



POČÍTAČEM PODPOROVANÝ EXPERIMENT

JAROSLAV VYSKOČIL, ONDŘEJ KOŠEK

Ondřej Košek

Jaroslav Vyskočil



OBSAH

- Jaké místo má počítačem podporovaný experiment ve výuce?
- Konkrétní měřicí systémy, jejich představení a ukázky práce s nimi
- Tablety a měřicí systémy
- Závěr a diskuze

EXPERIMENT A PŘÍRODNÍ VĚDY

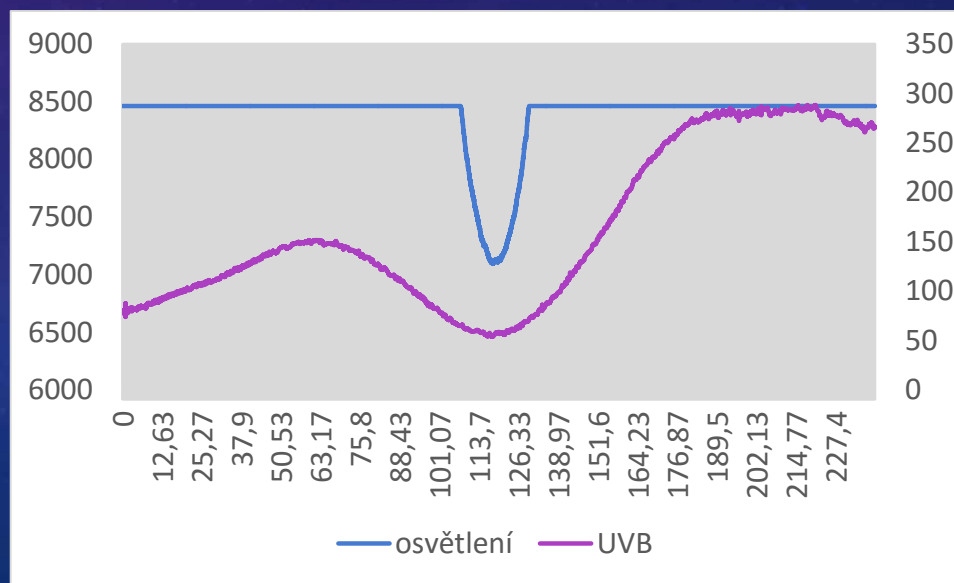
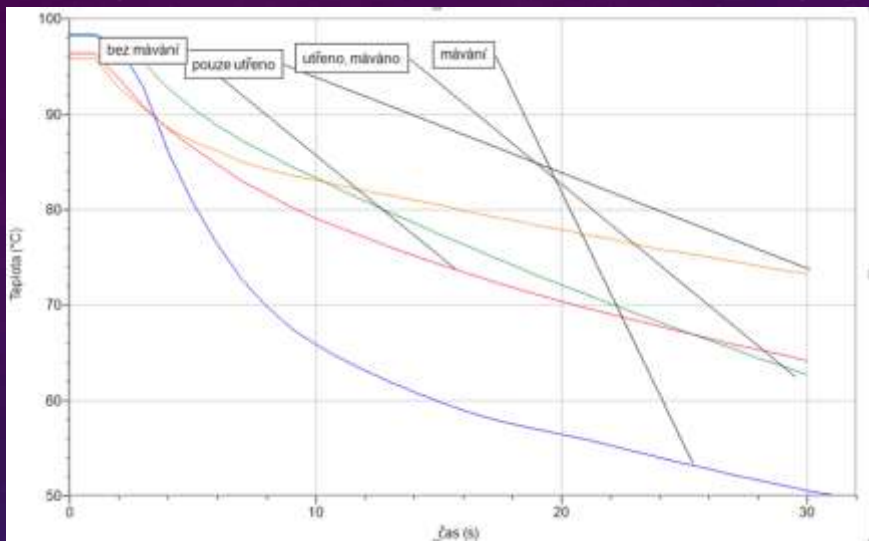
- nedílná součást přírodovědných oborů
- motivace žáků
- praktické dovednosti
- pozorování jevů a jejich popis



POČÍTAČEM PODPOROVANÝ EXPERIMENT

- zapojení ICT do experimentu
- záznam hodnot v digitální podobě
- podpora dlouhých experimentů
- snadné vyhodnocení naměřených hodnot
- vysoké počáteční náklady





The background features a dark blue gradient with faint, light blue circular patterns. Some of these patterns include degree markings, such as 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, and 260, arranged in a circular fashion. There are also dashed lines and arrows indicating movement or rotation.

PASCO

PASCO

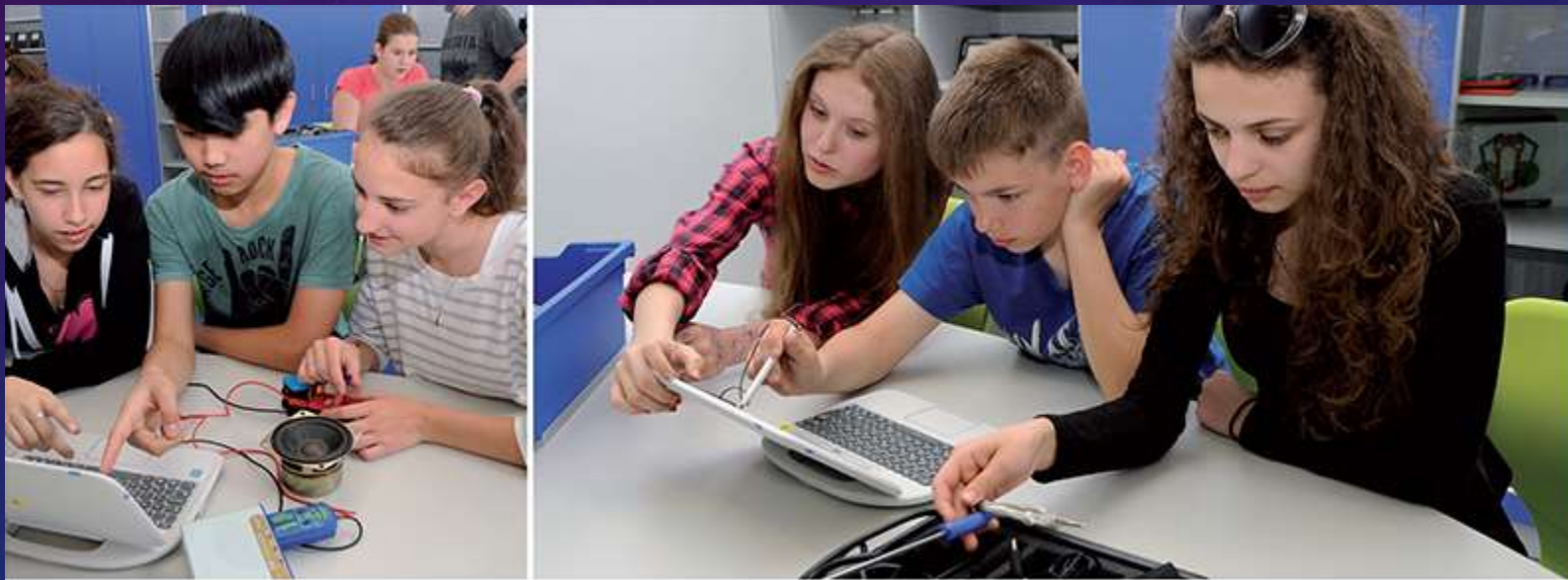
PŘINÁŠÍME EXPERIMENTÁLNÍ SYSTÉMY PRO LEPŠÍ VÝUKU

IPASCO

- kompletní platforma pro realizaci **experimentů ve výuce přírodních věd**
- kompletní vybavení pro experimentální výuku přírodních věd
- specializované sady měřících sond, senzorů a experimentálního příslušenství
- vypracované školní experimenty – návody
- metodika vedení seminářů pro lektory

SENZORY A PŘÍSLUŠENSTVÍ PRO VÝUKU FYZIKY, CHEMIE, BIOLOGIE, ZEMĚPISU A ENVIRONMENTÁLNÍ VÝUKY.

- <http://www.pasco.cz/>



PASCO SENSORIUM

28 ÚLOH

Z OBLASTI FYZIKY, CHEMIE
A PŘÍRODOPISU

28 METODIK

PRO UČITELE S INSTRUKCEMI
KE VŠEM 28 ÚLOHÁM



PASCO

00:02 | 04:14

Experimentujme

stránky plné experimentů



Čidla



Rozhraní



Software



Příslušenství



Novinky

- ✦ Senzor pokročilá chemie
- ✦ MatchGraph Wireless kit
- ✦ MatchGraph USB kit
- ✦ Bezdrátový spektrometr PASCO
- ✦ Optický senz. rozpuštěného O₂
- ✦ PASCO webináře





