

Antonín Vortel

Interaktivní tabule ve výuce fyziky



Jihočeská universita v Českých Budějovicích

**Pedagogická fakulta**

**Katedra aplikované fyziky a techniky**

Interaktivní tabule ve výuce fyziky

Diplomová práce

Vedoucí práce: PaedDr. Jiří Tesař

Autor: Antonín Vortel



## **Anotace:**

Cílem této práce je přiblížit význam užití interaktivních tabulí ve výuce fyziky, porovnání interaktivních tabulí na českém trhu a porovnání vhodného softwaru pro výuku fyziky na interaktivní tabuli, obeznámit s historií interaktivní tabule a poukázat na klady či zápory její implementace do výuky fyziky. V neposlední řadě vytvořit elektronický obsah použitelný při výuce fyziky na interaktivní tabuli a jeho ověření v praxi.

## **Anotation:**

The aim of this work is to explain the importance of using interactive whiteboards in the teaching of physics.' Comparisons of interactive whiteboards, sold in the Czech market and comparison of suitable software for teaching physics at the interactive whiteboard. Apprising with the history of the interactive whiteboard and point on its accomplishments or negatives of its implementation in the teaching of physics. Finally, create electronic content to use in teaching physics at the interactive whiteboard and its verification in practice.

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum:

***Poděkování:***

*Tímto děkuji PaedDr. Jiřímu Tesařovi za poskytnutí užitečných rad, informací souvisejících s tématem a objektivních postřehů během tvorby této diplomové práce.*

## **OBSAH:**

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>11</b>
<b>2. ŠKOLNÍ PREZENTAČNÍ POMŮCKY .....</b>	<b>13</b>
2.1. HISTORIE ŠKOLNÍCH POMŮCEK PRO HROMADNOU PREZENTACI .....	13
2.1.1. Školní tabule .....	13
2.1.2. Zpětný projektor .....	16
2.1.3. Interaktivní tabule .....	17
<b>3. INTERAKTIVNÍ TABULE NA TRHU .....</b>	<b>21</b>
3.1. SMART TECHNOLOGIES .....	22
3.2. PROMETHEAN .....	23
3.3. OSTATNÍ .....	25
3.3.1. Zařízení společnosti Hitachi .....	26
3.3.2. Zařízení Ebeam .....	26
<b>4. IMPLEMENTACE INTERAKTIVNÍ TABULE DO VÝUKY .....</b>	<b>27</b>
4.1. VÝHODY VÝUKY S INTERAKTIVNÍ TABULÍ .....	29
4.2. NEVÝHODY VÝUKY S INTERAKTIVNÍ TABULÍ .....	29
<b>5. SOFTWARE PRO VÝUKU FYZIKY NA INTERAKTIVNÍ TABULI ...</b>	<b>31</b>
5.1. AUTORSKÝ SOFTWARE .....	34
5.1.1. Smart notebook .....	35
5.1.2. Active inspire .....	37
5.1.3. Open-Sankoré .....	37
5.2. DEMONSTRAČNÍ SOFTWARE .....	39



5.2.1.	Phun.....	39
5.2.2.	Algodoo.....	41
5.2.3.	Step.....	43
5.2.4.	KStars – planetárium na PC .....	44
5.2.5.	Edison.....	45
5.2.6.	Newton .....	46
5.2.7.	Fyzika zajímavě.....	48
5.2.8.	Aplety pro MS Excel z WWW.EUCITEL.CZ.....	49
5.3.	EXPERIMENTÁLNÍ LABORATOŘE .....	50
5.3.1.	CMA Couch 6 .....	50
5.3.2.	Pasco.....	52
5.3.3.	Vernier.....	52
5.4.	E- PUBLIKACE .....	54
5.4.1.	Fyzika – i-učebnice od vydavatelství Fraus .....	54
5.4.2.	Zebra- Fyzika .....	55
5.4.3.	Fyzika v prádelně .....	55
<b>6.</b>	<b>TVORBA OBSAHU PRO INTERAKTIVNÍ TABULI .....</b>	<b>56</b>
6.1.	APLET - PISTOLE.....	59
6.2.	APLET – PONORKA.....	60
6.3.	APLET – CÍSAŘSKÁ KORUNA .....	61
6.4.	APLET – HYDRAULICKÝ ZVEDÁK.....	63

6.5.	PRESENTACE – ARCHIMÉDŮV ZÁKON.....	64
6.6.	PRESENTACE - OPAKOVÁNÍ KAPALIN .....	65
6.7.	ZKUŠEBNÍ TEST – OPAKOVÁNÍ KAPALIN ALTERNATIVNÍ VERZE .....	68
6.8.	APLET – JAK VZNIKÁ DUHA.....	68
6.9.	APLET – OPRAVA ELEKTRICKÉHO OBVODU .....	69
6.10.	APLET – DOŘEŠENÍ ZAPOJENÍ ELEKTRICKÉHO OBVODU.....	70
<b>7.</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>71</b>
<b>8.</b>	<b>POUŽITÁ LITERATURA A JINÉ ZDROJE: .....</b>	<b>73</b>
<b>9.</b>	<b>PŘÍLOHY:.....</b>	<b>75</b>

## 1. ÚVOD

Donedávna běžným inventářem učebny na základní i střední škole, byla černá nebo zelená tabule, křída na psaní, houba a hadr na mazání tabule, stoly a židle. Žáci používali klasické učebnice v knižní podobě, poznámky psali do papírových sešitů.

Technický vývoj jde neustále kupředu (nové nástroje a metody ve zdravotnictví, nové materiály a postupy v automobilovém průmyslu atd.). Díky neustálému vývoji a novým technologiím, dochází mimo jiné i ke zlevňování a větší dostupnosti těchto technologií. Náklady na pořízení osobního počítače (základní model – dnes označovaný: počítač pro kancelářské účely) byly před dvaceti lety kolem třech průměrných měsíčních platů bez softwarového vybavení. Dnes i se základním programovým vybavením je cena základního modelu do 2/3 výše jednoho průměrného měsíčního platu. Dnes, díky tomuto trendu, se dá říci, že osobní počítač je základní výbavou téměř každé domácnosti.

V době snadno dostupných informací na internetu, každodenní práce s počítačem, snadno dostupných chytrých telefonů, tabletů, elektronických čteček knih, kdy si bez těchto vymožeností většina z nás nedovede život ani představit, nezbyvá školám nic jiného, než se tomuto trendu přizpůsobit. Není nezbytné, aby školy nabízely při výuce tu nejmodernější techniku. Jejich prioritním cílem je žáky naučit získávat a třídit potřebné informace tak, aby je byli schopni v běžném životě uplatnit. Je více než jisté, že není možné tento cíl plnit pouze s klasickými pomůckami.

Jako ve všech odvětvích dochází i ve školství k inovaci zaběhnutých postupů a pomůcek. Informační technologie stále více nahrazují tradiční pomůcky. Různý animační software se stává levnější alternativou k prezentačním pomůckám, snaží se často zábavnou formou zapojit žáky do výuky.

Dnes se ve velkém učebny vybavují tzv. „Interaktivními tabulemi“, které jsou základním nástrojem při prezentování interaktivního materiálu nejen ve školách, ale i v různých přednáškových sálech. Stále více je využívají i různé soukromé firmy pro prezentaci svých produktů.

Mým oborem je výuka fyziky na druhém stupni základní školy. Fyzika, jako povinný předmět na druhém stupni základních škol, je pro velkou část žáků svým obsahem nesrozumitelný, těžký na pochopení a proto i často neoblíbený.

Cílem této práce bude tedy seznámení se s Interaktivními tabulemi a jejich užití jako motivačního nástroje pro potřeby výuky fyziky na základních školách.

## 2. ŠKOLNÍ PREZENTAČNÍ POMŮCKY

Jak již bylo zmíněno v úvodu, interaktivní tabule jsou základním nástrojem pro prezentaci interaktivního obsahu. Jedná se vlastně o vylepšenou školní tabuli.

### 2.1. Historie školních pomůcek pro hromadnou prezentaci

Nejprve se podívejme na historický vývoj a vznik zásadních pomůcek pro hromadnou prezentaci učebního či jiného obsahu.

#### 2.1.1. Školní tabule

Jistě každý z nás si vybaví školní třídu, které na přední zdi vévodí dřevěná černě nebo zeleně natřená, výškově nastavitelná tabule s vyklápěcími bočními křídly, krabička kříd a houba na setření tabule.

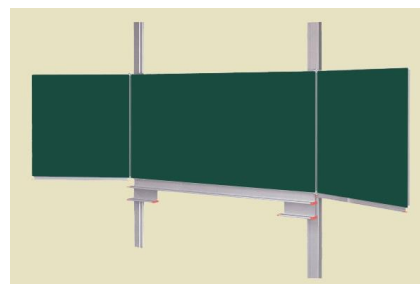
[14] Školní tabule, jak jí známe, je celkem mladá záležitost. Za vznikem této moderní školní tabule stojí tenká dřevem orámovaná deska z černého nebo šedivého kamene. **První doložené zmínky** o použití této desky se datují k roku **1801**, poprvé byla použita v **USA** kolem roku 1801 **učiteli vojenské akademie**. Název „**tabule**“ byl prý **poprvé použit** skotským učitelem zeměpisu kolem roku **1820**, který si takovou tabuli připevnil na zeď a používal ji na zápis témat a problémů, o kterých s žáky diskutoval. Tato velká deska vychází z menšího předchůdce, jehož používání je známé z indiánských škol, z 11. století, kde se žáci učili psát zprava doleva. [15] Podobné malé tabulky používané ve školství pod termínem: “**Blackboard**“ zmiňuje v roce 1739 *The Oxford English Dictionary*.

Klasické školní tabule můžeme rozdělit dle použitého materiálu a způsobu zápisu rozdělit na:

- černá tabule (black board)
- bílá tabule (white board)
- flipchart (píše se na velké papírové listy připevněné na tabuli)

## Černá tabule

Jedná se o **nejznámější** a **nejpoužívanější** tabuli. Nejčastěji je vyrobena ze dřeva a natřena černou nebo zelenou barvou, případně je vyrobena z tabule plechu (taková se nechá použít i jako magnetická). K zápisu se používají **křídly**. Nejprve se používaly obyčejné (bílé křídly), později i barevné.



Obrázek 1 - Klasická tabule

Největší **výhodou** v porovnání s ostatními typy klasických tabulí je **vysoký kontrastní poměr** zapsaného textu k pozadí (bílý text na zeleném podkladu je velice dobře čitelný a **nejméně unavuje lidské oko**).

Velkou **nevýhodou** je vysoká **prašnost** (zaviněná částičky křídly, které se uvolňují do vzduchu během psaní na tabuli a suchého stírání tabule). Tato prašnost má za následek zhoršení kvality ovzduší ve třídě, také může být velkým zdravotním problémem pro některé žáky.

## Bílá tabule



Obrázek 2 - Bílá tabule

Je to velmi **často používaná** tabule zvláště mimo školní sektor. Dnes bílé tabule často nahrazují černé tabule. Tyto tabule jsou často vyrobeny ze zarámované plastové folie, případně z bíle lakovaného železného plechu. Ty kvalitnější a samozřejmě dražší jsou vyrobeny z keramické desky. Na bílé tabule se píše **barevnými popisovači** (fixy plněné speciální barvou, umožňující **snadné smazání** z tabule).

Velkou **nevýhodou** tohoto typu tabule je **horší kontrastní poměr** mezi psaným textem a pozadím (text na bílém pozadí více **unavuje oči**, ze zadní části třídy je hůře čitelný) a pokud barvou z popisovače potřísníte oděv, dojde k trvalému **poškození oděvu**.

**Výhodou** je **menší prašnost** proti černým tabulím, ale stále je poměrně vysoká.

### Flipcharty

Jedná se vlastně o **velký trhací papírový blok** připevněný k podkladové desce.

Převážně se používá na **krátké prezentace** mimo školní prostředí.

Velkou **výhodou** je možnost se znovu **vracet** k dříve zapsaným **informacím**.



Obrázek 3 - Flipchart

Tato tabule má spíše více **nevýhod**:

- vysoké **provozní náklady** (dokupování papírových bloků)
- malé rozměry (konstrukční omezení, dané požadavkem na pohodlné manipulování listem papíru)
- stejně jako u bílých tabulí horší kontrastní poměr psané informace vůči pozadí.

### 2.1.2. Zpětný projektor



Obrázek 4 - Laterna magica

Další často používanou prezentační technikou je zpětný projektor. Jedná se o zařízení, které je schopné **promítat zvětšený obraz na zed'** (promítací plátno) před sebe.

[16][17] Zpětný projektor vychází z vynálezu holandského fyzika Christiaana Huygense zvaného **Laterna magica**. Tento přístroj spatřil světlo světa v **šedesátých letech 17. století**. Jednalo se vlastně o přímého předchůdce projektoru diapozitivů. Významnější užití Laterny magica nastalo v 18. století,

kdy tento vynález sloužil k zábavě na projekcích v různých hradech a zámcích. Díky výkonnějším zdrojům světla došlo ke zdokonalení Laterny magica a přístroj se ve **20. letech 19. století** začal **používat** při přednáškách pro usnadnění výkladu ve **školství** (umožnil rychlé zobrazení i složitějších obrazců). Ve 20. století se zdokonalený projektor ujal a stal se velmi oblíbeným. Jako projektor na diapozitivy se hojně využíval až do 80. let 20. století.

Ovšem varianta na promítání z kartiček malých rozměrů nebyla dostačující, a tak v roce **1945** je vyvinut pro potřeby americké armády **zpětný projektor** (u nás znám jako **Meotar**). Tento zdokonalený projektor umožňuje projekci z velkých fóliových listů, na které je možné snadno kreslit či tisknout různé informace včetně složitých nákresů. **Tyto projektory se používají dodnes.**

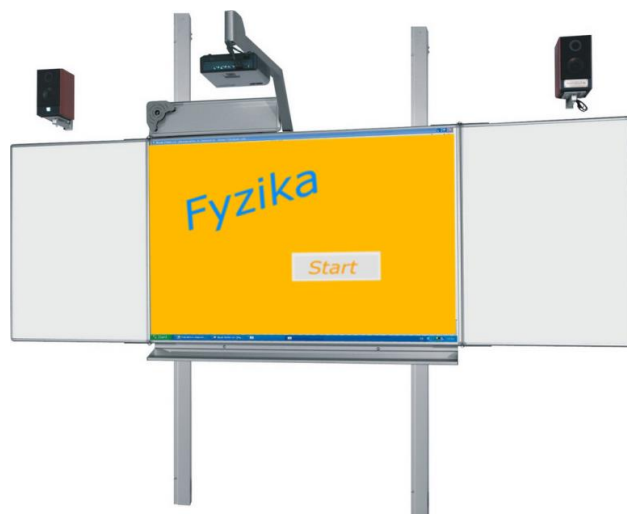
**Dnešní digitální projektory** vycházejí také z principu Laterna magica. Kartička s obrázkem, přes kterou prochází světlo ze zdroje, aby její obsah mohl být přes optiku promítnut, je nahrazena **stínítkem**, kde pomocí **tekutých krystalů** (stejně jako u LCD displejů) je vytvořen obraz, který je pak promítán na stěnu.



### 2.1.3. Interaktivní tabule

[6][7][8] Interaktivní tabule je **prezentační zařízení**, které **kombinuje** obě dříve zmiňované. Jednoduše řečeno, jedná se o školní **bílou tabuli**, na kterou je promítán **obraz z projektoru**.

Umožňuje **zobrazení** vybraného obsahu, **ovládání** programového vybavení připojeného počítače, ale i **záznam** zapsané **informace**.



Obrázek 5 - Interaktivní tabule

Jak bylo zmíněno výše, interaktivní tabule **pracuje ve spojení s počítačem**, z toho plyne, že kompletní přípravu na výklad s interaktivní tabulí můžeme vytvořit předem na počítači.

Cokoliv vytváříme na počítači, můžeme opakovaně použít později, případně i později libovolně upravit. To je nespornou výhodou tohoto zařízení. Také je možné provést záznam zapsaných informací na interaktivní tabuli.

