با ایران توشه
یک قدم جلوتر
باش!

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت



ایران توشه، مرجع دانلود فایل های کمک آموزشی دانش آموزان و کنکوری ها

همه چیز
برای موفقیت
تو!

- دانلود رایگان آزمون های آزمایشی قلمچی، خیلی سبز، گاج و ...
- دانلود رایگان گام به گام تمامی دروس
- دانلود رایگان نمونه سوالات امتحانی (نوبت اول و دوم) و امتحانات نهایی
- دانلود رایگان جزوه های کمک آموزشی و شب امتحانی

کافیست هر فایلی که نیاز دارید را در گوگل به این صورت جستجو کنید:

فایل مورد نیاز + ایران توشه

مثال:

دانلود گام به گام دوازدهم تجربی ایران توشه



irantooshe.ir

t.me/irantooshe

گام به گام دانش فنی تخصصی ماشین‌ابزار دوازدهم

پاسخ فعالیت‌ها و پرسش‌های کتاب

پایه‌ی دوازدهم · شاخه‌ی فنی و حرفه‌ای · رشته‌ی ماشین‌ابزار

شامل پاسخ فعالیت‌ها، پژوهش‌ها، کارهای گروهی و پرسش‌های کتاب

تهیه‌شده در ایران‌توشه، توشه‌ای برای موفقیت

irantooshe.ir

فهرست فصل‌ها

۱ پودمان اول — تولرانس‌گذاری و انطباقات ۴

۲ پودمان دوم — استخراج اطلاعات از نقشه‌های ترکیبی ۱۵

۳ پودمان سوم — مدل‌سازی به کمک رایانه (CAD) ۲۷

۴ پودمان چهارم — روش‌های ساخت به کمک رایانه (CAM) ۳۳

۵ پودمان پنجم — کسب اطلاعات فنی ۳۸

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

دانش فنی تخصصی ماشین‌ابزار دوازدهم – پودمان اول

تولرانس‌گذاری و انطباقات

فهرست

۱	صفحه ۳ · پرسش — اهمیت خطا در اندازه‌های وابسته	۶
۲	صفحه ۴ · فعالیت ۱ — خطای مجاز در قطرهای واشر	۶
۳	صفحه ۵ · پرسش — مثبت بودن تولرانس	۶
۴	صفحه ۵ · فعالیت ۲ — بیشترین و کمترین قطر و طول	۷
۵	صفحه ۶ · فعالیت ۳ — مفاهیم تولرانس روی میله‌ی ∅30	۷
۶	صفحه ۷ · فعالیت ۴ — جدول حدود اندازه‌ی لولا	۸
۷	صفحه ۸ · فعالیت ۵ — دقت بیشتر، ساخت دشوارتر	۸
۸	صفحه ۹ · پرسش — حالت یکم و دوم میدان تولرانس	۹
۹	صفحه ۱۰ · پرسش — حالت سوم تا پنجم میدان تولرانس	۹
۱۰	صفحه ۱۱ · پرسش — جدول تولرانس‌های آزاد ISO 2768	۱۰
۱۱	صفحه ۱۳ · فعالیت ۶ — جدول میله‌ی ∅32 با کیفیت ۷	۱۰
۱۲	صفحه ۱۴ · فعالیت عملی ۱ — تولرانس‌گذاری نقشه	۱۰

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۳ صفحه ۱۶ · فعالیت ۷ — شناسایی انطباق‌ها در کارگاه ۱۱

۱۴ صفحه ۱۷ · تحقیق کنید — مقایسه‌ی بازی انطباق‌ها ۱۲

۱۵ صفحه ۲۰ · فعالیت ۸ — حدود ∅40 H7/m6 ..... ۱۲

۱۶ صفحه ۲۰ · فعالیت ۹ — حدود و نوع پنج انطباق ۱۲

۱۷ صفحه ۲۴ · فعالیت ۱۰ — بلبرینگ ∅30 روی میله ۱۳

۱۸ صفحه ۲۶ · پرسش — خط‌کش با لبه‌ی کاملاً مستقیم ۱۴

۱۹ صفحه ۳۰ · فعالیت ۱۱ — خطاهای شکلی احتمالی قطعات ۱۴

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

این فایل توسط سایت ایران‌توشه تهیه شده است.
irantooshe.ir

۱ صفحه ۳ پرسش

به سادگی درک می‌شود که مقدار خطا در حالت ب، بسیار تعیین‌کننده است. چرا؟

حالت «ب» اندازه‌هایی است که باید با اندازه‌ی قطعه‌ی دیگری هماهنگ شوند (مانند قطر سوراخ و قطر میله). در این حالت مقدار خطا مستقیماً میزان لقی یا سفتی اتصال را تعیین می‌کند؛ اگر خطا زیاد باشد، ممکن است میله وارد سوراخ نشود یا بیش از حد لق باشد و قطعه کار خود را درست انجام ندهد. اما خطای یک اندازه‌ی آزاد (مانند قطر بیرونی واشر) با اندازه‌ی دیگری ارتباط ندارد و تأثیری در عملکرد ندارد.

۲ صفحه ۴ فعالیت ۱

با توجه به آشنایی با کار واشر، تعیین کنید چه میزان خطا در ساخت دو قطر درونی و بیرونی منطقی است. آیا می‌توانید روی شکل این خطاها را مشخص کنید؟ نظرات خود را با هنرآموز در میان بگذارید.

- قطر درونی واشر یک اندازه‌ی مؤثر (وابسته) است، زیرا پیچ از آن عبور می‌کند؛ پس خطای مجاز آن باید کم‌تر باشد، مثلاً ۰٫۱ میلی‌متر (به‌صورت 0.1/0+ نسبت به اندازه‌ی نامی).
- قطر بیرونی واشر یک اندازه‌ی غیرمؤثر (آزاد) است و خطای بیشتری را تحمل می‌کند؛ مثلاً همان‌طور که در متن آمده، برای قطر ۳۰ می‌توان 0.2± در نظر گرفت (بزرگ‌ترین اندازه ۳۰٫۲ و کوچک‌ترین ۲۹٫۸).
- ضخامت واشر نیز می‌تواند تولرانس نسبتاً بازی مانند 0.1± داشته باشد.
- روی شکل، این خطاها را به‌صورت 30 ± 0.2 و 20 +0.1/0 کنار اندازه‌های نامی می‌نویسیم.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۳ صفحه ۵ پرسش

یادداشت: تولرانس همیشه عددی است مثبت. چرا؟

چون تولرانس برابر است با اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین اندازه‌ی مجاز (T = max − min) و بزرگ‌ترین اندازه همواره از کوچک‌ترین اندازه بزرگ‌تر است. همچنین تولرانس یک «محدوده‌ی خطای مجاز» است و مقدار منفی برای آن معنایی ندارد.

۴ صفحه ۵ فعالیت ۲

در شکل داده شده، طراح برای قطرها ۰٫۱۵ اضافه و ۰٫۱۵- کاهش و برای طول‌ها ۰٫۲۵ اضافه و ۰٫۲- کاهش را مجاز دانسته است. بیشترین و کمترین قطرها و طول‌ها را مشخص کنید. در هر مورد تولرانس چیست؟ برای طول کلی قطعه، کمینه و بیشینه و تولرانس چیست؟ نتایج به‌دست آمده را به دید هنرآموز برسانید.

با توجه به قاعده‌های کتاب، برای هر اندازه‌ی نامی داریم:

روش محاسبه

اندازه	انحراف بالایی	انحراف پایینی	بیشترین	کمترین	تولرانس
هر قطر D	0.15+	0.15−	D + 0.15	D − 0.15	0.30
هر طول L	0.25+	0.2−	L + 0.25	L − 0.2	0.45
طول کلی L	0.25+	0.2−	L + 0.25	L − 0.2	0.45

مثال: برای قطر ۳۰ بیشترین ۳۰٫۱۵، کمترین ۲۹٫۸۵ و تولرانس ۰٫۳؛ برای طول ۵۰ بیشترین ۵۰٫۲۵، کمترین ۴۹٫۸ و تولرانس ۰٫۴۵. اگر طول کلی از جمع طول‌های جزئی به‌دست آید، باید بیشینه‌ی آن را از جمع بیشینه‌ها و کمینه‌ی آن را از جمع کمینه‌ها محاسبه کرد.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۵ صفحه ۶ فعالیت ۳

با فرض‌های فعالیت ۲، خواسته‌ها را برای قطعه‌ی داده شده تعیین کنید.

برای میله به قطر ۳۰ (اندازه‌ی نامی ∅30):

- انحراف بالایی = ۳۰٫۱۵ − ۳۰ = +۰٫۱۵
- انحراف پایینی = ۲۹٫۸۵ − ۳۰ = −۰٫۱۵
- بزرگ‌ترین اندازه = ۳۰٫۱۵ و کوچک‌ترین اندازه = ۲۹٫۸۵
- تولرانس = ۳۰٫۱۵ − ۲۹٫۸۵ = ۰٫۳۰ (یا ۰٫۱۵ − (−۰٫۱۵) = ۰٫۳۰)
- اندازه‌ی کنونی (فعلی) اندازه‌ای است که با ابزار اندازه‌گیری به دست می‌آید؛ اگر بین ۲۹٫۸۵ و ۳۰٫۱۵ باشد پذیرفته می‌شود. مثلاً ۲۹٫۹۸ قابل قبول و ۳۰٫۲۰ مردود است.
- خط صفر خطی است که اندازه‌ی نامی (۳۰) را نشان می‌دهد و انحراف‌ها نسبت به آن سنجیده می‌شوند.

برای طول‌ها نیز: انحراف بالایی +۰٫۲۵، انحراف پایینی −۰٫۲ و تولرانس ۰٫۴۵ است.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۶ صفحه ۷ فعالیت ۴

قطعات لولا مطابق شکل است که روی آن‌ها اندازه‌های نامی گذاشته شده است. با توجه به خواسته‌های زیر جدول‌های زیر را کامل کنید.

تولرانس سوراخ ۰٫۱ و انحراف بالایی آن ۰٫۱؛ تولرانس میله به قطر ۱۰ برابر ۰٫۱۵ با انحراف پایینی ۰٫۱۵−؛ برای استوانه‌ها به قطر ۲۰ تولرانس ۰٫۲ با انحراف بالایی ۰٫۱؛ برای طول‌ها تولرانس ۰٫۴ با انحراف پایینی ۰٫۲−.

حدود اندازه‌ها (قطرها)

اندازه	انحراف بالایی	انحراف پایینی	بزرگ‌ترین	کوچک‌ترین
سوراخ ∅10 (T = 0.1)	+0.1	0	10.1	10.0
میله ∅10 (T = 0.15)	0	−0.15	10.0	9.85
استوانه ∅20 (T = 0.2)	+0.1	−0.1	20.1	19.9
هر طول L (T = 0.4)	+0.2	−0.2	L + 0.2	L − 0.2

با این مقادیر، خانه‌های جدول‌ها چنین پر می‌شوند: بوش — بزرگ‌ترین قطر سوراخ ۱۰٫۱، کوچک‌ترین قطر سوراخ ۱۰٫۰، بزرگ‌ترین قطر ∅20 برابر ۲۰٫۱، کوچک‌ترین قطر ∅20 برابر ۱۹٫۹؛ میله — بزرگ‌ترین قطر ∅20 برابر ۲۰٫۱، کمترین ۱۹٫۹، بزرگ‌ترین قطر ∅10 برابر ۱۰٫۰ و کمترین ۹٫۸۵. بیشترین و کمترین هر طول (و طول کلی) نیز از رابطه‌ی L + 0.2 و L − 0.2 به دست می‌آید که L اندازه‌ی نامی طول روی شکل است.

پرسش: چرا طراح برای میله به قطر ۱۰، بزرگ‌ترین قطر را ۱۰ و برای سوراخ، کوچک‌ترین قطر را ۱۰ در نظر گرفته است؟

تا میله همیشه بتواند در سوراخ وارد شود و اتصال بازی‌دار (یا حداقل بدون تداخل) باشد: بزرگ‌ترین میله (۱۰) از کوچک‌ترین سوراخ (۱۰) بزرگ‌تر نمی‌شود، پس هیچ‌گاه گیر نمی‌کند و لولا آزادانه می‌چرخد.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۷ صفحه ۸ فعالیت ۵

با دوستانتان مشورت کنید و به دو پرسش زیر پاسخ دهید:

چرا می‌گوییم هر چه اندازه‌ای دقیق‌تر شود، ساخت آن مشکل‌تر می‌شود؟

چرا ساخت میله‌ی b نسبت به میله‌ی a گران‌تر تمام می‌شود؟

- هر چه تولرانس کمتر شود، محدوده‌ی اندازه‌ی قابل قبول باریک‌تر می‌شود؛ پس باید ماشین دقیق‌تر، ابزار و ابزار اندازه‌گیری بهتر، اپراتور ماهرتر، سرعت کار کمتر، پرداخت‌های بیشتر (مثل سنگ‌زنی و برقوکاری) و کنترل کیفیت سخت‌گیرانه‌تر به کار رود. همچنین قطعات مردودی بیشتر می‌شود.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

- میله‌ی b نسبت به میله‌ی a تولرانس کمتری دارد (کیفیت بالاتر)؛ به همین دلیل زمان ماشین‌کاری، تعداد مراحل کار، هزینه‌ی ماشین و ابزار، دقت اندازه‌گیری و درصد قطعه‌های دورریز بیشتر است و قیمت تمام‌شده بالاتر می‌رود.
- نتیجه: طراح باید دقت اندازه‌ها را فقط در حدی که قطعه کار خود را درست انجام دهد در نظر بگیرد.

