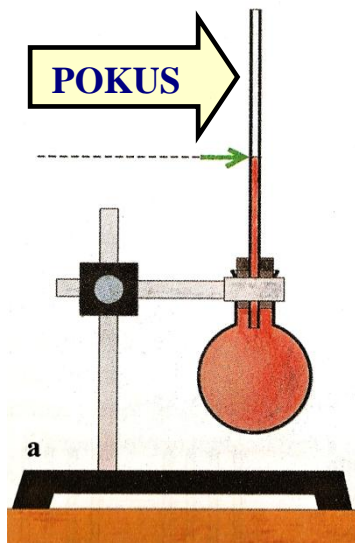
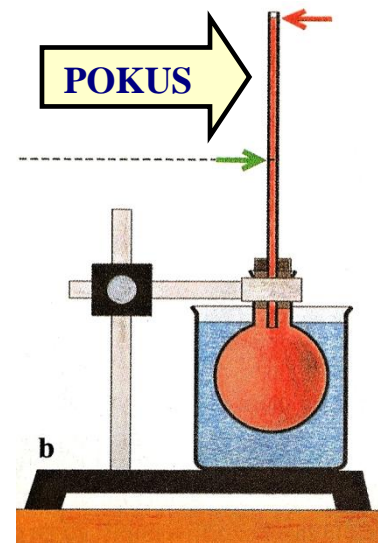


IV. – MĚŘENÍ TEPLoty

ZMĚNA OBJEMU KAPALNÉHO TĚLESA PŘI ZAHŘÍVÁNÍ A OCHLAZOVÁNÍ:



- 1) Skleněnou baňku zcela naplníme obarvenou vodou.
- 2) Otvor baňky uzavřeme gumovou zátkou, kterou prochází tenká skleněná trubice → Voda zčásti vystoupí do trubice.
- 3) Hladinu vody zřetelně označíme fixem.
- 4) Baňku upevníme ke stojanu a ponoříme do nádoby s horkou vodou.



5) Pozorujeme, že voda v trubici stoupá → Objem vody v baňce se při zahřívání zvětšil.

6) Horkou vodu v nádobě vyměníme za studenou.

7) Pozorujeme, že voda v trubici klesá → Objem vody v baňce se při ochlazování zmenšil.

ZÁVĚR:

Objem kapaliny se při zahřívání zvětšuje, při ochlazování zmenšuje.

☞ Jev, při kterém těleso po zvýšení teploty zvětší svůj objem, se nazývá TEPLOTNÍ ROZTAŽNOST.

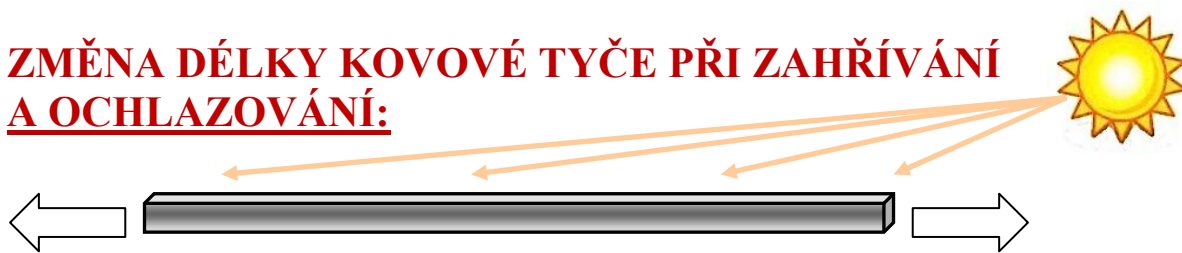
- Po zvýšení teploty se částice tělesa pohybují rychleji a dále.
- Nejméně mění svůj objem pevná tělesa → Z důvodu značného silového působení mezi částicemi
- Více se rozpínají kapaliny a nejvíce plyny, u nichž je působení mezimolekulárních sil téměř zanedbatelné.
- Teplotní roztažnost je pro různé látky různá.

TEPLOTA [t] = Fyzikální veličina přístupná našim smyslům → Můžeme rozlišit, zda je něco horké, teplé, vlažné, studené...

