلایویل میل لنگ در موتورهای (A4.236 و A4.248)	۱۰۵ نیوتن متر
پولی میل لنگ در موتورهای (A4.236 و A4.248)	۲۹۰ نیوتن متر
مجموعه بالانس در بدنه موتورهای (A4.236 و A4.248)	۵۴ نیوتن متر
دنده محرک وزنه بالانس موتورهای (A4.236 و A4.248)	۹۵ نیوتن متر
نگهدارندگان شفت اسبک‌های موتورهای (A4.236 و A4.248)	۳۳ نیوتن متر
چند راهی (مانیفولد) هوا موتورهای (A4.236 و A4.248)	۲۰ نیوتن متر
چند راهی (مانیفولد) هوا موتورهای (A4.236 و A4.248)	۲۰ نیوتن متر
پمپ انژکتور موتورهای (A4.236 و A4.248)	۲۷ نیوتن متر
دنده میل سوپاپ موتورهای (A4.236 و A4.248)	۶۵ نیوتن متر
هاب دنده هرزگرد موتورهای (A4.236 و A4.248)	۲۱ نیوتن متر
گشتاور بستن پیچ‌های کارتر به محفظه دنده‌های زمان‌بندی (A4.236 و A4.248)	۱۸ نیوتن متر
گشتاور بستن پیچ‌های کارتر به بدنه موتورهای (A4.236 و A4.248)	۱۸ نیوتن متر
گشتاور بستن پیچ‌های کارتر به تکه برآمده عقب	۱۸ نیوتن متر
گشتاور بستن مهره‌ها مونتاژ انژکتور به موتور	۱۲ نیوتن متر
گشتاور بستن پیچ‌های فیلتر روغن به موتورهای (A4.236 و A4.248)	۳۸ نیوتن متر
گشتاور بستن پمپ روغن به چهارچوب بالانس موتورهای (A4.236 و A4.248)	۳۲ نیوتن متر
نگهدارنده کاسه نمد در حد فاصل پوسته موتور و قطعه برآمده	۱۸ نیوتن متر

این گشتاورها برای دندان‌های تمیز یا شسته شدن با روغن رقیق تعیین شده و در صورت اضافه بودن مقادیر فوق به پیچ‌ها آسیب خواهد رسید.

گشتاور سفت کردن پیچ‌ها و مهره‌های موتور تراکتور ۳۹۹ ITM

سر سیلندر (در حالت سرد)	۱۵۰ نیوتن متر
شاتون	۱۲۵ نیوتن متر
یاتاقان‌های ثابت	۲۶۵ نیوتن متر
محفظه کاسه نمد عقب	۲۲ نیوتن متر
پیچ‌های اتصال محفظه کاسه نمد عقب به پل میل لنگ (خط کش میل لنگ)	۱۸ نیوتن متر
پیچ‌های اتصال محفظه کاسه نمد به پل میل لنگ	۱۶ نیوتن متر
فلایویل	۱۰۵ نیوتن متر

پولی میل لنگ ۱۱۵ نیوتن متر
چرخ دنده میل بادامک ۷۸ نیوتن متر
هاب دنده هرزگرد سینی جلو ۴۴ نیوتن متر
مجموعه بالانس ۵۴ نیوتن متر
مهره سر پمپ انژکتور ۸۰ نیوتن متر
مهره انژکتور ۱۲ نیوتن متر

گشتاور بستن پیچ و مهره‌های تراکتورهای مختلف در سیستم متریک

(در مواقعی که به گشتاورهای توصیه شده در دفترچه راهنمای تعمیرات دسترسی نداریم)

گشتاور بر حسب نیوتن متر (فوت پوند)

اندازه مهره در سیستم متریک	SAE grade ۵ فولاد کم کربن با SAE grade زیر ۵	SAE grade ۸ ISO GRADE ۸.۸ BS GRADE S		ISO GRADE ۱۰.۹ BS GRADE V	
		پیچ مستعمل	پیچ نو	پیچ مستعمل	پیچ نو
M۶	۴-۵ (۳-۴)	۸-۱۱ (۶-۸)	۱۰-۱۴ (۷-۱۰)	۱۲-۱۶ (۹-۱۲)	۱۴-۲۰ (۱۰-۱۵)
M۸	۱۰-۱۳ (۷-۱۰)	۲۰-۲۸ (۱۵-۲۱)	۲۵-۳۵ (۱۸-۲۶)	۲۹-۳۷ (۲۱-۲۷)	۳۶-۴۶ (۲۷-۳۴)
M۱۰	۱۹-۲۵ (۱۴-۱۸)	۴۰-۵۶ (۳۰-۴۱)	۵۰-۷۰ (۳۷-۵۲)	۵۷-۷۷ (۴۲-۵۷)	۷۲-۹۶ (۵۳-۷۱)
M۱۲	۳۳-۴۳ (۲۴-۳۲)	۷۲-۹۶ (۵۳-۷۱)	۹۰-۱۲۰ (۶۶-۸۹)	۱۰۰-۱۳۰ (۷۴-۹۶)	۱۲۰-۱۶۰ (۸۹-۱۱۸)
M۱۶	۸۴-۱۱۰ (۶۲-۸۱)	۱۶۰-۲۱۰ (۱۱۸-۱۵۵)	۲۰۰-۲۶۰ (۱۴۸-۱۹۲)	۲۴۰-۳۲۰ (۱۷۷-۲۳۶)	۳۰۰-۴۰۰ (۲۲۱-۲۹۵)
M۲۰	۱۶۰-۲۱۰ (۱۱۸-۱۵۵)	۳۴۰-۴۵۰ (۲۵۱-۳۳۲)	۴۲۰-۵۶۰ (۳۱۰-۴۱۳)	۴۸۰-۶۴۰ (۳۵۴-۴۷۲)	۶۰۰-۸۰۰ (۴۴۳-۵۹۰)

گشتاور بستن پیچ و مهره‌های تراکتورهای مختلف در سیستم اینچی

(در مواقعی که به گشتاورهای توصیه شده در دفترچه راهنمای تعمیرات دسترسی نداریم)

گشتاور بر حسب نیوتن متر (فوت پوند)

اندازه مهره در سیستم اینچی	SAE grade ۵ فولاد کم کربن با SAE grade ۵ زیر ۵	SAE grade ۸ ISO GRADE ۸.۸ BS GRADE S		ISO GRADE ۱۰.۹ BS GRADE V	
		پیچ مستعمل	پیچ نو	پیچ مستعمل	پیچ نو
$\frac{1}{4}$	۶-۸ (۴-۶)	۹-۱۲ (۷-۹)	۱۱-۱۵ (۸-۱۱)	۱۳-۱۸ (۱۰-۱۳)	۱۶-۲۲ (۱۲-۱۶)
$\frac{5}{16}$	۱۲-۱۶ (۹-۱۲)	۱۸-۲۴ (۱۳-۱۸)	۲۲-۳۰ (۱۶-۲۲)	۲۵-۳۴ (۱۸-۲۵)	۳۱-۴۳ (۲۳-۳۲)
$\frac{3}{8}$	۲۲-۳۰ (۱۶-۲۲)	۳۱-۴۲ (۲۳-۳۱)	۳۹-۵۳ (۲۹-۳۹)	۴۴-۶۰ (۳۲-۴۴)	۵۵-۷۵ (۴۱-۵۵)
$\frac{7}{16}$	۳۵-۴۷ (۲۶-۳۵)	۶۹-۵۱ (۳۸-۵۱)	۶۴-۸۶ (۴۷-۶۳)	۷۲-۹۶ (۵۳-۷۱)	۹۰-۱۲۰ (۶۶-۸۹)
$\frac{1}{2}$	۵۴-۷۲ (۴۰-۵۳)	۸۰-۱۰۴ (۵۹-۷۷)	۱۰۰-۱۳۰ (۷۴-۹۶)	۱۱۰-۱۴۰ (۸۱-۱۰۳)	۱۴۰-۱۸۰ (۱۰۳-۱۳۳)
$\frac{5}{8}$	۱۱۰-۱۴۰ (۸۱-۱۰۳)	۱۶۰-۲۱۰ (۱۱۸-۱۵۵)	۲۰۰-۲۶۰ (۱۴۸-۱۹۲)	۲۲۰-۳۰۰ (۱۶۲-۲۲۱)	۲۸۰-۳۷۰ (۲۰۷-۲۷۳)
$\frac{3}{4}$	۱۹۰-۲۵۰ (۱۴۰-۱۸۴)	۲۸۰-۳۷۰ (۲۰۷-۲۷۳)	۳۵۰-۴۶۰ (۲۵۸-۳۳۹)	۳۹۰-۵۳۰ (۲۸۷-۳۹۱)	۴۹۰-۶۶۰ (۳۶۱-۴۸۷)
$\frac{7}{8}$	۳۱۰-۴۱۰ (۲۲۸-۳۰۲)	۴۵۰-۶۱۰ (۳۳۲-۴۵۰)	۵۶۰-۷۶۰ (۴۱۳-۵۶۱)	۶۴۰-۸۵۰ (۴۷۲-۶۷۲)	۸۰۰-۱۰۶۰ (۵۹۰-۷۸۲)
۱ Inch	۴۶۰-۶۲۰ (۳۳۹-۴۵۷)	۶۷۰-۹۰۰ (۴۹۴-۶۶۴)	۸۴۰-۱۱۲۰ (۶۲۰-۸۲۶)	۹۶۰-۱۲۸۰ (۷۰۸-۹۴۴)	۱۲۰۰-۱۶۰۰ (۸۸۵-۱۱۸۰)

اعداد و اندازه‌های استاندارد مورد استفاده در تعمیر موتور تراکتور ITM285 بوش‌های سیلندر:

نوع چدنی که به صورت خشک پرس می شود.

قطر داخلی بوش‌ها:

ساخت بوش:

قطر بوش بعد از پرداخت کاری (A4.236)	۹۸/۴۸ الی ۹۸/۵ میلی متر
قطر بوش بعد از پرداخت کاری (A4.248)	۱۰۱/۰۵ الی ۱۰۱/۰۷ میلی متر
بوش های یدکی (A4.236)	۹۸/۵۲ الی ۹۸/۵۰ میلی متر
بوش های یدکی (A4.248)	۱۰۱/۰۹ الی ۱۰۱/۱۲ میلی متر
قطر بوش های تولیدی برای موتور (A4.236)	۱۰۳/۲۴ الی ۱۰۳/۲۶ میلی متر
قطر بوش های تولیدی برای موتور (A4.248)	۱۰۴/۲۵ الی ۱۰۴/۲۸ میلی متر
بوش های یدکی (A4.236)	۱۰۳/۱۹ الی ۱۰۴/۲۳ میلی متر
بوش های یدکی (A4.248)	۱۰۴/۲۰ الی ۱۰۴/۲۳ میلی متر
پرس بوش ها در پوسته موتور	۱۰۳/۱۹ الی ۱۰۳/۲۲ میلی متر
تلرانس ساخت بوش (A4.236)	۰/۰۲۵ الی ۰/۰۷۶ میلی متر
تلرانس ساخت بوش (A4.248)	۰/۰۳ الی ۰/۰۸ میلی متر
لقی بوش های یدکی (A4.236 - A4.248)	۰/۰۳ میلی متر
استقرار بوش ها از قسمت بالای پوسته موتورهای (A4.236 - A4.248)	۰/۷۱ الی ۰/۹۴ میلی متر

گژن پین

قطر گژن پین ها در موتورهای (A4.236 - A4.248)	۳۴/۹۲ الی ۳۴/۹۳ میلی متر
لقی پین بوش شاتون (A4.236 - A4.248)	۰/۰۱۹ الی ۰/۰۴۳ میلی متر
تلرانس مونتاژ گژن پین در بوش مربوطه (انطباق عبوری)	از ۰/۰۰ الی ۰/۰۱ میلی متر

رینگ های پیستون موتور ۴۴۰۰۲۴۸ که دارای ۳ رینگ می باشد:

لقی کناری رینگ ها:

شماره ۱ رینگ کمپرس فوقانی (شکل گوه) (A4.248)	۰/۰۴ الی ۰/۰۷ میلی متر
شماره ۲ رینگ کمپرس (A4.248)	۰/۰۴ الی ۰/۰۷ میلی متر
شماره ۳ رینگ کنترل روغن (A4.248)	۰/۰۵ الی ۰/۱ میلی متر

رینگ با انتهای شکاف دار با قطر سوراخ ۹۸/۴۳ میلی متر:

شماره ۱ رینگ کمپرسی فوقانی (A4.248)	۰/۴۱ الی ۰/۸۶ میلی متر
شماره ۲ رینگ کمپرسی (A4.248)	۰/۴۱ الی ۰/۸۶ میلی متر
شماره ۳ رینگ کنترل روغن (A4.248)	۰/۴۱ الی ۰/۸۶ میلی متر

عرض رینگ:

شماره ۲ رینگ های کمپرسی (A4.248)	۲/۴۶ الی ۲/۴۹ میلی متر
شماره ۳ رینگ های کمپرسی (A4.248)	۴/۹۹ الی ۴/۹۶ میلی متر

رینگ‌های پیستون: (A4.236 – رینگ)

لقی کناری رینگ‌ها:

رینگ‌های کمپرسی شماره ۱ و ۲ و ۳	۰/۰۵ الی ۰/۱ میلی‌متر
رینگ‌های شماره ۴ و ۵ رینگ‌های کنترل روغن می‌باشند	۰/۰۶ الی ۰/۱۱ میلی‌متر
انتهای رینگ‌ها دارای شکاف بوده (اندازه‌گیری باید در سوراخ بوش کار نکرده انجام پذیرد)	
رینگ کمپرسی شماره ۱	۰/۴۱ الی ۰/۸۶ میلی‌متر
رینگ‌های کمپرسی شماره ۲ و ۳	۰/۳۰ الی ۰/۷۶ میلی‌متر
رینگ‌های کنترل روغن شماره ۴ و ۵	۰/۳۰ الی ۰/۷۶ میلی‌متر

عرض رینگ:

رینگ‌های کمپرسی ۱ و ۲ و ۳	۲/۳۶ الی ۲/۳۸ میلی‌متر
رینگ کنترل روغن شماره ۴ و ۵	۶/۳۳ الی ۶/۳۵ میلی‌متر

رینگ‌های پیستون: (موتور چهار رینگ A4.248)

کمپرسی فوقانی	با سطح کرم‌دار یکسان
دومین و سومین کمپرسی	پله‌دار توسعه یافته
چهارمین رینگ	فتر با استقرار آسان
عرض رینگ کمپرسی	۲/۳۶ الی ۲/۳۸ میلی‌متر
لقی رینگ در شیار شماره ۱ و ۲ و ۳	۰/۰۵ الی ۰/۱۰ میلی‌متر
شکاف رینگ کرم‌دار	۰/۴۱ الی ۰/۸۶ میلی‌متر
شکاف رینگ چدنی	۰/۳۰ الی ۰/۷۶ میلی‌متر
شکاف رینگ رویه‌کاری شده	۰/۳۰ الی ۰/۹۱ میلی‌متر

شاتون‌ها:

قطر سوراخ بوش انتهایی شاتون در موتورهای A4.248 و A4.236

قطر داخلی بوش تمام شده (پرداخت شده) در موتورهای A4.248 – A4.236

۳۸/۹۲ الی ۳۹/۹ میلی‌متر

۳۴/۹۶ الی ۳۴ میلی‌متر

قطر سوراخ شاتون (A4.248 – A4.236)	۶۷/۲۱ الی ۶۷/۲۲ میلی‌متر
قطر داخلی یاتاقان شاتون (اندازه استاندارد) (A4.248 – A4.236) ...	۶۳/۵۲ الی ۶۳/۵۵ میلی‌متر
لقی یاتاقان (A4.248 – A4.236)	۰/۰۳ الی ۰/۰۸ میلی‌متر
بازی کناری شاتون (A4.248 – A4.236)	۱۰/۲۱ الی ۰/۲۷ میلی‌متر

یاتاقان‌های اصلی میل‌لنگ:

قطر ثابت میل‌لنگ (A4.248 – A4.236)	۶۳/۴۷ الی ۶۳/۴۹ میلی‌متر
سوراخ یاتاقان اصلی در وسط و در انتها (A4.248 – A4.236)	۸۰/۴۲ الی ۸۰/۴۴ میلی‌متر
قطر داخلی یاتاقان اصلی (اندازه استاندارد)	۷۶/۲۳ الی ۷۶/۲۸ میلی‌متر
قطر ثابت یاتاقان اصلی (A4.248 – A4.236)	۷۶/۱۶ الی ۷۶/۱۸ میلی‌متر
لقی یاتاقان اصلی (A4.248 – A4.236)	۰/۰۵ الی ۰/۱۱ میلی‌متر
قطر لبه فلابول میل‌لنگ (A4.248 – A4.236)	۱۳۳/۲۷ الی ۱۳۳/۳۲ میلی‌متر

