

Fyzika s tablety

Radim Kusák

Dvořákovo gymnázium a SOŠE, Kralupy nad Vltavou
Ústav teoretické fyziky MFF UK

Abstrakt

V rámci dílny jsme půjčili účastníkům tablety s OS Android. Díky tomu měli možnost se podívat na zajímavé fyzikální aplikace v tabletu a dále si také vyzkoušeli měření s tabletem - videoměření a měření s interními sondami. Nakonec si řekli i něco o sdílení dat mezi tablety a jak toho využít v hodinách fyziky i mimo ně. Půjčené tablety jsme zakoupili na naší školu v rámci projektu eVIK (výuka, individualizace, koučing). Pro účastníky s tablety s iOS zařízeními jsme ukázali analogie, které se dají využít ve fyzice s IPadem.

Obsah

Tablet.....	1
Použité tablety	2
Tabletová učebna a tablety pro žáky	2
Použití tabletu ve fyzice	3
Čtyři různé přístupy k tabletu	3
Použití interních sond	3
Fyzikální aplikace.....	4
Aplikace nejen do fyziky.....	11
Sdílení na tabletu	13
Technické zajištění učebny.....	14
Bezdrátový přenos obrazu	16
Umět pomoci	17
Poděkování	18
Literatura	18

Tablet

Tablet je relativně nová technologie stará přibližně 3 roky. Velký boom tabletů odstartoval iPad a tento boom i v dnešních dnech stále roste. Roste také výdrž tabletů, jejich výkon a rozlišení displeje. K většině tabletů je možné připojit myš, případně klávesnici, nebo USB flash disk případně připojit externí monitor (přes kabel). Důležité je ale si uvědomit, že pokud chceme pracovat s tabletem, musíme uvažovat „tabletovsky“. To znamená, chceme-li z tabletu udělat malý počítač, je lepší si koupit notebook (netbook, případně ultrabook). Samotný tablet je koncipován tak, že sdílení probíhá pomocí cloudů a k přenosu obrazu je možné využít nejen klasické kabely – např. typu HDMI, ale hlavně bezdrátový přenos obrazu standardem Miracast, případně AppleTV.

Použité tablety

Tablety, které ve výuce používáme, jsou Asus ME302C. Jedná o relativně dražší tablet (pořizovací cena cca 9500 Kč). Operační systém Android 4.2.

Vybrané technické parametry:

- 32GB paměti
- Intel Z2560 1,6GHz Dual Core
- Displej 10,1'' rozlišení 1920x1200px
- RAM 2GB
- Maximální výdrž udávána výrobcem 10h

Pro tablety jsme použili jeden Google účet pro instalaci aplikací, který se nachází pod školní doménou využívající Google Apps for Education.. Tento koncept má to výhody pro instalaci aplikací a správu tabletů, na druhou stranu koncept jednoho Google účtu pro jeden tablet má také své přednosti.

Tabletová učebna a tablety pro žáky

Z hlediska ICT jsou dva hlavní proudy při používání moderních technologií typu tablet a notebook. První cesta, kterou jsme zvolili i my, je cesta školních učeben. Podívejme se nyní na její výhody a nevýhody:

Výhody

- Jednoduchá instalace aplikací.
- Při jednom účtu na všechny tablety stačí koupit jen jednu placenou aplikaci na všechny tablety.
- Učitelé mají čas se s tablety seznámit (hodí se půjčit tablety učitelům přes prázdniny).
- Učitelé si mohou půjčit tablet domů a připravit si na něj hodinu.
- Kdykoliv se můžu podívat na tablet, co žák v danou chvíli dělá.

Nevýhody

- Žáci nemají k tabletům odpovědnost, „nejsou jejich“.
- Mají snahu si přizpůsobovat tablet podle svých představ – pozadí plochy, efekty, rozložení aplikací apod.
- Bezpečnost přihlášení při přidání jejich účtu do tabletu (zapomenou odebrat svůj účet).
- Škola musí tablety koupit.
- Škola se musí o tablety starat.

Druhou cestou je filozofie BYOD (Bring your own device, viz [1]). To jednoduše znamená, že žáci mají své vlastní tablety, případně notebooky – což dnes reálně mají, a mohou je využívat v hodinách. Tento trend se stále více rozmáhá, jelikož firmám šetří nemalé náklady. Podívejme se opět na jednotlivé výhody a nevýhody:

Výhody

- Žák si koupí tablet za své peníze.
- Žák se o něj sám stará – nabíjí ho, instaluje aplikace, hlídá si ho.
- Má ho stále při ruce, takže zná jeho nastavení a umí s ním pracovat.

Nevýhody

- Zařízení patří žákovi, tudíž k němu nemá učitel přístup – nutno ošetřit školním řádem.

- Nabíjení tabletu – tablet není možné nabíjet ve škole, je nutné, aby měl elektro revizi.
- Tablet může mít malý výkon případně pomalé připojení k internetu.
- Bezpečnostní riziko pro školní síť – tablet může být zavirovaný.
- Žáci vytvářejí tlak na učitele, aby tablety ve své výuce (více) zapojovali, a ne každý učitel má svůj tablet a nemusí vědět, jak s ním pracovat.

Jak bylo ukázáno výše, oba přístupy mají své výhody a nevýhody. Obecně záleží na klimatu školy, který z přístupu zvolit. Pokud škola chce dát svým učitelům možnost se s tablety seznámit, hodí se první varianta, na druhou stranu lze najít i školy, které zvolily druhou variantu a skočili do tabletů tak říkajíc „po hlavě“ a funguje jim to.

Použití tabletu ve fyzice

Pro fyziku je tablet zajímavý pro své možnosti použití. Využití tabletu (IPadu) ve výuce lze nalézt např. v [2], v tomto článku se ale na tuto problematiku podíváme hlouběji. Obecně se dá říci, že aplikací pro iPad je více a jsou propracovanější, na druhou stranu je nutno počítat s tím, že OS Android má dominantní podíl na trhu s tablety a většina žáků si kupuje tablety s tímto operačním systémem. Proto tento příspěvek je zaměřen na tablety s OS Android.

Čtyři různé přístupy k tabletu

Použití mobilních telefonů a tabletů můžeme rozdělit na čtyři hlavní kategorie.

