Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Яцун Сергей Федорович
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 23.09.2022 12:37:11
Уникальный программный ключ:
3e7165623462b654f8168ff31eb0227f63cc84fe

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой механики, мехатроники и робототехники

С.Ф.Яцун

«30» августа 2022 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**Методы и теория оптимизации**

(наименование дисциплины)

для студентов направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника

(код и наименование ОПОП ВО)

Курск – 2022

# 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## *1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ*

1. Предмет и задачи дисциплины.
2. Основные понятия и определения теории оптимизации в технических приложениях: целевая функция, глобальный и локальный экстремум, условный и безусловный оптимум, поверхность уровня и др.
3. Общая постановка задачи оптимизации.
4. Понятие градиента функции нескольких переменных.
5. Матрица Гессе.
6. Необходимые условия экстремума первого и второго порядка.
7. Достаточное условие экстремума функции нескольких переменных.
8. Критерий Сильвестра проверки достаточных условий экстремума.
9. Постановка задачи определения условного экстремума.
10. Понятие обобщенной и классической функции Лагранжа.
11. Понятие о численных методах оптимизации.
12. Численные методы минимизации унимодальных функций. Метод деления интервала пополам: стратегия поиска, алгоритм, сходимость
13. Численные методы минимизации унимодальных функций. Метод дихотомии: стратегия поиска, алгоритм, сходимость.
14. Численные методы минимизации унимодальных функций. Метод золотого сечения: стратегия поиска, алгоритм, сходимость.
15. Численные методы минимизации унимодальных функций. Метод Фибоначчи: стратегия поиска, алгоритм, сходимость.
16. Численные методы минимизации унимодальных функций. Метод квадратичной интерполяции: стратегия поиска, алгоритм, сходимость.
17. Обзор методов первого порядка численных методов оптимизации.
18. Метод градиентного спуска с постоянным шагом: стратегия поиска, алгоритм, сходимость.
19. Метод наискорейшего градиентного спуска: стратегия поиска, алгоритм, сходимость.
20. Метод Гауса-Зейделя: стратегия поиска, алгоритм, сходимость.
21. Обзор методов второго порядка численной оптимизации: методы Ньютона, Марквардта,
22. Принципы построения численных методов поиска условного экстремума.
23. Теорема Куна-Таккера для задачи условной оптимизации с ограничениями типа неравенств.
24. Примеры постановки задач оптимизации в технике.
25. Понятие о теории планирования экстремального эксперимента.
26. Интервалы варьирования параметров.

27. Матрица планирования эксперимента.
28. Пример поиска экстремума функции двух переменных.
29. Порядок перехода от размерных значений варьируемых параметров к нормированным и наоборот.
30. Простой и комплексный критерии оптимизации.

***Шкала оценивания:*** *5-б*алльная.

***Критерии оценивания:***

**5 баллов** (или оценка **«отлично»)** выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**4 балла** (или оценка **«хорошо»)** выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**3 балла** (или оценка **«удовлетворительно»)** выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2 балла** (или оценка **«неудовлетворительно»)** выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### *2.1Банк вопросов и заданий в тестовой форме*

| |
|---|
| 1. Обзор и анализ современных технических решений в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления ...<br>○ является излишней тратой времени при проектировании устройства.<br>○ необходим для увеличения объема пояснительной записки при проектировании устройства.<br>○ необходим для оптимального выбора конструкции проектируемого устройства.<br>○ необходим для придания значимости и солидности выполняемого проекта.<br>○ нет правильного ответа. |
| 2. Объектом интеллектуальной собственности является …<br>○ математическая модель.<br>○ аксиома.<br>○ полезная модель.<br>○ словосочетание.<br>○ структурная схема. |
| 3. Измерительный прибор – это средство измерений, предназначенное для ...<br>○ отображения результатов измерения.<br>○ представления результатов измерения.<br>○ преобразования результатов измерения.<br>○ выработки и представления сигнала в форме, доступной для восприятия наблюдателем.<br>○ нет правильного ответа. |
| 4. Если на шкале прибора цифра изображена в кружочке, то она указывает …<br>○ относительную погрешность прибора.<br>○ абсолютную погрешность прибора.<br>○ приведенную погрешность прибора.<br>○ систематическую погрешность прибора.<br>○ нет правильного ответа. |
| 5. Градиентом непрерывно дифференцируемой функции f(x) в точке x называют …<br>○ вектор-столбец, элементами которого являются частные производные первого порядка, вычисленные в данной точке x.<br>○ вектор-столбец, элементами которого являются частные производные второго порядка, вычисленные в данной точке x.<br>○ произвольную совокупность частных производных первого порядка, вычисленных в данной точке x.<br>○ вектор-столбец, элементами которого являются полные производные первого порядка, вычисленные в данной точке x. |

○ матрицу, составленную из частных производных второго порядка, вычисленных в данной точке x.

6. К численным методам поиска безусловного экстремума второго порядка относится метод …

○ Гаусса-Зайделя.

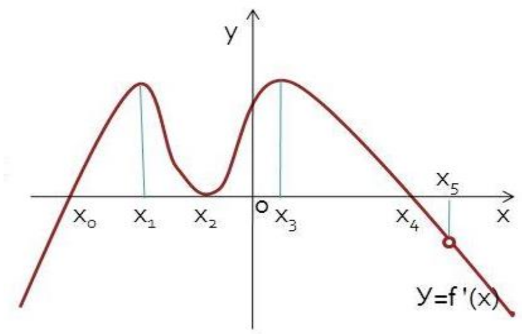
○ Ньютона.

○ Фибоначчи.

○ Розенброка.

○ Флетчера-Ривса.

7. На рисунке представлен эскиз графика первой производной функции f(x). Указать абсциссу точки (точек), в которой (которых)достигается минимум функции f(x).




○ x0.

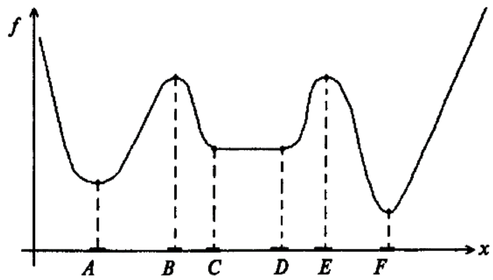
○ x1.

○ x2.

○ x5

○ x0 и x5.

8. На рисунке изображён график функции f(x), определённый на множестве X=R. Точка B является ...




○ точкой локального минимума.

○ точкой глобального максимума.

○ точкой одновременно локального и глобального максимума.

○ точкой локального максимума.

○ ординарной точкой функции.

9. Определить точки экстремума функции f(x) на множестве R2:

$$f(x) = 3x_1^2 + 4x_2^2 - 2x_1x_2 + 5.$$

○ Точка с координатами x*= (-1 1) - локальный и глобальный минимум, f(x*) =14.

○ Точка с координатами x*= (0 1) - локальный и глобальный минимум, f(x*) =5.

○ Точка с координатами x*= (1 -1) - локальный и глобальный максимум, f(x*) =14.

○ Точка с координатами x*= (0 0) - локальный и глобальный максимум, f(x*) =5.

○ Точка с координатами x*= (0 0) - локальный и глобальный минимум, f(x*) =5.

. 10. Определить экстремумы функции f(x) на множестве R:

$$f(x)=3x^4+12x^3-60x^2+15.$$

○ Точка x1=-5 – локальный и глобальный минимум, точка x2=0 – локальный максимум, точка x3=2 – локальный минимум.

○ Точк x1=5 – локальный и глобальный максимум, точка x2=0 – локальный минимум, точка x3=-2 – локальный максимум.

○ Точка x1=-5 – локальный и глобальный максимум, точка x2=0 – локальный максимум, точка x3=2 – локальный максимум.

○ Нет правильного ответа.

○ Точка x1=-1 – локальный и глобальный минимум, точка x2=0 – локальный максимум, точка x3=5 – локальный минимум.

1. Обобщение отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления позволяет …

○ повысить себестоимость производства проектируемого устройства.

○ повысить сложность конструкции проектируемого устройства.

○ принять оптимальный вариант компоновки проектируемого устройства.

○ повысить трудоемкость производства проектируемого устройства.

○ нет правильного ответа.

2. Объектом интеллектуальной собственности является …

○ формула.

○ теорема.

○ изобретение.

○ микросхема.

