

## 1. Elektrinė juodoji dėžė: talpinis poslinkio jutiklis

Relaksacinio osciliatoriaus svyravimų dažnis  $f$  priklauso nuo įjungto į schemą talpos  $C$  kondensatoriaus tokiu būdu:

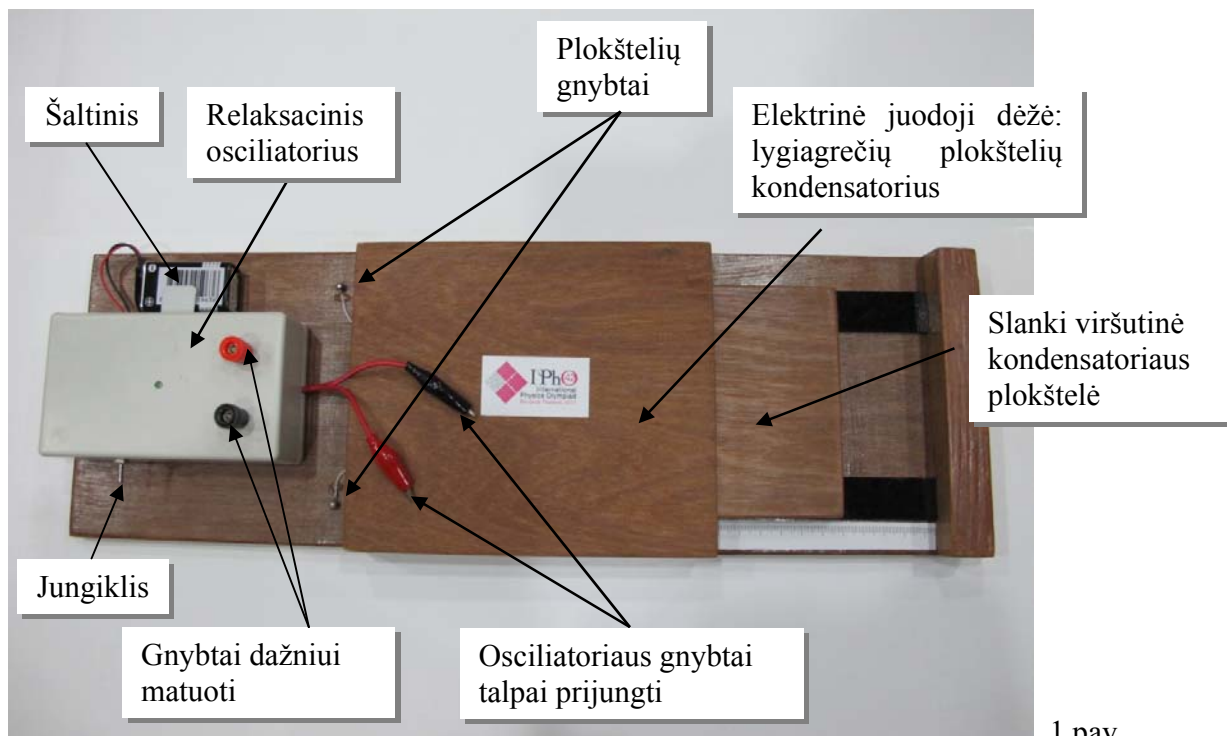
$$f = \frac{\alpha}{C + C_s}.$$

Čia  $\alpha$  - konstanta, o  $C_s$  – sistemos talpa. Dažnį  $f$  galima išmatuoti naudojant skaitmeninį dažnio matuoklį.

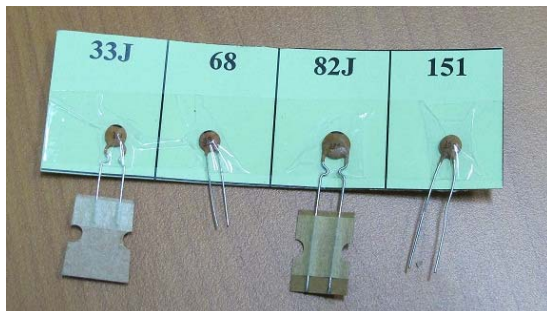
Elektrinė juodoji dėžė šiame darbe - tai lygiagrečių plokštelių kondensatorius. Kiekvieną plokštelę sudaro vienodos formos smulkūs danteliai. Talpos  $C$  vertė keičiama horizontaliai paslenkant viršutinę plokštelę apatinės atžvilgiu. Tarp plokštelių yra dielektrinė plėvelė.

