

## NEJLEPŠÍ SERVÍRKA: OCHLAZOVÁNÍ KAPALIN

Núria je vysokoškolská studentka, která pracuje na částečný úvazek jako servírka v univerzitní kavárně. Vyzporovala, že zákazníci mají odlišné názory na to, co je dokonalá káva. Je konfrontována s následujícím dilematem: Jeden z jejích zákazníků se rozhodl vypít její horkou kávu s mlékem až za deset minut, ale přeje si, aby byla stále horká, jak je to jen možné. Núria si položila otázku: je lepší přidat mléko pokojové teploty ihned, zamíchat kávu a nechat ji odstát deset minut, nebo je lepší nechat kávu odstát deset minut a pak přidat mléko a zamíchat ho?

**Vaše úkoly v této aktivitě vás dovedou k tomu, jak můžete pomoci servírce zareagovat na tento požadavek.**

**Než budete pokračovat, poznamenejte si váš odhad, vysvětlete své argumenty a napište svůj návrh experimentu, kterým byste pomohli servírce!**

.....

.....

.....

### A. Příprava

- 1) Číslo v tabulce napravo představuje data posbíraná při experimentu: Odlišné množství horké vody s počáteční teplotou 80°C se ochlazuje v místnosti s teplotou vzduchu 24°C.
- 2) Zjistěte, jak dlouho to trvá, než teplota vody poklesne o 5 °C. Konkrétně se podívejte na následující teplotní intervaly: z 80 °C na 70 °C, ze 70 °C na 60 °C, ze 60 °C na 50 °C, z 50 °C na 40 °C, ze 40 °C na 30 °C a ze 30 °C na 25 °C. Vyplňte tabulku vpravo dole.
- 3) Odhadněte a vysvětlete, jakou teplotu bude mít voda po dvou hodinách.

Čas (min)	Teplota (°C)
0	80
2,5	70
6	60
10,5	50
17	40
30	30
54	25
90	24

Teplotní interval	Čas (min)	Teplotní rozdíl (°C)
[80°C; 70°C]	2,5	10
[70°C; 60°C]		
[60°C; 50°C]		
[50°C; 40°C]		
[40°C; 30°C]		
[30°C; 25°C]		
[25°C; 24°C]		

**Vysvětlete, co jste zjistili:**

.....

.....

.....

.....

.....

Please, cite this work as:

Urban-Woldron, Hildegard (2014). The best Waitress: Cooling Liquids. Version for Lower Secondary School. pp1-4. Available at <http://comblab.uab.cat>

-This work is under a Creative Commons License BY-NC-SA 4.0 Attribution-Non Commercial-Share Alike. More information at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein Project N. 517587-LLP-2011-ES-COMENIUS-CMP

## B. Modelování situace v laboratoři

**Nápověda:** Abyste mohli tento experiment dokončit v krátkém čase, použijte malé množství horké vody o teplotě alespoň o 30 °C vyšší, než je pokojová teplota. Zaznamenávejte teplotu vody tak, jak se bude ochlazovat, tím že připojíte teplotní čidlo k počítačů.

- 1) Použijte vaše teplotní čidlo ke zjištění pokojové teploty:  $T_{\text{Room}} = \dots \text{ °C}$
- 2) Nastavte počítač a rozhraní pro sběr dat. Použijte čas 10 minut na sběr dat a nastavte rychlost sběru dat na jeden vzorek za minutu. Poté sbírejte vaše data o ochlazování po dobu 10 minut a proveďte váš graf.
- 3) Doplňte tabulku níže tím, že do ní vyplníte získaná data, a zjistěte vztah mezi změnou teploty vody a teplotním rozdílem  $T_{\text{Difference}}$  mezi kapalinou a místností ( $T_{\text{Difference}} = T_{\text{Water}} - T_{\text{Room}}$ ). Použijte uvedené časové intervaly: [0 min; 1 min], [1 min; 2 min], ..., [9 min; 10 min].

Čas t (min)	Teplota vody $T_{\text{Water}}$ (°C)	$T_{\text{Difference}}$ (°C)	Změna $T_{\text{Water}}$ za minutu ( $= \frac{\Delta T}{\Delta t}$ )	$\frac{\Delta T}{\Delta t}$ děleno $T_{\text{Difference}}$
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

### B. Pochlubte se výsledky:

Prozkoumejte, zda vaše data podporují následující tvrzení: **Množství tepelné energie, které se přesunuje z jednoho tělesa do druhého, je úměrné (při konstantě k) rozdílu teplot mezi oběma tělesy ( $T_{\text{Difference}}$ ).** Jaké hodnoty dosahuje konstanta k?  $k = \dots$

**F1) Vysvětlete ještě jednou vztah popsany v tvrzení uvedeném výše. Možná můžete také zkusit představit vzorec, který by popisoval tento vztah.**

.....

.....

.....

.....

**F2) Vysvětlete vlastními slovy, co jste se z experimentu vlastně naučili.**

.....

.....

.....

.....

**C. Další úvahy:**

1) Pokud je doba sběru dat  $t$  příliš dlouhá, například dvě hodiny, jakou hodnota teplotního rozdílu očekáváte? Jaká je odpovídající teplota vody v té době? Prosím, předvedte také své odůvodnění.

.....

.....

2) Jak můžete ovlivnit čas, který voda potřebuje pro ochlazení?

.....

.....

.....

**D. Shrnutí:**

*Prosím, dokončete následující věty:*

Jestliže je na začátku přidáno určité množství vody pokojové teploty do šálku horké vody, a ne až po intervalu 10 minut, pak.....

.....

Proto Núrii doporučuji:

.....

.....

**F3) Můžete vysvětlit, proč okamžik, kdy je přidáno mléko, hraje roli?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Doplňující otázky:**

a) Pro naši skupinku bylo snadné navrhnout vlastní experiment a nalézt vhodné řešení na položenou otázku. Zaškrtněte číslo 1, 2, 3, 4 nebo 5 (1: rozhodně souhlasím 5: rozhodně nesouhlasím).

Prosím, vysvětlete svou odpověď.....

.....

.....

.....

b) Poučení v pracovním listu nám pomohlo provést experiment a analyzovat data s cílem pochopit fyziku, která za tím je, a aplikovat fyzikální pojmy do každodenního řešení životních situací. Prosím, zaškrtněte 1, 2, 3, 4 nebo 5 (1: rozhodně souhlasím 5: rozhodně nesouhlasím).

Prosím, vysvětlete svou odpověď.....

.....

.....