#### Princip

Jak již víme, interaktivní tabule se skládá z osobního počítače, bílé tabule na zdi a digitálního projektoru.

Nejedná se jen o obyčejnou bílou tabuli, na kterou je možné psát a malovat, ani o bílé plátno, na které se promítají různé informace. Interaktivní tabule umožňuje nejen ony dvě zmíněné činnosti, ale je možné přes ni ovládat počítač a s ním spojená další zařízení.

Mozkem interaktivní tabule je **osobní počítač** s instalovaným obslužným **softwarem**, ke kterému je připojena **dotyková tabule** bílé barvy a dostatečně velkých

rozměrů (tabuli můžeme přirovnat k zvětšenému grafickému tabletu). Tabule **slouží** jako **vstupní zařízení** (klávesnice a myš) a výstupní zařízení (monitor), kdy na ni **digitální projektor** promítá obraz z počítače.

[9] Interaktivní tabule se nejčastěji dělí podle principu, na kterém pracuje dotyková plocha (rezistivní, elektromagnetické, kapacitní, ...), případně podle způsobu projekce (s přední a zadní projekcí).

- Rezistivní dotykové tabule: Povrch tabule je pokryt speciální **folií**, která se skládá ze **dvou vodivých vrstev** od sebe oddělených malou vzduchovou mezerou. Každou vrstvu si můžeme představit, jako plochu, na které se zvětšující se vzdáleností od výchozí strany zvětšuje elektrický odpor. Vždy u jedné vrstvy elektrický odpor narůstá spolu se změnou polohy ve vertikálním směru a u druhé vrstvy v horizontálním směru. Při stisku této folie dojde k propojení obou vodivých ploch a uzavření elektrického obvodu. Výsledná **poloze X, Y je dána velikostí elektrického odporu** podle místa stisku.

K **ovládání** takovéto tabule je možné použít **jakýkoliv předmět**, který nemá ostrou hranu, případně jí lze ovládat přímo **rukou**. Tabule dokáže plně nahradit počítačovou myš, **dokáže reagovat** pouze **na jeden stisknutý bod ve stejnou chvíli**. Z důvodu použité dotykové dvou-vrstvy je **tabule náchylná k mechanickému poškození**.

- Elektromagnetická dotyková tabule: Za deskou tabule je soustava elektrických vodičů, poloha **X, Y se určuje** podle **velikosti indukce elektrického proudu**. Elektromagnetický obvod se uzavírá přes stylus. Stylus může být aktivní nebo pasivní. **Aktivní stylus** vyžaduje **napájení** (bateriové nebo ze sítě). Jednoduše řečeno informace o poloze na tabuli je

počítači známa, pouze pokud je použitý k ní dodaný stylus. Tabuli **NELZE ovládat přímo prstem.**

**Ovládání pouze originálním stylusem.** Dokáže plně nahradit počítačovou myš. Proti rezistivní tabuli je elektromagnetická tabule **odolnější vůči mechanickému poškození.**

- Kapacitní dotyková tabule: Tabule pracující na tomto principu pracuje téměř totožně jako elektromagnetická tabule. **Detekce umístění souřadnic** prstu (**X, Y**) využívá **změny kapacity**, ke které dojde přiložením prstu k tabuli. Technologie této tabule nevyžaduje k funkci nutně žádný další nástroj (dá se tedy **plně ovládat rukou**) a je kompletně uložena za deskou tabule (nehrozí tedy bezprostřední poškození žáky). V tuto chvíli se jedná asi o **nejvíce vhodnou technologii** pro použití ve **školním prostředí**. Navíc poslední tabule s touto technologií umožňují snímat více bodů ve stejný okamžik. Takováto tabule tedy dokáže nabídnout mnohem komfortnější ovládání, případně i soutěžení dvou účastníků na jedné tabuli.
- Laserová: Nejedná se přímo o tabuli jako takovou. Nejčastěji se tato technologie využívá u přenosných zařízení. V obou horních rozích rámu jsou umístěny laserové vysílače a snímače. Otočná zrcátka pak paprsky promítají nad celou projekční plochou. Stylus, který je tvořen odraznou plochou, pak odráží paprsky zpět. **Pozice (X, Y)** se pak vypočítá **triangulací**. Tato technologie umožňuje **projekci** téměř na **libovolný povrch**. Nevýhodou této technologie je citlivost na znečištění optického ústrojí (často i malá prachová částice dokáže celý systém paralyzovat).

- Technologie infračerveného paprsku: Tato technologie se používá u přenosných zařízení. **Využit je možné jakoukoli rovnou plochu vhodnou k promítání.** Objekt (prst, stylus) je zaměřen infračerveným paprskem, příslušný software pak vypočte polohu objektu.

### 3. INTERAKTIVNÍ TABULE NA TRHU

[7] **První** interaktivní tabuli podobnou té, kterou známe, uvedla na trh společnost **Smart technologies v roce 1991**. Od té doby se na trhu objevují další výrobci jako Promethean, Ebeam, NANHAO (Beijing) Science and Technology, Hitachi, Mimio, Teamboard a další. Na českém trhu jsou asi nejvíce rozšířené produkty společností **Smart technologies a Promethean**, i když v poslední době v důsledku tlaku na snižování cen se objevují např. produkty **Hitachi, Epson** a další.

Častým rozdílem mezi produkty bývá technologie snímání polohy prstu nebo nástroje, typ projekce či autorský software.

Většina výrobců umožňuje kombinovat tabule s různými projektory různých výrobců. **Stropní projektory** mají výhodu ve svém umístění (jedná se o ochranu projektoru před poškozením, krádeží jeho polohou), jsou výhodné i svou cenou. Velkým problémem standardních stropních projektorů je fakt, že si často sami stíníte (na tabuli není korektně zobrazen požadovaný obsah). **Projektory s krátkou nebo ultrakrátkou projekční vzdáleností** jsou sice podstatně dražší, jsou v dosahu žáků, ale díky krátké projekční vzdálenosti eliminují problém stínění přednášející osobou. Navíc je možné je instalovat přímo na nosnou konstrukci tabule. Tabule je pak mobilnější, hlavně je možné zvolit i **konstrukci s výškovou nastavitelností**, což se ocení hlavně na prvním stupni základních škol.

Je téměř nemožné říci, zda produkty té či oné společnosti jsou lepší, přínosnější. Každý systém má svá pro a proti, každý člověk preferuje jiné z nich.

V mém případě, pokud bych si měl vybrat mezi Smartboardem nebo Activboardem, zcela jistě bych upřednostnil Smartboard, hlavně pro možnost ovládání rukou a fakt, že použitá pera jsou pasivní (nepotřebují zdroj napájení). Na druhou stranu znám spoustu učitelů, kteří pracují s oběma systémy a sami by volili Activeboard.

Na následujících stránkách si přiblížíme produkty nejběžněji používaných zařízení na našich školách.

### **3.1. SMART technologies**

Jak již bylo uvedeno výše, tato společnost byla vůbec **první**, která uvedla na trh **interaktivní tabuli**. Dá se říci, stále udává tempo a trendy při vývoji prezentační techniky.

Tabule této společnosti známé pod názvem **Smartboard** jsou mezi učiteli velice oblíbené (snad díky **možnosti ovládní rukou** či **jednoduchému** a přehlednému autorskému programu dodávaného ve své základní podobě s tabulí).

[7] Tabule této společnosti se vyrábějí v několika variantách. Od ekonomické řady Smartboard 480 až po Smartboard 800.

Tabule jsou vyráběny pro práci s přední projekcí (projektor je umístěn před tabulí). Dá se říci, že tabule je možné kombinovat se všemi standardními projektory s běžnou vzdáleností projekce i s projektory s krátkou a ultrakrátkou vzdáleností projekce.

Tabule, které jsou dnes nabízeny výrobcem, je možné připevnit na stěnu, případně zakoupit stojan pro jejich montáž. Všechny, dnes prodávané Smartboardy, umožňují **ovládání rukou i perem**. Všechny tabule jsou nabízeny jak v základním zobrazovacím formátu **4:3**, tak i v novém formátu **16:9**.

Tabule ekonomické řady 480 dokáže snímat jeden bod ve stejný okamžik. Ovládání je možné pomocí prstu či dodaného pera.

Tabule **řady 600** jsou nyní obohacené o funkci: **chytrý dotyk**, tabule tak dokáže rozeznat dlaň (mazání - virtuální houba), prst či pero. Tato tabule je nabízena i ve formátu 16:10, případně v integrovaném provedení, kdy je projektor pevně integrován do rámu tabule.

Tabule **řady 800** přinášejí navíc k chytrému dotyku i možnost **multi dotyku** (v jeden okamžik zařízení dokáže rozpoznat a zpracovat **více dotyků**). Jedná se o velice přínosnou funkci, která může **vyučování oživit i o souboj dvou účastníků** pracujících ve stejný okamžik na jedné tabuli.

Společnost Smart technologies nabízí řadu rozšiřujících doplňků.

Autorský program **Smart notebook** v základní verzi dodávaný s tabulí, je možné doplnit o modul nástrojů a funkcí pro matematiku.

**Hlasovací zařízení** – zařízení, které dokáže oživit hodinu soutěžním duchem, případně získat povědomí o znalostech žáků.

Nespornou výhodou tohoto systému je **Smart exchange portal** provozovaný výrobcem, který slouží ke sdílení vypracovaných aktivit k prezentaci na interaktivních tabulích.

### **3.2.Promethean**

Další, v našich školách velice rozšířenou technikou, je technika společnosti **Promethean**, kterou většina z nás zná pod značkou **Activeboard**.

Řekl bych, že se jedná o světovou dvojku výrobců interaktivních tabulí. Stejně jako Smart technologies tato společnost oslovila velkou část uživatelů svým autorským softwarem **ActiveInspire**, který oproti konkurenci nabízí poněkud vyspělejší funkce. Na druhou stranu je stává do pozadí fakt, že s možností **ovládání rukou přišli až nedávno**. Také volba **aktivního pera** (pero je na baterie) není příliš šťastným řešením. Několikrát se mi stalo, že vyučující přede mnou zapomněl vložit pera do napájecího stojánku, případně je tam vložil obráceně, pera pak byla nefunkční a já jsem ztratil (po dobu nabíjení) možnost ovládání a zápisu přes tabuli.

[8] Nyní společnost Promethean na českém trhu nabízí tabule ve třech variantách. Od ekonomické Activeboard 178 přes středně ekonomickou variantu Activeboard 300 PRO až po jejich vlajkovou loď Activeboard 500.

Ekonomická verze **Activeboard 178** je dodávána jen v jedné velikosti a poměru stran **4:3**. Ovládání je pouze prostřednictvím **aktivního pera**. Tabule je **jednodotková**.

Střední verze **Activeboard 300 PRO** je vyráběna ve **třech velikostech**. Hlavním rozdílem je **možnost zápisu dvěma pery zároveň**. Přístupovat k obsahu mohou tedy dvě osoby zároveň.

**Activboard 500** je nabízen v provedení standardního poměru stran **4:3 a širokoúhlého 16:9**. Tato tabule již přináší možnost **ovládání rukou**. **Aktivní pera** jsou zachována i u této verze. Na této tabuli, stejně jako u předchozího typu, mohou pracovat opět **dvě osoby ve stejný čas**.

Obdobně jako Smart technologies nabízí Promethean hlasovací zařízení. **Hlasovací zařízení** je nabízeno ve **dvou variantách**:

- **Activote** - umožňuje volby ano/ne, případně výběr až z 6-ti možností
- **ActivExpression** - proti Activote je rozšířen i o možnost zadání textové odpovědi.

**Společnost Promethean nabízí i další příslušenství:**

**ActivArena** - jedná se o dvě pera, která dovedou pracovat ve stejný okamžik. Žákovská pera je možné zapnout / vypnout učitelem.

**ActiView** - jedná se o vizualizéry, které dokážou přenést obraz předmětu či knihy na tabuli.

**ActivPanel** - jedná se o virtuální panel, který vám umožní ovládat tabuli ze vzdáleného místa stejně jako byste stáli přímo u tabule. Tato pomůcka vám umožní volný pohyb po učebně (je možné jí



nahradit tabletem a instalovanou vzdálenou plochou počítače, ke kterému je připojena tabule).

Stejně jako konkurenční Smart technologies provozuje Promethean **portál ke sdílení výukových materiálů**.

### **3.3.Ostatní**

Kromě výše zmíněných výrobců interaktivních tabulí, kteří v tuto chvíli vedou v prodeji na našem trhu, je možné se setkat i s výrobky jiných společností.

Prozatím se s produkty alternativních společností setkáváme převážně v soukromém sektoru, kde nejdůležitějším kritériem při koupi zařízení je **cena**. Také v komerčních sálech je veden důraz na **univerzálnost**, proto není důležité pořizovat zařízení s vlastním autorským programem. Klienti si často přinášejí prezentace v nějakém rozšířeném formátu, případně použijí bezplatný program pro prohlížení prezentace, který dokáže prohlížet dokumenty vytvořené v jejich oblíbeném autorském programu a není vázán přímo k určitému zařízení.

Bohužel z pohledu učitele je obtížné využívat tabule alternativních výrobců z důvodu **nedostatečné podpory pro školské uživatele** ze strany výrobců a různorodosti autorských programů.

Ve školách, kde mají kvalitní ICT pracovníky, mají učitelé dostatečné zázemí k experimentování s levnějšími (alternativními produkty). Jejich vlastní technická podpora dokáže vyhledat alternativní univerzální programy, případně zdroje materiálů použitelné pro levnější tabule. Z ušetřených finančních zdrojů je pak možné rozšířit řadu technických pomůcek pro vyučování.

### **3.3.1. Zařízení společnosti Hitachi**

Jedná se o poměrně u nás rozšířenou variantu výše zmíněných produktů.

[6] Společnost Hitachi nabízí své standartní interaktivní tabule pod značkou **Starboard**. Jedná se o tabule ovladatelné přímo **prstem** ruky umožňující **multi-touch** (snímání vícero dotyků ve stejný čas).

K tabulím Hitachi je dodáván bezplatný autorský software, který oproti autorským programům zmíněných výše nabízí pouze základní funkce. Program je možné nahradit jiným produktem (placeným, případně i bezplatným). Jako příjemná alternativa autorského programu může být i univerzální nástroj **Open- Sankoré**, kterému bude věnováno několik řádek v následující kapitole.

Společnost Hitachi nabízí i menší přenosné dotykové interaktivní zařízení pro projekci na libovolnou volnou pracovní plochu. Nabízí je v provedení pro práci s pasivním perem nebo prstem.

### **3.3.2. Zařízení Ebeam**

[18] Jedná se o **univerzální senzorické zařízení**, které ve spojení s digitálním projektorem dokáže proměnit běžnou popisovatelnou tabuli na plně interaktivní zařízení.

Jedná se vlastně o snímač, který se umístí na okraj běžné tabule a následně po kalibrování je schopen snímat pozici elektronického pera.

Zařízení pracující na technologii eBeam vyrábí několik společností jako jsou **Nec**, **Epson** a mnoho dalších.

#### 4. IMPLEMENTACE INTERAKTIVNÍ TABULE DO VÝUKY

[2][11][12] Interaktivní tabule jsou zajisté mocným nástrojem a pomocníkem při výuce nejenom fyzikálních předmětů. Jako u všech pomůcek platí určitá pravidla, kdy je vhodné tuto pomůcku užít a jakým způsobem.

V první řadě je zapotřebí si uvědomit, že **fyzika je předmět experimentální**. Většinu probírané problematiky je možné si názorně předvést reálným experimentem, případně výklad založit na praktických zkušenostech nebo nepřímém sledování běžných jevů, se kterými se žáci běžně setkávají v reálném životě. Vždy **praktická osobní zkušenost**, nejlépe podložena vícero vjemy, je pro zapamatování a osvojení znalostí **mnohem přínosnější** než pouhé memorování podložené, byť zdařilou, animací.