شعاع سربند میل لنگ:

شعاع سربند ثابت میل لنگ (A4.236 – A4.248) ۳/۶۸ الی ۳/۹۶ میلی متر
شعاع سربند ثابت یاتاقان اصلی (A4.236 – A4.248) ۳/۶۸ الی ۳/۹۶ میلی متر

بالانسر مونتاژ شده در وسط موتور:

پیچ تنظیم پمپ روغن ۲۷ الی ۳۲/۵ نیوتن متر
مهره نگه دارنده پمپ روغن ۸۸ الی ۹۷/۵ نیوتن متر
پیچ های لبه دار وزنه های بالانسر ۵۳ الی ۵۸ نیوتن متر
پیچ های لبه دار صفحه انتقالی ۲۷ الی ۳۲/۵ نیوتن متر
پیچ های تنظیم وزنه بالانسر ۹/۵ الی ۱۵ نیوتن متر
مهره محکم کننده دنده هرزگرد به دنده ۵۲ الی ۵۸ نیوتن متر
پیچ های لبه دار که مجموعه بالانسر را به بدنه موتور می بندد ۵۴ نیوتن متر

سوپاپ های موتور (۸۴.۲۴۸ – ۸۴.۲۳۶):

لقی سوپاپ های: (هوا و دود) ۰/۲۵ میلی متر در حالت گرم

موقعیت نشیمنگاه سوپاپ در سطح سرسیلندر:

تولید:

سوپاپ هوا ۰/۸۹ الی ۱/۱۴ میلی متر
سوپاپ دود ۱/۱۹ الی ۱/۴۵ میلی متر

محدودیت های نگه داری:

سوپاپ هوا به گودی ماکزیمم ۱/۵۵ میلی متر از سطح بالایی
سوپاپ دود به گودی ماکزیمم ۱/۵۲ میلی متر از سطح بالایی

قطر سر سوپاپ (A4.236 – A4.248):

سوپاپ هوا ۴۴/۰۹ الی ۴۴/۳۶ میلی متر
سوپاپ دود ۳۶/۴۵ الی ۳۶/۷۰ میلی متر

قطر میله سوپاپ (A4.236 – A4.248):

سوپاپ هوا ۹/۴۶ الی ۹/۴۹ میلی متر
سوپاپ دود ۹/۴۵ الی ۹/۴۷ میلی متر

زوایای سطح سوپاپ (A4.236 – A4.248):

سوپاپ دود ۴۵ درجه
سوپاپ ورودی ۴۵ درجه

نشیمنگاه سوپاپ (A4.236 – A4.248):

زاویه نشیمنگاه سوپاپ:

دود: ۴۵ درجه
ورودی ۴۵ درجه

بوش راهنماهای سوپاپ (A4.236 – A4.248):

نوع ماشین کاری شده در سرسیلندر
قطر داخلی بوش های سوپاپ ۹/۵۳ الی ۹/۵۵ میلی متر

لقی بوش سوپاپ:

هوا ۰/۰۲ الی ۰/۰۷ میلی متر
دود ۰/۰۴ الی ۰/۰۸ میلی متر

فترهای سوپاپ (A4.236 – A4.248):

فترهای بیرونی:

نیرو فتر در طول ۳۳/۲ میلی متر (سوپاپ بسته) ۲۸ کیلو $\pm$ ۳ کیلو

بالابره‌های سوپاپ (تایپت) (A4.236 – A4.248):

قطر میله ۱۸/۹۹ الی ۱۹/۰۲ میلی متر
قطر سوراخ بالابر سوپاپ در پوسته موتور ۱۹/۰۵ الی ۱۹/۰۸ میلی متر
محدودیت‌های لقی ۰/۰۱ الی ۰/۰۴ میلی متر

مجموعه شفت اسبک (A4.236 – A4.248):

قطر شفت بازوی اسبک ۱۹/۰۲ الی ۱۹/۰۴ میلی متر
قطر W بوش ۱۹/۰۶ الی ۱۹/۱۰ میلی متر
لقی بوش ۰/۰۲۵ الی ۰/۰۸۹ میلی متر

دنده‌های زمان بندی (A4.236 – A4.248):

پس زنی دنده‌های زمان بندی (تمامی دنده‌ها به غیر از دنده شفت محرک بالانس و دنده هرزگرد بالانس). ۰/۰۸ میلی متر

هاب و دنده هرزگرد موتور (A4.236 – A4.248):

قطر هاب ۵۰/۷۰ الی ۵۰/۷۴ میلی متر
قطر سوراخ بوش دنده هرزگرد (تمام شده) ۵۰/۷۹ الی ۵۰/۸۲ میلی متر
مقدار لقی ۰/۰۶ الی ۰/۱۲ میلی متر
بازی انتهای دنده هرزگرد ۰/۱۰ الی ۰/۲۰ میلی متر

دستگاه بالانس (A4.236 – A4.248):

نوع وضعیت مرکز
تعداد ۲۱
قطر شفت محرک (در یاتاقان جلو) ۲۸/۵۶۲ الی ۲۸/۵۷۵ میلی متر
قطر شفت محرک (در یاتاقان عقب) ۲۳/۷۸۷ الی ۲۳/۸۰ میلی متر
قطر هزار خارهای محرک پمپ روغن ۲۸/۵۶۲ الی ۲۸/۵۷۵ میلی متر
تعداد هزار خار (اسپلاین) ۶ عدد
قطر هزار خارهای دنده محرک وزنه بالانس ۱۵/۵۱ الی ۱۵/۵۳ میلی متر
تعداد هزار خار (اسپلاین) ۶ عدد
قطر سوراخ یاتاقان جلو (شفت محرک) ۳۴/۹۱۲ الی ۳۴/۹۳۷ میلی متر
قطر بیرونی یاتاقان جلو (شفت محرک) ۳۴/۹۲ میلی متر
قطر داخلی یاتاقان جلو (شفت محرک) ۲۸/۵۸ میلی متر

قطر سوراخ یاتاقان عقب (شفت محرک) ۲۹/۹۷۲ الی ۲۹/۹۹۳ میلی متر
 قطر بیرونی یاتاقان عقب (شفت محرک) ۳۰/۰۰ میلی متر
 قطر داخلی یاتاقان عقب (شفت محرک) ۲۳/۸ میلی متر
 قطر سوراخ های بوش چهارچوب بالانسر ۴۲/۰۷۰ الی ۴۲/۰۹۵ میلی متر
 قطر بیرونی بوش های انتهایی چهارچوب بالانسر ۴۲/۱۶۴ میلی متر
 قطر داخلی بوش های انتهایی چهارچوب بالانسر ۳۸/۱۳۳ الی ۳۸/۱۷۴ میلی متر
 لقی بوش های شفت وزنه بالانس ۰/۰۶۴ الی ۰/۱۲۰ میلی متر
 قطر شفت وزنه های بالانس ۳۸/۰۵۴ الی ۳۸/۰۶۹ میلی متر
 تعداد دندان روی وزنه ها ۳۸ عدد
 پس زنی مینیمم و ماکزیمم ۰/۱۰ الی ۰/۲۰ میلی متر
 تعداد دندان شفت محرک دنده بالانسر ۲۴ عدد
 شناور انتهایی وزنه بالانس ۰/۱۸۶ الی ۰/۳۷۷ میلی متر
 شناور انتهایی شفت محرک ۰/۱۷ الی ۰/۳۵ میلی متر

پمپ روغن، روغن کاری (دستگاه بالانس کننده وضعیت مرکزی) (A4.236 – A4.248)

تعداد آویز در چرخان داخلی ۶
 تعداد آویز در چرخان بیرونی ۷
 وضعیت محرک در موتور شفت محرک بدون دستگاه بالانسر
 از چرخ دنده داخلی به بیرونی ۰/۰۲۵ الی ۰/۰۷۶ میلی متر
 از چرخ دنده بیرونی به بدنه ۰/۳۰۴ الی ۰/۴۴ میلی متر
 لقی انتهایی چرخ دنده های داخلی و بیرونی ۰/۰۳۵ الی ۰/۱۲۷ میلی متر

هاب و دنده هرزگرد دستگاه بالانسر (A4.236 – A4.248)

تعداد دندان در دنده هرزگرد ۳۷
 قطر سوراخ داخلی دنده ۴۷/۶۱۲ الی ۴۷/۶۳۸ میلی متر
 قطر خارجی یاتاقان دنده ۴۷/۶۲ میلی متر
 قطر داخلی یاتاقان دنده ۳۸/۱ میلی متر
 قطر داخلی دنده هرزگرد استوانه ای ۳۸/۰۹۷ الی ۳۸/۱ میلی متر
 تعداد دندان در دنده هرزگرد ۲۰ دندان در هر اینچ
 شناور انتهایی دنده هرزگرد ۰/۰۰۸ الی ۰/۲۳ میلی متر
 ضخامت واشر فنی ۴/۱۴ الی ۴/۲۹ میلی متر
 قطر داخلی واشر فنی ۲۰ میلی متر

فشار شیر آزاد کننده (A4.236 – A4.248)

نوع غوطه ور شونده تحت فشار فنر
 تنظیم فشار:

موتور با تنفس هوای طبیعی ۴۱۴ کیلو نیوتن بر متر مربع یا ۴/۲۲ کیلو نیوتن بر متر مربع
 مدل های آتی مدل های قبلی
 ۳۷/۵ میلی متر ۲۰/۹۸ میلی متر
 طول غوطه ور شونده

قطر خارجی پلانچر (پیستون شناور) ... ۱۵/۹۵ الی ۱۵/۹۸ میلی متر ۱۴/۱۸۶ الی ۱۴/۲۱۱ میلی متر
 قطر داخلی سوراخ سوپاپ ۱۶ الی ۱۶/۰۳ میلی متر ۱۴/۵ میلی متر
 لقی پیستون شناور در سوراخ ۰/۰۲ الی ۰/۰۸ میلی متر ۰/۲۰۹ الی ۰/۳۱۴ میلی متر
 طول فنر مونتاژ شده ۴۲/۶۶ میلی متر ۳۲/۵ میلی متر
 نیرو فنری در طول تعیین شده تنفس طبیعی ۲۵ الی ۲۹ نیوتن ۳۴/۵ الی ۳۶/۷ میلی متر
 در توربو شارژ ۳۴ الی ۳۸ نیوتن

میل سوپاپ (A4.236 – A4.248)

برجستگی بادامک تایپت ۷/۶۲ الی ۷/۷۰ میلی متر
 برجستگی بادامک پمپ روغن ۲/۵۴ الی ۲/۶۲ میلی متر
 بازوی انتهای میل سوپاپ ۰/۱۰ الی ۰/۴۱ میلی متر

یاتاقان جلو

قطر یاتاقان جلو ۵۰/۴۶ الی ۵۰/۴۸ میلی متر
 قطر سوراخ یاتاقان مرکزی ۵۰/۵۵ الی ۵۰/۶۰ میلی متر
 محدودیت‌های لقی ۰/۰۶ الی ۰/۱۴ میلی متر

یاتاقان عقب

قطر یاتاقان عقب ۴۹/۹۵ الی ۴۹/۹۸ میلی متر
 قطر سوراخ یاتاقان عقب ۵۰/۰۴ الی ۵۰/۰۹ میلی متر
 محدودیت‌های لقی ۰/۰۶ الی ۰/۱۴ میلی متر

مشخصات سیستم روغن کاری

روغن موتور:

لزجت پیشنهادی

بالتر از دمای ۳۲/۲ درجه سانتی گراد SAE ۳۰
 از صفر الی ۳۲/۲ درجه سانتی گراد SAE ۲۰
 پایین تر از صفر SAE ۱۰

پیشنهاد فاصله زمانی تعویض روغن

روغن موتور ۲۵۰ ساعت
 فیلتر روغن موتور ۲۵۰ ساعت
 فشار روغن حداقل PSI ۳۰ در سرعت معمولی و حرارت معمولی

ظرفیت کارتر

بدون تعویض فیلتر ۸ لیتر
 با تعویض فیلتر خالی و تازه ۹ لیتر
 فشار شیر فیلتر ۸ الی ۱۷ پوند بر اینچ مربع

پمپ روغن (توسعه یافته با بالانسر):

ماکزیم ظرفیت تئوری (دبی) ۵۸/۸ لیتر در ۲۰۰ دور موتور
فشار روغن در دور متوسط ۳۰ پوند بر اینچ مربع

مشخصات سیستم سوخت

پمپ انژکتور گازوئیل
نوع (A4.236 - A4.248) دستگاه مقسم گازوئیل با کاربراتور مکانیکی CAV.DPA
مشخصات CAV برای موتور A4.236 ۳۲۴۱F۵۷۰
مشخصات CAV برای موتور A4.248 ۳۲۴۱F۳۵۰

انژکتورهای سوخت:

نوع موتور A4.236 ژینگلر با سوزن طویل با چندین ردیف سوراخ CAV
نوع موتور A4.248 ژینگلر با سوزن طویل با چندین ردیف سوراخ CAV
شماره نگهدارنده CAV برای موتور A4.236 BKBL ۶VS۵۱۵۱
شماره نگهدارنده CAV برای موتور A4.248 BKBL ۶VS۵۲۹۹
شماره ژینگلر CAV برای موتور A4.236 BDLL ۱۵۰۵۶۷۰۵
شماره ژینگلر CAV برای موتور A4.248 BDLL ۱۵۰۵۶۶۰۰
حروف شناسایی (A4.236) FY
حروف شناسایی (A4.248) FW

فشار باز شدن ژینگلر (نازل)

فشار کاری (با بیش از ۲۵۰ ساعت کار پاشش)

(A4.236) ۱۷۳ کیلوگرم نیوتن بر متر مربع
(A4.248) ۱۷۳ کیلوگرم نیوتن بر متر مربع
فشار تنظیمی (با به کارگیری انژکتور تازه با فنر تازه)
(A4.236) ۱۷۷ کیلوگرم نیوتن بر متر مربع
(A4.248) ۱۷۷ کیلوگرم نیوتن بر متر مربع

سیفون

نوع پمپ (سیفون) (A4.236) AC Delco VP series
محرك سیفون میل سوپاپ با بادامک خارج از مرکز
فشار خروجی بسته شده با دو پیچ ۰/۴۲-۰/۷ کیلوگرم بر سانتی متر مربع
کد رنگ فنر بسته شده با دو پیچ سبز
کد رنگ فنر بسته شده با چهار پیچ قرمز

فیلتر سوخت (نهایی)

نوع ساده کاغذ
نوع شیر شیر با تخلیه ثقلی
گازوئیل پیشنهادی گازوئیل ایران کلاس A۱ و A۲

ظرفیت باک گازوئیل

برای تراکتور ۲۸۵ ساخت ایران با باک منفرد..... ۹۰ لیتر

سیستم خنک کاری

پمپ آب:

لقی پیش برنده (پره) در پمپ آب:

تنظیم لقی در ساخت ۰/۶۸۶ الی ۰/۸۸۹ میلی متر

لقی عملیات عادی (شامل بازی انتهای) ۰/۳۰ الی ۰/۸۱ میلی متر

پولی که روی شفت پمپ آب بسته می شود ۰/۱۰۳ الی ۰/۰۶ میلی متر (انطباق تداخلی)

مونتاژ پره روی شفت پمپ آب ۰/۰۱ الی ۰/۰۵ میلی متر (انطباق تداخلی)

ترموستات

نوع ساچمه مومی

درجه حرارت باز شدن معمولی ۸۰/۶ الی ۸۳/۹ درجه سانتی گراد

درجه حرارت باز شدن کامل ۹۷/۸ درجه سانتی گراد

حداقل حرکت شیر ۸/۸۹ میلی لیتر

خنک کننده پیشنهادی (با نمک اسیدزئوئیک همراه با ضدیخ) BS۳۱۵۱ (آب و الکل اتیلیک) نوع B

زمانی که ضدیخ (Power part) به کار می رود ترکیب خوبی از آب و ضدیخ استاندارد شده به شرح

زیر حاصل می گردد.

نسبت ترکیب ضدیخ به آب	درصد ضدیخ (Power part)	پایین ترین درجه دمای مورد نیاز جهت ایمنی
۱ : ۳	۲۵	-۱۲° C
۱ : ۲	۳۳	-۱۸° C
۱ : ۱/۵	۴۰	-۲۵° C
۱ : ۱	۵۰	-۳۷° C
۲ : ۱	۶۰	-۶۰° C

کیفیت خنک کننده ضدیخ باید هر سال یکبار در شروع فصل سرما کنترل شود.

ظرفیت رادیاتور (A4.236 - A4.248) ۱۴ لیتر تقریباً ۳/۶۹ گالن آمریکایی

درپوش فشاری رادیاتور ۱۰ پوند فوت بر اینچ مربع

برای تنظیم، انحراف تسمه پروانه در وسط پولی ها با اعمال نیروی معادل ۶/۸ کیلوگرم ... ۱۲/۷

میلی متر لازم و کافی است.