۸ صفحه ۹ پرسش

حالت یکم: به نظر شما کدام قطرهای ساخته‌شده قابل قبول خواهد بود؟ ∅19/8، ∅19/4، ∅20/0، ∅19/9، ∅19/7

حالت دوم: کدام اندازه‌های ساخته‌شده قابل قبول خواهد بود؟ ∅19/8، ∅19/5، ∅20/1، ∅19/7، ∅20/0

حالت یکم: اندازه‌ی کنونی باید همواره زیر اندازه‌ی نامی ۲۰ باشد. با تولرانس ۰٫۴ و انحراف بالایی ۰٫۱- (محدوده‌ی ۱۹٫۵ تا ۱۹٫۹) اندازه‌های ∅19/8، ∅19/9 و ∅19/7 قابل قبول و ∅19/4 و ∅20/0 مردود است.

حالت دوم: بیشترین قطر میله از اندازه‌ی نامی بیشتر نمی‌شود، پس محدوده‌ی ۱۹٫۶ تا ۲۰٫۰ است. اندازه‌های ∅19/8، ∅19/7 و ∅20/0 قابل قبول و ∅19/5 و ∅20/1 مردود هستند.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۹ صفحه ۱۰ پرسش

حالت سوم: در این حالت کدام اندازه‌های ساخته‌شده قبول خواهد بود؟ ∅20/1، ∅20/2، ∅20/3، ∅19/9، ∅20/0

حالت چهارم: در این حالت کدام اندازه‌های ساخته‌شده مردود خواهند بود؟ ∅20/1، ∅20/5، ∅20/3، ∅19/9، ∅19/8

حالت پنجم: در این حالت کدام اندازه‌های ساخته‌شده قابل قبول هستند؟ ∅20/0، ∅20/6، ∅20/1، ∅19/8، ∅19/9

حالت سوم: حد بالا و حد پایین نسبت به صفر متقارن است (تقریباً ۱۹٫۸ تا ۲۰٫۲). قابل قبول: ∅20/1، ∅20/2، ∅19/9 و ∅20/0؛ مردود: ∅20/3.

حالت چهارم: کوچک‌ترین اندازه‌ی میله برابر قطر نامی سوراخ (۲۰) است، پس محدوده‌ی ۲۰٫۰ تا ۲۰٫۴ است. مردود: ∅20/5، ∅19/9 و ∅19/8 (∅20/1 و ∅20/3 قبول است).

حالت پنجم: میله باید همواره از سوراخ بزرگ‌تر باشد (محدوده‌ی تقریبی ۲۰٫۲ تا ۲۰٫۶)، بنابراین از این اندازه‌ها فقط ∅20/6 قابل قبول است و بقیه به سوراخ نیرو نمی‌دهند یا کوچک‌تر از آن هستند.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۱۰ صفحه ۱۱ پرسش

تولرانس خشن برای اندازه‌ی ۲۰۰۰، تولرانس ظریف برای ۳ و تولرانس متوسط برای ۶۰۰ چیست؟

- تولرانس خشن (c) برای اندازه‌ی ۲۰۰۰ (ردیف «بزرگ‌تر از ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰»): ±3 میلی‌متر
- تولرانس ظریف (f) برای اندازه‌ی ۳ (ردیف «تا ۳»): ±0.05 میلی‌متر
- تولرانس متوسط (m) برای اندازه‌ی ۶۰۰ (ردیف «بزرگ‌تر از ۴۰۰ تا ۱۰۰۰»): ±0.8 میلی‌متر

۱۱ صفحه ۱۳ فعالیت ۶

قطر یک میله ۳۲ است. برای آن کیفیت شماره‌ی ۷ را انتخاب می‌کنیم و انحراف بالایی را ۱۸ میکرون در نظر می‌گیریم. جدول را کامل کنید.

قطر ۳۲ در گروه «بزرگ‌تر از ۳۰ تا ۵۰» است و کیفیت ۷ در این گروه تولرانس ۲۵ میکرون دارد.

قطر نامی میله	تولرانس	بیشینه‌ی اندازه‌ی قطر	کمینه‌ی اندازه‌ی قطر
32	25 µm = 0.025 mm	32.018 = 0.018 + 32	31.993 = 0.025 − 32.018

۱۲ صفحه ۱۴ فعالیت عملی ۱

برای نقشه‌ی داده شده پس از ترسیم، آن را مطابق خواسته‌ها تولرانس‌گذاری نمایید: ۱) حد بالا +۰٫۱ و حد پایین ۰٫۱− برای اندازه‌ی ۱۱۰ میلی‌متر ۲) تولرانس برای ارتفاع ۵۰ میلی‌متر ۰٫۲ میلی‌متر متقارن ۳) برای اندازه‌ی ۳۶ میلی‌متر حد بالا +۰٫۰۵ و حد پایین صفر ۴) قطر سوراخ ۷IT با حد پایینی صفر ۵) برای اندازه‌های ۲۰ تا ۳۰ میلی‌متر ۸IT و حد بالای ۰٫۰۴ میلی‌متر ۶) برای زاویه‌ی ۴۵ درجه حد بالا +۵ دقیقه و حد پایین ۳۰− دقیقه ۷) سایر اندازه‌ها طبق جدول تولرانس آزاد ISO 2768-m

پس از ترسیم نقشه، تولرانس‌ها را به‌صورت زیر روی اندازه‌ها می‌نویسیم:

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

شماره	اندازه	نوشتن روی نقشه	حدود
۱	110	110 +0.1/−0.1	110.1 تا 109.9
۲	50	50 ± 0.1	50.1 تا 49.9 (T = 0.2)
۳	36	36 +0.05/0	36.05 تا 36.00
۴	قطر سوراخ D	D H7 یا D +0.0xx/0	حد پایین صفر؛ تولرانس از جدول کیفیت ۷ (مثلاً برای قطرهای ۶ تا ۱۰: ۱۵ µm و ۱۰ تا ۱۸: ۱۸ µm)
۵	اندازه‌های ۲۰ تا ۳۰	+0.04/+0.007	کیفیت ۸ در گروه ۱۸ تا ۳۰ برابر ۳۳ µm است؛ پس حد پایین = ۰٫۰۴ − ۰٫۰۳۳ = ۰٫۰۰۷
۶	45°	45° +5′/−30′	از ۴۴°۳۰′ تا ۴۵°۰۵′
۷	بقیه‌ی اندازه‌ها	یادداشت ISO 2768 − m	طبق جدول تولرانس آزاد (ستون متوسط)

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۱۳ صفحه ۱۶ **فعالیت ۷**

دست‌کم ۱۰ مورد از انطباق را در کارگاه شناسایی و لیست کنید.

1. پیچ و مهره (میله‌ی رزوه‌دار در سوراخ رزوه‌دار)
2. بلبرینگ روی محور (فشاری/روان)
3. حلقه‌ی بیرونی بلبرینگ در محفظه‌ی بدنه (روان)
4. پین‌های راهنما در قطعات قالب و گیره (فشاری)
5. محور اصلی در یاتاقان‌های لغزشی (بازی‌دار)
6. پیستون در سیلندر (بازی‌دار با لقی کم)
7. خار و شیار خار روی محور و چرخ‌دنده
8. مرغک در سوراخ مخروطی محور دستگاه تراش
9. بوش راهنمای مته در گیره‌ی سوراخ‌کاری (فشاری)
10. چرخ تسمه یا چرخ‌دنده روی محور (روان یا فشاری)
11. پین لولا و بوش لولا (بازی‌دار)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۱۴ صفحه ۱۷ تحقیق کنید

در انطباق‌های زیر کدام بازی بیشتری دارد و کدام کمتر.

قاعده‌ی مقایسه: در دستگاه سوراخ‌مبنا (H)، هر چه حرف میله به ابتدای الفبا (a، b، c، d، e) نزدیک‌تر باشد، میله کوچک‌تر و بازی بیشتر است؛ حرف‌های f و g بازی کم‌تری دارند و h (بدون بازی) و بعد از آن (j تا z) روان یا فشاری هستند. اگر حرف یکسان باشد، هر چه عدد کیفیت بزرگ‌تر باشد (مثلاً ۸ نسبت به ۶)، تولرانس بیشتر و بازی احتمالی بیشتر است. پس مثلاً H7/d9 بازی بیشتری از H7/f7 دارد و H7/f7 بیشتر از H7/g6 دارد.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۱۵ صفحه ۲۰ فعالیت ۸

یک انطباق به‌صورت ∅40 H7/m6 معین شده است. حدود سوراخ و میله را با استفاده از جدول برای ساخت تعیین کنید.

- سوراخ H7: انحراف پایینی صفر و تولرانس (کیفیت ۷) برابر ۰٫۰۲۵؛ پس 40 +0.025/0 یعنی ۴۰٫۰۰۰ تا ۴۰٫۰۲۵.
- میله m6: انحراف پایینی از جدول میله‌ها +۰٫۰۰۹ و تولرانس (کیفیت ۶) برابر ۰٫۰۱۶ است؛ انحراف بالایی = ۰٫۰۰۹ + ۰٫۰۱۶ = +۰٫۰۲۵. پس 40 +0.025/+0.009 یعنی ۴۰٫۰۰۹ تا ۴۰٫۰۲۵.
- بیشترین لقی = ۴۰٫۰۲۵ − ۴۰٫۰۰۹ = ۰٫۰۱۶ و بیشترین تداخل = ۴۰٫۰۲۵ − ۴۰٫۰۰۰ = ۰٫۰۲۵؛ پس انطباق روان (عبوری) است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۶ صفحه ۲۰ فعالیت ۹

حدود سوراخ و میله را به کمک دوستان و مشورت، در انطباق‌های داده‌شده معین کنید و پس از تعیین نوع انطباق (بازی‌دار، روان، فشاری) به دید هنرآموز برسانید.

M8/h7 – ∅12 H7/g6 – ∅60 H7/n6 – ∅42 H7/s6 – ∅24 M7/f6 30∅

با استفاده از جدول‌های تولرانس و انحراف ISO (مقادیر برحسب میلی‌متر):

انطباق	حدود سوراخ	حدود میله	لقی/تداخل	نوع
∅30 M8/h7	29.971 تا 30.004	29.979 تا 30.000	حداکثر لقی 0.025 / حداکثر تداخل 0.029	روان (عبوری)
∅12 H7/g6	12.000 تا 12.018	11.983 تا 11.994	لقی از 0.006 تا 0.035	بازی‌دار
∅60 H7/n6	60.000 تا 60.030	60.020 تا 60.039	حداکثر لقی 0.010 / حداکثر تداخل 0.039	روان (عبوری)
∅42 H7/s6	42.000 تا 42.025	42.043 تا 42.059	تداخل از 0.018 تا 0.059	فشاری
∅24 M7/f6	23.979 تا 24.000	23.967 تا 23.980	حداکثر لقی 0.033 / تداخل ناچیز 0.001	بازی‌دار (لقی بسیار کم)

شیوه‌ی کار: تولرانس از جدول اصلی IT برای قطر داده‌شده و انحراف مبنا از جدول انطباق‌ها برداشته می‌شود؛ سپس حد دیگر با افزودن یا کم کردن تولرانس به دست می‌آید.

۱۷ صفحه ۲۴ **فعالیت ۱۰**

می‌خواهیم یک بلبرینگ را روی یک میله (روش سوراخ‌مبنا) سوار کنیم. به فرض آنکه سوراخ بلبرینگ به قطر ۳۰ و با کیفیت IT7 باشد، حدود اندازه‌های میله و سوراخ را معین کنید (میله با کیفیت g6).

- سوراخ 30 H7: انحراف پایینی صفر و تولرانس ۰٫۰۲۱؛ پس از ۳۰٫۰۰۰ تا ۳۰٫۰۲۱.
- میله 30 m6: انحراف پایینی +۰٫۰۰۸ و تولرانس ۰٫۰۱۳؛ پس انحراف بالایی +۰٫۰۲۱ و حدود از ۳۰٫۰۰۸ تا ۳۰٫۰۲۱.
- حداکثر لقی ۰٫۰۱۳ و حداکثر تداخل ۰٫۰۲۱؛ انطباق روان (عبوری) است و بلبرینگ با ضربه‌ی چکش و بدون لقی روی محور می‌نشیند.

۱۸ صفحه ۲۶ پرسش

آیا می‌توان خط‌کشی ساخت که لبه‌ی آن کاملاً مستقیم باشد؟ آیا می‌توان گونیایی داشت که زاویه‌ی ۹۰ درجه را دقیقاً داشته باشد؟ آیا صفحه‌صافی می‌تواند کاملاً تخت باشد؟

پاسخ هر سه پرسش منفی است. ساخت دقیقاً مطلق یک شکل هندسی ممکن نیست و همیشه مقداری خطای شکلی وجود دارد؛ بنابراین باید برای راستی لبه، قائمه بودن و تخت بودن «تولرانس هندسی» تعیین شود تا خطای قابل قبول مشخص باشد.

