

第3回 Lagrange 微分、応力

4月28日

本日の内容

- 1-8. Lagrange 微分 (物質微分)
流れに乗って見た時の微分

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

- 1-9. 境界面の幾何学的境界条件 (省略)
境界面の形を $F(x, y, z, t) = 0$ とすると

$$\frac{DF}{Dt} = 0 \quad (1.9.5)$$

- 1-10. 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

- 1-11. 重力
地球科学で最も重要な体積力である重力

- 1-12. 応力
応力がテンソルで表現されることを学ぶ

- 1-13. 運動方程式における力の表現
応力は、運動方程式の中では次のような形で入る

$$\rho \frac{Dv}{Dt} = \text{div} \underline{\underline{\sigma}} + \rho \underline{g}$$

本日のレポート問題

締切: 5月7日(水)夜

[問題 1.4] 1次元の温度場 $T(x, t)$ が次の式で表されているものとする。

$$T = 20^\circ\text{C} + (0.1^\circ\text{C}/\text{hour})t - (0.01^\circ\text{C}/\text{km})x \quad (1)$$

ただし、 t は時間、 x は空間座標である。

- (i) $x = 1$ km にいる人が感じる温度変化率は、毎時何度か?
- (ii) 時速 4 km で x 軸の正の方向に歩いている人が感じる温度変化率は、毎時何度か?
- (iii) 時速何 km で x 軸のどちら向きに走っている人は温度変化を感じないか?