

## 幾何学 II / 幾何学概論 II：レポート問題その 4

1 月 12 日 17:00 までに理 1 号館 105 号室で出して下さい。

**問題 1.** 次の行が完全で、可換になる図式を考えてみる。

$$\begin{array}{ccccccc} 0 & \longrightarrow & A^1 & \xrightarrow{\varphi^1} & B^1 & \xrightarrow{\psi^1} & C^1 \longrightarrow 0 \\ & & \uparrow f & & \uparrow g & & \uparrow h \\ 0 & \longrightarrow & A^0 & \xrightarrow{\varphi^0} & B^0 & \xrightarrow{\psi^0} & C^0 \longrightarrow 0 \end{array}$$

次のような長完全系列が成り立つことを示せ。

$$0 \rightarrow \ker(f) \xrightarrow{\varphi^*} \ker(g) \xrightarrow{\psi^*} \ker(h) \xrightarrow{\partial} \operatorname{coker}(f) \xrightarrow{\varphi^*} \operatorname{coker}(g) \xrightarrow{\psi^*} \operatorname{coker}(h) \rightarrow 0$$

(ヒント：授業で証明された定理を使う。)

**問題 2.** 有限個の有限次元ベクトル空間からなる完全系列

$$0 \longrightarrow A^0 \xrightarrow{d^0} A^1 \xrightarrow{d^1} A^2 \longrightarrow \cdots \longrightarrow A^{n-1} \xrightarrow{d^{n-1}} A^n \longrightarrow 0$$

を考えてみる。この系列について、次の方程式を示せ。

$$\sum_{i=0}^n (-1)^i \dim(A^i) = 0$$

(ヒント：授業で証明された補題と帰納法を使う。)