

20. 某种负离子空气净化原理如图所示。由空气和带负电的灰尘颗粒物（视为小球）组成的混合气流进入由一对平行金属板构成的收集器。在收集器中，空气和带电颗粒沿板方向的速度 v_0 保持不变。在匀强电场作用下，带电颗粒打到金属板上被收集，已知金属板长度为 L ，间距为 d 、不考虑重力影响和颗粒间相互作用。

(1) 若不计空气阻力，质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的颗粒恰好全部被收集，求两金属板间的电压 U_1 ；

(2) 若计空气阻力，颗粒所受阻力与其相对于空气的速度 v 方向相反，大小为 $f = krv$ ，其中 r 为颗粒的半径， k 为常量。假设颗粒在金属板间经极短时间加速达到最大速度。

a、半径为 R 、电荷量为 $-q$ 的颗粒恰好全部被收集，求两金属板间的电压 U_2 ；

b、已知颗粒的电荷量与其半径的平方成正比，进入收集器的均匀混合气流包含了直径为 $10\mu\text{m}$ 和 $2.5\mu\text{m}$ 的两种颗粒，若 $10\mu\text{m}$ 的颗粒恰好 100% 被收集，求 $2.5\mu\text{m}$ 的颗粒被收集的百分比。

