

## ب) یاتاقان‌های غلتشی (بیرینگ)

چنانچه بین محور و یاتاقان قطعات گردنده‌ای به شکل کره، استوانه و یا مخروط قرار گیرند، اصطکاک لغزشی آن به اصطکاک غلتشی تبدیل می‌شود. به چنین یاتاقان‌هایی، یاتاقان‌های غلتشی گویند.

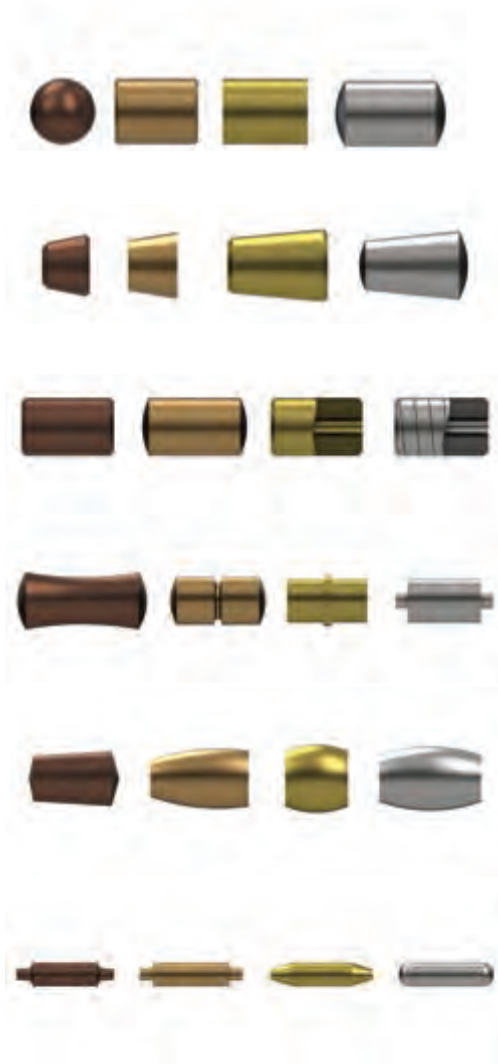
یاتاقان‌های غلتشی دارای اصطکاک کم‌تری نسبت به یاتاقان‌های لغزشی (ثابت) در هنگام گردش هستند. یاتاقان‌های غلتشی (بیرینگ‌ها) اگر قطعات گردنده کروی باشند، آن‌ها را بلبرینگ و اگر به شکل استوانه، مخروط ناقص، سوزنی و یا بشکه‌ای باشند، رولربیرینگ گویند. در اشکال زیر نمونه‌ای از بلبرینگ‌ها و رولربیرینگ‌ها برای آشنایی شما معرفی می‌گردند.

a - بلبرینگ شعاعی

b - رولربیرینگ با غلتک استوانه‌ای

c - رولربیرینگ با غلتک مخروطی

d - کف‌گرد (بلبرینگ محوری)



(a)

(b)



(c)

(d)

در اشکال زیر نمونه‌هایی از اجزاء گردنده‌ی بیرینگ‌ها یا ساچمه‌ها دیده می‌شوند.

۱) Bearing بیرینگ

۲) Ball bearing بلبرینگ

۳) Roller bearing رولربیرینگ



## ۱. اجزاء تشکیل دهنده‌ی بیرینگ‌ها

یک بیرینگ به‌طور معمول از چهار قسمت تشکیل می‌شود. شکل زیر اجزاء تشکیل دهنده‌ی یک بلبرینگ را نشان می‌دهد.

برای جلوگیری از ورود گردوغبار به درون محفظه، طرفین بلبرینگ‌ها یا رولر بیرینگ‌ها را با کاسه‌نمدهای لاستیکی یا فلزی می‌بندند. در بخش بعدی به‌طور کامل به کاسه‌نمدها خواهیم پرداخت.

a - رینگ یا پوسته‌ی خارجی که به آن حلقه‌ی خارجی نیز گفته می‌شود.

b - رینگ یا پوسته‌ی داخلی که به آن حلقه‌ی داخلی نیز گفته می‌شود.

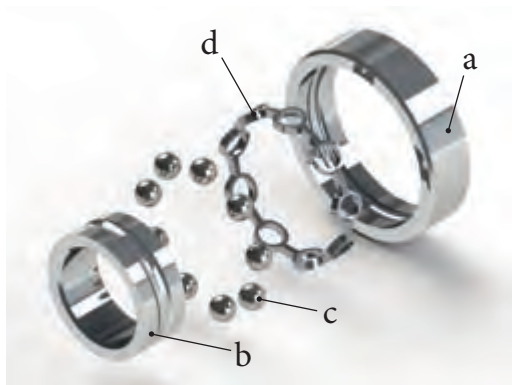
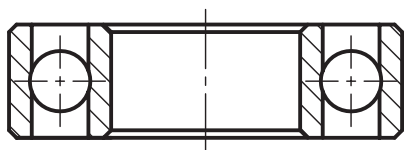
c - قطعات گردنده‌ی (ساجمه‌ها) که به شکل‌های کروی، استوانه‌ای، مخروطی و بشکه‌ای ساخته می‌شوند.

d - غلاف یا قفسه‌ی نگه‌دارنده‌ی قطعات گردنده یا ساجمه‌ها در فاصله‌های معین و ثابت از هم.

## ۲- ترسیم بیرینگ‌ها در حالت برش

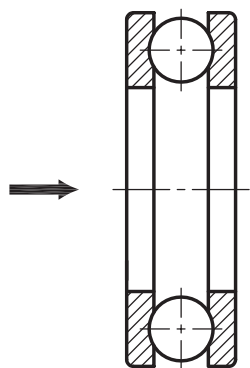
در نقشه‌کشی، بلبرینگ‌ها و رولر بیرینگ‌ها باید طبق استاندارد دین و ایزو در حالت برش رسم شوند. با وجودی‌که بیرینگ‌ها از چند قطعه ساخته می‌شوند، اما در استانداردهای دین و ایزو جدید به‌عنوان یک قطعه در نظر گرفته می‌شوند،

بنابراین هاشور پوسته‌های داخلی و خارجی آن‌ها باید در یک جهت ترسیم شوند. شکل زیر یک بلبرینگ را در حالت برش نشان می‌دهد.



محوری را تحمل می‌کنند. در این نوع یاتاقان‌ها جهت اثر نیرو در امتداد محور است.

در شکل c یک نوع یاتاقان لغزشی محوری و در شکل d یاتاقان غلتشی محوری یا بلبرینگ محوری که به آن کف‌گرد نیز گفته می‌شود، دیده می‌شود.



باید توجه داشت که قطعات گردنده (ساجمه‌ها) جزء بی‌برش‌ها محسوب می‌شوند و برش نمی‌خورند.

### ۳- یاتاقان‌های شعاعی و محوری

نیروهای وارد شده بر یاتاقان‌ها، باعث ایجاد اصطکاک بین محور و سطح یاتاقان می‌شوند. این نیروها در دو جهت یعنی در امتداد شعاع (عمود بر محور) و نیز امتداد محور اثر می‌کنند. با توجه به نیروهای وارده، یاتاقان‌ها را به دو دسته‌ی عمده، یعنی یاتاقان شعاعی و یاتاقان محوری تقسیم‌بندی کرده‌اند.