○ деталь.

3. Обозначение класса точности электроизмерительного прибора выражает …

○ абсолютную погрешность прибора.

○ в процентах относительную или приведенную погрешности прибора.

○ в относительных единицах относительную или приведенную погрешности прибора.

○ условную градацию однотипных приборов по точности.

○ нет правильного ответа.

4. Погрешности измерения должны содержать не более …

○ двух (т. е. одну или две) значащих цифры.

○ одной значащей цифры.

○ 5 %.

○ 10 %.

○ нет правильного ответа.

5. К численным методам поиска безусловного экстремума первого порядка относится метод …

○ золотого сечения.

○ Фибоначчи.

○ Марквардта.

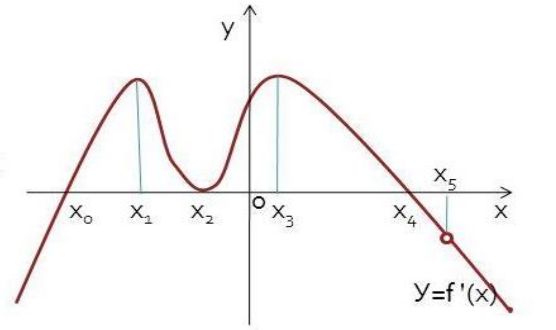
○ градиентного спуска с постоянным шагом.

○ Розенброка.

6. План Рехтшафнера для 4-х факторов на трёх уровнях содержит …

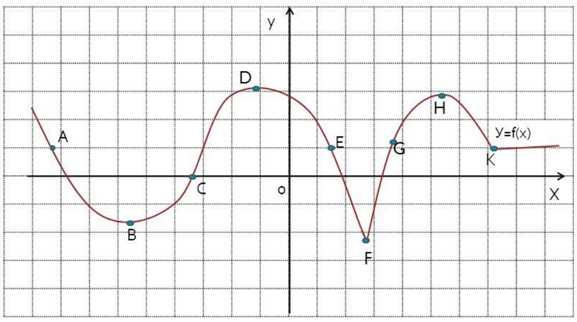
- 15 опытов.
- 27 опытов.
- 64 опыта.
- 12 опытов.
- нет верного ответа.

7. На рисунке представлен эскиз графика первой производной функции f(x). Указать координаты точки (точек), в которой (которых) касательная к графику функции f(x) параллельна оси абсцисс.




- x0, x2, x4.
- x1, x3.
- Нет таких точек.
- x5.
- Во всех указанных точках.

8. Определите знак производной функции, представленной на рисунке, в точке А.




- Производная положительна.
- Производная равна нулю.
- Производная не существует.
- Производная отрицательна.
- О знаке производной ничего определенного сказать нельзя.

9. Для функции f(x), представленной на рисунке, вычислить градиент в точке x1= (1 1):

$$f(x) = -3x_1^3 + 2x_2^4 + 4x_1^2x_2^3.$$

- (17 4).
- (1 -20).
- (-1 20).
- (9 8).
- нет правильного ответа.

10. Определить точки экстремума функции f(x) на множестве R2:

$$f(x) = 4x_1^2 + 2x_2^2 + 3x_1x_2 - 5x_2.$$

- Точка с координатами x*=(-0.65 1.74) - локальный и глобальный минимум, f(x*)=-4.35.
- Точка с координатами x*= (1 -1) - локальный и глобальный максимум, f(x*) =4.
- Точка с координатами x*= (-0.65 1.74) - локальный и глобальный максимум, f(x*) =-4.35.
- Точка с координатами x*= (0 0) - локальный и глобальный минимум, f(x*) =0.
- Точка с координатами x*= (-0.65 0) - локальный и глобальный минимум, f(x*) =4.35.

1. Средством получения информации для обобщения отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления является ...

- журнал мод.
- газета "Washington Post".
- интернет.
- еженедельник "Футбол".
- нет правильного ответа.

2. Объектом интеллектуальной собственности является …

- функциональная схема.
- промышленный образец.
- доказательство теоремы.
- метод дедукции.
- метод решения уравнения.

3. Экспериментальные измерения физических величин бывают …

- непосредственные или опосредованные.
- приближенные или точные.
- приборные или интуитивные.
- прямые, косвенные или совместные.
- нет правильного ответа.

4. Случайные погрешности – это погрешности, ….

- значения которых определяются законами теории вероятности.
- подчиняющиеся законам Гаусса.
- значения которых изменяются непредсказуемым образом при повторных измерениях одной и той же величины.
- не подчиняющиеся законам Гаусса.
- нет правильного ответа.

5. В задачах оптимизации поиск экстремума это …

- определение минимума функции принадлежности.
- определение максимума ценовой функции.
- определение экстремистки настроенных элементов.
- определение минимума или максимума целевой функции.
- определение экстремальных условий функционирования объекта.

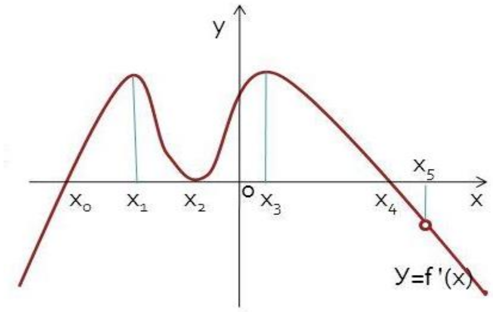
6. Матрицей Гессе дважды непрерывно дифференцируемой в точке x функции f(x) называется ….

- матрица частных производных второго порядка, вычисленных в данной точке.
- матрица полных производных второго порядка, вычисленных в данной точке.
- матрица частных производных первого порядка, вычисленных в данной точке.

○ матрица, составленная из коэффициентов полинома характеристического уравнения передаточной функции замкнутой системы.

○ матрица частичных производных второго порядка, приближенно определенных в данной точке.

7. На рисунке представлен эскиз графика первой производной функции f(x). Указать интервал, в котором функция f(x) возрастает.




○ [x0, x2] и [x2, x4].

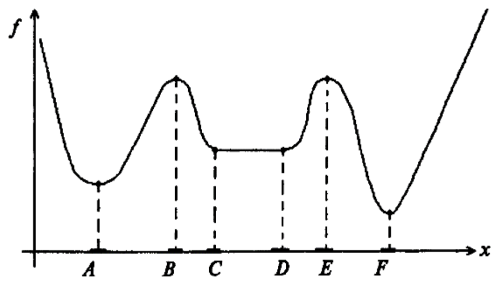
○ [x0, x4].

○ [x1, x3].

○ [x0, x1] и [x2, x3].

○ Такой интервал отсутствует.

8. На рисунке изображён график функции f(x), определённый на множестве X=R. Точка F является ...




○ точкой одновременно локального и глобального минимума.

○ точкой локального минимума.

○ точкой глобального минимума.

○ точкой локального максимума.

○ ординарной точкой функции.

9. Определить экстремумы функции f(x) на множестве R:

$f(x)=5x^4-40/3x^3-30x^2+5$

○ графопостроитель для наблюдения за взаимными зависимостями выходных параметров моделируемых систем.

○ Точка x1=-1 - локальный максимум, точка x2=0 - локальный минимум, точка x3=3 - локальный и глобальный максимум.

○ Точка x1=1 - локальный минимум, точка x2=0 - локальный максимум, точка x3=-3 - локальный и глобальный минимум.

○ Точка x1=-1 - локальный минимум, точка x2=0 - локальный максимум, точка x3=3 - локальный и глобальный минимум.

○ Нет правильного ответа.

10. Найти безусловный экстремум функции f(x), представленной на рисунке:

$f(x) = 3x_1^2 + 7x_2^2 - 2x_1\, x_2 + 4x_1 + 3x_2$

○ Точка с координатами x*= (0 0) - локальный и глобальный максимум.

○ Точка с координатами x*= (-0.775 -0.325) - локальный и глобальный минимум.

○ Точка с координатами x*= (0 -1.25) - локальный минимум.

○ Нет правильного ответа.

