

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کتاب همراه هنرجو

رشته ماشین‌ابزار

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه

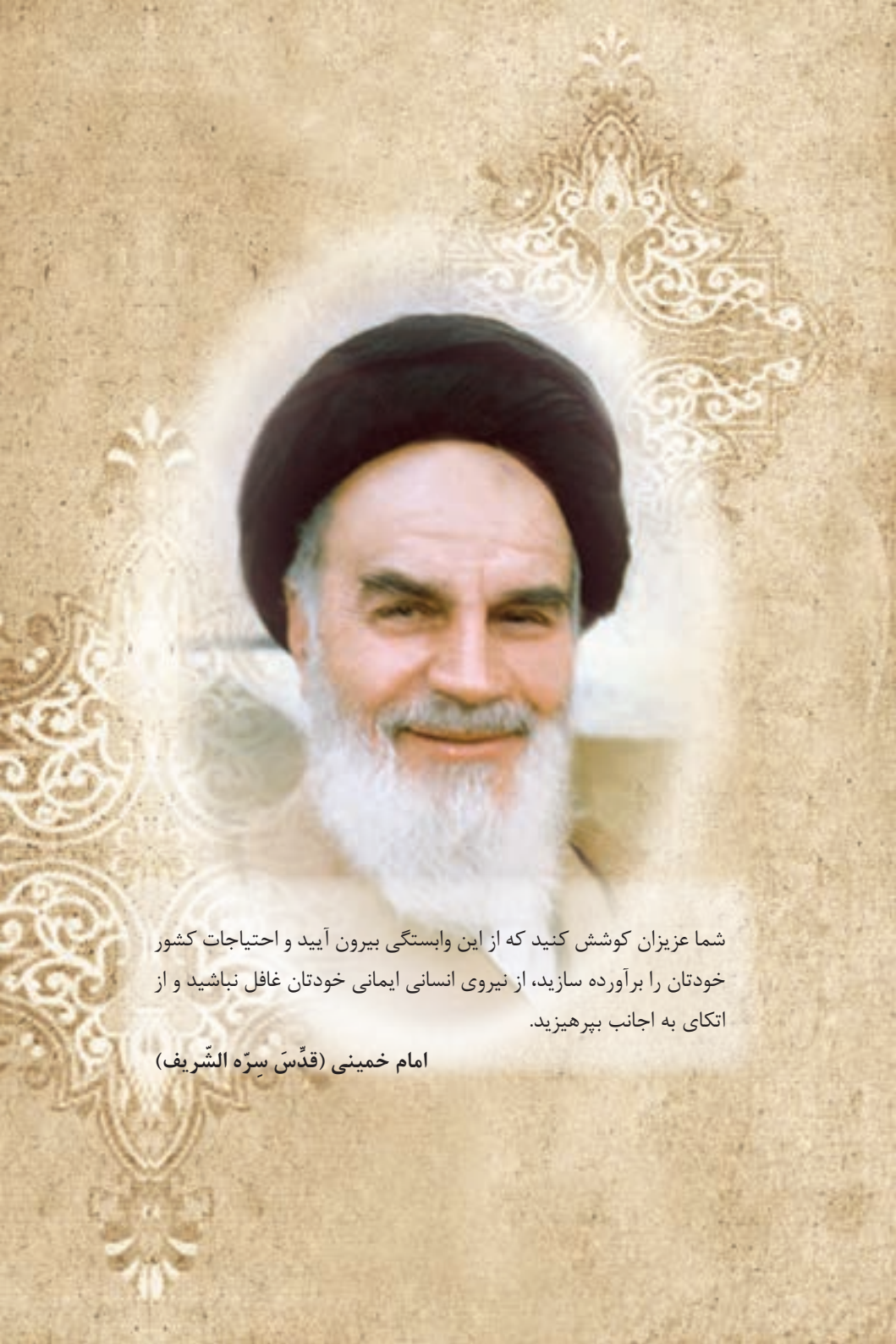


وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب:	کتاب همراه هنرجو (رشته ماشین ابزار) - ۲۱۱۴۲۱
پدیدآورنده:	سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:	دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:	غلامحسن پایگانه، محمد مهرزادگان، محمدخواجه حسینی، حسن عبدالله‌زاده، سعید آقایی، رضا مرادی، حسن امینی، سید حسن میرعسگری (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
مدیریت آماده‌سازی هنری:	اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
شناسه افزوده آماده‌سازی:	جواد صفری (مدیر هنری) - سمیه قنبری (صفحه‌آرا) - فاطمه رئیس‌سیان، مریم دهقان‌زاده (رسام)
نشانی سازمان:	تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن: ۹-۱۶۱۱۶۱۸۸۸۳، دورنگار: ۰۹۲۶۶۸۸۳۰، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
ناشر:	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: ۰۴۴۹۸۵۱۶۰
	صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵
چاپخانه:	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
سال انتشار و نوبت چاپ:	چاپ دوم ۱۳۹۷

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

A portrait of Ayatollah Khomeini, an elderly man with a long white beard and a black turban, smiling slightly. The portrait is set against a background of intricate, golden Islamic geometric patterns on a textured, parchment-like surface.

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

امام خمینی (قَدَّسَ سِرَّهُ الشَّرِيف)

- فصل ۱: علوم پایه ۱
- فصل ۲: جداول کاربردی و فرمول‌ها ۷
- فصل ۳: ایمنی، بهداشت و ارگونومی ۳۹
- فصل ۴: شایستگی‌های غیرفنی و توسعه حرفه‌ای ۴۳

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

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

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

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

■ محتوای این کتاب برای دروس: ریاضی، درس کارگاهی پایه یازدهم، کارگاه نوآوری و کارآفرینی، مدیریت تولید و کاربرد فناوری‌های نوین تدوین شده است.

■ بخش‌های این کتاب شامل: علوم پایه، جداول و فرمول‌ها و زبان فنی، مواد اولیه، استانداردها، ابعاد، فناوری و فرایندها، ایمنی، بهداشت و ارگونومی و شایستگی‌های فنی و غیرفنی توسعه حرفه‌ای است.

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

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

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



فصل ۱

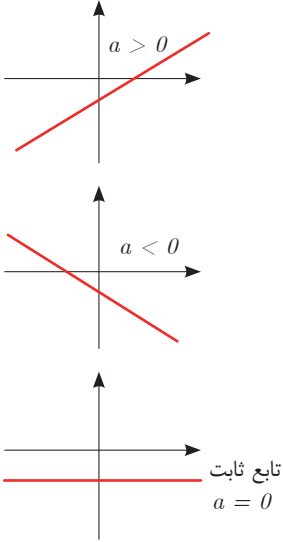
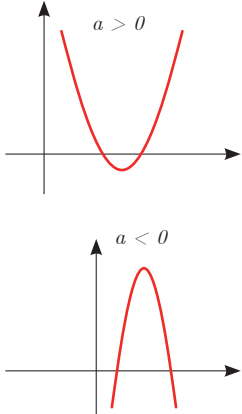
علوم پایه

تابع







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

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

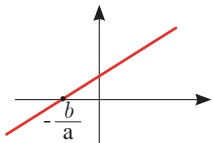
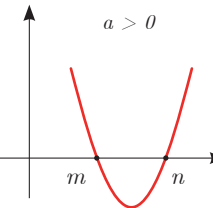
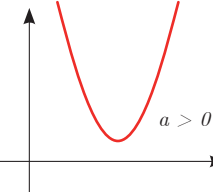
شکل کلی تابع درجه اول و درجه دوم:

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

نمایش مجموعه به صورت بازه

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

حل معادله از طریق رسم

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

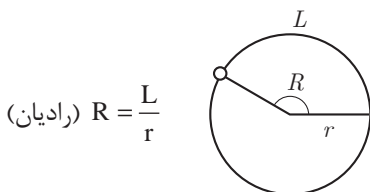
■ نامساوی‌های به صورت $ax^2 + bx + c \leq 0$ یا $ax^2 + bx + c \geq 0$ که در آن a, b, c اعداد داده حقیقی هستند ($a \neq 0$) را نامعادله درجه دوم می‌نامند. مقدارهایی از x که نامعادله را به یک نامساوی درست تبدیل می‌کنند، جواب‌های نامعادله می‌نامند.

حل نامعادله از طریق رسم تابع

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

مثلثات

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



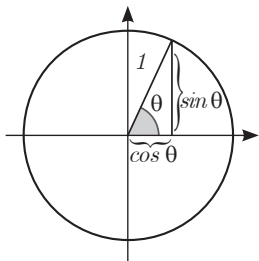
■ دایره‌ای که شعاع آن ۱ واحد است، دایره واحد نامیده می‌شود. در دایره واحد، طول کمان طی‌شده، همان اندازه زاویه چرخش برحسب واحد رادیان است. در تساوی‌های زیر

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

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

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

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



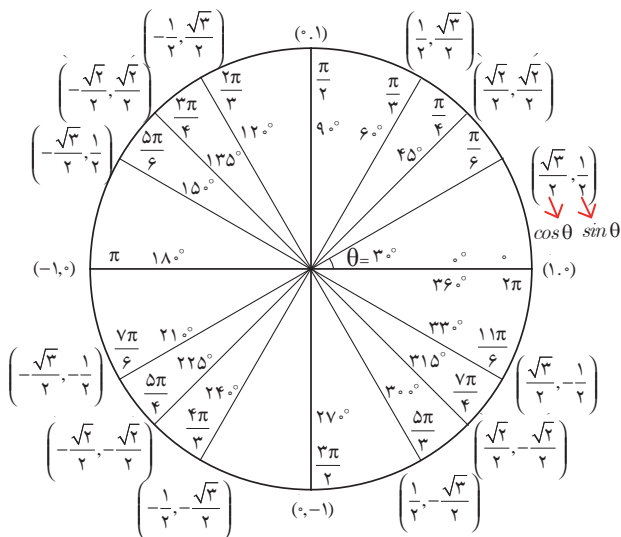
نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های دلخواه

فرض کنید θ یک زاویه تند برحسب رادیان باشد، در این صورت داریم:

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

نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های خاص

زاویه θ	30°	45°	60°
نسبت \downarrow			
$\cos \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\sin \theta$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\tan \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$



■ روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

زاویه θ را در نظر بگیرید، در این صورت داریم:

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

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

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

■ شیب خط و تانژانت زاویه‌ها:

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

$$\tan\theta = a$$

✓ لگاریتم و خواص آن:

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

$$\log_a b = c$$

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

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

■ برای $b, c > 0$ داریم:

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

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

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

■ برای $b, c > 0$ داریم:

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

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

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

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

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

■ برای $a, b > 0$ و $a \neq 1$ داریم:

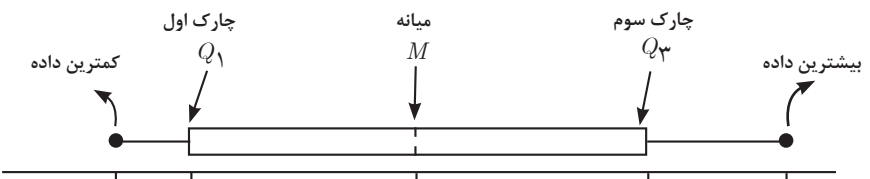
✓ آمار توصیفی:

■ نمودار پراکنش دو کمیت، مجموعه‌ای از نقاط در صفحه مختصات است که طول و عرض هر نقطه، داده‌های مربوط به اندازه‌گیری‌های متناظر دو کمیت است.

■ x و y دو کمیت مرتبط هستند. اگر مقادیر این دو کمیت برای برخی از x ها در یک بازه، مشخص باشد، پیش‌بینی مقادیر y به ازای x های مشخص در این بازه به کمک خط برازش را درون‌یابی و پیش‌بینی مقادیر y به ازای x های مشخص در خارج از این بازه را برون‌یابی می‌نامند.

■ پس از مرتب کردن مقادیر داده‌ها، عددی را که تعداد داده‌های قبل از آن با تعداد داده‌های بعد از آن برابر است را میانه می‌نامند.

■ نمودار جعبه‌ای:

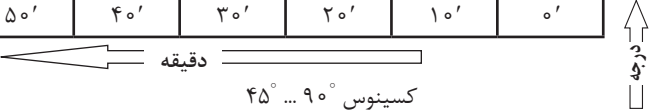


فصل ۲

جداول کاربردی و فرمول‌ها

جدول مثلثاتی

	سینوس ۴۵° ... °							
	دقیقه							
	۰'	۱۰'	۲۰'	۳۰'	۴۰'	۵۰'	۶۰'	
۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۲۹	۰/۰۰۵۸	۰/۰۰۸۷	۰/۰۰۱۱۶	۰/۰۱۴۵	۰/۰۱۷۵	۸۹
۱	۰/۰۱۷۵	۰/۰۲۰۴	۰/۰۲۳۳	۰/۰۲۶۲	۰/۰۲۹۱	۰/۰۳۲۰	۰/۰۳۴۹	۸۸
۲	۰/۰۳۴۹	۰/۰۳۷۸	۰/۰۴۰۷	۰/۰۴۳۶	۰/۰۴۶۵	۰/۰۴۹۴	۰/۰۵۲۳	۸۷
۳	۰/۰۵۲۳	۰/۰۵۵۲	۰/۰۵۸۱	۰/۰۶۱۰	۰/۰۶۴۰	۰/۰۶۶۹	۰/۰۶۹۸	۸۶
۴	۰/۰۶۹۸	۰/۰۷۲۷	۰/۰۷۵۶	۰/۰۷۸۵	۰/۰۸۱۴	۰/۰۸۴۳	۰/۰۸۷۲	۸۵
۵	۰/۰۸۷۲	۰/۰۹۰۱	۰/۰۹۲۹	۰/۰۹۵۸	۰/۰۹۸۷	۰/۱۰۱۶	۰/۱۰۴۵	۸۴
۶	۰/۱۰۴۵	۰/۱۰۷۴	۰/۱۱۰۳	۰/۱۱۳۲	۰/۱۱۶۱	۰/۱۱۹۰	۰/۱۲۱۹	۸۳
۷	۰/۱۲۱۹	۰/۱۲۴۸	۰/۱۲۷۶	۰/۱۳۰۵	۰/۱۳۳۴	۰/۱۳۶۳	۰/۱۳۹۲	۸۲
۸	۰/۱۳۹۲	۰/۱۴۲۱	۰/۱۴۴۹	۰/۱۴۷۸	۰/۱۵۰۷	۰/۱۵۳۶	۰/۱۵۶۴	۸۱
۹	۰/۱۵۶۴	۰/۱۵۹۳	۰/۱۶۲۲	۰/۱۶۵۰	۰/۱۶۷۹	۰/۱۷۰۸	۰/۱۷۳۶	۸۰
۱۰	۰/۱۷۳۶	۰/۱۷۶۵	۰/۱۷۹۴	۰/۱۸۲۲	۰/۱۸۵۱	۰/۱۸۸۰	۰/۱۹۰۸	۷۹
۱۱	۰/۱۹۰۸	۰/۱۹۳۷	۰/۱۹۶۵	۰/۱۹۹۴	۰/۲۰۲۲	۰/۲۰۵۱	۰/۲۰۷۹	۷۸
۱۲	۰/۲۰۷۹	۰/۲۱۰۸	۰/۲۱۳۶	۰/۲۱۶۴	۰/۲۱۹۳	۰/۲۲۲۱	۰/۲۲۵۰	۷۷
۱۳	۰/۲۲۵۰	۰/۲۲۷۸	۰/۲۳۰۶	۰/۲۳۳۴	۰/۲۳۶۳	۰/۲۳۹۱	۰/۲۴۱۹	۷۶
۱۴	۰/۲۴۱۹	۰/۲۴۴۷	۰/۲۴۷۶	۰/۲۵۰۴	۰/۲۵۳۲	۰/۲۵۶۰	۰/۲۵۸۸	۷۵
۱۵	۰/۲۵۸۸	۰/۲۶۱۶	۰/۲۶۴۴	۰/۲۶۷۲	۰/۲۷۰۰	۰/۲۷۲۸	۰/۲۷۵۶	۷۴
۱۶	۰/۲۷۵۶	۰/۲۷۸۴	۰/۲۸۱۲	۰/۲۸۴۰	۰/۲۸۶۸	۰/۲۸۹۶	۰/۲۹۲۴	۷۳
۱۷	۰/۲۹۲۴	۰/۲۹۵۲	۰/۲۹۷۹	۰/۳۰۰۷	۰/۳۰۳۵	۰/۳۰۶۲	۰/۳۰۹۰	۷۲
۱۸	۰/۳۰۹۰	۰/۳۱۱۸	۰/۳۱۴۵	۰/۳۱۷۳	۰/۳۲۰۱	۰/۳۲۲۸	۰/۳۲۵۶	۷۱
۱۹	۰/۳۲۵۶	۰/۳۲۸۳	۰/۳۳۱۱	۰/۳۳۳۸	۰/۳۳۶۵	۰/۳۳۹۳	۰/۳۴۲۰	۷۰
۲۰	۰/۳۴۲۰	۰/۳۴۴۸	۰/۳۴۷۵	۰/۳۵۰۲	۰/۳۵۲۹	۰/۳۵۵۷	۰/۳۵۸۴	۶۹
۲۱	۰/۳۵۸۴	۰/۳۶۱۱	۰/۳۶۳۸	۰/۳۶۶۵	۰/۳۶۹۲	۰/۳۷۱۹	۰/۳۷۴۶	۶۸