Experimentujme

stránky plné experimentů

Materiály ▾

Podpora

Zprávy

Projekty

O portálu

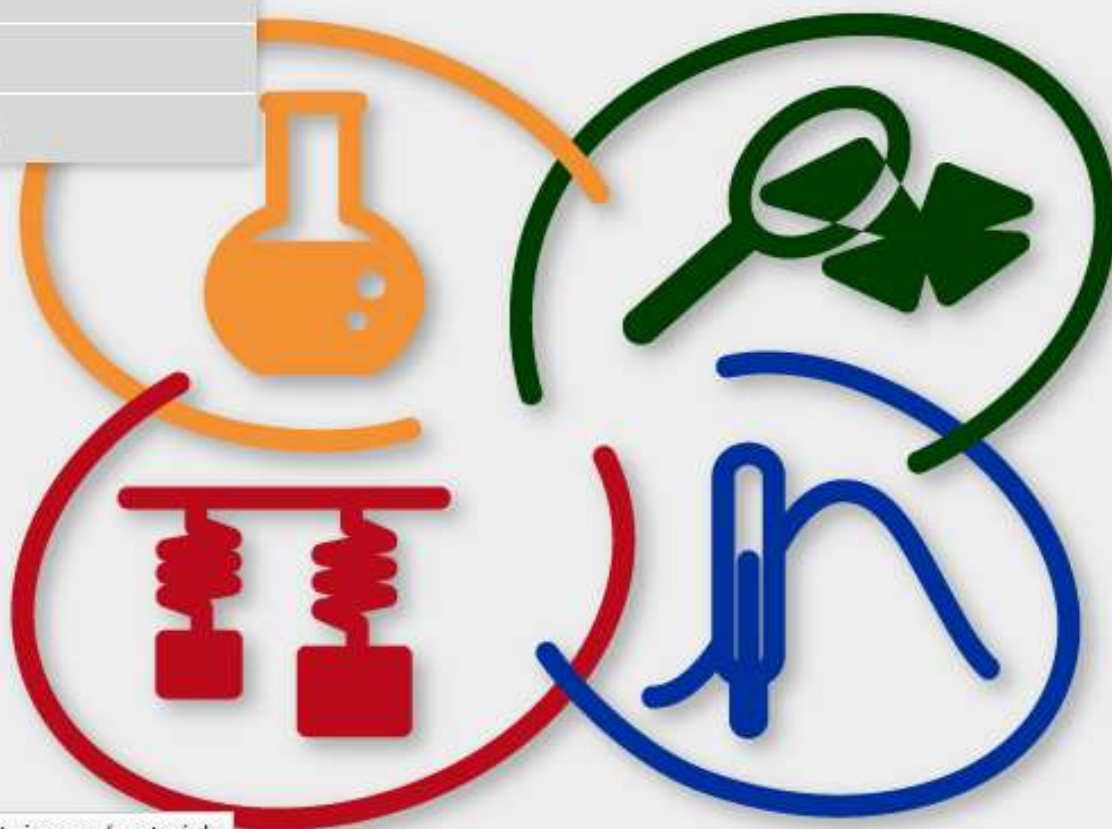
Kontakt

Biologie

Chemie

Fyzika

Zeměpis



2 / 4



Ukázka části seznamu experimentů z fyziky

Naleznete zde dva typy materiálů. **Experimenty** jsou propracované materiály použitelné přímo ve výuce. **Náměty** jsou sbírkou „nápadů“ bez detailního rozpracování.

Název	Časová náročnost	Náročnost provedení	Dostupné zdroje
7E – Napětí a proud v elektrickém obvodu			
6A – Rotační pohyby			
8F – Skládání a rozklad sil			
7F – Práce a energie			
8E – Galvanické články			
5A – Mechanické kmitání			
4A – Hookův zákon			
6F – Hybnost			
6E – VA charakteristiky spotřebičů			
5F – Vzájemné silové působení			
Jak na PASCO SPARKvue? – USB Link a Android			

- ☐ Obecná
- ☐ Fyziologie člověka
- ☐ Environmentalistika
- ☒ Fyzika
 - ☐ Mechanika
 - ☐ Molekulová fyzika a termika
 - ☐ Mechanické kmitání a vlnění
 - ☐ Elektřina a magnetismus
 - ☐ Optika
 - ☐ Fyzika mikrosvětla
- ☐ Chemie
 - ☐ Obecná chemie
 - ☐ Anorganická chemie
 - ☐ Organická chemie
 - ☐ Biochemie

7E - Napětí a proud v elektrickém obvodu

Tomáš Feltl

Téma **Napětí a proud v elektrickém obvodu** obsahuje experimenty:

1. Napětí a proud v sériovém obvodu
2. Napětí a proud v paralelním obvodu

Téma je zpracováno pomocí aplikace Capstone jako interaktivní prezentace. Součástí jsou:

- teoretické pasáže,
- aktivní prvky měření (a odpovídající analýza),
- pracovní listy,
- metodické komentáře.

Tyto materiály vznikly v rámci projektu OPPA č. CZ.2.17/3.1.00/36080.

Evropský sociální fond

Praha a EU – Investujeme do vaší budoucnosti

Projekt: Experimenty s interaktivní stavebnicí a bádáním fyzikálních dějů do nitra automobilu

MATERIÁLY KE STÁHNUTÍ

Experiment ve formátu PASCO (.spk, .spk2, .cap, .ds) :

 7E – Napětí a proud (Capstone prezentace + prac. listy + metodické poznámky)

Další soubory:

 7E – Napětí a proud (PDF náhled)



ZAŘAZENÍ

Předmět:

- Fyzika
 - Elektřina a magnetismus

Cílová skupina:

- SŠ

Typ úlohy:

- žakovský experiment – laboratorní práce
- žakovský experiment – badatel
- demonstrační experiment

Časová náročnost:

- do 90 minut

Náročnost provedení:

- B – pokročilý experiment

ROZHRANÍ PRO KOMUNIKACI S PC

SPARKlink



USB Link



SPARKlink Air



SOFTWARE

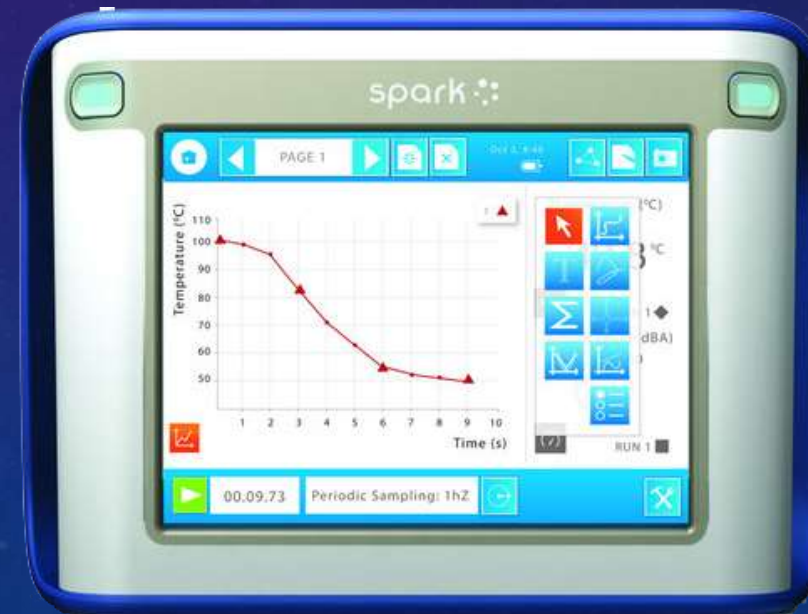


- záznam dat
 - graf, tabulka, sloupce hodnot, číselná hodnota
 - analýza dat
 - vytvoření elektronického protokolu z měření
- školní licence
 - licence pro jeden PC

SPARK ELEMENT

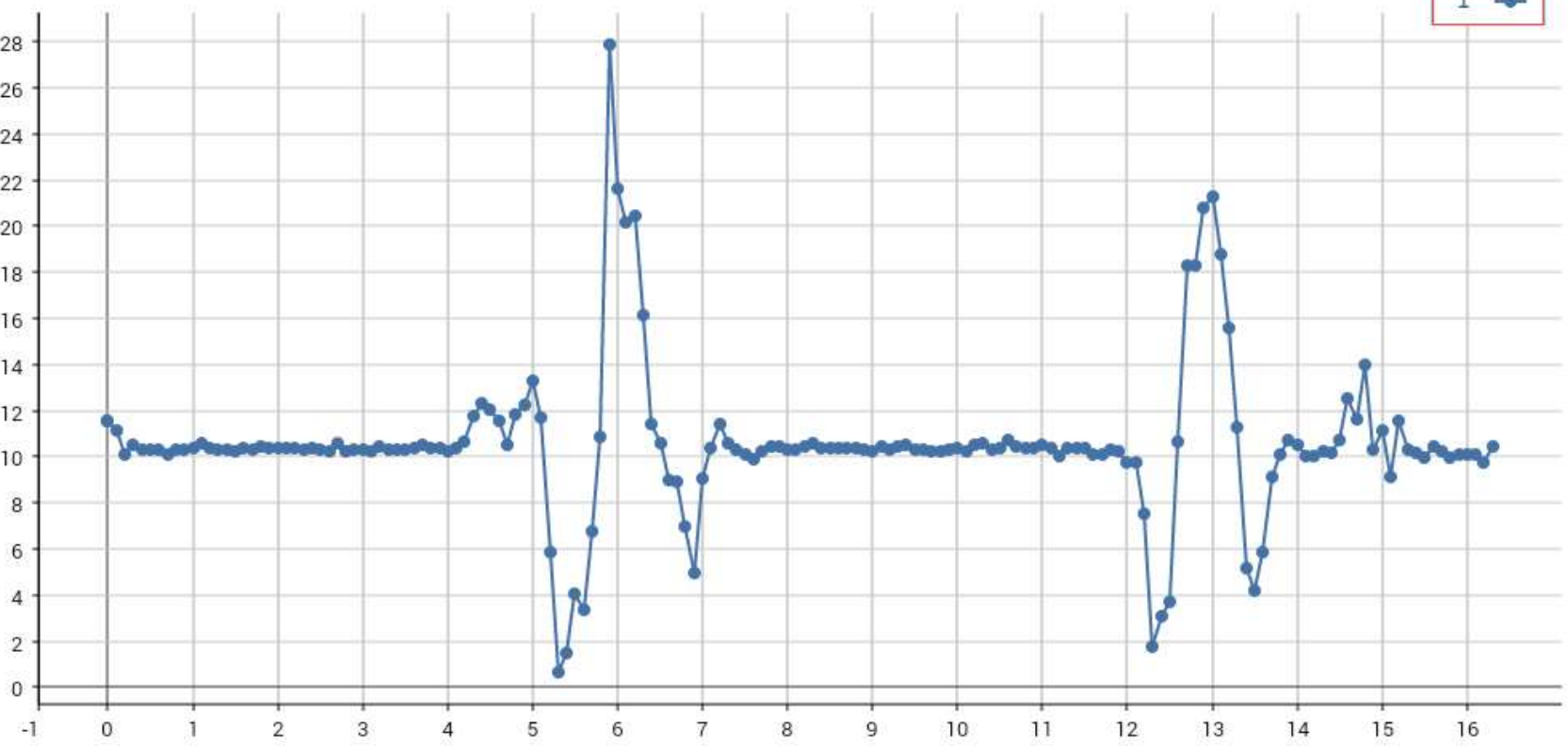


- software pro Win i Android





Zrych, výslednice (m/s/s)



1

Graphing toolbar with icons for pan, zoom, text, sum, average, fit, delete, grid, axes, and legend.

