$\boxed{1}$ 定義にしたがって広義積分 $\displaystyle\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{1}{\sqrt[3]{1-2x}}dx$ を計算せよ．

$\boxed{2}$ $a>0$ とする．正項級数 $\displaystyle\sum_{k=1}^{\infty} \frac{k}{a^k}$ の収束，発散を調べよ．

$\boxed{3}$ 正項級数 $\displaystyle\sum_{k=1}^{\infty} \left(\frac{k}{1+k}\right)^{k^2}$ の収束，発散を判定せよ．

$\boxed{4}$ X を収束する級数の全体とし，$A,\ B, C$ をそれぞれ，絶対収束級数の全体，条件収束級数の全体，ライプニッツの交代級数の全体とする．$A^c = X \setminus A$ とするとき，$C \cap A^c$ に属する級数を（理由の述べて）具体的にひとつ挙げよ．

<u>以下は選択問題である．**1** 問選択して答えよ．**2** 問以上答えてはいけない．</u>

$\boxed{5}$ 広義積分 $\displaystyle\int_0^{\infty} e^{-x}x^{\frac{16}{3}}\,dx$ は収束することを示せ．

$\boxed{6}$ 正項級数 $\displaystyle\sum_{k=2}^{\infty} \frac{\log k}{k^{\frac{3}{2}}}$ の収束，発散を判定せよ．ただし，$\displaystyle\int_1^{\infty} \frac{1}{x^p}dx\ (p>0)$ の収束，発散に関する結果は用いてよい．

$\boxed{7}$ $\displaystyle\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2}$ の収束をつぎの 2 通りの方法で導け．

(1) 広義積分の結果を用いる方法

(2) 有限和がコーシー列になることを示す方法

$\boxed{8}$ 条件「$\forall \boldsymbol{x}_n \in A,\ \boldsymbol{x}_n \to \boldsymbol{x}_0 \Longrightarrow \boldsymbol{x_0} \in A$」を満たす $\mathbb{R}^2$ の部分集合 A は閉集合であることを示せ．さらに，これを用いて $\mathbb{R}^2$ の部分集合 $E = \{(x, \log x) : x>0\}$ は閉集合であることを示せ．