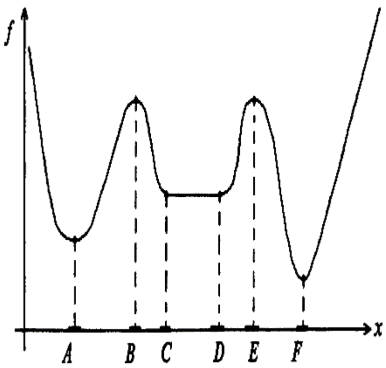
○ Точка с координатами x*= (-0.8 0.3) - локальный и глобальный максимум.

| |
|---|
| 1. Средством получения информации для обобщения отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления является ...<br>○ социальная сеть Одноклассники.ру.<br>○ социальная сеть Вконтакте.<br>○ электронная научная библиотека eLIBRARY.ru.<br>○ социальная сеть Facebook.<br>○ нет правильного ответа. |
| 2. Объектом интеллектуальной собственности является …<br>○ программа передач.<br>○ фотография фасада здания.<br>○ цветочная композиция.<br>○ балетный танец.<br>○ программы для ЭВМ и базы данных. |
| 3. Числовые обозначения относительных или приведенных погрешностей электроизмерительных приборов выбираются из следующего ряда:<br>○ 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0.<br>○ 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0;1,5; 2,0.<br>○ 0,02; 0,05; 0,1; 0,2.<br>○ 0,002; 0,005; 0,01; 0,02; 0,05; 0,01; 0,05; 0,1.<br>○ нет правильного ответа. |
| 4. Если погрешность прибора не указана на шкале и не приведена в паспорте прибора, …<br>○ её считают равной величине, соответствующей наименьшему делению шкалы.<br>○ её необходимо определить экспериментально.<br>○ её невозможно определить в принципе.<br>○ её считают равной величине, соответствующей половине наименьшего деления шкалы.<br>○ для её определения необходимо обратиться к разработчику прибора. |
| 5. Задача оптимизации, в которой нет каких-либо ограничений, называется задачей…<br>○ безграничной оптимизации.<br>○ абсолютной свободы выбора.<br>○ безусловной оптимизации.<br>○ объективной оптимизации.<br>○ заграничной оптимизации. |

К численным методам поиска безусловного экстремума первого порядка относится …

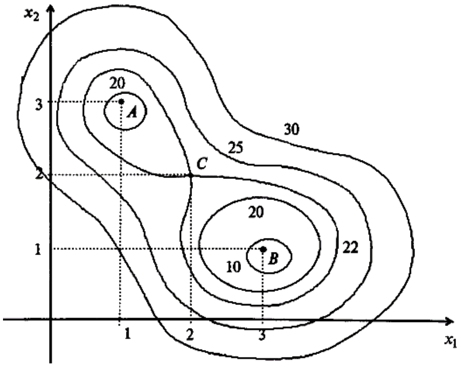
- метод дихотомии.
- метод деления отрезка пополам.
- метод Ньютона.
- метод наискорейшего градиентного спуска.
- метод Марквардта.

На рисунке изображён график функции f(x), определённый на множестве X=R. Укажите верное утверждение:




- глобальный максимум функции достигается в точке E.
- глобальный максимум функции достигается в точке B.
- глобальный максимум функции отсутствует.
- глобальный минимум функции достигается в точке A.
- глобальный минимум функции достигается на отрезке CD.

На рисунке изображены линии равного функции f(x). Цифры указывают значения функции f(x) на соответствующей линии. Точкам A и B соответствуют значения функции f(A)=10 и f(B)=5.




Укажите верное утверждение:

- в точке C достигается локальный максимум.
- в точке C достигается локальный минимум.
- в точке B достигается локальный и глобальный минимум одновременно.
- в точке A достигается локальный и глобальный минимум одновременно.
- в точке A достигается глобальный минимум.

Определить экстремумы функции f(x) на множестве R: $f(x)=5x^4-40x^3+80x+15$ ..

- Точка x1=0 - локальный и глобальный минимум, точка x2=4 - локальный минимум, точка x3=2 - глобальный максимум.
- Точки x1=0 и x2=-4 - локальный и глобальный минимум, точка x3=-2 - локальный максимум.
- Точки x1=0 и x2=4 - локальный и глобальный минимум, точка x3=2 - локальный максимум
- Точка x1=-4 - локальный максимум, точка x2=0 - локальный минимум, точка x3=2 - локальный и глобальный минимум.
- Нет правильного ответа.

Определить точки экстремума функции f(x) на множестве R2:

$$f(x) = 3x_1^2 + 4x_2^2 + 6x_1\ x_2 - 2x_2 + 8.$$

Точка с координатами x*= (-2 -1) - локальный и глобальный максимум.

Точка с координатами x*= (-1 1) - локальный и глобальный минимум.

Точка с координатами x*= (0 0) - локальный и глобальный минимум.

Нет точки экстремума. Нет правильного ответа.

1. Утверждение, представленное на рисунке, ....

***Пусть функция $f(x)$ в точке $x^* \in R^n$ дважды дифференцируема, ее градиент равен нулю, а матрица Гессе является положительно определенной (отрицательно определенной), т.е.***

$$\nabla f(x^*) = 0 \quad \text{и} \quad H(x^*) > 0, \tag{2.6}$$

$$\left(H(x^*) < 0\right). \tag{2.7}$$

***Тогда точка $x^*$ есть точка локального минимума (максимума) функции $f(x)$ на множестве $R^n$.***

является необходимым условием экстремума.

не может быть использовано для установления экстремума функции.

является достаточным условием экстремума.

является недостаточным условием экстремума.

является формулировкой критерия Сильвестра.

2. К стандартным планам второго порядка при оптимальном планировании эксперимета относится план ….

Розенброка.

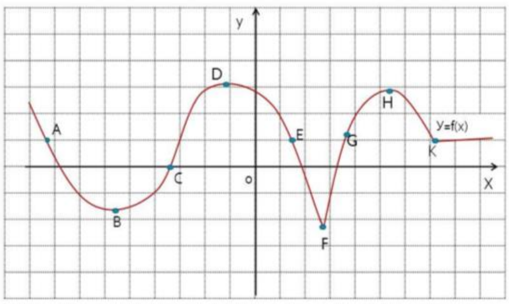
Рехтшафнера.

Розенблюма.

Рунге-Кутта.

Розенкрейцера.

Определите знак производной функции, представленной на рисунке, в точке G.




Производная отрицательна.

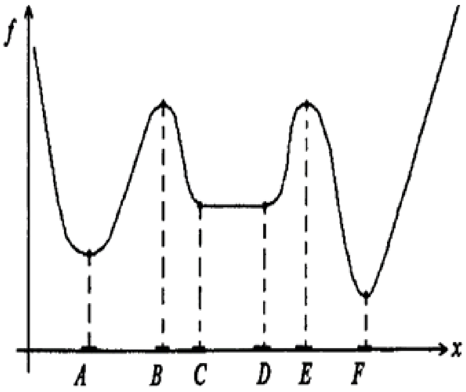
Производная равна нулю.

Производная положительна.

О знаке производной ничего определенного сказать нельзя.

Производная не существует.

8.На рисунке изображён график функции f(x), определённый на множестве X=R. Укажите верное утверждение:




- бесконечное множество точек из окрестности точки F являются точками локального минимума.
- бесконечное множество точек из окрестности точки A являются точками локального минимума.
- бесконечное множество точек из отрезка CD являются точками локального минимума.
- одна из точек C или D является точкой локального минимума.
- ни точка C, ни точка D не являются точками локального минимума.

9. Определить экстремумы функции f(x) на множестве R:

$f(x)=x^4-8x^2+16.$

- Точки x1=-2 и x3=2 - локальный максимум, точка x3=0 - локальный минимум.
- Точки x1=-4 и x2=4 - локальный и глобальный минимум, точка x3=2 - локальный максимум.
- Точки x1=-2 и x3=2 - локальный и глобальный минимум, точка x2=0 - локальный максимум.
- Точка x1=-1 - локальный минимум, точка x2=0 - локальный максимум, точка x3=3 - локальный и глобальный минимум.
- Нет правильного ответа.

10.Определить точки экстремума функции f(x) на множестве R2:

$f(x) = 2x_1^2 + 4x_2^2 - 8x_1x_2 - 8x_2 + 5$.

- Точка с координатами x*=(-2 -1) - локальный и глобальный минимум.
- Нет правильного ответа.
- Точка с координатами x*=(0 0) - локальный и глобальный максимум.
- Точка с координатами x*=(-2 -1) - локальный и глобальный максимум.
- Нет точки экстремума.

5.Утверждение, представленное на рисунке, ....