۱۹ صفحه ۳۰ فعالیت ۱۱

با مراجعه به شکل ۳۶ مشخص کنید که هر یک از قطعات ممکن است دچار چه مشکلاتی از نظر شکلی، در هنگام تولید بشوند. نتایج را مرتب کنید و به دید هنرآموز برسانید. آیا می‌توانید عیوب احتمالی را با رسم شکل هم نشان دهید؟

عیوب شکلی احتمالی

نوع قطعه	عیب احتمالی	تولرانس هندسی مربوط
محور (استوانه‌ی بلند)	خمیدگی محور، بیضی یا نامدور بودن مقطع، مخروطی شدن	مستقیمی، گردی، استوانه‌ای بودن
محورهای چندپله‌ای (دو یا چند استوانه)	هم‌محور نبودن استوانه‌ها	هم‌محوری، لنگی
صفحه‌ی پایه و سطوح تخت	کج یا مقعر بودن سطح	تختی
دو سطح یا لبه‌ی روبه‌رو	موازی نبودن و عمود نبودن	توازی، تعامد
سوراخ‌ها و شیارها	جابه‌جایی محور سوراخ، کج بودن شیار	موقعیت، تقارن، زاویه

عیوب را می‌توان با رسم شکل بزرگ‌نمایی‌شده نشان داد؛ مثلاً لبه‌ای که به‌جای خط راست به‌صورت منحنی کمی خمیده است یا استوانه‌ای که مقطع آن به‌جای دایره بیضی است.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

دانش فنی تخصصی ماشین‌ابزار دوازدهم - پودمان دوم

استخراج اطلاعات از نقشه‌های ترکیبی

فهرست

۲۰ صفحه ۳۷ · فعالیت ۱ — قطعات شاقول، دکمه، گردوشکن و چرخ گردان ۱۷

۲۱ صفحه ۳۹ · فعالیت ۲ — نام قطعات جک ۱۷

۲۲ صفحه ۴۰ · پرسش — نام و کارکرد اجزای استاندارد ماشین ۱۷

۲۳ صفحه ۴۲ · فعالیت ۵ — جدول پیچ‌های حرکتی کارگاه ۱۸

۲۴ صفحه ۴۲ · فعالیت ۶ — اندازه‌ی آچارخور پیچ و مهره ۱۸

۲۵ صفحه ۴۳ · فعالیت ۷ — شناسایی یاتاقان‌های کارگاه ۱۹

۲۶ صفحه ۴۳ · فعالیت ۸ — جدول محورهای کارگاه ۱۹

۲۷ صفحه ۴۴ · فعالیت ۹ — جدول فنرهای کارگاه ۲۰

۲۸ صفحه ۴۶ · فعالیت ۱۰ — محاسبه‌ی ابعاد سه چرخ‌دنده ۲۱

۲۹ صفحه ۴۹ · پرسش — تکیه‌گاه قابل تنظیم ۲۱

۳۰ صفحه ۵۰ · پرسش — قطعات شیر آب ۲۲

۳۱ صفحه ۵۱ · فعالیت ۱۱ — پرسش‌های مربوط به گیره‌ی رومیزی ۲۲

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۳۲ صفحه ۵۲ · پرسش — قطعات استاندارد راهنمای سوراخ‌کاری ۲۳

۳۳ صفحه ۵۴ · فعالیت ۱۳ — تعداد دندانه‌ی جعبه‌دنده ۲۳

۳۴ صفحه ۵۸ · فعالیت ۱۶ — کمبودهای نقشه‌های لولا ۲۴

۳۵ صفحه ۶۸ · پرسش — نقشه‌های لازم برای ساخت انبوه گیره ۲۴

۳۶ صفحه ۸۲ · فعالیت ۲۵ — لیست جدول‌های کاربردی در کار فنی ۲۴

۳۷ صفحه ۸۲ · فعالیت ۲۶ — ابزار تعمیر جعبه‌دنده ۲۵

۳۸ صفحه ۸۲ · فعالیت ۲۷ — اجزای جعبه‌دنده‌ی تراش ۲۶

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۲۰ صفحه ۳۷ فعالیت ۱

در هر یک از نقشه‌های مربوط به شاقول، دکمه، گردوشکن و چرخ گردان، قطعات را با گفتن نام آن‌ها بررسی کنید و در جدول بنویسید.

شمارش و نام‌گذاری باید روی شکل‌ها انجام شود. نمونه‌ی پاسخ منطقی بر پایه‌ی کاربرد هر وسیله:

نام مجموعه	نام قطعات (به ترتیب شماره)
شاقول	۱ بدنه (وزنه‌ی مخروطی)، ۲ سرپوش، ۳ نخ یا سیم، ۴ پیچ نگهدارنده
دکمه	۱ رویه‌ی دکمه، ۲ پایه، ۳ فنر، ۴ بدنه‌ی نگهدارنده
گردوشکن	۱ بدنه، ۲ اهرم، ۳ پیچ تنظیم، ۴ فک متحرک، ۵ پین (محور)، ۶ مهره
چرخ گردان	۱ پایه، ۲ محور، ۳ چرخ، ۴ بلبرینگ یا بوش، ۵ خار یا مهره‌ی نگهدارنده

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۲۱ صفحه ۳۹ فعالیت ۲

با مراجعه به نقشه‌ی جک، نام قطعات آن را مشخص کنید آنگاه همه‌ی اجزاء این مجموعه را به‌صورت تکی و به‌صورت اسکچ رسم کنید.

جک وسیله‌ای برای بلند کردن بار سنگین است و بر پایه‌ی پیچ و مهره کار می‌کند. قطعات متداول آن عبارت‌اند از: پایه (بدنه)، پیچ اصلی (پیچ حرکتی)، مهره، سرپیچ (سر باربر)، اهرم (دسته)، واشر و پین یا خار نگهدارنده. اسکچ هر قطعه با دست آزاد و در سه نما روی برگه‌ی A4 رسم می‌شود.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۲۲ صفحه ۴۰ پرسش

بسیاری از اجزای ماشین مانند پیچ و مهره، خار، بلبرینگ و... را می‌توان با کیفیت خوب از بازار تهیه کرد. آیا می‌توانید در مورد نام و کارکرد و وظیفه‌ی هر یک شرح دهید؟

- پیچ و مهره: اتصال موقت قطعات و در حالت پیچ حرکتی انتقال حرکت
- خار و پین: اتصال دو قطعه (مثل چرخ‌دنده و محور) و جلوگیری از حرکت نسبی بین آن‌ها
- بلبرینگ: یاتاقان غلتشی که محور را نگه می‌دارد و اصطکاک را کم می‌کند
- فنر: ذخیره‌ی انرژی مکانیکی و بازگرداندن آن در هنگام نیاز

- واشر: توزیع نیروی پیچ و جلوگیری از شل شدن یا نشتی

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۲۳ صفحه ۴۲ **فعالیت ۵**

برای پنج مورد از پیچ‌های حرکتی موجود در کارگاه، که خود آن‌ها را مشخص خواهید کرد، جدول را کامل کنید.

نمونه‌ی پاسخ

شماره	نام پیچ	نام دستگاه	قطر نامی و گام	چگونگی دریافت نیرو و انتقال
۱	پیچ ذوزنقه‌ای (پیچ هادی)	دستگاه تراش	Tr 30×6	با چرخش پیچ، مهره‌ی ارابه حرکت طولی می‌کند
۲	پیچ حرکتی سپورت عرضی	دستگاه تراش	Tr 16×4	چرخاندن فلکه، سپورت را به جلو و عقب می‌برد
۳	پیچ میز	دستگاه فرز	Tr 24×5	فلکه‌ی دستی میز را در راستای X یا Y جابه‌جا می‌کند
۴	پیچ گیره‌ی رومیزی	گیره‌ی کارگاه	Tr 28×5	چرخاندن اهرم، فک متحرک را به فک ثابت نزدیک می‌کند
۵	پیچ جک	جک مکانیکی	Tr 30×6	چرخش اهرم، بار را بالا می‌برد

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۲۴ صفحه ۴۲ **فعالیت ۶**

برای پیچ و مهره‌ی ششگوش با اندازه‌ی نامی متفاوت، ابتدا طبق فرمول، آچارخور را تعیین کنید. آنگاه درستی آن را تحقیق کنید. این کار را برای مهره‌های چهارگوش هم بررسی کنید.

رابطه‌ی تقریبی: $Sw = 1.5d \pm 1$ (برای پیچ‌های کوچک‌تر به سمت بالا و برای بزرگ‌تر به سمت پایین گرد می‌شود).

d قطر نامی	1.5d	آچارخور از فرمول	آچارخور استاندارد
M6	9	10	10
M8	12	13	13
M10	15	16	16 (17)
M12	18	19	18 یا 19
M16	24	24	24
M20	30	30	30

برای مهره‌ی چهارگوش نیز همین رابطه تقریباً درست است و با جدول استاندارد (کتاب همراه هنرجو) یکسان یا بسیار نزدیک است.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۲۵ صفحه ۴۳ **فعالیت ۷**

پنج مورد از یاتاقان‌های موجود در کارگاه را شناسایی کنید و اسکچ آن‌ها را ترسیم و به دید هنرآموز برسانید.

1. بلبرینگ شیار عمیق (یاتاقان غلتشی) در محور دستگاه‌ها
2. بلبرینگ مخروطی (رولر) در محور اصلی دستگاه تراش
3. یاتاقان لغزشی بوشی برنزی در محور جعبه‌دنده
4. یاتاقان بالشتکی (پایه‌دار) در محور تسمه‌ها و نوار نقاله
5. بلبرینگ ساچمه‌ای تراست در مرغک چرخان

اسکچ هر یاتاقان در نمای روبه‌رو و برش (حلقه‌ی داخلی، حلقه‌ی بیرونی، ساچمه یا غلتک) رسم می‌شود.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۲۶ صفحه ۴۳ **فعالیت ۸**

پس از شناسایی پنج مورد از محورهای موجود در کارگاه (یا تحقیق)، جدول را کامل کنید.

نمونه‌ی پاسخ

شماره	نام دستگاه	کار محور	جنس	تعداد یاتاقان	دور	طول تقریبی
۱	دستگاه تراش	انتقال گردش به سه‌نظام	فولاد آلیاژی	۲	۴۵ تا ۲۰۰۰ دور بر دقیقه	۵۰۰ mm
۲	دستگاه فرز	گرداندن ابزار فرز	فولاد سخت‌شده	۲	۶۰ تا ۲۰۰۰	۴۰۰ mm
۳	دریل ستونی	گرداندن مته	فولاد	۲	۲۰۰ تا ۲۵۰۰	۳۵۰ mm
۴	سنگ رومیزی	گرداندن سنگ	فولاد ساده	۲	۲۸۵۰	۲۰۰ mm
۵	جعبه‌دنده	انتقال توان و تغییر دور	فولاد ساده	۲	۵۰۰ تا ۱۵۰۰	۳۰۰ mm

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۲۷ صفحه ۴۴ فعالیت ۹

پنج مورد از فنر را شناسایی کنید و جدول را کامل نمایید.

نمونه‌ی پاسخ

شماره	نام دستگاه	کار فنر	جنس	تعداد	روش ذخیره‌ی انرژی	شکل تقریبی
۱	گیره‌ی ماشین‌کاری	بازگرداندن فک	فولاد فنر	۱	فشار	مارپیچ استوانه‌ای
۲	درِ جعبه‌ابزار	نگه‌داشتن در	فولاد فنر	۲	کشش	مارپیچ با دو قلاب
۳	دستگاه دریل	بازگرداندن محور مته	فولاد فنر	۱	پیچش (حلزونی)	حلزونی تخت
۴	خودکار مکانیکی	برگرداندن نوک	فولاد فنر	۱	فشار	مارپیچ
۵	شیر هوا	بستن سوپاپ	فولاد فنر	۱	فشار	مارپیچ

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۲۸ صفحه ۴۶ فعالیت ۱۰

سه چرخ‌دنده‌ی ساده، مارپیچ و مخروطی را رسم و اندازه‌گذاری کنید. مشخصات: ساده: ۲۲ دندانه، مدول ۴، ضخامت ۲۰؛ مارپیچ: مدول نرمال ۴، ۲۲ دندانه، ضخامت ۲۰، زاویه‌ی مارپیچی ۳۶° (Cos β = 0/8 و Sin β = 0/6)؛ مخروطی: مدول ۵، ۲۰ دندانه، زاویه‌ی مخروطی ۳۰°. اندازه‌های دیگر دلخواه.

ابعاد اصلی لازم برای اندازه‌گذاری با رابطه‌های کتاب (dp = N·m و de = dp + 2m) محاسبه می‌شود:

چرخ‌دنده	dp قطر دایره‌ی گام	قطر دایره‌ی سردنده de	df قطر پایه	ضخامت
ساده (m = 4، N = 22)	22 × 4 = 88	88 + 8 = 96	88 − 10 = 78	20
مارپیچ (mn = 4، β = 36°)	mt = 4 / 0.8 = 5 → dp = 22 × 5 = 110	110 + 8 = 118	110 − 10 = 100	20
مخروطی (m = 5، N = 20)	20 × 5 = 100	100 + 2×5×cos 30° ≈ 108.66	100 − 2.5×5×cos 30° ≈ 89.2	دلخواه

سپس چرخ‌دنده‌ها را در نمای روبه‌رو و برش نیم‌بخش رسم می‌کنیم، اندازه‌های ∅de، dp، ضخامت، قطر سوراخ و خارخور را می‌نویسیم و برای مارپیچ سه خط مارپیچی استاندارد را در نمای مقابل می‌زنیم.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۲۹ صفحه ۴۹ پرسش

تکیه‌گاه: این ابزار که به آن تکیه‌گاه قابل تنظیم هم می‌گویند، وسیله‌ای است برای حمایت از میله و جلوگیری از خم شدن آن. برای نمونه از این وسیله می‌توان برای فرزکاری میله‌های بلند روی میز ماشین فرز استفاده کرد (چرا؟).

