

# Макросы для работы с задачами

Александр Рубцов

[alex@rubtsov.su](mailto:alex@rubtsov.su)

В этом файле приведены макросы для задач, который я использую для составления листков, контрольных, написания конспектов и книжек. Макросы находятся в стадии development уже довольно давно; аккуратно всё причесать и доработать весь функционал руки не доходят уже много лет, а коллеги время от времени спрашивают как сделать то или иное (например, ссылки на задачи), поэтому я решил выложить макросы в том виде, в котором они есть. В этом виде они были использованы для написания книжки и постоянно используются для составления листков, контрольных работ и подборок задач.

## Содержание

<b>1</b>	<b>Основные макросы</b>	<b>2</b>
1.1	Задачи и их виды . . . . .	2
1.2	Подзадачи . . . . .	3
1.3	Пометки . . . . .	4
1.4	Ссылки . . . . .	5
1.5	Основные опции макросов . . . . .	6
<b>2</b>	<b>Дополнительные макросы</b>	<b>7</b>
2.1	Макросы для контрольных . . . . .	7
2.2	Обсуждение задач и решения . . . . .	8

# 1 Основные макросы

## 1.1 Задачи и их виды

В листках и контрольных стандартно используется нумерация задач жирным макросом

**1.** Найти сумму  $1 + 2 + \dots + n$ .

```
\pr Найти сумму $1+2+\ldots+n$.
```

В конспектах лекций и книжках к задаче добавляется префикс **Задача 2.** Найти сумму  $1 + 2 + \dots + n$ .

```
\problem Найти сумму $1+2+\ldots+n$.
```

Можно создавать задачи разных видов (описывать их разными префиксами)

**Упражнение 1.** Найти сумму  $1 + 2 + \dots + n$ .

```
\upr Найти сумму $1+2+\ldots+n$.
```

Для создания окружения используйте шаблон

```
\newcounter{upproblem}  
\newenvironment{upr}[1][]{  
    \prtemplate[name={Упражнение},  
        counter={upproblem}, #1]{  
}{\medskip} % отступ после окончания окружения
```

После создания шаблона можно использовать задачи как через команду, так и через окружение:

```
\begin{upr}  
    Найти сумму $1+2+\ldots+n$.  
\end{upr}  
\upr Найти сумму $1+2+\ldots+n$.  
\prend % отступ после задачи
```

**Упражнение 2.** Найти сумму  $1 + 2 + \dots + n$ .

**Упражнение 3.** Найти сумму  $1 + 2 + \dots + n$ .

Как видно из примеров, задачи и упражнения используют разные счётчики, поэтому нумеруются независимо.

## 1.2 Подзадачи

В макросах используются два вида подзадач. Первый — для задач с несколькими различными подзадачами.

**Задача 3.** Пусть  $f(x) = x^2$ ,  $g(x) = x^3$

1. Является ли  $f(x)$  чётной функцией?
2. Вычислите  $f'(x)$  и  $g'(x)$ .

```
\problem Пусть $f(x) = x^2$, $g(x) = x^3$

\prsub Является ли $f(x)$ чётной функцией?

\prsub Вычислите $f'(x)$ и $g'(x)$.

\prend
```

Второй — для задач с перечислением однотипных подзадач.

**Задача 4.** Для каждой функции  $f(x)$  вычислите  $f'(x)$ :

- а)  $x$ ;    б)  $x^2$ ;    в)  $x^3$ ;

```
\problem Для каждой функции $f(x)$ вычислите $f'(x)$:

\prsubr $x$;\quad \prsubr inline $x^2$;
\quad \prsubr inline $x^3$;

\prend
```

Команда `prsubr` делает отступ от предыдущей строки, а `prsubr inline` нет. Поэтому при перечислении подзадач в одной строке, нужно сначала использовать `prsubr`, а затем `prsubr inline`.

