

13. Гурвич Ю.А., Муравейников А.М., Кохановская С.И. Синтез кинематики сложного движения точки. Там же. Минск, 2000. — Ч.1. — С.151.

14. Гурвич Ю.А. Обучающая и контролирующая программа синтеза кинематики сложного движения точки по критериям абсолютного ускорения точки // Состояние и перспективы развития науки и подготовки инженеров высокой квалификации в БГПА: Тезисы докладов 51-ой НТК. Минск, 1995 г./ БГПА — Минск -Ч.2.-С.185.

15. Левин М.А., Гурвич Ю.А., Атаманов Ю.Е. Лабораторный практикум по курсу «Испытание трактора» для студентов специальности 0513, специализации «Тракторы». Минск, 1977.— Ч.1. — 52 с.

16. Гурвич Ю.А. Синтез динамики относительного движения // Вклад вузовской науки в развитие приоритетных направлений производственно-хозяйственной деятельности, разработку экономических и экологически чистых технологий и прогрессивных методов обучения: Тез. Доклад 54-й международной НТК Минск, 2000 г./ БГПА — Минск, 2000- Ч.1. — с.152.

17. Гурвич Ю.А. Биомеханика вращения фигуриста. Там же. Минск 2000. — Ч.10. — с.187.

18. Гурвич Ю.А. Вращение фигуриста при вязком трении. Там же. Минск 2000. — Ч.10. — с.188.

19. Гурвич Ю.А., Терентьева Е. Г., Словеснов А. С. Вращение фигуриста при сухом трении. Там же. Минск 2000. — Ч.10. — с.189.

20. Гурвич Ю.А., Терентьева Е.Г., Словеснов А.С. Вращение фигуриста при одновременном действии вязкого и сухого трений Там же. Минск 2000. — Ч.10. — с.190.

21. Гурвич Ю.А. Закономерности вращения фигуриста при действии вязкого и сухого трения // Материалы II- го Белорусского конгресса по теоретической и прикладной механике «Механика -99», Минск, 1999. — с.22–23.

22. Гурвич Ю.А. Новые прикладные критерии колебательной и аperiodической устойчивости движения колес транспортных средств. Актуальные проблемы динамики и прочности в теоретической и прикладной механике: Сб. науч. тр.- Минск, 2001.- с.148–162.

УДК 531.2:371.3

СИНТЕЗ СТАТИКИ СОСТАВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Ю. А. Гурвич, Д. А. Копелев

Известно, что задачи статики, предлагаемые студентам для решения, являются задачами анализа, в которых задается механико-математическая модель – балки, балки с шарнирами, опоры, различные виды нагрузок и т.д. Требуется определить реакции связей.

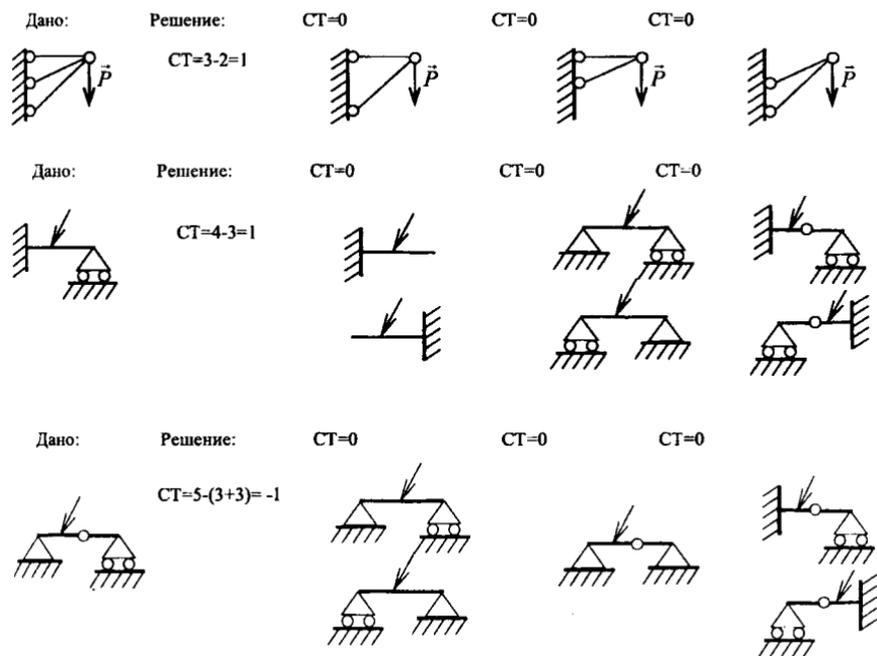
При решении задач синтеза задаются критерии: CT , количество и вид опор, количество тел входящих в составную конструкцию. Требуется из двух наборов простых конструктивных элементов и различного вида опор сформировать механико-математическую модель конструкции в соответствии с указанными критериями. Подчеркнем, что задачам синтеза присуща многозначность решения.

