

* Měření změny objemu vody při tuhnutí

Václava Kopecká
Katedra didaktiky fyziky MFF UK



* Kroužek fyziky na MFF UK

- * Každý čtvrtek od 17:00
- * Nejenom pro středoškoláky
- * Pokusy, přednášky, exkurze, výstavy ...
- * Zdarma



* Program dalšího kroužku na mail

<http://www.krouzek-fyziky.ic.cz/>



Kroužek fyziky
Novinky

Rok 2011/2012

Rok 2010/2011

Rok 2009/2010

Rok 2008/2009

Rok 2007/2008

Rok 2006/2007

Rok 2005/2006

Rok 2004/2005

Novinky e-mailem

Odkazy
KDF MFF UK
Kroužek fyziky 2001-2004
FyzWeb

AKTUÁLNÍ TÉMA

Občedníkovy-vystitzek

Milí zájemci o fyziku,

tento **čtvrtek, 17. 10.**, se budeme zabývat **JADERNOU FYZIKOU**. Budete mít možnost provádět experimenty s radioaktivními vzorky a zkoumat vlastnosti radioaktivního záření. Kdo bude chtít, může u toho i trochu počítat! Nebojte: **Vše je bezpečné** ;-)

V 17:00 v 7. patře v Troji se těší
Vojta a spol.

Kroužek fyziky pořádá
Na kroužku se zabývá
např. mechanická hou
chodíme na exkurze a
do kategorií v levé nab
Kroužek je zdarma, do
Můžete se podívat na



Kroužek fyziky
Novinky

Rok 2011/2012

Rok 2010/2011

Rok 2009/2010

Rok 2008/2009

Rok 2007/2008

Rok 2006/2007

Rok 2005/2006

Rok 2004/2005

Novinky e-mailem

Odkazy
KDF MFF UK
Kroužek fyziky 2001-2004
FyzWeb

NOVINKY E-MAILEM

Pokud chcete dostávat aktuální informace o tématech kroužku a/nebo o novinkách na našem webu, stačí vyplnit tento formulář.

E-mailová adresa:

Zaslát e-mail s plánem příštího kroužku
 Zaslát e-mail s novinkami na webu a dalšími informacemi
 Používat v e-mailech diakritiku

*Pokud je již e-mail v seznamu, jeho nastavení se aktualizuje na nově zadané hodnoty. Odškrtnutím obou typů e-mailů lze odběr zrušit.
Pokud chcete Vaši adresu zcela odstranit z naší databáze, kontaktujte prosím administrátora webu.*

Tuhnutí vody..., Kopecká

* Alík

- * Webový portál pro děti
- * Hry, soutěže, vzdělávání, zajímavosti
- * Nepravidelná tištěná příloha MF DNES - Alíkovy noviny



* Zábavná fyzika

* Nejenom fyzikální pokusy

* Publikováno 30 pokusů

ALIK, HEHE!
CHCEŠ BYT MŮJ NOVÝ KAMARÁD?
PŘIHLÁŠENÍ
JMÉNO
HESLO

HERAVĚ UČENÍ HERNA PORADNY KAMARÁDI SOUTĚŽ VTIPY ALIKOVINY

DNEŠ JE sředa 16. října
SVÁTEK MÁ Sňec, Havel
Sira, Heřbeka
PŘÁVĚ TED JE TADY 80 kamarádů

ALIK DOPORUČUJE
Čím se přežrala naše galaktická superobluda?
Černé noční nebe nad hlavou plné hvězd lidé od nepaměti považují za oblast klidu a míru. Pesko si naši předci vybíjeli...

SOUTĚŽ
Alibova soutěž s muzikálem Sirota

Lucie Váchová Křížková: Oceňovat statečné a nelhostejné děti má smysl
Na konci listopadu proběhne na Staroměstské radnici v Praze slavnostní vyhlášení vítězných vřezů Dětského dne roku 2013.

STOP NEVYHODNĚNÍ
SPRAVCI

ALIK, HEHE!
CHCEŠ BYT MŮJ NOVÝ KAMARÁD?
PŘIHLÁŠENÍ
JMÉNO
HESLO

HERAVĚ UČENÍ HERNA PORADNY KAMARÁDI SOUTĚŽ VTIPY ALIKOVINY

Alík - Alikoviny

Zábavná fyzika
Škola kouzel P. Koříška
Kvízy
Óčko News
Počítání
Škola a pozvání
Čestování
Volný čas doma
Volný čas venku
Sport
Kultura
Časopis pít! Alikoviny
Fotogalerie
Kalendář akcí
Co nového u mě!
Mediační partner

