

Elixír pro ozoboty

Martin Gembec

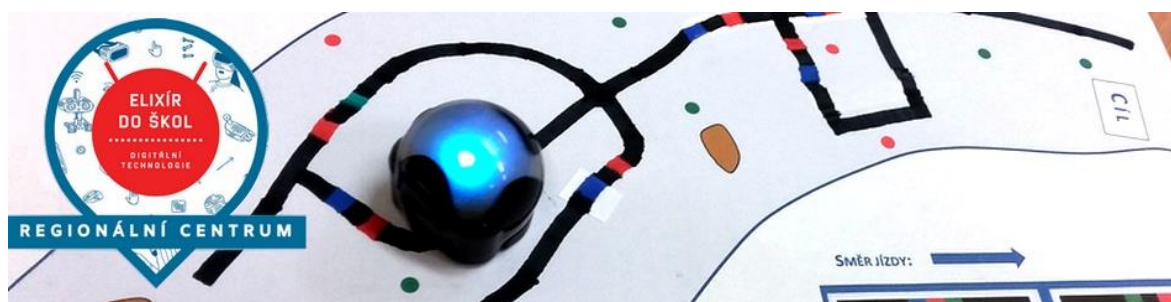
iQLANDIA, o.p.s. a ZŠ Liberec, ul. 5. května

Abstrakt

Stejně jako již na mnoha školách, i v Elixíru do škol zapojujeme do našich aktivit ozoboty. Centrum Elixíru do škol v Liberci, které vedu od května 2018, má pro učitele ozoboty i k zapůjčení, což výrazně zlehčuje proces seznámení se s pomůckami. V průběhu let jsme vyzkoušeli řadu návodů a známých aktivit, ale v našem centru máme aktivní učitele, kteří své dovednosti s nimi dále rozvíjí. Jsou to především Mgr. Lenka Nováková ze ZŠ Doksy a Ing. Cecílie Krejcarová ze ZŠ Stráž pod Ralskem. Ozobot je dobře využitelný také ve výuce fyziky. Perfektně to demonstroval RNDr. Miroslav Jílek z Gymnázia Polička, jehož nápady do kinematiky též přidáváme. Na základě svých zkušeností a jejich příspěvků vznikl následující „elixír“ který můžete do svých škol (pozor ne přímo do ozobotů) nalít, kolik snesete.

Ozobot

Připomeňme stručně, co je ozobot, fenomén poslední doby. Je to malý robot, jehož hlavní schopností je sledovat čáru a rozeznat barvy. Jeho verze *Ozobot Bit* se velmi rozšířila v našich školách, protože pomáhá velmi jednoduchým způsobem zapojit moderní technologie do výuky. Učitel si pouze přinese roboty, žáci je zapnou a rovnou plní nějaké úkoly. Použití je intuitivní a rychlé. Velmi dobře pomocí něj rozvíjíme mezipředmětové vztahy a v informatice je jeho výhodou možnost programování v OzoBlockly. Existuje také varianta *Ozobot Evo*, který má další senzory a umožňuje programování přes technologii Bluetooth, ale celkově je dražší, a ne tolik rozšířený.



Obr. 1. Ozobot bit jako symbol nejen digitálních center Elixíru do škol.

Nejen vánoční tipy od Lenky Novákové

V prosinci 2019 přišla jedna z ambasaderek mého digicentra s vlastní inspirací, která nás nadchla, protože báječně korespondovala s vánoční tematikou, kterou pravidelně do předvánočního času zařazujeme [1]. Jednalo se např. o vánoční stromeček pro ozobota, kreslení vánočního stromečku pomocí ozobotů, či využití předloh pro ozobota na tabletu. Zkoušeli jsme s ní také polské puzzle online, ale o tom až v další kapitole. Inspiraci od Lenky jsem využil a rozšířil o rok později při otevření Magenta Experience Center v Praze, a proto se s vámi na závěr této kapitoly podělím i o tuto zkušenost.

