

$$\omega = \Omega_{nm} - \varepsilon \Omega_{nm} \frac{\int_0^{R_2} \int_0^{2\pi} r a_1(r, \varphi) (AJ_n(a_0 \omega_0 r) + BY_n(a_0 \omega_0 r))^2 \sin^2(n\varphi) dr d\varphi}{a_0 \int_0^{R_1} \int_0^{2\pi} r (AJ_n(a_0 \omega_0 r) + BY_n(a_0 \omega_0 r))^2 \sin^2(n\varphi) dr d\varphi}, \quad (5)$$

где $J_n(a_0 \omega_0 r)$ и $Y_n(a_0 \omega_0 r)$ – функции Бесселя порядка n первого и второго рода соответственно [4].

Таким образом, получены асимптотические формулы для нахождения частоты малых колебаний круглой мембраны с вырезом. Полученные результаты можно использовать при изучении колебаний барабанной перепонки в математическом моделировании биомеханической системы среднего уха.

Список использованных источников

1. Бицадзе, А. В. Уравнения математической физики. / А.В. Бицадзе. – М.: Наука, 1982. – 336 с.
2. Смирнов, М. М. Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка. / М. М. Смирнов. – М.: Наука, 1964. – 104 с.
3. Найфе, А. Х. Введение в методы возмущений. / А.Х. Найфе. – М.: Мир, – 1984. – 535с.
4. Янке, Е. Специальные функции. / Е.Янке, Ф. Эмде, Ф. Леш. – М.: Наука, 1977. – 342 с.

УДК 519.65

ПРИБЛИЖЕННОЕ ВЫЧИСЛЕНИЕ КОНЕЧНЫХ СУММ

*Соболевский А.А., студ., Рубаник О.Е., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Пусть необходимо вычислить некоторую конечную сумму:

$$S_n = u_1 + u_2 + \dots + u_n, \quad (1)$$

причём составляющие эту сумму слагаемые можно рассматривать как значение некоторой функции $y = f(x)$ для переменной x , изменяющейся от $x = a$ до $x = b$ с положительным интервалом $\Delta x = h$.

Предположим, что можно найти первообразную этой функции и, далее, вычислить определённый интеграл по формуле Ньютона – Лейбница.

Используя формулу трапеций, позволяющую получить приближенное значение определенного интеграла в виде суммы, получим следующее приближенное равенство

$$f(a) + f(a+h) + f(a+2h) + \dots + f(b) \approx \frac{1}{h} \int_a^b f(x) dx + \frac{1}{2} f(a) + \frac{1}{2} f(b).$$

Если величина h мала, получим

$$f(a) + f(a+h) + f(a+2h) + \dots + f(b) \approx \frac{1}{h} \int_{a-\frac{h}{2}}^{b+\frac{h}{2}} f(x) dx.$$

Если слагаемые суммы (1) имеют разные знаки, то для вычисления суммы при помощи интеграла надо было бы рассматривать интеграл от функции, меняющей знак несколько раз на промежутке интегрирования. Для таких интегралов формула трапеций дает очень плохие результаты. Поэтому полученные формулы годятся только для сумм, в которых все слагаемые имеют один знак, и неприменимы к суммам, у которых отдельные слагаемые имеют разные знаки.

В случае, если сумма вида (1) является знакопеременной, причем члены этой суммы убывают (или возрастают) по абсолютной величине можно использовать такой прием: объединить попарно соседние положительные и отрицательные члены.

Если исходная знакопеременная сумма состоит из четного числа членов, получим

$$f(a) - f(a+h) + f(a+2h) - f(a+3h) + \dots - f(b) \approx \left[f\left(a - \frac{h}{2}\right) - f\left(b + \frac{h}{2}\right) \right] / 2.$$

Если же знакопеременная сумма содержит нечетное число слагаемых, то

$$f(a) - f(a+h) + f(a+2h) - f(a+3h) + \dots + f(b) \approx \left[f\left(a - \frac{h}{2}\right) + f\left(b + \frac{h}{2}\right) \right] / 2.$$

Рассмотренные примеры применения полученных формул показали относительную погрешность от 0 % до 2,5 %, причем точность полученных формул возрастает при уменьшении величины h и соответствующем увеличении числа членов суммы.

Список использованных источников

1. Зенков, А. В. Численные методы: учебное пособие / А. В. Зенков. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 124 с.

УДК 2.004.9

СОЗДАНИЕ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ В КОМПАС-3D

Егоров А.Н., студ., Путов М.Д., студ., Иванов М.К. студ. Рассохина И.М., к.т.н., доц. Витебский государственный технологический университет, г. Витебск, Республика Беларусь

К конструкторским документам относят графические и текстовые документы, которые в отдельности или совокупности определяют состав и устройство изделия. Виды и комплектность конструкторских документов на изделия всех отраслей установлены [1]. К основным конструкторским документам относят чертеж детали или спецификацию. Чертеж детали – это документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля. Спецификация – это документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта.

В данной работе студенты осваивали приемы составления спецификации. Студенты выполняли задание в программе КОМПАС-3D. Отдельной группе студентов была