میله‌ی بلند در اثر نیروی برش و وزن خود در وسط خم می‌شود یا می‌لرزد و در نتیجه دقت ابعاد و کیفیت سطح کم می‌شود. تکیه‌گاه قابل تنظیم زیر قطعه، آن را در ارتفاع مناسب نگه می‌دارد و مانع خمیدگی و ارتعاش می‌شود.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۳۰ صفحه ۵۰ پرسش

آیا می‌توانید درباره‌ی وظایف قطعات ۵، ۶ و ۸ توضیحات بیشتری بدهید؟

همه‌ی قطعات موجود در این شیر (جز شماره‌ی ۴) فلزی هستند. به نظر شما آیا اشکالی در طراحی این وسیله هست؟

- قطعه‌ی ۵ مهره‌ی رزوه‌دار (بدنه‌ی راهنمای محور) است که قسمت دندانه‌شده‌ی شماره‌ی ۱ روی آن می‌چرخد و حرکت چرخشی را به حرکت طولی تبدیل می‌کند.
- قطعه‌ی ۶ بدنه‌ی اصلی شیر است که مسیر عبور آب و محل نصب سایر قطعات را تشکیل می‌دهد.
- قطعه‌ی ۸ بخش اتصال شیر به لوله (ورودی یا دنباله‌ی شیر) است.
- اشکال طراحی: اگر قطعه‌ای که روی نشیمن (سیت) فشرده می‌شود (قطعات ۷ و ۹) از جنس لاستیک یا مواد نرم نباشد، آب‌بندی کامل انجام نمی‌شود و شیر پس از مدتی چکه می‌کند؛ همچنین قطعات فلزی در مجاورت آب دچار خوردگی و زنگ‌زدگی می‌شوند.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۳۱ صفحه ۵۱ فعالیت ۱۱

به کمک مشورت با دوستان به پرسش‌های زیر پاسخ دقیق بدهید:

۱ـ در زمان حرکت، راهنمایی و حمایت فک متحرک چگونه انجام می‌شود؟

۲ـ وظیفه‌ی قطعه‌ی شماره‌ی ۲ چیست؟

۳ـ برای جلوگیری از خارج شدن اهرم ۶ از سوراخ شماره‌ی ۸ چه کاری انجام شده است؟

۴ـ اندازه‌ی نامی یک گیره، همان اندازه‌ی حداکثری است که باز می‌شود. به نظر شما اندازه‌ی نامی این گیره چند است؟

۵ـ سوراخ انتهای سمت چپ قطعه‌ی بدنه‌ی شماره‌ی ۹ برای چیست؟

۶ـ در نمای نیم‌رخ، بخش هاشورخورده‌ی ضربدری در بالای تصویر معرف چیست؟

۷ـ برش‌های موجود در این نقشه از چه نوع و به چه تعدادی است؟

1. فک متحرک روی ریل (راهنمای) بدنه‌ی گیره می‌لغزد و با انطباق لغزشی درون شیار نگه داشته می‌شود؛ پیچ اصلی نیز فقط نیرو را وارد می‌کند و فک را در راستای محور هدایت می‌کند.
2. قطعه‌ی ۲ فک متحرک را به پیچ اصلی متصل می‌کند و اجازه می‌دهد پیچ بچرخد ولی فک فقط حرکت خطی داشته باشد (مهره‌ی نگهدارنده یا بوش رابط).
3. در دو انتهای اهرم ۶ سرِ گرد (ساچمه‌مانند) قرار داده شده که قطرش از سوراخ ۸ بزرگ‌تر است و مانع خارج شدن اهرم می‌شود.

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

4. اندازه‌ی نامی برابر بیشترین فاصله‌ی دو فک در حالت باز است و از روی نقشه با مقیاس تعیین می‌شود (برای این گیره‌ی کوچک رومیزی حدود ۱۰ سانتی‌متر).
5. این سوراخ برای عبور پیچ یا میله‌ی اتصال به میز یا برای راهنمایی قطعه‌ی نگهدارنده‌ی گیره‌ی رومیزی است.
6. خطوط مورب ضربدری باریک در نقشه نشان‌دهنده‌ی سطح تخت‌شده‌ی قطعه‌ی استوانه‌ای است (نه برش).
7. در این نقشه یک نیم‌برش و یک برش ساده/موضعی به کار رفته است (تعداد دقیق از روی نقشه شمارش می‌شود).

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۳۲ صفحه ۵۲ پرسش

کدام قطعات راهنمای سوراخ‌کاری جزء قطعات استاندارد هستند؟

قطعاتی که در بازار به‌صورت آماده با استاندارد مشخص تهیه می‌شوند، مانند پیچ‌ها و مهره‌ها، واشرها، پین‌ها و خارها، فنرها و دستگیره‌های استاندارد. قطعات منحصر به این وسیله مثل بدنه‌ی اصلی و قالب لولایی که بر اساس اندازه‌ی بوش طراحی و ساخته می‌شوند استاندارد نیستند. بوش راهنمای مته نیز استاندارد است ولی بر پایه‌ی قطر مته انتخاب می‌شود.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۳۳ صفحه ۵۴ فعالیت ۱۳

با فرض آن که دور ورودی از فلنج برابر 1000 r.p.m و دور خروجی محور برابر 500 r.p.m باشد، جعبه‌دنده را دوباره رسم و برای N1 و N2 (یا Z1 و Z2) عدد بنویسید. مدول را ۳ در نظر بگیرید. ...

نسبت تبدیل: i = n1 / n2 = 1000 / 500 = 2 و i = Z2 / Z1؛ پس Z2 دو برابر Z1 است. با انتخاب Z1 = 20 داریم Z2 = 40.

- قطر گام چرخ‌دنده‌ی کوچک: dp1 = m·Z1 = 3 × 20 = 60 میلی‌متر
- قطر گام چرخ‌دنده‌ی بزرگ: dp2 = 3 × 40 = 120 میلی‌متر
- فاصله‌ی مرکز دو محور: a = (60 + 120)/2 = 90 میلی‌متر

هر جفت عددی با نسبت ۱ به ۲ (مثل ۱۸ و ۳۶ یا ۲۵ و ۵۰) نیز قابل قبول است. سپس جعبه‌دنده با رعایت تناسب با این فاصله‌ی مرکز رسم و قطعات شماره‌گذاری می‌شوند.

۳۴ صفحه ۵۸ فعالیت ۱۶

با توجه به دو نقشه‌ی داده شده برای لولا، کمبودهایی را که در اجرا ممکن است به آن برخورد کنیم، مشخص کنید (می‌توانید با دوستان یا هنرآموز خود مشورت کنید).

- نبودن تولرانس‌های ابعادی و انطباق (به‌ویژه بین پین و بوش)
- نبودن علامت‌ها و میزان پرداخت سطوح
- نبودن جنس، تعداد، عملیات حرارتی و جدول مشخصات قطعات
- نبودن تولرانس هندسی (هم‌محوری، توازی و ...) و اندازه‌گذاری برخی اندازه‌ها یا اندازه‌های اضافی
- نبودن نقشه‌های مراحل کار و کنترل کیفی
- نبودن توضیحات ساخت مانند پخ‌ها و شعاع گوشه‌ها

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۳۵ صفحه ۶۸ پرسش

اگر هدف ساختن یک گیره مطابق شکل و به‌صورت انبوه باشد، چه نقشه‌هایی را مورد نیاز می‌دانید؟

طبق تعریف نقشه‌ی اجرایی، مجموعه‌ی زیر لازم است:

1. نقشه‌ی ترکیبی با جدول ترکیبی
2. نقشه‌ی انفجاری با جدول ترکیبی
3. نقشه‌ی قطعاتی که باید ساخته شوند (هر قطعه روی برگه‌ی جدا)
4. برگه‌های مشخصات فنی برای هر قطعه
5. نقشه‌های مراحل ساخت (هر مرحله روی یک برگه‌ی جدا)
6. نقشه‌های کنترل کیفی

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۳۶ صفحه ۸۲ فعالیت ۲۵

با مراجعه به منابع اطلاعاتی که در دسترس دارید (حتی کتاب‌های فنی رشته‌های دیگر) نام دست‌کم ۲۰ نمونه جدول را که در کارهای فنی کاربرد دارند مشخص نمایید.

1. جدول تبدیل اینچ به میلی‌متر
2. جدول مثلثاتی
3. جدول مساحت و محیط دایره

4. جدول تولرانس‌های آزاد ISO 2768
5. جدول اصلی تولرانس‌های ISO (IT)
6. جدول انطباق سوراخ‌مبنا و میله‌مبنا
7. جدول انحراف سوراخ‌ها و میله‌ها
8. جدول سرعت برش
9. جدول پیچ و مهره
10. جدول قطر مته برای قلاویزکاری
11. جدول خار و خارخور
12. جدول واشر
13. جدول چرخ‌دنده و مدول‌های استاندارد
14. جدول بلبرینگ و ابعاد آن‌ها
15. جدول وزن مخصوص مواد
16. جدول وزن پروفیل‌ها (ناودانی، نبشی، تیرآهن)
17. جدول سختی و تبدیل سختی‌ها
18. جدول زبری سطح
19. جدول مشخصات فولادها و آلیاژها
20. جدول قطر رزوه‌های متریک و ویتورث
21. جدول مشخصات فنر
22. جدول اندازه‌ی ورق‌ها و قطع کاغذ
23. جدول پیشروی و عمق بار

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۳۷ صفحه ۸۲ **فعالیت ۲۶**

آیا می‌توانید حداقل ۱۰ مورد از ابزارهایی را که برای تعمیر جعبه‌دنده‌ی شکل بالا مورد نیاز است را لیست کنید؟

1. آچار آلن (ستاره‌ای و شش‌گوش)
2. آچار تخت و رینگی
3. آچار بوکس
4. پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو
5. چکش لاستیکی و مسی
6. پولی‌کش (درآورنده‌ی بلبرینگ و چرخ‌دنده)

7. انبر خار داخلی و خارجی
8. سنبه‌نشان و مغار (پین‌درآور)
9. کولیس و میکرومتر
10. ساعت اندیکاتور و فیلر
11. آچار ترک‌متر (گشتاورسنج)
12. روغن‌دان و گریس‌پمپ
13. منگنه یا گیره‌ی نگهدارنده‌ی قطعه

۳۸ صفحه ۸۲ **فعالیت ۲۷**

تعیین کنید که چه اجزایی در جعبه‌دنده‌ی مورد بحث وجود دارد؟ آن‌ها را لیست کنید.

1. بدنه (پوسته‌ی چدنی) و درپوش‌ها
2. محور ورودی (محور محرک)
3. محورهای میانی
4. محور خروجی
5. چرخ‌دنده‌های ساده با تعداد دندانه‌های مختلف
6. بلبرینگ‌ها (یاتاقان‌های غلتشی)
7. خارها و شیار خار
8. رینگ‌های نگهدارنده (خار فنری)
9. کاسه‌نمد (آب‌بند)
10. پیچ‌ها، مهره‌ها و واشرها
11. اهرم‌های تغییر دنده

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

دانش فنی تخصصی ماشین‌ابزار دوازدهم – پودمان سوم

مدل‌سازی به کمک رایانه (CAD)

فهرست

۳۹ صفحه ۸۷ · فعالیت ۱ — نرم‌افزارهای مدل‌سازی و تفاوت با اتوکد ۲۸

۴۰ صفحه ۸۹ · فعالیت ۲ — مثال برای چهار روش اصلی مدل‌سازی ۲۸

۴۱ صفحه ۹۰ · فعالیت ۳ — نام عملیات مدل‌سازی حجم مرکب ۲۹

۴۲ صفحه ۹۴ · پرسش — تفاوت Shift با اسکرول در زوم ۲۹

۴۳ صفحه ۹۶ · جدول تکمیلی — مقایسه‌ی اسکچ با نقشه ۲۹

۴۴ صفحه ۱۰۰ · فعالیت ۶ — ابزارهای Chamfer, Fillet, Point, Ellipse, Spline, Text ۳۰

۴۵ صفحه ۱۰۲ · فعالیت ۷ — ابزار Dynamic Mirror ۳۰

۴۶ صفحه ۱۰۲ · فعالیت ۸ — پارامترهای الگوی خطی ۳۱

۴۷ صفحه ۱۰۳ · فعالیت ۹ — ابزارهای Move, Copy, Rotate, Scale, Stretch ۳۱

۴۸ صفحه ۱۰۷ · پرسش — نقش قیدها در حفظ هندسه ۳۱

۴۹ صفحه ۱۱۱ · پرسش — حالت‌های مختلف اسکچ ۳۲

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۳۹ صفحه ۸۷ فعالیت ۱

با جست‌وجو در منابع اطلاعاتی و به‌خصوص اینترنت پنج نرم‌افزار مدل‌سازی را نام ببرید و تفاوت آن‌ها را با نرم‌افزار اتوکد که قبلاً یاد گرفته‌اید شرح دهید.

پنج نرم‌افزار مدل‌سازی: SolidWorks، CATIA، Autodesk Inventor، Siemens NX و PTC Creo (همچنین Solid Edge و Fusion 360).