Čas (s)



00:00:16.3

Vzorkování: 10 Hz



1: Graf 1





Zrych, výslednice (m/s/s)



-1 0 1

Sdílení



Uložit soubor

Uložit jako

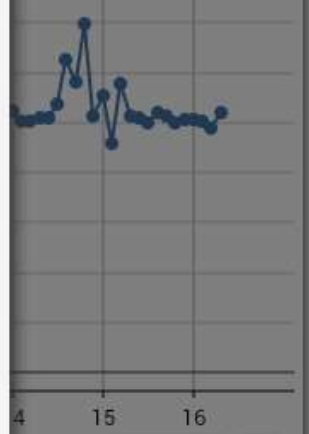
Export dat

Export protokolu

Export obrázků

OK

1



Čas (s)



1: Graf 1

Vlastnosti grafu



▼ Horizontální osa (x)

Měření:

Čas

Jednotky:

s

▼ Vertikální osa (y)

Měření:

Zrych, výslednice

Jednotky:

m/s/s

Přidat osu Y

Zrušit

OK

00:00:16.3

Vzorkování: 10

1: Graf 1

Vložit poznámku



Vložit poznámku:

.?\$

 $\alpha\beta\gamma$

Zrušit

OK

00:00:16.3

Vzorkování: 10

1: Graf 1

Výběr statistiky grafu



Minimum

Maximum

Průměr

Směrodatná odchylka

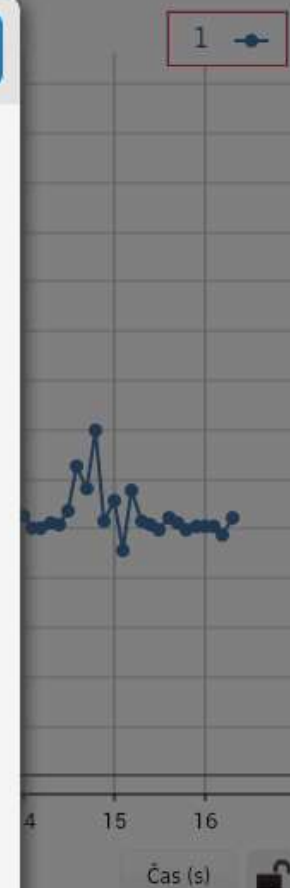
Počet

Plocha (integrál)

Zrušit

OK

1: Graf 1



00:00:16.3

Vzorkování: 10

SENZORY PRO FYZIKU



Senzor síly

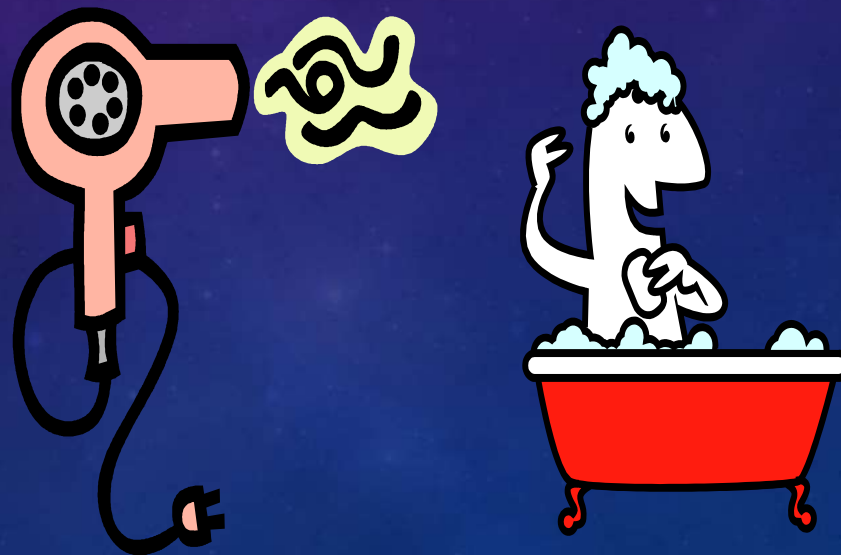


Senzor napětí a proudu

The background is a gradient of dark blue and purple, speckled with small white dots resembling stars. Overlaid on this are several faint, white geometric patterns. On the left side, there are concentric circles and a large arc with tick marks, similar to a protractor or a circular scale, with numbers ranging from 140 to 260. Other smaller circular patterns with arrows are scattered across the left and top areas. The text 'VYBRANÉ EXPERIMENTY' is positioned on the right side of the image.

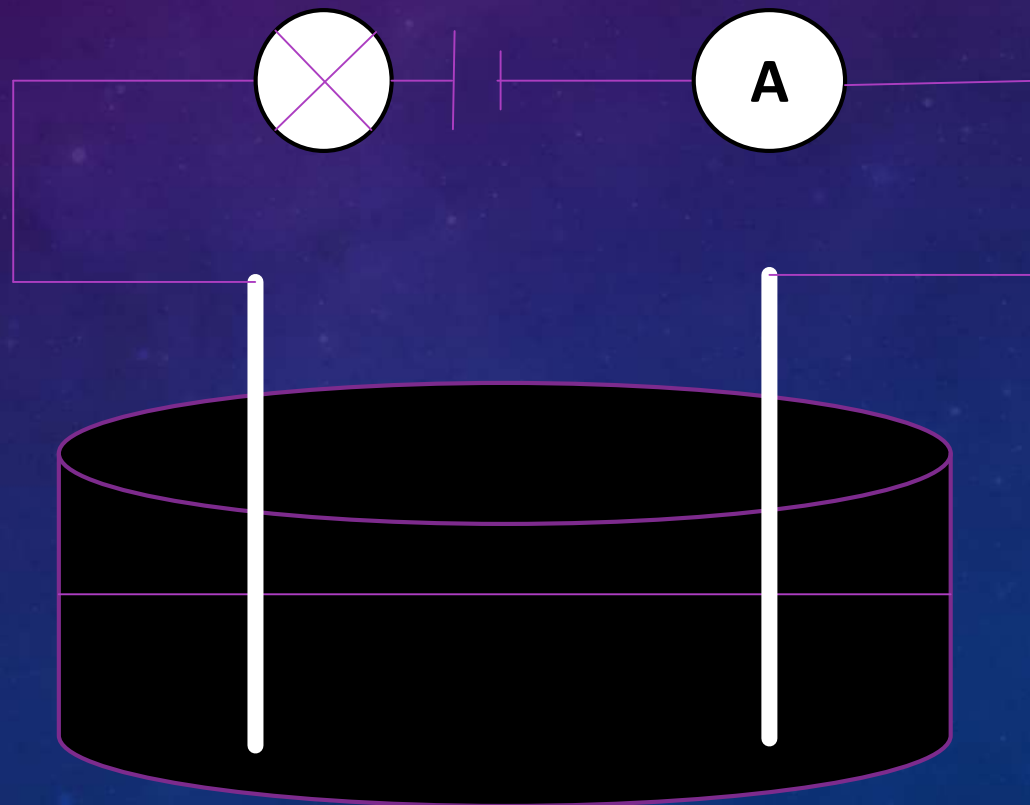
VYBRANÉ EXPERIMENTY

Vodivost roztoků aneb kdy je fén ve vaně plné vody nejnebezpečnější



JAK TO ZJISTIT ?

Uspořádání experimentu s vodivostí roztoků.

