

Zajímavosti ze Science on Stage očima české výpravy

JITKA HOUFKOVÁ¹, RITA CHALUPNÍKOVÁ^{2,3}, PETR DESENSKÝ⁴,
MARTIN KONEČNÝ^{1,5}, RADIM KUSÁK⁶, ZDENĚK POLÁK⁷, PETER
ŽILAVÝ^{1,8}

¹KDF MFF UK, ²Gymnázium Pardubice Mozartova 449, ³ZŠ Seč,
⁴iQLANDIA, Liberec, ⁵Mensa gymnázium, ⁶Dvořákovo gymnázium a SOŠ
ekonomická, Kralupy nad Vltavou, ⁷Jiráskovo gymnázium v Náchodě,
⁸Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor

Abstrakt

Príspevek prináša niekoľko zaujímavých pokusů, ktoré zaujali členy české výpravy na mezinárodním festivalu Science on Stage 2017 v maďarském Debrecínu, nebo které vzbudily velký ohlas, když je tam sami prezentovali.

Co je Science on Stage



Science on Stage je evropská iniciativa určená pro povzbuzení učitelů z celé Evropy ke sdílení osvědčených postupů ve výuce přírodovědných předmětů. Hlavním cílem Science on Stage je zlepšit výuku přírodních věd a motivovat tak více žáků ke kariéře v oblasti vědy a techniky.

Kromě akcí probíhajících v jednotlivých zemích organizuje Science on Stage řadu mezinárodních aktivit. Učitelé se přímo podílejí na tvorbě výukových materiálů, mezinárodních projektech a workshopech a vzájemně vzdělávají sebe i své žáky. Největší událostí jsou mezinárodní festivaly Science on Stage, na kterých se jednou za dva roky setkávají učitelé přírodních věd a matematiky od mateřských školek výše z celé Evropy a z Kanady, kteří se během čtyř dní dělí o své zkušenosti.

V tomto roce se mezinárodní festival konal na přelomu června a července v maďarském Debrecínu. Postery jednotlivých účastníků si můžete prohlédnout na [1]. Učitelé a lektori, kteří na něm reprezentovali ČR, byli vybráni odbornou porotou na České národní přehlídce Science on Stage, která se konala na konci září 2016 tradičně v Liberecké iQLANDII. Dobrou práci poroty potvrdilo i to, že již podruhé putovala do ČR jedna z hlavních cen festivalu European STEM

Teacher Award. Získala ji Rita Chalupníková z Gymnázia Pardubice Mozartova 449 a ZŠ Seč za projekt Vlastnosti a obrábění kovů. V roce 2015 získala na festivalu v Londýně jednu z hlavních cen Renata Rydvalová z MŠ U potůčku v Liberci.

Informace o Science on Stage ČR naleznete na <http://science-on-stage.cz/>, o všech mezinárodních aktivitách se dočtete na <http://www.science-on-stage.eu/>, kde naleznete i materiály pro učitele vytvořené v rámci Science on Stage.



Rita Chalupníková přebírá cenu European STEM Teacher Award 2017

Rita Chalupníková: Tepelný způsob zpracování kovů

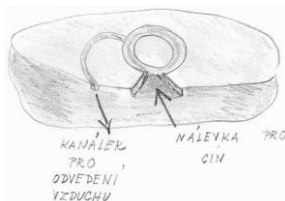
Experiment byl ukázkou z projektového dne pro žáky 6. ročníku základní školy v Seči. Projekt nazvaný Vlastnosti a obrábění kovů integruje historii, techniku, fyziku a pracovní činnosti. Prostřednictvím praktických činností žáci důkladně poznají vlastnosti především mědi a cínu (barvu, vůni, přenos tepla, tvárnost i teplotu tání). Navíc si při výrobě šperků uvědomí cenu ruční práce. Metodika projektového dne je ke stažení na <http://zs-sec.cz/projekty/metodiky-ke-stazeni/>.

Na Veletrhu nápadů učitelů fyziky byl předveden tepelný způsob zpracování kovů. Roztavený cín (přesněji slitina cínu a olova) byl odlit do vlastnoručně vyrobené upukové formy.