- Použití interních sond
 - Gyroskop
 - Akcelerometr (x, y, z)
 - Senzor magnetického pole
 - Teploměr (u baterky)
 - Luxmetr
 - Mikrofon/reproduktory
 - Teslametr
 - (GPS)
 - Wi-Fi
 - Hodiny/Stopky
- Použití externích sond a zařízení
 - ProScope Mobile (pro iPad)
 - LabQuest 2
 - Thermadoo – teploměr do Jack přípojky, dostupné na [3]
 - Sensordrone – sada sond v malém přívěsku připojitelná přes Bluetooth (dostupné na [4])
- Použití kamery a fotoaparátu
- Použití fyzikálních aplikací

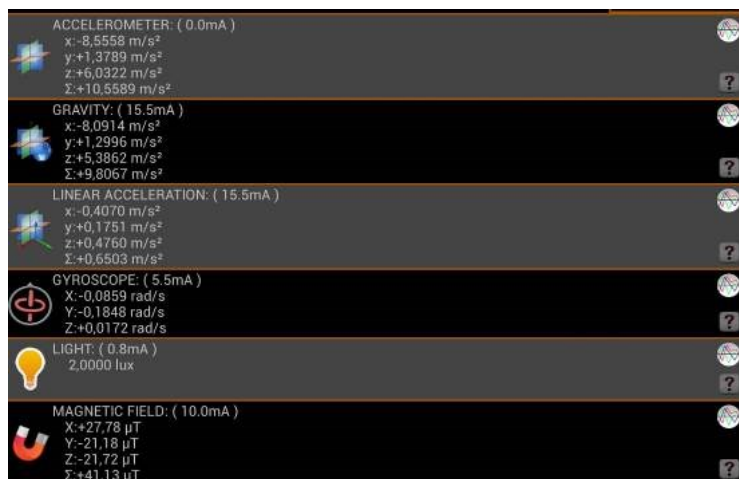
Použití interních sond

Jako první použití se nabízí použití interních sond. Samotné sondy v tabletu mají svou danou funkci:

- Gyroskop – otáčení displeje
- Teploměr – brání přehřátí baterie při nabíjení
- Luxmetr – automatické nastavení jasu displeje

- Teslametr – kompas
- Mikrofon/reproduktory – záznam zvuku/přenos zvuku při videohovoru, přehrávání hudby a videa
- GPS – určení polohy
- Wi-Fi – přenos dat, přesnější určení polohy tabletu pomocí Wi-Fi sítě ve městech

Většina tabletů a mobilních telefonů tyto senzory obsahuje, jen je mnohdy prodejci neuvádějí. Je dobré si stáhnout např. aplikaci AndroSensor, která je schopná zobrazit hodnoty většiny těchto sond.(viz obr. 1). Použití této aplikace ve výuce je ukázáno ve fyzikálních aplikacích.



Obr. 1: Výřez aplikace AndroSensor ukazující okamžité hodnoty interních sond

Externí sondy

K tabletu je taktéž možné připojit i externí sondy. Sondy se samozřejmě dají připojit klasicky pomocí vstupů tabletu – Jack přípojky (Thermadoo, případně napájecího USB). Běžnější způsob je ale vyžití bezdrátových technologií Bluetooth a Wi-Fi. Bluetooth využívá např. – Sensordrone. Připojení pomocí Wi-Fi se řeší dvěma způsoby – buď tablet vytvoří Hotspot do kterého se zařízení připojí, případně samotné zařízení se chová jako Hotspot. Oba tyto způsoby připojení nabízí např. LabQuest 2.

Fotoaparát tabletu

Práce s fotoaparátem tabletu se dá rozdělit na dvě hlavní kategorie – práce s fotografií a videoměření. Pokud oba tyto přístupy používáme k měření, je důležité mít na fotografii měřítko, případně znát rozměry předmětů na fotografii/videu.

Práce s fotografií

Nejjednodušší prací s fotografiemi je záznam pokusu, případně hodiny fyziky. Při záznamu pokusu si žák vyfotí pomůcky a následně i provedení pokusu a následně připraví krátkou prezentaci o tomto pokusu. Obdobně se dá využít i tablet pro uchování poznámek z tabule, pokud vyučující nesdílí s žáky své přípravy.

Zajímavým námětem do hodin fyziky je samozřejmě měření s tabletem pomocí fotografie fotoaparátu. Zde už začne hrát roli v jakém rozlišení je schopen fotoaparát získávat fotografie. Pomocí fotoaparátu můžeme např. zkoumat svět malých rozměrů pořízením fotografie a následným zvětšením. Dalším zajímavým námětem je určení povrchového napětí pomocí fotografie odkapávající kapky z injekční stříkačky (viz [5]).

Videoměření

Celý blok práce s tablety je možné věnovat videoměření. Jedná se o relativně mladý obor cca 20 let, na druhou stranu už je v tomto oboru řada zkušeností jak videoměření provádět. Samotné videoměření nelze na tabletu provádět, tablet slouží pouze jako záznamové médium. Z volně dostupných programů pro videoměření je možné využít program Tracker, který je dostupný téměř pro všechny běžné operační systémy, případně program LoggerPro – ten ale nabízí méně funkcí a je komerční.

U videoměření se nabízí dva možné přístupy – měření již známých pokusů tímto způsobem – např. rovnoměrný pohyb zaznamenaný stopkami a následně videoměřením, případně úplně nové pokusy, které umožnil záznam videa – např. šikmý a vodorovný vrh, srážka dvou těles atd. Zajímavou prací v této oblasti je práce A. Hecka [6], případně práce Leopolda Matherlitsche věnující se fyzice ve sportu (např. [7]).

Při samotném videoměření je důležité nejen samotné provedení pokusu, ale taktéž i formát ve kterém se video zaznamenává. Pokud by příslušný program nemohl video přehrát, hodí se stáhnout konvertor jako je např. FormatFactory.

Dalším odvětvím, které je s videoměřením spojováno je taktéž tzv. Slow Motion – záznam pohybu rychloběžnými kamerami. Překvapivě některé tablety a mobilní telefony tuto funkci taktéž mají, ale je jich zatím velmi málo – např. iPhone 5.

Fyzikální aplikace

Fyzikálních aplikací se najde celá řada (viz obr. 2), avšak je rozumné používat jen některé z nich. Rozhodně je důležité pohlídat si práva, která aplikace potřebuje (potřebné práva se zobrazují při instalaci aplikace). Dobrým měřítkem aplikace může být taktéž i počet stažení, případně reference aplikace a jejich počet.

Nevýhody některých aplikací, které jsou zdarma, jsou reklamy. Těch se obvykle dá zbavit, pokud si uživatel koupí plnou verzi aplikace – řádově 20-100Kč. Koupě aplikací je spojená s přidáním kreditní karty na účet Google, na který je tablet přihlášený.

