



NOVĚ  
BEZDRÁTOVĚ!

**PASCO** SENSORIUM

## ZMĚŇTE PŘÍSTUP K VÝUCE PŘÍRODNÍCH VĚD A PŘENESTE AKTIVITU NA STRANU ŽÁKŮ

Žákovské sady PASCO Sensorium v sobě skrývají vše, co budete potřebovat pro výuku přírodních věd. Aktivně. V běžné třídě i mimo ni. **A bezdrátově!**

## PASCO SENSORIUM

PASCO již více než 50 let vyvíjí čidla, senzory, software a další pomůcky určené pro výuku přírodních věd. Tým zkušených učitelů z této bohaté nabídky vybral kombinaci produktů, která nejlépe vyhovuje vzdělávacím programům českých škol. Technika byla doplněna o soubor profesionálně zpracovaných a ve výuce ověřených žákovských úloh a učitelských metodik. Vznikl tak unikátní produkt – žákovská sada **PASCO Sensorium**.

Sada **PASCO Sensorium** v sobě skrývá vše, co budete potřebovat pro výuku přírodních věd.

Můžete volit ze čtyř různých variant. Šedý box obsahuje výhradně bezdrátová čidla, která s výhodou využijete napříč jednotlivými předměty. Dále vám nabízíme tři tematicky zaměřené boxy – **červený** pro výuku fyziky, **žlutý** pro chemii a **zelený** určený pro výuku biologie a environmentalistiky.

## KDE?

### V BĚŽNÉ UČEBNĚ

Přeneste experiment do třídy! K pokusům nepotřebujete laboratoř. Praktické balení vám navíc ulehčí manipulaci i uskladnění pomůcek.

## JAK?

### SAMOSTATNĚ, BADATELSKY

Nechte žákovská hnízda pracovat samostatně. Vše, co potřebují, je **PASCO Sensorium** a tablet nebo běžný počítač. Připravené badatelsky orientované **úlohy** umožní žákům ihned začít. Součástí každé sady je také **metodická příručka** pro učitele.

## PROČ?

### PRO POUČENÍ I ZÁBAVU

Přesuňte aktivitu na stranu žáků. Dopřejte jim základní východisko přírodovědného poznání – vlastní zkušenost.

## KOLIK?

### PRO MALÉ SKUPINY

V dosavadní praxi se osvědčilo seskupovat děti do tříčlenných týmů. Jednu sadu využije i učitel.

Všechny ceny jsou zde uvedeny včetně DPH.



## PASCO SENSORIUM WIRELESS

Tato sada obsahuje bezdrátová čidla, pomocí kterých můžete realizovat experimenty napříč jednotlivými předměty.

Všechny senzory jsou **bezdrátové**.

Senzor teploty	✓
Senzor síly	✓
Senzor tlaku	✓
Senzor pH	✓
Senzor tepu – ruční úchyty	✓
Senzor CO <sub>2</sub>	✗
Senzor počasí s anemometrem	✓
Senzor vodivosti	✗
Senzor napětí	✓
Senzor proudu	✗
Senzor světla	✗
Čítač kapek	✗
Kolorimetr a turbidimetr	✗
Senzor krevního tlaku	✗
Senzor pohybu	✓
Senzor magnetického pole	✗
Vozík Smart Cart	✗
Plochá pH elektroda	✗
Elektroda oxidace a redukce	✗
Vodotěsný návlek na senzor CO <sub>2</sub>	✗
USB se žákovskými úlohami	✓
Tištěná metodika úloh	✓
CD s PASCO SPARKvue	✓

Cena: **36 550 Kč**



## PASCO SENSORIUM FYZIKA

Pokud je hlavním předmětem, který budete učit, fyzika, využijete této přízvušené sady. Ostatní čidla lze dokoupit samostatně.

Všechny senzory jsou **bezdrátové**.

Senzor teploty	✓
Senzor síly	✓
Senzor tlaku	✓
Senzor pH	✗
Senzor tepu – ruční úchyty	✗
Senzor CO <sub>2</sub>	✗
Senzor počasí s anemometrem	✗
Senzor vodivosti	✗
Senzor napětí	✓
Senzor proudu	✓
Senzor světla	✓
Čítač kapek	✗
Kolorimetr a turbidimetr	✗
Senzor krevního tlaku	✗
Senzor pohybu	✓
Senzor magnetického pole	✓
Vozík Smart Cart	✓
Plochá pH elektroda	✗
Elektroda oxidace a redukce	✗
Vodotěsný návlek na senzor CO <sub>2</sub>	✗
USB se žákovskými úlohami	✓
Tištěná metodika úloh	✓
CD s PASCO SPARKvue	✓

Cena: **39 450 Kč**



## PASCO SENSORIUM CHEMIE

Sada složená z čidel vhodných pro běžné chemické experimenty. V boxu je dost místa i pro další senzory.

