

# Математические методы и модели

## Контрольные задания

21.02.2018

### Задание 1

1. Найти аналитическое решение дифференциального уравнения.
2. Найти численное решение дифференциального уравнения с абсолютной погрешностью не более 0.001.
3. Построить графики обоих решений в общих координатных осях.

#### Вариант 1

$$\frac{dp}{dt} = rp \left(1 - \frac{p}{K}\right), \quad p(0) = 10$$

на промежутке  $t \in [0, 30]$ .  $r = 0.3$ ,  $K = 100$ .

#### Вариант 2

$$y''(x) + 8y'(x) + 2y = \cos(x), \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1$$

на промежутке  $x \in [0, 5]$ .

#### Вариант 3

$$\frac{d^2y}{dt^2} + y = 0, \quad y(0) = 5, \quad y'(0) = 5$$

на промежутке  $t \in [0, 10]$ .

### Задание 2

1. Вычислить интеграл методом Монте-Карло с точностью до 0.001
2. Вычислить точное значение интеграла.
3. Оценить абсолютную погрешность расчета.
4. Сколько испытаний пришлось выполнить для достижения заданной точности?

#### Вариант 1

$$\int_0^{\pi} \sin(x) dx.$$

#### Вариант 2

$$\int_0^2 x^2 dx.$$

#### Вариант 3

$$\int_0^3 2x dx.$$

### Задание 3

1. Построить сетевой график проекта.
2. Определить срок выполнения проекта.
3. Указать критические для проекта операции.
4. Ответить на дополнительный вопрос, заданный в условиях задачи.

### Вариант 1

В таблице показаны этапы покупки нового автомобиля.

Работа	Предшествующая работа	Длительность (дни)
A: Принятие окончательного решения о покупке автомобиля	-	3
B: Поиск потенциального покупателя имеющегося автомобиля	A	14
C: Составление списка желаемых моделей машин	A	1
D: Исследование желаемых моделей	C	3
E: Консультации у автомехаников	C	1
F: Сбор рекламных материалов продавцов автомобилей	C	2
G: Обобщение полученной информации	D, E, F	1
H: Выбор трех наиболее подходящих моделей	G	1
I: Знакомство "в натуре" с wybranymi моделями	H	3
J: Сбор финансовой информации	H	2
K: Выбор одного автомобиля	I, J	2
L: Выбор продавца автомобиля	K	2
M: Выбор автомобиля желаемого	L	4

Работа	Предшествующая работа	Длительность (дни)
цвета		
N: Повторная дорожная проверка выбранной модели	L	1
O: Покупка нового автомобиля	B, M, N	3

**Вопрос:** На сколько можно отложить начало выполнения работы J, чтобы это не повлияло на срок выполнения проекта?

## Вариант 2

В таблице приведены работы, выполняемые при строительстве нового каркасного дома.

Работа	Предшествующие работы	Длительность (дни)
A - Очистка строительного участка	–	1
B - Завоз оборудования	–	2
C - Земляные работы	A	1
D - Заливка фундамента	C	2
E - Наружные сантехнические работы	B	6
F - Возведение каркаса дома	D	10
G - Прокладка электропроводки	F	3
H - Создание перекрытий	G	1
I - Создание каркаса крыши	F	1
J - Внутренние сантехнические работы	E	5
K - Покрытие крыши	I	2
L - Наружные изоляционные работы	F	1
M - Вставка окон и наружных дверей	F	2
N - Обкладка дома кирпичом	L	4

О - Штукатурка стен и потолков	G	2
Р - Облицовка стен и потолков	O	2
Q - Изоляция крыши	I	1
R - Окончание внутренних отделочных работ	P	7
S - Окончание наружных отделочных работ	I	7
T - Ландшафтные работы	S	3

**Вопрос:** На сколько времени можно перенести начало выполнения наружных сантехнических работ?

### Вариант 3

Университет рассматривает предложение о строительстве новой библиотеки. Работы, которые следует выполнить перед началом строительства, представлены ниже. Продолжительность работ показана в неделях.

Работа	Содержание работы	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения (недель)
A	Определить место строительства	-	6
B	Разработать первоначальный проект	-	8
C	Получить разрешение на строительство	A, B	12
D	Выбрать архитектурную мастерскую	C	4
E	Разработать смету затрат на строительство	C	6
F	Разработать проект строительства	D, E	15
G	Получить финансирование	E	12
H	Нанять подрядчика	F, G	8

**Вопрос:** На сколько недель можно отложить выбор архитектурной мастерской?