

Ключові слова

Звичайні диференціальні рівняння, диференціальні рівняння в частинних похідних, моделювання технічних систем і процесів, стійкість, стабілізація, моделювання теплофізичних явищ, моделювання динамічних та стаціонарних процесів, аналітичне моделювання, інтегральна крива, задача Коші, крайова задача, функція Гріна, різницева рівняння, диференціальні рівняння Лагранжа, стаціонарне та нестаціонарне температурне поле, рівняння теплопровідності, метод інтегральних перетворень, коливання струни, рівняння Лапласа, формула Гріна.

Контрольні запитання і завдання для самостійної роботи

1. Дайте означення інтегральної кривої.
2. Чим відрізняється задача Коші від крайової задач для звичайних диференціальних рівнянь?
3. Як звести диференціальне рівняння порядку n до системи з n диференціальних рівнянь першого порядку? Наведіть приклади.
4. Дайте означення функції Гріна.
5. Що є дискретним аналогом диференціального рівняння. Наведіть приклад загальної форми запису різницевих рівнянь.
6. Який вигляд мають диференціальні рівняння Лагранжа другого роду?
7. Наведіть приклади складання диференціальних рівнянь, що описують елементи технічних систем та процесів: різання, коливання, тертя та ін.
8. Наведіть приклади фізичних законів природи, які можна сформулювати мовою рівнянь з частинними похідними.
9. За якими основними ознаками класифікують диференціальні рівняння з частинними похідними?
10. Назвіть типи лінійних рівнянь з частинними похідними другого порядку та охарактеризуйте задачі, що ними описуються.
11. Яка відмінність стаціонарного та нестаціонарного температурних полів?
12. Що є основою виведення диференціального рівняння теплопровідності?
13. Які чинники та умови необхідно враховувати при розв'язанні задачі теплопровідності?
14. Які особливості задання початкових та граничних умов при розв'язанні задачі теплопровідності?
15. Яка відмінність крайових задач Діріхле та Неймана?
16. Охарактеризуйте аналітичні методи розв'язання задач теплопровідності.
17. До яких диференціальних рівнянь застосовується метод інтегральних перетворень?
18. Які особливості застосування методу функцій Гріна?
19. Наведіть розрахункову схему для виведення рівняння коливань струни.
20. Виведіть рівняння поперечних коливань струни.
21. Які особливості рівнянь повздовжніх коливань стрижнів і струн?

22. Охарактеризуйте типи граничних умов задачі коливань струни.
23. Яка особливість застосування методу характеристик до вивчення малих коливань струни?
24. Які відмінності в задачах коливань з обмеженою та необмеженою струни?
25. Сформулюйте задачу Коші для визначення коливань струни.
26. Який розподіл температури задовольняє рівняння Лапласа?
27. Чим характеризуються внутрішні і зовнішні крайові задачі для рівняння Лапласа?
28. Яку функцію називають фундаментальним розв'язком рівняння Лапласа на площині?
29. Як виглядає розрахункова схема для виведення формули Гріна?

Література

1. Абрамовиц М. Справочник по специальным функциям / М. Абрамовиц, И. Стиган. – М. : Наука, 1979. – 486 с.
2. Владимиров В. С. Сборник задач по уравнениям математической физики / Владимиров В. С. И другие – М. : Наука, 2001.– 271 с.
3. Головатий Ю. Д. Диференціальні рівняння / Ю. Д. Головатий, В. М. Кирилич, С. П. Лавренюк. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 470 с.
4. Оборский Г. А. Моделирование систем : монография / Г. А. Оборский, А. Ф. Дашенко, А. В. Усов, Д. В. Дмитришин. – Одесса : Астропринт, 2013. – 664 с.
5. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления.Т.2 / Пискунов Н. С. – М. : Наука, 1976. – 576 с.
6. Самойленко А. М. Диференціальні рівняння / Самойленко А. М., Перестюк М. О., Парасюк І. О. – Київ : Либідь, 2003 – 600 с.
7. Тихонов А. Н. Уравнения математической физики / Тихонов А. Н., Самарский А. А. – М. : Московский университет, 1999. – 798 с.
8. Вельмисов П. А. Уравнения математической физики / П. А. Вельмисов, Ю. В. Покладова. – Ульяновск : УлГТУ, 2012. – 48 с.
9. Усов А.В. Математическое моделирование и оптимизация в системе компьютерной математики "Maple" / А. В. Усов, А. И. Третьяк, А. П. Коновалов – Одесса : Астропринт, 2016 – 456 с.
10. Усов А. В. Уравнения математической физики в моделировании технических систем / А. В. Усов, А. А. Шпинковский, М. И. Шпинковская – Киев : Освіта України, 2014. –190 с.
11. Усов А. В. Математическое моделирование технических систем / Усов А. В., Вайсман В. А., Дмитришин Д. В., Плотникова Л. И., Оборский Г. А. – К. :Техника, 1995. – 328 с.
12. Якимов А.В. Теплофизика механической обработки / Якимов А. В., Слободяник П. Т., Усов А. В. – К. : Наукова думка, 1991.– 270 с.

13. Усов А. В. Моделирование систем с распределенными параметрами / А. В. Усов, А. Н. Дубров, Д. В. Дмитришин – Одесса : Астропринт, 2002. – 664 с.
14. Усов А. В. Математичні методи моделювання : підручник / А. В. Усов, О. С. Савельєва, І. І. Становська – Одеса : Пальміра, 2011.– 500 с.
15. Дмитришин Д. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их приложения / Д. В. Дмитришин, А. В. Усов, Ю. А. Морозов, В. В. Перстнева – Одесса : Астропринт, 2008. – 440 с.