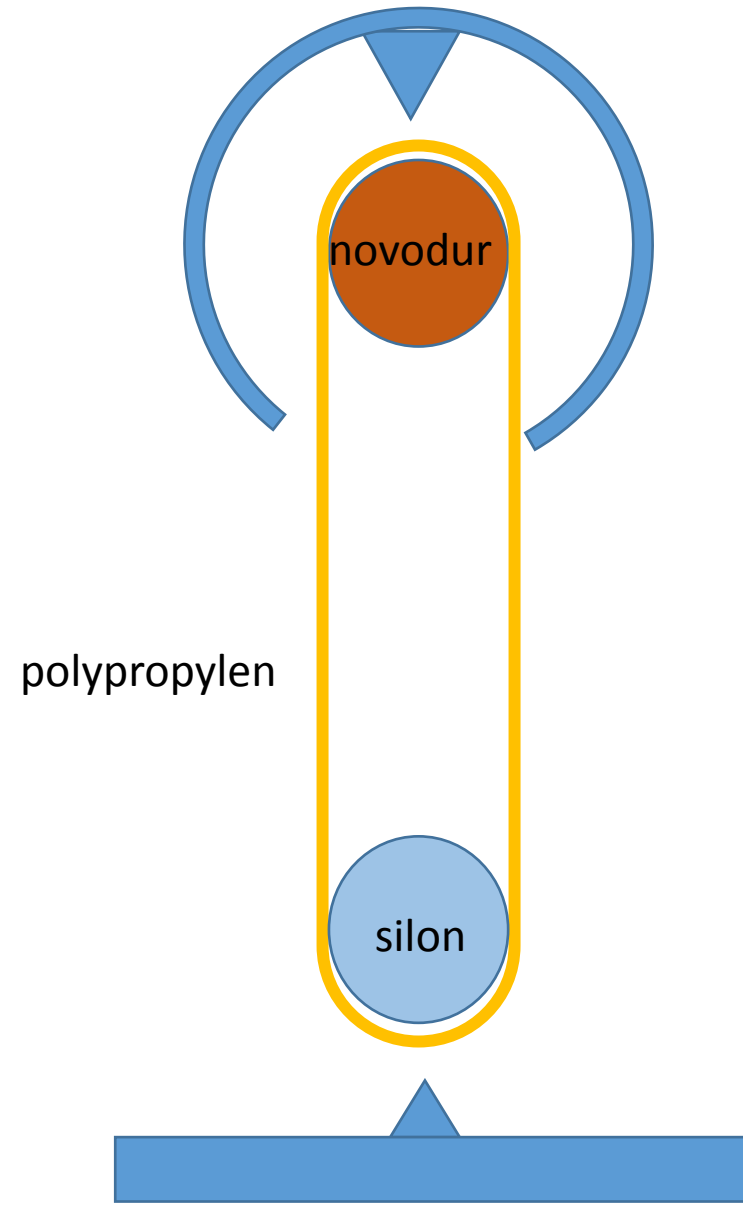
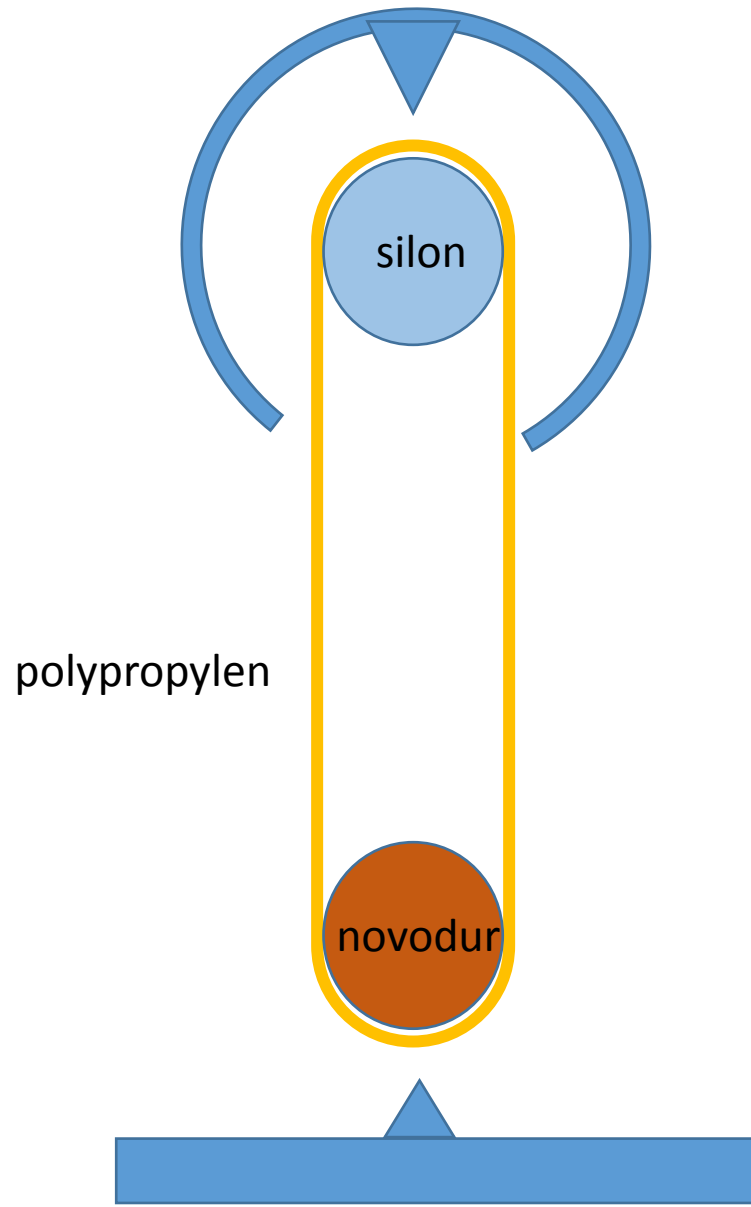


# PSP kvíz

elektrostatika

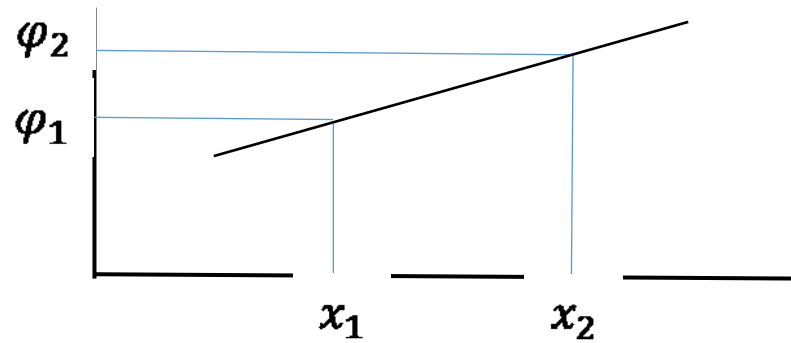
- Odpovězte násl. Otázky.
- Pozn Van-de-Graaff-Generator na následujících obrázcích je v chodu.

Určete polaritu náboje



$$\frac{d^2\varphi(x)}{dx^2} = 0$$

$$\varphi(x) = ax + b$$



$$\varphi_1 = ax_1 + b$$

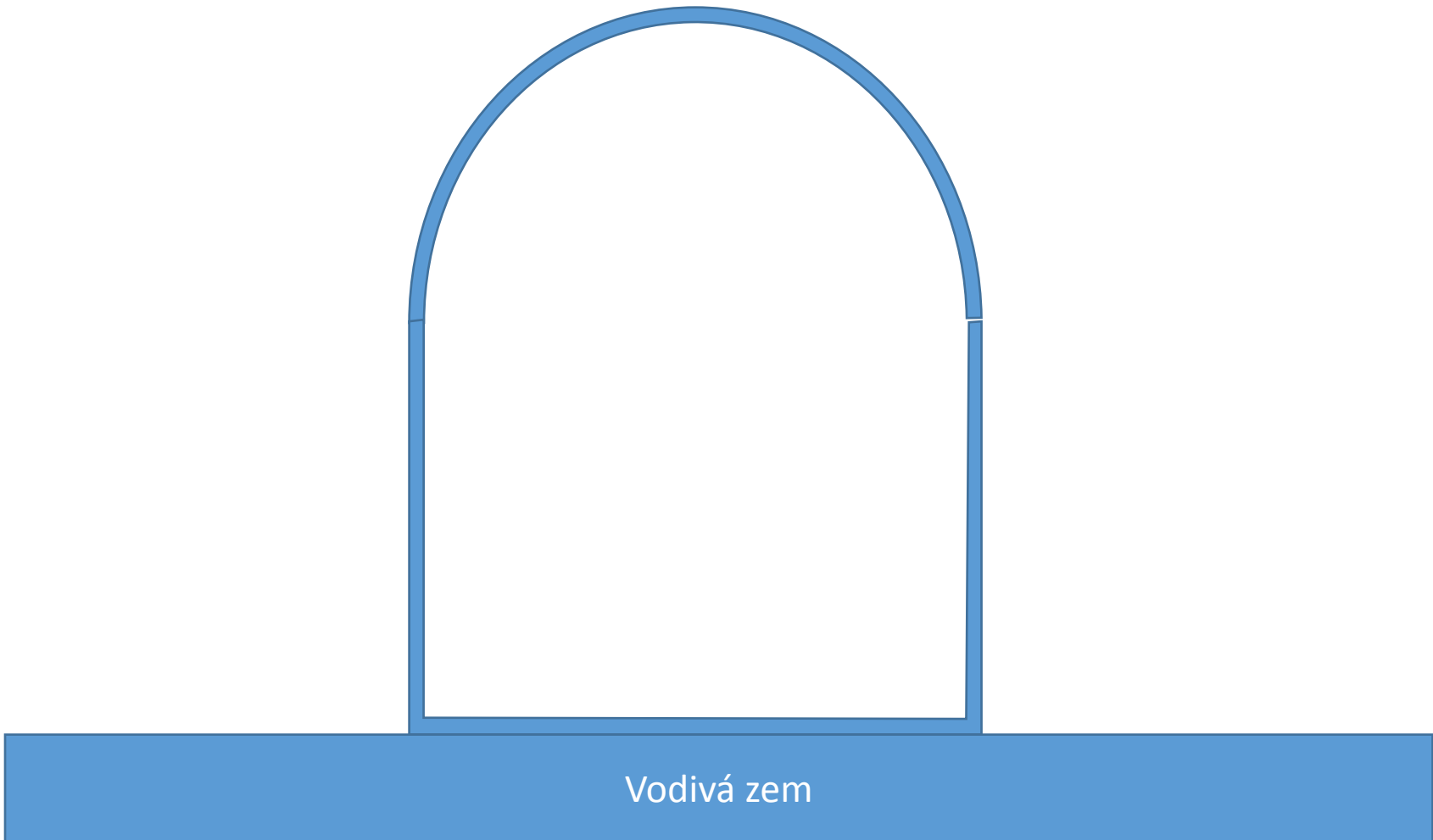
$$\varphi_2 = ax_2 + b$$

$$\varphi_1 - \varphi_2 = a(x_1 - x_2)$$

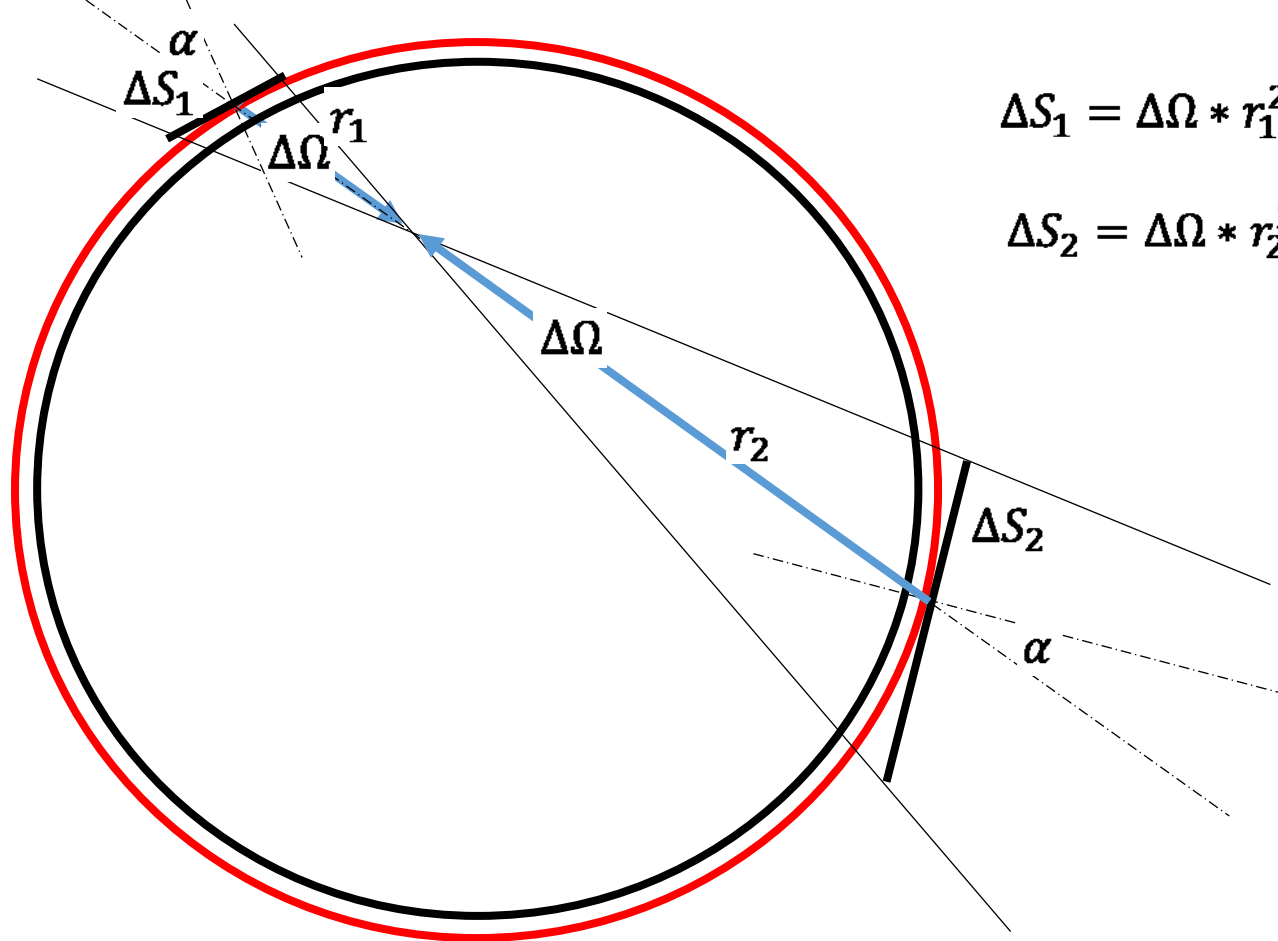
$$a = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{x_1 - x_2}$$

$$b = \varphi_1 - \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{x_1 - x_2} x_1$$

$$\varphi = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{x_1 - x_2} (x - x_1) + \varphi_1$$



Vodivá zem



$$\Delta S_1 = \Delta \Omega * r_1^2 / \cos(\alpha)$$

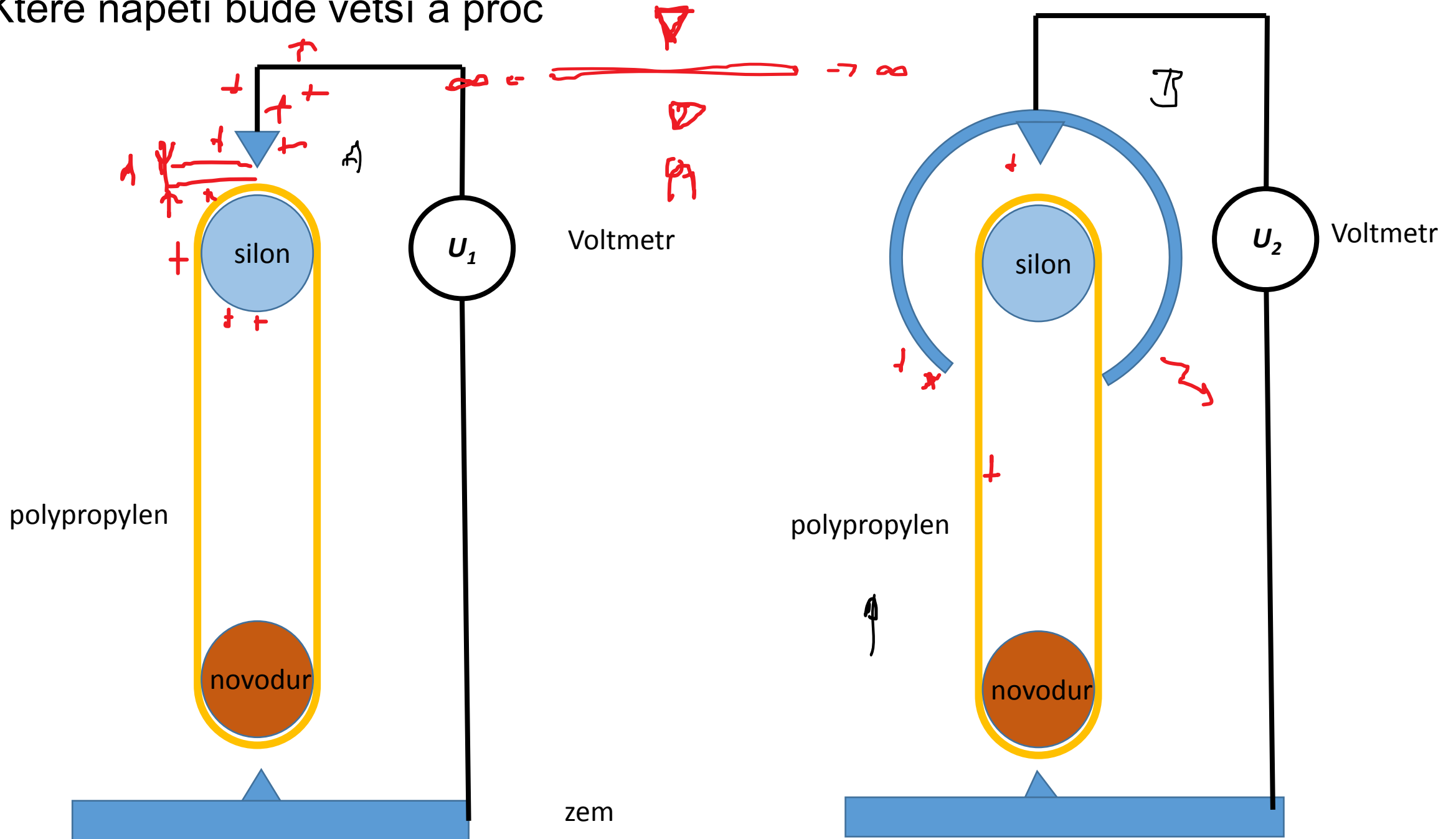
$$\Delta S_2 = \Delta \Omega * r_2^2 / \cos(\alpha)$$

$$\vec{E}_1 = \frac{1}{4 * \pi \epsilon_0} * \frac{\sigma \Delta \Omega * r_1^2 / \cos(\alpha)}{r_1^2} \vec{r}_0$$

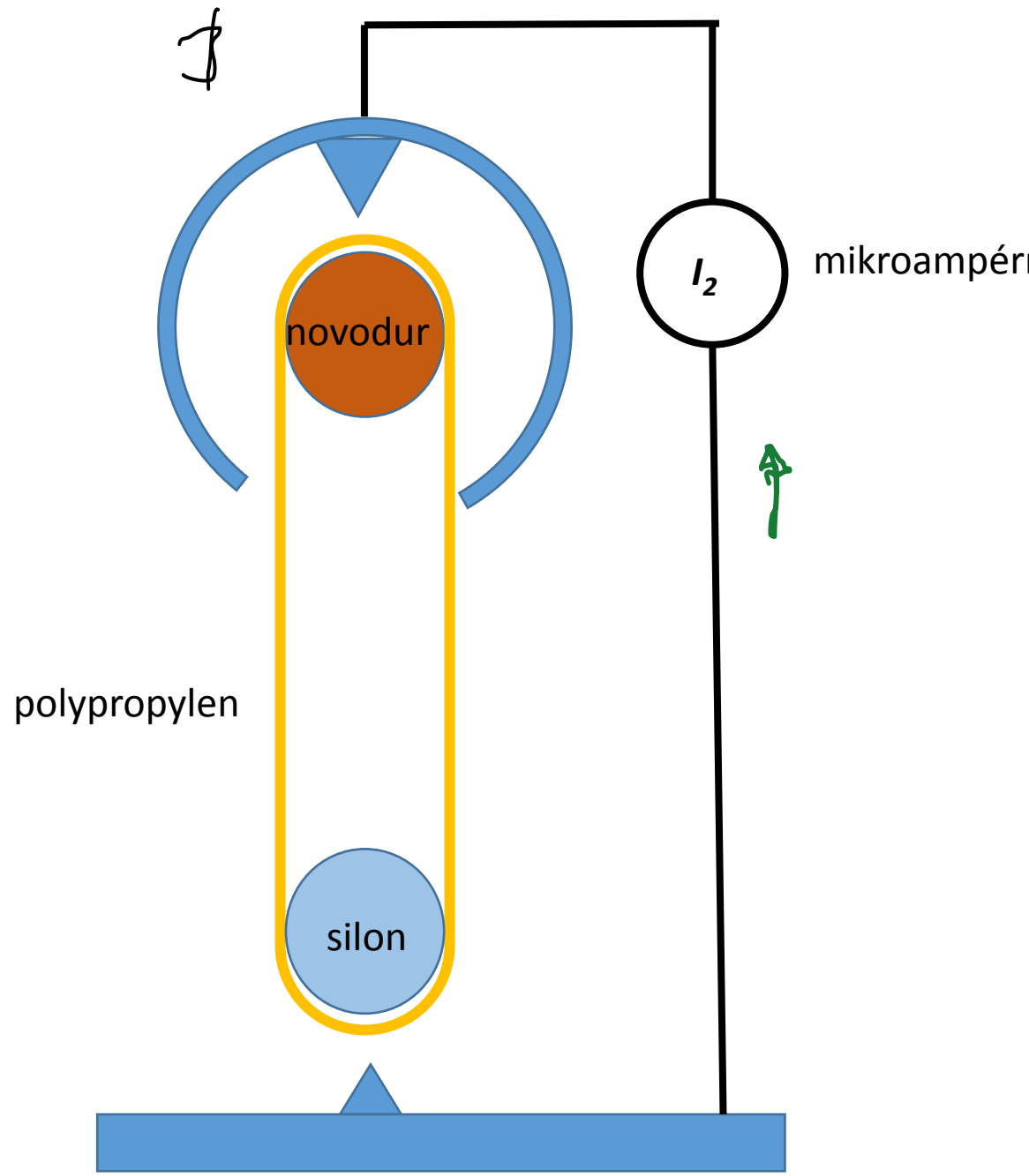
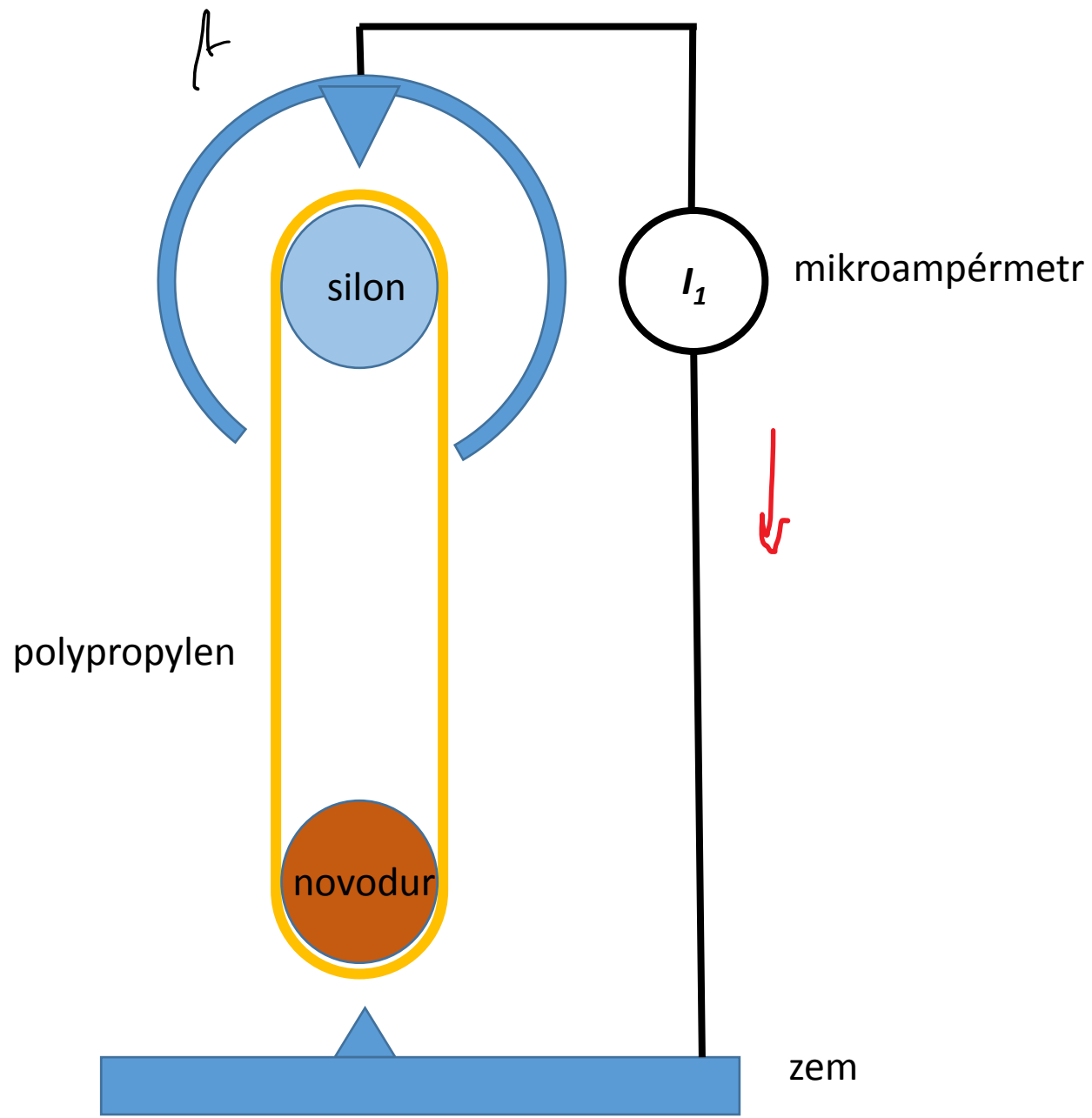
$$\vec{E}_2 = -\frac{1}{4 * \pi \epsilon_0} * \frac{\sigma \Delta \Omega * r_2^2 / \cos(\alpha)}{r_2^2} \vec{r}_0$$

