

Strípky z novolišeňského vědohraní

*VĚRA PEJČOCHOVÁ, DANIELA NOVÁKOVÁ A KOL.
ZŠ Brno, Novolišeňská*

Příspěvek je zaměřen na ukázkou vědeckotechnických aktivit na ZŠ Novolišeňská s konkrétními ukázkami, návody na pokusy a na fyzikální modely a hračky.

ŠOK (školní odborný klub)

Vědohraní je nejen název tradiční interaktivní vědeckotechnické akce pořádané na ZŠ Novolišeňská, ale v tomto příspěvku je chápáno jako hra s vědou a na vědu.

Fyzikální a vědeckotechnické akce jsou na ZŠ Novolišeňská organizovány pod hlavičkou ŠOKu (školního odborného klubu). Kromě pravidelných setkání formou tvořivých dílen s různým tematickým zaměřením a nácviky fyzikálního představení jsou organizovány většinou tradiční vědeckotechnické akce, např. Škola plná kouzel (pro všechny líšeňské MŠ), Vědohraní (připravují žáci II. stupně pro všechny žáky I. stupně ZŠ). Žáci se také účastní různých akcí organizovaných jinými institucemi, např. Noc vědců na FCH VUT (expoze Hrátky s optikou), oslavy 1. výročí Vida science centra (fyzikální představení „Čaroděj ze země AKIZYF“), návštěva učitelů Heureka (fyzikální představení, čarodějnická tvořivá dílna, občerstvení s fyzikou a chemií a výstavka magnetických hraček).

Den Země

Letos jsme poprvé organizovali na škole Den Země jako ucelenou akci pro žáky celého II. stupně. Pro 6. ročník byl připraven projekt Neuvěřitelná příroda (chráněné oblasti v okolí Brna, jeskyně, práce speleologa, ekologické hry, zhotovení geody, tvořivá soutěž „Létající vajíčko“). Pro 7. ročník byl připraven projekt Ostrov plastů (plasty a jejich recyklace, plasty a teplo, bioplasty, výroba bioplastu, výstavka výrobků z PET lahví, zhotovení a střílení raket z PET lahví). Pro žáky 8. a 9. ročníku byl připraven program na FCH VUT Brno, se kterou má ZŠ podepsanou smlouvu o spolupráci.

Následují návody na aktivity, které se žákům líbily. Lze je využít ve výuce fyziky a jsou konkrétními ukázkami mezipředmětových vztahů s přírodopisem a chemií.

Zhotovení geody /částicová stavba látek, krystalizace/

Geoda je horninové těleso (kámen), který má uprostřed dutinu, která je po obvodu vyplněna malými nebo velkými krystaly směřujícími dovnitř dutiny (krystaly křemene, zeolitů, ...).

Základem při tvorbě geod byly unikající plynné bubliny, které zůstaly v chladnoucích horninách.

Potřeby:

syrová vejce, hořká sůl (síran hořečnatý – $MgSO_4$), potravinářské barvivo (nejlépe tekuté), nůž, štěteček nebo vatový ušní tampón, lepidlo Herkules, hrnek na vaření vody, misky

Postup:

Vajíčka rozklepneme na polovinu (můžeme si pomoci nožem), vyprázdníme je, vymyjeme a necháme uschnout. Na vnitřní stranu skořápky naneseeme pomocí štětečku nebo vatového ušního tamponu lepidlo. Poprášíme ho vybranou solí a necháme dobře zaschnout (třeba přes noc). Do kastrolku dáme vodu, uvedeme ji do varu a postupně přidáváme vybranou sůl. Sůl přidáváme do doby, než se přestane rozpouštět. Roztok soli necháme vychladnout. Vznikne potřebný přesycený roztok. Až bude roztok vychlazen tak, že do něj můžeme dát ruce, vložíme do něj připravené skořápky, případně větší dávku potravinářské barvy. V klidu necháme růst krystaly. Doporučení – i 3 týdny. Pak vyjmeme skořápky s krystaly z roztoku a necháme je uschnout. S pomocí lupy si krystaly můžeme lépe prohlédnout.