Všechny senzory jsou **bezdrátové**.

Senzor teploty	✓
Senzor síly	✗
Senzor tlaku	✓
Senzor pH	✓
Senzor tepu – ruční úchyty	✗
Senzor CO <sub>2</sub>	✓
Senzor počasí s anemometrem	✗
Senzor vodivosti	✓
Senzor napětí	✗
Senzor proudu	✗
Senzor světla	✗
Čítač kapek	✓
Kolorimetr a turbidimetr	✓
Senzor krevního tlaku	✗
Senzor pohybu	✗
Senzor magnetického pole	✗
Vozík Smart Cart	✗
Plochá pH elektroda	✓
Elektroda oxidace a redukce	✓
Vodotěsný návlek na senzor CO <sub>2</sub>	✓
USB se žákovskými úlohami	✓
Tištěná metodika úloh	✓
CD s PASCO SPARKvue	✓

Cena: **39 450 Kč**



## PASCO SENSORIUM BIOLOGIE

Vhodná kombinace bezdrátových i klasických čidel pro realizaci fyziologických, biologických i environmentálních experimentů.

Všechny senzory jsou **bezdrátové**.

Senzor teploty	✓
Senzor síly	✗
Senzor tlaku	✗
Senzor pH	✓
Senzor tepu – ruční úchyty	✓
Senzor CO <sub>2</sub>	✓
Senzor počasí s anemometrem	✓
Senzor vodivosti	✓
Senzor napětí	✗
Senzor proudu	✗
Senzor světla	✗
Čítač kapek	✗
Kolorimetr a turbidimetr	✗
Senzor krevního tlaku	✓
Senzor pohybu	✗
Senzor magnetického pole	✗
Vozík Smart Cart	✗
Plochá pH elektroda	✗
Elektroda oxidace a redukce	✗
Vodotěsný návlek na senzor CO <sub>2</sub>	✗
USB se žákovskými úlohami	✓
Tištěná metodika úloh	✓
CD s PASCO SPARKvue	✓

Cena: **39 450 Kč**

# OBSAH HORNÍHO A SPODNÍHO PATRA BOXŮ PASCO SENSORIUM

U každého senzoru uvádíme jeho nejdůležitější charakteristiky.

Pokud se chcete dozvědět o jednotlivých senzorech více, navštivte naše stránky [www.pasco.cz](http://www.pasco.cz) nebo kontaktujte našeho regionálního PASCO partnera.

## Bezdrátový senzor světla PS-3213

- Měří úroveň osvětlení, RGB, UVA, UVB a UV index
- Spektrální rozsah 300 až 1 100 nm
- Světelný rozsah 0 až 130 000 lux

Cena: **4 240 Kč**

V boxu: ●

## Bezdrátový senzor napětí PS-3211

- Dva rozsahy  $\pm 15$  V a  $\pm 5$  V
- Přesnost 0,5 %
- Vysokorychlostní 100 kHz vzorkování po USB kabelu

Cena: **3 550 Kč**

V boxu: ● ●

## Bezdrátový senzor vodivosti PS-3210

- Rozsah 0 až 20 000  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Přesnost 2 %
- Automatická korekce teploty

Cena: **5 990 Kč**

V boxu: ● ●

## Bezdrátový senzor proudu PS-3212

- Rozsah  $\pm 1$  A
- Přesnost 0,5 %
- Vysokorychlostní 100 kHz vzorkování po USB kabelu

Cena: **4 140 Kč**

V boxu: ●

## Bezdrátový senzor tlaku PS-3203

- Rozsah 0 až 400 kPa
- Rozlišení 0,1 kPa
- Včetně stříkačky, hadičky a spojek

Cena: **5 370 Kč**

V boxu: ● ● ●



## Bezdrátový senzor síly PS-3202

- Rozsah  $\pm 50$  N
- Rozlišení 0,03 N
- Integrované senzory zrychlení a úhlové rychlosti