Pokud je tedy možné probíranou látku fyzicky demonstrovat, pak aplet, animaci nebo jiný digitální materiál volíme pouze jako podružný zdroj informace. Před fyzickou demonstrací můžeme použít digitalizovanou formu na interaktivní tabuli k aktivaci žáků k přemýšlení nad daným jevem. Případně po pokusu je vhodné využít interaktivní tabuli k zopakování a procvičení nabytých vědomostí (nemusíme přenášet do učebny tolik pomůcek). Každopádně pokud je to jen trochu možné, tak i opakování a zkoušení žáků je mnohem vhodnější a přínosnější na fyzických pomůckách. Vždyť i **nepovedený pokus může být správným podáním vysvětlen a obhájen. Žáci se přeci musí naučit demonstrovat a obhájit své znalosti a dovednosti.**

**Interaktivní tabule** je opravdu neocenitelným pomocníkem **při demonstraci učiva, které bychom nedokázali** nebo jen velmi **obtížně fyzicky demonstrovat** v běžném prostředí třídy nebo školní laboratoře. Pak i zprostředkovaná demonstrace je přínosnější než pouhý slovní výklad.

**Interaktivní tabule ve spojení s elektronickou laboratoří** má své velké opodstatnění. Experiment můžeme s pomocí kamery promítat na tabuli, takže vše vidí zřetelně i žáci v zadních lavicích. Případně u jednoduchých, ale časově náročných experimentů jako např. přeměna skupenství vody na příkladu tání ledu, kdy pomocí

elektronického teploměru můžeme zaznamenávat změnu teploty, graficky znázornit v závislosti na čase a následně ve společné diskuzi s žáky rozebrat celý průběh sledovaného jevu. Tento pokus má jeden velký háček, je velice časově náročný. Využijeme-li tedy automatického záznamu změny teploty v závislosti na čase, pak v průběhu záznamu můžeme pokračovat ve výkladu učiva, případně teoreticky rozvinout předpoklad vývoje pokusu. V určitých úsecích pokusu se k němu vrátit, rozebrat aktuální situaci, porovnat s předpokladem.

Dalším místem, kdy je vhodné využít interaktivní tabuli (pokud je k dispozici), je řešení početních příkladů u tabule, kdy při stavbě způsobu řešení je možné využít i samotné žáky. Za jejich práci u tabule je pak netrestáme dodatečným zápisem do sešitu. **Zápis, který provedl žák na tabuli, můžeme vytisknout a žák si jej pak vlepi do sešitu.**

Samostatnou kapitolou je pak opakování učiva. Pro žáky je mnohem příjemnější opakování formou hry, kdy mohou soutěžit skupiny mezi sebou. Opakování pak může být formou testových otázek v apletu na interaktivní tabuli, případně různého přetahování objektů, seskupování frází do správných skupin. Na nových typech tabulí mohou soutěžit dva žáci současně.

Interaktivní tabuli můžeme použít i jako pouhé projekční zařízení. V elektronické laboratoři můžeme připravit úlohu, kde pro uvědomění si (začlenění do podvědomí žáka) spojíme probíranou látku s nějakou pro žáka známou a příjemnou aktivitou.

Např.: probíráme-li zrychlený pohyb, připravíme žákům úlohu, kdy dostanou za úkol pohybovat se před pohybovým čidlem s určitým zrychlením. Naměřené hodnoty vynesené do grafu pak srovnáme s ideální křivkou. Žáci mohou soutěžit, kdo se nejvíce přiblíží k ideální křivce. V tomto případě **úloha může působit** na žáky **uvolňujícím** a zároveň **motivujícím** způsobem, kdy do nudného teoretizujícího předmětu (jak je stále zakotven názor na fyziku v podvědomí velké skupiny rodičů, kteří následně tento názor přenášejí i na své děti) zaneseme i **prvek pohybu** (který je podvědomě spojen s oblíbeným tělocvikem) a **soutěžního ducha** (děti si rády hrají).

Podobných aplikací je možné vymyslet nepřeberné množství.

**!!! Pozor na příliš časté používání interaktivní tabule. Tabule pak není dostatečně atraktivní a ztrácí tak svou motivační funkci!!!**

#### 4.1. Výhody výuky s interaktivní tabulí

- Možnost **snadné demonstrace** jinak **těžko demonstrovatelných jevů**
- **Motivace** studentů (zapojením do různých aktivit, atraktivní vzhled prezentovaného materiálu, podpora mezipředmětových vztahů, možnost soutěžení, ...)
- Možnost **snadného záznamu probíhající aktivity**, případně zápisu a následné jiné zpracování.

#### 4.2. Nevýhody výuky s interaktivní tabulí

[11][12] Často se nejedná přímo o nevýhody tabule jako takové. Většinou se jedná o špatný přístup k zařízení ze strany vyučujícího nebo vedení školy (které se snaží donutit učitele k maximálnímu využití zařízení, na které byly vynaloženy nemalé finanční částky). I ze strany rodičů je často škola mylně hodnocena podle počtu nakoupených interaktivních tabulí či četnosti jejich využívání.

- **Tlak na** vyučujícího na **nadměrné využívání interaktivní tabule** (i v případech, kdy to není vhodné).
- Sklouznutí k **nahrazení praktických pokusů** animacemi a jiným digitálním materiálem.
- Sklouznutí k **odbourání klasického zápisu** (žáci pouze klikají na tlačítka, často dále nerozvíjí schopnost ručního psaní).
- Neúměrné odbourávání používání tištěných publikací.

- Nadměrné **přetěžování zrakového ústrojí** žáků (klasické černé nebo zelené tabule, jsou kontrastnější => příjemnější a šetrnější pro oči).
- Zhoršená čitelnost při nadměrném osvětlení (pro zápis do sešitu, čtení z knih potřebujeme větší intenzitu osvětlení, ale interaktivní tabule potřebuje pro správné zobrazení intenzitu osvětlení menší).
- Náchylnost na mechanické poškození (problematické zejména v době přestávek).

## 5. SOFTWARE PRO VÝUKU FYZIKY NA INTERAKTIVNÍ TABULI

Společně s rychlým rozmachem informačních technologií, podporou jejich rozšíření a zavádění do škol, se rozvíjí a ve velkém počtu i objevují různé počítačové programy, systémy a interaktivní publikace zaměřené na podporu individuální i hromadné výuky. Tento silný fenomén dnešní doby je společný snad pro všechny obory, humanitní či přírodovědecké a technické.

Existuje velké množství podpůrných programů, které můžeme dělit podle:

- **Způsobu licencování** - jednoduše řečeno můžeme licence rozdělit do tří skupin:
  - Software spadající do kategorie licencí podmiňující užívání softwaru uhrazením finančního poplatku pro možnost jeho užívání (**placené programy**).
  - Software možný provozovat bezplatně pouze pro osobní účely (**bezplatné pro nekomerční účely**).
  - Software možný provozovat za určitých podmínek bezplatně jak pro osobní, tak i pro komerční účely (je možné vyžadovat odměnu za výsledek vyprodukovaný pomocí tohoto softwaru). Často je označován jako **open-source nebo freeware software**.

Vždy před instalací daného softwaru je velice důležité, důkladně se seznámit s podmínkami pro jeho použití. Často bývá s technikou (např. interaktivní tabule) dodán bezplatný autorský software (program pro tvorbu prezentací, které budou prezentovány na dodané interaktivní tabuli). **Zásadní podmínkou**, často uvedenou někde v dolní části textu: „Všeobecné podmínky užívání produktu“ (které odsouhlasíte rozbalením, případně instalací programu), **je možnost instalace programu a jeho použití pouze na počítači, na kterém je provozována interaktivní tabule** tohoto výrobce, případně na osobním počítači

pedagoga (tvůrce prezentace) s tím, že **nesmí být použit ve spojení s konkurenčním produktem**.

V praxi je tato podmínka velice často porušována (porušuje ji až 95% uživatelů- v našem případě škol). Školy, které často z různých projektů vybavují učebny technikou od různých výrobců. **Prezentace vytvořené na softwaru jedné společnosti není většinou možné prezentovat na softwaru pro tabuli od jiné společnosti**. Existují sice bezplatné prohlížeče, které je možné využít k projekci na jiném místě, ale jejich nedostatkem je nemožnost editace a uložení změn u připravené prezentace.

Uživatelé volí tedy cestu nejmenšího odporu. Nainstalují konkurenční software k jiné tabuli, ale již si nikdo neuvědomí, že zásadním způsobem porušují licenční ujednání a tím i autorský zákon.

V neposlední řadě velkou roli při výběru programů hraje cena, spousta uživatelů pak sáhne po bezplatných programech.

Dnes již existují velice kvalitní programy k bezplatnému použití a existují i programy určené právě k tvorbě interaktivních prezentací pro interaktivní tabule.

Sám jsem velkým zastáncem tzv. open-source programů (programy, které je možné bezplatně využívat, případně i upravovat).

Pravda je, že tyto programy nemají takovou technickou podporu jako ty placené, ale v dnešní době, kdy na internetu existuje celá řada diskusních fór, tutoriálů věnovaných těmto produktům, se často stane, že uživatel získá rychlejší a pružnější odezvu od ostatních uživatelů při řešení obtíží s programem než od oficiální technické podpory placených programů. Dalším argumentem, proč využívat **open-source** programy, je jejich **univerzálnost** při jejich aplikaci **s rozličným hardwarem**. Často **nejsou omezeny jen na operační systém od společnosti Microsoft**, ale podporují i ostatní systémy (různé edice **Linuxu, Mac, Android**). Pak jsme tedy schopni plně interpretovat naši prezentaci na své tabuli běžící pod operačním systémem MS Windows, ale i u kolegy, u jiné společnosti na tabuli běžící na systému Linux či Mac (neděláme kompromisy). **Hlavně programy jsou**



**volně šiřitelné a nic nestojí** => s klidným srdcem můžeme dát program žákům k užívání, aniž bychom dělali cokoliiv nezákonného. Žáky můžeme tedy plně a více zapojit do výuky. Je pro ně i mnohem zajímavější, když si mohou vyzkoušet i postavení na druhé straně barikády a přitom plně využít výukovou techniku.

V neposlední řadě používání bezplatného programového vybavení dokáže ušetřit opravdu velké peníze. Ty pak můžeme použít k nákupu dalších pomůcek a vybavení, které při správném užívání dokážou více zkvalitnit a ztraktivnit výuku.

Díky svému zaměstnání jsem se dostal ke společnostem, které se zapojily do projektu nahrazení co nejvíce placeného software za open-source. Využily faktu, že většina open-source softwaru má **společné uživatelské prostředí pro různé operační systémy** a výsledné **soubory** zpracované v tomto softwaru jsou **bez problémů přenositelné** ze stejného programu pracujícím na **OS Linux** na program pracující pod **OS Mac či Windows**. Využily tedy možnosti vyzkoušet si alternativní bezplatné programy na svém stávajícím placeném operačním systému. V provozech, kde nahrazující programy plně vyhovovaly, následně při obnově techniky přešly i na bezplatné operační systémy a zachovaly počítače s placeným operačním systémem pouze tam, kde to bylo nezbytné. Často se pak stalo, že zaměstnanci si nechali přeinstalovat své domácí počítače, čím z velké části je i zlegalizovali.

Zrovna ve **školství**, kde se dnes několikrát převrátí každá koruna, než se uvolní pro nákup čehokoli, **vidím v open-source jeden z možných způsobů, jak ušetřit** a proto se v následujícím textu budu zabývat převážně bezplatnými, případně nízko nákladovými programy.

- **Účelu použití**

- Autorské – programy sloužící k tvorbě interaktivní prezentace.
- Demonstrační – již hotové programy, které umožňují demonstrování chování určitého jevu či situace. Některé umožňují tvorbu modelové situace a umožňují změnu parametrů vyvozujiících daný děj během simulace.
- Experimentální laboratoře – software společně s hardwarovým rozhraním, umožňující měření, záznam a další zpracování různých fyzikálních či chemických veličin.
- E-publikace – interaktivní publikace, často učebnice rozšířené o interaktivní prvky.
- Podpůrné – programy jako grafické editory, editory matematických rovnic, programy pro tvorbu animací, úpravu zvuku a další.

## 5.1. Autorský software

Jedná se o program sloužící tvorbě samotné prezentace pro interaktivní tabuli. Často je součástí dodávky samotné interaktivní tabule.

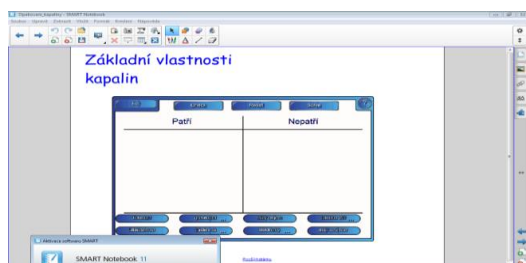
**Renomovaní výrobci interaktivních tabulí** (Promethean, SMART technologies) **dodávají svůj vlastní software**. Jeho velkou výhodou je **cena**, která je **zahrnuta v ceně tabule**, zajisté i často velice kvalitní podpora, možnost absolvování školení či workshopů a v neposlední řadě (hlavně u výše zmíněných) velké množství již vytvořených materiálů.

Pro ty, kterým nevyhovují programy společně dodané s technikou, je možnost zakoupit si tzv. programy třetích stran, které jsou často univerzální pro většinu prodávané techniky, často mají širší škálu nástrojů použitelných při tvorbě dokumentů, možnost exportu výsledných prezentací do různých formátů. Bohužel opravdu často platí, že více

funkcí = větší nároky na schopnosti uživatele. Troufám si říci, že není mnoho kvalitních pedagogů ve svém oboru, kteří by vládli nadprůměrnými znalostmi a schopnostmi i v oblasti výpočetní techniky, obzvláště v práci s různými grafickými či animačními nástroji.

Další možností jsou bezplatné programy (často tvořeny nadšenci, případně odborníky v rámci nějakého projektu), které, jak již bylo zmíněno, často dokážou plně nahradit ty placené.

### 5.1.1. Smart notebook



Obrázek 6 - Smart notebook 11

Jedná se o autorský program pro interaktivní tabule společnosti Smart technologies, který je dodáván společně s interaktivní tabulí.

Jedná se o základní nástroj k tvorbě interaktivní prezentace. Program vyniká **jednoduchým uživatelským rozhraním**, které je podobné programu MS Powerpoint (většinou známý z kancelářského balíku MS Office).

Proti MS Powerpoint, Smart notebook **umožňuje vkládat** rozličnější interaktivní obsah (**flash animace, videa, ...**). Pokročilejší je zde i možnost výběru různých akcí vložených objektů v reakci na nějaký podnět (zmizení po přejetí myší, odlet obrázku daným směrem, ...).

Program obsahuje poměrně rozsáhlou knihovnu různých obrázků, animací a flashových aplikací. Obsah této knihovny je možné volně použít ve vlastních materiálech. Velkou nevýhodou je, že drtivá většina tohoto obsahu je v cizím jazyce, i když i s tím se nechá celkem dobře pracovat, pokud nepotřebujete v apletu použít české znaky, případně speciální symboly (kterých je bohužel fyzika plná). Pokud není možné zápis realizovat

jiným způsobem, pak si musíte vytvořit náhradu sami, případně použít aplet z jiných zdrojů.

Každý ocení jednoduchost s jakou je možné v tomto programu kreslit objekty jednoduchých tvarů, seskupovat je a různě uzamykat. Je tedy pak možné například připravit žákům početní úlohu, kdy žák u tabule může přímo na i-tabuli úlohu vypočítat a přímo pod aktivní plochou, kde zapisuje svůj výpočet, může být uloženo řešení, které může sloužit pro následnou kontrolu.

Velkou **výhodou** tohoto programu proti MS Powerpoint je **možnost uložení zápisu provedeného na tabuli a následné práci s ním**.

Standardně je program dodáván bez matematického modulu, který je v případě potřeby možné dokoupit.