**Prietaisai:** relaksacinis osciliatorius, skaitmeninis multimetras relaksacinio osciliatoriaus dažniui matuoti, žinomų talpų kondensatorių rinkinys, elektrinė juodoji dėžė ir elektrovaros šaltinis.

**Dėmesio:** patikrinkite šaltinio įtampą ir paprašykite kito, jeigu jo įtampa mažesnė už 9 V.



1 pav.



2 pav. Kondensatoriai



Rankenės padėtis dažniui matuoti

3 pav. Skaitmeninis multimetras relaksacinio osciliatoriaus dažniui matuoti

1 lentelė. Kondensatorių nominalinės talpos vertės

Kodas	Talpos vertė (pF)
33J	34±1
68	68±1
82J	84±1
151	150±1

**1 dalis. Kalibravimas**

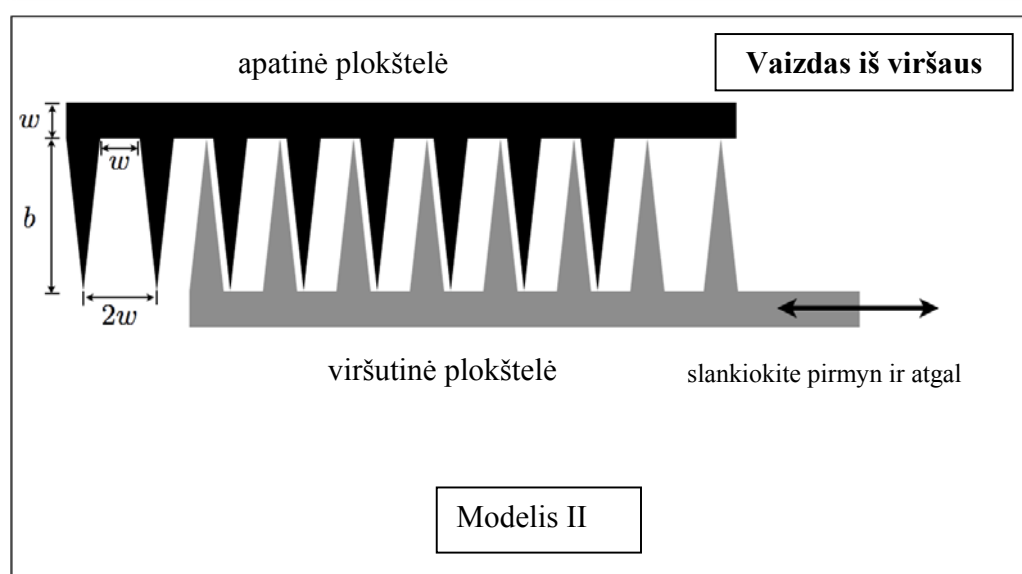
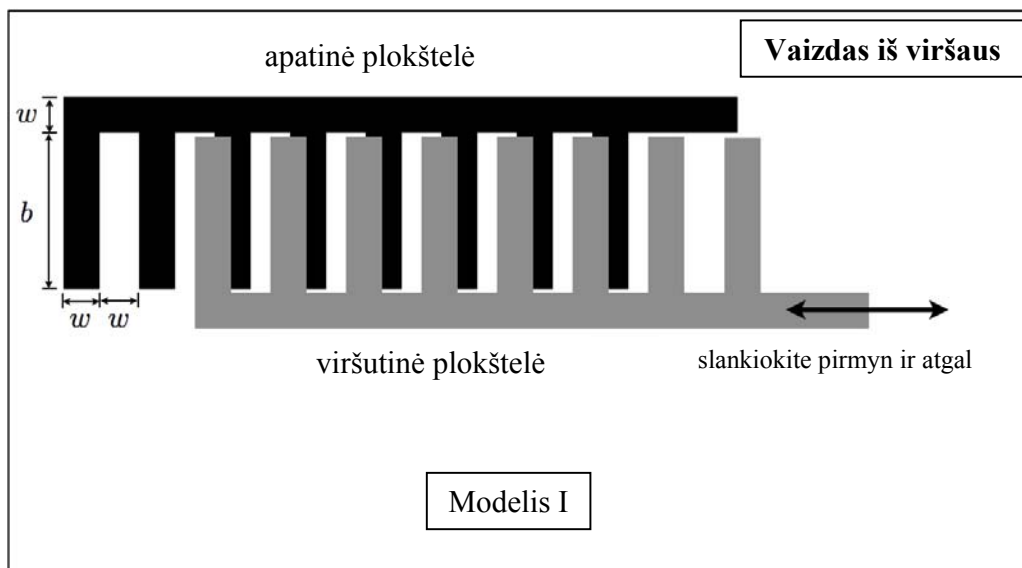
Įvairiai naudodami duotus žinomos talpos kondensatorius išmatuokite atitinkančius tas talpas dažnius  $f$ . Nubrėškite atitinkamą grafiką, kad galėtumėte apskaičiuoti  $\alpha$  ir  $C_S$ . Paklaidų vertinti nereikia.

