








## وسایل اتصال دادن

میخ و پیست (انتخاب شده) 3.8 100 میخ مقوّل نرم برقی میخ مخروطی نوک الماسی  
 DIN EN 10230-1

DIN EN 10230-1	نوع	اندازه اسمی بر حسب میلی‌متر	طول بر حسب میلی‌متر	نوع مقابله	فرم مقوّل	نوع و قطر لوزی	سطح مقابله
<b>انتخاب / نوع / توضیح</b>							
فرم (انتخاب شده)				نوک			
فرم تخت کردن		الماسی نرم گری		 <p>1 سر 2 مقوّل یا شفت 3 طول 4 قطر a اندازه اسمی (میخ موجود)</p>			
بی مخروط		الماسی نرم گری					
فرم تخت میخ مخروطی		گرد یا مقوّل					
میخ گویزی گرد		نوک فلزی					
میخ گویزی بی‌قوله		تخت					
نوع		شکل		طول		نشان	
20/25/30/40/50 60/70/80/90/100 8/120/130/140 150/160/170 180/200/220 250/280/300		میخ شماره سویچ تخت گرد میخ DIN EN 10230-1	10/15/20/25 30/40/45/50 60/70/80/90 100/110/120 140/150/160 180/200/230	میخ مقوّل نرم برقی سویچ گرد DIN EN 10230-1			
10/15/20/25 30/40/45/50 60/70/80/90 100/110/120 140		میخ مقوّل نرم برقی سویچ گرد (آبرس)	15/20/25/30/35 40/45/50/55/60 65/75/80/90/95 100/125/130/150	میخ مقوّل نرم برقی سویچ گرد (آبرس) DIN EN 10230-1			
15/20/25/30/35 40/45/50/55/60 65/75/80/90 95/100/125		میخ مقوّل نرم برقی سویچ گرد (آبرس) DIN EN 10230-1	15/20/25/30/35/40 50/60/70/80/90 100/110/120 130/140/150	میخ مقوّل نرم برقی سویچ گرد (آبرس) DIN EN 10230-1			
15/20/25 30/40		میخ مقوّل نرم برقی سویچ گرد 32 DIN EN 10230-1	20/25/30/35/40 50/60/70/80/90 100/110/120 130/140/150	میخ مقوّل نرم برقی سویچ گرد 32 DIN EN 10230-1			
20/25/30/40 45/50/60/65 75/90/100 125/150	 	میخ شفت نرم برقی مخصوص سویچ گرد (آبرس)	20/25/30 35/40/50 60	میخ شفت نرم برقی مخصوص سویچ گرد (آبرس)			
40/50/60 70/80 90/100		میخ سویچ گرد DIN EN 10230-1	50/60/70 75/80/90 100	میخ سویچ گرد DIN EN 10230-1			
20-70		میخ DIN 18182	20/25/30/35 40/45/50/65 75/100	میخ تخت نرم برقی DIN EN 10230-1			
10/13/16 20/25		میخ سویچ فلزی DIN 1157	37-70	میخ سویچ فلزی DIN EN 10230-1			
38/70 90 A L		میخ سویچ فلزی DIN 61643	35/40/45/50 55/60/65/70 80/90	میخ سویچ فلزی DIN 18182			
30/35/50 65/80		میخ سویچ فلزی DIN 1158		میخ سویچ فلزی DIN 1158			
$h = 1.8 \cdot 25$ $f = 3 \cdot 100$		میخ تخت DIN 1143 82	38/70 90	میخ تخت DIN EN 10230-1			
میخها بر اساس DIN EN 10230-1 در انواع مختلف و با قطرهای مختلف و از طریق استاندارد تولید می‌شوند.			16/20/25 31/34/38 42/46	میخ تخت DIN 1159			

## فلزات

بیج های زودبیج (DIN 18182 انتخاب شده)				
فرم سر	علامت اختصاری	شکل با فرم	ماریج	اندازه ها بر حسب میلی متر
سر مخروطی	TN		دوگانه زیسته	$\varnothing$ 3.5, 4.0, 4.5
			دوگانه یا یک گانه	5, 5.5
سر تخت و اشرف دار	FN		دوگانه یا یک گانه	3.5, 4.3, 5, 5.5
سر مخروطی	TB		بیج ST 3.5 (DIN EN/SO1478)	3.5, 4.5, 5.5
سر تخت خرینه	SN		بیج ST 3.5 (DIN EN/SO1478)	3.5, 4.5, 5.5
سر گرد با فرم طبق (DIN ISO 7049)	LB		بیج ST 3.5 (DIN EN/SO1478)	9.5

یک قطر خارجی  
 اندازه اسمی  
 $\varnothing$

توپراجری

یک ماریجی

بیج فلانک (DIN 81 400)				
فرم فلانک	علامت اختصاری	شکل	اندازه بر حسب میلی متر	توضیح
فلانک ماشین	A		$\varnothing$ داخل 25, 35	سر پوشیده شده لب نیکل - لب گرم حیثی با 3 - مات
فلانک بدون لب یا لب	B C		$\varnothing$ داخل 24	آلومینوم پرداخت شده اندوز شده
بیج سرکج مایه دار	D		$l = 22$	فقط مس
بیج فلانک دار	فرم نشده		$l = 15, 140$	اندوز شده فولاد یا پوشش روی [فولاد روی اندوز]
بیج سرکج	فرم نشده		$l = 15, 150$	اندوز شده فولاد یا پوشش روی [فولاد روی اندوز]

بیج گوشواره ای				
گوشواره	شکل	اندازه بر حسب میلی متر	توضیح	فلانک گوشواره ای با معلقه ای
		6.3, 160, 30	فولاد روی اندوز مولا مصنوعی پوشش دار	

بیج پایه یا طبقه				
بیج	شکل	اندازه بر حسب میلی متر	توضیح	بیج طبقه یا پایه
		$d = M4, M12$ $l = 40, 120$	فولاد روی اندوز	

## انواع و اندازه اتصال‌ها (منتخب)

دوبل یا میخ چوبی			
قطر × طول بر حسب mm			
۵ × ۲۵	۸ × ۲۵	۱۲ × ۳۵	۱۶ × ۶۰
۵ × ۳۰	۸ × ۳۰	۱۲ × ۴۰	۱۶ × ۸۰
۵ × ۳۵	۸ × ۲۵	۱۲ × ۵۰	۱۶ × ۱۲۰
	۸ × ۴۰	۱۲ × ۶۰	۱۶ × ۱۴۰
	۸ × ۵۰	۱۲ × ۸۰	۱۶ × ۱۶۰
۶ × ۲۵	۱۰ × ۳۰	۱۴ × ۵۰	۱۸ × ۸۰
۶ × ۳۰	۱۰ × ۳۵	۱۴ × ۶۰	۱۸ × ۱۲۰
۶ × ۳۵	۱۰ × ۴۰	۱۴ × ۸۰	۱۸ × ۱۴۰
۶ × ۴۰	۱۰ × ۵۰	۱۴ × ۱۲۰	۱۸ × ۱۶۰
	۱۰ × ۶۰	۱۴ × ۱۴۰	

شماره	l × b × d	
۰	۴۵ × ۱۵ × ۴	۸
۱۰	۵۵ × ۱۹ × ۴	۱۰
۲۰	۶۰ × ۲۳ × ۴	۱۲

زبانۀ گونیایی – سه لایه	
ضخامت × پهنا	برای ضخامت
۱۰ × ۳	۸ + ۱۰
۱۲ × ۴	۱۳
۱۴ × ۵	۱۶
۱۶ × ۶	۱۹
۲۲ × ۸	۲۲

زبانۀ گونیایی – مواد مصنوعی	
ضخامت × پهنا	
۱۵ × ۲	

دوبل از مواد مصنوعی		
قطر × طول بر حسب mm		
۶ × ۲۵	۸ × ۳۰	۸ × ۴۰

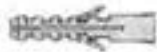
زبانۀ دوبل گونیایی – مواد مصنوعی	
قطر × طول بر حسب mm	
۶ × ۲۵	۸ × ۳۰

میخ

DIN ۱۱۵۱			DIN ۱۱۵۱	
سر تخت: A	سر خزینه: B		بی سر	
۱۰ d × ۱	۱۰ d × ۱		۱۰ d × ۱	
۹ × ۱۳	۱۸ × ۳۵	۳۱ × ۷۰	۱۰ × ۱۵	۲۲ × ۵۰
۱۰ × ۱۵	۲۰ × ۴۰	۳۱ × ۸۰	۱۲ × ۲۰	۲۲ × ۵۵
۱۲ × ۲۰	۲۲ × ۴۵	۳۴ × ۸۰	۱۴ × ۲۵	۲۵ × ۵۵
۱۴ × ۲۵	۲۲ × ۵۰	۳۴ × ۹۰	۱۶ × ۳۰	۲۵ × ۶۰
۱۶ × ۳۰	۲۵ × ۵۵	۳۸ × ۱۰۰	۱۸ × ۳۵	۲۸ × ۶۵
	۲۵ × ۶۰	۴۲ × ۱۰۰	۲۰ × ۴۰	۳۱ × ۸۰
	۲۸ × ۶۵	۴۲ × ۱۱۰	۲۲ × ۴۵	۳۴ × ۹۰
	۳۱ × ۶۵	۴۲ × ۱۲۰		۳۸ × ۱۰۰

پیچ

	قطر × طول بر حسب mm					
	۳/۰ × ۱۲	۳/۵ × ۱۶	۴/۰ × ۱۶	۴/۵ × ۲۰	۵/۰ × ۲۰	۶/۰ × ۴۰
۳/۰ × ۱۶	۳/۵ × ۲۰	۴/۰ × ۲۰	۴/۵ × ۲۵	۵/۰ × ۲۵	۶/۰ × ۵۰	
۳/۰ × ۲۰	۳/۵ × ۲۵	۴/۰ × ۲۵	۴/۵ × ۳۰	۵/۰ × ۳۰	۶/۰ × ۶۰	
۳/۰ × ۲۵	۳/۵ × ۳۰	۴/۰ × ۳۰	۴/۵ × ۳۵	۵/۰ × ۳۵	۶/۰ × ۷۰	
۳/۰ × ۳۰	۳/۵ × ۳۵	۴/۰ × ۳۵	۴/۵ × ۴۰	۵/۰ × ۴۰	۶/۰ × ۸۰	
۳/۰ × ۳۵	۳/۵ × ۴۰	۴/۰ × ۴۰	۴/۵ × ۴۵	۵/۰ × ۴۵	۶/۰ × ۹۰	
		۴/۰ × ۴۵	۴/۵ × ۵۰	۵/۰ × ۵۰	۶/۰ × ۱۰۰	
		۴/۰ × ۵۰	۴/۵ × ۶۰	۵/۰ × ۶۰	۶/۰ × ۱۲۰	
		۴/۰ × ۶۰		۵/۰ × ۷۰	۶/۰ × ۱۳۰	
				۵/۰ × ۸۰	۶/۰ × ۱۴۰	
				۵/۰ × ۹۰	۶/۰ × ۱۵۰	
				۵/۰ × ۱۰۰	۶/۰ × ۱۶۰	



رول پلاگ معمولی



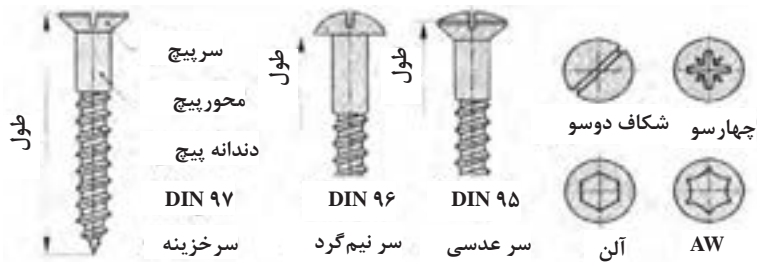
رول پلاگ قاب



رول پلاگ نصب روشویی

دوبل معمولی		دوبل قاب		مخصوص مونتاژ
∅ mm		∅ mm		طول mm
۴	۲/۰ - ۳/۰	۶	۴/۵	۱۰۰ ∅ ۶
۵	۲/۵ - ۴/۰	۸	۶/۰	۱۲۰ ∅ ۶
۶	۳/۵ - ۵/۰	۱۰	۷/۰	۱۴۰ ∅ ۶
۸	۴/۵ - ۶/۰			۱۶۰ ∅ ۶
۱۰	۶/۰ - ۸/۰			۱۷۰ ∅ ۶
۱۲	۸/۰ - ۱۰/۰			۱۸۰ ∅ ۶

## پیچ چوب (استاندارد ۷۹۹۷ - ۹۹۵ DIN)



## پیچ چوب (۹۷ - ۹۵ DIN) قطر × طول بر حسب mm

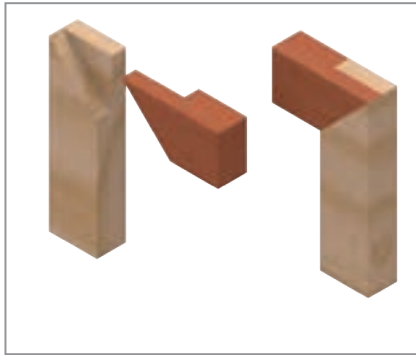
۲/۵ × ۱۰	۳/۰ × ۱۲	۳/۵ × ۱۶	۴/۰ × ۱۶	۴/۵ × ۲۵	۵/۰ × ۲۰	۶/۰ × ۶۰
۲/۵ × ۱۲	۳/۰ × ۱۶	۳/۵ × ۲۰	۴/۰ × ۲۰	۴/۵ × ۳۰	۵/۰ × ۲۵	۶/۰ × ۷۰
۲/۵ × ۱۶	۳/۰ × ۲۰	۳/۵ × ۲۵	۴/۰ × ۲۵	۴/۵ × ۳۵	۵/۰ × ۳۰	۶/۰ × ۸۰
۲/۵ × ۲۰	۳/۰ × ۲۵	۳/۵ × ۳۰	۴/۰ × ۳۰	۴/۵ × ۴۰	۵/۰ × ۳۵	
	۳/۰ × ۳۰	۳/۵ × ۳۵	۴/۰ × ۳۵	۴/۵ × ۴۵	۵/۰ × ۴۰	
	۳/۰ × ۳۵	۳/۵ × ۴۰	۴/۰ × ۴۰	۴/۵ × ۵۰	۵/۰ × ۴۵	
			۴/۰ × ۴۵	۴/۵ × ۶۰	۵/۰ × ۵۰	
			۴/۰ × ۵۰		۵/۰ × ۶۰	

## آشنایی با اتصالات چوبی و نحوه ترسیم آنها

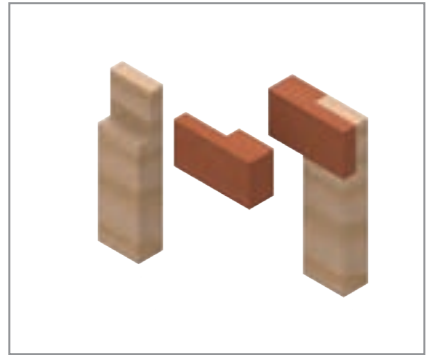
یکی از کاربردهای نقشه جزئیات، نمایش نحوه اتصالات است که اهمیت زیادی در ساخت و مونتاژ مصنوعات چوبی دارد؛ بنابراین در این قسمت، سعی شده که در حد نیاز، انواع اتصالات چوبی و نحوه ترسیم آنها نشان داده شود.

### اتصالات گوشه‌ای

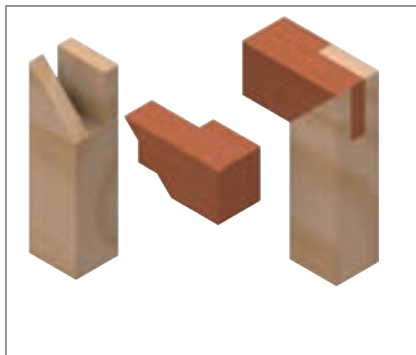
از این اتصالات، برای ساخت اجزایی مانند قاب، کشو (جعبه)، کلاف صندلی و... که قطعات تشکیل‌دهنده آن بایستی در گوشه کار به یکدیگر متصل شوند، استفاده می‌شود. همان‌طور که در شکل‌های زیر ملاحظه می‌کنید، اتصالات گوشه‌ای، ممکن است به صورت متعامد یعنی زاویه ۹۰ درجه و یا غیرمتعامد یعنی زوایایی کمتر یا بیشتر از ۹۰ درجه به یکدیگر متصل شوند.



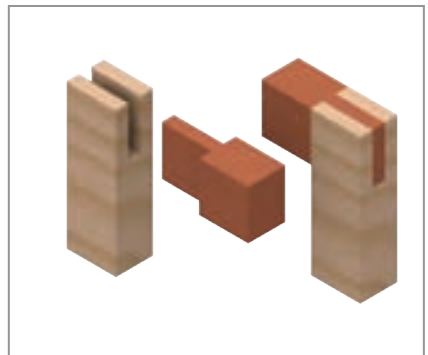
شکل ۲- اتصال گوشه‌ای نیم و نیم یک رو فارسی.



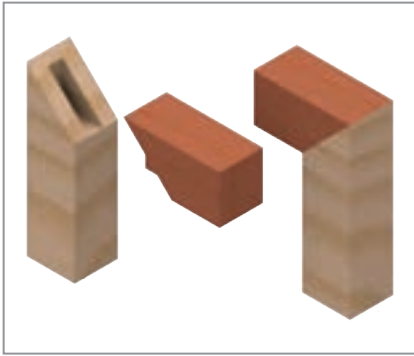
شکل ۱- اتصال گوشه‌ای نیم و نیم ساده.



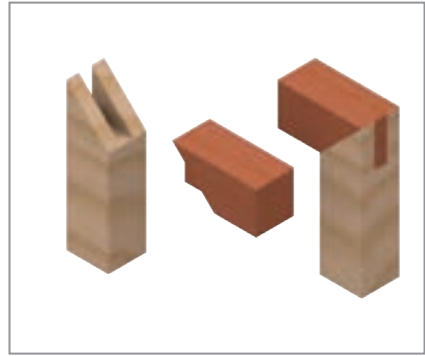
۴- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه یک رو فارسی.



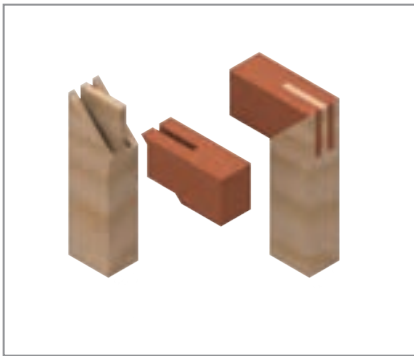
شکل ۳- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه ساده.