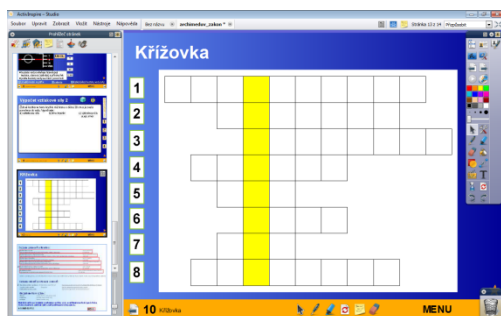
Velkou výhodou je **možnost přímého vložení apletů v „swf“ formátu**, který je ve velké míře využíván výrobci animovaných apletů, případně není pro běžného uživatele těžké si takovou animaci vytvořit. Swf formát je použit například u apletů v produktu společnosti Pachner: „Fyzika zajímavě“ a pak tedy, při správném zápisu autora a zdroje, dokážete aplet přímo zakomponovat do své prezentace. Neztrácíte tak čas otevíráním dalšího programu a vyhledávání potřebného obsahu.

Při práci v programu, např. při zakrývání správné odpovědi obrázkem, který nastavíte na odlet po kliknutí myší, je důležité si uvědomit, že obrázek odlétne trvale. Pokud si tedy uložíte změnu dokumentu po odletu obrázku, tak jste o něj nenávratně přišli. Obrázek je pak nutné znovu vložit do prezentace a nastavit.

Program v posledních verzích umožňuje **import prezentací** vytvořených v originálním programu pro konkurenční tabule společnosti Promethean, případně **otevřeného formátu „iwb“**. Je nutné si ale uvědomit, že importování/exportování z/do jiných formátů nám nezaručí plnou funkčnost všech funkcí.

Bohužel musím říci, že program je od verze 10 poměrně nestabilní a pomalý u obsáhlejších prezentací. Občas se tedy stane, že přijdete o rozpracovaná data z důvodu pádu.

### 5.1.2. Active inspire



Obrázek 7 - Active inspire

Tento program je autorským programem společnosti Promethean, který je dodáván k tabulím Activeboard.

Ovládání programu není až tak intuitivní jako v případě konkurenčního Smart notebooku, ale při troše zkoušení se v něm také zorientujete.

**Active inspire** má mnohem **propracovanější modul** pro správu třídy při používání **hlasovacích funkcí**. Samotná tvorba testu pro hlasovací zařízení je mnohem jednodušší a příjemnější než v předchozím případě.

Tomuto programu bych vytkl zbytečnou robustnost v poslední verzi, jejíž příčinou je práce s programem při tvorbě obsáhlejších prezentací opravdu pomalá (podobnými problémy trpí i konkurenční program).

### 5.1.3. Open-Sankoré



Obrázek 8 – Open-Sankoré

Jedná se o velice pěkně propracovaný autorský program vyprodukovaný v rámci francouzsko-švýcarského projektu Open-Sankoré zaměřeného na podporu vzdělávání.

Program je **open-source** (je možné jej plně bezplatně využívat).

Program **podporuje většinu** dnes **prodávaných interaktivních tabulí**, je nabízen pro **operační systémy MS Windows, Linux** (distribuce Ubuntu, Debian,...) i **Mac OS**.

Jeho **univerzálnost** jej předurčuje všude tam, kde z nějakého důvodu jsou instalovány tabule různých výrobců, případně není zakoupen autorský program pro tvorbu prezentací nebo tabule jsou připojeny na počítač s jiným operačním systémem, než je podporovaný originálním programem. Uživatel se pak může spolehnout na stejné pracovní prostředí a je mu zaručena stejná funkcionální na všech využívaných systémech.

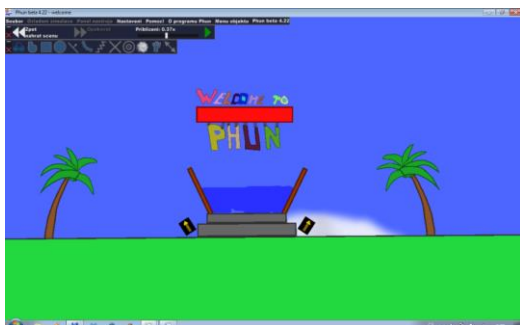
Na internetových stránkách věnujících se projektu Open-Sankoré je zveřejněno velké množství připraveného učebního materiálu, bohužel je většina ve francouzském jazyce, stejně jako celý portál.

Ovládání programu je opravdu **jednoduché a intuitivní**, po krátké chvíli se v něm zorientuje každý, kdo již má zkušenost s prací v jiných programech podobných MS Powerpoint. Program také umožňuje import/export do formátu „iwb“.

Sám postupně převádím své prezentace do tohoto programu. Často jsem nucen prezentovat na různých místech. V českých školách bohužel také panuje trend nákupu vybavení podle ceny a tak je celkem běžné, že na jedné škole jsou instalovány tabule od dvou a více výrobců. Prezentace na zařízení jednoho výrobce s použitím licencovaného programu jiného výrobce je vysoce neprofesionální a často i nelegální, pak je často nejlepším řešením použít univerzální software třetí strany.

## 5.2. Demonstrační software

### 5.2.1. Phun



Obrázek 9 - Phun 4.22

Jedná se o jeden z bezplatných programů, který je možné použít pro **jednoduché modelování základních fyzikálních jevů mechaniky v 2D rovině.**

Autorem programu je Emil Ernerfeldt. Program vznikl jako jeho závěrečná práce při studiu na švédské Umeå University.

Program je **podporován operačními systémy Microsoft Windows, Mac i Linux.** Osobně jsem jej testoval i pod **Windows 8 a 8.1** na několika pracovních stanicích, jevil se jako stabilní.

Program je distribuován v anglickém jazyce, jeho novější verze již nabízejí po nainstalování i volbu českého jazyka.

Při prvním pohledu můžete nabýt dojem, že se jedná o jednoduchou aplikaci tak pro žáčky základních škol, ale najde si své uplatnění i u ostatních. Pro malé děti je atraktivní jeho vzhled, který se snaží nabýt realistického dojmu, byť animovaného (základní rovina zelená-jako tráva, modrá obloha s pohybujícími se obláčky,...).

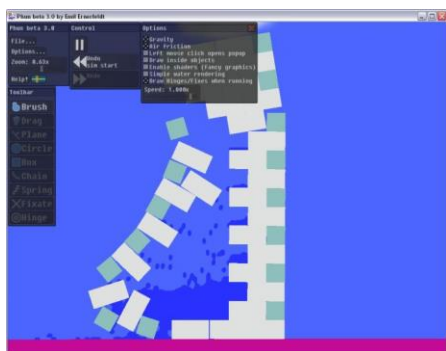
Program nabízí relativně **jednoduché a intuitivní ovládání.** Základním pracovním nástrojem je kreslení, kdy můžete volit mezi kruhy a obdélníky. Nechybí zde ani možnost kreslení od ruky. Jednoduše tedy kreslíte



Obrázek 10 - Phun - sřikající kapalina

objekty požadovaného tvaru a volíte jejich barvu. U každého objektu je možné navolit základní fyzikální vlastnosti materiálu (hustotu materiálu, koeficient tření, pružnost). Objekty je možné spojovat pevným způsobem, případně volným způsobem pomocí čepů (umožňujícími rotační pohyb). U volného spojení (čepu) je možné definovat i vlastnost motoru, kde můžete definovat rychlost pohybu, sílu motoru a způsob ovládní. K libovolnému bodu vytvořeného objektu je možné připojit pomyslný štětec, který po spuštění simulace vykresluje stopu pohybu zvoleného bodu objektu. Samozřejmostí jsou i nástroje umožňující zrcadlové otáčení, klonování či možnost úpravy měřítka objektu.

Simulaci je možné libovolně spouštět či zastavovat. Také je možné zapínat/vypínat působení gravitace a odporu vzduchu, můžeme tedy porovnávat změny v chování sledovaného objektu na různých podmínkách. Aplikace umožňuje i zasahování během



Obrázek 11 - Phun - zásah do běžícího modelu

simulace (je možné působit na různé objekty – na jednom místě popotáhnout, na jiném zatlačit) a následně pozorovat, jak se kterým zásahem běh simulace mění.

Nejedná se o program, na kterém by měla být stavěna hlavní část výuky. Na druhou stranu práce s ním je velice jednoduchá a dle mého názoru **dokáže zábavnou formou rozvíjet zájem**

**děti o fyziku** jako o předmět, který není jen (jak je mylně zažito) jiná matematika plná různých definic a pouček. Program svou podstatou vybízí uživatele zkoušet vytváření svých vlastních modelů. Dokáže tedy podněcovat k **rozdvojení fyzikální představivosti v oblasti mechaniky**.

Dle mého názoru, snad i faktu, že program je bezplatný, je možné jej provozovat na široké škále operačních systémů, program **Phun by neměl chybět minimálně na žádné základní škole**.



### 5.2.2. Algodoo

Je program volně navazující na výše zmíněný Phun.

Program vznikl v dílně švédského týmu Algorix Simulation AB při Umeå University.

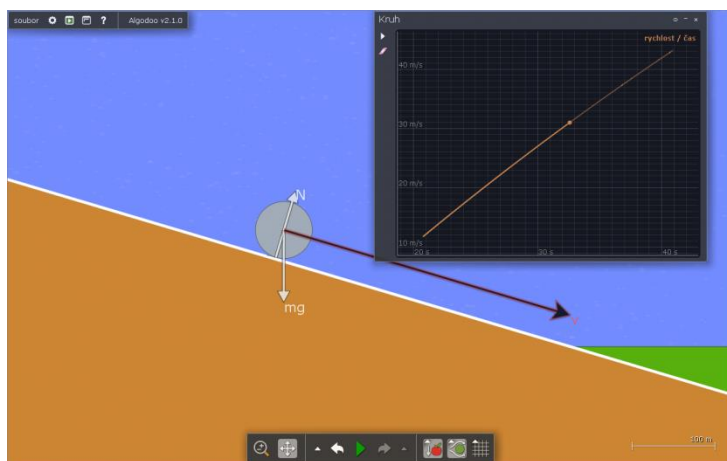


Obrázek 12 - Algodoo 2.1.0

Program Algodoo je takovým malým bratříčkem profesionálního simulačního softwaru AgX Multiphysics ze stejné dílny. Algodoo je profesionální program pro edukační účely. Poslední verze programu Algodoo jsou šířeny bezplatně.

Algodoo oproti Phun nabízí **zdokonalené ovládací prostředí**, přináší další nové nástroje, které zdatelně rozšiřují jeho možnosti nasazení.

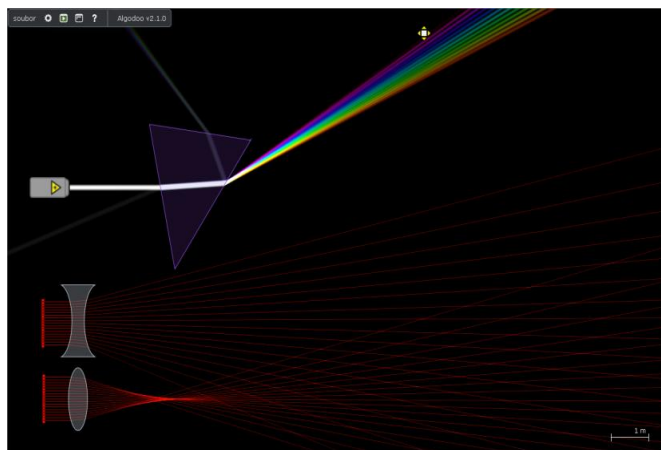
Jedním z nových nástrojů je možnost zobrazení aktuálních hodnot do grafu během



Obrázek 13 - Algodoo - nakloněná rovina

simulace. Samotný graf můžeme následně přímo vyexportovat do obrazového souboru formátu png, případně hodnoty použité pro vykreslení do grafu je následně možné exportovat do textového souboru s příponou csv (jedná se

o textový soubor, kde jednotlivé hodnoty jsou od sebe odděleny speciálním znakem, nejčastěji středníkem. Takovýto soubor je pak možné importovat k dalšímu zpracování např. do tabulkového kalkulátoru, případně do jiné databáze).



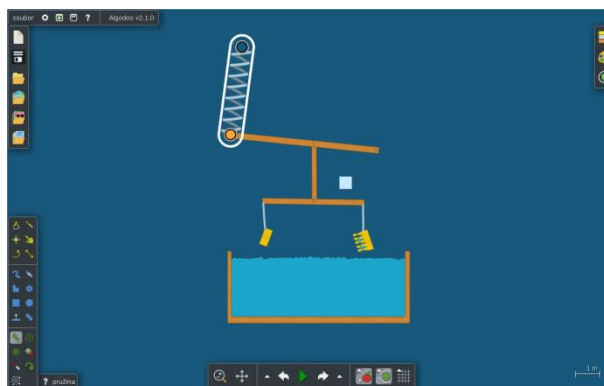
Obrázek 14 - Algodoo - optika

schopen pomocí malování vytvořit různé optické části (čočky, zrcadla, různé hranoly). Při správném nastavení lomu světla použitých materiálů je možné demonstrovat lom světla, princip čoček či zrcadel. Pokud nastavíme barvu zdroje světla, jsme schopni prezentovat **i rozklad bílého světla na barevné spektrum.**

Na rozdíl od předchozích verzí je zde již funkční simulace vztahové síly v kapalině u těles s malým rozdílem hustoty použitého materiálu.

Tvůrci programu skvěle navázali na program Phun, zdokonalili již tak triviální ovládání

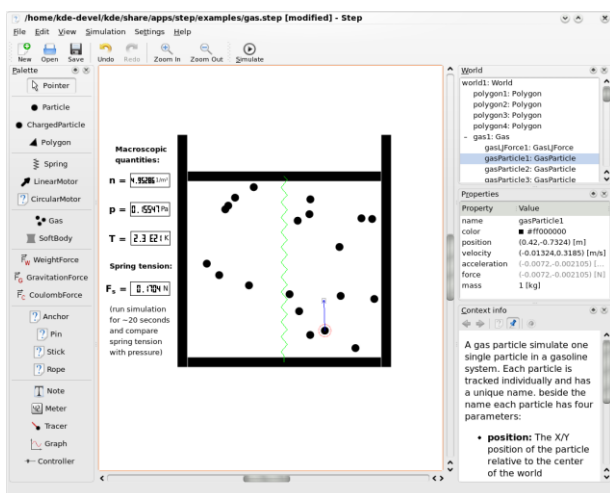
a program rozšířili o další užitečné funkce. **Program je plně kompatibilní s většinou interaktivních tabulí.** Navíc na oficiálním fóru k programu je velká řada informací, která dokáže pomoci uživateli při řešení různých potíží s programem. Na internetu jsou ke stažení různé video tutoriály, které mohou sloužit jako úžasný návod, jak s aplikací pracovat. Dají se využít i jako bohatý zdroj nápadů, nemluvě o veřejné knihovně, kde je možné nalézt velké množství již vytvořených modelových situací.



Obrázek 15 - Algodoo - vztahová síla

**Tento program by neměl chybět na žádné škole.** Program přináší celkem pěknou a zábavnou formu, která by mohla žáky více zapojit do výuky.

### 5.2.3. Step



Obrázek 16 - Step

Jedná se volně šiřitelný software, jehož původním autorem je Vladimír Kuznecov. Je vytvořen pro grafické prostředí KDE, které je implementováno ve většině Linuxových distribucí. Bohužel program je podporován pouze na operačních systémech Linux. Pokud není interaktivní tabule provozována na Linuxu (ale jak je u nás nejběžnější na počítačích s operačními systémy

MS Windows), nezbývá nic jiného, než pro demonstraci pomocí tohoto programu využít LIVE CD s některou z distribucí Linuxu včetně této aplikace.

Program, stejně jako předchozí dva programy, nám umožňuje simulaci různých dějů mechaniky a navíc i termiky. Nabízí mnohem sofistikovanější definici fyzikálních vlastností materiálů a prostředí než předchozí dva programy, ale chybí zde atraktivní grafické prostředí a zobrazení, které obsahuje Phun, či Algodoo. Program je tedy vhodný spíše k prezentaci fyzikálních jevů na středních školách, gymnáziích, případně pro jednodušší experimenty na vysokých školách. Pro žáky základních škol je Step málo atraktivní.

