



Тензоры

Суббота, Апрель 22, 23:59

До окончания 4 дня, 14 часов

Задача 1

Тензоры a_l^m и b_k^m заданы своими матрицами A и B в стандартном базисе.

$$A = \begin{pmatrix} -3 & -3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ -4 & -3 \end{pmatrix}$$

В матрице тензора a индекс m определяется номером строки, индекс l определяется номером столбца.

В матрице тензора b индекс m определяется номером строки, индекс k определяется номером столбца.

Найдите матрицу тензора c , если $c = 3a - 2b$.

В результирующем тензоре соглашение о порядке записи компонентов в матрицу тензора должно быть таким же, как в матрицах тензоров a и b .

Результирующему тензору с матрицей $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$ соответствует

Пример ввода: [1, 2, 3, -1; 2, 1, -1, 3]

Проверить

Задача 2

Компоненты тензора a_k^{lt} над линейным пространством \mathbb{R}^3 задаются соотношением $a_k^{lt} = l - 3k$.

Найдите матрицу A тензора a_k^{lt} , если в ней индекс l определяется номером строки, индекс t определяется номером столбца, индекс k определяется номером слоя по горизонтали.

Результирующей матрице тензора

$$\left\| \begin{array}{cc|cc} 1 & 2 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & -1 & 3 \end{array} \right\|$$

соответствует

Пример ввода: [1, 2, 3, -1; 2, 1, -1, 3]

Проверить

Задача 3

Тензор a_j^k задан своей матрицей A в стандартном базисе.

$$A = \left\| \begin{array}{ccc} -3 & -3 & 3 \\ -3 & -3 & 0 \\ 4 & 2 & 2 \end{array} \right\|$$

В матрице тензора a индекс k определяется номером строки, индекс j определяется номером столбца.

Найдите матрицу тензора b , если $b = -3a$

В результирующем тензоре соглашение о порядке записи компонентов в матрицу тензора должно быть таким же, как в матрице тензора a .

Результирующему тензору с матрицей $\left\| \begin{array}{cc|cc} 1 & 2 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & -1 & 3 \end{array} \right\|$ **соответствует**

Пример ввода: [1, 2, 3, -1; 2, 1, -1, 3]

Проверить

Задача 4

Тензор a_j^{nqtp} задаётся матрицей A в стандартном базисе

$$A = \begin{pmatrix} -6 & -6 & -5 & -7 & 4 & 1 & 0 & -1 & -7 & -5 & -1 & -8 & -3 & 1 & -8 & 0 & -8 & -8 & 0 & -3 & -3 & -7 & 9 & -4 \\ -1 & 5 & 3 & -2 & 6 & -8 & -6 & 5 & -7 & 5 & 1 & -4 & -9 & -1 & -6 & -9 & 5 & -7 & -5 & 1 & -2 & 2 & 2 & 9 \\ -1 & 4 & -3 & 7 & 4 & -1 & -2 & 0 & -2 & -3 & 9 & -6 & -7 & -3 & 6 & -7 & -7 & 6 & -1 & -6 & -5 & -7 & 7 & -7 \\ 9 & -1 & 0 & 8 & 2 & -8 & -2 & -8 & 4 & 6 & -1 & -5 & 5 & 9 & 4 & 1 & 0 & 8 & 5 & 7 & -1 & -2 & -1 & -2 \\ -7 & -7 & -5 & 9 & 2 & -2 & -5 & -7 & -8 & 6 & 7 & 7 & -1 & -6 & 0 & -2 & -5 & 0 & -4 & 3 & 8 & -5 & 0 & -3 \\ 0 & -3 & -8 & -4 & 7 & 2 & -4 & -5 & -6 & -4 & -6 & -6 & 4 & 7 & 7 & 5 & 8 & -7 & -9 & 3 & 8 & 0 & -6 & -5 \\ -4 & 8 & -4 & -8 & 2 & 2 & 6 & 7 & 4 & 0 & 0 & -4 & 0 & -9 & -2 & -2 & 5 & 9 & -5 & -7 & 4 & -8 & 3 & -7 \\ -2 & -3 & 3 & -1 & -8 & -5 & 7 & -6 & -3 & -9 & -2 & 7 & -5 & 1 & 8 & 8 & 7 & 4 & -6 & 1 & 5 & 7 & -9 & 7 \\ 2 & -5 & 1 & -7 & -9 & -4 & 4 & 7 & 0 & 6 & 8 & -4 & 0 & 5 & -2 & 0 & 2 & -5 & -2 & 5 & -4 & 0 & 6 & -5 \end{pmatrix}$$

В матрице A индекс n определяется номером строки, индекс q определяется номером столбца, индекс t определяется номером слоя по горизонтали, индекс p определяется номером слоя по вертикали, индекс j определяется номером суперслоя по горизонтали.