Na vnitřní stranu skořápky naneseeme pomocí štětečku nebo vatového ušního tamponu lepidlo. Poprášíme ho vybranou solí a necháme dobře zaschnout (třeba přes noc). Do kastrolku dáme vodu, uvedeme ji do varu a postupně přidáváme vybranou sůl. Sůl přidáváme do doby, než se přestane rozpouštět. Roztok soli necháme vychladnout. Vznikne potřebný přesycený roztok. Až bude roztok vychlazen tak, že do něj můžeme dát ruce, vložíme do něj připravené skořápky, případně větší dávku potravinářské barvy. V klidu necháme růst krystaly. Doporučení – i 3 týdny. Pak vyjmeme skořápky s krystaly z roztoku a necháme je uschnout. S pomocí lupy si krystaly můžeme lépe prohlédnout.

Vysvětlení:

Ke vzniku krystalů hořké soli je třeba přesycený roztok. Přesycený roztok je takový, v němž se nachází více atomů pevné látky ve vodě, než je normální. Takový roztok si doma vyrobíme tak, že jej nejdříve zahřejeme a pak zchladíme. Krystaly se začnou vytvářet, když přesycený roztok obsahuje „jádrový“ atom nebo molekulu, kolem které se shromažďují další atomy z roztoku. V našem případě rostou krystaly na základu soli, kterou jsme nasypaly na lepidlo.

Bezpečnost:

Rozseknout vajíčko a vařit vodu by měl dospělý.
Po práci se syrovými vajíčky si vždy umyjeme ruce.

Další náměty a poznámky:

Nám se osvědčil síran hořečnatý heptahydrát (magnesii sulfas heptahydricus), který nám dala jako sponzorský dar jedna maminka – lékárnice.

Ke zhotovení geody můžeme využít také kamenec – síran draselno-hlinitý – $KAl(SO_4)_2$. Obě soli můžeme koupit v technické drogerii nebo na internetu. Hořkou sůl v drogerii (velké krystaly) koupíme jako hnojivo. Můžeme ji koupit i v lékárně (drobnější krystalky)

Geody můžeme zhotovit se solí nebo cukrem. Pak můžeme porovnat tvary krystalů různých solí.

Pokus s lepidlem a rostoucími krystaly můžeme udělat i na jiných předmětech.

Výroba bioplastu

/chemie, ekologie, termika, vlastnosti látek/

Většina plastů se vyrábí z nafty. My si vyrobíme plast z rostlinných materiálů.

Potřeby:

kukuřičný škrob, rostlinný olej, ocet, potravinářská barva, kapátko, polévková lžice, talíř, plastový uzavíratelný sáček, mikrovlnka, kuchyňské chňapky,



Postup - 1 dávka:

Do kelímku nasypeme 2 polévkové lžice kukuřičného škrobu a přidáme 2 polévkové lžice vody, zamícháme. Kapátkem přidáme 6 kapek rostlinného oleje, 6 kapek octa a 2 kapky potravinářské barvy, které jsme předem rozpustili ve vodě. Promícháme. Směs nalijeme do sáčku a uzavřeme ho (ne úplně). Sáček položíme na talíř a zahříváme ho v mikrovlnné troubě asi 30 sekund. Talíř vyndáme z mikrovlnky. Než otevřeme sáček, necháme ho trochu vychladnout.

Vysvětlení:

Základní surovinou pro výrobu bioplastu je rostlinná biomasa např. (kukuřice, obilniny, brambory, cukrová řepa, cukrová třtina, sója, tabák) a přírodní suroviny jako např. celulóza a lignit. Bioplast je vyráběn ze škrobu těchto rostlin. Aby se škrob přeměnil na látku vlastnostmi odpovídající plastům z ropy, je nutné jej vystavit vysokým teplotám a pomocí izolace z něj získat glukózu. Kvašením je z glukózy získána kyselina mléčná a později kyselina polymléčná (Polylactid acid) tzv. „PLA“.

Bezpečnost:

Pozor na popáleniny!

Crash test - soutěž „Létající vajíčko“ – soutěž pro 3 - 4 členná družstva

/mechanika, gravitační síla/

Úkol:

Myslíte si, že vajíčko může létat. Může, ale musíte mu pomoci. Každá skupina dostane soubor materiálů a pomůcek. Z nich máte zhotovit speciální „zařízení“ na vajíčko. Vajíčko budete spouštět z 2. poschodí a při dopadu na zem se nesmí rozbít. Při přemýšlení musíte zvážit všechny skutečnosti, které mohou pomoci letu i uschování vajíčka (měkký dopad, zbrzdění letu...).

Základní pravidla:

Každá skupina obdrží startovací balíček 1 000 bodů.