مشخصات تعمیر کلی موتور

پیستون (A4.236 - A4.248)

قطر پیستون (اندازه گیری کاملاً عمود بر سوراخ های پیستون انجام می گیرد):

میانگین قطر (از قسمت پایین شکاف تحتانی) ۹۸/۳۸۱۸ الی ۹۸/۴۱۷۳ میلی متر

میانگین قطر (اندازه گیری کمی بالاتر از پایین ترین نقطه پیستون) ۹۸/۳۸۶۹ الی

۹۸/۴۲۲۴ میلی متر

قطر جمع شدگی رینگ:

(تمامی رینگ‌هایی که بین شیارهای پایین و بالا قرار گرفته‌اند) ۰۰۸۷ الی ۰۵۴۱/۹۸ میلی‌متر
قطر سوراخ مقرّ گژن پین (A4.236 – A4.248) ۳۴/۹۲ الی ۳۴/۹۳ میلی‌متر
اندازه تقریبی سر پیستون از سطح فوقانی پوسته موتور، زمانی که پیستون در بالاترین موقعیت خود قرار گرفته است. ۰/۴۱ الی ۰/۶۱ میلی‌متر
لقی سیلندر با پیستون ۰/۳۵۵۶ الی ۰/۸۱۲۸ میلی‌متر

حدود فرسایش قطعات برای تعمیر (A4.236 – A4.248)

ردیف‌های مرتب شده که وضعیت فرسایش قطعات برای تعمیر یا تعویض نشان داده شده‌اند.

قوس‌دار شدن سرسیلندر:

اریب یا مورب ۰/۰۸ میلی‌متر
تغییرات طولی ۰/۱۵ میلی‌متر
ماکزیمم سایش بوش (زمانی که نیاز به تعمیر یا تعویض بوش است) ۰/۲ میلی‌متر
بیضی شدن یا تاقان‌های انتهای میل‌لنگ ۰/۰۲ میلی‌متر
ماکزیمم شناوری انتهای میل‌لنگ ۰/۲۸ میلی‌متر

لقی راهنمای میله سوپاپ (بوش میله سوپاپ)

ورودی ۰/۱۳ میلی‌متر
دود ۰/۱۵ میلی‌متر
ضخامت سوپاپ بین نشیمنگاه و پیشانی سوپاپ که موجب غیرقابل استفاده می‌شود ۰/۷۹ میلی‌متر
لقی اسبک‌ها و شفت مربوطه ۰/۱۳ میلی‌متر
فرسایش و بیضی شدن یا تاقان‌های میل سوپاپ ۰/۰۵ میلی‌متر
بازی انتهای میله سوپاپ ۰/۵۱ میلی‌متر
بازی انتهای دنده هرزگرد ۰/۲۵ میلی‌متر

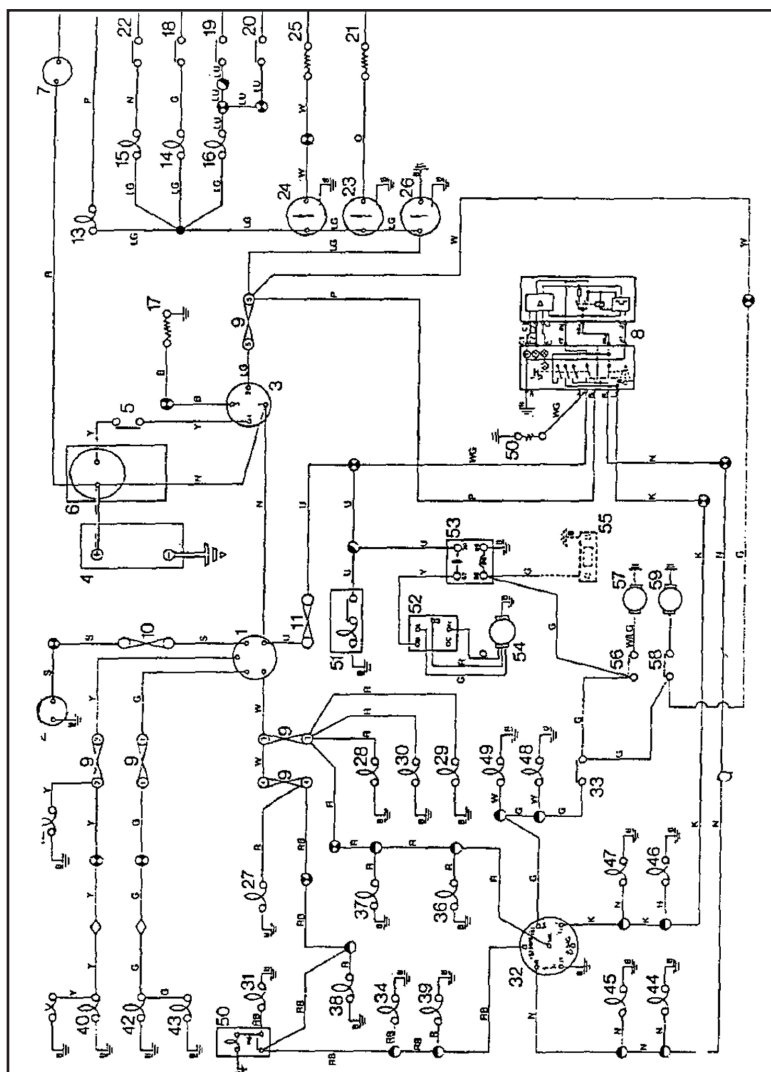
عمق سر سوپاپ در سطح پایین سرسیلندر

دود ۱/۴۰ میلی‌متر
هوا ۱/۵۵ میلی‌متر
تلرانس سنگ‌زنی میل‌لنگ نسبت به اندازه یا تاقان اصلی ۰/۲۵ الی ۰/۵۱ میلی‌متر
ناهمواری کف سرسیلندر ۰/۳۰ میلی‌متر
تعمیر به منظور ضخیم شدن میله سوپاپ ۰/۰۳۸ الی ۰/۰۸ میلی‌متر

وزنه‌های موتور (A4.236 – A4.248)

وزنه خشک برجسته ۲۶۹ کیلوگرم
مونتاز و وزنه برجسته (تقریباً) ۳۴۰ الی ۴۰۹ کیلوگرم

نقشه مدار سیم کشی تراکتور MF 285



- | | |
|--------------------|-----------------------|
| ● نقطه اتصال | ○ اتصال خطی |
| ⊕ اتصال بدنه | ⊙ اتصال برقی توسط فنر |
| ⊕ اتصال موتور | ⊙ اتصال صفحه زیرپایی |
| ⊕ اتصال گلگیر چپ | ⊕ اتصال شاسی |
| ⊕ اتصال گلگیر راست | ⊕ سیم زمینی |
| | ⊕ اتصال لامپ |

- ۱ سوئیچ، برق و چراغ‌ها
- ۲ بوق
- ۳ سوئیچ گرم‌کن
- ۴ باتری
- ۵ سوئیچ اطمینان از خلاصی
- ۶ موتور استارت
- ۷ دینام (آلترناتور)
- ۸ دستگاه سوئیچ راهنما و چراغ خطر
- ۹ جعبه فیوز
- ۱۰ فیوز محافظ جریان برق
- ۱۱ فیوز محافظ راهنما، چراغ خطر، چراغ شخم‌کاری
- ۱۲ چراغ زرد (اخطار)
- ۱۳ چراغ خطر دینام
- ۱۴ سوئیچ فشار روغن موتور
- ۱۵ چراغ خطر استفاده از هیدرولیک
- ۱۶ سوئیچ تخلیه فیلتر هوا و روغن
- ۱۷ ترموستارت
- ۱۸ سوئیچ فشار روغن موتور
- ۱۹ سوئیچ گرفتگی سوراخ‌های میکرونی فیلتر
- ۲۰ سوئیچ تخلیه فیلتر هوا
- ۲۱ دستگاه انتقال مقدار سوخت آب
- ۲۲ سوئیچ استفاده از فشار هیدرولیک
- ۲۳ آمپر سوخت
- ۲۴ آمپر درجه آب
- ۲۵ شمع (دستگاه انتقال) درجه آب
- ۲۶ آمپر وضعیت باتری (تنها در تراکتورهای با موتور ۳ سیلندر)
- ۲۷ چراغ (روشنایی) آمپر وضعیت باتری
- ۲۸ چراغ (روشنایی) آمپر درجه آب
- ۲۹ چراغ (روشنایی) کیلومتر شمار
- ۳۰ چراغ (روشنایی) آمپر سوخت
- ۳۱ چراغ شخم‌کاری
- ۳۲ پرز ترلر
- ۳۳ سوئیچ ترمز
- ۳۴ چراغ شماره تراکتور (در انگلستان)
- ۳۵ چراغ شماره تراکتور
- ۳۶ چراغ قرمز سمت چپ
- ۳۷ چراغ بغلی سمت چپ
- ۳۸ چراغ بغلی سمت راست
- ۳۹ چراغ قرمز سمت راست
- ۴۰ چراغ‌های جلو سمت راست (نوربالا)
- ۴۱ چراغ‌های جلو سمت چپ (نوربالا)
- ۴۲ چراغ‌های جلو سمت راست (نور پایین)
- ۴۳ چراغ‌های جلو سمت چپ (نور پایین)
- ۴۴ چراغ‌های راهنمایی روشنایی چراغ‌های جلو سمت راست
- ۴۵ چراغ راهنمایی روشنایی چراغ‌های عقب سمت راست
- ۴۶ چراغ راهنمایی روشنایی چراغ‌های جلو سمت چپ
- ۴۷ چراغ‌های راهنمایی روشنایی چراغ‌های عقب سمت چپ
- ۴۸ چراغ ایست - سمت چپ
- ۴۹ چراغ ایست - سمت راست

تنها در تراکتورهای مجهز
به کابین LPQ

- ۵۰ فندک برقی
- ۵۱ سوئیچ چراغ قوی کابین
- ۵۲ سوئیچ بادبزن (سه سرعت)
- ۵۳ فیوز محافظ اتصال
- ۵۴ موتور هوادهنده
- ۵۵ رادیو
- ۵۶ سوئیچ برف پاکن
- ۵۷ موتور برف پاک کن
- ۵۸ سوئیچ شیشه پاک کن جلو (شیشه شو)
- ۵۹ موتور شیشه پاک کن جلو
- ۶۰ سوئیچ چراغ شخم
- ۶۱ چراغ خطر (تنها در NAO)

- ۶۲ چراغ شخم سمت راست (اختیاری) (تنها در NAO)
- ۶۳ لامپ (روشنایی) آمپر دمای انتقال نیرو (ترانسمیسیون) (تنها در تراکتورهای صنعتی)
- ۶۴ آمپر دمای انتقال نیرو (ترانسمیسیون) (تنها در تراکتورهای صنعتی)
- ۶۵ شمع (دستگاه انتقال) دمای انتقال نیرو (ترانسمیسیون) (تنها در تراکتورهای صنعتی)
- ۶۶ دستگاه چشمک زن (تنها در NAO)
- ۶۷ فیوز محافظ جریان لامپ‌های روشنایی آمپر (تنها در NAO)
- ۶۸ فیوز محافظ جریان چراغ یا چراغ‌های احتیاط (زرد) (تنها در NAO)
- ۶۹ فیوز محافظ بوق، فندک، چراغ‌های بیرون (تنها در NAO)
- ۷۰ چراغ‌های اخطار جاده سمت چپ (بنا به نوع گلگیر می‌توان از یکی یا دو) استفاده نمود (تنها در NAO)
- ۷۱ چراغ‌های اخطار سمت راست (یکی یا دو بستگی به نوع گلگیر) (تنها در NAO)
- ۷۲ سوئیچ برق
- ۷۳ نورافکن سمت راست (تنها در NAO) (اختیاری)
- ۷۴ نورافکن سمت چپ (تنها در NAO) (اختیاری)
- ۷۵ سوئیچ چراغ

سیم‌کشی پریز تریلر

- ۱ چشمک‌زن‌های جلو و عقب چپ
- ۲ اضافی
- ۳ اتصال بدنه
- ۴ چشمک‌زن‌های جلو و عقب راست
- ۵ چراغ خطر راست
- ۶ چراغ‌های ترمز چپ و راست
- ۷ چراغ خطر چپ و شماره تراکتور

کد رنگ سیم‌ها

B - مشکی	G - سبز	K - صورتی	L - روشن
N - قهوه‌ای	O - نارنجی	P - ارغوانی	R - قرمز
S - خاکستری	U - آبی	W - سفید	Y - زرد

توجه: در برخی ممالک به پاره‌ای از تراکتورها سرعت‌سنج بسته می‌شود ولی در دیاگرام سیم‌کشی نشان داده نشده است.

مشخصات فیوزهای مورد استفاده در تراکتور

شماره فیوز	جریان مداوم	حداکثر جریان برق
۱	۱۰A	۲۰A
۲	۱۰A	۲۰A
۳	۵A	۲۰A
۴	۵A	۲۰A
۵	۱۰A	۲۰A
فیوز محافظ اتصال	۵A	۲۰A
فیوز محافظ اتصال	۱۲A	۲۵A

چراغ‌های نور پایین جلو
چراغ‌های نور بالای جلو
چراغ‌های روشنایی وسایل
داشبورد، چراغ‌های خطر و بغلی
چپ شماره تراکتور، آمپر باتری،
چراغ‌های خطر و بغلی راست،
چراغ‌های ترمز، آمپرهای، چراغ‌های
ترمز، آمپرهای، چراغ‌های اخطار،
راهنماها (چشمک‌زن‌ها) بوق،
چراغ شخم، فندک، چراغ خطر

مشخصات لامپ‌های مورد استفاده در تراکتور

نوع	سه پیچ لامپ	قدرت (ظرفیت)
چراغ‌های جلو	شیشه گرد	میخی ۴۵/۴۰W
چراغ‌های بغلی جلو	شیشه گرد	میخی ۵W
چراغ‌های بغلی عقب چراغ‌های ترمز	شیشه گرد دو سیمی فیلمان	میخی ۲۱W
چراغ‌های چشمک‌زن/ (راهنماها) و خطر	شیشه گرد	میخی ۲۱W
چراغ شخم کاری	شیشه‌ای طویل (طولانی)	هالوژن دار ۵۵W
چراغ‌های اخطار داشبورد	گنبدی شکل	فشاری ۳W
چراغ‌های اعلام اخطار	کشیده شده (طویل)	فشاری ۳W
چراغ‌های داشبورد	شیشه کشیده	فشاری ۳W
چراغ شماره تراکتور	شیشه گرد	میخی ۵W
چراغ داخلی (در صورت موجود)	شیشه گرد	میخی ۵W

گشتاور سفت کردن پیچ‌های دو نمونه استارتر

گشتاور سفت کردن استارت M113

ترمینال "Bal" اصلی بوبین M8 با گشتاور ۳/۹ نیوتون متر (۰/۴ کیلوگرم‌متر)

مهره‌های استارت کن اتصال استارت / بوبین

ترمینال بوبین M8
ترمینال استارت BSF ۱/۴

با گشتاور ۳/۵ نیوتون متر (۰/۳ کیلوگرم‌متر)
با گشتاور ۴ نیوتون متر (۰/۴ کیلوگرم‌متر)

بستن درپوش انتهایی بوبین

پیچ‌ها	۲ نیوتون متر (۰/۲ کیلوگرم‌متر)
پیچ‌های سفت‌کننده سیستم بوبین	۶ نیوتون متر (۰/۶ کیلوگرم‌متر)
پیچ‌های سفت‌کننده بوش‌ها	۷ نیوتون متر (۰/۸ کیلوگرم‌متر)
پیچ‌های دو سر بدنه استارت	۸ نیوتون متر (۰/۸ کیلوگرم‌متر)
پیچ‌های سفت‌کننده کفشک‌های قطبی	۴۱ نیوتون متر (۴/۱ کیلوگرم‌متر)
پیچ‌های فشاری	۱۱ نیوتون متر (۱/۱ کیلوگرم‌متر)
مهره قفلی پین گریز از مرکز	۲۰ نیوتون متر (۰/۲ کیلوگرم‌متر)

گشتاور سفت کردن استارت M127

ترمینال "Bal" اصلی بوبین پیچ دو سر M8 با گشتاور ۶ نیوتون متر (۰/۶ کیلوگرم‌متر)

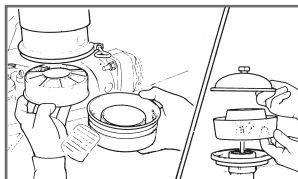
مهره سفت‌کن کابل بوبین M8
مهره سفت‌کن کابل بوبین M12
ترمینال استارت BSF ۱/۴

با گشتاور ۶ نیوتون متر (۰/۶ کیلوگرم‌متر)
با گشتاور ۱۲ نیوتون متر (۱/۲ کیلوگرم‌متر)
با گشتاور ۴ نیوتون متر (۰/۴ کیلوگرم‌متر)

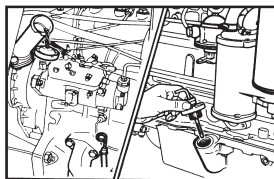
بستن درپوش انتهایی بوبین

پیچ‌ها	۲ نیوتون متر (۰/۲ کیلوگرم‌متر)
پیچ‌های سفت‌کننده سیستم بوبین	۶ نیوتون متر (۰/۶ کیلوگرم‌متر)
پیچ‌های سفت‌کننده بوش‌ها	۷ نیوتون متر (۰/۸ کیلوگرم‌متر)

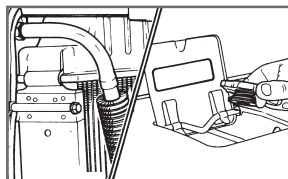
سرویس‌های روزانه



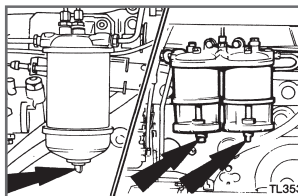
پیش صافی فیلتر هوا را تمیز و سطح روغن کاسه صافی هوا را کنترل کنید.