Cena: **5 960 Kč**

V boxu: ● ●

## Bezdrátový senzor pH PS-3204

- Rozsah 0 až 14 pH
- Rozlišení 0,02 pH
- Přesnost 0,1 pH
- Možnost připojení ORP a ISE elektrod

Cena: **4 010 Kč**

V boxu: ● ● ●

## pH elektroda

- Příslušenství je součástí senzoru pH
- Na této pozici v boxu může být případně i jiné příslušenství nebo senzor

Cena: v rámci senzoru

V boxu: ● ● ●

## Bezdrátový senzor CO<sub>2</sub> PS-3208

- Rozsah 0 až 100 kppm
- Rozlišení 2 ppm
- Přesnost 50 ppm +5 % načtených hodnot

Cena: **11 960 Kč**

V boxu: ● ●

## Bezdrátový senzor teploty PS-3201

- Rozsah -40 až +125 °C
- Rozlišení 0,01 °C
- Přesnost 0,5 °C

Cena: **2 340 Kč**

V boxu: ● ● ● ●

Obrázek boxu níže je pouze ilustrační. Další senzory, které mohou být součástí jednotlivých sad, ale nejsou vyobrazeny, jsou **bezdrátové senzory počasí, magnetického pole a krevního tlaku**.

Obecně lze do vybrané sady přidat libovolný další PASCO senzor, nelze však senzory ubírat. Připravili byste se tak o cenovou výhodu.

Každá sada PASCO Sensorium také obsahuje **CD s programem PASCO SPARKvue**. Veškeré úlohy dodávané jako součást sad jsou v tomto software vytvořeny. Právě **PASCO SPARKvue** je zárukou toho, že budete moci veškeré úlohy realizovat jednoduchou a řítem poutavou formou. A pokud se rozhodnete vytvářet úlohy vlastní, nabídne Vám všechny potřebné funkce.

Více se o **PASCO SPARKvue** dozvíte na další stránce. →

#### Turbidimetrický etalon

- Příslušenství je součástí PS-3215
- 100 NTU

Cena: v rámci senzoru

V boxu: ●

#### Žákovské úlohy na USB flash disku

- Úlohy jsou zaměřeny na fyziku, chemii a biologii
- USB flash disk je součástí všech čtyř boxů Sensorium

Cena: v rámci sady

V boxu: ●●●●

#### Lahvička

- Příslušenství je součástí senzoru CO<sub>2</sub>
- Na této pozici v boxu může být případně i jiné příslušenství nebo senzor

Cena: v rámci senzoru

V boxu: ●●

#### Bezdrátový kolorimetr a turbidimetr PS-3215

- Absorbance 0,05 až 1,5 Abs
- Transmittance 0 až 100 %
- Turbidita v rozsahu 0 až 400 NTU

Cena: **6 730 Kč**

V boxu: ●

#### Sada kyvet

- Příslušenství je součástí PS-3215
- Pro kolorimetrická a turbidimetrická měření

Cena: v rámci senzoru

V boxu: ●



#### Injekční stříkačka

- Příslušenství je součástí senzoru tlaku
- Na této pozici v boxu může být případně i jiné příslušenství nebo senzor

Cena: v rámci senzoru

V boxu: ●●●

#### Bezdrátový čítač kapek PS-3214

- Až 10 kapek za 1 s
- Odolný proti postříkání
- IR filtr pro přesná měření
- Včetně příslušenství

Cena: **6 350 Kč**

V boxu: ●

#### Bezdrátový senzor pohybu PS-3219

- Rozsah 0,15 až 4 m
- Rozlišení 1 mm
- Hlava otočná o 180°
- Měří malé i velké objekty

Cena: **5 960 Kč**

V boxu: ●●

#### Bezdrátový vozík ME-1240

- Vestavěný senzor pohybu
- Vestavěný senzor síly ±100 N
- Tříosý akcelerometr

Cena: **10 120 Kč**

V boxu: ●

#### Bezdrátový senzor tepu – ruční úchyty PS-3206

- Rozsah 0 až 250 bpm
- Ergonomické a lehké úchyty
- Vodě a potu odolné provedení

Cena: **5 370 Kč**

V boxu: ●●

# SOFTWARE PASCO SPARKvue

Specifikum software PASCO SPARKvue spočívá v možnosti vytvoření interaktivního průvodce experimentem.