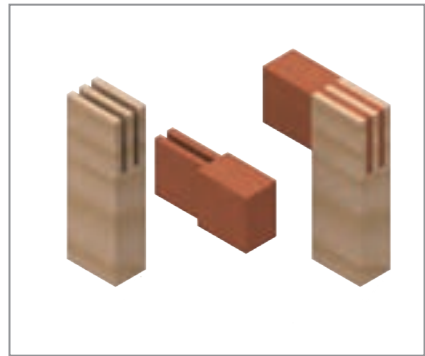
شکل ۶- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه دو رو فارسی مخفی



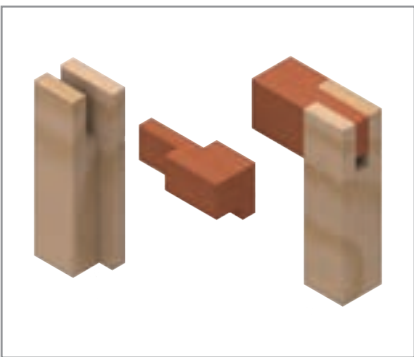
شکل ۵- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه دو رو فارسی.



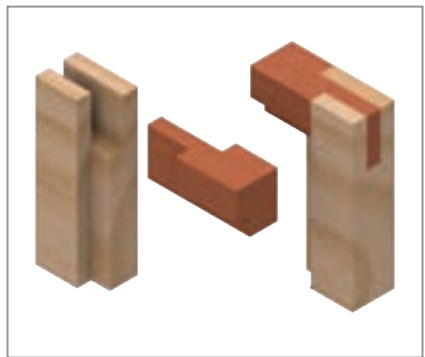
شکل ۸- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه دو تایی دو رو فارسی.



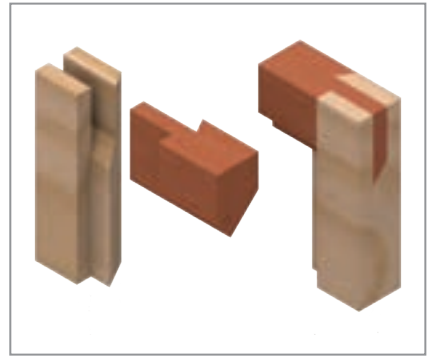
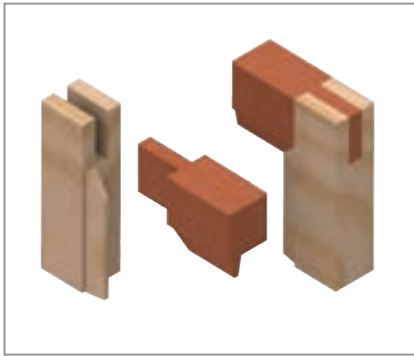
شکل ۷- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه دو تایی فارسی.



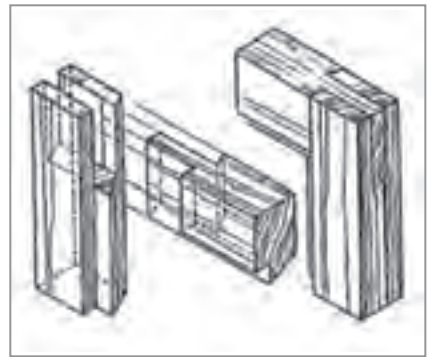
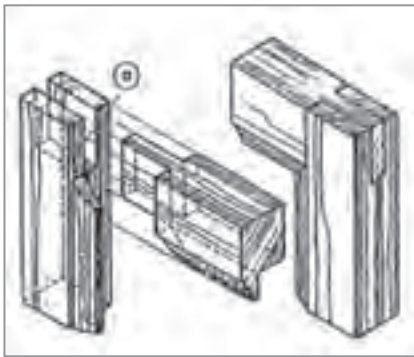
شکل ۱۰- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه ساده با دوراهه داخلی بزرگ.



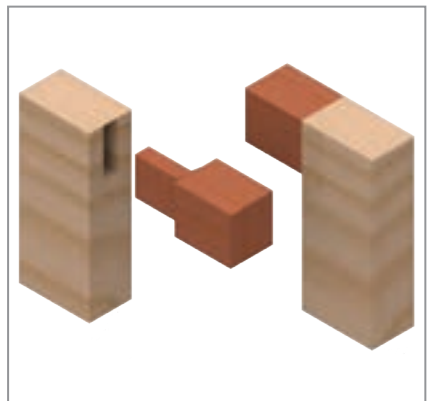
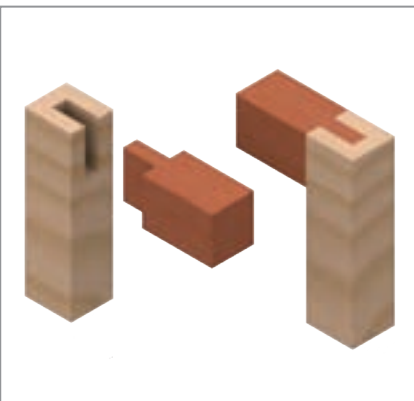
شکل ۹- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه ساده با دوراهه داخلی کوچک.



شکل ۱۱- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه ساده با دوراهه و پنخ فارسی.

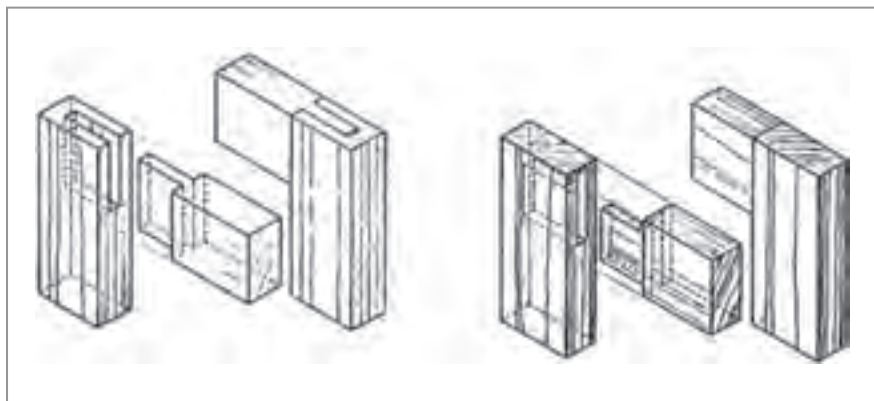


شکل ۱۲- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه ساده با ابزار (پروفیل) داخلی. پروفیل باید به صورت فارسی بریده و در قطعه فاق درآورده شود.

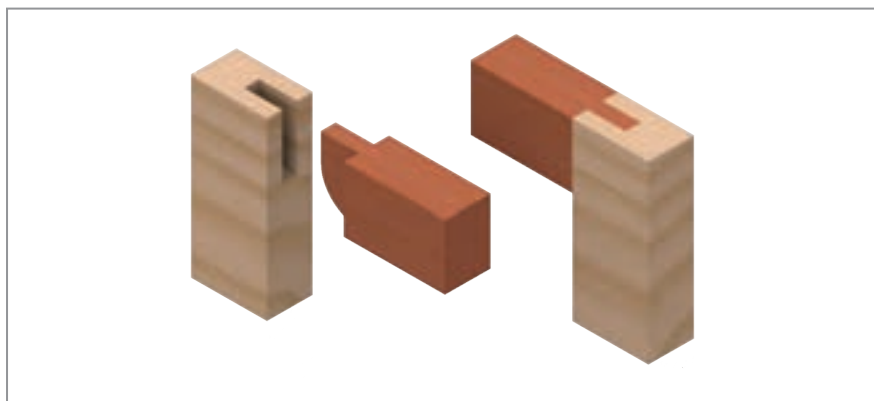


شکل ۱۳- اتصال گوشه‌ای کام و زبانه با کوله مایل و مخفی

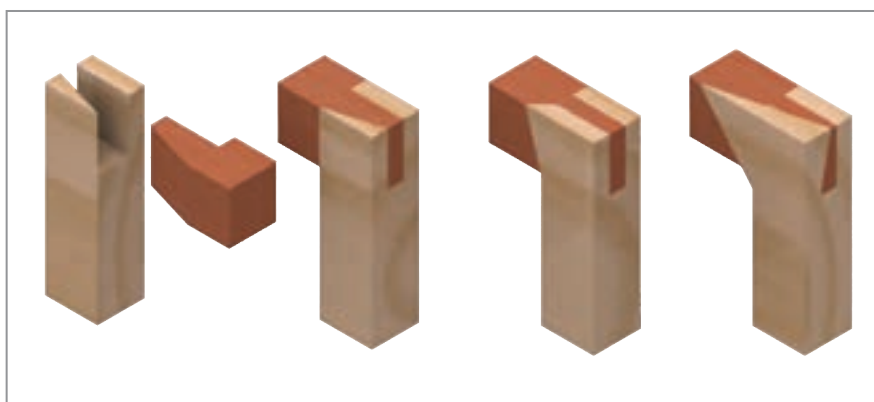




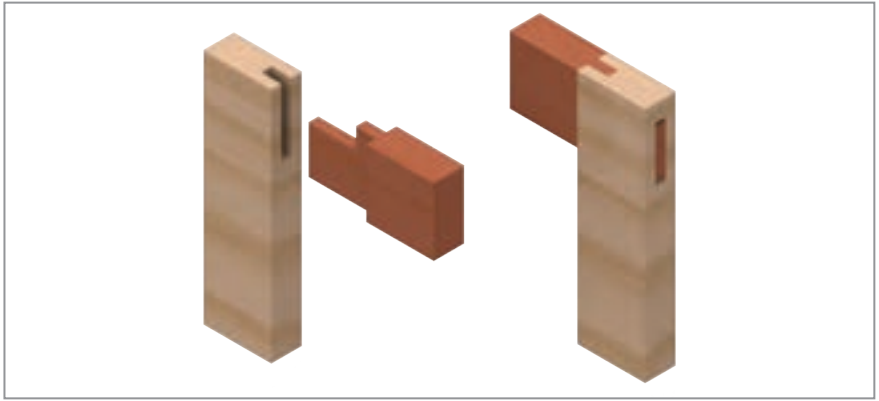
شکل ۱۴- اتصال گوشه‌ای کام و زبانه یک طرف مخفی بدون کوله.



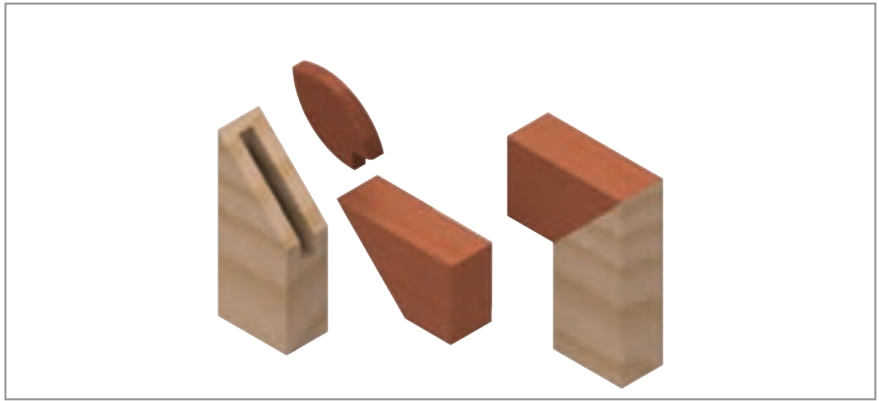
شکل ۱۵- اتصال گوشه‌ای سهم و زبانه یک رو مخفی با زبانه وسهم فرز شده



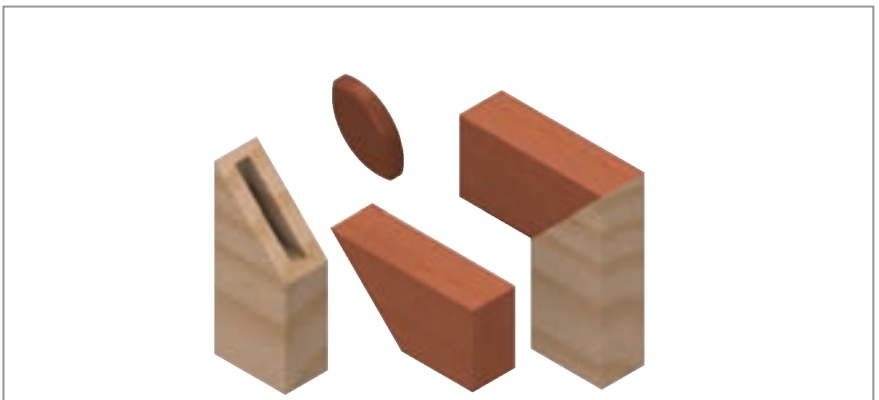
شکل ۱۶- اتصال گوشه‌ای فاق و زبانه (زاویه‌دار)



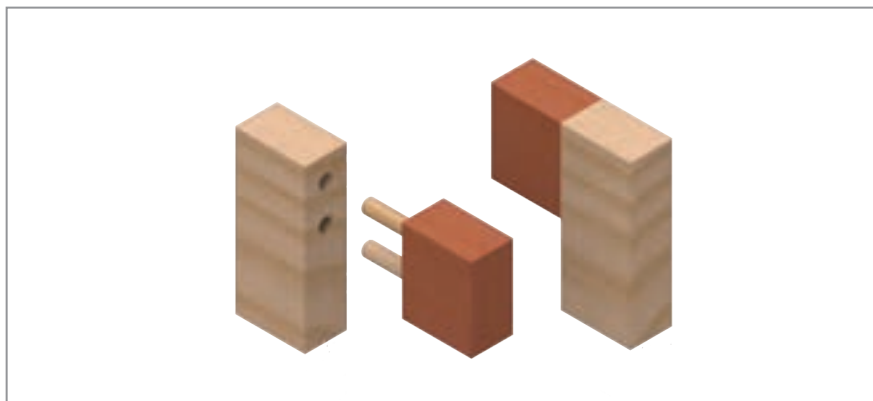
شکل ۱۷- اتصال گوشه‌ای کام و زبانه با کوله دله



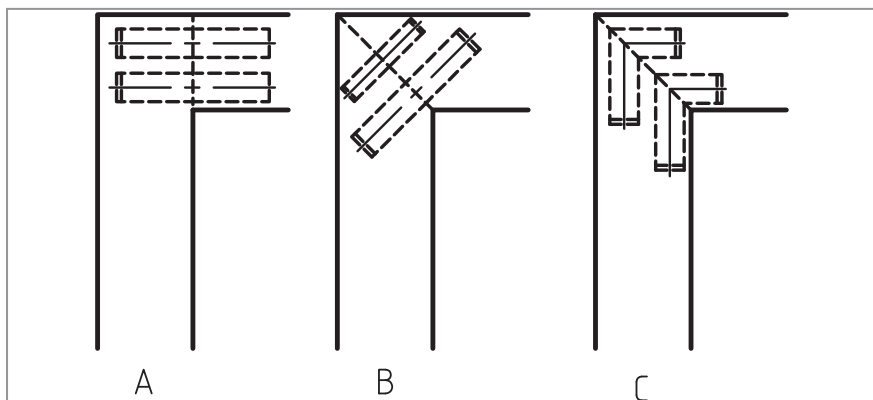
شکل ۱۸- اتصال گوشه‌ای دو رو فارسی مخفی، با زبانه جداگانه بیسکویتی.



شکل ۱۹- اتصال گوشه‌ای دو رو فارسی مخفی با زبانه کوتاه بیضی شکل (اتصال بیسکویتی).



شکل ۲۰- الف) اتصال گوشه‌ای دوبل با درز ساده.

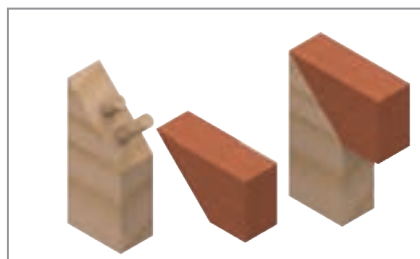
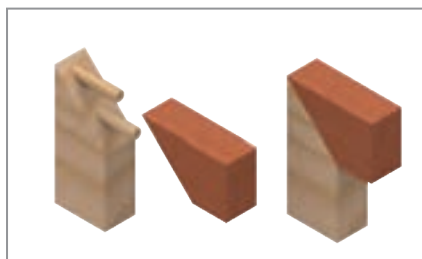


شکل ۲۱- طریقه ترسیم اتصال دوبل.

A- قرارگیری دوبل‌ها در اتصالات با درز ساده.

B- قرارگیری دوبل در اتصالات با درز فارسی.

C- قرارگیری دوبل گونبایی در اتصالات با درز فارسی.

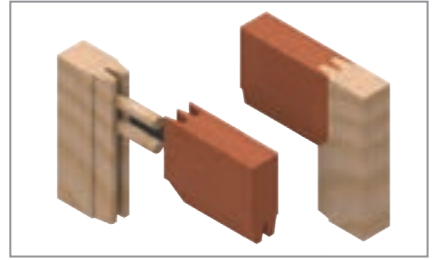


شکل ۲۳- اتصال گوشه‌ای دوبل با درز فارسی و دوبل گونبایی.

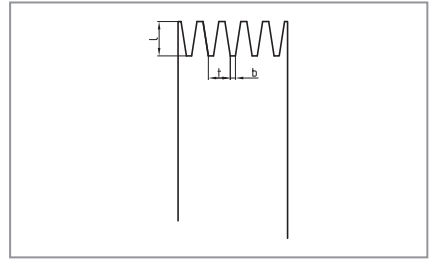
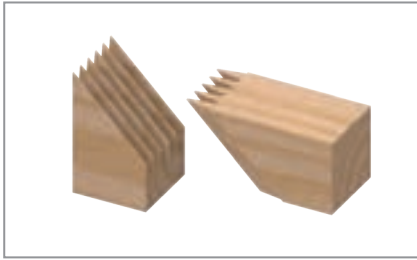
شکل ۲۲- اتصال گوشه‌ای دوبل با درز فارسی و دوبل مستقیم



شکل ۲۵- ب) طریقه ترسیم نمای اتصال گوشه‌ای  
دوبل با پروفیل به صورت فارسی نشده (a) و فارسی  
شده (b).