سطح روغن موتور را کنترل کنید.

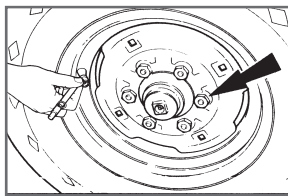


سطح آب رادیاتور را کنترل و شبکه‌های رادیاتور آب و روغن را تمیز کنید.



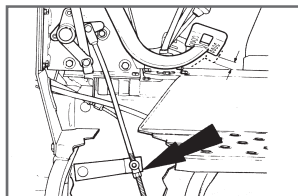
رسوبات فنجان فیلتر سوخت را خالی کنید.

– زمان سرویس‌های متغیر بسته به شرایط کاری تراکتور می باشد.
– زمان این سرویس‌ها را خود شما می‌توانید تعیین کنید.
– هر بار پیش از شروع کار با تراکتور این سرویس‌ها را انجام دهید.

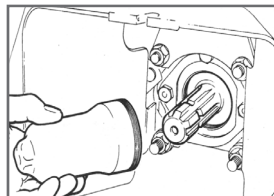


فشار باد لاستیک‌ها را هر بار پیش از کار با تراکتور کنترل کنید.

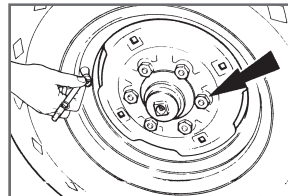
سرویس‌های ۱۰۰ ساعته



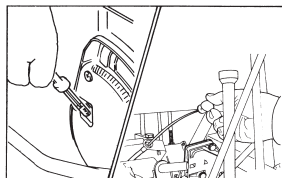
خلاصی پدال کلاچ را بازدید کنید.



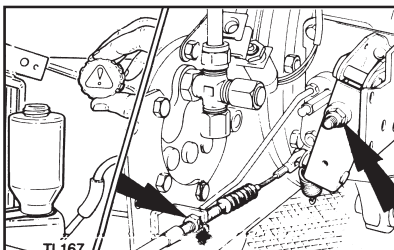
محور انتقال نیرو را از نظر نشستی روغن بررسی کنید.



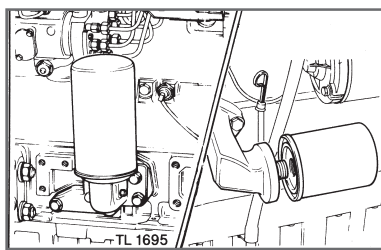
فشار باد لاستیک‌ها و سفتی مهره‌های چرخ‌ها را کنترل کنید.



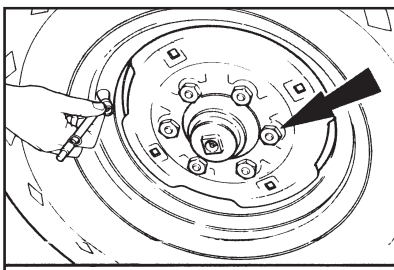
سطح روغن جعبه دنده و محفظه هیدرولیک را بازدید کنید.



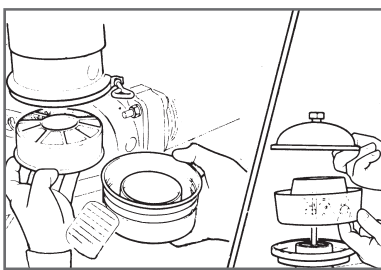
ترمزها را کنترل و تنظیم کنید. سطح روغن ترمز را بازدید و در صورت نیاز پر کنید.



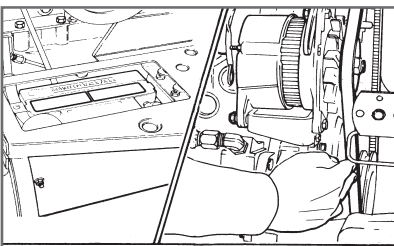
روغن موتور و صافی روغن موتور را عوض کنید.



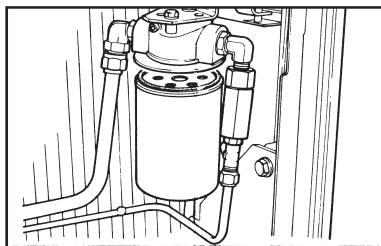
سطح روغن تویی و دیفرانسیل جلو را بازدید و در صورت نیاز پر کنید.



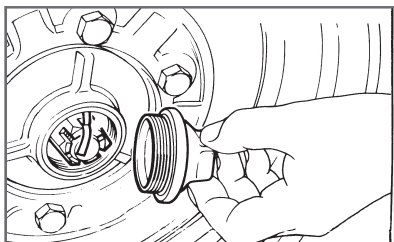
پیش صافی هوا را تمیز و روغن صافی هوا را عوض کنید.



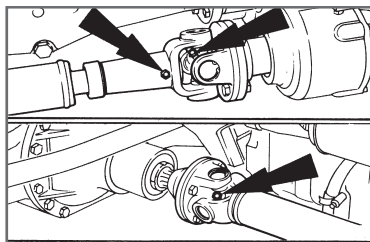
سطح آب باتری را بازدید و بست‌های باتری را گریس زده و تسمه پروانه را کنترل و تنظیم کنید.



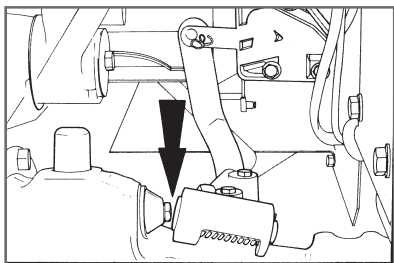
صافی پمپ کمکی را عوض کنید.



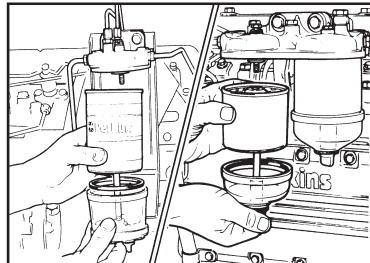
تنظیم بودن توپی های چرخ های جلو را کنترل کنید.



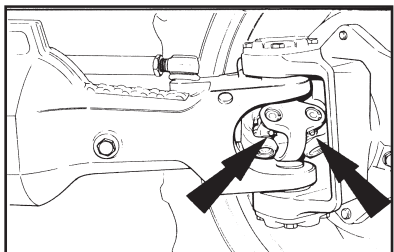
گریس خورهای اتصالات معمولی محور دیفرانسیل جلو را گریس کاری کنید.



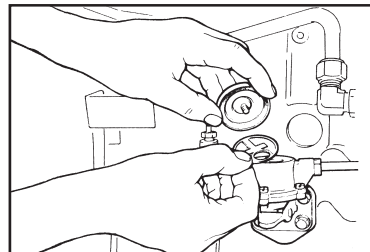
عملکرد پدال قفل دیفرانسیل را بررسی و تنظیم کنید.



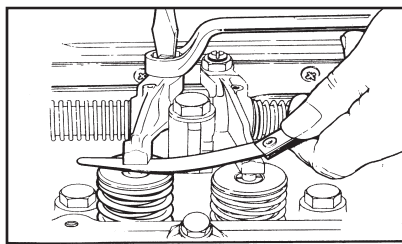
صافی سوخت را عوض کنید.



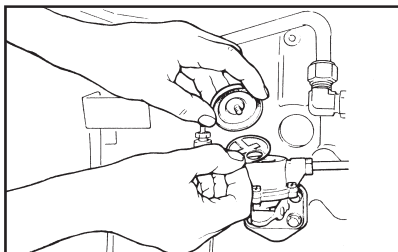
گریس خورهای اتصالات معمولی محور جلو را گریس کاری کنید.



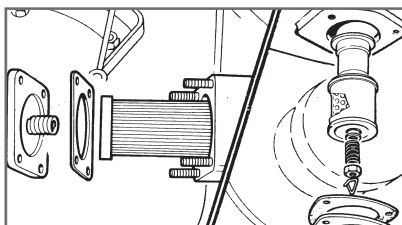
توری پمپ دستی سوخت را تمیز کنید.



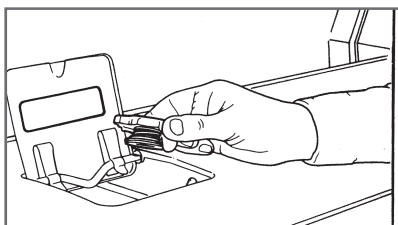
سوپاپ ها را فیلتر گذاری کنید.



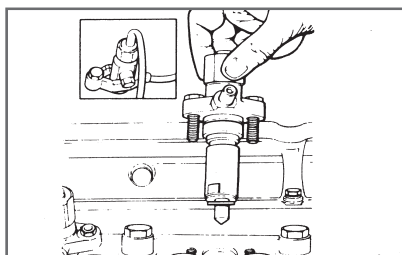
پیش صافی هوا را تمیز و روغن صافی هوا را عوض کنید.



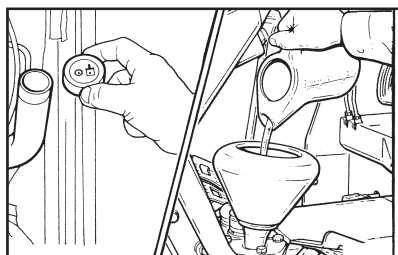
صافی پمپ کمکی و پمپ روغن هیدرولیکی تراکتور را تمیز کنید.



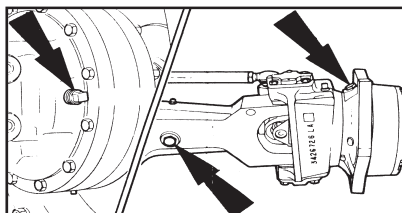
مایع سیستم خنک کننده را تخلیه و سیستم را شست و شو و دوباره پر کنید.



انژکتورهای سوخت را سرویس کنید.



روغن جعبه دنده و هیدرولیک را عوض کنید.



روغن توبی های چرخ ها را عوض کنید.

پس از هر ۱۰۰ ساعت کار تراکتور:

۱ توپی جلو در تراکتور (۲WD)

۲ پین اصلی محور جلو در تراکتور (۲WD)

۳ پین محوری جلو در تراکتور (۴WD)

۴ گریس خورهای بازوهای بلندکننده

۵ پین محوری محور جلو در تراکتور (۲WD)

۶ پین محوری بازوی فرمان

پس از هر ۵۰۰ ساعت کار تراکتور:

۷ اتصالات معمولی محورگرداننده (گاردان) و رابط (۴WD) را گریس کاری و درپوش رابط گرداننده را کنترل کنید.

۸ اتصالات معمولی گرداننده محور جلو در تراکتور (۴WD)



فصل ۵

ایمنی، بهداشت و ارگونومی

رنگ‌های ایمنی

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

علائم پیشنهادی

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

علائم نجات در مسیرهای فرار و خروجی‌های اضطراری

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

علائم ایمنی حریق و علائم اضافی

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

علائم ممنوع

					
ممنوع	سیگار کشیدن ممنوع	کبریت، شعله و سیگار کشیدن ممنوع	عبور عابر پیاده ممنوع	خاموش کردن با آب ممنوع	این آب خوردنی نیست
					
ورود افراد متفرقه ممنوع	برای وسایل نقلیه بالا بر 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 افرادی که در بدن ایمپلنت‌های 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 یونیزه‌کننده
					
هشدار، بارهای آویزان و معلق	هشدار، رفت و آمد بالا بر	هشدار، ولتاژ الکتریکی خطرناک	هشدار، لبه‌های برنده	هشدار، تابش لیزری	هشدار، مواد آتش‌زا
					
هشدار، پرتوهای غیریونی‌کننده و الکترومغناطیس	هشدار، میدان مغناطیسی	هشدار، نسبت به زمین خوردن و گیر کردن	هشدار، خطر سقوط	هشدار، خطر مرگ	هشدار، سرما
					
هشدار، سطوح داغ	هشدار، کپسول‌های گاز	هشدار، باتری خطر	هشدار، آسیب‌دیدگی دست	هشدار، خطر 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 ۳۰۰ درجه فارنهایت
۰- نمی سوزد

شیمیایی

- خطرات خاص
اکسید کننده OX
اسیدی ACID
قلیایی ALK
خورنده COR

زرد

واکنش پذیری

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

تشریح راهنمای لوزی خطر

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

مقایسه انواع کلاس های آتش

جدول مقایسه انواع کلاس های آتش

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

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

میزان شدت نور در محیط‌های کار (لوکس)

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

میزان خطر و احتمال وقوع آن بر حسب مسیر جریان برق

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

زمان تست هیدرو استاتیک خاموش کننده ها

ردیف	نوع خاموش کننده آتش نشانی	دوره زمان تست (سال)
۱	خاموش کننده آب و گاز تحت فشار و یا حاوی ترکیبات ضد یخ	۵
۲	خاموش کننده حاوی AFFF یا FFFP	۵
۳	خاموش کننده پودری یا سیلندر فولادی	۵
۴	خاموش کننده کربن دی اکسید	۵
۵	خاموش کننده حاوی پودر تر شیمیایی	۵
۶	خاموش کننده های حاوی پودر خشک شیمیایی با سیلندرهایی آلومینیم و یا برنجی	۱۲
۷	خاموش کننده های حاوی پودر خشک شیمیایی با سیلندرهایی فولادی ریخته گری و مواد هالوزنه	۱۲
۸	خاموش کننده های حاوی پودر و دارای بالن (کارتریج) یا سیلندرهایی فولادی ریخته گری شده	۱۲

امروزه بازیافت به عنوان یکی از پارامترهای مؤثر بر طراحی محصولات محسوب می گردد و به خصوص در مباحثی همچون طراحی و توسعه پایدار توجه به بازیافت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از عواملی که می‌تواند پس از استفاده از محصول، به سهولت تفکیک زیاله در مبدأ کمک نماید علائم بازیافت مندرج بر روی بدنه کالا است که نوع جنس محصول را بیان می‌دارد که در ذیل، به بیان برخی از متداول ترین 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 اکریلیک‌ها، فایبرگلاس، پلی‌آمید و ملامین (اوره فرمالدئید) هستند	 O
کاغذهای ممزوج با سایر مواد، کاغذ روزنامه، پاکت نامه و غیره	 PAP	مقوا	 PAP
آهن	 FE	کاغذ	 PAP

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

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

کدها عبارت‌اند از:

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

۲ HDPE پلاستیک کد ۲: پلی اتیلن با غلظت بالا که پهن‌تر 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.

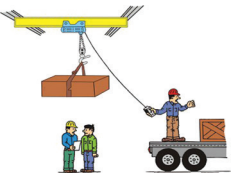
۳ PVC پلاستیک کد ۳: پلی وینیل کلراید سخت بازیافت می‌شود. با آنکه محیط زیست و سلامت افراد را به خطر می‌اندازد، هنوز در همه جا در لوله‌ها، میزها، اسباب‌بازی و بسته‌بندی و غیره به چشم می‌خورد، PVC بازیافت شده به عنوان کف‌پوش، سرعت‌گیر، پنل و گل‌پخش‌کن ماشین استفاده می‌شود.