$$\vec{E}_2 + \vec{E}_1 = 0$$

Které napětí bude větší a proč

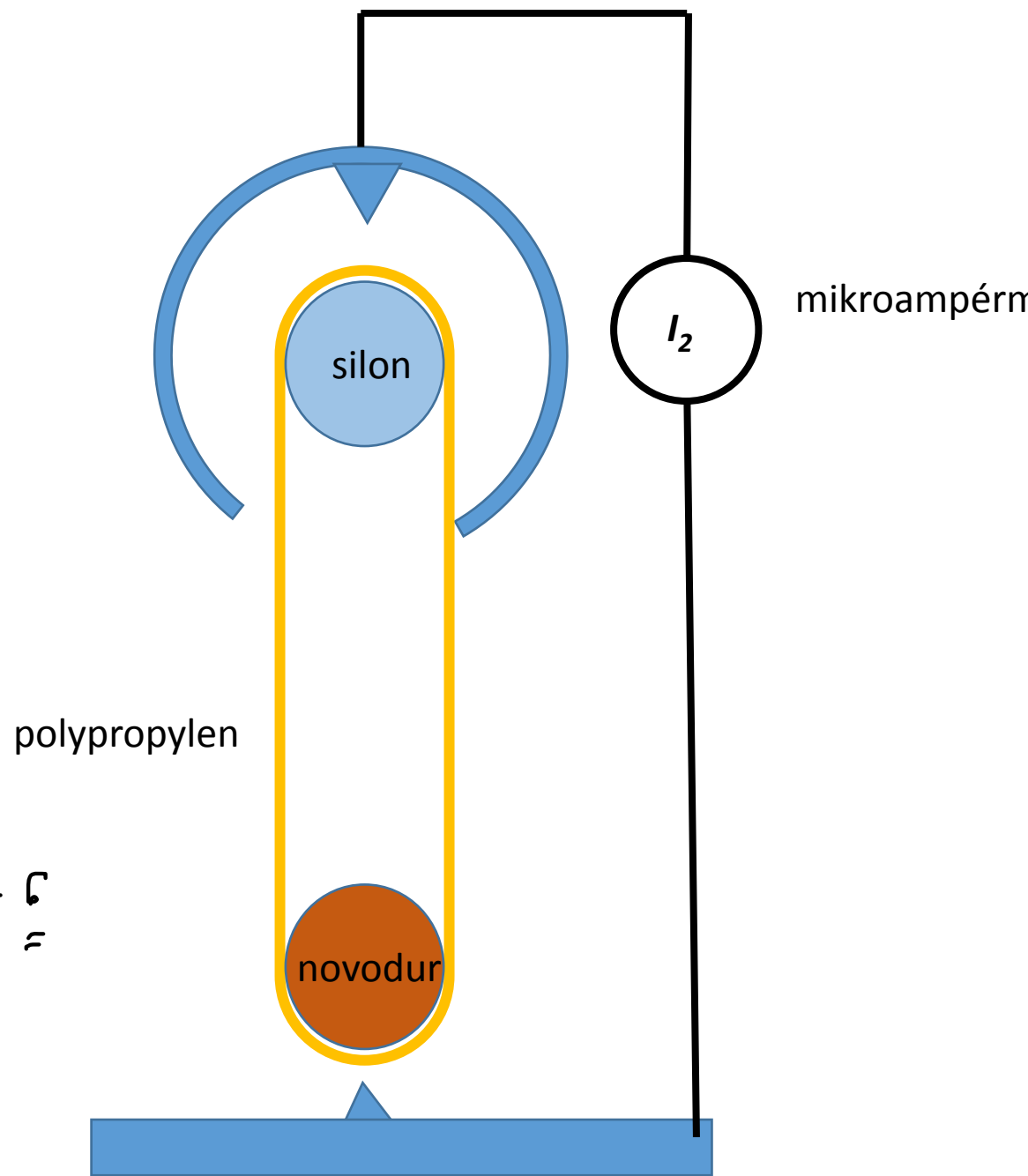
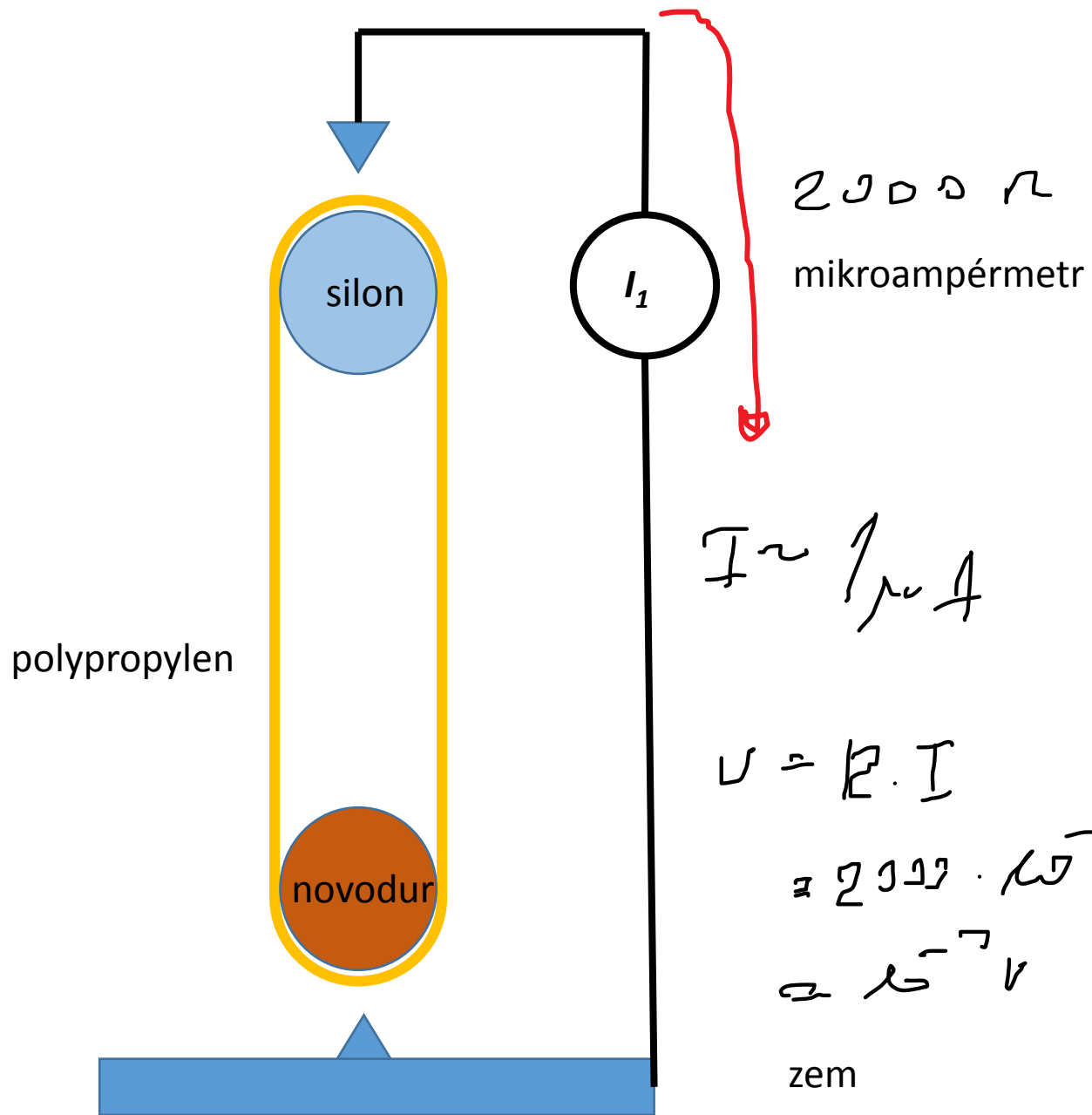


Určete směr proudu

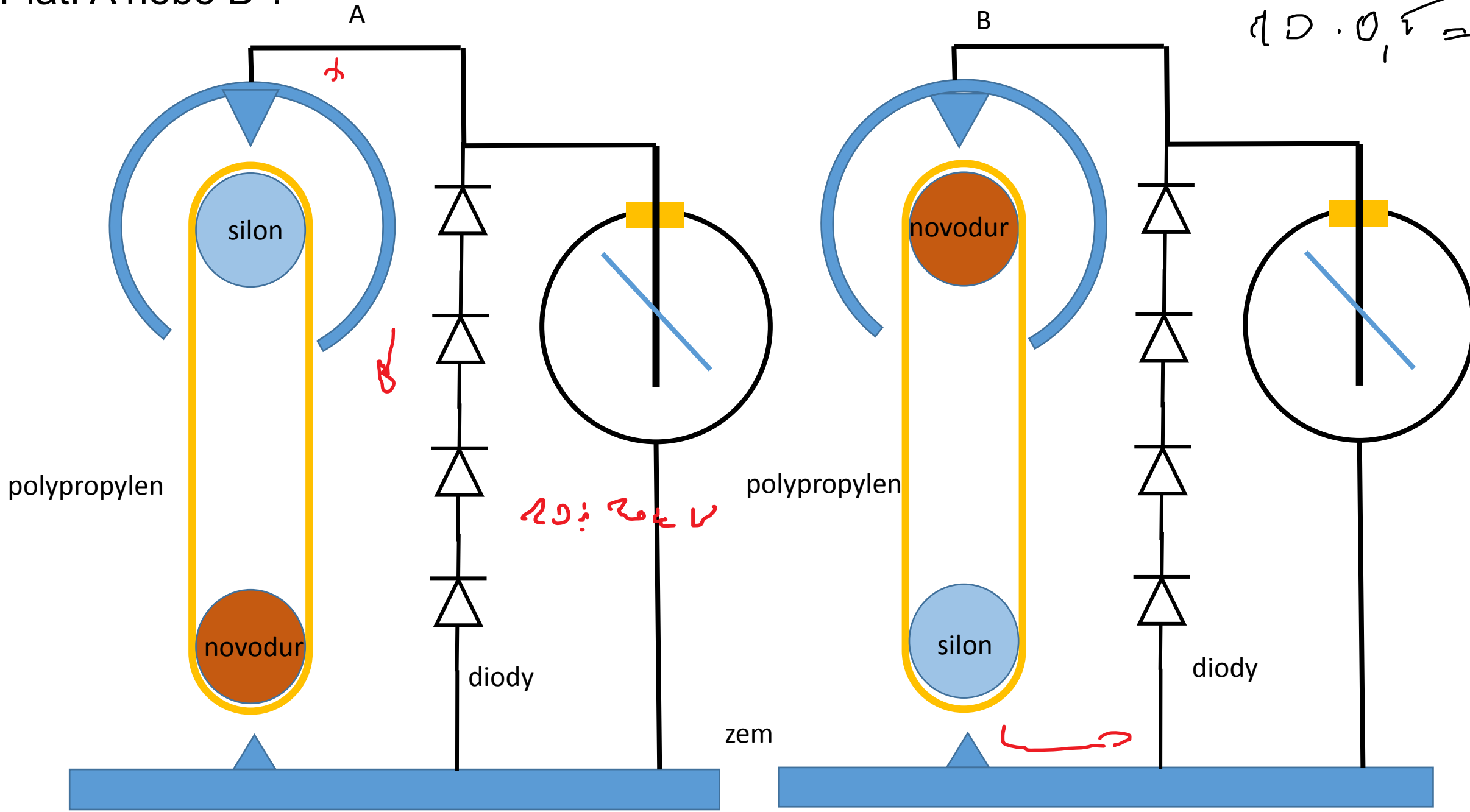




Který proud bude větší a proč



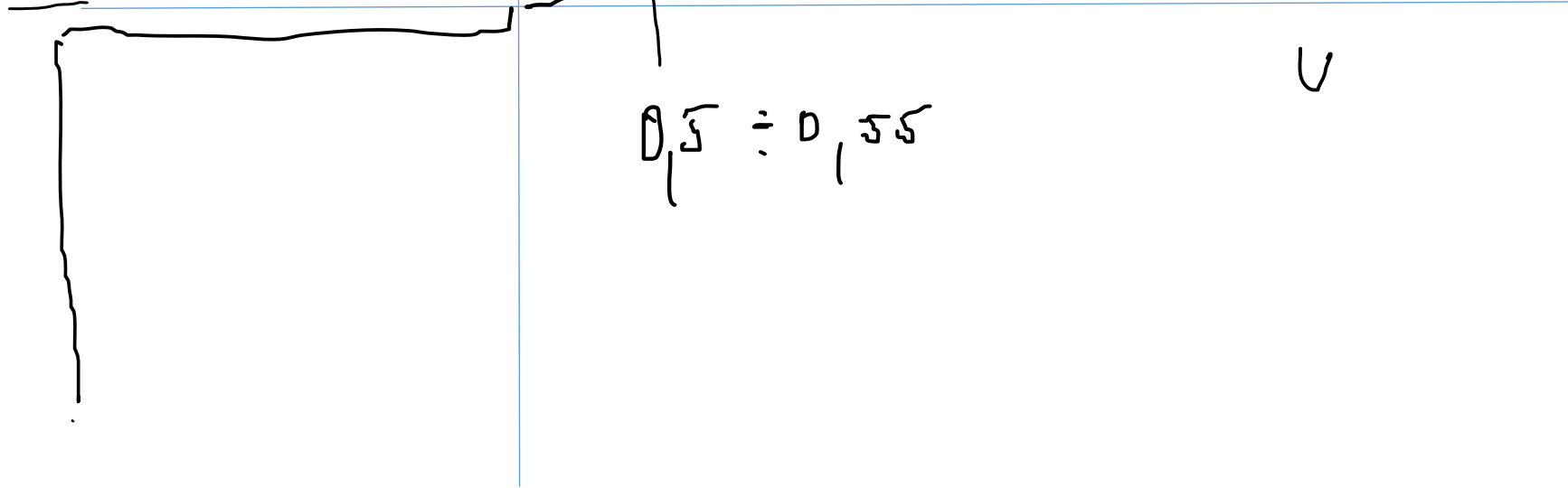
Platí A nebo B ?



$I$

$$I = I_0 \left( e^{\frac{qU}{kT}} - 1 \right)$$

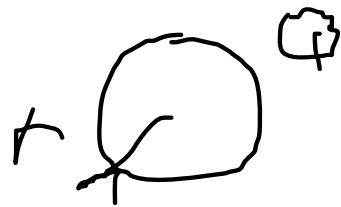
$$I_0 = 1,4 \cdot 10^{-17}$$
$$k = 1,38 \cdot 10^{-23}$$



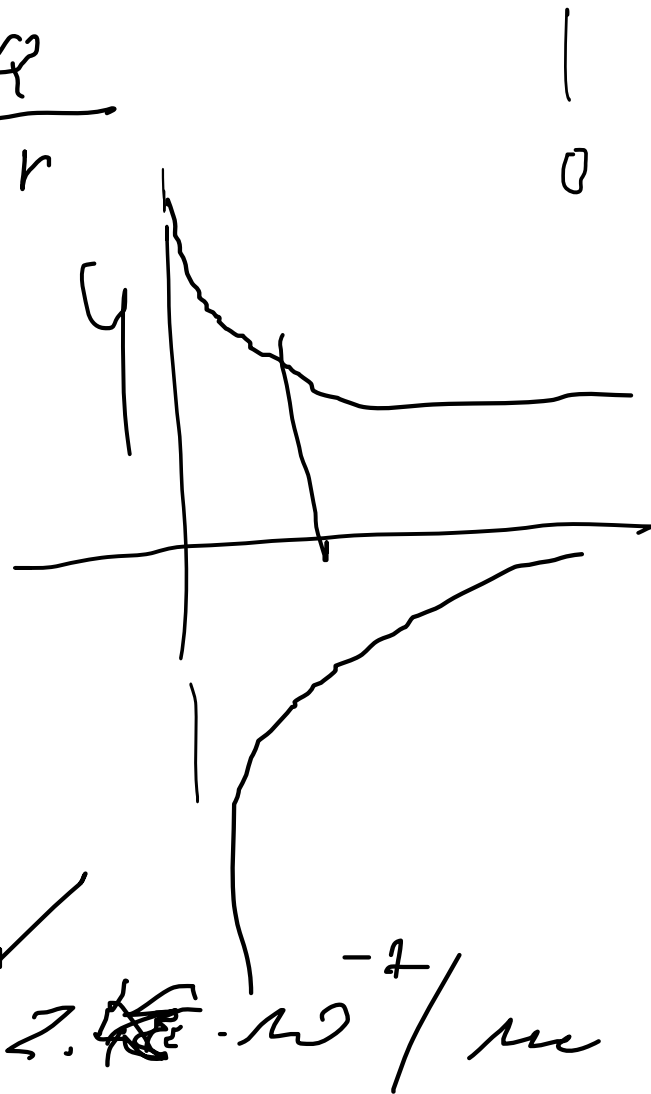
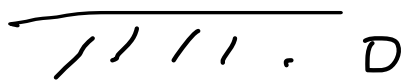
$0,5 : 0,55$

$U$

$$C = \frac{Q}{U}$$



$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{r}$$



$$C = \frac{Q}{\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R}} = 4\pi\epsilon_0 \cdot R$$

$$\frac{1}{2.9}$$

$$C_{\text{series}} = \frac{1}{\frac{1}{\epsilon_0 R}}$$

$$\epsilon =$$

$$\frac{1}{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-7}} \cdot \sqrt{\epsilon_0 R}$$

$$I = 1A$$

$$B_{\text{ext}} = \mu_0$$

$$F_{\text{ext}} = IB = \frac{\mu_0}{2\pi} = 2 \cdot 10^{-7} N$$

$$\epsilon_0 = \frac{1}{C^2 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7}} = \frac{1}{9 \cdot 10^{-14} \cdot 4\pi \cdot 10^{-7}}$$

$$4\pi \cdot 10^{-7} \Rightarrow \epsilon_0 = \frac{1}{9} \cdot 10^{-9}$$

$$\Delta = \frac{0.1}{9} \cdot 10^{-9} = 1.1 \cdot 10^{-10}$$

$$C_{\text{series}} = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$$

$$\epsilon = \frac{1}{9 \cdot 10^{-14} \cdot 2 \cdot 10^{-7}}$$

$$\frac{1 \mu}{2} \cdot 10^{-7} / \mu$$

$$I = 1A$$

$$B_{\text{ext}} = \mu_0$$

$$I B = \frac{\mu_0}{2} = 2 \cdot 10^{-7} A$$

$$I_m = 1 \mu A$$

$$Q = 10^{-11} \cdot 5 \cdot 10^9$$

$$I_m \cdot t = 10^{-3} s$$

$$I_m \cdot 10^{-3} = Q$$

$$I_m =$$

$$C \cdot U = Q = I \cdot t$$

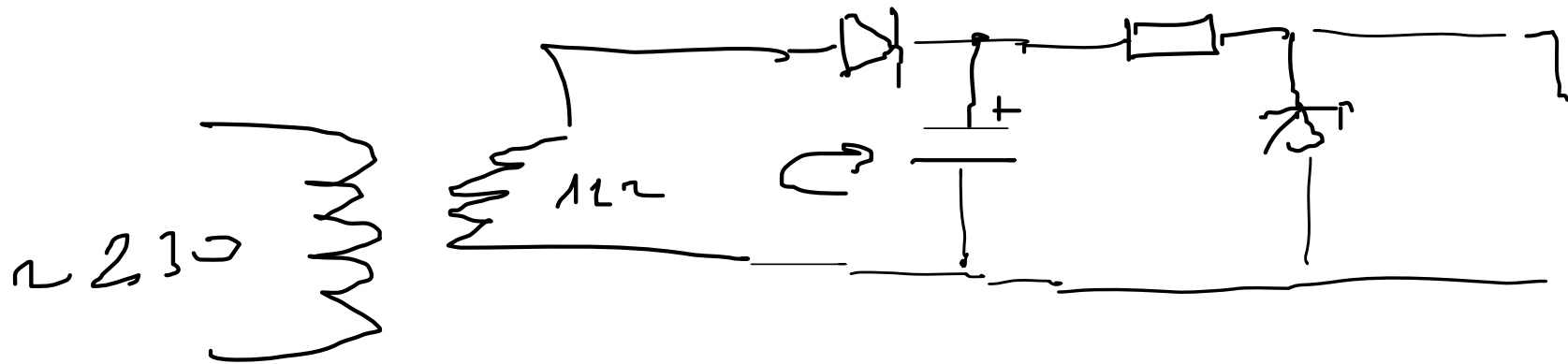
$$0,5 \mu A / 10^{-3} s$$

$$t = \frac{C \cdot U}{I_m} = \frac{10^{-11} \cdot 5 \cdot 10^9}{10^{-6}}$$

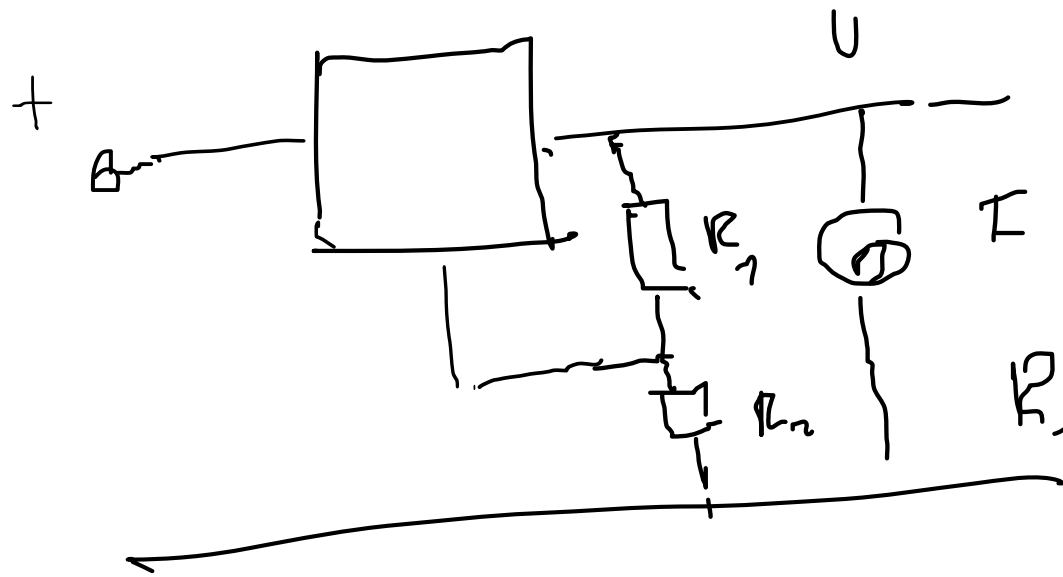
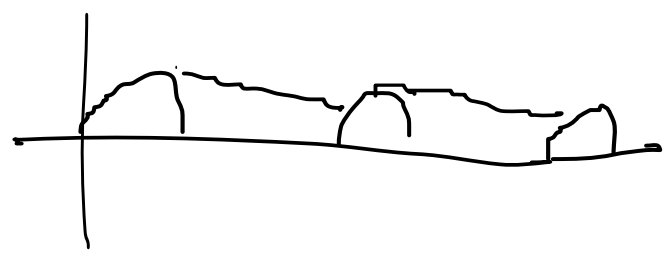
$$W = \frac{1}{2} C U^2 = \frac{1}{2} 10^{-11} \cdot 25 \cdot 10^8 = 12,5 \cdot 10^{-3} J$$

$$1 \mu J = 10^{-6} J$$

$$12,5 \cdot 10^{-3} J = 12,5 \cdot 10^{-3} \cdot 10^6 \mu J = 12500 \mu J$$



~ 7,2 V

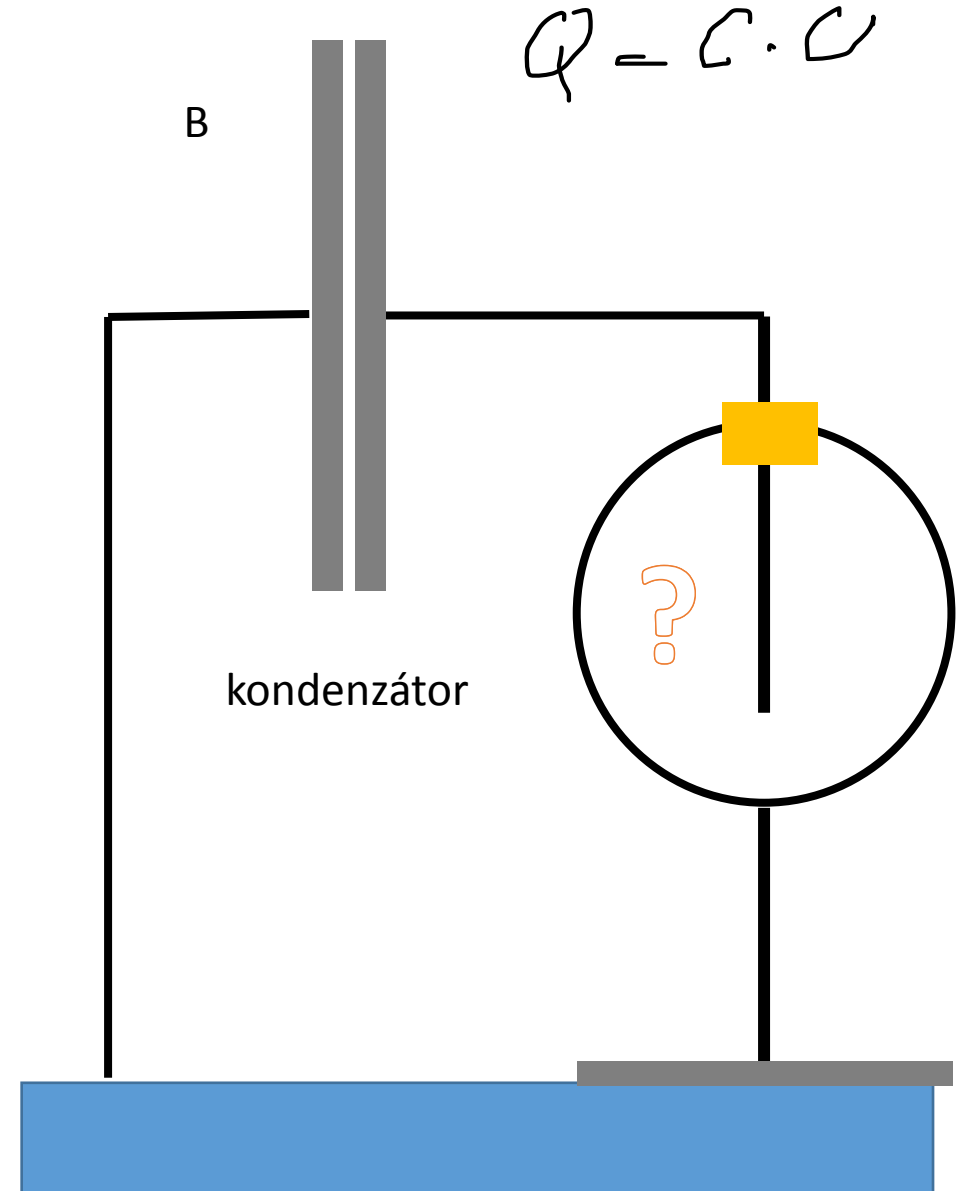
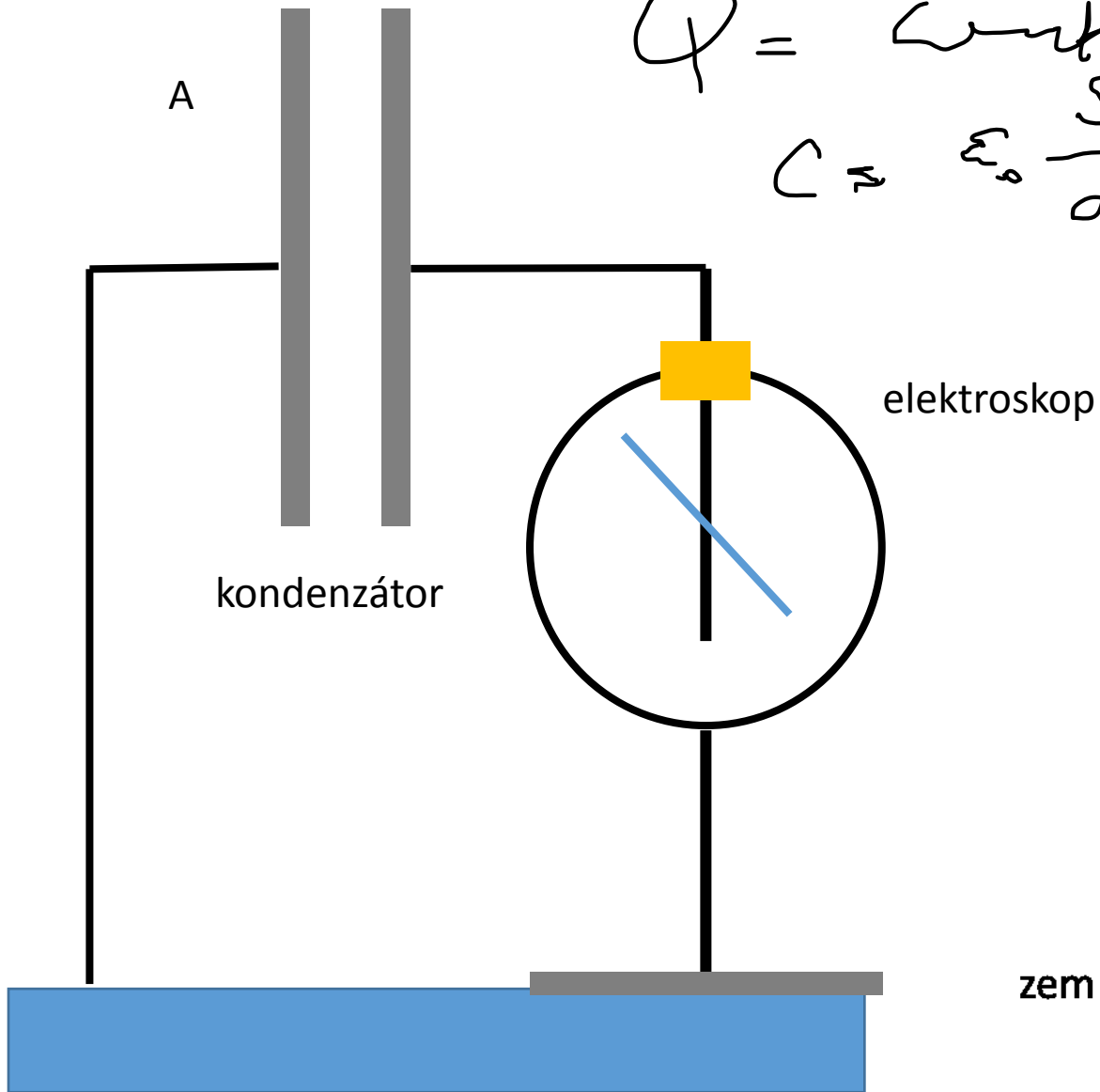


