**„ EU peníze školám“**

**Projekt DIGIT – digitalizace výuky na ISŠTE Sokolov**

**reg.č. CZ.1.07/1.5.00/34.0496**

|  |  |
| --- | --- |
| **III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT** | VY\_32\_INOVACE\_11\_1\_11 |
| **Název vzdělávacího materiálu** | Základy termomechaniky |
| **Jméno autora** | Ing. Štěpánka Makoňová |
| **Tematická oblast** | Mechanika tekutin |
| **Vzdělávací obor** | 23-44-L/001 Mechanik strojů a zařízení |
| **Předmět** | Technická mechanika |
| **Ročník** | 3. |
| **Návaznost na ŠVP** | 23-44-L/001 Mechanik strojů a zařízení |
| **Rozvíjené klíčové kompetence** | Rozvoj technického myšlení. Aplikování získaných informací v praxi.  |
| **Průřezové téma** | Člověk a svět práce |
| **Časový harmonogram** | 1 Vyučovací hodina |
| **Použitá literatura a zdroje** | LEINVEBER, J. VÁVRA, P. *Strojnické tabulky.* Praha: ALBRA, 2005. ISBN 80-7361-011-6VONDRÁČEK, V. STŘEDA, I. MAMULA, V. HLINKA, M. *Mechanika IV – Mechanika tekutin a termomechanika.* Praha: SNTL, 1977.HOFIREK, M. *Termomechanika* učebnice. Havlíčkův Brod: FRAGMENT, 1998. ISBN 80-7200-256-2 |
| **Pomůcky a prostředky** | Dataprojektor, vizualizér |
| **Anotace** | Teplota, teplo a tepelný výkon, teplotní roztažnost a rozpínavost látek |
| **Způsob využití výukového materiálu ve výuce** | Výklad, zkušební test |
| **Datum (období) vytvoření vzdělávacího materiálu** | Únor 2013 |

*Tento výukový materiál je plně v souladu s Autorským zákonem (jsou zde dodržována všechna autorská práva).*

„Pokud není uvedeno jinak, autorem textů a obrázků je Ing. Štěpánka Makoňová“

**Základy termomechaniky**

**Termomechanika –** nauka o rovnováze a pohybu stlačitelných tekutin – vzdušin za současné přeměny mechanické a tepelné energie.

*Tekutina –* spojitá látka se stejnými vlastnostmi ve všech směrech, tvořená z velmi malých částic, které spojitě vyplňují daný prostor a mohou se snadno za působení vnějších sil po sobě posouvat a mohou téci. Tekutiny nemají vlastní tvar, přejímají tvar nádoby, ve které se nacházejí

**Tekutiny**

**Vzdušiny**

**Kapaliny**

*Kapalina* – velmi málo stlačitelná tekutina, která zaujímá určitý objem měnící se nepatrně se změnami tlaku a teploty. Zaujímá tvar nádoby, ve které se nachází a vždy je v její spodní části. V nádobě vytváří volnou hladinu, při vytékání může tvořit kapky.

*Vzdušina -* velmi stlačitelná tekutina, která mění svůj objem se změnami tlaku a teploty. Svůj tvar mění, zaujímá vždy celý prostor, ve kterém se nachází.

*Ideální tekutina –* dokonale tekutá látka bez vnitřního tření, jejíž částice jsou vzájemně posunovatelné bez vynaložení vnější práce.

*Ideální kapalina –* dokonale tekutá a nestlačitelná tekutina bez vnitřního tření, nepodléhající změnám teploty, u níž neexistují intermolekulární síly.

*Ideální plyn –* dokonale tekutá stlačitelná tekutina bez vnitřního tření.

Skutečné tekutiny se svými vlastnostmi liší od vlastností ideálních tekutin. Odvozené zákony pro ideální tekutiny se aplikují na skutečné tekutiny a upravují se pomocí opravných součinitelů a doplňujících veličin.

**Teplota**

Základní fyzikální veličina. Pro měření teploty používáme teplotní stupnice:

1. Celsiovy

Pro teplotu udávanou v této stupnici používáme značku t a udáváme jí ve stupních Celsia [°C]

1. Kelvinovy (termodynamické, absolutní)

Pro teplotu udávanou v této stupnici používáme značku T a jednotku teplotního rozdílu kelvin [K], která je stejně velká jako stupeň Celsia [°C].

