



## ۱ دترمینان

تعریف دترمینان به صورت زیر می باشد

تعریف : دترمینان نگاشتی ،  $det : M_{n \times n} \rightarrow \mathbb{R}$  ، است که بر حسب عناصر  $a_{ij}$  ی ماتریس  $A \in M_{n \times n}$  به صورت زیر داده می شود

$$det(A) \equiv \sum_{i_1 \dots i_n}^n \epsilon_{i_1 \dots i_n} a_{1 i_1} \dots a_{n i_n} \quad (1)$$

توجه کنید که  $a_{1 i_1}$  همیشه یکی از درایه های سطر اول ماتریس  $A$ ،  $a_{1 i_1}$  یکی از درایه های سطر دوم و الی آخر است.

می دانیم اگر  $(i_1, \dots, i_n)$  یک جایگشت زوج از  $(1, \dots, n)$  باشد ،  $\epsilon_{i_1 \dots i_n} = +1$  و اگر یک جایگشت فرد از آن باشد ، آنگاه  $\epsilon_{i_1 \dots i_n} = -1$  به این نماد ، نماد لوی-چیویتا می گویند.

### ۱-۱ سوالات

#### ۱-۱-۱ لوی-چیویتا

ثابت کنید

$$\begin{aligned} 1. \sum_{k=1}^3 \epsilon_{ijk} \epsilon_{lmk} &= \delta_{il} \delta_{jm} - \delta_{im} \delta_{jl} \\ 2. \sum_{i,j,k=1}^3 \epsilon_{ijk} \epsilon_{ijk} &= 6 \end{aligned}$$

#### ۲-۱-۱ دترمینان

با استفاده از رابطه ی ۱ ، دترمینان یک ماتریس دلخواه  $2 \times 2$  و  $3 \times 3$  را محاسبه کنید.