

ХДУ
Спеціальність – математика, курс - 3
Учбова дисципліна - інформатика

Білет 1

1. Змодельовати рух маси на пружині. Скласти диференціальне рівняння руху маси з урахуванням опору середовища. Чисельно розв'язати рівняння. Побудувати графік розв'язку - залежність зсування центру ваги від часу. Побудувати фазову траєкторію розв'язку. Побудувати анімацію коливань. Анімація повинна містити прямокутник маси, який рухається, та схематичний малюнок пружини, яка стиснута або розтягнута в залежності від положення маси.
2. Написати рівняння ламаної, яка зображає рухомий на пружині вантаж. Зсування вантажу задано як функція часу, а розтягнення проміжних ділянок пружини пропорційно її довжині. Побудувати анімацію руху пружини з вантажем.
3. Чисельне рішення диференціальних рівнянь в частинних похідних в системі Mathematica.

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної інформатики,
протокол N від 2013 р.

Екзаменатор _____ доц. Доля П.Г.

ХДУ
Спеціальність – математика, курс - 3
Учбова дисципліна - інформатика

Білет 2

1. Змодельовати рух планети навкруги Сонця. Скласти систему диференціальних рівнянь, які описують рух планети. Чисельно розв'язати рівняння. Побудувати графіки розв'язків та траєкторію руху. Побудувати анімацію руху. Анімація повинна містити коло нерухомого Сонця, диск планети, який рухається, та криву, яка зображає траєкторію планети, намальовану з початкового положення планети до її положення в поточний момент часу.
2. Написати параметричне рівняння поверхні, яка зображає розкрити у вершині чотирикутну піраміду. Побудувати анімацію згортання/розгортання поверхні зі стану піраміди в стан плоского багатокутника та назад.
3. Способи задавання функцій у системі Mathematica.

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної інформатики,
протокол N від 2013 р.

Екзаменатор _____ доц. Доля П.Г.

ХДУ
Спеціальність – математика, курс - 3
Учбова дисципліна - інформатика

Білет 3

1. Змоделювати рух тіла, яке кинуте під кутом до горизонту. Скласти систему диференціальне рівнянь, які описують рух тіла, з урахуванням опору середовища. Чисельно розв'язати рівняння. Побудувати графіки розв'язків та траєкторію руху. Побудувати анімацію руху. Анімація повинна містити диск тіла, яке рухається, та криву, яка зображає траєкторію тіла, намальовану з початкового положення до положення тіла в поточний момент часу
2. Змоделювати процес стиснення/розтягнення циліндричного стрижню скінченної довжини. Побудувати анімацію руху поверхні стрижню з торцями. Вважати, що одно з торцевих перерізів нерухомо, а подовжній зсув інших перерізів $u(x,t)$ заданий як функція осьової координати x та часу t . Функція $u(x,t)$ задана як фінітна кусково - лінійна функція, яка має трикутну форму.
3. Чисельне рішення звичайних диференціальних рівнянь та їх систем в системі Mathematica.

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної інформатики,
протокол N від 2013 р.

Екзаменатор _____ доц. Доля П.Г.

ХДУ
Спеціальність – математика, курс - 3
Учбова дисципліна - інформатика

Білет 4

1. Дослідити модель „хижак – жертва”. Скласти систему диференціальних рівнянь, яка описує кількості хижаків та жертв. Побудувати фазову траєкторію розв'язку. Побудувати графіки розв'язків при різних початкових умовах.
2. Змоделювати процес стиснення/розтягнення стрижню квадратного перерізу скінченної довжини. Побудувати анімацію руху поверхні стрижню з торцями. Вважати, що обидва торцевих перерізу нерухомі, а початковий зсув $u(x,0)$ внутрішніх перерізів має вигляд фінітної кусково - лінійної функції $f(x)$, яка має форму трапеції.
3. Формула Бернштейна для ломаної.

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної інформатики,
протокол N від 2013 р.

Екзаменатор _____ доц. Доля П.Г.

