

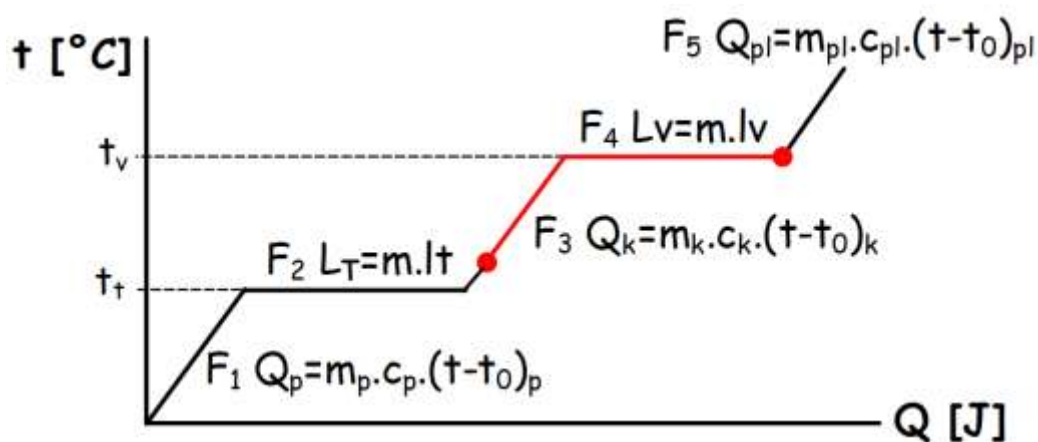
## Pracovní list 5 - lodička na parní pohon (učitel)

**Učivo** – teplo, změny skupenství

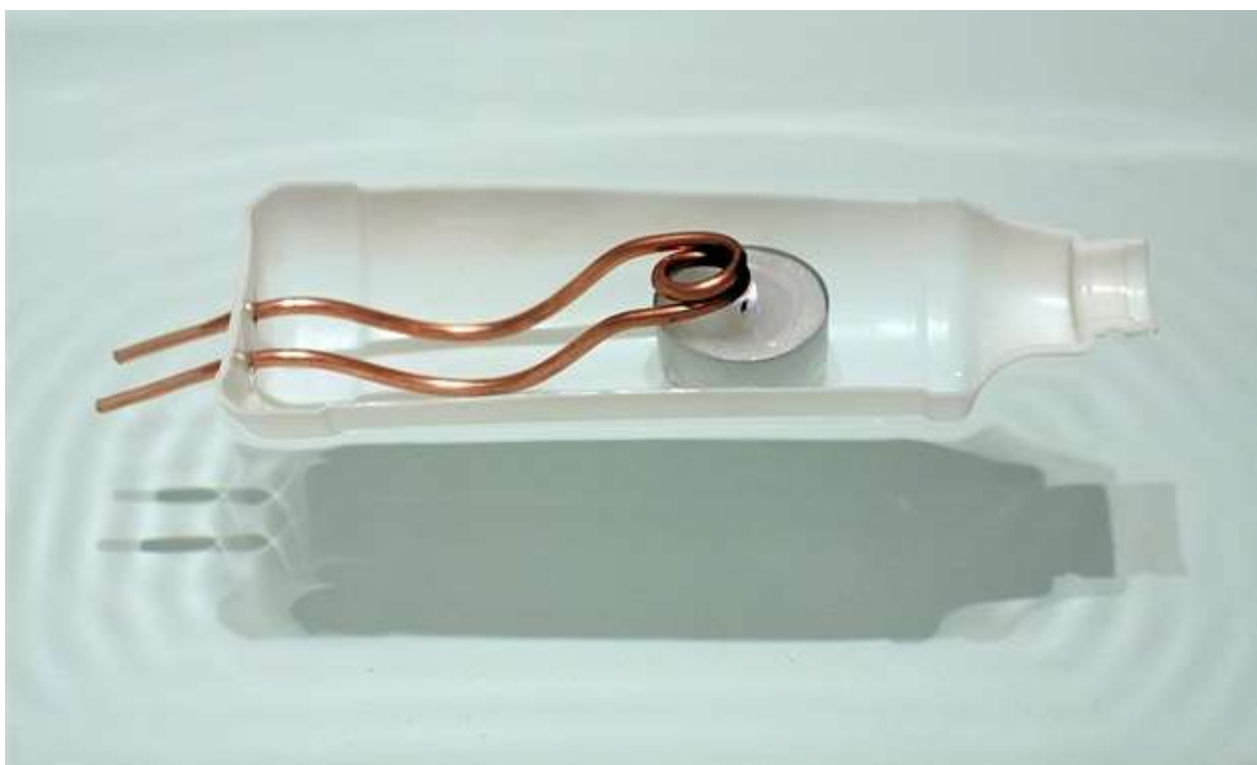
- Sestroj model lodičky na parní pohon podle pracovního listu 5
- Vypočítej příklad. Kolik tepla musí přijmout 10 kg vody o teplotě 20 °C, aby se všechna voda přeměnila v páru?