۲۲	۰/۳۷۴۶	۰/۳۷۷۳	۰/۳۸۰۰	۰/۳۸۲۷	۰/۳۸۵۴	۰/۳۸۸۱	۰/۳۹۰۷	۶۷
۲۳	۰/۳۹۰۷	۰/۳۹۳۴	۰/۳۹۶۱	۰/۳۹۸۷	۰/۴۰۱۴	۰/۴۰۴۱	۰/۴۰۶۷	۶۶
۲۴	۰/۴۰۶۷	۰/۴۰۹۴	۰/۴۱۲۰	۰/۴۱۴۷	۰/۴۱۷۳	۰/۴۲۰۰	۰/۴۲۲۶	۶۵
۲۵	۰/۴۲۲۶	۰/۴۲۵۳	۰/۴۲۷۹	۰/۴۳۰۵	۰/۴۳۳۱	۰/۴۳۵۸	۰/۴۳۸۴	۶۴
۲۶	۰/۴۳۸۴	۰/۴۴۱۰	۰/۴۴۳۶	۰/۴۴۶۲	۰/۴۴۸۸	۰/۴۵۱۴	۰/۴۵۴۰	۶۳
۲۷	۰/۴۵۴۰	۰/۴۵۶۶	۰/۴۵۹۲	۰/۴۶۱۷	۰/۴۶۴۳	۰/۴۶۶۹	۰/۴۶۹۵	۶۲
۲۸	۰/۴۶۹۵	۰/۴۷۲۰	۰/۴۷۴۶	۰/۴۷۷۲	۰/۴۷۹۷	۰/۴۸۲۳	۰/۴۸۴۸	۶۱
۲۹	۰/۴۸۴۸	۰/۴۸۷۴	۰/۴۸۹۹	۰/۴۹۲۴	۰/۴۹۵۰	۰/۴۹۷۵	۰/۵۰۰۰	۶۰
۳۰	۰/۵۰۰۰	۰/۵۰۲۵	۰/۵۰۵۰	۰/۵۰۷۵	۰/۵۱۰۰	۰/۵۱۲۵	۰/۵۱۵۰	۵۹
۳۱	۰/۵۱۵۰	۰/۵۱۷۵	۰/۵۲۰۰	۰/۵۲۲۵	۰/۵۲۵۰	۰/۵۲۷۵	۰/۵۲۹۹	۵۸
۳۲	۰/۵۲۹۹	۰/۵۳۲۴	۰/۵۳۴۸	۰/۵۳۷۳	۰/۵۳۹۸	۰/۵۴۲۲	۰/۵۴۴۶	۵۷
۳۳	۰/۵۴۴۶	۰/۵۴۷۱	۰/۵۴۹۵	۰/۵۵۱۹	۰/۵۵۴۴	۰/۵۵۶۸	۰/۵۵۹۲	۵۶
۳۴	۰/۵۵۹۲	۰/۵۶۱۶	۰/۵۶۴۰	۰/۵۶۶۴	۰/۵۶۸۸	۰/۵۷۱۲	۰/۵۷۳۶	۵۵
۳۵	۰/۵۷۳۶	۰/۵۷۶۰	۰/۵۷۸۳	۰/۵۸۰۷	۰/۵۸۳۱	۰/۵۸۵۴	۰/۵۸۷۸	۵۴
۳۶	۰/۵۸۷۸	۰/۵۹۰۱	۰/۵۹۲۵	۰/۵۹۴۸	۰/۵۹۷۲	۰/۵۹۹۵	۰/۶۰۱۸	۵۳
۳۷	۰/۶۰۱۸	۰/۶۰۴۱	۰/۶۰۶۵	۰/۶۰۸۸	۰/۶۱۱۱	۰/۶۱۳۴	۰/۶۱۵۷	۵۲
۳۸	۰/۶۱۵۷	۰/۶۱۸۰	۰/۶۲۰۲	۰/۶۲۲۵	۰/۶۲۴۸	۰/۶۲۷۱	۰/۶۲۹۳	۵۱
۳۹	۰/۶۲۹۳	۰/۶۳۱۶	۰/۶۳۳۸	۰/۶۳۶۱	۰/۶۳۸۳	۰/۶۴۰۶	۰/۶۴۲۸	۵۰
۴۰	۰/۶۴۲۸	۰/۶۴۵۰	۰/۶۴۷۲	۰/۶۴۹۴	۰/۶۵۱۷	۰/۶۵۳۹	۰/۶۵۶۱	۴۹
۴۱	۰/۶۵۶۱	۰/۶۵۸۳	۰/۶۶۰۴	۰/۶۶۲۶	۰/۶۶۴۸	۰/۶۶۷۰	۰/۶۶۹۱	۴۸
۴۲	۰/۶۶۹۱	۰/۶۷۱۳	۰/۶۷۳۴	۰/۶۷۵۶	۰/۶۷۷۷	۰/۶۷۹۹	۰/۶۸۲۰	۴۷
۴۳	۰/۶۸۲۰	۰/۶۸۴۱	۰/۶۸۶۲	۰/۶۸۸۴	۰/۶۹۰۵	۰/۶۹۲۶	۰/۶۹۴۷	۴۶
۴۴	۰/۶۹۴۷	۰/۶۹۶۷	۰/۶۹۸۸	۰/۷۰۰۹	۰/۷۰۳۰	۰/۷۰۵۰	۰/۷۰۷۱	۴۵
	۶۰'	۵۰'	۴۰'	۳۰'	۲۰'	۱۰'	۰'	
								

جدول مثلثاتی

	سنوس ۹۰° ... °							
	دقیقه							
	۰'	۱۰'	۲۰'	۳۰'	۴۰'	۵۰'	۶۰'	
۴۵	۰/۷۰۷۱	۰/۷۰۹۲	۰/۷۱۱۲	۰/۷۱۳۳	۰/۷۱۵۳	۰/۷۱۷۳	۰/۷۱۹۳	۴۴
۴۶	۰/۷۱۹۳	۰/۷۲۱۴	۰/۷۲۳۴	۰/۷۲۵۴	۰/۷۲۷۴	۰/۷۲۹۴	۰/۷۳۱۴	۴۳
۴۷	۰/۷۳۱۴	۰/۷۳۳۳	۰/۷۳۵۳	۰/۷۳۷۳	۰/۷۳۹۲	۰/۷۴۱۲	۰/۷۴۳۱	۴۲
۴۸	۰/۷۴۳۱	۰/۷۴۵۱	۰/۷۴۷۰	۰/۷۴۹۰	۰/۷۵۰۹	۰/۷۵۲۸	۰/۷۵۴۷	۴۱
۴۹	۰/۷۵۴۷	۰/۷۵۶۶	۰/۷۵۸۵	۰/۷۶۰۴	۰/۷۶۲۳	۰/۷۶۴۲	۰/۷۶۶۰	۴۰
۵۰	۰/۷۶۶۰	۰/۷۶۷۹	۰/۷۶۹۸	۰/۷۷۱۶	۰/۷۷۳۵	۰/۷۷۵۳	۰/۷۷۷۱	۳۹
۵۱	۰/۷۷۷۱	۰/۷۷۹۰	۰/۷۸۰۸	۰/۷۸۲۶	۰/۷۸۴۴	۰/۷۸۶۲	۰/۷۸۸۰	۳۸
۵۲	۰/۷۸۸۰	۰/۷۸۹۸	۰/۷۹۱۶	۰/۷۹۳۴	۰/۷۹۵۱	۰/۷۹۶۹	۰/۷۹۸۶	۳۷
۵۳	۰/۷۹۸۶	۰/۸۰۰۴	۰/۸۰۲۱	۰/۸۰۳۹	۰/۸۰۵۶	۰/۸۰۷۳	۰/۸۰۹۰	۳۶
۵۴	۰/۸۰۹۰	۰/۸۱۰۷	۰/۸۱۲۴	۰/۸۱۴۱	۰/۸۱۵۸	۰/۸۱۷۵	۰/۸۱۹۲	۳۵
۵۵	۰/۸۱۹۲	۰/۸۲۰۸	۰/۸۲۲۵	۰/۸۲۴۱	۰/۸۲۵۸	۰/۸۲۷۴	۰/۸۲۹۰	۳۴
۵۶	۰/۸۲۹۰	۰/۸۳۰۷	۰/۸۳۲۳	۰/۸۳۳۹	۰/۸۳۵۵	۰/۸۳۷۱	۰/۸۳۸۷	۳۳
۵۷	۰/۸۳۸۷	۰/۸۴۰۳	۰/۸۴۱۸	۰/۸۴۳۴	۰/۸۴۵۰	۰/۸۴۶۵	۰/۸۴۸۰	۳۲
۵۸	۰/۸۴۸۰	۰/۸۴۹۶	۰/۸۵۱۱	۰/۸۵۲۶	۰/۸۵۴۲	۰/۸۵۵۷	۰/۸۵۷۲	۳۱
۵۹	۰/۸۵۷۲	۰/۸۵۸۷	۰/۸۶۰۱	۰/۸۶۱۶	۰/۸۶۳۱	۰/۸۶۴۶	۰/۸۶۶۰	۳۰
۶۰	۰/۸۶۶۰	۰/۸۶۷۵	۰/۸۶۸۹	۰/۸۷۰۴	۰/۸۷۱۸	۰/۸۷۳۲	۰/۸۷۴۶	۲۹
۶۱	۰/۸۷۴۶	۰/۸۷۶۰	۰/۸۷۷۴	۰/۸۷۸۸	۰/۸۸۰۲	۰/۸۸۱۶	۰/۸۸۲۹	۲۸
۶۲	۰/۸۸۲۹	۰/۸۸۴۳	۰/۸۸۵۷	۰/۸۸۷۰	۰/۸۸۸۴	۰/۸۸۹۷	۰/۸۹۱۰	۲۷
۶۳	۰/۸۹۱۰	۰/۸۹۲۳	۰/۸۹۳۶	۰/۸۹۴۹	۰/۸۹۶۲	۰/۸۹۷۵	۰/۸۹۸۸	۲۶
۶۴	۰/۸۹۸۸	۰/۹۰۰۱	۰/۹۰۱۳	۰/۹۰۲۶	۰/۹۰۳۸	۰/۹۰۵۱	۰/۹۰۶۳	۲۵

65	0/9063	0/9075	0/9088	0/9100	0/9112	0/9124	0/9135	24
66	0/9135	0/9147	0/9159	0/9171	0/9182	0/9194	0/9205	23
67	0/9205	0/9216	0/9228	0/9239	0/9250	0/9261	0/9272	22
68	0/9272	0/9283	0/9293	0/9304	0/9315	0/9325	0/9336	21
69	0/9336	0/9346	0/9356	0/9367	0/9377	0/9387	0/9397	20
70	0/9397	0/9407	0/9417	0/9426	0/9436	0/9446	0/9455	19
71	0/9455	0/9465	0/9474	0/9483	0/9492	0/9502	0/9511	18
72	0/9511	0/9520	0/9528	0/9537	0/9546	0/9555	0/9563	17
73	0/9563	0/9572	0/9580	0/9588	0/9596	0/9605	0/9613	16
74	0/9613	0/9621	0/9628	0/9636	0/9644	0/9652	0/9659	15
75	0/9659	0/9667	0/9674	0/9681	0/9689	0/9696	0/9703	14
76	0/9703	0/9710	0/9717	0/9724	0/9730	0/9737	0/9744	13
77	0/9744	0/9750	0/9757	0/9763	0/9769	0/9775	0/9781	12
78	0/9781	0/9787	0/9793	0/9799	0/9805	0/9811	0/9816	11
79	0/9816	0/9822	0/9827	0/9833	0/9838	0/9843	0/9848	10
80	0/9848	0/9853	0/9858	0/9863	0/9868	0/9872	0/9877	9
81	0/9877	0/9881	0/9886	0/9890	0/9894	0/9899	0/9901	8
82	0/9903	0/9907	0/9911	0/9914	0/9918	0/9922	0/9925	7
83	0/9925	0/9929	0/9932	0/9936	0/9939	0/9942	0/9945	6
84	0/9945	0/9948	0/9951	0/9954	0/9957	0/9959	0/9962	5
85	0/9962	0/9964	0/9967	0/9969	0/9971	0/9974	0/9976	4
86	0/9976	0/9978	0/9980	0/9981	0/9983	0/9985	0/9986	3
87	0/9986	0/9988	0/9989	0/9990	0/9992	0/9993	0/9994	2

٨٨	٥/٩٩٩٤	٥/٩٩٩٥	٥/٩٩٩٦	٥/٩٩٩٧	٥/٩٩٩٧	٥/٩٩٩٨	٥/٩٩٩٨٥	١
٨٩	٥/٩٩٩٨٥	٥/٩٩٩٨٩	٥/٩٩٩٩٣	٥/٩٩٩٩٦	٥/٩٩٩٩٨	٥/٩٩٩٩٩	١/٥٥٥٥	٥
	٦٥'	٥٥'	٤٥'	٣٥'	٢٥'	١٥'	٥'	↑ ١٢٣٤٥

← دقيقة →

كسينوس ٤٥° ... °

جدول مثلثاتی

↓ ١٢٣٤٥ ↓	↑ تائزات ٤٥° ... ° دقیقه →							
	٥'	١٥'	٢٥'	٣٥'	٤٥'	٥٥'	٦٥'	
٥	٥/٥٥٥٥	٥/٥٥٢٩	٥/٥٥٥٨	٥/٥٥٨٧	٥/٥١١٦	٥/٥١٤٥	٥/٥١٧٥	٨٩
١	٥/٥١٧٥	٥/٥٢٥٤	٥/٥٢٣٣	٥/٥٢٦٢	٥/٥٢٩١	٥/٥٣٢٥	٥/٥٣٤٩	٨٨
٢	٥/٥٣٤٩	٥/٥٣٧٨	٥/٥٤٥٧	٥/٥٤٣٧	٥/٥٤٦٦	٥/٥٤٩٥	٥/٥٥٢٤	٨٧
٣	٥/٥٥٢٤	٥/٥٥٥٣	٥/٥٥٨٢	٥/٥٦١٢	٥/٥٦٤١	٥/٥٦٧٥	٥/٥٦٩٩	٨٦
٤	٥/٥٦٩٩	٥/٥٧٢٩	٥/٥٧٥٨	٥/٥٧٨٧	٥/٥٨١٦	٥/٥٨٤٦	٥/٥٨٧٥	٨٥
٥	٥/٥٨٧٥	٥/٥٩٥٤	٥/٥٩٣٤	٥/٥٩٦٣	٥/٥٩٩٢	٥/١٠٢٢	٥/١٠٥١	٨٤
٦	٥/١٠٥١	٥/١٠٨٥	٥/١١١٥	٥/١١٣٩	٥/١١٦٩	٥/١١٩٨	٥/١٢٢٨	٨٣
٧	٥/١٢٢٨	٥/١٢٥٧	٥/١٢٨٧	٥/١٣١٧	٥/١٣٤٦	٥/١٣٧٦	٥/١٤٠٥	٨٢
٨	٥/١٤٠٥	٥/١٤٣٥	٥/١٤٦٥	٥/١٤٩٥	٥/١٥٢٤	٥/١٥٥٤	٥/١٥٨٤	٨١
٩	٥/١٥٨٤	٥/١٦١٤	٥/١٦٤٤	٥/١٦٧٣	٥/١٧٠٣	٥/١٧٣٣	٥/١٧٦٣	٨٠
١٥	٥/١٧٦٣	٥/١٧٩٣	٥/١٨٢٣	٥/١٨٥٣	٥/١٨٨٣	٥/١٩١٤	٥/١٩٤٤	٧٩
١١	٥/١٩٤٤	٥/١٩٧٤	٥/٢٠٠٤	٥/٢٠٣٥	٥/٢٠٦٥	٥/٢٠٩٥	٥/٢١٢٦	٧٨
١٢	٥/٢١٢٦	٥/٢١٥٦	٥/٢١٨٦	٥/٢٢١٧	٥/٢٢٤٧	٥/٢٢٧٨	٥/٢٣٠٩	٧٧
١٣	٥/٢٣٠٩	٥/٢٣٣٩	٥/٢٣٧٥	٥/٢٤٠١	٥/٢٤٣٢	٥/٢٤٦٢	٥/٢٤٩٣	٧٦
١٤	٥/٢٤٩٣	٥/٢٥٢٤	٥/٢٥٥٥	٥/٢٥٨٦	٥/٢٦١٧	٥/٢٦٤٨	٥/٢٦٧٩	٧٥