Для усвоения методики синтеза необходимо ставить следующие задачи:

1. Задается составная конструкция, требуется определить ее CT . 1.1. Если $CT=0$, то необходимо указать: во-первых, работоспособна данная конструкция или нет (например, конструкция с тремя подвижными опорами при определенных условиях может совершать движение); во-вторых, если работоспособна, то необходимо указать рациональное решение в системе анализа. 1.2. Если $CT > 0$ или $CT < 0$, то необходимо всевозможными способами сделать конструкцию работоспособной с $CT=0$.

Приведем примеры:

Дана конструкция, состоящая из трех невесомых стержней, имеющих по концам шарниры. Определить CT и привести варианты работоспособных конструкций с $CT=0$.

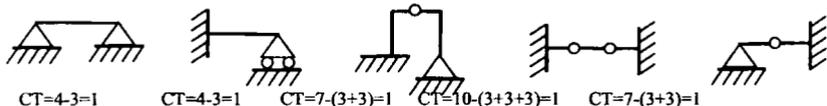


2. Из двух наборов простых конструктивных элементов и различного вида опор сформировать ряд конструкций, удовлетворяющих критерию $CT=1$.

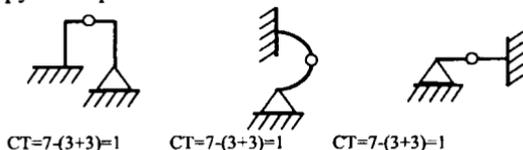
Дано:



Решение:

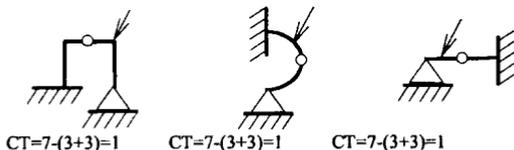


3. Из двух наборов различного вида опор (1) и простых конструктивных элементов (2) сформировать ряд конструкций по двум критериям: $CT=1$, число тел конструкции равно 2.



4. Из двух наборов различного вида опор (1) и простых конструктивных элементов (2) сформировать ряд конструкций по трем критериям: CT , число тел, вид системы сил.

Дано: $CT=1$, число тел конструкции равно 2, система сил – плоская произвольная.



Дано: $CT=1$, число тел конструкции равно 2, система сил — плоская параллельная.

Данная задача не имеет решения, т.к. подобную систему сформировать невозможно.

5. Из двух наборов различного вида опор (1) и простых конструктивных элементов (2) сформировать ряд конструкций по двум критериям: CT , число опор.

6. Из двух наборов различного вида опор (1) и простых конструктивных элементов (2) сформировать ряд конструкций по трем критериям: СТ, число опор, вид опор.

7. Из двух наборов различного вида опор (1) и простых конструктивных элементов (2) сформировать ряд конструкций по четырем критериям: СТ, число опор, вид опор, число тел

УДК 531.3.114:371.3

СИНТЕЗ КИНЕМАТИКИ И ДИНАМИКИ СЛОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ТОЧКИ

Ю. А. Гурвич

Автор в учебном процессе уже ряд лет реализует методику постановки и решения различных по сложности задач синтеза кинематики: «Сформировать схему сложного движения точки с заранее заданными свойствами».

В качестве критерия в задачах синтеза используется одно из значений абсолютного ускорения точки $\vec{a}_i (i = 1, 24)$, причем $\vec{a}_1 = 0$, а \vec{a}_{24} содержит все пять слагаемых ($\vec{a}_r, \vec{a}_e, \vec{a}_e^t, \vec{a}_e^n, \vec{a}_k$).

Примеры задач синтеза. Дано: критерий — одно из 24-х значений \vec{a}_i . Требуется определить: $r, e, S_r = B_1 t^n, S_e = B_2 t^m$ или $\varphi_e = B_3 t^m, n, m, a, b, g, y, x, q$ и сформировать схему сложного движения точки. Здесь r — относительное движение точки (прямолинейное или криволинейное); e — переносное движение (поступательное прямолинейное, поступательное криволинейное или вращательное); S_r, S_e или φ_e — законы относительного, переносного (поступательного или вращательного) движений; n, m — целые числа; $B_j (j = 1, 3)$ — постоянные положительные коэффициенты; $\alpha = \angle(\vec{\omega}_e, \vec{V}_r)$; $\beta = \angle(\vec{a}_r^t, \vec{a}_e^t)$; $\gamma = \angle(\vec{a}_r^n, \vec{a}_e^t)$; $\psi = \angle(\vec{a}_r^t, \vec{a}_e^n)$; $\xi = \angle(\vec{a}_r^n, \vec{a}_e^n)$; $\theta = \angle(\vec{a}_k, \vec{a}_e^n)$; угол a может принимать одно из трех значений — « $k\pi$ », « $\neq k\pi$ », «не существует», $k = 0, 1$; каждый из углов $\beta, \gamma, \psi, \xi, \theta$ может принимать одно из трех значений — « $\neq \pi/2$ », « $\neq \pi/2$ », «не существует».

1. Укажите номера представленных в таблице характеристик относительного (r) и переносного (e) движений и сформируйте из отдельных элементов схемы сложного движения точки M в соответствии с критериями — числом и видом слагаемых ее абсолютного ускорения \vec{a} . Покажите на схемах векторы слагаемых абсолютного ускорения точки и векторы $\vec{\omega}_e, \vec{V}_e, \vec{V}_r$.