I stabilita programu jako taková zatím není na valné úrovni, ale co se týče výhledu do budoucna, tak díky otevřené licenci, kdy zástupci nadšenců mohou program a jeho

součástí dále rozvíjet a upravovat, a díky všudypřítomnému trendu zlevňování, si myslím, že si program své uživatele najde.

#### 5.2.4. KStars – planetárium na PC

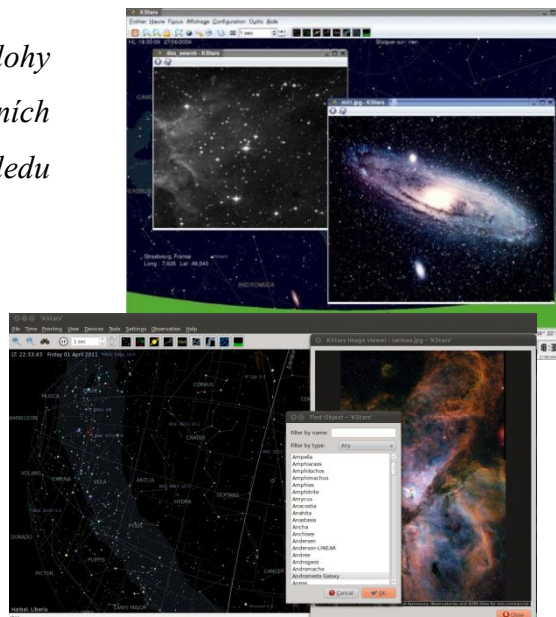
(1) „Pozorování a studium hvězdné oblohy patří mezi jedny z nejzajímavějších fyzikálních činností, které provozuje téměř každý, bez ohledu na své formální vzdělání.“

Program KStar je dalším programem z distribuce linuxových programů pro vzdělávání KDE, je bezplatný a je šířen pod licencí GNU-GPL. Bolestí tohoto programu je opět fakt, že je podporován pouze operačními systémy Linux. Jedná se o stejný problém, jako u programu STEP.

Aplikace má opět celkem jednoduché ovládání, obsahuje mapy oblohy, popis jednotlivých objektů. **Doslova dokáže přinést malé planetárium do nitra školní třídy.**

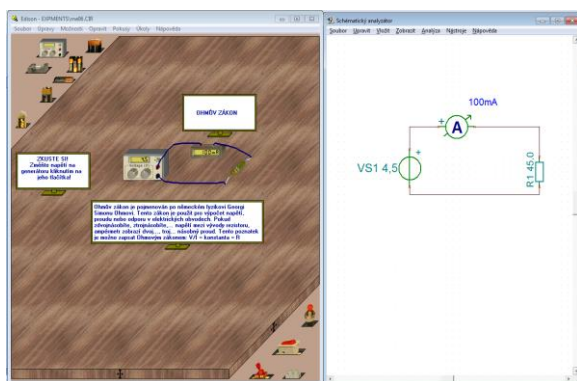
V programu naleznete informace o jednotlivých objektech, program také umožňuje simulaci pohybů jednotlivých objektů. Obsahuje kalkulačku pro snadné převody, případně výpočty pozorovacích úhlů.

V programu si nastavíte svou polohu (bohužel z České Republiky je jako referenční bod pouze Praha. Pokud tedy chcete zadat svou přesnou polohu pro pozorování, musíte si jí zadat ručně). Program pak obsahuje něco jako kalendář, který je schopen vás upozornit na objekty možného pozorování, které budou ve vaší oblasti v následujících dnech, případně je možné si namodelovat, jaké bude rozmístění sledovaných objektů v určitý den.



Obrázek 17 - KStars

Jedním z mnoha modulů je **modul pro spojení programu s teleskopem**, který pak dokáže zařídit, abyste pozorovali skutečně to, co máte v oblasti zájmu na monitoru.



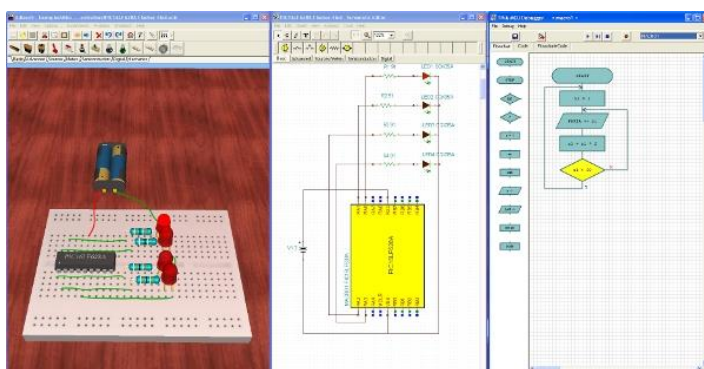
Obrázek 18 - Edison

### 5.2.5. Edison

Výukový software Edison je produktem maďarské společnosti DesignSoft, českou lokalizaci a prodej programu v České Republice zajišťuje společnost Terasoft a.s.

U nás je možné zakoupit program ve dvou verzích. Verze 4 stojí cca. 600 Kč a verze 5 samostatně pro 1PC stojí cca. 1900 Kč a v multilicenci (pro více PC) je cca. za 15 000 Kč.

Obě verze vynikají **intuitivním ovládním**, nabízí možnost **skládání elektrického**



Obrázek 19 - Edison - integrované obvody

**obvodu ve virtuálním 3D módu** a nechybí ani možnost automatického generování schématu zapojení dle sestaveného obvodu na 3D podložce.

Bohužel je možné obvod sestavovat pomocí schématu zapojení pouze u dražší verze 5, verze 4 tedy umožňuje sestavení a úpravu obvodu pouze ve 3D prostředí. 3D prostředí je sice napohled pěkné a budí realistický dojem, ale **při sestavování složitějšího obvodu je virtuální zapojení poněkud nepřehledné**. Při špatném zapojení je pak zapotřebí zkontrolovat obvod podle schématu zapojení a ne vždy se při opravách odebere ten správný prvek. Na druhou stranu při zapnutí

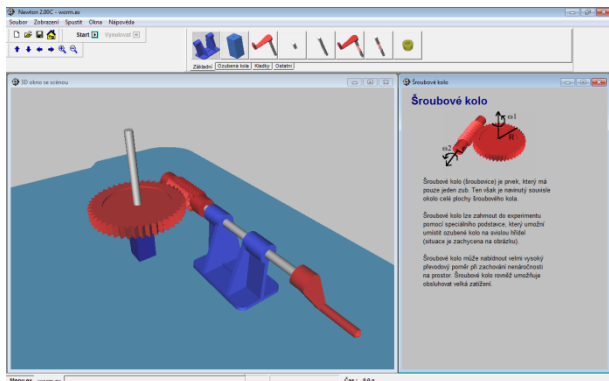
simulace je běh simulace doplněn o zvukové i grafické prvky, které simulují reálný běh zařízení. Pokud špatně parametrizujete součástky obvodu nebo nekorektně zapojíte obvod samotný, program nasimuluje i poškození virtuálních součástek jako by se jednalo o součástku skutečnou.

Novější verze (verze 5) má z mého pohledu přehlednější ovládání, jinak vyniká rozšířenou základnou součástek, měřících přístrojů i možností volby vzhledu pracovní 3D plochy.

Pokud bych se měl rozhodnout, jakou verzi pořídit, asi bych se rozhodoval podle školy, pro kterou by se software pořizoval. Myslím si, že levnější verze 4 je plně dostačující pro základní školy. Pokud by to bylo jen trochu možné, raději bych volil novou verzi 5. Pro střední školu bych každopádně volil dražší verzi 5, která navíc přináší mnohem širší základnu polovodičových součástek a různých logických a integrovaných obvodů.

Každopádně, pokud škola nedisponuje experimentální sadou pro výuku elektronických obvodů a nedisponuje dostatečnými financemi k zakoupení reálné experimentální sady, je tento program celkem pěknou alternativou, kde navíc **nehrozí riziko poškození součástek nedbalým zacházením, případně přehlédnutou chybou v zapojení obvodu.**

### 5.2.6. Newton



Obrázek 20 - Newton 2

Jedná se **virtuální laboratoř v oboru mechaniky** z produkce maďarské společnosti DesignSoft. V České Republice je možné software zakoupit ve dvou verzích (ver.2 a 3), cena je podobná jako u programu Edison. Mělo by

se jednat o software se stejným zaměřením jako software Algodoo. Na rozdíl od Algodoo však Newton nabízí **3D prostředí**, které není zas tak dokonalé. Sice výsledný efekt je opravdu pěkný, ovšem ovládání, kdy potřebujete mechanicky propojit jednotlivé součásti, je ve 3D prostředí poněkud **obtížné a časově náročné**.

Obě v České Republice distribuované verze jsou vhodné **spíše k demonstraci pohybu, jeho změny a přenosu**.

Výrobce již nabízí program ve verzi 4, která by měla přinést možnost parametrizace materiálů a komponent jako je u Algodoo včetně modulu pro optiku. Bohužel jsem tuto novou verzi nebyl schopen otestovat, v Čechách není nabízena a testovací verze ze stránek výrobce si mi nepovedla ani stáhnout. Pro stažení demo verze je vyžadována registrace, ale zdá se, že jejich emailové adresy jsou na straně českých serverů blokovány. Nicméně jsem zhlédl několik prezentačních videí, kde se zdá, že se opravdu přiblížili k možnostem, které nabízí švédský Algodoo. Bohužel způsob práce ve 3D prostředí se jim (i podle prezentačních videí) opět nepovedl. Při práci s programem ztrácíte čas poměrně přesně vyžadovaným usazováním jednotlivých komponent (do třech směrů).

Pokud bych se měl rozhodnout, zda zakoupit neohrabaný program Newton, který ani nemohu poskytnout žákům k práci na doma, nebo program Algodoo, který je opravdu příjemně ovladatelný a nabízí bezplatnou variantu, kterou mohu doporučit žákům k instalaci domů, není rozhodování těžké. Jasně bych volil program Algodoo.

### 5.2.7. Fyzika zajímavě



Obrázek 21 - Edice Fyzika zajímavě

Jedná se o ucelený **soubor** spíše **interaktivních učebnic fyziky** od vydavatelství Pachner. Dílo je rozdělené na 9 programů: Mechanika, Termika, Kapaliny a plyny, Optika, Elektřina 1 a Elektřina 2, Atomistika a Astronomie, 333 fyzikálních pokusů a v neposlední řadě Animace.

Každý program je plný animovaných apletů, doplněných o spoustu doplňujících informací.

Programy je možné zakoupit samostatně, cca. za 550 Kč za samostatnou licenci, případně cca. 1600 Kč za školní multilicenci. Zajímavou nabídkou je možnost zakoupit celý set programů, kdy samostatná licence stojí cca. 3800 Kč a školní multilicence 11000 Kč. Při koupi celého balíčku, je navíc přidán program Technika zajímavě.



Obrázek 22 - Fyzika zajímavě - Mechanika

Dle mého názoru není příliš vhodné využívat učebnice jako hlavní stavební prvek vyučovací hodiny. Je zde příliš mnoho informací. Není ale na škodu použít některou názornou animaci, kterou můžeme následně se žáky rozebrat. Dovolím



Obrázek 23 - Fyzika zajímavě - Mechanika - volný pád

si tedy říci, že základní programy ze souboru Fyzika zajímavě jsou **vhodné spíše pro žáky** jako alternativní výukový materiál **na doma**. **Pro učitele jsou** pro tvorbu vyučovací hodiny vhodné programy: **Fyzika zajímavě-Animace** (kde je soubor všech apletů použitých

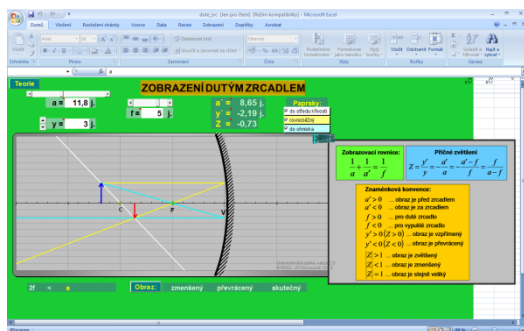


v e-učebnicích Fyzika zajímavě; aplety jsou přehledně uspořádány a je možné je tedy přímo zapojit do výuky na interaktivní tabuli) a **Fyzika zajímavě - 333 fyzikálních pokusů** (program je sice uzpůsoben na práci s interaktivní tabulí, ale jedná se spíše o soubor námětů pro učitele při přípravě na opakovací hodiny, případně fyzikální měření a pokusy).

Animace a fyzikální aplety uvedené v tomto souboru programů neoplývají nijak skvělým grafickým provedením, zato dokážou mnohdy až úžasně jednoduchou formou demonstrovat probíhající děje a jsou opravdu jednoduché na ovládání.

**Do každé školy bych se přimlouval zakoupit alespoň Fyzika zajímavě-Animace a 333 fyzikálních pokusů.** Žákům, kteří mají o fyziku zájem, bych pak doporučil práci s ostatními programy z této řady.

### 5.2.8. Aplety pro MS Excel z WWW.EUCITEL.CZ



Obrázek 24 - Aplet - Optika

Jedná se o webové stránky zaměřené na podporu výuky s využitím počítačů.

Na stránkách naleznete **aplety pro podporu výuky nejen fyzikálních předmětů.** Jedná se o aplety **pro tabulkový kalkulátor MS Excel** a jeho obdoby.

Od roku 2013 již není možné většinu těchto apletů bezplatně využívat ve výuce. **Bezplatně je možné je využívat pro domácí použití,** pro školu je možné zakoupit licenci pro užívání jakéhokoliv programu ze stránek e-učitel za 250 Kč za rok.

### 5.3. Experimentální laboratoře

Na našem trhu můžeme nalézt systémy experimentálních laboratoří od několika společností. Dnes je velká část dodávaného softwaru a předpřipravených úloh v českém jazyce.

Experimentální laboratoř je vlastně **soubor elektronických senzorů a měřidel**, které jsou **připojeny k počítači vybavenému softwarem**, který je schopen zaznamenávat a často i zpracovávat naměřené hodnoty. Zaznamenaná data můžeme tedy prezentovat i na interaktivních tabulích.

Většina společností nabízejících tyto systémy, často v rámci školení, ponechává vyučujícímu jeden základní detektor i s programem k vyzkoušení, případně nabízejí zapůjčení na nějakou dobu. Bohužel se často stává, že věnované zkušební detektory se ocitnou v zapomnění někde ve skříni fyzikálního, případně matematického kabinetu. Jen během posledního roku jsem realizoval nějaké instalace techniky na čtyřech školách a hned ve třech z nich jsme našli ve skříních nepoužívané pohybové detektory systému experimentální laboratoře CMA Couch, které mohli být velice přínosné pro zpestření výuky ve fyzice či matematice. Myslím si, že takových to pokladů na zaprášených policích v kabinetech našich škol můžeme nalézt opravdu dost.

#### 5.3.1. CMA Couch 6



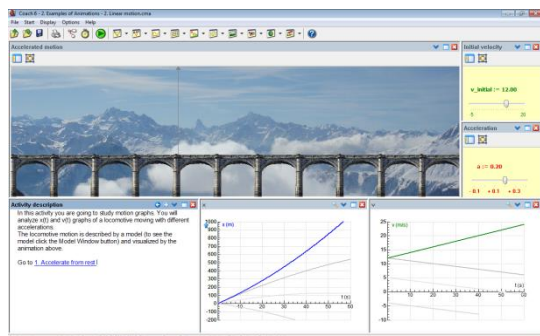
Obrázek 25 - CMA Couch 6

Tento systém obsahuje **velké množství senzorů a měřidel**, které je **možné samostatně dokupovat**.

Program dokáže spolupracovat se senzory a měřidly jiných výrobců. Umožňuje jak záznam, tak i zpracování

měřených údajů.

Velkou výhodou je **možnost tvorby a přehrávání jednoduchých animací**, které mohou sloužit k zadávání úloh žákům a k procvičování jejich znalostí. Následné praktické měření může sloužit k ověření předpokladů a vypočtených hodnot. Program umožňuje naměřené hodnoty automaticky vynášet do grafů, zobrazovat tak různé závislosti, případně exportovat data pro další zpracování v jiném programu.