15	○/2679	○/2711	○/2742	○/2773	○/2805	○/2836	○/2867	74
16	○/2867	○/2899	○/2931	○/2962	○/2994	○/3026	○/3057	73
17	○/3057	○/3089	○/3121	○/3153	○/3185	○/3217	○/3249	72
18	○/3249	○/3281	○/3314	○/3346	○/3378	○/3411	○/3443	71
19	○/3443	○/3476	○/3508	○/3541	○/3574	○/3607	○/3640	70
20	○/3640	○/3673	○/3706	○/3739	○/3772	○/3805	○/3839	69
21	○/3839	○/3872	○/3906	○/3939	○/3973	○/4006	○/4040	68
22	○/4040	○/4074	○/4108	○/4142	○/4176	○/4210	○/4245	67
23	○/4245	○/4279	○/4314	○/4348	○/4383	○/4417	○/4452	66
24	○/4452	○/4487	○/4522	○/4557	○/4592	○/4628	○/4663	65
25	○/4663	○/4699	○/4734	○/4770	○/4806	○/4841	○/4877	64
26	○/4877	○/4913	○/4950	○/4986	○/5022	○/5059	○/5095	63
27	○/5095	○/5132	○/5169	○/5206	○/5243	○/5280	○/5317	62
28	○/5317	○/5354	○/5392	○/5430	○/5467	○/5505	○/5543	61
29	○/5543	○/5581	○/5619	○/5658	○/5696	○/5735	○/5774	60
30	○/5774	○/5812	○/5851	○/5890	○/5930	○/5969	○/6009	59
31	○/6009	○/6048	○/6088	○/6128	○/6168	○/6208	○/6249	58
32	○/6249	○/6289	○/6330	○/6371	○/6412	○/6453	○/6494	57
33	○/6494	○/6536	○/6577	○/6619	○/6661	○/6703	○/6745	56
34	○/6745	○/6787	○/6830	○/6873	○/6916	○/6959	○/7002	55
35	○/7002	○/7046	○/7089	○/7133	○/7177	○/7221	○/7265	54
36	○/7265	○/7310	○/7355	○/7400	○/7445	○/7490	○/7536	53
37	○/7536	○/7581	○/7627	○/7673	○/7720	○/7766	○/7813	52

۳۸	۰/۷۸۱۳	۰/۷۸۶۰	۰/۷۹۰۷	۰/۷۹۵۴	۰/۸۰۰۲	۰/۸۰۵۰	۰/۸۰۹۸	۵۱
۳۹	۰/۸۰۹۸	۰/۸۱۴۶	۰/۸۱۹۵	۰/۸۲۴۳	۰/۸۲۹۲	۰/۸۳۴۲	۰/۸۳۹۱	۵۰
۴۰	۰/۸۳۹۱	۰/۸۴۴۱	۰/۸۴۹۱	۰/۸۵۴۱	۰/۸۵۹۱	۰/۸۶۴۲	۰/۸۶۹۳	۴۹
۴۱	۰/۸۶۹۳	۰/۸۷۴۴	۰/۸۷۹۶	۰/۸۸۴۷	۰/۸۸۹۹	۰/۸۹۵۲	۰/۹۰۰۴	۴۸
۴۲	۰/۹۰۰۴	۰/۹۰۵۷	۰/۹۱۱۰	۰/۹۱۶۳	۰/۹۲۱۷	۰/۹۲۷۱	۰/۹۳۲۵	۴۷
۴۳	۰/۹۳۲۵	۰/۹۳۸۰	۰/۹۴۳۵	۰/۹۴۹۰	۰/۹۵۴۵	۰/۹۶۰۱	۰/۹۶۵۷	۴۶
۴۴	۰/۹۶۵۷	۰/۹۷۱۳	۰/۹۷۷۰	۰/۹۸۲۷	۰/۹۸۸۴	۰/۹۹۴۲	۱/۰۰۰۰	۴۵
	۶۰'	۵۰'	۴۰'	۳۰'	۲۰'	۱۰'	۰'	↑ ۳ ۳ ۱

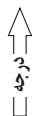
جدول مثلثاتی

دقیقه ↓	تازانت ۴۵° ... ۹۰°							دقیقه →
	۰'	۱۰'	۲۰'	۳۰'	۴۰'	۵۰'	۶۰'	
۴۵	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۵۸	۱/۰۱۱۷	۱/۰۱۷۶	۱/۰۲۳۵	۱/۰۲۹۵	۱/۰۳۵۵	۴۴
۴۶	۱/۰۳۵۵	۱/۰۴۱۶	۱/۰۴۷۷	۱/۰۵۳۸	۱/۰۵۹۹	۱/۰۶۶۱	۱/۰۷۲۴	۴۳
۴۷	۱/۰۷۲۴	۱/۰۷۸۶	۱/۰۸۵۰	۱/۰۹۱۳	۱/۰۹۷۷	۱/۱۰۴۱	۱/۱۱۰۶	۴۲
۴۸	۱/۱۱۰۶	۱/۱۱۷۱	۱/۱۲۳۷	۱/۱۳۰۳	۱/۱۳۶۹	۱/۱۴۳۶	۱/۱۵۰۴	۴۱
۴۹	۱/۱۵۰۴	۱/۱۵۷۱	۱/۱۶۴۰	۱/۱۷۰۸	۱/۱۷۷۸	۱/۱۸۴۷	۱/۱۹۱۸	۴۰
۵۰	۱/۱۹۱۸	۱/۱۹۸۸	۱/۲۰۵۹	۱/۲۱۳۱	۱/۲۲۰۳	۱/۲۲۷۶	۱/۲۳۴۹	۳۹
۵۱	۱/۲۳۴۹	۱/۲۴۲۳	۱/۲۴۹۷	۱/۲۵۷۲	۱/۲۶۴۷	۱/۲۷۲۳	۱/۲۷۹۹	۳۸
۵۲	۱/۲۷۹۹	۱/۲۸۷۶	۱/۲۹۵۴	۱/۳۰۳۲	۱/۳۱۱۱	۱/۳۱۹۰	۱/۳۲۷۰	۳۷
۵۳	۱/۳۲۷۰	۱/۳۳۵۱	۱/۳۴۳۲	۱/۳۵۱۴	۱/۳۵۹۷	۱/۳۶۸۰	۱/۳۷۶۴	۳۶
۵۴	۱/۳۷۶۴	۱/۳۸۴۸	۱/۳۹۳۴	۱/۴۰۱۹	۱/۴۱۰۶	۱/۴۱۹۳	۱/۴۲۸۱	۳۵

٧٨	٤/٧٠٤٦	٤/٧٧٢٩	٤/٨٤٣٠	٤/٩١٥٢	٤/٩٨٩٤	٥/٠٦٥٨	٥/١٤٤٦	١١
٧٩	٥/١٤٤٦	٥/٢٢٥٧	٥/٣٠٩٣	٥/٣٩٥٥	٥/٤٨٤٥	٥/٥٧٦٤	٥/٦٧١٣	١٠
٨٠	٥/٦٧١٣	٥/٧٦٩٤	٥/٨٧٠٨	٥/٨٧٥٨	٦/٠٨٤٤	٦/١٩٧٠	٦/٣١٣٨	٩
٨١	٦/٣١٣٨	٦/٤٣٤٨	٦/٥٦٠٥	٦/٦٩١٢	٦/٨٢٦٩	٦/٩٦٨٢	٧/١١٥٤	٨
٨٢	٧/١١٥٤	٧/٢٦٨٧	٧/٤٢٨٧	٧/٥٩٥٨	٧/٧٧٠٤	٧/٩٥٣٠	٨/١٤٤٤	٧
٨٣	٨/١٤٤٤	٨/٣٤٥٠	٨/٥٥٥٦	٨/٧٧٦٩	٩/٠٠٩٨	٩/٢٥٥٣	٩/٥١٤٤	٦
٨٤	٩/٥١٤٤	٩/٧٨٨٢	١٠/٠٧٨٠	١٠/٣٨٥٤	١٠/٧١١٩	١١/٠٥٩٤	١١/٤٣٠١	٥
٨٥	١١/٤٣٠١	١١/٨٢٦٢	١٢/٢٥٠٥	١٢/٧٠٦٢	١٣/١٩٦٩	١٣/٧٢٦٧	١٤/٣٠٠٧	٤
٨٦	١٤/٣٠٠٧	١٤/٩٢٤٤	١٥/٦٠٤٨	١٦/٣٤٩٩	١٧/١٦٩٣	١٨/٠٧٥٠	١٩/٠٨١١	٣
٨٧	١٩/٠٨١١	٢٠/٢٠٥٦	٢١/٤٧٠٤	٢٢/٩٠٣٨	٢٤/٥٤١٨	٢٦/٤٣١٦	٢٨/٦٣٦٣	٢
٨٨	٢٨/٦٣٦٣	٣١/٢٤١٦	٣٤/٣٦٧٨	٣٨/١٨٨٥	٤٢/٩٦٤١	٤٩/١٠٢٩	٥٧/٢٩٠٠	١
٨٩	٥٧/٢٩٠٠	٦٨/٧٥٠١	٨٥/٩٣٩٨	١١٤/٥٨٨٧	١٧١/٨٨٥٤	٣٤٣/٧٧٣٧	∞	٠
	٦٠'	٥٠'	٤٠'	٣٠'	٢٠'	١٠'	٠'	

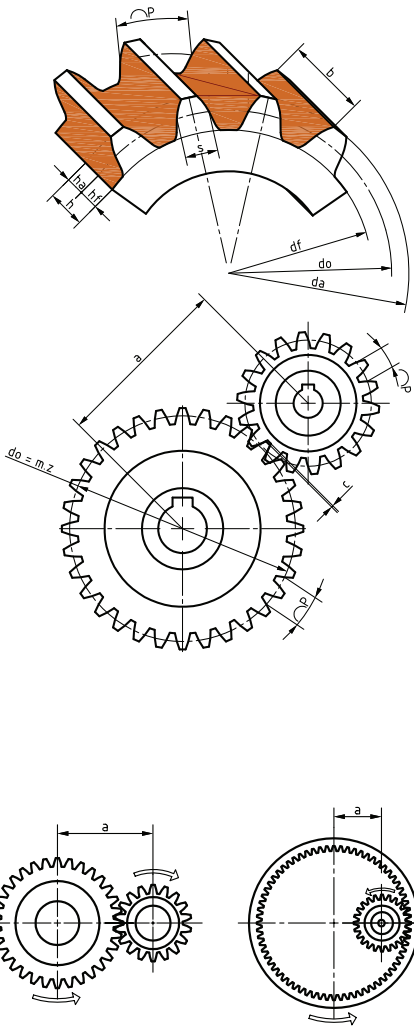


كتانزانت ٤٥° ... °

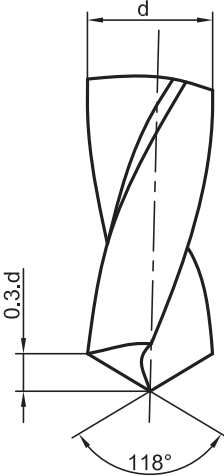

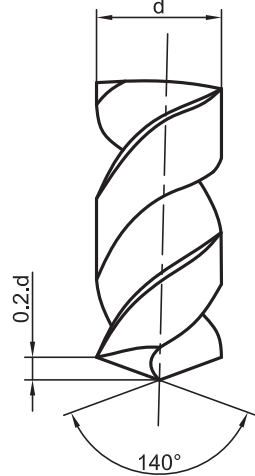


اجزاء مهم یک چرخ دنده

نام	فرمول
گام	$p = m \times \pi$
مدول	$m = \frac{p}{\pi} = \frac{d_a}{z + 2}$
قطر دایره گام	$d_o = m \times z = d_a - 2m$
قطر سر دنده	$d_a = d_o + 2m$ $d_a = m(z + 2)$
قطر پای دنده	$d_f = d_o - 2/334 m$ $d_f = m(z - 2/334)$
ارتفاع سر دنده	$h_s = m$
ارتفاع پای دنده	$h_f = m + c = 1/167 m$
ارتفاع دنده	$h = h_s + h_f$ $h = m + m + c = 2/167 m$
لقی	$c = \frac{1}{6} m = 0/167 m$
تعداد دنده	$T \text{ یا } z = \frac{d_o}{m} = \frac{d_a - 2m}{m}$
پهنای دنده	$b \approx 10 \cdot m$
ضخامت دنده	$s = \frac{19}{40} p$
فاصله شیار دنده	$l = \frac{21}{40} p$
فاصله بین دو محور	$a = \frac{m(z_1 + z_2)}{2}$ $a = \frac{m(z_2 - z_1)}{2}$



تیپ متنه

N	H	W
<p>برای فولاد، GG و آلیاژهای Cu</p> 	<p>برای مواد مصنوعی</p> 	<p>برای فلزات سبک</p> 
$l_s = 0/3 .d$	$l_s = 0/6 .d$	$l_s = 0/2 .d$


چک لیست نگهداری روزانه دستگاه تراش

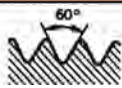
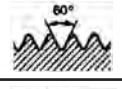


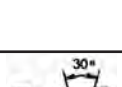

ردیف	موارد بررسی	بله	خیر
۱	کنترل روغن جعبه‌دنده اصلی از طریق چشمی روغن		
۲	کنترل روغن جعبه‌دنده پیشروی از طریق چشمی روغن		
۳	کنترل روغن جعبه‌دنده حامل سوپرت از طریق چشمی روغن		
۴	روغن کاری ساچمه‌های روغن		
۵	تمیز کردن روغن ریل ماشین با پارچه نخی قبل از ماشین کاری و روغن کاری دوباره آن		
۶	کنترل سیستم خنک کاری دستگاه		

		کنترل سفت بودن پیچ‌های سوپرت فوقانی و مناسب بودن محل آن	۷
		کنترل کارکرد صحیح فک‌های سه نظام	۸
		کنترل مناسب بودن محل دستگاه مرغک	۹
		کنترل بسته بودن درب تابلو برق اصلی	۱۰
		عملکرد صحیح دو کلید اضطراری	۱۱
		گرم کردن دستگاه در دور پایین	۱۲
		کنترل صحت حرکت سریع و پیشروی	۱۳
		کنترل جریان روغن سر دستگاه در حین کار از طریق چشمی روغن	۱۴
		کنترل جریان روغن پیشروی در حین کار از طریق چشمی روغن	۱۵
		نبود صدا و لرزش نامتعارف و بوی سوختگی	۱۶
		کنترل نداشتن نشستی روغن	۱۷
		کنترل سیستم روشنایی	۱۸
		کنترل دمای مناسب کارکرد دستگاه	۱۹
		تمیز کردن سوپرت و ریل‌ها و سینی و محوطه اطراف دستگاه	۲۰
		روغن کاری دستی ریل‌ها	۲۱
		زدن کلیدهای اضطراری و خاموش کردن دستگاه با کلید اصلی	۲۲

چک لیست نگه‌داری هفتگی دستگاه تراش

ردیف	موارد بررسی	بله	خیر
۱	کنترل تسمه الکتروموتور		
۲	پر کردن روغن جعبه‌دنده‌ها در صورت نیاز		
۳	پر کردن مخزن آب صابون در صورت نیاز		

Drilling 		Drill diameter (mm)				
		۱.۵	۵-۱۰	۱۰-۲۰	۲۰-۳۰	۳۰-۴۰
Uncoated HSS ^{۱-۲}	Cutting speed V _c (m/min)	۱۳-۱۵				
	Feed F (mm/rev)	۰/۰۵-۰/۱۰	۰/۱۰-۰/۲۰	۰/۲۰-۰/۳۰	۰/۳۰-۰/۳۵	۰/۳۵-۰/۴۰
Coated HSS ^{۱-۲}	Cutting speed V _c (m/min)	۱۳-۱۵				
	Feed F (mm/rev)	۰/۰۵-۰/۱۰	۰/۱۰-۰/۲۰	۰/۲۰-۰/۳۰	۰/۳۰-۰/۳۵	۰/۳۵-۰/۴۰
Indexable insert ^{۳-۴} (cem carbide inserts)	Cutting speed V _c (m/min)				۱۸-۲۰۰	
	Feed F (mm/rev)				۰/۰۳-۰/۰۸	۰/۰۸-۰/۱۲
Soild cemented Carbide ^{۵-۷}	Cutting speed V _c (m/min)	۱۰-۱۳۰				
	Feed F (mm/rev)		۰/۰۸-۰/۱۰	۰/۱۰-۰/۲۰	۰/۲۰-۰/۳۰	۰/۳۰-۰/۳۵
Brazeed cemented Carbide ^{۵-۷}	Cutting speed V _c (m/min)			۵۰-۷۰		
	Feed F (mm/rev)			۰/۱۵-۰/۲۵	۰/۲۵-۰/۳۵	۰/۳۵-۰/۴۰

پروفیل دنده	نوع پیچ	مشخصات			
		قطر بزرگ mm یا اندازه اسمی in ^۴ علامت	ردیف تولرانسی - جهت گام	×	گام
	متریک دنده درشت «خشن»	M ۱۲	-	۸g	
	متریک ظریف	M ۱۲	×	۰/۷۵ - ۷H	
	پیچ لوله «استوانه‌ای»	G ۱ ^{۱/۲}	-	A	
	پیچ لوله «مخروطی»	R _c ۳/۴ خارجی R _c ۱/۴ داخلی			
	دوزنقه‌ای ۳۰ درجه	Tr ۳۲	×	۶ - ۸H	
	ازراهی	S ۵۰	×	۸ LH - ۶e	