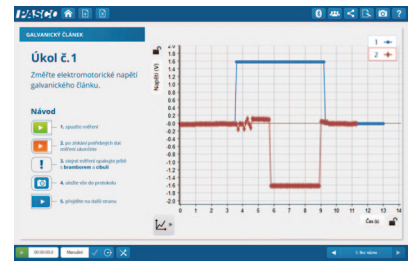
Software dokáže nejen „nasbírat a vyhodnotit“ měřená data ze senzorů (zobrazení dat ve formě čísel, analogového měřáku, grafu, sloupcového grafu, tabulky, osciloskopu), ale umožňuje toto měření zasadit do širšího teoretického i praktického rámce celkové proble-

matiky pokusu. Software disponuje takovými vlastnostmi a funkcemi, které učitelé umožní vytvořit sérii na sebe navazujících stránek, jež hrají roli interaktivní prezentace. Na stránkách této prezentace (průvodce experimentem) jsou žáci instruováni, jakým způsobem mají pokus realizovat, a zároveň v rámci téhož prostředí přímo sledují, jaké hodnoty měří připojené senzory. Software má také možnost vkládání testových otázek.

Software PASCO SPARKvue je funkční na systémech Android, iOS i Windows. Aplikace PASCO SPARKvue je pro telefo-

ny či tablety volně ke stažení z příslušného obchodu aplikací (Google Play pro systém Android či AppStore pro systém iOS).

Licence na počítače s OS Windows, která je běžně zpoplatněna, je součástí každé sady PASCO Sensorium! **Díky tomu ušetříte 4 830 Kč.**

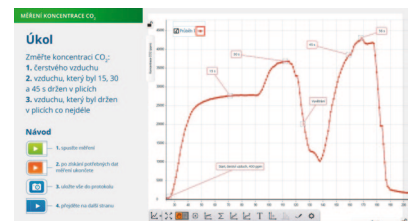
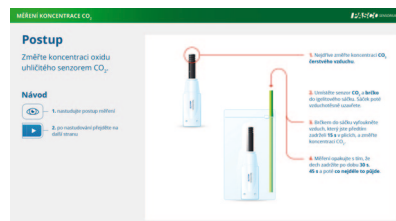
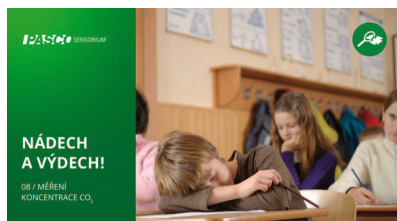
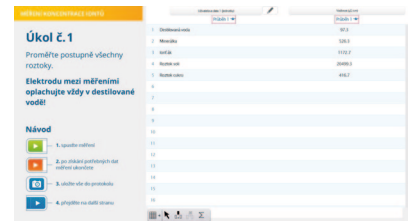
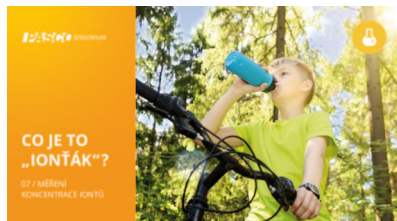
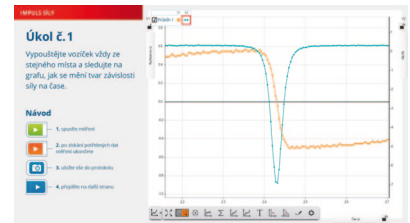


## ŽÁKOVSKÉ ÚLOHY

Žákovské úlohy jsou zpracovány do podoby interaktivních prezentací v soft-

waru PASCO SPARKvue. Každá úloha obsahuje vizualizaci dat (graf, tabulka, číslo, analogový měřák) a příběh, který zasazuje téma do reality běžného života. Součástí je také teorie, měření i ana-

lýza a záznam měření do elektronického deníku. Pomocí testových otázek, které žákovské úlohy rovněž obsahují, může učitel ověřit, jestli žáci učivu porozuměli.



# METODICKÁ PŘÍRUČKA PRO UČITELE

Metodická příručka sady PASCO Sensorium poskytuje komplexní informace o všech žákovských úlohách. Je to ucelený průvodce učitele všemi experimenty. Obsahuje podrobný popis jednotlivých úkonů.

V metodické příručce je popsáno, jak jsou jednotlivé úlohy zamýšleny. Zároveň je v ní poukázáno na některá úskalí, která mohou během měření nastat.



