

PROBLEMA 24.51

a) $C = \epsilon_0 \frac{A}{d_2}$

b) $Q = C V_b = \epsilon_0 \frac{A}{d_2} V_b$

c) $E = \frac{V_b}{d_2}$

d) $U = \frac{1}{2} Q V = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} \epsilon_0 \frac{A}{d_2} V_b^2 = \frac{1}{2} \epsilon_0 d_2 A \left(\frac{V_b}{d_2} \right)^2 = \frac{1}{2} \epsilon_0 \underbrace{V}_{\text{VOLUME}} \underbrace{E^2}_{\text{CAMPO ELÉTRICO}}$

	$d_1 = 4.7 \text{ mm}$	$d_2 = 9.4 \text{ mm}$
C	4,82 pF	2,41 pF
Q	57,9 pC	28,9 pC
E	255 V/m	128 V/m
U	347 pJ	174 pJ

$U = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} \epsilon_0 \frac{A}{x} V_b^2$

$\frac{dU}{dx} \neq -F$

É NECESSÁRIO LEVAR EM CONTA O TRABALHO DA BATERIA.

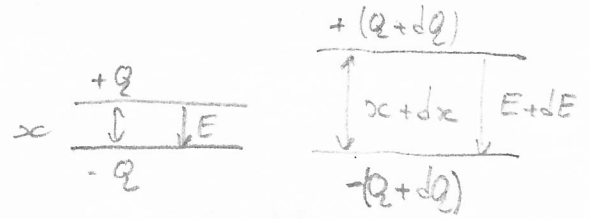
$dU = -\frac{1}{2} \epsilon_0 \frac{A}{x^2} V_b^2 dx$

PROBLEMA 24.51

(2)

$$dU_e = V_b dQ = V_b^2 dC = V_b^2 \epsilon_0 \frac{A}{x^2} dx$$

$$dU_{TOT} = dU + dU_e = \frac{1}{2} \epsilon_0 \frac{A}{x^2} V_b^2 dx$$



$$F = - \frac{dU_{TOT}}{dx} = - \frac{1}{2} \epsilon_0 \frac{A}{x} \left(\frac{V_b}{x}\right) V_b = - \frac{1}{2} C V_b E = - \frac{1}{2} Q E$$

A expressão da força correta é obtida considerando a variação de energia potencial total que leva em conta o trabalho feito pela bateria que é o dobro em módulo e de sinal oposto a variação de energia potencial elétrica do condensador.

Pela mesma razão

$$\Delta U_{\text{PROBLEMA 24.50}} = -2 \Delta U_{\text{PROBLEMA 24.51}}$$