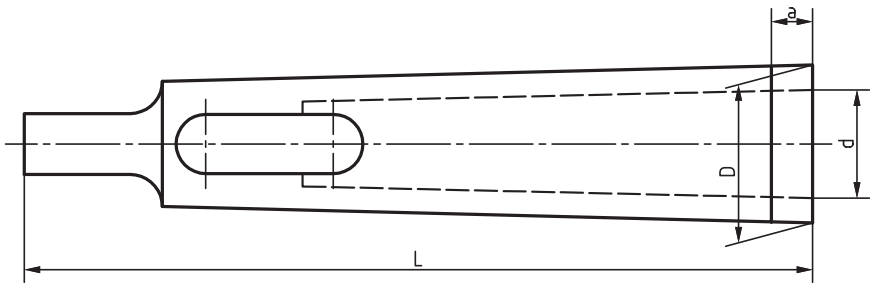
Tr ۲۴ × ۹ - ۳ - LH

چپ‌گرد تعداد راه گام حقیقی قطر خارجی علامت پیچ

پیچ ها و آچارها در استاندارد ISO

M16	M12	M10	M8	M6	M5	M4	M3	M2/5	M2/5	M1/6	قطر پیچ
۲۴	۱۹	۱۷	۱۳	۱۰	۸	۷	۵/۵	۵	۴	۳/۲	شماره آچار
			M64	M56	M48	M42	M36	M30	M24	M20	قطر پیچ
			۹۵	۸۵	۷۵	۶۵	۵۵	۴۶	۳۶	۳۰	شماره آچار
M68	M60	M52	M45	M39	M33	M27	M22	M18	M14	M7	قطر پیچ نامتعارف
۱۰۰	۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	۵۰	۴۱	۳۲	۲۷	۲۲	۱۱	شماره آچار

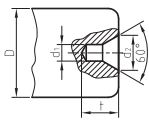
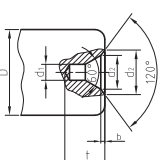
استاندارد کلاهک واسطه (مخروط مورس)



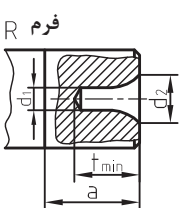
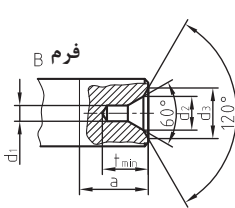
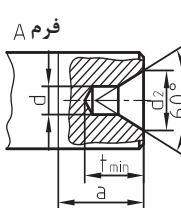
مخروط مورس	D(mm)	d(mm)	L (mm)	a(mm)
۱ به ۲	۱۷/۰۷۸	۱۲/۰۶۵	۹۲	۵
۱ به ۳	۲۳/۸۲۵	۱۲/۰۶۵	۹۹	۵
۲ به ۳	۲۳/۸۲۵	۱۷/۰۷۸	۱۱۲	۵
۱ به ۴	۳۱/۲۶۷	۱۲/۰۶۵	۱۲۴	۶/۵
۲ به ۴	۳۱/۲۶۷	۱۷/۰۷۸	۱۲۴	۶/۵
۳ به ۴	۳۱/۲۶۷	۲۳/۸۲۵	۱۴۰	۶/۵
۱ به ۵	۴۴/۳۹۹	۱۲/۰۶۵	۱۵۶	۶/۵
۲ به ۵	۴۴/۳۹۹	۱۷/۷۸	۱۵۶	۶/۵
۳ به ۵	۴۴/۳۹۹	۲۳/۸۲۵	۱۵۶	۶/۵
۴ به ۵	۴۴/۳۹۹	۳۱/۲۶۷	۱۷۱	۶/۵

جدول سوراخ‌های جای مته مرغک

فرم و اندازه‌های سوراخ بر جای مرغک بر حسب میلی‌متر								
فرم A بدون خزینه محافظ	قطر قطعه کار	فرم A			فرم B			فرم B با خزینه محافظ
		d ₁	d ₂	t	d ₁	d ₂	t	
		۳ تا ۹	(۰/۸)	۲	۱/۸	-	-	
		۱	۲/۵	۲/۲	۰/۴	۲/۵	۲/۶	
	بیش از (۹-۱۲)	(۱/۲۵)	۳/۱۵	۲/۸	۰/۵	۳/۱۵	۳/۳	
	بیش از (۱۲-۱۵)	۱/۶	۴	۳/۵	۰/۵	۴	۴	
	بیش از (۱۵-۲۰)	(۲)	۵	۴/۵	۰/۶	۵	۵/۱	
	بیش از (۲۰-۳۰)	۲/۵	۶/۳	۵/۵	۰/۸	۶/۳	۶/۳	
	بیش از (۳۰-۴۰)	(۳/۱۵)	۸	۷	۰/۹	۸	۷/۹	
	بیش از (۴۰-۶۰)	۴	۱۰	۹	۱/۲	۱۰	۱۰/۲	
	بیش از (۶۰-۹۰)	(۵)	۱۲/۵	۱۱	۱/۶	۱۲/۵	۱۲/۶	
	بیش از (۹۰-۱۲۰)	۶/۳	۱۶	۱۴	۱/۸	۱۶	۱۵/۸	
	بیش از (۱۲۰-۱۸۰)	(۸)	۲۰	۱۸	-	-	-	

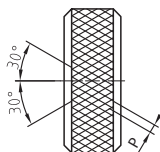
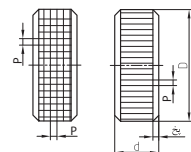
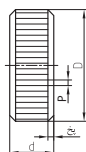
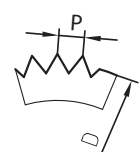
از انتخاب اندازه‌های داخل پراکنش حتی‌الامکان خودداری نمایید.

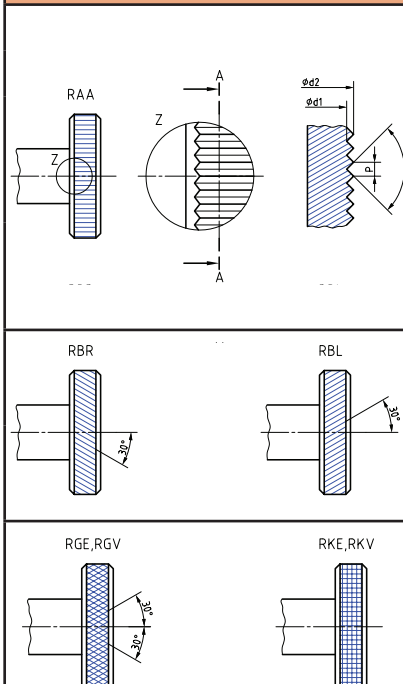
سوراخ مته مرغک		
 <p style="text-align: center;">فرم R</p>	 <p style="text-align: center;">فرم B</p>	 <p style="text-align: center;">فرم A</p>
<p>d₁ قطر سوراخ مته مرغک به mm</p> <p>F_G وزن قطعه تراشکاری به N</p> <p>F_{GI} وزن اعمالی بر سوراخ مته مرغک به N</p> <p>R_m استحکام کنشی به N/mm²</p> <p>a طول براده برداری به mm</p> <p>f پیشروی به mm</p>	$d_1 = 1/15 \sqrt{(F_{GI} + 2/5 \cdot a \cdot f \cdot R_m) \cdot \frac{2/9}{R_m}}$ <p style="text-align: center;">نیروی وزن روی سوراخ مته مرغک دو قطعه استوانه‌ای $F_{GI} = \frac{F_G}{2}$</p> <p>فرم A: با سطح نشیمن تخت، بدون خزینه کمکی</p> <p>فرم B: با سطح نشیمن تخت با خزینه کمکی</p> <p>فرم R: با سطح نشیمن قوسی بدون خزینه کمکی</p>	

جدول جنس رنده‌ها









طبق (۰۷-۰۴-۲۰) ۵۱۳ E-DIN ISO		گروه‌های اصلی براده برداری و گروه‌های کاربردی تکه‌های ویدیا			
گروه اصلی، رنگ مشخصه	علامت کوتاه	جنس	گروه براده برداری و کاربردی فرایندهای براده برداری و شرایط براده برداری	خواص مواد برشی	مقادیر براده
فولادهای براده بلند و مواد ریختگی					
P آبی	P۰۱	فولاد، فولاد ریختگی	تراش کاری و سوراخ کاری پرداخت با سرعت براده برداری بالا و مقاطع کوچک براده برداری	افزایش استحکام سایش افزایش چقرمگی افزایش سرعت براده برداری افزایش پارگیاری لبه براده برداری	
	P۱۰	فولاد، فولاد ریختگی، چدن چکش خوار براده بلند	تراش کاری، فرز کاری، پیچ بری، سرعت براده برداری بالا در مقاطع کوچک و متوسط برده برداری		
	P۲۰	فولاد، فولاد ریختگی، چدن چکش خوار براده بلند	تراش کاری، کپی تراشی، فرز کاری با سرعت براده برداری متوسط و سطح مقطع متوسط		
	P۳۰	فولاد، فولاد ریختگی با حفره (مک)	تراش کاری با سرعت براده برداری پایین و مقاطع بزرگ براده برداری		
	P۴۰	فولاد، فولاد ریختگی با حفره	ماشین کاری تحت شرایط براده برداری نامناسب، زاویه بزرگ براده امکان پذیر است		
	P۵۰	فولاد، فولاد ریختگی با استحکام متوسط و دارای حفره و ماسه نفوذی	ماشین کاری تحت شرایط براده برداری نامناسب که در این مورد نیاز به مواد برشی چقرمه است، زاویه براده و مقاطع بزرگ در سرعت براده برداری کوچک امکان پذیر است		
فولادهای براده بلند و کوتاه، مواد ریختگی آهنی و فلزات غیر آهنی					
M زرد	M۱۰	فولاد، فولاد ریختگی، چدن ها، فولاد آستنیتی منگنزدار	تراش کاری با سرعت براده برداری متوسط و بالا و مقاطع براده برداری کوچک تا متوسط	افزایش استحکام سایش افزایش چقرمگی افزایش سرعت براده برداری افزایش پارگیاری لبه براده برداری	
	M۲۰	فولاد، فولاد ریختگی، چدن ها، فولادهای آستنیتی	تراش کاری و فرز کاری با سرعت براده برداری متوسط و مقاطع براده برداری متوسط		
	M۳۰	فولاد، چدن ها، آلیاژهای مقاومت به گرمای بالا	تراش کاری و فرز کاری با سرعت براده برداری متوسط و مقاطع براده برداری متوسط تا بزرگ		
	M۴۰	فولادهای اتومات (خوش تراش)، فلزات سنگین، فلزات سبک	تراش کاری، کاه تراشی مخصوصاً روی دستگاه‌های سری تراش		
فولادهای براده کوتاه، مواد ریختگی آهنی، فلزات غیر آهنی و مواد غیر فلزی					
K قرمز	K۰۱	چدن های سخت، آلیاژهای Al-Si دوروپلاست ها	تراش کاری، تراشکاری اولیه، فرز کاری، شایرنی	افزایش استحکام سایش افزایش چقرمگی افزایش سرعت براده برداری افزایش پارگیاری لبه براده برداری	
	K۱۰	چدن با HB>۲۲۰ فولاد سخت، سرامیک	تراش کاری، فرز کاری، سوراخ کاری، داخل تراشی، خان کشی		
	K۲۰	چدن با HB>۲۲۰ قدرت غیر آهنی	تراش کاری، فرز کاری، داخل تراشی، در صورتی که چقرمگی بالایی برای مواد براده برداری لازم است		
	K۳۰	فولاد، چدن با سختی پایین	تراش کاری، فرز کاری، فرز کاری جای خار، زاویه براده بزرگ امکان پذیر است		
	K۴۰	فلزات غیر آهنی، چوب	ماشین کاری با زاویه براده بزرگ		

انتخاب گام قرقه‌های آج بر حسب طول، قطر و جنس قطعه کار

			
برای فولاد، برنج، آلومینیوم و فیبر	برای لاستیک سخت	برای تمام مواد	
قطر قطعه کار d طول قطعه کار l	P	P	قطر قطعه کار d طول قطعه کار l
برای آلومینیوم و فیبر P = برای فولاد P =	P	P	
۰.۸	۰.۶	۰.۵	تا ۸ تمام طول‌ها
۰.۸	۰.۶	۰.۶, ۰.۵	از ۸ تا ۱۶ تمام طول‌ها
۰.۸	۰.۶	۰.۶, ۰.۵	تا ۶
۱	۰.۸	۰.۸	بیشتر از ۶
۰.۸	۰.۶	۰.۶	تا ۶
۱	۰.۸	۰.۸	از ۶ تا ۱۶
۱.۲	۱	۱	بیشتر از ۱۶

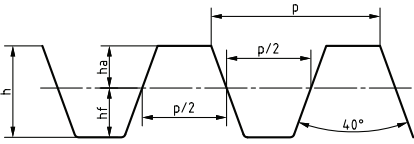
آج			
		گام P	قطر نامی d _۱
		زاویه پروفیل α	قطر اولیه d _۲
علامت کوتاه	فرم آج	قطر اولیه d _۲	
RAA	آج با خطوط به موازات محور	$d_2 = d_1 - 0.5P$	
RBR	آج با خطوط راست	$d_2 = d_1 - 0.5P$	
RBL	آج با خطوط چپ	$d_2 = d_1 - 0.5P$	
RGE	آج با خطوط راست - چپ تیز	$d_2 = d_1 - 0.67P$	
RGV	آج با خطوط راست - چپ پخ‌دار	$d_2 = d_1 - 0.33P$	
RKE	آج ضربدری، تیز	$d_2 = d_1 - 0.67P$	
RKV	آج ضربدری، پخ‌دار	$d_2 = d_1 - 0.33P$	
RGE, RGV	RKE, RKV	گام استاندارد P: ۰.۵, ۰.۶, ۰.۸, ۱.۰, ۱.۲, ۱.۶ mm	
زاویه پروفیل α: ۹۰°, در موارد خاص ۱۰۵°			

جدول تیپ متها

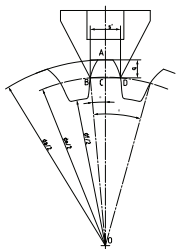
سری ۸ تایی تیغه فرزهای مدولی								
شماره تیغه فرز	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
تعداد دنده	۱۲-۱۳	۱۴-۱۶	۱۷-۲۰	۲۱-۲۵	۲۶-۳۴	۳۵-۵۴	۵۵-۱۳۴	۱۳۵-∞
فرم دنده تراشیده شده								

سری ۱۵ تایی تیغه فرزهای مدولی								
شماره تیغه فرز	۱	۱/۵	۲	۲/۵	۳	۳/۵	۴	۴/۵
تعداد دنده	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵-۱۶	۱۷-۱۸	۱۹-۲۰	۲۱-۲۲	۲۳-۲۵
شماره تیغه فرز	۵	۵/۵	۶	۶/۵	۷	۷/۵	۸	-
تعداد دنده	۲۶-۲۹	۳۰-۳۴	۳۵-۴۱	۴۲-۵۴	۵۵-۷۹	۸۰-۱۳۴	۱۳۵-∞	-

مدول های استاندارد	
اندازه تغییرات	مدول بر حسب میلی متر
۰/۱	۱-۰/۹-۰/۸-۰/۷-۰/۶-۰/۵-۰/۴-۰/۳
۰/۲۵	۴-۳/۷۵-۳/۵-۳/۲۵-۳-۲/۷۵-۲/۵-۲/۲۵-۲-۱/۷۵-۱/۵-۱/۲۵
۰/۵	۷-۶/۵-۶-۵/۵-۵-۴/۵
۱	۱۶-۱۵-۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸
۲	۲۴-۲۲-۲۰-۱۸
۳	۴۵-۴۲-۳۹-۳۶-۳۳-۳۰-۲۷
۵	۷۵-۷۰-۶۵-۶۰-۵۵-۵۰

جدول - روابط چرخ دنده شانهای		
	گام	$p = m \times \pi$
	ارتفاع دنده	$h = h_a + h_f = m + 1.167m = 2.167m$
	پهنای دنده	$b \approx 10m$
	ضخامت دنده	$S = \frac{p}{2}$
	شماره تیغه فرز	$Nr = 8$ در سری ۸ تایی $Nr = 15$ در سری ۱۵ تایی
	زاویه تیغه فرز	40°