Za tyto body si můžou družstva nakupovat materiál:

starý papír formát A4	100 bodů
kousek plastelíny	50 bodů
nafukovací balónek	300 bodů
mikroténový sáček	50 bodů
1 m provázku	50 bodů
kus izolepy	50 bodů
1 kancelářská sponka	10 bodů
1 brčko	20 bodů
špejle	10 bodů

Materiál se může nakupovat průběžně.

Každé družstvo musí vyrobit létající stroj, vajíčko se nesmí pustit volně.

Zařízení se staví ve stanoveném čase – cca 45 min.

Družstvo svůj létací stroj pojmenuj.

Vajíčko se „pouští“ z okna ve 2. poschodí na malý dvůr.

Hodnocení:

Hodnotí se:

název létajícího zařízení	+ (0 až 30)
estetičnost zpracování	+ (0 až 100)
elegance letu	+ (0 až 100)
rozbití vajíčka	– (0 – 100) <i>tyto body se odečítají</i>

Výsledné hodnocení = název + estetičnost + elegance letu a rozbití vajíčka + zůstatek bodů ze startovacího balíčku

Vědohraní

Vědohraní je tradiční interaktivní vědeckotechnická akce, kterou připravují žáci II. stupně s učiteli pro všechny třídy I. stupně ZŠ, letos s mottem „Do světa pohádek a fantazie. Žáci 1. – 3. tříd navštívili Papírové království (fyzikální představení, herny s pokusy a funkčními hračkami z papíru, tvořivé dílničky). Žáci 4. – 5. tříd se zúčastnili „Kosmické expedice na planetu XYZ“. Prošli náročnou přípravou kosmonautů (úkoly na postřeh, logické myšlení, prostorovou představivost, práci s informacemi i na prověření některých manuálních dovedností). Vyrobili si a stříleli vodní rakety z PET lahví nebo přistávací modul – létající talíř, provedli průzkum neznámé planety, na které přistály.

Střílečka z roličky od toaletního papíru (ukázka z dílny z Papírového království)

*/mechanika, polohová a pohybová energie
a jejich přeměna/*

Potřeby:

*rolička od toaletního papíru, gumička, káček,
2 malé kousky špejle, malé nůžky, kousek papíru*



Postup:

V roličce od toaletního papíru uděláme pomocí nůžek 2 díry (asi 1 – 1,5 cm od okraje). Oběma otvory pomocí háčku protáhneme gumičku a proti vyklouznutí ji zajistíme na každé straně kouskem špejle.

Náboj do této střílečky vyrobíme z tenkého papíru (zbytek výkresu). Malý obdélníček přehneme na polovinu (případně natřikrát), a pak ho přehneme do „večka“.

Střílečku vezmeme do jedné ruky, otočíme ji k sobě gumičkou. Střed „večka“ náboje zachytíme za gumičku a pomocí něho natáhneme gumičku k sobě. Pak pustíme. Papírový náboj proletí vnitřkem roličky, vyletí z ní a letí do poměrně velké vzdálenosti.

Vysvětlení:

Natáhneme-li gumičku, konáme práci. Ta zůstane uschována jako polohová energie pružnosti gumičky. Gumičku pustíme. Polohová energie se mění na pohybovou a předává se i papírovému náboji.

Polodrahokamy (geologický průzkum planety)

/termika, plasty a vlastnosti látek/

Potřeby:

Mikroténové sáčky různých barev, alobal, nůž, trouba

Postup:

Namačkáním mikroténových sáčků vytvoříme jádro a kolem něj napevno „ovijíme“ sáčky dalších barev. Vše zabalíme do alobalu a dáme do trouby zapnuté na plný výkon. Pečeme asi 15 – 20 minut podle druhu trouby a velikosti alobalových kouli. Opatrně pomocí kleští nebo rukavice vyndáme kouli na prkénko, necháme trochu vychladnout, odstraníme alobal a ostrým nožem rozřízneme na polovinu.

Vysvětlením.

Teplem se plasty deformují, smršťují.