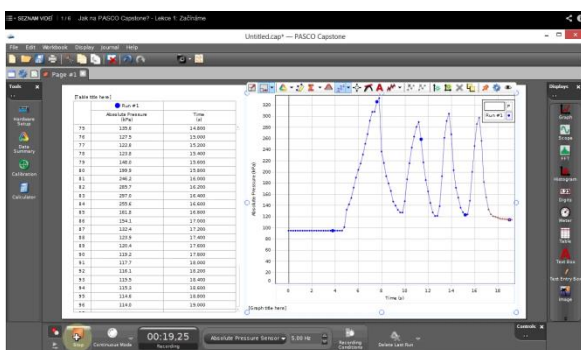
Obrázek 26 - CMA Couch 6 - rovnoměrně zrychlený pohyb

Pro testování jsem měl k dispozici ultrazvukový detektor vzdálenosti, jedná se o velmi pěknou pomůcku použitelnou při výuce pohybů. Použitelný je i při probírání vlnění.

Velkou slabinou tohoto systému je chybějící překlad do českého jazyka.

Zrovna tento program i s detektorem jsem objevil zapadlý v kabinetu matematiky jedné základní školy. Učitelka, která jej získala na nějaké matematické konferenci, jej založila do skříně jako nepoužitelný (přeci chybí ostatní detektory a program je v angličtině). Místní fyzikář velmi rád tento nepotřebný produkt nechal přepsat do svého inventáře a s velkým potěšením upravil schéma právě probíhajícího vyučování, kde právě probírali pohyb hmotného bodu. Když žáci dostali za úkol pomocí snímaného pohybu po třídě vykreslit na tabuli podobnou křivku té zadané, zapojili se i ti, pro které fyzika normálně není nijak zajímavá. Dokonce se zapojili i do následné diskuze o probíhajících dějích.

### 5.3.2. Pasco



Obrázek 27 – Pasco -Capstone

Stejně jako u systému Coach obsahuje tento systém **velké množství senzorů a měřidel**, které lze zakoupit v balíčcích, případně dokupovat podle potřeby samostatně.

Výrobce dodává již **připravené tematické demonstrační sady**.

Programové vybavení přináší pěkně propracované pracovní prostředí s intuitivním rozvržením prvků. Je zde kladen důraz na koncentrování důležitých prvků do světlého středu v tmavě lemovaném prostředí, jehož následkem je strhávána pozornost žáků k důležitému dění soustředěném ve světlé ploše. Žáci pak nejsou vyrušováni v danou chvíli nepodstatnými prvky, které jsou soustředěny v tmavých pásech po stranách. Program je uzpůsoben pro práci na interaktivní tabuli, i když interaktivní tabule není nutností. Každopádně spojení s interaktivní tabulí dokáže ztraktivnit výuku.

Program umožňuje tvorbu prezentačních listů, kde je možné prezentovat naměřené hodnoty, v reálném čase je vykreslovat do grafů, které mohou být doplněny poznámkami a obrázky.

Naměřené hodnoty je možné dále exportovat pro další zpracování v programech jiných výrobců.

### 5.3.3. Vernier

Stejně jako u předchozích systémů i systém Vernier nabízí opravdu velkou škálu měřících pomůcek. Systém jako takový je nabízen v různých balíčcích, s možností budoucího rozšiřování.

V systému Vernier je možné nalézt i **přenosnou měřicí jednotku**, která **umožňuje provádět měření i v terénních podmínkách** a následné zpracování naměřených hodnot.



Obrázek 29 - Vernier - Labquest Emulator

ve dvou variantách. v extra placené variantě PRO a v bezplatné variantě Lite. **Varianta Lite** sice neobsahuje některé funkce svého placeného bratříčka, ale

dle mého názoru **je pro školní potřeby zcela dostačující**. Program Logger umožňuje záznam, grafické zobrazení naměřených hodnot a jejich další zpracování.

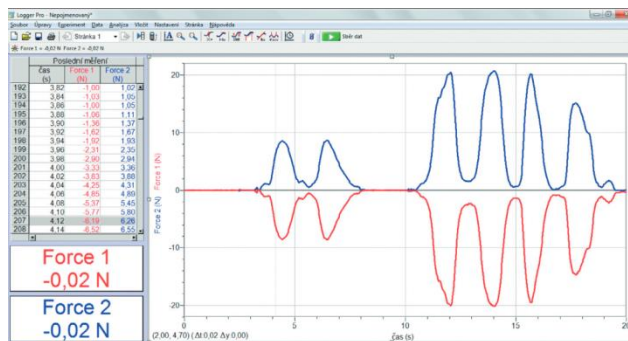
Velkým kladem systému Vernier je velké množství již vytvořených námětů a postupů v českém jazyce, navíc tyto postupy a **náměty přímo navazují na učebnice fyziky od vydavatelství Prometheus**.

Samotné programové vybavení nám nabízí hned několik programů. Jedním z programů je virtuální měřicí rozhraní **Labquest Emulator**, tvářící se jako přenosná měřicí jednotka.

Dalším programem tohoto systému je program **Logger**.

Společnost

Vernier jej distribuuje



Obrázek 28 - Vernier – Logger Lite

## 5.4. E- publikace

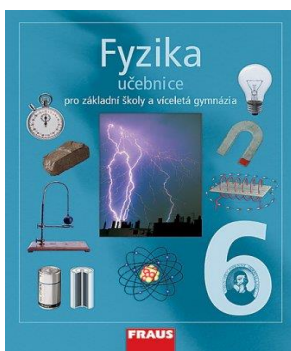
Další samostatnou kapitolou jsou různé elektronické učebnice. Takových to programů existuje nepřeberné množství.

**Dle mého názoru nejsou tyto programy přímo vhodné jako primární stavební prvky vyučovací hodiny.**

Generálně řečeno, **učebnice** by měli být ponechány žákům **primárně jako nástroj sloužící k domácímu opakování** a utvrzování probírané látky. Je to něco, čím žák může sám navázat na zkušenosti získané ve škole.

Téměř vždy elektronické publikace přinášejí oproti papírovému vydání další přidanou hodnotu a to různé animace, videa nebo názorné aplety. Většina moderních e- učebnic je uzpůsobena práci na interaktivní tabuli. Pokud tedy máme interaktivní tabuli a nějaké e-publikace, můžeme žákům zpestřit výuku pěkným videem či apletem.

### 5.4.1. Fyzika – i-učebnice od vydavatelství Fraus



Obrázek 30 - Fraus - Učebnice fyziky

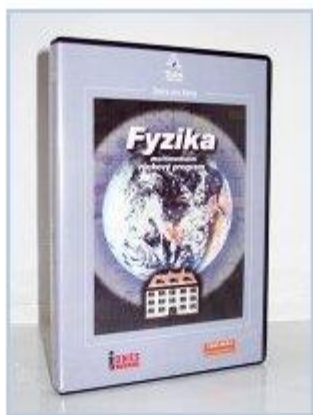
Jedná se o digitální formu stejných papírových učebnic rozšířených o **velké množství interaktivních doplňků** (různých videí a animací).

Učebnice je pěkně zpracovaná, ovládání je vcelku jednoduché, velkým přínosem je možnost zakládání záložek a zadávání jejich odkazů do prezentačních materiálů. Také možnost zápisu poznámek je velice příjemná.

**Velkým záporem** těchto učebnic je **nutnost připojení k internetu**, které slouží k ověření oprávněnosti užívání (program ověřuje zakoupenou licenci a uživatele).

Učebnici je možné zakoupit jak pro domácí užívání, tak i v licenci pro školy.

### 5.4.2. Zebra- Fyzika



Obrázek 31 - Fyzika - Zebra

interaktivní tabule).

Je to multimediální učebnice fyziky od ostravské společnosti Zebra Systems s.r.o.

Program je určen **pro žáky základních a středních škol**. Jedná se o přehledné shrnutí fyzikální látky probírané na ZŠ a SŠ doplněné o spoustu obrázků, animací a zvukového doprovodu.

Ovládání je celkem jednoduché, je použitelné i na dotyková zařízení (včetně

### 5.4.3. Fyzika v prádelně



Obrázek 32 - Fyzika v prádelně

Jedná se o tematický program, jehož autorem je RNDr. Jaroslav Kusala.

Program vysvětluje **fyzikální děje probíhající při běžných úkonech v běžném životě** jako je v tomto případě praní prádla.

## 6. TVORBA OBSAHU PRO INTERAKTIVNÍ TABULI

[2][11] Materiály používané na interaktivních tabulích jsou víceméně **prezentace**, které mohou být vytvořené v různých programech pro elektronické prezentace, **umožňující přímé ovládání, zápis z projekční plochy nebo přímé zadávání dat z připojených zařízení**. Můžeme použít již někým připravené materiály, případně si vytvořit vlastní v některém z programů zmíněných výše v části 5.1 Autorský software, v MS PowerPoint nebo jiném. Tyto programy slouží k tvorbě prezentace, kde vytváříme jednotlivé listy s textovým, obrazovým nebo jiným obsahem, případně s přímým odkazem na jiné programy. Jednotlivé listy na sebe tematicky navazují a udávají tak posloupnost, v jaké je vykládaná látka prezentována.

Při tvorbě prezentace je důležité jednat dle několika základních pravidel:

- **Správná volba velikosti, typu písma, barvy písma a pozadí**

Písmo volíme nejlépe bezpatkové a co nejméně graficky složité, je pak mnohem čitelnější a nedochází k nežádoucí únavě očí.

Při volbě barev je nutné si uvědomit, jaký kontrastní poměr jednotlivé kombinace barev přinášejí. Při příliš velkém kontrastním poměru je písmo čitelné, ale dochází k nadměrné zátěži očí a z toho plynoucí únavě. Naopak, pokud je kontrastní poměr barev příliš malý, je obtížné rozlišit text od pozadí, text je pak nečitelný.

- **Vyvážené množství zobrazovaných informací**

Příliš velké množství informací na promítané stránce, případně přílišná grafická úprava odvádí pozornost žáků od výkladu. Lidé mají tendenci soustředit se na informace na tabuli a nesoustředí se na výklad.



Velké množství informací na promítané ploše dokáže žáky demotivovat od soustředění se na další obsah výkladu.

- **Příliš si dopředu nepřipravovat řešení a popis problémových úloh**

Během vlastní praxe jsem dospěl k závěru, že přílišné předpřipravení řešení (i skrytého) do prezentace ochuzuje vyučovací hodinu a případnou diskuzi. Pokud je přednášející v časovém tlaku, inklinuje k dřívějšímu „vytažení“ připraveného řešení na místo dokončení diskuze a tedy motivace k dořešení problému žáky. Dalším negativem je nerozvíjení ostatních činností žáků, jako např. kreslení náčrtků, schémat atd. Vždyť náčrt je již připraven, žáci pak nemusí nic kreslit, pouze využívají již hotové a nejsou nuceni rozvíjet vlastní představivost.

Můžeme tady říci, že platí: **méně znamená více**. V prezentaci by měli být pouze hlavní body, které budou následně rozvíjeny ústně, nejlépe diskuzí při řešení reálného problému. To na co žáci přijdou sami, si lépe zapamatují a lépe propojí s již nabytými vědomostmi a zkušenostmi.

Často při tvorbě prezentace pro interaktivní tabuli narazíte na problém chybějících, případně nevyhovujících apletů. Nezbyvá pak nic jiného než si aplet, obrázek vytvořit sami. Zvláště ve fyzice platí, že reálný pokus je mnohem přínosnější než počítačová aplikace. Bohužel často není možné zajistit potřebné pozorovací podmínky, případně možnost vyzkoušení všem studentům (sám jsem si vyzkoušel, že když vzdálenější žáci nemohou dobře pozorovat co se děje, přestanou sledovat výklad, nudí se a začnou hodinu narušovat). Řešením je předvést reálný pokus a následně diskutovat o pozorovaném jevu, případně provádět opakování s pomocí počítačové animace (jejíž autenticita je žákům prokázána předchozím pokusem). **Žáci přirozeně nevěří tomu, co reálně nevidí, nevyzkouší.**

Součástí této práce jsou vytvořené vzorové aplety a testy, které jsem sám otestoval ve výuce při své souvislé pedagogické praxi. Vytvořené aplikace nejsou sice tak dokonalé

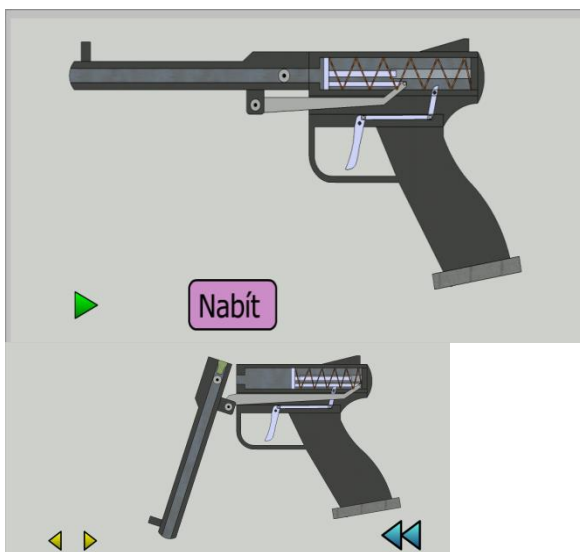
jako profesionálně vytvořené, ale pro potřeby výuky jsou dostatečné. Do tvorby podobných materiálů je možné zapojit i žáky samotné, žáci si tak procvičí své vědomosti a to nejen z fyziky.

Při tvorbě těchto materiálů byly použity tyto programy:

- **Google SketchUp 8 free** – bezplatný program pro nekomerční využití, k tvorbě 2D a 3D obrázků. V mém případě jsem tento program použil k nakreslení 2D grafických podkladů pro flashové animace (Ověření pravosti zlaté koruny – pověst o Archimedovi, jedná se o aplikaci Archimédova zákona; Princip hydraulického zvedáku – hydraulická sestava dvou spojených stříkaček o různých plochách pístů, aplikace Pascalova zákona)
- **Gimp 2.8** – bezplatný program pro úpravu grafických souborů (obrázků). Použil jsem k rychlé tvorbě animace z na sebe navazujících obrázků vytvořených v Google SketchUp.
- **Aligator flash designer** – bohužel placený program pro tvorbu flashových animací. Existují i bezplatné obdoby, ale tento program je z hlediska jednoduchosti a množství svých funkcí optimální volbou pro uživatele běžných počítačových znalostí. Tento program byl použit k finální tvorbě flashových animací.
- **Smart notebook 11** – autorský software dodávaný k interaktivním tabulím Smartboard od společnosti SMART Technologies. Tento program byl použit k tvorbě základních prezentací a testů.

## 6.1. Aplet - Pistole

Příloha: premena\_energie\_pistole.swf



Obrázek 33 - Flash animace - princip vzduchové pistole

Flashová animace principu vzduchové pistole. Tato animace znázorňuje princip vzduchové pistole Bajkal IZH 53M.

Na principu této pistole je možné jednoduchým způsobem prezentovat **přeměnu potenciální energie na kinetickou a zpět.**

U tohoto apletu nesmíme zapomenout zmínit fakt, že energie stlačené pružiny je též potenciální energie.

Pružina může tedy sloužit k akumulaci mechanické energie.

Při výkladu byl tento aplet použit společně s ukázkou funkce skutečné vzduchové pistole. **Praktická ukáзка** se ukázala jako velice **motivační**, žáci si mohli vyzkoušet pistoli natáhnout a vystřelit bez projektilu. Pro většinu z nich se jednalo o neznámou novou činnost, byli překvapeni rychlostí projektilu, tuhostí pružiny i sil, které citelně působí při výstřelu. Po vyzkoušení vzduchové pistole žáci diskutovali, jakým způsobem asi pistole pracuje. K mému překvapení sami velice rychle odhalili samotný princip. Následně na apletu si žáci sami pod drobným vedením odvodily a vysvětlili jednotlivé děje probíhající v pistoli při jednotlivých úkonech a ověřili si své předpoklady.

