

Slika 5.10. Pokretna membrana (u vakuumu) kao mehanički sistem: a) šematski prikaz, b) ekvivalentna električna šema

Membrana kao mehanički element ima veliku primenu u akustici jer se nalazi u sastavu svakog elektroakustičkog pretvarača. U svrhu dalje analize pretpostavimo da se radi o krutoj membrani, kružnog oblika, mase  $m$ , slika 5.10. Ona je za nepomičan oslonac vezana pomoću elastičnih prstenova fiksiranih po obodu. Ovi elastični elementi služe i kao nosač membrane i kao vođice pri kretanju membrane u pravcu ose. Elastičnost nosećih elemenata membrane nazivamo još i „elastičnost vešanja membrane“ i označavamo je sa  $C_m$ . U elementima vešanja postoji, usled njihovog stalnog deformisanja tokom rada membrane, i trenje, koje označavamo ekvivalentnom mehaničkom otpornošću  $R_m$ .

Ako za sada izostavimo impedansu zračenja membrane (koja bi trebalo da se pojavi u kolu kao dodatno opterećenje), dobijamo ekvivalentnu šemu u vidu prostog rednog oscilatornog kola u kojem svi elementi imaju istu brzinu, slika 5.10b.

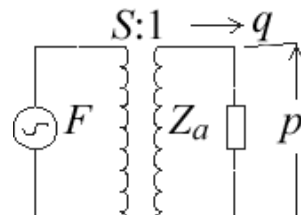
## 1.8 Sprega akustičkih i mehaničkih sistema

Kako smo prethodno rekli mehanička impedansa je definisana izrazom (5.7). S druge strane moguće je za klipnu membranu, slika 1.1, površine  $S$ , koja vibrira brzinom  $v$ , pod uticajem sile  $F$  i pri tome stvara akustički pritisak  $p$ , uspostaviti sledeće relacije:

$$F = p \cdot S \quad \text{i} \quad (5.9)$$

$$v = \frac{q}{S} \quad (5.10)$$

gde je  $q$  protok koji stvara membrana.



Slika 5.11 – Sprega između mehaničkog i akustičkog dela ekvivalentnog kola pomoću idealnog transformatora

Ako sada u jednačini (5.7) zamenimo vrednosti za silu  $F$  i brzinu  $v$  iz izraza (5.9) i (5.10), dobijamo:

$$Z_m = \frac{F}{v} = \frac{p \cdot S}{q/S} = \frac{p}{q} \cdot S^2 = Z_a \cdot S^2, \quad (5.11)$$

gde je  $Z_a$  akustička impedansa klipne membrane.

Jednačine od 5.9 do 5.11 potpuno odgovaraju jednačinama idealnog transformatora u elektrotehnici čiji je prenosni odnos  $S$ . Na primarnoj strani transformatora, slika 5.11, su mehaničke veličine sila  $F$  i brzina  $v$ , a na sekundarnoj akustičke veličine pritisak  $p$  i protok  $q$ . Kod ovog transformatora namotaj sa  $S$  puta više „navojaka“ nalazi se u mehaničkom kolu.