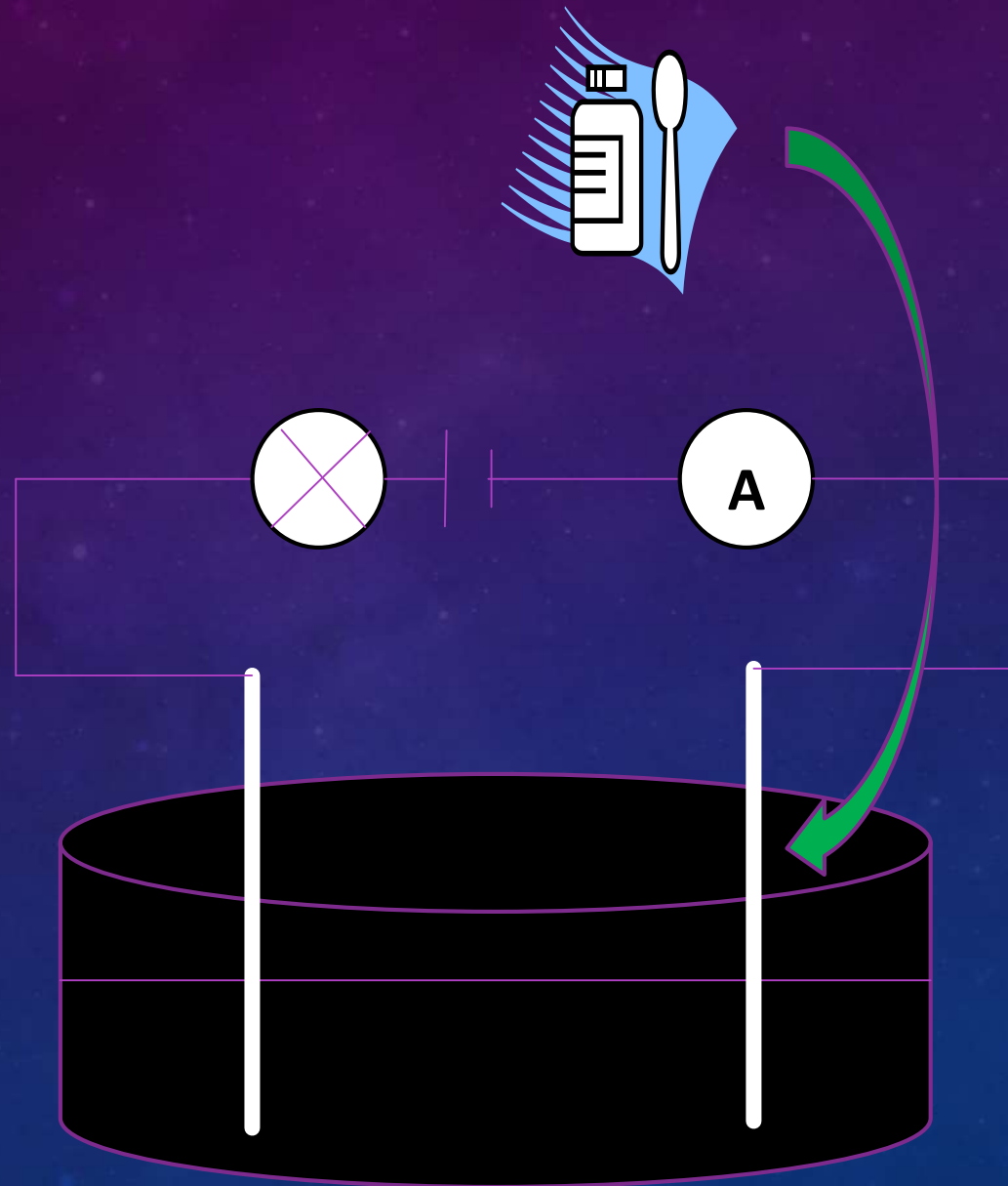


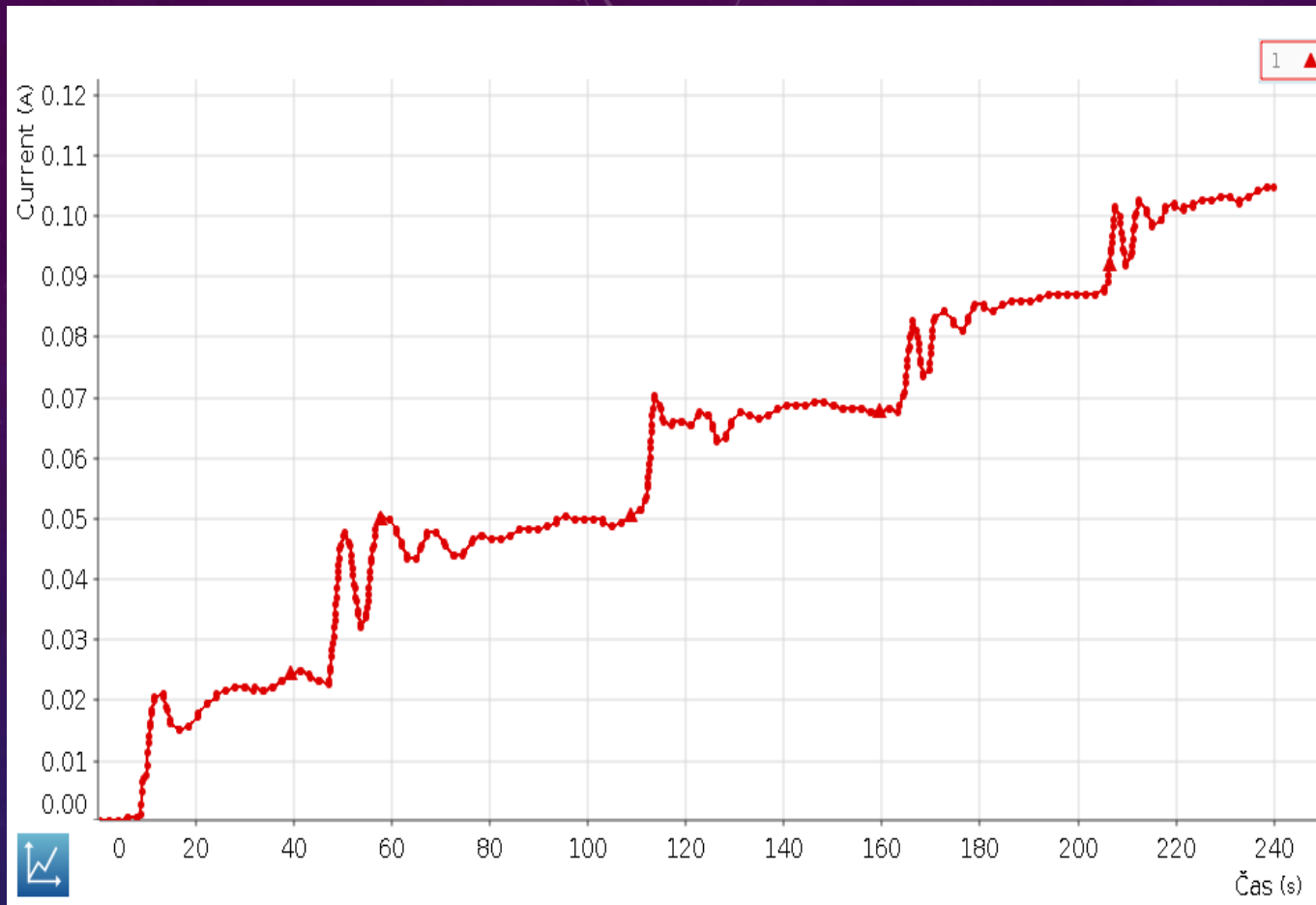


POTŘEBNÉ POMŮCKY



- senzor napětí a proudu PS-2115
- elektrody
- krystalizační miska (nebo jiná vhodná miska)
- vodiče, žárovka, zdroje elektrického napětí
- chlorid sodný, neiontová látka (mouka, písek, rýže, aj.)





Vodivost roztoku NaCl

Vstupní podmínky:

150 ml destilované vody
5x přidáván Na Cl, vždy po
1 gramu, nemícháno!

Popis:

V každé části vzestupu elektrického proudu došlo k přisypání 1 gramu NaCl. Těchto částí nalezneme v grafu celkem 5.

Po každém přidání vidíme kolísání velikosti elektrického proudu. Je dáno pohybem zrnek kolem elektrod, následným dopadem na dno a postupným rozpouštěním. Po čase je možné pozorovat postupné ustalování elektrického proudu.

SENZORY PRO CHEMII



Senzor pH



Senzor zakalení

JAKÉ JSOU ČAJE?



ČERNÉ, ZELENÉ, CEYLONSKÉ, ČÍNSKÉ, BÍLÉ, a mnoho dalších.....



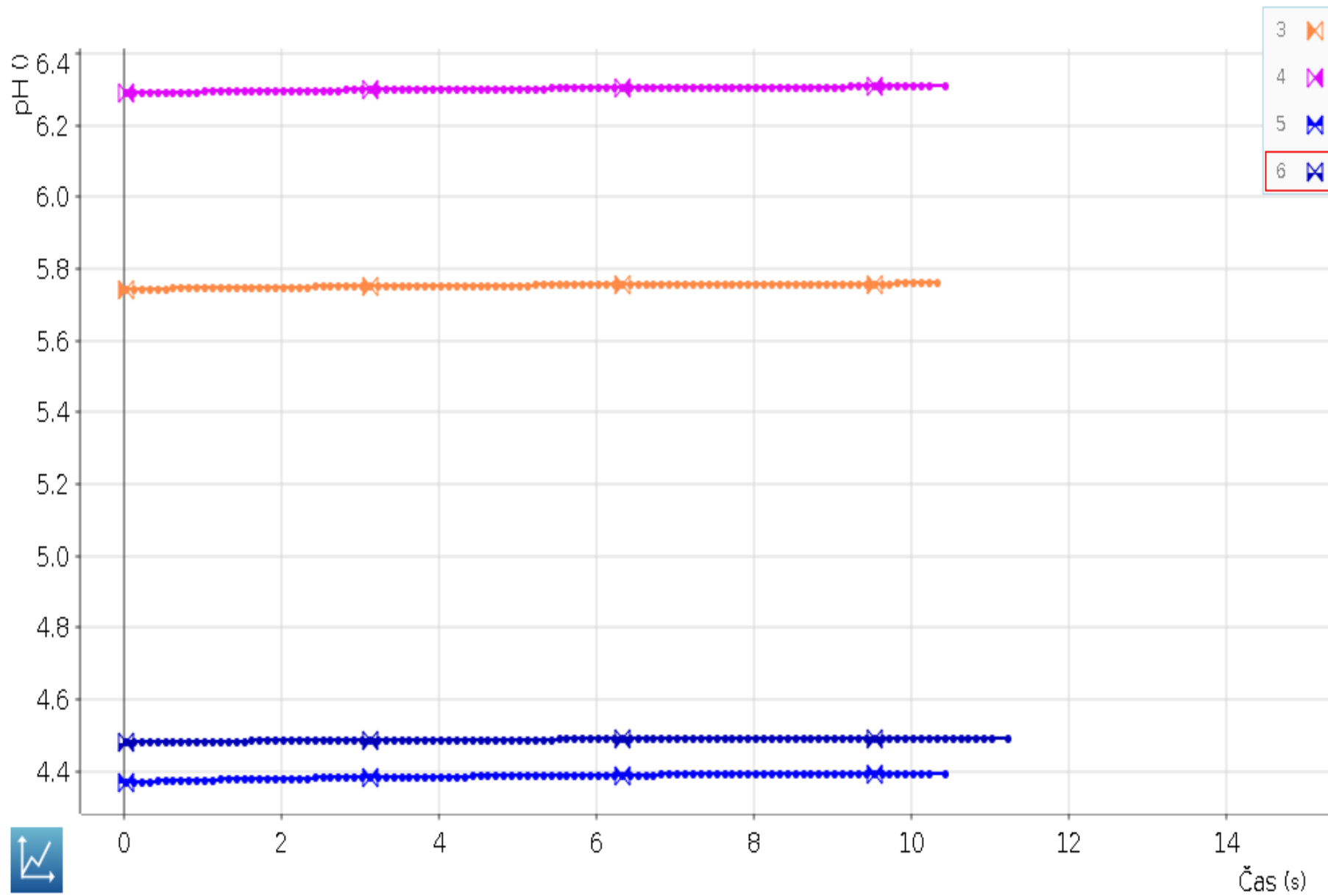
POTŘEBNÉ POMŮCKY



- senzor pro chemii Pasco PS-2170
- kádinky, tyčinky
- různé druhy čajů

ZÍSKANÉ HODNOTY PH ČAJŮ

ČAJ	pH senzor/pH	ind. papírek/pH
Indický čaj	5,7	6
Vietnamský zelený	6,3	7
Zázvor s citrónem	4,2	4
Šípkový	4,5	5



SENZORY PRO ZEMĚPIS



Senzor GPS



Senzor počasí s anemometrem



HURIKÁN V ÚSTECH



CO ZMŮŽOU MOJE PLÍCE?
MOHU JE PŘIROVNAT K VĚTRU?
A JAKÉMU?