شکل ۲۴- الف) اتصال گوشه‌ای دوبل با پروفیل  
دو طرفه



شکل ۲۶- اتصال گوشه‌ای شانه‌ای، در سه اندازه مختلف

$$۱-L = ۴ \text{ mm}$$

$$t = ۱/۶ \text{ mm}$$

$$b = ۰/۳ \text{ mm}$$

$$۲-L = ۱۰ \text{ mm}$$

$$t = ۳ \text{ mm}$$

$$b = ۴ \text{ mm}$$

$$۳-L = ۱۵ \text{ mm}$$

$$t = ۶/۲ \text{ mm}$$

$$b = ۱/۲ \text{ mm}$$

L = طول زبانه

t = گام زبانه

b = انتهای زبانه

## رطوبت چوب

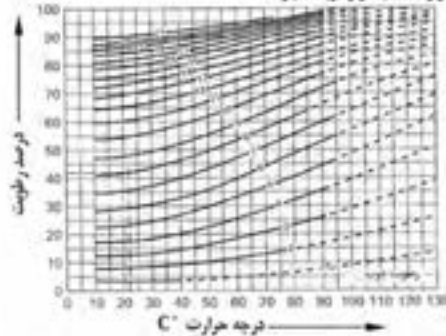
### رطوبت اشباع الیاف

رطوبت در الیاف با سلول‌های چوب با علامت  $U_{sp}$  نشان داده مقدار رطوبت موجود یا جاسفته توسط خشک‌شده سلول‌های چوب است (بخش رطوبت موجود در سلول‌های چوب) و این بهمنش جانبی آب می‌باشد. در هنگام قطع کردن و برش چوب، میزان رطوبت چوب مورد توجه است.

رطوبت اشباع الیاف			
رطوبت اشباع چوب	$U_{sp} \%$	رطوبت اشباع چوب	$U_{sp} \%$
ترا	32.35	رانش فرمز	32.35
بد	32.35	چوب فرمز <sup>1</sup>	22.24
کلاری <sup>1</sup>	32.35	شون فرمز	22.24
داکلاس <sup>2</sup>	26.28	چوب بلهون	32.35
چوب <sup>3</sup>	22.24	نوش چوب آفریقای (Gipi)	32.35
نوسکا	32.35	سرو	30.34
رین گنشتک	22.24	نک	22.24
نوش کاج (Fichte)	30.34	رانش سفید	32.35
کاج نورگن (Steinrück)	30.34	نوش کاج	22.24
1) : $U_{sp}$ بین 32 - 35		2) : $U_{sp}$ بین 30 - 34	

در هنگام برش چوب، 33 تا 36 درصد رطوبت آن از بین می‌رود و برای استفاده از آن، باید به خشک کردن بیشتر توجه داشت. مقدار رطوبت جاسفته در چوب (U) خود را بر اساس هوای اطراف وقتی می‌دهد. مابین رطوبت هوای اطراف چوب در دمای و رطوبت موجود در چوب (U) یک تعادل وجود دارد که رطوبت تعادل چوب نامیده شده و با علامت اختصاری  $U_{eq}$  نشان داده می‌شود.

### جدول تعیین مقدار رطوبت چوب بر اساس درجه حرارت محیط و رطوبت ایبار



مثال: در یک ایبار چوب درجه حرارت 22 درجه سانتیگراد و رطوبت محلی 42 درصد اندازه‌گیری شده است.  
مقدار رطوبت تعادل چوب (U) چقدر است؟  
با استفاده از نمودار، مقدار U 11 درصد به دست می‌آید.

آب و هوای معمولی (ترمال) با درجه بندی شده در این گونه موارد چوب خشک شدن آزمایش خود را انجام می‌دهد و در پایان زمان تعیین شده درصد رطوبت آن  $U_{eq}$  تعیین می‌شود. در هنگام آزمایش، رطوبت آب و هوا باید ثابت باشد.

آب و هوای نرمال (DIN 50014)			
درصد رطوبت تعادل چوب (U)	رطوبت موجود محیط	دمای هوا	میانگین دمای کولانه
9	50 %	23° C	23/50
12	65 %	20° C	20/65
11.6	65 %	27° C	27/65

میانگین رطوبت در موارد مختلف (DIN 68800)			
میانگین درصد رطوبت	محیط	میانگین درصد رطوبت	محیط
75	فضای باز سرپوشیده	40	با حرارت مرکزی
30	فضای کاملاً باز	50	با بخاری
	میانگین هوای خشک در آزمایش مرکزی	65	با هوای داغ

## رطوبت چوب

### رطوبت تعادل

هر چوبی، نسبت به آب و هوا و مکانی که قرار دارد دارای تبادل رطوبتی است و مقدار آن، به جذب یا پس دادن مقدار رطوبت و میانگین رطوبت کنونی آن (برای استثنای درخت مقدار رطوبت اغلب در جهت طویل چوب جذب یا دفع می‌شود)

### میانگین رطوبت چوب (DIN 6852)

کلاس بندی رطوبت محل چوب (برای)	۱ 5% , 12% , 15%	۲ 10% , 20%	۳ 12% , 24%	الطب سوزنی برکن، رطوبت بیشتری جذب کرده و از حد کلاسی بندی شده عبور می‌کند
کلاسی بندی شماره 1: چوبی هسته که از طرف آن‌ها کلا و پلاشه ندهد و در محیط گرم با 20 درجه سانتی گراد و هوایی 65% رطوبت نسبی نگهداری می‌شوند.				
کلاسی شماره 2: چوب‌هایی هستند که در برابر سروشیده دورتر با درجه حرارت 20 درجه سانتی گراد و رطوبت 85% نگهداری می‌شوند.				
کلاسی شماره 3: چوب‌هایی هستند که در فضای کلا از دراز دارند.				

### میانگین رطوبت چوب (DIN 6855 V60 / ATV)

محل مصرف	رطوبت چوب (برای)
معماری داخلی <sup>1</sup> یا چوب‌هایی که در معرض هوای خارجی قرار نمی‌گیرند	10% ≤
معماری چوب (برای)	رطوبت چوب (برای)

### میانگین رطوبت چوب (DIN EN 642)

محل مصرف	رطوبت چوب (برای)
داخل ساختمان‌هایی که گرم می‌شوند <sup>1</sup> درجه حرارت بین 21°C تا 27°C درجه سکنی آزاد	9% - 13%
داخل ساختمان‌هایی که گرم می‌شوند با درجه حرارت 21°C >	6% - 10%
محل مصرف	رطوبت چوب (برای)

توضیح درباره کلاسی بندی محل نگهداری چوب‌ها و درصد رطوبت آن‌ها به عنوان مثال فضای داخلی<sup>1</sup> و خارجی<sup>2</sup>

1) معماری داخلی: در اتاق‌ها، پذیرایی‌ها، آشپزخانه و اتاق خواب، محل ...
2) هم داخلی و هم خارجی: مانند پارکینگ، درب ورودی
3) بدون محافظه: با پوشش کاشی
4) چوب‌هایی مرطوب: که پس از نصب شدن به کار ساخت تحول داده می‌شوند و (این رطوبت باقی می‌ماند (صرف نمی‌شود)

تیرهای چوبی، چوب تر از همگندگی و واکنش‌دهی

در اثر جذب رطوبت و دفع آن، اندازه چوب تغییر می‌کند که اصطلاحاً از کرون چوب نامیده می‌شود. کرون چوب (همگندگی و واکنش‌دهی) در سه جهت مختلف صورت می‌گیرد که اندازه آن‌ها با یکدیگر تفاوت زیادی دارد؛ نسبت آن‌ها 1:10:17 در سه فرجه است.

1) همگندگی و واکنش‌دهی (از کرون) در جهت طولی چوب

2) همگندگی و واکنش‌دهی (از کرون) در جهت شعاعی مرکزی

3) همگندگی و واکنش‌دهی (از کرون) در جهت حلقه‌های سالانه

جدول همگندگی چوب‌ها را در بخش‌های 2.2.2 و 2.2.3 مطالعه کنید.



محاسبه درصد رطوبت

$$w = 100 \times \frac{m_1 - m_0}{m_0} \quad \text{در } E1 \text{ رطوبت چوب}$$

تیر لجام شده برای مقطع سه فرجه است که در اثر همگندگی چوب به وجود آمده است (روی سه فرجه پهن‌تر که در سال ۱۷۷۲ آزمایش شده است)

مثال: در سوزنی که گرم تر چوب 230 گرم و جرم خشک آن 200 گرم باشد، درصد رطوبت کنونی آن چقدر است؟

$$w = m_1 - m_0 = \text{جرم تر}$$

$$m_0 = \text{جرم خشک}$$

$$w = \frac{230 - 200}{200} \times 100$$

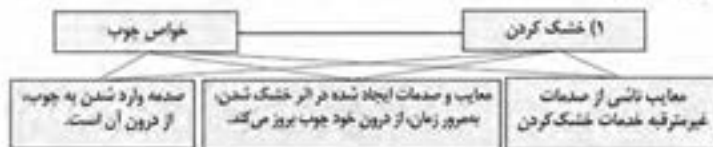
$$w = \frac{30}{200} \times 100 = 15\% \quad \text{درصد رطوبت}$$

## رطوبت چوب

رطوبت چوب در حالت‌های مختلف و استانداردهای آن		
رطوبت چوب (%)	DIN	توضیحات
0	-	ملازمه T4 یعنی چوب سبزی رنگی یا کلسایی
≤ 10	V08/10355	خشک کردن در کوره خشک کردن در فضای سبز
7 - 11	13990 EN	سبزی رنگی
8 - 14	14519 EN	کمی‌بیش چوبی، فضای تاج داخلی
10 - 14	14519 EN	چوب‌های درون‌تاج (تاج دریاچه) با رطوبت % ≤ 11
10 - 14	60360	چوب‌های درون‌تاج (سوزن‌برگ) با رطوبت % ≤ 12
12 - 16	68128	چوب زین‌برگ مخصوص پلاستی
< 15	V08/10355	اجتماعی درون‌تاج چوب‌زاش خشک‌شده
16 - 18	4071 - 68122	استخوانی از نظر که با هوای خارج از اتاق تماس دارد
15 - 19	14519 EN	بخش‌ها در هواگد زمان کوتاه چوب‌های آزمایشی و مثال سبزی
18	TG	چوب درون‌تاج (سوزن‌برگ) با رطوبت % ≤ 17
< 20	844 - 4 EN	چوب‌های سوزن‌برگ که چوب‌های آزمایشی همین درصد رطوبت
20	1313 EN	چوب‌های که در هوای آزاد خشک می‌شوند
20	60360	چوب‌های پهن و سوزن‌برگ که آزمایشی
20	40704 60365 TG	چوب‌های که در معرض فلز چدن قرار می‌گیرند یا در معرض فلز چدن قرار دارند
< 25	844 - 4 EN	در صورت رعایت استانداردهای قطر بر طرف می‌شود
25 - 32	-	میز خشک شدن در زمانی که رطوبت در حد متوسط باشد (TG)
30	4074 TTG 68365	چوب‌هایی با رطوبت بالا و نامرئی
≈ 30	844 - 4 EN	چوب‌هایی که لایه پکتوات و رطوبت پکتوات دارند
35	4074 TTG 68365	این مورد بعد رطوبت چوب‌های نیمه‌خشک که در ساختمان‌سازی و چوب‌های برده‌شده مانند زوهارها که زیاد بزرگ هستند به مساحت $> 200 \text{ cm}^2$
		چوب‌هایی که برده شده در حد اشباع لایه
		این مورد بعد رطوبت چوب‌های نیمه‌خشک که در ساختمان‌سازی چوب‌های توداگویی و زوهارها که مساحت آن‌ها بیشتر از $200 \text{ cm}^2$ مساحت مزرع باشد ( $> 200 \text{ cm}^2$ )

### رابطه بین ساختمان چوب و خشک کردن آن

زمانی که چوب نام و دارای شوره‌پزیده است و با این گونه تماس برای خشک کردن آن صورت گرفته باشد، مجاز به اقدام برای خشک کردن آن به روش‌های مختلف می‌باشد.



اشاره‌های درباره خواص چوب و خواص خشک کردن چوب‌های بریده شده	
<p>اثرات خشک کردن</p> <p>رطوبت میله‌گی</p> <p>کمی کردن رطوبت چوب</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ناهمگنی‌های نسبی</li> <li>• ناهمگنی‌های طولی</li> <li>• ناهمگنی‌های ساختاری</li> </ul> <p>ترک منطقی</p> <p>ترک‌های ناشی</p> <p>ترک‌های کنه‌های</p> <p>بیماری</p> <p>چوب‌های زیاد، خراب شدن قسمت از چوب</p> <p>تغییر شکل در اثر استقامتی نامرست چوب</p> <p>تغییرات نور رنگ چوب</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• رنگی شدن سطح و داخل چوب</li> <li>• مشاهده لکه‌های رنگی در سطح چوب</li> <li>• رنگ جلی زردی‌های کناری در محل‌های قرارگیری چوب‌ها</li> </ul>	<p>خواص طبیعی</p> <p>خواص مکانیکی</p> <p>خواص نام</p> <p>شکستناکی</p> <p>برس لایه</p> <p>رشد پهنایی</p> <p>رشد دو مغزه</p> <p>چوب مرکبی</p> <p>چوب جوان</p> <p>گره</p> <p>تنش و یا رشد ظاه</p> <p>پوست</p> <p>حفره</p> <p>ترک</p> <p>ترک منطقی یا مرکبی</p> <p>ترک در اثر رشد ظاه</p> <p>ترک در اثر رشد منوع</p>

(۱) خشک کردن چوب‌ها به‌طور مطلق بر اساس استانداردهای داده شده انجام می‌گردد.

## رطوبت چوب

### خشک کردن چوب

چوبهایی که حدود ۲۰ درصد رطوبت دارند ( $U \leq 30\%$ ) پس از خشک شدن، درجه رطوبت آنها به ۸ درصد کاهش می‌یابد ( $U = 8\%$ ) خشک کردن چوب به دو روش طبیعی و مصنوعی انجام می‌شود.

### خشک کردن در هوای آزاد (طبیعی)

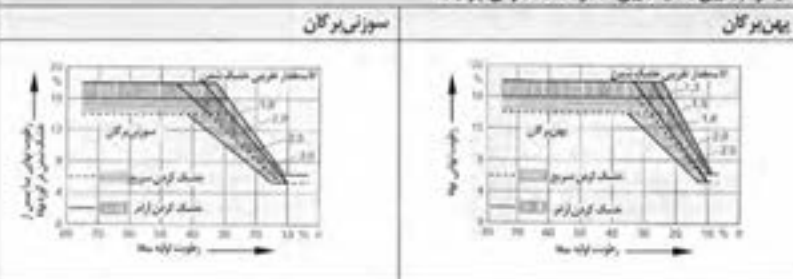
<p>خشک کردن در هوای طبیعی (آزاد)</p> <p>چوب روی چوبسنگ چیده و سقف شیب‌دار مانند روی آن قرار داده می‌شود (محافظة در برابر برف و باران). با عبور هوا و باد در اطراف آن، در تشریف 60 تا 300 روز، رطوبت آن به 20% - 3% براف کاهش می‌یابد.</p>	<p>خشک کردن در خشک‌گر با هوای وینیلاتور</p> <p>چوبها روی چوبسنگ در داخل یک سالن (هالنگار) چیده و سپس با وسیله باد دهنده‌های قوی خشک می‌شوند. بدون صورت زمان خشک شدن آن نسبت به زمان خشک شدن در هوای آزاد به پنج‌گ چوب از <math>\frac{1}{2}</math> تا <math>\frac{1}{3}</math> کاهش می‌یابد. این کار، به‌طور مداوم (بدون قطع هوای صورت می‌گیرد تا به چوب صدعهای وارد نشود.</p>
---	---

### خشک کردن به روش مصنوعی

کاهش کامل رطوبت چوب با اصلاح کردن هوای داغ روی آن زمان خشک شدن، با نوع چوب و درصد رطوبت آن و همچنین ضخامت تخته بستگی دارد خشک کردن سریع با ناگهانی، مناسب همچون، ترک سطحی، تغییر رنگ دادن، ترک کنه‌های و غیره همراه بارها با سایرین برای کاستن معایب آن، روش خشک کردن آرام مورد توجه بوده و نباید از قانون شماره ۲ سرپیچی کرد.

<p>رطوبت اولیه یا موجود = <math>U_1</math></p> <p>رطوبت نهایی یا پس از خشک شدن = <math>U_2</math></p>	<p><math>U_1 - U_2 = \frac{W_{moist}}{W_{dry}}</math> = مد یا مقدار تغییر خشک شدن</p>
---	---

### دیاگرام تعیین حد یا تعیین مقدار خشک کردن چوبها



### حالت‌های خشک کردن

	$> 50$	$30 < U < 50$	$< 30$	
نوع چوب				ضخامت چوب بر حسب میلی‌متر
طول	2	2.5	3	خشک کردن مربع
رأسی	2.5	3	3.5	خشک کردن نیم‌مربع
کنج	3	3.5	4	خشک کردن لوزی

### جهت حرکت اعمال هوا روی چوب

عبر دادن هوا از جهت عرضی چوب





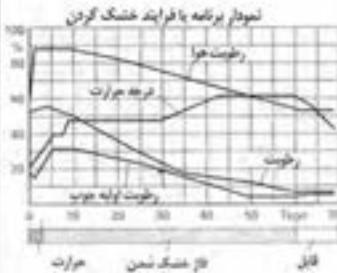
## رطوبت چوب

### خشک کردن با هوای تازه

در این روش به نسبت زیاد برای خشک کردن چوب استفاده می‌شود. ابتدا هوای مرطوب به‌دلیل چوب‌ها هدایت می‌شود و سپس با اعمال هوای داغ رطوبت چوب تبخیر شده و میزان آن به حد مورد نیاز می‌رسد.

#### مطرح کار:

چوب با رطوبت بین ۳۰٪ تا ۱۰۰٪ درجه سالی گزاف (بسته به اندازه آن بین ۶۰٪ تا ۸۰٪ درجه سالی گزاف است) گرم می‌شود. در اثر این کار، حدوداً ۹ درصد به رطوبت چوب افزوده می‌گردد؛ سپس در هنگام خشک کردن چوب، میزان رطوبت اولیه (۱۰۰٪) را به‌تر از زمانی است که هوای تازه به‌دلیل افتک کمینه می‌شود.



در پایان کار خشک کردن رطوبت چوب به‌سرور و به اواس تبخیر شده و به درصد رطوبت موردنیاز با درجه خشک چوب چنان می‌رسد.

**محاسن:** مصرف پودن و امکان خشک کردن انواع چوب با ضخامت‌های مختلف.

**معایب:** تغییر رنگ در چوب‌های زنده روشن و زایل زیاد برای خشک کردن چوب‌هایی که اثر خشک می‌شود.

### خشک کردن با هوای بالا

فلوت آن با روش فوق است که در این‌جا به‌جای هوای تازه در ابتدا بخار آب داغ از میان چوب‌ها عبور داده می‌شود و سپس به‌دماهای بین ۱۰۰ تا ۱۴۰ درجه سالی گزاف می‌شود.

**محاسن:** خشک شدن سریع چوب‌های سوزن‌برگ با زمان از محاسن آن است.

**معایب:** تغییر رنگ در سطح چوب‌های سوزن‌برگ از معایب آن محسوب می‌شود.

### خشک کردن در کوره

واکنش هوای سرد و گرم در کوره باعث گرانش هوا شده و با نفوذ در چوب رطوبت آن جدا می‌شود. رطوبت خارج شده با هوای گرم مخلوط می‌گردد و پس از دفع شدن مجدد آن، حرکت مسکن به‌گراش خود ادامه داده و چوب در ۵۰ درجه سالی گزاف خشک می‌شود.