***Пусть $x^* \in R^n$ есть точка локального минимума (максимума) функции $f(x)$ на множестве $R^n$ и $f(x)$ дифференцируема в точке $x^*$. Тогда градиент функции $f(x)$ в точке $x^*$ равен нулю, т.е.***

$$\nabla f(x^*) = 0 \qquad (2.2)$$

***или***

$$\frac{\partial f(x^*)}{\partial x_i} = 0, \quad i = 1,\dots,n. \qquad (2.3)$$

- является необходимым условием экстремума второго порядка.
- является достаточным условием экстремума первого порядка.
- является необходимым условием экстремума первого порядка.
- является необходимым и достаточным условием экстремума первого порядка.
- не может быть использовано для установления экстремума функции.

6.К методам сужения интервала неопределенности при численном решении задачи оптимизации нулевого порядка НЕ относится метод …

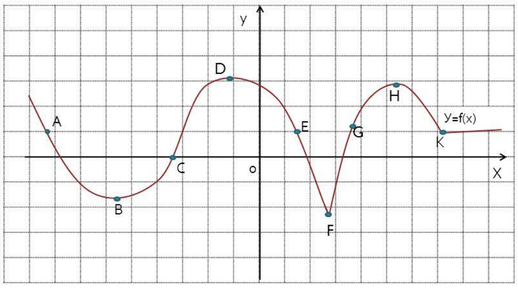
- деления интервала пополам.
- золотого сечения.

○ градиентного спуска.

○ дихотомии.

○ Фибоначчи.

7.Определите знак производной функции, представленной на рисунке, в точке С.




○ Производная равна нулю.

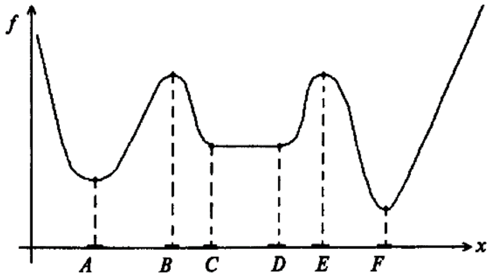
○ Производная отрицательна.

○ Производная положительна.

○ Производная не существует.

○ О знаке производной ничего определенного сказать нельзя.

8. На рисунке изображён график функции f(x), определённый на множестве X=R. Точка F является ...




○ точкой локального минимума.

○ точкой глобального минимума.

○ точкой одновременно локального и глобального минимума.

○ точкой локального максимума.

○ ординарной точкой функции.

9. Определить экстремумы функции f(x) на множестве R:

$f(x)=3x^4+28x^3+72x^2-16.$

○ Точка x1=4 - локальный минимум, точка x2=3 - локальный максимум, точка x3=0 - локальный и глобальный минимум.

○ Точка x1=-4 - локальный максимум, точка x2=3 - локальный и глобальный максимум, точка x3=0 - локальный минимум.

○ Нет правильного ответа.

○ Точка x1=-4 - локальный минимум, точка x2=-3 - локальный максимум, точка x3=0 - локальный и глобальный минимум.

○ Точка x1=4 - локальный и глобальный минимум, точка x2=-3 - локальный максимум, точка x3=0 - локальный минимум.

10.Определить точки экстремума функции f(x) на множестве R2:

$f(x) = 3x_1^2 + 4x_2^2 + 6x_1\ x_2 - 2x_2 + 8$.

○ Точка с координатами x*=(-2 -1) - локальный и глобальный максимум.

○ Точка с координатами x*=(-1 1) - локальный и глобальный минимум.

○ Точка с координатами x*=(0 0) - локальный и глобальный минимум.

○ Нет точки экстремума.

○ Нет правильного ответа.

1. Приведенная погрешность используется для нормирования погрешности приборов со шкальным отсчетом, …

- имеющих постоянную относительную погрешность по всей шкале прибора.
- имеющих непостоянную абсолютную погрешность по всей шкале прибора.
- имеющих непостоянную относительную погрешность по всей шкале прибора.
- имеющих постоянную абсолютную погрешность по всей шкале прибора.
- нет правильного ответа.

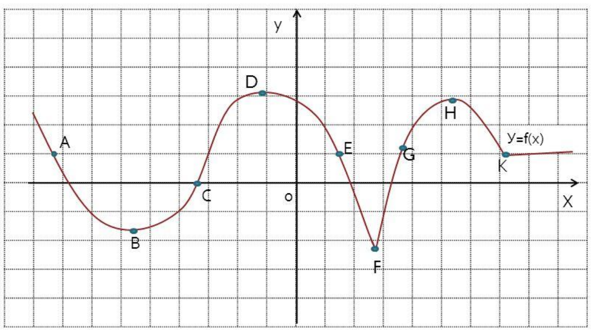
1. Полный факторный эксперимент для 4-х факторов на 3-х уровнях содержит …

- 27 опытов.
- 64 опыта.
- 12 опытов.
- 24 опыта.
- 100 опытов.

2. К методам сужения интервала неопределенности при численном решении задачи оптимизации нулевого порядка НЕ относится метод …

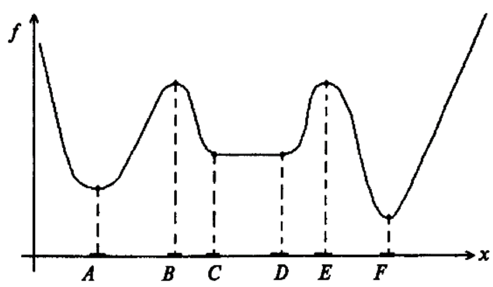
- градиентного спуска.
- деления интервала пополам.
- золотого сечения.
- дихотомии.
- Фибоначчи.

3. Определите знак производной функции, представленной на рисунке, в точке F.




- Производная отрицательна.
- Производная положительна.
- Производная равна нулю.
- Производная не существует.
- О знаке производной ничего определенного сказать нельзя.

4. На рисунке изображён график функции f(x), определённый на множестве X=R. Точка E является ...




- точкой локального минимума.
- точкой глобального максимума.
- точкой локального максимума.
- точкой одновременно локального и глобального максимума.
- ординарной точкой функции.

5. Определить экстремумы функции f(x) на множестве R: $f(x)=5x^4-40/3x^3-30x^2+5$ .

- . Точка x1=1 - локальный максимум, точка x2=0 - локальный мимнимум, точка x3=-3 - локальный и глобальный максимум.

- Точка x1=-1 - локальный максимум, точка x2=0 - локальный мимнимум, точка x3=3 - локальный и глобальный максимум.
- Точка x1=1 - локальный минимум, точка x2=0 - локальный максимум, точка x3=-3 - локальный и глобальный минимум.
- Точка x1=-1 - локальный минимум, точка x2=0 - локальный максимум, точка x3=3 - локальный и глобальный минимум
- Нет правильного ответа.

6. Для функции f(x), представленной на рисунке, вычислить градиент в точке x1(-1 1):

$$f(x) = 4x_1^5 - 2x_2^3 + x_1^3 x_2^2 + 5x_1$$ .

- (20 -6).
- (28 -4).
- (0 0).
- нет правильного ответа.
- (-4 28).

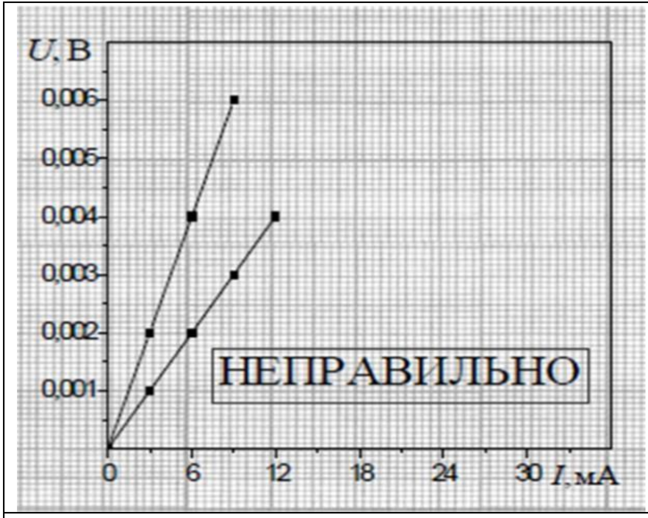
1. К классам численных методов моделирования относятся

- методы статических испытаний ( метод Даламбера).
- методы статистических погрешностей (метод Лавуазье).
- методы статистических испытаний (метод Монте-Карло).
- методы единичных статических нагрузок (метод Риттера).
- методы стиллистических испытаний (метод Розенброка).