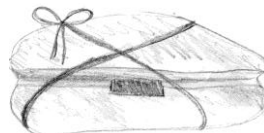
Každý žák si vybere kámen (opuku) a snaží se vysledovat, jak docházelo k usazování jednotlivých vrstev. Ve směru usazování začne žák rýt drážku asi do hloubky 0,5 cm po obvodu (obr. 1). V místě drážky vede vyučující úder kladivem na kovový klínek tak, aby došlo k rozpůlení kamene. Na rozpůleném kameni si žák vybere rovnou plošku, ve které za pomoci staršího šroubováku nebo většího hřebíku vytvoří formu pro odlitek. Doporučujeme žákům vyhloubit jednoduchý ornament (trojúhelník, kolečko). Hloubka vrypu by měla být alespoň 3 mm. Pro nalití kovu je důležitý nálevový kanálek. Čím je větší a hlubší, tím lépe se bude nalévat roztavený kov. Pro vytlačení vzduchu je nutno vyrýt odtokový kanálek. Ten nemusí být moc hluboký (postačí i 0,5 mm), musí však směřovat směrem vzhůru (kde je nálevový kanálek), aby kov při lití nevytekl (obr. 2). Před samotným odléváním se obě půlky kamene spasují přesně dohromady a převážou provázkem co nejpevněji tak, aby při odlévání nedošlo k jejich oddělení (obr. 3). Na kempingovém vařiči (nebo můžete i v keramické pánvi) v železná naběrače (v tzv. tyglíku) se roztaví cín a poté opatrně nalije do kamenné formy (obr. 4). Nalévání z bezpečnostních důvodů provádí pouze učitel. Po zchladnutí kovu (díky teplotě kamene dochází ke zchladnutí velmi rychle) žák kamennou formu rozdělá, vyndá svůj odlitek a zabrousí přebytečný kov (obr. 5).



Obr. 1 Výroba drážky v opuce



Obr. 2 Nálevový kanálek a odtokový kanálek



Obr. 3 Forma před odlitím

Ještě pár doporučení: Opuku získáváme ze starých bouraných zdí. Stačí opravdu malé kameny. Testovali jsme místo kamenů i pálenou cihlu a sádrokarton. Cihla se však musí pro žáky předem rozříznout, sádrokarton se musí zbavit vrchní vrstvy papíru. Do obou materiálů se dobře ryje, ovšem odlévání bývá obtížnější, neboť obě půlky formy k sobě nepasují tak dokonale, jako kámen. Ytong nedoporučujeme vůbec, je pórovitý a odlitky jsou špatné. Tvorba drážky na rozpůlení není bezpodmínečně nutná (v současné době máme již dost zkušeností a půlíme kameny hned po výběru žákem). Při nalévání cínu doporu-

čuji rukavice a neodlévat nad botami (někdy žáci vytvoří špatně odtokový kanálek na vzduch a cín vyteče).



Obr. 4 Roztavený cín a jeho nalévání do kamenné formy



Obr. 5 Výrobek po odlití (před opracováním)

Petr Desenský: Zobrazení obsahu kapky vody

Jeden krásný nápad přivezli do Debrecínu učitelé ze Slovinska [3], jedná se o velmi jednoduchou projekci obsahu kapky vody pomocí školního laserového ukazovátka. Do stojanu umístíme injekční stříkačku libovolného objemu do svislé polohy tak, aby její píst směřoval vzhůru a kapátko dolů. Injekční stříkačku jsme před tím naplnili vodou, jejíž obsah chceme zkoumat. Na píst lehce zatlačíme tak, aby se na jeho konci vytvořila kapka, které je těsně před odtržením. Do druhého stojanu umístíme laserové ukazovátko do vodorovné polohy a jeho výšku nastavíme tak, aby svazek laseru procházel přímo skrz kapku vody. Za kapku vody umístíme stínítko tak, aby kapka vody byla na pomyslné přímce mezi ním a laserovým zdrojem. Na stínítku je pak možné pozorovat stín případných organismů žijících ve vodě. Je možné spatřit zvětšené stíny larvy komára, buchanku obecnou nebo perloočku.

Lze zkoumat kohoutkovou vodu, ale pokud chceme vidět co nejvíce „života“ ve vodě, je vhodnější voda z přírodního zdroje, popřípadě z kaluže. Žáci tak mohou prozkoumat vícero druhů vody a porovnat život v ní.

Low-cost Science

SCIENCE ON STAGE 2017
DEBRECEN
THE EUROPEAN NETWORK FOR SCIENCE TEACHERS

Ambrož Demšar | Zavod sv. Stanislava, OŠ Alojzija Šuštarja | Ljubljana | Slovenia

Water – Drop Projector with Laser

and syringe and some adhesive tape

Daddy, what does M stand for?

$$M = \frac{y}{x} = \frac{d \tan \delta}{x} \approx 2 \frac{d}{r} \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

$$M_{max} = \frac{d}{2r} \frac{n}{n-2} \approx 2000$$

Mummy, mummy, look at me on the screen!