### 1.3 Пометки

Часто бывает нужно отметить задачи повышенной сложности звёздочкой или ввести други типовые пометки. В макросах уже реализованы следующие пометки

**Задача 5\*.** Задача повышенной сложности

1\*. Пункт повышенной сложности

**a)\*** подпункт повышенной сложности.

2°. Пункт, который планируется разобрать

**a)°** подпункт; **б)** следующий подпункт.

```
\problem[type=star] Задача повышенной сложности

\prsub[type=star] Пункт повышенной сложности

\prsubr[type=star] подпункт повышенной сложности.

\prsub[type=o] Пункт, который планируется разобрать

\prsubr[type=o] подпункт;
\prsubr[type=circ, display=inline] следующий подпункт.

\prend
```

**6°.** Для типичных задач и подзадач введены сокращения.

1\*. Подзадача

**a)°** подподзадача;

**б)\*** подподзадача.

2°. Подзадача **a)°** подподзадача.

```
\pru Для типичных задач и подзадач введены сокращения.

\prsubstar Подзадача
```

```

\prsubru подподзадача;

\prsubrstar подподзадача.

\prsubu Подзадача \prsubruinline подподзадача.

\prend

```

Обратите внимание, что если вы используете сокращения, например, `\prsubu`, то в них нельзя передавать другие вспомогательные аргументы. Так, `\prsubu[display=inline]` не работает.

## 1.4 Ссылки

Нумерация задач может меняться из-за добавления или удаления других задач. На задачи можно ссылаться, используя метки.

**Задача 7.** Ответьте на следующие вопросы о функциях.

1. Какие из следующих функций чётные:

а)  $x$ ;    б)  $x^2$ ;    в)  $x^3$ ?

2. Вычислите производные функций

а)  $\sin x$ ;    б)  $\sin^2 x$ ;    в)  $\cos 2x$ .

**Указания:** в пункте 7.1.в функция не является чётной; в пункте 7.2.а ответ  $\cos x$ .

```

\problem[label=pr:labeled] Ответьте на следующие вопросы
о функциях.

\prsub[label=prsub:labeled1] Какие из следующих функций чётные:

\prsubr  $x$ ; \quad \prsubrinline  $x^2$ ; \quad
\prsubr[display=inline, type=o, label=prsubr:labeled1]  $x^3$ ?

\prsub[label=prsub:labeled2] Вычислите производные функций

```

```

\prsubr[label=prsubr:labeled2] $\sin x$;
\quad \prsubrinline $\sin^2 x$;
\quad \prsubrinline $\cos 2x$.

\prend

\textbf{Указания:} в пункте
\ref{pr:labeled}.\ref{prsub:labeled1}.\ref{prsubr:labeled1}
функция не является чётной; в пункте
\ref{pr:labeled}.\ref{prsub:labeled2}.\ref{prsubr:labeled2}
ответ $\cos x$.

```

## 1.5 Основные опции макросов

Повторим кратко вышеперечисленное. Стандартные задачи вызываются командой или окружением **problem**, задачи без номеров — командой **pr**. Можно ввести задачи отдельных типов, таких как **upr** и **quiz** уже включённых в макросы, для которых всё работает так же как и для стандартных задач. Для подзадач используйте команды **prsub** или **prsubr**, в зависимости от типа подзадач. Во всех этих командах доступны следующие опции:

**type** значение **star** для пометки \* и **o** для пометки o

**label** значение задаёт стандартную метку (соответствующую счётчику задачи или подзадачи), на которую потом можно сослаться через **ref**

**display** поставьте значение **inline**, если требуется перечислить несколько пунктов **prsubr** в одной строке (только для **prsubr**).

При введении нового типа задач выбирается счётчик. Стандартный счётчик называется **problem**. Выставить его значение (часто полезно обнулить счётчик в новом разделе) можно с помощью команды

```

\setcounter{problem}{2}
\problem Это задача №3.

```

**Задача 3.** Это задача №3.

## 2 Дополнительные макросы

Макросы в этом разделе полезны при работе над контрольными. Они сделаны отдельно от основных макросов по историческим причинам: основные макросы были сделаны для работы над книжкой, а на добавление функционала для контрольных не хватило сил. Фактически в дополнительных макросах нельзя только делать ссылки на задачи; при этом макросы для подзадач используются из основных макросов.