Čím se přežrala naše galaktická superobluda?
vydáno 16.10.2013 v 9:00
Černé noční nebe nad hlavou plné hvězd lidé od nepaměti považují za oblast klidu a míru. Pesko si naši předci vybíjeli v žhavém podzemí pihem smrdělého puchu... [celý článek](#)

Lucie Váchová Křížková: Oceňovat statečné a nelhostejné děti má smysl
vydáno 12.10.2013 v 9:00
Na konci listopadu proběhne na Staroměstské radnici v Praze slavnostní vyhlášení vítězných vřezů Dětského dne roku 2013, kterého se zúčastní Lucie Váchová Křížková... [celý článek](#)

ALIK, HEHE!
CHCEŠ BYT MŮJ NOVÝ KAMARÁD?
PŘIHLÁŠENÍ
JMÉNO
HESLO

Alík - Alikoviny

Zábavná fyzika
Škola kouzel P. Koříška
Kvízy
Óčko News
Počítání
Škola a pozvání
Čestování
Volný čas doma
Volný čas venku
Sport
Kultura
Časopis pít! Alikoviny
Fotogalerie
Kalendář akcí
Co nového u mě!
Mediační partner

Zábavná fyzika: Lehký těžký kov
9.10.2013 6:00
Jak to, že se některé kovové předměty nepotopí, i když jsou těžší než voda? [celý článek](#)

Zábavná fyzika: Tainé inkousty
22.2.2013 15:00
Dnes z oblasti špiónáže, záškodnictví, intrikářství, utapované lásky a dalších aktivit, u kterých... [celý článek](#)

Vědecký jarmark pro děti dnes na Vítězném náměstí v Praze
15.10.2013 6:00
Roboti, vozíčka, tenaříky, simulátory, modely, 3D tiskárny, detektory a neapřeměrná množství pokusů... [celý článek](#)

PRÁVIDELNĚ
• Jak psát do Alikoviny
• Inzerce do Alikoviny
• Nežádoucí obsah v komentářích serveru Alik.cz
• Nová Alikoviny

Tuhnutí vody..., Kopecká

*Zaměření pokusů

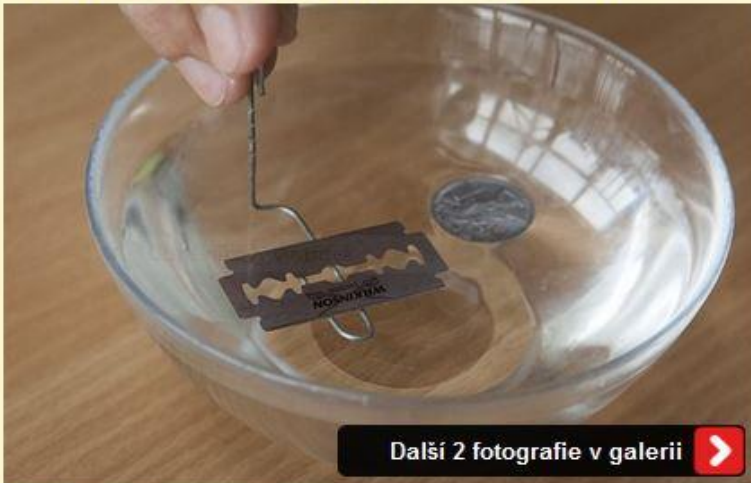
- *Hrátky s vodou, elektrostatikou, atmosférickým tlakem, hustotou, teplem, těžištěm, vajíčky či magnety
- *Výroba bumerangu, kompasu nebo kaleidoskopu


* Struktura návodu

Zábavná fyzika: Lehký těžký kov

9. října 2013 6:00

Jak to, že se některé kovové předměty nepotopí, i když jsou těžší než voda?



Další 2 fotografie v galerii 

Předměty umístí na "podavač" a potom opatrně přenes a polož na hladinu. | foto: MAFRA

VAROVÁNÍ

Pozor, pokus se ti nemusí napoprvé povést. Pokud nebudeš pokládat kovové předměty na vodní hladinu opatrně, můžou se potopit (jako by se proflizly pod hladinu).

Co potřebuješ?

Drobné kovové předměty (špendlík, kancelářskou sponku, žiletku, hliníkovou minci,...), misku, vodu, velkou kancelářskou svorku.

Jak na to?

Do misky nalij vodu. Velmi opatrně na vodní hladinu pokládej drobné kovové předměty. Pokud si chceš práci zjednodušit, použij upravenou kancelářskou sponku. Tu nejdřív rozevři a udělej z ní "podavač" (podle fotky).

