

熱力学 A(加藤岳生担当) レポート No. 1 第1講配布 (2018.4.9), 次週までに提出

問題1. 以下の関数  $f(x, y)$  に対して, 偏微分  $\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}$  を求めよ.

(1)  $f(x, y) = x^5 y^3$ ,      (2)  $f(x, y) = x^2 \sin y$

問題2. 重力加速度  $g$  のもとで長さ  $L$  の振り子の振動周期は  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  で与えられる.

(1) 全微分公式を用いて, 長さおよび重力加速度の微小変化  $dL, dg$  に対する振動周期の微小変化  $dT$  を求めよ.

(2) (1) の答を用いて, 以下の式が成り立つことを示し, 定数  $\alpha, \beta$  を求めよ.

$$\frac{dT}{T} = \alpha \frac{dL}{L} + \beta \frac{dg}{g}$$

(3) 重力加速度が 2%, 振り子の長さが 1% 増加したとき, 振り子の周期はおよそ何% 増加するか.

眠れぬ夜のための問題. (暇な人は解いてください. 成績とは関係ありません.)

以下の等式を証明せよ.

$$\left(\frac{\partial y}{\partial x}\right)_z \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)_x \left(\frac{\partial x}{\partial z}\right)_y = -1$$

[ヒント] 授業で示した等式を用いて証明することができるが,  $x, y, z$  の間に  $f(x, y, z) = 0$  の関係があるとしてやったほうが見通しはよい.

アンケート. 講義に関する疑問や感想を書いてください. 自由に書いてください. なお, ここで書いてもらった内容は, 加藤個人のホームページ

<http://kato.issp.u-tokyo.ac.jp/kato>

に掲載したいと思います. 匿名としますが, 掲載がいやな人はそのようにかいてください. なお上記のページには, 補充プリントや小レポートの問題なども掲載しますので, 欠席した方はチェックしてみてください.