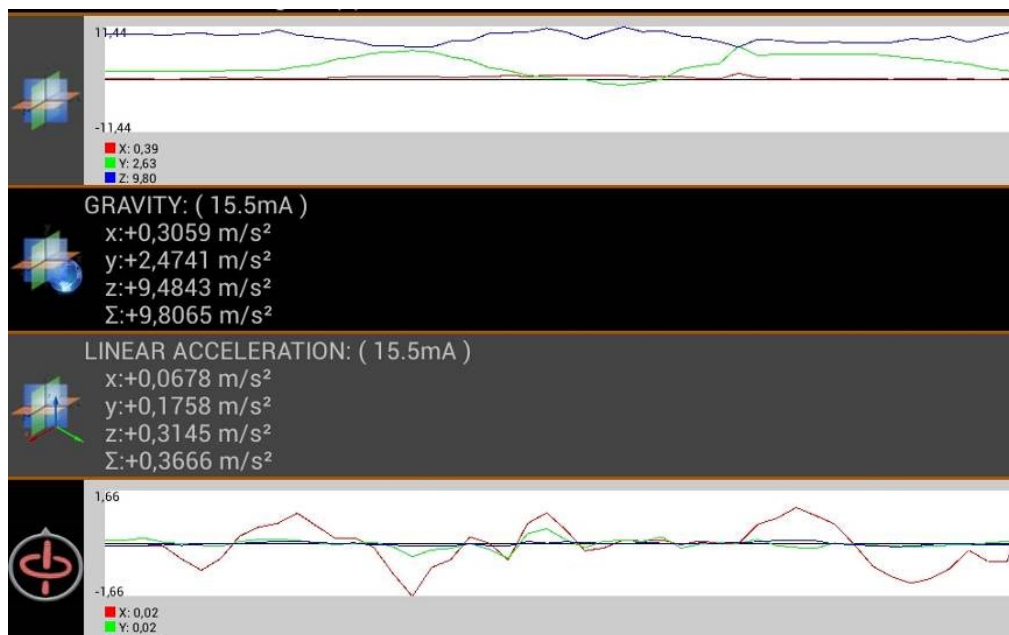
Níže zmíněné aplikace nejsou jen pro tablety, ale dají se stáhnout i pro mobilní telefony s OS Android. Jednotlivé aplikace se hodí mít na stejné ploše tabletu, případně alespoň ve stejné složce. Tyto jednotlivé aplikace si přiblížíme dále.



Obr. 2: Vybrané aplikace související s fyzikou. Spodní lišta aplikací je společná pro všechny plochy tabletu, jelikož aplikace mají univerzální použití.

AndroSensor

Aplikace AndroSensor kromě zobrazování okamžitých hodnot sond umožňuje také zobrazit jejich časový průběh (viz obr. 3). Ten se ale bohužel nedá uložit.



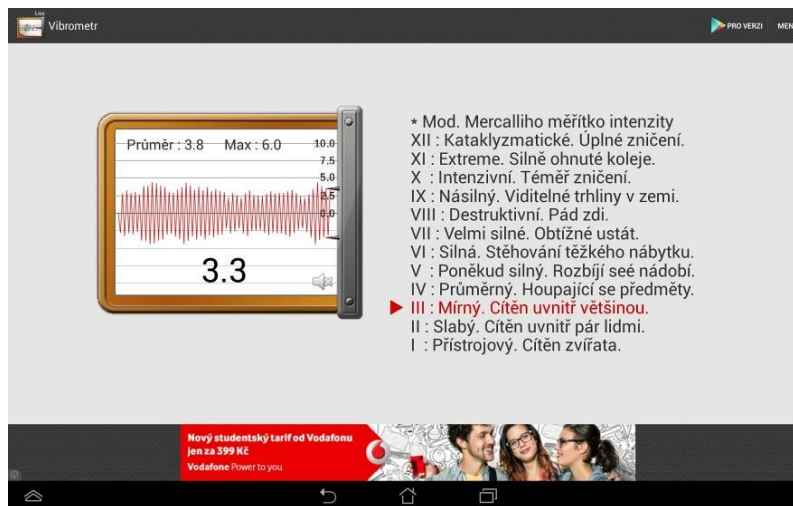
Obr. 3: Zobrazení časového průběhu v programu AndroSensor

Náměty do výuky

- Demonstrace volného pádu – pustíme-li tablet z malé výšky na měkkou podložku, můžeme vidět, že akcelerometry ukazují téměř nulové zrychlení.
- Demonstrace zemětřesení – zatluču na lavici, na které je položený tablet a můžu sledovat, jak se na akcelerometru mění zrychlení v jednotlivých směrech. Na tabletu je možné vidět jak příčné, tak podélné šíření vlny.
- Demonstrace zemětřesení II – pokud je k dispozici více tabletů, příp. mobilních telefonů je možné demonstrovat i seismické stanice. Stačí položit tablety na podlahu a následně někde v učebně vyskočit. Jednotlivé tablety zaznamenají výskok s různou intenzitou a také v různém čase.
- Demonstrace průběhu kruhového pohybu – necháme-li tablet pravidelně otáčet (lepší je použít mobilní telefon) a bezdrátově budeme promítat obraz z tabletu (např. technologií Miracast), můžeme vidět sinusový průběh v příslušných osách tabletu.
- Měření závislosti osvětlení na vzdálenosti – pomocí luxmetru můžeme měřit závislost osvětlení na vzdálenosti od zdroje.
- Měření magnetického pole Země – pomocí teslametru můžeme určit hodnoty magnetického pole (přesněji magnetické indukce) v místě, kde se nacházíme (pozor na kovové předměty a magnety kolem tabletu). Taktéž lze demonstrovat i inklinaci a deklinaci magnetického pole.
- Měření „síly“ magnetu v závislosti na jeho vzdálenosti od tabletu – opět se jedná o měření magnetické indukce magnetu. Je dobré si pohlídat, aby se magnet nedostal příliš blízko k teslametru a také je důležité vybrat směr, kde se magnetické pole Země téměř nemění. Hodí se používat „běžné“ magnety, jelikož rozsah sensoru je přibližně -200 - 200μT. Na samotnou elektroniku tabletu by magnety neměly mít vliv.
- Měření intenzity zvuku – pomocí hlukoměru můžeme měřit intenzitu zvuku.

Vibrometr

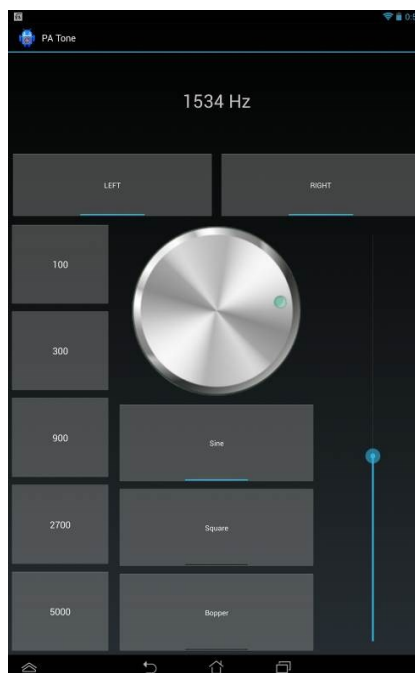
Jednoduchou aplikací, která využívá akcelerometry je Vibrometr (viz obr. 4). Ta umožňuje pomocí hodnoty zrychlení určit o jak intenzivní zemětřesení se jedná v Mercalliho stupnici.



Obr. 4: Měření intenzity zemětřesení aplikací Vibrometr. V dolní části obrázku si můžeme všimnout reklamy, která se obvykle u aplikací zdarma zobrazuje.

Pro Audio Tone Generator

Jednoduchou aplikací umožňující generovat tóny o dané frekvenci je Pro Audio Tone Generator (zkráceně se zobrazující jako PA Tone, viz obr. 5). Generátorů frekvencí je pro Android celá řada, jelikož se jedná o velmi jednoduchou aplikaci. Drobné varování – i když aplikaci minimalizujete do pozadí, stále bude vysílat zvuk o zadané frekvenci.