**محاسن:** مصرف کم انرژی و آسان شدن برای استفاده.

**معایب:** امکان خشک کردن تا ۶۲ درصد رطوبت و با مصرف زمان زیاد برای کم کردن رطوبت چوب.

### خشک کردن به‌روش بخار

به‌طور روش صفحه‌ای و غیرصفحه‌ای انجام می‌گردد. در روش صفحه‌ای، چوب‌ها روی صفحه داغ چیده می‌شوند و پس از دفع شدن کبوتره کار و کوبه به شکل موضعی انجام می‌گردد. بخار آب همراه با ۳۰٪ تا ۷۰٪ درجه سالی گزاف حرارت باعث خشک شدن چوب می‌شود.

در روش غیرصفحه‌ای، چوب‌ها در واکنش با فلک چیده شده و سپس با سوزن‌کوب کردن هوای گرم و ایجاد شکاف به‌بخار داغ با دماهای بین ۳۵ تا ۷۵ درجه سالی گزاف به‌دلیل چوب نفوذ کرده و آن را خشک می‌کند.

**محاسن:** صرف زمان کم برای خشک کردن رنگ چوب تغییر نمی‌کند. دمای چوب‌ها با این روش قابل خشک کردن هستند.

**معایب:** برای آن معایب آن، گرایی قیمت کار است.

### خشک کردن به روش بخار با بخار خیلی داغ

چوب‌های چیده شده در کوره با فشار هوا گرم می‌شوند. هوا با سرعت زیاد بین ۱۰۰٪ تا ۱۵۰٪ حرارت به‌تایه عبور داده شده و بخار در دماهای بین ۵۰٪ تا ۹۰٪ درجه سالی گزاف (۱۰۰٪ تا ۴۰٪ درجه سالی گزاف) در چوب نفوذ کرده و آن را خشک می‌کند. فشار فوین کوبه بین ۸۰٪ تا ۱۸۰٪ میلی بار است.

**محاسن:** خشک کردن سریع و استفاده آن از چوب تغییر رنگ نمی‌دهد. دمای چوب‌ها قابل خشک کردن هستند.

**معایب:** گرایی انجام کار، خشک کردن در عمق کم.



## استاندارد چوب‌ها

چوب‌ها به شکل نه در اندازه و کیفیت‌های متفاوت ابتدا در جنگل دسته‌بندی و نگهداری می‌شوند و سپس بر اساس نوع تولید و فروش به کلاس‌های چوبی مستقل و در آنجا به بسته و تراز تبدیل می‌شوند.

### چوب‌های گرد (گردینه‌ها)

- چوب‌های مثل لوله شده نور ماند تمبا و شامه‌ها، برای پرین و درجه بندی کردن در استاندارد‌های زیر مناسب می‌باشند:
  - دان 44-49 (مقاومت نامی - EWC) چوب شده در 1-3 1968 میلادی
  - قانون دسته‌بندی چوب‌های خام (HKG) در 2-25 1969 میلادی
  - چوب خام انتخاب شده شطرنجی شده و بدون شامه بدون پوست یا پوست
  - نوع‌ها: بر اساس کیفیت هدف از مصرف یا نوع مصرفه سالم پوش، بزرگی نه و طول آن
  - مرتب کردن بر اساس قانون کلاس بندی با نسبت برای چوب‌های خام (HKGVD) در تاریخ 31-7-1969 میلادی
  - کلاس بندی فروش بر اساس نوع چوب، کیفیت ضخامت نه، سالم پوش و نوع مصرف
  - نماد: کلاس بندی چوب‌های بند با حروف C, B, A و D
  - مرتب کردن بر اساس قانون کلاس بندی با نسبت برای چوب‌های خام (چین) - HKC در تاریخ 31-7-1969 میلادی
  - دسته بندی نه‌ها برای (مقاله به اسناد) - HKC
  - دسته بندی چوب‌های خام (چین) - HKC

(چین - HKC)			
موارد مصرف		کیفیت	ابعاد
چوب‌های	چوب‌های متوسط	انواع	چوب‌های کوتاه
چوب صنعتی یعنی چوب خام که به صورت مکانیکی یا شیمیایی آماده مصرف شده است.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• چوب سالم و بدون آلودگی</li> <li>• چوب شکسته شدن</li> <li>• چوب شامه‌ها یا شامه</li> <li>• چوب شکنجه شده</li> <li>• چوب شکنجه شده</li> <li>• چوب شکنجه شده</li> <li>• چوب شکنجه شده</li> <li>• چوب شکنجه شده</li> <li>• چوب شکنجه شده</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A: نه‌های خام</li> <li>• F: (نه‌های زودکن)</li> <li>• TF: (نه‌های زودکن)</li> <li>• SS: نه پوست گنده خوب</li> <li>• TS: نه پیرانه و نیمه پوست گنده شده</li> <li>• B: نه‌های نام</li> <li>• M: آمیزه</li> <li>• R: (نه‌های نام)</li> <li>• C</li> <li>• D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• چوب‌های صنعتی</li> <li>• چوب‌های متوسط</li> <li>• (مدرسی)</li> <li>• (شماره‌های اول)</li> <li>• چوب‌های بند</li> <li>• نه‌ها</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• اندازه‌های بسیار</li> <li>• با طول</li> <li>• (P1, ..., Pn)</li> <li>• کلاس بندی</li> <li>• (P1, ..., Pn)</li> <li>• اندازه‌های طول</li> <li>• از چوب‌های گرد</li> <li>• با پوست خرد</li> </ul>			

1) چوب خام مانند نه‌ها یا طبقه بندی C/EWC B/EWC A/EWC که مجاز هستند یا عنوان (EW6) نامیده شوند.  
 2) چوب‌های برده شده نه با تراز خوب با کیفیت A

کیفیت (HKC)	
کیفیت	نماد
چوب سالم و بدون عیب (مقاوم چوب سالم)	A
چوب با کیفیت معمولی و عیب‌های کوچک	B
چوب‌های بسیار بر اساس کلاس بندی B	C
مخالف 40 درصد چوب قابل استفاده است.	D

ابعاد متوسط:			
میانگین قطر بدون پوست	کلاس بندی	میانگین قطر بدون پوست	کلاس بندی
30-34	L3a	<10	L2d
35-39	L3b	10-14	L1a
40-49	L4	15-19	L1b
50-59	L5	20-24	L2a
≥60	L6	25-29	L2b

علایم و اندازه گذاری چوب‌های طولی (بلند)	
 <p>اندازه گذاری طول نه</p> <p>1- طول نه با قطر یکسان</p> <p>2- قطر متوسط نه</p>	 <p>مثال برای ششامی بیشتر نه درخت</p> <p>1- کیفیت نوع چوب (رشد)</p> <p>2- شماره نه</p> <p>3- طول نه بر حسب متر</p> <p>4- میانگین قطر نه بر حسب سانتی‌متر</p>

## محافظت چوب

**جدول آبار و خشک کردن چوبها، محافظت از آنها و دستبندی نقاط خطرزا (استاندارد ۳۳۵ اروپا)**

شماره آبار	ملاحظات عمومی	استوراسل موجود در هنگام مصرف چوب	درصد رطوبت چوب	مشخصات		حشرات	
				شودگنده چوب	قارچهای چوب	چوب غیر رنگ	بسته بندی
				شکل	شکل	بسته بندی	تکپوش
۱	مروارید بدون تماس با زمین، خشک شود.	نیارد	حداکثر ۲۰٪	-	-	-	U
۲	مروارید بدون تماس با زمین آبار شود.	هر چند گاهی	هر چند گاهی > ۲۰٪	U	-	U	U
۳	روان: بدون تماس با زمین	الغلب	الغلب > ۲۰٪	U	-	U	U
۴	تماس با زمین و آب شیرین	نام	نام > ۲۰٪	U	U	U	U
۵	در آب دریاچه	نام	نام > ۲۰٪	U	U	U	U

متداول در تمام اروپا U  
 متداول به شکل محلی: L  
 (A) دادهها ممکن است در بعضی نقاط درست نباشد.



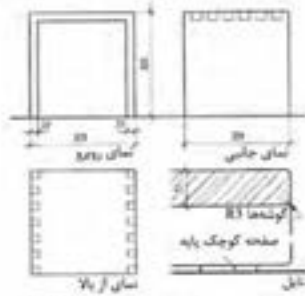
وسایل مورد نیاز با ساختمان تختهای

پایه میز ساخته شده از چوب سوزنی برگان



ساختمان:  
گوشه‌ها اتصال دم چلنده و  
لبه‌ها B3

نقشه  
فرمت A4 DIN

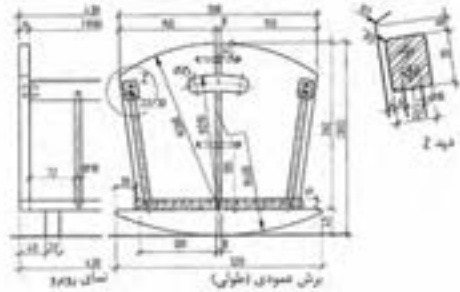


گهواره نوزاد



ساختمان:  
کف و بدنه‌ها از چوب گاج پایه  
وسایله‌ها راش

نقشه  
فرمت DIN A3

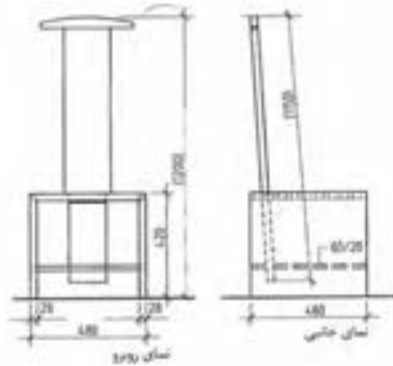


صندلی از افرا



ساختمان:  
سقف و بدنه‌ها با اتصال  
دم چلنده، چوب‌های کف  
با گنوم، زینه پایه ایستاده  
روی سقف متحرک پیوند  
و از داخل قابل تنظیم  
است.

وسایله  
فرمت DIN A3



# واحد اندازه گیری فیزیکی

واحد اندازه گیری فیزیکی در سیستم SI (سیستم بین المللی SI)

واحد فیزیکی	طول	وزن	زمان	شدت جریان برق	حرارت	اندازه کمیت ماده	شدت روشنایی (ولتاژ)
نام اختصاری	متر	کیلوگرم	ثانیه	آمپر	کلوین	مولکول	شمع
علائم اختصاری	$m$	$Kg$	$s$	$A$	$K$	مول	$cd$
علائم فرمول	$l.s$	$m$	$t$	$I$	$T$	$n$	$lv$

واحد کار و توان فیزیکی در سیستم SI با نام و علائم اختصاری

واحد فیزیکی	نیرو	انرژی کار	تنش مکانیکی	توان الکتریکی	تنش الکتریکی	مقاومت الکتریکی
تعریف	وزن × شتاب	مسافت × نیرو	نیرو / سطح	کار / زمان	توان / قدرت برق	تنش / قدرت برق
نام اختصاری	نیوتن	ژول	پاسکال	وات	ولت	اهم
علائم اختصاری	$N$	$J$	$Pa$	$W$	$V$	$\Omega$
تبدیل واحدها	$1N = 1 \frac{kgm}{s^2}$	$1J = 1Nm$	$1Pa = 1 \frac{N}{m^2}$	$1W = 1 \frac{J}{S}$	$1V = 1 \frac{W}{A}$	$1\Omega = 1 \frac{V}{A}$
علائم فرمول	$F$	$W, E$	$\sigma, p$	$P$	$U$	$R$

واحد کار و توان فیزیکی

واحد فیزیکی	سرعت	شتاب	جرم مخصوص	شتاب گریز از مرکز	عده دوران یا فرکانس
تعریف	زمان / مسافت	زمان / سرعت	جرم / حجم	مسافت × نیرو	
واحد	$m/s$	$m/s^2$	$kg/dm^3$	$Nm$	$\frac{1}{s}$
اندازه مقیاس	$1Km/h = \frac{1}{3.6} m/s$		$1000 kg/m^3$		$1Hz = \frac{1}{s}$
علائم فرمول	$V$	$a$	$p$	$M$	$f, n$

نام و علائم اختصاری اجزا SI در سیستم SI


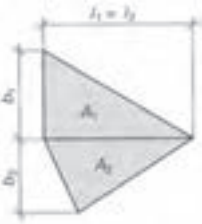

نام	دکا	هکتا	کیلو	مگا	گیگا	ترا	پتا	اکسا	زتا	یوتا
علامت اختصاری	$da$	$h$	$k$	$M$	$G$	$T$	$P$	$E$	$Z$	$Y$
فکتور (عدد)	$10^1$	$10^2$	$10^3$	$10^6$	$10^9$	$10^{12}$	$10^{15}$	$10^{18}$	$10^{21}$	$10^{24}$

نام و علائم اختصاری اضعاف متر در سیستم SI

نام	دسی	سانتی	میلی	میکرو	نانو	پیکو	فتو	آتو	زپتو	یوکتو
علامت اختصاری	$d$	$c$	$m$	$\mu$	$n$	$p$	$f$	$a$	$z$	$y$
فکتور (عدد)	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-6}$	$10^{-9}$	$10^{-12}$	$10^{-15}$	$10^{-18}$	$10^{-21}$	$10^{-24}$

نام و علائم اختصاری حروف

$A a$	$B \beta$	$\Gamma \gamma$	$\Delta \delta$	$E \epsilon$	$Z \zeta$	$H \eta$	$\Theta \theta$	$I \iota$	$K \kappa$	$\Lambda \lambda$	$M \mu$
آلفا	بتا	گاما	دلتا	اپسیلون	زتا	اتا	تتا	لوتا	کاپا	لامبا	می
$N \nu$ <td><math>\Xi \xi</math> <td><math>O o</math> <td><math>\Pi \pi</math> <td><math>P e</math> <td><math>\Sigma \sigma</math> <td><math>T \tau</math> <td><math>Y u</math> <td><math>\Phi \phi</math> <td><math>X \chi</math> <td><math>\Psi \psi</math> <td><math>\Omega \omega</math> </td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	$\Xi \xi$ <td><math>O o</math> <td><math>\Pi \pi</math> <td><math>P e</math> <td><math>\Sigma \sigma</math> <td><math>T \tau</math> <td><math>Y u</math> <td><math>\Phi \phi</math> <td><math>X \chi</math> <td><math>\Psi \psi</math> <td><math>\Omega \omega</math> </td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	$O o$ <td><math>\Pi \pi</math> <td><math>P e</math> <td><math>\Sigma \sigma</math> <td><math>T \tau</math> <td><math>Y u</math> <td><math>\Phi \phi</math> <td><math>X \chi</math> <td><math>\Psi \psi</math> <td><math>\Omega \omega</math> </td></td></td></td></td></td></td></td></td>	$\Pi \pi$ <td><math>P e</math> <td><math>\Sigma \sigma</math> <td><math>T \tau</math> <td><math>Y u</math> <td><math>\Phi \phi</math> <td><math>X \chi</math> <td><math>\Psi \psi</math> <td><math>\Omega \omega</math> </td></td></td></td></td></td></td></td>	$P e$ <td><math>\Sigma \sigma</math> <td><math>T \tau</math> <td><math>Y u</math> <td><math>\Phi \phi</math> <td><math>X \chi</math> <td><math>\Psi \psi</math> <td><math>\Omega \omega</math> </td></td></td></td></td></td></td>	$\Sigma \sigma$ <td><math>T \tau</math> <td><math>Y u</math> <td><math>\Phi \phi</math> <td><math>X \chi</math> <td><math>\Psi \psi</math> <td><math>\Omega \omega</math> </td></td></td></td></td></td>	$T \tau$ <td><math>Y u</math> <td><math>\Phi \phi</math> <td><math>X \chi</math> <td><math>\Psi \psi</math> <td><math>\Omega \omega</math> </td></td></td></td></td>	$Y u$ <td><math>\Phi \phi</math> <td><math>X \chi</math> <td><math>\Psi \psi</math> <td><math>\Omega \omega</math> </td></td></td></td>	$\Phi \phi$ <td><math>X \chi</math> <td><math>\Psi \psi</math> <td><math>\Omega \omega</math> </td></td></td>	$X \chi$ <td><math>\Psi \psi</math> <td><math>\Omega \omega</math> </td></td>	$\Psi \psi$ <td><math>\Omega \omega</math> </td>	$\Omega \omega$
نی	ایکسی	امیکرون	پی	رُه	زیگما	تاو	یوپسیلون	فی	خی	سای	امگا

<p>مساحت</p> <p>مساحت</p> <p>نصف محیط</p> <p>طول اضلاع</p> <p><math>A</math></p> <p><math>S</math></p> <p><math>l_1, l_2, l_3</math></p>	<p>محاسبه مساحت مثلث با استفاده از</p> $\frac{1}{2} \text{ محیط آن } = \frac{1}{2}(l_1 + l_2 + l_3)$ $= \sqrt{S \times (S - l_1) \times (S - l_2) \times (S - l_3)}$	<p>مثلث</p> 
<p>مساحت کل یا مجموع مساحت‌ها</p> <p>مساحت</p> <p>طول اضلاع</p> <p>پهنا یا عرض</p> <p><math>A_1, A_2, \dots, A_n</math></p> <p><math>l_1, l_2</math></p> <p><math>b_1, b_2, \dots</math></p> <p>مثال:</p> <p><math>l_1 = l_2 = 110 \text{ cm}</math></p> <p><math>b_1 = 50 \text{ cm} \quad b_2 = 45 \text{ cm}</math></p> <p><math>A_1 = \frac{l_1 \times b_1}{2} = 2750 \text{ cm}^2</math></p> <p><math>A_2 = \frac{l_2 \times b_2}{2} = 2475 \text{ cm}^2</math></p> <p><math>A = A_1 + A_2 = 5225 \text{ cm}^2</math></p>	<p>مجموع تمامی سطوح</p> $A = A_1 + A_2 + \dots + A_n$	<p>چندضلعی نامنظم</p> 
<p>مساحت</p> <p>طول ضلع</p> <p>قطر دایره داخلی</p> <p>قطر دایره خارجی</p> <p>تعداد اضلاع</p> <p><math>A</math></p> <p><math>l</math></p> <p><math>d</math></p> <p><math>D</math></p> <p><math>n</math></p> <p>مثال: ۸ ضلعی به قطر خارجی <math>D = 60 \text{ cm}</math></p> <p><math>l = 60 \times \sin\left(\frac{180^\circ}{8}\right) = 22.96 \text{ cm}</math></p> <p><math>d = \sqrt{(60)^2 - (22.96)^2} = 55.43 \text{ cm}</math></p> <p><math>A = 8 \times \frac{22.96 \times 55.43}{4} = 2545.3 \text{ cm}^2</math></p>	$= n \times \frac{l \cdot d}{4}$ $l = D \times \sin\left(\frac{180^\circ}{n}\right)$ $d = \sqrt{D^2 - l^2}$	<p>چندضلعی منظم</p> 