2. Одним из источников погрешностей математического моделирования является

- погрешность модели.
- погрешность реального объекта.
- погрешность субъективного восприятия.
- погрешность цветового восприятия.
- погрешность хранения информации.

3. На рисунке графически представлены результаты экспериментальных измерений напряжения от тока. Укажите, что НЕ является ошибкой представления и оформления этих результатов.




- Графики не продолжены до границ рисунка.
- Разные зависимости обозначены одинаковыми символами (квадратиками).
- По оси абсцисс выбран неправильный масштаб.
- По оси ординат не вынесен общий множитель 10 в минус 3-ей степени.
- Не полностью использована площадь графика.

4.Случайная погрешность рассчитывается для доверительной вероятности …

- ? =1.
- ? =0.
- ? =0.95.
- ? =0.5
- нет правильного ответа.

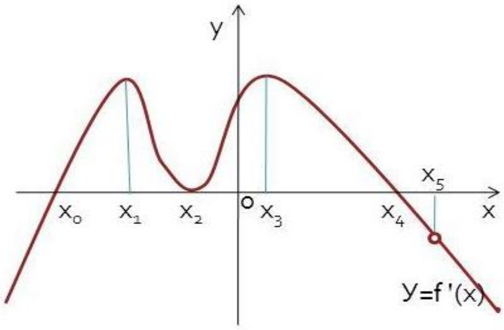
5.К численным методам поиска безусловного экстремума второго порядка относится

- метод Гаусса-Зайделя.
- метод Фибоначчи.
- метод Розенброка.
- метод Ньютона.
- метод Флетчера-Ривса.

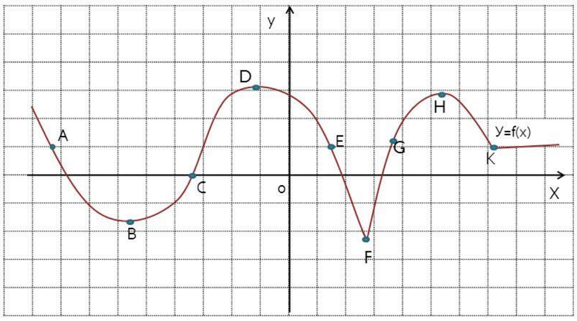
6.Задача оптимизации, в которой имеются ограничения типа равенств или неравенств, называется задачей…

- ограниченной оптимизации.
- условной оптимизации.
- относительной оптимизации.
- локальной оптимизации.
- частичной оптимизации.

7.На рисунке представлен эскиз графика первой производной функции f(x). Указать координаты точки (точек), в которой (которых) касательная к графику функции f(x) параллельна оси абсцисс.




- x1, x3.
- Нет таких точек.
- x5.
- x0, x2, x4.
- Во всех указанных точках.

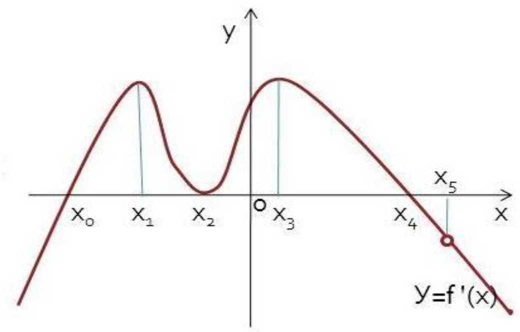
| |
|---|
| 8.Определите знак производной функции, представленной на рисунке, в точке С.<br><br><br>○ Производная равна нулю.<br>○ Производная отрицательна.<br>○ Производная положительна.<br>○ Производная не существует.<br>○ О знаке производной ничего определенного сказать нельзя. |
| 9. Определить экстремумы функции f(x) на множестве R:<br>$f(x)=5x^4-40x^3+80x+15$ .<br>○ Точка x1=0 - локальный и глобальный минимум, точка x2=4 - локальный минимум, точка x3=2 - глобальный максимум.<br>○ Точки x1=0 и x2=4 - локальный и глобальный минимум, точка x3=2 - локальный максимум.<br>○ Точка x1=4 - локальный минимум, точка x2=0 - локальный максимум, точка x3=2 - локальный и глобальный минимум.<br>○ Точка x1=-4 - локальный максимум, точка x2=0 - локальный минимум, точка x3=2 - локальный и глобальный минимум.<br>○ Нет правильного ответа. |
| 10.Определить точки экстремума функции f(x) на множестве R2:<br>$f(x) = 4x_1^2 + 2x_2^2 + 3x_1x_2 - 5x_2$<br>○ Точка с координатами x*=(1 -1) - локальный и глобальный максимум, f(x*)=4.<br>○ Точка с координатами x*=(-0.65 1.74) - локальный и глобальный максимум, f(x*)=-4.35.<br>○ Точка с координатами x*=(-0.65 1.74) - локальный и глобальный минимум, f(x*)=-4.35.<br>○ Точка с координатами x*=(0 0) - локальный и глобальный минимум, f(x*)=0.<br>○ Точка с координатами x*=(-0.65 0) - локальный и глобальный минимум, f(x*)=4.35. |
| 3.При косвенных измерениях за измеренное значение принимается значение функции, …<br>○ полученное каким-либо косвенным методом.<br>○ расчитанное на калькуляторе.<br>○ расчитанное на компьютере.<br>○ вычисленное по измеренным значениям аргументов.<br>○ нет правильного ответа. |
| 4.Средства измерения включают в себя ...<br>○ индикаторы, блоки питания и усилители.<br>○ меры, измерительные приборы и измерительные преобразователи.<br>○ источники эталонных сигналов, АЦП, ЦАП, ОЗУ, ПЗУ и устройсва ввода-вывода сигналов.<br>○ защитный корпус, электрнные платы, органы управления и индикатор.<br>○ нет правильного ответа. |
| 5.К стандартным планам второго порядка при оптимальном планировании эксперимета относится план ….<br>○ Рехтшафнера. |

- Розенброка.
- Розенблюма.
- Рунге-Кутта.
- Розенкрейцера.

6.Целевая функция представляет собой …

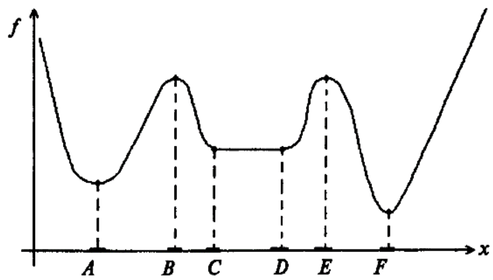
- зависимость критерия оптимальности от параметров, влияющих на её значение.
- последовательность действий для достижения цели.
- совокупность целеуказаний, обеспечивающих продвижение к цели.
- формализованное описание объекта исследования.
- зависимость критерия оптимальности от параметров, влияющих на её значение.
- математическое выражение, получаемое с использованием оператора Лапласа.

7.На рисунке представлен эскиз графика первой производной функции f(x). Указать абсциссу точки (точек), в которой (которых)достигается экстремум функции f(x).




- x0.
- x1.
- x2.
- x0 и x4.
- x0 и x5.

8.На рисунке изображён график функции f(x), определённый на множестве X=R. Точка E является ...




- точкой локального минимума.
- точкой глобального максимума.
- точкой одновременно локального и глобального максимума.
- точкой локального максимума.
- ординарной точкой функции.

9.Найти безусловный экстремум функции f(x), представленной на рисунке:
$f(x) = 4x_1^2 - 5x_2^2 + 10x_1\ x_2 - 2x_1 + 2x_2$.

- Точка с координатами x*=(-1 1) - локальный и глобальный минимум, f(x*)=-7.
- Точка с координатами x*=(1 6) - локальный и глобальный минимум, f(x*)=10.
- Нет правильного ответа.
- Точка с координатами x*=(0 0) - локальный и глобальный максимум, f(x*)=0.
- нет локального экстремума.

10.Определить экстремумы функции f(x) на множестве R:
$f(x)=3x^4+12x^3-60x^2+15$.

- Точк x1=5 - локальный и глобальный максимум, точка x2=0 - локальный минимум, точка x3=-2 - локальный ммксимум.
- Точка x1=-5 - локальный и глобальный максимум, точка x2=0 - локальный максимум, точка x3=2 - локальный максимум.