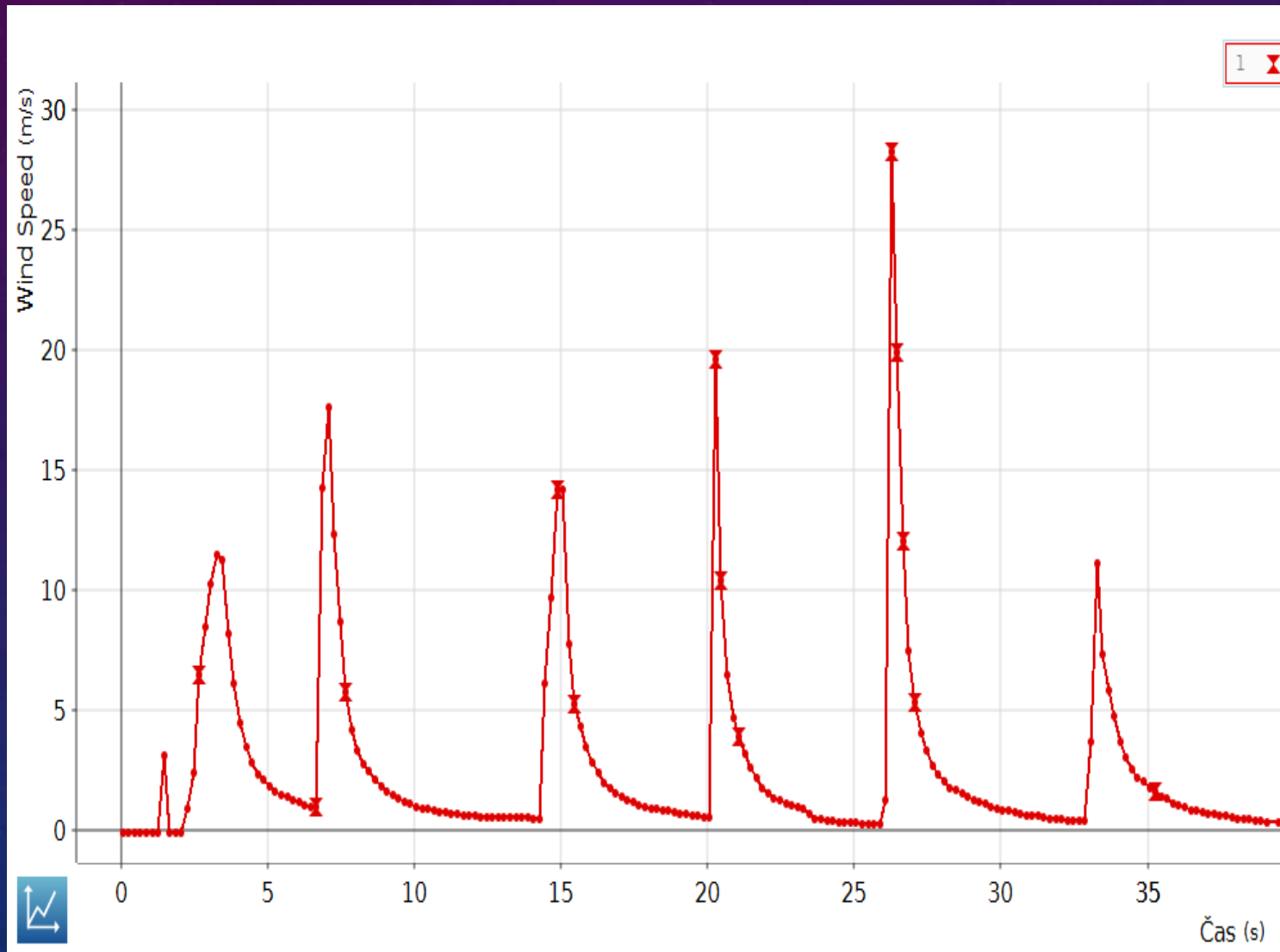


EXPERIMENT

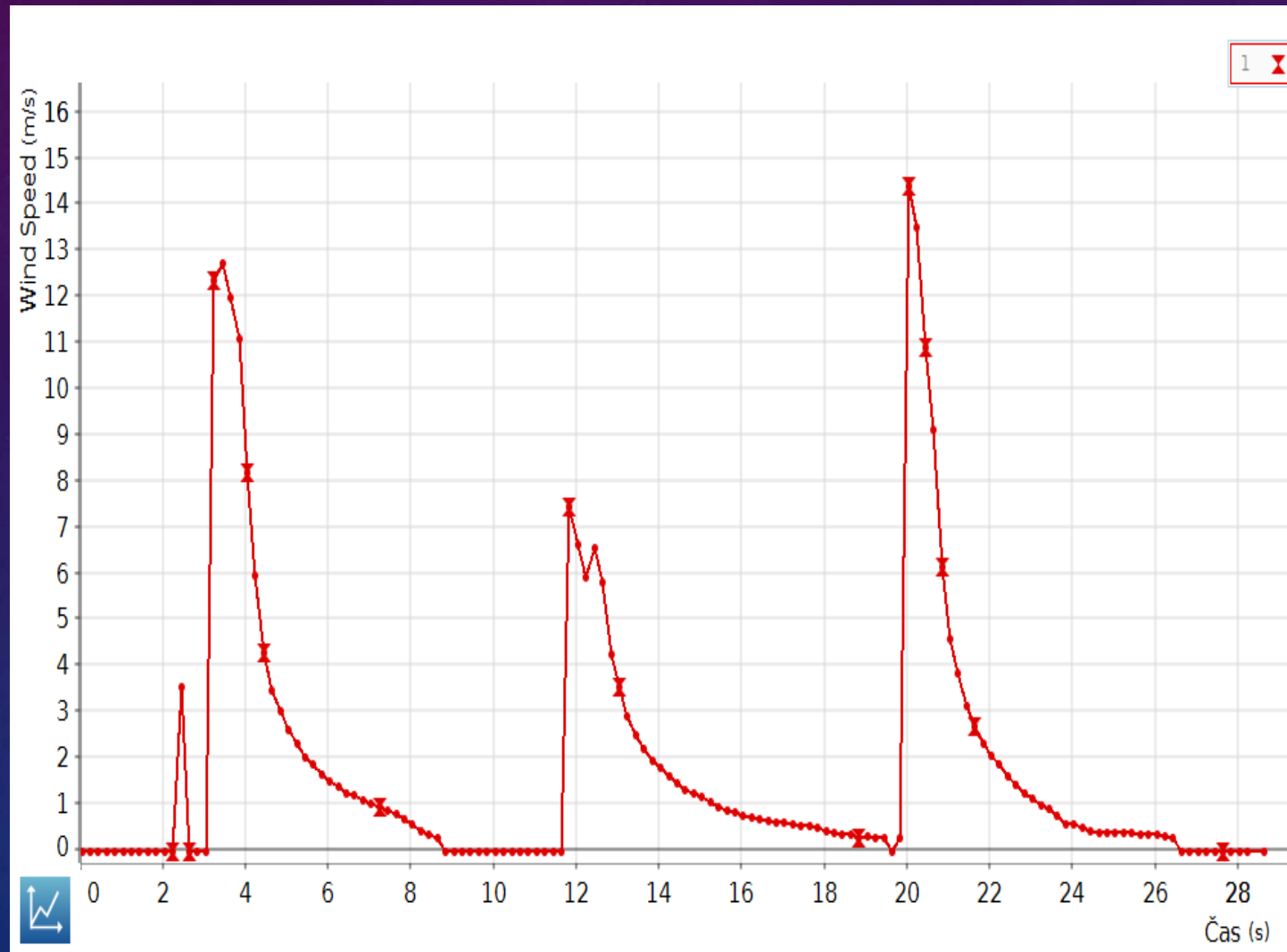


- Pomocí senzoru anemometr změř rychlost vyfukovaného vzduchu.

VYBRANÉ PRŮBĚHY RYCHLOSTI FOUKÁNÍ:



VYBRANÉ PRŮBĚHY RYCHLOSTI FOUKÁNÍ:



TAK KAM PATŘÍTE?

BEAUFORTOVA STUPNICE RYCHLOSTI VĚTRU:

Stupeň	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rychlost větru v m/sec.	0–0.2	0.3–1.5	1.6–3.3	3.4–5.4	5.5–7.9	8.0–10.7	0.8–13.8	13.9–17.1	17.2–20.7	20.8–24.4	24.5–28.4	28.5–32.6	nad 32.7
Charakteristika	bezvětrí	vánek	slabý vítr	mírný vítr	dosti čerstvý vítr	čerstvý vítr	silný vítr	prudký vítr	bouřlivý vítr	vichřice	silná vichřice	mohutná vichřice	orkán
													
	Kouř stoupá kolmo vzhůru	Dým se sice pohybuje, větrná korouhev zůstává však v klidu	Vítr cítíme ve tváři, listi lehce šelestí, stojatá voda se mírně čepí	Vítr napíná praporek, na vodě vznikají vlnky, větvičky stromů se chvějí	Ohýbají se slabší stroměčky a menší vlnky se začínají pěnit	Vítr víří prach a zvedá papíry ze země	Telegrafní dráty sviští a ohýbají se silné větve stromů	Stromy se ohýbají i s kmínky a celými korunami, máme potíže jít proti větru, vlny se značně pění	Větve stromů se lámou, vítr téměř znemožňuje chůzi	Padají tašky ze střech, na menších stavbách vznikají drobné škody	Vyvrací a láme stromy, znemožňuje téměř jízdu i automobilům	Působí rozsáhlé škody, poboří stavení, odnáší střechy	Tornádo, tajfun, hurikán, má ničivé účinky, zabíjí lidi i zvířata. U nás se prakticky nevyskytuje

SENZORY PRO BIOLOGII



Spirometr



Senzor EKG

PASCO SENSORIUM

- žákovská sada se základními senzory – teploměr, senzor pohybu, senzor síly, senzor pH, senzor tlaku
- bezdrátové rozhraní
- možné doplnění dalšími senzory
- návody na žákovské úlohy
- metodická příručka pro učitele
- vhodné pro laboratorní práce



ŽÁKOVSKÁ SADA PASCO SENSORIUM OBSAHUJE

1 SENZORY S PŘÍSLUŠENSTVÍM V PRAKTICKÉM ÚLOŽNÉM BOXU

HORNÍ PATRO ÚLOŽNÉHO BOXU

příslušenství (součást senzoru síly a senzoru nízkého tlaku, barometru)

***možné rozšíření sady:** prodlužovací datový kabel (součást senzoru CO₂)

banánky senzoru napětí (součást SPARKlink Air)

pH elektroda (součást senzoru pH)



napájecí kabel (součást SPARKlink Air)

nerezová teplotní sonda (PS-2153)

rychle reagující teplotní sonda (součást SPARKlink Air)

USB kabel (součást SPARKlink Air)

napájecí zdroj (součást SPARKlink Air)

SPODNÍ PATRO ÚLOŽNÉHO BOXU

SPARKlink Air (PS-2011)

senzor síly (PS-2104)

senzor pohybu (PS-2103A)

senzor nízkého tlaku, barometr (PS-2113A)

*** možné rozšíření sady:** lahvička (součást senzoru CO₂) nebo ruční úchyty (součást senzoru tepu)



senzor pH (PS-2102)

*** možné rozšíření sady:** senzor plyného CO₂ (PS-2110) nebo senzor magnetického pole (PS-2112)

*** možné rozšíření sady:** senzor počasí s anemometrem (PS-2174) nebo senzor napětí a proudu (PS-2115) nebo senzor tepu (PS-2186)

* Pozice označené hvězdičkou jsou v základní žákovské sadě PASCO Sensorium prázdné. Senzory, které tam lze umístit, nejsou součástí základní sady, ale je možné sadu o tyto senzory rozšířit.

