

PRADIS

Описание программ расчета выходных переменных

**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ
МОДЕЛИРОВАНИЯ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ПРОЦЕССОВ В
МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ И СИСТЕМАХ ИНОЙ
ФИЗИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ**

ВЕРСИЯ 4.2

Содержание

1. Программа расчета смасштабированного значения ускорения узла A.....	5
2. Программа расчета критериев повреждения от замедления (продолжительность действия замедления заданного уровня и уровень замедления на 3 мс интервале) с учетом кумулятивного эффекта ACSCUM.....	6
3. Программа расчета аппроксимированного значения функции, заданной в виде таблицы "время - значение функции". APRF.....	7
4. Программа расчета смасштабированного значения заданной переменной (перемещения, скорости, ускорения, силы, компоненты рабочего вектора модели элемента). BUKA.....	9
5. Программа расчета направляющих косинусов осей локального базиса, связанного с угловыми степенями свободы пространственной точки. COS3E.....	10
6. Программа расчета разницы перемещений с того момента, когда абсолютна величина контролируемой переменной (индикатора контакта) становится больше или равной заданному пороговому значению. DEFORM.....	11
7. Программа расчета изменения расстояния между двумя точками, движущимися в плоскости или пространстве. DELR.....	12
8. Программа расчета угла между двумя плоскими векторами, каждый из которых задается двумя точками. DFIA.....	13
9. Программа расчета угла между двумя пространственными векторами, каждый из которых задается двумя точками. DFIB.....	14
10. Программа расчета энергии, полученной N-узловым элементом DIS.....	15
11. Программа расчета величины отношения двух внутренних переменных. DOLYA.....	16
12. Программа расчета смасштабированного значения разности скоростей двух узлов. DV.....	17
13. Программа расчета смасштабированного значения разности двух заданных переменных. DX.....	18
14. Программа расчета угла поворота плоского вектора, заданного двумя точками. FIA.....	19
15. Фильтр низкой частоты, удовлетворяющий требованиям ISO 6487 (j211). FILTR.....	20
16. Фильтр низкой частоты, удовлетворяющий требованиям ISO (реализована явная схема). FILTRY.....	21
17. Программа расчета критерия НИС травмирования головы. НИС.....	22
18. Программа расчета критерия НИС травмирования головы с выбором максимального из значений на интервале заданной продолжительности. НИСМАХ.....	23
19. Программа расчета определенного интеграла от одной внутренней переменной по другой внутренней переменной на задаваемом интервале интегрирования по времени. INTGRL.....	24
20. Программа расчета среднеинтегрального значения заданной внутренней переменной по другой внутренней переменной на задаваемом интервале интегрирования по времени. INTSR.....	25
21. Программа позволяет через заданные интервалы времени эмулировать нажатие управляющей клавиши. KEY.....	26
22. Программа расчета текущих координат точки, движущейся в плоскости. KOORD2.....	27
23. Программа расчета текущих координат пространственной точки. KOORD3.....	28
24. Программа расчета линейной комбинации N внутренних переменных. LKOMBI.....	29
25. Программа расчета текущего максимального значения из абсолютных значений N внутренних переменных. МАХА.....	30
26. Программа расчета текущего максимального значения из алгебраических значений N внутренних переменных. МАХІ.....	31
27. Программа расчета текущего минимального значения из абсолютных значений N внутренних переменных. МІНА.....	32