جدول محاسبه اندازه‌ها در چندضلعی‌های مختلف منظم



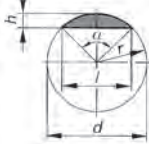
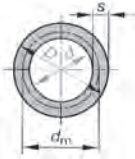


قطر خارجی D		قطر داخلی d		طول اضلاع l		مساحت A			تعداد اضلاع
مقدار d	مقدار l	مقدار D	مقدار l	مقدار D	مقدار d	مقدار D	مقدار d	مقدار l	
اندازه d	اندازه l	اندازه D	اندازه l	اندازه D	اندازه d	اندازه $D^2$	اندازه $d^2$	اندازه $l_2$	
2	1.154	0.5	0.578	0.867	1.732	0.325	1.299	0.433	3
1.414	1.414	0.707	1	0.707	1	0.5	1	1	4
1.236	1.702	0.809	1.376	0.588	0.727	0.595	0.908	1.721	5
1.155	2	0.866	1.732	0.5	0.577	0.649	0.866	2.598	6
1.082	2.614	0.927	2.414	0.383	0.414	0.707	0.829	4.828	8
1.052	3.236	0.951	3.078	0.309	0.325	0.735	0.812	7.694	10
1.035	3.864	0.966	3.732	0.259	0.268	0.75	0.804	11.196	12


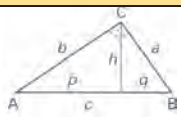
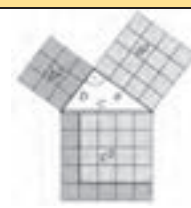


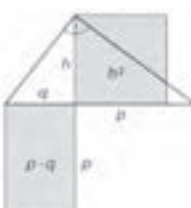
$A = D^2 \times 0.707 = (60)^2 \times 0.707 = 2545.2 \text{ cm}^2$

مثال: برای ۸ ضلعی به قطر خارجی  $D = 60 \text{ cm}$






$l = D \times 0.383 = 60 \times 0.383 = 22.98 \text{ cm}$

$d = D \times 0.924 = 60 \times 0.924 = 55.44 \text{ cm}$

<p>مساحت محیط قطر شعاع مثال:</p> <p><math>d = 80 \text{ mm}</math></p> <p><math>A = \frac{\pi \times d^2}{4} = \frac{\pi \times (80)^2}{4} = 5026.5 \text{ mm}^2</math></p> <p><math>U = \pi \times d = \pi \times 80 = 251.3 \text{ mm}</math></p>	<p><math>A = \pi \cdot r^2</math></p> <p><math>d = \pi \cdot d = \pi \cdot 2 \cdot r</math></p> <p><math>= \frac{\pi}{4} = 0.785</math></p>	<p>دايره</p> 
<p>مساحت قطر زاويه شعاع طول کمان مثال:</p> <p><math>d = 52 \text{ mm} \quad \alpha = 80^\circ</math></p> <p><math>\hat{l} = \frac{\pi \times d \times \alpha}{360} = \frac{\pi \times 52 \times 80}{360} = 36.3 \text{ mm}</math></p> <p><math>A = \frac{l \times r}{2} = \frac{36.3 \times 26}{2} = 471.9 \text{ mm}^2</math></p>	<p><math>= \frac{\pi \times d^2}{4} \times \frac{\alpha}{360^\circ}</math></p> <p><math>= \frac{\hat{l} \times r}{2}</math></p> <p><math>\hat{l} = \frac{\pi \times d \times \alpha}{360^\circ}</math></p>	<p>قطاع</p> 
<p>مساحت قطر زاويه مثال:</p> <p><math>l = 52 \text{ mm}, h = 15.1 \text{ mm}</math></p> <p><math>A \approx \frac{2}{3} \times l \times h = \frac{2}{3} \times 52 \times 15.1 = 523.5 \text{ mm}^2</math></p> <p>مساحت تقريبي</p>	<p><math>= \frac{\pi \times d^2}{4} \times \frac{\alpha}{360^\circ} - \frac{l \times (r-h)}{2}</math></p> <p>فرمول تقريبي</p> <p><math>A \approx \frac{2}{3} \times l \times h</math></p> <p><math>l = 2 \times r \times \sin \frac{\alpha}{2}</math></p> <p><math>= 2 \times \sqrt{h(2(r-h))}</math></p>	<p>قطعه</p> 
<p>مساحت قطر بزرگ قطر کوچک قطر متوسط پهنای حلقه مثال:</p> <p><math>D = 75 \text{ cm} \quad d = 20 \text{ cm}</math></p> <p><math>A = \frac{\pi}{4} \times (D^2 - d^2)</math></p> <p><math>= \frac{\pi}{4} \times ((75)^2 - (20)^2) = 4103.7 \text{ cm}^2</math></p>	<p><math>= \frac{\pi}{4} \times (D^2 - d^2)</math></p> <p><math>= \pi \times d_m \times S</math></p>	<p>سطح مقطع لوله</p> 
<p>مساحت قطر بزرگ قطر کوچک زاويه مرکزی مثال:</p> <p><math>D = 65 \text{ cm} \quad d = 40 \text{ cm}</math></p> <p><math>A = \frac{\pi \times D \times d}{4} = \frac{\pi \times 65 \times 40}{4} = 2042 \text{ cm}^2</math></p>	<p><math>= \frac{\pi \times \alpha}{4 \times 360^\circ} \times (D^2 - d^2)</math></p>	<p>برش در حلقه (لوله)</p> 
<p>مساحت قطر بزرگ قطر کوچک محیط مثال:</p> <p><math>D = 65 \text{ cm} \quad d = 40 \text{ cm}</math></p> <p><math>A = \frac{\pi \times D \times d}{4} = \frac{\pi \times 65 \times 40}{4} = 2042 \text{ cm}^2</math></p>	<p><math>= \frac{\pi \cdot D \cdot d}{4}</math></p> <p><math>= \frac{\pi}{2} \cdot (D + d)</math></p>	<p>بيضي</p> 

مثلث قائم الزاویه																	
		<p>علایم اختصاری</p> <p>ارتفاع <math>h</math></p> <p>تقسیمات وتر <math>p, q</math></p> <p>رأس های مثلث <math>A, B, C</math></p> <p>وتر یا ضلع بزرگ <math>c</math></p> <p>اضلاع مجاور وتر <math>a, b</math></p>															
<p>قضیه تالس</p> <p>اتصال دادن هر نقطه مماس بر نیم دایره، به دو سر قطر دایره، یک مثلث قائم الزاویه می سازد.</p>																	
1	2	قضیه فیثاغورث در مثلث قائم الزاویه															
<p>جدول نسبت <math>a, b</math> و <math>c</math> در قضیه فیثاغورث (در مثلث قائم الزاویه)</p> <table border="1"> <tr> <td>a</td> <td>b</td> <td>c</td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>۴</td> <td>۵</td> </tr> <tr> <td>۵</td> <td>۱۲</td> <td>۱۳</td> </tr> <tr> <td>۷</td> <td>۲۴</td> <td>۲۵</td> </tr> <tr> <td>۸</td> <td>۱۵</td> <td>۱۷</td> </tr> </table>	a	b	c	۳	۴	۵	۵	۱۲	۱۳	۷	۲۴	۲۵	۸	۱۵	۱۷	<p>مربع وتر، برابر است با مجموع مربع های اضلاع مجاور</p> $c^2 = a^2 + b^2$ $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ $a = \sqrt{c^2 - b^2}$ $b = \sqrt{c^2 - a^2}$	
a	b	c															
۳	۴	۵															
۵	۱۲	۱۳															
۷	۲۴	۲۵															
۸	۱۵	۱۷															
<p><b>مثال:</b> چنانچه اندازه یکی از اضلاع <math>l = 35\text{cm}</math> باشد</p> $h = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times l = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 35$ $= 30.3\text{cm}$ $A = \frac{1}{4} \times \sqrt{3} \times l^2 = \frac{1}{4} \times \sqrt{3} \times (35)^2$ $= 530.4\text{cm}^2$		<p>در مثلث متساوی الاضلاع، ارتفاع، قاعده را به دو ضلع برابر یا نیمساز تقسیم می کند.</p> $h = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times l$ $A = \frac{1}{4} \times \sqrt{3} \times l^2$															
قضیه اوکلید (اقلیدوس)																	
<p><b>مثال:</b> مربعی که طول ضلع آن <math>a = 5\text{cm}</math> است، باید به مستطیلی تبدیل شود که طول آن <math>l = 7\text{cm}</math> است. عرض مستطیل چقدر است؟</p> $b \triangleq P = \frac{a^2}{c} = \frac{(5)^2}{7}$ $= 3.57\text{cm}$	<p>در مثلث قائم الزاویه، عمود کردن ارتفاع از رأس قائم به وتر مثلث، آن را به دو قسمت <math>p, q</math> تقسیم می کند، که مربع اضلاع مجاور وتر، برابر حاصل ضرب طول وتر در طول های <math>p</math> و <math>q</math> می شود.</p> $a^2 = c \times p$ $b^2 = c \times q$																
تعیین مقدار ارتفاع با استفاده از قضیه اوکلید (اقلیدوس)																	
<p><b>مثال:</b> چنانچه در یک مثلث قائم الزاویه، مقدار <math>p = 80\text{mm}</math> و مقدار <math>q = 30\text{mm}</math> باشد، مقدار ارتفاع را به دست آورید.</p> $h = \sqrt{p \times q} = \sqrt{80 \times 30}$ $h = 49\text{mm}$	<p>مساحت مربع ارتفاع <math>(h^2)</math>، با مساحت مربع مستطیل <math>p \cdot q</math> برابر است.</p> $h^2 = p \times q$ $h = \sqrt{p \times q}$																



<p>حجم مساحت قاعده مساحت بالا یا سقف ارتفاع ارتفاع مولد طول پهلوها</p>	<p><math>V</math> <math>A_1</math> <math>A_2</math> <math>h</math> <math>h_s</math> <math>l_1, l_2</math></p>	$V = \frac{h}{3} \times (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 \times A_2})$ $V \approx \frac{h}{2} (A_1 + A_2)$ $h_s = \sqrt{h^2 + \left(\frac{l_1 - l_2}{2}\right)^2}$	<p>هرم ناقص</p> 
<p>حجم طول و عرض قاعده طول و عرض سقف ارتفاع</p>	<p><math>V</math> <math>l_1, b_1</math> <math>l_2, b_2</math> <math>h</math></p>	$V = \frac{h}{6} [l_1 b_1 + l_2 b_1 + (l_1 + l_2) \times (b_1 + b_2)]$ <p>برای گوه:</p> $V = \frac{h \times b_1}{6} (2 \times l_1 + l_2)$	<p>منشور ناقص (گوه)</p> 
<p>حجم مساحت جانبی قطر ارتفاع ارتفاع مولد</p>	<p><math>V</math> <math>A_m</math> <math>D, d</math> <math>h</math> <math>h_s</math></p>	$V = \frac{\pi \times h}{12} \times (D^2 + d^2 + D.d)$ $A_m = \frac{\pi \times h_s}{2} \times (D + d)$ $h_s = \sqrt{h^2 + \left(\frac{D-d}{2}\right)^2}$	<p>مخروط ناقص</p> 
<p>حجم مساحت جانبی قطر</p>	<p><math>V</math> <math>A_0</math> <math>d</math></p>	$V = \frac{\pi \times d^3}{6}$ $A_0 = \pi \times d^2$	<p>کره</p> 
<p>حجم مساحت قاعده مساحت جانبی قطر قطر کوچک ارتفاع</p>	<p><math>V</math> <math>A_0</math> <math>A_M</math> <math>d</math> <math>d_1</math> <math>h</math></p>	$V = \pi \times h^2 \times \left(\frac{d}{2} - \frac{h}{3}\right)$ $A_0 = \pi \times h \times (2 \times d - h)$ $A_M = \pi \times d \times h$	<p>عرق چین</p> 

## جرم، جرم مخصوص، نیرو

در استانداردها، تعریف جرم، نیرو و غیره تثبیت شده است. تعریفی که در اینجا آمده، براساس نمونه استاندارد دین (فشرده) برای وزن، نیرو و نیروی ثقل زمین می‌باشد.

جرم، نیرو، نیروی ثقل، بار	DIN 1305
<p><b>۵ نیرو</b> نیروی <math>F</math>، کمیته است چنانچه به جسمی به جرم <math>(m)</math> وارد شود شتابی به اندازه <math>(a)</math> به خود می‌گیرد.</p> <p><b>۶ نیروی وزن</b> نیروی ثقل <math>(F_G)</math> نیرویی است که در اثر جاذبه زمین <math>(g)</math> جرم <math>(m)</math> یا جسم را در امتداد قائم، به طرف خود می‌کشاند.</p>	<p><b>۱ موارد مصرف</b> کاربرد استاندارد دین در اینجا برای درس فیزیک و مکانیک چوب، در کلاس درس می‌باشد.</p> <p><b>۲ جرم</b> جرم <math>(m)</math> نشان دهنده خواص یک جسم است همچنین این جسم در مقابل عوامل بیرونی جاذبه و کشش تأثیر پذیرفته و موقعیت آن تغییر می‌کند.</p>

جرم مخصوص	
جرم مخصوص جسم، با استفاده از جرم و حجم آن محاسبه می‌شود. واحدهای آن: $1000 \text{ kg} / \text{m}^3 = 1 \text{ kg} / \text{dm}^3 = 1 \text{ g} / \text{cm}^3$	$\ell = \frac{m}{V}$
برای اجسام سخت و بدون خلل و فرج، مواد اولیه، مایعات، گازها؛ مثلاً: فلزات، آب	$\ell$
برای مواد سخت خلل و فرج دار، مثلاً: چوب، مواد چوبی، بتن	$\ell_R$
برای مواد شوینده یا دانه‌ای (مواد دانه‌بندی شده از جنس سخت): مثلاً: ماسه، دانه‌های سنباده	$\ell_s$

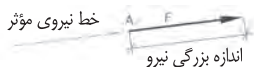
جرم	
جرم جسم $(m)$ با استفاده از رابطه حجم $(V)$ و جرم مخصوص $(\ell)$ به دست می‌آید. واحدها: تن (t)، کیلوگرم (kg)، گرم (g) و میلی‌گرم (mg) می‌باشد.	$m = V \cdot \ell$
<p>مثال: الوار از جنس چوب بلوط</p> <p><math>m = V \times \ell_R = 0.12 \text{ m}^3 \times 800 \text{ kg} / \text{m}^3 = 96 \text{ kg}</math></p> <p><math>V = 0.12 \text{ m}^3</math>      <math>m = V \times \ell_R = 0.12 \text{ m}^3 \times 800 \text{ kg} / \text{m}^3 = 96 \text{ kg}</math></p> <p><math>\ell_R = 800 \text{ kg} / \text{m}^3</math></p>	

نیرو	
برای حرکت دادن وزن $(m)$ به نیروی $F$ نیاز می‌باشد. چنانچه جسمی به وزن $1 \text{ kg}$ در یک ثانیه $(1 \text{ s})$ جابه‌جا شود یا $1 \text{ m} / \text{s}$ ، نیروی $1 \text{ kg} / \text{s}^2$ لازم دارد. نیروی ثقل $(a)$ در متر بر مجذور ثانیه $(\text{m} / \text{s}^2)$ . واحدها: نیوتن) $1 \text{ kgm} / \text{s}^2 = 1 \text{ N}$	$F = m \times a$
<p>مثال: جابه‌جایی یک الوار چوبی</p> <p><math>m = 96 \text{ kg}</math>      <math>F = m \cdot a = 96 \text{ kg} \times 2 \text{ m} / \text{s}^2 = 192 \text{ kgm} / \text{s}^2 = 192 \text{ N}</math></p> <p><math>a = 2 \text{ m} / \text{s}^2</math></p>	

نیروی ثقل (وزن)	
نیروی $F_G$ از نیروی ثقل زمین $(g)$ که مقدار آن در هر نقطه از کره زمین متفاوت است و در اینجا $9.81 \text{ m} / \text{s}^2$ داده شده، و جرم جسم $(m)$ به دست می‌آید.	$F_G = m \times g$
<p>مثال: یک الوار چوبی به جرم <math>m = 96 \text{ kg}</math> جابه‌جا می‌شود.</p> <p>(شتاب ثقل زمین به صورت تقریبی <math>g \approx 10 \text{ m} / \text{s}^2</math> محاسبه می‌شود)</p> <p><math>F_G = m \cdot g = 96 \cdot 9.81 = 941.8 \text{ N}</math></p>	

## نیروها

### نیروها - نمایش رسم نیرو



مقدار نیرو، روی خط مؤلفه و فلش (بزرگی نیرو) نشان داده می‌شود و می‌توان با خط کش نیروسنج، آن را اندازه گرفت؛ به عنوان مثال:  $M_k = 10N/mm$  ،  $1mm \cong 10N$  . نیروها روی خط مؤثر خود، قابلیت سر خوردن دارند.

### مجموع نیروها

$$F_R = F_1 + F_2$$

مثال:

$$F_1 = 200N \quad , \quad F_2 = 120N$$

$$F_R = F_1 + F_2 = 200 + 120 = 320N$$

$$F_R = F_1 - F_2$$

مثال:

$$F_1 = 320N \quad , \quad F_2 = 120N$$

$$F_R = F_1 - F_2 = 320 - 120 = 200N$$

$$F_R = \sqrt{F_1^2 - F_2^2}$$

$$F_1 = F_R \sin \alpha$$

$$F_2 = F_R \cos \alpha$$

مثال:

$$F_2 = 150N \quad , \quad F_1 = 250N$$

$$F_R = \sqrt{F_1^2 - F_2^2} = \sqrt{(250)^2 - (150)^2}$$

$$F_R = 291.5N$$

مثال:

$$F_1 = 90N \quad , \quad F_2 = 200N \quad , \quad \alpha = 60^\circ$$

$$M_k = 5 N/mm$$

$$F_R = \ell_R \cdot M_k = 52 mm \times 5 N/mm = 260 N$$

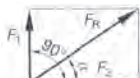
- مجموع نیروها
- مجموع نیروهای برابر



- تفاضل نیروهای برابر



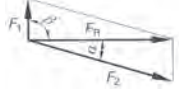
- برآیند نیروها در زاویه  $90^\circ$



- برآیند نیروها در زاویه دلخواه



تعیین نیرو با استفاده از نیروی برآیند



### حل با خط کش نیروسنج

مثال: تعیین نیرو با استفاده از نیروی برآیند

$$\beta = 90^\circ \quad \text{و} \quad \alpha = 150^\circ \quad , \quad F_R = 250N$$

$$M_k = 5N/mm$$

$$L_1 = 13mm, L_2 = 52mm$$

$$F_1 = L_1 \times M_k = 13 \times 5 = 65N$$

$$F_2 = L_2 \times M_k = 52 \times 5 = 260N$$

اندازه نیرو در هر میلی‌متر

اندازه طول خط نیروهای  $F_1$  و  $F_2$

## اصطکاک

مقدار اصطکاک، به سطح مقطع جسم بستگی دارد به شرط آنکه جابه‌جایی جسم در حالت کاملاً افقی و عمودی انجام گیرد. مقدار اصطکاک، به بزرگی سطح زیر جسم بستگی ندارد.



