

Математические пакеты

Блок заданий №4 (octave-graphics)

Дедлайн до 4.10 23:59

Не используйте при решении задач циклы, если не сказано обратного.

- (1) Нарисуйте график функции $y = \sin x + \sin 3x$ в диапазоне $[-2\pi, 2\pi]$. Функция должна не только нарисовать график, но и вернуть два значения: x с абсциссами и y с ординатами точек, это те же значения, которые вы передадите в функцию `plot(x,y)`.
- (2) Нарисуйте график функции $y = \sin x + \frac{1}{2} \sin 2x + \frac{1}{3} \sin 3x + \dots + \frac{1}{10} \sin 10x$. Для решения задачи создайте матрицу, у которой в строках расположены значения каждого слагаемого по отдельности. Верните результат как в прошлой задаче.
- (3) Дана матрица A размера $2 \times N$, каждый столбец – координаты точки на плоскости. В этой задаче функция не должна возвращать результат, она должна только рисовать одну картинку, состоящую из следующих элементов:
 - (a) Изобразите множество A .
 - (b) Изобразите центр масс множества A (одна точка, другой маркер, другой цвет).
 - (c) Изобразите множество B , которое получается параллельным переносом множества A так, чтобы его центр масс перешел в 0. (Новый тип маркера, новый цвет). *Напоминание: при параллельном переносе на вектор (dx, dy) координаты точки (x, y) заменяются на $(x + dx, y + dy)$.*
 - (d) Изобразите множество C : поворот множества A вокруг нуля на 5° (Новый тип маркера, новый цвет). *Напоминание: чтобы повернуть точку с координатами (x, y) на угол φ относительно нуля, нужно домножить вектор столбец $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ слева на матрицу*
$$\begin{pmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi \\ -\sin \varphi & \cos \varphi \end{pmatrix}.$$
 - (e) Изобразите множество D : поворот множества A вокруг его центра масс на 5°
- (4) Нарисуйте 10 концентрических окружностей с радиусами, соответственно, $1, 2, \dots, 10$. Используйте для этого тот факт, что точки с координатами $(\cos \varphi, \sin \varphi)$ лежат на одной окружности радиуса 1, при $\varphi \in [0, 2\pi]$.
- (5) Дана линейная матрица из трех чисел a, b, c . Кроме этого даны матрицы `xrange = [xmin, xmax]` и `yrange = [ymin, ymax]`. Постройте график прямой $ax + by + c = 0$, нужно построить ту ее часть, которая содержится в прямоугольнике $x_{\min} \leq x \leq x_{\max}$ и $y_{\min} \leq y \leq y_{\max}$. Учтите все варианты, включая то, что прямая может быть вертикальной. Удобней всего решать так. Нужно пересечь заданную прямую с каждой из четырех сторон прямоугольника. Стороны горизонтальны или вертикальны, поэтому вычислить пересечение с каждой конкретной стороной или проверить, что его нет, относительно несложно. В общей сложности получится два пересечения. Далее нужно нарисовать

отрезок от первой точки пересечения до второй, для этого достаточно одного вызова функции `plot()`.

- (6) Функция `plot_lines(a, xrange, yrange)`. Дана матрица с прямыми как в задании (3) из блока `octave-vectorization`. Постройте на одном графике все эти прямые. Вызовите для этого в цикле функцию из предыдущей задачи.
- (7) Функция `plot_lines_and_intersections(a, xrange, yrange)`. Дана матрица с прямыми как в предыдущем задании. Воспользуйтесь предыдущей задачей и задачей (5) из блока `octave-vectorization`, нарисуйте все прямые и все их точки пересечения