Точка x1=-5 - локальный и глобальный минимум, точка x2=0 - локальный максимум, точка x3=2 - локальный минимум.

Точка x1=-1 - локальный и глобальный минимум, точка x2=0 - локальный максимум, точка x3=5 - локальный минимум.

Нет правильного ответа.

2.К классам численных методов моделирования относится

метод "золотого" сечения.

метод Эйлера.

метод контурных токов.

метод эквивалентных преобразований.

метод вариационного исчисления.

3.Обозначение класса точности электроизмерительного прибора выражает …

абсолютную погрешность прибора.

в относительных единицах относительную или приведенную погрешности прибора.

в процентах относительную или приведенную погрешности прибора.

условную градацию однотипных приборов по точности.

нет правильного ответа.

4.Относительная погрешность измерения – это …

отношение абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины.

это разница между измеренным и истинным значениями измеряемой величины, выраженная в единицах измеряемой величины.

погрешность измерения, выраженная в процентах.

погрешность измерения по отношению к некоторой базовой величине, принятой за эталон.

нет правильного ответа.

5.Утверждение, представленное на рисунке, …

***Пусть функция $f(x)$ в точке $x^* \in R^n$ дважды дифференцируема, ее градиент равен нулю, а матрица Гессе является положительно определенной (отрицательно определенной), т.е.*** ¶

$$\nabla f(x^*) = 0 \text{ и } H(x^*) > 0, \ (H(x^*) < 0).$$

***Тогда точка $x^*$ есть точка локального минимума (максимума) функции $f(x)$ на множестве $R^n$.*** ¶

является необходимым условием экстремума.

не может быть использовано для установления экстремума функции.

является недостаточным условием экстремума.

является формулировкой критерия Сильвестра.

является достаточным условием экстремума.

6.План Рехтшафнера для 4-х факторов на трёх уровнях содержит …

27 опытов.

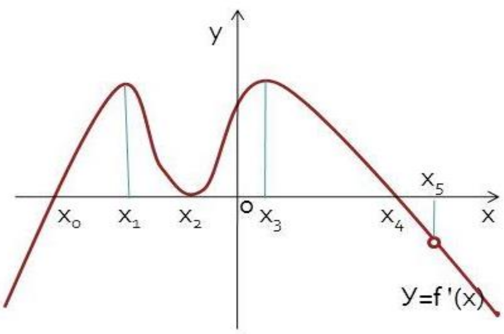
64 опыта.

12 опытов.

15 опытов.

нет верного ответа.

7.На рисунке представлен эскиз графика первой производной функции f(x). Указать абсциссу точки (точек), в которой (которых) достигается нуль функции f(x).




x0.

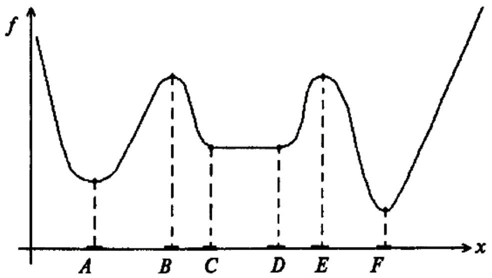
x4.

x2.

x5

нет правильного ответа.

8.На рисунке изображён график функции f(x), определённый на множестве X=R. Точка D является ...




точкой глобального минимума.

точкой одновременно локального и глобального минимума.

точкой локального минимума.

точкой локального максимума.

ординарной точкой функции.

9 Определить экстремумы функции f(x) на множестве R:

$f(x)=3x^4+28x^3+72x^2-16.$

Точка x1=4 - локальный минимум, точка x2=3 - локальный максимум, точка x3=0 - локальный и глобальный минимум.

Точка x1=-4 - локальный максимум, точка x2=3 - локальный и глобальный максимум, точка x3=0 - локальный минимум.

Точка x1=-4 - локальный минимум, точка x2=-3 - локальный максимум, точка x3=0 - локальный и глобальный минимум.

Точка x1=4 - локальный и глобальный минимум, точка x2=-3 - локальный максимум, точка x3=0 - локальный минимум.

Нет правильного ответа.

10.Найти безусловный экстремум функции f(x), представленной на рисунке:

$$f(x) = -2x_1^2 - 3x_2^2 + 2x_2 - 2x_1$$

Точка с координатами x*=(1/3 -0.5) - локальный и глобальный минимум.

Точка с координатами x*=(-0.5 1/3) - локальный и глобальный максимум.

Точка с координатами x*=(0.5 -1/3) - локальный максимум.

Точка с координатами x*=(-0.5 1/3) - локальный минимум.

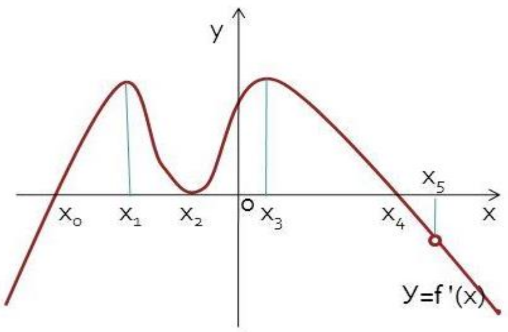
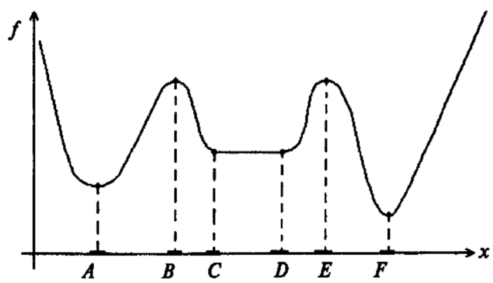
Нет правильного ответа.

- Градиентом непрерывно дифференцируемой функции f(x) в точке x называют …

вектор-столбец, элементами которого являются частные производные первого порядка, вычисленные в данной точке x.

вектор-столбец, элементами которого являются частные производные второго порядка, вычисленные в данной точке x.

произвольную совокупность частных производных первого порядка, вычисленных в данной точке x.

| |
|---|
| ○ вектор-столбец, элементами которого являются полные производные первого порядка, вычисленные в данной точке x.<br>○ матрицу, составленную из частных производных второго порядка, вычисленных в данной точке x. |
| • К численным методам поиска безусловного экстремума второго порядка относится метод …<br>○ Гаусса-Зайделя.<br>○ Ньютона.<br>○ Фибоначчи.<br>○ Розенброка.<br>○ Флетчера-Ривса. |
| • На рисунке представлен эскиз графика первой производной функции f(x). Указать абсциссу точки (точек), в которой (которых)достигается минимум функции f(x).<br><br><br>○ x0.<br>○ x1.<br>○ x2.<br>○ x5<br>○ x0 и x5. |
| • На рисунке изображён график функции f(x), определённый на множестве X=R. Точка B является ...<br><br><br>○ точкой локального минимума.<br>○ точкой глобального максимума.<br>○ точкой одновременно локального и глобального максимума.<br>○ точкой локального максимума.<br>○ ординарной точкой функции. |
| • Определить точки экстремума функции f(x) на множестве R2:<br>$f(x) = 3x_1^2 + 4x_2^2 - 2x_1x_2 + 5$.<br>○ Точка с координатами x*= (-1 1) - локальный и глобальный минимум, f(x*) =14.<br>○ Точка с координатами x*= (0 1) - локальный и глобальный минимум, f(x*) =5.<br>○ Точка с координатами x*= (1 -1) - локальный и глобальный максимум, f(x*) =14.<br>○ Точка с координатами x*= (0 0) - локальный и глобальный максимум, f(x*) =5.<br>○ Точка с координатами x*= (0 0) - локальный и глобальный минимум, f(x*) =5. |
| • 10. Определить экстремумы функции f(x) на множестве R:<br>$f(x)=3x^4+12x^3-60x^2+15$.<br>○ Точка x1=-5 – локальный и глобальный минимум, точка x2=0 – локальный максимум, точка x3=2 – локальный минимум. |

Точк x1=5 – локальный и глобальный максимум, точка x2=0 – локальный минимум, точка x3=-2 – локальный максимум.

Точка x1=-5 – локальный и глобальный максимум, точка x2=0 – локальный максимум, точка x3=2 – локальный максимум.

Нет правильного ответа.