$$I = \frac{U}{R_1 + R_2}$$

$$R_2 \cdot I = U_1$$

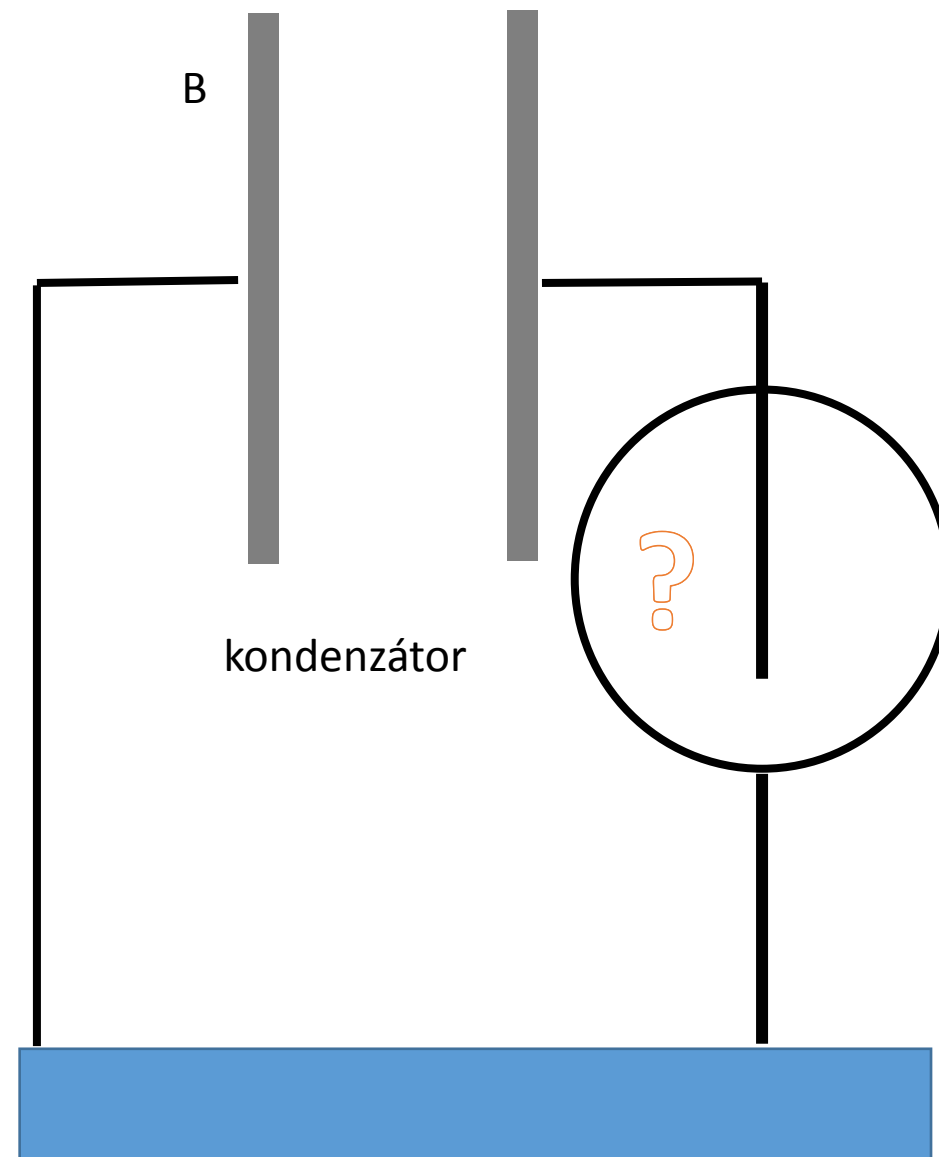
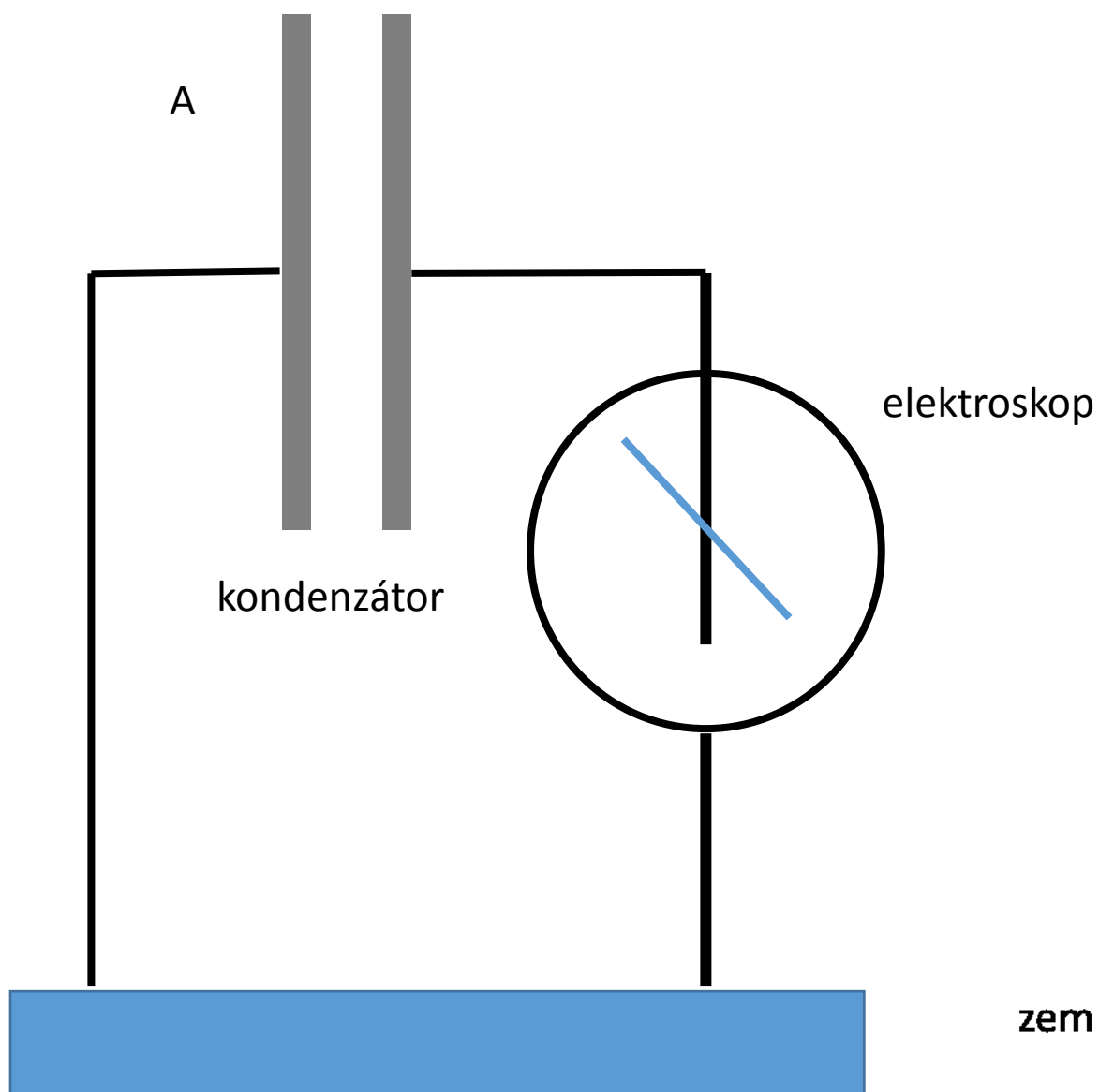
Co můžeme říct o náboji na kondenzátoru v případě A? Když přiblížíme desky k sobě (případ B) co udělá elektroskop?

$$Q = C \cdot U$$
$$C \approx \epsilon_0 \frac{S}{d}$$

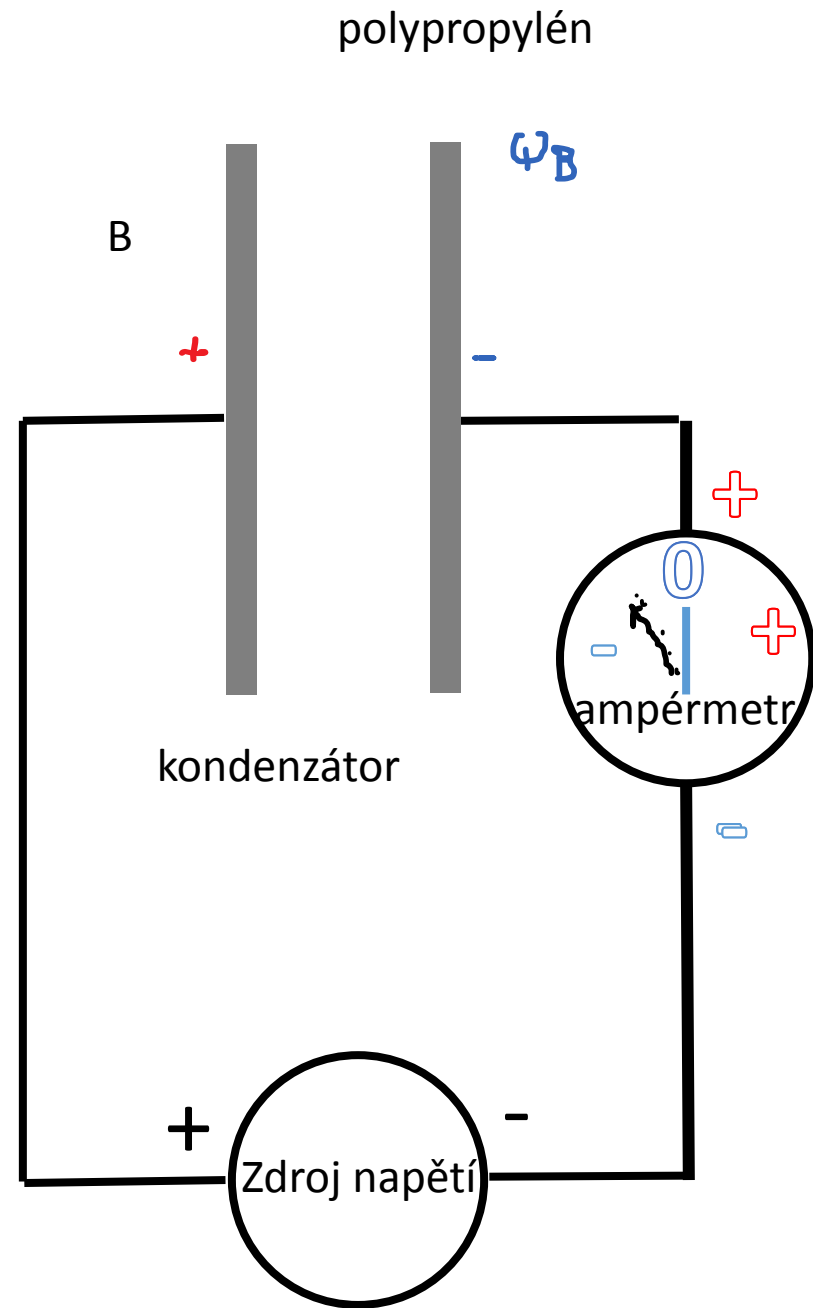
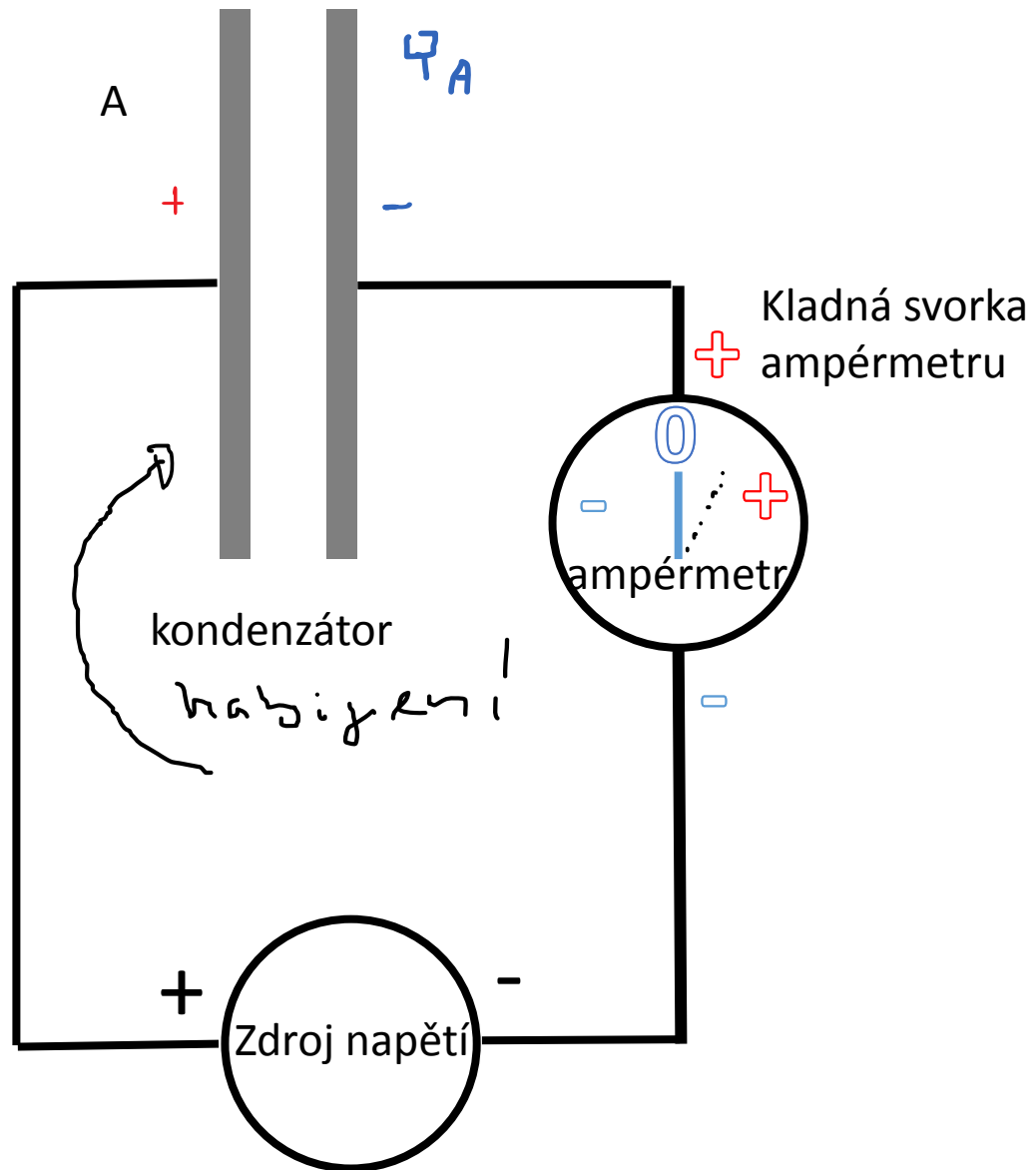




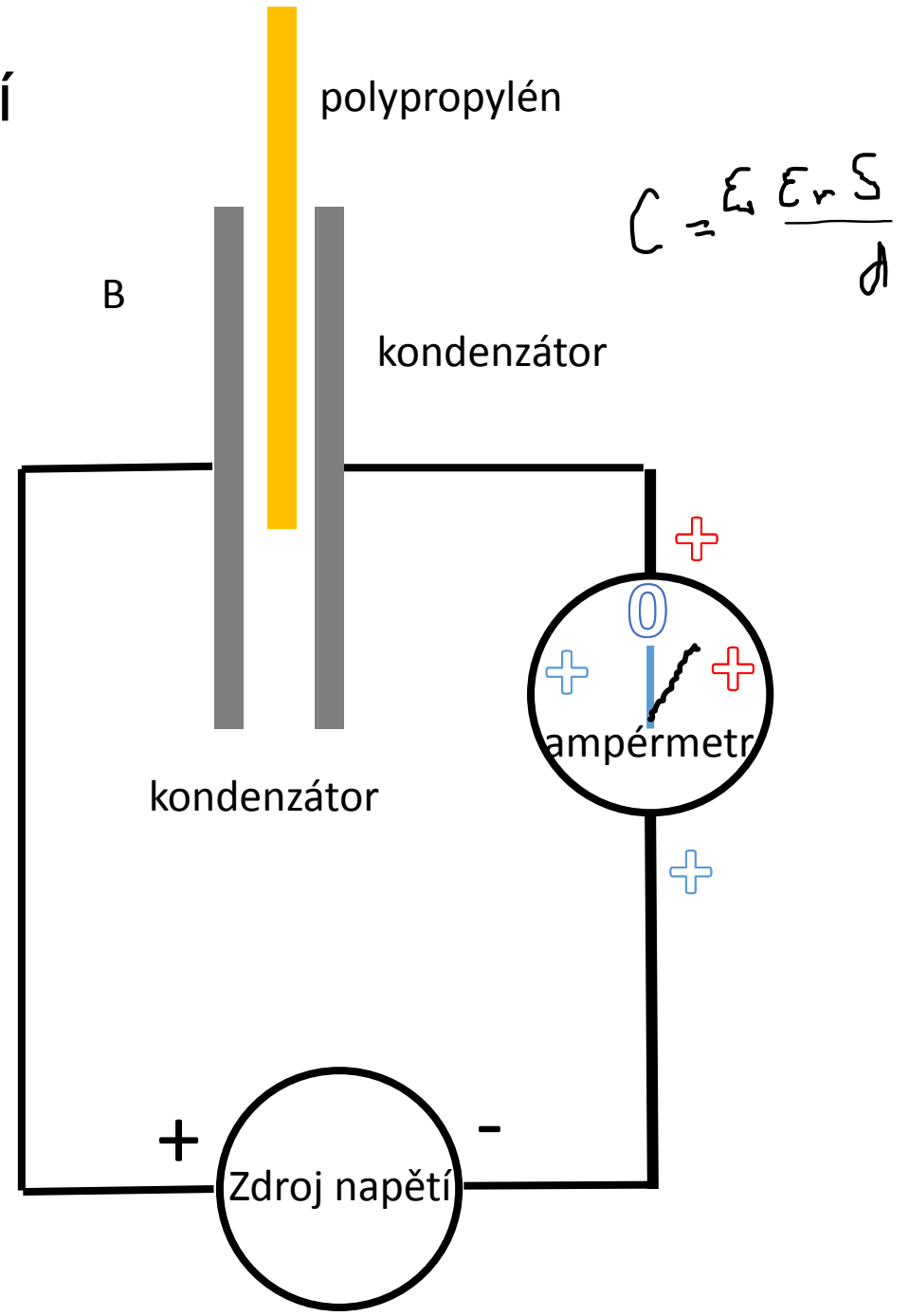
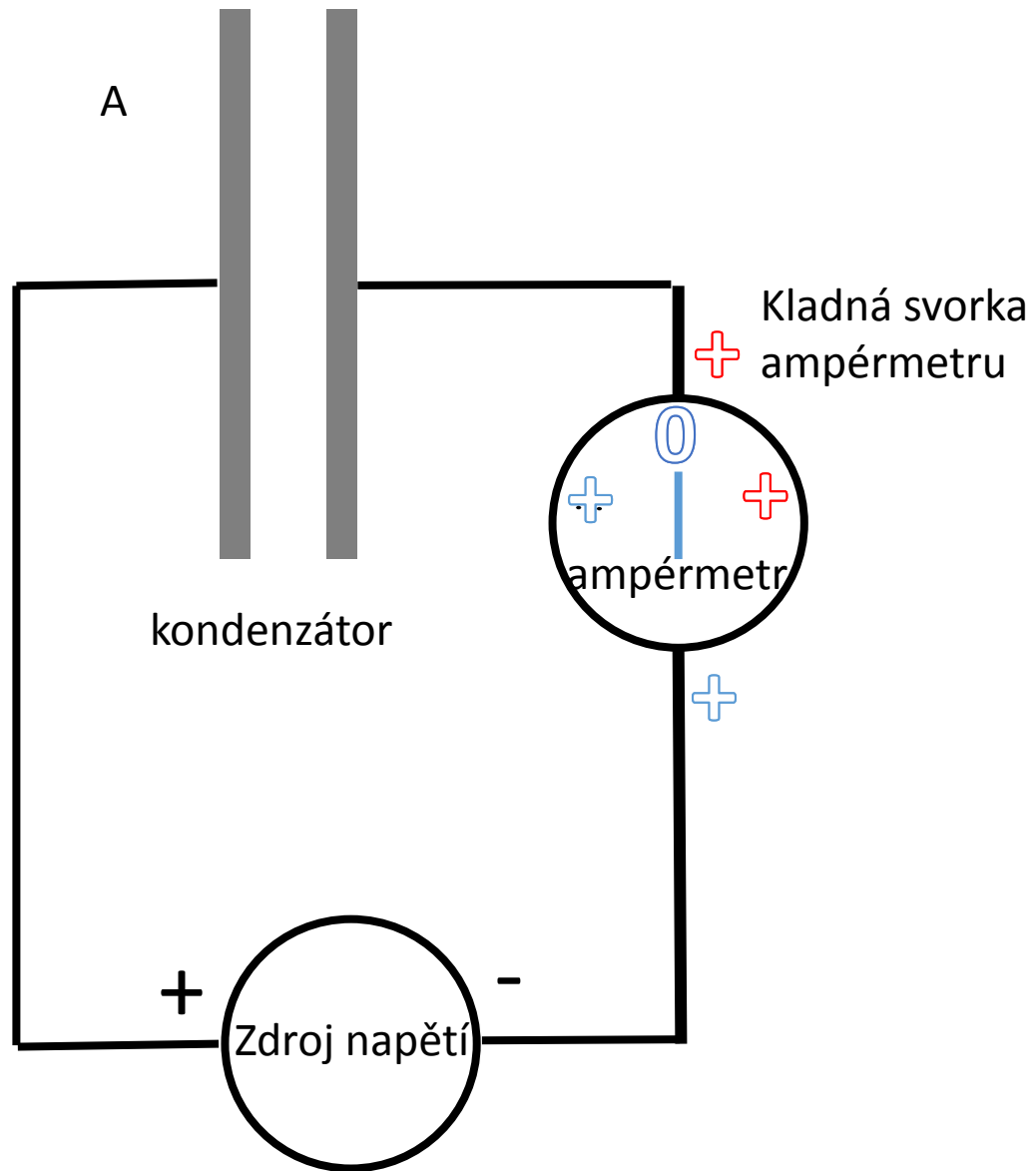
Když desky oddálíme (případ B) co udělá elektroskop?



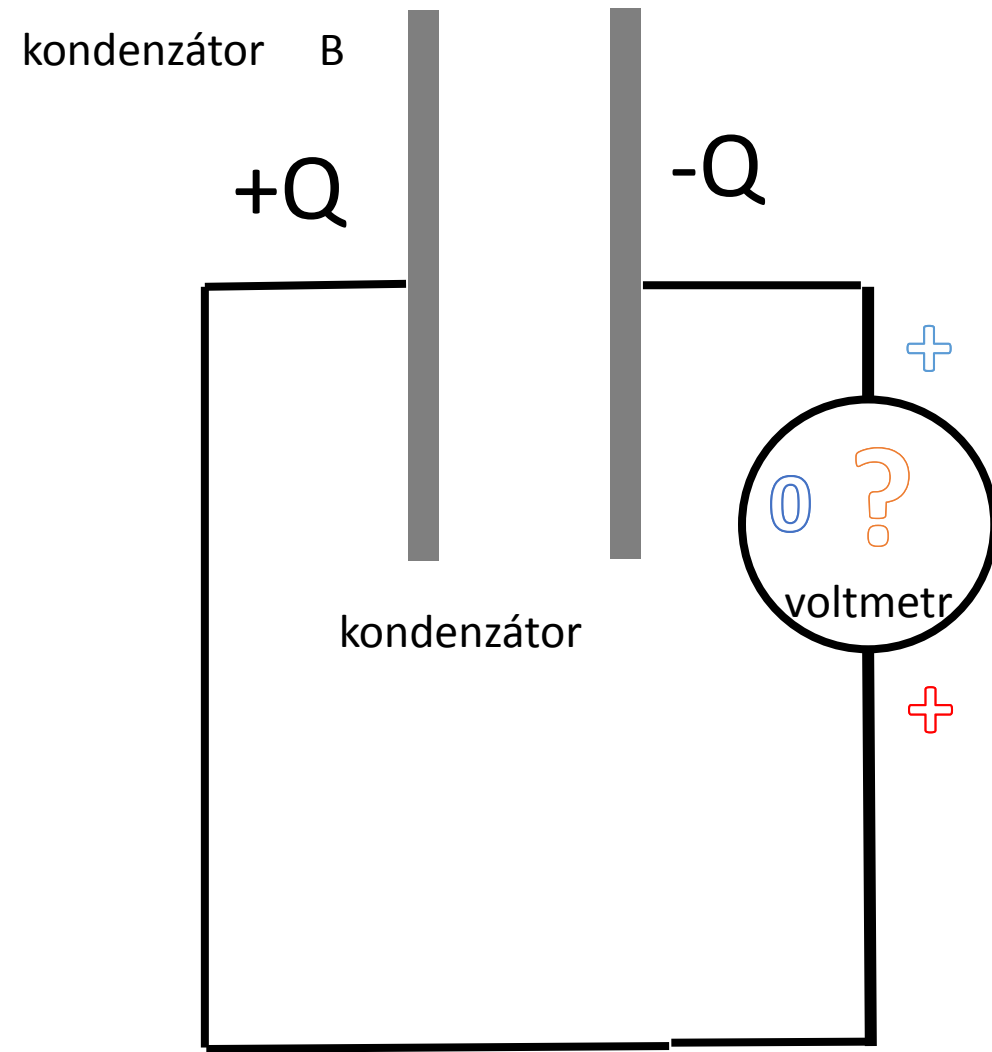
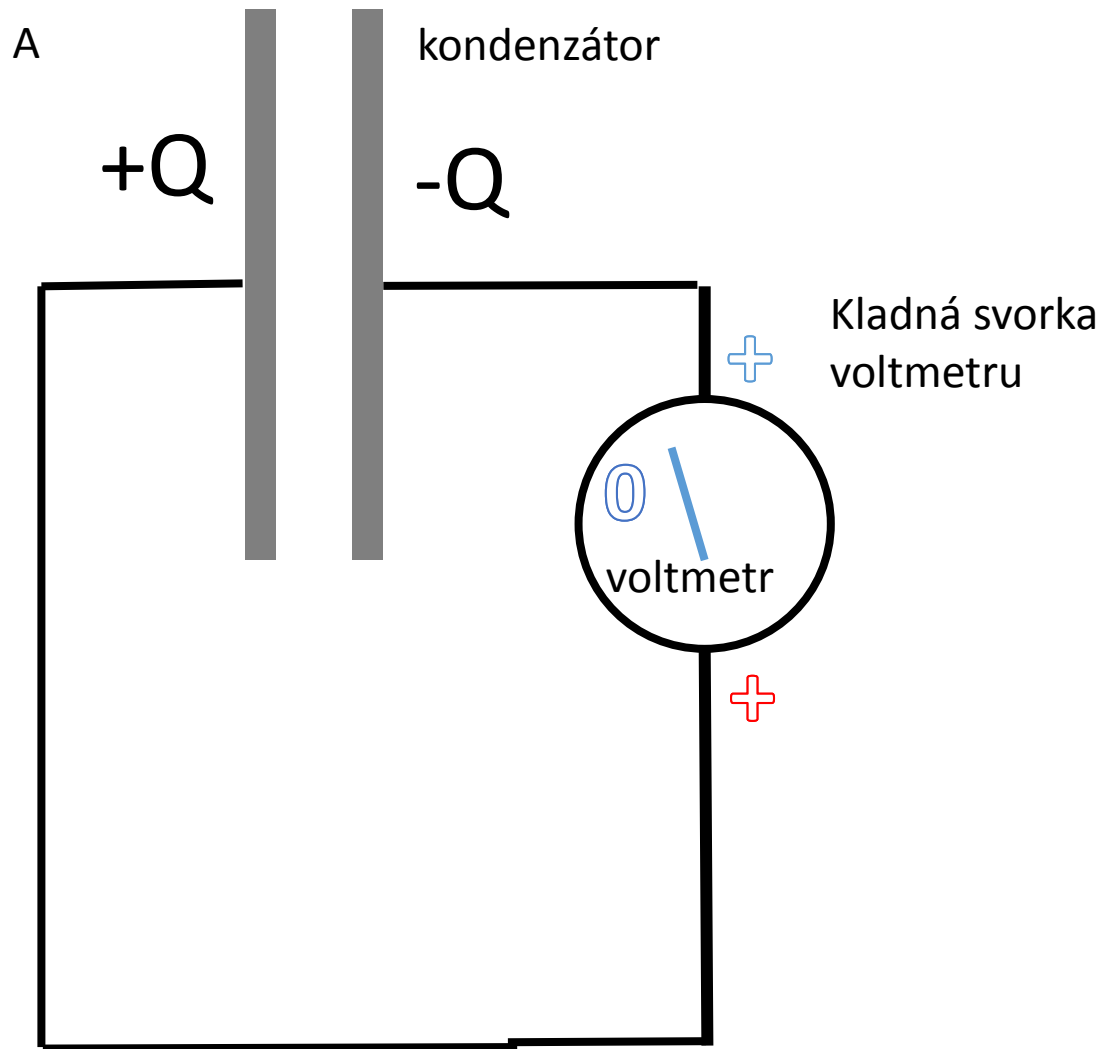
Když budeme desky oddalovat konstantní rychlostí  $v$  (případ B) co udělá ampérmetr?



