

## 第1回レポート

締め切り: 2015年11月30日(月) 17時

提出先: 大学教育推進機構・国際教養教育院事務室  
(鶴甲第1キャンパスK棟1階)の横のレポートBox

以下の問題1.1~1.4に可能な限り多く解答し, レポートとして提出すること。

**注意.** レポート作成に際しては以下の点に注意すること:

- なるべくきれいな字で丁寧に書くこと. 試験答案やレポートも「他人に読んでもらう文章」なのだから, 自分にしか読めないような雑な字で書くべきではない.
- 数学的内容の理解の為に他の人と相談するのは構わないが, レポートの作成にあたっては他の人の解答を写したりせず, 自分の言葉で解答すること. **明らかに他の人のレポートを写したと分かるレポートが発見された場合, 写した者と写させた者, どちらのレポートも0点として取り扱う.**

なお最終的な成績評価にあたっては, 期末試験の結果にレポートの評点を加える形で行い, 期末試験だけでも良い成績を取ることが十分可能になるように配点する.(つまりレポートの提出は必須ではないが, 成績の為に出した方がよい, ということである.)

**問題 1.1.**  $a > 0$  とする.

- (1) 不定積分  $\int \frac{1}{e^{ax} + e^{-ax}} dx$  を求めよ. (ヒント:  $u = e^{ax}$  とおいて置換積分せよ.)
- (2) 広義積分  $\int_0^{\infty} \frac{1}{e^{ax} + e^{-ax}} dx$  が収束することを示し, その値を求めよ.

**問題 1.2.** (1) 不定積分  $\int \frac{3x}{x^3 + 1} dx$  を求めよ. (ヒント: まず  $\frac{3x}{x^3 + 1}$  を部分分数に分解せよ.)

- (2) 広義積分  $\int_0^{\infty} \frac{3x}{x^3 + 1} dx$  が収束することを示し, その値を求めよ.

**問題 1.3.**  $\alpha \in \mathbb{R}$  とする.

- (1) 不定積分  $\int \frac{1}{x(\log x)^\alpha} dx$  を求めよ.
- (2) 広義積分  $\int_e^{\infty} \frac{1}{x(\log x)^\alpha} dx$  は  $\alpha > 1$  ならば収束し,  $\alpha \leq 1$  ならば発散することを示せ. さらに  $\alpha > 1$  のときこの広義積分の値を求めよ.

**問題 1.4.** ガンマ関数  $\Gamma: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$  を, 収束する広義積分

$$\Gamma(\alpha) := \int_0^{\infty} x^{\alpha-1} e^{-x} dx, \quad \alpha > 0,$$

により定義する. このとき任意の  $\alpha > 0$  に対し

$$\Gamma(\alpha + 1) = \alpha \Gamma(\alpha)$$

が成り立つことを示せ.