Vánoční stromeček pro ozobota

Lenka mě úplně ohromila, s jakou elegancí, a přitom jednoduchostí, lze oživit vánoční stůl. Vytvoříme si pomocí tavné pistole stromeček a pod něj umístíme ozobota, kterého si předtím naprogramujeme, aby cyklicky blikal různě dlouho a různými barvami.

Při výrobě, jak jsem se osobně přesvědčil, dbejte na to, abyste materiál nenanášeli na obyčejný, byť třeba i lesklý papír. Lenka uvažovala praktičtěji a na první dobrou chytře použila pečicí papír. Po dokončení se totiž musí kužel z papíru vyndat – mě se ve špičce nalepil a dalo fušku ho pinzetou vydolovat.



Obr. 2. Vánoční stromečky pro ozoboty. Menší Lenky Novákové a větší Martina Gembece.

Programování je snadné – vložíte cyklus, dovnitř další a další cykly, a tak pořád dokola. V každém cyklu umístíte, jakou barvou, nebo barvami a jak dlouho má svítit. To celé střídáte a cyklicky opakujete. Program pro mého ozobota ve výsledku trval asi 5 minut, ale mohl být klidně i delší, stačilo by jen přidat další počet opakování.

Kreslení ozobotem

Tuto aktivitu jistě běžně děláte. Hodí se například do hodin informatiky na druhém stupni, kde v aplikaci OzoBlockly naprogramujeme ozobota, aby chvíli svítil určitou barvou a jel po stole nějakým směrem, což ve výsledku může představovat např. nějaké písmeno. Pak zhasne, popojede a kreslí další písmeno.

Lenka v předvánočním čase, kdy je brzy tma, přišla s aktivitou, kdy za šera nebo za tmy po ránu či odpoledne můžeme s dětmi opravdu kreslit. Stačí na mobilu nastavit expoziční čas v manuálním režimu třeba 30 sekund a spustit program. Ozobot jede a svítí a krásně kreslí. V našem případě Lenka přinesla tři ozoboty naprogramované, aby nakreslili vánoční

stromeček. Tedy nejprve svítí zeleně a kreslí větve. Nahoře barevně zabliká a opět zeleně sjede cik-cak dolů.



Obr. 3. Vánoční stromeček nakreslený ozobotem. Snímáno mobilem potmě s nastavenou expoziční dobou 30 sekund v manuálním režimu.

Zde vám opět přidáme tip – pokud vám ozobot má jet rovně, ale zatáčí, vemte k ruce opět aplikaci Ozobot Bit na iPadu a spusťte kalibraci koleček. Dokáže to do značné míry pomoci. Druhý tip je obecně robotický. Ozobot zřejmě bude přesněji zatáčet a jezdit, pokud nastavíte menší rychlost. Aplikace Ozobot byla dříve i pro Android, takže jestli máte větší tablet s displejem alespoň 10“, zkuste se poptat někoho, kdo tuto aplikaci ještě nainstalovanou má. Dá se exportovat a přenést pomocí souboru *.apk, který pak nainstalujete tzv. z externího zdroje (což je obvykle pro své riziko zakázané, protože u jiných souborů nemusíte vědět, co obsahují).



Obr. 4. PF od Lenky Novákové.

Ozobot jezdící po okraji vánočního stromu a uvnitř něj

Inspirován předchozími tipy od Lenky jsem tyto aktivity použil v Praze v prosinci 2020, kdy jsme v dočasném uvolnění doby Covidové udělali aktivity pro děti v T-Mobile Magenta Experience Center v Praze, se kterým Elixír do škol spolupracuje. Tam se mi kromě běžného kreslení a programování s ozoblockly osvědčilo ukázat dětem, co může být výsledkem. Klasické kódy namalované fixami proto popoháněly ozobota, nebo ho nutily se točit, tak jak to známe a děti viděly, že robot čte nějaké barevné kódy.



Obr. 5. Ukázka, jak správně kreslit čáru pro ozobota a nahoře vánoční strom s barevnými ozdobami jako alternativa programu Find the Colors.