Точка x1=-1 – локальный и глобальный минимум, точка x2=0 – локальный максимум, точка x3=5 – локальный минимум.

- К численным методам поиска безусловного экстремума второго порядка относится метод …

Гаусса-Зайделя.

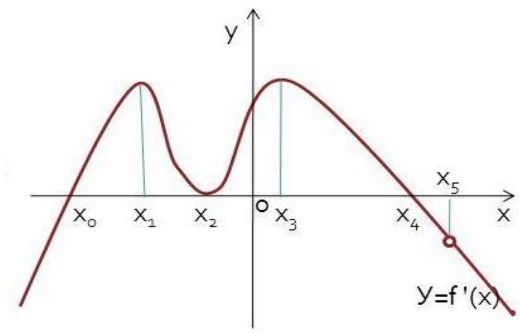
Ньютона.

Фибоначчи.

Розенброка.

Флетчера-Ривса.

- На рисунке представлен эскиз графика первой производной функции f(x). Указать абсциссу точки (точек), в которой (которых)достигается минимум функции f(x).




x0.

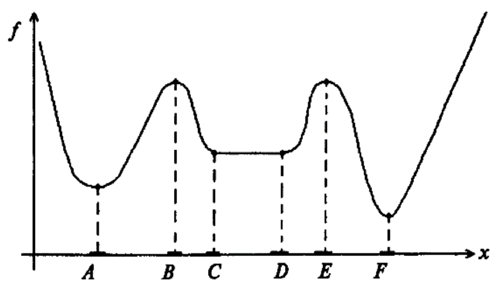
x1.

x2.

x5

x0 и x5.

- На рисунке изображён график функции f(x), определённый на множестве X=R. Точка B является ...




точкой локального минимума.

точкой глобального максимума.

точкой одновременно локального и глобального максимума.

точкой локального максимума.

ординарной точкой функции.

- Определить точки экстремума функции f(x) на множестве R2:

$$f(x) = 3x_1^2 + 4x_2^2 - 2x_1x_2 + 5.$$

Точка с координатами x*= (-1 1) - локальный и глобальный минимум, f(x*) =14.

Точка с координатами x*= (0 1) - локальный и глобальный минимум, f(x*) =5.

Точка с координатами x*= (1 -1) - локальный и глобальный максимум, f(x*) =14.

Точка с координатами x*= (0 0) - локальный и глобальный максимум, f(x*) =5.

Точка с координатами x*= (0 0) - локальный и глобальный минимум, f(x*) =5.

- 10. Определить экстремумы функции f(x) на множестве R:

$$f(x)=3x^4+12x^3-60x^2+15.$$

- Точка x1=-5 – локальный и глобальный минимум, точка x2=0 – локальный максимум, точка x3=2 – локальный минимум.
- Точк x1=5 – локальный и глобальный максимум, точка x2=0 – локальный минимум, точка x3=-2 – локальный максимум.
- Точка x1=-5 – локальный и глобальный максимум, точка x2=0 – локальный максимум, точка x3=2 – локальный максимум.
- Нет правильного ответа.
- Точка x1=-1 – локальный и глобальный минимум, точка x2=0 – локальный максимум, точка x3=5 – локальный минимум.

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

| *Сумма баллов по 100-балльной шкале* | *Оценка по дихотомической шкале* |
|---|---|
| 100–50 | зачтено |
| 49 и менее | не зачтено |

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

| *Сумма баллов по 100-балльной шкале* | *Оценка по 5-балльной шкале* |
|---|---|
| 100–85 | отлично |

| | |
|---|---|
| 84–70 | хорошо |
| 69–50 | удовлетворительно |
| 49 и менее | неудовлетворительно |

***Критерии оценивания результатов тестирования:***

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

## *2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ*

***Задача 1.***

Определить точки экстремума функции f(x) на множестве $R^2$:

$f(x) = 3x_1^2 + 4x_2^2 - 2x_1x_2 + 5x_1.$

***Задача 2.***

Для функции f(x) вычислить градиент и найти матрицу Гессе в точках $x^0=\begin{pmatrix}0\\0\end{pmatrix}$, $x^1=\begin{pmatrix}1\\1\end{pmatrix}$:

$f(x) = -3x_1^3 + 2x_2^4 + 4x_1^2x_2^3.$

***Задача 3.***

Определить точки экстремума функции f(x) на множестве $R^2$.

$f(x) = 4x_1^2 + 2x_2^2 + 3x_1x_2 - 5x_2.$

***Задача 4.***

Для функции f(x) вычислить градиент и найти матрицу Гессе в точках $x^0=\begin{pmatrix}0\\0\end{pmatrix}$, $x^1=\begin{pmatrix}1\\1\end{pmatrix}$:

$f(x) = 2x_1^3 + x_2^4 - 3x_1^2x_2^3.$

***Задача 5.***

Определить точки экстремума функции f(x) на множестве $R^2$.

$f(x) = 5x_1^2 + 2x_2^2 - 3x_1x_2 - 4x_1.$

***Задача 6.***

Для функции f(x) вычислить градиент и найти матрицу Гессе в точках $x^0=\begin{pmatrix}0\\0\end{pmatrix}$, $x^1=\begin{pmatrix}1\\1\end{pmatrix}$:

$f(x) = 4x_1^4 + 3x_2^3 - 2x_1^2x_2.$

***Задача7.***

Определить точки экстремума функции f(x) на множестве $R^2$.

$f(x) = 2x_1^2 - 3x_2^2 - 4x_1x_2 + 7x_1.$

***Задача 8.***

Для функции f(x) вычислить градиент и найти матрицу Гессе в точках $x^0=\begin{pmatrix}0\\0\end{pmatrix}$, $x^1=\begin{pmatrix}1\\1\end{pmatrix}$:

$f(x) = 4x_1^4 - 2x_2^4 + 3x_1^2x_2^3.$

***Задача 9.***

Определить точки экстремума функции f(x) на множестве $R^2$.

$f(x) = x_1^2 + 3x_2^2 + 2x_1x_2 - 5x_1.$

***Задача 10.***

Для функции f(x) вычислить градиент и найти матрицу Гессе в точках $x^0=\begin{pmatrix}0\\0\end{pmatrix}$, $x^1=\begin{pmatrix}1\\1\end{pmatrix}$:

$f(x) = 4x_1^3 - 2x_2^2 + 3x_1x_2.$

***Задача 11.***

Определить точки экстремума функции f(x) на множестве $R^2$.

$f(x) = 2x_1^2 + x_2^2 - 3x_1x_2 - 4x_1.$

***Задача1 2.***

Для функции f(x) вычислить градиент и найти матрицу Гессе в точках $x^0=\begin{pmatrix}0\\0\end{pmatrix}$, $x^1=\begin{pmatrix}1\\1\end{pmatrix}$:

$f(x) = 4x_1^5 - 2x_2^3 + x_1^3x_2^2 +.$

***Задача13.***

Определить экстремумы функции f(x) на множестве R:

$f(x)=5x^4 -40/3x^3+20x^2+5.$

***Задача 14.***

Найти безусловный экстремум функции

$f(x) = 4x_1^2 + 2x_2^2 - x_1\ x_2 + 3x_3.$

***Задача15.***

Определить экстремумы функции f(x) на множестве R:

$f(x)=5x^4+140/3x^3+120x^2+23$.

***Задача 16.***

Найти безусловный экстремум функции

$f(x) = 2x_1^2 + 5x_2^2 - 3x_1\ x_2 + 4x_1.$

***Задача17.***

Определить экстремумы функции f(x) на множестве R:

$f(x)=3x^4+24x^3-18x^2+10$.

***Задача 18.***

Найти безусловный экстремум функции

$f(x) = 4x_1^2 + 2x_2^2 - 3x_1\ x_2 + 3x_2.$

***Задача19.***

Определить экстремумы функции f(x) на множестве R:

$f(x)=3x^4-12x^3+60x^2-x+15$.

***Задача 20.***

Найти безусловный экстремум функции

$f(x) = -2x_1^2 - 4x_2^2 + 3x_1\ x_2 - 5x_1.$

***Задача21.***

Определить экстремумы функции f(x) на множестве R:

$f(x)=x^4-8x^2-12$.