UKÁZKA PRÁCE V „TERÉNU“ – LIBERECKÁ PŘEHRADA





VERNIER – MĚŘ, ANALYZUJ A UČ SE

ZÁKLADNÍ INFORMACE

- senzory pro měření veličin (F, Ch, B)
- experimenty uvnitř i venku
- počítač/tablet/LabQuest
- <http://www.vernier.cz/uvod/rozcestnik>





Vybavení pro výuku přírodovědných oborů

[Hlavní strana](#) [Produkty](#) [Experimenty](#) [Podpora](#) [Kontakt a objednávky](#)

Představujeme LabQuest 2



Podrobné informace o LabQuestu 2

Bezdrátové senzory

Android • iPad • iPhone • LabQuest 2

www.vernier.cz/gowireless

Co získáte s Vernierem?

Nabízíme desítky různých senzorů pro biologii, fyziku a chemii. Měřit můžete v terénu i v laboratoři.

Poskytujeme také akreditované školení a technickou i metodickou podporu.

Jsme komunita aktivních učitelů, propagujeme tedy něco, s čím sami nadšeně pracujeme! Přidejte se k nám!

Váš e-mail pro odebrání novinek

Odebírat

Vyzkoušejte zdarma

Zdarma zapůjčíme sadu pro měření teploty Vernier Go!Temp ([zobrazit video](#)).

[Chci si zdarma zapůjčit Go!Temp](#)

Sestavte si svůj balíček

Dokážeme Vás vybavit již **od 1950 Kč!**
Sestavte si balíček dle potřeb a možností školy
snadnou úpravou přichystaných šablon.

[Konfiguratory balíčků](#)

Aktuality

- Zveme Vás na [Přírodovědný Inspiromat](#) do Opavy ve středu 11. května 2016
- [Experimenty v projektu POinTS](#)

PRODUKTY

- v nabídce přes 260 senzorů a příslušenství
- ceny od 50,- do 320 000,-
- propojeny s konkrétními pokusy



The screenshot shows the Vernier website header with the logo and tagline "MEASURE. ANALYSE. LEARN." and the text "Vybavení pro vý". Below the header, the "Produkty" section lists several links: "Kompletní ceník", "Konfigurovatelné balíčky", "Excelovský konfigurátor balíčků", "Přehled senzorů a rozhraní", and "Další vybavení".

Vernier
MEASURE. ANALYSE. LEARN.™

Vybavení pro vý

[Hlavní strana](#) [Produkty](#) [Exp](#)

Produkty

- [Kompletní ceník](#)
- [Konfigurovatelné balíčky](#)
- [Excelovský konfigurátor balíčků](#)
- [Přehled senzorů a rozhraní](#)
- [Další vybavení](#)



The screenshot shows technical specifications for a product, followed by sections for "Videa", "Experimenty", and "Manuály".

- přesnost $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- rozlišení $0,07\text{ }^{\circ}\text{C}$
- součástí produktu je software Logger Lite™

Videa

→ [seznam videí](#) (5 česky, 7 anglicky)

Experimenty

→ [seznam experimentů](#) (80 česky, 20 anglicky)

Manuály

- [česky](#) (PDF)



The screenshot shows the "Ceník produktů" section with filter options and a table of products.

Ceník produktů
[Excelovský konfigurátor](#)

☒ biologie ☒ chemie ☒ fyzika
☒ environmentální výchova ☒ sledování kvality vody ☒ fyziologie

☒ senzory ☒ rozhraní ☒ digitální mikroskopy a vizualizéry ☒ spektrometry
☒ knihy ☒ váhy ☒ software ☒ další vybavení

Kód	Typ	Název
LABQ2	rozhraní	LabQuest 2 – přenosný datalogger
GO-TEMP	senzor	Go!Temp – čidlo pro měření teploty
GO-LINK	rozhraní	Go!Link – rozhraní pro připojení senzorů k počítači přes
GO-MOT	senzor	Go!Motion – sonar - USB čidlo polohy a pohybu
DCP-BTA	senzor	Current Probe – ampérmetr
LO-MINI	rozhraní	LabQuest Mini

SOFTWARE

- Loger Lite
 - zdarma
 - omezené možnosti
 - pro výuku dostačující
- Loger Pro
 - placená verze
 - podpora všech funkcí – vykreslování měření do map pomocí GPS, video analýza
 - možné sdílet měřená data – <http://195.113.10.212/>
 - multilicence pro školu – 12 250,-



SOFTWARE



- Go Wireless
 - mobilní aplikace
 - dostupné zdarma
 - možné připojit pouze jedno zařízení
 - senzory: teploměr, pH metr, akcelerometr, měření srdečního tepu



MOŽNOST VYPŮJČENÍ

www.vernier.cz/uvod/rozcestnik



Vybavení pro výuku přírodovědných oborů

Hlavní strana Produkty Experimenty Podpora Kontakt a objednávky

Představujeme LabQuest 2



Podrobné informace o LabQuestu 2

Bezdrátové senzory

Android • iPad • iPhone • LabQuest 2

www.vernier.cz/gowireless

Co získáte s Vernierem?

Nabízíme desítky různých senzorů pro biologii, fyziku a chemii. Měřit můžete v terénu i v laboratoři.

Poskytujeme také akreditované školení a technickou i metodickou podporu.

Jsme komunita aktivních učitelů, propagujeme tedy něco, s čím sami nadšeně pracujeme! Přidejte se k nám!

Váš e-mail pro odebrání novinek

Odebírat

Vyzkoušejte zdarma

Zdarma zapůjčíme sadu pro měření teploty Vernier Go!Temp ([zobrazit video](#)).

[Chci si zdarma zapůjčit Go!Temp](#)

Sestavte si svůj balíček

Dokážeme Vás vybavit již **od 1950 Kč!**
Sestavte si balíček dle potřeb a možností školy
snadnou úpravou přichystaných šablon.

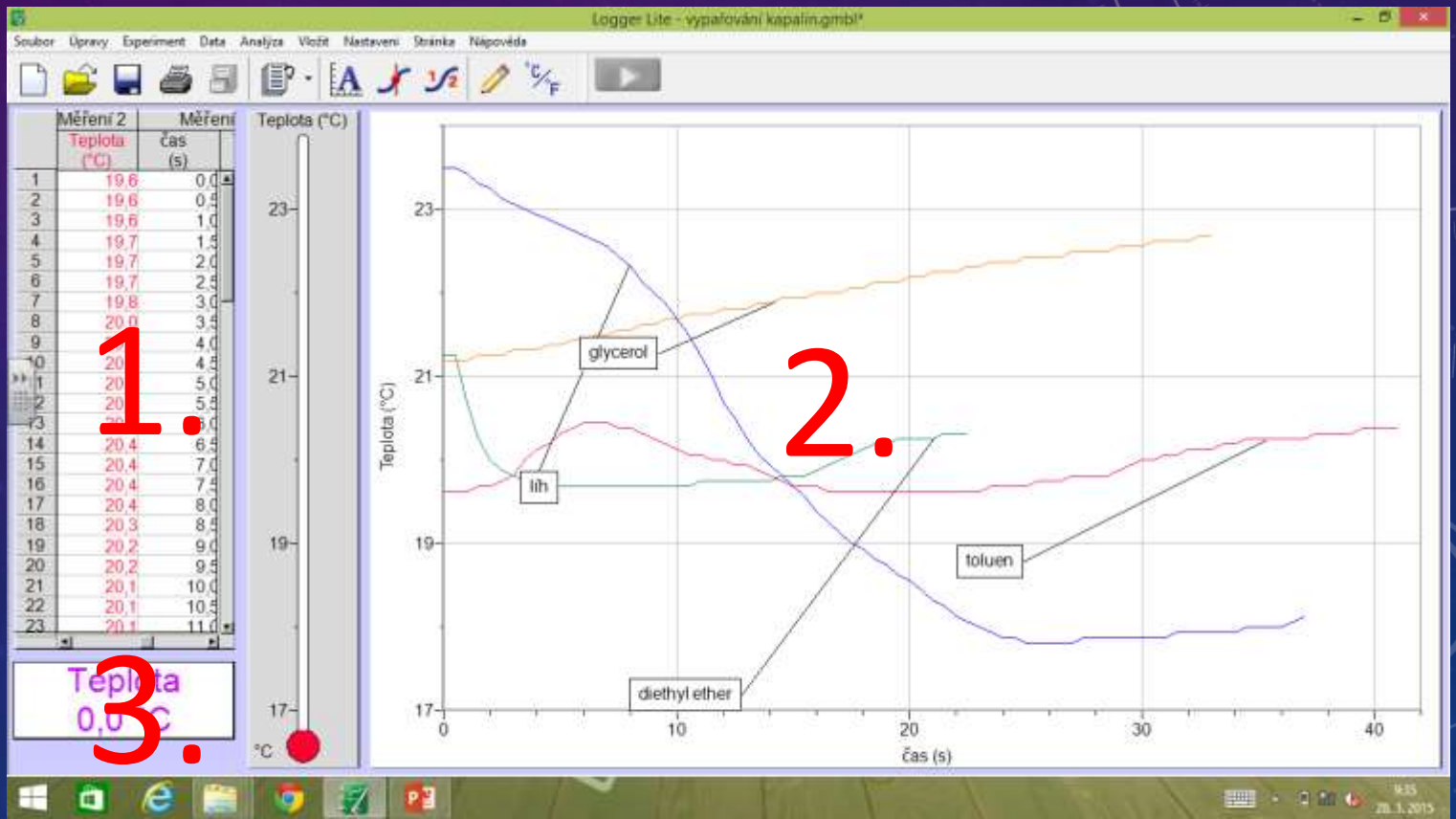
[Konfiguratory balíčků](#)

Aktuality

- Zveme Vás na [Přírodovědný Inspiromat](#) do Opavy ve středu 11. května 2016
- [Experimenty v projektu POinTS](#)

PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ LOGERLITE

1. zaznamenaná data
2. graf
3. aktuálně měřená hodnota



ZÁKLADNÍ NÁSTROJE PRO PRÁCI S LOGERLITE

1. spuštění měření
2. uchovat poslední měření
3. automatické měřítko
4. odečítání hodnot
5. statistika

