



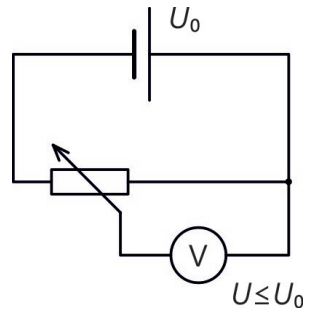
# Dělič napětí vyrobený pomocí papíru a měkké tuhy

## Pomůcky

Voltmetr Vernier DVP-BTA, plochá baterie (4,5 V), vodiče, krokosvorky, tužka s měkkou tuhou, papír, pravítko.

## Teorie

Reostat (nastavitelný rezistor) bývá obvykle realizován pomocí drátu navinutého na válec, přičemž drátu se lze v libovolném místě dotýkat posuvným jezdcem. Je-li reostat zapojen podle schématu na obrázku vpravo (jako tzv. dělič napětí), umožňuje odebírat menší napětí ( $U$ ), než které je na reostat přiváděno vnějším zdrojem, například plochou baterií ( $U_0$ ). Napětí  $U$  lze jezdcem plynule regulovat od 0 do maximální hodnoty  $U_0$ .



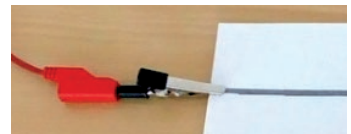
V tomto experimentu místo drátu použijeme jinou vodivou cestu – grafitovou čáru nakreslenou na papír pomocí tužky s měkkou tuhou.

## Příprava experimentu

1. Pomocí USB kabelu připojte rozhraní LabQuest Mini k počítači.
2. Do rozhraní LabQuest Mini zapojte voltmetr DVP-BTA.
3. Spustíte program Logger Lite a otevřete soubor **delic-napeti.gmbl**, který můžete stáhnout z [www.vernier.cz/kucharka](http://www.vernier.cz/kucharka).
4. Na delší stranu papíru (A4 nebo A3) narýsujte pomocí měkké tuhy čáru od jednoho konce papíru k druhému. Několikrát tento krok zopakujte tak, aby čáry splýnuly a vytvořily několik milimetrů široký grafitový pruh.

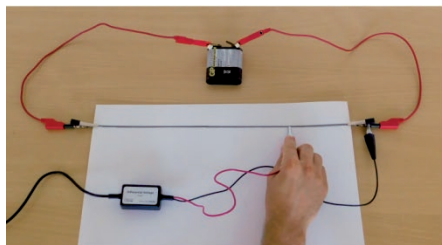
## Provedení experimentu

1. Voltmetrem nejdříve proměřte napětí baterie (ve vzorovém experimentu to bylo 4,4 V).
2. Pomocí krokosvorek připojte baterii ke grafitové čáře podle obrázku vpravo.
3. Na vodič připojený k zápornému pólu baterie připojte černý vývod voltmetru. Červený vývod ponechte zatím volný – bude představovat pohyblivý jezdec.
4. Nejdříve se jezdcem (červeným vývodem voltmetru) dotkněte černého vývodu a zkontrolujte, že měřená hodnota je 0 V.
5. Nyní jezdcem posunujte po čáře směrem od černého vývodu a sledujte měřené hodnoty napětí.

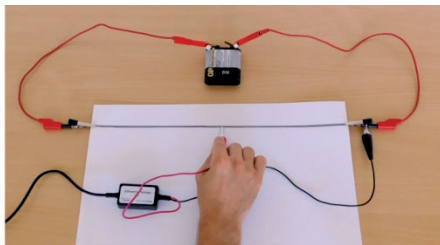


## Ukázka naměřených dat

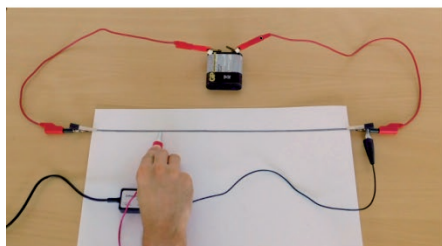
Při posouvání jezdce hodnota měřeného napětí postupně roste. Pokud je grafitová čára nanesena rovnoměrně (její odpor se v různých částech příliš neliší), je nárůst napětí přibližně lineární. To naznačuje i ukázka ze vzorového měření, kde byly zaznamenány hodnoty napětí naměřené v  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{3}{4}$  délky čáry.



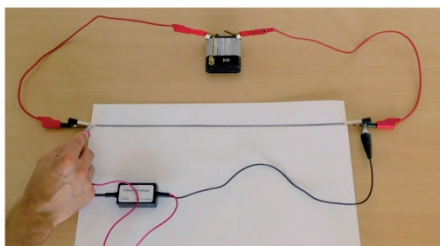
1/4 délky čáry:  $U = 1,1 \text{ V}$



1/2 délky čáry:  $U = 2,1 \text{ V}$



3/4 délky čáry:  $U = 3,5 \text{ V}$



celá čára:  $U = 4,4 \text{ V}$

## Závěr

Experiment ukazuje, jak lze pomocí děliče napětí získat libovolné napětí od 0 až po maximální hodnotu napětí připojeného zdroje.

## Poznámky

- Osvědčila se měkká tužka o tvrdosti 1.
- Pro kvantitativní závěry (například že v polovině délky čáry ukáže voltmetr přibližně polovinu napětí baterie) je nutné, aby byla vrstva grafitu na papíře rozložena stejnoměrně (aby se neobjevovala méně a více „začerněná“ místa).
- Při předvádění experimentu lze papír, voltmetr i baterii přilepit (například izolepou) svisle na tabuli, aby na vše žáci dobře viděli.