ANOMÁLIE VODY = Odchylna v objemové roztažnosti vody při zvyšování teploty od 0 °C do 4 °C → Objem vody se zmenšuje a její hustota narůstá:

- Při teplotě 4 °C je hustota vody nejvyšší → Zůstává u dna nádrží i v zimě.
- Teprve od 4 °C se objem vody s narůstající teplotou zvětšuje a hustota se zmenšuje.

ZMĚNA DÉLKY KOVOVÉ TYČE PŘI ZAHŘÍVÁNÍ A OCHLAZOVÁNÍ:

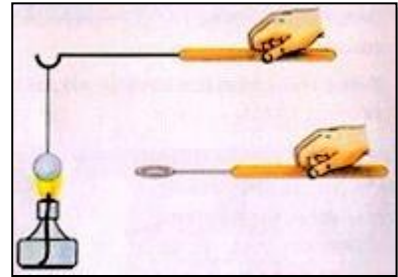


1) Ukážeme, že kovová kulička volně prochází kovovým kroužkem.

POKUS

2) Kuličku zahřejeme nad lihovým kahanem a pokus zopakujeme → Kulička tentokrát kroužkem neprojde.

3) Po vychladnutí kulička kroužkem opět projde.



☞ Při změně teploty pevných těles dochází ke změně jejich rozměrů.

☞ U těles, u nichž převažuje délkový rozměr, se jedná především o DÉLKOVOU TEPLOTNÍ ROZTAŽNOST:

- Délka kovové tyče se při zahřívání zvětšuje, při ochlazování zmenšuje.
- Délka tyčí z různých kovů se při zahřívání za stejných podmínek zvětšuje různě.

POZNÁMKA:

☞ Při zvyšování teploty se zvětšuje rozkmit jednotlivých částic → Dochází k posunu rovnovážných poloh, kolem kterých částice kmitají.

☞ V celku se tyto posuny projeví změnou rozměrů tělesa.

TEPLOTNÍ ROZTAŽNOST V PRAXI:

- Kovovým lanům a drátům elektrického vedení dáváme dostatečný průvės. →
- Mezi kolejnicemi nebo betonovými deskami necháváme dilatační spáry.
- Mostní konstrukce podkládáme ocelovými válci.
- Teplovodní potrubí vybavujeme pružnými koleny.
- Pístům ve válcích motorů dáváme dostatečnou vůli.



PETŘÍNSKÁ ROZHLEDNA

Zajímavost z učebnice F6 – (Jáchim, Tesař), str. 49

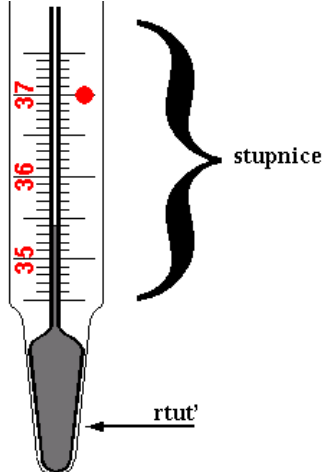

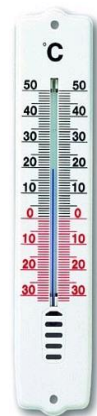

OTÁZKA: Kdy je Petřínská rozhledna vyšší – v létě, anebo v zimě?

ODPOVĚĎ:

Otázka se může zdát nesmyslná pro toho, kdo ještě nic neslyšel o teplotní roztažnosti látek. Jestliže se však metrová ocelová tyč při zvýšení teploty o **30 °C** prodlouží asi o **0,35 mm**, pak toto prodloužení na konstrukci vysoké **60 metrů** činí **60 · 0,35 mm = 21 mm**. V létě je tedy rozhledna vyšší asi o 2 centimetry.

TEPLOMĚR:

TEPLOMĚR = Přístroj k měření teploty založený na teplotní roztažnosti látek →
 → Podle použitých látek rozlišujeme různé DRUHY TEPLOMĚRŮ, například:

KAPALINOVÉ		BIMETALOVÉ	
Využívají teplotní roztažnosti kapalin.		Využívají různé teplotní roztažnosti dvou různých kovů svinutých do spirály.	
RTUŤOVÉ	LIHOVÉ	Teplem se jeden kov roztahuje více než druhý → Proto se spirála rozvinuje a otáčí ručičkou nad stupnicí.	
Například: LÉKAŘSKÝ TEPLOMĚR	Například: TEPLOMĚR		
	VENKOVNÍ	POKOJOVÝ	
			