Martin Konečný: „Kahan“ bez knotu

Všichni dobře známe pokus, kde přeléváme hořící plyn (propan-butan) z jedné kádinky do druhé. Dokazujeme tím, že plyny (tekutiny) lze přelévat. Pokus je krásným doplněním série pokusů s propan-butanem (skluzavka, hořící ruce, atd.). Uvedený pokus je další variantou, jak ukázat přelévání tekutin, avšak i něco navíc [4].

Pomůcky: 2 stejně velké zkumavky (ideální jsou větší, pokud nemáte, obyčejné poslouží také), propan-butan (náplň do zapalovačů), sirky

Provedení: Do jedné ze zkumavek naplníme (nejlépe se plní, pokud trn spreje opřeme o ústí zkumavky) přiměřené množství plynu (cca do výšky 0,5 cm). Plyn u ústí zkumavky zapálíme. Vezmeme druhou zkumavku, do které plyn opatrně přelejeme. Pozor dáváme, abychom plyn nevytlili mimo zkumavku, přeléváme ve větší vzdálenosti, jelikož z druhé zkumavky vyšlehne menší plamen při přelévání. Tímto jsme si vyrobili „kahaný“ bez knotu dva.

Pozorování:

Při naplnění zkumavky tekutým plynem, můžeme pozorovat var v jeho kapalné formě. Ve zkumavce je to pěkně pozorovatelné.

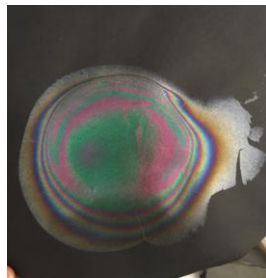
Studenti si mohou zkumavku osahat. Jsou většinou překvapení, že při varu kapalného plynu je zkumavka dosti studená.

Na uvedeném uspořádání se dá vysvětlit, že hoří opravdu plyn, nikoliv jeho kapalná forma.

Vytvořením dvou „kahanů“ bez knotu výše popsaným postupem lze demonstrovat přelévání plynu.

Radim Kusák: „Fotografie“ interference

Jednoduchým pokusem do hodiny z oblasti vlnové optiky je „fotografie“ interference. Tento námět měl na svém stánku Federico Andreolletti v sekci Science for the Youngest. Jeho poster je dostupný na [5].

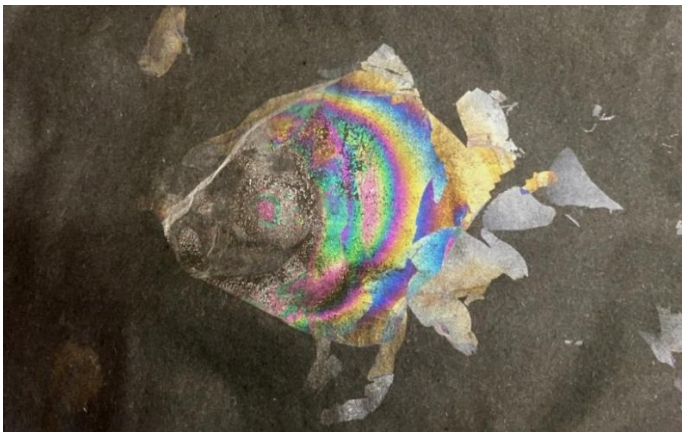


Vybrané kroky pokusu. Vlevo – bezbarvý lak na nehty, uprostřed kapka laku roztažená na vodní hladině, vpravo zaschlý lak na černém papíru.

K pokusu stačí jen bezbarvý lak na nehty, nádobka s vodou (tácek od květináče, případně malá Ikea bedna) a černý papír.

Na hladinu vody kápneme kapičku laku a počkáme, až se lak rozprostře po hladině. Následně opatrně z boku nádoby postrčíme černý papír a pomalu necháme povlak z laku přilepit na papír. Následně necháme uschnout.