Přítulnice obolživelná (průzkum fauny planety)

/zeletrování těles, el. náboj, el. polarizace, elektrická síla, vztlaková síla a plování těles/

Potřeby:

Mikroténové sáčky, tenký provázek (nit'), nůžky, brčko, větší láhev (platová nebo i skleněná)

Postup:

Mikroténový sáček rozstříháme. Ze vzniklého obdélníku vystříháme čtverec a z něj kruh. Brčko dáme do středu kruhu a vytvoříme kolem něj malou hlavičku. Provázkem obmotáme krček u hlavičky. Pomocí brčka hlavičku trochu nafoukneme, vystrčíme rychle brčko a „zakrotíme krček“ tak, aby neunikl vzduch. Pak omotáme a dobře zavážeme provázek. Zbylou kruhovou část kolem hlavičky rozstříháme na chapadla. Na hlavičku můžeme namalovat permanentním fixem oči nebo nalepit chemoprénem koupená plastová očka.



a) Vzniklou „chobotničku“ třeme o vlasy, oděv nebo kožešinu a pak ji přiložíme ke stěně. Chobotnička na stěně drží i několik hodin.

b) Chobotničku můžeme dát do větší láhve s vodou. Plave, má vystrčenou hlavičku a pod ní jsou chapadla. Obrátíme láhev, chobotnička vyplave opět na hladinu.

Vysvětlení:

a) Třením získá chobotnice elektrický náboj. Přitáhne se k nezelektrované stěně (el. polarizace), a protože je lehká drží na ní (elektrická síla je větší než gravitační).

b) Dáme-li ji do vody, plove vždy nahoře, protože její průměrná hustota je menší než hustota vody. Budeme-li mít dost trpělivosti, můžeme přidáním malého množství vody pomocí brčka do hlavičky chobotnice docílit toho, že bude vždy plovat těsně pod hladinou vody ve sklenici.

Živočichové jako na Zemi (průzkum fauny na planetě)

Na planetě žijí pravděpodobně stejní živočichové jako na Zemi. Naši jazykovědci totiž rozluštili následující názvy živočichů:

Žíbola je žížala (ží – bol – a → ží – žal – a)

Khltan je klokan (k – hlt – an → k – lok – an)

Podarí se vám rozluštit názvy dalších živočichů?

Dikmalba

Rosmrada

Vladařík

Khovorek

Řešení

Dikobraz	Dik – malba	Dik – obraz
Ropucha	Ro – smrad – a	Ro – puch – a
Králík	Vladař – ík	Král – ík
Křeček	K – hovor – ek	K – řeč – ek

Magnetická hmota (geologický průzkum planety)

/magnety, feromagnetické látky/

Potřeby:

Lepidlo Hekules, velmi jemné železné piliny, borax, voda, neodymový magnet, 2 misky, dřevěná tyčka jako míchadlo, (potravinářská barva)

Postup:

100 ml Hekulesu rozpustíme ve 100 ml vody. Ve 100 ml horké vody rozpustíme 20 ml boraxu. Oba roztoky smícháme, promícháváme míchadlem, pak propracujeme rukama. Děláme delší dobu, musí proběhnout chemická reakce. Můžeme přidat potravinářskou barvu. Odebere-me sliz do druhé misky a přidáme železné piliny (asi 2 až 3 polévkové lžíce). Vzniklá hmota nesmí být moc hustá

Dáme-li ke hmotě silný neodymový magnet, hmota se začne k magnetu přitahovat a začne magnet zesponu obalovat.

Vysvětlení:

Hmota obsahuje drobné částičky feromagnetického železa, proto se k neodymovému magnetu přitahuje.

Poznámka:

Hmotu nelze dlouho uchovat, protože piliny rezivějí.



Hmota elektricky vodivá (geologický průzkum planety)

a) Zhotovení elektricky vodivého těsta

Potřeby:

230 ml vody, 160 g mouky, 160 g soli, 2 vrchovaté polévkové lžice vinného kamene (hydrogenvinan draselný), 1 polévková lžice rostlinného oleje, potravinářská barva, malý hrnec, vařečka, polévková lžice, prkénko, vařič

Postup:

Vodu a sůl dáme do hrnce, uvedeme do varu a vaříme, až se většina soli rozpustí. Ztlumíme vařič a přidáme ostatní přísady, nepřetržitě mícháme, až se vytvoří „bakule“. Hrnec sundáme z vařiče, těsto dáme na prkénko poprášeného moukou a ještě ho hněteme, až se vytvoří těsto požadované hustoty. Můžeme přidat i barvu.

