

1. Objectius:

Comprovar que la calor es transmet a través dels cossos sòlids per conducció i que aquesta calor es propaga a diferent velocitat depenent de la naturalesa del cos.

Determinar el coeficient de dilatació lineal per a diferents materials.

2. Fonament teòric:

Conductivitat tèrmica: fenomen pel qual l'energia es transportada de les regions d'alta temperatura a les de baixa temperatura d'una substància.

La calor transmesa per un objecte depèn de:

- Del tipus de material
- La distància entre la font de calor i el punt on prenem la temperatura.
- La secció de l'objecte.
- La diferència de temperatures inicial i final.
- El temps de propagació de la calor.

La relació entre aquestes magnituds s'expressa matemàticament com:

$$Q = \lambda \cdot \frac{At\Delta T}{L}$$

On

Q= Quantitat de calor en Joules (J)

λ = Conductivitat tèrmica del material en W/(m°C) (cada material té el seu propi valor de conductivitat tèrmica)

L= Distància entre el punt d'aplicació i el punt de mesura en m.

A= Secció de l'objecte en m².

t= Temps transcorregut entre el moment inicial i el final de la prova en s.

ΔT = Diferència ($T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}}$) en °C

Material (a20°C)	Cond. Term (λ) W/(m°C)
Aire	0,02
Poliuretà	0,031
Poliestirè	0,13
Polietilè	0,48
Vidre (de sosa i calç)	1,7
Acer	52
Llautó	86-112
Niquel	80
Bronze	116-186
Alumini	231
Coure	398

Com que la conductivitat tèrmica d'un material depèn de la temperatura inicial a la qual es troba, a les taules on s'indiquen les propietats dels materials, aquest valor s'indica per a una determinada temperatura (normalment per a 0°C o per a 20°C).

Dilatació tèrmica: augment de volum que experimenten els materials com a conseqüència de l'elevació de la seva temperatura, deguda a les vibracions i xocs entre àtoms o molècules.

La dilatació tèrmica depèn:

- Del material (cada material té un grau diferent de dilatació).
- De l'increment de temperatura (com més gran sigui l'increment més gran serà la dilatació).

Segons siguin les dimensions de l'objecte sobre les quals es determina l'increment, es defineixen diferents tipus de dilatacions:

- Dilatació lineal (quan es considera una sola dimensió del cos –longitud–).
- Dilatació superficial (dues dimensions –superfície–).
- Dilatació cúbica (tres dimensions –volum–).

La dilatació lineal es calcula mitjançant l'expressió:

$$\frac{\Delta L}{L_0} = \alpha \Delta T$$

$\Delta L = L_f - L_0$ diferència entre la llargària final i la inicial.

L_0 = Llargària inicial.

α = Coeficient de dilatació lineal propi del material en °C⁻¹.

$\Delta T = T_f - T_0$ diferència entre la temperatura final i la inicial.

Cada material té un valor diferent i propi de dilatació que ve indicat a les taules de propietats dels materials. Aquest valor indica l'increment de dimensions que experimenta el material per cada °C d'increment de la temperatura.

3. Material

Primera part:

- Suport.
- Vareta de suport.
- Nous dobles.
- Tubs conductors de diferents materials.
- Font de calor.
- 4 termòmetres.

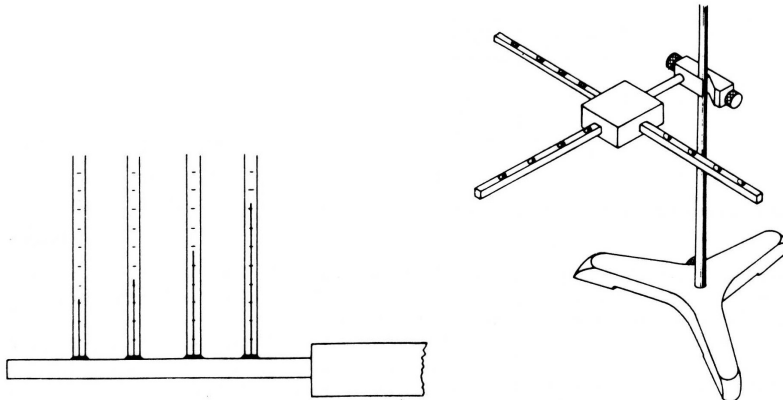
Segona part:

- Dilatòmetre
- Bany termostàtic
- Rellotge comparador
- Tubs conductors de diferents materials.

4. Procés experimental i resultats:

▪ Primera part: Conductivitat tèrmica.

1. Realitza el muntatge de la figura següent:



2. Col·loca la font de calor en el centre on convergeixen totes les varetes, i aplicar una calefacció suau durant dos minuts i retirar la font de calor en aquest moment anotar les temperatures de cadascun dels termòmetres en la taula següent:

Distància (cm)	Temp (°C)

3. Després de 5 minuts, quina temperatura marca cadascun dels termòmetres?

Distància (cm)	Temp (°C)

4. Col·loqueu un termòmetre en els extrems de cadascuna de les varetes.
5. Apliqueu una calefacció suau i preneu la temperatura dels tres termòmetres de les varetes, cada minut. Anoteu els resultats a la següent taula:

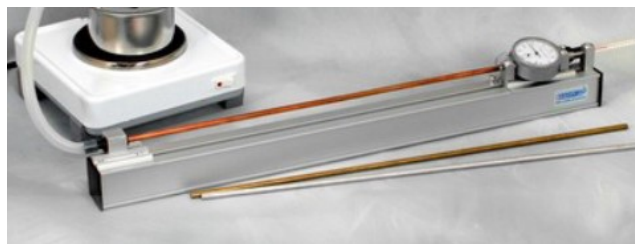
Alumini		Ferro		Llautó	
Temps (min)	T°C	Temps (min)	T°C	Temps (min)	T°C
0		0		0	
1		1		1	
2		2		2	
3		3		3	
4		4		4	
5		5			

6. Representar la gràfica per als tres materials posant en ordenades la temperatura i en l'eix abscisses el temps.
7. Realitza una anàlisi de totes les gràfiques obtingudes en aquest apartat de la pràctica.

▪ **Segona part: Dilatació lineal.**

1. Realitzar el muntatge de la figura

<https://www.youtube.com/watch?v=Q75b7uBo-2Q>



2. Anota el material que es tracta.
3. Anota la longitud inicial del tub metàl·lic
4. Anota la temperatura a la que es troba.
5. Connecta la circulació de la calefacció fins a una temperatura 10°C superiors a la temperatura ambient. Anota el ΔL que t'indica el rellotge comparador.
6. Repeteix el procediment amb 10 °C més i torna a fer les anotacions.

7. Anota les dades a una taula per a cadascun dels materials.

Material 1:

Temperatura inicial:

Longitud inicial:

T (°C)	ΔL (mm)	$(\Delta L/L_0)$

Material 2:

Temperatura inicial:

Longitud inicial:

T (°C)	ΔL (mm)	$(\Delta L/L_0)$

Material 3:

Temperatura inicial:

Longitud inicial:

T (°C)	ΔL (mm)	$(\Delta L/L_0)$

8. Representa gràficament $(\Delta L/L_0)$ vs la temperatura per a cadascun dels materials

9. Determineu el coeficient de dilatació lineal per a cadascun dels tubs.

10. Compareu els coeficients de dilatació lineal obtinguts amb els de les taules i calcular l'error absolut i l'error relatiu.