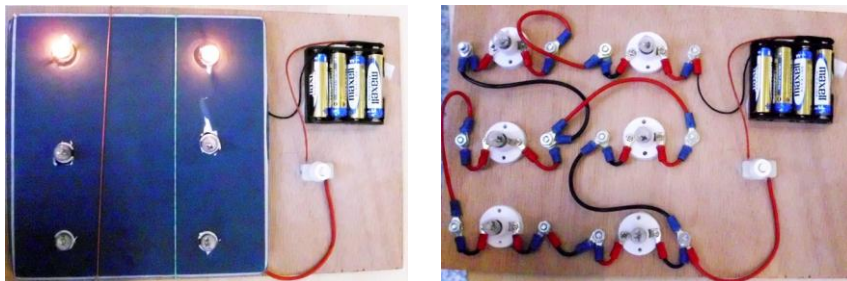
Lak na hladině není téměř vidět a je potřeba se podívat pod malými úhly. Je potřeba dát pozor na teplotu vody v nádobě – voda musí být studená. U teplé vody se vytvoří moc tlustá vrstva laku a interference nenastane.



Při předvádění na Veletrhu nápadů se podařila i zajímavá výtvarná tvorba tvar zaschlého laku ukazoval nejen interferenci, ale i rybu.

Zdeněk Polák: Fyzikální Decathlon – Zapojovací skříňka

Příspěvek prezentoval Georgios Tsalakos z lycea v Larnace na Kypru [6]. Hlavní myšlenkou je soutěž 4–5 členných družstev v řešení 10 velmi rozličných praktických úloh. Jde o měření s výpočtem, sestavování jednoduchých zařízení, využití fyzikálních zákonů, Jednou z disciplín, je poznat a zakreslit zapojení elektrického obvodu z jeho chování. Na desce je 6 žároveček v šroubovatelných objímkách připojených přes vypínač k baterii. Propojení žárovek není vidět. Pootáčením žárovek je lze zapnout a vypnout. Tím že odpojíme jednu žárovku, ostatní sníží, nebo zvýší jas podle toho, jak se změní jimi procházející proud. Na základě takto získaných poznatků mají žáci nakreslit zapojení obvodu v co nejkratším čase a provést několik výpočtů. Úlohu je možno zjednodušit tím, že jim dáme možnost vybrat odpovídající schéma zapojení z několika možností, nebo zapojíme méně žárovek.



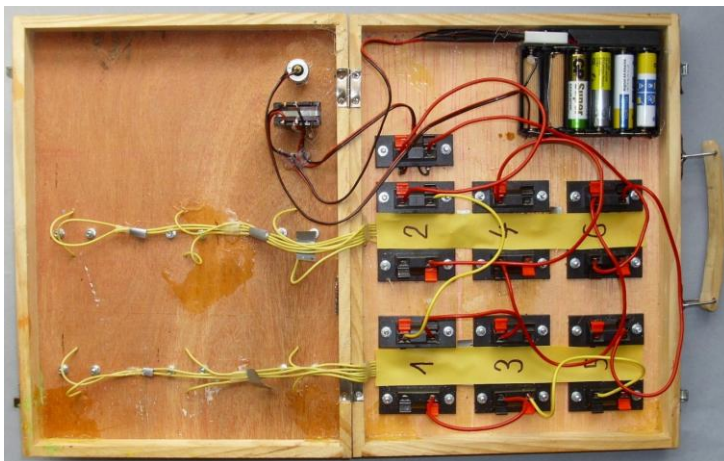
Originální zapojení, tak jak jej ukazoval Tsalakos na SonS, je na výše uvedených obrázcích. Příводы k žárovkám jsou napevno připojeny pomocí koncovek s očky, která jsou spojena na šroubčích pomocí maticek s podložkami. Jde o rozebíratelné, ale málo flexibilní zapojení. V podstatě po sešroubování jde o pevné zapojení obvodu. Dále obvod není chráněn proti nechtěnému zkratu při vytváření obvodu. Výše uvedené nevýhody řeším následovně.



Žárovky se závitem E10 zůstávají ve šroubovatelných objímkách, ale jsou umístěny na horní desce dřevěného kufříku od sady temperových barev. Použitě žárovky 6V/0,1 A potřebují zdroj o napětí 6 V, ze kterého odebírají, jsou-li všechny spojeny paralelně, 0,6 A. To řeším pomocí $5 \times 1,2$ V dobíjecích tužkových článků, případně 4 alkalických 1,5 V baterií. Do série s vypínačem je zařazena běžná automobilová žárovka 12V/21 W jako ochrana před zkratem. Při odběru 0,6 A je na ni úbytek napětí menší než 0,5 V a žárovka ani nežhne. Při zkratu v obvodu jí prochází necelý 1 ampér, což články ještě krátkodobě

přežijí bez úhony, a žárovka znatelně svítí. Propojení mezi žárovkami a faktické vytvoření obvodu je pomocí kablíků s pocínovanými konci a svorkami, které byly zakoupeny za cca 20 Kč za 10 kusů u firmy Hadex pod názvem: “Repro-terminál se 2 rychlospojkami obdélník”.