Těsto uchováváme ve vzduchotěsné dóze nebo plastovém sáčku. V plastovém sáčku se však kondenzuje voda. Pak stačí těsto po vyjmutí ze sáčku prohníst a bude jako „nové“. Těsto vydrží i několik týdnů.

b) Zhotovení elektricky nevodivého těsta

Potřeby:

1 ½ hrnku mouky, ½ hrnku cukru, 3 polévkové lžice rostlinného oleje, ½ hrnku destilované vody, mísa, vařečka, prkénko

Postup:

V míse smícháme cukr a mouku (asi ½ hrnku necháme na přidání na závěr). Přidáme olej a postupně po lžících přidáváme vodu. Propracujeme na hladké těsto. Dle potřeby můžeme přidat vodu nebo mouku.

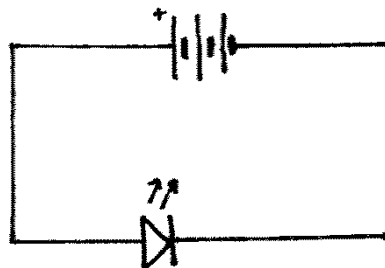
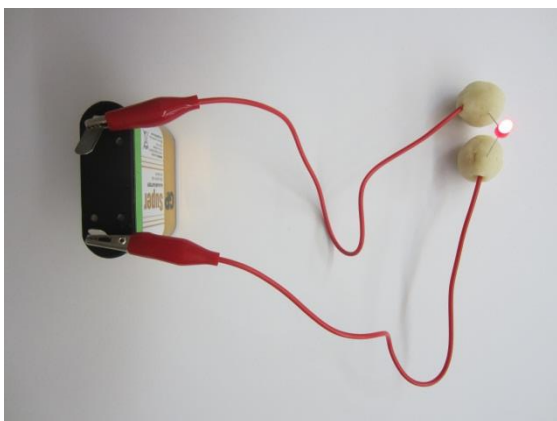
Toto těsto nemusíme dělat. Pro většinu pokusů ho nepotřebujeme. Neobejdeme se však bez něj, pokud budeme dělat nějaké „elektrické figurky“.

c) Sestavování elektrických obvodů

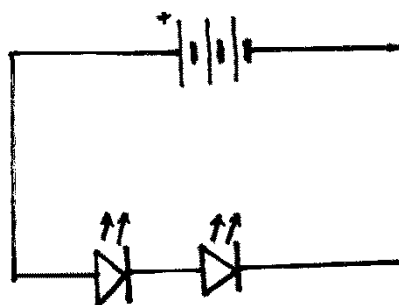
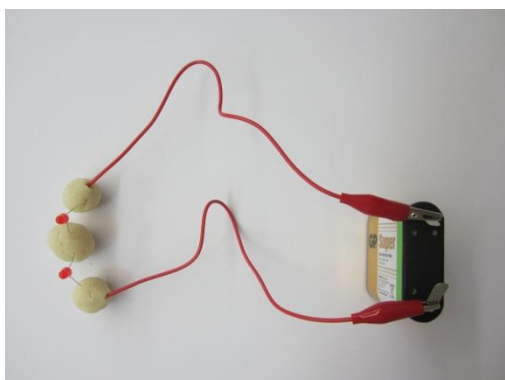
Další potřeby:

vodiče, baterie 4,5 V a 9 V, různé LED diody, bzučák, motorek..., nůž, dřevěná nebo kartonová podložka

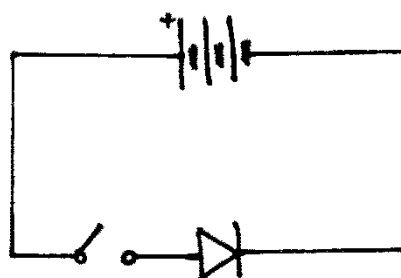
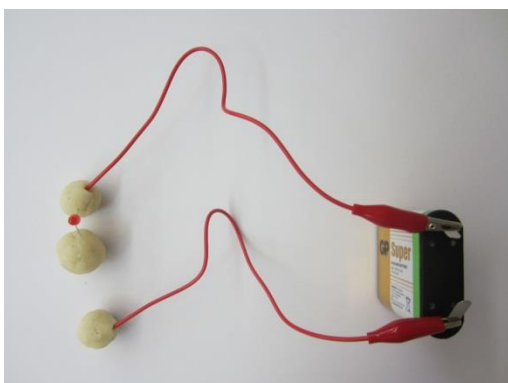
1. Jednoduchý el obvod s 1 LED diodou