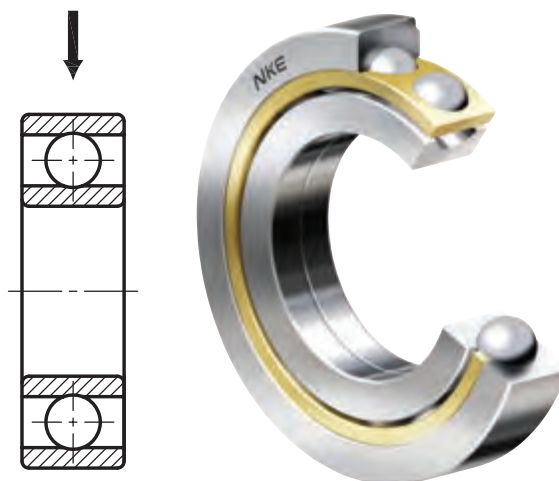
#### الف) یاتاقان‌های شعاعی

در یاتاقان‌های شعاعی جهت اثر نیرو عمود بر محور (در امتداد شعاع) است.

این نوع یاتاقان‌ها می‌توانند نیروهای شعاعی را تحمل کنند. در شکل a یاتاقان لغزشی شعاعی و در شکل b یاتاقان غلتشی شعاعی (بلبرینگ شعاعی) دیده می‌شوند.

#### ب) یاتاقان‌های محوری

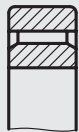




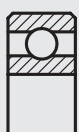
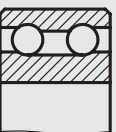
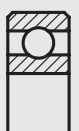


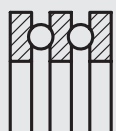

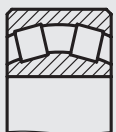

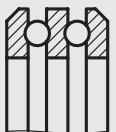
یاتاقان‌های محوری یاتاقان‌هایی هستند که نیروهای



مشخصات و اندازه‌های ابعادی این یاتاقان‌ها را می‌توان با توجه به شماره‌های داده شده از جداول استانداردهای دین به دست آورد.

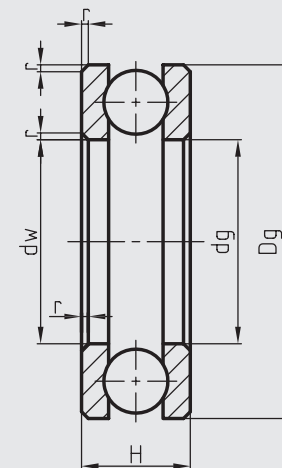
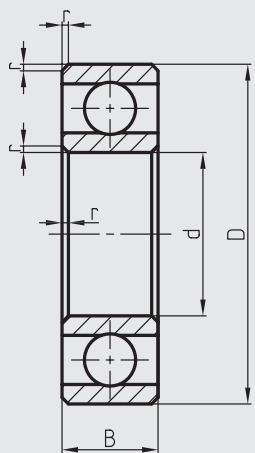
جدول زیر مشخصات و شماره‌ی استانداردهای انواع بلبرینگ‌ها و رولبرینگ‌های شعاعی، محوری، شعاعی و محوری را نشان می‌دهد.

جدول انواع تولرانس‌های غلتشی طبق استاندارد دین

مشخصات یاتاقان‌های غلتشی	یاتاقان‌های شعاعی و محوری		
	یاتاقان‌های شعاعی	یاتاقان‌های شعاعی و محوری	
شرح	یاتاقان‌های سوزنی	بلبرینگ زاویه‌ای	رولبرینگ شیب‌دار محوری
مثال‌های شکلی			
شماره‌های استاندارد دین	DIN617	DIN615	DIN720
رولبرینگ‌های استوانه‌ای		بلبرینگ‌های شیب‌دار	
یک ردیفه	دو ردیفه	یک ردیفه	دو ردیفه
			
DIN5412	DIN5412	DIN628	DIN628
یاتاقان‌های شعاعی - محوری		بلبرینگ و رولبرینگ محوری	
بلبرینگ شعاعی	رولبرینگ شعاعی	کف‌گرد یک ردیفه	کف‌گرد دو ردیفه
			
DIN625	DIN635	DIN711	DIN715
بلبرینگ‌های خودمیزان	غلتک‌دار خودمیزان	رولبرینگ	کف‌گرد دو ردیفه
			
DIN630	DIN635	DIN728	DIN715

برای آشنایی با جداول استاندارد های بلبرینگ ها و رولبرینگ ها به روش ترسیم و اندازه گذاری، چهار نمونه از بلبرینگ های شعاعی، محوری و رولبرینگ ها و جداول مربوط توجه کنید.

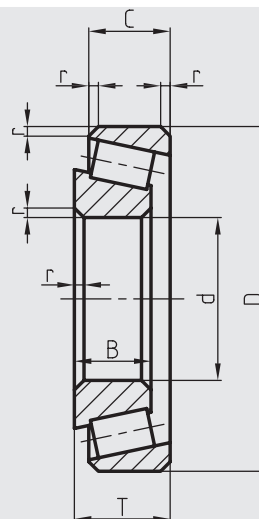
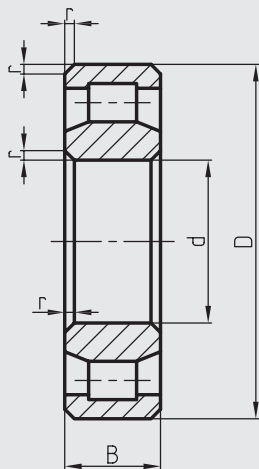
جداول ابعاد و مشخصات و نحوه ترسیم بلبرینگ ها و رولبرینگ ها.



جدول بلبرینگ های شعاعی ردیف 62-625 DIN

جدول بلبرینگ های محوری (کف گرد) ردیف 512-711 DIN

علائم مشخصات	d	D	B	r	علائم مشخصات	dw	dg	Dg	H	r
6204	20	47	14	1,5	51204	20	22	40	14	1
6205	25	52	15	1,5	51205	25	27	47	15	1
6206	30	62	16	1,5	51206	30	32	52	16	1
6207	35	72	17	2	51207	35	37	62	18	1,5
6208	40	80	18	2	51208	40	42	68	19	1,5
6209	45	85	19	2	51209	45	47	73	20	1,5
6210	50	90	20	2	51210	50	52	78	22	1,5
6211	55	100	21	2,5	51211	55	57	90	25	1,5
6212	60	110	22	2,5	51212	60	62	95	26	1,5
6213	65	120	23	2,5	51213	65	67	100	27	1,5
6214	70	125	24	2,5	51214	70	72	105	27	1,5
6215	75	130	25	3	51215	75	77	110	27	1,5
6216	80	140	26	3	51216	80	82	115	28	1,5



رولربرینگ‌های استوانه‌ای DIN5412  
ردیف NU2

جدول رولربرینگ مخروطی شیب‌دار DIN720  
ردیف 302

علائم مشخصات	d	D	B	r	علائم مشخصات	d	D	B	C	T	r	r1
NU 204	20	47	14	1,5	30204	20	47	14	12	15,25	1,5	0,5
NU205	25	52	15	1,5	30205	25	52	15	13	16,25	1,5	0,5
NU206	30	62	16	1,5	30206	30	62	16	14	17,75	1,5	0,5
NU207	35	72	17	2	30207	35	72	17	15	18,25	2	0,8
NU208	40	80	18	2	30208	40	80	18	16	19,75	2	0,8
NU209	45	85	19	2	30209	45	85	19	16	20,75	2	0,8
NU210	50	90	20	2	30210	50	90	20	17	21,75	2	0,8
NU211	55	100	21	2,5	30211	55	100	21	18	22,75	2,5	0,8
NU212	60	110	22	2,5	30212	60	110	22	19	23,75	2,5	0,8
NU213	65	120	23	2,5	30213	65	120	23	20	24,75	2,5	0,8
NU214	70	125	24	2,5	30214	70	125	24	21	26,25	2,5	0,8
NU215	75	130	25	2,5	30215	75	130	25	22	27,25	2,5	0,9
NU216	80	140	26	3	30216	80	140	26	22	28,25	3	1

۱- جدول‌های ارائه شده، محدوده‌ی کوچکی از تولیدات مربوط به انواع بلبرینگ‌ها و رولبرینگ‌هاست. به همین جهت اندازه‌ی قطر ساچمه‌ها و ابعاد غلتک و تعداد آن‌ها در این جدول دیده نمی‌شوند. اندازه و ابعاد ساچمه‌ها و غلتک‌ها و همچنین تعداد آن‌ها را با توجه به علائم مشخصه می‌توان از جداول مخصوص کاتالوگ‌های کارخانه‌های سازنده استخراج کرد.