Celkový vzhled zapojení uvnitř kufříku:



Každá dvojice svorek označená číslem patří k žárovce se stejným číslem. Každá žárovka má tak dvě svorky na každý přívod, což umožňuje jakékoli propojení žárovek, bez zapotřebí jakékoli další svorky. Počet kablíků na jakékoli zapojení je menší než 13.

Peter Žilavý, Jitka Houfková: Demonstrace krokového napětí



S pěkným nápadem na jednoduchou demonstraci krokového napětí pomocí drátěných panáčků a osoleného písku přijeli do Debrecína Zoltán Sebestyén a Imre Sánta. Ze dvou izolovaných drátů umotali panáčka, kterému do „rukou“ připevnili svítivou diodu.

Low-cost Science

SCIENCE ON STAGE 2017
DEBRECEN
THE EUROPEAN FEDERATION OF SCIENCE TEACHERS

Zoltán SEBESTYÉN, Imre SÁNTA | Pallace of Miracles | Pécs, Hungary

Shockings Experiments

Step Voltage Model with LED

Ignoring the step voltage, the torn power lines, and thunderbolts causes every year a lot of electric accidents and death. During storm it is not allowed to play football in soccer field, to be in shallow water, to stand under a single tree, to go next to a torn power line, or step away from it's nearby.



We want to call the student's and teacher's attention on these things, with Our step voltage model.



The LED sings in the small wireman's hand, when we would get electric shock.

Conclusion:
Through the model you can see, how to avoid an electric shock. We rely on that with this we can save people's lives!



Na panáčky, které jsme předváděli na Veletrhu, jsme použili dva kusy izolovaného drátu, kterým jsme nejdříve odizolovali konce, pak smotali jejich středy, poté z delšího kousku umotali hlavičku a nakonec do „rukou“ připevnili červené svítivé diody (diody je možné jen omotat či připájet nebo připevnit pomocí elektrikářských svorek („čokolády“).

Přes okraje kraje talíře jsme položili dva zhruba 4 cm široké a 15 cm proužky alobalu, které do talíře přesahovaly cca 5 cm, a do talíře nasypali vrstvu písku smíchaného se solí. Do polévkového talíře jsme nasypali 2 až 3 cm vysokou vrstvu písku, do které jsme přimíchali zhruba čtyři hrsti kuchyňské soli. Písek jsme pak navlhčili a alobalové elektrody připojili ke zdroji střídavého napětí 24 V. Díky tomuto napětí jsou omezeny elektrochemické procesy na elektrodách.

Do písku zapichujeme panáčky, různě je natáčíme a ohýbáním drátu měníme „délku jejich kroku“ a sledujeme, jak se mění jas diody. Pokud má panáček nohy těsně u sebe, dioda se vůbec nerozsvítí. Jas diody se mění i v závislosti na natáčení panáčka vůči připojeným elektrodám.

Zkoušeli jsme z drátků umotat i model čtyřnohých telat a plánujeme ještě vyzkoušet sestavit celou „scénu“ tak, že jedna elektroda bude ve středu nádoby a druhá bude mít tvar prstence po obvodu nádoby.

Literatura

- [1] <http://sons2017.eu/for-attendees/virtual-fair/> [cit. 2017-09-10]
- [2] Poster Rity Chalupníkové, dostupný online na http://sons2017.eu/wp-content/uploads/2017/06/d_chalupnikova.jpg [cit. 2017-09-10]
- [3] Poster Ambrože Demšara, dostupný online na http://sons2017.eu/wp-content/uploads/2017/06/f_ambroz_demsar.jpg [cit. 2017-09-20]
- [4] Poster Daniely Alexové a Martina Konečného, dostupný online na http://sons2017.eu/wp-content/uploads/2017/06/e_alexova_konecny.jpg [cit. 2017-09-26]
- [5] Poster Frederica Andreolettiho, dostupný online na http://sons2017.eu/wp-content/uploads/2017/06/Andreoletti_Federico-1.jpg [cit. 2017-09-19]
- [6] Prezentace Georgios Tsalakos z lycea v Larnace na Kypru na SonS 2017 Debrecen
- [7] Poster Zoltána Sebestyéna a Imre Sánta, dostupný online na http://sons2017.eu/wp-content/uploads/2017/06/f_sebestyen_santa.jpg [cit. 2017-09-10]