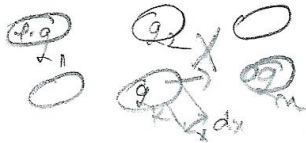


## 5.4. TEOREMELE FORTELOR GENERALIZATE ÎN CÂMP ELECTRIC

Forțele care apar între corpuri încărcate cu sarcini electrice aflate în medii liniare și omogene se pot calcula cu ajut. T. lui Coulomb.

Dacă mediul NU e omogen, trebuie să apelăm la alte metode, met<sup>2</sup> bazate pe conservarea energiei și lucrul mecanic și util. not<sup>2</sup> de: forțe generalizate  $(X)$  și coordonată generalizată  $(x)$  care se modif. sub acțiunea forței  $X$ .



Relația gen:  $\sum V_K dq_{L,K} = \sum_{\text{rețea}} dL + \sum dW_e$

$F = q \cdot E$   
 $\sum F_K dx_K = \sum dq_K \overset{V_K}{F_K} dx$

↓  
 LUCRU MECANIC (ENERGIA)  
 primit din ext. de la câmp et.

### 5.4.1. TI a forțelor generalizate

$$g = ct$$

$$X dx = -dW_e$$

$$\Rightarrow X = \left. \frac{\partial W_e}{\partial x} \right|_{g=ct}$$

Forța gen.  $X$ , după direcția coord. gen.  $x$  e egală și de semn contrar cu derivata energiei camp. elastice în raport cu coord. gen.  $x$ .

Semnul  $-$  arată că lucr. mec. se efectuează prin scăderea energiei elast. a sistemului.

### 5.4.2. T II a forțelor generalizate.

$$V = ct$$

$$(1) \sum V_k dg_k = \sum X_k dx_k + dW_e$$

$$(2) W_e = \int_{V_e} \frac{D \cdot E}{2} dv = \frac{g_k V_k}{2}$$

$$(3) dW_e = \frac{1}{2} \sum V_k dg_k$$

$$\Rightarrow X dx = dW_e$$

$$X = \left. \frac{\partial W_e}{\partial x} \right|_{V=ct}$$

Forța gen.  $X$ , după dir. coord. gen.  $x$  e egală cu derivata parțială a energiei elastice în rap. cu coord. gen.  $x$  la potențiale constante.

Aplicații

①.  $U \rightarrow x$

$$g = ct$$

$$\Rightarrow X = \left. \frac{\partial W_e}{\partial x} \right|_{g=ct}$$

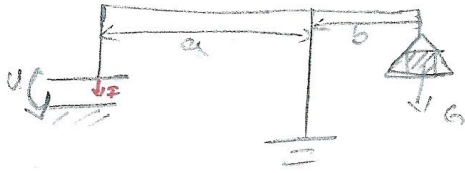
$$W_e = \frac{cU^2}{2} = \frac{g \cdot U}{2} = \frac{g^2}{2c}$$

$$\Rightarrow U = \frac{g}{c}$$

$$\Rightarrow X = \left. \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{g^2 x}{2EA} \right) \right|_g = \frac{g^2}{2EA} = - \frac{c^2 U^2}{2EA}$$

② Electrometrul Thompson

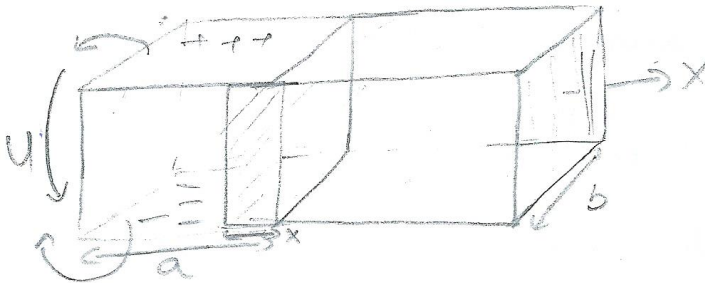
Permite măsurarea tensiunii cu o balanță



$$F \cdot a = G \cdot b$$

$$\frac{C^2 U^2}{2 \epsilon A} \cdot a = G b \Rightarrow U = \frac{1}{C} \sqrt{\frac{2 \epsilon A G b}{a}}$$

③ Forța de extragere a dielectricului dintre armăturile condensatorului



$$C = \frac{q}{U}$$

$$W = \frac{C U^2}{2}$$

$$|U = ct|$$

$$X = \frac{\partial W / \partial x}{\partial X / \partial x} \Big|_{U=ct}$$



$$C = C_0 + C_1 = \epsilon_0 \frac{(a-x)b}{d} + \epsilon_0 \epsilon_r \frac{x b}{d}$$

$$= \frac{\epsilon_0 b (a-x)}{d} + \frac{\epsilon_0 \epsilon_r x b}{d}$$

$$\Rightarrow C = \frac{\epsilon_0 b}{d} [a-x + \epsilon_r x]$$

$$\Rightarrow X = \frac{U^2}{2} \frac{d}{dx} \left[ \frac{\epsilon_0 b}{d} (a-x + \epsilon_r x) \right]$$

$$= \frac{U^2}{2} \frac{\epsilon_0 b}{d} (\epsilon_r - 1)$$

$$\Rightarrow X = \frac{U^2 \epsilon_0 b}{2 d} (\epsilon_r - 1)$$