V druhé ukázce jezdil robot uvnitř předkresleného vánočního stromu se silnějším okrajem. Podle toho, na jakou barevnou ozdobu vjel, se i zachoval. Někde se zastavil, jinde couvnul ven apod. I tato aktivita měla výhodu, že jen alternativně předváděla známou ohrádku, která je jako vzorová úloha k dispozici v ozoblockly.com v třetím levelu. Aktivita se nazývá *Find the Colors* – stačí si zapnout třetí úroveň a vpravo najít pod ikonkou Example Programs (čtvrtá shora).



Obr. 6. Prostředí OzoBlockly s načteným programem Find the Colors.

Projekty a tipy na polské puzzle od Cilky Krejcarové

K ozobotům jsme se vrátili i s druhou ambasadorkou našeho digicentra během dubnového setkání v roce 2021 [2]. Cilka přinesla nejnovější zkušenosti ze své školy ve Stráži pod Ralskem. Inspirace se týkala Sluneční soustavy, atomů, iontů a molekul, simulace metra a využití polského online puzzle. Dvě úlohy zde podrobněji ukážeme.

Sluneční soustava

Na velkém kusu kartónu si nakreslíme různými fixami nebo zvýrazňovači dráhy planet a uvnitř vytvoříme otvor trochu menší než průměr pingpongového míčku. Ukazuje se, že ozobot svítí různými barvami, dokonce i např. oranžovou ze zvýrazňovače, nebo hnědou. Experimentujte. Otvor pro Slunce zespodu navítíme LED z mobilu. Přes otvor položíme polovinu pingpongového míčku (oranžový evokuje hezké žlutě svítící Slunce, ale může být i realisticky bílé.

Ozoboty položíme na dráhy, spustíme a zarazíme pomocí latě, aby vyjeli současně na náš pokyn. Odstraníme zábranu a vidíme, že ozoboti blíže Slunci ho objedou rychleji, vzdálenější pomaleji.



Obr. 7. Sluneční soustava s ozoboty.

Rozšíření 1: Ve vhodném příbuzném předmětu – pracovní činnosti, výtvarná výchova, zeměpis – vyrobíme s dětmi oblečky na ozoboty (spodní válcová část se a ozobota nasune a zhruba v jedné polovině papír pokračuje vzhůru a jsou na něm názvy, obrázky planet a údaje o jejich oběžné době apod.

Rozšíření 2: Snažíme se u dětí evokovat, zda je napadne, že rychlost všech planet není stejná. Tedy, že podle gravitačního zákona se planety blíže Slunci pohybují na své dráze rychleji a vzdálenější pomaleji. V příložené tabulce jsou tyto údaje přehledně shrnuty.

Tabulka 1. Rychlosti planet [3] (zaokrouhleno) a porovnání s rychlostí ozobotů.

Rychlost	Merkur	Venuše	Země	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun
planety v km/s	48	35	30	24	13	10	7	5
ozobota v cm/s	5		2,8		1,5			

My potřebujeme dětem pouze vštípit, co se stane, když se toto pokusíme dodržet pomocí ozobotů. Zvýšit jejich rychlost můžeme pomocí aplikace Ozobot Bit na iPadu (Ozobot Tuneup – Default Speed). V ní nastavíme výchozí rychlost ozobota – tedy ten, který bude představovat Merkur bude mít rychlost „fast“ a ten pro Zemi bude nastaven na „slow“. Ozobot pro Venuši bude mít ponechán svou původní rychlost „cruise“.

Z tabulky je zřejmé, že rychlost „fast“, tedy 5 cm/s, dobře odpovídá 50 km/s (zaokrouhleně 48 km/s) u Merkuru. Pak tedy standardní rychlost „cruise“ – 2,8 cm/s – odpovídá přibližně rychlosti Země (30 km/s) a rychlost pomalá – slow – 1,5 cm/s – odpovídá 13 km/s u Jupiteru. Pro co nejrealističtější předvedení bychom tedy mohli dodržet přibližně i rozestupy drah planet a pak by ozoboti měli představovat planety Merkur, Zemi a Jupiter. Ale pro účely

výuky se můžeme spokojit s původní myšlenkou, že ozoboti s různě nastavenou rychlostí představují Merkur, Venuši a Zemi, kde je jejich kolotání různou rychlostí kolem Slunce krásně vidět též.

