الفصل الرابع

تمدد الأجسام الصلبة

إعداد: أ/ محمد الحيلة

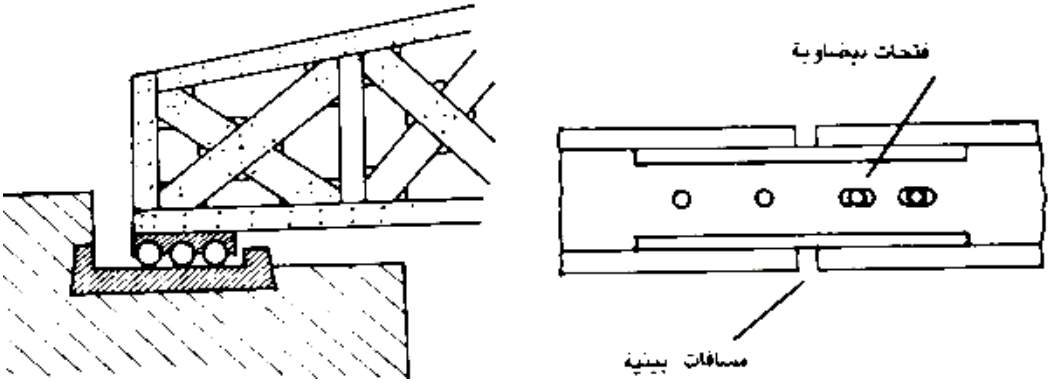
تطبيقات عملية على تمدد الأجسام الصلبة:-

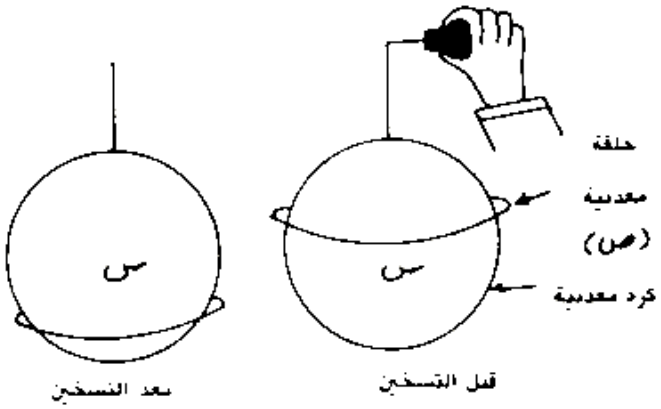
١. أسلاك الكهرباء والهواتف: تركب هذه الأسلاك بحيث تكون مرتخية حتى يكون لها مجال لتنكمش دون أن تنقطع.

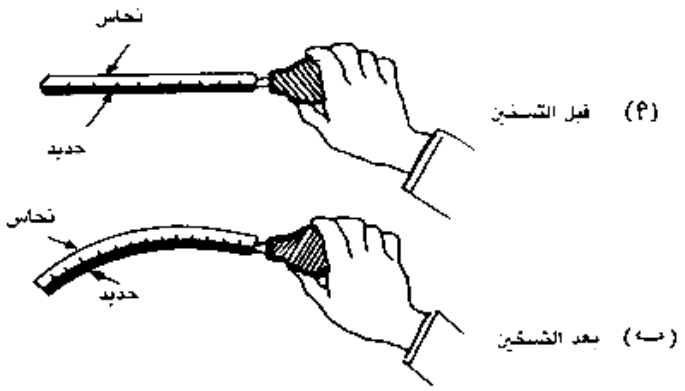
٢. الجسور: تركب الجسور الطويلة على شكل قطع منفصلة بينها مسافات صغيرة لتسمح لها بالتمدد, أما الجسور القصيرة فتوضع على قواعد أسطوانية لتسمح بتحرك الجسر أثناء التمدد والانكماش.

٣. السكك الحديدية: تصنع على شكل قطع موصلة بمفاصل متحركة.

٤. أنابيب النفط: تكون متعرجة حتى تنحني بسهولة عند تمددها.







الشريط المعدني المزدوج

أنواع التمدد :-

١- التمدد الطولي. ٢- التمدد السطحي. ٣- التمدد الحجمي.

التمدد الطولي :-

يعتمد على ١- الطول الأصلي. ٢- نوع المادة. ٣- مقدار التغير في درجة الحرارة.

معامل التمدد الطولي: هو الزيادة التي تطرأ على وحدة الأطوال من المادة عند رفع درجة حرارتها درجة سيليزية واحدة.

