

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 φ je **elektrický potenciál** daného bodu; $[\varphi] = [U] = V$.

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

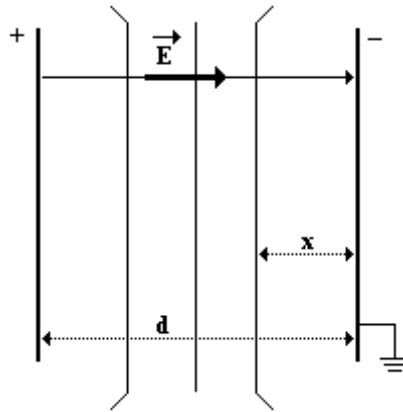
Zatímco elektrické napětí je nutné ukazovat dvěma rukama (prsty, ...), elektrický potenciál ukazujeme jednou rukou (prstem, ...). Napětí je totiž rozdíl potenciálů.

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.