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

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

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

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

نکات ایمنی حمل با جرثقیل	
	اطمینان از تحمل بار توسط زنجیر یا تسمه
	اطمینان از محکم بودن تسمه یا زنجیر
	دقت و توجه در نحوه صحیح انتقال بار

جدول مقادیر مجاز حد تماس شغلی صدا

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

جدول حدود مجاز مواجهه مواد شیمیایی

نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		نمادها	مبنای تعیین حد مجاز مواجهه
		STEL/C	TWA		
سرب و ترکیبات معدنی آن Lead and inorganic compounds as Pb	۲۰۷/۲۰ متفاوت	-	۰/۵۰ mg/m ^۳	BEL: A _۳	اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی
کرومات سرب؛ Lead chromate as Pb	۳۲۳/۲۲	- -	۰/۵۰ mg/m ^۳ ۰/۰۱۲ mg/m ^۳	BEL: A _۲ A _۲	آسیب سیستم تولیدمثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق
لیندان Lindane	۲۹۰/۸۵	-	۰/۵ mg/m ^۳	پوست: A _۳	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
هیدرید لیتیم Lithium hydride	۷/۹۵	-	۰/۰۲۵ mg/m ^۳	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم
هیدروکسید لیتیم Lithium hydroxide	۲۳/۹۵	-	-	-	-

جدول تجهیزات حفاظت از گوش

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

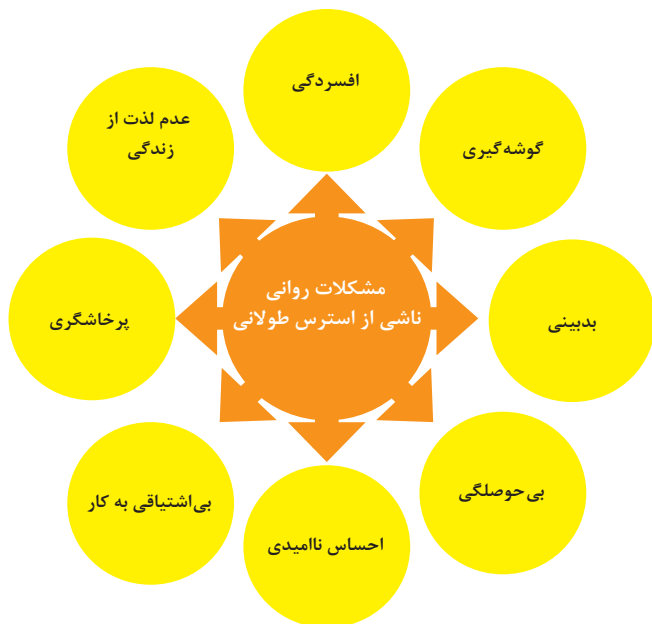
جدول شاخص هوای پاک

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

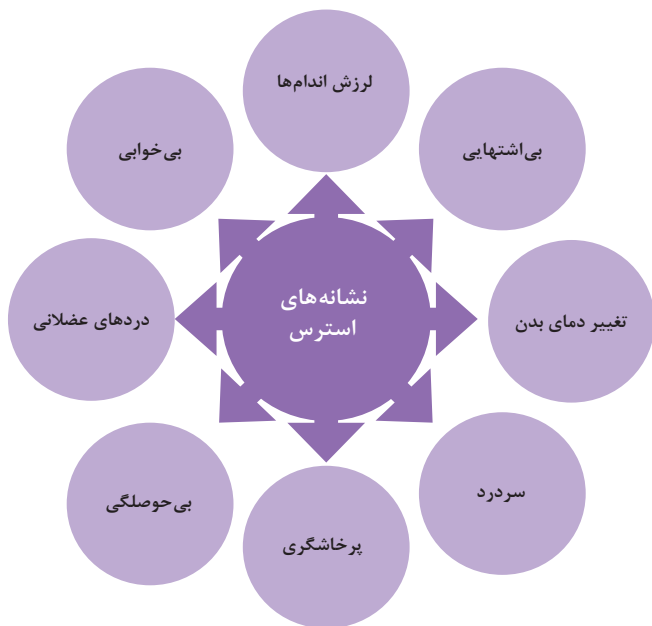
استاندارد کیفیت هوا (اولیه)		استاندارد کیفیت هوا (ثانویه)		دوره ارزیابی		آلاینده ها
۹	ppm	۹	ppm	Max غلظت میانگین ۸ ساعته		Co
۱/۰	ppm	۰/۱۴	ppm	میانگین ۲۴ ساعته		So _r
۰/۲۴	ppm	۰/۲۴	ppm	میانگین ۳ ساعته (صبح ۹-۶)		HC (NMHC)
۰/۰۵	ppm	۰/۰۵	ppm	میانگین سالانه		No _r
۱۵۰	μgr/m ^۳	۲۶۰	μgr/m ^۳	میانگین ۲۴ ساعته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



اثرات فیزیکی استرس بر بدن



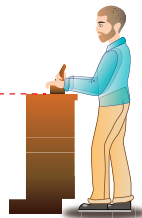
اثرات روانی استرس بر بدن



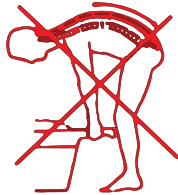
ارگونومی: به کارگیری علم درباره انسان در طراحی محیط کار است و سبب بالا رفتن سطح ایمنی، بهداشت، تطبیق کار با انسان بر اساس ابعاد بدنی فرد و در نهایت رضایت شغلی و بهبود بهره‌وری می‌شود.



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



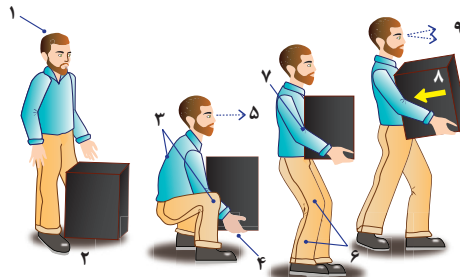
الف - کار سبک
ب - کار سنگین
انجام بیشتر کارها در سطح آرنج راحت‌تر است



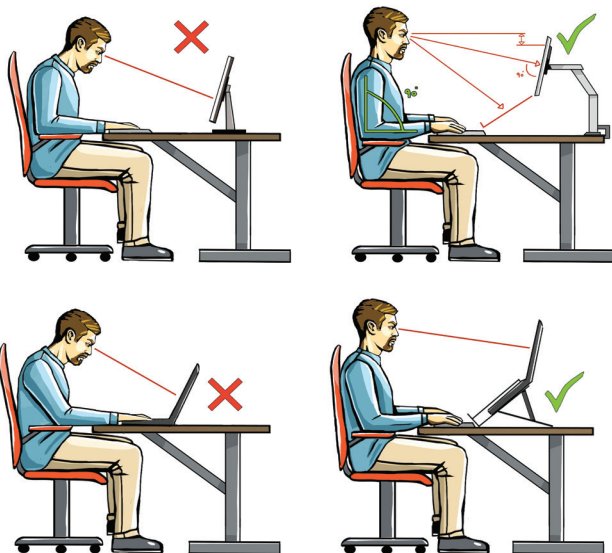
اثر وضعیّت بدن (پشت خم‌شده) روی ستون فقرات



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



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



وضعیت صحیح بدن هنگام کار با رایانه



وضعیت های ناصحیح کاری

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

حدود مجاز توصیه شده در خصوص نیروی کشیدن و هل دادن بار در راستای عمودی		
شرایط	نیروهایی که نباید از آن تجاوز کرد (بر حسب کیلوگرم)	مثال هایی از نوع کار
کشیدن اجسام به سمت پایین در ارتفاع بالای سر	۵۵ کیلوگرم نیرو ۶۰ کیلوگرم نیرو	کار کردن یا سیستم کنترل گرفتن قلاب نظیر دستگیره ایمنی یا کنترل دستی به کار انداختن یک جراثیقیل 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

هدف

به منظور تأمین و ارتقاء سطح ایمنی و حفاظت نیروی کار و همچنین صیانت نیروی انسانی و منابع مادی کشور و پیشگیری از حوادث منجر به صدمات جانی و خسارت مالی در فعالیتهای مرتبط با ماشین های کشاورزی، مقررات آیین نامه به استناد ماده ۸۵ قانون کار جمهوری اسلامی ایران تدوین گردیده است.

فصل اول: مقررات عمومی

ماده ۱- کلیه اشخاصی که از ماشین ها و ادوات کشاورزی استفاده می نمایند باید آموزش و مهارت لازم را دیده باشند.

ماده ۲- داشتن گواهینامه ویژه از مراجع ذیصلاح برای کار با ماشین های کشاورزی موتوری الزامی است.

ماده ۳- کلیه قسمت های ماشین های کشاورزی و ادوات آن باید قبل از هرگونه عملیات کشاورزی مورد بازدید قرار گیرد.

ماده ۴- کلیه قسمت های انتقال دهنده نیرو و مواد از قبیل تسمه فلکه، چرخ دنده و زنجیر و مارپیچ های انتقال مواد و امثال آنها و همچنین قسمت هایی از ماشین ها که امکان ایجاد حادثه برای کارگر و افراد داشته باشد باید دارای حفاظ مناسب و مؤثر باشد. ضمناً رعایت مفاد آیین نامه حفاظت در مقابل وسایل انتقال نیرو مصوب ۱۳۴۰/۴/۲۱ در این زمینه الزامی می باشد.

ماده ۵- قبل از انجام عملیات تعمیر، سرویس، نظافت، تنظیم، اتصال و جداسازی ادوات ماشین های کشاورزی باید آنها را به طور اطمینان بخشی متوقف و بی حرکت نمود.

ماده ۶- در ماشین ها و ادواتی که بعد از خاموش کردن ماشین محور چرخنده با سایر اتصالات مدتی به حرکت خود ادامه می دهند باید تا توقف کامل دسترسی به قسمت های خطرناک آن امکان پذیر نباشد.

ماده ۷- عملیات بهره برداری، تعمیر، تنظیم و سرویس ماشین های کشاورزی و ادوات آن باید طبق دستورالعمل شرکت سازنده و با رعایت اصول ایمنی و توسط اشخاص ماهر انجام گیرد.

ماده ۸- سوار شدن افراد بر روی ماشین ها و ادوات کشاورزی، غیر از محل های مجاز که توسط شرکت سازنده تعیین شده، ممنوع است.

ماده ۹- ماشین ها و ادوات کشاورزی را باید مطابق با کاربری و دستورالعمل های شرکت سازنده استفاده نمود.

ماده ۱۰- راننده ماشین کشاورزی مکلف است قبل از شروع به کار با ماشین، از عدم وجود افراد در داخل مخازن و محفظه و محدوده خطر اطمینان حاصل نماید.

ماده ۱۱- ماشین های کشاورزی باید به خاموش کننده های دستی مناسب مجهز گردند.

ماده ۱۲- راننده ماشین کشاورزی باید پس از اتمام کار نسبت به توقف کامل ماشین اطمینان حاصل نموده و سوییچ آن را بردارد.

ماده ۱۳- عملیات کشاورزی در شیب تپه ها و زمین های دارای اختلاف سطح باید با رعایت اصول ایمنی و دستورالعمل شرکت سازنده صورت گیرد.

ماده ۱۴- عملیات کشاورزی در شب باید با رعایت اصول ایمنی و تأمین روشنایی مناسب انجام گردد.

ماده ۱۵- هنگام کار با ماشین‌های کشاورزی و یا حمل و نقل آنها در نزدیکی خطوط انتقال نیروی برق، آب، گاز و نفت باید قوانین و مقررات مربوط به حریم آنها رعایت گردد.

ماده ۱۶- هنگام اتصال، تنظیم و جداسازی ادوات ماشین‌های کشاورزی که نیاز به روشن بودن ماشین می‌باشد، رعایت اصول ایمنی و دستورالعمل‌های شرکت سازنده الزامی است.

ماده ۱۷- هنگام تعمیر، تنظیم و سرویس، باید پایداری و ایستایی ادوات و ماشین‌های کشاورزی با استفاده از تجهیزات ایمن و مناسب تأمین گردد.

ماده ۱۸- قبل از ترک یا خاموش نمودن ماشین‌ها و ادوات کشاورزی آزاد کردن فشار هیدرولیک کلیه ادوات و متعلقات برای قرار گرفتن در پایین‌ترین حد و نزدیک‌ترین فاصله با سطح زمین الزامی است.

ماده ۱۹- به‌منظور حفظ پایداری ماشین‌های کشاورزی در حالت اتصال ادوات سوارشونده، باید از وزنه‌های تعادلی مطابق با دستورالعمل‌های شرکت سازنده استفاده نمود.

ماده ۲۰- استفاده از وسایل حفاظت فردی مناسب با نوع کار الزامی است.

فصل دوم: مقررات اختصاصی

ماده ۲۱- استفاده از سپر اصلی و حفاظ مخصوص در بالای محور تواندهی تراکتور الزامی است.

ماده ۲۲- هنگام رانندگی تراکتور در جاده‌ها و معابر مجاز باید پدال‌های ترمز به یکدیگر قفل شوند.

ماده ۲۳- اتصال ادوات کششی به تراکتور صرفاً باید با استفاده از پین‌های برشی استاندارد صورت گیرد.

ماده ۲۴- هنگام کار خاک‌ورزهای دوار از قرار گرفتن در منطقه خطر و پشت آن باید خودداری شود.

ماده ۲۵- هنگام عملیات خاک‌ورزی توسط گاواهن‌های دوطرفه و در زمان تعویض خیش‌ها قرارگرفتن در محدوده چرخش خیش ممنوع است.

ماده ۲۶- مادامی که ماشین کاشت در حال کار است باید دهانه مخزن بسته بوده و بررسی میزان بذر از طریق دریچه‌های مخصوص انجام گیرد و استفاده از دست برای این کار ممنوع است.

ماده ۲۷- تمیز کردن علوفه و ضایعات جمع شده در مقابل شانه برش ماشین‌های دروگر شانه‌ای باید پس از توقف کامل دستگاه و خاموش نمودن آن انجام پذیرد.

ماده ۲۸- قرار گرفتن افراد در مقابل شانه برش ماشین دروگر تحت هر شرایطی، ممنوع می‌باشد.

ماده ۲۹- ایستادن و تردد افراد در محدوده حرکت و فعالیت ماشین‌ها و ادوات کشاورزی در هنگام کار، ممنوع است.

ماده ۳۰- هنگام تنظیم تیغه‌های برشی ماشین‌های خردکن، باید با استفاده از وسیله مناسبی از چرخش ناخواسته تیغه‌ها جلوگیری شود.

ماده ۳۱- هنگام پر کردن مخزن دانه کمباین بایستی با سرعت مطمئن و مطابق با دستورالعمل‌های شرکت سازنده حرکت نمود.

ماده ۳۲- هنگام برداشت محصول از تپه‌هایی با شیب تند بایستی از کمباین‌هایی مجهز به سیستم ترازکننده خودکار استفاده شود.

ماده ۳۳- قسمت‌هایی از ماشین که در ارتفاع کار می‌کنند باید به هنگام خاموش نمودن دستگاه بر روی زمین قرار گیرد.

ماده ۳۴- دهانه‌های ورودی و خروجی مواد اولیه با محصول در ماشین‌ها و ادوات کشاورزی باید به نحوی باشد که ورود و درگیری اعضای بدن به محدوده خطر امکان‌پذیر نباشد.

ماده ۳۵- کلیه قسمت‌هایی از ماشین و یا ادوات آن که در اثر کار کردن احتمال داغ شدن آنها وجود دارد باید مرتباً بازدید و سرویس گردد تا از بروز آتش سوزی احتمالی جلوگیری به عمل آید.

ماده ۳۶- بازوهای تاشو در ادوات کشاورزی باید به قفل کن مکانیکی تجهیز شوند تا از باز شدن آنها در زمان حمل و نقل جلوگیری نماید.

فصل سوم: سایر مقررات

ماده ۳۷- حرکت، بارگیری و تخلیه تریلر متصل به تراکتور باید مطابق با قوانین و مقررات راهنمایی و رانندگی صورت پذیرد.

ماده ۳۸- شیلنگ‌ها، لوله‌ها و اجزای تحت فشار هیدرولیک که برای اتصال به ادوات کشاورزی به کار می‌روند باید مرتباً بازدید و به روش مطمئن و ایمن محافظت گردند.

ماده ۳۹- ماشین‌های کشاورزی باید به بوق هشداردهنده عقب، آینه‌های بغل، چراغ گردان برای استفاده در شب و سایر تجهیزات هشداردهنده مجهز باشند.

ماده ۴۰- دستگاه‌های شاخه بر موتوری باید دارای یک بند مهار (حمایل) قابل تنظیم برای استفاده کاربر باشد.

ماده ۴۱- پین‌هایی که برای اتصال ماشین‌ها و ادوات کشاورزی استفاده می‌شوند باید مجهز به اسپیل و گیره ایمنی باشند.

شکل ۴۲- هرگونه اتصال محور تواندهی باید به سپر دوار محور مجهز باشد.

شکل ۴۳- برای کشش ادوات کشاورزی صرفاً استفاده از مالبند تراکتور مجاز است.

شکل ۴۴- تریلرهایی که به عنوان دنباله بند به تراکتور متصل می‌شوند باید به چراغ ترمز و علائم هشداردهنده مجهز باشند.

ماده ۴۵- در صورت عدم وجود کابین ایمن و استاندارد و به منظور حفظ جان راننده تراکتور، باید ماشین به چهارچوب حفاظتی (راپس) مجهز باشد.