Найдите значение компоненты a_1^{1231} .

Пример ввода: 34

Проверить

Задача 5

Тензор a_{mt}^{lnk} задаётся матрицей A в стандартном базисе

$$A = \begin{pmatrix} -7 & -8 & -8 & -2 & -1 & 0 & -1 & 4 & -8 & -8 & -4 & -6 & -2 & -1 & -7 & 7 & -2 & -3 & 0 & 3 & 5 & 7 & 6 & -1 \\ -6 & 5 & -2 & -8 & 4 & -8 & 7 & 3 & 3 & 8 & 2 & 2 & -8 & -4 & 8 & -6 & 6 & -1 & -1 & -7 & -8 & 0 & 3 & -5 \\ 5 & 2 & 7 & -4 & -3 & 3 & -5 & -6 & -6 & 3 & -2 & -3 & 0 & -1 & 3 & -9 & 8 & 0 & -8 & -1 & -4 & -4 & 3 & -5 \\ -4 & 3 & -3 & -2 & -1 & 0 & -6 & -6 & -6 & -4 & 6 & 4 & -1 & 7 & 3 & 7 & -5 & -5 & 2 & -9 & 2 & -8 & -2 & 1 \\ 5 & -8 & 6 & -7 & -1 & -1 & -1 & 8 & -5 & -6 & 2 & 8 & 3 & 1 & 1 & -8 & -6 & -2 & -7 & 0 & -3 & 2 & -7 & 8 \\ -1 & 8 & 1 & 1 & 7 & -8 & 8 & 6 & 6 & 3 & 3 & -1 & 8 & -8 & -8 & -7 & 5 & 5 & 8 & -4 & 5 & 1 & -3 & -8 \\ -7 & 5 & -3 & -4 & 2 & -4 & 8 & -2 & -2 & -4 & 2 & 4 & -6 & -5 & 3 & 3 & -6 & -6 & 2 & -3 & -6 & -8 & 8 & -6 \\ -6 & 5 & -9 & 0 & 3 & 4 & 3 & 1 & 0 & -1 & 5 & -6 & -1 & -9 & -3 & -3 & -8 & -1 & 2 & 7 & -1 & -1 & -2 & -5 \\ -4 & -4 & -1 & 2 & -4 & -4 & 1 & 8 & 1 & -5 & -6 & -3 & -2 & 5 & -4 & 2 & 9 & 9 & 3 & -5 & -2 & -6 & 6 & -3 \end{pmatrix}$$

В матрице A индекс l определяется номером строки, индекс n определяется номером столбца, индекс k определяется номером слоя по горизонтали, индекс m определяется номером слоя по вертикали, индекс t определяется номером суперслоя по горизонтали.

Найдите валентность тензора в виде пары (ковариантная валентность, контравариантная валентность) **Пример ввода:** [5, 2]

Проверить

Задача 6

Тензоры a_{ij} и b_{mi} заданы своими матрицами A и B в стандартном базисе.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$$

В матрице тензора a индекс i определяется номером строки, индекс j определяется номером столбца.

В матрице тензора b индекс m определяется номером строки, индекс i определяется номером столбца.

Найдите матрицу тензора c , если $c = a + b$

В результирующем тензоре соглашение о порядке записи компонентов в матрицу тензора должно быть таким же, как в матрицах тензоров a и b .

Результирующему тензору с матрицей $\left\| \begin{array}{cc|cc} 1 & 2 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & -1 & 3 \end{array} \right\|$ соответствует

Пример ввода: [1, 2, 3, -1; 2, 1, -1, 3]

Проверить

Задача 7



Тензор в стандартном базисе a^{jml} задан матрицей A .

$$A = \left\| \begin{array}{cc|cc} 3 & -3 & 2 & -4 \\ -6 & 0 & 0 & -1 \end{array} \right\|$$

В матрице A индекс j определяется номером строки, индекс m определяется номером столбца, индекс l определяется номером слоя по горизонтали.

Найти матрицу тензора b^{jml} , который является транспонированием тензора a^{jml} и его компоненты находятся по правилу:

$$b^{jml} = a^{lmj}$$

В результирующем тензоре индекс j определяется номером строки, индекс m определяется номером столбца, индекс l определяется номером слоя по горизонтали.

Результирующему тензору с матрицей

$$B = \left\| \begin{array}{cc|cc} 1 & 2 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & -1 & 3 \end{array} \right\|$$

соответствует

Пример ввода: [1, 2, 3, -1; 2, 1, -1, 3]

Проверить

НА ГЛАВНУЮ

ЗАВЕРШИТЬ ВЫПОЛНЕНИЕ