Úloha č.1 – Klasická elektrodynamika

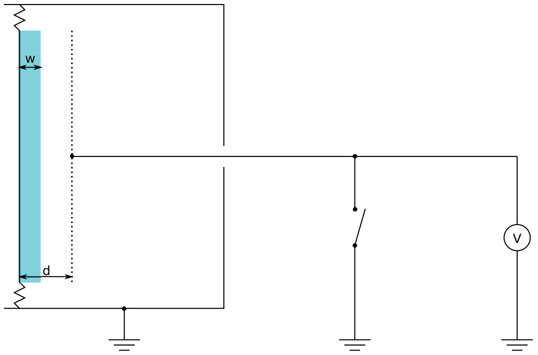
Elektretový mikrofon

Zkoumejte průběh potenciálu v deskovém kondenzátoru, jehož dielektrikum se skládá ze dvou vrstev. Jedna o tloušťce $d - w$ je tvořena vzduchem, druhá vrstva o tloušťce w je tvořena elektretem, který je připevněn k elektrodě tvořící membránu mikrofonu (Obr. 1). Elektret je dielektrikum v pevné fázi, do kterého byly implantovány elektrony. Díky velmi malé vodivosti tohoto dielektrika se takto vytvořená nábojová hustota prakticky nezmění po mnoho let. Předpokládejte konstantní nábojovou hustotu ϱ v objemu elektretu, relativní permitivitu vzduchu i elektretu položte rovnu jedné a použijte předpoklady obvyklé u deskového kondenzátorů.

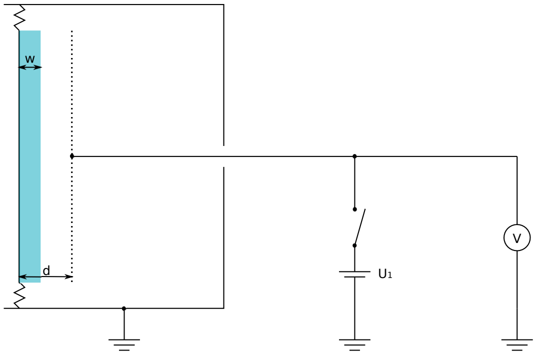
1) Předpokládejte, že na počátku jsou obě elektrody udržovány na nulovém potenciálu a jejich vzdálenost je d_0. Poté, co se ustálí náboje na obou elektrodách, je zrušeno uzemnění jedné z elektrod. Napětí na ní se tak stane funkcí $U(d)$ vzdálenosti elektrod d. Najděte $U(d)$.

2) V situaci, kdy počáteční uzemnění elektrody nahradíme předpětím podle Obr. 2, nalezněte takovou hodnotu předpětí U_1, pro které se zařízení přestane chovat jako mikrofon.

Vaše řešení odevzdejte do 6. května vašemu cvičícímu nebo jej v emailem pošlete na adresu `ledvinka@gmail.com`.



Obr. 1. Elektretový mikrofon.



Obr. 2. Mikrofon s počátečním předpětím.