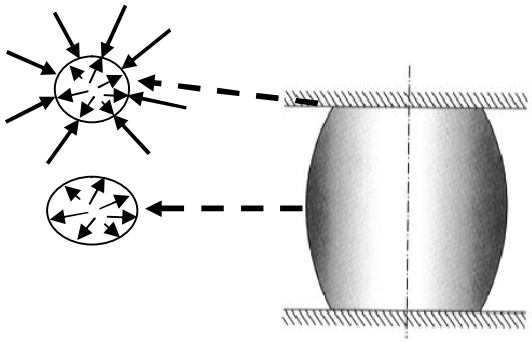
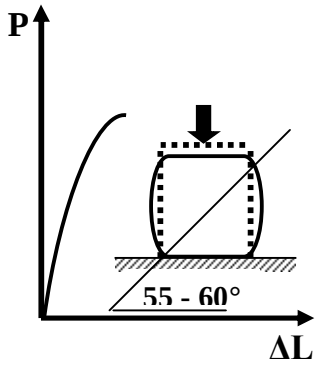
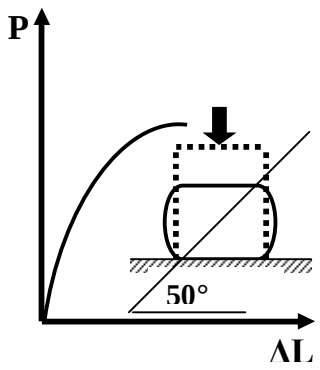
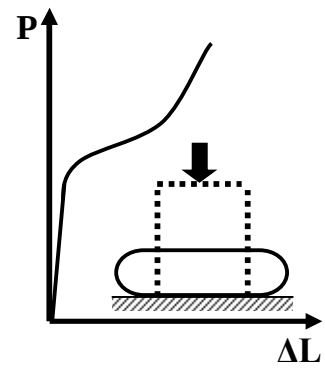
Compression

- **The reason for barrel shape:**



١- عند ضغط العينة يحدث احتكاك كبير بين نهايتى العينة ورأسى الماكينة
٢- قوى الاحتكاك الناتجة تقاوم التمدد العرضى للعينة عند نهايتيها وتسمح بتمدد العينة عرضيا من المنتصف حيث اضعف تاثير لقوى الاحتكاك

- **Types of failure:**

Brittle material (Cast iron)	Semiductile materials (Brass)	Ductile materials (Steel)
		
Shear failure يحدث انضغاط بسيط ثم كسر علي زاوية تتراوح بين(55-60º)	Shear failure يحدث الكسر على زاوية 50º	لا يحدث failure ولكن يحدث انضغاط كلى مع ظهور شروخ فى سطح العينة
$(\theta = 45^o + \Phi/2)$ العلاقة بين زاوية الكسر **θ** و زاوية الاحتكاك بين المستويات الذرية **Φ**		

- **Limitations of compression test:**

١- صعوبة تطبيق axial load بدقة

٢- حدوث unstable loading للعينة و تولد عزوم انحناء على العينة

٣- استخدام عينات ذات مقاطع كبيرة يتطلب استخدام ماكينات ذات قدرة مرتفعة

٤- الاحتكاك الكبير بين راسى الماكينة ونهايتى العينة

- **Precautions** **الاحتياطات**

١- العينات المستخدمة اسطوانية ذات مقاطع دائرية للحصول على توزيع منتظم للاجهادات.

٢- العينات ذات ابعاد قياسية **(L_o = (2-10) d_o)** لعدم حدوث Buckling للعينة نتيجة تولد عزم انحناء عليها بالاضافة الى اجهادات الضغط

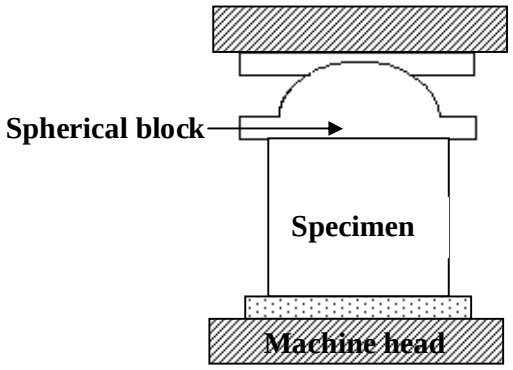
٣ - سطحا العينة مستويان ومتوازيان ومتعامدان على محور العينة

٤ - لتقليل الاحتكاك نجعل رأس الماكينة يميل بزاوية على سطح العينة تسمى زاوية الاحتكاك و هى تتراوح بين (3-14°)

- **The use of spherical bearing blocks**

١- تعمل على تعديل اى انحراف فى ميل الحمل المؤثر على العينة نتيجة عدم انتظام سطح العينة

٢- تعمل على انطباق محور العينة مع محور ماكينة الاختبار وعندها نحصل على توزيع منتظم للاجهادات وتكون محصلة القوى المؤثرة عمودية على سطح العينة



- **انواع العينات القياسية**

Specimen	Size	Use
Short	L = 0.9D	Determine ultimate compressive strength
medium	L = (2- 3)D	General purposes
Long	L = (8-10)D	عند رسم منحنى P-ΔL ولتعيين معامل المرونة

تأثير أبعاد العينة على نتائج الاختبار:

١. كلما زادت نسبة $\frac{L}{D}$ يقل تاثير الاحتكاك على العينة و لكن لابد الا تزيد النسبة عن **10** لتجنب تولد عزوم انحناء على العينة وبالتالى عدم التوزيع المتجانس للاجهادات

٢. عندما تقل نسبة $\frac{L}{D}$ عن 1.5 يقطع مستوى الكسر قاعدة العينة فتزيد Strength **(L/D > 2)** to provide suitable middle region free from end restarints

Elastic (proportional) limit stress	$\sigma_{p.l}$	$\frac{P_{p.l}}{A_o}$	
Ultimate compressive strength	σ_{max}	$\frac{P_{max}}{A_o}$	
Modulus of resilience	M.R	$\frac{½ P_{p.l} \times \Delta L_{p.l}}{A_o L_o}$	
Modulus of toughness	M.T.	$\frac{⅔ P_{max} \times \Delta L_{max}}{A_o L_o}$	
% Contraction		$\left(\frac{\Delta L_f}{L_o}\right)\%$	
Secant modulus at stress σ_1	tan β	$\frac{\sigma_1}{\varepsilon_1}$	