ХДУ
Спеціальність – математика, курс - 3
Учбова дисципліна - інформатика

Білет 5

1. Змодельовати рух маятника. Скласти диференціальне рівняння руху маси без урахування опору середовища. Чисельно розв'язати рівняння. Побудувати графіки розв'язку (куту відхилення вісі маятника) в залежності від часу при різних початкових умовах. Побудувати фазову траєкторію розв'язку. Побудувати анімацію коливань. Анімація повинна містити диск маси та її стрижень, які рухаються., та криву, яка зображає траєкторію маси, намальовану з початкового положення маси до її положення в поточний момент часу. Дослідити рух маятника в залежності від початкових умов. Побудувати анімацію, коли рух виявляється періодичним; побудувати анімацію, коли рух є неперіодичним.
2. Змодельовати процес скручування циліндричного стрижню скінченної довжини. Побудувати анімацію змінення форми поверхні стрижня; поверхня має торці. Вважати, що одне з торцевих перерізів нерухомо, кут повороту внутрішніх перерізів задан як кусково - лінійна функція; залежність від часу t можна брати періодичною.
3. Формули В.Л. Рвачьова побудови неявних рівнянь кусково заданих кривих та функцій.

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної інформатики,
протокол N від 2013 р.

Екзаменатор _____ доц. Доля П.Г.

ХДУ
Спеціальність – математика, курс - 3
Учбова дисципліна - інформатика

Білет 6

1. Змодельовати процес розповсюдження тепла в скінченному стрижні. Задана початкова температура і температура на торцях. Скласти і чисельно розв'язати рівняння розповсюдження тепла у стрижні. Побудувати анімацію розповсюдження температури по стрижню у вигляді змінного графіка температури $u(x,t)$ та у вигляді кольорової діаграми.
2. Згенерувати неявне рівняння поверхні тривимірного слова - перших 3-х букв вашого імені (прізвища). Змінюючи параметр відстані між буквами, побудувати анімацію руху цієї поверхні.
3. Функції пакету Mathematica для обчислення лімітів, похідних та інтегралів.

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної інформатики,
протокол N від 2013 р.

Екзаменатор _____ доц. Доля П.Г.

ХДУ
Спеціальність – математика, курс - 3
Учбова дисципліна - інформатика

Білет 7

1. Змоделювати анімацію побудови на поверхні геодезичної лінії, яка починається в заданій точці і іде в заданому напрямку. Для цього скласти та чисельно розв'язати рівняння геодезичної лінії на поверхні. За поверхню узяти еліпсоїд. Взяти декілька початкових точок - на екваторі та полюсах еліпсоїда.
2. Змоделювати рух кривошипно-шатунного механізму. Написати параметричне рівняння кривої, яка представляє контур механізму, та побудувати анімацію руху. Вважати, що кутова швидкість оберту кривошипу постійна.
3. Функції пакету Mathematica для вирішення алгебраїчних рівнянь та систем рівнянь.

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної інформатики,
протокол N від 2013 р.

Екзаменатор _____ доц. Доля П.Г.

Додаткові завдання

1. Побудувати анімацію руху центра кривини еліпса в залежності від точки дотику стичного кола. Кожен кадр повинен містити малюнок стичного кола, її центра, точки дотику та графік траєкторії руху центра кривини, намальований з початкового положення точки дотику до поточного моменту часу.
2. Побудувати анімацію руху супровідного тригранника кривої.
3. Побудувати анімацію траєкторії точки нитки, яка з натягом намотується на коло (евольвента кола). Кожен кадр повинен містити малюнок кола, самої точки (невеликий диск) та графік траєкторії точки, намальований з початкового положення точки до її положення в поточний момент часу.
4. Зробити анімацію побудови розгортної поверхні загального вигляду. Кожен кадр повинен містити малюнок горлової лінії, дотичної прямої, рух якої утворює поверхню, та частину розгортної поверхні, яка утворена положенням дотичної в початкову мить та положенням дотичної в поточний момент часу.
5. Побудувати анімацію траєкторії точки кола, яке котиться по площині. Точка розташована всередині кола. Кожен кадр повинен містити малюнок зсуненого кола, самої точки та графік траєкторії точки, намальований з початкового положення точки до її положення в поточний момент часу.