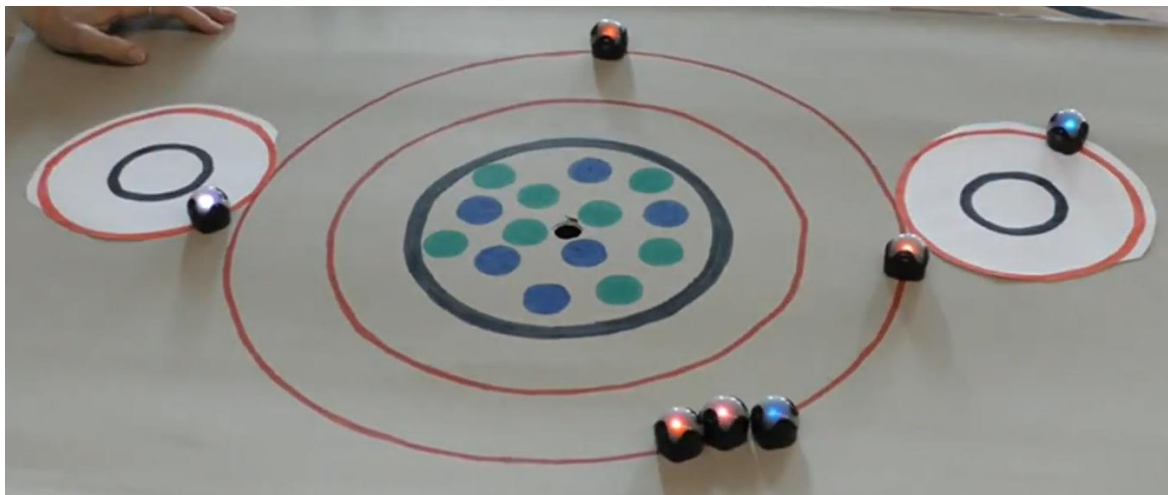
Atomy a tvorba molekul

Cilka dále na stejném kartónu, jako u Sluneční soustavy, ale z druhé strany, nakreslila atom. Na jednotlivých energetických hladinách umístíme tolik elektronů, kolik jich daný atom má. Vnitřní část jsem obsadil ozoboty představujícími protony a neutrony – pro efekt jsem okraj jádra atomu navrhl zesílit tlustší čarou a naprogramoval ozoboty, že ji nesmí přejít (analogie známé vzorové úlohy s ohrádkou – když vidíš barvu okraje jádra, couvni a pootoč se a znovu jed' vpřed).



Obr. 8. Cilky atom s ozoboty. Jako bonus lze umístit do středu předprogramované ozoboty, kteří nesmí přejít černou čárou a představují protony a neutrony.

Rozšíření 1: Vytvoříme molekulu vody. Náš atom bude představovat kyslík. Uvnitř tedy máme 8 protonů a 8 neutronů. Dráhy okolo obsadíme osmi elektrony, z toho šesti ve valenční vrstvě. Po stranách položíme dva menší atomy vodíku. Jejich dráhu pro ozoboty si obstrihneme, aby nám zbyla jen černá čára. Přiložíme-li nyní atom vodíku k valenčním vrstvám kyslíku, ozobot z valenční vrstvy vodíku se může přesunout na valenční vrstvu kyslíku a naopak. Do jisté míry to simuluje tvorbu chemické vazby v molekule vody, kdy kyslík a vodík sdílejí elektron.



Obr. 9. Sdílení elektronů mezi atomy v molekule vody. Ozoboti náhodně přejíždí mezi atomy.

