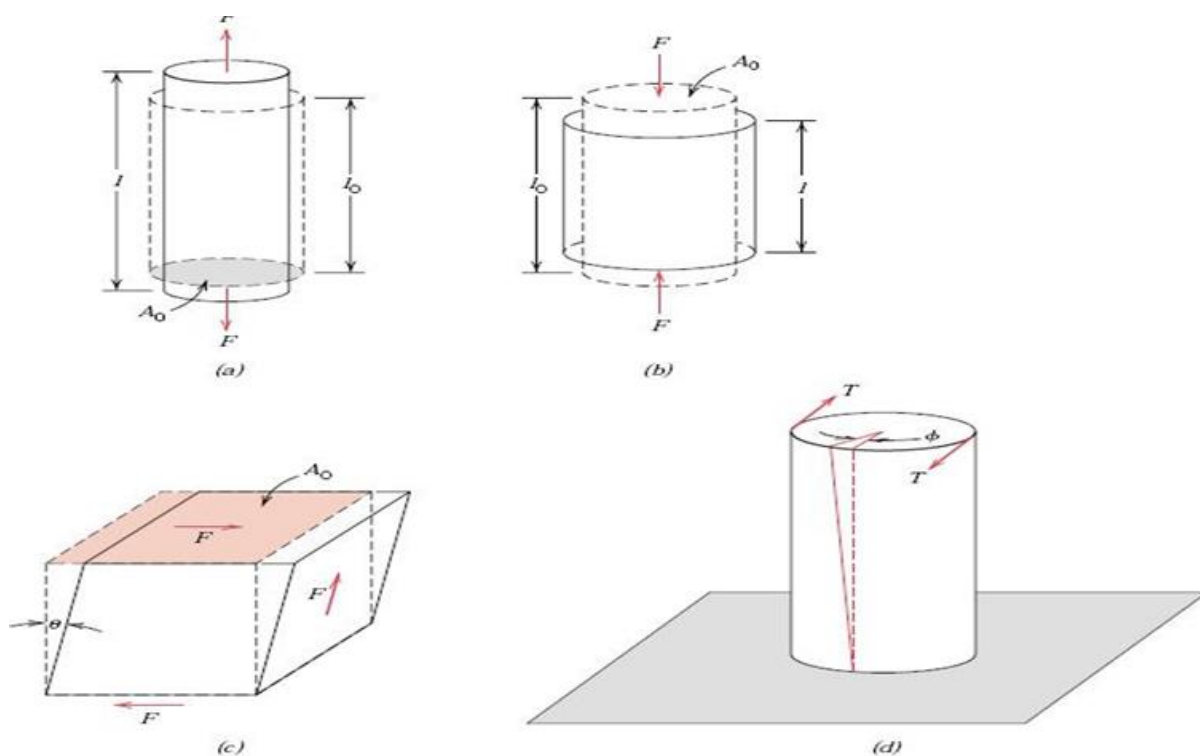


بسیاری از مواد و قطعات صنعتی مانند خودرو، هواپیما، پلها، صندلی که روی آن نشسته اید و همچنین پیچ و مهره در حین سرویس در معرض نیرو یا تنش قرار دارند. خواص مکانیکی یا رفتار مکانیکی ماده، منعکس کننده ارتباط بین نیروی وارد شده و تغییر فرم آن قطعه (ماده) است. برای مثال با انجام این آزمایش اطلاعات مفیدی مثل مدول الاستیک یا سفتی (Stiffness)، تنش تسلیم، استحکام کششی، و سختی (Hardness) قابل اندازه گیری است. در حقیقت هدف از انجام آزمون های مکانیکی، کپی کردن شرایط واقعی قطعه در مقیاس آزمایشگاهی است. متغیرهای مهم در این کار عبارتند از: نوع نیروی اعمالی (کششی، برشی، پیچشی، فشاری)، زمان اعمال نیرو و همچنین، شرایط محیطی و درجه حرارت. در شکل ۱ نحوه اعمال نیرو بر روی ماده نشان داده شده است.

همانند آزمون ترکیب شیمیایی، این آزمونها بر روی مواد اولیه ورودی، در حین فرآیند (خط تولید) و یا محصول نهایی (آزمونهای عملکردی) انجام میگردد.