### Řešení příkladu

Počáteční teplota vody	$t_v = 20\text{ °C}$	$Q = Q_v + L_v$
Hmotnost vody	$m_v = 10\text{ kg}$	$Q_v = m \cdot c \cdot (t - t_0) = 10\text{ kg} \cdot 4,2\text{ kJ/kg}^\circ\text{C} \cdot 80\text{ °C} = 3360\text{ kJ}$
Měrná tepelná kapacita vody	$c_v = 4,2\text{ kJ/kg} \cdot \text{°C}$	$L_v = m \cdot l_v = 10\text{ kg} \cdot 2260\text{ kJ/kg} = 22600\text{ kJ}$
Měrná tepelná kapacita páry	$c_p = 1,95\text{ kJ/kg} \cdot \text{°C}$	
Měrné skupenské teplo varu	$l_v = 2260\text{ kJ/kg}$	
Teplo	$Q = ?\text{ [kJ]}$	$Q = 3360\text{ kJ} + 22600\text{ kJ} = \underline{25960\text{ kJ}}$



**Pomůcky** – nůžky, pravítko, plastová lahev, tyčinka o průměru asi 1,5 cm na ohnutí trubičky, větší hřebík či malý křížový šroubovák nebo vypalovačka, kleště, čajová svíčka, zapalovač, nůž na koberce, pilka na železo, smrkový papír



**Postup výroby** - trup těla vyrobte z podélně rozříznuté plastové lahve. Nejvhodnější je pevnější bílá polyethylenová lahev, která drží dobře tvar a lze ji snadno rozříznout. Jako zdroj tepla slouží čajová svíčka, která díky svému tvaru nemá snahu loďku převracet a vydrží ji dlouho pohánět.

Motor loďky vyrobte z měděné trubičky, kterou zkraťte na požadovanou délku pilkou na železo a otřepy očistěte pomocí smirkového papíru. Uprostřed vytvořte spirálu opatrným navinutím trubičky na tyčku o přibližném průměru 1,5 cm. Lze použít např. silnější fixu, tužkovou baterii nebo rukojeť vařečky. Hřebíkem udělejte ve spodní části lahve dvě díry, kterými prostrčte konce trubičky. Trubičku vytvarujte tak, aby oba konce byly pod hladinou vody a špička spirály v místě, kde bude plamen svíčky.

Před spuštěním loďky musí být trubička zcela naplněná vodou a oba její konce zanořené pod hladinou. Pokud je vše v pořádku a loďka stabilně pluje po hladině, můžeme zapálit svíčku. Po rozhoření upravíme její pozici tak, aby se plamen dotýkal špičky cívky. V okamžiku, kdy voda uvnitř trubičky začne vřít, se loďka rozechvěje a zvolna rozjede. Činnost motorku můžeme sledovat v podobě drobných vlnek vznikajících za loďkou při každém jeho pulzu.

#### Tabulka - hodnocení

	Stavba modelu	Výpočet příkladu
Maximálně bodů	10 b	10 b
Dosaženo bodů		

#### Pravidla hodnocení

Za postavení funkčního modelu obdrží skupina maximálně 10 bodů.

Za správně vypočítaný příklad obdrží skupina 10 bodů.

Požádá-li skupina o nápovědu, kterou využije ke správnému řešení příkladu, obdrží jenom 5 bodů.