معادلة معامل التمدد الطولي:

$$\text{و} = \frac{\text{ل}}{\text{ل.} \times \text{د}}$$

الزيادة في الطول (ل) = ل – ل.

حيث أن و: معامل التمدد الطولي ويقاس بوحدة (/ْس أو ْس$^{-١}$)

ل.: طول الساق قبل التسخين.

ل: طول الساق بعد التسخين.

د: مقدار التغير في درجة الحرارة.

التمدد الحجمي :-

يعتمد على ١- الحجم الأصلي. ٢- نوع المادة. ٣- مقدار التغير في درجة الحرارة.

معامل التمدد الحجمي (جـــ) : هو الزيادة التي تطرأ على وحدة الأجسام عند رفع درجة الحرارة درجة سيليزية واحدة.

علاقة هامة : معامل التمدد الحجمي يساوي ثلاثة أضعاف معامل التمدد الطولي.

أي أن جـــ = ٣ × و

معادلة معامل التمدد الحجمي:

$$\text{جـــ} = \frac{\text{ح}}{\text{ح.} \times \text{د}}$$

الزيادة في الطول (ح) = ح – ح.

حيث أن جـــ: معامل التمدد الحجمي ويقاس بوحدة (/ْس أو ْس$^{-١}$)

ح.: حجم الجسم قبل التسخين.

ح: حجم الجسم بعد التسخين.

د: مقدار التغير في درجة الحرارة.

ما معنى أن:

معامل التمدد الطولي للنحاس ٠,٠٠٠٠١٧ / ْ س؟

الزيادة التي تطرأ على وحدة الأطوال من النحاس عند رفع درجة الحرارة درجة سيليزية واحدة تساوي ٠,٠٠٠٠١٧ .

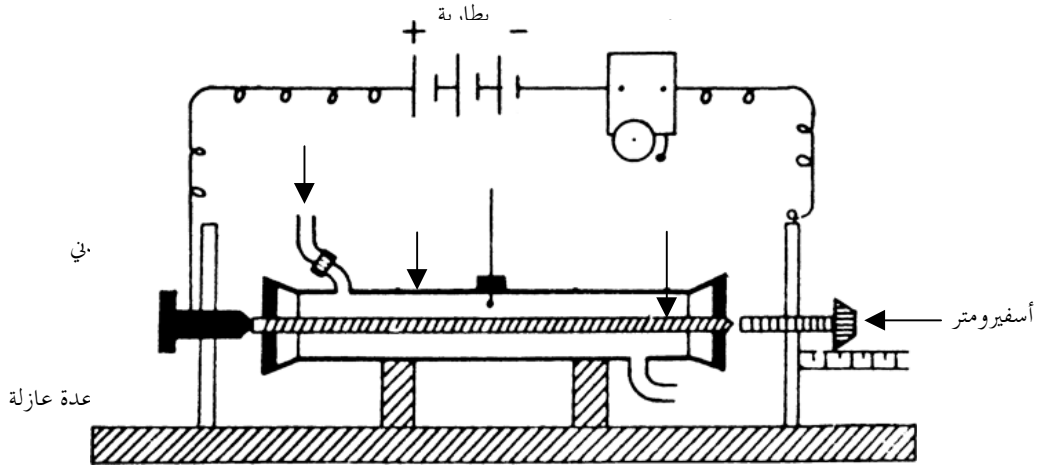
معامل التمدد الحجمي للنحاس ٠,٠٠٠٠٥١ / ْ س؟

الزيادة التي تطرأ على وحدة الأحجام من النحاس عند رفع درجة الحرارة درجة سيليزية واحدة تساوي ٠,٠٠٠٠٥١ .

تعين معامل التمدد الطولي:-

يستخدم جهاز جنتر لقياس معامل التمدد الطولي. ويقوم مبدأ عمل التجربة على إمكانية قياس مقدار الزيادة في طول ساق معدنية عند تسخينها بين درجتي حرارة محددتين بإمرار تيار من الماء البارد أولا ثم تيار من بخار الماء الساخن وبمعلومية طول الساق الأصلية يمكننا تعين معامل التمدد الطولي للساق باستخدام العلاقة التالية:-

$$\text{معامل التمدد الطولي (و)} = \frac{\text{مقدار الزيادة في طول الساق}}{\text{الطول الأصلي} \times \text{فرق درجات الحرارة}}$$



جهاز جنتر