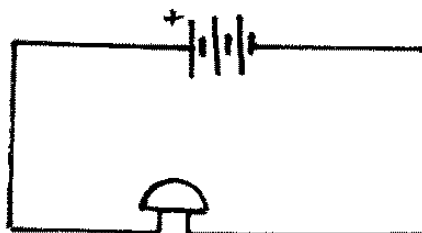
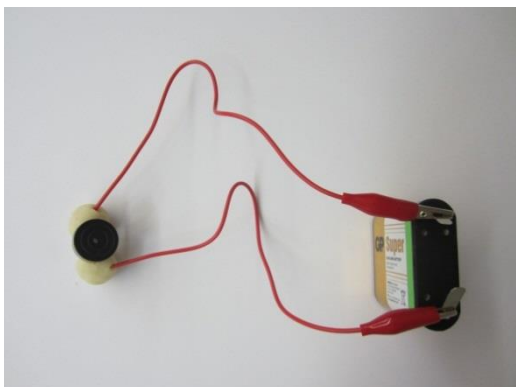
2. Sériové zapojení 2 LED diod



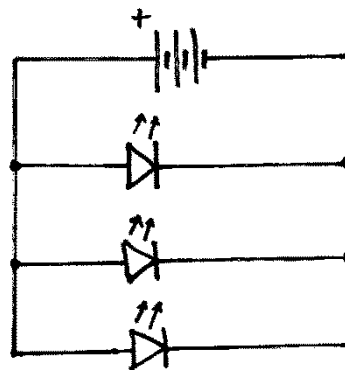
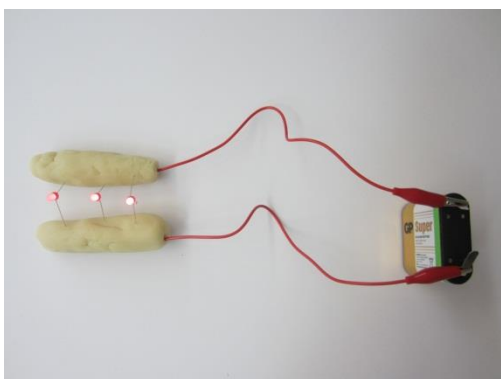
3. El. obvod s LED diodou a otevřeným spínačem



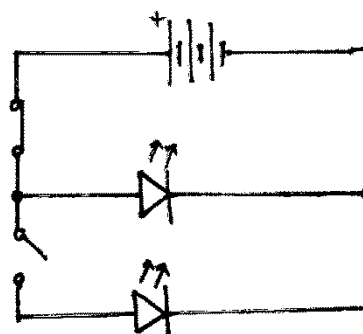
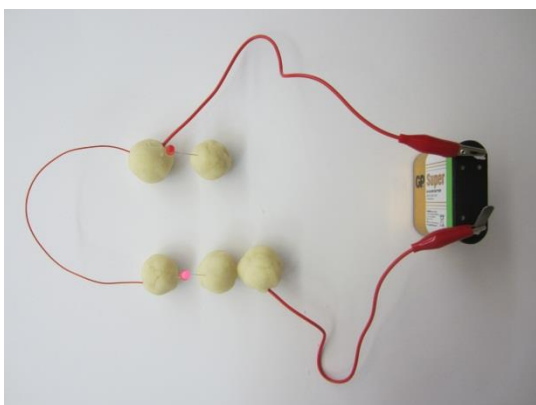
4. El. obvod se bzučákem (zvonkem)



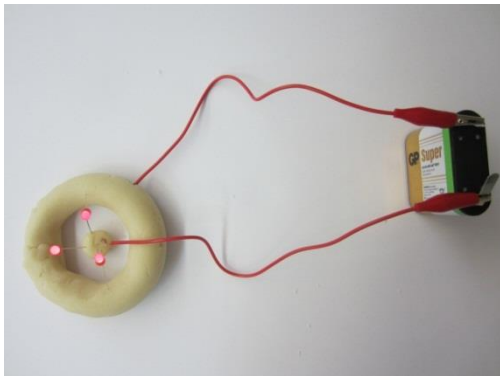
5. Paralelní zapojení 3 LED diod



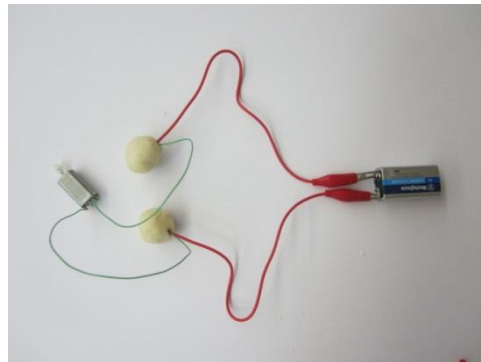
6. Paralelní zapojení 2 LED diod s otevřeným spínačem



