

第 02 回 教科書 § 1 を理解して練習問題 1 (P8) を終わらせること。更に、以下の問題を解きなさい

1. 質点が速度 v で直線上を運動している。このとき、微小時間 dt の間に微小距離 dx だけ移動した。 dx は v と dt とでどのように与えられるか。
2. 質点が加速度 a で直線上を運動している。このとき、微小時間 dt の間に加速度が dv だけ変化した。 dv は a と dt とでどのように与えられるか。
3. 質点が力 F を受けて直線上を運動している。質点のポテンシャルエネルギーを U とする。質点が力を受けながら微小距離 dx 移動すると、力は質点に仕事をするのでポテンシャルエネルギーは dU だけ変化する。 dU はどのように表されるか。
4. 原点を通る全ての直線を $y = ax$ で与える。 a に様々な実数を与えることで様々な方向を向く直線が得られる。この直線群に直交する曲線を求める。
 - ① この直線の傾きを与えなさい。
 - ② この直線の傾きを x と y だけで表しなさい。
 - ③ これ等の直線と直交する曲線を $f(x)$ とする。直交する条件として微分係数 $\frac{df}{dx}$ と直線の傾きとの関係を与えなさい。
 - ④ この関係から $\frac{df}{dx} = ?$ となる。この?を求めなさい。
 - ⑤ この関係の意味を説明しなさい。
 - ⑥ このことから、 $f(x)$ はどのような曲線になるか。考察しなさい。
 - ⑦ この例は原点に置いた点電荷が作り出す電場の電気力線が直線群で、それに直交する曲線が「等ポテンシャル」を与える。つまり等ポテンシャル線であることを納得しなさい。