28. Программа расчета текущего минимального значения из алгебраических значений N внутренних переменных. MINI.....	33
29. Программа расчета смасштабированного значения мощности силового воздействия. N.....	34
30. Программа расчета величины смещения пятна контакта колеса автомобиля по координатам трех точек, лежащих в плоскости колеса. PATNO.....	35
31. Программа расчета проекции плоского вектора на подвижную ось. PROXL.....	36
32. Программа расчета смасштабированного значения заданной переменной (перемещения, скорости, ускорения, силы, компоненты рабочего вектора модели элемента) и его печати в файл с заданным номером. PRTABL.....	37
33. Программа расчета угла развала колеса автомобиля по координатам трех точек, лежащих в плоскости колеса. RAZVAL.....	38
34. Программа расчета абсолютного значения векторной переменной (перемещения, скорости, ускорения, силы). ROUT.....	39
35. Программа расчета эквивалентного значения векторной переменной. ROUTC.....	40
36. Программа расчета смасштабированного значения перемещения узла. S.....	41
37. Программа расчета величины максимальных нормальных напряжений от изгиба и растяжения-сжатия в выбранном сечении плоского балочного элемента. SGMBLK.....	42
38. Программа расчета интенсивности напряжений (эквивалентного напряжения по Мизесу) для случая, когда каждая из шести компонент тензора напряжений считается линейно зависящей от перемещений 3 точек. SGMIZT.....	43
39. Программа расчета интенсивности напряжений (эквивалентного напряжения по Мизесу) для случая, когда каждая из шести компонент тензора напряжений линейно зависит от передаваемых внутренних переменных. SGMILV.....	44
40. Программа расчета угла схождения колеса автомобиля по координатам трех точек, лежащих в плоскости колеса. SHOD.....	45
41. Программа расчета смасштабированного значения заданной переменной (перемещения, скорости, ускорения, силы, компоненты рабочего вектора модели элемента), умноженного на знак другой внутренней переменной. SIGN.....	46
42. Программа расчета перемещения пространственной точки P относительно подвижной системы координат, связанной с точкой A. SPA3L.....	47
43. Программа расчета среднего арифметического значения из N внутренних переменных. SRA.....	48
44. Программа вывода статистического показателя: количество итераций на текущем шаге интегрирования. STATNI.....	49
45. Программа вывода статистического показателя: номер текущего шага интегрирования. STATNS.....	50
46. Программа вывода статистического показателя: величина очередного шага интегрирования, рекомендуемого моделями элементов, или ее десятичный логарифм. STATSM.....	51
47. Программа вывода статистического показателя: величина текущего заверченного шага интегрирования или ее десятичный логарифм. STATST.....	52
48. Программа подачи сигнала на остановку расчета в тот момент, когда абсолютная величина внутренней переменной становится больше или равной заданного предельного значения. STORA.....	53
49. Программа подачи сигнала на остановку расчета при выполнении следующего условия: абсолютное значение контролируемой переменной в процессе своего роста пересекает первое пороговое значение и, по прошествии интервала времени, не менее заданного, опускается ниже второго порогового значения. STOPC.....	54
50. Программа расчета смасштабированного значения суммы N внутренних переменных. SUM.....	55
51. Программа расчета критерия травмирования голени. TIBIA.....	56

52. Программа расчета промежутка времени, прошедшего от начала расчета до того момента, когда абсолютная величина контролируемой переменной становится больше или равной заданного порогового значения. TIMERA.....	57
53. Программа расчета промежутка времени, прошедшего с того момента, когда абсолютная величина контролируемой переменной становится больше или равной заданного порогового значения. TIMERB.....	58
54. Программа расчета промежутка времени, прошедшего между моментами совершения двух событий: абсолютное значение контролируемой переменной в процессе своего роста пересекает первое пороговое значение (первое событие) и, по прошествии интервала времени, не менее заданного, опускается ниже второго порогового значения (второе событие). TIMERC.....	59
55. Программа расчета текущей величины угла между двум векторами, движущимися в плоскости. UGOL2D.....	60
56. Программа расчета смасштабированного значения скорости узла. V.....	61
57. Программа расчета смасштабированного значения работы силы (момента) на перемещении указанного узла. W.....	62
58. Программа расчета суммарной кинетической энергии. WKIN.....	63
59. Программа расчета с масштабированного значения заданной переменной (перемещения, скорости, ускорения, силы, компоненты рабочего вектора модели элемента). X.....	64

1. Программа расчета смасштабированного значения ускорения узла А

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1 - номер узла, ускорение которого требуется вычислить.

Параметры:

1 – масштаб.

Выходные переменные:

1 - ускорение указанного узла, умноженное на масштаб.

Паспорт ПРВП А

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

2. Программа расчета критериев повреждения от замедления (продолжительность действия замедления заданного уровня и уровень замедления на 3 мс интервале) с учетом кумулятивного эффекта **ACSCUM**

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

Возможна обработка от 1 до 3 указателей на составляющие ускорения по осям координат. Критерий НИС подсчитывается для результирующего ускорения.

