

## INTENZITA EL. POLE V OKOLÍ NABITÉHO KULOVÉHO VODIČE

- Sledujte pokyny v tomto materiálu, pokud jsou pro vás nesrozumitelné, nebojte se nás zeptat.
- Vaše dílčí i finální závěry zaznamenávejte přímo do textu či připravených grafů.
- Chcete-li, můžete si například pomocí mobilu průběh experimentu vyfotit, natočit apod.

### Úkoly

Proměřte, jak závisí velikost elektrické intenzity kolem nabitého kulového vodiče:

1. na napětí vodiče proti zemi.
2. na vzdálenosti od středu vodiče.

### Teoretický úvod

Velikost elektrické intenzity  $E$  v okolí nabitě vodivé koule je popsána vztahem:

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{|Q|}{r^2}, \quad (1)$$

kde  $Q$  je náboj na kouli,  $r$  vzdálenost od jejího středu a  $\epsilon$  permitivita prostředí. V našich experimentech budeme využívat elektrometr zabudovaný ve vodivé desce, která ale měření sama ovlivňuje. Ve středu desky, kde je pole koule měřeno (tedy ve vzdálenosti  $r$  od středu koule), získáváme dvakrát větší hodnoty, než kdyby zde deska nebyla – proto musíme původní rovnici (1) přepsat ve tvaru:

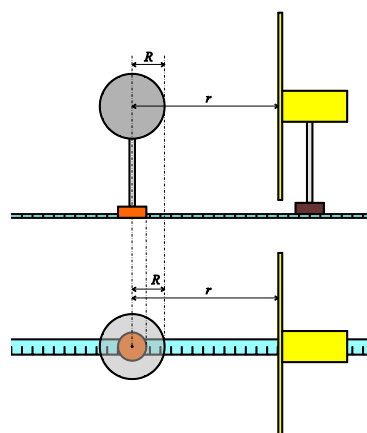
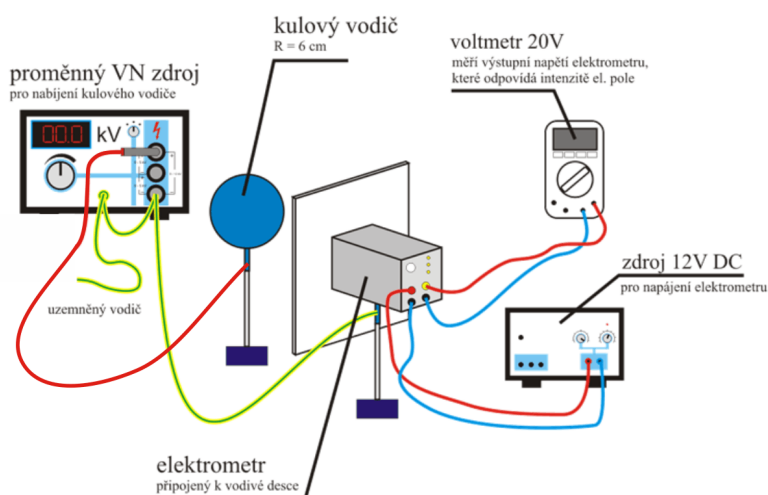
$$E = \frac{1}{2\pi\epsilon} \frac{|Q|}{r^2}, \quad (2)$$

který lze upravit do podoby:

$$E = \frac{2R}{r^2} U, \quad (3)$$

kde  $R$  je poloměr koule a  $U$  napětí, na které je proti zemi připojena. Ze vztahu (3) je již možné vyčíst, jaké závislosti lze v úkolech 1 a 2 očekávat – pojďme je tedy ověřit.

### Schéma zapojení





## Postup

Vyžádejte si pomoc lektora pro seznámení s aparaturou, především při práci s rozsahy elektrometru. Poté kulový vodič cvičně nabijte na potenciál 10 kV a ve vzdálenosti 20 cm od středu koule určete intenzitu pole.

### Úkol 1: Intenzita pole vs. napětí proti zemi

Měření proved'te pro dutou vodivou kouli o  $R = 6\text{ cm}$  ve vzdálenosti  $r = 25\text{ cm}$  (viz obr.).

1. Kouli nabijte připojením kabelu k výstupu VN zdroje na dané napětí proti zemi.
2. Změřte elektrickou intenzitu a zaznamenejte ji do tabulky *El\_pole\_koule.xlsx*, kterou naleznete na ploše ve složce *Elektrostatika*.
3. Bod 2 opakujte pro napětí zdroje 0 až 10 kV s krokem 1 kV.

Slovně zformulujte výstup měření a experimentálně nalezenou závislost  $E(U)$  porovnejte s teoretickým předpokladem:

### Úkol 2: Intenzita pole vs. vzdálenost od středu koule

Závislost elektrické intenzity na vzdálenosti změříme obdobně, opět s koulí o průměru 6 cm.

1. Kouli nabijte na určité napětí proti zemi, např. 5 kV.
2. Kouli umístěte do požadované vzdálenosti od desky elektrometru a změřte velikost elektrické intenzity.
3. Naměřenou hodnotu elektrické intenzity zaznamenejte do tabulky (stejný soubor jako v úkolu 1, druhý list).
4. Kroky 2 a 3 opakujte pro různé vzdálenosti koule od elektrometru, a to v rozmezí 12 – 28 cm s krokem 4 cm; kouli vždy nabíjejte na napětí 5 kV.

Slovně zformulujte výstup měření a experimentálně nalezenou závislost  $E(r)$  porovnejte s teoretickým předpokladem:

