

Kankor Widget ابزار کانکور

جدیدترین تکنالوژی آموزشی در سطح کشور

انبساط طولی

Linear Expansion





فهرست مطالب

1	انبساط طولی.....
1	(Linear Expansion)
3	تمرین
4	منابع.....
5	مأخذ

انبساط طولی

Linear Expansion

اهدا کننده: ابزار کانکور

منبع: کتابخانه درخت دانش

جواز / دارنده حق چاپ: دامنه عمومی / CC.0

انبساط طولی

(Linear Expansion)

وقتی که طول یک جسم با ازدیاد حرارت تغییر کند و زیاد شود، گفته می‌شود که جسم انبساط طولی نموده است. یک میله فلزی را به طول L_0 با حرارت T_0 است در نظر می‌گیریم. تجربه نشان می‌دهد که هرگاه این میله را حرارت دهیم و یا سرد بسازیم، در هر دو حالت تغییرات در طول میله مستقیماً متناسب با تغییرات در درجه حرارت می‌باشد. پس اگر تغییرات درجه حرارت را ΔT و تغییرات طول میله را ΔL بگوییم، این تزايد طول را به ریاضی چنین افاده کرده می‌توانیم:

$$\Delta L \approx \Delta T \Rightarrow \Delta L = C \cdot \Delta T \quad \dots\dots\dots(1)$$

در رابطه (۱) تناسب ثابت (C) ب شکل ماده می‌باشد که میله از آن ساخته شده.

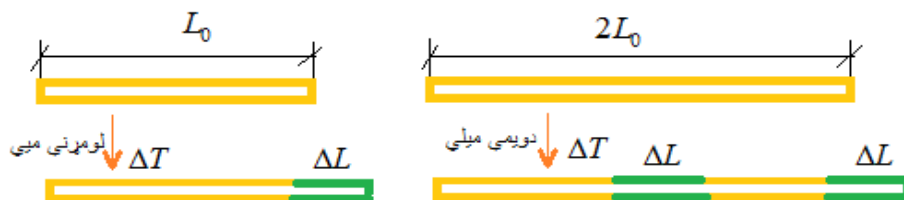
برای اینکه رابطه انبساط طولی را به دست آوریم، در ذیل شکل (۱) را در نظر می‌گیریم که یکی آن (L_0) و دیگر آن به اندازه $(2L_0)$ طول دارد. وقتی که به میله اولی به اندازه (ΔT)



(۱) شکل دوه میلی د L_0 او $2L_0$ به اندازه سرد راینی

حرارت بدهیم اندازه طول آن به اندازه (ΔL) زیاد می‌شود که در شکل (۲) نشان داده شده است. فرض می‌کنیم که میله دوم از اتصال و یکجا شدن دومیله اولی مطابق به شکل (۱) ساخته شده باشد،

زمانیکه حرارت به اندازه (ΔT) زیاد شود پس طول هریک از آن (ΔL) انبساط میکند و در نتیجه مجموعه انبساط دومیله به اندازه $(2\Delta L)$ می‌باشد، که در حقیقت این



(۲) شکل، د دوه میلی د طولی انبساط راینی

اندازه با تمام انبساط میله دوم برابر است. پس به این نتیجه میرسیم که تغییر در طول مستقیماً هم با طول اصلی (L_0) و هم با تغییرات حرارت (ΔT) متناسب است. ثابت انبساط را

با α نشان می‌دهد که آنرا به نام ضریب انبساط طولی یاد میکنند. پس میتوانیم که انبساط طولی را طور ذیل تعریف کنیم:

$$\Delta L = \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T \quad \dots\dots\dots(2)$$

در رابطه (۲)، (L_0) طول اصلی، (ΔT) تغییرات حرارت و (α) ضرایب انبساط طولی را نشان می‌دهد.