**Задача 4.** Это задача с префиксом, но без функционала макроса. Команда осталась по историческим причинам

```
\prp Это задача с префиксом, но без функционала макроса.  
Команда осталась по историческим причинам
```

### 2.1 Макросы для контрольных

**5 (4).** В контрольных мы часто используем задачи с разной стоимостью в баллах. Стоимость указана в скобках.

```
\Pr[4] В контрольных мы часто используем задачи с разной  
стоимостью в баллах. Стоимость указана в скобках.
```

При составлении контрольной или файла с подборкой задач для курса удобно указывать метаданные

**Задача 6(4-6) [А.Р.].** Эту задачу добавил преподаватель А.Р. Стоимость он оценивает от 4 до 6 баллов. Как видно у макроса есть некоторые проблемы с пробелами; решить их не получилось.

**7 (4-6) [А.Р.].** Для сокращённого макроса тоже работает. Второй аргумент с мета-данными можно опускать.

```
\Prp[4-6][А.Р.] Эту задачу добавил преподаватель А.Р.  
Стоимость он оценивает от 4 до 6 баллов.  
Как видно у макроса есть некоторые проблемы с пробелами;  
решить их не получилось.
```

```
\Pr[4-6][А.Р.] Для сокращённого макроса тоже работает.  
Второй аргумент с мета-данными можно опускать.
```

Также добавлен функционал для работы с задачами с вариантами (используется при составлении контрольных).

**Задача 8 (i) (4-6).** Это первый вариант задачи.

**Задача 8 (ii).** Это второй вариант задачи

**Задача 9 (3).** Продифференцируйте функцию

**9 (i).**  $\sin x$

**9 (ii).**  $\cos x$

**9 (iii).**  $\operatorname{tg} x$

```
\Prpvar[4-6] Это первый вариант задачи.
```

```
\prpv Это второй вариант задачи
```

```
\Prp[3] Продифференцируйте функцию
```

```
\prv $\sin x$
```

```
\prv $\cos x$
```

```
\prv $\operatorname{tg} x$
```

## 2.2 Обсуждение задач и решения

В этом разделе приведены несколько дополнительных макросов, относящихся к обсуждению задач и записи решений. При совместной работе над задачами удобно отдельно выделять обсуждения

**Задача 10 (3).** Продифференцируйте функцию

**10 (i).**  $\sin x$

**10 (ii).**  $\cos x$

**10 (iii).**  $\operatorname{tg} x$

**А.Р.:** Кто добавил эту задачу? Не забывайте про метаданные! Варианты неравноценны по сложности



```
\comments[A.P.]{Кто добавил эту задачу?  
Не забывайте про метаданные!  
Варианты неравноценны по сложности}
```

В макросе для записи решений происходит обнуление всех счётчиков, относящихся к задаче.

**Решение.** Приведём только ответы:

10  $\langle i \rangle$ .  $\cos x$ ;

10  $\langle ii \rangle$ .  $-\sin x$ ;

10  $\langle iii \rangle$ .  $\frac{1}{\cos^2 x}$ .

```
\begin{sol}  
    Приведём только ответы:  
  
    \prv $\cos x$;  
  
    \prv $- \sin x$;  
  
    \prv $\displaystyle\frac{1}{\cos^2 x}$.  
\end{sol}
```

Решения можно убрать из файла, путём переключения макросов. По умолчанию отображение решений включено:

```
\newif\ifsolshow  
\solshowfalse  
\solshowtrue
```

Замена параметра исключает решения из файла:

```
\newif\ifsolshow  
\solshowfalse  
\solshowtrue
```

Так можно сразу подготовить для студентов вариант с решениями, а в версии для контрольной отключить отображение решений.

Мы публикуем авторские решения и критерии проверки после контрольных. Для файла с критериями мы используем окружения для указаний, описания критериев проверки и рабочих обсуждений критериев, аналогичные `sol: ukaz, crit, discussion`.