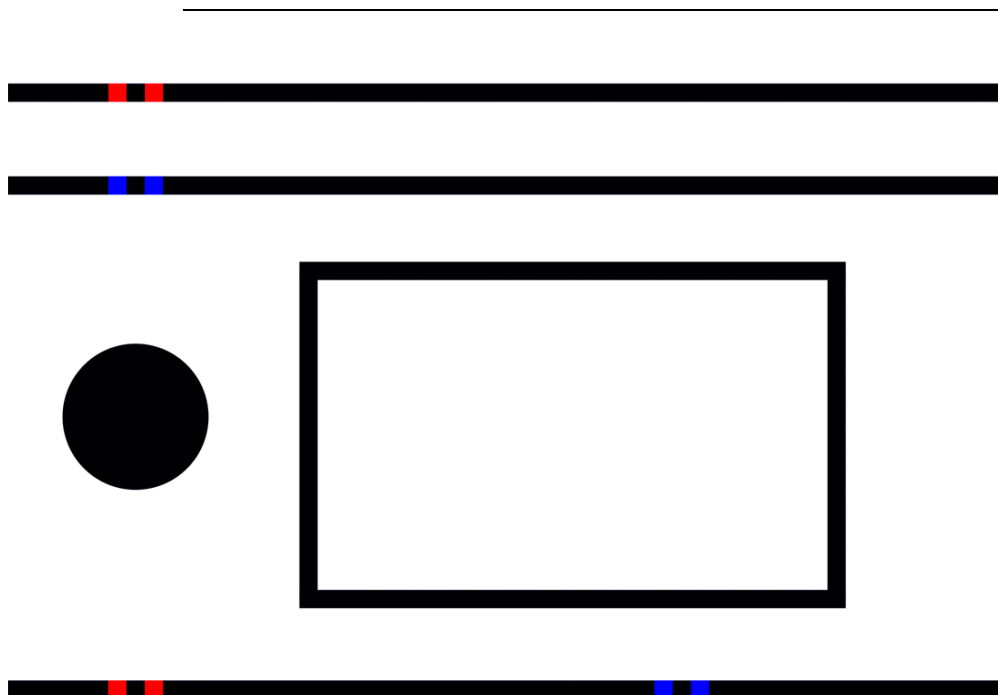
Rozšíření 2: Ve chvíli, kdy elektron uteče z vodíku ke kyslíku, můžeme s žáky diskutovat, co je to za nově vzniklý atom – seznámení s ionty – např. zde dostáváme kladný iont vodíku, který přišel o elektron.

Kinematika s ozoboty podle Miroslava Jílka

Ozoboty lze dobře využít při demonstraci a pochopení pojmů trajektorie, rovnoměrný a nerovnoměrný pohyb, odvození výpočtu dráhy rovnoměrného pohybu, rychlost a její výpočet. Další inspiraci hledejte ve Sborníku konference projektu Heuréka z roku 2019 [4]. Zde vám nabízíme několik inspirativních úloh ověřených ve výuce.

Rychlost ozoboty

Zjistěte experimentálně rychlosti Ozoboty v normálním módu (v_1), v módu pomalu (v_2) a v módu rychle (v_3). Na příloženém obrázku je náhled pracovního listu. Vidíme, že obsahuje kalibrační bod (černé kolečko) a čáry s kódem pro jízdu pomalu a rychle. Nechybí ani obdélník pro druhou úlohu.



Obr. 10. Předloha pracovního listu pro první a druhou úlohu.

Obvod obdélníku (vztah rychlost a čas)

Změřte rozměry obdélníku a určete jeho obvod. Spočítejte, za jak dlouho ho Ozobot objede rychlostí v_1 . Změřte experimentálně skutečnou dobu, za kterou Ozobot objede obdélník a porovnejte ji s vypočítanou hodnotou. Pokuste se vysvětlit případné rozdíly.