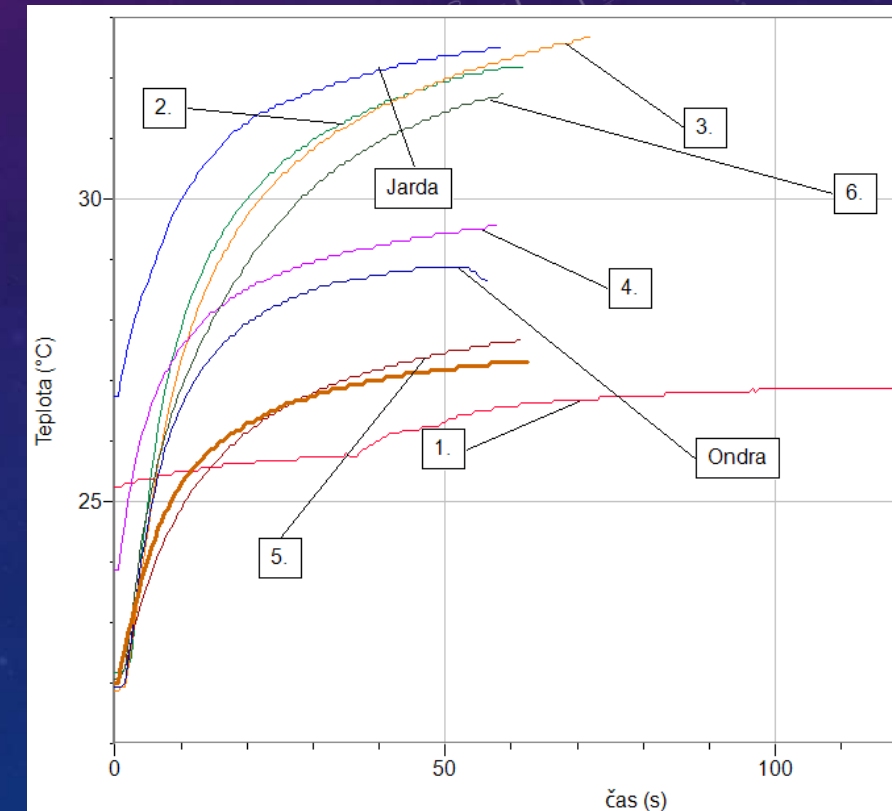


The background is a dark blue gradient with a subtle pattern of small white dots. Overlaid on this are several faint, light blue circular elements. On the left side, there is a large circular scale with tick marks and numbers ranging from 140 to 260. Several smaller circles, some with arrows indicating a clockwise direction, are scattered across the upper and lower portions of the image. The text is centered on the right side in a clean, white, sans-serif font.

VYBRANÉ FRONTÁLNÍ A ŽÁKOVSKÉ EXPERIMENTY

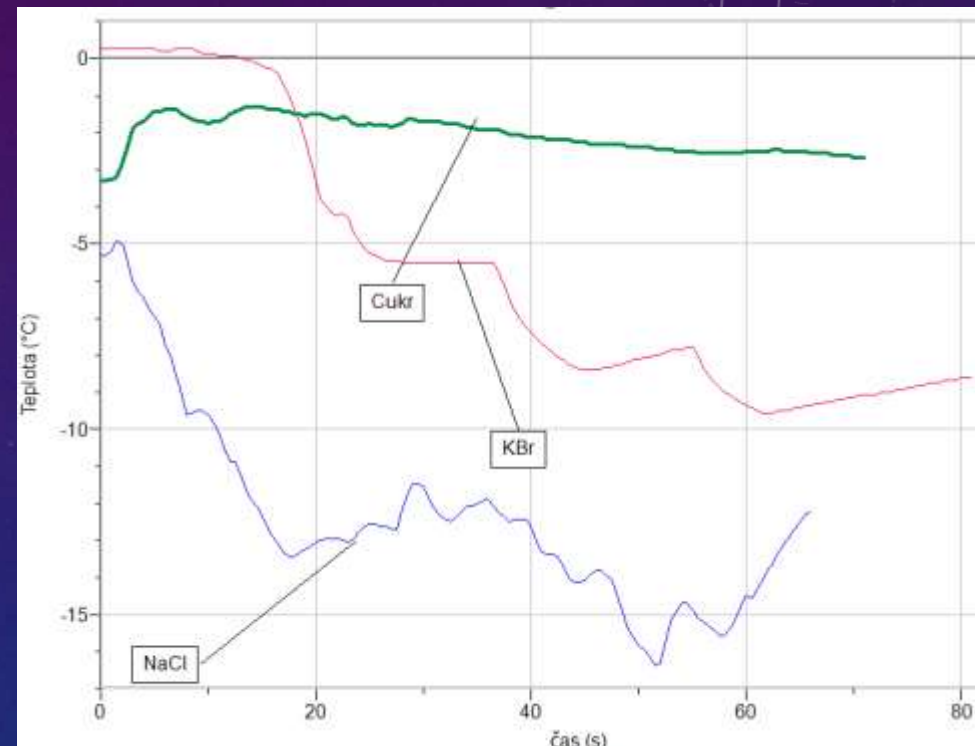
FRONTÁLNÍ EXPERIMENTY

- rozpouštění hydratované a bezvodé soli – teploměr
- soutěž o nejstudenějšího účastníka
- měření koncentrace O_2 v plicích
- vypařování látek – teploměr
- odpařování vody – váhy
- soutěž teploměrů – [video pokus](#)



ŽÁKOVSKÉ EXPERIMENTY

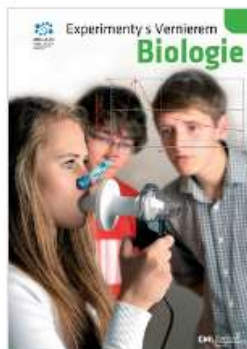
- nemrznoucí směsi
 - měření pH nápojů
 - měření atmosférického tlaku
 - vodivost roztoků
- návody na <http://www.vernier.cz/experimenty/prehledmenu>



VERNIER – BIOLOGICKÉ EXPERIMENTY

Experimenty s Vernierem na Gymnáziu Matyáše Lercha v Brně

Experimenty s Vernierem - Biologie



Experimenty s Vernierem na Gymnáziu a ZUŠ Šlapanice

Experimenty v projektu Přírodní vědy moderně



Experimenty s Vernierem na Gymnáziu Teplice

VERNIER – CHEMICKÉ EXPERIMENTY

Chemické experimenty od pracovníků pedagogických kateder VŠ

- [prof. Martin Bílek & kol.](#) (KCh PŘF UHK)
- [RNDr. Petr Šmejkal & kol.](#) (KUDCh PŘF UK)

Experimenty s Vernierem na Gymnáziu a ZUŠ Šlapanice

[Experimenty v projektu Přírodní vědy moderně](#)



Experimenty s Vernierem na Gymnáziu Teplice

[Experimenty v projektu TIME](#)



Experimenty s Vernierem na Gymnáziu Matyáše Lercha v Brně

VERNIER – FYZIKÁLNÍ EXPERIMENTY

Experimenty dle kapitol učebnic Prometheus pro ZŠ



6. ročník



7. ročník



8. ročník

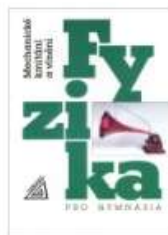


9. ročník

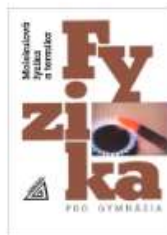
Experimenty dle kapitol učebnic Prometheus pro gymnázia



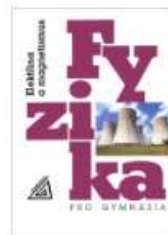
Mechanika



Mechanické kmitání
a vlnění



Molekulová fyzika
a termika



Elektřina
a magnetismus



Optika



Fyzika mikrosvěta

ODKAZY NA WEB VERNIER

- <http://www.vernier.cz/uvod/rozcestnik>
- <http://www.vernier.cz/experimenty/prehledmenu>
- <http://www.vernier.cz/podpora/prehled>



The screenshot shows the 'Podpora' (Support) overview page on the Vernier website. The header includes the Vernier logo and navigation links: 'Hlavní strana', 'Produkty', 'Experimenty', 'Podpora', and 'Kontakt a objednávky'. The main content area is titled 'Obsah' (Content) and lists various resources for downloading software and updates, including Logger Lite, Logger Pro, LabQuest Viewer, and LabQuest 2. It also mentions 'Informační materiály' (Informational materials) such as a 2015 catalog and a calculator app.



The screenshot shows the main page for science education equipment on the Vernier website. The header features the Vernier logo and navigation links: 'Hlavní strana', 'Produkty', 'Experimenty', 'Podpora', and 'Kontakt a objednávky'. The main content area is titled 'Vybavení pro výuku přírodovědných oborů' (Equipment for science education). It includes a section for 'LabQuest 2' with a photo of the device and a link to 'Podrobné informace o LabQuestu 2'. There is also a section for 'Co získáte s Vernierem?' (What you get with Vernier) and a 'Vyzkoušejte zdarma' (Try for free) section for the Go!Temp sensor. The bottom of the page has three columns: 'Bezdrátové senzory' (Wireless sensors), 'Sestavte si svůj balíček' (Build your own kit), and 'Aktuality' (News).

JAK ZÍSKAT SENZORY?

- ESF OP VVV – 2015 nové projektové období, řeší MŠMT, pravděpodobně zpoždění
- <http://www.msmt.cz/strukturalni-fondy-1/op-vvv>
- vlastní zdroje × vysoká cena, ale možné pořizovat průběžně
- možnost vypůjčení senzorů



ROZVOJ LEKTORSKÝCH A MENTORSKÝCH DOVEDNOSTÍ PEDAGOGŮ MATEŘSKÝCH A ZÁKLADNÍCH ŠKOL

KA 05 Mentoři pro podporu pedagogů v oblasti fyziky a chemie

- Počítačem podporovaný experiment
- Využití mobilních zařízení ve výuce
- Badatelsky orientovaná výuka
- Chemický kabinet a administrativa
- Nanomateriály

The background is a dark blue gradient with a subtle pattern of white dots. Overlaid on the left side are several concentric circles and arcs. One large arc features a scale with numerical labels: 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, and 260. Other smaller circular elements include dashed lines and arrows, suggesting a technical or scientific theme.

MOBILNÍ APLIKACE A MĚŘÍCÍ SYSTÉMY

MĚŘÍCÍ SYSTÉMY V MOBILNÍCH ZAŘÍZENÍCH

- OS Android
- integrované senzory v zařízeních
- aplikace pro měření fyzikálních veličin
- jednoduché použití
- není nutnost pořizovat měřicí techniku
- omezená přesnost měření
- není spojeno s manipulací s měřicí technikou
- pro jednodušší měření

**SPARKlabs**

Experimenty >

documents >

Uložené práce >

Exported Journals >

Exported Images >

Exported Data >

Online Úložiště >

Připojit >

Jiné...

