

## LA DILATAZIONE LINEARE

Come abbiamo studiato, e visto in laboratorio, riscaldando un corpo esso si dilata, cioè aumenta le sue dimensioni occupando un volume maggiore. Esistono alcune formule matematiche che ci permettono di calcolare, per es., la lunghezza finale di una sbarretta di metallo quando, a partire da una determinata temperatura iniziale, la scaldiamo aumentando la sua temperatura. Ti riporto qui sotto alcune formule che puoi provare ad applicare per risolvere i quesiti che seguono:

Formule:

$$L_{\text{finale}} = L_{\text{iniziale}} \cdot [1 + \lambda \cdot (T_{\text{finale}} - T_{\text{iniziale}})]$$

$$L_{\text{iniziale}} = \text{allungamento} : [\lambda \cdot (T_{\text{finale}} - T_{\text{iniziale}})]$$

$$\lambda = (L_{\text{finale}} - L_{\text{iniziale}}) : [L_{\text{iniziale}} \cdot (T_{\text{finale}} - T_{\text{iniziale}})]$$

$$\text{allungamento} = \lambda \cdot L_{\text{iniziale}} \cdot (T_{\text{finale}} - T_{\text{iniziale}})$$

$$\text{allungamento} = L_{\text{finale}} - L_{\text{iniziale}}$$

dove:  $L_{\text{iniziale}}$  = lunghezza iniziale       $L_{\text{finale}}$  = lunghezza finale

$T_{\text{iniziale}}$  = temperatura iniziale       $T_{\text{finale}}$  = temperatura finale

$\lambda$  = coefficiente di dilatazione lineare (cambia a seconda del materiale)

Per risolvere il problema, scrivi i dati, scrivi la formula che ritieni di dover applicare e poi fai i calcoli:

### Esercizio n° 1

Una sbarra di piombo ( $\lambda_{\text{piombo}} = 0,000029$ ) alla temperatura di 0 °C è lunga 120 m.

Calcola la lunghezza finale della sbarra sapendo che la temperatura è stata portata a 120 °C.

[120,4176 m]

### Esercizio n° 2

Determina la lunghezza iniziale di una sbarra di ferro ( $\lambda_{\text{ferro}} = 0,000012$ ) sapendo che essa subisce un allungamento pari a 0,2 m quando la sua temperatura viene portata da 120 °C a 210 °C.

[185 m]

### Esercizio n° 3

Di quanto varia la lunghezza di una sbarra di ferro che ha, a 0 ° C, una lunghezza di 20 m se fosse portata alla temperatura di 50 °C ? (  $\lambda_{\text{ferro}} = 0,000012$  ).  
[12 mm]

### Esercizio n. 4

Una sbarretta subisce una variazione di lunghezza di 2,4 mm in seguito ad una variazione di temperatura di 100 °C. Se la lunghezza della sbarretta, a 0 ° C, è di 1 m, determinare il coefficiente di dilatazione lineare della sostanza in esame. Consulta la tabella e stabilisci di quale materiale è costituita la sbarretta.  
[ $\lambda = 0,000024$ ]

Materiale	coeff. di dilatazione ( $\lambda$ )
Oro	0,000015
Ottone	0,000019
Piombo	0,000029
Acciaio inox	0,000017
Alluminio	0,000024
Ferro	0,000012

## LE SCALE TERMOMETRICHE

Le principali scale termometriche sono:

- scala **Celsius** o **centigrada**
- scala **Fahrenheit**
- scala **Kelvin**

Vi sono anche altre scale come, ad esempio, la scala **Reaumur** che, però, non è più in uso.

La scala **Celsius o centigrada** ha preso come riferimenti il punto di congelamento (valore  $0^{\circ}$ ) e il punto di ebollizione (valore  $100^{\circ}$ ) dell'acqua a livello del mare. L'intervallo fra questi due punti di riferimento è stato suddiviso in 100 parti uguali: ogni parte corrisponde ad **UN GRADO CENTIGRADO**. Il simbolo del grado centigrado è  **$^{\circ}\text{C}$** .



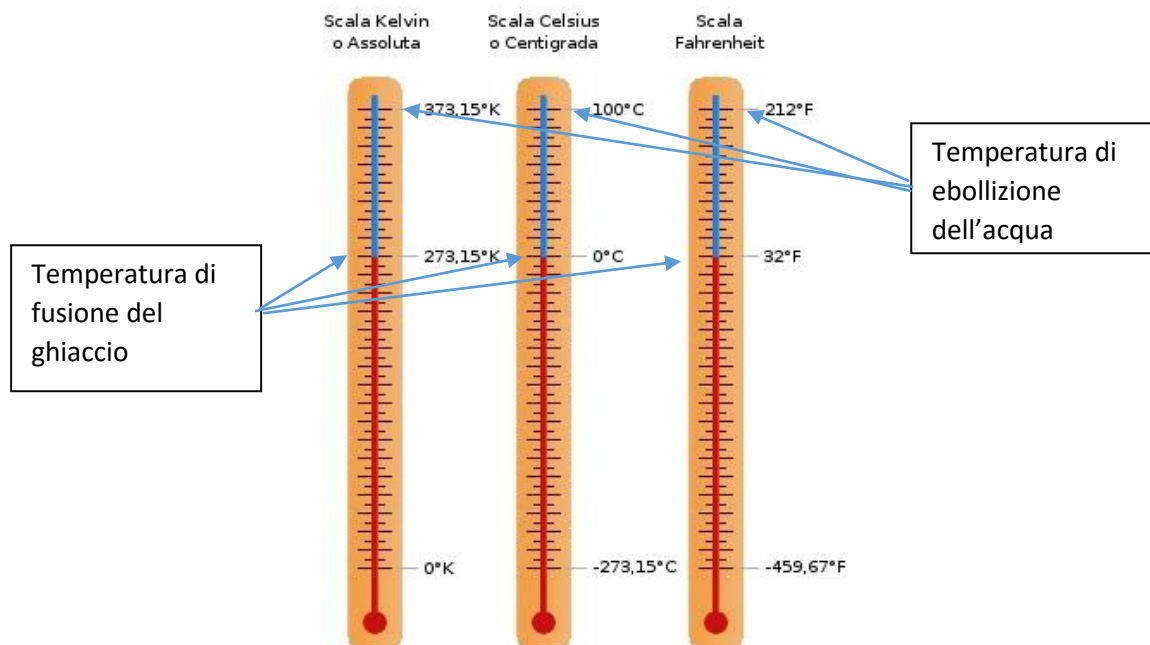
La scala **Fahrenheit**, così chiamata in onore del fisico tedesco Gabriel Fahrenheit che la propose nel 1714, è tuttora in uso negli Stati Uniti e nei paesi anglosassoni. In questa scala viene assegnato il valore 32 alla temperatura di congelamento dell'acqua, mentre a quella di ebollizione dell'acqua il valore 212. L'intervallo tra questi due valori è diviso in 180 parti uguali: ogni parte corrisponde a **UN GRADO FAHRENHEIT**. Il simbolo del grado Fahrenheit è  **$^{\circ}\text{F}$** .

