



VÝPOČET TEPLA

Autor: Mgr. Dana Kaprálová

Datum (období) tvorby: listopad 2012

Ročník: osmý

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda / Fyzika

Fyzikální veličina teplo

- značí se písmenem Q
- jednotkou je Joul J (jako u energie)
- teplo se přenáší samovolně vždy z teplejšího tělesa na chladnější
- Uved' příklady z praxe:
 - horký čaj předá část svého tepla studené lžičce a studenému hrnku, tak že se ohřejí lžička i hrnek a čaj zchladne
 - rozžhavená plotýnka předá teplo hrnci

Teplo a jeho vlastnosti

- **Teplo je tím větší, čím je větší rozdíl teplot**
 - chceme li ohřát 1 litr vody z 15°C na 50°C, trvá to kratší dobu než ohřátí 1 litr vody z 15°C na 90°C
- **Čím větší hmotnost má těleso, tím více tepla na jeho ohřátí potřebujeme**
 - rychleji se ohřeje 1 litr vody než 3 litry vody
- **Teplo nutné k ohřátí tělesa za jinak stejných podmínek závisí na látce**
 - rychleji se ohřeje 1kg mědi než 1 kg železa

Výpočet tepla

$$Q = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

Q teplo v J

m hmotnost v kg

t₂konečná teplota ve °C

t₁ původní teplota ve °C

c měrná tepelná kapacita v J/kg.K nebo J/(kg °C) a
najdeme ji v MFCH tabulkách

Výpočet tepla: potřebného k ohřátí tělesa

uvolněného při chladnutí tělesa

Tabulka s měrnou tepelnou kapacitou

Látka	Měrná tepelná kapacita v J/kg.K
voda	4180
vzduch při $t = 0^{\circ}\text{C}$	1003
led	2090
olej	2000
železo	450
měď	383
hliník	896

Měrnou tepelnou kapacitu najdete v matematicko-fyzikálních tabulkách → práce s nimi

Příklad č.1

Ocelový odlitek
hmotnosti 20 kg se
ohřál z teploty 20
°C na kovací
teplotu 820 °C. Urči
teplo, které odlitek
přijal.

$$m = 20 \text{ kg}$$

$$t_2 = 820^\circ\text{C}$$

$$t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$c = 450 \text{ J/kg.K}$$

$$\underline{Q = ?}$$

$$Q = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

$$Q = 20 \cdot 450 \cdot (820 - 20)$$

$$Q = 7\,200\,000 \text{ J} = \underline{7\,200 \text{ kJ}}$$

Odlitek přijal teplo 7200kJ

Příklad č.2

V misce na stole bylo 0,5 kg horké vody o teplotě 70°C.

Po určité době byla změřena teplota vody 56°C.

Jak velké teplo voda uvolní ?

$$m = 0,5 \text{ kg}$$

$$t_2 = 56^\circ\text{C}$$

$$t_1 = 70^\circ\text{C}$$

$$c = 4180 \text{ J/kg.K}$$

$$\underline{Q = ?}$$

$$Q = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

$$Q = 0,5 \cdot 4180 \cdot (56 - 70)$$

$$Q = - 29\,260 \text{ J} = - \underline{29,26 \text{ kJ}}$$

Voda uvolní teplo – 29,26 kJ

Příklad č.3

Tri stejné sklenice. V první je voda, v druhé rtuť, ve třetí voda o stejné hmotnosti a o stejné počáteční teplotě. Tyto nádoby vložíme současně do horké vodní lázně o stálé teplotě 50 °C. Které kapalně těleso přijme největší teplo při ohřátí na teplotu horké vodní lázně?

Voda, protože má největší měrnou tepelnou kapacitu.

Kdo nevěří může si udělat výpočty.

Kolik tepla musíme dodat, aby se zvýšila teplota 100 litrů o 20°C?

$$m = 100 \text{ kg}$$

$$t_2 - t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$c = 4180 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$\underline{Q = ?}$$

$$Q = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

$$Q = 100 \cdot 4180 \cdot 20$$

$$Q = 8\,360\,000 \text{ J}$$

$$\underline{Q = 8\,360 \text{ kJ}}$$

Musíme dodat 8 360 kJ tepla.

„Jaké množství tepla odevzdá 85 litrů horké vody o teplotě 55°C vaně a okolí, jestliže zchladne na 44°C?“[1]

$$m = 85 \text{ kg}$$

$$t_2 = 44^\circ\text{C}$$

$$t_1 = 55^\circ\text{C}$$

$$c = 4180 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$\underline{Q = ?}$$

$$Q = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

$$Q = 85 \cdot 4180 \cdot (44 - 55)$$

$$Q = - 3\,908\,300 \text{ J}$$

$$\underline{Q = - 3\,908,3 \text{ kJ}}$$

Voda odevzdá - 3 908,3 kJ
tepla.

„Jaká je měrná tepelná kapacita zlata, jestliže k ohřátí zlatého prstenu o hmotnosti 15 g o 40°C je třeba dodat 77,4 J tepla?“[2]

$$m = 15 \text{ g} = 0,015 \text{ kg}$$

$$t_2 - t_1 = 40^\circ\text{C}$$

$$Q = 77,4 \text{ J}$$

$$\underline{c = ?}$$

$$Q = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

$$77,4 = 0,015 \cdot c \cdot 40$$

$$77,4 = 0,6 \cdot c$$

$$77,4 : 0,6 = c$$

$$\underline{129 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C} = c}$$

Rada: vypočtenou měrnou tepelnou kapacitu porovnej s MCHF tabulkami.

Měrná tepelná kapacita zlata je 129 J/kg.°C.

Použitý materiál

- <http://cs.wikipedia.org/wiki/Teplo>
- http://cs.wikipedia.org/wiki/M%C4%9Brn%C3%A1_tepeln%C3%A1_kapacit%C3%A1
- http://obrazky.cz/detail?q=teplo&offset=93&limit=20&bUrlPar=filter%3D1&resNum=97&ref=http%3A//obrazky.cz/%3Fstep%3D20%26filter%3D1%26s%3D%26size%3Dany%26sId%3DpmVWgWJEC0VmghbJO-ZZ%26orientation%3D%26q%3Dteplo%26from%3D75&resID=CQrL9ToYQmCc9XXGt9AfKQbp947fzg3uVPQ4DrjL-HM&imgURL=http%3A//www.dusoft.cz/PMR/Portejbl/Teplo/images/Teplo05.jpg&pageURL=http%3A//www.dusoft.cz/PMR/Portejbl/Teplo/Teplo.htm&imgX=400&imgY=300&imgSize=45&thURL=http%3A//media5.picsearch.com/is%3FCQrL9ToYQmCc9XXGt9AfKQbp947fzg3uVPQ4DrjL-HM&thX=128&thY=96&qNoSite=teplo&siteWWW=&sId=pmVWgWJECJ_0ghvfWWSt
- Sbírka úloh z Fyziky pro 6.-9. ročník základní školy, SPN 2004 – použité příklady viz [1], [2], [3], [4], [5], [6].