Параметры:

- 1 - уровень замедления, продолжительность которого необходимо отслеживать.
- 2 - масштаб для пересчета ускорений в единицы G:
= 1, если размерность передаваемых ускорений G;
= 0.102, если размерность передаваемых ускорений м/(сек²)

Выходные переменные:

- 1 - уровень замедления продолжительностью 3 мс;
- 2 - начальный момент времени действия замедления (3 мс);
- 3 - конечный момент времени действия заданного замедления (3 мс).
- 4 - продолжительность заданного уровня замедления;

ПРИМЕЧАНИЕ.

Рекомендуется проводить расчет с шагом интегрирования не более 0.0001 мс

Паспорт ПРВП ACSCUM

SYS = 1, OUT = 4, PAR = 2, WRK = ***,
VPS = 1, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

3. Программа расчета аппроксимированного значения функции, заданной в виде таблицы "время - значение функции". APRF

Описание:

Приближение (аппроксимация) таблично заданной функции осуществляется этой программой в общем случае в два этапа:

1. Локальное сглаживание функции полиномами Р-й степени с целью компенсации случайных ошибок измерений, если таблица получена опытным путем.

2. Интерполяция кубическими сплайнами сглаженных значений функции с учетом граничных условий для начальной и конечной точек таблицы. В качестве граничного условия может быть задано значение первой или второй производной функции.

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

Не требуются.

Параметры:

1 - степень полиномов, используемых для предварительного локального сглаживания табличных значений ($P \leq 5$);

2 - количество точек, используемых для построения сглаживающих полиномов (L);

3 - тип задаваемого граничного условия для начальной точки таблицы: (TYPE1);

= 1 -> задается значение 1-й производной

= 2 -> задается значение 2-й производной

= любое другое -> принимается, что 2-я производная в точке равна 0;

4 - величина граничного значения для начальной точки таблицы (при TYPE1 = 1 или 2) (GU1);

5 - тип задаваемого граничного условия для конечной точки таблицы (возможные значения - аналогично TYPE1) (TYPE2);

6 - величина граничного значения для конечной точки таблицы (при TYPE2 = 1 или 2) (GU2);

7 - признак, захватывать ли при сглаживании первую и последнюю точки таблицы, или результирующая функция должна точно проходить через исходные крайние точки, (FLAG)

Возможные значения:

=> 0 захватить сглаживанием крайние точки,

< 0 не сглаживать крайние точки;

8 - масштабный коэффициент, на который будут домножаться значения функции, заданные в таблице (SCALE);

9...2*N+8 - таблица значений функции, содержит N точек, каждая j-я точка таблицы определяется параметрами:

2*j - момент времени (Tj),

2*j+1 - значение функции (Fj).

Выходные переменные:

1 - аппроксимированное значение функции;

2 - 1-я производная функции;

3 - 2-я производная функции.

Примечания.

1. Для любых двух соседних точек таблицы должно выполняться условие $T(j) < T(j+1)$. Для первой точки $T(1) \geq 0$.
2. Должно быть задано как минимум 3 точки таблицы.
3. Если текущее модельное время превышает последний заданный в таблице момент времени или меньше первого, то текущее значение функции принимается равным нулю.
4. Если предварительное сглаживание не требуется, то необходимо задать $P < 1$.
5. Максимальная степень сглаживающего полинома не может превышать значения $P_{\max} = \text{MAX}(5, N-1)$.
Если задано $P > P_{\max}$, то программа по умолчанию принимает $P = P_{\max}$
6. Сглаживающие полиномы строятся на L точках методом наименьших квадратов.
Если задано $P > 0$, а $L < P+1$, то программа по умолчанию принимает $L = P+1$.
7. Если программе по каким-либо причинам не удалось аппроксимировать функцию, то в качестве признака ошибки в выходных переменных будет содержаться число 9.9999 E19.

Паспорт ПРВП АРРЕ

$\text{SYS} = 0, \text{OUT} = 3, \text{PAR} = 14, \text{WRK} = 70,$
 $\text{VPS} = 0, \text{VPR} = 21, \text{WRS} = 0, \text{WRP} = 3$

4. Программа расчета смасштабированного значения заданной переменной (перемещения, скорости, ускорения, силы, компоненты рабочего вектора модели элемента). BUKA

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1 - указатель на любую внутреннюю переменную (перемещение, скорость, ускорение, сила, компонента рабочего вектора модели элемента).

Параметры:

1 - масштаб.

Выходные переменные:

1 - переданная внутренняя переменная, умноженная на масштаб.

Паспорт ПРВП BUKA

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

5. Программа расчета направляющих косинусов осей локального базиса, связанного с угловыми степенями свободы пространственной точки. **COS3E**

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1 - указатель на первый элемент рабочего вектора модели SPCW3D - датчика, соединенного со степенями свободы рассматриваемой пространственной точки.

Параметры:

1, 2, 3 - начальные координаты центра локального базиса (точки А) по осям X,Y,Z;
4, 5, 6 - начальные координаты вспомогательной точки В, определяющей (совместно с точкой А) начальное положение оси Z' локального базиса;
7, 8, 9 - начальные координаты вспомогательной точки С, определяющей (совместно с точками А и В) плоскость начального расположения оси X' локального базиса.

Выходные переменные:

1, 2, 3 - текущие значения направляющих косинусов локал. оси X';
4, 5, 6 - текущие значения направляющих косинусов локал. оси Y';
7, 8, 9 - текущие значения направляющих косинусов локал. оси Z'.

Примечания:

1. Для работы программы требуется наличие в структуре объекта элемента SPCW3D, связанного со степенями свободы точки А.
2. Если точки А, В, и С лежат на одной прямой, начальное положение локального базиса определяется по умолчанию.

Паспорт ПРВП COS3E

SYS = 1, OUT = 9, PAR = 9, WRK = 6,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

6. Программа расчета разницы перемещений с того момента, когда абсолютна величина контролируемой переменной (индикатора контакта) становится больше или равной заданному пороговому значению. **DEFORM**

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

- 1, 2 - указатели на перемещения 1-го и 2-го тел;
- 3 - указатель на индикатор контакта.

Параметры:

1 - пороговое значение индикатора контакта, при достижении которого будет начат отсчет деформации (≥ 0).

Выходные переменные:

1 - величина, значение которой разнице между перемещениями первого и второго тел, достигнутого с момента времени, когда индикатор контакта достиг заданного порогового значения.

Паспорт ПРВП DEFORM

SYS = 3, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 3,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

7. Программа расчета изменения расстояния между двумя точками, движущимися в плоскости или пространстве. DELR

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1,2 (или 1,2,3) - номера степеней свободы первой точки по X,Y (или по X,Y,Z);
3,4 (или 4,5,6) - номера степеней свободы второй точки по X,Y (или по X,Y,Z).

Параметры:

1,2 (или 1,2,3) - начальные координаты первой точки по X,Y (или по X,Y,Z);
3,4 (или 4,5,6) - начальные координаты второй точки по X,Y (или по X,Y,Z).
5 (или 7) - масштаб.

Выходные переменные:

1 - величина изменения расстояния между первой и второй точками, умноженная на масштаб.

Примечания:

1. Без скобок приводится порядок задания входных величин для случая плоского движения точек, в скобках - для случая пространственного движения.

2. При положительном масштабе увеличение начального расстояния между точками соответствует изменению расстояния со знаком (+), уменьшение - изменению расстояния со знаком (-).

Паспорт ПРВП DELR

SYS = 4, OUT = 1, PAR = 5, WRK = 1,
VPS = 21, VPR = 11, WRS = 0, WRP = 0

8. Программа расчета угла между двумя плоскими векторами, каждый из которых задается двум точками. DFIA

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

Номера степеней свободы поступательного перемещения по осям X,Y:

- 1, 2 - начальной точки 1-го вектора (точки A);
- 3, 4 - конечной точки 1-го вектора (точки B);
- 5, 6 - начальной точки 2-го вектора (точки C);
- 7, 8 - конечной точки 2-го вектора (точки D).

Параметры:

- 1, 2 - начальные координаты точки A по осям X,Y;
- 3, 4 - начальные координаты точки B по осям X,Y;
- 5, 6 - начальные координаты точки C по осям X,Y;
- 7, 8 - начальные координаты точки D по осям X,Y;
- 9 - масштаб.

Выходные переменные:

1 - величина угла между первым и вторым векторами (в градусах), умноженная на масштаб.