Nel SI si usa la scala **KELVIN** introdotta nel 1847 dal fisico scozzese William Thomas (1824-1907) detto Lord Kelvin. In essa è assegnato il valore 273,15 alla temperatura del ghiaccio che fonde e il valore 373 alla temperatura di ebollizione dell'acqua. Anche l'intervallo tra queste due temperature è stato suddiviso in 100 parti uguali: ogni parte è corrisponde ad **UN GRADO KELVIN**. La scala Kelvin ha la caratteristica di non presentare valori negativi e infatti la scala inizia dal cosiddetto **zero assoluto**.

Il simbolo del grado kelvin è  **$^{\circ}\text{k}$**

La scala Réaumur, che prende il nome da René Antoine Ferchault de Réaumur (1683-1757) pone il punto di congelamento dell'acqua a  $0^{\circ}\text{R}$  e il punto di ebollizione dell'acqua a  $80^{\circ}\text{R}$ .

Nella tabella che segue trovi le formule che ti permettono di passare da una scala termometrica all'altra, per esempio di passare dai gradi centigradi ai gradi Fahrenheit o dai gradi kelvin ai gradi centigradi.



Convertire temperature specifiche da/a Fahrenheit		
Conversione da	A	Formula
grado Fahrenheit	grado Celsius	$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) : 1,8$
grado Celsius	grado Fahrenheit	$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} \times 1,8 + 32$
grado Fahrenheit	grado kelvin	$^{\circ}\text{k} = (^{\circ}\text{F} + 459,67) : 1,8$
grado kelvin	grado Fahrenheit	$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{k} \times 1,8 - 459,67$
grado Celsius	grado kelvin	$^{\circ}\text{k} = ^{\circ}\text{C} + 273,15$
grado kelvin	grado Celsius	$^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{k} - 273,15$
grado Fahrenheit	grado Réaumur	$^{\circ}\text{r} = (^{\circ}\text{F} - 32) : 2,25$
grado Réaumur	grado Fahrenheit	$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{R} \times 2,25 + 32$
grado Celsius	grado Réaumur	$^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{C} \times 4 : 5$
grado Réaumur	grado Celsius	$^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{R} \times 5 : 4$

Prova ora a risolvere i seguenti quesiti:

1. Completa la tabella:

<b>gradi centigradi</b>	<b>gradi kelvin</b>
50°	.....
.....	350°
.....	290°
120°	.....
30°	.....
.....	430°

2. Completa la tabella scrivendo nello spazio la formula applicata e il relativo calcolo:

<b>quesito</b>	<b>soluzione</b>
<u>Esempio:</u> A quanti gradi centigradi corrispondono 212° F?	$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) : 1,8$ $(212^{\circ} - 32) : 1,8 = 180 : 1,8 = 100^{\circ}\text{C}$
1. La temperatura di ebollizione dell'acqua di mare è pari a 103 °C. A quanti gradi Fahrenheit corrisponde questo valore?	
2. Negli Stati Uniti la temperatura viene espressa in gradi Fahrenheit (°F). Ti trovi a New York. Credi di poter fare il bagno se la temperatura dell'acqua è 39,2 °F? Motiva la risposta.	
3. Se la temperatura di una fredda giornata invernale è di 3 °C, quale valore leggeremmo se la scala del termometro fosse tarata in kelvin?	
4. Per friggere nell'olio delle patatine la temperatura ideale è di circa 274,35° K. Dovendo indicarla in gradi centigradi, che valore riporteresti?	
5. Oggi, in una certa località, si è registrata una temperatura di 32 °R. Pensi sia necessario indossare un golfino di lana? Motiva la risposta.	
6. Portando dell'acqua alla temperatura di 373,15 °K, riusciamo a prepararci un uovo sodo? Motiva la risposta.	

Nelle pagine precedenti trovi alcuni esercizi riguardanti la dilatazione lineare e le scale termometriche.

Prova:

1. a risolvere i problemi proposti (svolgili su un foglio protocollo che mi consegnerai a scuola)
2. a completare le tabelle dopo averle stampate (non è necessario stampare tutti i fogli. E' sufficiente stampare solo il foglio con le tabelle)

Anche questa volta so che non ti chiedo un lavoro semplice: avremo comunque modo di riparlare in classe. Buon lavoro!