FOTOGALERIE



FOTOGALERIE



[Zobrazit fotogalerii](#)

Předměty pak nejdřív umístí na "podavač" a potom opatrně přenes a polož na vodní hladinu. Pokud budeš šikový/šikovná, tak se tyto kovové předměty nepotopí a budou plavat na hladině, jako by to byly loďky.

Co pozoruješ?

Vodní hladina se chová podobně jako povrch nafouknutého gumového balónku. Když ho zatížíme nebo na něj zatlačíme, prohne se, ale bude nám bránit proniknout dál (hlouběji). Když na vodní hladinu opatrně položíš drobné předměty, také se prohne a dál je drží a nepustí ke dnu.

Jak je to možné?

I když je například kancelářská sponka nebo ocelový špendlík těžší než voda (správněji: má větší hustotu než voda), nepotopí se. Je to dáno tím, že voda a vzduch jsou tvořeny rozdílnými molekulami, které na sebe působí jinak. Molekuly vody vytváří u hladiny pružnou vrstvu.

A něco navíc

Uvedeného jevu využívá nevědomky např. vodoměrka, která může "chodit" po hladině rybníka, aniž by se potopila.

Příjemnou zábavu!

Miniseriál "Zábavná fyzika" jsem pro tebe připravil ve spolupráci s [Kroužkem fyziky](#), který organizuje Katedra didaktiky fyziky Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy.

Autor: Vojtěch Žák

Kam dál?

▶ [Zábavná fyzika: Bumerang](#)

▶ [Zábavná fyzika: Může plamen létat?](#)

* Využití návodů

* Mimoškolní experimentování

- * Mladší i starší děti, s rodiči

* Domácí úkoly

- * Učitel zadá, žáci doma provedou, hlouběji se zamyslí,

- * Navrhnou jinou variantu

* Zdroj fotografií

* Focení pokusů

* Profesionální fotografové

* Petr Topič (povrchový důl, lakování boeingu)

* Tomáš Krist (B. Obama v Praze)

* Michal Sváček (sport, portréty osobností)

* Michal Šula (sport)

* Gumové vajíčko



Tuhnutí vody...., Kopecká

* Světelné kyvadlo



Tuhnutí vody...., Kopecká

* **Nenasytná**
číše

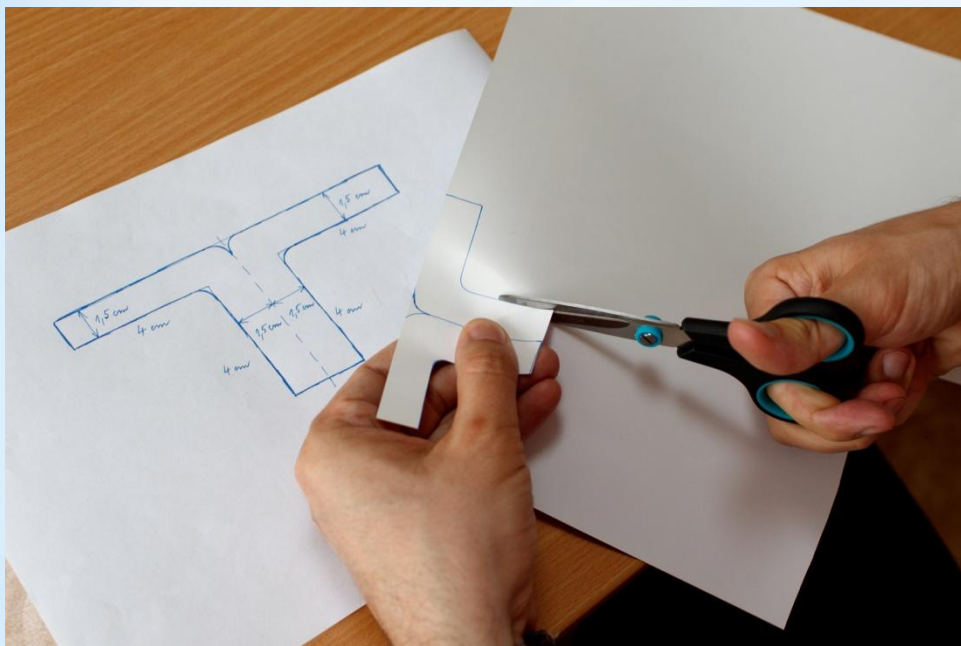


Tuhnutí vody...., Kopecká

* Kam chce voda a kam víno?