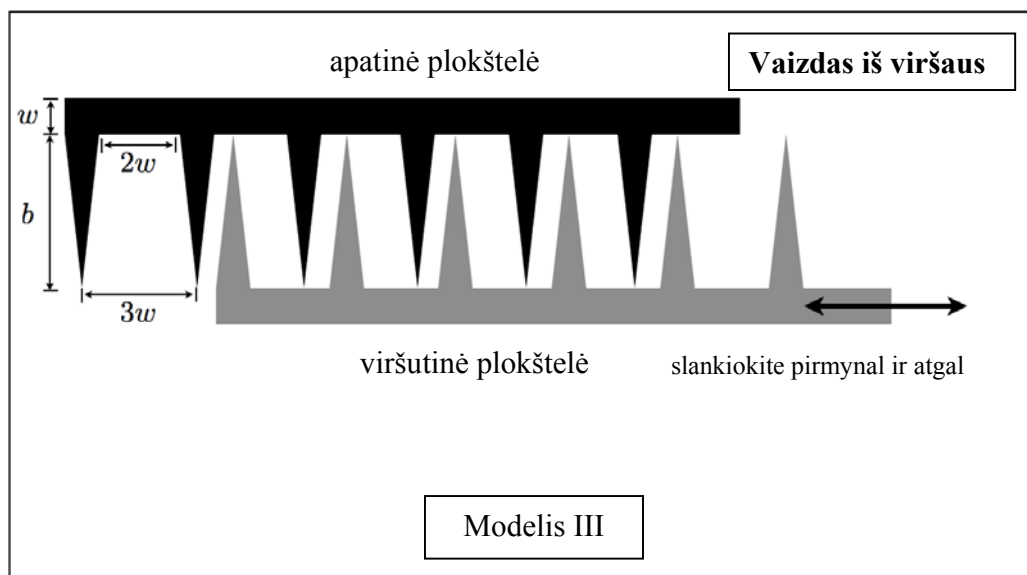
[3,0 taško]

**2 dalis. Lygiagrečių plokštelių kondensatoriaus geometrinės formos nustatymas**

[6,0 taško]

Duoti trys galimos geometrinės formos modeliai: modelis I, modelis II, modelis III, kurie parodyti paveiksle.





Kiekvienam modeliui nubrėžkite kokybinius tikėtinus talpos  $C$  priklausomybės nuo viršutinės plokštelės padėties grafikus, bet pažymėdami konkrečias poslinkio vertes  $x$  ašyje. Tuomet išmatuokite dažnio  $f$  priklausomybę nuo viršutinės plokštelės padėties. Nubrėžkite grafiką ir iš jo nustatykite kondensatoriaus lygiagrečių plokštelių modelį ir jų dantukų matmenis (dydžius  $b$  ir  $w$ ). Atstumas  $d$  tarp viršutinės ir apatinės plokštelių lygus  $0,20$  mm. Dielektrinės plėvelės tarp plokštelių santykinė dielektrinė skvarba  $K = 1,5$ . Vakuomo elektrinė skvarba  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  F/m. Paklaidų vertinti nereikia.

### 3 dalis. Skaitmeninio slankmačio skyra

[1,0 taško]

Kai keičiama lygiagrečių plokštelių padėtis viena kitos atžvilgiu, talpa keičiasi tam tikru periodiškumu. Toks įrenginys gali būti panaudotas skaitmeniniuose slankmačiuose ilgiui matuoti. Jei šio eksperimento kondensatorius būtų naudojamas kaip skaitmeninis slankmatis, įvertinkite iš 2 dalies eksperimento duomenų jo skyrą, t.y. mažiausią atsumą, kurį galima išmatuoti  $f \approx 5$  kHz dažnio vertei. Atsakymo paklaidos vertinti nereikia.