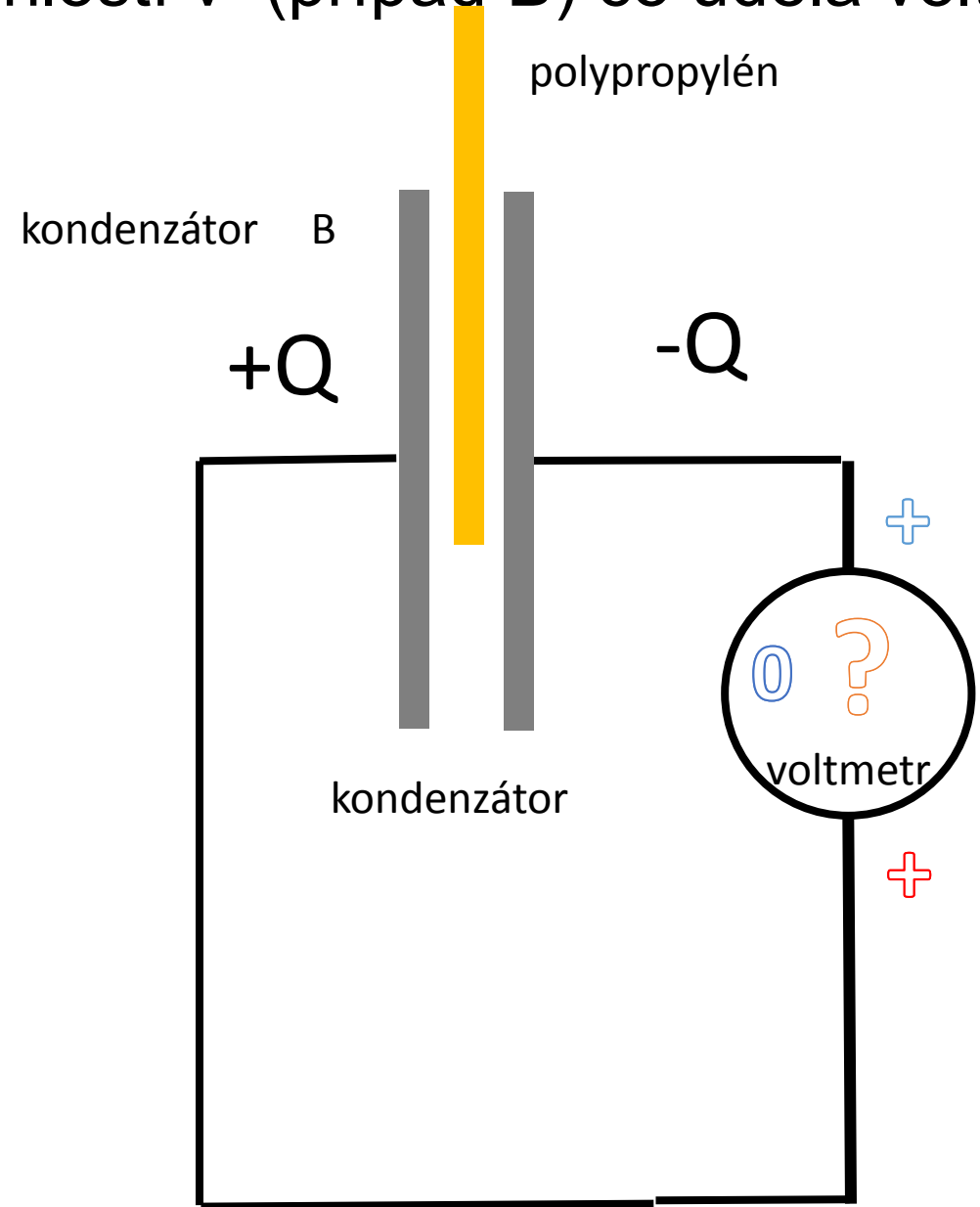
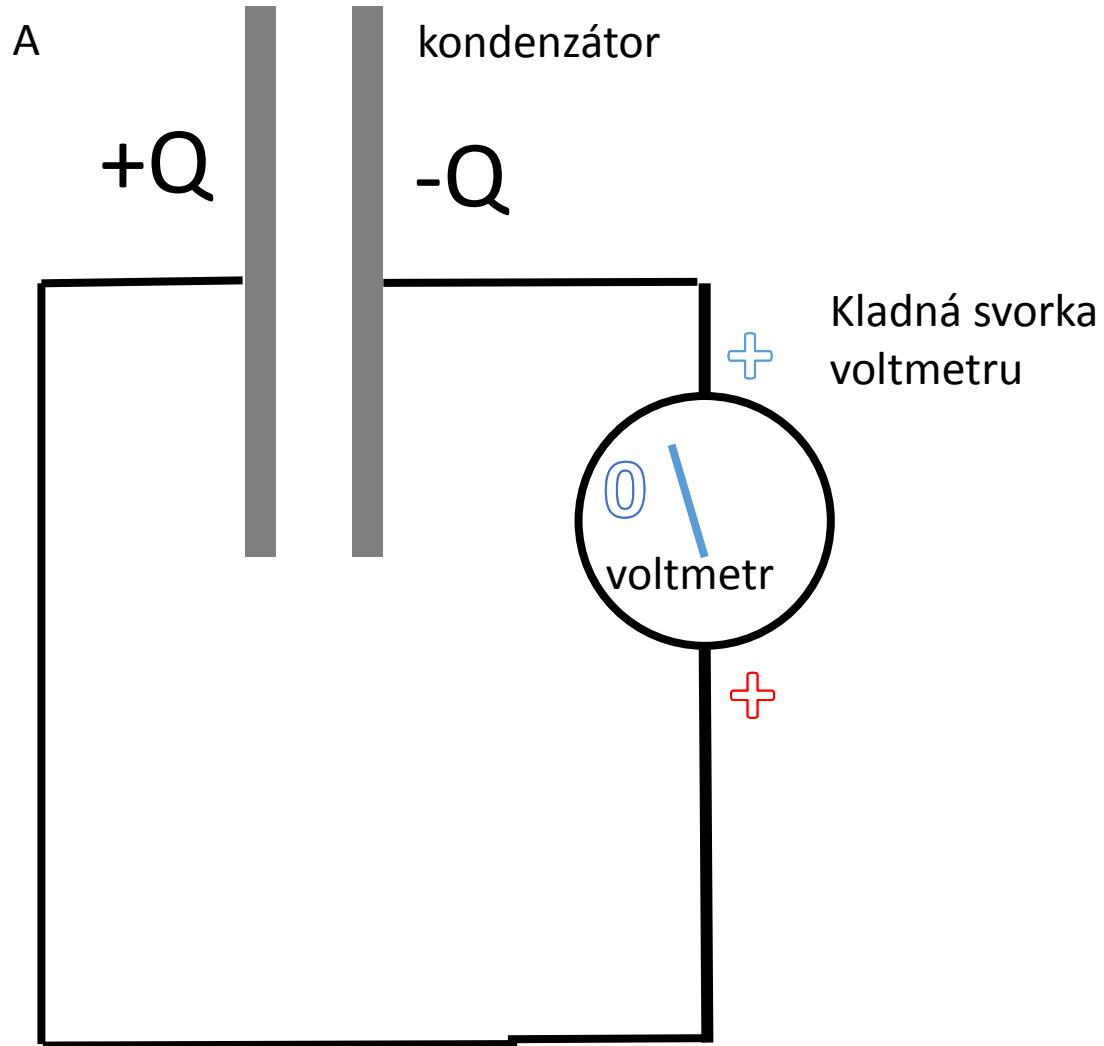
Když budeme mezi desky zasouvat polypropylénovou desku konstantní rychlostí v (případ B) co udělá ampérmetr?



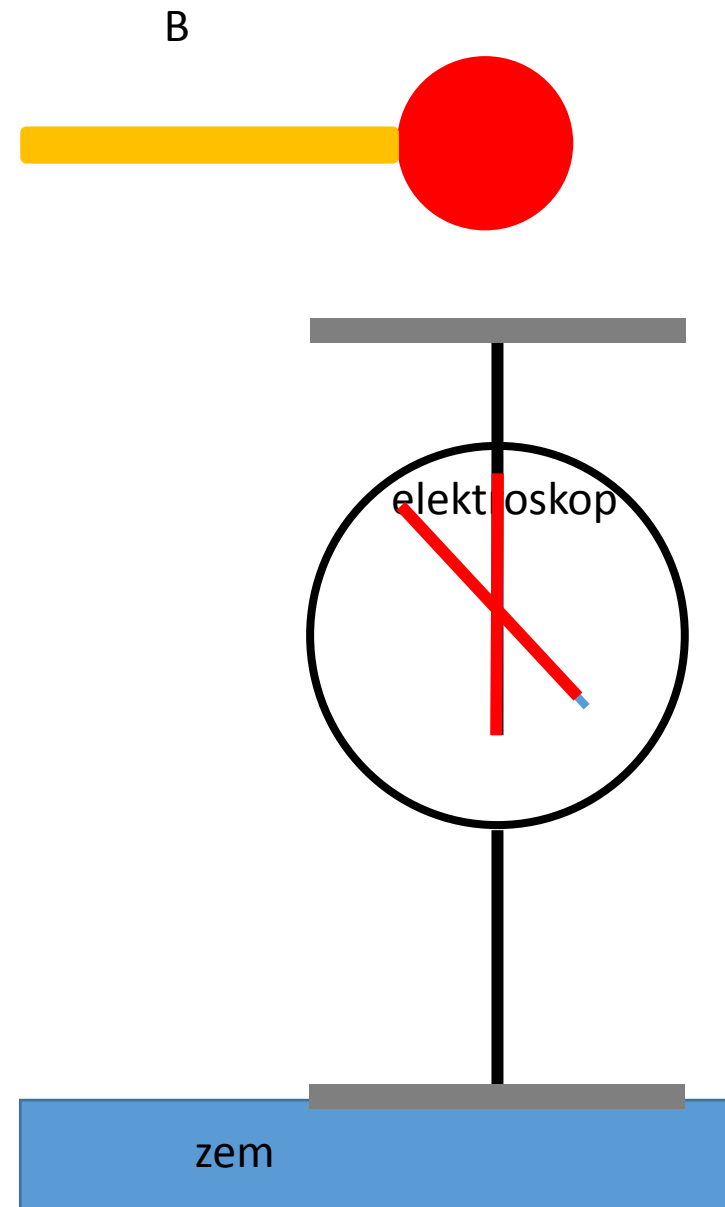
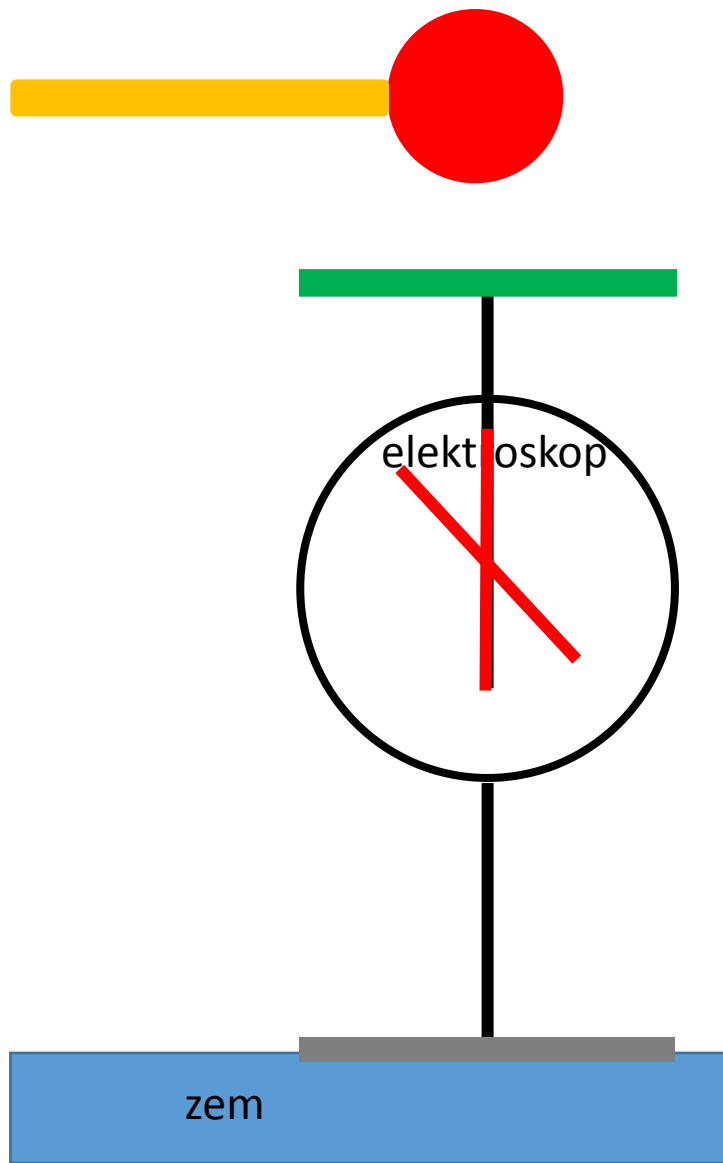
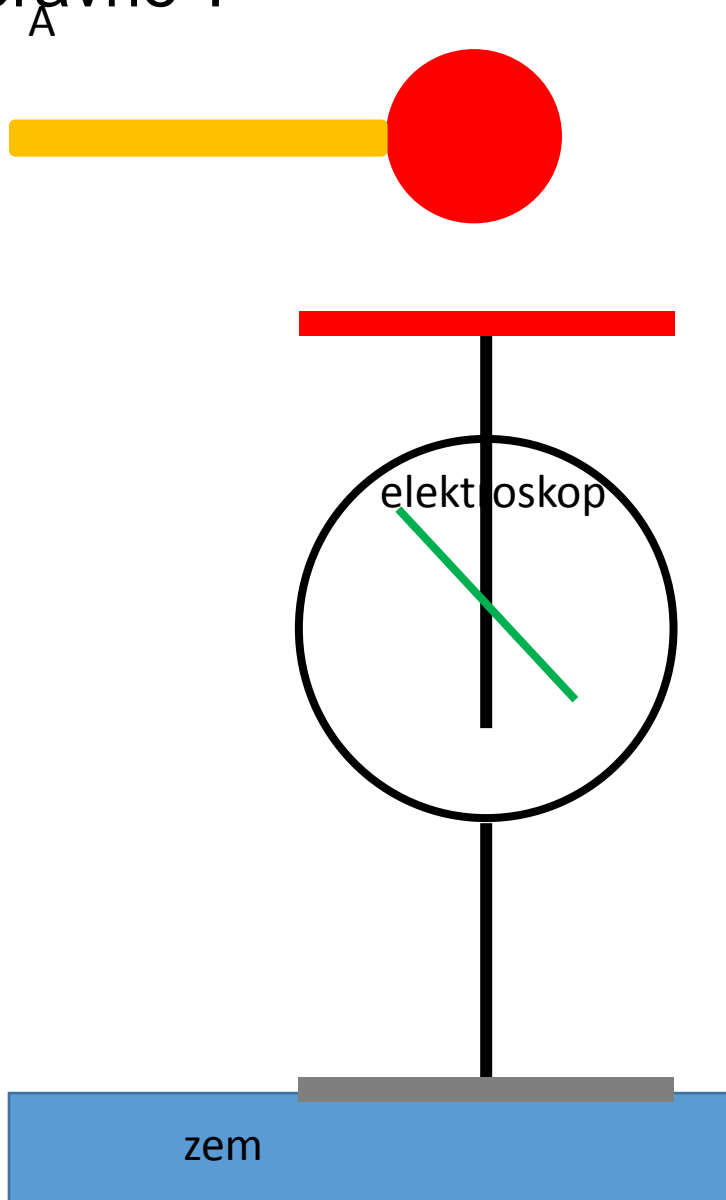
Kondenzátor je nabit nábojem  $Q$ . Když budeme desky oddalovat konstantní rychlostí  $v$  (případ B) co udělá voltmetr?



Kondenzátor je nabit nábojem  $Q$ . Když budeme mezi desky zasouvat polypropylénovou desku konstantní rychlostí  $v$  (případ B) co udělá voltmetr?

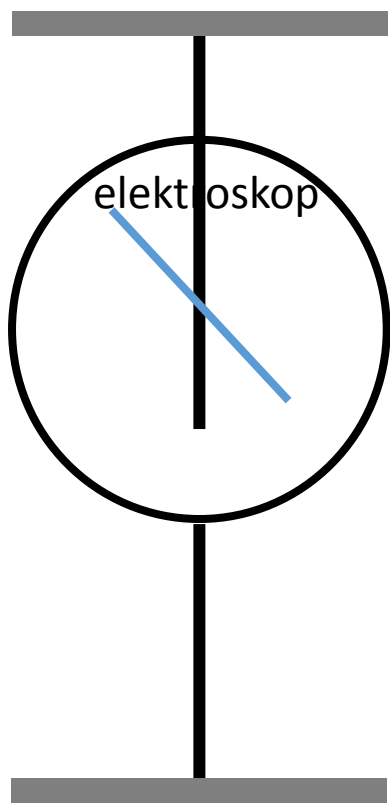


K elektroskopu přiblížíme kladně nabitou kouli. Který z následujících obrázků je správně ?

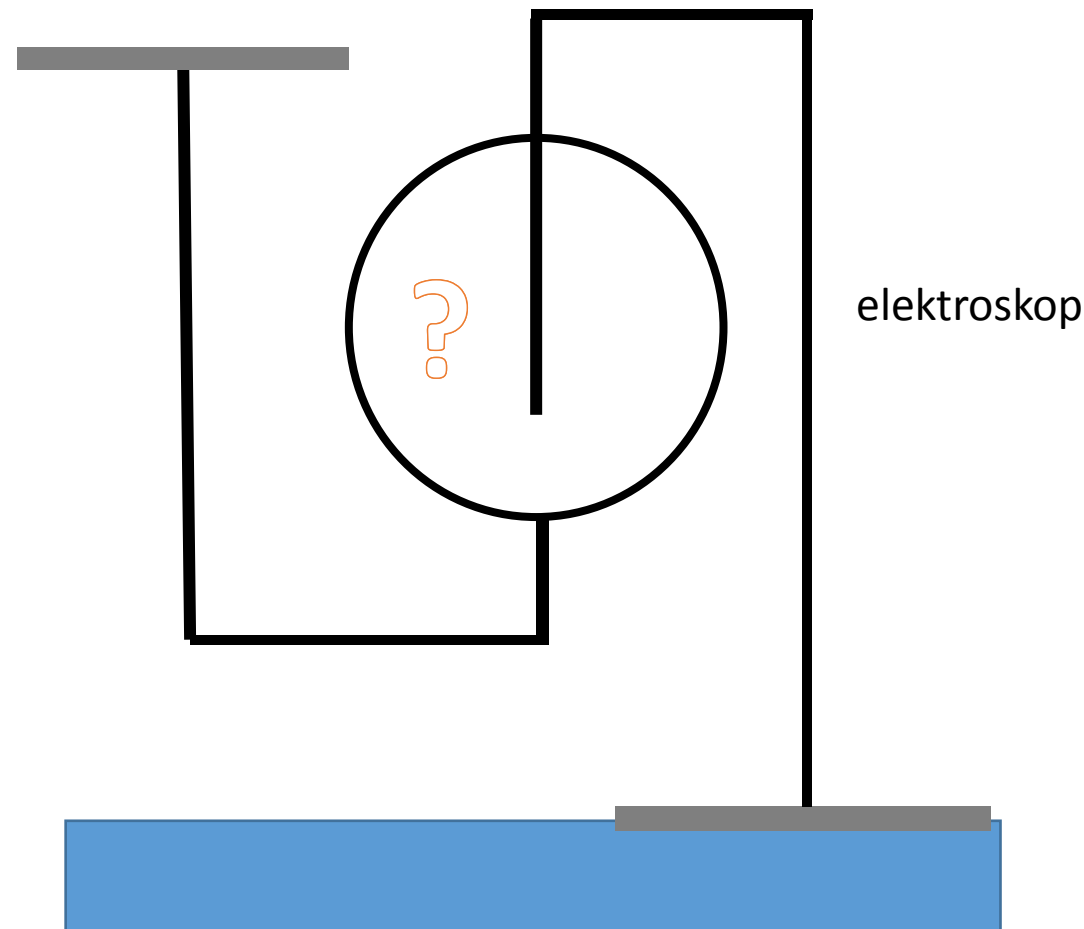


Co udělá elektroskop, pokud je uzemněn vstup a zkušební náboj je přiblížen k zemnicí části (případ B) ?