تفاوت با اتوکد:

- اتوکد در درجه‌ی اول نرم‌افزار نقشه‌کشی دوبعدی است و امکانات سه‌بعدی ساده دارد؛ این نرم‌افزارها مدل‌ساز سه‌بعدی صلب هستند.
- در این نرم‌افزارها مدل‌سازی بر پایه‌ی فیچر و پارامتر است؛ با تغییر یک اندازه در درخت طراحی، کل مدل به‌روز می‌شود، ولی اتوکد چنین ساختاری ندارد.
- اسکچ در آن‌ها با قیدهای هندسی و ابعادی کنترل می‌شود، ولی در اتوکد اندازه‌گذاری فقط نمایش ابعاد است.
- قطعات را می‌توان در محیط مونتاژ روی هم سوار کرد و از آن‌ها نقشه‌ی دوبعدی، انفجاری و خروجی برای ماشین‌کاری و چاپ سه‌بعدی گرفت.
- قابلیت تحلیل و شبیه‌سازی (مقاومت، حرکت و ...) و ارتباط مستقیم با نرم‌افزارهای CAM دارند.

۴۰ صفحه ۸۹ فعالیت ۲

برای هر یک از چهار روش اصلی مدل‌سازی دو قطعه را مثال بزنید و نحوه‌ی مدل‌سازی آن را شرح دهید.

روش	قطعه‌ی نمونه	نحوه‌ی مدل‌سازی
اکسترود (Extrude)	صفحه‌ی سوراخ‌دار، پروفیل ناودانی یا نبشی	ترسیم مقطع (مستطیل با دایره‌ها یا مقطع L شکل) و برجسته کردن آن به اندازه‌ی ضخامت یا طول
دوران (Revolve)	محور پله‌دار، فلکه، گلدان	ترسیم نیمرخ نیمه‌ی قطعه در یک سمت خط محور و دوران ۳۶۰ درجه حول آن
حرکت در مسیر (Sweep)	فنر مارپیچ، لوله‌ی خمیده	ترسیم مقطع دایره و مسیر (مارپیچ یا خط خمیده) و حرکت دادن مقطع در طول مسیر
حجم بین مقاطع (Loft)	قیف، مخروط ناقص یا تبدیل مربع به دایره	ترسیم مقاطع در صفحات موازی با فاصله‌ی معین و پر کردن فضای بین آن‌ها

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۴۱ صفحه ۹۰ فعالیت ۳

نام عملیات مدل‌سازی حجم فوق را بنویسید و اسکچ هر کدام را در یک برگ A4 به‌صورت دستی ترسیم کنید.

عملیات‌های معمول برای ساخت چنین حجمی (از روی ترکیب جمع و تفریق احجام ساده) عبارت‌اند از:

1. اکسترود افزایشی (Boss Extrude) برای قاعده‌ی مستطیلی یا استوانه‌ای اصلی
2. ریولو افزایشی (Revolve Boss) برای بخش‌های استوانه‌ای و دوار
3. اکسترود کاهشی (Cut Extrude) برای ایجاد شیار و سوراخ
4. فیلت و پخ (Fillet / Chamfer) برای گرد و پخ کردن لبه‌ها

اسکچ هر عملیات (مقطع مستطیل، دایره یا نیمرخ دوار) روی برگه‌ی A4 به‌صورت دستی رسم می‌شود.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۴۲ صفحه ۹۴ پرسش

درگ‌کردن چرخ ماوس همراه با Shift نیز عملکرد زوم دارد (چه تفاوتی با اسکرول دارد؟).

با اسکرول ماوس، زوم به‌صورت گام‌به‌گام و با مقدار ثابت در هر کلیک انجام می‌شود؛ ولی با Shift و درگ، زوم پیوسته و نرم است و میزان آن به فاصله‌ی حرکت ماوس بستگی دارد؛ بنابراین کنترل دقیق‌تری برای بزرگ‌نمایی یا کوچک‌نمایی دارد.

۴۳ صفحه ۹۶ جدول تکمیلی

در جدول زیر برای اسکچ و نقشه چهار ویژگی بنویسید و حداقل دو مورد از تفاوت‌ها و شباهت‌های آن‌ها را نیز ذکر کنید.

اسکچ	نقشه
شکل دوبعدی ساده است	شامل نماهای مختلف قطعه است
بخشی از مدل را تعریف می‌کند	کل قطعه را تعریف می‌کند
نقطه‌ی شروع مدل‌سازی است	برای ساخت و ارتباط با سازنده استفاده می‌شود
با قید هندسی و اندازه کنترل می‌شود	دارای اندازه‌گذاری، تولرانس، پرداخت و جدول است

شباهت‌ها: ۱) هر دو شکل دوبعدی هستند و با خط، کمان و دایره ترسیم می‌شوند. ۲) هر دو اندازه‌گذاری دارند.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

تفاوت‌ها: ۱) اسکچ فقط بخشی از مدل را می‌سازد ولی نقشه همه‌ی قطعه را نشان می‌دهد. ۲) اسکچ برای مدل‌سازی استفاده می‌شود و نقشه برای ساخت و تولید.

این فایل توسط سایت ایران‌توشه تهیه شده است.

irantooshe.ir

۴۴ صفحه ۱۰۰ **فعالیت ۶**

با اجرای ابزارهای Spline، Ellipse، Point، Fillet، Chamfer و Text، روش اجرای آن‌ها را توضیح دهید.

- Sketch Chamfer: ابزار را اجرا و دو خط متقاطع (یا گوشه) را انتخاب می‌کنیم؛ سپس در مدیریت ویژگی‌ها نوع پخ (دو فاصله یا فاصله و زاویه) و مقدار آن را می‌دهیم و گوشه پخ می‌شود.
- Sketch Fillet: ابزار را اجرا، شعاع را در مدیریت ویژگی‌ها وارد و گوشه یا دو موضوع را انتخاب می‌کنیم تا با کمانی هم‌شعاع گرد شود.
- Point: ابزار را اجرا و در هر محل دلخواه کلیک می‌کنیم؛ نقطه ایجاد می‌شود و می‌توان آن را قید و اندازه‌گذاری کرد (مرکز سوراخ و مرجع).
- Ellipse: ابتدا مرکز، سپس انتهای یک محور و بعد انتهای محور دیگر را کلیک می‌کنیم.
- Spline: با چند کلیک پیاپی نقاط عبور منحنی را مشخص می‌کنیم و با دابل‌کلیک یا Esc پایان می‌دهیم؛ با دستگیره‌ها شکل منحنی قابل تنظیم است.
- Text: ابزار را اجرا و روی صفحه (یا یک موضوع) کلیک می‌کنیم؛ در مدیریت ویژگی‌ها متن، قلم و اندازه را تعیین می‌کنیم و با اکسترود می‌توان آن را برجسته یا فرورفته کرد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۴۵ صفحه ۱۰۲ **فعالیت ۷**

با مشورت با همکلاسی‌های خود و اجرای ابزار Dynamic Mirror از منوی Tools > Sketch Tools سعی کنید عملکرد آن را درک کنید سپس آن را برای هنرآموز خود توضیح دهید.

ابتدا یک خط محور (Centerline) ترسیم می‌کنیم. سپس ابزار Dynamic Mirror Entities را اجرا و خط محور را انتخاب می‌کنیم (روی آن علامت تقارن ظاهر می‌شود). از این پس هر موضوعی که در یک طرف خط محور رسم کنیم، همزمان و به‌صورت لحظه‌ای قرینه‌ی آن در طرف دیگر ساخته می‌شود و بین آن‌ها قید تقارن برقرار است. برای خاموش کردن، دوباره ابزار را اجرا می‌کنیم. این ابزار برای ترسیم اشکال متقارن سریع‌تر از Mirror معمولی است.

۴۶ صفحه ۱۰۲ فعالیت ۸

به الگوی روبه‌رو توجه کنید. ابتدا پارامترهای موردنیاز برای ترسیم را معین کنید سپس آن را رسم نمایید.

پارامترهای لازم برای ترسیم یک الگوی خطی عبارت‌اند از: شکل اولیه (عضو اصلی) و ابعاد آن، جهت اول (زاویه نسبت به محور X)، فاصله‌ی بین اعضا و تعداد اعضا در جهت اول، و در صورت دوبعدی بودن الگو: جهت دوم (زاویه)، فاصله و تعداد اعضا در جهت دوم. پس از تعیین، ابزار Linear Sketch Pattern را اجرا و مقادیر را وارد می‌کنیم (مثلاً ۳ عضو با فاصله‌ی ۲۰ در جهت صفر درجه و ۲ عضو با فاصله‌ی ۱۵ در جهت ۱۳۵ درجه).

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۴۷ صفحه ۱۰۳ فعالیت ۹

با اجرای ابزارهای Move، Copy، Rotate، Scale و Stretch، روش اجرای آن‌ها را توضیح دهید. تفاوت و شباهت این ابزارها با دستورهای مشابه در اتوکد را بنویسید.

- Copy / Move: موضوعات را انتخاب، نقطه‌ی مبنا و سپس مقصد (یا مقدار جابه‌جایی X و Y) را تعیین می‌کنیم؛ Move آن‌ها را جابه‌جا و Copy کپی می‌کند (گزینه‌ی Keep original).
- Rotate: موضوعات را انتخاب، مرکز دوران و زاویه را می‌دهیم.
- Scale: موضوعات را انتخاب، نقطه‌ی مبنا و ضریب مقیاس را وارد می‌کنیم؛ با گزینه‌ی Copy می‌توان یک نسخه‌ی بزرگ‌تر یا کوچک‌تر ساخت.
- Stretch: موضوعات را با کادر انتخاب می‌کنیم، نقطه‌ی مبنا و مقصد را مشخص می‌کنیم؛ شکل کشیده می‌شود و موضوعات متصل به آن تغییر طول می‌دهند (بدون جابه‌جایی کامل).

شباهت: هدف و اسم دستورها مانند اتوکد است. تفاوت: در سالیدورکز این ابزارها در منوی Tools > Sketch Tools هستند و اغلب با پنجره‌ی مدیریت ویژگی‌ها و پارامترها کار می‌کنند، ولی اتوکد از خط فرمان استفاده می‌کند؛ همچنین در سالیدورکز قیدها بر نتیجه اثر می‌گذارند و ممکن است حرکت را محدود کنند.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۴۸ صفحه ۱۰۷ پرسش

به نظر شما چه عامل یا قیدی موجب شده است که شکل سمت راست بعد از تغییر اندازه، هندسه‌ی خود را حفظ کند؟

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

...چرا در اسکچ سمت چپ باید موقعیت سوراخ را مجدداً تعریف کرد؟

در شکل سمت راست از قیدهای هندسی مناسب مانند هم‌مرکزی یا انطباق نقطه‌ی مرکز دایره بر نقطه‌ی میانی (Midpoint) یا تقارن (Symmetric) و تساوی (Equal) استفاده شده است؛ پس با تغییر اندازه‌ی مستطیل، دایره همواره در وسط می‌ماند.

در اسکچ سمت چپ موقعیت سوراخ فقط با اندازه‌های عددی (مثلاً نصف طول و عرض فعلی) تعریف شده و به وسط مستطیل مقید نیست؛ وقتی ابعاد مستطیل عوض شود، اندازه‌ی ثابت دایره از لبه تغییر نمی‌کند و دیگر در وسط قرار نمی‌گیرد، بنابراین باید اندازه‌ها دوباره محاسبه و ویرایش شوند.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۴۹ صفحه ۱۱۱ پرسش

به تصاویر زیر دقت کنید. چه تفاوتی با هم دارند؟

حالت	رنگ	توضیح
Fully Defined	سیاه	اسکچ کاملاً مقید است و درجه‌ی آزادی ندارد
Under Defined	آبی	یک یا چند درجه‌ی آزادی دارد و باید قید یا اندازه افزود
Over Defined	زرد	بیش از حد قید یا اندازه دارد؛ قیدهای اضافی را باید حذف کرد
قیدهای غیرقابل حل	قرمز	قیدهای ناسازگار که نرم‌افزار نمی‌تواند حل کند

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

دانش فنی تخصصی ماشین‌ابزار دوازدهم - پودمان چهارم

روش‌های ساخت به کمک رایانه (CAM)

فهرست

۵۰ صفحه ۱۶۲ · فعالیت ۱ — حذف و بازگرداندن نوار ابزارها ۳۴

۵۱ صفحه ۱۷۲ · پرسش — افزایش ابعاد بلوک با Expansion ۳۴

۵۲ صفحه ۱۷۴ · فعالیت عملی ۱۰ — تفاوت Accept و Calculate در بلوک ۳۴

۵۳ صفحه ۱۸۵ · فعالیت عملی ۱۶ — فرزکاری شیار ۳۰ با ابزار ۲۰ و Thickness شعاعی ۶ ..... ۳۵

۵۴ صفحه ۱۸۸ · پرسش — نبودن مسیر ابزار روی سطح بالا و دیواره‌ها ۳۵

۵۵ صفحه ۲۰۰ · فعالیت عملی ۱۹ — ابزار ۲۰ با Thickness ۱۰ و شیار لوبیایی ۳۵

۵۶ صفحه ۲۰۵ · پرسش — تیک Ignore holes در Raster Flat Finishing ۳۶

۵۷ صفحه ۲۱۳ · فعالیت عملی ۲۴ — مقایسه‌ی Optimize Constant Z با 3D Offset ۳۶

۵۸ صفحه ۲۲۲ · فعالیت ۱ — نام فرایندهای ساخت ۳۶

۵۹ صفحه ۲۲۴ · تحقیق کنید — تفاوت DLP و SLA ۳۷

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۵۰ صفحه ۱۶۲ فعالیت ۱

نوار ابزارهایی که در بالا به آن اشاره شد را از محیط حذف و دوباره آن‌ها را برگردانید.