Tuhnutí vody..., Kopecká



* Bumerang

.. Druhá stránka



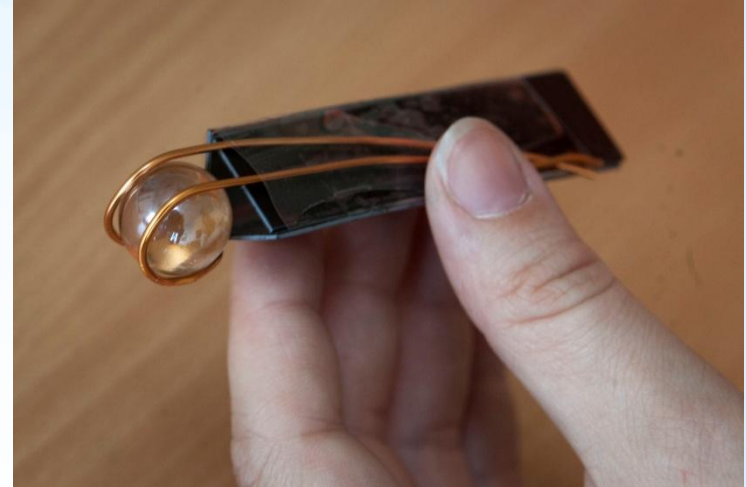
Tuhnutí vody..., Kopecká

* Může plamen létat?



Tuhnutí vody...., Kopecká

* Zvládneme vyrobit a nafotit kaleidoskop?





* Eroze v mrazáku



Tuhnutí vody...., Kopecká

* Měření změny objemu vody při tuhnutí

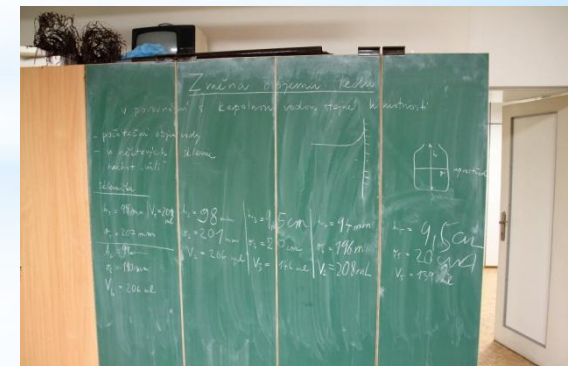
- * Účastníci kroužku fyziky
- * Inspirováno pokusem Eroze v mrazáku
- * 3 hodiny kroužku (příprava pokusů, měření změny rozměrů skleniček, měření)

* Příprava pokusu

- * Co se bude měřit
- * Co je potřeba vědět před začátkem pokusu
- * Co může výsledky ovlivnit a jak tomu zabránit
- * Příprava pokusu



Tuhnutí vody..., Kopecká



* Přeměřování rozměrů skleniček a stanovení dalšího postupu měření



6) Přebít skleničku a měřit h_{skl} (cm) a V v odměrném nálevníku.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
h_{skl} (cm)	9,4	9,5	9,6	9,7	9,6	10,0
V_{skl} (cm ³)	20,0	20,3	19,9	20,7	19,9	19,6
$m_{H_2O, skl}$ (g)	34,20	33,970	28,08	33,73	33,68	33,727

1) Objem - celá sklenička (i s ledem) V_{skl} 51,4
 ve vodní lázni V_{skl} 10,8

2) Měřit V ledu vodu skleničkou (pomocí, například odměrného nálevníku s H₂O) m_{H_2O} 64,86

3) Modelovaná forma čepičky a její L rodou $\rightarrow V$

4) Ryska podle ledu - roztáhl led na L rodou a po roztáhu doložil rodu

5) Doložit skleničku s ledem rodu, podle jejího odměrného nálevníku $\rightarrow V$

* Rozdíl hodnot před a po zmrznutí vody

sklenička	před			po		
	obvod (mm)	výška (mm)	hmotnost (g)	obvod (mm)	výška (mm)	hmotnost (g)
1	207	95	208	200	94	209
2	201	98	206	203	95	206
3	200	95	146	199	96	147
4	196	94	208	201	97	209
5	200	95	139	199	96	140
6	190	99	206	196	100	203

* Metody měření přírůstku objemu

- * Rozdíl objemů skleničky s ledem a bez ledu - vodní lázeň
- * Objem ledu nad skleničkou - vodní lázeň
- * Modelínová formička přebytku ledu - vylít vodou
- * Označit výšku ledu - led roztavit a dolít vodou
- * Dolít skleničku s ledem vodou a rychle vylít do odměrného válce
- * Rozbít skleničku a objem ledu změřit v odměrném válci



* Výsledky měření



sklenička	předpokladana změna objemu (ml)	naměřená změna objemu (ml)
1	19	21
2	19	21
3	13	13
4	19	19
5	13	16
6	19	20

***Děkuji za pozornost**

***kopecka.vaclava@gmail.com**