ماده ۴۶- رعایت وزن، ارتفاع و جوانب مجاز بار در تریلرها الزامی است.

ماده ۴۷- میزان بار قابل حمل و همچنین ارتفاع بار مجاز باید روی بدنه تریلر حک گردد.

ماده ۴۸- رانندگان ماشین‌های کشاورزی در هنگام کار باید از انجام امور ذیل، خوردن، آشامیدن، استعمال دخانیات، صحبت با تلفن همراه، استراحت و هرگونه شوخی و اعمال غیرایمن که باعث عدم تمرکز می‌گردد، خودداری نمایند. ضمناً قبل از شروع به کار یا در حین کار، استفاده از داروهای خواب‌آور ممنوع است.

ماده ۴۹- تریلرهای مخصوص حمل بار که با تراکتور کشیده می‌شوند باید به پایه‌های نگهدارنده مناسب مجهز باشند.

ماده ۵۰- با عنایت به ماده ۸۸ قانون کار جمهوری اسلامی ایران، کلیه دارندگان، تولیدکنندگان، فروشندگان، عرضه‌کنندگان و بهره‌برداری کنندگان از ماشین‌های کشاورزی مکلف به رعایت استاندارد تولید و موارد ایمنی و حفاظتی در ماشین‌های مربوطه می‌باشند.

ماده ۵۱- به استناد ماده ۹۵ قانون کار جمهوری اسلامی ایران، مسئولیت رعایت مقررات این آیین‌نامه برعهده کارفرمای کارگاه بوده و در صورت وقوع هرگونه حادثه به دلیل عدم توجه کارفرما به الزامات قانونی، مکلف به جبران خسارات وارده می‌باشد.

این آیین‌نامه مشتمل بر ۴ فصل و ۵۱ ماده تهیه و به استناد مواد ۸۵ و ۹۱ قانون کار در جلسه مورخ ۱۳۸۷/۱۱/۲ شورای عالی حفاظت فنی تدوین و در تاریخ ۱۳۸۷/۱۲/۲۷ به تصویب وزیر کار و امور اجتماعی رسیده است.

فصل اول: ساختمان

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

فصل دوم: روشنایی

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

فصل سوم: تهویه و حرارت

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

ماده ۱۳- در هر سالن کار به تناسب تعداد کارگران باید درهای یک طرفه‌ای 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 وسیله 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 می نمایند باید دارای محل مخصوصی با وسعت کافی و تعداد لازم میز و نیمکت برای عده‌ای که در یک موقع غذا می خورند 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 کوره‌های 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 پله‌های بلند و به طور کلی هر محلی که امکان تعبیه وسایل حفاظتی برای جلوگیری از سقوط کارگر مقدور نباشد باید به کارگران کمربند اطمینان داده شود.

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

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

ماده ۳۳- کارفرما مکلف است مراقبت نماید کارگرانی که در نزدیکی قسمت‌های 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 خطراتی برای چشم کارگران وجود دارد از قبیل سمپاده و جوشکاری و ماشین‌های تراش و نظیر آن کارفرما مکلف است عینک‌های 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 اشیاء و مواد برنده (از قبیل ورق‌های فلزی و جام‌های شیشه و خرده شیشه و غیره) کار می کنند باید دستکش‌های متناسب با نوع کار داده شود.

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

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

ماده ۳۹- استفاده از شعله جهت انجام آزمایش نشتی گازها در سیلندرها و متعلقات آن ممنوع است.
ماده ۴۰- برای روشن نمودن مشعل جوشکاری و برشکاری باید از فندک مخصوص آن استفاده نمود.

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

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

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

ماده ۴۴- اتصالات و مهره‌های اتصال باید قبل از استفاده مورد بررسی قرار گیرند و در صورت وجود هرگونه عیب یا نشتی، تعویض گردند.

ماده ۴۵- پر کردن سیلندرها و اکسیژن و انواع گازها باید توسط مراکز مجاز و معتبر صورت پذیرد.

ماده ۴۶- سیلندرها و 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 سیلندرها و گاز و همچنین صنایع سیلندر پرکنی مکلف به درج نام شیمیایی و نام تجاری گاز بر روی بدنه سیلندر می‌باشند و استفاده از سیلندرها و گاز که نام شیمیایی و نام تجاری محتویات آن بر روی سیلندر درج نشده باشد، ممنوع است.

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

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

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

ماده ۵۱- سیلندرها و 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 اکیداً ممنوع است.

ماده ۵۴- جابه‌جایی سیلندرها و 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 سیلندرها و 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 سیلندرها و 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 سیلندرها و 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 به هیچ عنوان 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 به طور 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 به عنوان 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 به گونه‌ای 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 خرک فلزی برای تثبیت کامل خودرو الزامی است.
- ماده ۷۴- به کار بردن هرگونه قطعات اضافی برای افزایش ارتفاع جک و خرک‌ها 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 کفشوی 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 - باتری سازی:

ماده ۴۹- در کارگاه باتری سازی هنگام آماده سازی مایع باتری باید اسید به آب و به صورت قطره ای افزوده گردد.

ماده ۵۰- در کارگاه باتری سازی جهت تهیه آب می بایست تهویه موضعی مناسب در نظر گرفته شود.

ماده ۵۱- باید هنگام جدا کردن باتری 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 برجسب مشخصات باشد.

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

ماده ۵۴- آزمایش میزان شارژ باتری از طریق برقراری اتصال کوتاه قطب های مثبت و منفی آن ممنوع است.

د- پنچرگیری:

ماده ۵۵- محل نصب کمپرسور هوا باید به گونه ای 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 جابه جایی ناگهانی خودرو در نظر گرفته شود.

ماده ۶۰- در هنگام کار با دستگاه های لاستیک درآر و 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 شست‌وشوی 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 رویه‌دوزی 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.

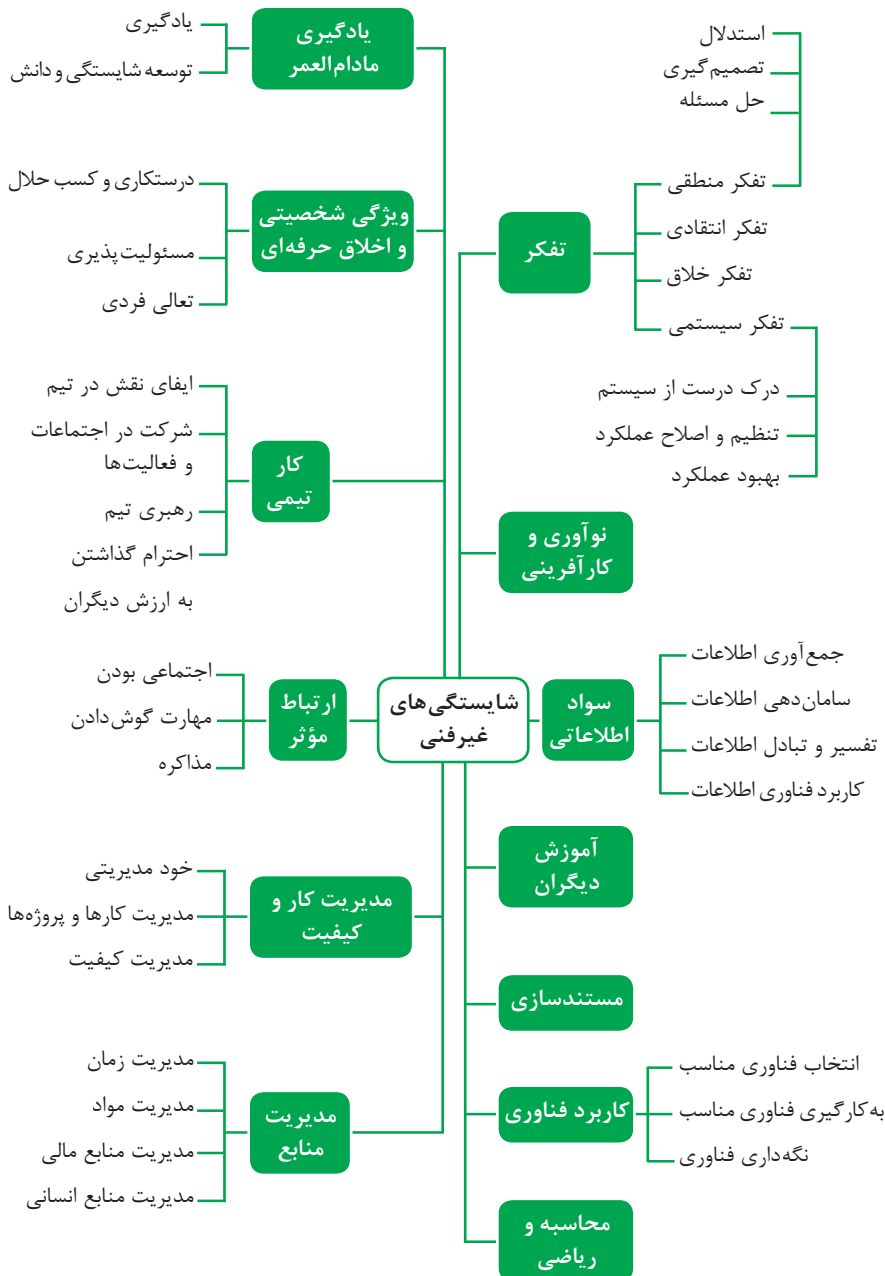
ماده ۸۷- ورود و نگه‌داری حیوانات در داخل تعمیرگاه مطلقاً ممنوع است.

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



کارنامک

[نام و نام خانوادگی کارجو]

[تلفن تماس: ۰۹۱۲۳۳۳۳]

[ایمانامه: youremail@adomain.ext]

[متولد: [سال]

[ساکن: [شهر] - [محدوده]

سوابق تحصیلی

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

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

■ [اختیاری: معدل]

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

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

■ [اختیاری: معدل]

سوابق حرفه‌ای

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

■ [توضیح مختصر مسئولیت‌های کاری ...]

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

[ماه و سال اتمام کار]

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

■ [توضیح مختصر مسئولیت‌های کاری ...]

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

[ماه و سال اتمام کار]

مهارت‌ها

مهارت‌های نرم‌افزاری

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

آشنایی با زبان‌های خارجی

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

سایر مهارت‌ها

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

نمونه نامه درخواست شغل

مدیر محترم

شرکت الف

موضوع: درخواست استخدام

با سلام و احترام،

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

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

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

با تشکر و احترام

نام و نام خانوادگی

امضا

نمونه قرارداد کار

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

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 وظیفه ای که کارگر به آن اشتغال می یابد:

.....

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 می گردد. ساعات کار نمی تواند 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 بهره وری 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 می گردد.

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

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

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

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

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

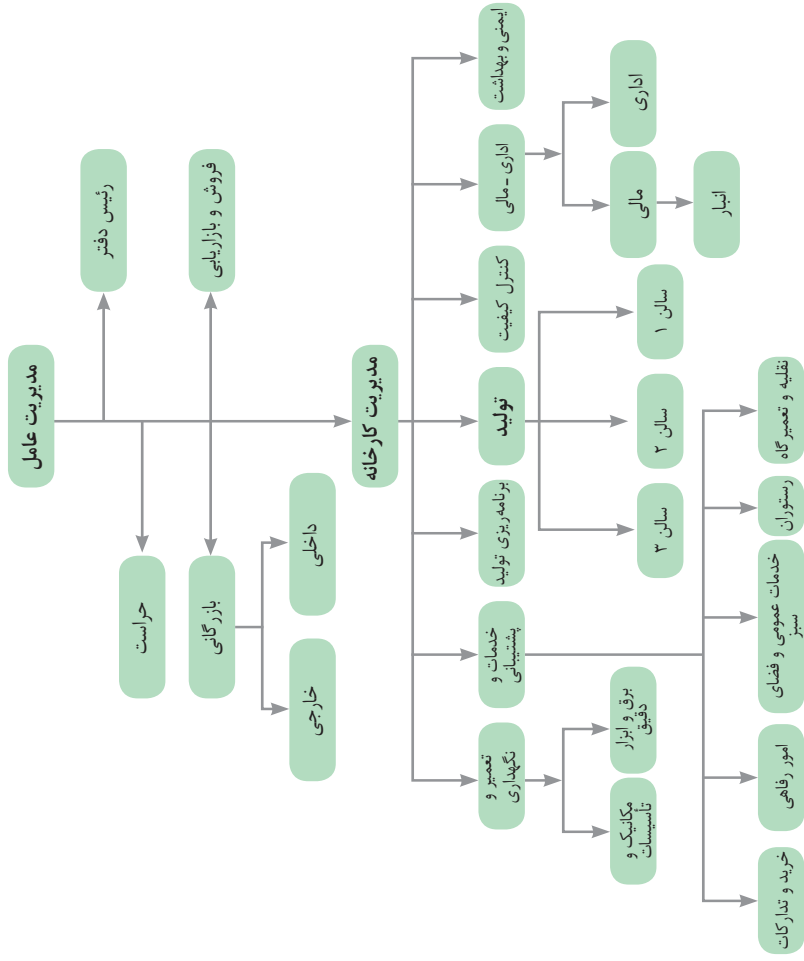
.....
.....
.....

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

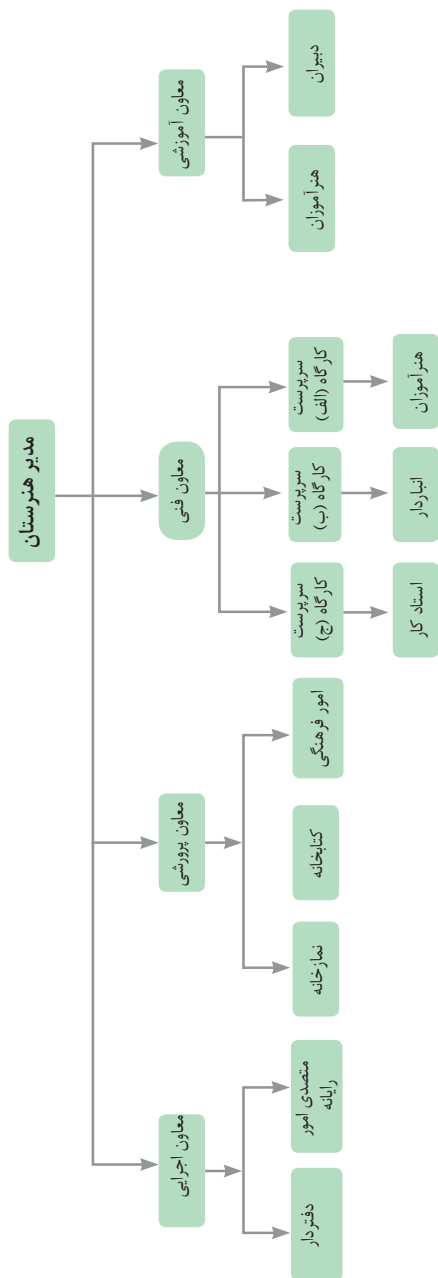
۱۵ این قرارداد در چهار نسخه تنظیم می‌شود که یک نسخه نزد کارفرما، یک نسخه نزد کارگر، یک نسخه به تشکل کارگری (در صورت وجود) و یک نسخه نیز توسط کارفرما از طریق نامه الکترونیکی یا اینترنت و یا سایر طرق به اداره کار و امور اجتماعی محل تحویل می‌شود.