در پاورمیل از منوی View > Toolbar فهرست نوارهای ابزار باز می‌شود. برای حذف هر نوار ابزار (مثل Tool، Viewing، Mill View، Simulation) تیک کنار نام آن را برمی‌داریم تا از محیط ناپدید شود و برای برگرداندن دوباره همان گزینه را تیک می‌زنیم.

۵۱ صفحه ۱۷۲ پرسش

اگر عدد ۱۰ را در کادر Expansion وارد کنید، بلوک در تمام جهت‌های مثبت و منفی ۱۰ میلی‌متر بزرگ‌تر خواهد شد. (طول، عرض و ارتفاع هرکدام ۲۰ میلی‌متر افزایش می‌یابد. چرا؟)

چون مقدار Expansion در هر دو سمت مثبت و منفی هر محور اضافه می‌شود؛ یعنی ۱۰ میلی‌متر در سمت X+ و ۱۰ میلی‌متر در سمت X− (و همین‌طور برای Y و Z). پس هر بُعد بلوک ۱۰ + ۱۰ = ۲۰ میلی‌متر بیشتر می‌شود.

۵۲ صفحه ۱۷۴ فعالیت عملی ۱۰

دوباره دستور Block را اجرا کرده، طول و عرض و ارتفاع بلوک را مشاهده و یادداشت کنید. اکنون مقدار Max z را به ۱۸۵ تغییر دهید و بر روی دکمه‌ی Accept کلیک کنید و نتیجه‌ی کار را مشاهده و با مقادیر قبلی مقایسه کنید. دوباره دستور Block را اجرا و پس از وارد کردن عدد ۱۸۵ این بار بر روی دکمه‌ی Calculate کلیک کنید. نتیجه را با حالت قبل مقایسه کنید.

پرسش: در هنگام تعریف مجدد بلوک نباید سطحی از مدل در حالت انتخاب باشد. چرا؟

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

- با کلیک روی Accept فقط همان عددی که تایپ شده (Max Z = 185) روی بلوک اعمال می‌شود و بقیه‌ی ابعاد بدون تغییر می‌ماند؛ بنابراین بلوک فقط در راستای Z تغییر می‌کند.
- با کلیک روی Calculate نرم‌افزار بلوک را دوباره بر پایه‌ی ابعاد مدل (به اضافه‌ی مقدار Expansion) محاسبه می‌کند و عدد دستی ۱۸۵ نادیده گرفته یا بازنویسی می‌شود؛ پس ابعاد با نتیجه‌ی Accept فرق خواهد داشت.
- اگر سطحی از مدل در حالت انتخاب باشد، بلوک فقط براساس همان سطوح انتخاب‌شده محاسبه می‌شود و نه کل مدل؛ بنابراین بلوک ناقص و کوچک‌تر از لازم ساخته می‌شود.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۵۳ صفحه ۱۸۵ فعالیت عملی ۱۶

تحقیق کنید اگر بخواهیم شیاری به عرض ۳۰ میلی‌متر را با ابزار ۲۰ میلی‌متر فرزکاری کنیم، چنانچه Thickness شعاعی = ۶ mm وارد شود، آیا استراتژی قادر به انجام آن می‌باشد؟

خیر. مقدار Thickness شعاعی از هر دو طرف به قطر مؤثر ابزار اضافه می‌شود؛ یعنی نرم‌افزار قطر ابزار را 32 = 6 × 2 + 20 میلی‌متر فرض می‌کند که از عرض شیار (۳۰) بزرگ‌تر است. پس ابزار نمی‌تواند وارد شیار شود و مسیر ابزاری در آن ایجاد نمی‌شود (برای انجام کار باید Thickness کمتر از ۵ میلی‌متر باشد).

۵۴ صفحه ۱۸۸ پرسش

همان‌طورکه در شکل ۵۷ می‌بینید سطح بالایی و دیواره‌های کناری پایین هیچ مسیر ابزاری وجود ندارد و عملاً این قسمت‌ها براده‌برداری نشده است. فکر می‌کنید دلیل آن چیست؟

چون در این قسمت‌ها بلوک (مادّه‌ی خام) برای براده‌برداری وجود ندارد و مرکز ابزار نمی‌تواند از مرز بلوک بیرون برود؛ پس مسیر ابزار ایجاد نمی‌شود. برای ماشین‌کاری این بخش‌ها باید ابعاد بلوک را با دستور Block (و فقط به‌صورت نرم‌افزاری) بزرگ‌تر کرد.

۵۵ صفحه ۲۰۰ فعالیت عملی ۱۹

فعالیت ۱۸ را این بار با همان ابزار ۲۰ سرتخت و Thickness = ۱۰ انجام دهید. آیا شیار لوبیایی ماشین‌کاری می‌شود؟ (آیا این ابزار قادر به ایجاد شیار می‌باشد؟) چرا؟

خیر. با Thickness = 10 قطر مؤثر ابزار برابر 40 = 10 × 2 + 20 میلی‌متر می‌شود، یعنی همان وضعیت ابزار ۴۰ میلی‌متری که به‌دلیل بزرگی از شیار لوبیایی عبور نمی‌کند. پس نرم‌افزار به داخل شیار وارد نمی‌شود و مسیری برای آن ایجاد نمی‌کند.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۵۶ صفحه ۲۰۵ پرسش

اگر تیک گزینه‌ی Ignore holes را بردارید ابزار هنگام رسیدن به حفره‌ها مسیر خود را تغییر می‌دهد. ضمناً در این حالت ابزار وارد شیار نمی‌شود. چرا؟

وقتی Ignore holes فعال نباشد، نرم‌افزار حفره‌ها را به‌عنوان مانع می‌بیند و مسیر ابزار را دور آن‌ها می‌برد تا برخورد نکند. ابزار نیز چون قطر آن (۲۰) با Thickness و فاصله‌های ایمن از عرض شیار بزرگ‌تر یا برابر است و استراتژی فقط سطوح افقی هم‌ارتفاع را ماشین‌کاری می‌کند، به کف شیار که در سطح پایین‌تری است وارد نمی‌شود.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۵۷ صفحه ۲۱۳ فعالیت عملی ۲۴

در مثال بالا به‌جای استراتژی Optimize... از استراتژی 3D Offset استفاده و نتیجه را با هم مقایسه کنید.

- 3D Offset Finishing مسیر ابزار را با آفست‌های متوالی مرز مدل ایجاد می‌کند و گام (Stepover) در سطوح شیب‌دار در جهت نرمال سطح است؛ نتیجه برای سطوح کم‌شیب و منحنی خوب است ولی روی دیواره‌های تند یا قائم کیفیت و پوشش کمتری دارد.
- Optimize Constant Z Finishing ترکیب Constant Z و 3D Offset است: سطوح شیب‌دار تند را با گام ثابت عمقی و سطوح کم‌شیب را با آفست سه‌بعدی ماشین می‌کند؛ بنابراین زبری یکنواخت‌تر، کیفیت سطح بهتر و نیاز به باند و استراتژی‌های ترکیبی کمتر است.
- نتیجه: برای قطعه‌ای که هم دیواره‌ی تند و هم سطح کم‌شیب دارد، Optimize Constant Z نتیجه‌ی بهتر و کامل‌تری می‌دهد.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۵۸ صفحه ۲۲۲ فعالیت ۱

به کمک هنرآموز خود نام فرآیندهای ساخت زیر را بنویسید.

روش‌های تولید رایج در صنعت که در تصاویر آمده است (از راست به چپ): Casting ریخته‌گری، Forging فورج (آهنگری)، Rolling نورد، Extrusion اکستروژن (روزن‌رانی)، Drawing کشش، Sheet metal forming شکل‌دهی ورق؛ و انواع روش‌های ماشین‌کاری (تراشکاری، فرزکاری، سوراخ‌کاری و ...).

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۵۹ صفحه ۲۲۴ تحقیق کنید

با استفاده از منابع معتبر تفاوت تکنولوژی DLP با تکنولوژی SLA را بیان کنید.

ویژگی	SLA	DLP
منبع نور	لیزر فرابنفش (UV)	پروژکتور دیجیتال (نور معمولی)
روش پخت رزین	لیزر نقطه‌به‌نقطه روی سطح هر لایه حرکت می‌کند	تمام لایه با یک بار تابش (به‌صورت تصویر) پخته می‌شود
سرعت	کندتر (به‌ویژه برای لایه‌های بزرگ)	سریع‌تر
دقت	بسیار بالا (قطر لکه‌ی لیزر)	بالا (وابسته به پیکسل‌های پروژکتور)
کاربرد	نمونه‌های دقیق، مدل‌های بزرگ	جواهرسازی، دندان‌پزشکی، قطعات ریز

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

دانش فنی تخصصی ماشین‌ابزار دوازدهم - پودمان پنجم

کسب اطلاعات فنی

فهرست

۶۰ صفحه ۲۳۷ · فعالیت ۱ — معرفی واژه‌نامه‌های عمومی و تخصصی ۴۰

۶۱ صفحه ۲۳۸ · فعالیت ۲ — کتاب‌های ماشین‌ابزار و منابع مرجع ۴۰

۶۲ صفحه ۲۳۸ · فعالیت ۳ — مجله‌های ماشین‌ابزار ۴۱

۶۳ صفحه ۲۳۸ · فعالیت ۴ — استانداردهای براده‌برداری ۴۱

۶۴ صفحه ۲۳۹ · فعالیت ۵ — دانلود استاندارد میز نقشه‌کشی ۴۱

۶۵ صفحه ۲۴۱ · فعالیت ۶ — ترجمه‌ی van diffuser و die pipe ۴۲

۶۶ صفحه ۲۴۲ · فعالیت ۷ — ترجمه‌ی نام ابزارها ۴۳

۶۷ صفحه ۲۴۳ · فعالیت ۸ — معنی اصطلاحات ۴۴

۶۸ صفحه ۲۴۳ · فعالیت ۹ — قسمت‌های مرغک دستگاه تراش ۴۴

۶۹ صفحه ۲۴۴ · فعالیت ۱۱ — نام‌های انگلیسی قسمت‌های دستگاه دریل و پرسش‌ها ۴۵

۷۰ صفحه ۲۴۵ · فعالیت ۱۲ — ترجمه‌ی قسمت‌های دستگاه تراش ۴۶

۷۱ صفحه ۲۴۶ · فعالیت ۱۳ — استخراج اطلاعات از پلاک دستگاه ۴۶

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۷۲ صفحه ۲۴۶ · فعالیت ۱۴ — پلاک دستگاه تراش کارگاه ۴۷

۷۳ صفحه ۲۴۷ · فعالیت ۱۵ — چارت فرایندهای تولید ۴۷

۷۴ صفحه ۲۴۸ · فعالیت ۱۶ — انتخاب متن مناسب شکل و ترجمه ۴۸

۷۵ صفحه ۲۴۸ · فعالیت ۱۷ — نسبت مایع خنک‌کننده ۴۸

۷۶ صفحه ۲۴۹ · فعالیت ۱۸ — نام‌گذاری و موقعیت نماها ۴۸

۷۷ صفحه ۲۴۹ · فعالیت ۱۹ — علامت هشدار مناسب ۴۹

۷۸ صفحه ۲۵۰ · فعالیت ۲۰ — قسمت‌های کولیس ۴۹

۷۹ صفحه ۲۵۰ · فعالیت ۲۱ — خواندن مقدار کولیس ۵۰

۸۰ صفحه ۲۵۱ · فعالیت ۲۲ — براده‌های قابل کنترل ۵۰

۸۱ صفحه ۲۵۲ · فعالیت ۲۳ — ترجمه‌ی چارت ۵۰

۸۲ صفحه ۲۵۳ · فعالیت ۲۴ — پرسش‌های ایمنی و روغن‌کاری ۵۱

۸۳ صفحه ۲۵۴ · فعالیت ۲۵ — ترتیب چک‌لیست قبل از فرزکاری ۵۲

۸۴ صفحه ۲۵۵ · فعالیت ۲۶ — ترجمه‌ی متن شیارزنی پیشانی ۵۳

۸۵ صفحه ۲۵۵ · فعالیت ۲۷ — ترجمه‌ی متن سنگ‌زنی دقیق ۵۳

۸۶ صفحه ۲۵۶ · فعالیت ۲۸ — ترجمه‌ی متن ماشین‌کاری با پرتو الکترون ۵۴

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۶۰ صفحه ۲۳۷ فعالیت ۱

با جست‌وجو در منابع معتبر ۳ واژه‌نامه‌ی عمومی و ۳ واژه‌نامه‌ی تخصصی را معرفی کنید.

واژه‌نامه‌ی عمومی	واژه‌نامه‌ی تخصصی
Google Translate (ترجمه‌ی واژه و متن به بیش از ۱۰۰ زبان)	فرهنگ مصور لغات فنی (چاپی)
Longman Dictionary	واژه‌نامه‌ی مهندسی مکانیک
Oxford Dictionary	واژه‌نامه‌ی تخصصی ماشین‌ابزار و ساخت و تولید (انگلیسی به فارسی)

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۶۱ صفحه ۲۳۸ فعالیت ۲

نام ۱۰ کتاب را که در موضوع ماشین‌ابزار نوشته شده است پیدا کنید و مشخص کنید کدام‌یک مرجع هستند.

