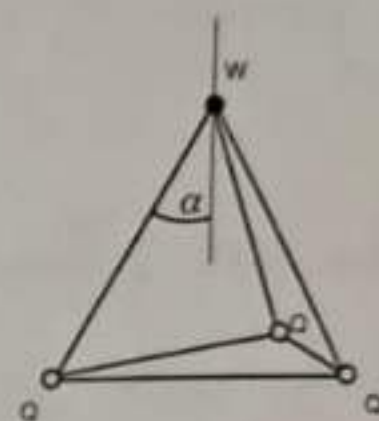


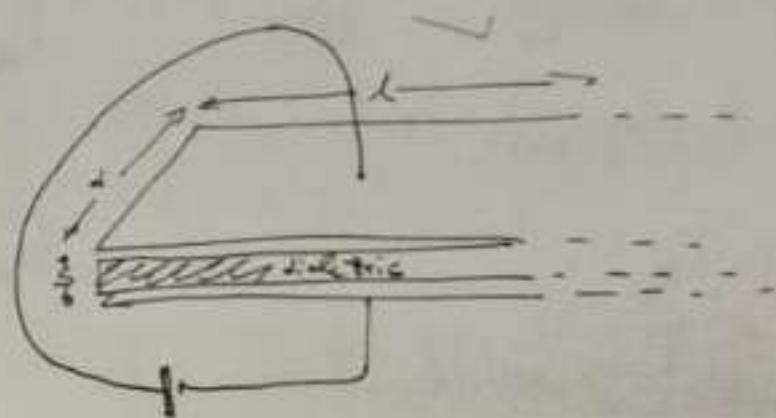
### 1. Forza del Campo Elettrico

- 1) Si definisca la forza elettrica.
- 2) Si scriva l'espressione della forza elettrica tra un sistema di cariche puntiformi.
- 3) Si consideri il disegno a fianco: tre cariche uguali  $Q=+5 \text{ nC}$  sono fissate a formare un triangolo equilatero orizzontale di lato  $d=15 \text{ mm}$ . Una piccola sferetta, di raggio trascurabile e di massa  $m=2 \text{ g}$  e carica  $W$ , viene avvicinata al sistema e si nota che si ferma in un punto che forma esattamente un tetraedro, quindi con lo stessa distanza tra ogni carica. Si determini il valore e il segno di  $W$ . Si ricorda che l'angolo con la verticale e un lato del tetraedro vale  $= 36,26^\circ$ .



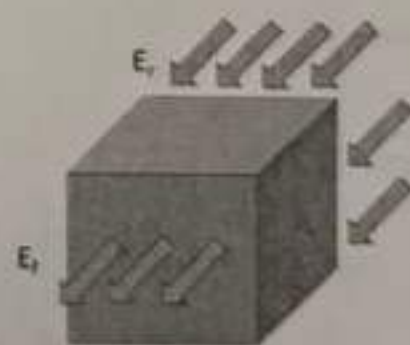
### 2. Condensatore elettrostatico con dielettrico in pyrex

- 1) Si definisca la capacità di un condensatore e se ne descriva l'unità di misura.
- 2) Si vuole realizzare un condensatore per accumulare l'energia di  $15 \text{ mJ}$  e si dispone di un vetro pyrex ( $k=4.7$  e rigidità dielettrica  $E_m = 1 \cdot 10^7 \text{ V/m}$ ) di spessore  $s = 0.5 \text{ mm}$ , larghezza  $a=180 \text{ mm}$  e di lunghezza  $l$  a piacere - come in figura. Le due superfici di base sono metallizzate, per formare gli elettrodi. Volendo operare ad una tensione di sicurezza pari a metà di quella che porta alla rottura del dielettrico, determinare la lunghezza  $l$  del vetro.
- 3) Quanto sarebbe lungo il condensatore, a parità di geometria e d.d.p. applicata se fosse in vuoto?



### 3. Calcolo del campo elettrostatico con Legge di Gauss

- 1) Si enunci la Legge di Gauss.
- 2) Nel caso in figura, si consideri un volume chiuso di forma cubica con lato  $l=40 \text{ mm}$ , che si trova in una regione nella quale il campo nella faccia di fronte è perpendicolare a questa e uscente di modulo  $E_f = 350 \text{ V/m}$ . Nel retro il campo è perpendicolare alla faccia, entrante e di modulo  $E_r = 550 \text{ V/m}$ . Per le restanti facce, il campo è parallelo alle facce. Calcolare il flusso totale concatenato con il volume in questione.
- 3) Calcolare la carica contenuta.
- 4) Questa distribuzione di campo può essere ottenuta solo con le cariche entro il cubo?



### 4. Resistività dei materiali

- 1) Qual'è l'origine della resistività?
- 2) Come è legata alla resistenza elettrica?
- 3) Un conduttore come in figura di lunghezza  $L=300 \text{ m}$  è composto da una parte centrale in rame (resistività  $= 1.72 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$ ), di sezione circolare e raggio  $R=1.5 \text{ mm}$ , indicata con colore pieno, e un guscio esterno di spessore pari ancora a  $R$ , di un materiale incognito. Si osserva che applicando una tensione di  $V=7 \text{ V}$ , le correnti che fluiscono sono uguali. Determinare il valore della corrente totale e la resistività del materiale incognito.
- 4) Quanto vale la potenza dissipata da ciascuna parte e quella totale?



$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}, e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$