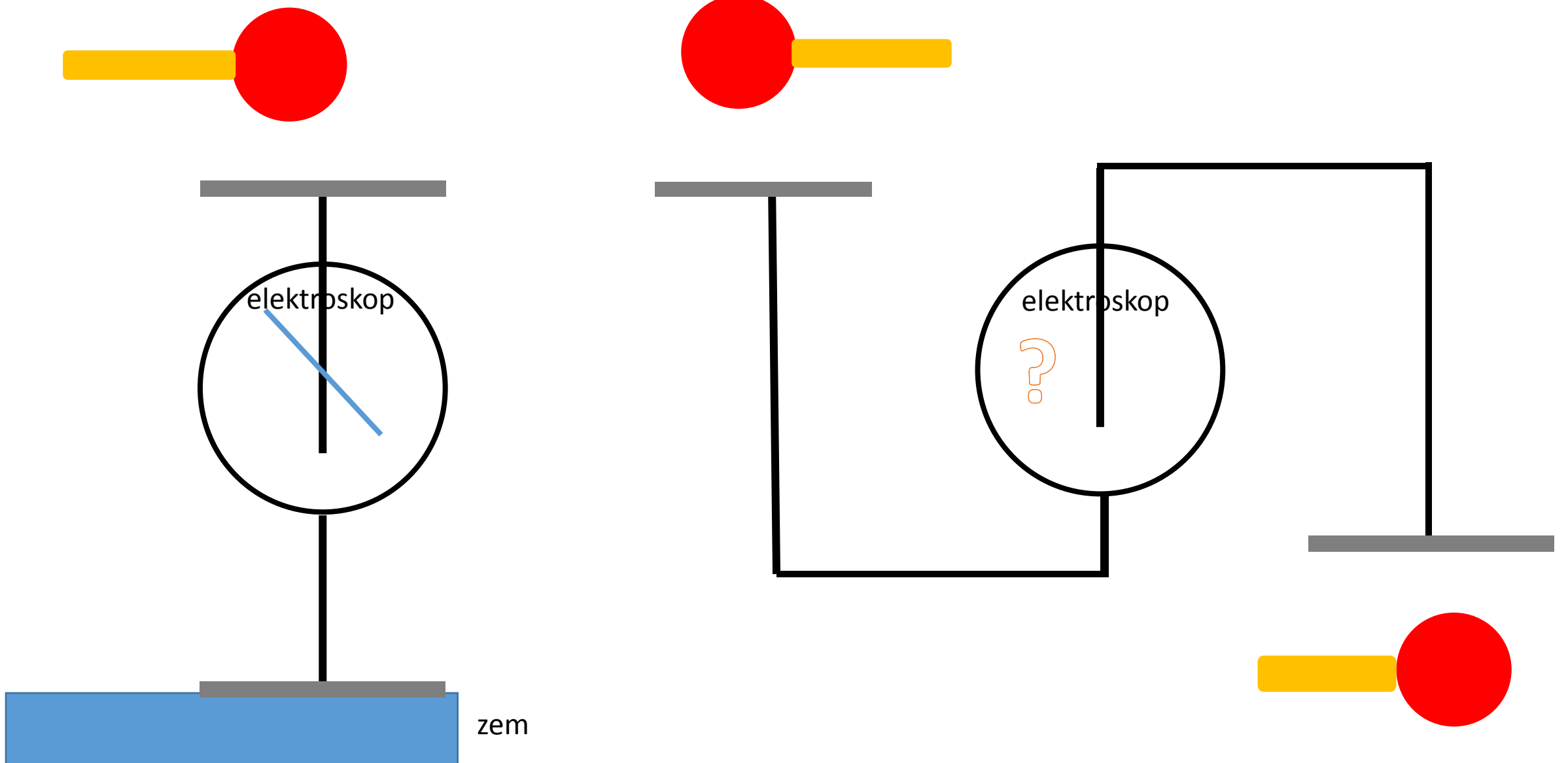
A



B

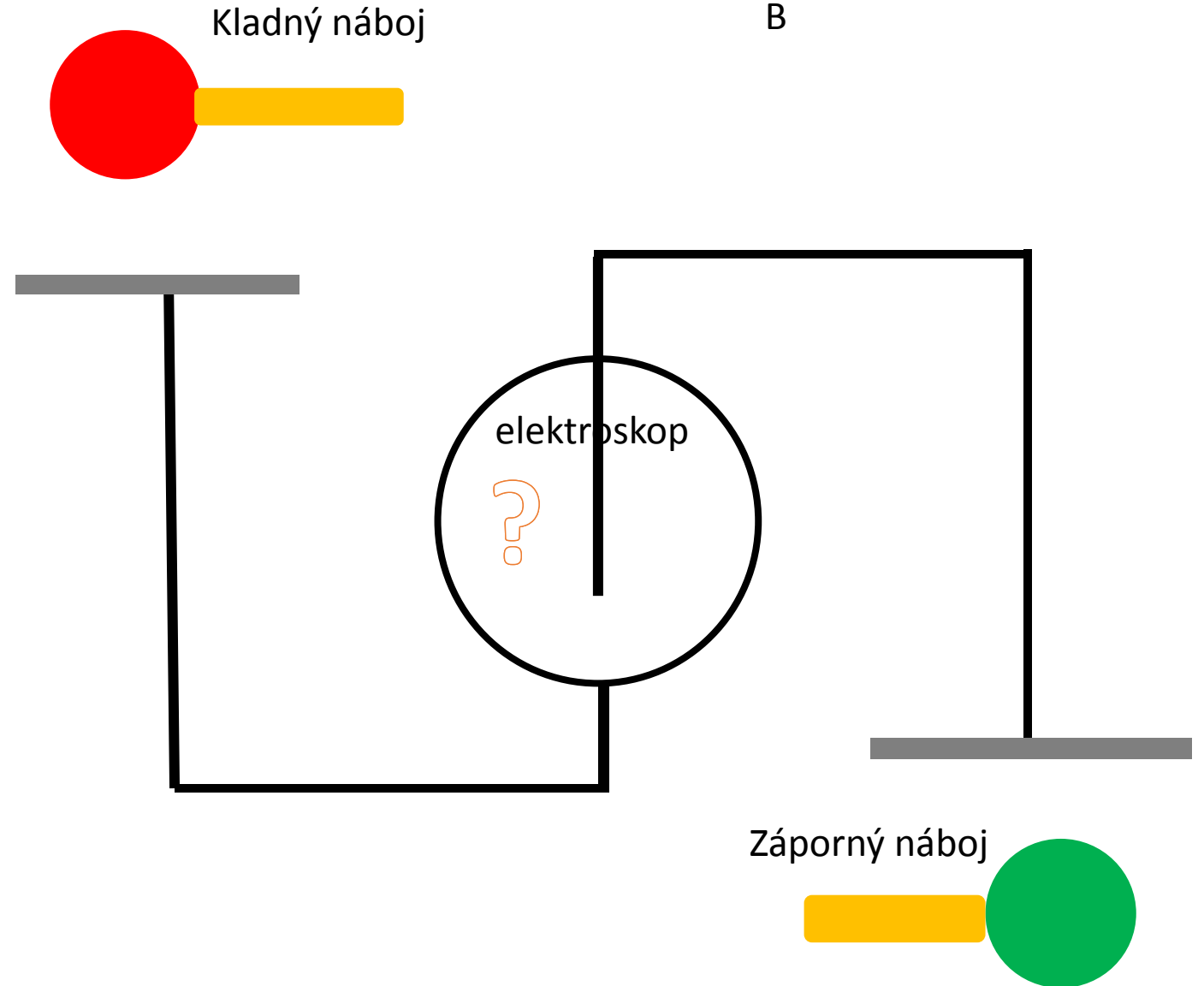
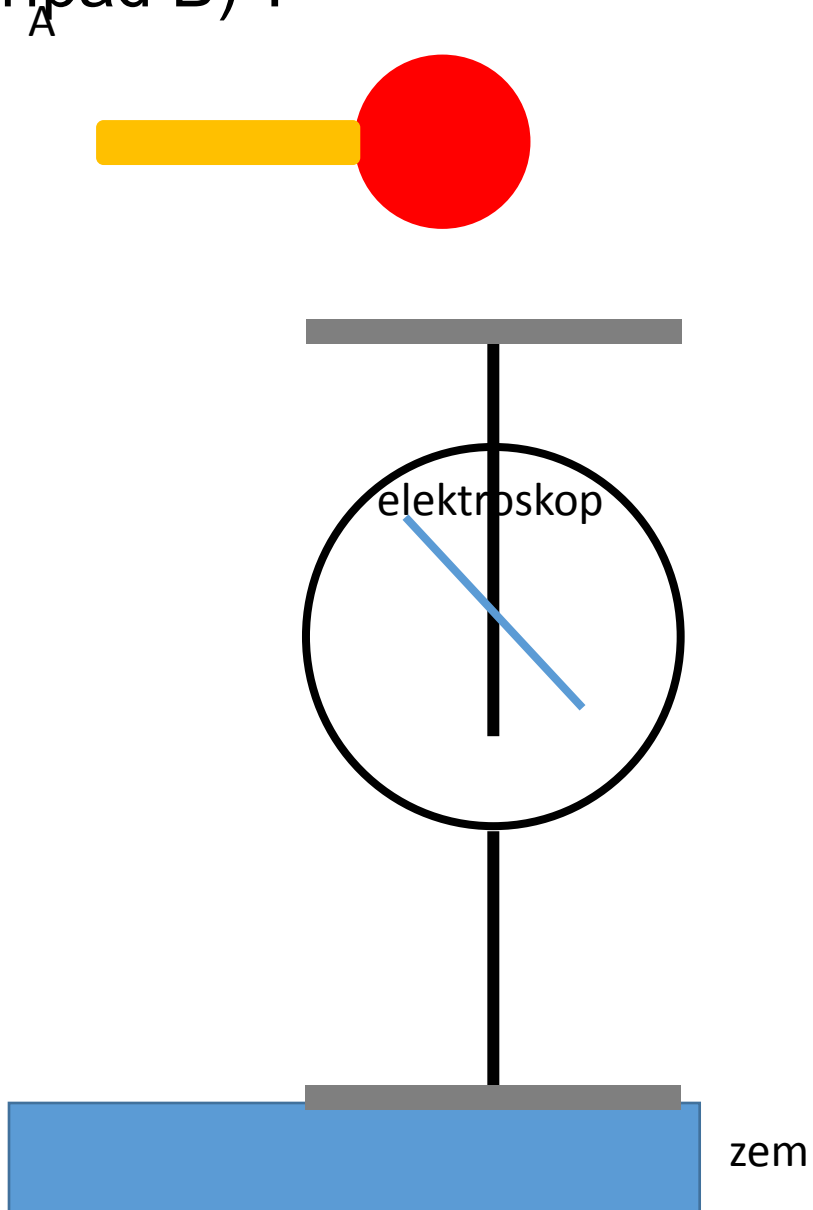


Co udělá elektroskop, pokud je zkušební náboj přiblížen k zemní i snímací části (případ B) ?

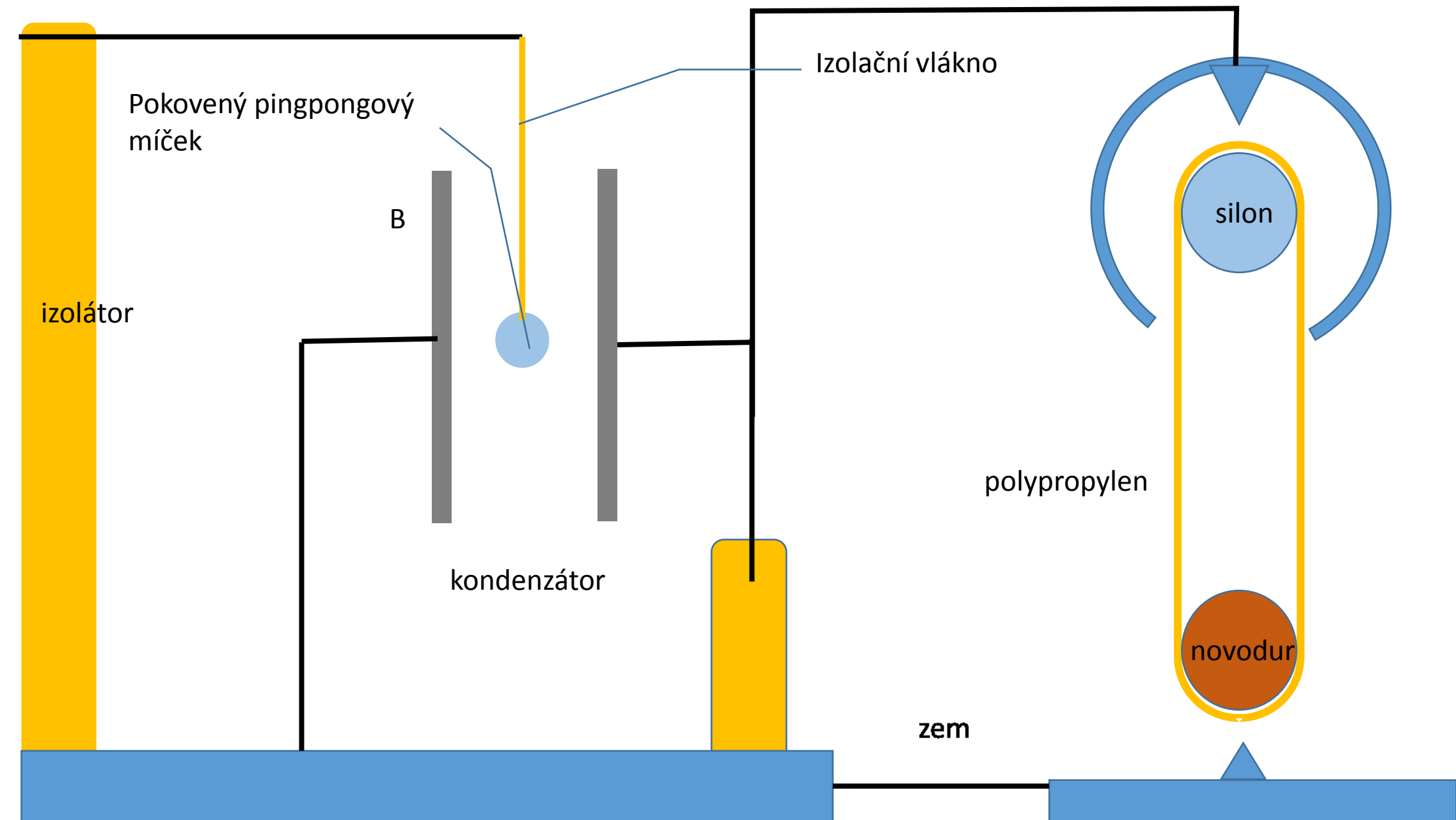




Co udělá elektroskop, pokud je zkušební náboj přiblížen k zemní i snímací části (případ B) ?



Popište, co se bude dít ?



Je obrázek v pořádku ?

Kladný náboj

silon

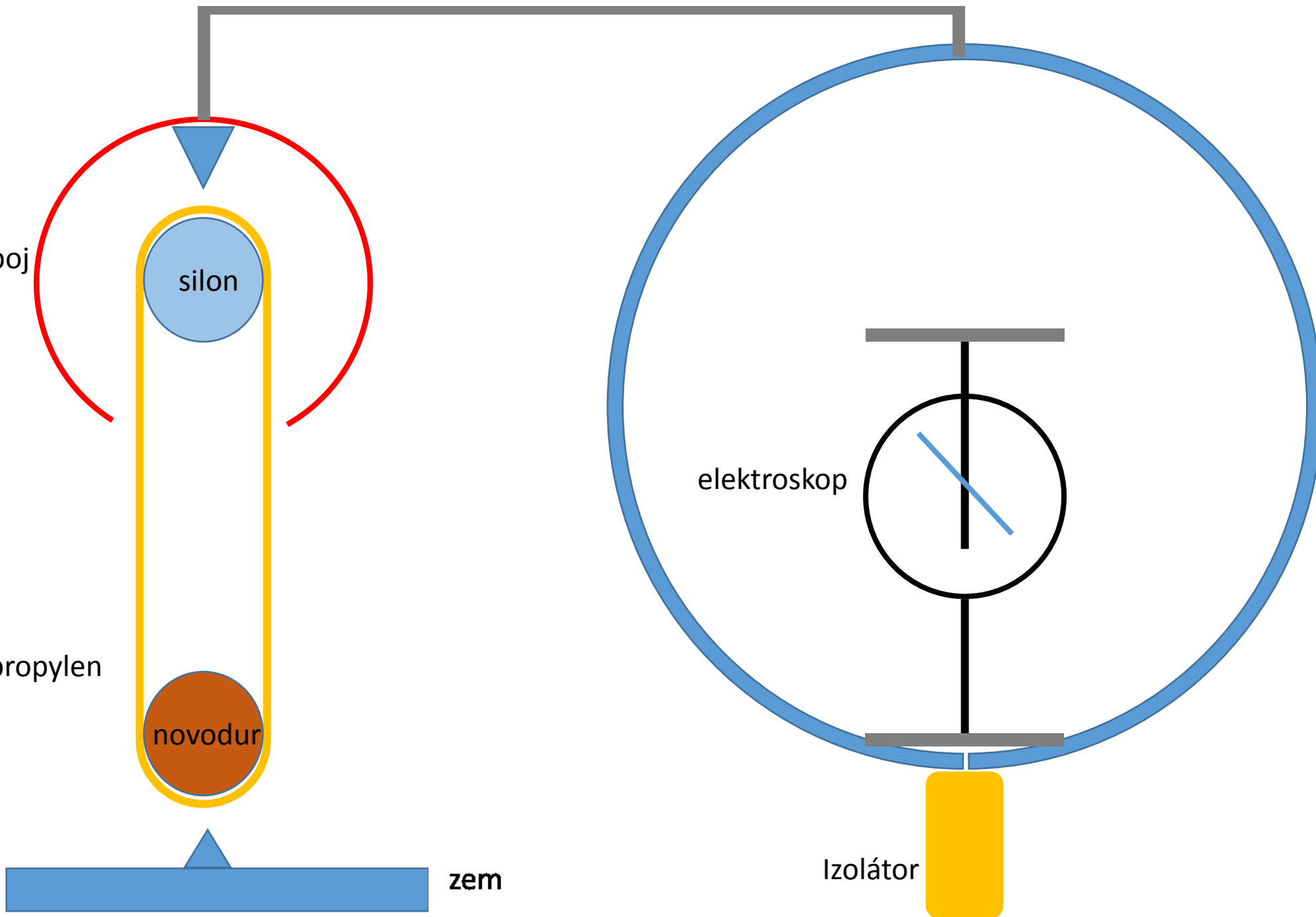
polypropylen

novodur

zem

elektroskop

Izolátor



Je obrázek v pořádku ?

Kladný náboj

silon

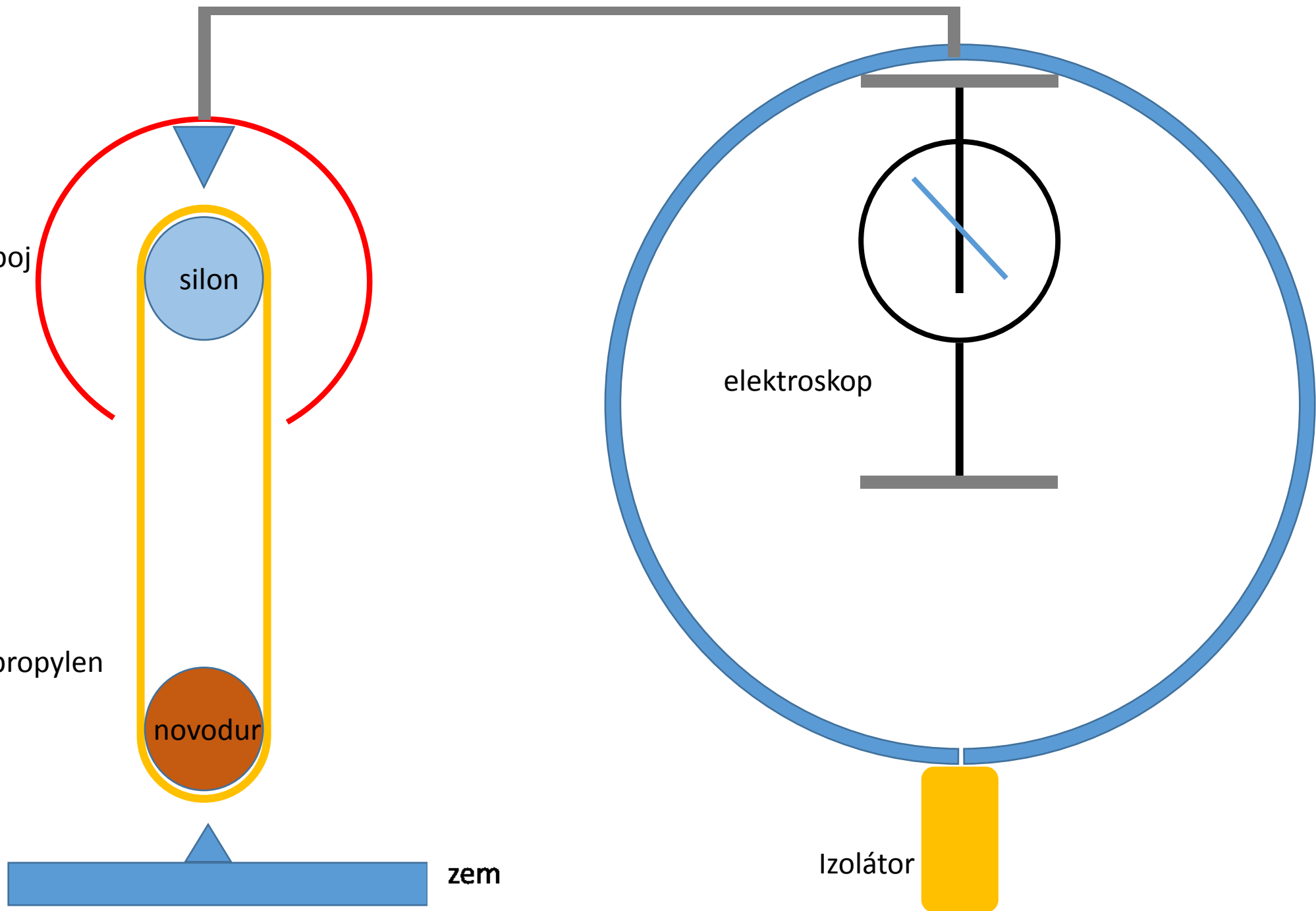
polypropylen

novodur

zem

elektroskop

Izolátor



Je obrázek v pořádku ?

Kladný náboj

silon

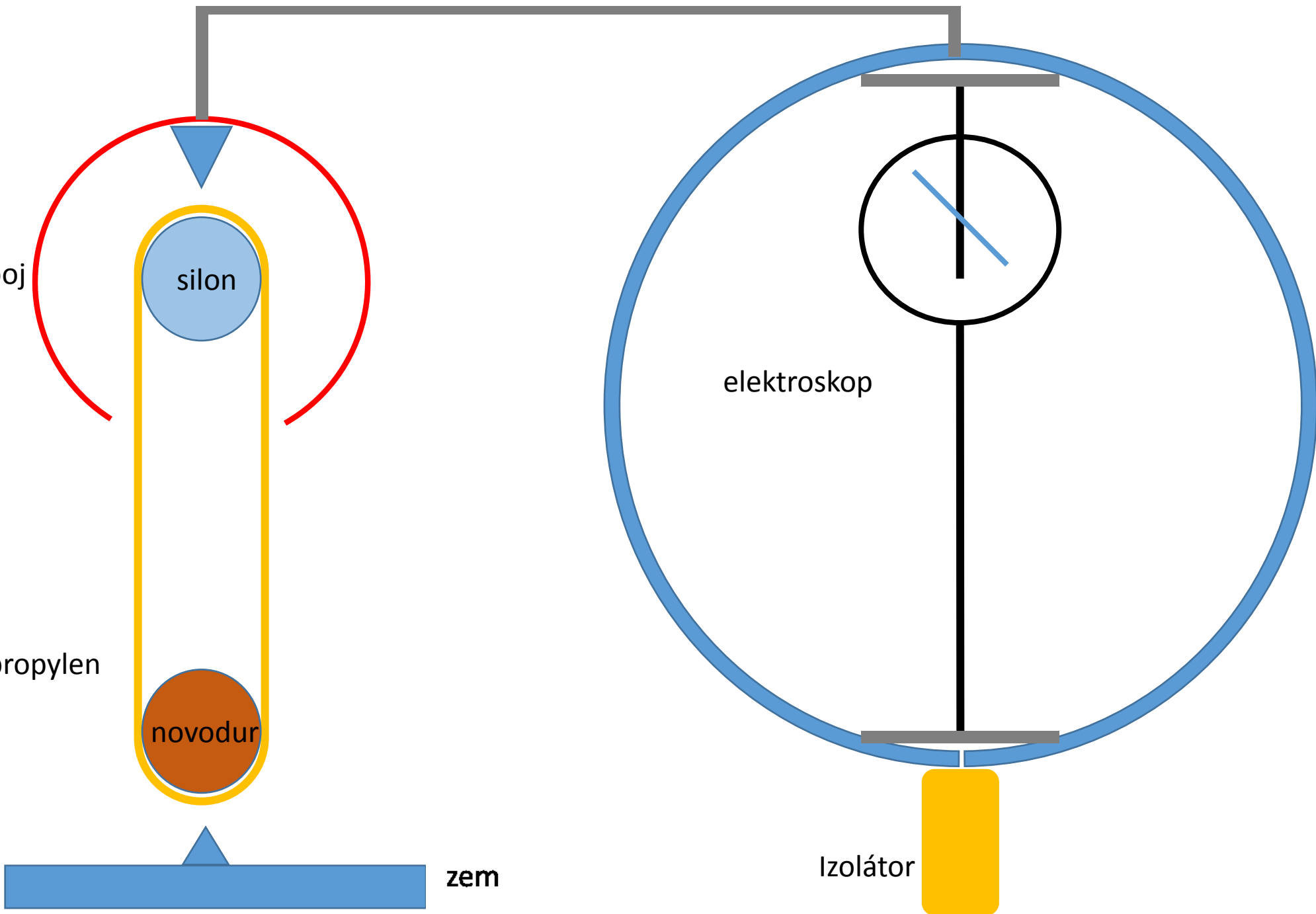
polypropylen

novodur

zem

elektroskop

Izolátor



Je obrázek v pořádku ?