۲- ستون مربوط به علائم مشخصات در جدول بیانگر مشخصات بلبرینگ است. به مثال زیر توجه کنید.

مثال: با توجه به جدول DiN625-62 علامت مشخصه‌ی بلبرینگی، ۶۲۱۰ است. چنانچه دو رقم سمت راست آن را در عدد ۵ ضرب کنیم قطر داخلی را نشان می‌دهد. یعنی  $5 \times 10 = 50$

عدد سوم از سمت راست که معمولاً یکی از اعداد ۱، ۲ و ۳ است، نوع ساچمه یعنی ریز یا درشت بودن آن را معرفی می‌کند. مثلاً عدد ۲، معرف ساچمه متوسط است.

۳- NU معرف پیشوندهای استوانه‌ای داخلی است که به معنی رینگ بیرونی از هر دو طرف دارای لبه، و رینگ داخلی بدون لبه است.

**جدول علائم شماتیکی (اختصاری) یا تاقان‌های غلتشی**

در نقشه‌های مرکب دستگاه‌ها به جای رسم بلبرینگ‌ها و رولبرینگ‌ها در حالت برش می‌توان آن‌ها را به صورت شماتیک (اختصاری) نمایش داد. استاندارد DIN ISO 8826-1 این علائم را طبق جدول زیر معرفی کرده است.

۲- ستون مربوط به علائم مشخصات در جدول بیانگر مشخصات بلبرینگ است. به مثال زیر توجه کنید.

مثال: با توجه به جدول DiN625-62 علامت مشخصه‌ی بلبرینگی، ۶۲۱۰ است. چنانچه دو رقم سمت راست آن را در عدد ۵ ضرب کنیم قطر داخلی را نشان می‌دهد. یعنی  $5 \times 10 = 50$

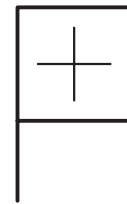
جدول علائم شماتیکی بلبرینگ‌ها و رولبرینگ‌ها طبق استاندارد DIN ISO 8826-1

تصویر	علائم شماتیکی	تصویر	علائم شماتیکی
بلبرینگ و رولبرینگ شعاعی		بلبرینگ شعاعی دوردیفه خودمیزان	
بلبرینگ و رولبرینگ دو ردیفه		کف گرد	
بلبرینگ و رولبرینگ شیب‌دار		کف گرد دو ردیفه	
بلبرینگ و رولبرینگ دو ردیفه خودمیزان		کف گرد خودمیزان	

این علائم باید در وسط محدوده‌ی کادر بلبرینگ‌ها و رولربرینگ‌ها به‌گونه‌ای ترسیم شوند که کادر بلبرینگ‌ها یا رولربرینگ‌ها را قطع نکنند.

شکل عمومی علامت اختصاری بلبرینگ‌ها طبق استاندارد DIN ISO 8826-1 به صورت یک علامت به اضافه است. ضخامت خطوط این علائم باید هم‌اندازه‌ی ضخامت خط اصلی رسم شود. شکل‌های زیر چگونگی نمایش این علامت را نشان می‌دهند.

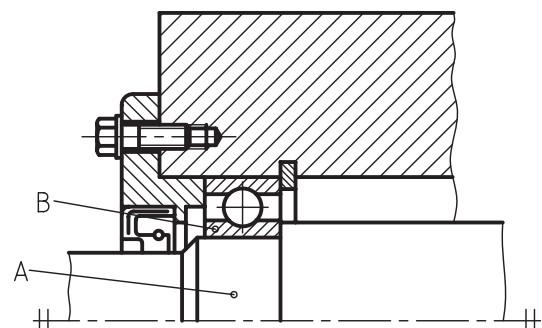
a - نمایش بلبرینگ در حالت اختصاری



شکل a

b - نحوه‌ی ترسیم یک بلبرینگ در یک نقشه‌ی را که به صورت نیم‌نما در حالت برش ترسیم شده، نشان می‌دهد.

A = محور شکل b

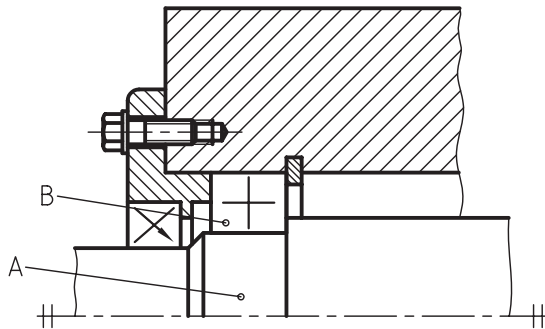


B = بلبرینگ شعاعی

C = چگونگی نمایش علامت اختصاری بلبرینگ شکل b در نقشه‌ی ترکیبی زیر دیده می‌شود.

A = محور

B = نمایش علامت اختصاری بلبرینگ



۵- جنس یاتاقان‌های غلتشی: جنس یاتاقان‌های غلتشی از فولادهای آلیاژی کروم‌دار پر کربن انتخاب می‌شود.

حلقه‌ها و ساچمه‌ها از فولادهای آلیاژی سخت و غلاف‌ها (قفسه‌های نگه‌دارنده) از جنس ورق‌های فولادی یا برنجی ساخته می‌شود.



## دستور کار شماره ۲

(۳۰ دقیقه)

### هدف: ترسیم یک بلبرینگ شعاعی

مشخصات: یک بلبرینگ شعاعی طبق استاندارد DIN 625 با علامت مشخصه‌ی 6205 رسم کنید.

- ۱- ابتدا ابعاد مورد نیاز را از جدول بلبرینگ‌های محوری (کف‌گرد) طبق استاندارد DIN 625-6205 استخراج کنید.
- ۲- کاغذ را به صورت عمودی ببندید و سپس کادر و جدول آن را رسم کنید.
- ۳- جایگاه قرارگیری نقشه را روی صفحه‌ی کاغذ محاسبه و مشخص کنید.

### مراحل ترسیم

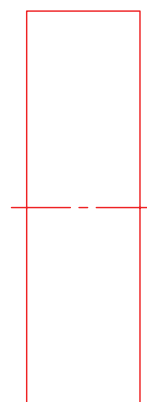
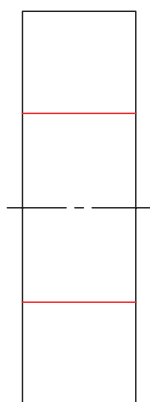
۲- سوراخ داخلی یا تاقان به قطر ۲۵ میلی‌متر را با خط کش نازک ترسیم کنید.