## 6.2. Aplet – Ponorka

Příloha: ponorka.swf

Animace ve flashi prezentující závislost vztlakové síly na průměrné hustotě ponořeného tělesa. Animace prezentuje na zjednodušeném příkladu princip zanořování a vynořování ponorky. Ukazuje žákům, že i tělesa vyrobená z těžkých materiálů (které sami o sobě neplavou) se dokážou udržet na hladině, případně aktivně měnit hloubku ponoru.

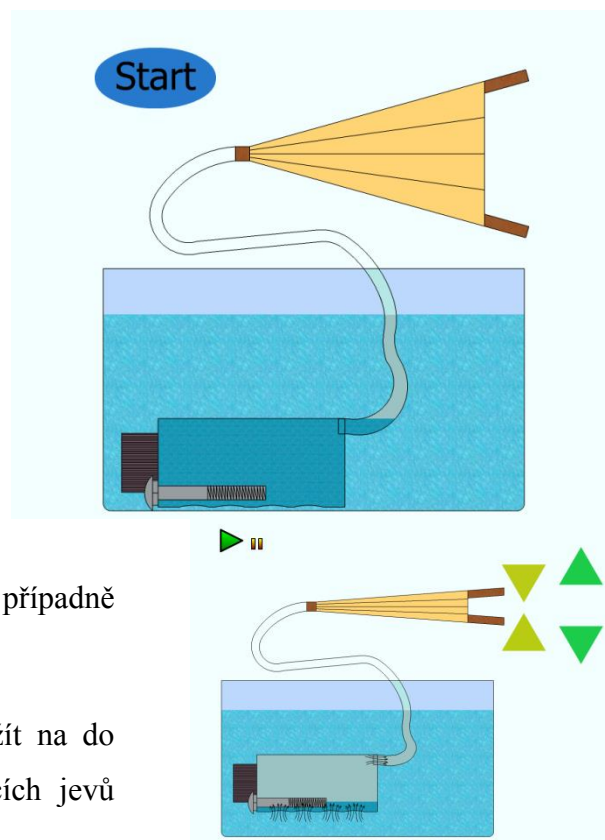
Opět i tento aplet je vhodné použít na do vysvětlení, případně rozebrání probíhajících jevů při pokusu nebo k opakování.

Ideálně by měl použití apletu předcházet pokus. Pro fyzikální pokus si vyrobíme miniponorku z prázdné plastové lékovky, ocelových vrutů a hadičky.

Materiál a nástroje k výrobě: prázdná plastová lékovka, dva ocelové šrouby, hadička, tavná pistole, nůž a izolační páska.

Postup výroby:

1. Po celém povrchu dna vyřízneme velký otvor (případně několik menších).
2. Tavnou pistolí přilepíme rovnoměrně šrouby na boky lékovky tak, aby nepřekrývaly otvory a nepřevracely ponorku.
3. V horní části lékovku propíchneme a vsadíme do ní hadičku.
4. Hadičku utěsníme tavnou pistolí nebo izolační páskou.



Obrázek 34 - Flash animace - princip ponorky

Hotovou ponorku vložíme do nádoby s vodou, otvory ve dně natéká do ponorky voda a vytlačuje vzduch hadičkou ven. Když je ponorka plná vody, ponoří se až na dno. Pokud do hadičky foukneme vzduch, vzduch vytlačí vodu (změní se průměrná hustota ponorky) a ponorka začne stoupat. Uvolníme-li konec hadičky, začne voda vtékat do lékovky, vytlačovat vzduch a ponorka klesat ke dnu).

Pokus provede několik žáků a s ostatními diskutují o probíhajících dějích (pokus slouží jako důkaz pravosti děje), žáci pak na apletu demonstrují pozorovaný jev, diskutují a do obrázku zastavené aplikace dokreslí jednotlivé působící síly.

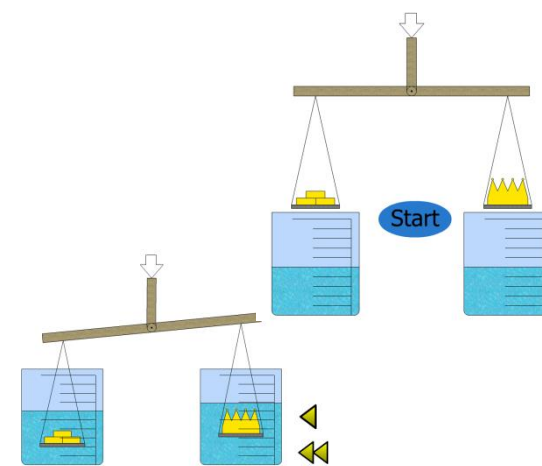
Pro zpestření vyučovací hodiny a zvýšení zájmu žáků o průběh pokusu, dostali žáci za úkol dopravit ponorku na určitou hloubku v co nejkratším čase a co nejpřesněji. Tato malá hra dokázala zapojit i žáky, kteří se normálně do průběhu vyučovací hodiny nezapojují.

**Aplet ve spojení s pokusem** atraktivní formou **dokáže zapojit celou třídu**. Žáci zvyklí na podobný způsob výuky si dokážou většinu jevů odvodit sami (vyučující pouze upřesňuje závěry žáků a doplňuje o opomenuté závěry).

### 6.3. Aplet – Císařská koruna

Příloha: vztlakova\_sila.swf

Animace ve flashi prezentující závislost vztlakové síly na objemu ponořeného tělesa. Animace vychází z legendy o Císařské koruně, podle níž císař podezíral svého zlatníka z podvodu a krádeže při výrobě nové zlaté koruny. Zavolal si Archiméda, v té době již známého pro svou



Obrázek 35 - Flash animace - vztlaková síla (legenda)

posedlost hledáním pravidel a závislostí k vysvětlení jakýkoliv známých dějů, a přikázal mu ověřit pravost koruny (že je vyrobená z dodaného množství zlata), aniž by korunu poškodil.

Archimédes, který se zadaným úkolem trápil (není divu, úkol byl podmíněn jeho životem či smrtí), se šel dle legendy poradit se svým otcem do místních veřejných lázní. Když dosedal do džberu plného vody, voda, kterou svým tělem vytlačil, vytekla na podlahu a on si v tu chvíli uvědomil, že tento jev by mu mohl pomoci úkol vyřešit. V euforii vyskočil z vody a nahý běžel městskými ulicemi domů, křičíc: „Heuréka“ (Našel jsem to – přišel jsem na to). Po té uspořádal před císařem pokus, kdy na jednu stranu váhy položil testovanou korunu a na druhou misku zlato o stejné hmotnosti. Když ponořili váhu do vody, tak miska s korunou byla výše než miska se zlatem. Císaři pak na jiných předmětech vyrobených z jiných kovů (olovo, železo) dokázal platnost své teorie.

Aplet je vhodné použít při výuce až po fyzickém pokusu k vysvětlení dějů, případně k opakování učiva.

Pro fyzikální pokus s Archimédovými váhami potřebujeme kousek běžné modelíny, kousek plovoucí modelíny, provázek, pevnou tyčku a průhlednou misku s vodou. Na střed tyčky uvážeme provázek pro držení (vytvoříme rovnoramennou váhu) a na jeho konce (stejně daleko od středu) navážeme stejně těžké kousky modelíny, na jedné straně např. kroužek ze směsi obyčejné a plovoucí modelíny a na druhé kouli z obyčejné modelíny. Kroužek i koule mají stejnou hmotnost, tyčka (rovnoramenná váha) je ve vodorovné poloze.

Žáci budou diskutovat, proč je tyčka ve vodorovné poloze, co se stane, když zavěšené předměty ponoří do vody.

Po ponoření předmětů rozebereme, co se stalo, pak na apletu na interaktivní tabuli (dobře viditelné pro všechny žáky ve třídě) diskutujeme o probíhající ději. Žáci již ze získaných vědomostí z předchozích hodin dokážou pod vedením vyučujícího popsat samotný děj.

V apletu není připravena skrytá vrstva s působícími silami. Hlavním důvodem je fakt, že pokud se vyučující dostane do časového presu, inklinuje k zobrazení tohoto skrytého obsahu. Výklad je pak ochuzen o problémové řešení jevu samotnými žáky (**na co přijdou žáci sami, snadněji chápou a lépe si pamatují**).

Pro ověření funkce apletu při výuce jsem výklad stejné látky v jedné třídě zvolil v kombinaci s ukázkou z animovaného seriálu: „Byl jednou jeden vynálezce“ a ve druhé třídě s fyzickým provedením pokusu. Obě skupiny žáků byli přibližně na stejné úrovni, obě skupiny se do výuky a diskuze nad apletem zapojili na první pohled stejně (hodina je bavila). Další vyučovací hodinu se při opakování ukázalo, že **skupina, která pracovala s apletem po reálném pokusu, měla lépe zažité poznatky z výkladu** a žáci dokázali snáze vysvětlit zmíněný děj než žáci, u kterých výklad probíhal pouze teoreticky s ukázkou ze seriálu.

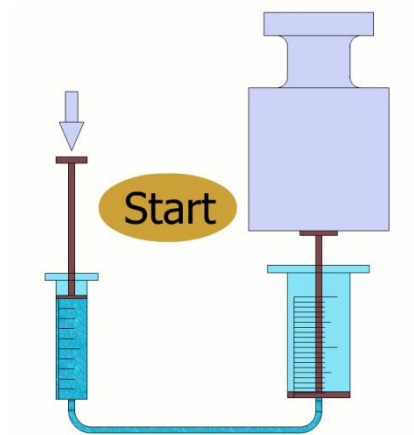
#### 6.4. Aplet – Hydraulický zvedák

Příloha: pascaluv\_zakon.swf

Animace ve flashi prezentující zjednodušený princip hydraulického zvedáku, hydraulických brzd atd. na dvou spojených stříkačkách s písty o různých plochách.

Stejně jako u předchozích apletů je jeho užití obdobné.

Začneme pokusem (stejný pokus, jako je znázorněn v apletu). Spojíme dvě injekční stříkačky s písty o různých plochách hadičkou, naplníme stříkačky vodou. Na píst jedné ze stříkaček položíme např. kilové závaží, žáci si vyzkouší zatlačit druhý píst a pozorují, co se stane. Diskutují, jak se bude soustava chovat, pokud přendají závaží na píst druhé stříkačky a budou tlačit na volný píst. Ověří



Obrázek 36 - Flash animace - princip hydraulického zvedáku

si své závěry z diskuze, provedením na stříkačkách. Na apletu si celou problémovou situaci detailně rozeberou.

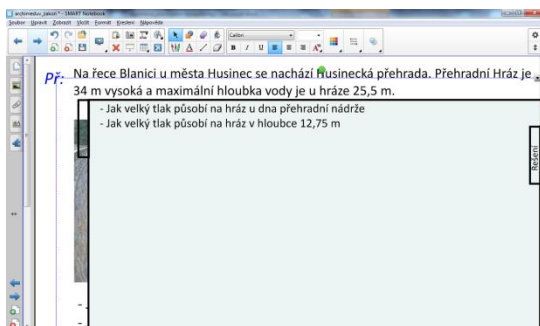
Během diskuze je vhodné nechat soustavu stříkaček kolovat ve třídě, žáci si zkoušejí, jak se soustava chová, zda jejich předpoklady jsou správné. Do apletu zkusí dokreslit síly a diskutují, na čem závisí fakt, že pro zvednutí závaží položeného na větším pístu je zapotřebí menší síly než když závaží je na menším pístu a oni působí na větší píst. Pod vedením by žáci měli dospět k poznatkům, že čím větší je rozdíl v obsahu pístů, tím menší silou je nutné působit na menší píst, ale po delší dráze, pro zvednutí stejně těžkého tělesa.

## 6.5. Prezentace – Archimédův

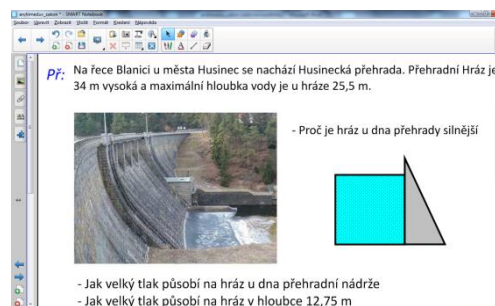
### zákon

Příloha: archimeduvs\_zakon.notebook

Jedná se o jednoduchou prezentaci, sloužící jako doplněk pro výkladovou hodinu.



Obrázek 38 - Prezentace - Archimédův zákon – záložka pro výpočet



Obrázek 37 - Prezentace - Archimédův zákon - opakování předchozí látky

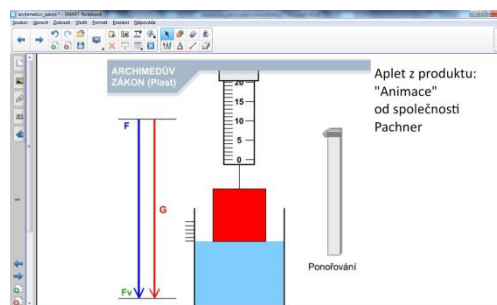
Na začátku prezentace je několik příkladů pro opakování předchozího učiva.

Po opakování následuje fyzikální pokus, který na základě nestlačitelnosti kapalin dokazuje znění Archimédova zákona: (19), „Těleso ponořené do tekutiny

je nadlehčováno vzlakovou silou, jejíž velikost se rovná tíze kapaliny stejného objemu, jako je objem ponořené části tělesa.“



Na pokus navážeme rozebráním sledovaného jevu na apletu od společnosti Pachner. S žáky odvodíme vzorec pro vztlakovou sílu. Přejdeme k dalšímu pokusu (císařská koruna), zmíníme se o legendě o objevu Archimédova zákona. Pokus s žáky rozebereme (žáci si uvědomí, že vztlaková síla závisí na objemu ponořeného tělesa).



Obrázek 39 - Prezentace - Archimédův zákon - vložený aplet od společnosti Pachner

Pokud zbývá čas, můžeme provést další pokus (vejce ponořené ve vodě mění se slaností vody hloubku ponoru). Pokus je pro žáky atraktivní, v diskuzi si žáci uvědomí, že vztlaková síla kapaliny závisí i na hustotě kapaliny.

Zápis:

Archimédův zákon

- Těleso ponořené do kapaliny je nadlehčováno silou, která je stejně veliká, jako tíha kapaliny tělesem vytlačené
- Vztlaková síla  $F_{vz}$  je přímo úměrná objemu ponořené části tělesa  $V$ , hustotě kapaliny  $\rho$  a tíhovému zrychlení  $g$

$$F_{vz} = V \cdot \rho \cdot g$$

$V$  .... objem ponořené části tělesa [m<sup>3</sup>]  
 $\rho$  .... hustota kapaliny [kg/m<sup>3</sup>]  
 $g$  .... tíhové zrychlení [N/kg]

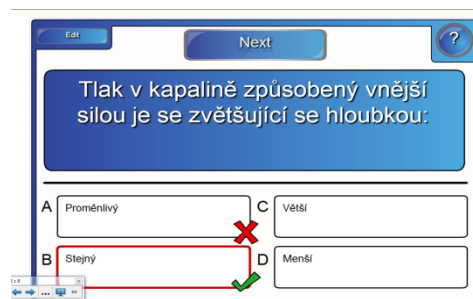
Obrázek 40 - Prezentace - Archimédův zákon - zápis do sešitu

Posledním listem prezentace je list připravených poznámek pro žáky k zápisu do sešitu.

## 6.6. Prezentace - Opakování kapalin

Příloha: Opakovani\_kapaliny.notebook

Jedná se o jednoduchou prezentaci pro opakovací hodinu na téma: Kapaliny. Hodina začíná společným vyplněním testu ABCD, kdy k tabuli přistupují jednotlivě žáci a vyberou dle nich správnou odpověď, následně



Obrázek 41 - Prezentace - Opakování kapalin - test

u každé otázky probíhá společná diskuze žáků k dané otázce s odůvodněním správnosti volby.