جدول - مقادیر q و S' جهت کنترل چرخ دنده



$$q = m(1 + z \frac{1 - \cos \theta}{2})$$

$$S' = m z \sin \theta$$

m = مدول بر حسب میلی متر

z = تعداد دندانه

$$\theta = \frac{90^\circ}{Z} \quad \text{مدول} = 1 \text{ میلی متر}$$

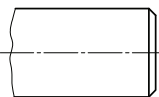
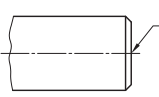
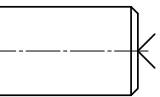
Z	q	S'	Z	q	S'
۱۰	۱.۰۶۱۵۵	۱.۵۶۴۳	۳۰	۱.۰۲۰۶	۱.۵۷۰۰
۱۱	۱.۰۵۵۹۹	۱.۵۶۵۴	۳۲	۱.۰۱۹۲	۱.۵۷۰۱
۱۲	۱.۰۵۱۳۶	۱.۵۶۶۳	۳۴	۱.۰۱۸۲	۱.۵۷۰۲
۱۳	۱.۰۴۷۳۹	۱.۵۶۶۹	۳۵	۱.۰۱۷۶	۱.۵۷۰۲
۱۴	۱.۰۴۴۱۰	۱.۵۶۷۴	۳۶	۱.۰۱۷۱	۱.۵۷۰۳
۱۵	۱.۴۱۱۰	۱.۵۶۷۹	۳۸	۱.۰۱۶۲	۱.۵۷۰۳
۱۶	۱.۳۸۵۶	۱.۵۶۸۲	۴۰	۱.۰۱۵۴	۱.۵۷۰۴
۱۷	۱.۳۶۳۰	۱.۵۶۸۵	۴۲	۱.۰۱۴۶	۱.۵۷۰۴
۱۸	۱.۳۴۲۹	۱.۵۶۸۸	۴۴	۱.۰۱۴۱	۱.۵۷۰۴
۱۹	۱.۰۳۲۱۹	۱.۵۶۹۰	۴۵	۱.۰۱۳۷	۱.۵۷۰۴
۲۰	۱.۰۳۰۸	۱.۵۶۹۲	۴۶	۱.۰۱۳۴	۱.۵۷۰۵
۲۱	۱.۰۲۹۳	۱.۵۶۹۳	۴۸	۱.۰۱۲۸	۱.۵۷۰۶
۲۲	۱.۰۲۸۱	۱.۵۶۹۴	۵۰	۱.۰۱۲۳	۱.۵۷۰۷
۲۳	۱.۰۰۲۶۸	۱.۵۶۹۵	۵۵	۱.۰۱۱۲	۱.۵۷۰۷
۲۴	۱.۰۰۲۵۷	۱.۵۶۹۶	۶۰	۱.۰۱۰۲۹	۱.۵۷۰۸
۲۵	۱.۰۰۲۱۶	۱.۵۶۹۷	۷۰	۱.۰۰۸۸	۱.۵۷۰۸
۲۶	۱.۰۰۲۳۷	۱.۵۶۹۷	۸۰	۱.۰۰۷۷	۱.۵۷۰۸
۲۷	۱.۰۰۲۲۸	۱.۵۶۹۸	۹۷	۱.۰۰۶۴	۱.۵۷۰۸
۲۸	۱.۰۰۲۲۱	۱.۵۶۹۹	۱۲۷	۱.۰۰۴۹	۱.۵۷۰۸
۲۹	۱.۰۰۲۱۲	۱.۵۷۰۰	۱۳۵	۱.۰۰۱۵	۱.۵۷۰۸
			۰۰	۱.۰۰۰۰	۱.۵۷۰۸

صفحات سوراخ دار دستگاه تقسیم

صفحه سوراخ یک طرفه (نرمال)

تعداد ردیف سوراخ موجود در هر صفحه	صفحه سوراخ
۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰ سوراخه	شماره ۱
۲۱-۲۳-۲۷-۲۹-۳۱-۳۳ سوراخه	شماره ۲
۳۷-۳۹-۴۱-۴۳-۴۷-۴۹ سوراخه	شماره ۳
صفحه سوراخ دو طرفه	
۱۶-۱۸-۲۰-۲۴-۳۱-۳۷-۴۱ سوراخه	طرف اول صفحه I
۱۷-۱۹-۲۱-۲۹-۳۳-۳۹-۴۳ سوراخه	طرف اول صفحه II










اطلاعات نقشه‌ای سوراخ‌های مته مرگک طبق DIN ISO ۶۴۱۱ (۱۹۹۷-۱۱)

وجود سوراخ مته مرگک روی قطعه کار نهایی لازم است	وجود سوراخ مته مرگک روی قطعه کار نهایی می‌تواند بماند	سوراخ مته مرگک روی قطعه کار نباید بماند
		

سوراخ مته مرگک طبق ISO ۶۴۱۱ روی قطعه کار نهایی لازم است. فرم اندازه سوراخ مته مرگک ISO ۶۴۱۱-A/۸.۵ < ISO ⇒
طبق DIN ۳۳۲ فرم A و $d_1=4\text{mm}$ و $d_2=8.5\text{mm}$

طبق DIN ۸۲ (۱۹۷۳-۰۱)

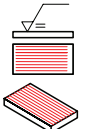
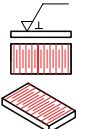
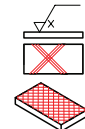
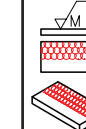

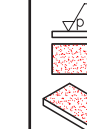
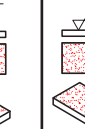
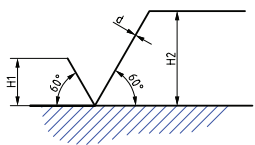
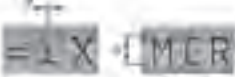
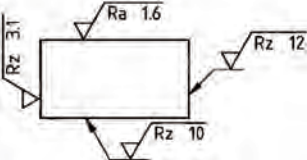
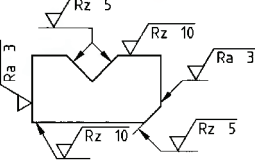
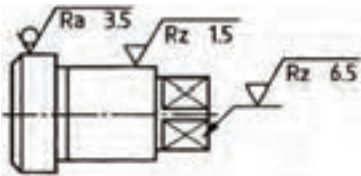
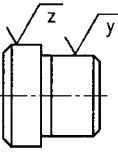
آج‌ها

 <p style="text-align: center;"> d_1 قطر نامی d_2 قطر اولیه گام t گام‌های استاندارد $t=0.5, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6\text{mm}$ نحوه بیان در نقشه (مثال): DIN ۸۲-RGE ۰.۸ </p> 	علامت کوتاه	نمایش	فرم آج	فرم تیزی	قطر اولیه d_2
	RAA		آج با خطوط به موازات محور	-	$d_2 = d_1 - 0.5.t$
	RBR		آج با خطوط راست	-	$d_2 = d_1 - 0.5.t$
	RBL		آج با خطوط چپ	-	$d_2 = d_1 - 0.5.t$
	RGE		آج با خطوط	برآمده	$d_2 = d_1 - 0.67.t$
	RGV		چپ - راست	گود	$d_2 = d_1 - 0.33.t$
	RKE		آج ضربدری	برآمده	$d_2 = d_1 - 0.67.t$
	RKV			گود	$d_2 = d_1 - 0.33.t$
	آج با خطوط چپ - راست، برآمده: DIN ۸۲-RGE ۰.۸ : ۰.۸ mm				

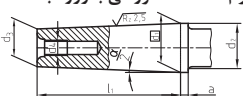
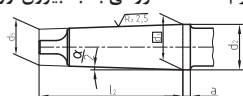


سنگ زنی تخت

جنس قطعه کار	جنس سنگ	دیسک استکانی $D < 300 \text{ mm}$		دیسک سنگ زنی تخت				قطاعی	
				$D \leq 300 \text{ mm}$		$D > 300 \text{ mm}$			
		دانه بندی	سختی	دانه بندی	سختی	دانه بندی	سختی	دانه بندی	سختی
فولاد، سخت کاری نشده	A	۴۶	J	۴۶	J	۳۶	J	۲۴	J
فولاد، سخت کاری شده، آلیاژی و غیرآلیاژی	A	۴۶	J	۶۰	J	۴۶	J	۳۶	J
فولاد، سخت کاری شده، آلیاژ بالا	A	۴۶	H...J	۶۰	I...J	۴۶	I...J	۳۶	I...J
فلز سخت، سرامیک	C	۴۶	J	۶۰	J	۶۰	J	۴۶	J
چدن ها	A	۴۶	J	۴۶	J	۴۶	J	۲۴	J
فلزات غیرآهنی، مثلاً CuZn, Cu, Al	C	۴۶	J	۶۰	J	۶۰	J	۳۶	J

اطلاعات سطوح

DIN EN ISO ۱۳۰۲ (۲۰۰۲-۰۶) طبق		بیان صافی سطح																																					
علائم راستای شیار																																							
نمایش راستای شیارها																																							
علامت	=	⊥	X	M	C	R	P																																
راستای شیارها	به موازات سطح تصویر	عمود بر سطح تصویر	ضربداری، در دو راستای مایل	جهت مختلف	تقریباً هم مرکز با نقطه مرکزی	تقریباً به طور شعاعی نسبت به مرکز	سطوح بدون شیار، بدون جهت																																
اندازه علائم																																							
 		ارتفاع حروف به h mm																																					
		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>۲.۵</td> <td>۳.۵</td> <td>۵</td> <td>۷</td> <td>۱۰</td> <td>۱۴</td> <td>۲۰</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>۰.۲۵</td> <td>۰.۳۶</td> <td>۰.۵</td> <td>۰.۷</td> <td>۱.۰</td> <td>۱.۴</td> <td>۲.۰</td> </tr> <tr> <td>H₁</td> <td>۳.۵</td> <td>۵</td> <td>۷</td> <td>۱۰</td> <td>۱۴</td> <td>۲۰</td> <td>۲۸</td> </tr> <tr> <td>H₂</td> <td>۸</td> <td>۱۱</td> <td>۱۵</td> <td>۲۱</td> <td>۳۰</td> <td>۴۲</td> <td>۶۰</td> </tr> </table>							۲.۵	۳.۵	۵	۷	۱۰	۱۴	۲۰	d	۰.۲۵	۰.۳۶	۰.۵	۰.۷	۱.۰	۱.۴	۲.۰	H ₁	۳.۵	۵	۷	۱۰	۱۴	۲۰	۲۸	H ₂	۸	۱۱	۱۵	۲۱	۳۰	۴۲	۶۰
			۲.۵	۳.۵	۵	۷	۱۰	۱۴	۲۰																														
		d	۰.۲۵	۰.۳۶	۰.۵	۰.۷	۱.۰	۱.۴	۲.۰																														
		H ₁	۳.۵	۵	۷	۱۰	۱۴	۲۰	۲۸																														
H ₂	۸	۱۱	۱۵	۲۱	۳۰	۴۲	۶۰																																
d																																							
H ₁																																							
H ₂																																							
ترتیب علائم در نقشه‌ها																																							
																																							
مثال‌های درج در نقشه																																							
				 $\sqrt{z} = \sqrt{Rz\ 10}$ $\sqrt{y} = \sqrt{Rz\ 3.1}$ $\sqrt{Rz\ 6} \quad (\checkmark)$																																			

مخروط متریک، مخروط مورس، مخروط تند

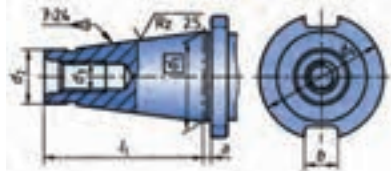
طبق (۵-۱۹۸۷) DIN ۲۲۸-۱	مخروط مورس و متریک
فرم A: تنه مخروطی با رزوه بست 	فرم B: تنه مخروطی با لبه بیرون آور 
فرم C: گلوبی مخروط مربوط به فرم A 	فرم D: گلوبی مخروط مربوط به فرم B 

فرم های DK, CK, BK, AK هر کدام کانال هایی جهت مواد روغنکاری و خنک کاری دارند.

نوع مخروط	شماره	تنه مخروطی							تنه مخروطی				مخروط		
		d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	l_1	a	I_r	$d_1 H_{11}$	I_r	I_r	Z'	باریک شدگی	$\frac{\alpha}{2}$
مخروط متریک (ME)	۴	۴	۴.۱	۲.۹	-	-	۲۳	۲	-	۳	۲۵	۲۰	۰.۵	۱:۲۰	۱.۴۳۲°
	۶	۶	۶.۲	۴.۴	-	-	۳۲	۳	-	۴.۶	۳۴	۲۸	۰.۵		
مخروط مورس (MK)	۰	۹.۰۴۵	۹.۲	۶.۴	-	۶.۱	۵۰	۳	۵۶.۵	۶.۷	۵۲	۴۵	۱	۱:۱۹.۲۱۲	۱.۴۹۱°
	۱	۱۲.۰۶۵	۱۲.۲	۹.۴	M۶	۹	۵۳.۵	۳.۵	۶۲	۹.۷	۵۶	۴۷	۱	۱:۲۰.۰۴۷	۱.۴۲۹°
	۲	۱۷.۷۸۰	۱۸.۰	۱۴.۶	M۱۰	۱۴	۶۴	۵	۷۵	۱۴.۹	۶۷	۵۸	۱	۱:۲۰.۰۲۰	۱.۴۳۱°
	۳	۲۳.۸۲۵	۲۴.۱	۱۹.۸	M۱۲	۱۹.۱	۸۱	۵	۹۴	۲۰.۲	۸۴	۷۲	۱	۱:۱۹.۹۲۲	۱.۴۳۸°
	۴	۳۱.۲۶۷	۳۱.۶	۲۵.۹	M۱۶	۲۵.۲	۱۰۳.۵	۶.۵	۱۱۷.۵	۲۶.۵	۱۰۷	۹۲	۱	۱:۱۹.۲۵۴	۱.۴۸۸°
	۵	۴۴.۳۹۹	۴۴.۷	۳۷.۶	M۲۰	۳۶.۵	۱۲۹.۵	۶.۵	۱۴۹.۵	۳۸.۲	۱۳۵	۱۱۸	۱	۱:۱۹.۰۰۲	۱.۵۰۷°
مخروط متریک (MK)	۶	۶۲.۳۴۸	۶۳.۸	۵۳.۹	M۲۴	۵۲.۴	۱۸۲	۸	۲۱۰	۵۴.۸	۱۸۸	۱۶۴	۱	۱:۱۹.۱۸۰	۱.۴۹۳°
	۸۰	۸۰	۸۰.۴	۷۰.۲	M۳۰	۶۹	۱۹۶	۸	۲۲۰	۷۱.۵	۲۰۲	۱۷۰	۱.۵	۱:۲۰	۱.۴۳۲°
	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰.۵	۸۸.۴	M۳۶	۸۷	۲۳۲	۱۰	۲۶۰	۹۰	۲۴۰	۲۰۰	۱.۵		
	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰.۶	۱۰۶.۶	M۴۶	۱۰۵	۲۶۸	۱۲	۳۰۰	۱۰۸.۵	۲۷۶	۲۳۰	۱.۵		
	۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰.۸	۱۴۳	M۴۸	۱۴۱	۳۴۰	۱۶	۳۸۰	۱۴۵.۵	۳۵۰	۲۹۰	۲		
۲۰۰	۲۰۰	۲۰۱.۰	۱۷۹.۴	M۴۸	۱۷۷	۴۱۲	۲۰	۴۶۰	۱۸۲.۵	۴۲۴	۳۵۰	۲			

تنه مخروطی متریک، فرم B، شماره ۸۰، کیفیت ترانس - زاویه مخروط AT۶ : AT۶ : DIN ۲۲۸-ME-B۸۰ تنه مخروطی

(۱) اندازه کنترل d_1 می تواند حداکثر تا فاصله Z جلو گلوبی مخروط قرار گیرد.