Kladný náboj

silon

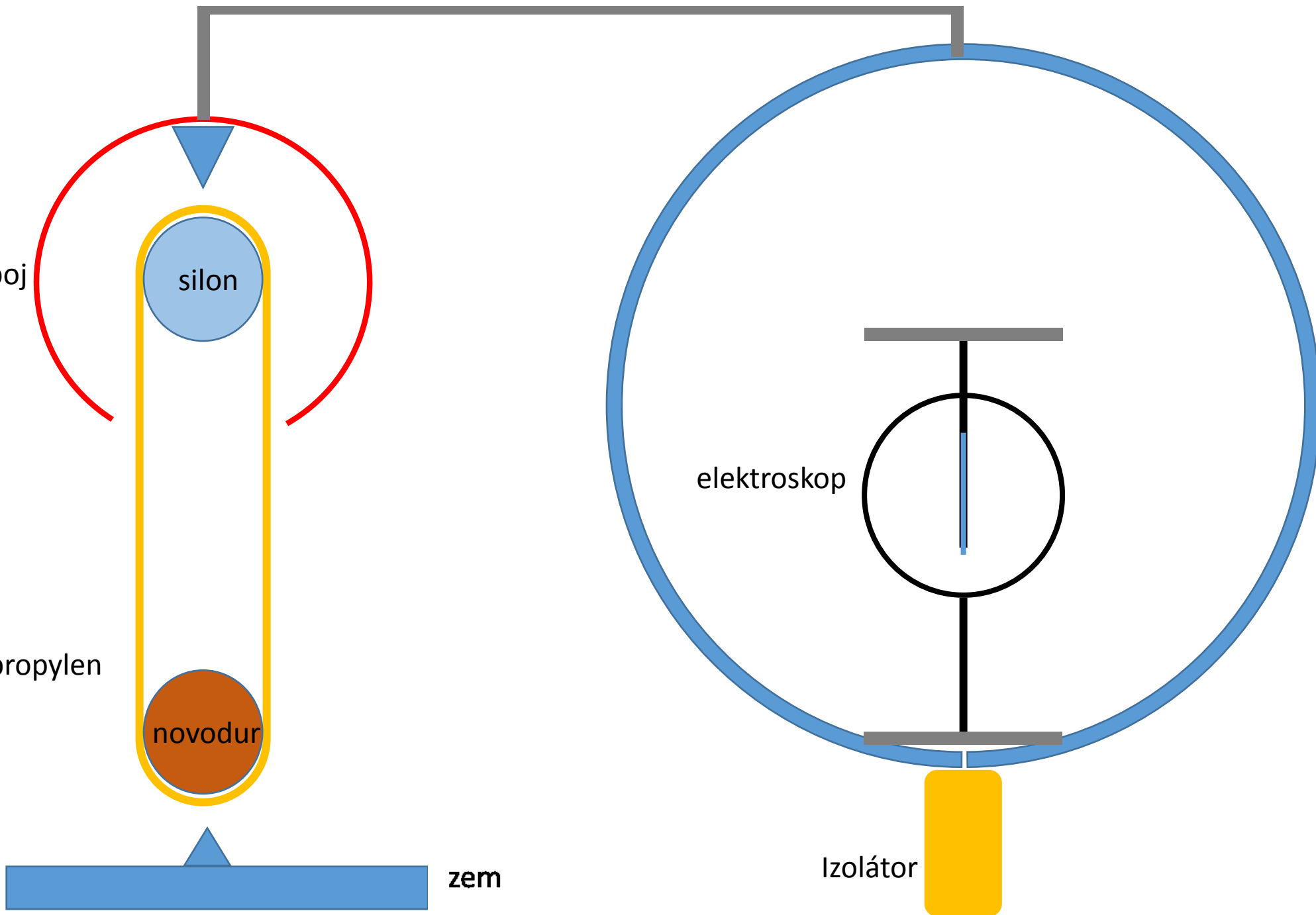
polypropylen

novodur

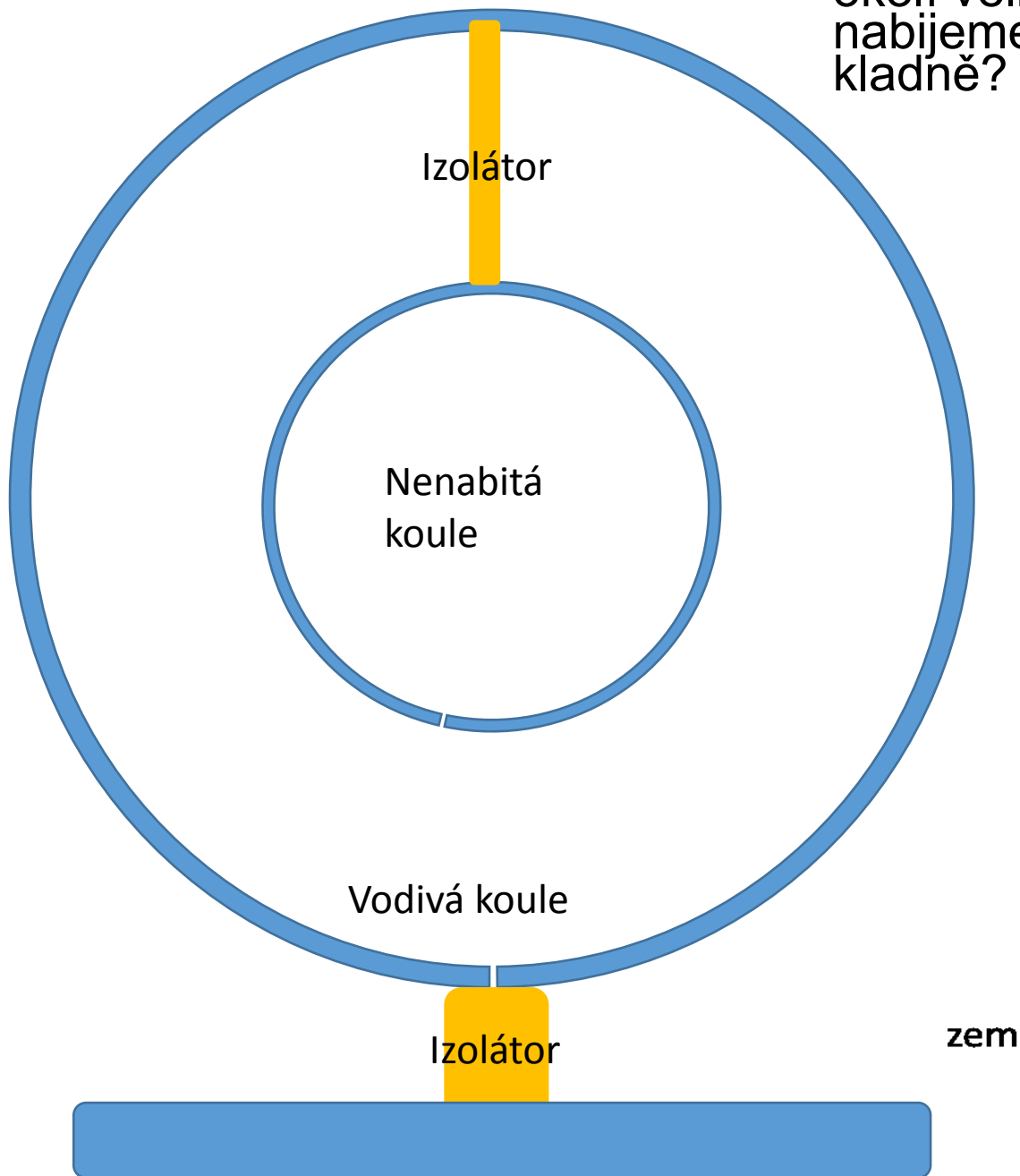
zem

elektroskop

Izolátor

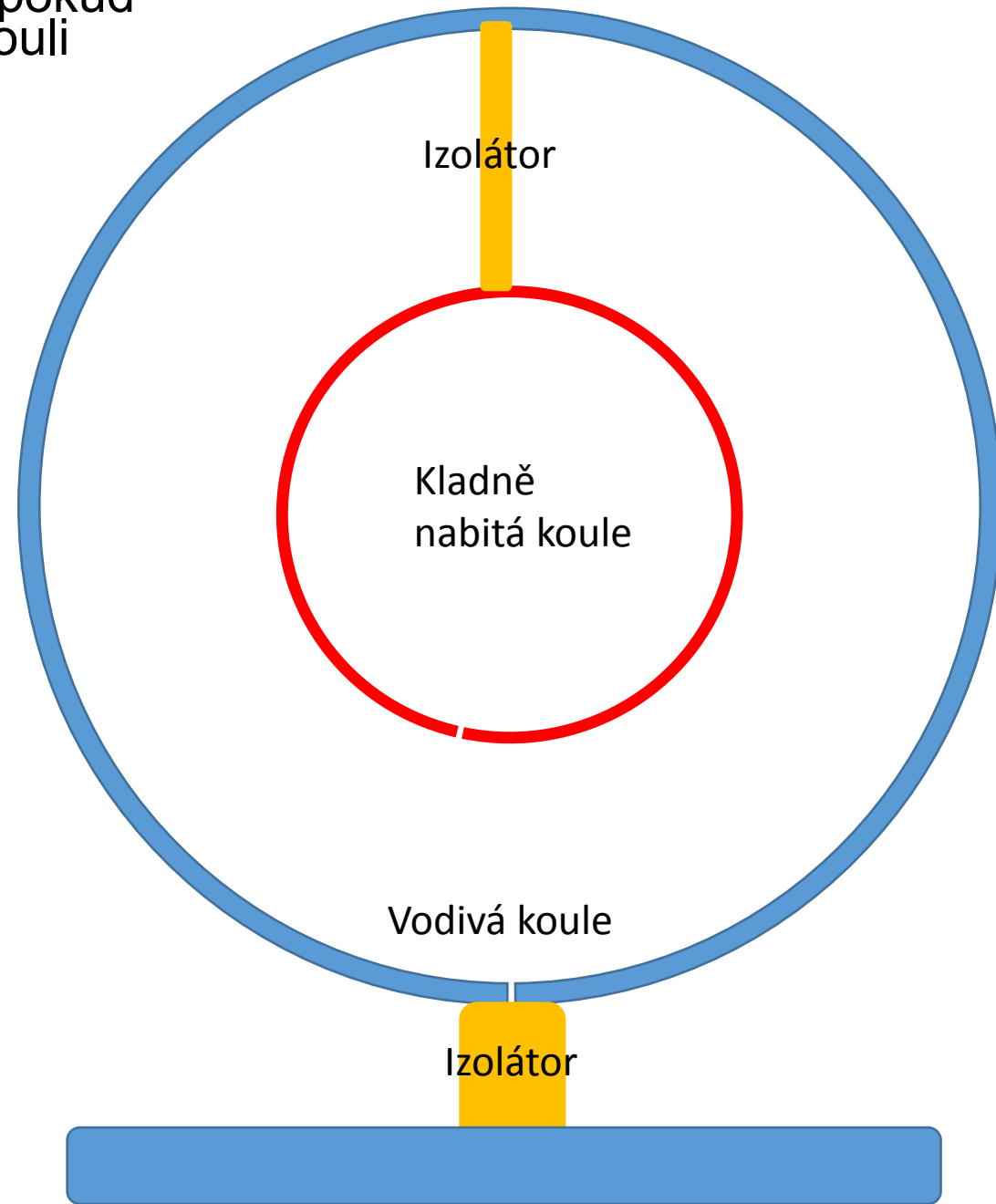


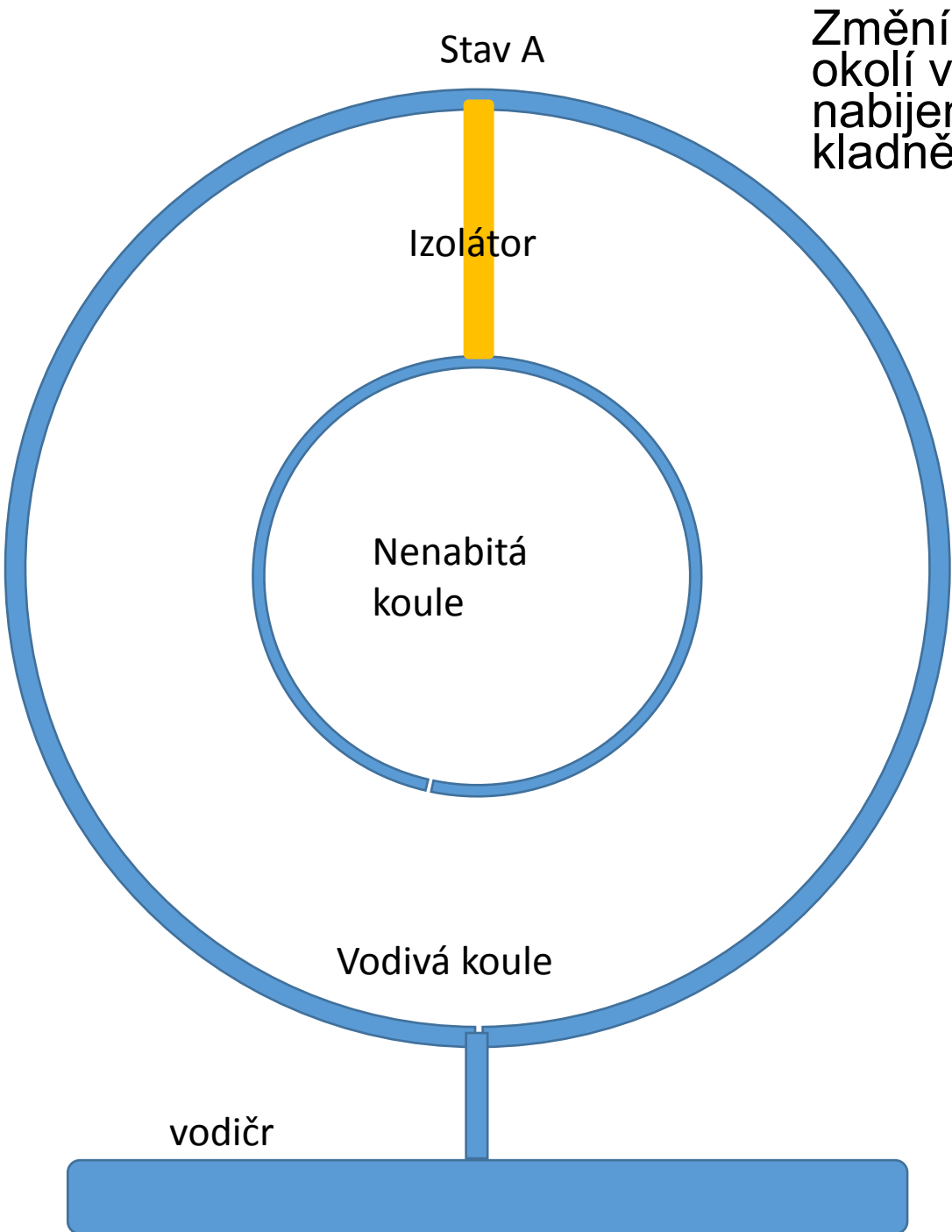
Stav 1



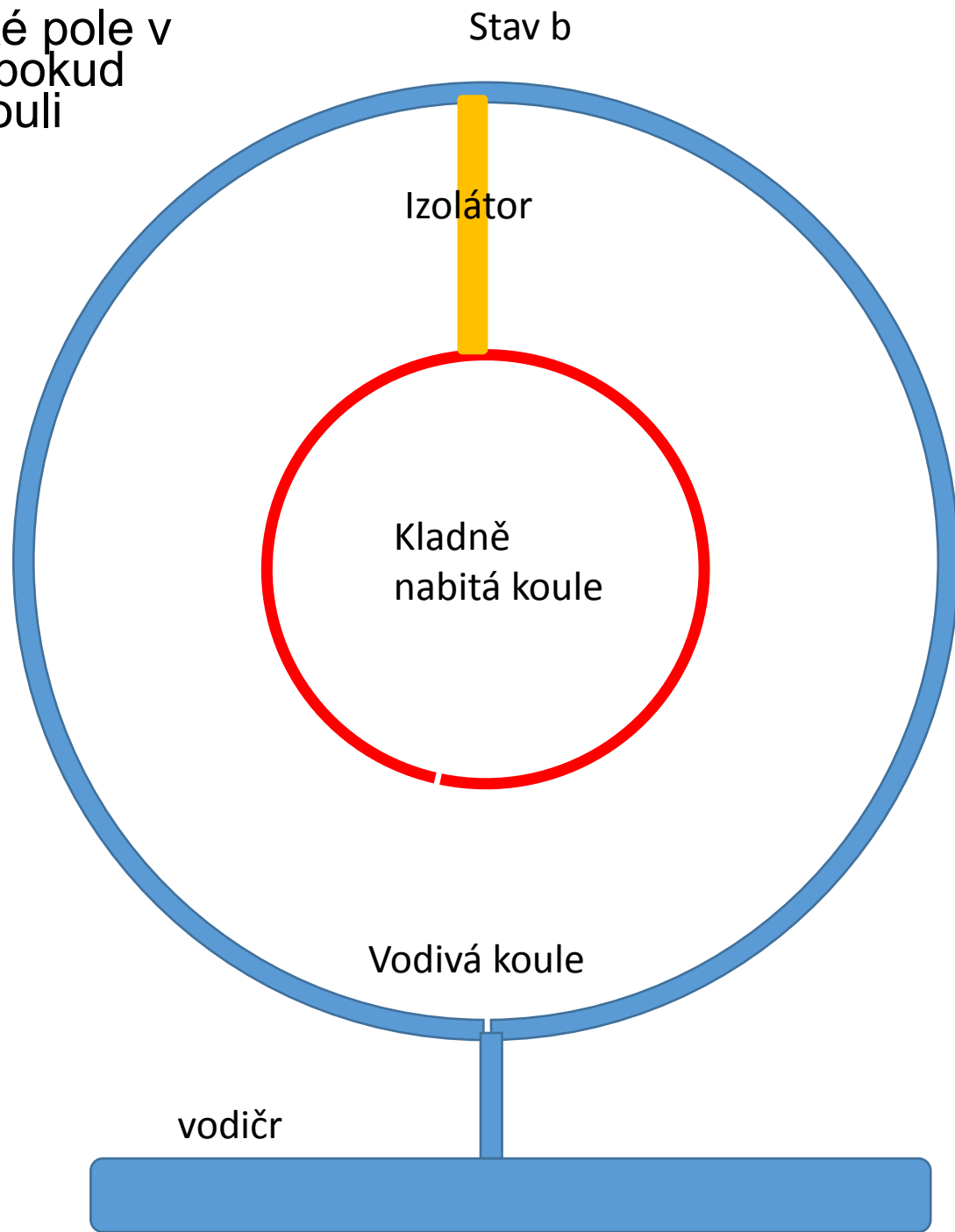
Změní se elektrické pole v okolí velké koule, pokud nabijeme malou kouli kladně?

Stav 2



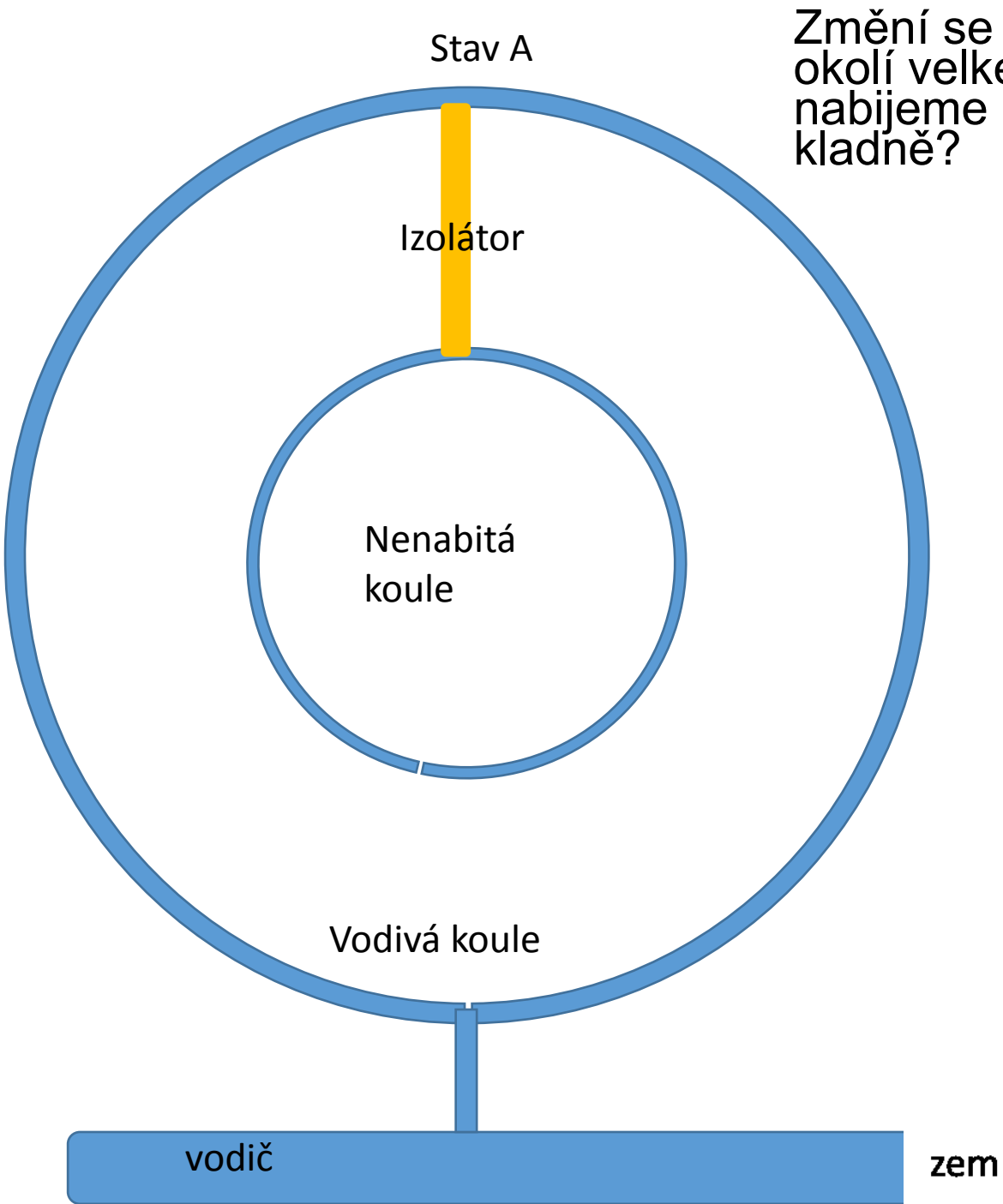


Změní se elektrické pole v okolí velké koule, pokud nabijeme malou kouli kladně?

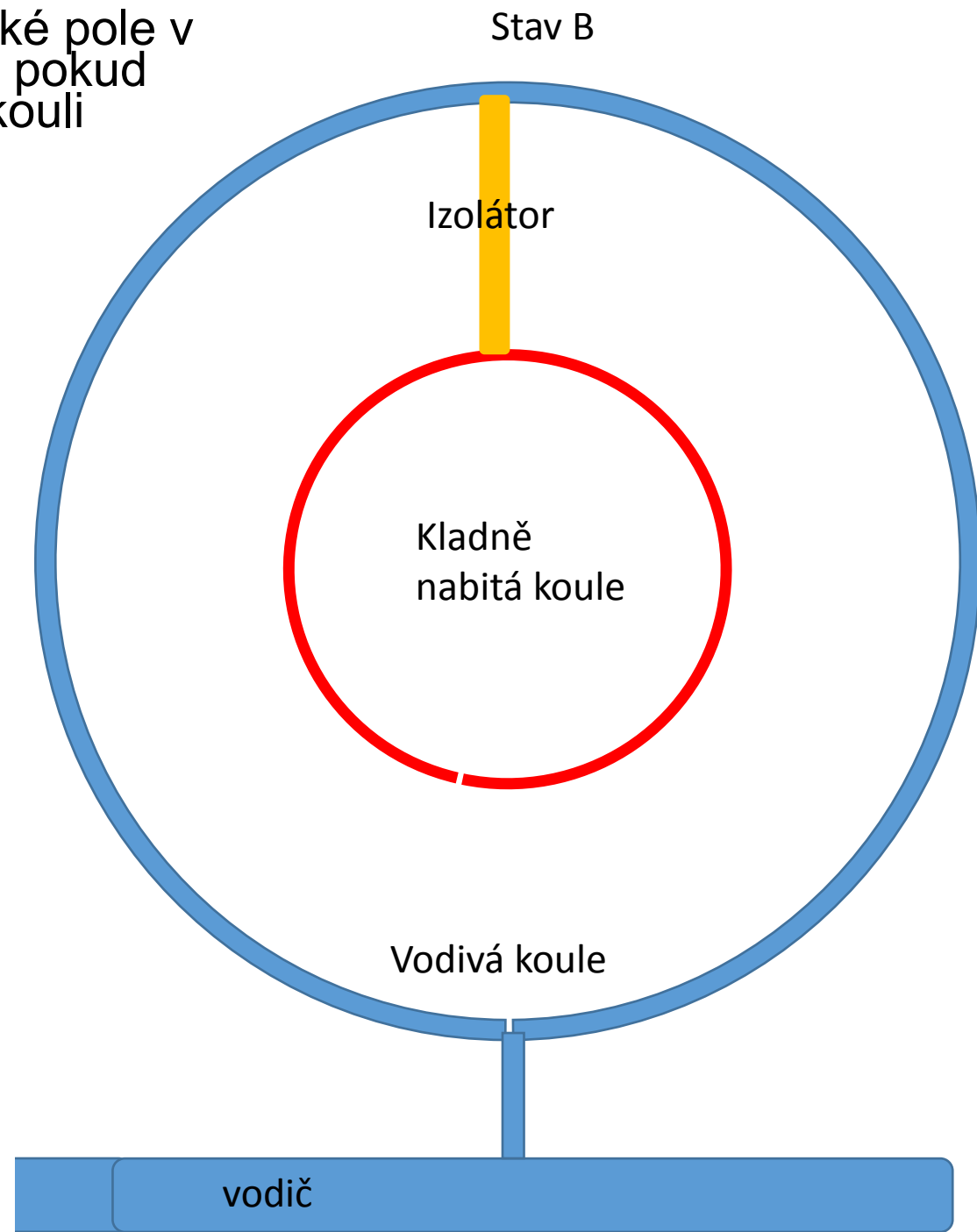


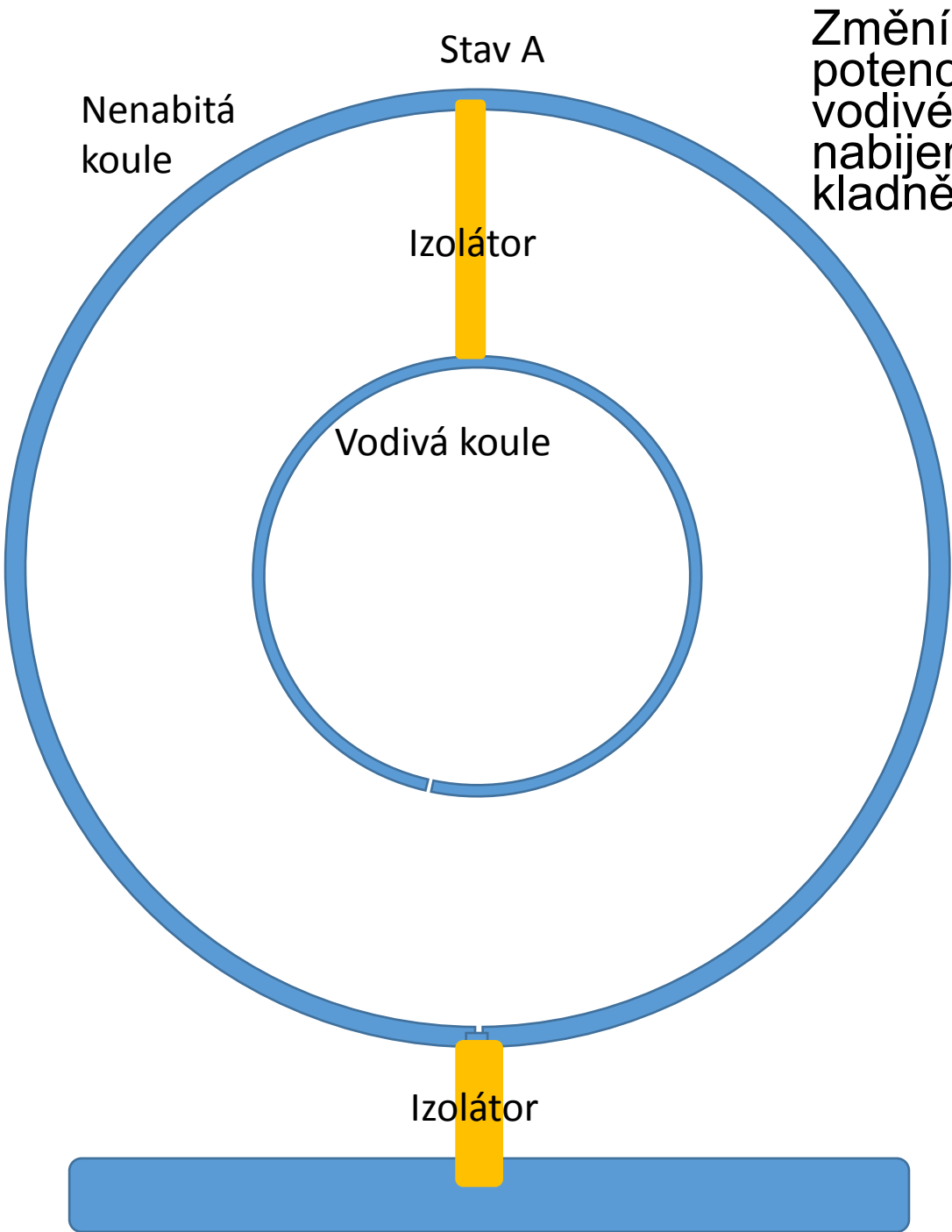
zem



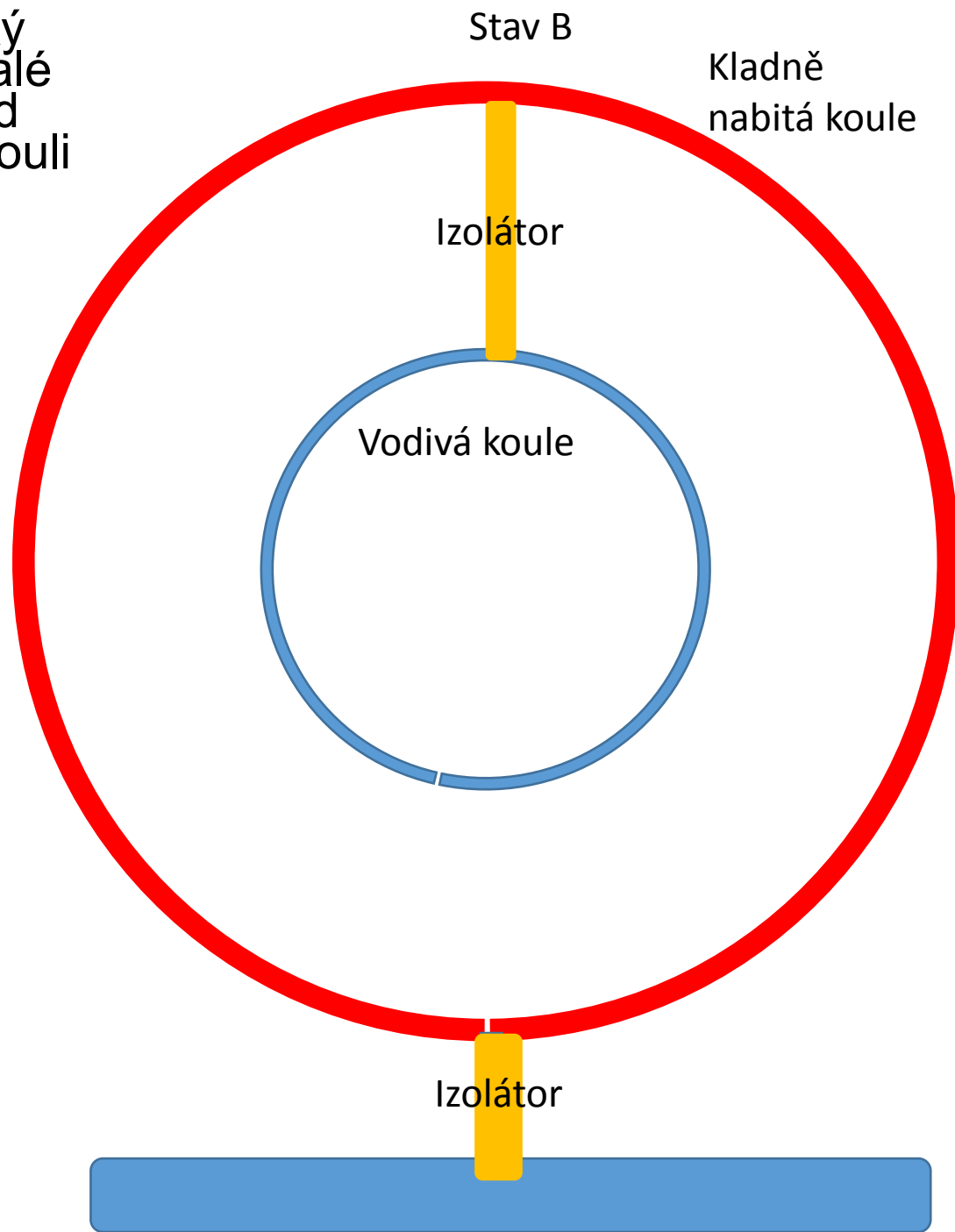


Změní se elektrické pole v okolí velké koule, pokud nabijeme malou kouli kladně?





Změní se elektrický potenciál uvnitř malé vodivé koule, pokud nabijeme velkou kouli kladně?



Působí na sebe  
koule?  
Určete směr



Působí na sebe  
koule?  
Určete směr



Působí na sebe  
koule?  
Určete směr



Působí na sebe  
koule?  
Určete směr



Působí na nabitou kouli nad vodivou uzemněnou elektrodou síla? Jaký má směr?

Záporně  
nabitá koule



zem

Působí na nabitou kouli nad vodivou uzemněnou elektrodou síla? Jaký má směr?

Kladně  
nabitá koule



zem

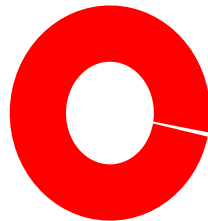


Mějme dvě velmi malé opačnými náboji nabité koule spojené izolačním materiálem v poli kladně nabitě koule. Jaká je výsledná síla působící na sestavu dvou opačně nabitých koulí?

Záporně  
nabitá koule



Kladně  
nabitá koule



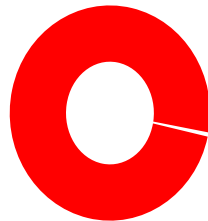
Kladně  
nabitá koule

Mějme dvě velmi malé opačnými náboji nabité koule spojené izolačním materiálem v poli kladně nabitě koule. Jaká je výsledná síla působící na sestavu koulí?