Pro tento test byla použita originální aplikace z galerie Smart notebook. Pro její nevýhody, pro stejnou hodinu v jiné třídě byl vytvořen test ve Smart notebook alternativním způsobem (příloha: Opakovani\_kapaliny\_v2.notebbok).

### Nevýhody testového apletu:

- Největší nevýhodou testové aplikace z galerie je umístění ovládacích prvků. Prvky jsou umístěny v horní části zobrazovaného okna, takže většina žáků nebyla schopna přepínat mezi otázkami (nedosáhly na ovládací prvky aplikace).
- Další nezanedbatelnou nevýhodou této aplikace je nemožnost vložit do zadání nebo odpovědi jiné symboly (případně obrázky nebo zlomky) než běžné znaky => pro velkou část fyzikálních témat je tato aplikace nepoužitelná.

Dále prezentace pokračuje apletem PATŘÍ/NEPATŘÍ, kdy se žáci musí rozhodnout, které vlastnosti (uvedené ve spodní části pracovního okna) patří do základních vlastností kapalin a které ne.

Opět jednotlivě přistupují žáci k tabuli, každý žák si vybere jednu vlastnost a přiřadí do správného sloupce. Svoji volbu pak musí obhájit v diskusi se spolužáky.

### Nevýhody apletu PATŘÍ/NEPATŘÍ:

- Nepodporuje jiné než běžné znaky.



Obrázek 42 - Prezentace - Opakování kapalin - patří/nepatří

- Tlačítka pro volby jsou malá, často se nevejde celý text (tlačítko pak obsahuje pouze část textu s třemi tečkami na konci, po kliknutí na tlačítko se postupně přehraje celý text – velice nepřehledné).
- Nepodporuje obrázky.



Obrázek 43 - Pezentace - Opakování kapalin - video

Na další stránce prezentace najdeme krátké video s prezentací Pascalova zákona pomocí tzv. Pascalova ježka. Žáci se již setkali s touto pomůckou během výkladové hodiny.

Dobrovolník u tabule vysvětlí Pascalův zákon na tomto ukázkovém videu, ostatní žáci jeho výklad odsouhlasí, případně doplní.

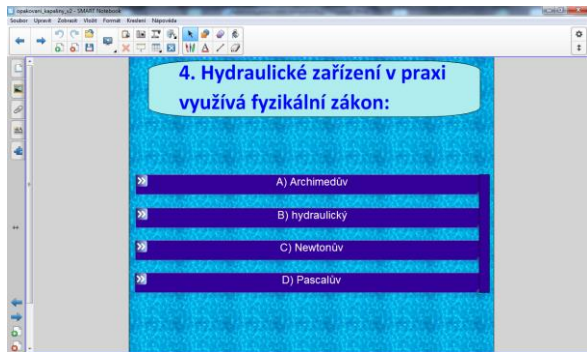
Stejným způsobem pokračujeme na další straně s videem pokusu, vztahujícího se k Hydrostatickému tlaku.

Prezentace dále obsahuje dvě flashové animace: animace principu ponorky (Archimédův zákon) a animace dvou spojených injekčních stříkaček s písty o různých obsazích (Pascalův zákon, princip hydraulického zvedáku).

Stejně jako u předchozích částí opakovací prezentace žák u tabule vysvětlí probíhající děj a ostatní jej kontrolují, případně opravují.

## 6.7. Zkušební test – Opakování kapalin alternativní verze

Příloha: Opakovani\_kapaliny\_V2.notebook



Obrázek 44 - Prezentace - Opakování kapalin – alternativní test

Jedná se o stejný test ABCD, který byl použit v prezentaci pro opakování kapalin. Je zpracován pomocí jiných nástrojů aplikace Smart notebook tak, aby eliminoval zápory testového apletu (hlavně ovládání přepínání mezi otázkami je dosažitelné pro všechny žáky).

Test využívá běžných nástrojů většiny programů pro tvorbu prezentací (odletující objekty, odkaz na jinou stránku,...). Je tedy možné princip tvorby aplikovat i s jiným programem, používat obrázky i speciální symboly.

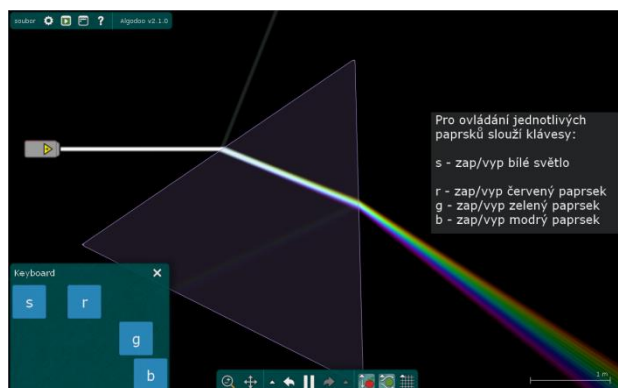
**Nesporně nevýhodou tohoto řešení je časová náročnost při samotné tvorbě.**

## 6.8. Aplet – Jak vzniká duha

Příloha: duha\_opticky\_hranol.phz

Jedná se o pracovní aplet pro použití v demonstračním programu Algodo.

Pomocí tohoto apletu je možné žákům ukázat rozklad bílého světla na světlo barevné. Pomocí tří základních paprsků červené, zelené



Obrázek 45 - Aplet - optický hranol

a modré barvy jim ukázat rozdíl v lomu různě barevného světla, a že spojením těchto barev vzniká světlo bílé.

Nejdříve žáci diskutují, co je to bílé a barevné světlo, když ví (bílé světlo je složené z barevného), tak diskutují jak je možné že vznikne duha (za jakých podmínek). Jako důkaz použijeme aplet.

Pokud je to možné, předvedeme žákům rozklad bílého světla na skutečném hranolu. Na apletu předvedeme složení bílého světla ze tří základních barev. Postupně různí žáci rozsvěcují jednotlivé barevné paprsky, když se rozsvítí paprsek druhé barvy, necháme žáky přemýšlet, co vidí na obrázku zvláštního. Žáci by měli dospět k odvození odlišného lomu světla jednotlivých barev sami.

Byl jsem opravdu mile překvapen, jak rychle žáci zaregistrovali odlišnost v lomu jednotlivých paprsků.

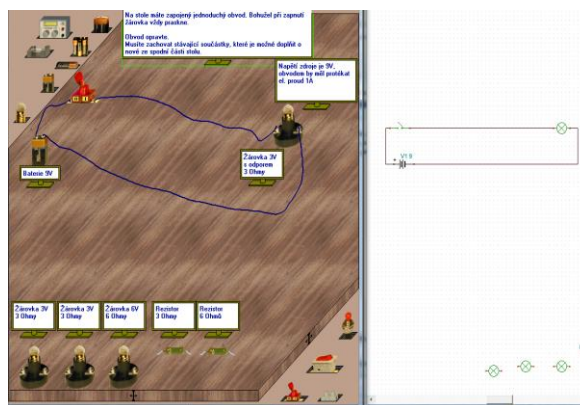
## 6.9. Aplet – Oprava elektrického obvodu

Příloha: `zarovka_edison.CIR`

Jedná se o pracovní aplet pro použití v demonstračním programu EDISON 4.

Aplet slouží jako problémová úloha při opakování znalostí jednoduchých elektrických obvodů.

Úkolem žáka je opravit jednoduchý elektrický obvod změnou zapojení obvodu. K dispozici má předem dané součástky.



Obrázek 46 - Aplet - oprava elektrického obvodu s žárovkou

Když žák vyřeší problém (opraví obvod), zavedeme diskuzi, zda je možné obvod s danými součástkami zapojit i jiným způsobem.

Pro oživení hodiny je možné vyhlásit soutěž skupin (která skupina jako první najde řešení, která skupina najde nejvíce řešení; následně ověří řešení pomocí apletu).

Soutěž příjemně uvolní náladu ve třídě. Při špatném zapojení virtuální žárovka praskne, nedochází ke skutečnému poškození součástek. Žáci si mohou vyzkoušet své řešení bez nutnosti přímé kontroly správnosti zapojení vyučujícím.

Aplet jsem zkoušel ve třech třídách, vždy došlo minimálně k jedné chybě a poškození virtuální žárovky.

## 6.10. Aplet – Dořešení zapojení elektrického obvodu

Příloha: zapojeni\_rezistoru\_edison.CIR



Obrázek 47 – Aplet k procvičení spojování rezistorů

Jedná se o pracovní aplet pro použití v demonstračním programu EDISON 4.

Aplet slouží jako problémová úloha při opakování znalostí jednoduchých elektrických obvodů.

Úkolem žáka je sestavit jednoduchý elektrický obvod tak, aby byla splněna zadaná podmínka. K dispozici má předem dané součástky.

Použití apletu probíhá stejným způsobem, jako v předchozím případě.

## 7. ZÁVĚR

Dá se říci, že na našem trhu dominují interaktivní tabule společností SMART technologies a Promethean. Obě společnosti představují leadery v udávání směru vývoje této technologie. Zařízení obou výrobců jsou plně srovnatelná a nabízejí podobné funkce a nástroje. Osobně mne více oslovila technologie společnosti **SMART technologies**, jejíž všechny produkty je **možné obsluhovat rukou** a přiložené stylusy **jsou pasivní** (neobsahují baterie, není nutné dobíjení).

**Zda implementovat** interaktivní tabule do výuky fyziky, případně **za jakých podmínek** a v **jakém rozsahu záleží, na každém učiteli** samotném.

Interaktivní tabule dokáže v mnohém výuku ulehčit, ale **neuvážené nahrazení fyzických pokusů a demonstrací může** naopak **působit poněkud kontraproduktivně**. Stále je třeba mít na vědomí, že čím více způsobů podmětu, tím snáze se jednotlivé znalosti zapamatují a propojují souvislosti. Při jedné mé hodině jeden žák prohlásil, že animace je opravdu pěkná, ale že jí nevěří, protože její naprogramování zcela závisí na mne jako na tvůrci. Troufám si tedy říci, že **vše co je možné přímo fyzicky demonstrovat, bychom měli opravdu fyzicky předvést** a animace si nechat jako zdroj pro aktivaci diskuze před pokusem, případně jako výchozí bod pro opakování.

**!!! Vždy přímá osobní zkušenost je více než sebelepší zprostředkovaná znalost !!!**

Pro kvalitního pedagoga není interaktivní tabule podmínkou, vhodně zvolené pokusy dokážou zatraktivnit fyziku i těm technicky nejméně nadaným žákům. V celém procesu vzdělávání není ani tak důležité vybavení jako kvalitní a pro věc zapálený pedagog. Zajistě si každý z nás vzpomene na nějakého oblíbeného učitele/učitelku ze svých školních let, se kterými i ty nejnudnější témata se stala zábavou.

(3) „**Moto: Ani sebelepší technologie nedokážou udělat ze špatného učitele dobrého.**“

Existuje celá řada programů použitelných s interaktivní tabulí. Každý program má svá pro i proti, osobně **bych doporučil** zakoupení elektronické virtuální laboratoře **EDISON 5** a užívání **bezplatné aplikace Algodoo**. Pokud je to jen trochu možné, doporučil bych zakoupení některé z **experimentálních laboratoří** (Pasco, Vernier, CMA Coach) ve výbavě alespoň s **měřičem vzdálenosti a teploměrem**.

Práce na tomto tématu mi poněkud změnila pohled na přínos interaktivní tabule ve výuce fyziky. Na začátku své práce jsem předpokládal, že animace ovladatelná na tabuli dokáže nahradit pokusy, bude opravdu pro žáky atraktivní. Pro mou generaci byl příchod dostupné výpočetní techniky malým zázrakem – co ukázal počítač, považovali jsme téměř za svaté. Nyní, kdy jsem si mohl vyzkoušet aplikovat různé moderní technologie do výuky, můžu říci, že v **dnešní „přetechnizované době“ je možnost reálného pozorování, případně vlastní zkušenost pro žáky nedostatkovým zbožím**, žáci jsou vysloveně hladoví po praktických experimentech.

**Interaktivní tabule je tedy pouze podpůrný doplněk, který se bez reálných pokusů a pozorování neobejde.**



## 8. POUŽITÁ LITERATURA A JINÉ ZDROJE:

[1]. **Černý, Michal.** Planetárium ve škole i v obýváku s KStars. *ROOT.cz*. [Online] 1. 2 2011. [Citace: 11. 9 2013.] <http://www.root.cz/clanky/planetarium-ve-skole-i-v-obyvaku-s-kstars/>.

[2]. **Mgr. Pavel Záleský, Mgr. Olga Zumrová.** *Příručka dobré praxe pro využití interaktivní tabule ve výuce*. 2010.

[3]. KStars - Desktop Planetarium. *KDEdu*. [Online] [Citace: 12. 10 2013.] <http://edu.kde.org/applications/science/kstars/>.

[4]. **Kuznetsov, Vladimir.** Step - Interactive Physical Simulator. *KDEdu*. [Online] [Citace: 11. 10 2013.] <http://edu.kde.org/applications/science/step/>.

[5]. Algodoo. [Online] Algorix, 2013. [Citace: 30. 10 2013.] <http://www.algodoo.com/>.

[6]. **Europe, Hitachi Solutions.** Hitachi Solutions Europe. [Online] <http://www.hitachisolutions-eu.com/>.

[7]. **Technologies, SMART.** Smart - Education solutions. [Online] 2013. <http://smarttech.com/Home+Page/Solutions/K-12>.

[8]. **Plc, Promethean World.** Promethean. [Online] 2013. <http://www.prometheanworld.com/gb/english/education/home/>.

[9]. Interaktivní tabule. [Online] Wikipedia, 13. 03 2013. [http://cs.wikipedia.org/wiki/Interaktivn%C3%AD\\_tabule](http://cs.wikipedia.org/wiki/Interaktivn%C3%AD_tabule).

[10]. **Sankoré, Planète.** Open- Sankoré. [Online] <http://open-sankore.org/>.

[11]. **Neumajer, Ondřej.** Interaktivní tabule - vzdělávací trend i módní záležitost. [Online] 02 2008. <http://ondrej.neumajer.cz/?item=interaktivni>.

[12]. **Dostál, Jiří.** Interaktivní tabule – významný přínos pro vzdělávání. [Online] 28. 04 2009. Interaktivní tabule – významný přínos pro vzdělávání.

[13]. Blackboard. [Online] Wikipedia. <http://en.wikipedia.org/wiki/Blackboard>.

[14]. The Oxford English Dictionary. *OED*. [Online] Oxford University Press. <http://www.oed.com/>.

[15]. Magic lantern. [Online] Wikipedia. [http://en.wikipedia.org/wiki/Magic\\_lantern](http://en.wikipedia.org/wiki/Magic_lantern).

[16]. **Murphy, Glenn.** *Vynálezy (edice: Na vlastní oči)*. Bratislava : Slovart, 2012. ISBN 978-80-7391-489-9.

[17]. **eBeam.** E-Beam. [Online] <http://www.e-beam.com/za/home.html>.

[18]. **Wolverhampton, Diana Bannisterová and Learning Technologies team – University of.** *Jak nejlépe využít interaktivní tabuli*. Brussel : Dům zahraničních služeb, ISBN 978-80-87335-15-4, Prosinec 2010.

[19]. **Jaroslav Reichl, Martin Všetická.** Vztlková síla v tekutinách. *Encyklopedie fyziky*. [Online] <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/118-vztlakova-sila-v-tekutinach>.

## **9. PŘÍLOHY:**

Nedělitelnou součástí této práce jsou elektronické aplety a dokumenty pro podporu výuky fyziky.

Elektronická příloha obsahuje vytvořené aplety i se zdrojovými soubory pro jejich snadnou úpravu:

- zapojení\_rezistoru\_edison.cir
- zarovka\_edison.cir
- premena\_energie\_pistole.swf + zdrojové soubory
- duha\_opticky\_hranol.phz
- pascaluv\_zakon.swf + zdrojové soubory
- opakovani\_kapaliny.notebook
- opakovani\_kapaliny\_v2.notebook
- vztlakova\_sila.swf + zdrojové soubory
- ponorka.swf + zdrojové soubory
- archimeduv\_zakon.notebook + archimeduv\_zakon.docx