واحد (α) در سیستم SI $(^{\circ}C^{-1})$ K^{-1} می باشد. جدول ۱ ذیل قیمت ها ی (α) را برای مواد مختلف نشان می دهد:

مواد	ضریب انبساط طولی (α) به K^{-1}
سرب	29×10^{-6}
المونیم	24×10^{-6}
برنج	19×10^{-6}
مس	17×10^{-6}
آهن (فولاد)	12×10^{-6}
کانکریت	12×10^{-6}
شیشه معمولی	11×10^{-6}
شیشه پائریکس	3.3×10^{-6}
کوارتز	0.5×10^{-6}

(۱) جدول، د طولی انبساط ضریب قیمتونه را بنویس

مثال ۱) برج ایفل که از آهن ساخته شده در سال ۱۸۸۹م توسط الکساندر ایفل به طور حیرت انگیزی در پاریس ساخته شده است. اگر ارتفاع برج در حرارت $22^{\circ}C$ از طرف روز $301m$ بشد ارتفاع آن در $0^{\circ}C$ در شب چقدر خواهد بود؟

حل: با استفاده از جدول (۱) داریم که: $(\alpha = 12 \cdot 10^{-6} K^{-1})$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 0^{\circ}C - 22^{\circ}C = -22^{\circ}C = -22^{\circ}K$$

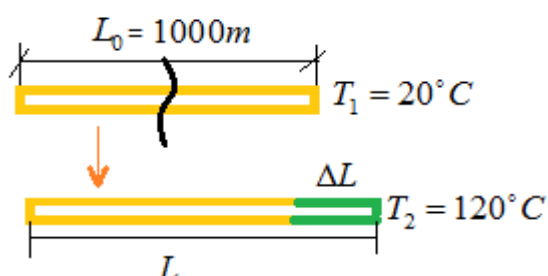
$$\Delta T = T_2 - T_1 = 0^{\circ}C - 22^{\circ}C = -22^{\circ}C = -22^{\circ}K$$

$$\Delta L = \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T = (12 \cdot 10^{-6} K^{-1})(301m)(-22K)$$

$$\Delta L = -7.9cm$$

علامه منفی را نشان می دهد، که طول آن کم می شود.

مثال ۲) در شکل ذیل طول دوم (L) را دریابید؟



$$(\alpha = 29 \cdot 10^{-6} K^{-1})$$

حل:

$$\Delta L = \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T = 29 \cdot 10^{-6} K^{-1} \cdot 1000m \cdot 100K$$

$$L = \Delta L + L_0 \quad \Delta L = 2.9m \Rightarrow L = \Delta L + L_0 = 2.9m + 1000m$$

$$\Delta L = \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T \quad \Rightarrow L = 1002.9m$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 120^\circ C - 20^\circ C = 100^\circ C = 100K$$

تمرین

(۱) زمانیکه در یک جسم به خاطر بیشتر شدن حرارت در طول تغییر بیاید این نوع انبساط به نام چی یاد می‌شود؟

(۱) انبساط سطحی (۲) انبساط طولی (۳) انبساط حجمی (۴) حرارت مخصوصه

(۲) به هر اندازه که طول جسم بیشتر شود انبساط طولی آن؟

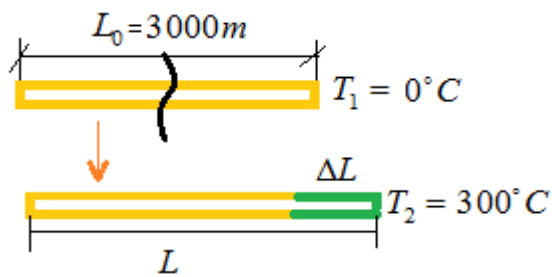
(۱) زیاد است (۲) کم است

(۳) با یک دیگر هیچ ارتباط ندارد (۴) هیچ کدام

(۳) طول یک جسم بعد از انبساط طولی عبارت است از:

(۱) $L = \Delta L + L_0$ (۲) $L = L_0 - \Delta L$ (۳) $L = L_0(1 + \alpha \cdot \Delta T)$ (۴) ۱ و ۳

(۴) در شکل ذیل طول دوم (L) را دریابید؟



($\alpha = 17 \cdot 10^{-6} K^{-1}$)

(۱) 153m (۲) 3153m

(۳) 295m (۴) 3295m

(۵) جسم با حرارت $20^\circ C$ ، $350m$ طول دارد. طول این جسم در حرارت $150^\circ C$ دریابید.

($\alpha = 24 \cdot 10^{-6} K^{-1}$)

(۱) 351.09m (۲) 561.09m (۳) 350.9m (۴) 354.09m

منابع

(۱) فصل دوم، صنف دوازدهم.

(۲) College physics, ۹th edition, Frederick J. Bueche, ۲۰۰۴

مأخذ:

این ممد درسی با همکاری کتابخانه درخت دانش به شما اهداء گردیده است.

www.ddl.af



Darakht-e Danesh Information



@AfghanOERs