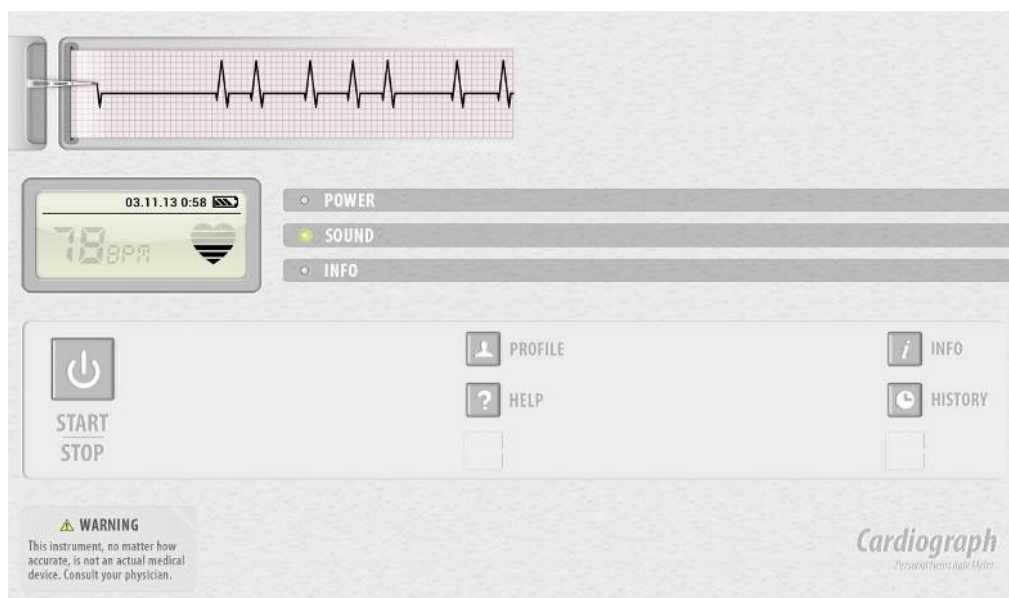
Obr. 5: Aplikace Pro Audio Tone Generator, vysílající zvuk o frekvenci 1534 Hz. Pokud je potřeba zvuk během výkladu vypnout je dobré kliknout na tlačítko LEFT a RIGHT, které způsobí, že zvuk nepůjde do jednotlivých reproduktorů.

Náměty do výuky

- Rozsah slyšení – pomocí sluchátek můžeme určit rozsah frekvencí, ve kterém slyšíme. Pro malé frekvence se nemusí jednat o objektivní hodnotu, taktéž záleží na rozsahu sluchátek.
- Rázy – použijeme-li dva tablety, které vysílají blízké frekvence, můžeme vyvolat zvukové rázy
- Dopplerův jev (pro fajnšmekry) – pokud budete s tabletem rychle utíkat, případně pojedete na kole, může vnější pozorovatel pozorovat Dopplerův jev. Hodí se použít např. program Audacity na určení přesné frekvence.

Cardiograph

Jedná se o jednoduchou aplikaci umožňující měřit lidský tep (viz obr. 6). Aplikace měří tep na základě intenzity světla, které prochází prstem přiloženým na kameře tabletu. Je potřeba, aby byl dostatek světla pro průsvit prstu, případně je možné použít lampičku, nebo světlo na tabletu (ne každý tablet jej obsahuje). Měření jsme porovnávali s EKG senzorem a výsledky jsou v dobré shodě. Přesto autoři aplikace uvádějí, že lidé nemají zanedbávat běžné lékařské prohlídky a mají brát údaje jen orientačně.



Obr. 6: Měření tepu pomocí aplikace Cardiograph.

Náměty do výuky

- Měření klidového tepu – pomocí aplikace změříme tep, když jsme v klidu.
- Měření tepu po výkonu – vyběhneme několikrát schody a následně změříme tep.
- Měření tepu po vylekání – nečekaně někoho vyděsíme a změříme jeho tep (zajímavější je toto měření provádět pomocí EKG :)

Google Sky Map

Zajímavou aplikací využívající gyroskop tabletu je Google Sky Map (viz obr. 7). Ta umožňuje vidět názvy hvězd, souhvězdí, planet a dalších zajímavých objektů hvězdné oblohy pouhým natočením tabletu na příslušnou část hvězdné oblohy.



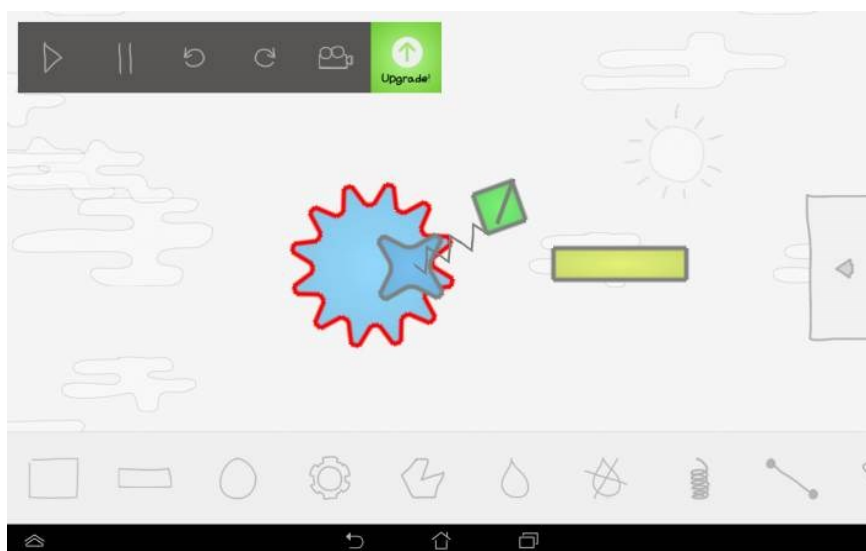
Obr. 7: Souhvězdí a další objekty hvězdné oblohy zobrazené pomocí aplikace Google Sky Map.

Náměty do výuky

- Večerní pozorování noční oblohy – zajímavé je vzít tablety (případně stačí mobilní telefony žáků s touto aplikací) a jít se podívat na hvězdy. Při pozorování se hodí nastavit tzv. noční režim.
- Souhvězdí – pokud nemáme možnost se večer vydat pozorovat hvězdy, můžeme alespoň v hodině ukázat žákům základní souhvězdí
- Cestování časem – je funkce aplikace umožňující zobrazit oblohu v zadaný den. Dá se např. ukázat rozdíl mezi letní a zimní oblohou.