محل امضای کارگر

محل امضای کارفرما



نمونه‌ای از ارتباطات واحدهای یک کارخانه

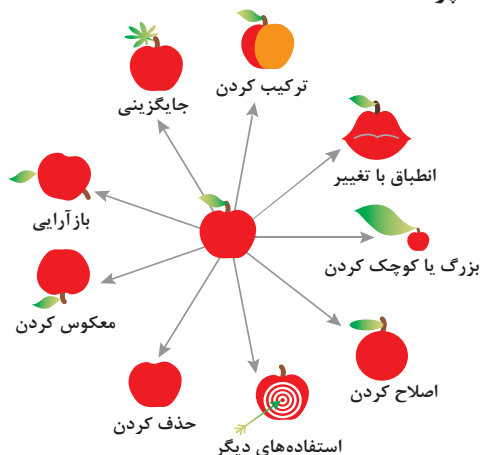


۱- جداسازی	۲- استخراج	۳- کیفیت موضعی	۴- نامتقارن سازی	۵- ترکیب و ادغام
۶- چند کاربردی	۷- تودرتو بودن	۸- جبران وزن	۹- مقابله پیشاپیش	۱۰- اقدام پیشاپیش
۱۱- حفاظت پیشاپیش	۱۲- هم سطح سازی	۱۳- تغییر جهت	۱۴- انحنای دادن	۱۵- پویایی
۱۶- کمی کمتر، کمی بیشتر	۱۷- حرکت به بعدی جدید	۱۸- لرزش و نوسان	۱۹- عمل دوره‌ای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

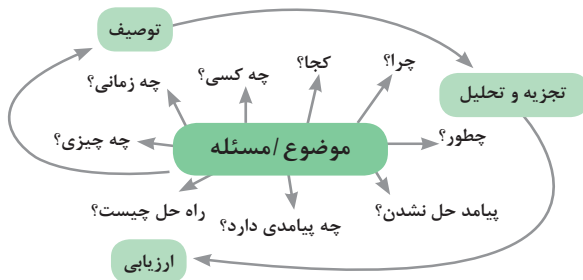
متغیرها در حل مسئله ابداعی

۱	وزن جسم متحرک	۲۱	قدرت یا توان
۲	وزن جسم ساکن	۲۲	تلفات انرژی
۳	طول جسم متحرک	۲۳	ضایعات مواد
۴	طول جسم ساکن	۲۴	اتلاف اطلاعات
۵	مساحت جسم متحرک	۲۵	تلفات زمان
۶	مساحت جسم ساکن	۲۶	مقدار مواد
۷	اندازه و حجم جسم متحرک	۲۷	قابلیت اطمینان
۸	اندازه و حجم جسم ساکن	۲۸	دقت اندازه گیری
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 عیب یابی
۱۸	روشنایی	۳۸	سطح خودکار بودن (اتوماسیون)
۱۹	انرژی مصرفی جسم متحرک	۳۹	بهره وری
۲۰	انرژی مصرفی جسم ساکن		

تکنیک خلاقیت اسکمپر



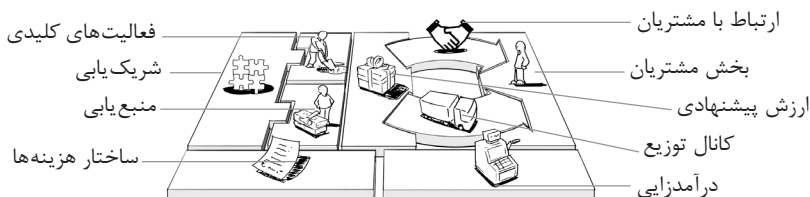
مدل ایجاد تفکر انتقادی



فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش



الف) مدل کسب‌وکار

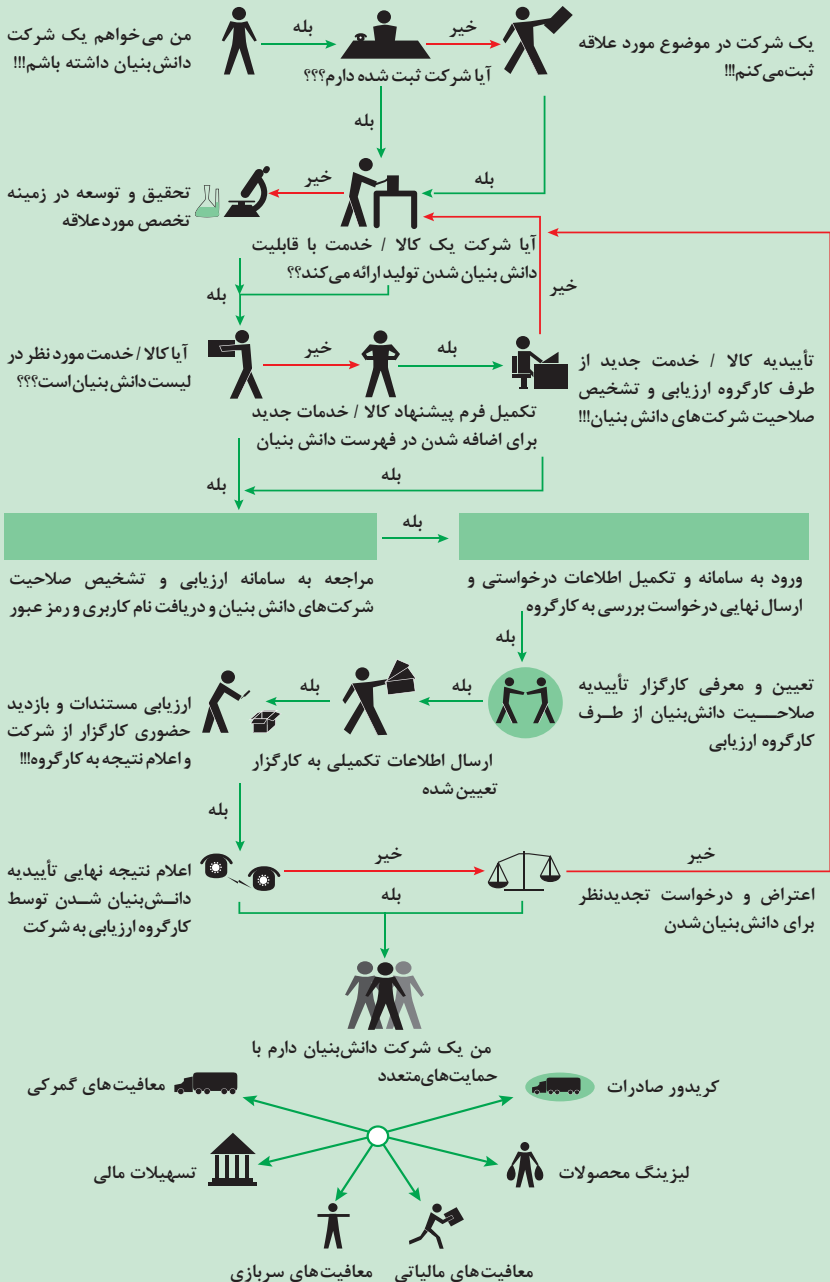


 کانال توزیع از طریق چه کانال‌هایی می‌توانیم به بخش مشتریان دسترسی پیدا کنیم؟ در حال حاضر چگونه به آنها دسترسی داریم؟ کانال‌های ما چطور یکپارچه شده‌اند؟ عملکرد کدام یک بهتر است؟ پرهزینه‌ترین کانال‌ها کدام‌اند؟ چطور آنها را با نیازهای مشتریان هماهنگ می‌کنیم؟  شریک یابی شرکای کلیدی و تأمین‌کنندگان کلیدی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

ویژگی‌های کار آفرین



مراحل ثبت کردن و ایجاد یک شرکت دانش بنیان



انواع معاملات رقابتی

روش مناقصه

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

روش مزایده

یکی دیگر از روش‌های پیش‌بینی‌شده 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 روزنامه‌های کثیرالانتشار و یا روزنامه رسمی کشور به رقابت عمومی می‌گذارد و قرارداد را با شخصی که بیشترین بها را پیشنهاد می‌کند، منعقد می‌سازد.

مراحل دریافت پروانه کسب



اسناد تجاری

تعریف سفته

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

شماره خزانه داری کل	شماره	جای پرداخت	سر رسید	
مبلغ به عدد _____ تاریخ صدور _____ (تاریخ صدور و سر رسید - روز - ماه - سال با تمام حروف نوشته شود)				
اینجانب متعهد می شوم که در تاریخ _____ در مقابل این سفته اینجانبان متعهد می شویم				
به حواله کرد _____ مبلغ _____ (مبلغ با تمام حروف نوشته شود)				
نام بستمند _____ محل اقامت _____ محل پرداخت _____				
امضاء متعهد _____				

سفته تا مبلغ یک میلیون ریال

مبلغ _____
 تاریخ _____
 سر رسید _____
 نام بستانکار _____
 نام متعهد _____
 محل اقامت _____
 محل پرداخت _____

حساب جاری بانک شعبه : تاریخ : نام گیرنده : مانده قبلی : وجه به حساب : رونق نامه : جمع : مبلغ این چک : مانده خزانه :	حساب جاری بانک شعبه : تاریخ : نام گیرنده : مانده قبلی : وجه به حساب : رونق نامه : جمع : مبلغ این چک : مانده خزانه :
---	---

مبلغ به عدد _____ تاریخ به حروف _____
 این چک به مبلغ _____
 در وجه _____
 ریال _____
 یا بحواله کرد بپردازید
 امضا _____
 شماره حساب _____
 ۴۰۲۰۱۲۹۰۶۲۴۳۶۳۷۹ ۴۰۲۰۱۲۹۰۶۲۴۳۶۳۷۹ ۴۰۲۰۱۲۹۰۶۲۴۳۶۳۷۹

چک

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

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

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

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

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

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

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

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

انواع بیمه در محیط کار

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

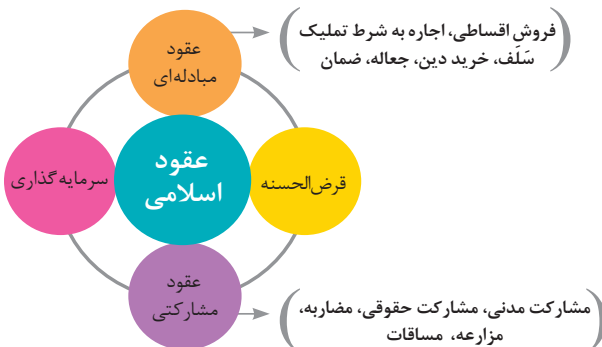
■ در حالت کلی بیمه به دو نوع اجتماعی و بازرگانی تقسیم می‌گردد. معمولاً بیمه اجتماعی، اجباری است و بیمه بازرگانی، اختیاری می‌باشد. بیمه بازرگانی با توجه به نوع خطر به دو بخش بیمه زندگی و بیمه‌های غیر زندگی تقسیم می‌شوند.

عقود اسلامی

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

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

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





علائم مورد استفاده در نمودار جریان فرایند



سیستم‌های تولید

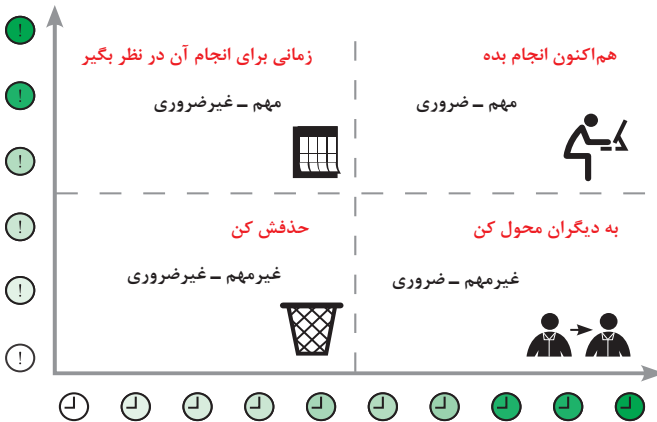




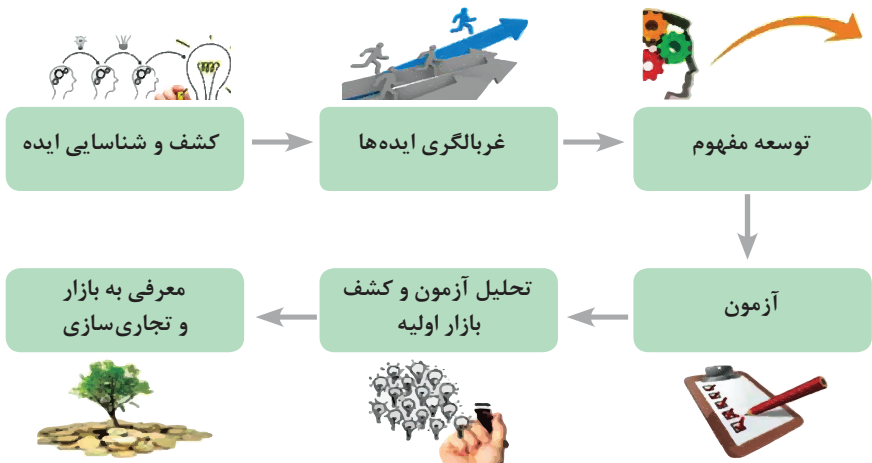
انواع مدیریت در تولید

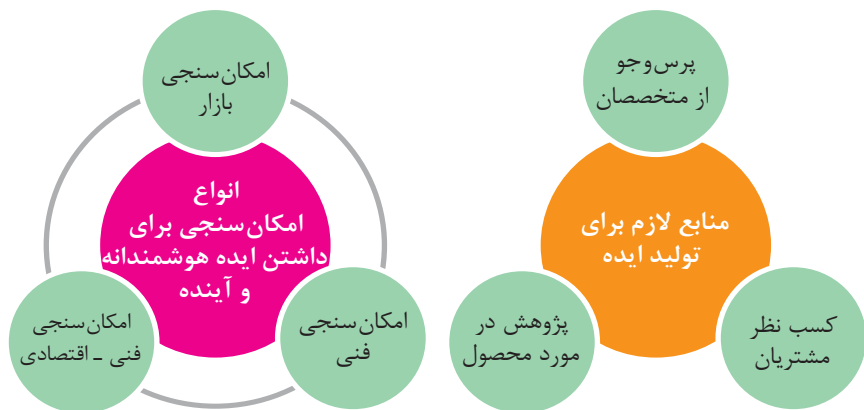
 مدیریت زمان وسیله‌ای جهت صرفه‌جویی و جلوگیری از اتلاف وقت، داشتن آمادگی قبلی برای فعالیت‌ها و کاهش حجم کار به شمار می‌رود.	 مدیریت ماشین آلات و تجهیزات به منظور تهیه و تأمین ماشین آلات و ابزار آلات مناسب و سازمان‌دهی آنها صورت می‌گیرد.	 مدیریت مواد اولیه به منظور جلوگیری از هزینه بالای خرید و حمل و نقل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

مدیریت زمان با ماتریس «فوری – مهم»



مراحل توسعه محصول جدید





محصول

ترویج

عوامل مؤثر بر تقاضای بازار

قیمت

مکان عرضه

مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

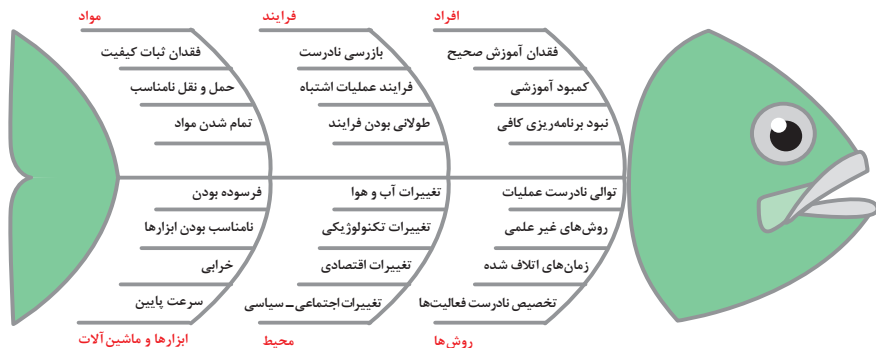
دیدگاه مشتری

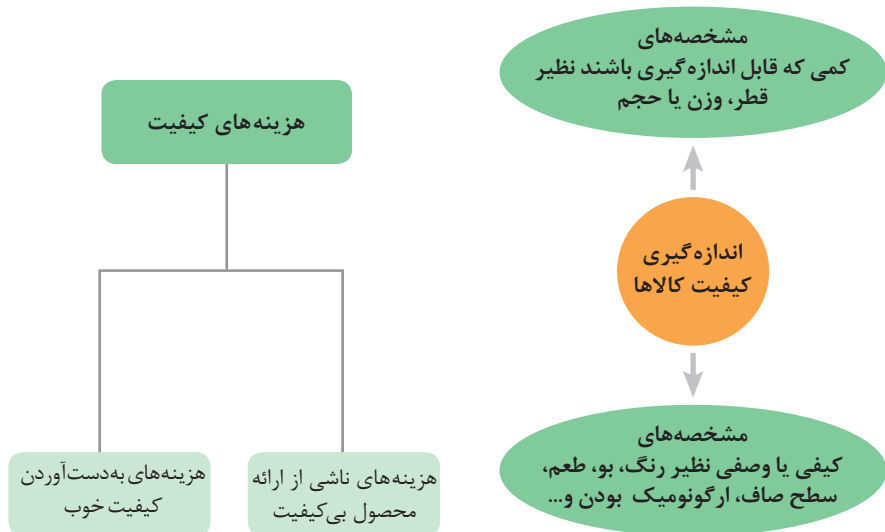
مشخصه‌های کیفیت کالا
مشخصه‌های کیفیت خدمات