Čidla

Integrovaný senzor zrychlení

Zrychlení, X

-0.2 m/s/s

Zrychlení, Y

9.9 m/s/s

Zrychlení, Z

2.4 m/s/s

Zrych, výslednice

10.2 m/s/s



Integrovaný mikrofon

Hladina hluku

39.9 dBC

Intenzita hluku

0.010 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ 

Kamera 1



Otevřít



Měřit



Sestavit

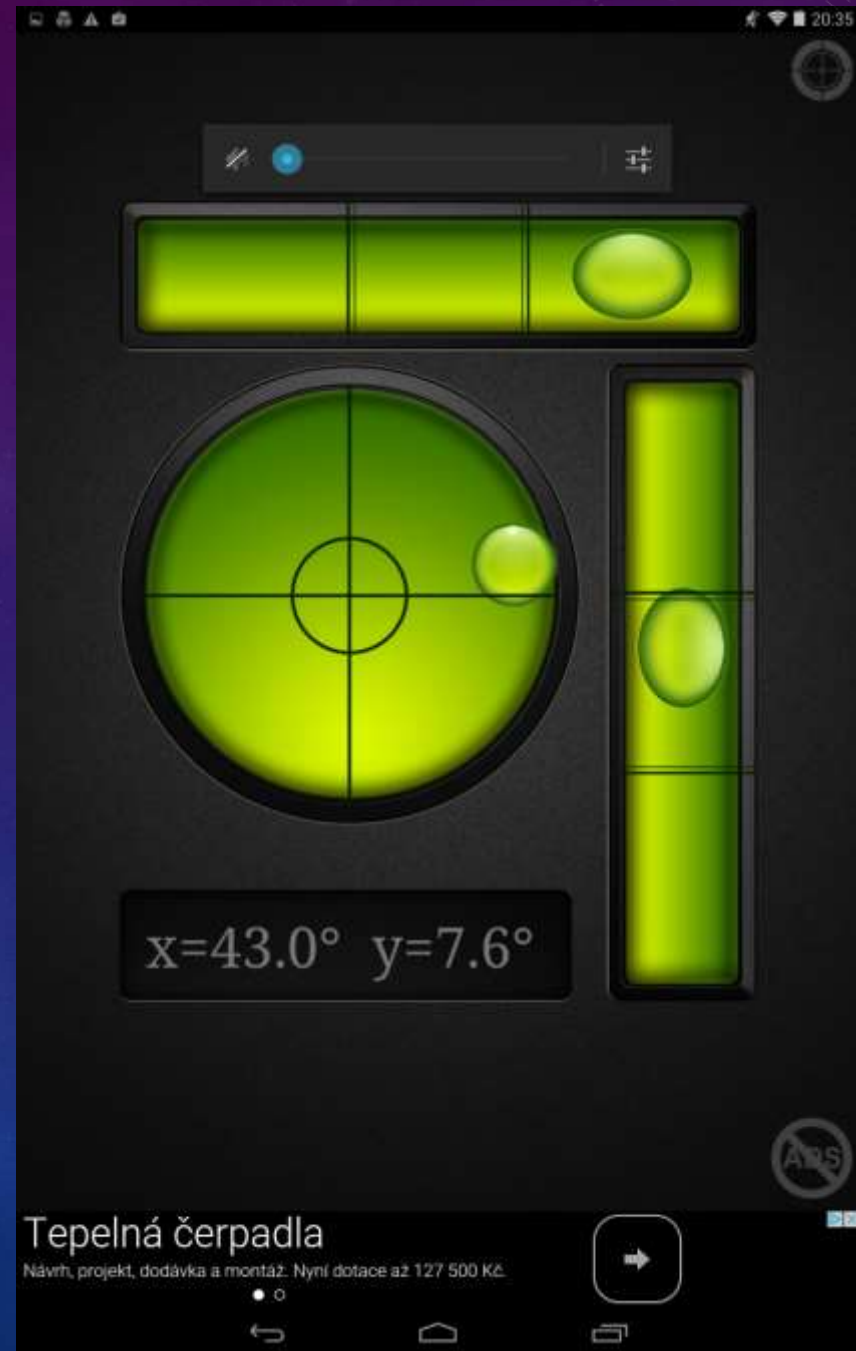




AKCELEROMETR



BUBBLE LEVEL



ZVUKOMĚŘ



ZVUKOMĚŘ



VIBROMETR



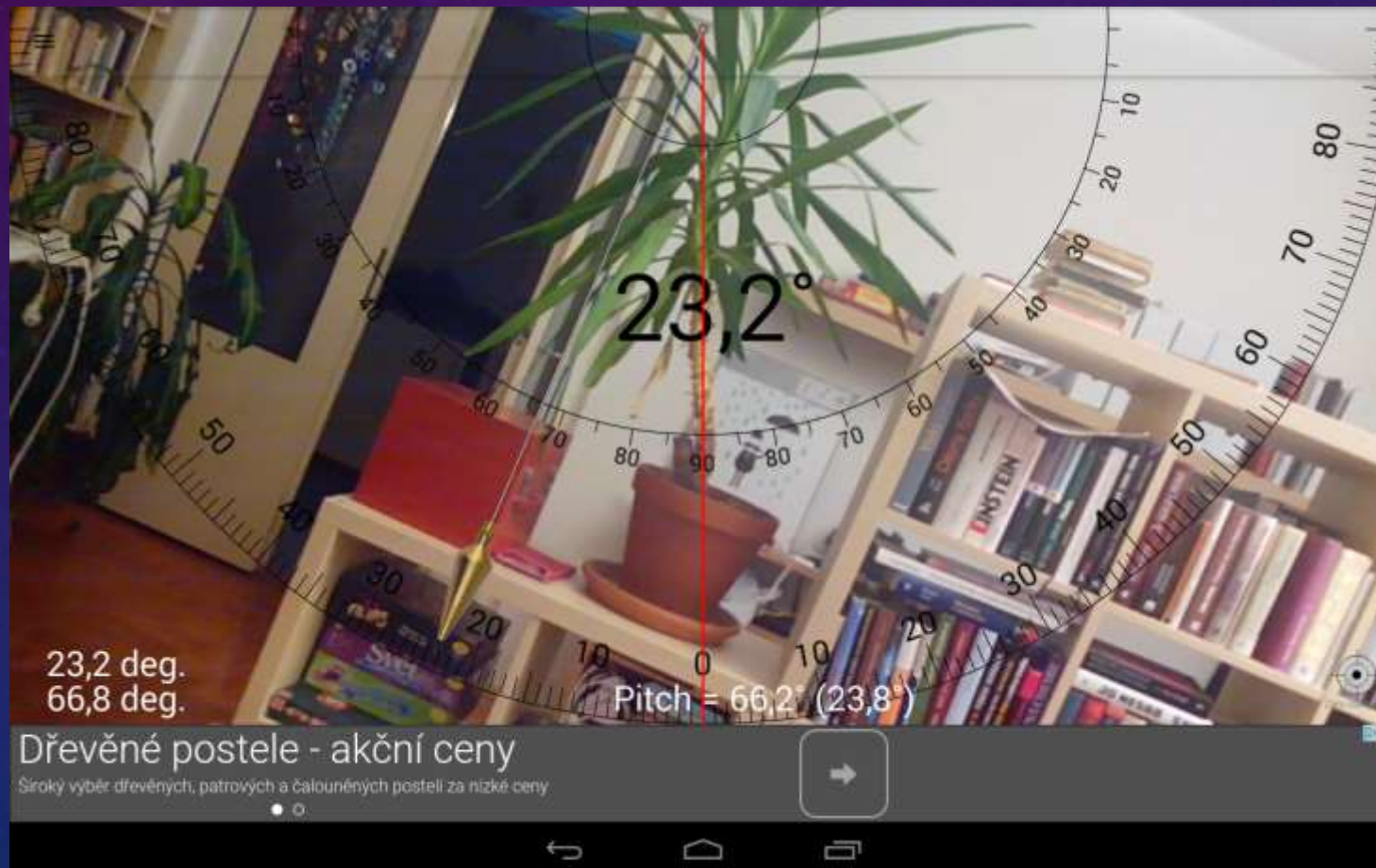
PROTRACTOR



PROTRACTOR



PROTRACTOR



PŘEVODNÍK JEDNOTEK



Uživatel: Převodník jednotek MENU

ZÁKLAD ŽIVOT VĚDA VÝBĚR

Délka Plocha Hmotnost Objem

50 cm

50	cm
5	dm
0,5	m
0,0005	km
19,685039	inch
1,64042	ft
0,546807	yd
0,000311	mile
0,00027	NM

7 8 9

4 5 6

1 2 3

00 0 ,/ C

Zpět na hlavní stránku Znovu načíst stránku Převést zobrazenou hodnotu

PŘEVODNÍK JEDNOTEK



Převodník jednotek MENU

ZÁKLAD ŽIVOT VĚDA VÝBĚR

Měna Teplota **Čas** Rychlost

1 hod

3 600 000 ms
3 600 sek
60 min
1 hod
0,041667 den
0,005952 týden
0,00137 měsíc
0,000114 rok

7 8 9
4 5 6
1 2 3
00 0 , C

Dětské postele
Dětské postele s úložným prostorem z masivu. Dnešní akce!

PŘEVODNÍK JEDNOTEK



Převodník jednotek ★ MENU

ZÁKLAD **ŽIVOT** **VĚDA** **VÝBĚR**

Tlak **Síla** **Práce** **Výkon**

1000 **J**

1 000 J	7	8	9	
1 kJ				x
239,005736 cal	4	5	6	
0,239006 kcal (Cal)				
0,000278 kW·h	1	2	3	
101,971621 kgf·m				C
8 850,74579 in·lbf				
737,562149 ft·lbf	00	0	,	
0,947817 BTU				

Dětské postele
Dětské postele s úložným prostorem z masivu. Dnešní akce!

→

ZÁVĚR

- zajímavá alternativa ke standardním experimentům
- motivace žáků
- práce mimo laboratoř
- záznam dat a jejich následné zpracování (IKT)
- finanční náročnost – projekty, zapůjčení, vlastní zdroje

DĚKUJEME VÁM ZA POZORNÉ SLEDOVÁNÍ 😊

ZDROJE LITERATURY A FOTOGRAFIÍ

- www.pasco.cz
- archiv autorů
- kliparty MS PowerPoint
- www.vernier.cz