Phyzicle

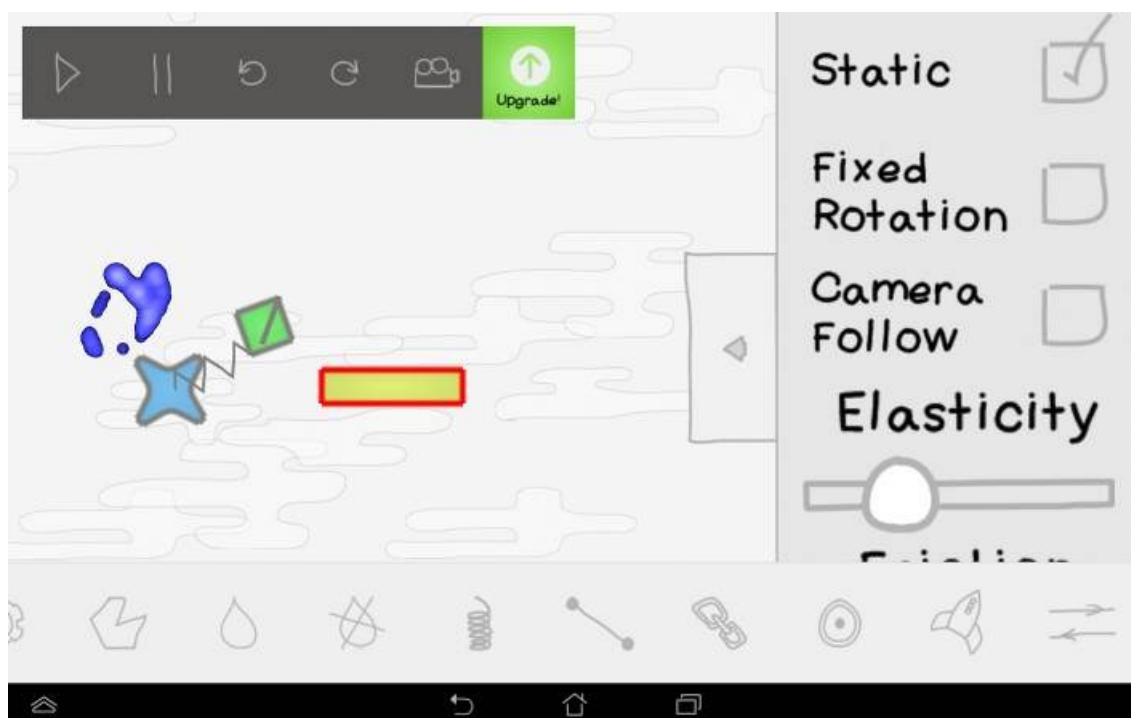
Zajímavou aplikací z pohledu fyzikálních modelů je aplikace Phyzicle (viz obr. 8). Tato aplikace umožňuje modelovat fyzikální svět, avšak není tak pokročilá jako aplikace Algodoo pro iPad.



Obr. 8: Aplikace Phyzicle s několika objekty. Po stisku tlačítka , začnou všechny neukotvené předměty padat volným pádem.

Náměty do výuky

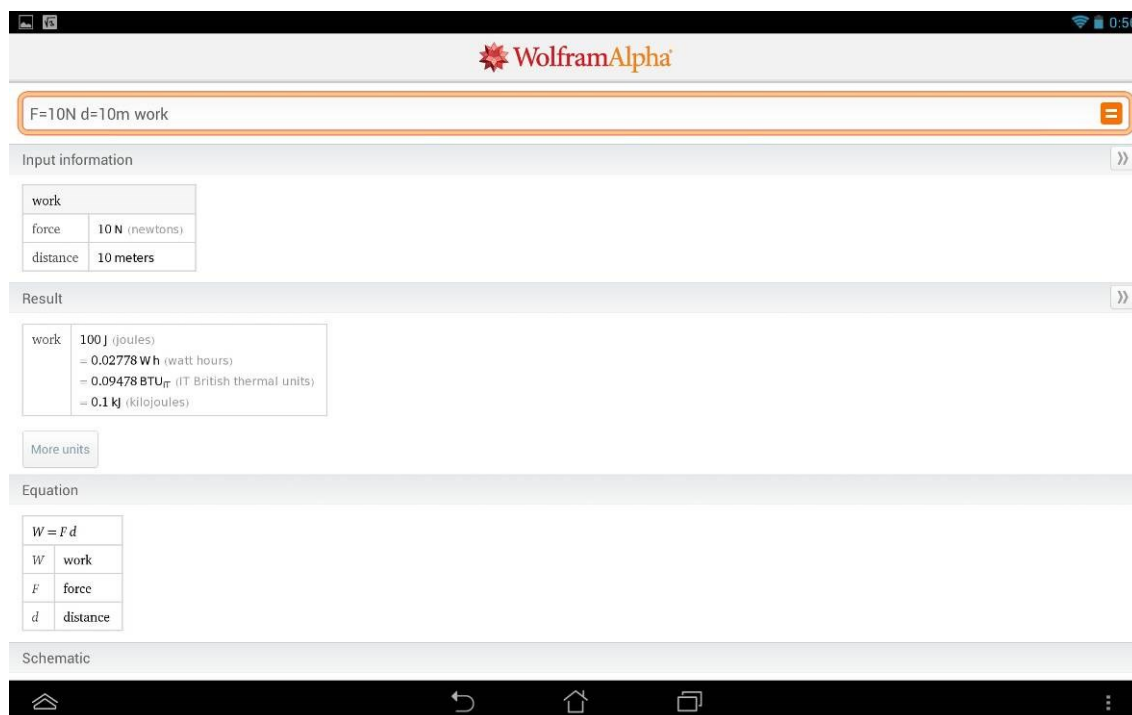
- Volný pád – nakreslíme-li základní objekty – obdélník, kruh, obecný tvar, začnou všechny po spuštění tlačítka „play“ padat volným pádem
- Rázy koulí – nakreslíme-li dlouhou obdélníkovou desku a pomocí šipky vpravo zvolíme možnost static (viz obr. 9), tak deska bude po spuštění držet na místě. Nakreslíme-li následně dvě koule, můžeme sledovat jejich srážky – prstem popostrčíme jednu kouli k druhé. Můžeme také nastavovat koeficient elasticity.
- Kapaliny – je také možné udělat model kapaliny, obecně ale platí, že je velmi náročné kapaliny modelovat, takže je dobré zmínit žákům tento problém spojený s numerickými metodami jež aplikace využívá.
- Stav beztíže – zajímavým nastavením aplikace je také tzv. Zero Gravity, tzn. stav beztíže. Zajímavé je vyzkoušet jak se v tomto stavu chová kapalina, případně uvedeme-li libovolné tuhé těleso do pohybu, bude se pohybovat rovnoměrně přímočaře (přesněji jeho těžiště).



Obr. 9: Ukotvení objektu na místě pomocí možnosti Static

Wolfram|Alpha

Tato aplikace je v tomto příspěvku jediná, která je placená (viz obr. 10). Její cena se pohybuje kolem 60 Kč, ale je v kategorii aplikací, které stojí za to rozhodně koupit. Důvod je prostý – jazykem dnešní fyziky jsou stále ještě rovnice, výrazy, funkce a grafy. Časem se možná tento koncept změní, ale do té doby aplikace a programy umožňující s těmito formami zápisu pracovat budou hrát jednu z klíčových rolí v oblasti vědy.



