第２回　Lagrange 微分、運動方程式と力

4 月 21 日

本日の内容

0-1.　前回のレポートについて

問題 1-2 で強調したいこと

動いている系から見た時と止まっている系から見た時とでは時間変化が異なる。たとえば、電車が駅から出発する時、その電車に乗っていると、停車している電車が反対向きに動いているように見える。これを数学的に表現するとどうなるか？

1-5.　流体に固定した無限小体積を検査体積とした場合の運動方程式の導出

流体力学における運動方程式の形を導く

1-6.　Lagrange 微分 (物質微分)

流れに乗ってみた時の微分

$$\frac{D}{Dt} = \boldsymbol{v} \cdot \nabla$$

1-7.　境界面の幾何学的境界条件

境界面の形を $F(x, y, z, t) = 0$ とすると

$$\frac{DF}{Dt} = 0 \qquad (1.7.5)$$

1-8.　連続体における力

運動方程式における力には、応力 (面積力) と体積力の 2 種類ある

1-9.　重力

地球科学で最も重要な体積力である重力

本日のレポート問題

締切： 4 月 25 日 (金) 昼

[問題 1.3] 次の 2 次元速度場 $\boldsymbol{v}$ を矢印を用いて図示せよ (手書きでも計算機を使ってくれても良い)。また加速度 $\frac{D\boldsymbol{v}}{Dt}$ を計算し、同じ図上に矢印で示せ。

$$v_x = -\sqrt{\frac{GM}{r}}\frac{y}{r} \qquad (1)$$

$$v_y = \sqrt{\frac{GM}{r}}\frac{x}{r} \qquad (2)$$

ただし。G, M は定数で、$r = \sqrt{x^2 + y^2}$ である。常識的に流れの概略が分かるに足るだけの十分な数の代表点で矢印を描くこと。