



## Přehled plnění předmětu veřejné zakázky

### Gymnázium, SOŠ a VOŠ, Nový Bydžov – Vybavení laboratoří III.

#### Část 2. Žákovská experimentální souprava

##### Žákovská experimentální souprava, 8 ks

Cena za jeden kus je max. 108 793,10 vč. DPH

Ucelená žákovská experimentální souprava musí být kompatibilní se stávajícím vybavením školy (zadavatel používá počítačem podporovaný experimentální systém Vernier).

Souprava musí obsahovat následující komponenty:

- **Sada pro studium rotačního pohybu**

Aparatura pro studium rotačních pohybů umožňující měřit závislost odstředivé síly na úhlové rychlosti, hmotnosti a poloměru otáčení

Připojení: USB nebo Bluetooth



- **Voltmetr 1**

Umožňuje měření napětí v nízkonapěťových stejnosměrných i střídavých obvodech, ověření Ohmova zákona, zkoumání fázových vztahů mezi součástkami el. obvodů a měření napětí při sériovém a paralelním zapojování rezistorů či kondenzátorů

Bez společného uzemnění

Minimální rozsah  $\pm 30$  V

Minimální rozlišení 15 mV

Vzorkovací frekvence aspoň 100 kHz



- **Voltmetr 2**

Umožňuje měření napětí v nízkonapětových stejnosměrných i střídavých obvodech, ověření Ohmova zákona a měření voltampérové charakteristiky diody

Minimální rozsah:  $\pm 20$  V (vždy  $\pm 10$  %)

Rozlišení alespoň 5 mV

Vzorkovací frekvence aspoň 1 000 Hz

Připojení 2 způsoby: USB a Bluetooth



- **Odporové tyčky**

Umožňují zkoumání závislosti elektrického odporu na rozměrech a materiálu vodiče

Materiál: Materiál: mosaz (aspoň 5 různých průměrů tyče), ocel, hliník, měď

Délka: minimálně 30 cm



- **Ampérmetr 1**

Umožňuje měření proudů v nízkonapětových stejnosměrných i střídavých obvodech, ověření platnosti Ohmova zákona, prozkoumání fázových vztahů mezi součástkami v daném zapojení a studium voltampérových charakteristik

Minimální rozsah  $\pm 500$  mA

Minimální rozlišení 1 mA

Vzorkovací frekvence aspoň 100 kHz



- **Ampérmetr 2**

Umožňuje měření proudů v nízkonapětových stejnosměrných i střídavých obvodech, ověření platnosti Ohmova zákona, studium voltampérové charakteristiky diody a magnetického pole v dutině cívky a elmg. indukce

Minimální rozsah:  $\pm 1$  A (vždy  $\pm 10$  %)

Minimální rozlišení: 0,1 mA

Vzorkovací frekvence aspoň 1000 Hz

Připojení 2 způsoby: USB a Bluetooth



- **Čidlo magnetického pole (teslametr)**

Umožňuje studium magnetického pole Země, prozkoumání velikosti magnetické indukce v okolí permanentních magnetů a jejich soustav, vodičů s proudem, cívek apod.

Minimální rozsah:  $\pm 5$  mT

Minimální rozlišení alespoň 0,0002 mT při rozsahu  $\pm 0,2$  mT a alespoň 0,005 mT při rozsahu  $\pm 5$  mT

Vzorkovací frekvence aspoň 100 kHz



- **Kolorimetr**

Umožňuje určování koncentrace s využitím tzv. Beerova-Lambertova zákona, podle kterého je koncentrace roztoku přímo úměrná absorbanci

Měří aspoň na 4 různých vlnových délkách viditelného spektra – jedna vlnová délka větší než 600 nm, jedna mezi 550 nm a 600 nm, jedna 450 nm až 550 nm, jedna pod 450 nm

Minimální rozsah (absorbance) 0,05 až 1

Minimální rozsah (transmittance) 10 % až 90 %

Připojení 2 způsoby: USB a Bluetooth



- **Kyvety do kolorimetru**

Umožňují měření absorbance ve spojení s kolorimetrem

Min. počet 100 kyvet o objemu 3,5 ml ( $\pm 10\%$ )

Materiál – polystyren



- **Anemometr**

Umožňuje měření rychlosti větru (v rozsahu minimálně 0,5 m/s až 30 m/s), teploty (v rozsahu minimálně  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), tlaku (v rozsahu minimálně 300 mbar až 1200 mbar)

Vzorkovací frekvence aspoň 2 Hz

Připojení 2 způsoby: USB a Bluetooth



- **Nerezový teploměr**

Umožňuje měření teploty v kyselinách, hydroxidech a podobných prostředích

Minimální rozsah  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$

Přesnost alespoň  $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$

Připojení 2 způsoby: USB a Bluetooth



- **Čidlo světla**

Umožňuje zkoumání závislosti intenzity světla na vzdálenosti od zdroje a studium polarizace, odrazivosti, pohlcování optickými filtry, fotosyntézy a fotorezistorů

Přístroj obsahuje čidlo intenzity viditelného světla, UV záření a RGB senzor

Minimální rozsah měřené intenzity od 0 lx do 150 000 lx

Rozlišení: 1 lx v rozsahu 0 až 10 000 lx, 5 lx v rozsahu od 10 000 lx do 150 000 lx

Vzorkovací frekvence aspoň 1000 Hz

Pro UV záření rozsah 320 nm až 375 nm

Připojení 2 způsoby: USB a Bluetooth



- **Dráha pro mechaniku se dvěma vozíky**

Umožňuje realizovat experimenty z oblasti kinematiky a dynamiky (pohyb rovnoměrný, rovnoměrně zrychlený, srážky, hybnost...)

dráha s vozíky musí mít následující parametry

délka aspoň 1,2 m, vyrovnaní do vodorovné polohy pomocí vyrovnávacích šroubů

obsahuje dva vozíky, vybavené pružinou pro pružné srážky a háčkem pro tažení vozíku

každý vozík má v sobě zabudované senzory umožňující:

- měření síly tlačení či tažení vozíku v rozsahu  $\pm 50$  N
- měření zrychlení ve třech vzájemně kolmých osách v rozsahu  $\pm 10$  g
- měření změny polohy (citlivost aspoň 1 mm) a z něj dopočítávaná změna rychlosti a polohy
- vozíky lze připojit přes USB i bezdrátově

obsahuje kladku s úchytem (možnost rozjíždění vozíku pomocí závaží zavěšeného přes kladku)

obsahuje sadu závaží pro změnu hmotností vozíků

obsahuje sadu pružných nárazníků

Připojení 2 způsoby: USB a Bluetooth





- **Hlukoměr s mikrofonom**

Umožňuje měření hladiny hlasitosti a lze jej využít i jako mikrofón

Zabudovaný váhový filtr A a C

Minimální rozsah 55–110 dB

Citlivost alespoň 0,1 dB

Přesnost alespoň 3 dB

Připojení 2 způsoby: USB a Bluetooth



- **Software pro grafické zpracování a analýzu naměřených dat**

Umožňuje naměřená data vizualizovat a zpracovávat

Kompatibilní s výše uvedenými čidly

Automatická detekce připojených senzorů

Automatická volba měřítka

Možnost exportu do tabulkového editoru

Umožňuje odečet naměřených hodnot, proložení dat přímkou či složitějšími matematickými funkcemi, přiblížení části grafu, numerickou integraci a derivaci