1. ماشین‌های ابزار (کتاب‌های درسی رشته‌ی ماشین‌ابزار)
2. تکنولوژی ماشین‌ابزار
3. اصول ماشین‌کاری و تراشکاری
4. فرزکاری و فرزهای صنعتی
5. خودآموز ماشین‌کاری CNC با پاورمیل
6. کتاب راهنمای ماشین‌کاری Machinery's Handbook (مرجع)
7. Machine Tool Practices
8. Manufacturing Processes
9. Fundamentals of Modern Manufacturing
10. CNC Programming Handbook

کتاب‌هایی مانند Machinery's Handbook که مطالب جدول‌ها، فرمول‌ها و استانداردها را به‌صورت مرجع برای مراجعه‌ی مکرر گردآوری کرده‌اند، «کتاب مرجع» به شمار می‌آیند و کتاب‌های آموزشی درسی مرجع محسوب نمی‌شوند.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۶۲ صفحه ۲۳۸ فعالیت ۳

نام ۵ مجله که در موضوع ماشین‌ابزار چاپ می‌شوند را پیدا کنید. درجه‌ی علمی مجله‌ها را بیان کنید.

1. مجله‌ی «مهندسی ساخت و تولید» — علمی-پژوهشی
2. «مدل‌سازی در مهندسی» — علمی-پژوهشی
3. «مهندسی مکانیک مدرس» — علمی-پژوهشی
4. «ماشین‌ابزار» (نشریه‌ی صنعتی) — علمی-ترویجی
5. «ساخت و تولید» (نشریه‌ی ترویجی صنعتی) — علمی-ترویجی

درجه‌ی علمی هر مجله را از سایت وزارت علوم و پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) بررسی کنید.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۶۳ صفحه ۲۳۸ فعالیت ۴

با جست‌وجو در منابع چند استاندارد به زبان فارسی یا انگلیسی در زمینه‌ی براده‌برداری ماشینی را پیدا کنید.

- ISO 286 — دستگاه انطباق و تولرانس اندازه‌ها
- ISO 2768 — تولرانس‌های عمومی
- ISO 1101 — تولرانس‌های هندسی
- ISO 6983 — برنامه‌نویسی کد G در ماشین‌های CNC
- ISO 3685 — آزمون عمر ابزار تراشکاری
- ISO 8688 — آزمون عمر ابزار فرزکاری

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۶۴ صفحه ۲۳۹ فعالیت ۵

با مراجعه به وب‌گاه مؤسسه‌ی استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، شماره و فایل استاندارد میز نقشه‌کشی را دانلود کنید و به همراه گزارش‌کار تحویل دهید.

به نشانی www.isiri.gov.ir مراجعه کنید، در بخش جست‌وجوی استانداردها عبارت «میز نقشه‌کشی» را وارد کنید، شماره‌ی استاندارد و فایل آن را دریافت کرده و همراه گزارش‌کار (نشانی سایت، شماره‌ی استاندارد، عنوان و سال تدوین) به هنرآموز تحویل دهید. این فعالیت جست‌وجوی عملی است و شماره‌ی استاندارد را باید خودتان از سایت بنویسید.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۶۵ صفحه ۲۴۱ فعالیت ۶

ترجمه‌ی کلمه‌ی van diffuser و die pipe را با استفاده از Google translate یا سایر نرم‌افزارهای ترجمه‌ی آفلاین استخراج کنید و نتایج را با واژه‌نامه‌های تخصصی مقایسه کنید.

پرسش: آیا معنی این دو واژه در سایر واژه‌نامه‌های تخصصی با هم تفاوت دارند؟ با آوردن دلیل.

واژه	ترجمه‌ی ماشینی (به‌صورت تحت‌اللفظی)	ترجمه‌ی تخصصی
van diffuser	پخش‌کننده‌ی ون / وانت	پره‌ی پخش‌کننده (دیفیوزر پره‌دار)
die pipe	لوله‌ی مرگ / قالب لوله	قالب لوله‌ی اکستروژن

بله، تفاوت دارند؛ زیرا معنای واژه به شاخه‌ی تخصصی بستگی دارد و ترجمه‌ی ماشینی تک‌تک کلمه‌ها را بدون توجه به اصطلاح بودن آن‌ها می‌آورد. باید اصطلاح را یک‌جا در واژه‌نامه‌ی تخصصی همان رشته (مکانیک/ ساخت و تولید) جست‌وجو کرد.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۶۶ صفحه ۲۴۲ **فعالیت ۷**

کلمات را به فارسی ترجمه، در صورتی که واژه‌ی انگلیسی دیگری برای ابزارها وجود دارد آن را بنویسید.

واژه‌ی انگلیسی	معنی فارسی	واژه‌ی انگلیسی دیگر
vernier caliper	کولیس ورنیه	Vernier gauge
Micrometer	میکرومتر	Micrometer caliper
feeler gauge	فیلر (شیم‌سنج)	Thickness gauge
file	سوهان	—
Protractor	نقاله	Angle gauge
Wrench	آچار	Spanner
Hacksaw	اره‌ی آهن‌بر	—
Scriber	خط‌کش‌کن (سوزن خط‌کش)	Marking tool
granite surface plate	صفحه‌ی صافی گرانیتی	—
Punch	سنبه‌نشان (پونس)	Center punch
compass	پرگار	Divider
Drill	مته	Drill bit
Center drill	مته‌ی center	Spotting drill
External thread cutting (screw threading die)	حدیده‌ی رزوه‌ی خارجی	Die
Internal thread cutting, Tapping	قلاویز (رزوه‌ی داخلی)	Tap

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۶۷ صفحه ۲۴۳ فعالیت ۸

معنی اصطلاحات زیر را بنویسید.

اصطلاح انگلیسی	فارسی	اصطلاح فارسی	انگلیسی
Loose	شُل، آزاد	سه‌نظام	Chuck (three-jaw chuck)
Plug gauge	کالیبر انگشتی (میل‌کالیبر)	مرغک	Tailstock center / Dead center
Plug fitting	اتصال درپوش (رابط)	گیره	Vise
Pitch of chain	گام زنجیر	فرزکاری	Milling
Hatch	هاشور / دریچه	تراشکاری	Turning
Reamer	برقو	دستگاه تراش	Lathe
Rattail file	سوهان دم‌موشی	—	—
Nut	مهره	—	—

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۶۸ صفحه ۲۴۳ فعالیت ۹

قسمت‌های مختلف مرغک یک دستگاه تراش روی شکل مشخص شده است. جدول را کامل کنید.

نام فارسی	نام انگلیسی
محور مرغک	Spindle (Quill)
اهرم قفل‌کننده‌ی مرغک	Tailstock clamp lever
حلقه‌ی تنظیم مدرج	Graduated adjusting ring
فلکه‌ی مرغک	Handwheel
اهرم قفل‌کننده‌ی محور	Spindle lock lever
پیچ تنظیم	Adjusting screw

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۶۹ صفحه ۲۴۴ فعالیت ۱۱

نام انگلیسی قسمت‌های مشخص‌شده‌ی دستگاه دریل را از منابع تخصصی استخراج و در محل مناسب بنویسید.

۱ـ آیا واژه‌ها درست انتخاب شده‌اند؟ ۲ـ در بین واژه‌های استخراج‌شده‌ی شما با سایر هنرجویان تفاوت وجود دارد؟ ۳ـ دلیل این تفاوت‌ها چیست؟

نام انگلیسی	ترجمه‌ی فارسی
Spindle	محور اصلی (اسپیندل)
Quill	غلاف محور
Quill lock	قفل غلاف
Quill stop	توقف‌دهنده‌ی غلاف
Quill feed handle	دسته‌ی پیشروی غلاف
Manual feed handwheel	فلکه‌ی پیشروی دستی
Variable speed dial	صفحه‌ی تنظیم سرعت متغیر
High/low range switch	کلید دامنه‌ی سرعت زیاد/کم
Spindle brake	ترمز محور
Micrometer adjusting nut	مهره‌ی تنظیم میکرومتری عمق

قرار دادن حرف/شماره‌ی هر نام روی شکل به تصویر کتاب وابسته است و در اینجا امکان‌پذیر نیست؛ جدول بالا فقط ترجمه‌ی نام‌ها را می‌دهد.

1. بله، اگر از واژه‌نامه‌ی تخصصی مکانیک استفاده شده باشد درست‌اند.
2. ممکن است برخی واژه‌ها در بین هنرجویان فرق داشته باشد.
3. چون یک قسمت در منابع و کارخانه‌های سازنده‌ی مختلف با نام‌های هم‌معنی متفاوت (مثلاً Quill یا Spindle sleeve) آورده می‌شود و هر فرد از واژه‌نامه‌ی متفاوتی استفاده می‌کند.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۷۰ صفحه ۲۴۵ فعالیت ۱۲

قسمت‌های مشخص‌شده‌ی دستگاه تراش را ترجمه و در جدول بنویسید.

نام فارسی	نام انگلیسی
ریل‌ها	Ways
محور اصلی (سه‌نظام)	Spindle / Chuck
جعبه‌دنده‌ی محور اصلی (هدستاک)	Headstock
مرغک	Tailstock
سوپورت طولی (کالسکه)	Carriage
سوپورت عرضی	Cross slide
سوپورت فوقانی	Compound rest
ابزارگیر	Tool post
بدنه (پایه)	Bed / Base
میله‌ی راهنما (لید اسکرو)	Lead screw

نام قسمت‌هایی که روی شکل ۶ نشان داده شده در دست نیست؛ جدول بالا نام‌های رایج اجزای دستگاه تراش است.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۷۱ صفحه ۲۴۶ فعالیت ۱۳

اطلاعات دستگاه‌ها را از پلاک‌های زیر (شکل ۷) استخراج کنید.

از روی هر پلاک این موارد را بنویسید: نام سازنده و کشور، مدل دستگاه، شماره‌ی سریال، تاریخ ساخت، توان موتور، ولتاژ و فرکانس، دور موتور و حداکثر ظرفیت (مثلاً قطر مته یا طول حرکت). چون شکل پلاک‌ها در دست نیست، مقادیر پلاک‌ها قابل درج نیست.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۷۲ صفحه ۲۴۶ فعالیت ۱۴

اطلاعات پلاک‌های نصب‌شده روی دستگاه تراش موجود در کارگاه را استخراج و به هنرآموز خود تحویل دهید.

این فعالیت عملی است؛ پلاک دستگاه تراش کارگاه را بخوانید و مدل، شماره‌ی سریال، تاریخ ساخت، سازنده، توان و دور محور، حداکثر قطر و طول کار را یادداشت کنید و تحویل دهید.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۷۳ صفحه ۲۴۷ فعالیت ۱۵

چارت را با استفاده از روش‌های تولید داده‌شده تکمیل کنید و سپس ترجمه‌ی فارسی آن را در چارت بعدی بنویسید.

فرایندهای تولید (Manufacturing processes)

گروه	روش‌ها (انگلیسی ← فارسی)
Deforming (شکل‌دهی)	Forging آهنگری، Rolling نورد، Extrusion اکستروژن، Bar drawing کشش میله، Wire drawing کشش سیم
Casting (ریخته‌گری)	Sand casting ماسه‌ای، Permanent mold قالب دائم، Die casting تحت فشار، Investment ریخته‌گری دقیق، Centrifugal گریز از مرکز
Sheet metal (ورق‌کاری)	Bending خم‌کاری، Punching سوراخ‌کاری، Blanking برش‌دادن شکل، Drawing کشش عمیق، Shearing برش، Spinning ورق‌گردانی
Polymer process (فرایند پلیمر)	Extrusion اکستروژن، Blow molding قالب‌گیری دمشی، Compression molding قالب‌گیری فشاری، Injection molding قالب‌گیری تزریقی، Thermoforming، Transfer molding
Machining (ماشین‌کاری)	Turning تراشکاری، Facing پیشانی‌تراشی، Boring داخل‌تراشی، Drilling سوراخ‌کاری، Milling فرزکاری، Planing رنده‌کاری، Sawing اره‌کاری، Grinding سنگ‌زنی، ECM, EDM ماشین‌کاری الکتروشیمیایی و جرقه‌ای
Finishing (پرداخت)	Polishing پرداخت، Honing هونینگ، Anodizing آنودایزینگ، Plating آب‌کاری، Painting رنگ‌کاری
Assembly (مونتاژ)	Welding جوشکاری، Brazing لحیم سخت، Soldering لحیم نرم، Bonding چسب‌کاری، Riveting پرچ‌کاری

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۷۴ صفحه ۲۴۸ **فعالیت ۱۶**

شکل زیر چگونگی حمل صحیح مواد خام را نشان می‌دهد. کدام متن (جدول A و B) با شکل مرتبط است؟ ترجمه کنید.

- متن A: «دو نفر میله‌های بلند را با دست حمل می‌کنند و از آسیب رسیدن لبه‌ی جلویی به افراد و اشیا جلوگیری می‌کنند.»
- متن B: «برای حمل میله‌های سنگین از جرثقیل و زنجیر (قلاب) استفاده کنید، در حالی که یک دستیار به کنترل میله‌ی فلزی کمک می‌کند.»