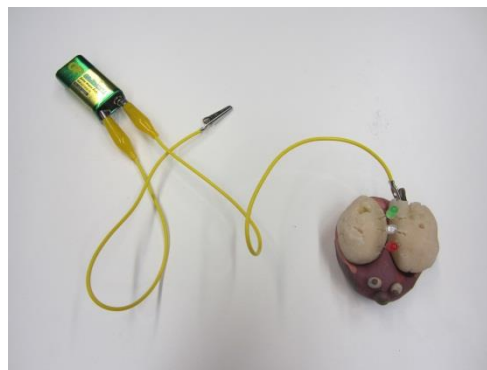
7. Zapojení 3 LED diod paralelně jinak



8. Zapojení s elektromotorkem



Můžeme s dětmi vymýšlet i jiná zapojení. **Využijeme-li nevodivé těsto, můžeme tvořit například figurky zvířat a zapojovat do nich diody, bzučák...**



6 desek (karty) s čísly (neznámé předměty na planetě)

Na planetě XYZ byl nalezen soubor 6 číselných karet. Proběhl jejich výzkum. Co bylo zjištěno:

Na kartách jsou čísla od 1 do 63.

Na všech kartách je stejný počet čísel – 32,

1. číslo na každé kartě je mocninou čísla 2

$1 = 2^0$	$2 = 2^1$	$4 = 2^2$
$8 = 2^3$	$16 = 2^4$	$32 = 2^5$

Každé číslo od 1 do 63 můžeme zapsat jako jediný součet čísel uvedených na 1. místě na kartách.

1 = 1	2 = 2	3 = 1+2
4 = 4	5 = 1+4	6 = 2+4
7 = 1+2+4	8 = 8	9 = 1+8
10 = 2+8	11 = 1+2+8	12 = 4+8
13 = 1+4+8	14 = 2+4+8	15 = 1+2+4+8
.....		
30 = 2+4+8+16	51 = 1+2+16+32
	
		63 = 1+2+4+8+16+32

Podle těchto součtů jsou také tvořeny karty. Číslo je uvedeno na všech kartách, jejich první číslo je sčítancem tohoto součtu.

Jak můžeme karty využít?

Pomocí těchto karet můžete uhádnout jakékoli číslo od 1 do 63, které si myslí kamarád.

Karty dáme nějakému kamarádovi s výzvou, aby si myslel číslo od 1 do 63. Aniž by vám myšlené číslo prozradil, vrátí vám všechny karty, na nichž je myšlené číslo napsané.

Myšlené číslo pak rychle určíme tak, že sečteme první čísla na vrácených kartách.

Vyzkoušejte si to.

Šablona:

<p>1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 X 25 27 29 31 Y 33 35 37 39 Z 41 43 45 47 49 51 53 55 57 59 61 63</p>	<p>2 3 6 7 10 11 14 15 18 19 22 23 X 26 27 30 31 Y 34 35 38 39 Z 42 43 46 47 50 51 54 55 58 59 62 63</p>
<p>4 5 6 7 12 13 14 15 20 21 22 23 X 28 29 30 31 Y 36 37 38 39 Z 44 45 46 47 52 53 54 55 60 61 62 63</p>	<p>8 9 10 11 12 13 14 15 24 25 26 27 X 28 29 30 31 Y 40 41 42 43 Z 44 45 46 47 56 57 58 59 60 61 62 63</p>
<p>16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 X 28 29 30 31 Y 48 49 50 51 Z 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63</p>	<p>32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 X 44 45 46 47 Y 48 49 50 51 Z 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63</p>

Matemagické sčítací sloupce

Na planetě byly nalezeny 4 sloupce se 4 čísly na 4 stěnách každého sloupce. Při jejich výzkumu bylo zjištěno, že 4 čtyřciferná čísla na stěnách sloupců můžeme sečíst velmi rychle.

Můžete si vyrobit jejich kopie.

