

## 2018年度 基礎論B ミニテスト (2018 10/22)

(注) 忘れずに学籍番号と名前を書いて提出すること。

### 1 無限に長い荷電した導線が作る電場

図のように、太さが無視できる無限に長い導線を考える。導線は電荷を帯びており、その線密度を  $\lambda$  とする。この線から距離  $a$  にある点 P における電場を求めよ。導線の方向を  $z$  軸にとり、点 P から導線に下ろした垂線の位置を原点にとり、その向きを  $x$  軸にする。

- (1)  $z$  軸上の微小長さ  $dz$  にある電荷  $\lambda dz$  が点 P に作る電場の大きさ  $|dE|$  を求めよ。
- (2)  $z$  軸上の様々な場所からの寄与を足し合わせると、電場の  $z$  成分  $E_z$  はどうなるか？
- (3)  $dE$  の  $x$  成分  $dE_x$  を  $z = -\infty$  から  $\infty$  まで積分して、電場の  $x$  成分  $E_x$  を求めよ。
- (4) 以上から点 P における電場の  $a$  依存性はどうか？