			

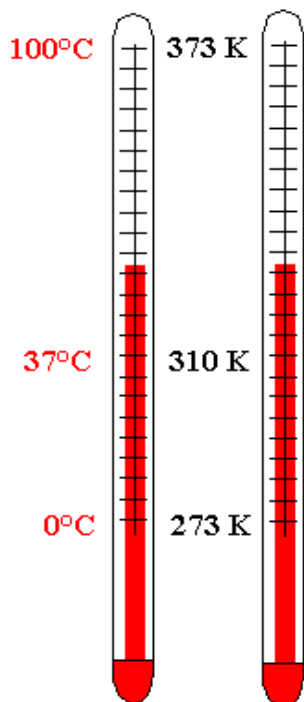
JEDNOTKY TEPLoty:

Na každém teploměru je vyznačena STUPNICE, na níž je možné přečíst teplotu tělesa.

CELSIOVA STUPNICE	TERMODYNAMICKÁ STUPNICE
= Mezinárodně přijatá standardní stupnice s jednotkou STUPEŇ CELSIA → Značka °C .	= Mezinárodně přijatá stupnice s jednotkou KELVIN → Značka K .
Používá se v běžné praxi.	Používá se ve vědecké praxi.
<u>MÁ DVA VÝZNAČNÉ BODY:</u> - Bod tání ledu → 0 °C . - Bod varu vody → 100 °C	<u>MÁ JEDEN VÝZNAČNÝ BOD:</u> - Absolutní nulu → 0 K = - 273,15 °C (Nejnižší možná teplota)

1 °C byl stanoven jako jedna setina teplotního rozdílu mezi teplotou tání ledu a teplotou varu vody za normálního tlaku.

Dílky Celsiovy teplotní stupnice a dílky termodynamické stupnice jsou shodné
 ⇒ Stoupne-li například teplota o 15 K, stoupne rovněž o 15 °C.



POZNÁMKA:

Kromě Celsiovy teplotní stupnice a termodynamické stupnice se ještě používá (zvláště v Anglii a USA) **FAHRENHEITOVA STUPNICE:**

MÁ DVA VÝZNAČNÉ BODY:

- Teplotu směsi vody, ledu a salmiaku → Přiřazeno **číslo 0**
- Teplotu zdravého člověka → Přiřazeno **číslo 96**

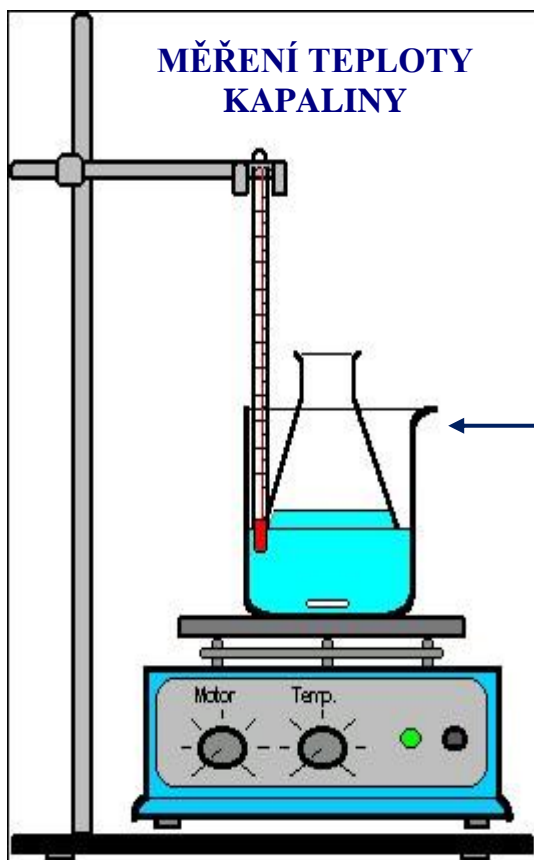
Teplotní interval je rozdělen na 96 dílků → Jeden dílek = **1 °F**

- Teplotě tání ledu tak přísluší teplota 32 °F.
- Varu vody tak přísluší teplota 212 °F.