طبق (۱۲-۱۹۷۸) DIN ۱۰۸۰-۱		شافت مخروط تند برای ابزار و فشنگی فرم A						
	شماره	d_1	$d_1 a_{10}$	d_2	$d_2 \cdot 0.4$	l_1	$a_{0.2}$	b H۱۲
	۳۰	۳۱.۷۵	۱۷.۴	M۱۲	۵۰	۶۸.۴	۱.۶	۱۶.۱
	۴۰	۴۴.۴۵	۲۵.۳	M۱۶	۶۳	۹۳.۴	۱.۶	۱۶.۱
	۵۰	۶۹.۸۵	۳۹.۶	M۲۴	۹۷.۵	۱۲۶.۸	۳.۲	۲۵.۷
	۶۰	۱۰۷.۹۵	۶۰.۲	M۳۰	۱۵۶	۲۰۶.۸	۳.۲	۲۵.۷
	۷۰	۱۶۵.۱	۹۲	M۳۶	۲۳۰	۲۹۶	۴	۳۲.۴
	۸۰	۲۵۴	۱۴۰	M۴۸	۳۵۰	۴۶۹	۶	۴۰.۵
→	DIN ۲۰۸۰ - A ۴۰ AT۴ تنه مخروطی تند فرم A شماره ۴۰، کیفیت ترانس - زاویه مخروط AT۴							

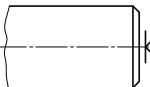

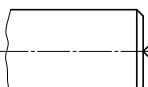
مواد روغنکاری - خنک کاری برای شکل دادن براده برداری فلزات

طبق DIN 51385 (1991-06)		اصطلاحات و محدوده کاربرد مواد روغنکاری - خنک کاری ^۱					
نوع مواد روغنکاری خنک کاری		نحوه اثر	علائم کوتاه در جدول	توضیح، کاربرد			
محلول روغن کاری خنک کاری		↑ افزایش اثر خنک کاری ↓ افزایش اثر روغن کاری	L ₁	محلول مواد غیرآلی، مانند سودا (کربنات سدیم) یا نیتريت سدیم در آب کاربرد غالباً برای سنگ‌زنی			
			L ₂	محلول با امولسیون غالب مواد آلی و اکثراً مواد مصنوعی در آب محدوده کاربرد مانند امولسیون روغنکاری خنک‌کاری، با شدت بوی کمتر			
امولسیون مواد روغن کاری خنک کاری			E ۲% E ۲۰%	امولسیون با نسبت مخلوط ۲% (E۲%) تا ۲۰% (E۲۰%) مواد روغنکاری قابل امولسیون در آب، غالباً به عنوان مایع سوراخکاری به کار می‌رود. وقتی اثر خنک‌کاری بیش از اثر روغنکاری مطلوب باشد، مانند براده برداری با سرعت برش بالا، از این روغن استفاده می‌شود.			
مواد روغن کاری خنک کاری غیر قابل مخلوط با آب			S ₁	روغن برش با افزوده‌های قطبی، مانند مواد روغن گیاهی یا حیوانی یا استرهای مصنوعی، جهت بهبود چسبندگی روی سطح فلز با وجود اینکه اثر روغنکاری و جلوگیری از خوردگی بالایی را دارد ولی برای دمای براده برداری بالا به کار می‌رود.			
			S ₂	روغن برش با افزوده‌های EP با اثر نرم‌کنندگی ^۲ پایداری دما و فشار بالاتر از S ₁			
			S ₃	روغن برش با افزوده‌های قطبی و EP با اثر نرم‌کنندگی			
			S ₄	روغن برش با افزوده‌های EP علیرغم پایداری فشار و دمای بالا، معیوب شدن سطح فلز امکان دارد			
			S ₅	روغن برش با افزوده‌های قطبی و EP فعال			
<p>۱- مواد روغنکاری - خنک کاری ممکن است مضر سلامتی باشد، بدین جهت در مقدار کم استفاده می‌شود.</p> <p>۲- EP (= extreme Pressure) فشار بالا، افزوده‌هایی جهت تحمل تنش سطحی بالا</p>							
اصول انتخاب مواد روغنکاری خنک کاری							
فرایند تولید		فولاد		چدن خاکستری، چدن چکش خوار	مس، آلیاژهای مس	آلومینیوم، آلیاژ آلومینیوم	آلیاژهای منیزیم
		قابلیت براده برداری نرم	قابلیت براده برداری سخت				
تراشکاری	خشن تراشی	E۲...۵% L ₂	E۱۰% S۴, S۵	خشک	خشک L ₂ , S ₁	E۲...۵% L ₂ , S ₁ , S ₃	خشک S ₁ , S ₂
	ظریف تراشی	E۲...۵% S ₃	E۱۰% S۴, S۵	خشک E۲...۵%	خشک L ₂ , S ₁ , S ₂	خشک S ₁ , S ₂ , S ₃	خشک S ₁ , S ₂ , S ₃
فرزکاری		E۵...۱۰% L ₂ , S ₃	E۱۰% S۴, S۵	خشک E۲...۵%	خشک E۲...۵% S ₁ , S ₂ , S ₃	S ₁ , S ₂ , S ₃ E۲...۵%	خشک S ₁ , S ₂ , S ₃




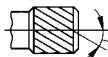



سوراخکاری	E۲...۵٪	E ۱۰٪ S۴,S۵	خشک E۵...۱۰٪	خشک S۱,S۲,S۳ E۵...۱۰٪	E۲...۵٪ S۱,S۲,S۳	خشک S۱,S۲,S۳
سوراخکاری عمیق	S۳,E۲۰٪	S۵	E ۲۰٪	S۳	S۳	S۳
برق‌زنی	S۲,S۳ E۲۰٪	S۳ S۴,S۵	خشک S۱	خشک S۱,S۲,S۳	S۱,S۲,S۳	S۱,S۲,S۳
اره کاری	E۵...۱۰٪ L۲	E۲۰٪	خشک E۲...۵٪	S۱,S۲,S۳ E۲...۵٪	S۱,S۲,S۳ E۲...۵٪	خشک S۱,S۲,S۳
خانکشی	S۲,S۳ E ۱۰٪	S۴,S۵	E۵...۱۰٪	S۱,S۲,S۳	S۱,S۲,S۳	S۱,S۲,S۳
چرخ‌دنده تراشی با فرزکاری چرخ‌دنده تراشی با کله زنی	S۳	S۵	E۲...۵٪ S۳	-	-	-
پیچ بری (تراشکاری)	S۳	S۵	S۳ E۵...۱۰٪	S۳	S۳	S۳ خشک
پیچ تراشی (فرزکاری)	S۲,S۳	S۴,S۵	S۲	S۱,S۲,S۳	S۱,S۲,S۳	S۱,S۲,S۳
سنگ زنی پیچ	S۳	S۵	-	-	-	-
سنگ زنی تخت سنگ زنی گرد	E۲...۵٪ L۲,L۱	S۳ L۲,L۱	L۲,L۱ E۲...۵٪	E ۲٪ L۲,L۱	-	-
هونینگ، لپینگ	S۲,S۳	S۴,S۵	S۲	-	E۲...۵٪	-

سنگ زنی تخت

جنس قطعه کار	جنس سنگ	دیسک استکانی		دیسک سنگ زنی تخت				قطاعی	
		D < ۳۰۰ mm		D ≤ ۳۰۰ mm		D > ۳۰۰ mm			
		دانه بندی	سختی	دانه بندی	سختی	دانه بندی	سختی	دانه بندی	سختی
فولاد، سختکاری نشده	A	۴۶	J	۴۶	J	۳۶	J	۲۴	J
فولاد، سختکاری شده، آلیاژی و غیر آلیاژی	A	۴۶	J	۶۰	J	۴۶	J	۳۶	J
فولاد، سختکاری شده، آلیاژ بالا	A	۴۶	H...J	۶۰	I...J	۴۶	I...J	۳۶	I...J
فلز سخت، سرامیک	C	۴۶	J	۶۰	J	۶۰	J	۴۶	J
چدن ها	A	۴۶	J	۴۶	J	۴۶	J	۲۴	J
فلزات غیر آهنی مثلاً CuZn ، Cu ، Al	C	۴۶	J	۶۰	J	۶۰	J	۳۶	J

طبق ISO ۶۴۱۱ (۱۹۹۷-۱۱)	اطلاعات نقشه‌ای سوراخ‌های مته مرگ		
وجود سوراخ مته مرگ روی قطعه کار نهایی لازم است	وجود سوراخ مته مرگ روی قطعه کار نهایی می‌تواند بماند	سوراخ مته مرگ روی قطعه کار نباید	
			

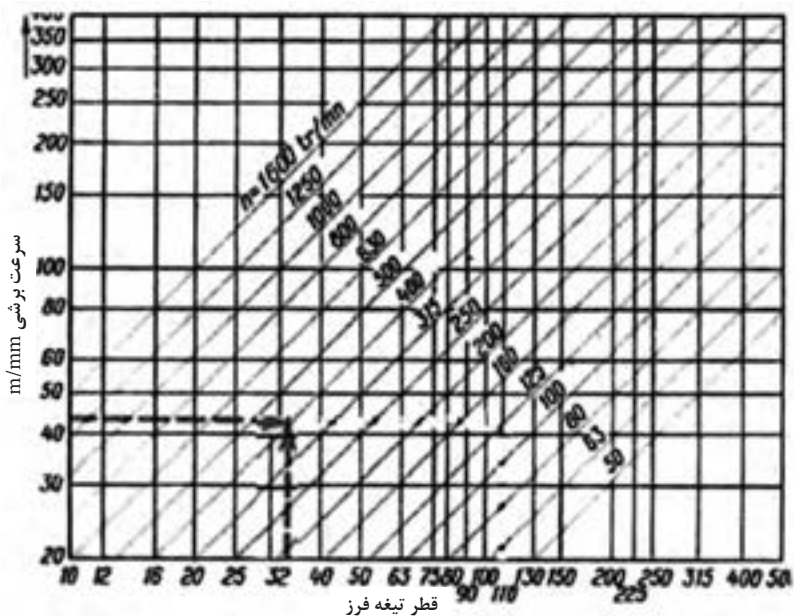
سوراخ مته مرگ طبق ISO ۶۴۱۱ روی قطعه کار نهایی لازم است. فرم اندازه سوراخ مته مرگ: ISO ۶۴۱۱-A۴/۸.۵ < ISO ۶۴۱۱ طبق ISO ۶۴۱۱: فرم A و $d_1 = 4\text{mm}$ و $d_2 = 8.5\text{mm}$

طبق DIN ۸۲ (۱۹۷۳-۰۱)	آج‌ها				
 <p>قطر نامی d_1 قطر اولیه d_2 گام t گام‌های استاندارد $t = 0.5, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6\text{mm}$ نحوه بیان در نقشه (مثال): DIN ۸۲-RGE ۰.۸</p> 	علامت کوتاه	نمایش	فرم آج	فرم تیزی	قطر اولیه d_p
	RAA		آج با خطوط به موازات محور	-	$d_p = d_1 - 0.5.t$
	RBR		آج با خطوط راست	-	$d_p = d_1 - 0.5.t$
	RBL		آج با خطوط چپ	-	$d_p = d_1 - 0.5.t$
	RGE		آج با خطوط چپ - راست	برآمده	$d_p = d_1 - 0.67.t$
	RGV		چپ - راست	گود	$d_p = d_1 - 0.33.t$
	RKE		آج ضربدری	برآمده	$d_p = d_1 - 0.67.t$
	RKV			گود	$d_p = d_1 - 0.33.t$
آج با خطوط چپ - راست، برآمده $t = 0.8\text{mm}$ DIN ۸۲-RGE ۰.۸					

کنترل سطوح، اطلاعات سطوح



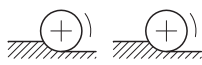
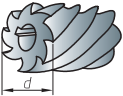
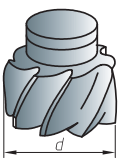
طبق DIN EN ISO ۴۲۸۸ (۱۹۹۸-۰۴)					طول اندازه گیری زبری				
پروفیل بریودی (مثلاً پروفیل تراشکاری)	پروفیل غیربریودی (مثلاً پروفیل سنگ زنی و لپینگ)		طول موج حدی	طول اندازه گیری، کلی / تکی	پروفیل بریودی (مثلاً پروفیل تراشکاری)	پروفیل غیربریودی (مثلاً پروفیل سنگ زنی و لپینگ)		طول موج حدی	طول اندازه گیری کلی / تکی
عرض شیار RSm mm	Rz μm	Ra μm	μm	l_n mm	عرض شیار RSm	Rz μm	Ra μm	μm	l_n mm
>۰.۰۱...۰.۰۴	تا ۰.۱	تا ۰.۰۲	۰.۰۸	۰.۰۸/۰.۴	>۰.۱۳...۰.۴	>۰.۵...۱۰	>۰/۱...۲	۰/۸	۰.۸/۴
>۰.۰۴...۰.۱۳	>۰.۱...۰.۵	>۰.۰۲...۰.۱	۰.۲۵	۰.۲۵/۱.۲۵	>۰.۴...۱.۳	>۱۰...۵۰	>۲...۱۰	۲.۵	۲.۵/۱۲.۵
طبق DIN EN ISO ۱۳۰۲ (۲۰۰۲-۰۶)					بیان صافی سطح				
علامت	معنی		داده های اضافی						
	<p>همه فرایندهای تولید مجاز است.</p> <p>براده برداری پیش بینی شده مثلاً با تراشکاری، فرزکاری</p> <p>براده برداری مجاز نیست یا صافی سطح در حالت تحویلی باقی می ماند.</p> <p>همه سطوح اطراف خطوط باید صافی سطح یکسانی داشته باشند</p>				<p>a مقدار مشخصه صافی سطح با مقدار عددی به μm، مشخصه گذر طول اندازه گیری تکی به mm</p> <p>b شرایط و الزامات دوم روی صافی سطح (مانند a)</p> <p>c فرایندهای تولید</p> <p>d علامت راستای خواسته شده شیارها</p> <p>e اضافه ماشینکاری به mm</p>				

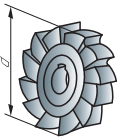
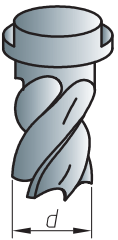
کیفیت سطح	سطح خام	خشن تراشی	پرداخت کاری	پرداخت ظریف	پرداخت خیلی ظریف
روش‌های تولید	توردکاری	تراشکاری و فرزکاری غیردقیق و اراه کاری	تراشکاری و فرزکاری دقیق و سوراخ کاری	سنگ زنی و برقوقاری	سایش با پارچه، هونن و لهن
	ریخته‌گری دقیق (دایکاست)	سطح زیر، با چشم غیر مسلح دیده می‌شود و با دست لمس می‌شود.	سطح پرداخت، با چشم غیر مسلح دیده می‌شود اما با دست لمس نمی‌شود.	سطح پرداخت ظریف، شیارها با چشم غیرمسلح دیده نمی‌شوند.	سطح پرداخت خیلی ظریف
روش مثلث‌ها					
روش (μm) Ra					
روش Rz(μm)					
N					

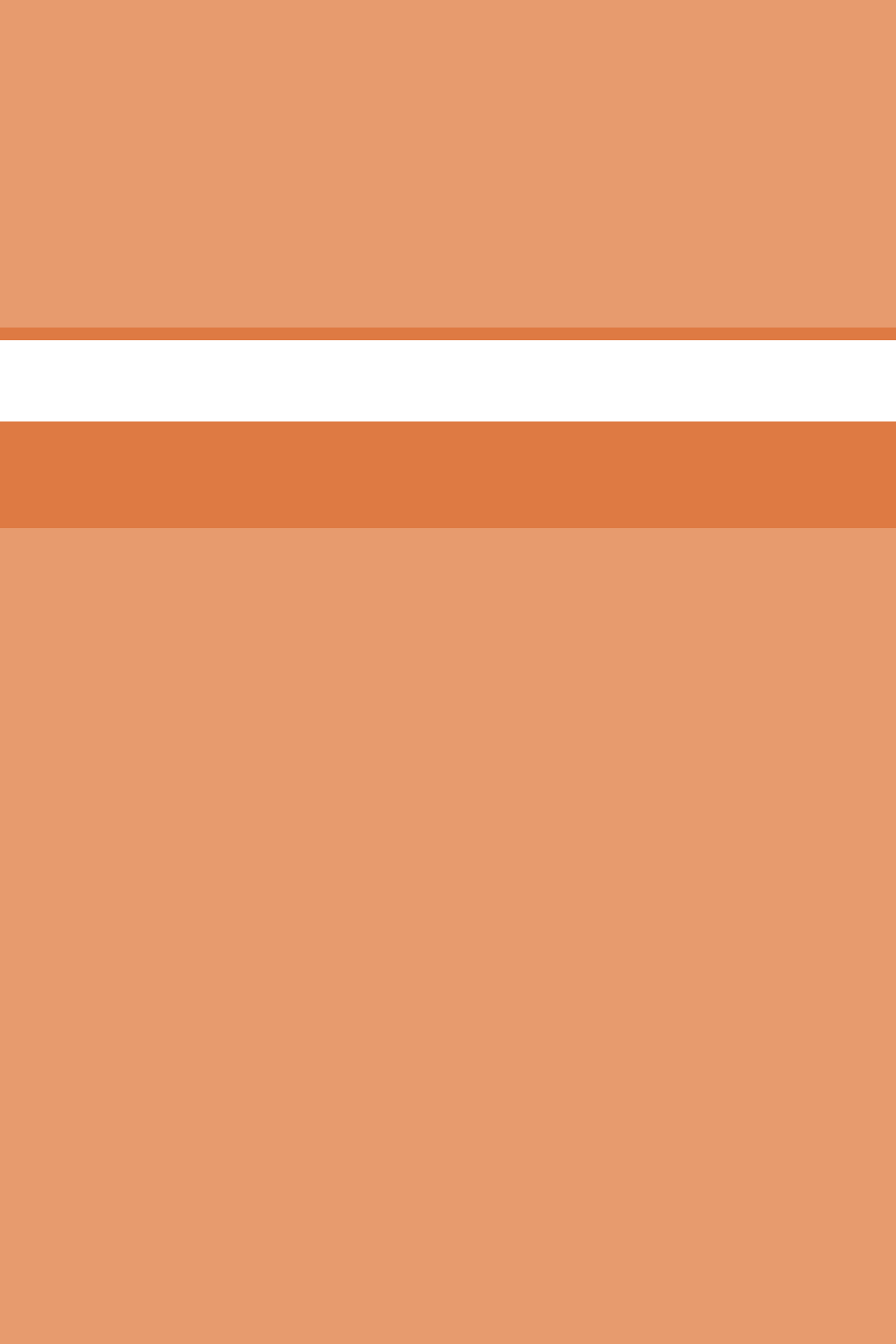


فرزکاری

مبنای تعداد دندانه‌ها و زاویه برش بر پایه تیغ فرز از فولاد تندبر قرار دارد.