### 03 / GALVANICKÝ ČLÁNEK

#### JAKOU „ŠTÁVU“ V SOBĚ SCHOVÁVÁ CITRŮN?

Úloha pro senzor napětí - součást SPARKlink Air (PS-2011)

Úloha pro předmět Fyzika

Časová náročnost úlohy 15 - 20 minut

**POPIS ÚLOHY:**  
Výukový materiál obsahuje experimentální část, ve které žáci pracují s voltmetrem. V softwaru SPARKvue postupují samostatně podle návodu. Na základě návodu vytvoří galvanický článek (z citrónu nebo bramboru nebo cibule a železná a měděná elektroda). Žáci měří elektromotorické napětí vypočtených článků. Výsledkem práce žáků je elektrický protokol obsahující výsledná měření a odpovědi na dané otázky.

Tato úloha patří mezi technicky jednodušší. Senzor napětí získává spolehlivá data a není třeba ho kalibrovat, je však zapotřebí dohlednout na to, aby nebyl zapojen do napětí, které je mimo jeho rozsah (±10V). S této úlohou není zapotřebí hledat polohu voltmetru. Pokud žáci získají záporné hodnoty napětí, mohou se zamyslet, proč tomu tak je (jaký kov je jakou elektrodou v galvanickém článku).

**CÍL ÚLOHY:**  
Cílem experimentu je vytvořit galvanické články a změřit jejich elektromotorické napětí.

**POMŮCKY:**

- senzor napětí - součást SPARKlink Air (PS-2011)
- 2 svorky
- železný hřebek
- měděný drát
- citrón
- brambor
- cibule

03 / Galvanický článek 15

Takto vypadá úvodní stránka každé úlohy. Učitel se na ní dozví, pro jaký senzor je úloha určena, pro který předmět je vhodná a jaká je časová náročnost úlohy. Zároveň je zde úloha podrobně popsána, včetně jejího cíle a pomůcek, které jsou nutné k jejímu řešení.



1. Titulní stránka úlohy 03 / Galvanický článek.

2. Motivční příběh, jistěn žáci přežijí příběh nauky. Učitel se naučí, zda příběh nějakým způsobem odpovídá vlastní zkušenosti žáků, třeba žáci, aby kvůli samé příloze na nějaké další příklady rozebíraného fenoménu z oblasti každodenního života.

3. Žáci doplní své poznámky, vytvoří hardwarovou skupinu a stránku úloh do protokolu. K fotografování je využito funkce integrovaného fotoaparátu. V případě, že používáte tablet či počítač s více fotoaparáty, je třeba nastavit správný ústředí. V této části experimentu je také vhodné, aby si žáci rozložili role, které budou během experimentu zastávat.

4. Teoretická část žáků seznámí se základní problematikou sledované v praxi. Teoretickou část může učitel hluboce rozšířit. V tom případě je však nutné počítat s potřebným průběhem času používání k experimentu.

5. Žáci doplní používané pomůcky a ušou vše do protokolu. V této části experimentu je pozorovatelné zobrazení výhledu naměřených pomůcek. Cílem je, aby si žáci sami přehled promysleli, co a jak budou v experimentu provádět.

6. Žáci vytvoří galvanický článek z citrónu. Do citrónu zapichnou železný hřebek a měděný drát. Na měděnou elektrodu připojí kladný pól voltmetru (integrovaného do SPARKlink Air). Následně postupují stejně s bramborem a cibulí.

7. Otvorek ilustruje způsob měření. Učitel nebo vyučující žák je před jistou úrovní popole. Všechny žáci poznají, že pochopili zadání a že budou dohodnout úskalí bezpečné manipulace s pomůckami.

8. Žáci připojí voltmetr svorkami k elektrodám a provedou měření. Po měření zamknou citrón za brambor a následně za cibuli. Optimálníji zobrazují grafy. Stránku volněc ušou do protokolu.

9. Žáci na základě svých měření zapíší získané hodnoty. Stránku ušou do protokolu.

10. Žáci na základě svých měření zodpoví otázky. Stránku ušou do protokolu.

11. Žáci na základě svých měření zodpoví otázky. Stránku ušou do protokolu.

12. Žáci podle návodu ušou soubor měření a exportují jímající měření.

03 / Galvanický článek 17

Na dalších stránkách jsou detailně popsány jednotlivé kroky vedoucí k vyřešení dané úlohy.



[WWW.PASCO.CZ/SENSORIUM](http://WWW.PASCO.CZ/SENSORIUM)

**DISTRIBUTOR PRO ČR**

Profimedia s.r.o.  
Tř. Spojenců 18, 746 01 Opava  
tel. 222 312 451

Kontakt na vašeho obchodního partnera