Obvod kružnice (dráha a čas)

Změřte experimentálně, za jak dlouho objede Ozobot kruhovou dráhu jednou dokola rychlostí v_1 . Pomocí změřeného času spočítejte, jaký je obvod kruhové dráhy. Změřte průměr kruhové dráhy a spočítejte její obvod pomocí vztahu pro obvod kruhu. Porovnejte oba výsledky a pokuste se vysvětlit případné rozdíly.



Obr. 11. Předloha pracovního listu pro úlohu Obvod kružnice.

Průměrná rychlost ozobota

Vyřešte početně následující úlohu. Ozobot jede nejdříve 15 cm pomalu rychlostí v_2 a potom 20 cm rychle rychlostí v_3 . Vypočítejte průměrnou rychlost Ozobota při tomto pohybu. Určete průměrnou rychlost popsaného pohybu experimentálně pomocí dráhy na pracovním listu – změřte celkovou uraženou vzdálenost a dobu jízdy. Porovnejte teoretický a experimentální výsledek.

Odvození vzorce pro dráhu rovnoměrného pohybu

Tuto úlohu Mirek přímo neuvádí, ale většina fyzikářů ji asi zná od Hanky Šandové, která kdysi byla jednou z prvních, kdo s úlohami pro ozoboty mezi učitele přišel a my ostatní od ní čerpali inspiraci, za což jí zpětně patří velký dík. Viz web ozobot.sandofky.cz. Dovoluji si ji tedy připomenout tak, jak ji mám vyzkoušenu ze své praxe.

Na dlouhou roli papíru si nakreslíme čáru. Můžeme si i vytisknout a slepit jednotlivé strany A4. Žáky rozmístíme podél celé čáry a pustíme ozobot (jedoucího výchozí, normální, rychlostí). Sledujeme čas a v pravidelných intervalech, např. každou pátou sekundu necháme žáky položit do míst, kde se právě ozobot nachází, značky. Pokládáme, co je po ruce, pastelky, fixy, kousky křídly, kostičky LEGO apod. Pozorujeme, že značky jsou v pravidelném rozestupu. Robot tedy při rovnoměrném pohybu urazí za stejný čas stejnou dráhu.

Nyní pustíme na čáru jiného ozobota, který má jako výchozí rychlost nastavenou rychlejší. Vidíme, že časové značky jsou od sebe ve větších, ale pravidelných rozestupech. Můžeme tedy napsat, že dráha s je přímo úměrná času t s nějakou konstantou úměrnosti, kterou nazveme rychlost v . Nyní, když žáci znají vzorec, necháme je spočítat, jakou rychlostí jede ozobot, když za určitou dobu urazil dráhu, kterou nyní změříme z položených značek.

Doporučení: vyšší rychlost ozobota můžeme buď naprogramovat přímo před žáky v OzoBlockly – inspirujeme je tím, že ozobot lze programovat, nebo jej máme už předprogramovaný a jen jim programování ukážeme pro zajímavost, nebo do ozobota nastavíme vyšší rychlost jako výchozí pomocí aplikace Ozobot na iPadu).

Literatura

- [1] *Elixír do škol – Digicentrum Liberec*. Vánoční ozoboti a vyrábění v iQFABLABu [cit. 12. 5. 2021]. Dostupné online: <https://elixirict.cz/2020/01/vanocni-ozoboti-a-vyrabeni-v-iqfablabu/>
- [2] *Elixír do škol – Digicentrum Liberec*. Programování na doma [cit. 12. 5. 2021]. Dostupné online: <https://elixirict.cz/2021/05/programovani-na-doma-28-4-2021/> (videozáznam od času 52:35)
- [3] *Charakteristiky planet*. Astronomia [cit. 12. 5. 2021]. Dostupné online: <http://astronomia.zcu.cz/planety/soustava/1863-charakteristiky>
- [4] BAIERLOVÁ, Š., KRÁLÍKOVÁ, M. *Dílny Heuréky 2019: Ozoboti ve výuce fyziky*. Praha: MatfyzPress, 2020. ISBN 978-80-7378-410-2. http://kdf.mff.cuni.cz/heureka/sborniky/DilnyHeureky_2019.pdf