PŘEVODNÍ VZTAH MEZI CELSIOVOU A FAHRENHEITOVOU STUPNICÍ:

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} \cdot (^{\circ}\text{F} - 32) \dots \dots \dots ^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} \cdot ^{\circ}\text{C} + 32$$

MĚŘENÍ TEPLoty TEPLoměREM:



DŘÍVE, NEŽ ZAČNEME MĚŘIT TEPLoměREM, JE TŘEBA ZJISTIT:

- V jakých jednotkách je nastavena stupnice teploměru.
- Jaký teplotní rozdíl odpovídá nejmenšímu dílku stupnice.
- Jaký je měřicí rozsah stupnice teploměru.

SPRÁVNÝ POSTUP PŘI MĚŘENÍ

TEPLoměREM:

- Teploměr upevníme tak, aby se nedotýkal stěn ani dna kádinky.
- Teplotu na teploměru odečítáme až tehdy, jestliže je sloupec rtuti nebo lihu ustálen.

ZÁPIS NAMĚŘENÉ TEPLoty:

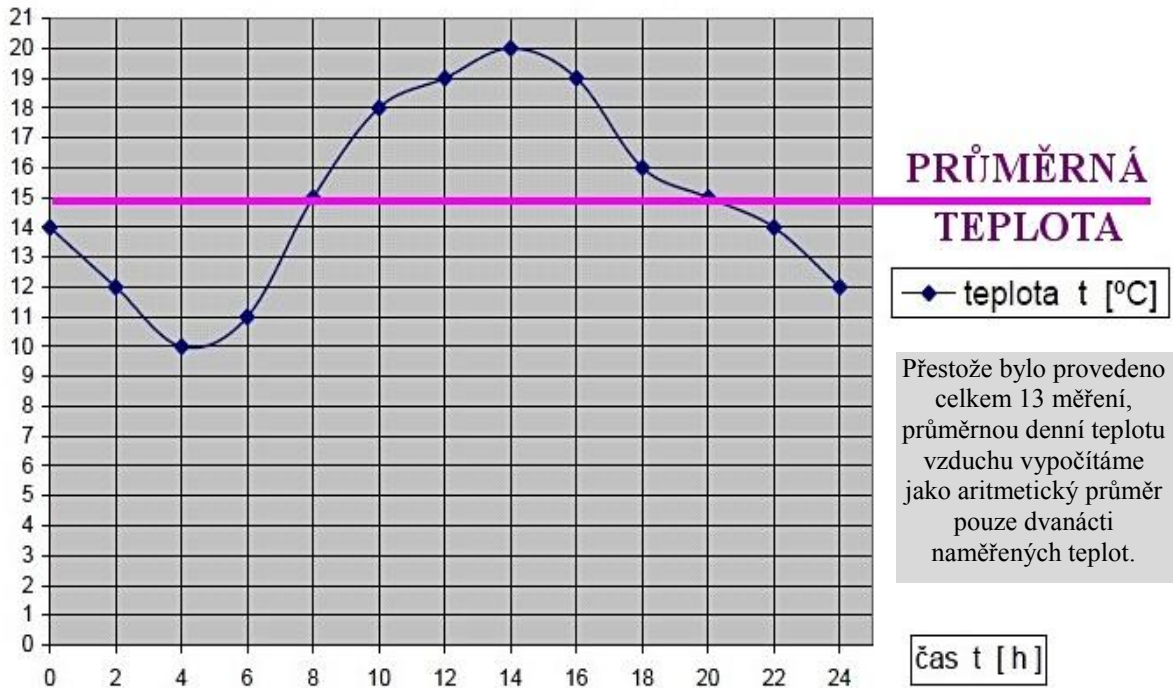
Například:

$$t = 30 \text{ } ^{\circ}\text{C}$$

PŘÍKLAD MĚŘENÍ TEPLoty VZDUCHU V PRŮBĚHU JEDNOHO DNE:

ČAS → t [h]	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
TEPLOTA → t [°C]	14	12	10	11	15	18	19	20	19	16	15	14	12

teplota t [°C] **GRAF ZÁVISLOSTI TEPLoty NA ČASE**



VÝPOČET PRŮMĚRNÉ DENNÍ TEPLoty VZDUCHU:

$$t = \frac{12 + 10 + 11 + 15 + 18 + 19 + 20 + 19 + 16 + 15 + 14 + 12}{12}$$

$$t = \frac{181}{12} = 15,08\bar{3} \text{ °C}$$

Průměrná denní teplota vzduchu byla 15,08 $\bar{3}$ °C.