ابعاد استخراج شده در جدول DIN 625 ردیف 6205 عبارت اند از:

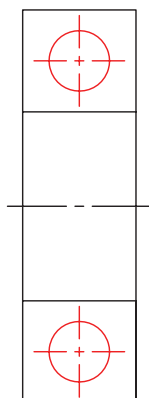
قطر ساچمه را ۸ میلی‌متر در نظر بگیرید.

$$d = 25 \quad D = 52 \quad B = 15 \quad r = 1.5$$

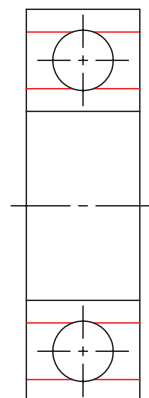
۱- در محل تعیین شده روی صفحه‌ی کاغذ، ابتدا خط تقارن و سپس مستطیلی به ابعاد ۱۵×۵۲ با خط نازک و کم‌رنگ رسم کنید.



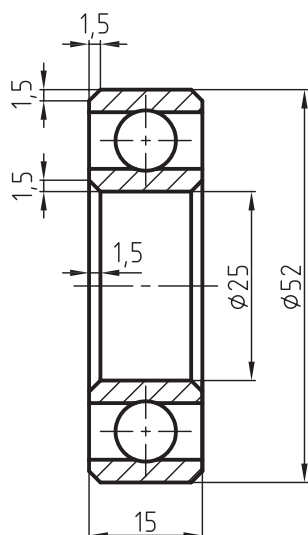
۳- در مرکز تقارن مستطیل بالا و پایین شکل ترسیم شده دایره‌هایی به قطر ۸ میلی‌متر رسم کنید.



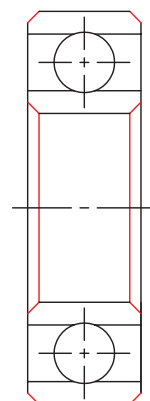
۴- دو خط موازی که بیانگر ضخامت رینگ داخلی و خارجی به عرض ۳ میلی‌متر است، رسم کنید. (شکل شماره ۴) قطر خارجی رینگ داخلی و قطر داخلی رینگ خارجی در نظر گرفته شود.



۶- پس از پاک کردن خطوط اضافی، نقشه را پررنگ و اندازه‌گذاری کنید.



۵- پخ‌های خارجی و خزینه دو طرف سوراخ را مطابق شکل ۵ رسم کنید.



## دستور کار شماره ۳

(۳۰ دقیقه)

هدف: ترسیم یک بلبرینگ محوری (کف گرد)

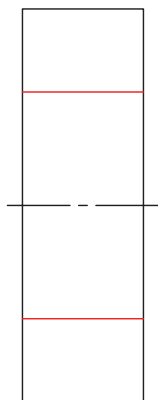
مشخصات: یک بلبرینگ محوری (کف گرد) طبق استاندارد DIN 711 با مشخصات ۵۱۲۰۶

۱. ابتدا ابعاد مورد نیاز را از جدول بلبرینگ‌های محوری (کف گرد) طبق استاندارد DIN 711-51206 استخراج کنید.

۲. کاغذ را به صورت عمودی ببندید و سپس کادر و جدول آن را رسم کنید.

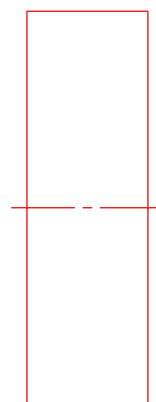
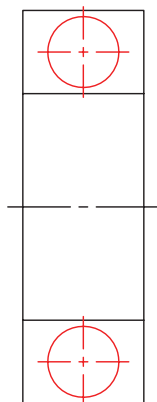
### مراحل ترسیم

۱. محل ترسیم نقشه را روی سطح کاغذ محاسبه و مشخص کنید.  
۳. سوراخی به قطر ۳۰ میلی‌متر در مستطیل رسم شده ایجاد کنید.

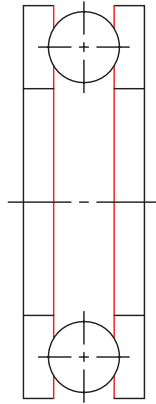


۲. در محل تعیین شده ابتدا خط تقارن و سپس مستطیلی به ابعاد ۱۶×۵۲ با خطوط نازک و کم‌رنگ رسم کنید.

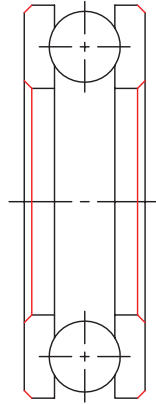
۴. در مرکز تقارن مستطیل بالا و پایین دایره‌هایی به قطر ۹,۴ میلی‌متر رسم کنید.



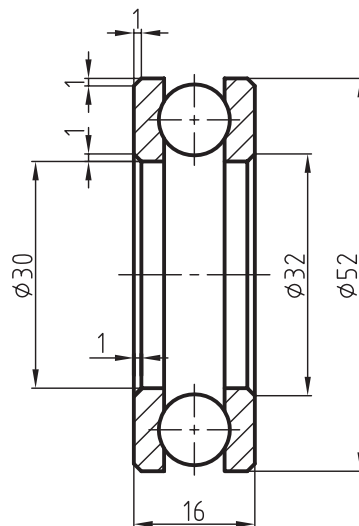
۵. ضخامت رینگ‌ها (لایه‌ها) را به اندازه‌ی ۴ میلی‌متر مشخص سازید.



۶. قوس‌ها و پخ‌ها را به اندازه‌ی  $r = 1$  میلی‌متر رسم کنید.



۷. پس از پاک کردن خطوط اضافی، نقشه را پررنگ و اندازه‌گذاری کنید.



## ارزشیابی پایانی

۱. یاتاقان را تعریف، و انواع آنرا دسته‌بندی کنید.
۲. دسته‌بندی یاتاقان‌ها را از نظر جهت اثر نیرو توضیح دهید.
۳. یاتاقان‌های غلتشی را شرح داده و انواع آنرا نام ببرید.
۴. جنس یاتاقان‌های لغزشی چیست؟
۵. یاتاقان‌های ثابت را توضیح دهید.
۶. انواع یاتاقان‌های لغزشی را نام ببرید و سپس به اختصار توضیح دهید.
۷. جنس یاتاقان‌های لغزشی را بنویسید.
۸. یک یاتاقان لغزشی به فرم U با استفاده از ردیف ۱۴ جدول، طبق استاندارد DIN ISO 4379 روی یک برگ کاغذ A4 رسم و اندازه‌گذاری کنید.
۹. یک یاتاقان لغزشی به فرم G با استفاده از ردیف ۱۲ جدول، طبق استاندارد DIN ISO 4379 روی یک برگ کاغذ A4 رسم کنید.
۱۰. اجزاء تشکیل‌دهنده‌ی یک بیرینگ را نام ببرید.
۱۱. نحوه‌ی ترسیم بیرینگ‌ها را در حالت برش توضیح دهید.
۱۲. یک رولربرینگ استوانه‌ای، طبق استاندارد DIN 5412 دست‌آزاد رسم کنید.
۱۳. علامت اختصاری بلبرینگ محوری (کف‌گرد) دو ردیفه را با دست‌آزاد رسم کنید.
۱۴. بلبرینگ‌های شعاعی و بلبرینگ‌های محوری چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟ توضیح دهید.
۱۵. یک بلبرینگ طبق استاندارد DIN 625 با استفاده از جدول با مشخصات ۶۲۰۷ روی کاغذ A4 رسم کنید. قطر ساچمه را برابر ۱۱,۲ میلی‌متر در نظر بگیرید.
۱۶. یک کف‌گرد طبق استاندارد DIN 5412 با مشخصات ۵۱۲۰۷ روی کاغذ A4 رسم کنید. قطر ساچمه را برابر ۱۱,۲ میلی‌متر در نظر بگیرید.
۱۷. یک رولربرینگ مخروطی DIN 720 با مشخصات ۳۰۲۰۶ با دست‌آزاد رسم کنید.
۱۸. مشخصات رولربرینگ استوانه‌ای NU208 طبق استاندارد DIN 5412 را از جدول استخراج کنید.