Mezi oběma teplotami platí vztah:

$$T\left[K\right]=t\left[℃\right]+273,15$$

Kelvinova stupnice má prakticky nulu při -273,15 [°C].

Celsiova stupnice má nulu při 273,15 [K].

Platí 1 K = 1°C proto teplotní rozdíl ΔT =Δt

Platí**:**$t\_{2}-t\_{1}=T\_{2}-T\_{1}$

 Neplatí:$\frac{t\_{2 }}{t\_{1}}\ne \frac{T\_{2}}{T\_{1}}$

**Tlak**

Ve výpočtech počítáme s tlakem v základních jednotkách [Pa]. Pro technickou praxi výsledky převádíme na [MPa, kPa].

Pro běžné výpočty bereme barometrický tlak pb = 100 000 Pa ≅ 0,1 MPa.

**Objem a měrný objem**

Objem značíme **V**, udáváme v jednotkách [m3]. Objem vztažený na hmotnost 1kg se nazývá měrný objem, označuje se **v,** a udává se v jednotkách [m3. kg-1].

**Hustota**

Je převrácená hodnota měrného objemu, značí se ρ. Jednotky hustoty jsou

[kg.m-3].

**Měrná tepelná kapacita (**dříve **měrné teplo)**

Je množství tepelné energie, kterou musíme dodat 1kg uvažované látky, chceme-li ji ohřát o 1 °C nebo 1K.

**c** značení měrné tepelné kapacity u tuhých látek a kapalin [J.kg-1.K-1]

**cp** značení měrné tepelné kapacity za stálého tlaku u vzdušin [J.kg-1.K-1]

**cv** značení měrné tepelné kapacity za stálého objemu u vzdušin [J.kg-1.K-1]

**Tepelná energie, teplo**

Množství tepelné energie potřebné k ohřátí určitého hmotného množství uvažované látky se označuje Q v jednotkách [J].

Joule [J] - práce, kterou vykoná stálá síla 1N, působící na dráze 1m ve směru síly. Kromě práce a mechanické energie můžeme v joulech měřit jakoukoliv další formu energie, tedy i teplo.

Dřívější jednotkou tepla byla kilokalorie, která byla definována množstvím tepla, které spotřebujeme k ohřátí jednoho kilogramu vody o jeden teplotní stupeň.

$$1 cal=4,1868 J$$

$$Q=m.c.\left(T\_{2}-T\_{1}\right)=m.c.∆T=m.c.∆t$$

Systému teplo přiváděné je kladné (Q>1), teplo odváděné je záporné (Q<1)

Podíl tepla a teplotního rozdílu nazýváme **tepelnou kapacitou** a označujeme

**K** [J.K-1]:

$$K=\frac{Q}{∆T}=\frac{Q}{∆t}$$

**Měrná tepelná kapacita (dříve měrné teplo) c** závisí jen na druhu látky a vypočítáme ji:

$$c=\frac{K}{m}=\frac{1}{m}.\frac{Q}{∆t}$$

Množství tepla, potřebné k ohřátí 1 kg uvažované látky se označuje q v jednotkách [J. kg-1].

$$q=\frac{Q}{m}=c. \left(T\_{2}-T\_{1}\right)= c.∆T= c.∆t$$

**Tepelný tok** (dříve **tepelný výkon**)

Udává množství tepelné energie přiváděné nebo odváděné za jednotku času 1s. Značí se Qτ [J.s-1= W] .

$$Q\_{τ}=\frac{Q}{τ}=\frac{m.c.∆T}{τ}$$

**Základy termomechaniky**

1. Značení měrné tepelné kapacity za stálého tlaku u vzdušin značíme:
2. cp
3. cv
4. c
5. 1 kcal odpovídá:
6. 4,1868 J
7. 4186,8 kJ
8. 4186,8 J
9. Tepelný výkon Qτ neudáváme:
10. ve [W]
11. v [J.s]
12. v [J.s-1]
13. Práce, kterou vykoná stálá síla 1N, působící na dráze 1m ve směru síly je:
14. 1 [W]
15. 1 [J]
16. 1 [N]
17. Která rovnost neplatí:
18. ΔT = Δt
19. $t\_{2}-t\_{1}=T\_{2}-T\_{1}$
20. $\frac{T\_{2}}{T\_{1}}=\frac{t\_{2}}{t\_{1}}$