Obr. 10: Určení vykonané práce pomocí aplikace Wolfram|Alpha

Wolfram|Alpha ale není jen řešení rovnic a práce s výrazy. Umožňuje také dávat odpovědi na otázky, na které bychom se běžně ptali a to z různých oblastí lidského poznání. Předdefinované vstupy lze nalézt přímo v aplikaci Wolfram|Alpha, případně na stránce [5].

Náměty do výuky

- Získávání dat – zadáme-li do Wolfram|Alpha slovo „gold“, dostaneme informace o zlatě.
- Získávání dat II – zadáme-li do Wolfram|Alpha např. „temperature ostrava“, vrátí se nám informace aktuální teplotě v Ostravě a předpověď na další dny. Přesněji dostaneme informace z Janáčkova letiště poblíž Ostravy, jelikož celosvětově jsou letiště zdrojem velmi přesných meteorologických měření.
- Získávání dat III – zadáme-li do Wolfram|Alpha „ISS now“, dozvíme se, kde přesně se momentálně nachází stanice ISS.
- Řešení fyzikálních úloh – zadáme-li do Wolfram|Alpha příkaz solve a následně kalorimetrickou rovnici a proměnou kterou chceme vyjádřit, Wolfram|Alpha nám tuto neznámou obecně vyjádří.

Řešení rovnic s postupem – řadu let bylo odpůrci programů argumentováno, že programy ale neumí ukázat postup výpočtu. Tak překvapivá změna! Aplikace Wolfram|Alpha umí běžně zadané matematické rovnice (např. o dvou neznámých) řešit i s postupem. Stačí jen rozkliknout nabídku Show All Steps.

Aplikace nejen do fyziky

Aplikace do matematiky

Zajímavé aplikace, které patří nejen do fyziky je MyScript Calculator. Ten umožňuje na základě ručně zadaných výpočtů rozpoznat text a provést výpočet. Další zajímavou aplikací, tentokrát do matematiky, je GeoGebra. Její hlavní zaměření je na geometrii, ale

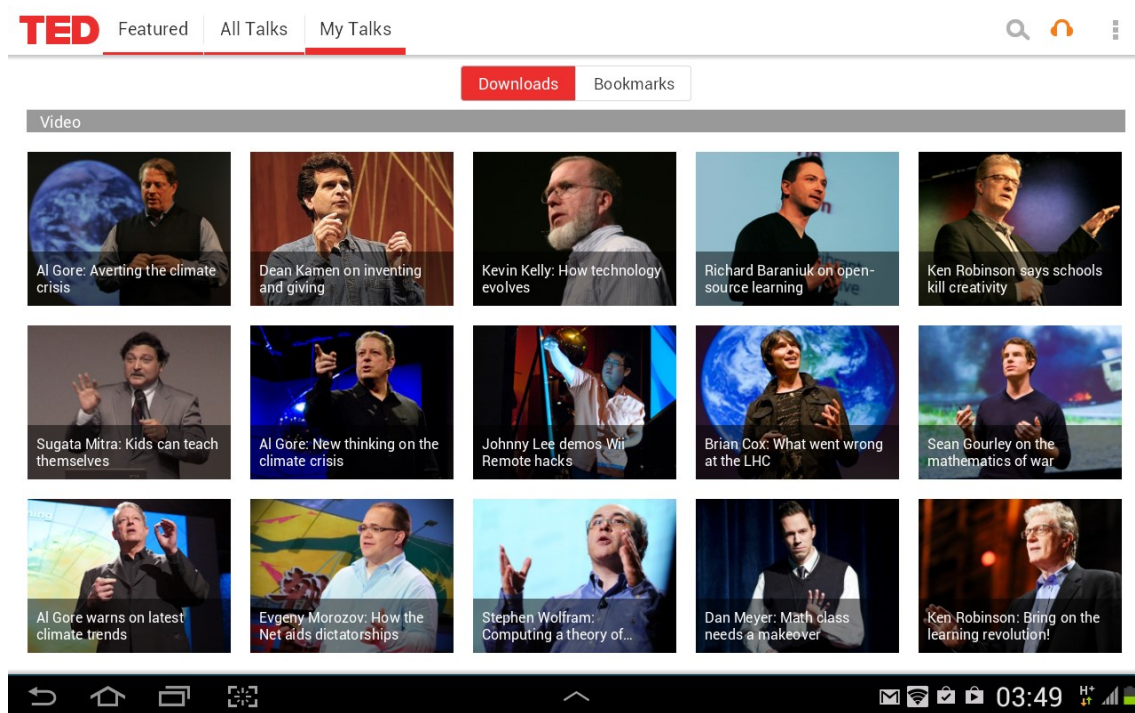
našla si své místo i v umění a také ve fyzice např. při zobrazování optickými soustavami. Velkou řadu volně stažitelných materiálů k této aplikaci je možné stáhnout na GeoGebraTube [6].

Khan Academy a TED

Projektem dnešní doby, který byl umožněn díky ICT technologiím je Khan Academy. Jedná se řadu výukových videí dlouhých 2-10 min, které vysvětlují školní témata z různých oblastí lidského poznání pomocí „digitální křídly a tabule“. Video je možné najít na YouTube, případně videa s českými titulky na [7]. Pro tablet je možné stáhnout aplikace, které příslušná videa zpřístupňují, případně je možné využít přímo aplikaci YouTube.

Druhým velmi zajímavým projektem je TED (viz obr 11). Jedná se o řadu velmi poutavých přednášek z různých oblastí lidského poznání, které ukazují pokrok dnešní doby, případně zajímavá témata.

Prezentující jsou obvykle špičky ve svém oboru, případně lidé, kteří udělali něco pozoruhodného. Zajímavé je, že i děti si našly v TEDu své místo. Rozhodně stojí za to vidět příspěvek Adory Svitak: „Co se dospěláci můžou učit od dětí“, v angličtině s českými titulky dostupné na [8].



Obr. 11: Stažené přednášky vybraných přednášejících v aplikaci TED

Poslední zajímavou aplikací je Wifi Analyzer, zobrazující dostupné Wi-Fi sítě (viz obr. 12). Pro pokročilejší sledování Wi-Fi sítí (zobrazení MAC adres připojných bodů apod.) je ale lepší využít programy pro PC jako inSSIDer.



Obr. 12: Zobrazení síly signálu Wi-Fi sítí pomocí aplikace Wifi Analyzer.

Sdílení na tabletu

Sdílení souborů v dnešní době není o tom nějaké soubory posílat, ale sdílet. Výhodu tento koncept má v tom, že je pouze jeden dokument, ke kterému mohu přistupovat z různých zařízení – tabletu, PC, mobilu a u kterého také mohu nastavit, kdo tento soubor může upravovat, vidět, případně komentovat. Samozřejmě tento koncept vyžaduje, aby zařízení měla připojení k internetu, případně měla čas od času možnost soubory synchronizovat.