## توانایی ترسیم انواع کاسه‌نمدها

◀ پس از آموزش این توانایی از فراگیر انتظار می‌رود:

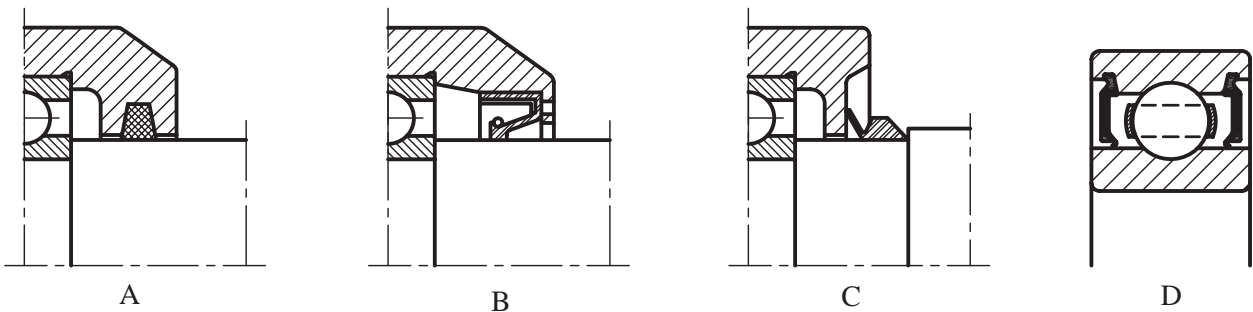
- کاسه‌نمد را تعریف کند.
- جنس کاسه‌نمدها را معرفی کند.
- انواع کاسه‌نمدها را نام ببرد.
- کاسه‌نمدها را در حالت برش رسم کند.
- علائم اختصاری کاسه‌نمدها را معرفی کند.

ساعات آموزش		
جمع	عملی	نظری
۳/۳۰	۲/۳۰	۱/۰

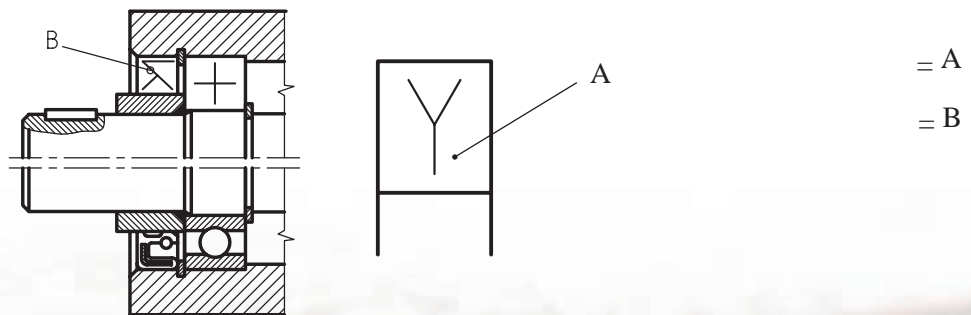


## پیش آزمون

۱. دو نمونه از کاسه‌نمدها را نام ببرید.
۲. آیا کاسه‌نمد را می‌توان در حالت برش رسم کرد؟
۳. چهار نمونه از جنس کاسه‌نمدها را نام ببرید.
۴. به شکل‌های مقابل که از A تا D معرفی شده، توجه کنید. سپس با خارج کردن یک خط نازک کاسه‌نمدهای هر یک از شکل‌ها را مشخص سازید.



۵. شکل یک ا-رینگ را در حالت نیم‌برش با دست‌آزاد رسم کنید.
۶. شکل مقابل معرف چیست؟ توضیح دهید.
۷. با توجه به شکل مقابل قطعات A و B چه نام دارند و وظیفه‌ی آنها چیست؟



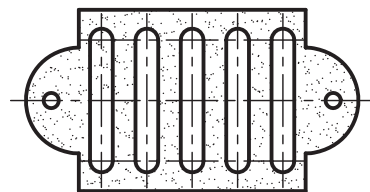
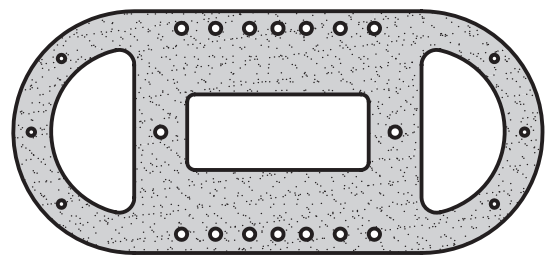
## تعریف کاسه نمد (آب بند)

وظیفه‌ی کاسه‌نمدها، آب‌بندی سطوح جدا از هم قطعات ساکن و متحرک دستگاه‌ها و ماشین‌آلات صنعتی، مانند یاتاقان‌های لغزشی و غلتشی و محورها، شیرآلات و همچنین لوله‌ها و غیره است.

آب‌بندی به معنی جلوگیری از ورود گرد و غبار به درون محفظه‌ها و همچنین ممانعت از خروج سیالاتی مانند روغن، مایعات و همچنین گازها به بیرون محفظه است. پس منظور از کاسه‌نمد همان وسیله‌ی آب‌بندی است. آب‌بندها بسته به این که سطوح آب‌بندی شونده نسبت به هم حرکتی داشته باشند، یا نداشته باشند، به دو دسته آب‌بندهای استاتیکی و دینامیکی تقسیم می‌شوند.

## آب‌بندهای قطعات استاتیکی (ساکن)

زمانی از آب‌بندهای استاتیکی استفاده می‌شود که دو سطح نسبت به هم حرکتی نداشته باشند. در آب‌بندی سطوح ساکن، مانند درپوش‌ها و سرسیلندرها از مواد آب‌بندی مانند واشرها استفاده می‌شود. در اشکال زیر با نمونه‌ای از این انواع کاسه‌نمدها (مواد آب‌بندی) آشنا می‌شوید.



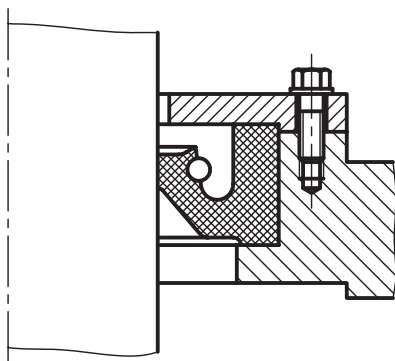
واشرهای آب‌بندی برای سطوح تخت (ساکن)

## آب‌بندهای دینامیکی (سطوح متحرک)

آب‌بندهای دینامیکی زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرند که دو سطح نسبت به هم دارای حرکت باشند، مانند حرکت‌های رفت و برگشتی.

از میان آب‌بندهای سطوح متحرک دورانی می‌توان محورها و یاتاقان‌های لغزشی و غلتشی را نام برد.

شکل‌های زیر حلقه‌های آب‌بندی (پکینگ‌ها) را که از جنس مواد پلیمر هستند، نشان می‌دهند. این حلقه‌ها دارای فتری هستند که لبه‌ی فرم‌دار داخلی آن‌ها را به سطح میله می‌فشارد و بیش‌تر در محفظه‌های یا یاتاقان‌های غلتشی به‌کار می‌روند.

