

Тесты к теме 2: Системы: определения и классификация. Динамические системы.

1. Когда Людвиг фон Берталанфи начал разработку общей теории систем?

- 1) в конце 1930-х гг.
- 2) в конце 1940-х гг.
- 3) в середине 1950-х гг.
- 4) в начале 1970-х гг.

2. Все ли выделенные жирным шрифтом утверждения в данном тексте соответствует классическому определению системы, данному Л.фон Берталанфи? Исправьте несоответствия, если они имеют место.

Объект может рассматриваться как система в том случае, если он:

- состоит из подсистем, т.е. разделяется на части;
- части должны составлять единое целое, которое обладает новыми свойствами, **сводимыми** к сумме свойств частей;
- должна существовать такая взаимосвязь элементов в системе, которую **нельзя** описать математически;
- сама система должна быть подсистемой **большой** системы.

3. Выберите наиболее корректное определение структуры системы:

- 1) структура системы – это совокупность всех отношений (связей и взаимодействий) между образующими ее элементами и подсистемами;
- 2) структура системы – это совокупность тех отношений (связей и взаимодействий) между образующими ее элементами и подсистемами, благодаря которым система сохраняет свою целостность и качественную определенность;
- 3) структура системы – это совокупность ее элементов.

4. К каким свойствам систем в общей теории систем относят иерархичность, многоуровневость и структурность?

- 1) свойствам не только строения системы, но и ее поведения;
- 2) исключительно к строению системы;
- 3) только к поведению системы.

5. На какие 2 группы делят все системы по характеру взаимодействия с окружающей средой?

- 1) открытые и замкнутые (изолированные);
- 2) динамические и статические;
- 3) материальные и идеальные;
- 4) детерминистские и стохастические (вероятностные).

6. Какие качества динамической системы характеризует понятие "грубость"?

- 1) Понятие грубость характеризует неизменность свойств системы при механических и термических воздействиях на нее.
- 2) Понятие грубость характеризует качество неизменности типа движения системы при малом изменении её параметров (структурную устойчивость системы).
- 3) Понятие грубость характеризует неизменность структуры динамической системы при любых воздействиях на нее.

7. Что обычно понимают под устойчивостью системы?

- 1) способность системы сильно менять свое состояние под действием возмущений;
- 2) способность системы слабо менять свое состояние под действием возмущений;
- 3) способность системы периодически менять свое состояние под действием возмущений.

8. Исправьте несоответствия в выделенных жирным шрифтом словах в определении динамической системы, если они имеются:

Под *динамической системой* понимают **математический объект**, моделирующий реальные системы (физические, химические, биологические и др.), эволюция которых во времени **неоднозначно** определяется начальным состоянием. Динамическая система определяется системой уравнений (дифференциальных, разностных, интегральных и т.д.), допускающих существование на бесконечном интервале времени **множество решений** для каждого начального условия.

9. Что называют фазовым пространством динамической системы?

- 1) геометрический образ, описывающий множество всех возможных состояний динамической системы (при этом состоянию системы в каждый момент времени отвечает определенная точка фазового пространства);
- 2) совокупность состояний динамической системы в фиксированный момент времени;
- 3) физическое пространство, в котором происходит движение системы.

10. Что называют фазовой траекторией динамической системы?

- 1) траектория движения системы в реальном физическом пространстве;
- 2) кривая в фазовом пространстве, описывающая эволюцию во времени состояния динамической системы;
- 3) совокупность состояний динамической системы в фиксированный момент времени.

11. Какое свойство фазовых траекторий характерно для динамических систем?

- 1) фазовые траектории динамической системы не пересекаются, за исключением некоторых кривых, составляющих так называемое множество нулевой меры;

- 2) все фазовые траектории динамической системы пересекаются в одной точке;
- 3) фазовые траектории динамической системы могут пересекаться во многих точках.

12. Что такое фазовый объем?

- 1) объем в реальном физическом пространстве, в котором происходит движение системы;
- 2) множество точек в фазовом пространстве, описывающее эволюцию во времени состояния динамической системы;
- 3) конечная область в фазовом пространстве и множество точек данной области. Для механической системы с N степенями свободы элементарный он равен $dp_1 dq_1 \dots dp_N dq_N$, где q_1, \dots, q_N – обобщенные координаты, а p_1, \dots, p_N – обобщенные импульсы системы. Фазовый объем конечной фазовой области G равен $2N$ -мерному интегралу $\int_G dpdq$.

13. Что называют фазовым потоком?

- 1) фазовым потоком называют изменение состояния системы со временем в фазовом пространстве;
- 2) фазовым потоком называют оператор \hat{T} , переводящий систему из одного состояния в момент времени $t=0$ в другое состояние в момент времени t :
$$\hat{T}(q(0), p(0)) = (q(t), p(t))$$
- 3) фазовым потоком называют изменение фазового объема динамической системы с течением времени.

14. Какой основной инвариант определяет теорема Лиувилля?

- 1) фазовую траекторию;
- 2) фазовый поток;
- 3) фазовый объем.

15. На какие две группы принято делить динамические системы, в которых сохраняется фазовый объем?

- 1) диссипативные и консервативные;
- 2) неконсервативные и негамильтоновы;
- 3) гамильтоновы и негамильтоновы.

16. Какие динамические системы называют консервативными?

- 1) динамические системы, в которых фазовый объем сохраняется;
- 2) динамические системы, в которых фазовый объем со временем уменьшается;
- 3) динамические системы, в которых фазовый объем сохраняется и гамильтоновы, в которых не зависит от времени (выполняется закон сохранения энергии).

17. Какие динамические системы называют диссипативными?

- 1) динамические системы, в которых фазовый объем сохраняется;
- 2) динамические системы, в которых фазовый объем со временем уменьшается;
- 3) динамические системы, в которых фазовый объем сохраняется и гамильтоновы, в которых не зависит от времени (выполняется закон сохранения энергии).

18. Исправьте ошибки в выделенных жирным шрифтом утверждениях, если они имеются.

Диссипативные системы обладают следующими общими свойствами:

- 1) для них **характерно выделенное направление времени**,
- 2) они **инвариантны** относительно обращения времени,
- 3) они **сохраняют** объем фазового пространства,
- 4) все диссипативные процессы приводят к **положительному производству энтропии**.

19. Что происходит с энтропией в замкнутых диссипативных системах с течением времени?

- 1) она остается постоянной;
- 2) она непрерывно возрастает;
- 3) она периодически изменяется;
- 4) она уменьшается.

20. Какие динамические системы называют системами с распределенными параметрами?

- 1) конечномерные динамические системы с конечномерным фазовым пространством;
- 2) бесконечномерные динамические системы с бесконечномерным фазовым пространством;
- 3) динамические системы с нулевым фазовым пространством.