Z hlediska sdílení se dnes s takzvanými cloudovými službami roztrhl pytel, na druhou stranu mezi nejuniverzálnější cloudy se řadí Google disk¹ a Dropbox. Dalšími cloudy jsou iCloud a SkyDrive jejichž výhody se projeví nejvíce, používá-li člověk technické vymoženosti firmy Apple případně Microsoftu.

Dropbox

Výhodou Dropboxu je jeho dostupnost pro různé operační systémy. Zvládá jak operační systémy Windows, tak i MacOS, iOS, Linux a Android. Na počítačích synchronizuje soubory se serverem Dropboxu, na tabletech a mobilních telefonech zobrazuje strukturu souborů a umožňuje je stáhnout do zařízení. Taktéž umožňuje automatické nahrání fotografií a videí přímo do svého úložiště z tabletu (a pc). Poslední výhodou je, že na rozdíl od Google Disku nijak nekonvertuje soubory do svých formátů.

Google Apps a Google Disk

Nejpoužívanějším řešením z pohledu cloudového řešení jsou bezesporu Google Apps a jeho součástí Google disk. Tyto aplikace může běžný člověk používat, pokud má googlovský účet. Pro školu je ale mnohem zajímavější verze Google Apps for Education,

¹ V angličtině označovaný jako Google Drive

kteřá je pro školy zdarma. Výhodou této verze Google Apps je, že škola má vlastní doménu ve které mohou být emaily žáků a mají nad nimi kontrolu – administrátor může vytvářet žákovské účty, obnovovat zapomenuté hesla, vytvářet skupiny atd. Také z hlediska sdílení je možné sdílet materiály pouze v rámci domény.

Technické zajištění učebny

Omlouvám se všem zapáleným fyzikářům, jelikož tato část je hlavně určena pro vaše školní IT odborníky. Rozhodně ale stojí zato si ji přečíst, ať má člověk představu, co tabletová učebna obnáší.

Tabletová učebna ale není jen o tabletech. Chceme-li využít možnosti tabletů naplno, musíme zajistit jejich nabíjení, připojení na internet, jejich administraci atd. To reálně znamená množství skrytého času, který je potřeba nad správou a nejrůznějšími nastaveními strávit.

Wi-Fi a školní síť

Tablet bez internetu je jako člověk bez ruky. Stále může dělat spoustu věcí, ale je značně omezen. Samozřejmě najdou se použití tabletu, které internet nepotřebují – např. videoanalýza, případně práce s vybranými aplikacemi, ale chceme-li nějak vytvořené věci jednoduše sdílet, potřebujeme minimálně lokální síť, případně internet.

Tablety nemají klasickou přípojku na internet jako počítače, ale za to mají Wi-Fi. Je dobré dát pozor při výběru tabletů jaký standard Wi-Fi tablety podporují (rozumný je 802.11n a DualBand).

Samotné připojení do sítě na naší škole se děje přes Sophos AP50 (viz obr. 13), které by mělo zvládat 50 zařízení na jeden přípojný bod. Výhodou těchto zařízení je také i možnost kontroly uživatelů, co na síti dělají. Rozhodně nelze pro školní síť používat běžné domácí routery, které jsou dimenzované na max. 10 zařízení.



Obr. 13: Přípojný bod Wi-Fi Sophos AP50

Z přípojných bodů jde poté tok dat switche a následně přes školní firewall ven ze školy. Důležité je pohlídat si rozsah IP adres, aby se nestalo, že žáci uvidí školní počítače případně data na serveru.

Z hlediska OS Android je důležité počítat s povolením některých portů na školním firewallu, jinak není možné instalovat aplikace, sdílet dokumenty, případně aktualizovat OS a aplikace.

Posledním IT bodem je samotné připojení školy. Data se samozřejmě dají ukládat v rámci školy, obvykle na školní server, ale pokud chce člověk moderně sdílet, je potřeba si pohlídat rychlost připojení školy do světa a také její stabilitu. Rozumné připojení je 100/100Mbit, ale samozřejmě do budoucna je rozumné počítat s nutností navyšovat tuto rychlost a odpovídající prvky školní sítě – switche a firewall. Pro představu, pokud by se všichni naši žáci (450 žáků) připojili na školní síť a stahovali různá data, znamená to pro každého rychlost připojení přibližně 28kB.

Hotspot

Jede-li škola na výlet, případně vypadne-li školní síť a je potřeba se dostat na internet je možné pomocí mobilního telefonu, případně tabletu s 3G internetem udělat hotspot. Ten umožňuje sdílet internetové připojení pomocí mobilních dat. Obvykle je možné připojit maximálně 4-10 zařízení na jeden hotspot. Je ale dobré si dát pozor na množství přenesených dat – mobilní operátoři mají nastavený limit dat, který je možné telefonem přenést (tzv. FUB - Fair User Policy). Při vyčerpání tohoto limitu, běží internet velmi pomalu – řádově 4kB/s.

Nabíjení tabletů

Na nabíjení tabletů máme speciální uzamykatelnou skříň (obr. 14). Samotná skříň je ještě chráněná přepětíovou ochranou aby nedošlo ke zničení tabletů v případě úderu blesku. Skříň máme umístěnou vedle učitelského stolu. Je důležité počítat s tím, že samotné tablety mají nějakou nezanedbatelnou spotřebu při nabíjení – 1 tablet cca 12 W.



Obr. 14: Skříň na nabíjení tabletů. Běžně se tato skříň používá na switche

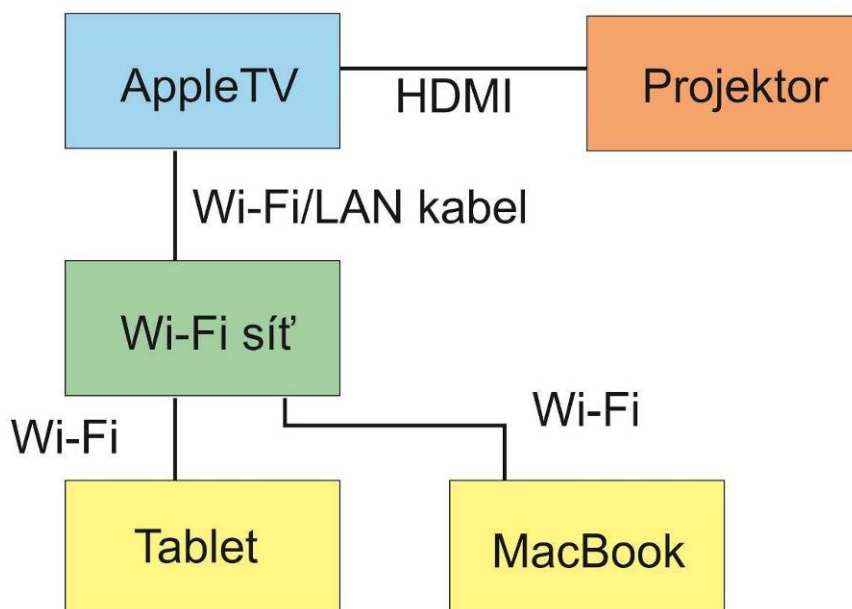
Administrace tabletů

Nedílnou součástí tabletové učebny je taktéž administrace tabletů. Je-li školní síť správně nastavena, tak se aplikace v tabletech samy automaticky aktualizují. Obdobně lze přes Obchod Play [9], naklikat aplikace, které se mají do tabletu nainstalovat a samy se stáhnou a nainstalují. Samotné aktualizace systému se ale instalují ručně. Obdobně se ručně dělá i rozložení aplikací na ploše jako je vidět na (obr. 2).