نوع تیغه فرز	 α زاویه آزاد γ زاویه براده			 λ زاویه مارپیچ تیغه فرز			 فرزکاری همراه فرزکاری غیر همراه		
	فولاد معمولی تا استحکام 75 kg/mm^2			مواد پر مقاومت تا استحکام 100 kg/mm^2			فلزات سبک		
	\varnothing	تعداد دنده	زاویه برش \wedge	\varnothing	تعداد دنده	زاویه برش \wedge	\varnothing	تعداد دنده	زاویه برش \wedge
 غلتکی	d	e	$\alpha \gamma \lambda$	d	e	$\alpha \gamma \lambda$	d	e	$\alpha \gamma \lambda$
	40	6	غیرهمراه	40	10	غیرهمراه	40	4	غیرهمراه
	50	6		50	10		50	4	
	60	6	$7^\circ 10^\circ 38^\circ$	60	10	$4^\circ 5^\circ 35^\circ$	60	4	$8^\circ 25^\circ 45^\circ$
	73	6	همراه	75	12	همراه	75	5	همراه
	90	8		90	14		90	5	
	110	8		110	16		110	6	
	130	10	$12^\circ 16^\circ 35^\circ$	130	16	$8^\circ 12^\circ 30^\circ$	130	6	$14^\circ 30^\circ 45^\circ$
	150	10		150	18		150	8	
	 غلتکی پیشانی تراش	40	8	غیرهمراه	40	12	غیرهمراه	40	4
50		10	50		14	50		5	
60		10	60		14	60		6	
75		10	75		16	75		6	
90		12	$7^\circ 10^\circ 20^\circ$	90	18	$4^\circ 5^\circ 20^\circ$	90	6	$8^\circ 25^\circ 35^\circ$
110		12		110	20		110	7	
130		14		130	22		130	8	
150		16		150	24		150	10	

 <p>پولکی</p>	۵۰	۱۰			۵۰	۱۶			۵۰	۴					
	۶۰	۱۰	غیرهمراه			۶۰	۱۶	غیرهمراه			۶۰	۶	غیرهمراه		
	۷۵	۱۲	α	γ	λ	۷۵	۱۸	α	γ	λ	۷۵	۶	α	γ	λ
	۹۰	۱۲	7°	12°	15°	۹۰	۲۰	5°	6°	10°	۹۰	۸	8°	25°	30°
	۱۱۰	۱۴	همراه			۱۱۰	۲۲	همراه			۱۱۰	۸	همراه		
	۱۳۰	۱۶				۱۳۰	۲۴				۱۳۰	۱۰			
	۱۵۰	۱۸				۱۵۰	۲۶				۱۵۰	۱۰			
	۱۷۵	۱۸	α	γ	λ	۱۷۵	۲۸	α	γ	λ	۱۷۵	۱۲	α	γ	λ
	۲۰۰	۲۰	12°	18°	15°	۲۰۰	۳۰	8°	14°	12°	۲۰۰	۱۲	14°	30°	30°
 <p>انگشتی</p>	۱۰	۴	غیرهمراه			۱۰	۶	غیرهمراه			۱۰	۳	غیرهمراه		
	۱۲	۴				۱۲	۶				۱۲	۳			
	۱۴	۵				۱۴	۶				۱۴	۳			
	۱۶	۵				۱۶	۸				۱۶	۳			
	۲۰		7°	8°	15°	۲۰	۸	4°	6°	15°	۲۰	۴	8°	20°	25°
	۲۴					۲۴	۸				۲۴	۴			
	۳۰	۶				۳۰	۱۰				۳۰	۴			
	۳۶	۶				۳۶	۱۰				۳۶	۵			
	۴۰	۶				۴۰	۱۰				۴۰	۵			



فصل ۳

ایمنی، بهداشت و ارگونومی

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

حدود مجاز مواجهه مواد شیمیایی

مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	نمادها	حد مجاز مواجهه شغلی		وزن مولکولی	نام علمی ماده شیمیایی	ردیف
		STEL/C	TWA			
اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی	BEL؛ A ₃	-	۰/۰۵ mg/m ^۳	۲۰۷/۲۰ متفاوت	سرب و ترکیبات معدنی آن Lead and inorganic compounds as Pb	۳۸۸
آسیب سیستم تولیدمثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق	BEL؛ A ₂ A ₂	- -	۰/۰۵ mg/m ^۳ ۰/۰۱۲ mg/m ^۳	۳۲۳/۲۲	کرومات سرب؛ Lead chromate as Pb	۳۸۹
آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	پوست؛ A ₃	-	۰/۵ mg/m ^۳	۲۹۰/۸۵	لیندان Lindane	۳۹۰
تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم	-	-	۰/۰۲۵ mg/m ^۳	۷/۹۵	هیدرید لیتیم Lithium hydride	۳۹۱
-	-	۱ mg/m ^۳	-	۲۳/۹۵	هیدروکسید لیتیم Lithium hydroxide	۳۹۲

تجهیزات حفاظت از گوش

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

جدول شاخص هوای پاک

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

آلاینده ها	دوره ارزیابی	استاندارد کیفیت هوا (ثانویه)		استاندارد کیفیت هوا (اولیه)	
Co	Max غلظت میانگین ۸ ساعته	۹	ppm	۹	ppm
So _۲	میانگین ۲۴ ساعته	۰/۱۴	ppm	۱/۰	ppm
HC (NMHC)	میانگین ۳ ساعته (صبح ۹-۶)	۰/۲۴	ppm	۰/۲۴	ppm
No _۲	میانگین سالانه	۰/۰۵	ppm	۰/۰۵	ppm
PM	میانگین ۲۴ ساعته	۲۶۰	μgr/m ^۳	۱۵۰	μgr/m ^۳

فصل ۴

شایستگی‌های غیر فنی و توسعه حرفه‌ای

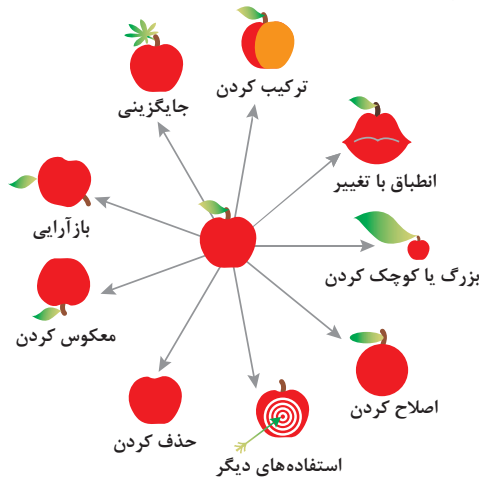
اصول حل مسئله ابداعی (TRIZ)

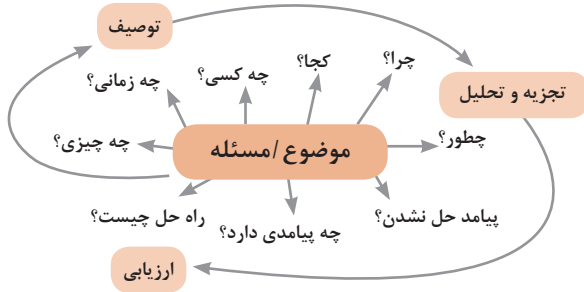
۱- جداسازی 	۲- استخراج 	۳- کیفیت موضعی 	۴- نامتقارن سازی 	۵- ترکیب و ادغام 
۶- چند کاربردی 	۷- تودرتو بودن 	۸- جبران وزن 	۹- مقابله پیشاپیش 	۱۰- اقدام پیشاپیش 
۱۱- حفاظت پیشاپیش 	۱۲- هم سطح سازی 	۱۳- تغییر جهت 	۱۴- انحنای دادن 	۱۵- پویایی 
۱۶- کمی کمتر، کمی بیشتر 	۱۷- حرکت به بعدی جدید 	۱۸- لرزش و نوسان 	۱۹- عمل دوره‌ای 	۲۰- تداوم کار مفید 
۲۱- حمله سریع 	۲۲- تبدیل ضرر به سود 	۲۳- باز خورد 	۲۴- واسطه تراشی 	۲۵- خدمت‌دهی به خود 
۲۶- کپی کردن 	۲۷- یکبار مصرفی 	۲۸- تعویض سیستم 	۲۹- ساختار بادی یا مایع 	۳۰- پوسته و پرده نازک 
۳۱- مواد متخلخل 	۳۲- تعویض رنگ 	۳۳- همجنس و همگن سازی 	۳۴- رد کردن و بازسازی 	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	انلاف اطلاعات
۵	مساحت جسم متحرک	۲۵	تلفات زمان
۶	مساحت جسم ساکن	۲۶	مقدار مواد
۷	اندازه و حجم جسم متحرک	۲۷	قابلیت اطمینان
۸	اندازه و حجم جسم ساکن	۲۸	دقت اندازه‌گیری
۹	سرعت	۲۹	دقت ساخت
۱۰	نیرو	۳۰	عوامل زیان‌بار خارجی مؤثر بر جسم
۱۱	تنش / فشار	۳۱	اثرات داخلی زیان‌بار
۱۲	شکل	۳۲	سهولت ساخت یا تولید
۱۳	ثبات و پایداری جسم	۳۳	سهولت استفاده
۱۴	استحکام	۳۴	سهولت تعمیر
۱۵	دوام جسم متحرک	۳۵	قابلیت سازگاری
۱۶	دوام جسم غیرمتحرک	۳۶	پیچیدگی وسیله یا ابزار
۱۷	دما	۳۷	پیچیدگی کنترل یا دشواری عیب‌یابی
۱۸	روشنایی	۳۸	سطح خودکار بودن (اتوماسیون)
۱۹	انرژی مصرفی جسم متحرک	۳۹	بهره‌وری
۲۰	انرژی مصرفی جسم ساکن		

تکنیک خلاقیت اسکمپر

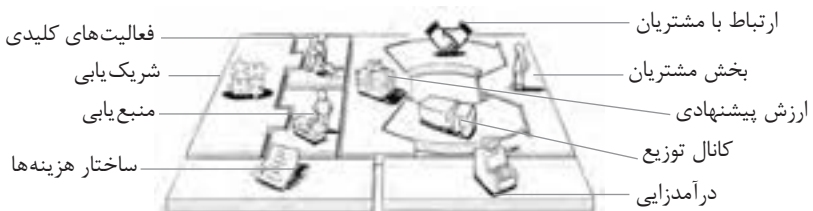




فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش



الف) مدل کسب و کار



ب) بوم کسب و کار

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

ویژگی‌های کار آفرین

مهارت‌های کار آفرینی:

- نظم درونی (خودنظمی)
- توانایی پذیرش خطر
- خلاقیت و نوآوری
- گرایش به تغییر
- پشتکار

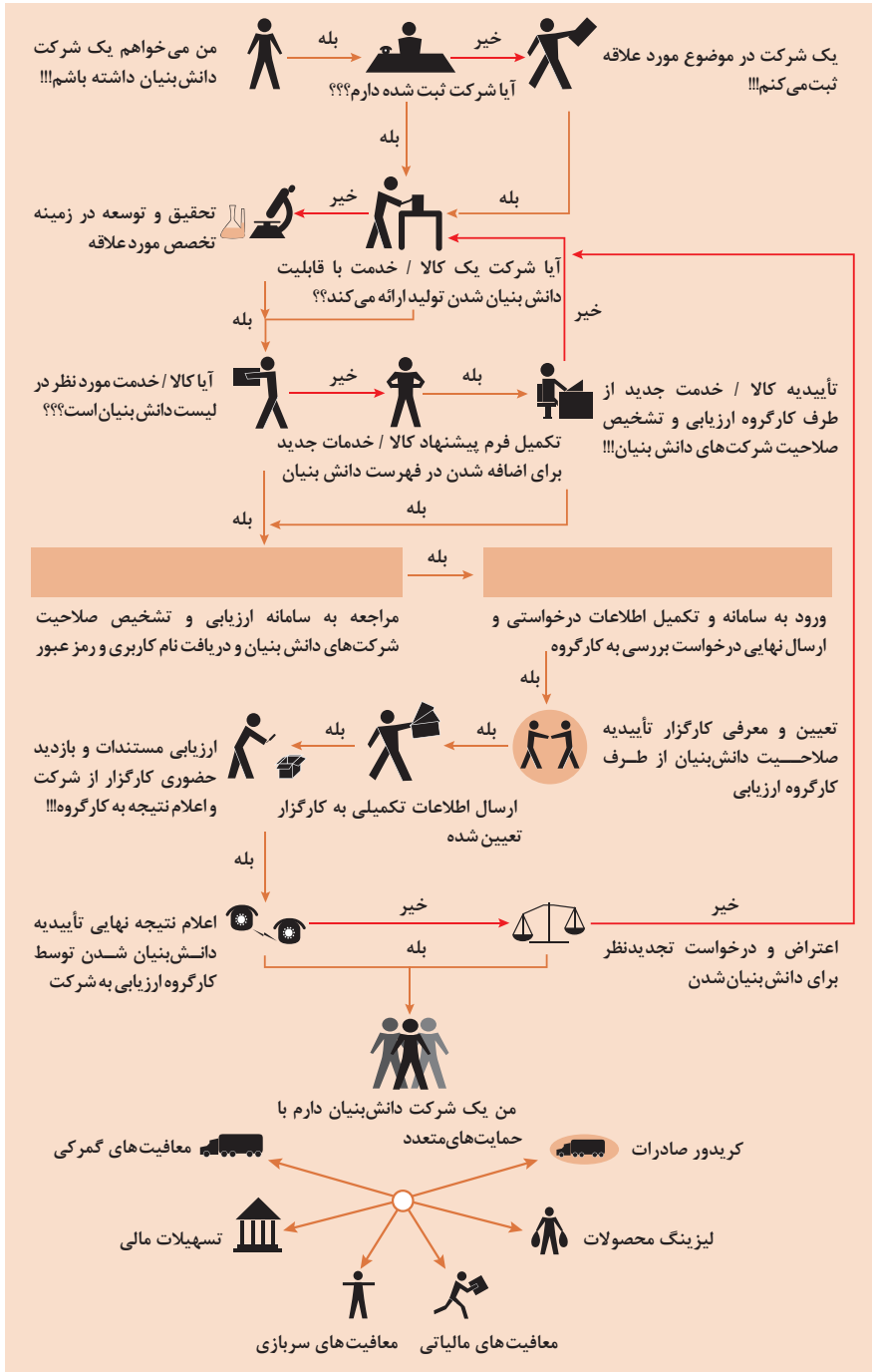
مهارت‌های مدیریتی:

- برنامه‌ریزی
- تصمیم‌گیری
- انگیزش
- بازاریابی
- مدیریت مالی

مهارت‌های فنی:

- توانایی انجام عملیات (اجرایی)
- ارتباط اثربخش
- طراحی
- تحقیق و توسعه
- مشاهده فعالانه محیط

مراحل ثبت کردن و ایجاد یک شرکت دانش بنیان



انواع معاملات رقابتی

روش مناقصه

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

روش مزایده

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

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

مراحل دریافت پروانه کسب



اسناد تجاری

■ تعریف سفته

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

سفته تا مبلغ یک میلیون ریال

شماره حواله داری کلی	شماره	جای پرداخت	سر رسید
۰۱۲۶۰۶۲ (اسری/ال)			

مبلغ به عدد: _____
اینجاب مبلغ مینویسم که در تاریخ _____ در مقابل این سفته
به حواله کرد _____
مبلغ _____
نام بانک: _____
محل امضاء: _____
محل پرداخت: _____

چک

۱۲-۹۰۶۲/۲۳۶۷۹

۱۲-۹۰۶۲/۲۳۶۷۹

۴۰ ۲۰ ۱۷- ۱ ۲۹۰۶ ۲- ۴ ۳۶ ۳۹۹- ۰ ۱۰۶۵ ۳۰۰ ۷۶۰۰ ۲- ۱ ۱

■ چک

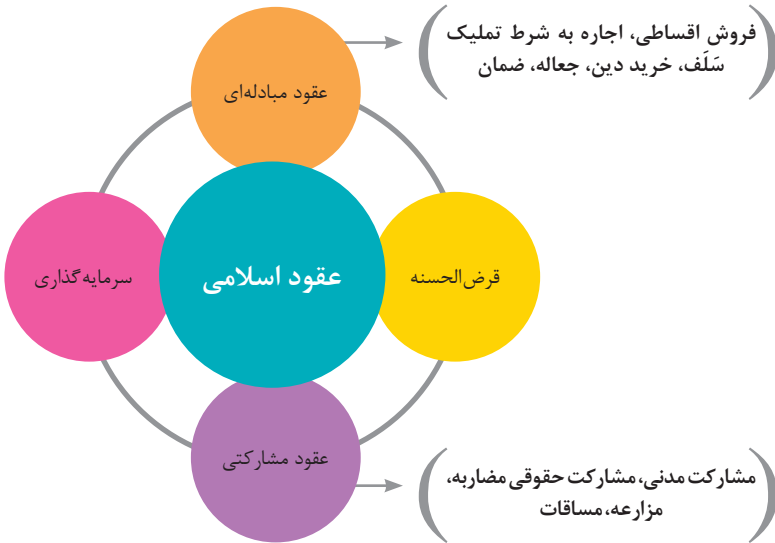
چک نوشته‌ای است که به موجب آن صادرکننده وجوهی را که نزد محال‌علیه دارد کلاً یا بعضاً مسترد یا به دیگری واگذار نماید.
در چک باید محل و تاریخ صدور قید شده و به امضای صادرکننده برسد چک نباید وعده داشته باشد.
چک ممکن است در وجه حامل یا شخص معین یا به حواله کرد باشد - ممکن است به دیگری منتقل شود.
وجه چک باید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