***Задача 22.***

Найти безусловный экстремум функции

$f(x) = 6x_1^2 + 3x_2^2 - 2x_1\ x_2 - 5x_2.$

***Задача 23.***

Определить экстремумы функции f(x) на множестве R:

$f(x)=3x^4+8x^3-90x^2+7$.

***Задача 24.***

Найти безусловный экстремум функции

$f(x) = -4x_1^2 - 5x_2^2 + 3x_1\ x_2 - 2x_1 + x_1.$

***Задача 25.***

Определить экстремумы функции f(x) на множестве R:

$f(x)=3x^4+28x^3+72x^2-16$.

***Задача 26.***

Найти безусловный экстремум функции

$f(x) = 3x_1^2 + 7x_2^2 - 2x_1\ x_2 + 4x_1 + 3x_2.$

***Задача 27.***

Определить экстремумы функции f(x) на множестве R:

$f(x)=3x^4-28x^3+60x+14$.

***Задача 28.***

Найти безусловный экстремум функции

$f(x) = 3x_1^2 + x_2^2 - 2x_2 + 4x_1.$

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

| *Сумма баллов по 100-балльной шкале* | *Оценка по дихотомической шкале* |
|---|---|
| 100–50 | зачтено |
| 49 и менее | не зачтено |

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

| *Сумма баллов по 100-балльной шкале* | *Оценка по 5-балльной шкале* |
|---|---|
| 100–85 | отлично |
| 84–70 | хорошо |
| 69–50 | удовлетворительно |
| 49 и менее | неудовлетворительно |

***Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:***

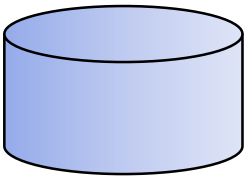
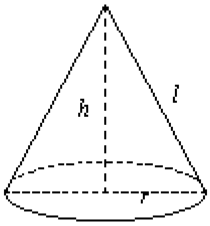
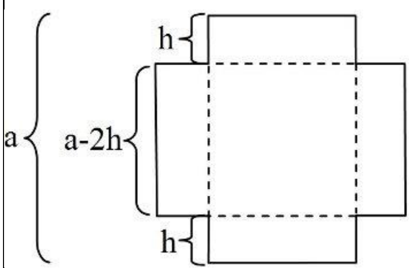
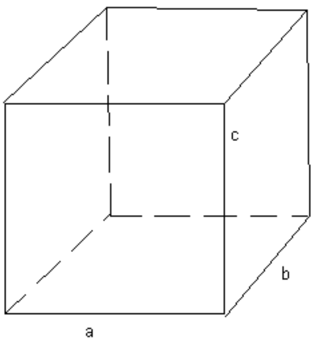
**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

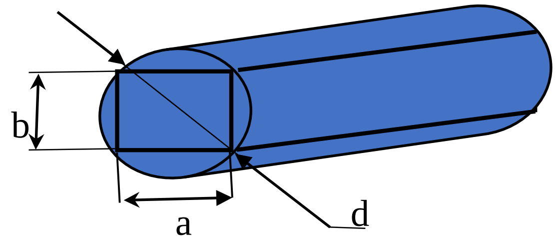
**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

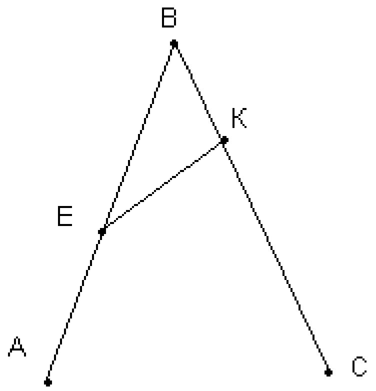
**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.

## *2.3 Кейс-задания*

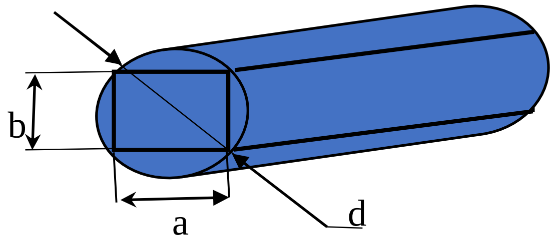
| | |
|---|---|
|  | 1. Предприятию требуется изготовить закрытый цилиндрический бак вместимостью $V=16\pi$ м$^3$ $\approx$ 50 м$^3$. Каковы должны быть размеры бака (радиус R и высота H), чтобы на его изготовление пошло наименьшее количество материала? |
|  | 2. Предприятию необходимо изготовить из листового материала пожарные ведерки в форме прямого кругового конуса объемом 3π литров. Какова наименьшая площадь боковой поверхности такого ведра? (Объём конуса равен $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$**,** а площадь его боковой поверхности равна $\boldsymbol{S} = \pi r l$ , где $r$ – радиус кругового основания, $h$ – высота конуса, $l$ – длина образующей конуса.) |
|  | 3. Предприятию необходимо изготовить сварные металлические ящики. Для этого из квадратного листа со стороной **a** вырезали угловые квадраты со стороной **h**. После этого согнули лист (штриховки на рисунке) и получили открытый с верху ящик. При каком значении **h**, объём ящика будет наибольшим?<br>Для лучшего понимания условий задачи, основные моменты показаны на рисунке! |
|  | 4. Предприятию необходимо изготовить закрытый ящик в форме прямоугольного параллелепипеда для хранения жидких отходов производства. Каких размеров должен быть ящик, чтобы при заданной площади поверхности S, его объем был наибольшим? |




5. На деревообрабатывающем предприятии из круглого бревна, диаметр которого *d*, необходимо изготовить балку прямоугольного сечения. Прочность балки пропорциональна $ab^2$ ($a$ и $b$ – размеры сечения балки). При каких значениях $a$ и $b$ прочность балки будет наибольшей?

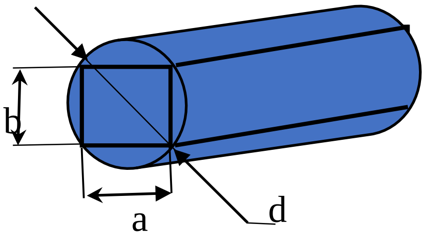



6. Три пункта A, B, C не лежат на одной прямой, причем ABC=$60^0$. Одновременно из точки A выходит автомобиль, а из точки B – поезд. Автомобиль движется по направлению к точке B со скоростью 80 км/ч, поезд - к точке C со скоростью 50 км/ч. В какой момент времени (от начала движения) расстояние между поездом и автомобилем будет наименьшим, если AB=200 км?

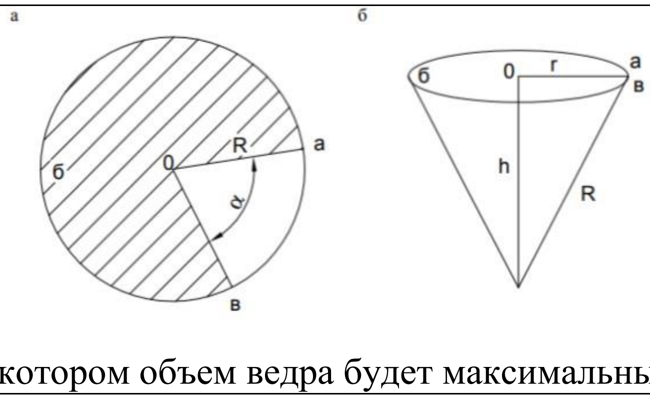



7. На лесопилке из круглого бревна, диаметр которого *d*, необходимо изготовить балку прямоугольного сечения. Прочность балки пропорциональна $ab^2$ ($a$ и $b$ – размеры сечения балки). При каком соотношении $a$ и $b$ изгибная прочность балки в вертикальной плоскости будет наибольшей.

8. Прямоугольный загон для скота необходимо огородить сеткой длиной L метров. Каковы должны быть размеры этого загона, чтобы его площадь была наибольшей? Какая получится площадь этого загона?




9. На деревообратавающем предприятии из круглых бревен, диаметр которых *d*, изготавливают балки прямоугольного сечения. Каковы должны быть размеры сечения a и b, чтобы отходы предприятия были минимальными.




10. Пожарное ведро изготавливают по следующей технологии. Из круглой жестянки R 1 = м вырезают сек тор, затем полученную выкройку сворачивают в конус, и по линии контакта заготовка сваривается. Найти угол α вырезки, при котором объем ведра будет максимальным.

***Критерии оценивания решения кейс-заданий:***

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.