Bezdrátový přenos obrazu

AppleTV

Zajímavým technologickým výdobytkem je bezdrátový přenos obrazu. Ten jako první přinesla firma Apple pro své zařízení pomocí AppleTV - se zařízeními ostatních firem AppleTV nefunguje. Princip zapojení AppleTV do sítě je vidět na obr. 15. Důležité je, že bezdrátově se přenáší nejen obraz, ale i zvuk. Jelikož se ale jedná o velký datový tok, obraz se zvukem jsou oproti tabletu nepatrně zpožděny.

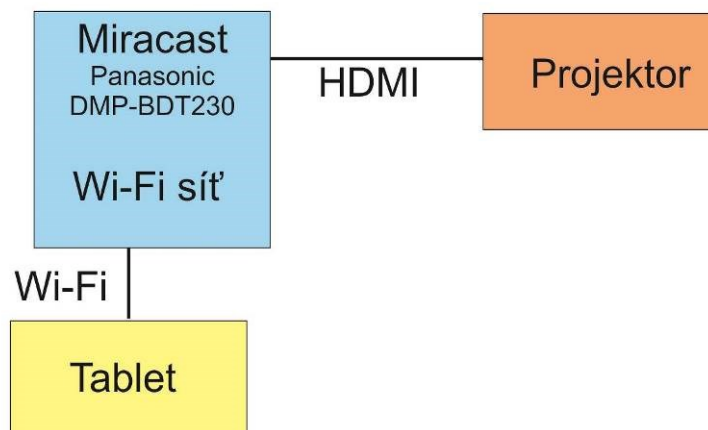


Obr. 15: Bezdrátový přenos obrazu pomocí AppleTV. Je-li AppleTV ve stejné (Wi-Fi) síti, jako iPad, iPhone, nebo MacBook, tak ji tato zařízení vidí a mohou přes ni bezdrátově promítnout obraz. Obraz z AppleTV do projektoru jde pomocí HDMI kabelu.

Miracast

AppleTV nastavil standard bezdrátového obrazu. Aby se mu ostatní firmy zabývající se ICT vyrovnaly, tak zavedly vlastní standardy, jako např. Samsung zavedl AllShareCast. Časem avšak tato nejednotnost přiměla výrobce, aby se dohodli na jednotném standardu. Tímto standardem se pomalu ale jistě stává Miracast. Zatím je tato technologie ve fázi svého nástupu, takže ne všechna zařízení jej (plně) podporují, ale do roku 2015 by měl být Miracast hlavním standardem bezdrátového přenosu obrazu.

Koncept přenosu se nepatrně liší od AppleTV (viz obr. 16), ale opět platí, že se přenáší nejen obraz ale i zvuk. Proto také je opět malé zpoždění mezi tabletem a obrazem, který vidíme na např. projektoru. Miracast využívá pro své fungování technologii Wi-Fi Direct.



Obr. 16: Bezdrátový přenos obrazu pomocí technologie Miracast. Samotný přehrávač vytvoří vlastní skrytou Wi-Fi síť. Stisknutím tlačítka Miracast na ovladači přehrávače se zpřístupní přehrávač pro bezdrátový přenos. Následně se na tabletu zvolí bezdrátový přenos a připojí se na příslušnou síť a začne samotný bezdrátový přenos

Prakticky jsme vyřešili náš bezdrátový přenos pomocí BlueRay přehrávače, který tuto technologii podporuje (viz obr. 17).



Obr. 17: Panasonic DMP-BDT230 umožňující bezdrátový přenos Miracast

Umět pomoci

To co společně s tablety vzniklo ve třídě úplně samo od sebe, je pomoci druhému. Někteří žáci už totiž OS Android znají díky svým mobilním telefonům, případně vlastním tabletům, takže mohou ostatním spolužákům v práci s tablety pomoci (viz obr. 18).



Obr. 18: Žáci 3.G si navzájem pomáhají při práci s tablety

Poděkování

Rád bych na tomto místě poděkoval za možnost realizovat projekt eVIK – výuka, individualizace, koučing, CZ 1.07/1.1.32/02.0132, který na naší škole – Dvořákovu gymnáziu a SOŠE, Kralupy nad Vltavou, probíhá v letech 2013 a 2014. Tento projekt je financován Evropským sociálním fondem a rozpočtem České republiky.



Dále bych rád poděkoval za možnost podílet se na projektu Studentský výzkum v oblasti didaktiky fyziky a matematického a počítačového modelování SVV č. 267310, který mi umožnil se podívat hlouběji na fyziku s Ipadem, na jehož základě jsem připravoval tento příspěvek.

Literatura

- [1] Filozofie BYOD (online), dostupné na <http://cs.wikipedia.org/wiki/BYOD> [citováno 2013-11-03]
- [2] Kusák R.: *Laboratorní práce s moderními technologiemi*. Příspěvek Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky, (sborník v přípravě), článek dostupný online: http://www.radim-kusak.net/wp-content/uploads/2013/10/kusak-laboratorni_prace_s_modernimi_technologiemi_clanek.pdf.
- [3] Stránky věnované projektu Thermodoo (online), dostupné na: <http://www.kickstarter.com/projects/robocat/thermodo-the-tiny-thermometer-for-mobile-devices> [citováno 2013-10-30]
- [4] Stránky projektu Sensordrone (online), dostupné na <http://www.sensorcon.com/sensordrone/> [citováno 2013-10-30]
- [5] Měření povrchového napětí vody pomocí kapky vody, dostupné na <http://app.evim.cfme.net/default.aspx?id=675> [citováno 2013-04-22]
- [6] Heck A.: *Perspectives on an Integrated Computer Learning Environment* (v angličtině), Duivendrecht, 2012
- [7] Matherlitsch L.: *Prezentace Physics and Sport* (anglicky), Praha, 2013-11-21 [8] Ukázky vstupů Wolfram|Alpha (online), dostupné na <http://www.wolframalpha.com/examples/> [citováno 2013-11-03]
- [9] GeoGebraTube (online), dostupné na <http://www.geogebra.org/> [citováno 2013-10-31]
- [10] Khanova škola (online), dostupné na <https://khanovaskola.cz/> [citováno 2013-11-03]
- [11] Svitak A.: *Co se dospěláci můžou učit od dětí* (online), dostupné na http://www.ted.com/talks/adora_svitak.html [citováno 2013-11-03]
- [12] Obchod Play (online), dostupné na <https://play.google.com/> [citováno 2013-11-03]