$F_N$  نیروی وزن

$F_R$  نیروی اصطکاک

نیروی اصطکاک با سطح صاف و برآق

$$F_R = \mu \times F_N$$



$\mu$  ضریب اصطکاک

$f$  ضریب اصطکاک غلتک

$r$  شعاع استوانه

نیروی اصطکاک در سطح استوانه یا کره یا پلبرینگ

$$F_R = \frac{f \times F_N}{r}$$

(محاسبه اصطکاک اغلب با رابطه سطح صاف انجام می‌شود)

ضریب اصطکاک پلبرینگ	ضریب اصطکاک غلتک ساده	ضریب اصطکاک روان	ضریب اصطکاک خشن	مواد مختلف
0.001...0.05 cm	0.001	0.1...0.2	0.2...0.3	فولاد روی فولاد
-	-	0.3	0.15...0.3	فولاد روی پلی آمید
-	0.002	0.25...0.5	0.5	فولاد روی چوب
-	0.005	0.3...0.4	0.5...0.6	چوب روی چوب
-	-	0.003...0.001	-	پاتاقان، غلتک

# حرکت یکنواخت و غیر یکنواخت

حرکت یکنواخت		
<p><b>مثال:</b></p> $V = 80 \text{ Km} / h$ $t = 20 \text{ min}$ $S = V \times t$ $S = 80 \times 20 \times \frac{1h}{60}$ $S = 26.67 \text{ Km}$	<p>سرعت <math>V</math></p> <p>مسافت <math>S</math></p> <p>زمان <math>t</math></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">V = \frac{S}{t}</math> </div>	<p>حرکت یکنواخت</p> <p>شاخص یا نمودار مسافت و زمان</p>
<p><b>مثال:</b></p> $V = 100 \text{ Km} / h$ $t = 11s$ $V = \frac{100000m \times 1h}{1h \times 3600s} = 27.78 \frac{m}{s}$ $S = \frac{V}{2} \times t = \frac{27.78m/s}{2} \times 11$ $S = 305.6 \text{ m}$ $a = \frac{V}{t} = \frac{27.78m/s}{11s} = 2.5 \frac{m}{s}$	<p>شتاب، به سرعتی گفته می شود که در یک ثانیه طی شده باشد.</p> <p>برای سرعت غیریکنواخت</p> <p>آخرین لحظه سرعت <math>V</math></p> <p>شتاب نقل <math>a</math></p> <p>مسافت طی شده <math>S</math></p> <p>زمان <math>t</math></p> <p>شرط: سرعت در ابتدا صفر است.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">V = a \times t</math> <math display="block">V = \sqrt{2 \times a \times S}</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">s = \frac{v}{2} \times t</math> <math display="block">s = \frac{a}{2} \times t^2</math> </div>	<p>حرکت غیریکنواخت</p> <p>نمودار سرعت و زمان</p> <p>نمودار مسافت و زمان</p>
<p><b>مثال:</b> برای سرعت غیریکنواخت</p> $V = 100 \text{ Km} / h$ $a = 7 \text{ m} / s^2$ $V = 27.78 \text{ m} / s$ $S = \frac{v^2}{2 \times a} = \frac{(27.78)^2}{2 \times 7}$ $S = 55.1 \text{ m}$	<p>در مواردی که سرعت در ابتدا و انتها صفر است، فرمول به شکل زیر می باشد:</p> <p><b>سقوط آزاد</b></p> <p>سرعت شتاب <math>g = 9.81 \text{ m} / s^2</math></p> <p>ارتفاع سقوط <math>h</math></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">h = \frac{g}{2} \times t^2</math> </div>	
<p><b>مثال:</b> برای سقوط آزاد</p> $g = 9.81 \text{ m} / s^2$ $t = 6s$ $h = \frac{g}{2} \times t^2 = \frac{9.81 \text{ m} / s^2}{2} \times (6s)^2$ $h = 176.6 \text{ m}$		

حرکت دورانی		
<p><b>مثال:</b></p> $V = 8000 \text{ 1} / \text{min}$ $d = 210 \text{ mm}$ $n = \frac{8000 \text{ min}^{-1}}{60s} = 133.3 \text{ s}^{-1}$ $V = \pi \times d \times n$ $V = \pi \times 0.12 \text{ m} \times 133.3 \text{ s}^{-1}$ $V = 50.2 \text{ m} / s$ $\omega = 2 \times \pi \times n = 2 \times \pi \times 133.3 \text{ s}^{-1}$ $\omega = 837 \text{ s}^{-1}$	<p>سرعت محیطی <math>V</math></p> <p>سرعت زاویه ای <math>\omega</math></p> <p>عده دوران <math>n</math></p> <p>قطر <math>d</math></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">v = \pi \times d \times n</math> <math display="block">v = \omega \times \frac{d}{2}</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">\omega = 2 \times \pi \times n</math> </div>	

## مقاومت قطعات در بارگذاری های مختلف

نوع بارگذاری	شکل بارگذاری	تنش در قطعه	حداکثر جابجایی در قطعه
کششی		تنش کششی در بارگذاری کششی	حداکثر جابجایی در بارگذاری کششی
		$= \frac{\text{نیروی کششی}}{\text{سختی مقطع}}$	$= \frac{\text{نیروی} \times \text{طول}}{\text{سختی جنس} \times \text{سختی مقطع}}$
فشاری		تنش فشاری در بارگذاری فشاری	حداکثر جابجایی در بارگذاری فشاری
		$= \frac{\text{نیروی فشاری}}{\text{سختی مقطع}}$	$= \frac{\text{نیروی} \times \text{طول}}{\text{سختی جنس} \times \text{سختی مقطع}}$
برشی		تنش برشی در بارگذاری برشی	---
		$= \frac{\text{نیروی برشی}}{\text{سختی مقطع}}$	
خمشی		حداکثر تنش قطعه بارگذاری خمشی	حداکثر جابجایی در خمش
		$= \frac{\text{طول} \times \text{نیروی}}{\text{ممان اینرسی}}$	$= \frac{\text{نیروی} \times \text{طول}^2}{\text{سختی جنس} \times \text{ممان اینرسی}}$
پیچشی		حداکثر تنش قطعه هنگام پیچش	حداکثر جابجایی زوایه در پیچش
		$= \frac{\text{گشتاور پیچشی}}{\text{ممان اینرسی قطبی}}$	$= \frac{\text{طول} \times \text{گشتاور پیچشی}}{\text{سختی برشی جنس} \times \text{ممان اینرسی قطبی}}$
مقایسه استحکام و سفتی مواد مختلف معمولی			
<b>استحکام فولاد &lt; استحکام مس &lt; استحکام آلومینیوم</b>		<b>سفتی فولاد &lt; سفتی مس &lt; سفتی آلومینیوم</b>	
به چه شرطی مقاومت قطعه بالا می رود:			
۱- استحکام جنس قطعه بیشتر باشد.		سفتی قطعه زمانی بالا می رود که:	
۲- در برابر نیروی یکسان تنش در قطعه کمتر باشد.		۱- سفتی جنس قطعه بیشتر باشد.	
۲- در برابر نیروی یکسان تنش در قطعه کمتر باشد.		۲- در برابر نیروی یکسان جابجایی در قطعه کمتر باشد.	
		ممان اینرسی سطح مقطع حول محور افقی به ترتیب، شکل الف از همه بیشتر است.	

در تیغ اره نواری، ارتفاع دندانها به نسبت های زیر تعیین گردیده است:

در دندانهای مثبت، ارتفاع دندان  $\frac{1}{3}$  گام دندانها.

در دندانهای قائم ارتفاع دندان  $\frac{1}{3}$  تا  $\frac{2}{3}$  گام دندانها.



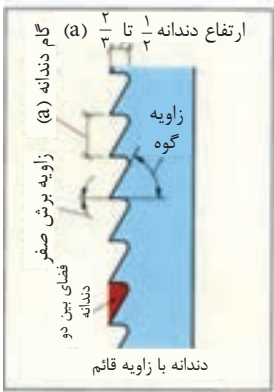
شکل ۱- تیغ اره نواری مناسب برش های طولی

**چپ و راست کردن:** برای آنکه دندانهای اره به طور آزاد و بدون ایجاد اصطکاک چوب را ببرد و یا قطع کنند، آنها را چپ و راست می کنند. چپ و راست کردن یکنواخت، به خصوص خم کردن دندانها به طور یکنواخت و در یک ردیف باعث ایجاد برش خوب در چوب می شود.

درجه چپ و راست دندانها براساس جنس چوب تعیین می شود، برای چوب های سخت و خشک، تعداد آن کم و برای چوب های نرم و تازه تعداد آن زیادتر است. برای جلوگیری از

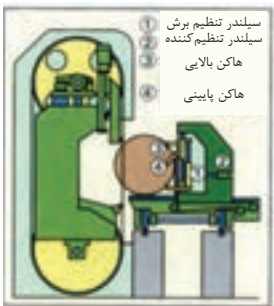
ترک خوردن دندانها، حداکثر  $\frac{1}{4}$  ارتفاع آنها را چپ و راست

می کنند. تعداد چپ و راست دندانها به نسبت  $\frac{1}{2}$  ضخامت دندان تعیین شده است.



شکل ۲- تیغ اره نواری مناسب برش های عرضی

**تیز کردن:** تیز کردن پس از چپ و راست کردن با ماشین اره تیز کنی انجام می شود. تیز کردن دندانها به وسیله سوهان بشقابی یا سوهان سه گوش از محل جوش اره شروع می شود. هنگام تیز کردن، بشقابک یا سوهان نسبت به دندانهای اره به طور افقی و عمودی به حرکت درمی آیند. موقع تیز کردن، توجه به گرد ساییده شدن ته دندانها بسیار مهم است زیرا که گرد ساییده شدن ته دندانها باعث جلوگیری از ترک خوردن دندانها در هنگام بریدن کارهای سنگین می شود.



شکل ۳- شماتیک ماشین بلوک بری

## جلوگیری از بروز حوادث در ماشین‌های اَره‌نواری

قبل از شروع بریدن، ارتفاع‌های فوقانی باید نسبت به ارتفاع قطعه کار تنظیم شود. هنگام طول‌بری و قوس‌بری قطعه کار با سرعت یکنواخت در مسیر خط‌کشی هدایت شود. موقع هدایت کردن و بریدن، دست‌ها در طرفین نوار اَره روی قطعه کار قرار گیرند (شکل ۱).



شکل ۱- طرز قرار دادن دست‌ها روی قطعه کار هنگام بریدن



شکل ۲- بریدن تخته‌های پهن

هنگام بریدن قطعات مدور یا گرده‌بینه‌ها، خطر لغزش دورانی آنها وجود دارد. بنابراین برای جلوگیری از هرگونه حادثه‌ای، از منشور چوبی برای هدایت کردن و بریدن آنها استفاده می‌شود.

## ماشین‌ها

ماشین‌های مخصوص کار کردن روی چوب، ماشین‌هایی هستند که با نیروی محرکه قوی کار می‌کنند و در اکثر این نیرو و حرکت ابزار، چوب تغییر شکل پیدا می‌کند این ماشین‌ها به سه گروه زیر تقسیم می‌شوند:

- استفاده از ابزار چکش؛ ماشین‌اره چکشی، ماشین‌اره شگفتی
- با ابزار نواری؛ ماشین‌سنباده نواری، ماشین‌اره نواری
- استفاده از ابزارهای موتور؛ ماشین‌اره گرد (اره مجموعه‌ای)، ماشین‌فرز، ماشین‌مته

هر ماشین باید دارای یک سیستم گرمکنس و سایر وسایلی نظیر توتکند باشد.

### ماشین‌های ثابت

انواع ماشین‌ها بر اساس کاری که انجام می‌دهند به دسته‌های تک‌کاره و چندکاره (مولتی) دسته‌بندی شده‌اند.

ماشین ستونی (نظری)					
توضیح	توان اسمی بر حسب kW	فضای لازم بر حسب m <sup>2</sup>	اندازه ماشین بر حسب عرض × طول cm	شکل	علامه اختصاری ماشین
استاندارد مخصوص چوب‌پیمایی، سنجش‌های عمودی و جهت‌های طولی و عرضی	2 - 7	13 - 25	190/180		اره گرد میزی SK DIN EN 1870-1 BGR 500 K.2.23
قطع کردن و اندازه‌گیری کردن چوب و سنجش	4 - 11	24 - 30	320/150		اره گرد یا میز ثابت و متحرک (تورکن) SKF DIN EN 1870-1 BGR 500 K.2.23
عمق برش تا 80mm برش لکان عمودی	2 - 7	3.5 - 12	530/250		اره قطع کن عمودی (پاندولی) SPLv DIN EN 1870-2 BGR 500 K.2.23
عمق برش تا 180 mm با نصب ااره در زیر میز یا روی میز به روش ساده یا درجه‌بندی	10 - 20	30 - 80	1000/800		اره گرد رادبال SPLh DIN EN 1870-2 BGR 500 K. 2.23
سری‌ای جدا کردن و بریدن ته و لوار اندازه قطر فلکه کوچک و بزرگ ماشین را تعیین می‌کند	2 - 4	5 - 15	100/150		ماشین ااره نواری DIN EN 1807
ماشین گدگس سوراخ اوبلرزی و گدیزی	1.5 - 5	7 - 16	100/100		ماشین گدگس BL DIN EN 940
ماشین‌مته سوراخ تا مرکز، سوراخ (مولتی) به روش راه بسته و راه بدر	1 - 4	9 - 20	150/200		ماشین سوراخ‌زنی چندمنه BD DIN EN 848-3

BGR تنظیم شده بر اساس مقررات وزارت کار



## ماشین‌ها

ماشین‌های ثابت (ادامه)					
نوع	توان اسم بر حسب kW	فضای مورد نیاز بر حسب m <sup>2</sup>	حداکثر اندازه بر حسب mm طول / عرض	شکل	علامه اختصاری ماشین
با توی ۲ تا ۲ نیمه تنظیم یا رنده یا میز کار	2 - 4	12.5 - 20	300/100		ماشین کف رند HA DIN EN 859 BGR 500 K. 2.23
با توی ۲ نیمه سازه یا استسپرال و فلنگ‌های چوب‌رنده هفته کار	5 - 10	12.5 - 25	100/120		ماشین گندگی HD DIN EN 860 BGR 500 K.2.23
۲ تا ۱۰ محصور گردش نیمه به چپ یا راست	14 - 35	12.5 - 30	550/100		ماشین رنده گندگی (بوتکاره) HV HV/F DIN EN 12750
ماشین استاندارد یا تور لوسسالی و ایروسی فر قابل تنظیم درون ماشین یا ابزار ماشین قابل تنظیم است	15 - 30	3 - 7	120/120		ماشین تور میزی FT DIN EN 848-1 BGR 500 K. 2.23
ماشین استاندارد یا تنظیم دور و فرکانس	8 - 15	2 - 4	120/120		ماشین تور فر میزی FO DIN EN 848-2
ماشین استاندارد میز قابل تنظیم است	8 - 25	3 - 5	360/200		ماشین سنباده نواری SchB BGR 500 K.2.23
ماشین سنباده پک تا چنبد فلنگسی تنظیم خودکار برای اشکالهای مختلفه	18 - 30	10 - 30	220/205		ماشین سنباده فلنگی SchBB DIN EN 848 BGR 500 K.2.23
برس یک لای یا چند لایه یا گرم‌کن برقی، آبی، بخاری، و غیره	15 - 30	6 - 10	410/160		برس روکنس PF
ماشین CNC چنبد محصوره یا سیستم ایومارکده هیدرولیک پانکوم یا ۵ تا ۱ گسی NC	15 - 25	4 - 20	500/200		ماشین CNC مرکزی CNC-SH DIN EN 848-3 BGR 500 K.2.23

برای ماشین‌هایی که تا سال ۱۹۹۴ ساخته شده‌اند قانون استاندارد بین UVV VBG و BGV A1 معتبر است.

## ماشین‌ها

### ماشین‌های محوری CNC

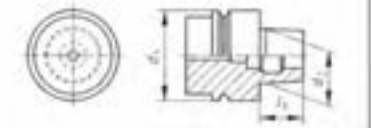
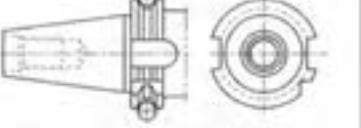
برای به تمام رسانیدن کامل قطعه کار، از ماشین CNC استفاده می‌شود. به همین دلیل در صنایع چوبه از این ماشین‌ها بسیار زیاد استفاده می‌شود.

انتخاب شده و سایر وسایل:

- انواع فرز به ویژه با سرعت مرکزی ( $12000 \text{ min}^{-1} \dots 24000 \text{ min}^{-1}$  ...  $4 \text{ kW} \dots 12 \text{ kW}$ )
- ماشین منه افقی و عمودی گیربکس‌دار
- ماشین (به گرد قابل تنظیم)

کلتک چهار محوره فرز افقی	کلتک عمودی منه چندتایی	اره و کلتک ازه گرد متغیر
		

### شماتیک ابزار (برش خورده)

کلتک توخالی (DIN 69 893) فرم F	کلتک مخروطی (DIN 69 891: Nr. 30 bzw. 40)
	


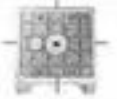
### نویس گندها (با امکان نویس انومات)

نویس گندهای بشکافی (12 چتری با 12 اثراری)	نویس گنده زنجیری (برای 70 مکان کاری) همچنین با امکانات نمودی
	

### سیستم بستن قطعه کار

اطلاعات نور چوبه با امکانات و کوم با هیدرولیک به دستگاهها بسته می‌شوند. بهترین سیستم آن عبارت‌اند از:

- میز خودکار قفل‌دار
- میز کنسول‌دار یا سیستم و کوم
- میز شکاردار
- فیکسچرهای قطعه‌گیر

	میز کنسول‌دار قفل‌کن یا سیستم و کوم		محکم کننده و کوم برای روش‌های کاری با کمک اشعه لیزر
---	-------------------------------------	---	---

## ابزارهای ماشین

### ماشین های دستی

ماشین های دستی که با برق یا هوای فشرده (پنوماتیک) به حرکت درمی آید، برای فرم دادن چوب در حالت های بوده و جزو ماشین های کاری دائمی محسوب نمی شوند.