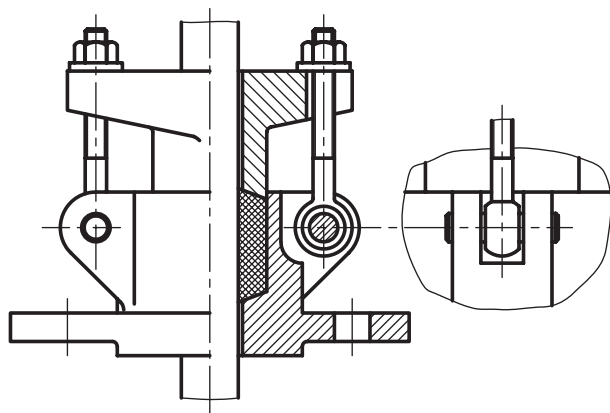
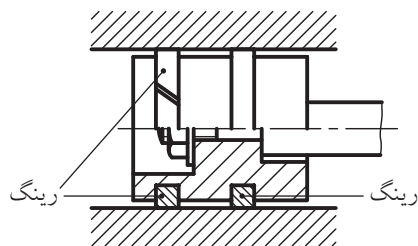
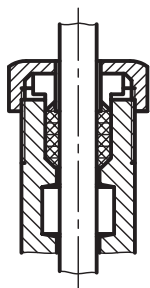


در حرکت‌های رفت و برگشتی که برای مثال می‌توان سیلندر و پیستون را نام برد از آب‌بندهایی مانند رینگ‌های پیستون که دارای مقطع مستطیل از جنس فلزات آلیاژی



در اشکال زیر کاربرد چند نمونه از آببندها را در دستگاهها و ماشینها ملاحظه می کنید.

است، استفاده می شود. شکل زیر نمونه ای از این نوع رینگها را نشان می دهد.



### ا- رینگ (O-Ring)

ا- رینگ یکی از انواع حلقه های آببندی است که هم در حرکت رفت و برگشتی و هم در حرکت دورانی مورد استفاده قرار می گیرد. شکل زیر حلقه ی آببندی ا- رینگ را نشان می دهد.



## جنس آب‌بندها

آب‌بندها و کاسه‌نمدها باید مقابل فشار گازهای مختلف، بخار، انواع روغن‌های معدنی و گیاهی، اسیدها و بازها، گرد و غبارهای مختلف و همچنین گرمای زیاد مقاوم و پایدار باشند. بنابراین آب‌بندها و کاسه‌نمدها با توجه به کاربردشان از جنس‌های گوناگونی ساخته می‌شوند.

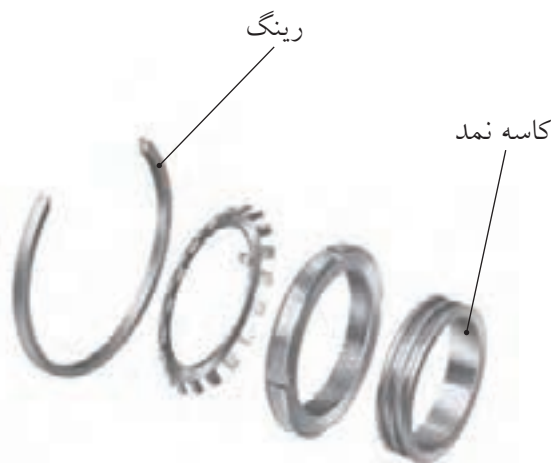
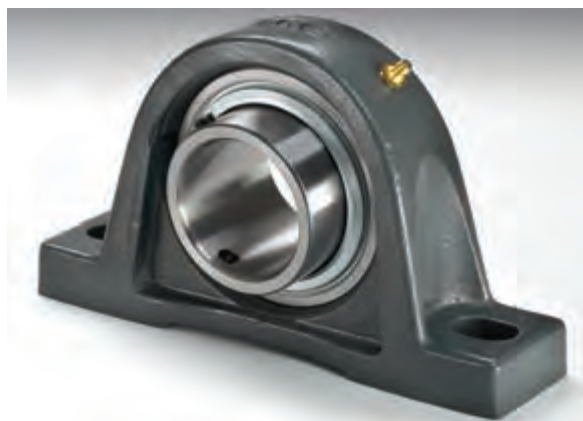
جنس برخی از این مواد عبارتند از نمد، چرم، لاستیک، پلاستیک، پنبه‌ی نسوز، مقوای فشرده، فلزات با ورق‌های فولادی و فنر، فلزات غیر آهنی و ... با سطوح و مقطع گوناگونی مثل مقطع‌های گرد، مربع، مستطیل و غیره.

## نحوه‌ی ترسیم آب‌بندها (کاسه‌نمدها)

آب‌بندها و کاسه‌نمدها طبق استاندارد DIN 3756 در حالت نیم‌برش ترسیم می‌شوند.

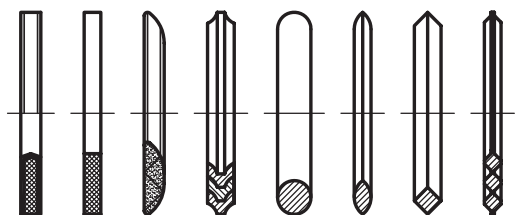
کاربرد کاسه‌نمدها را در یاتاقان شکل زیر مشاهده می‌کنید.

در شکل (a) یک یاتاقان و در شکل b قطعات جداشده یک نوع یاتاقان به صورت تصویر مجسم (نقشه‌ی انفجاری) به همراه کاسه‌نمدها جهت آشنایی شما معرفی شده‌است.



در جدول زیر چگونگی نمایش کاسه‌نمدها در حالت نیم‌پرش به‌طور جداگانه و همچنین کاربردشان روی محورها نشان داده شده است.

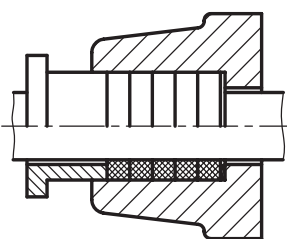
### انواع آب‌بندی‌ها طبق DIN 3750



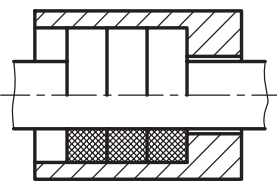
آب‌بندی‌های تخت

آب‌بندی‌های فرم‌دار

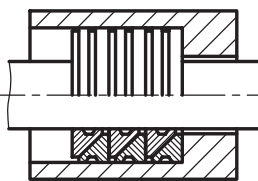
### آب‌بندی‌های تماسی روی سطوح لغزان



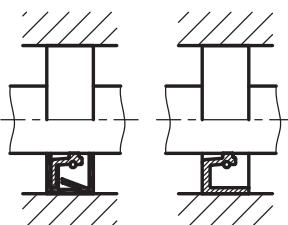
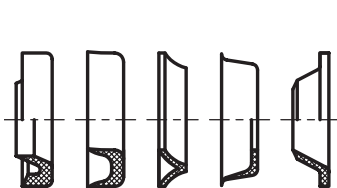
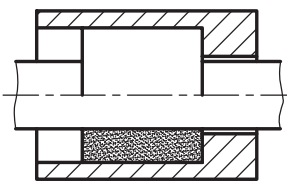
پکینگ‌ها (کاسه‌نمدها)