Záporně  
nabitá koule



Kladně  
nabitá koule



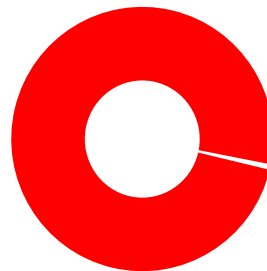
Kladně  
nabitá koule

Mějme dvě velmi malé opačnými náboji nabité koule spojené izolačním materiálem v poli kladně nabitě koule. Jaký je výsledný moment sil působící na soustavu koulí

Záporně  
nabitá koule



Kladně  
nabitá koule



Kladně  
nabitá koule

Mějme dvě velmi malé opačnými náboji nabité koule spojené izolačním materiálem. V jejich elektrickém poli se nachází kladně nabitá kulička. Jaká síla na ni působí?

Záporně  
nabitá koule



Kladně  
nabitá koule



Kladně  
nabitá koule

Mějme dvě velmi malé opačnými náboji nabitě koule spojené izolačním materiálem. Jaká je výsledná síla působící na sestavu koulí?

Záporně  
nabitá koule



Kladně  
nabitá koule

zem

Mějme dvě velmi malé opačnými náboji nabité koule spojené izolačním materiálem. Jaká je výsledná síla působící na sestavu koulí?

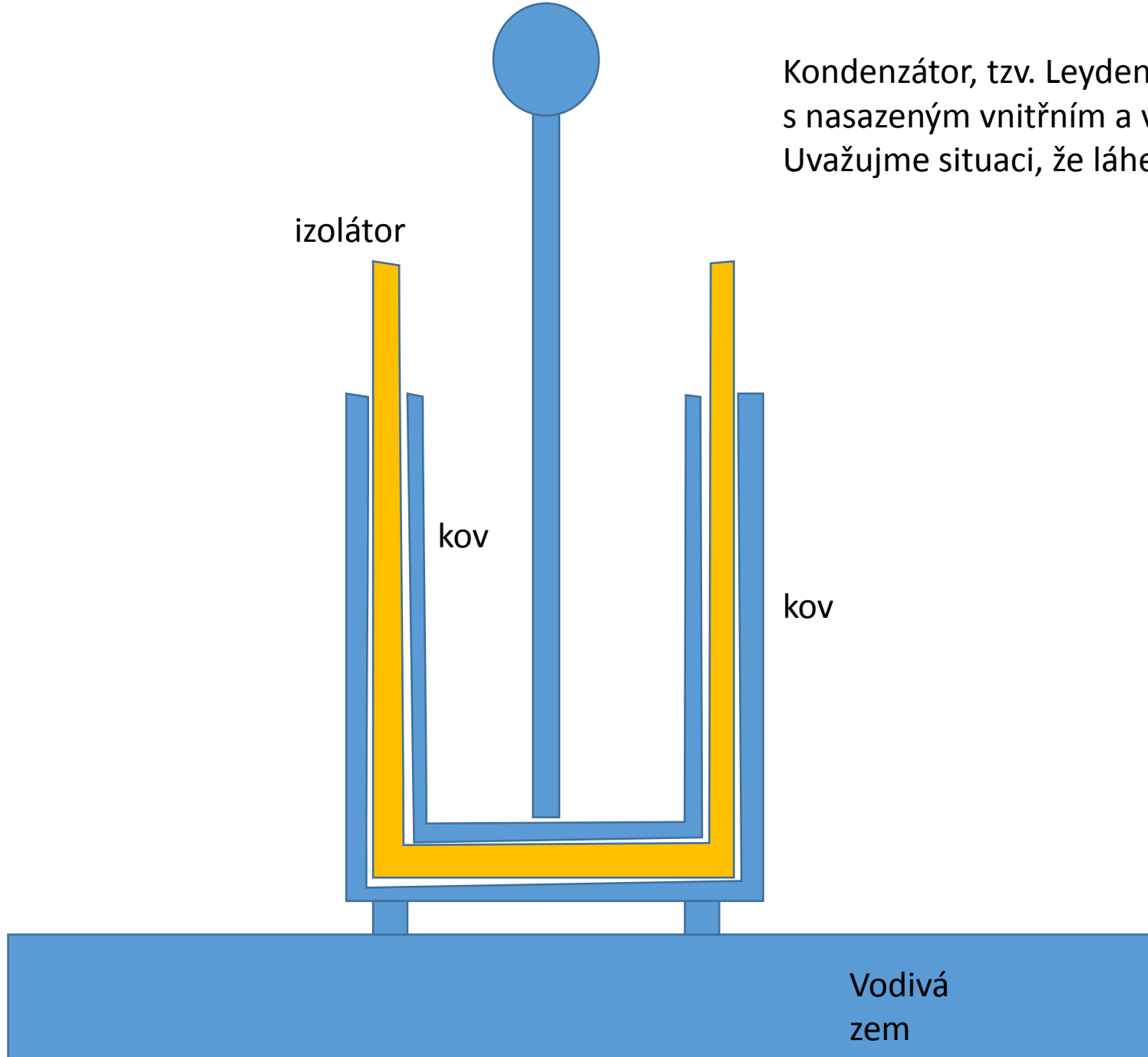
Záporně  
nabitá koule



Kladně  
nabitá koule

zem

Kondenzátor, tzv. Leydenská láhev sestává z válcové skleněné nádoby s nasazeným vnitřním a vnějším vodivým (kovovým) obalem. Uvažujme situaci, že láhev je rozdělatelná.



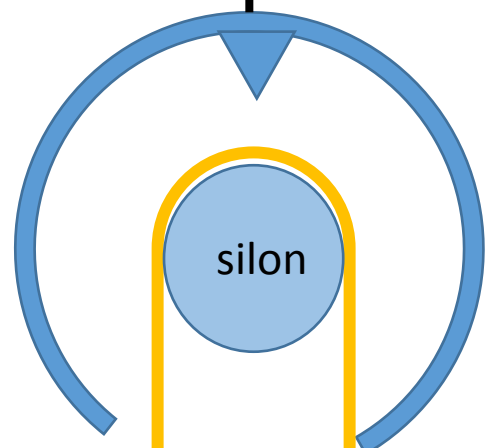
Leydenskou láhev nabijeme

izolátor

kov

kov

Vodivá zem

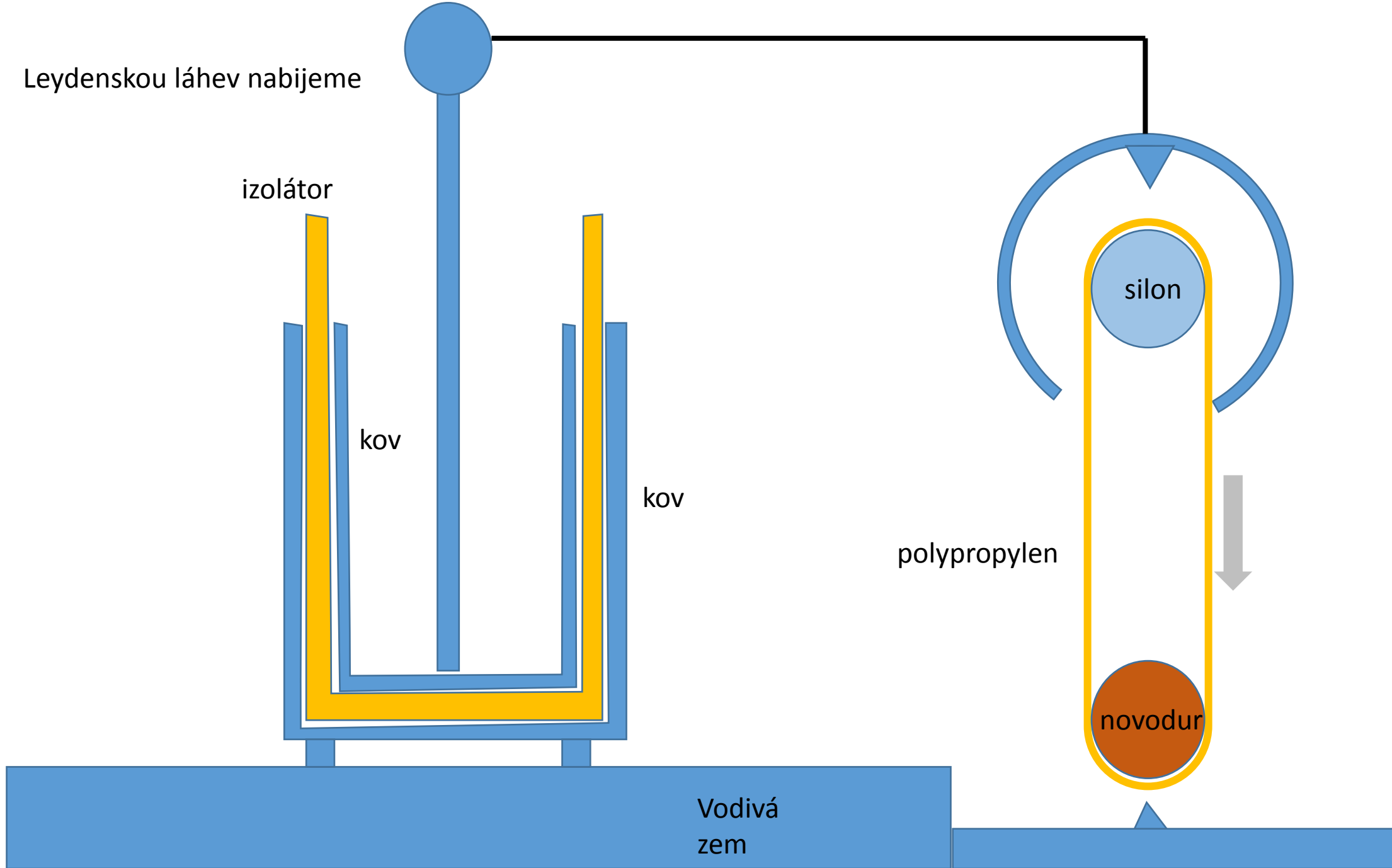


silon

polypropylen

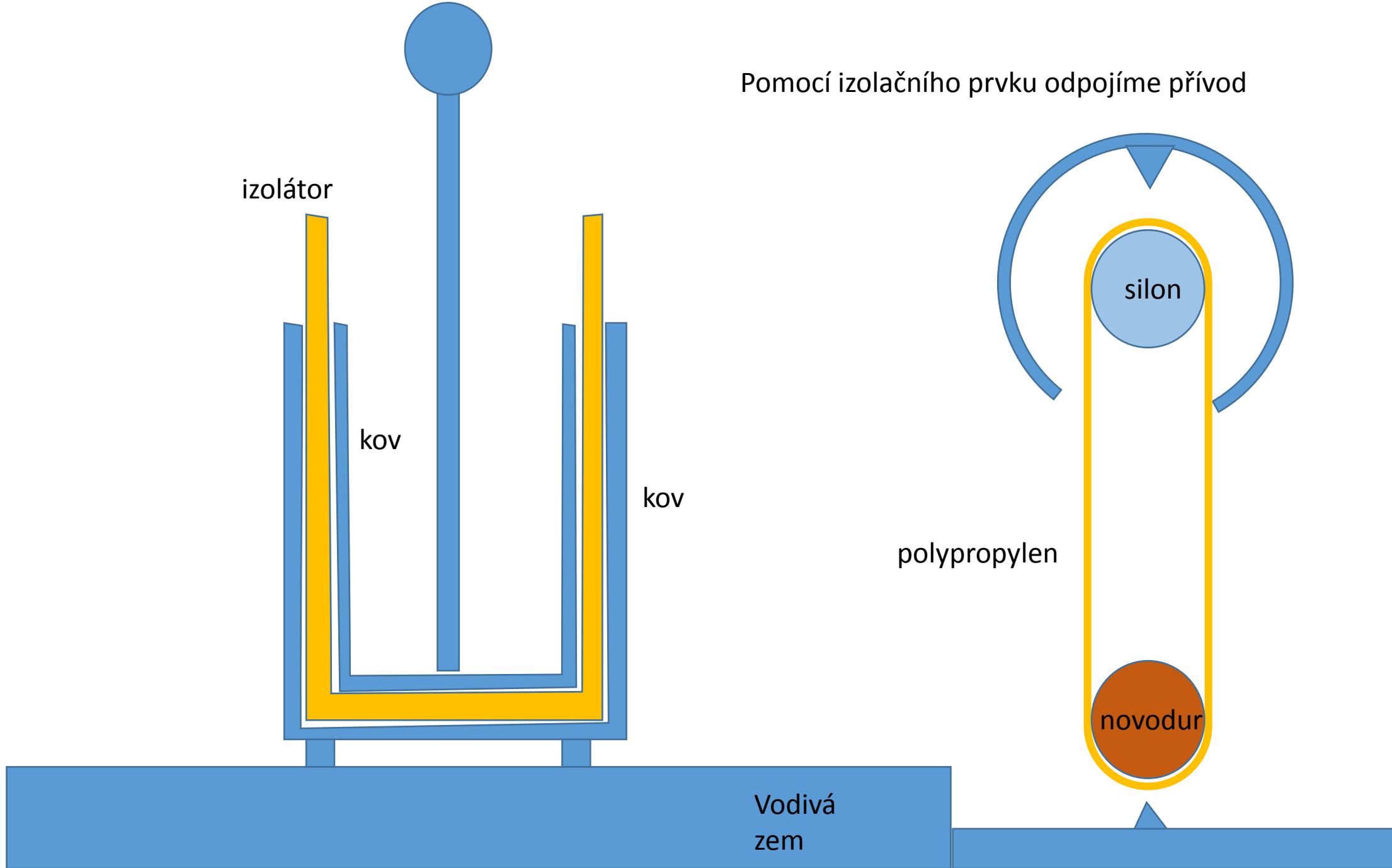


novodur

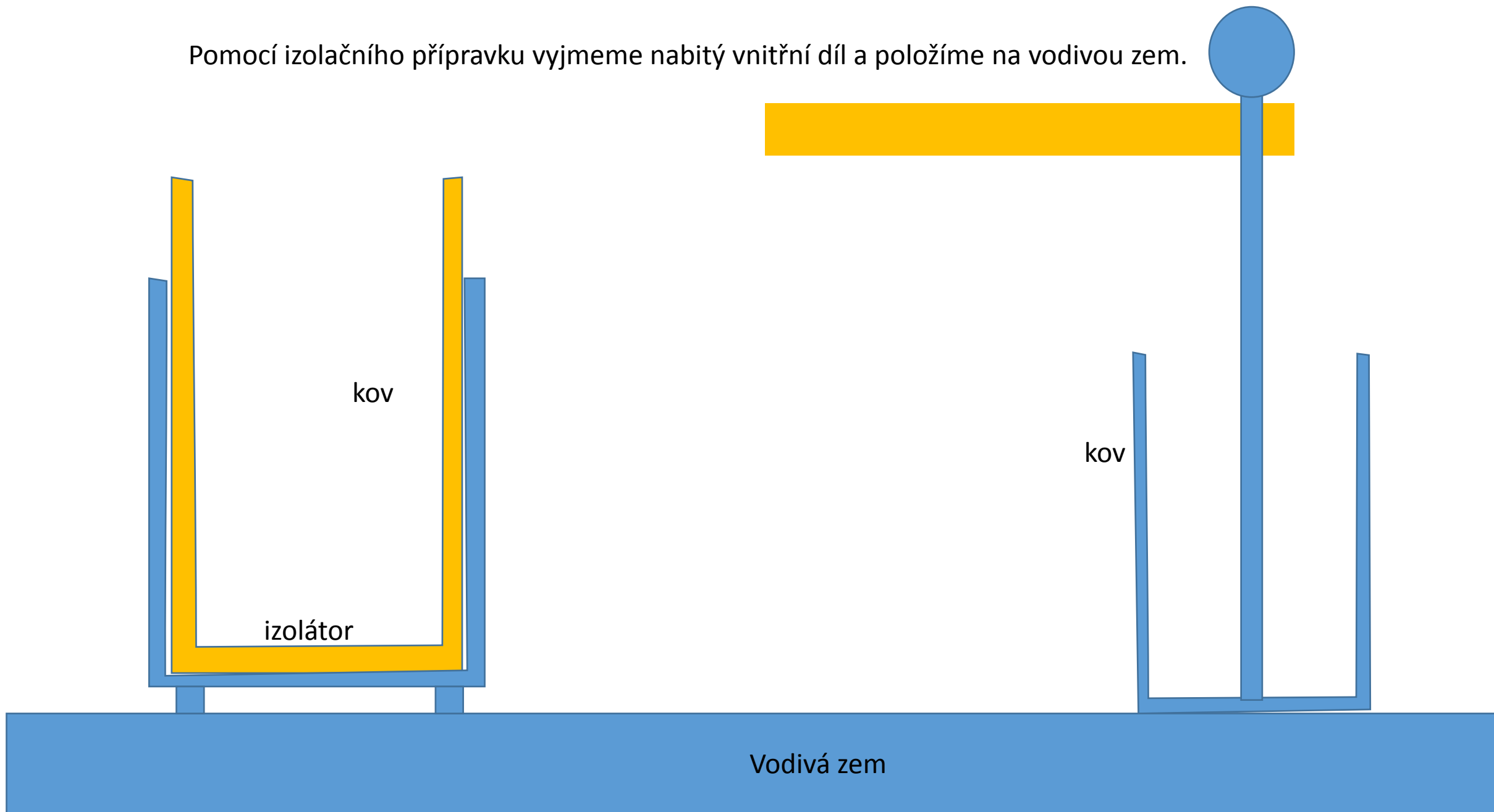




Pomocí izolačního prvku odpojíme přívod



Pomocí izolačního přípravku vyjmeme nabitý vnitřní díl a položíme na vodivou zem.



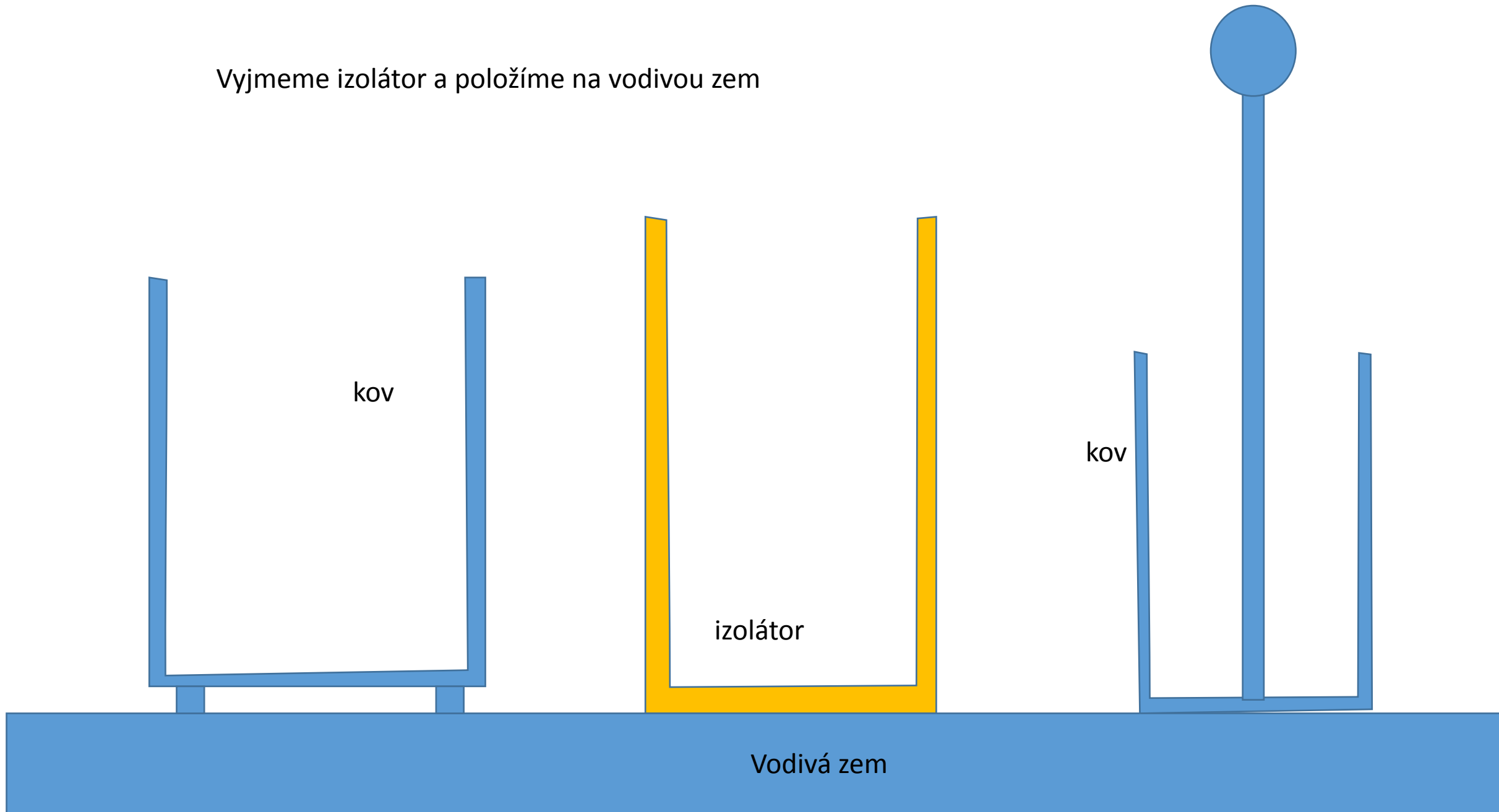
Vyjmeme izolátor a položíme na vodivou zem