### ماشین های دستی (نمونه های از آن)

مشین	شکل	توان اسمی (P <sub>av</sub> ) بر حسب W	توضیحات
ماشین مته دستی (دریل) (DIN EN 60745-2)		230 - 1150	تعداد دور 4000 min <sup>-1</sup> ... 1 و قطر مته گستر 13mm ... 0.5mm بطور مثال، T <sub>2</sub> یا تنظیم الکترونیکی یا نظام آچارگرد یا خودگرد، وزن 0.9 kg ... 2.5 kg
ماشین بیج گوشه (دریل) (DIN EN 60745-2)		230 - 540	تعداد دور 4000 min <sup>-1</sup> ... 1، قطر آچارگرد تا 8 mm یا نظام سگ یا پلهای دکن یا بیج تنظیم چوب و راسته، وزن 2.7 kg ... 1.2 kg
ماشین ازه گرد دستی (DIN EN 60745-2)		800 - 2300	عمق برش 85 mm ... 0.8mm قابل تنظیم تا 2.5 ... 11.5 kg وزن
ماشین ازه چکشی (عمودگرد) (DIN EN 60745-2)		240 - 700	عمق برش چوب تا 100 mm، در نظر 26 6mm بطور مثال وزن 2.7 kg ... 2.5 kg
ماشین فرز دستی (DIN EN 60745-2)		900 - 1800	سرعت دوران 24000 ... 8000 min <sup>-1</sup> ، فرز گستر تا 75mm یا تنظیم مستقیم یا پلهای، وزن 2.7 ... 5.1 kg
رنده برقی دستی (DIN EN 60745-2)		800 - 1200	عرض تیغ رنده 80/82 mm ... 102mm 110mm ... 170mm عمق براده 4.0 mm ... 0.2mm، عمق درازراه 25mm ... 0.9mm، وزن 8.8 kg ... 2.9
ماشین سنباده فلکی (DIN EN 60745-2)		600 - 1400	پهنای سنباده 65mm ... 75mm، 100mm 105mm سرعت شوار بدون سار 200m/min ... V <sub>2</sub> ، 440 m/min وزن 8.0 kg ... 2.2
ماشین سنباده لوزی (DIN EN 60745-2)		150 - 300	تعداد لوزی بدون بار 27000 ... 8000 منحنه سنباده 115 ... 280mm پهنای سنباده 2.6mm ... 2.4mm، وزن 1.3 ... 3.1 kg
AKKU- ماشین بیج گوشه شارژی (DIN EN 60745-2)		گیرگستر 7.2/9.6/ 12/14.4 V 18 V	سرعت دوران 2500 min <sup>-1</sup> ... 0، آچارگرد برای 13 mm ... 1mm، توان در چوب در 38mm خبر دور 21 ... 5 مرحله، وزن 2.45 kg ... 1.1
ماشین منگه کوب/منج کوب پنوماتیک (DIN EN 793-13)		کمترین هوا 3 bar 8 bar	بیج یا منگه، سره چکشی 60 ... 1 سره بر دقیقه، هوای مورد نیاز برای هر سره 6 bar 0.23L ... 1.6 L ... 0.62 L وزن

## ابزارهای ماشین

الکتروموتورها				
فولت از 220 V ... 380 V				
موتورهای AC (بررسی اجمالی)				
نوع موتور	طرح کار	مشخصات	نیمه دور نامی	موارد مصرف
موتور آیزورال	موتورهای سری و لانس مستقیم و متناوب	دور قابل تنظیم	50% $7000 \text{ min}^{-1}$ $28000 \text{ min}^{-1}$	ماشین ابزارهای کوچک
موتور سه فاز	موتورهای که استاتور ثابت و جریان آرمیچر متغیر دارند.	سه به نوع اتصال و دور قابل تنظیم	50% ... 80% $\dots 2800 \text{ min}^{-1}$	ماشین های صنایع چوب و موتورهای گسسه در کمپرسورها استفاده می شود.
موتور خطی	مثل موتورهای القایی	توسط درایور خطی حرکت می کند.	60% $p = 2 \cdot p_{\text{ex}} \cdot f^{1.5}$	موتور به صورت جابه جایی
موتور پله ای (درایورهای AC-servo دارند)	فانسل کنترل سه صورت درجه بندی از 18 تا 25000 پله	ثقت موتور به صورت پله ای در هر دو جهت	50%	موتور به صورت جابجایی
$1) V = \text{m/min}$ سرعت بر حسب $p$ قطعه ها $f$ فرکانس (50 Hz) $(2,4,6)$				

### مشخصات موتورهای الکتریکی (DIN 42961)

توضیح	Ifd. Nr.	
شدت جریان نامی	8	
توان نامی	9	
واحد توان z.R. kW	10	
کارایی بر حسب استاندارد VDE 0530	11	
سریه توان	12	
جهت گردش بر حسب استاندارد VDE 0530	13	
دور نامی بر حسب $\text{min}^{-1}$	14	
فرکانس نامی	15	
موتور سنکرون و آسنکرون $f/2$	16	
اتصال دوروار	17	
ولتاژ نامی میدان سنکرون	18	
شدت جریان نامی میدان سنکرون	19	
نوع آیزولاسیون	20	
حفاظت بر حسب DIN 40050	21	
جرم بر حسب کیلوگرم و تن	22	
علامه مشخصه اسمی	23	
	Ifd. Nr.	توضیح
	1	شماره موتور
	2	شماره سفارش علامت مشخصه موتور (نوع)
	3	نوع جریان
	4	نوع موتور (ایزولاسیون - ژنراتور)
	5	شماره سریال
	6	شماره سریال
	7	ولتاژ نامی

## ابزارهای ماشین

ابزارهای ماشین نیز مانند ابزارهای دستی، برای کار کردن روی مواد اولیه (قطعه کار) مناسب بوده و از جنسی ساخته می شوند که توانایی کارهای رنده کاری، برش کاری، سوراخ کاری و غیره را داشته باشند. همچنین ابزارهایی ساخته شده اند که برای براده برداری، ساینده کاری و غیره مناسب هستند. کاربرد ابزارها بر اساس جنس مواد اولیه (قطعه کار) و براده برداری متفاوت است. به همین دلیل انتخاب جنس آن‌ها بر اساس نوع کار و مواد اولیه، متفاوت است.

### جنس ابزار

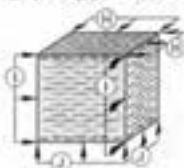
ابزارهایی هستند که توانایی برش دادن و براده برداری قطعه کار را دارند. میزان براده برداری، بسته به جنس آن‌ها متفاوت است.

جنس ابزار		مشخصات	جنس	ابزار مصرف	خواص
	WS	ابزار غیر الیزی (ابزار سازی)	پایون محدودیت		
	SP	ابزار الیزی (ابزار سازی) با <math>5\%</math> الیز	سنگهای چوب و فلز		
	HL SS	ابزار بتنی با <math>12\%</math> الیز (ابزار)	سنگساز، تیغه رنده سازی، تیغه اره نواری، سنگهای چوب		
	HS HSS	ابزار بتنی عالی با <math>12\%></math> الیز (ابزار)	سنگهای چوب و فلز		
	ST	ابزارهای حرارتی غیر فولادی			
	HW	فلسفات مسخت، فلسفات مستقیم، فلز فولادی، با گروه ترکیبات K05 تا K20	تیغه اره چوبه های با تیغه فرز، تیغه اره نواری، سنگساز		
	DP	اساس پلی کریستال دانه متوسط <math>25\mu m</math> تا <math>2\mu m</math>	تیغه اره چوبه های، تیغه فرز، سنگها		

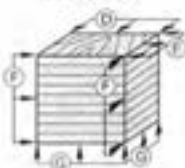
### جهت های برش

به جهت حرکت برش گفته می شود برش های متحرک در جهت های موازی با الیاف، عمود بر الیاف و مورب انجام می گیرد.

#### صفحات چوبی مصنوعی



#### تخته چندلایه



#### چوب توپز (در جهت های مختلف)



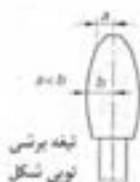
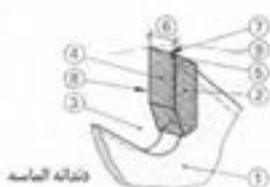
- |           |                 |                 |
|-----------|-----------------|-----------------|
| جهت برش A | ↓ بر الیاف      | ↓ بر الیاف      |
| جهت برش B | ← با الیاف      | ← با الیاف      |
| جهت برش C | ↑ بر الیاف      | ↑ بر الیاف      |
| جهت برش D | → با الیاف      | → با الیاف      |
| جهت برش E | ↓ بر الیاف      | ↓ بر الیاف      |
| جهت برش F | ↘ با الیاف      | ↘ با الیاف      |
| جهت برش G | ↗ با الیاف      | ↗ با الیاف      |
| جهت برش H | ↖ با الیاف      | ↖ با الیاف      |
| جهت برش I | ↙ با الیاف      | ↙ با الیاف      |
| جهت برش J | ↕ عمود بر الیاف | ↕ عمود بر الیاف |



## ابزارهای ماشین

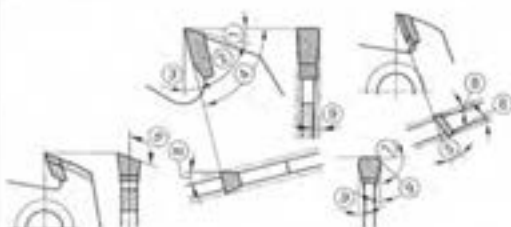
### مشخصات تیغه (نوک برنده) و ابعاد ابزار

#### نوع ابزار



- ① صفحه اصلی تیغه
- ② دندان برش
- ③ افتادگی بین دندان
- ④ سینه دندان
- ⑤ زاویه آزاد پشت دندان به بیخ
- ⑥ پهنای برش (خوراک نرم)
- ⑦ نوک یا لبه برنده
- ⑧ نوک لبه برنده جاسی
- ⑨ انحنا زاویه برش یا قطر بیخ دندان

#### زاویه برش دندان



- ① α زاویه آزاد
- ② β زاویه کوه
- ③ γ زاویه براد
- ④ δ زاویه برش
- ⑤ λ زاویه قرارگیری دندان
- ⑥ κ زاویه بیخ دندان
- ⑦ κ\* زاویه بیخ طرفین دندان
- ⑧ α\* زاویه آزاد پشت تیغه یا دندان
- ⑨ α\*\* زاویه آزاد طولی دندان یا تیغه

#### مشخصات کلی



- ①  $V_c$  سرعت برش، m/s
- ②  $V_f$  سرعت پیشروی، m/min
- ③  $f_z$  پیشروی دندان، mm
- ④  $a_p$  پار دندان، عمق فرز، mm
- ⑤  $z$  تعداد دندان
- ⑥  $n$  تعداد دوران،  $mm^{-1}$
- ⑦  $h_{max}$  براده برداری متوسط، mm
- ⑧  $f_s$  طول ضربه گیر دندان، mm
- ⑨  $t$  عمق ضربه گیر
- ⑩  $D$  قطر برش، قطر لوز، زاویه برش
- ⑪  $d$  سوراخ مرکز لوز (محال عبور شفت)
- ⑫  $z$  کمان برش

#### محاسبه (بابتها در بالا دیده می شود)

سرعت پیشروی	سرعت برش
$V_f = \frac{z \times n \times f_z}{1000}$ m/min	$V_c = \frac{D \times z \times n}{1000 \times 60}$ m/s
میانگین براده برداری (ساده شده) $D a_p \leq 10$	طول پیشروی دندان
$h_{max} = f_z \times \sqrt{\frac{a_p}{D}}$ mm	$f_s = \frac{V_f \times 1000}{z \times n}$ mm
	نسبت قس دلتا ها $D \times \alpha = D \times \alpha$ قطر برش - قطر لوز
	برابری $D \times \alpha = D \times \alpha$ قطر برش - قطر لوز


## ابزارهای ماشین

محاسبات (مثالی)	
مثال	فرمول
$d=120\text{mm}$ $n=9000\text{min}^{-1}$	<b>سرعت برشی</b> $V_c = \frac{\pi \cdot \text{CH} \cdot n}{1000} \text{ (m/s)}$ $V_c = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1000 \times 60} \text{ (m/min)}$ <i>(ماده شده)</i>
$d=120\text{mm}$ $f=60\text{mm}$ $z=2$ $n=9000\text{min}^{-1}$ $f_s=0.8\text{mm}$ $n=1600\text{min}^{-1}$ $f=0.08\text{mm}$	<b>سرعت پیشروی</b> $V_f = \frac{f}{z} \text{ (mm/min)}$ <b>معمول</b> <b>برش</b> <b>پدیده</b> <b>لرز کاری</b> <b>سه کاری</b> <b>سرعت پیشروی در هر دور</b>
$V_f=14.4\text{m/min}$ $z=2$ $f_s = \frac{14.4 \times 1000}{2 \times 9000} = 0.8\text{mm}$ $n=9000\text{min}^{-1}$	<b>پیشروی دلخواه</b> $f_s = \frac{V_f \times 1000}{z \cdot n} \text{ (mm)}$
$f_s=0.8\text{mm}$ $a_r=10\text{mm}$ $d=120\text{mm}$	<b>میانگین براده برداری</b> $h_m = f_s \times \sqrt{\frac{a_r}{d}} \text{ (mm)}$ $(d, a_r < 10 \text{ t})$ $h_m = 0.8 \times \sqrt{\frac{10}{120}} = 0.23\text{mm}$
$h_m = \left[ \frac{1}{\phi_{\max}} \right] f_s \times \sin \phi (1 - \cos \phi_{\max})$ $\sin \phi = 90^\circ = 1$ $\phi_{\max} = \max$	<b>حداکثر زاویه به نسبت آمده</b> $\phi_{\max} = \max$
$h_m = 0.04\text{mm} \dots 0.04\text{mm}$ <b>برگه طرف</b> $h_m = 0.16\text{mm} \dots 0.4\text{mm}$ <b>برگه عقب</b>	<b>حد براده برداری مناسب</b> $h_m = 0.04\text{mm} \dots 0.16\text{mm}$
$f_s=0.8\text{mm}$ $d=120\text{mm}$	<b>عمق براده برداری</b> $t = \frac{f_s^2}{4d} \text{ (mm)}$ <i>(ماده شده)</i>
$t = \frac{f_s}{2} \times \tan \frac{\phi}{4} \text{ (mm)}$	<b>زاویه برکزی</b> $\phi$
$f_s=0.8\text{mm}$ $d=120\text{mm}$	<b>تقسیم بندی</b> <b>سخت عمق سه کاری</b> $(f_s)$ <b>و پیشروی دلخواه</b> $(T)$ $T = \frac{f_s}{4d}$
<b>کند شدن زاویه کوه</b> 	<b>سپرویی برشی مخصوص</b> $k_c = 138 \times \frac{1.45}{0.23} = 8700 \text{ N/mm}^2$ $h_m = 0.23\text{mm}$ $k_c = 138 \times \frac{1.45}{0.23} = 8700 \text{ N/mm}^2$ <b>مقدار <math>k_c</math> فقط در ابزارهای نیز معتبر است</b> <b>دوای ابزارهای نیز تا مقدار آن با 50 درصد افزایش می رسد</b>

## ابزارهای ماشین

مشخصات ابزارهای ماشین (DIN EN 847-1)				
نام و مشخصات سازنده	ابزار			نوع هدایت کننده
	شفت فولاد	هدایت کننده فولاد	مکانیکی	
اسوار فستون پیوسته یا پیوسته-مستطیلی در ماشین‌های ساده و توهمات	بله	بله	بله	بله
نماد ابزار	$n \text{ max}$	$n \text{ max}/\text{max}$	$n \text{ max}$	$n \text{ max}$
اندازه ابزار	-	D, b, d	D, b, d	D, b, d
ملازمه کوتاه نیمه برنده	-	بله	بله	بله
نوع هدایت کننده	MAN/MEC	MAN/MEC	MEC	MAN
$l_0 / \text{min } a$	-	-	-	-
b c d	قطر برش ریمای برش یا اندازه قطر سوراخ	MAN MEC a	در ابزارهای یک جنس و چند جنس مکانیکی سختی نیمه	

۴,۴,۴ صفحه از مجموعه‌ای  
صفحه از مجموعه‌ای به شکل دایره یا اندازه‌های ایجاب شده در برابری آن و یک سوراخ در وسط برای بستن به ماشین (سوراخ عبور شفت) ساخته می‌شود.

ابزار در صفحه ۴,۴,۴		فرم دندانها و نمایش زوایا	
 <p style="text-align: left;">اندازه تخت</p> <p style="text-align: left;">فرم دندان - 1</p>	 <p style="text-align: left;">فرم دندان - 2</p>	 <p style="text-align: left;">فرم دندان - 3</p>	 <p style="text-align: left;">فرم دندان - 4</p>
 <p style="text-align: left;">فرم دندان - 5</p>	 <p style="text-align: left;">فرم دندان - 6</p>	 <p style="text-align: left;">فرم دندان - 7</p>	 <p style="text-align: left;">فرم دندان - 8</p>



## ابزارهای ماشین

**جدول مشخصات (انر برشی) HW در اثر مجموعه‌ای**

گروه برش												سرعت برشی ( $V_c$ m/s)	جنس	
گروه برش				گروه برش				گروه برش						انر برشی ( $K$ )
SP	TP	ET	$f_d$	SP	TP	ET	$f_d$	SP	TP	ET	$f_d$	سرعت برشی ( $V_c$ m/s)	جنس	
طرف				مستقیم				عکس						
20	1/2	G/M	0.20	20	3	G/M	0.50	20	1	G	0.80	30	60 - 100	لوب نرم - چوب تانگ فلز - چوب تانگ
15/10	2/3/7	K	0.05	20	2	M	0.10	15	1	G	0.20	30	60 - 100	چوب تانگ
20/15	1/2	G/M	0.15	20	1	G/M	0.25	20	1	G	0.60	10	60 - 90	لوب سبک فلز - چوب تانگ
12/8	2/3	K	0.02	20/15	1/2	M	0.10	20	1/2	GM	0.20	15	70 - 100	روکش
12/8	2/3	K	0.03	15	2/3	M	0.06	10	2	G	0.00	05	90 - 65	چوب‌های پرورده
15/10	2/3/4	M/K	0.03	15	2/3/4	M	0.06	15	2/3	G	0.00	05	50 - 90	صفحات منقش
12/8	2/3	K	0.05	15/10	2/3	M	0.30	15	2	M	0.60	05	55 - 05	صفحات روکش
12/8	2/3	K	0.05	15/10	2/3	M/K	0.07	15	2	M	0.10	05	50 - 90	صفحات تخت
15/10	2/3	M/K	0.05	15	2/3	M	0.15	15	2	M	0.25	01	60 - 90	لامین
10/8	2/3	K	0.10	15	2/3	M	0.15	15	2	M	0.20	05	60 - 80	صفحات ملامینه
12/8	1/5/8	M/K	0.03	15/10	3/4/5	M/K	0.05	20/15	2	GM	0.06	05	60 - 80	صفحات ملامینه
12/8	2/3	M/K	0.04	15/10	2/3	M/K	0.07	20/15	1/2	M	0.10	05	50 - 80	زیمه سخت
15/10	2/3	M/K	0.05	15	2	M/K	0.10	20	1/2	M	0.15	05	60 - 100	صفحات ششگ
12/8	1/8	M/K	0.08	15	1/5	M	0.20	20/15	2	M	0.40	05	30 - 70	صفحات ابروآلات
15/10	1/7	M/K	0.04	15	1/5	M	0.10	20/15	2	GM	0.20	05	15 - 50	صفحات نیروآلات
15/10	1	K	0.10	15	5	M	0.12	20/15	2	GM	0.15	05	40 - 60	فیر سخت
5/10	1/6	K	0.05	8	5	M	0.10	10/8	4	GM	0.15	05	30 - 70	برونزی مسوخت
15	2	M	0.10	15	2	M	0.10	20	1/2	M	0.10	05 - 2	30 - 60	صفحات کبلی
15	2	M	0.10	15	2	M	0.10	20	1/2	M	0.10	05 - 2	30 - 60	کاربوی
15/10	2	K	0.10	15/10	2	M/K	0.13	20	1/2	M	0.15	05	20 - 40	صفحات آلومینیم
15/10	2	K	0.10	15/10	2	M/K	0.15	20/15	2	G	0.20	05	40 - 70	چوب سیمان

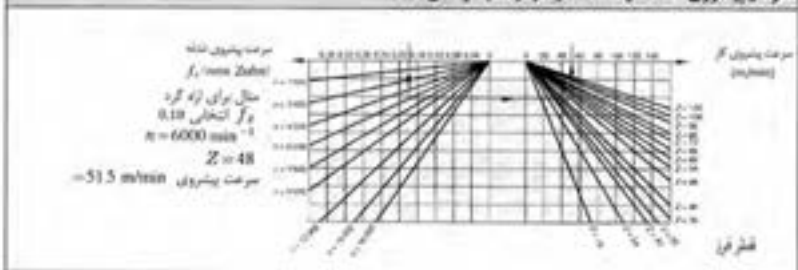
\* تاکنون اندازه فاصله بین دندانها کلاس بندی شده است.  
 \* تاکنون اندازه فاصله بین دندانها کلاس بندی شده است.  
 \* تاکنون اندازه فاصله بین دندانها کلاس بندی شده است.  
 \* تاکنون اندازه فاصله بین دندانها کلاس بندی شده است.

\* تاکنون اندازه فاصله بین دندانها کلاس بندی شده است.  
 \* تاکنون اندازه فاصله بین دندانها کلاس بندی شده است.

### سرعت برشی در اثر مجموعه‌ای DP

سرعت برشی در $V_c$	جنس	سرعت برشی در $V_c$ m/s	جنس
60 - 90	صفحات منقش	65 - 100	صفحات تخت یا MDP نام
60 - 90	صفحات ملامینه نیمه سخت	65 - 100	صفحات تخت روکش فلز
60 - 90	صفحات چندلایه	65 - 100	صفحات تخت روکش شده
60 - 90	ابروآلات	65 - 100	MDP روکش شده
30 - 90	نیروآلات	50 - 80	چوب ششگ

### نمودار پیشروی دندان و قطعه کار در اثر مجموعه‌ای HW



## محاسبات هزینه‌ها

محاسبات هزینه با هزینه گردش کار و تولید، با محاسبه قیمت نسبی کارهای مستقیم و غیرمستقیم در ارتباط است. که در بنگ سیستم تولیدی وجود دارد. در اینجا کلیه هزینه‌ها و قیمت نهایی موردنظر است. اصول محاسبه آن، معمولاً به سه روش زیر است:

- محاسبات اولیه (هزینه اعتبارات)
- محاسبات ثانویه (مشخص کردن هزینه‌های ثانویه)
- محاسبات نهایی یا پایانی (پایان محاسبات، موفقیت در سوددهی)

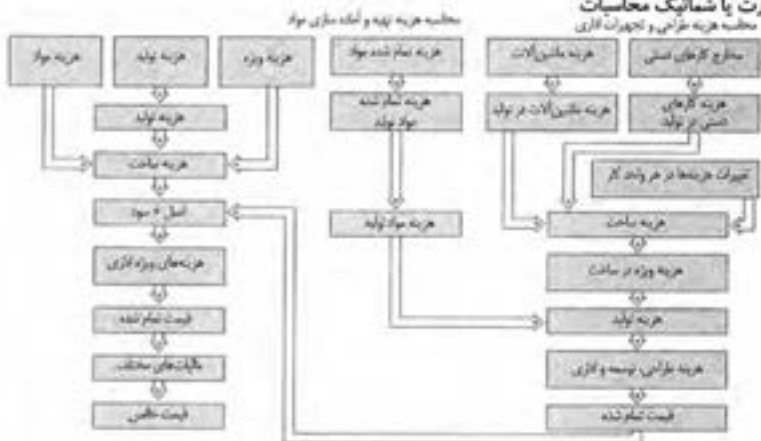
### روش‌های محاسبه

محاسبه هزینه‌ها براساس نوع کار و تولید، به روش‌های مختلفی انجام می‌شود.

محاسبه کنسری (کلی)	محاسبه هزینه سری‌سازی و جعبه‌سازی (سری‌سازی یکواخت یا متغیری) مجموع قیمت‌ها / بر یکمقال تعداد واحد‌ها / از یکمقال قیمت / هر واحد
محاسبه نسبی (فرضی)	محاسبه هزینه یکمقالی با سری‌سازی کم و کوتاه مدت، محاسبه قیمت نسبی پس محاسبه قیمت تمام شده با بازده تصحیح پیشنهادی

### جارت یا شامتیک محاسبات

محاسبه هزینه طراحی و تجهیزات کاری



### توضیحات درباره بزرگ محاسباتی نمودار بالا

شماره	توضیح	شماره	توضیح
1	ساخته با برگه بالا را کاملاً بر کنید.	11	محاسبه هزینه سنگ برش، شیشه، لایمب، اجزاء ساخت و سایر مخارج در ارتباط با طراحی و مهیا کردن
2	زمان مصرف شده در هر مرحله از کار را ثبت کنید.	12	محاسبه هزینه ماشین‌آلات مصرف شده و درصد قیمت تمام شده آن.
3	مجموع یا کل ساعات را به روی برگه منتقل کنید.	13	محاسبه قیمت تمام شده و هزینه ساخت.
4	هزینه‌های ویژه مانند کامپیوتری کار، ساعات استفاده کاری و مراحل ساخت	14	محاسبه درآمد و سود.
5	مقدار هزینه ساخت، درصد هزینه تولید، تغییرات در هزینه‌ها در مقاطع مختلف واحد تولیدی.	15	محاسبه هزینه‌های ساخت و ساز، جایگزینی ابزارهای فرسوده و غیره.
6	تعیین قیمت تمام شده.	16	محاسبه هزینه‌های بسته‌بندی و حمل و نقل.
7	مقدار یا مجموع هزینه، لیست کردن چوب‌ها.	17	محاسبه هزینه‌های نهایی، از سایر هزینه‌های مزایات و پرداخت و سود اصلی.
8	لیست کردن برقی‌های موردنیاز یا قیمت واحد، و یا قیمت کل همراه با لیست ماشین‌آلات (مواد اولیه).	18	محاسبه مالیات‌ها.
9	تعیین هزینه مقدار مواد اولیه براساس اعتبارات واحد‌ها بر حسب مترمربع.	19	تاریخ انجام محاسبه هزینه‌ها، اشخاص.
10	هزینه تعیین مقدار حسب سربسته بر حسب ۳۵۰، یا مصرف هر بار بر حسب کیلوگرم و سایر مواد استفاده شده (تولید، زمانه کاری، سطح، بیخ، بست و غیره) سایر مواد مصرفی مانند صنایع‌ها، مواد پلاستیک، گران، مواد آبرو و سایر موارد.		

## محاسبات هزینه‌ها

شماره اداره یا واحد		شماره پست شماره برگه و نقشه		[ ] محاسبه ثانویه		[ ] محاسبه اولیه	
شماره گزارش		واحد مونتاژ		①		گزارش موضوع	
قیمت کل (متری سازی)	قیمت تکی (تکمیلی)	مواد اولیه	ساعات مونتاژ	ساعات کار کردن روی نقشه	ساعات کار دستی	ساعات کار با ماشین	مراحل کار
		8	9 10 11			2	آماده‌سازی مواد قطع کردن اهرست بریدن چهار تراش کردن دو رانگ زدن کشتکلاف زدن بره‌چیل زدن جانی و زبانه آستنه کاری آب چسبان‌ها لوله‌ها سوراخ کاری دور کردن و درز کردن روکش‌ها پرس کردن روکش‌ها چسب زدن سرهم کردن پرداخت کاری تمام کار لوله‌ها کندها، ریل‌ها سنده کاری رنگ زدن پوشش کردن نخیه مونتاژ کل یا مجموع ساعات
⑫							
قیمت حاصل با کل E		عمرات در هزینه‌ها E	هزینه مواد اولیه E	کل حقوق E	حقوق اصلی با پایه E	ساعات E	آماده‌سازی کار ساعات کار با ماشین‌ها ساعات کار دستی ساعات کار پرداخت کاری ساعات کار مونتاژ کردن ⑬
⑬	%				بسته‌بندی	خروج	⑭
⑭	100%						
⑮	%						
⑯						⑰	
						اسماء	شرح
⑱ قیمت تمام شده هزینه ساخت هزینه اصل + سود هزینه‌های ویژه ساخت هزینه‌های نخیه، بسته‌بندی، ترانسپورت مانده قیمت تمام شده ⑲ انواع مالیات تولید، به‌خصوص در هنگام محاسبه هزینه‌ها نباید فراموش شود							

## محاسبات هزینه‌ها

انواع هزینه دستمزد	
<p>ساعات هماهنگ شده ساعات هماهنگ شده = (E)</p> <p>حجم تولید (بند فلهه) من: خارج = فاکتور وجه (بند فلهه) = دستمزد مابقی تکمیلی (بند فلهه)</p>	<p>دستمزد ساعتی دستمزد (E) = (E/h) مقدار دستمزد در یک ساعت = (h) مقدار ساعات</p>
<p>فاکتور وجه (ct/min) = 100 ct · C</p> <p>بهره = (E/h) + 15% تصرف گمرکی 60 (min/h)</p>	<p>بهره سرمایه بهره سرمایه = (E/h) نرخ بهره % = (E/h) دستمزد یکساعت 100%</p>
<p>بهره پول بهره پول = (E) (بند فلهه / E) خلاصه وجه = حجم کار (در واحد) خلاصه وجه (بند فلهه / E) =</p> <p>بهره = (E/h) + 15% تصرف گمرکی (بند فلهه)</p>	<p>زمان کار زمان کار [%] = زمان مصرف شده هر واحد (بند فلهه / فلهه) = 100% زمان مورد نیاز هر واحد (بند فلهه / فلهه)</p>
<p>دستمزد اضافه کاری دستمزد اضافه کاری = (E/h) ساعات یا دستمزد هماهنگ شده (E/h) = اضافه کاری (E/h)</p>	
هزینه‌های مشترک	
<p>هزینه‌های عمومی یا متفرقه نرخ مشترک = دستمزد تمام شده سالیانه (E) = 100% دستمزد تمام شده سالیانه (E)</p>	
<p>دستمزد تمام شده - دستمزد های مشترک نرخ مشترک = قیمت تمام شده (تکمیلی) (E/h) 100% = دستمزد تمام شده = دستمزد مشترک (E/h)</p>	
<p>نرخ دستمزد های مشترک بر گرفته از نرخ قیمت‌ها دستمزد سالیانه کارهای مشترک (E) = 100% نرخ قیمت کارهای دائمی (P) = دستمزد تمام شده سالیانه کارهای دائمی (E) دستمزد سالیانه کارهای دائمی مشترک (E) = 100% نرخ قیمت کارهای دائمی (P) = دستمزد تمام شده سالیانه کارهای دائمی مشترک (E) دستمزد سالیانه کارهای مشترک و مونتاز (P) = دستمزد سالیانه کارهای مشترک (E) = 100% دستمزد تمام شده سالیانه کارهای مونتاز (E)</p>	
<p>نرخ دستمزد ساعتی بر اساس کل قیمت قیمت سالیانه (E) نرخ محاسبه شده (E) = ساعات کار در یکسال (h)</p> <p>بر کارفرمات: ساعات کار سالیانه بر اساس امکانات کاری / در یکسال تنظیم و محاسبه می‌شود: نرخ دستمزد = امکانات کاری در سال</p> <p>ساعات مصرف شده در یکسال = 100%</p>	

## محاسبات هزینه‌ها

نرخ‌های مختلف (بهره بر حسب درصد)					
انواع چوب	چوب توپیر	روکش	انواع چوب	چوب توپیر	روکش
Abachi Wawa	35	-	Limba	25	40
Alebia	30	-	Makore	35	30
Ahore	50	50	Meranti (Dark Red)	35	-
Azobe	-	40	Nansbaum	55	80
Birka	55	60	Pigapl	35	45
Birbaum	50	55	Palcander, ottendach	-	80
Buche	35 ... 50	30 ... 40	Palcander, Rio	-	100
Carolina - Pine	35	40	Pockholz	40	-
Douglasie (Drigen Pine)	35	40	Ramin	30	-
Eiche	45	60	Robase	40	-
Koltsche	40	50	Hutty	40	80
Erlc	35	45	Speckl	30	40
Eiche	45	50	Spez - White	30	40
Pichte	30	40	Tanne	30	40
Gabun	30	25	Teak	40	55
Hainbuche	45	50	Red Cedar, Western	35	-
Khaya	40	-	Wenge	40	55
Hennlock	30	-	Whitewood	40	50
Hutty	30 ... 40	40 ... 50	Zelkeler	75	80
Kirschbaum	50	70	Absperlanter	-	25 ... 20
Koto	50	40	Blind - Gegenfarnier	-	20
Lärche	35 ... 50	50	Insenfurnier	-	35

نرخ یونهای برشر عرضه شده با صورت عمومی و مشترک اشرار دارد.

نرخ فرآوردهای چوبی بر حسب درصد (در اندازه‌های کلی)					
صفحات چندلای روکش‌دار	30	30	صفحات یکدانه نیمه سخت	15	HB
صفحات چندلای منگول	15	15	صفحات یکدانه نیمه فشرده	15	MDF
صفحات چندلای منگول کوچک	15	15	صفحات یکدانه منگول	10	SB
صفحات تخت	10 ... 15	10 ... 15	صفحات OSB	10 ... 15	

نرخ صفحات پوشش‌دار بر حسب درصد (در اندازه‌های مختلف)			
صفحات دکوری فشرده	20	صفحات دکوری با فشرده‌ریز بالا، دکوراسیون	20
صفحات پوشش‌دار	30	صفحات پوشش‌دار دکوری	30

نرخ زهوارهای ماسیو، لب چسبان‌ها بر حسب درصد			
بها < 5mm	175	بها < 5mm	125
بها < 5mm	150	بها < 20mm	90

محاسبات بر حسب $m^2$ ، در چوب‌ها و صفحات	
محاسبه بر حسب $m^2$ در $m^3$	$\frac{m^2}{\text{ضخامت (بر حسب } m)} = \text{حجم (بر حسب } m^3)$
محاسبات بر حسب $(m^2 \text{ در } m^3)$	محاسبات بر حسب $(m^3) = \text{محاسبات (بر حسب } m^2)$
محاسبه ضخامت بر حسب $m^2$	$\frac{m^3}{\text{حجم (بر حسب } m^3)} = \text{ضخامت (بر حسب } m)$
محاسبه ضخامت بر حسب $m^3$ و $m^2$ (در تخت‌های یک اندازه)	$\frac{m^3}{m^2} = \text{بها (بر حسب } m)$

اصل + سود بر حسب درصد	
هزینه ساخت عمومی از مواد اولیه	اصل بهره + سود
$\leq 10\%$	20%
10% ... 30%	16%
30% ... 50%	12%
$\geq 51\%$	10%

## محاسبات هزینه‌ها

ساعات مورد نیاز برای محاسبه مقدماتی (انتخابی)	
کار ماشین	کار دستی
آماده سازی کار	آماده سازی کار
برش دادن خوب های مناسب	روکش کاری سطح و لبه چسبانی
بریدن صفحات	تراز کردن، روکش
گذراندن کورن	روکش کاری
گذراندن کورن	انتقال روی نما
بریدن فرضی شکلی	قالب و بند چسبانی
تسبیح چسبانی، قرار گیری	مونتاژ کردن
تراز کردن و برش کردن روکش	نصب برقی
قاپی و زایل کردن	نصب لوله ها
انکسار بویل، سینگ	اکتوها و نصب ریلها
اجزای پروفل، دوره، دستکاف	ساخت داخلی
آب و فون	پرداخت، سنده
زین فوس و فون	نصب زهوها
چسباندن ماشین	سطوح داخلی و خارج
سنداده زین	ساخت بازاری

### فهرست مواد خوب ماسیو

کمزاش دهنده		تاریخ		POS.Nr		شماره نقشه		شماره گزارش	
Lfd. Nr.	مشخصات	نوع خوب	اعداد	اندازه تمام شده			شخصات خام mm	اندازه برش	تعداد
				طول mm	پهنا mm	ضخامت mm			
1	Socket v	H	1	980	100	20	24	1000	110
2	Socket h	H	1	940	100	20	24	950	110
3	Socket gu	H	2	480	100	20	24	500	110

### فهرست مواد صفحات

Lfd. Nr.	موارد مصرف	نوع خوب یا مواد مصرفی	اندازه تمام شده (mm)			اعداد	شخصات (mm)	اندازه برش	شخصات (mm)	Mat. Art. wo	Nr.
			طول (mm)	پهنا (mm)	ضخامت (mm)						
1	Seite	EI/71 <sup>9a</sup> /EI	2	1980	500	20	Fertigungsschnitt				
2	Biden a	71 <sup>9a</sup>	2	960	500	20	19	510	970		
	Boden u	EI/ABA					2	540	1000		

### فهرست برقی آلات

کمزاش دهنده		تاریخ		Blatt - Nr		POS. Nr.		شماره - شماره	
Lfd. Nr.	علامت / مشخصات	موجود در حال حاضر	مقار	مقار	مقدار	تعداد	قیمت یکمتری	قیمت	سرهمی
	مونتاژ صفحات	2	45	5	3	2	6	3	6
2	ریز کتونی 40mm	2	13	3	1	0	1	0	3