

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 λ 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 λdz 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 ∞ 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？