عقود اسلامی

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

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

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



مدیریت تولید

مدیریت تولید



علائم مورد استفاده در نمودار جریان فرایند



سیستم‌های تولید



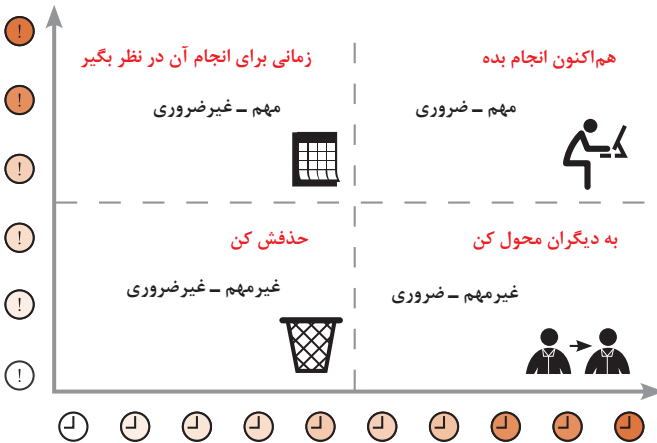
منابع تولید



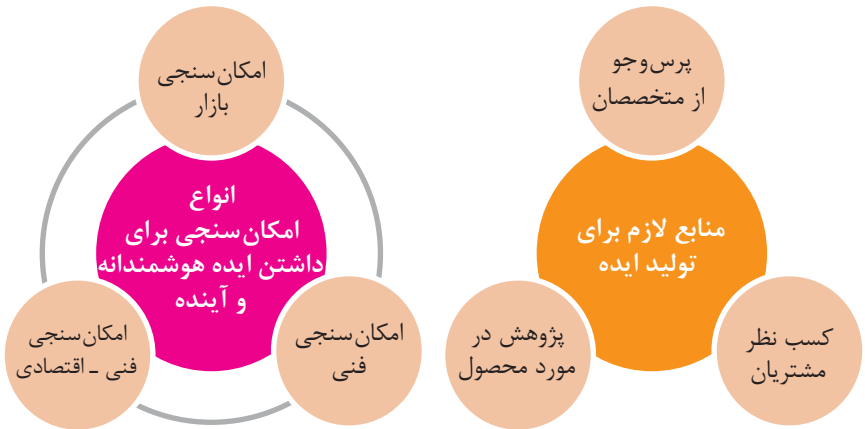
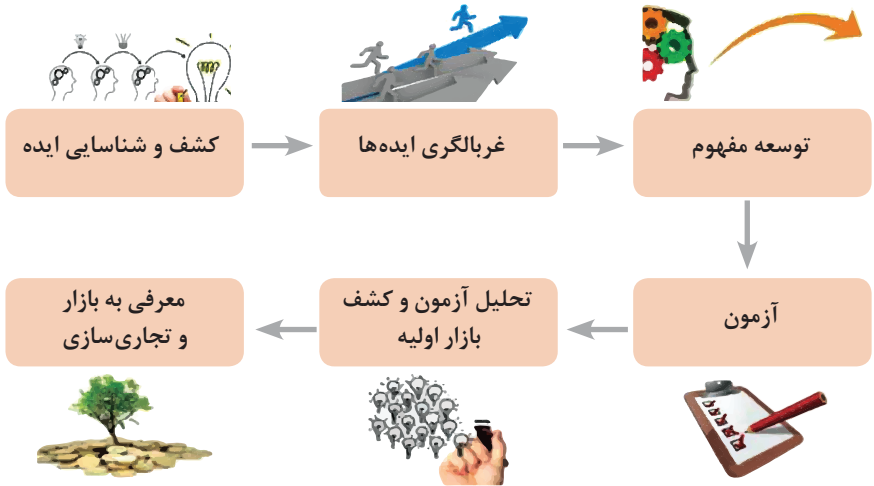
انواع مدیریت در تولید



مدیریت زمان با ماتریس «فوری - مهم»



مراحل توسعه محصول جدید



مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

دیدگاه مشتری

مشخصه‌های کیفیت کالا
مشخصه‌های کیفیت خدمات

دیدگاه تولیدکننده

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

ساختار کلی نمودار علت و معلول یا استخوان ماهی



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

اندازه‌گیری کیفیت کالاها

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

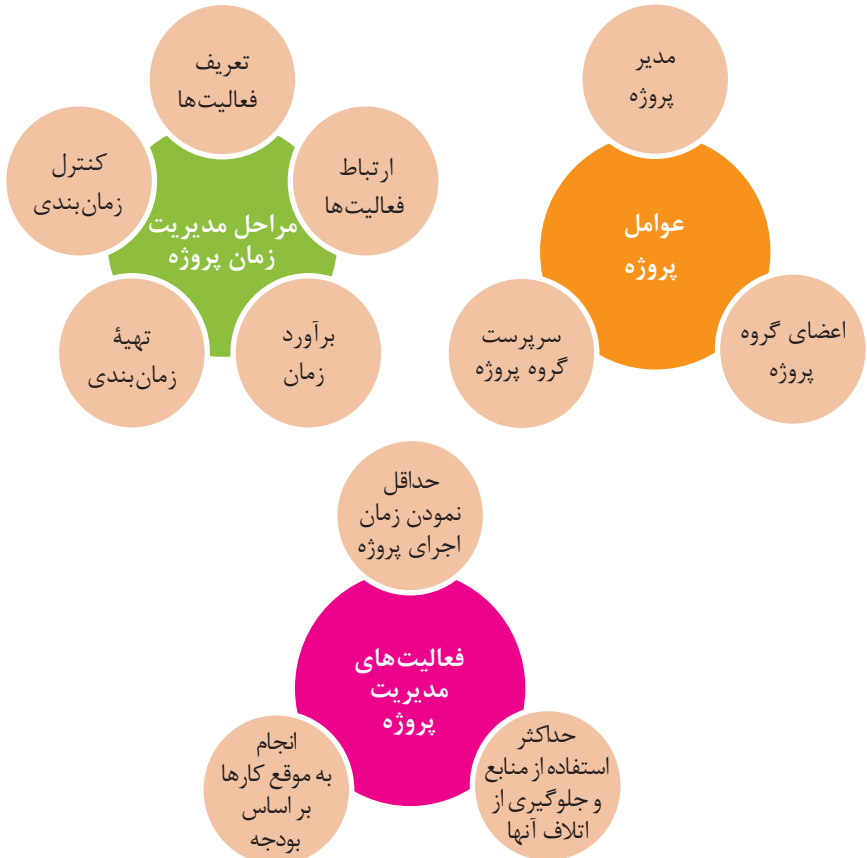
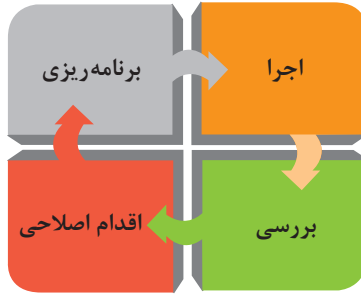
هزینه‌های کیفیت

هزینه‌های به‌دست آوردن کیفیت خوب

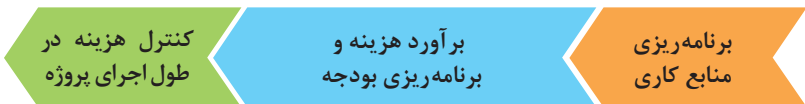
هزینه‌های ناشی از ارائه محصول بی‌کیفیت

مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه





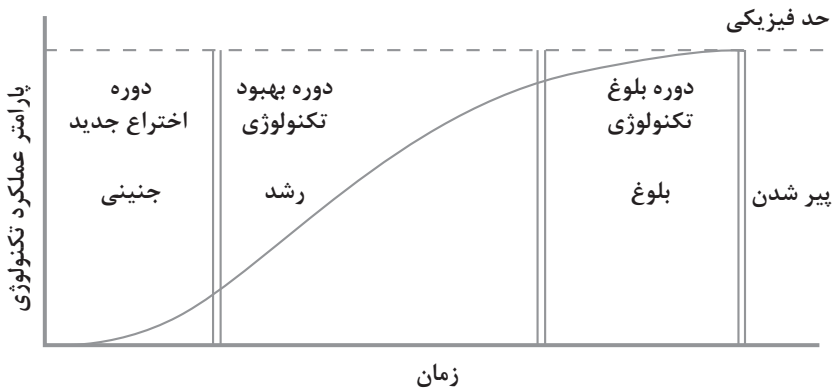
مراحل مدیریت هزینه پروژه



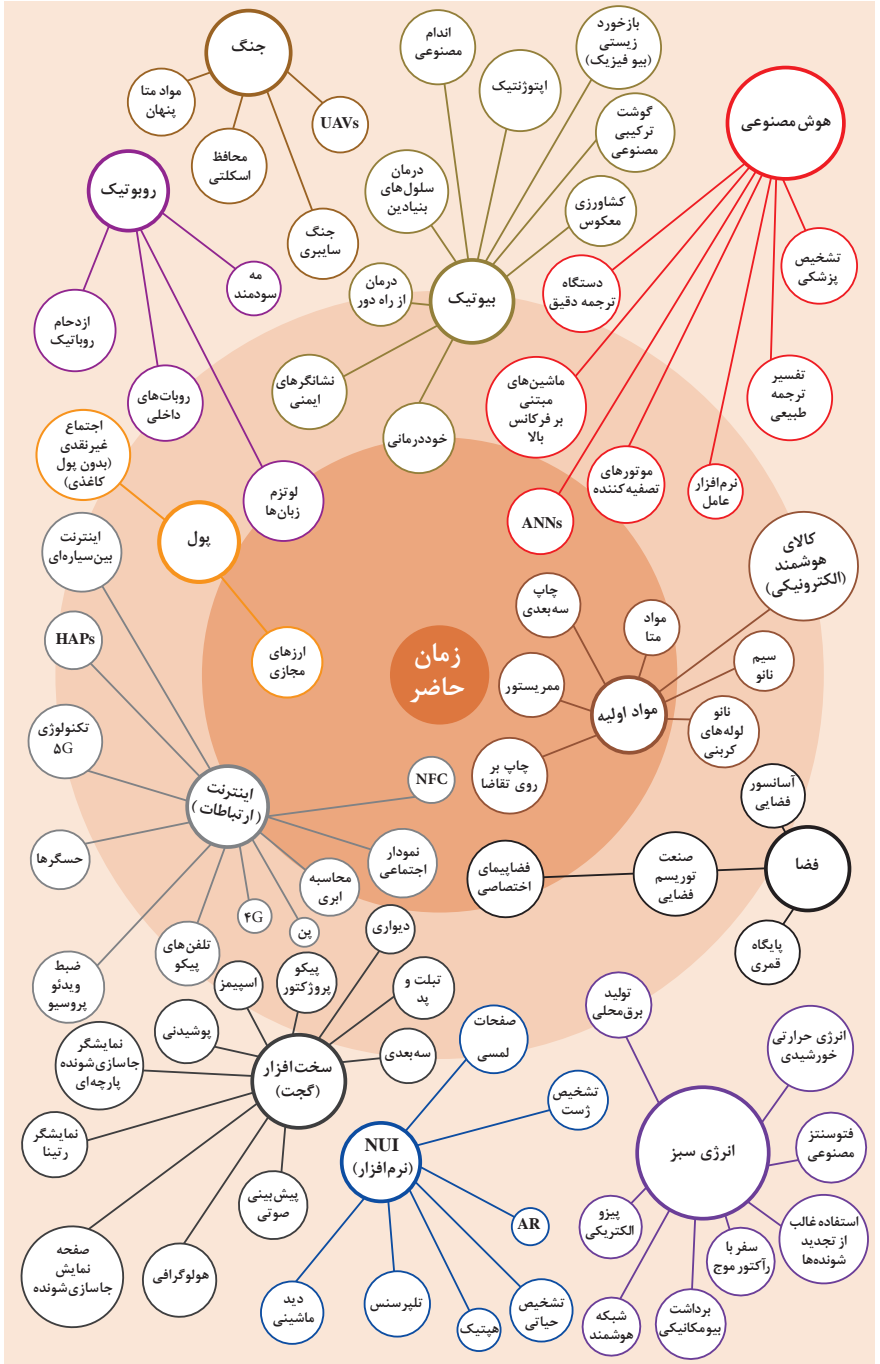
اولویت‌های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

- **اولویت‌های الف در فناوری:** فناوری هوافضا، فناوری ارتباطات و اطلاعات، فناوری هسته‌ای، فناوری نانو و میکرو، فناوری‌های نفت و گاز، فناوری زیستی، فناوری زیست‌محیطی، فناوری فرهنگی و نرم
- **اولویت‌های ب در فناوری:** لیزر، فوتونیک، زیست‌حسگرها، حسگرهای شیمیایی، مکترونیک، خودکارسازی و روباتیک، نیم‌رساناها، کشتی‌سازی، مواد نو ترکیب، بسپارها (پلیمرها)، حفظ و ذخایر ژنی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی، پیش‌بینی و مقابله با زلزله و سیل و پدافند غیرعامل
- **اولویت‌های ج در فناوری:** اپتوالکترونیک، 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

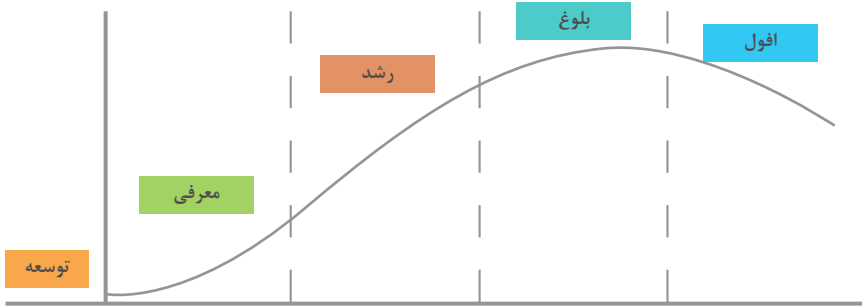
منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان



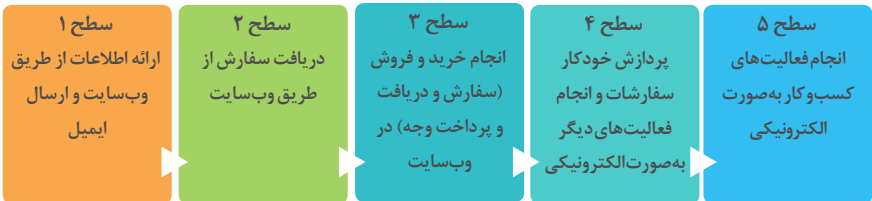
تجسمی از فناوری‌ها در آینده نزدیک



چرخه عمر محصول



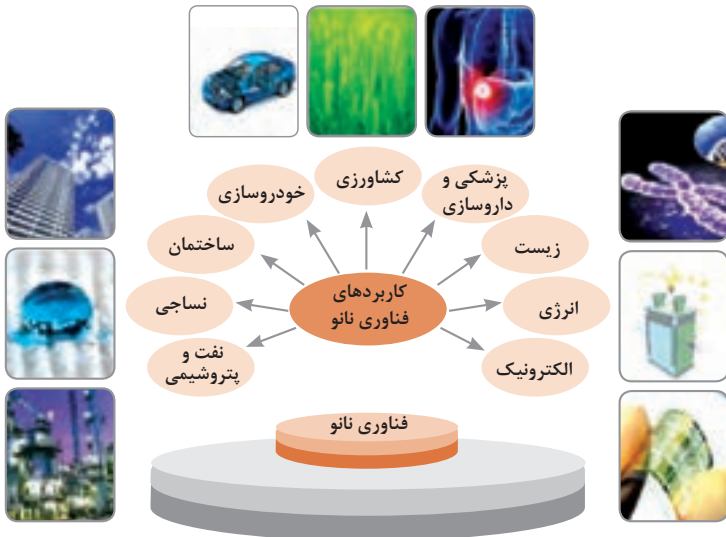
سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتالی



ویژگی‌های کلان داده‌ها

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

کاربرد فناوری نانو



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

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

ملاحظه	نتیجه	نمره سالانه	پودمان				
			۵	۴	۳	۲	۱

ریز نمرات دروس شایستگی‌های فنی و غیرفنی پایه یازدهم – رشته:

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

