

### 3. Coulombův zákon, princip superpozice

#### Úloha 1

Popište Coulombův experiment, odvoďte vztah pro velikost síly v něm měřenou a spočítejte chybu tohoto nepřímého měření na základě odhadu chyby dílčích měření délek a úhlu.

#### Úloha 2

Dvě stejně malé kuličky o hmotnostech  $m = 1$  g visí na dvou nitích délky  $l = 1$  m. Nabijeme-li je souhlasným nábojem stejné velikosti  $q$ , rozestoupí se tak, že niti budou svírat pravý úhel. Určete velikost náboje  $q$ .

#### Úloha 3

Na dvou stejných vodních kapkách je po jednom přebytečném elektronu, přičemž síla elektrického odpuzování je stejně velká jako síla gravitačního přitahování. Určete poloměr kapek.

#### Úloha 4

Mějme dvě měděné kuličky o poloměru  $r = 10^{-2}$  m. Jakou silou by tyto kuličky na sebe působily ve vzdálenosti  $R = 1$  m, kdyby každému atomu mědi scházel 1 elektron. Jaká by musela být hmotnost kuličky, aby v gravitačním poli s tíhovým zrychlením  $g = 9,81 \text{ ms}^{-2}$  na ni působila stejná síla.

#### Úloha 5

Dvě stejné kuličky, které jsou nabity stejným elektrickým nábojem, jsou zavěšeny na hedvábných nitích stejné délky, které spolu svírají úhel  $2\alpha$ . Vypočtete hustotu látky, ze které jsou kuličky, jestliže se při ponoření kuliček do benzenu úhel nití nezměnil.

#### Úloha 6\*

Tři hmotné body, každý o hmotnosti 1 g jsou v gravitačním poli zavěšeny na nehmotných závěsech délky 1 m. Po nabití stejnými náboji se tyto hmotné body rozestoupí tak, že mezi každou dvojicí bodů je vzdálenost 5 cm. Jak velký náboj nese každý hmotný bod?

#### Úloha 7\*

Ve vrcholech čtverce o straně  $a$  jsou stejné náboje  $e$ . Jaký náboj  $Q$  opačného znaménka musíme umístit doprostřed čtverce, aby síly působící na každý náboj byly rovny nule?

**Úloha 8\***

V rozích rovnostranného trojúhelníka jsou umístěny stejné náboje  $Q$ . Jak velké náboj  $q$  musíme umístit do středu trojúhelníka, aby síly působící na každý náboj byly rovny nule?