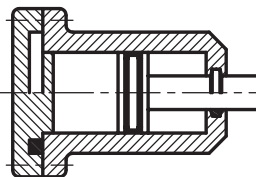
پکینگ از جنس فلز - موازی



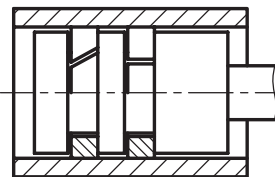
پکینگ از جنس فلزات نرم



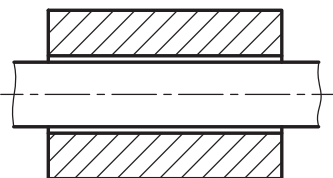
کاسه‌نمد با فنر نگه‌دارنده



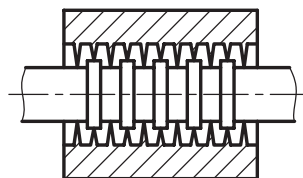
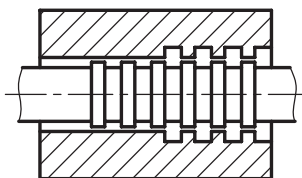
کاسه‌نمد محوری (اُ رینگ)



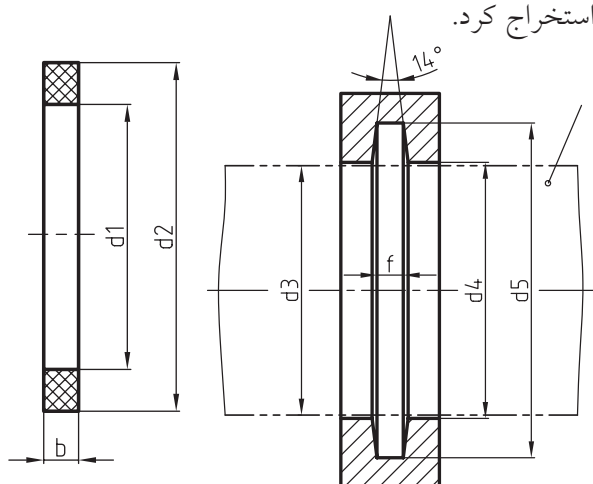
کاسه‌نمد های زبانۀ دار



کاسه‌نمد درزدار



ابعاد و اندازه‌ها را می‌توان از جدول کاسه‌نمدهای زیر استخراج کرد.

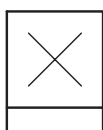


جدول کاسه‌نمدهای استاندارد DIN 5419

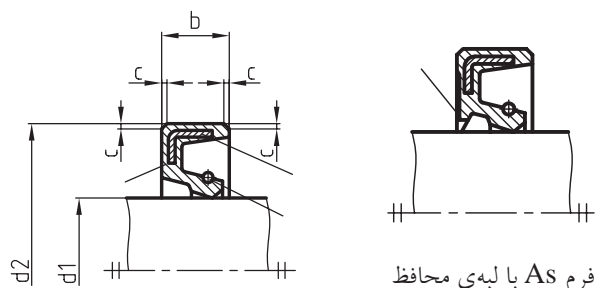
		b	f			b	f
20	30	4	3	40	52	5	4
25	37			42	54		
28	40			45	57		
30	42	5	4	48	64	6,5	5
32	44			50	66		
36	48			55	71		
38	50						

### علائم اختصاری (شماتیکی) کاسه‌نمدها (DIN ISO 9222)

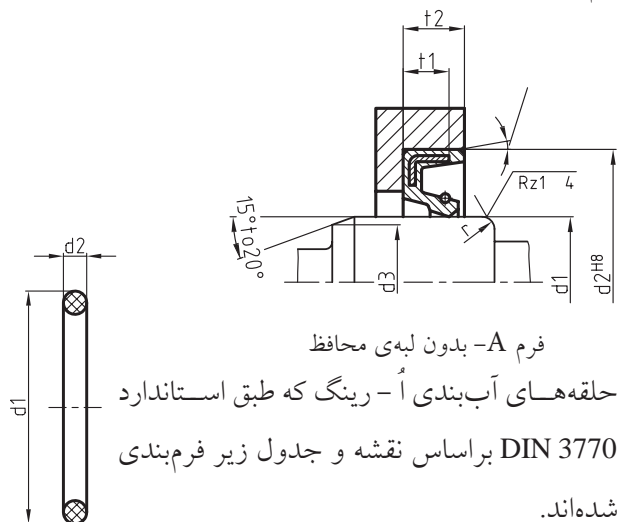
در مواردی که به ترسیم تمامی جزئیات یا مشخصات یک کاسه‌نمد در نقشه نیازی نباشد و یا چنین کاری غیر ضروری باشد، مانند ترسیم کاسه‌نمدها در نقشه‌های ترکیبی و یا ترسیم آن‌ها به صورت اسکیچ، در این صورت می‌توان کاسه‌نمدها را طبق استاندارد DIN ISO 9222 نمایش داد. علامت اختصاری عمومی کاسه‌نمدها به صورت ضربدری (X) است که در وسط محدوده کادر مربع شکل قرار می‌گیرد، به طوری که کادر مربع شکل را قطع نکند.



کاسه‌نمدها از نظر ابعاد و حلقه‌ها و همچنین ابعاد محل قرارگیری آن‌ها درون شیارهای محورها و یا تاقان‌ها استاندارد شده‌اند. شکل زیر روش ترسیم و ابعاد و اندازه‌های کاسه‌نمد (حلقه‌های آب‌بندی) جهت آب‌بندی محورها و یا شیارهای داخل یا تاقان‌ها طبق استاندارد DIN 3760 دسته‌بندی شده‌اند را جهت آشنایی هنرجویان معرفی می‌کند.



فرم AS با لبه‌ی محافظ



فرم A- بدون لبه‌ی محافظ

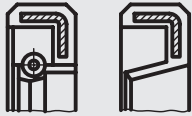
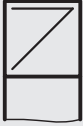


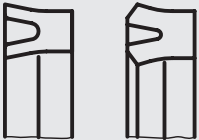
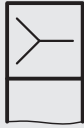

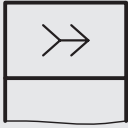



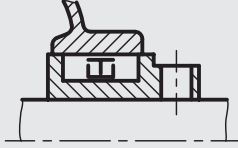
حلقه‌های آب‌بندی A- رینگ که طبق استاندارد DIN 3770 براساس نقشه و جدول زیر فرم‌بندی شده‌اند.

d1×d2	d1×d2	d1×d2	d1×d2	d1×d2	d1×d2	d1×d2	d1×d2
2×1.6	4×2	6.3×2	10×2	25×3.15	45×4	80×6.3	125×8
2.5×1.6	4.5×2	7.1×2	12.5×2.5	3.15×4	50×4	90×6.3	140×8
3.15×1.6	5×2	8×2	16×2.5	35.5×4	63×5	100×6.3	160×8
3.55×1.6	5.6×2	9×2	20×3.15	40×4	71×5	112×6.3	180×8

شکل زیر نحوه‌ی اندازه‌گذاری یک کاسه‌نمد حلقه‌ای و همچنین اندازه‌گذاری جای این نوع کاسه‌نمد (حفره یا شیار) را در داخل یا تاقان لغزشی یا بوشی نشان می‌دهد. ابعاد و اندازه‌ی نوع کاسه‌نمدها طبق استاندارد DIN 5419 فرم‌بندی شده‌اند.

در جدول زیر علائم اختصاری (شماتیکی) انواع کاسه‌نمدها نشان داده شده‌اند.