دیدگاه تولیدکننده

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

ساختار کلی نمودار علت و معلول یا استخوان ماهی

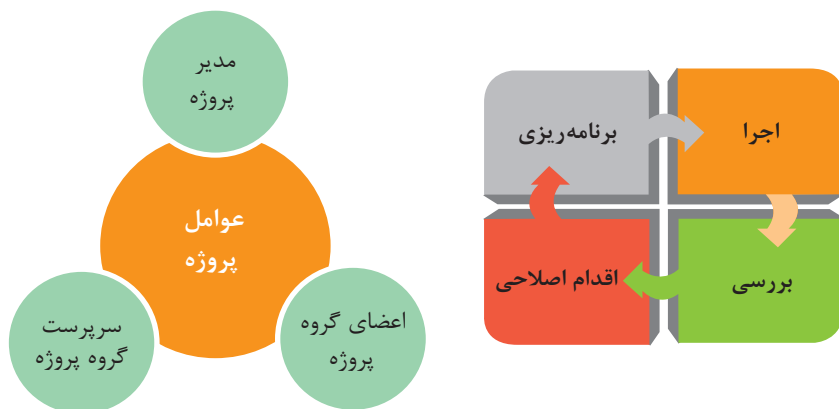


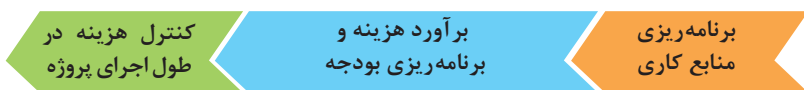
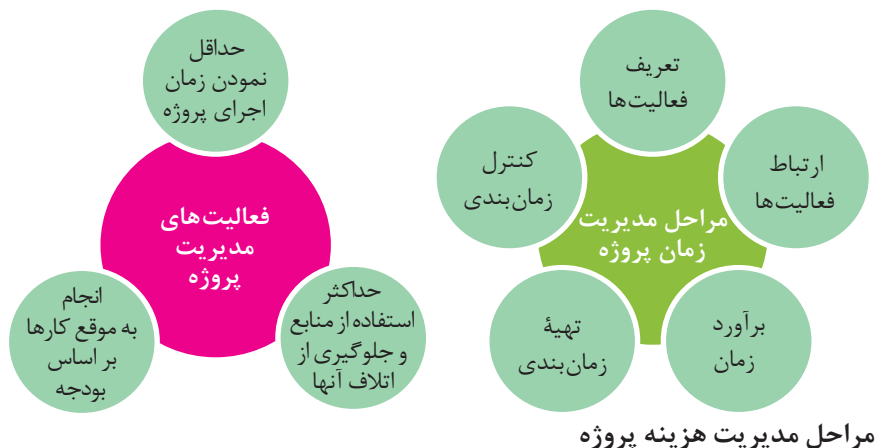


مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه



چرخه انجام کار



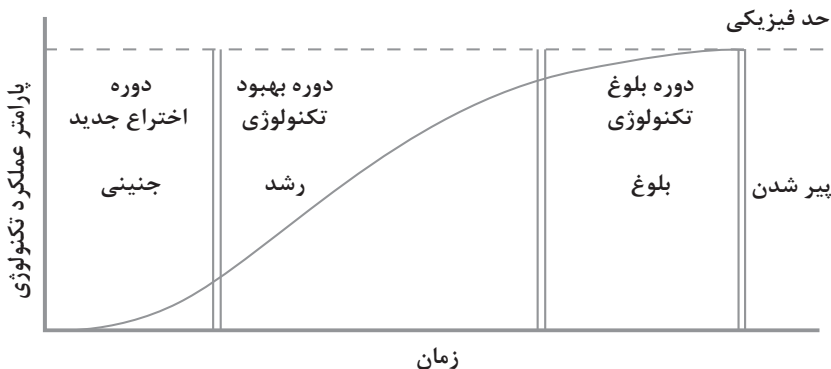


کاربرد فناوری‌های نوین

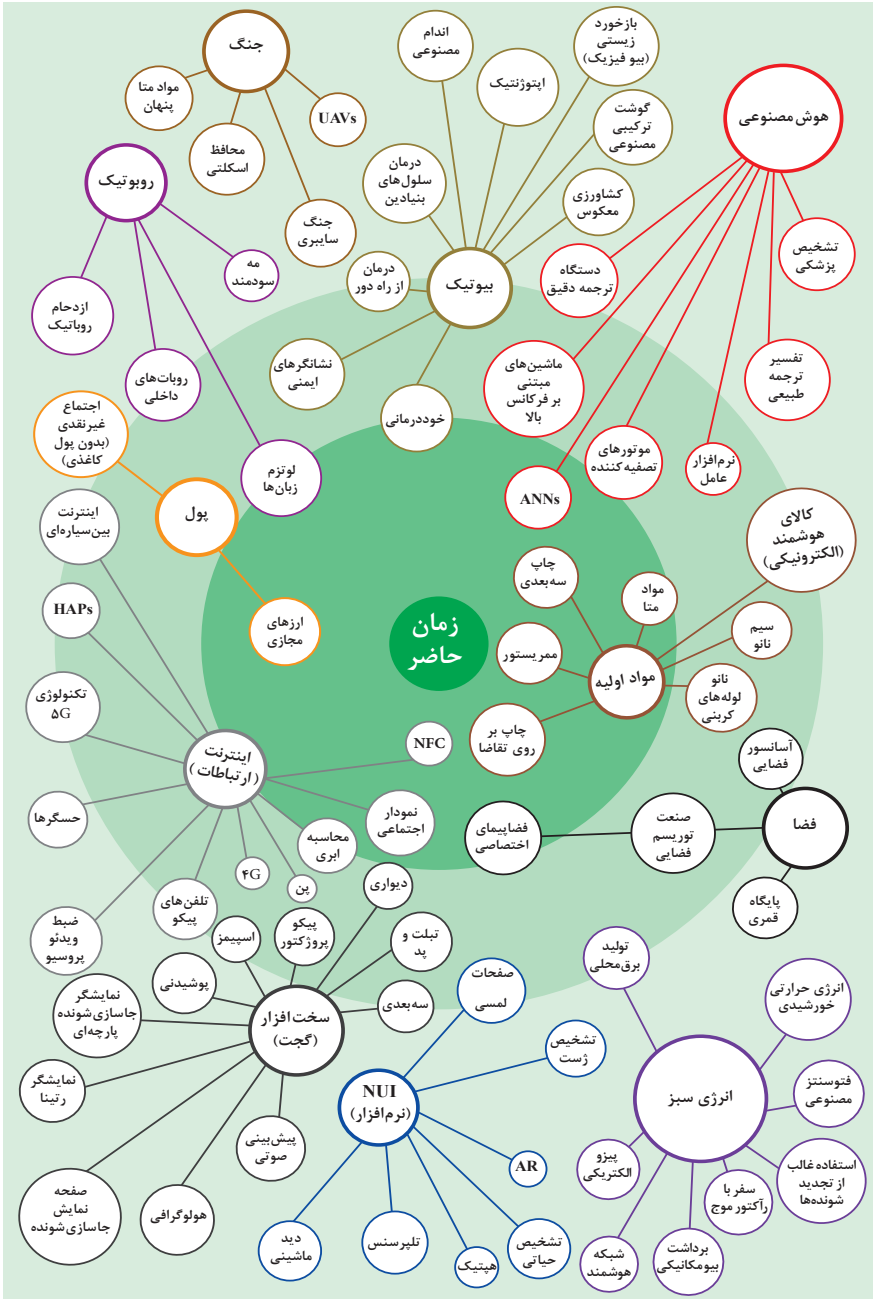
اولویت‌های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

- **اولویت‌های الف در فناوری:** فناوری هوافضا، فناوری ارتباطات و اطلاعات، فناوری هسته‌ای، فناوری نانو و میکرو، فناوری‌های نفت و گاز، فناوری زیستی، فناوری زیست‌محیطی، فناوری فرهنگی و نرم
- **اولویت‌های ب در فناوری:** لیزر، فوتونیک، زیست‌حسگرها، حسگرهای شیمیایی، مکترونیک، خودکارسازی و رباتیک، نیم‌رساناها، کشتی‌سازی، مواد نوترکیب، بسپارها (پلیمرها)، حفظ و ذخایر ژنی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی، پیش‌بینی و مقابله با زلزله و سیل و پدافند غیرعامل
- **اولویت‌های ج در فناوری:** اپتوالکترونیک، کاتالیست‌ها، مهندسی پزشکی، آلیاژهای فلزی، مواد مغناطیسی، سازه‌های دریایی، حمل و نقل ریلی، ترافیک و شهرسازی، مصالح ساختمانی سبک و مقاوم، احیای مراتع و جنگل‌ها و بهره‌برداری از آنها، فناوری بومی

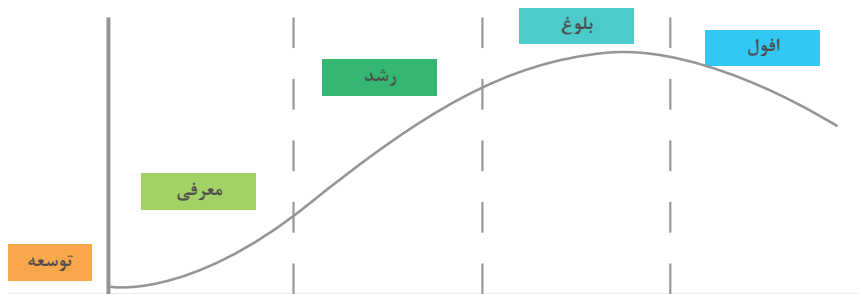
منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان



تجسمی از فناوری‌ها در آینده نزدیک



چرخه عمر محصول



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

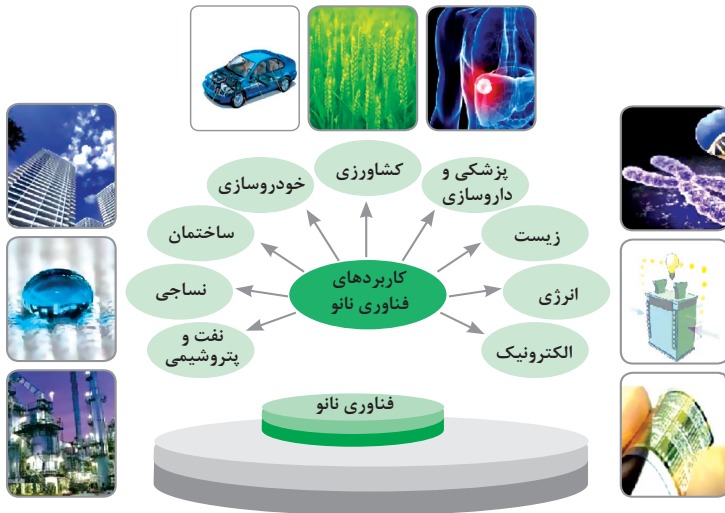
سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتالی

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

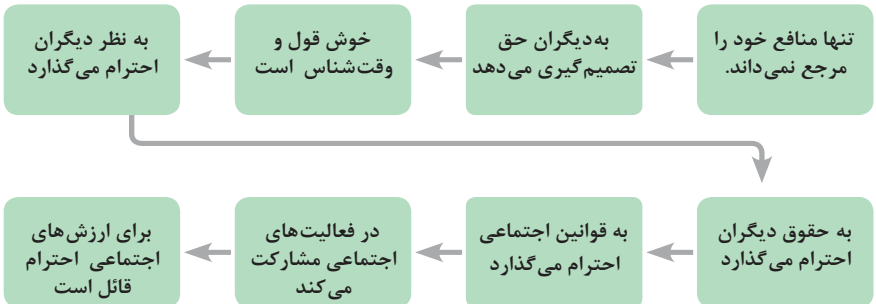
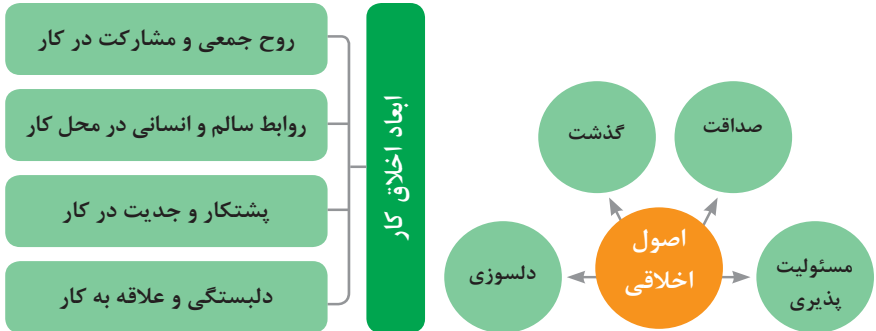
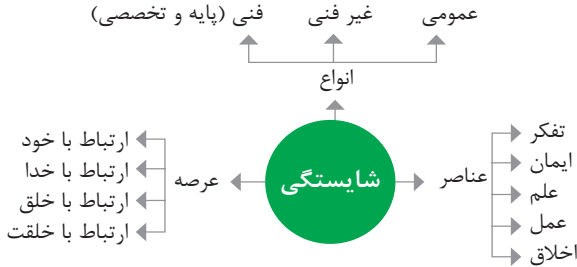
ویژگی‌های کلان داده‌ها

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

کاربرد فناوری نانو



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	خلق‌هنری، زبان بصری و هنر طراحی
		طراحی ابزار دیدن و خلق اثر هنری
		نقطه، خط و طراحی خطی
		سطح، شکل و حجم، به کارگیری اصول ترکیب‌بندی در خلق آثار هنری
		نور و سایه در هنرهای بصری، رنگ و کاربرد آن در هنر

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

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

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

جدول عناوین درس شایستگی‌های غیر فنی و بودمان‌های آنها		
پایه	درس	بودمان‌ها
۱۰	الزامات محیط کار	تحلیل محیط کار و برقراری ارتباطات انسانی
		تحلیل عملکرد فناوری در محیط کار
		به کارگیری قوانین در محیط کار
		به کارگیری ایمنی و بهداشت در محیط کار
		مهارت کاربایی
۱۱	کاربرد فناوری های نوین	به کارگیری سواد فناورانه
		تحلیل فناوری اطلاعات و ارتباطات
		تجزیه و تحلیل فناوری های همگرا و به کارگیری مواد نو ترکیب
		به کارگیری انرژی های تجدید پذیر
		تجزیه و تحلیل فرایند ایده تا محصول
۱۱	مدیریت تولید	تولید و مدیریت تولید
		مدیریت منابع تولید
		توسعه محصول جدید
		مدیریت کیفیت
		مدیریت پروژه
۱۱	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	حل خلاقانه مسائل
		نوآوری و تجاری سازی محصول
		طراحی کسب و کار
		بازاریابی و فروش
		ایجاد کسب و کار نوآورانه
۱۲	اخلاقی حرفه‌ای	امانت‌داری
		مسئولیت پذیری
		درستکاری
		رعایت انصاف
		بهره‌وری

منابع

- ۱ اجزاء ماشین. پایگانه، غلامحسین؛ چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
- ۲ ترسیم نقشه‌های اجزاء ماشین. موسوی، ابوالحسن. چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
- ۳ جداول و استانداردهای طراحی و ماشین‌سازی. ولی‌نژاد، عبدالله. نشر طراح. ۱۳۹۴.
- ۴ کتابچه راهنمای کار و نگهداری از موور مدل CM۱۶۵، شرکت صنعتی برچینکار یزد.
- ۵ کتابچه راهنمای کار و نگهداری از بیلر مدل ۳۶۹۰، شرکت صنعتی برچینکار یزد.
- ۶ کتابچه راهنمای کار و نگهداری از چاپر دو ردیفه مدل تبر ۷۲، شرکت صنعتی برچینکار یزد.
- ۷ کتابچه راهنمای کمباین‌های مدل ۹۵۵ و ۱۰۵۵، شرکت کمباین‌سازی ایران.
- ۸ کتابچه راهنمای سیب‌زمینی کن دو ردیفه مدل SE۱۵۰، شرکت سبزدشت.
- ۹ کتابچه راهنمای ردیف کار نیوماتیک، شرکت تراشکده.
- ۱۰ کتابچه راهنمای سمپاش‌های پشته موتوری اتومایزر، لانس‌دار و بوم‌دار، شرکت گلپاش صنعت تهران.
- ۱۱ کاتالوگ‌های (کالانما) شرکت STIHL.
- ۱۲ کتابچه راهنمای تراکتورهای ITM، سری ۳۰۰ تراکتورسازی تبریز.
- ۱۳ کتابچه راهنمای تراکتورهای ITM، سری ۲۰۰ تراکتورسازی تبریز.
- ۱۴ رسم فنی تخصصی رشته ساخت و تولید شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای، غلامرضایی، حمیدرضا. چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
- ۱۵ نقشه‌کشی (۱) و (۲). خواجه حسینی، محمد؛ چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.

۱۶ Machinery Management of Operation, FMO, John deer, Co, Moline III, 1987.

۱۷ Tabellenbuch metal.; Ulrich Fisher, M.Heinzler; 1999.

۱۸ The International System of Units (SI), Barry N. Taylor and Ambler Thompson, Editors
NIST SPECIAL PUBLICATION 330 2008 EDITION.

۱۹ UNI EN ISO 7010:2012, Segni grafici Colori e segnali di sicurezza Segnali di sicurezza registrati; July 2012.