تعیین این‌که کدام متن با شکل مرتبط است به تصویر کتاب بستگی دارد: اگر شکل حمل با جرثقیل را نشان می‌دهد، متن B و اگر حمل دستی را نشان می‌دهد، متن A درست است.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۷۵ صفحه ۲۴۸ **فعالیت ۱۷**

متن را به دقت مطالعه و به پرسش‌ها پاسخ دهید: ۱ـ موضوع اصلی متن چیست؟ ۲ـ مفهوم general shop چیست؟ ۳ـ نسبت روغن به آب در فرزکاری؟ ۴ـ نسبت روغن به آب در سنگ‌زنی؟

1. موضوع اصلی متن: آشنایی با نسبت‌های مناسب رقیق‌سازی مایع خنک‌کاری (کولنت) برای کاربردها و فلزات مختلف.
2. General shop ratio یعنی نسبت عمومی کارگاه، که برای بیشتر محصولات حدود ۴۰ به ۱ (۴۰ قسمت آب به ۱ قسمت روغن) است.
3. در فرزکاری حدود ۲۵ به ۱.
4. در سنگ‌زنی حدود ۴۵ به ۱.

در ترجمه‌ی خلاصه‌ی متن: نسبت عمومی کارگاه حدود ۴۰ به ۱ است ولی هر کاربرد ممکن است نسبت دقیق خودش را بخواهد؛ زیاد بودن روغن فایده‌ای ندارد و فقط هزینه می‌برد، کم بودن آن کارایی را کم می‌کند و باعث زنگ‌زدگی ماشین می‌شود؛ فولاد را می‌توان با مخلوط رقیق‌تر از تیتانیوم برش داد.

۷۶ صفحه ۲۴۹ **فعالیت ۱۸**

متن را به دقت مطالعه و به پرسش‌ها پاسخ دهید: ۱ـ موضوع اصلی متن؟ ۲ـ شرایط نماها؟ ۳ـ تعداد نماهای استاندارد؟ ۴ـ منظور از mutually perpendicular؟ ۵ـ خلاصه‌ی متن را به فارسی بنویسید.

1. نام‌گذاری و موقعیت نسبی نماها.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

2. هر جسم را می‌توان محصور در شش صفحه‌ی دوبه‌دو عمود بر هم تصور کرد و نماها در راستای عمود بر این صفحات دیده می‌شوند.

3. شش نما.

4. «دوبه‌دو (متقابلاً) عمود بر هم».

5. جسمی که در فضا قرار دارد، با شش صفحه‌ی متعامد احاطه می‌شود و از شش جهت عمود بر این صفحات شش نما به دست می‌آید: نمای روبه‌رو (a)، نمای از بالا (b)، نمای از چپ (c)، نمای از راست (d)، نمای از پایین (e) و نمای از پشت (f).

۷۷ صفحه ۲۴۹ **فعالیت ۱۹**

علامت هشدار مناسب این متن را از کتاب همراه هنرجو استخراج و در محل مشخص‌شده قرار دهید.

.KEYPOINT: Never reach under, or worse, walk under a heavy object during a lift

ترجمه: «نکته‌ی کلیدی: هنگام بلند کردن، هرگز دست خود را زیر جسم سنگین نبرید و بدتر از آن، از زیر آن عبور نکنید.» علامت مناسب، علامت «خطر سقوط بار معلق / عبور نکنید زیر بار» از کتاب همراه هنرجو است.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۷۸ صفحه ۲۵۰ **فعالیت ۲۰**

قسمت‌های مختلف یک کولیس روی شکل ۹ با شماره مشخص شده است. شماره‌ی هر قسمت را در جای خالی بنویسید.

نام انگلیسی	ترجمه
Inside jaws	فک‌های اندازه‌گیری داخلی
Outside jaws	فک‌های اندازه‌گیری خارجی
Main scale (inch)	خط‌کش اصلی اینچی
Main scale (mm)	خط‌کش اصلی میلی‌متری
Vernier scale (inch)	ورنیه‌ی اینچی
Vernier scale (0.1 mm)	ورنیه‌ی میلی‌متری
Retainer	پیچ قفل‌کن
Depth probe	ساق عمق‌سنج

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

شماره‌ی هر قسمت روی شکل ۹ به تصویر کتاب وابسته است؛ در اینجا فقط ترجمه‌ی توضیح‌ها داده شد.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۷۹ صفحه ۲۵۰ فعالیت ۲۱

خواسته‌ی زیر شکل ۱۰ را انجام دهید: Read this caliper setting.

مقدار کولیس = (عددی از خط‌کش اصلی که صفر ورنیه از آن گذشته) + (شماره‌ی خطی از ورنیه که با یکی از خطوط خط‌کش اصلی منطبق است × دقت کولیس). چون شکل ۱۰ در دست نیست، عدد نهایی قابل محاسبه نیست.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۸۰ صفحه ۲۵۱ فعالیت ۲۲

۱ـ مزایای براده‌های قابل کنترل چیست؟ ۲ـ معایب براده‌های غیرقابل کنترل کدام‌اند؟ ۳ـ چارت را به فارسی ترجمه کنید.

1. براده‌ی قابل کنترل به‌راحتی از محل کار خارج و جمع می‌شود، به قطعه و ابزار آسیب نمی‌زند، کیفیت سطح خوب می‌ماند، خطر برای اپراتور کم است و مایع خنک‌کننده به‌خوبی به محل برش می‌رسد.
2. براده‌ی غیرقابل کنترل (طویل و پیچ‌خورده) دور قطعه و ابزار می‌پیچد، سطح کار را خراب می‌کند، ابزار را می‌شکند، خطر آسیب به دست اپراتور دارد، مانع خنک‌کاری می‌شود و حذف آن زمان‌بر است.
3. چارت در دست نیست؛ معمولاً انواع براده (پیوسته، ناپیوسته، لبه‌ی انباشته) و راه‌های کنترل را نشان می‌دهد.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

۸۱ صفحه ۲۵۲ فعالیت ۲۳

۱ـ موضوع چارت چیست؟ ۲ـ چارت را ترجمه کنید.

چارت تصویر کتاب است و متن آن در فایل نیامده؛ بنابراین پاسخ دقیق ممکن نیست. با توجه به فعالیت‌های هم‌جوار، موضوع احتمالاً شکل‌ها و زاویه‌های براده یا ابزار برش است.

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۸۲ صفحه ۲۵۳ فعالیت ۲۴

با توجه به متن سمت چپ به پرسش‌های مربوط به آن پاسخ دهید.

1. چرا نباید از گیره‌ی دریل برای دستگاه فرز استفاده کرد؟ — چون گیره‌ی دریل فقط برای نیروی عمودی طراحی شده و در فرزکاری نیروی جانبی (side thrust) به قطعه وارد می‌شود و گیره نمی‌تواند آن را تحمل کند.
2. سیستم روغن‌کاری دستگاه تراش — دو سیستم دارد: یکی برای ریل‌ها با روغن غلیظ ریل (way lube) و دیگری برای محور اصلی و جعبه‌دنده با روغن محور (spindle oil).
3. ریل‌های دستگاه تراش — با روغن غلیظ مخصوص ریل روغن‌کاری می‌شوند.
4. اگر نکته‌ی ایمنی میله‌های بلند رعایت نشود، انتهای میله که از هدستاک بیرون آمده می‌چرخد و مهار نشده است، می‌تواند خم شود، ضربه بزند و خطر جدی برای اپراتور و اطرافیان ایجاد کند.
5. تفاوت تصحیح (truing) و تیزکردن (dressing) چرخ سنگ — truing برگرداندن شکل چرخ و صفر شدن لنگی با ابزار الماسه است و dressing تیز کردن مجدد چرخ برای برش بهتر؛ در عمل این دو یک کار هستند.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۸۳ صفحه ۲۵۴ فعالیت ۲۵

در جدول زیر چک‌لیست کنترل مراحل قبل از فرزکاری قطعه به‌طور نامنظم آمده است. ترتیب مراحل را با شماره از ۱ تا ۱۰ مشخص کنید و ترجمه کنید.

ترتیب	مرحله	ترجمه
۱	Check all safety guards	بررسی همه‌ی حفاظ‌های ایمنی
۲	Mount and align the work-holding accessory	بستن و تراز کردن متعلقات نگه‌دارنده‌ی کار
۳	Bolt the work to the table using clamps	بستن قطعه روی میز با بست
۴	True the universal head (if equipped)	تنظیم کله‌گی یونیورسال (در صورت وجود)
۵	Align the spindle with the part datum's	هم‌محور کردن محور اصلی با مبدأ قطعه
۶	Mount the cutter	بستن ابزار برش
۷	Lock all unused axes including the quill lock/backlash compensator	قفل کردن محورهای بدون استفاده
۸	Calculate and select the RPM	محاسبه و انتخاب دور
۹	Calculate and select the feed rate	محاسبه و انتخاب پیشروی
۱۰	Test the coolant before starting the cut	آزمایش مایع خنک‌کننده قبل از شروع برش

این جواب ممکن است دقیق نباشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۸۴ صفحه ۲۵۵ فعالیت ۲۶

متن Face Grooving را با استفاده از واژه‌نامه ترجمه کنید.

شیارزنی پیشانی: روی دستگاه تراش دو نوع شیار ایجاد می‌شود. نوع اول شبیه برش با ابزار قطع است، یعنی شیاری روی سطح گرد بیرونی قطعه؛ و نوع دوم روی پیشانی (صورت) کار ایجاد می‌شود. ابزارهای شیارزنی قطر خارجی در شکل نوک مشابه ولی کوتاه‌تر از ابزارهای قطع هستند. ابزارهای شیارزنی پیشانی باید اندکی تغییر داده شوند و زاویه‌ی آزاد جانبی اضافه داشته باشند تا در انحنای بیرونی شیاری که ابزار ایجاد می‌کند جا شوند (شکل‌های ۱۲ و ۱۳). انتظار می‌رود تکرارپذیری عرض شیار تشکیل‌شده، که اغلب ویژگی بحرانی است، ۰٫۰۰۰۵ اینچ باشد. تکرارپذیری قطر به روش موقعیت‌دهی دستگاه تراش بستگی دارد و بین ۰٫۰۱ تا ۰٫۰۵ میلی‌متر است.

۸۵ صفحه ۲۵۵ فعالیت ۲۷

متن Precision grinding را با استفاده از واژه‌نامه ترجمه کنید.

سنگ‌زنی دقیق عملیاتی است که معمولاً بعد از تراشکاری، سوراخ‌کاری و فرزکاری انجام می‌شود. کیفیت سطح و دقت را بهبود می‌دهد و فلزی را که سختی آن بیشتر از توان ابزارهای استاندارد است شکل می‌دهد. سنگ‌زنی سطوحی به نرمی ۱۶ میکروواینچ با تولرانس‌های تکرارپذیر نزدیک ۰٫۰۰۳ میلی‌متر تولید می‌کند (شکل ۱۴). برداشتن فلز با چرخ سنگ با برش آن متفاوت به نظر می‌رسد و حتی «فرایند ساینده» نامیده می‌شود؛ ریشه‌ی لاتین abrade یعنی خراشیدن یا ساییدن و نه برش. دوغاب باقی‌مانده از سنگ‌زنی هیچ شباهتی به براده ندارد؛ گرد است یا اگر مایع خنک‌کننده باشد گِل. اما با نگاه دقیق، ذرات زائد براده‌های ریز همراه با دانه‌های ساینده‌ی شکسته و چسب جداشده از چرخ را نشان می‌دهند. پیش از جدا شدن این دانه‌ها، هر یک ابزار برش ریز با زاویه‌ی براده‌ی منفی و لبه‌ی تیز بودند که در هر دور یک براده می‌ساختند؛ ولی این یعنی گرمای بیرونی و درونی. در این‌جا گرما چنان زیاد است که فلزاتی که اکسید می‌شوند آتش می‌گیرند و جرقه ایجاد می‌شود (شکل ۱۵).

irantooshe.ir

۸۶ صفحه ۲۵۶ فعالیت ۲۸

متن Electron Beam Machining را با استفاده از واژه‌نامه ترجمه کنید.

ماشین‌کاری با پرتو الکترونی: این فرایند ماشین‌کاری بر اصل تبدیل انرژی جنبشی الکترون به انرژی گرمایی کار می‌کند. وقتی الکترون پرسرعت به قطعه‌کار برخورد می‌کند، انرژی جنبشی خود را به انرژی گرمایی تبدیل می‌کند. این انرژی گرمایی برای تبخیر ماده در سطح تماس به کار می‌رود. این فرایند در خلأ انجام می‌شود، وگرنه الکترون با ذرات هوا برخورد می‌کند و پیش از رسیدن به قطعه انرژی خود را از دست می‌دهد. این اصل اساسی ماشین‌کاری EBM است.

الگوی سوراخ‌هایی که با EBM ایجاد شده در شکل ۱۷ آمده است: جنس قطعه فولاد زنگ‌نزن، ضخامت ۰٫۲ میلی‌متر، قطر سوراخ ۰٫۰۹ میلی‌متر، چگالی سوراخ‌ها ۴۰۰۰ در هر سانتی‌مترمربع، فاصله‌ی سوراخ‌ها و ردیف‌ها ۰٫۱۶ میلی‌متر و زمان ایجاد هر سوراخ ۱۰ میکروثانیه.

این فایل توسط سایت ایران‌توشه تهیه شده است.

irantooshe.ir