kov

izolátor

kov

Vodivá zem



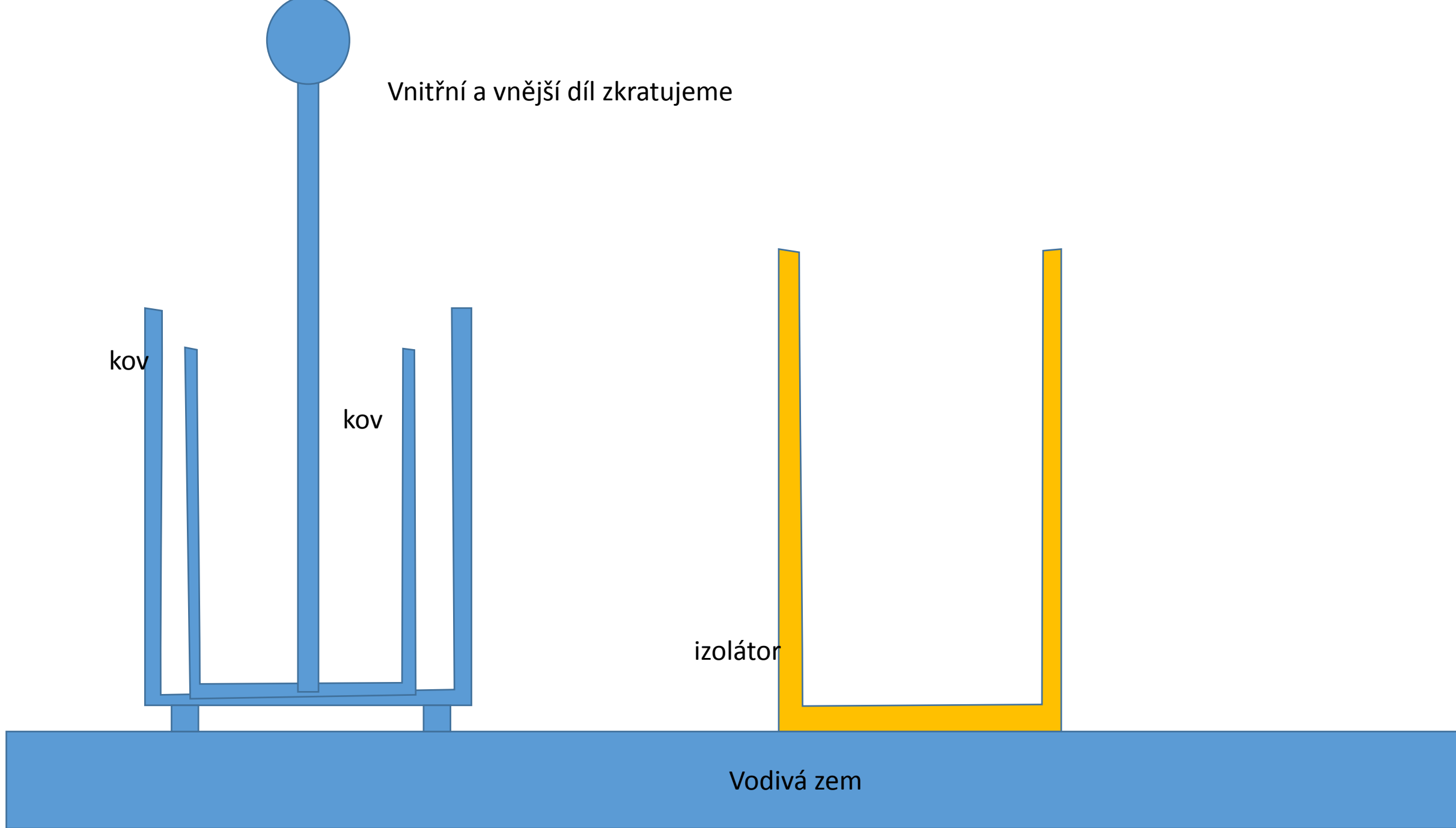
Vnitřní a vnější díl zkratujeme

kov

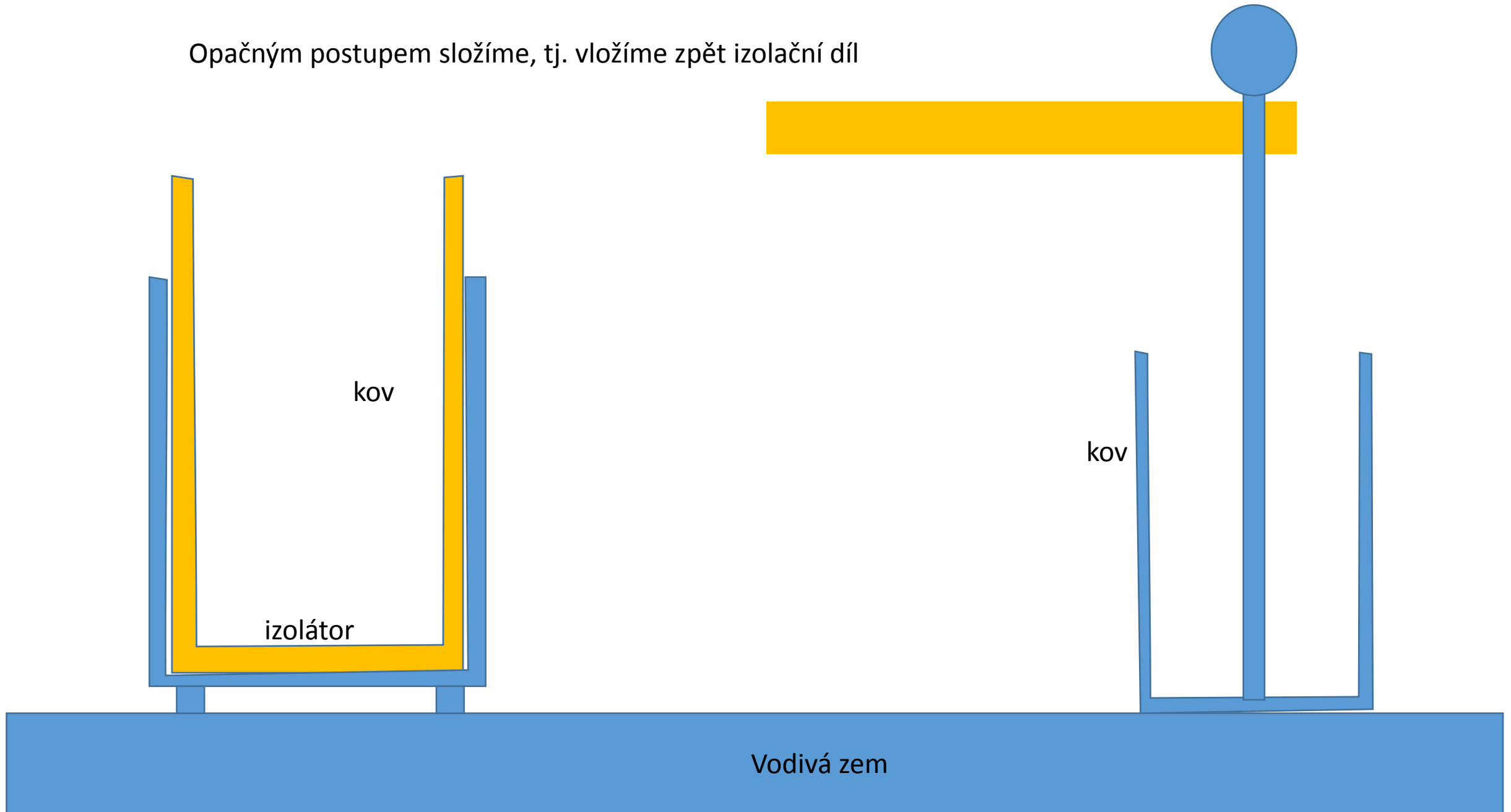
kov

izolátor

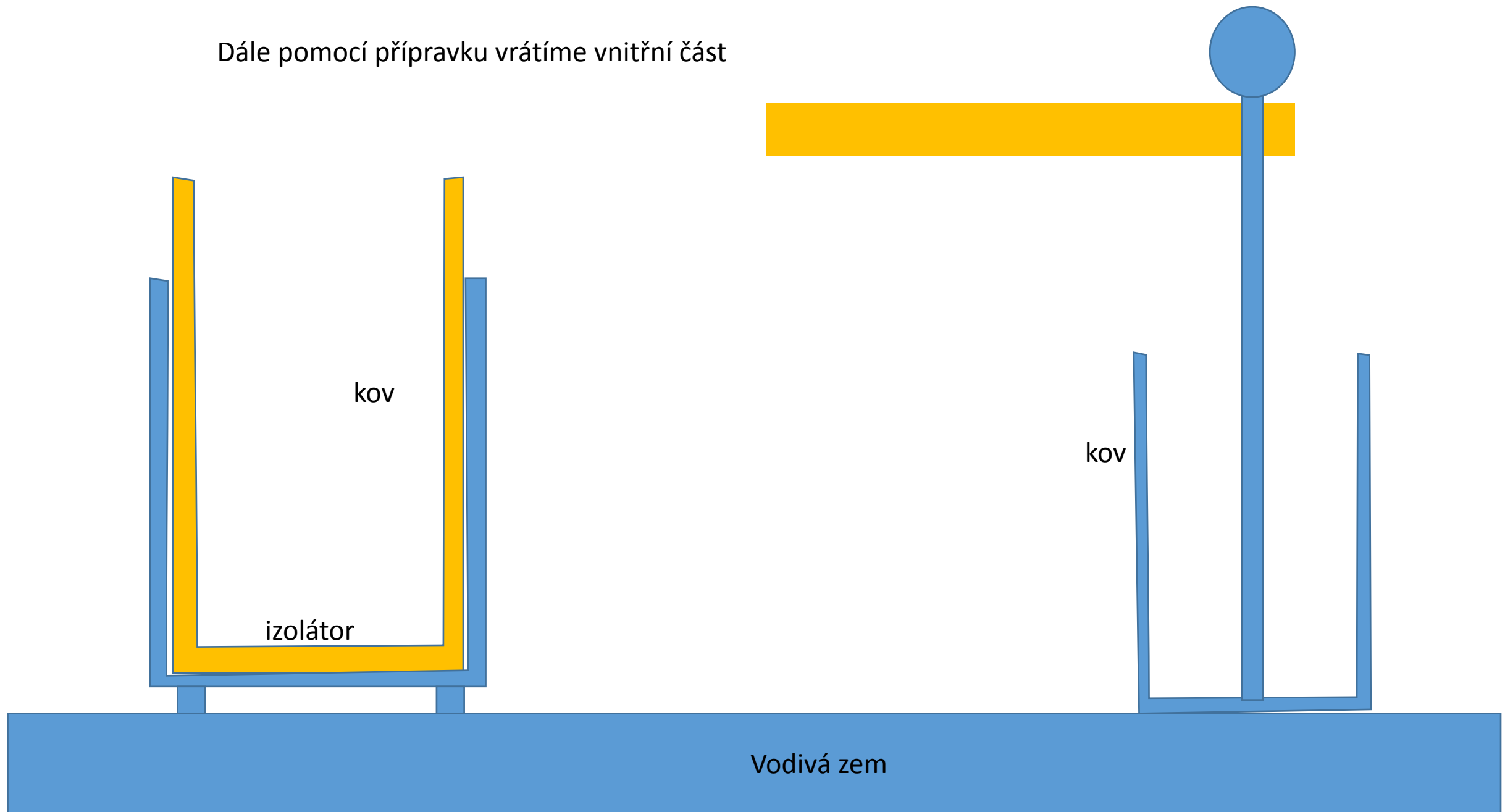
Vodivá zem



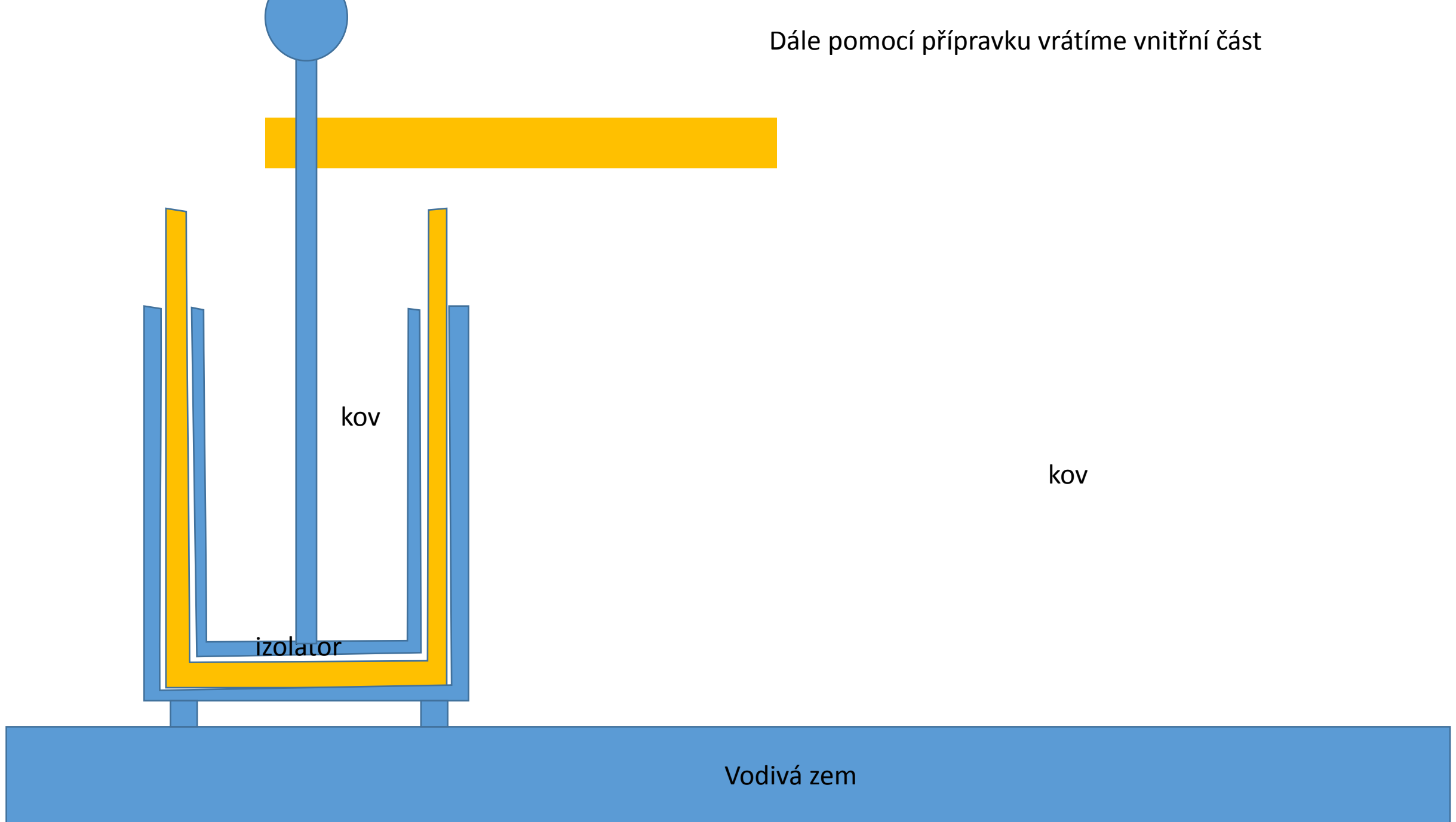
Opačným postupem složíme, tj. vložíme zpět izolační díl



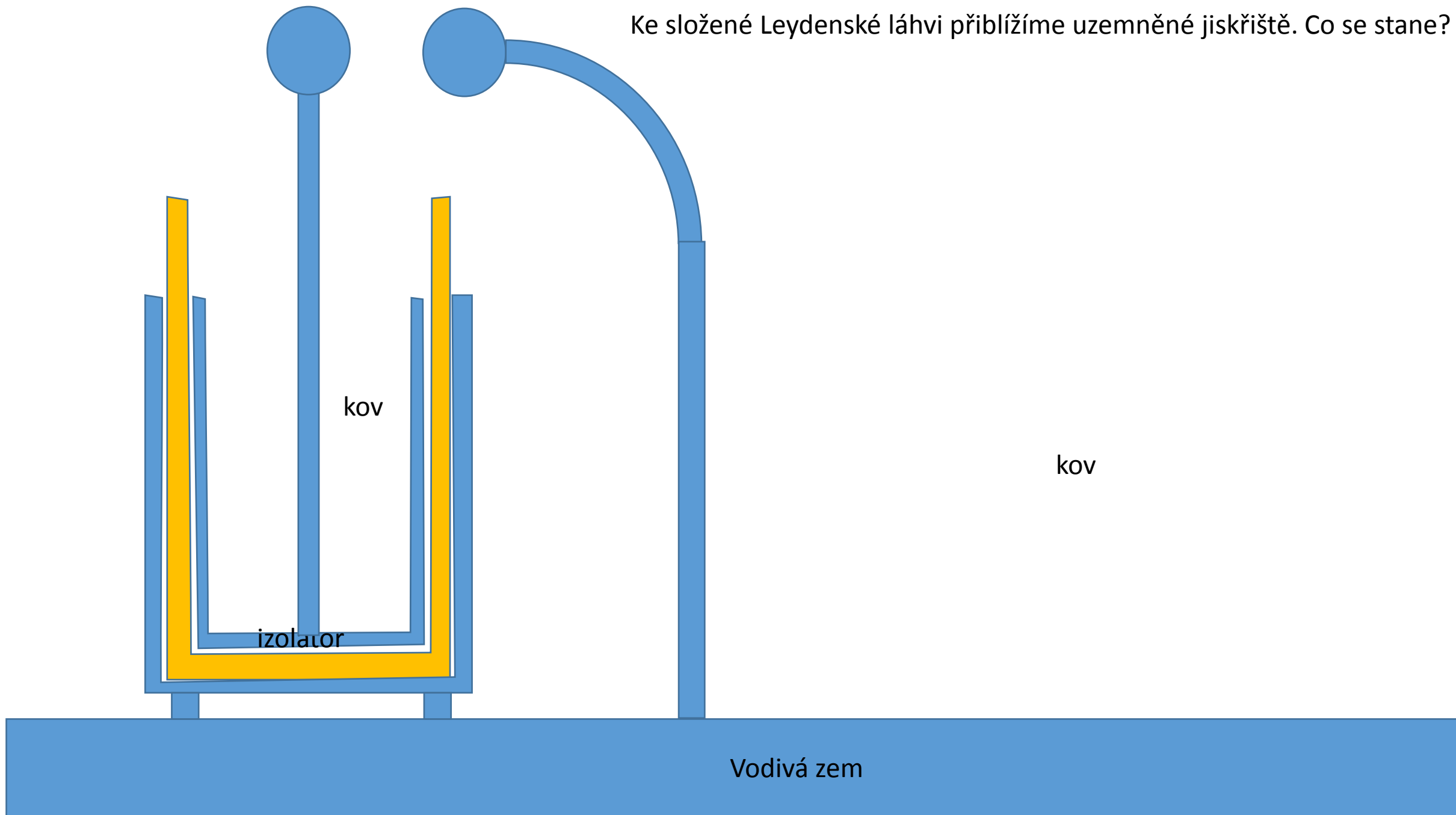
Dále pomocí přípravku vrátíme vnitřní část



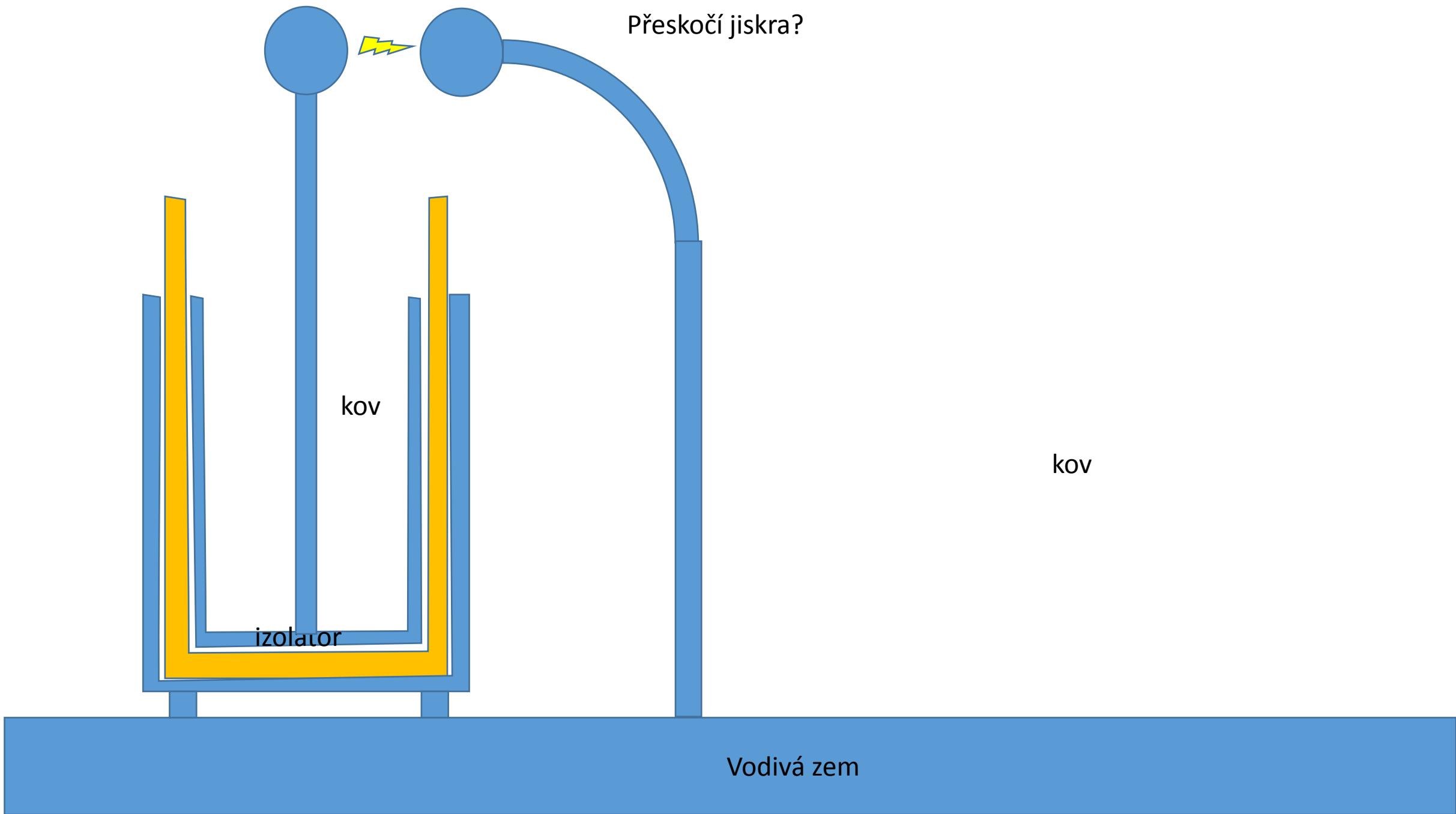
Dále pomocí přípravku vrátíme vnitřní část

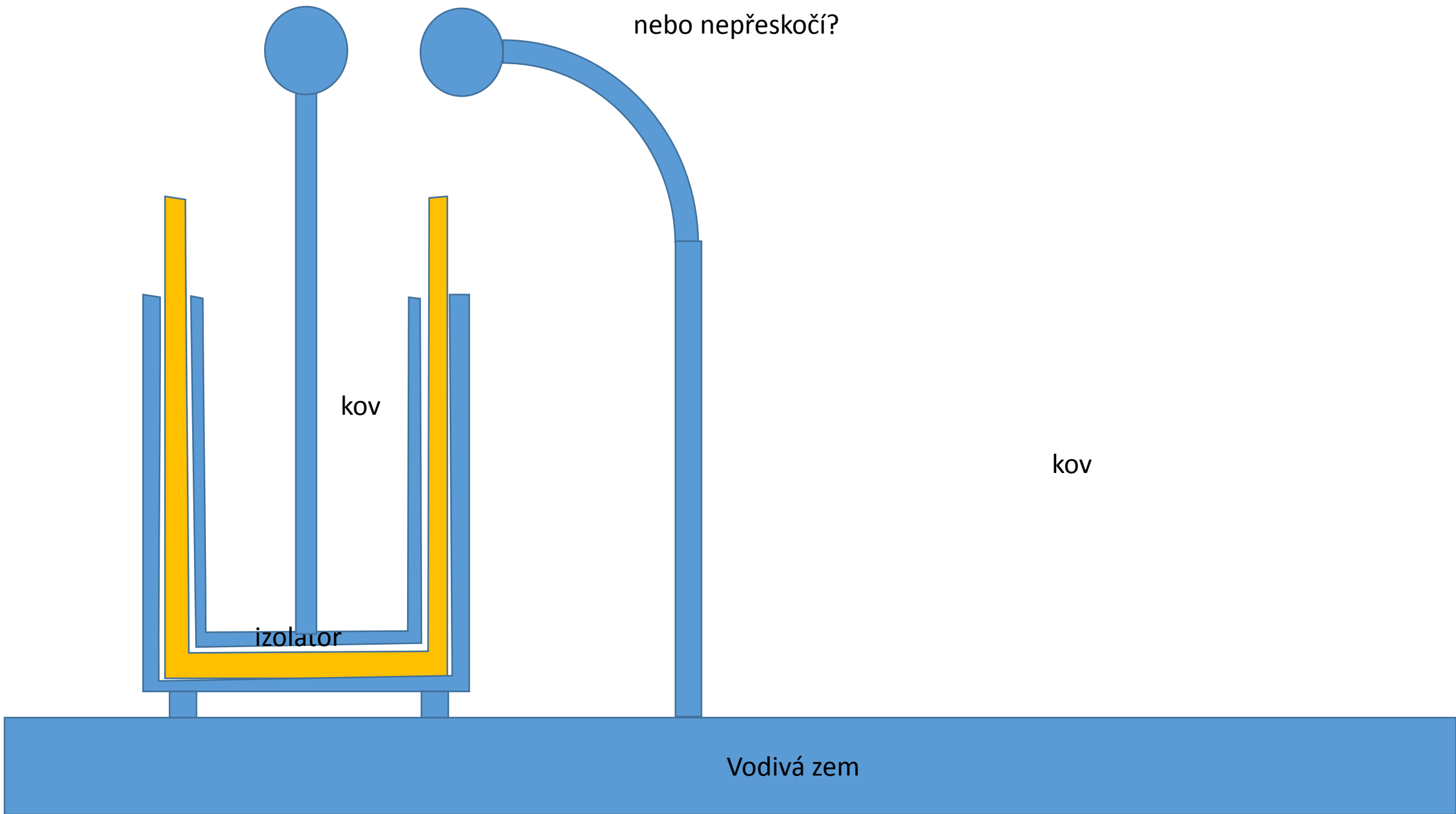


Ke složené Leydenské láhvi přiblížíme uzemněné jiskřiště. Co se stane?









nebo nepřeskočí?

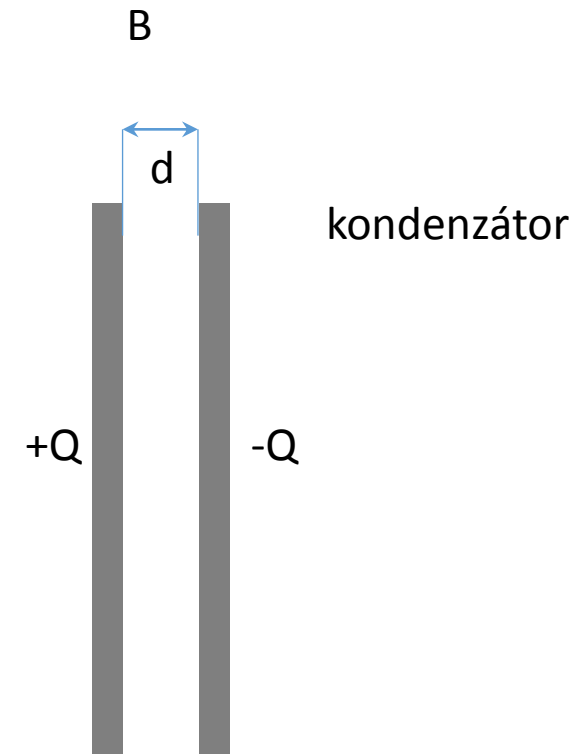
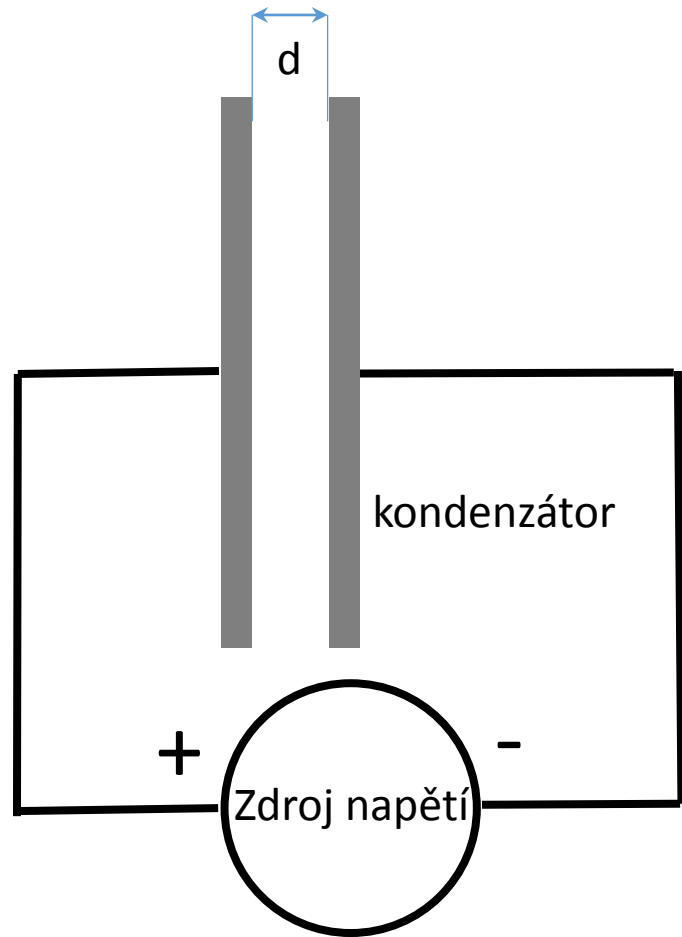
kov

izolator

kov

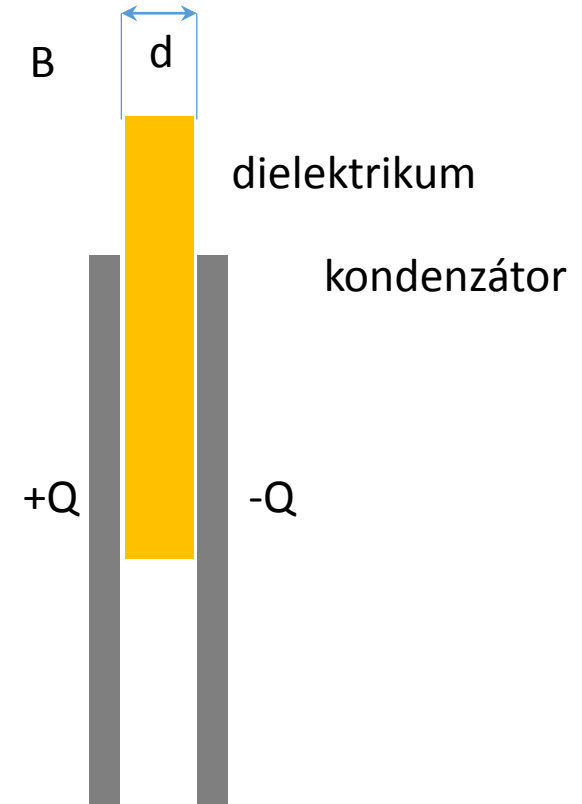
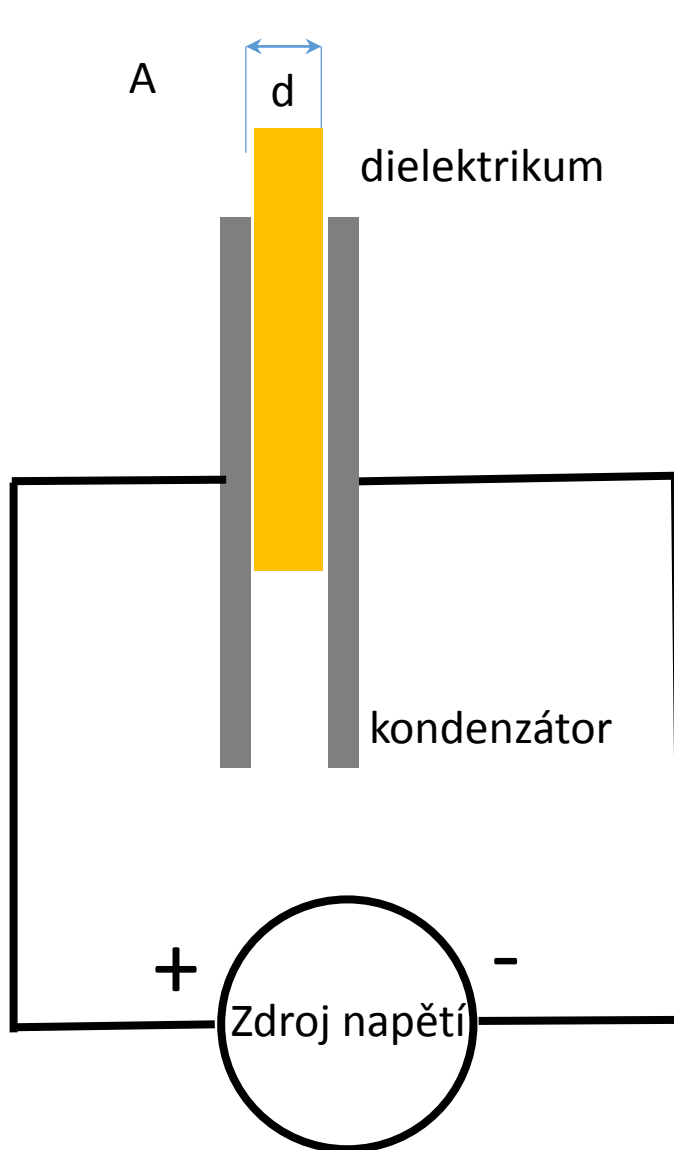
Vodivá zem

Jakou silou působí na sebe desky (plocha  $S$ ) kondenzátoru  
případ A a případ B, nakreslete graf závislosti této síly na  
vzdálenosti desek. A



Kondenzátor je nabit nábojem  $Q$ , který se nemění

Určete směr, velikost a průběh síly působící na dielektrikum tloušťky  $d$  zasouvateľné mezi desky kondenzátoru (plocha  $S$ ) kondenzátoru. Příklad A, kondenzátor je připojen ke zdroji napětí. Příklad B, kondenzátor je nabit konstantním nábojem. Nakreslete graf závislosti této síly na vzdálenosti desek.



Kondenzátor je nabit nábojem  $Q$ , který se nemění