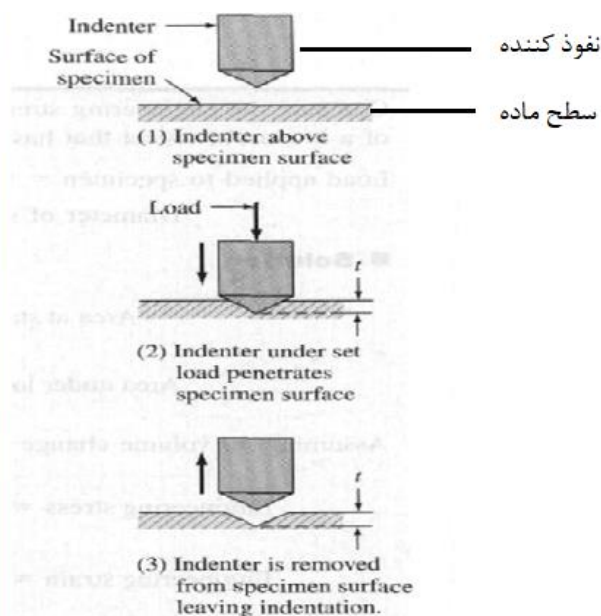
شکل ۱- نحوه نمایش نیروهای اعمالی بر روی ماده: الف- کششی، ب- فشاری، ج- برشی و د- پیچشی

مهمترین آزمایشهای بررسی خواص مکانیکی مواد به ترتیب سادگی و اهمیت عبارتند از:

۱- **سختی سنجی** - طبق تعریف سختی برابر با مقاومت ماده به تغییر فرم پلاستیک موضعی است. سختی سنجیهای اولیه بر اساس خط انداختن دو ماده روی یکدیگر بدست میآید. در این روش مقیاس موز (Mohs scale) تعریف شد که در آن عدد ۱ برای جسم نرم (تالک) و عدد ۱۰ برای الماس در نظر گرفته شده است، این روش عمدتاً برای سرامیکها م.رد استفاده قرار میگیرد. در سالهای اخیر روشهای جدیدی بر اساس عمق اثر جسم نفوذ کننده بر روی سطح تحت شرایط کنترل شده، ابداع و متداول شده است. هر چه جسم نرم تر باشد عمق اثر جسم نفوذ کننده بیشتر است و بالعکس. در شکل ۲ یک دستگاه سختی سنج و نحوه اعمال نیرو توسط جسم نفوذ کننده نشان داده شده است.



الف



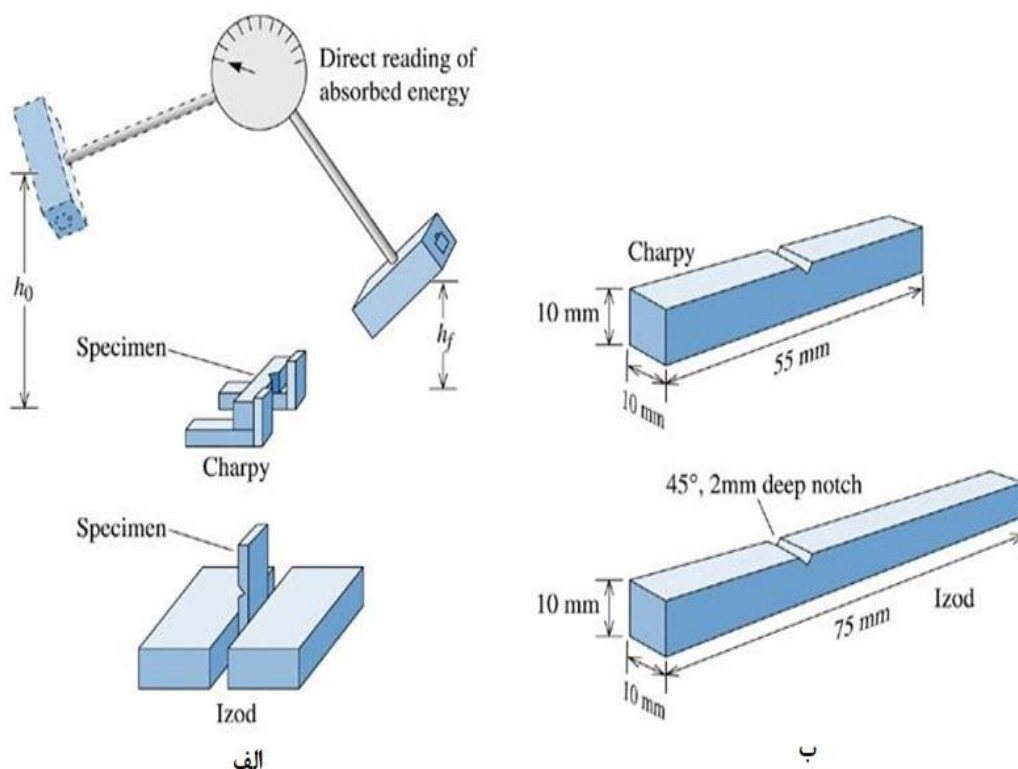
ب

شکل ۲- شکل یک دستگاه سختی سنج (الف) و نحوه اعمال نیرو توسط جسم نفوذ کننده (ب)

۳ تا از مهمترین روشهای سختی سنجی عبارتند از:

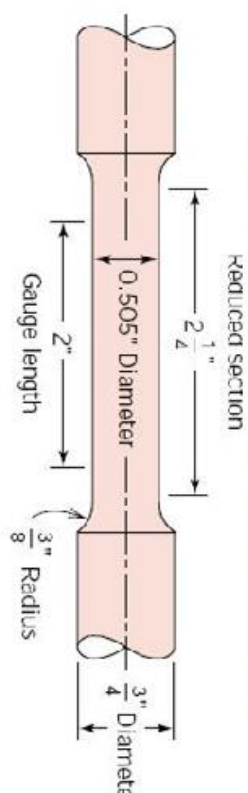
۱. آزمون سختی سنجی برینل
۲. آزمون سختی سنجی راکول
۳. آزمون میکروسختی ویکر و نوپ

۲- آزمون ضربه- در این آزمون مقاومت ماده به نیروهای دینامیکی (ضربه) اندازه گیری میشود. دو روش مهم آن عبارتند از: آزمون ضربه شاری و آزمون ضربه ایزود. در شکل ۳ این دو آزمایش به همراه شکل نمونه های آزمایشی نشان داده شده است.

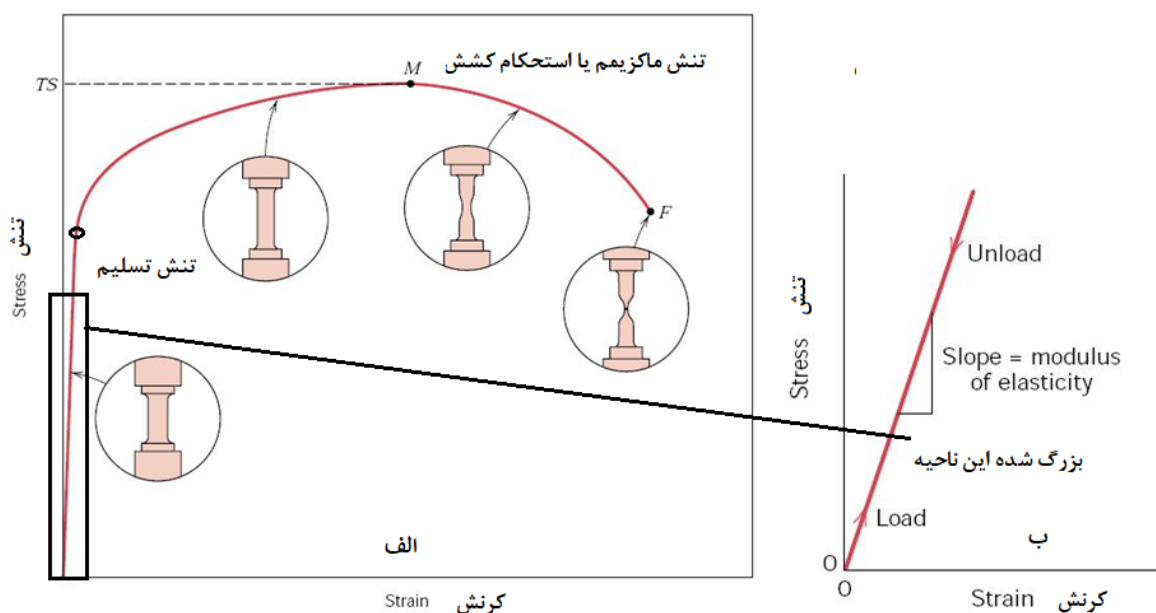


شکل ۳- آزمایش ضربه شاری و ایزود (الف) و شکل نمونه های آنها (ب)

۳- آزمایش کشش- این آزمون یکی از متداولترین و شایع ترین آزمونهای بررسی خواص مکانیکی است. در این آزمایش نمونه کششی با اعمال نیرویی که بصورت مداوم بر روی قطعه اعمال میشود مداوم تغییر فرم می یابد تا اینکه در نهایت شکسته شود. ابعاد نمونه استاندارد و شکل دستگاه کشش در شکل ۴ نشان داده شده است. نتایج این آزمایش به صورت نمودار تغییرات نیرو- تغییر فرم (درصد ازدیاد فرم) در یک صفحه کاغذ رسم می گردد. از این آزمون اطلاعات بسیار مهمی از قبیل مدول الاستیسیته (مدول یانگ)، تنش تسلیم، استحکام کششی، چقرمگی (تافنس)، درصد ازدیاد طول و... بدست می آیند که در شکل ۵ نشان داده شده است.



شکل ۴- ابعاد نمونه استاندارد (چپ) و شکل واقعی دستگاه کشش (راست)



شکل ۵- دیاگرام تنش- کرنش (تغییرات نیرو- درصد ازدیاد طول). ضریب زاویه قسمت خطی دیاگرام مدول یانگ، نقطه ماکزیمم استحکام کششی و جایی که سمت خطی دیاگرام بصورت منحنی در میاید تنش تسلیم است.

سایر آزمونهای دیگری که بر روی مواد انجام میشود عبارتند از:

۴- آزمون فشار

۵- آزمون خمش

۶- آزمون شکست

۷- آزمون خزش

۸- آزمون خستگی