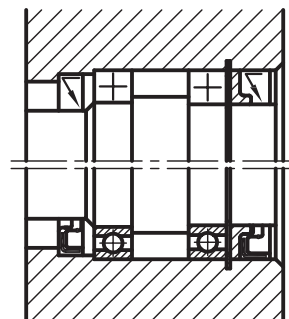
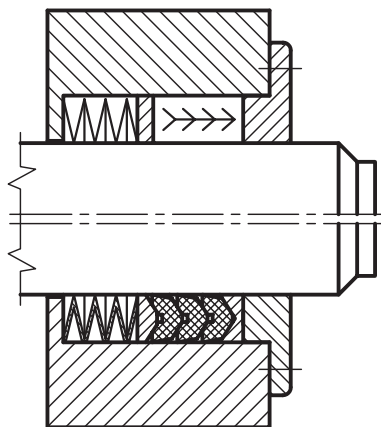
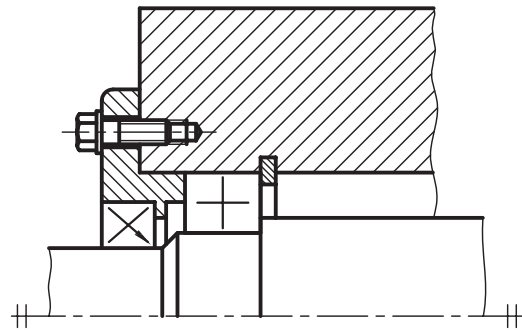
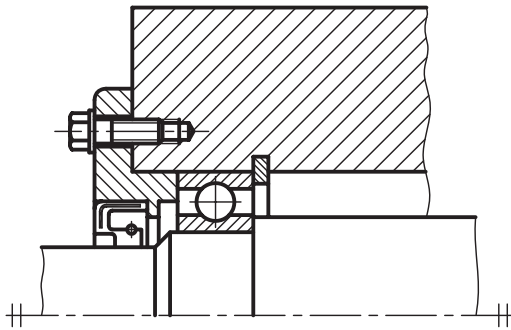
جدول علائم اختصاری (شماتیکی) انواع کاسه‌نمدها (DIN ISO 9221)

ردیف	تصویر	نمایش علائم اختصاری	شرح				
	اجزاء آب بندی ثابت	متحرک	زبانه	آب بند-U	با لبه‌های آب بندی	با لبه‌های محافظ گردگیر	مادگی
	—	/	>	>	L	T	U
۱			آب‌بندهای محوری بدون لبه‌های گردگیر				
۲			آب‌بندهای محوی با لبه‌ی گردگیر				
۳			آب‌بندهای -U				
۴			کاسه‌نمدها (حلقه‌های آب بندی)				
۵			حلقه‌ی آب بندی (رینگ) V				
۶							

همیشه در نیمه بالای خط محور نمایش دهید.  
 شکل‌های زیر نحوه‌ی ترسیم علائم اختصاری نمونه‌هایی  
 از کاسه‌نمدها و یاتاقان‌های غلتشی را در نقشه‌های  
 سوارشده (ترکیبی) نشان می‌دهد.

خطوط علائم شماتیک باید مانند ضخامت خطوط اصلی  
 رسم شوند.

از ترسیم هاشور در نقشه‌های اختصاری خودداری شود.  
 توجه داشته باشید که علائم اختصاری کاسه‌نمدها را



## دستور کار شماره ۱

هدف: ترسیم یک نمونه کاسه نمد

(۱۵ دقیقه)

مشخصات: یک کاسه نمد حلقه‌ای به قطر خارجی  $d_2 = 50$  شیارهای آن با استفاده از جدول DIN 5419 با مقیاس 1:1 رسم کنید.

- ابتدا ابعاد مورد نیاز را از جدول DIN 5419 استخراج کنید.

$$d_1 = 38 \quad d_2 = 50 \quad d_3 = 38 \quad d_4 = d_1 + 1 = 38 + 1 = 39$$

$$d_5 = d_2 + 1 = 50 + 1 = 51 \quad b = 5 \quad f = 4$$

- کاغذ را به‌طور عمودی چسبانده و سپس محل ترسیم کاسه نمد و جای شیار آن را مشخص سازید.

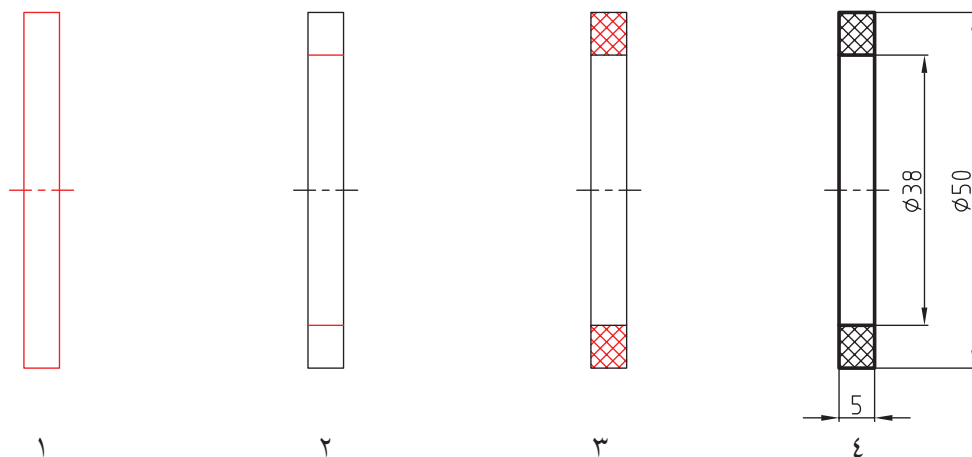
### مراحل ترسیم

#### ترسیم کاسه نمد

۱- مستطیلی به ابعاد  $5 \times 50$  و همچنین محور تقارن را با خط نازک رسم کنید.

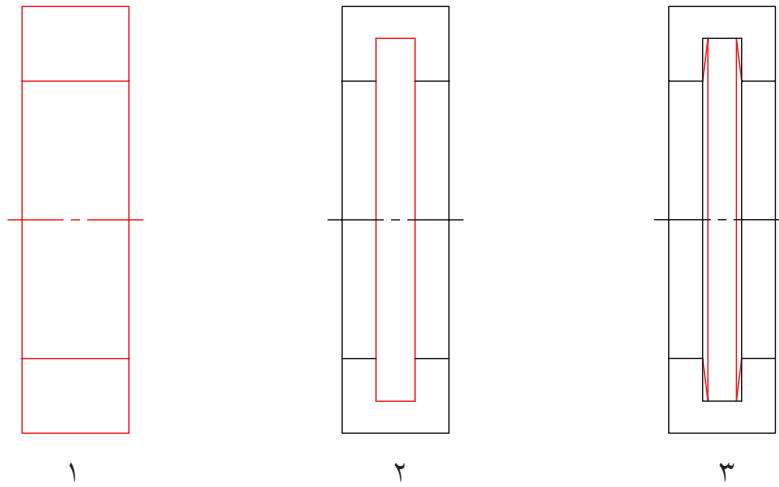
۲- سوراخ درون آن را با خط نازکی به قطر ۳۸ میلی متر ترسیم کنید.

۳- نقشه را پس از هاشور زدن پررنگ و سپس آن را اندازه‌گذاری کنید.



## ترسیم شیار کاسه‌نمد

۱. مستطیلی به ابعاد  $15 \times 60$  میلی‌متر و سوراخی به قطر  $39$  میلی‌متر با خط نازک رسم کنید.
۲. شیار کاسه‌نمد به ابعاد  $5 \times 51$  میلی‌متر را با خط نازک مشخص سازید.
۳. مستطیلی به ابعاد  $4 \times 51$  میلی‌متر در داخل مستطیل قبلی رسم، و سپس شیب‌های آن را مشخص کنید.



۴. نقشه را هاشور زده و پس از پررنگ کردن، اندازه‌گذاری کنید.