Potřeby:

4 šablony (viz příloha), nůžky, lepidlo

Postup:

4 šablony, nejlépe ve 4 barvách, vystříhneme a podle čárkovaných čar ohneme. Tečkovanou záložku natřeme lepidlem a slepíme hranolovité tyčky čísel. Tyčky položíme vedle sebe. Dostaneme vždy 4 řady čtyřmístných čísel.

S našimi čísly vytvořenými pomocí sloupců můžeme určit rychle součet všech 4 řad s čísly pod sebou.

Vyzkoušíme si to třeba na sčítání čísel:

$$\begin{array}{r} 7629 \\ 2474 \\ 6238 \\ \hline 9895 \\ 2\ 6236 \end{array}$$

Jak?

→ vždy se podíváme na 3. řádek (čtyřmístné kombinace čísel)

Např.

$$\begin{array}{r} 7629 \\ 2474 \\ 6238 \\ 9895 \end{array}$$

→ v našem případě máme číslo **6238**

→ od poslední číslice odečteme **2**, dostaneme tedy **6236**

→ výsledek musí mít 5 číslic. My tedy číslici **2**, kterou jsme odečetli, dáme dopředu. Dostaneme tedy výsledek:

$$\mathbf{2\ 6236}$$

A to je správný výsledek.

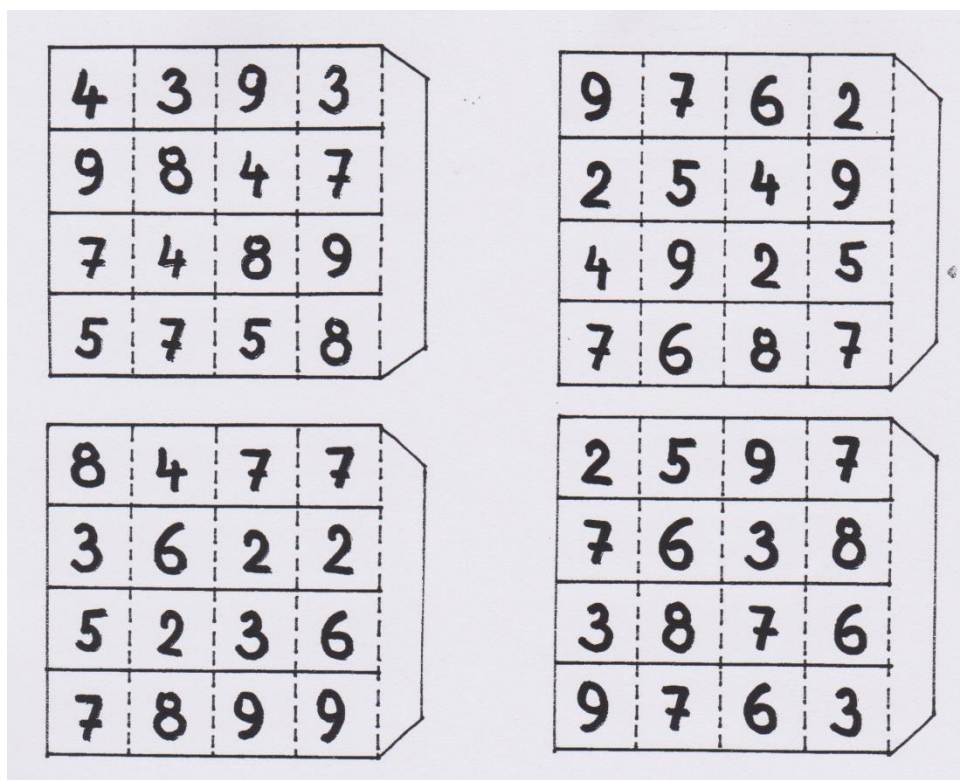
Poznámka:

Otáčením tyček můžeme měnit kombinace čísel. Jejich součet určujeme vždy stejně podle čísla ve 3. řádku. Od posledního čísla odečteme 2 a tuto dvojku přidáme před číslo.

Toto matematické kouzlo funguje i se 3 nebo 2 tyčkami, dokonce i s jednou. Postup je stejný.

Př.	629	76	6
	474	24	4
	238	62	2
	895	98	8
	2 236	260	20

Šablona:



Literatura

- [1] Heineckeová, L. L. *Zábavné vědecké pokusy pro děti*
- [1] www.eko-plasty.cz
- [3] <http://courseweb.stthomas.edu>
- [4] <http://intheplayroom.co.uk>