

# Potenciální energie elektrostatického pole, elektrický potenciál

Potenciální energii tíhového pole zná každý z nás - každý upadl, upustil nějaký předmět, ..., a proto ví, že každý předmět padá vždy směrem na zem. Pro analogii, která se bude využívat v poli elektrostatickém, je důležité, že předmět padá ve směru síly, která dané pole charakterizuje - tj. ve směru tíhové síly.

Pohybuje-li se předmět ve směru této síly (směrem dolů), potenciální energie klesá, pohybuje-li se proti směru této síly, potenciální energie roste.

Stejně závěry platí i v poli elektrostatickém - jen je třeba dbát na to, že elektrostatická síla (na rozdíl od síly tíhové) může být přitažlivá i odpudivá.

Potenciální energie  $E_p$  bodového náboje závisí na jeho poloze v elektrostatickém poli. Při pohybu ve směru působení elektrostatické síly se jeho potenciální energie zmenšuje, při pohybu proti elektrostatické síle se zvětšuje.

... to známe i z pole tíhového!

**ZA MÍSTO S NULOVOU POTENCIÁLNÍ ENERGIÍ VOLÍME ZEM A TĚLESA S NÍ VODIVĚ SPOJENÁ (UZEMNĚNÁ).**

Práce vykonaná elektrostatickou silou při přemístění bodového náboje z bodu A do bodu B je rovna úbytku potenciální energie:  $W_{AB} = qU_{AB} = E_{pA} - E_{pB}$ . Napětí mezi těmito body je možné psát ve tvaru:  $U_{AB} = \frac{E_{pA}}{q} - \frac{E_{pB}}{q} = \varphi_A - \varphi_B$ , kde  $\varphi$  je **elektrický potenciál** daného bodu;  $[\varphi] = [U] = V$ .

**NAPĚTÍ MEZI DVĚMA BODY ELEKTROSTATICKEHO POLE JE ROVNO ROZDÍLU JEJICH POTENCIÁLŮ.**

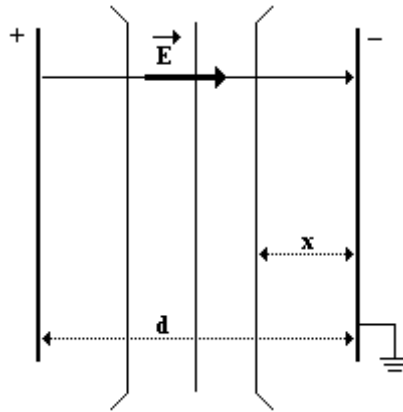
Zatímco elektrické napětí je nutné ukazovat dvěma rukama (prsty, ...), elektrický potenciál ukazujeme jednou rukou (prstem, ...). Napětí je totiž rozdíl potenciálů.

**Potenciál země a uzemněných těles je nulový.** A tedy napětí mezi určitým bodem elektrostatického pole a zemí je rovno elektrickému potenciálu tohoto bodu. Proto můžeme definovat potenciál jako podíl práce  $W$ , kterou vykoná elektrostatická síla při přenesení bodového náboje  $q$  z daného místa na zem, a tohoto náboje:  $\varphi = \frac{W}{q}$ .

Pohybuje-li se bodový náboj kolmo k siločárám elektrostatického pole, jeho elektrická potenciální energie se nemění (elektrostatická síla nekoná žádnou práci).

**PLOCHA, KTERÁ JE VE VŠECH SVÝCH BODECH KOLMÁ K SILOČÁRÁM ELEKTROSTATICKEHO POLE, MÁ VŠUDE STEJNÝ POTENCIÁL A NAZÝVÁ SE HLADINA STEJNÉHO POTENCIÁLU (EKVIPOTENCIÁLNÍ PLOCHA).**

1. homogenní pole - ekvipotenciální plochami jsou rovnoběžné roviny (jsou rovnoběžné se dvěma deskami, které dané pole vytvářejí). Vzhledem k tomu, že  $\vec{E} = \overrightarrow{\text{konst.}}$  mění se potenciál rovnoměrně. Jednu desku (např. zápornou) je možné uzemnit (záporný náboj se na ní bude udržovat díky silovému působení kladného náboje na druhé desce). Je-li vzdálenost desek  $d$  a napětí mezi nimi  $U$ , je ve vzdálenosti  $x \leq d$  od uzemněné desky potenciál  $\varphi = Ex = U \frac{x}{d}$  (obr. 5).



Obr. 5

2. [radiální pole](#) - ekvipotenciální plochy jsou kulové plochy se středem v bodovém náboji. Blízko u náboje je intenzita velká a potenciál se zde mění mnohem rychleji než ve větší vzdálenosti od náboje. Přiblížíme-li k pevnému bodovému náboji  $Q$  ve [vakuu](#) do vzdálenosti  $r$  bodový náboj  $q$  téhož znaménka, musíme překonat elektrostatickou odpudivou sílu. Soustava tak spotřebuje práci a získá potenciální energii

$E_p = W = F_e r = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r}$  a pro potenciál dostáváme  $\varphi = \frac{W}{q} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r}$ . Budeme-li vzdálenost  $r$  zvětšovat až do nekonečna, bude hodnota elektrického potenciálu klesat k nule.

Zvětšovat vzdálenost (případně jinou [fyzikální veličinu](#)) do nekonečna není technicky možné. Budeme zvětšovat vzdálenost tak, že hodnota elektrického potenciálu bude neměřitelná (a tedy téměř nulová).

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.