

## DUM č. 6 v sadě

### 10. Fy-1 Učební materiály do fyziky pro 2. ročník gymnázia

Autor: Vojtěch Beneš

Datum: 22.04.2014

Ročník: 1. ročník

Anotace DUMu: Dokument je souborem cvičení z fyziky pokrývající téma termodynamika, kalorimetrie, změny skupenství a vodní pára v atmosféře. Je určen k samostatné domácí přípravě žáků.

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Změny skupenství – cvičení

## Metodické pokyny

Dokument je souborem cvičení z fyziky pokrývající téma termodynamika, kalorimetrie, změny skupenství a vodní pára v atmosféře. Je určen k samostatné domácí přípravě žáků.

Určeno pro 2. ročník čtyřletého gymnaziálního studia.

Tato sada příkladů navazuje na soubor cvičení nazvaný Termodynamika. Předpokládá se, že žáci ovládají vztahy pro výpočet tepla. V této sadě jsou obsaženy těžší příklady na kalorimetrickou rovnici. Samostatnému počítání příkladů by měl předcházet výklad v hodině doplněný experimenty a vzorově řešenými příklady, eventuelně laboratorními úlohami.

Sadu příkladů lze taktéž použít během teoretických cvičení, pokud jsou v rozvrhu zařazena, přičemž po kratičkém úvodním přehledu žáci počítají samostatně, učitel pomáhá těm, kteří jsou v nesnázích.

Jedná se o výběr cvičení, které autor považuje za základ, který by měl dobrý student zvládnout. Cvičení byla vybrána tak, aby co nejlépe doplňovala autorův výklad v hodinách. Cvičení vytvořil autor samostatně.

Autor usiloval o to, aby byla jednotlivá cvičení správně seřazena, totiž od lehčího k těžšímu, a aby zvládnutý problém v jednom cvičení byl pokud možno použit a rozšířen v některém z následujících. Je třeba poznamenat, že v současné době existuje několik velmi obsáhlých sbírek příkladů, které ovšem nerespektují výše zmíněnou pedagogickou zásadu. Často také množství příkladů k dispozici (desítky v jedné kapitole) žáky od počítání odradí. Autor se snažil udělat kompromis mezi kvalitou zvládnutí učiva a časovou náročností na domácí přípravu žáků.

## Změny skupenství – cvičení

- 1) Při tepelné výměně probíhající za normálního tlaku roztál led o hmotnosti 2,0 kg a počáteční teplotě  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Vzniklá voda se ohřála na teplotu varu a při této teplotě se všechna vypařila. Vypočítejte teplo, které soustava při tomto ději přijala. [6 MJ]
- 2) Dvěma kilogramům ledu s počáteční teplotou  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  bylo dodáno teplo 773 kJ. Roztál všechn led? Pokud ano, určete výslednou teplotu vody. Pokud ne, určete, jaká hmotnost ledu roztála.
- 3) Bára s Eliškou měřily v praktikách měrné skupenské teplo tání ledu. Do kalorimetru o tepelné kapacitě  $C = 100\text{ J/K}$  nalily 200 g vody a počkaly, až se teplota ustálí na  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Potom do kalorimetru vhodily 50 g ledu o teplotě  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Jakou teplotu naměřily po dosažení tepelné rovnováhy? Nakonec si vzájemně pográtulovaly, že jim praktikum opět skvěle vyšlo. ☺ [17 °C]
- 4) Do sklenice jsme nalili 0,25 l kofoly o pokojové teplotě  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Kolik ledových kostek o hmotnosti 10 g a teplotě  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$  musíme do sklenice přidat, abychom získali nápoj o teplotě  $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Výměnu tepla stěnami neuvažujte. Měrná tepelná kapacita kofoly je  $4,2\text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . [3]
- 5) V kalorimetru s vodou o hmotnosti 490 g a teplotě  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  zkapalněla sytá vodní pára o hmotnosti 10 g a teplotě  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Tím se voda v kalorimetru ohřála o  $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Vypočítejte měrné skupenské teplo kondenzační vodní páry teploty  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Tepelnou kapacitu neuvažujte. [2,3 MJ/kg]
- 6) V místnosti o objemu  $120\text{ m}^3$  je při teplotě  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  relativní vlhkost vzduchu 60 %. Jakou hmotnost mají vodní páry v místnosti? Hustota sytých vodních par při teplotě  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  je  $\Phi_m = 12,8\text{ g/m}^3$ . [0,92 kg]

Zadané hodnoty:

měrná tepelná kapacita vody při normálním tlaku  $c_v = 4,2\text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

měrná tepelná kapacita ledu při normálním tlaku  $c_l = 2,1\text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

měrné skupenské teplo tání ledu při normálním tlaku  $l_t = 334\text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$