Примечания:

1. Значение угла не зависит от порядка задания векторов; диапазон возможных значений угла (без учета масштаба) ограничен интервалом 0...180 град.
2. Если второй вектор неподвижен (например, характеризует направление одной из координатных осей), то номера его степеней свободы (с 5-го по 8-й в списке указателей на передаваемые внутренние переменные) можно не задавать. При этом координаты точек C и D, определяющие направление вектора, необходимо задавать в любом случае.
3. Если в процессе расчета расстояние между точками A,B или C,D станет равным нулю, т.е. угловую ориентацию одного из векторов определить будет невозможно, то в качестве признака ошибки в выходной переменной будет содержаться число 9.9999 E19.

Паспорт ПРВП DFIA

SYS = 4, OUT = 1, PAR = 9, WRK = 0,
VPS = 21, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

9. Программа расчета угла между двумя пространственными векторами, каждый из которых задается двумя точками. DFIB

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

Номера степеней свободы поступательного перемещения по осям X,Y,Z:

- 1, 2, 3 - начальной точки 1-го вектора (точки A);
- 4, 5, 6 - конечной точки 1-го вектора (точки B);
- 7, 8, 9 - начальной точки 2-го вектора (точки C);
- 10,11,12 - конечной точки 2-го вектора (точки D).

Параметры:

- 1, 2, 3 - начальные координаты точки A по осям X,Y,Z;
- 4, 5, 6 - начальные координаты точки B по осям X,Y,Z;
- 7, 8, 9 - начальные координаты точки C по осям X,Y,Z;
- 10,11,12 - начальные координаты точки D по осям X,Y,Z;
- 13 - масштаб.

Выходные переменные:

1 - величина угла между первым и вторым векторами (в градусах), умноженная на масштаб.

Примечания:

1. Значение угла не зависит от порядка задания векторов; диапазон возможных значений угла (без учета масштаба) ограничен интервалом 0...180 град.

2. Если второй вектор неподвижен (например, характеризует направление одной из координатных осей), то номера его степеней свободы (с 7-го по 12-й в списке указателей на передаваемые внутренние переменные) можно не задавать.

При этом координаты точек C и D, определяющие направление вектора, необходимо задавать в любом случае.

3. Если в процессе расчета расстояние между точками A,B или C,D станет равным нулю, т.е. угловую ориентацию одного из векторов определить будет невозможно, то в качестве признака ошибки в выходной переменной будет содержаться число 9.9999 E19.

Паспорт ПРВП DFIB

SYS = 6, OUT = 1, PAR = 13, WRK = 0,
VPS = 21, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

10. Программа расчета энергии, полученной N-узловым элементом DIS

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

- 1 - номер узла, к которому подключается 1-я ветвь элемента;
- 2 - указатель на силу, которая действует по 1-й ветви элемента;
- ...
- 2*j-1 - номер узла, к которому подключается j-я ветвь элемента;
- 2*j - указатель на силу, которая действует по j-й ветви элемента, (j = 2, N).

Параметры:

- 1 - масштаб.

Выходные переменные:

- 1 - величина полученной элементом энергии, умноженная на масштаб.

Паспорт ПРВП DIS

SYS = 2, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 3,
VPS = 21, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

11. Программа расчета величины отношения двух внутренних переменных. DOLYA

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

- 1 - указатель на 1-ю внутреннюю переменную, долю которой о второй переменной необходимо вычислить (числитель дроби);
- 2 - указатель на 2-ю внутреннюю переменную (знаменатель дроби).

Параметры:

- 1 - масштаб.

Выходные переменные:

- 1 - текущее значение отношения 1-й переменной ко 2-й, умноженное на масштаб;
- 2 - момент времени, в который отношение 1-й переменной ко 2-й имело максимальное значение.

Примечания:

- 1. Если текущее значение 2-ой переменной становится равным 0, то значение отношения принимается равным 0.

Паспорт ПРВП DOLYA

SYS = 2, OUT = 2, PAR = 1, WRK = 1,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

12. Программа расчета смасштабированного значения разности скоростей двух узлов. DV

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1, 2 - номера узлов, разность скоростей которых требуется вычислить.

Параметры:

1 - масштаб.

Выходные переменные:

1 - разность скоростей между первым и вторым узлами, умноженная на масштаб.

Паспорт ПРВП DV

SYS = 2, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

13. Программа расчета смасштабированного значения разности двух заданных переменных. **DX**

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1,2 - указатели на любые две внутренние переменные (перемещение, скорость, ускорение, сила, компонента рабочего вектора модели элемента).

Параметры:

1 - масштаб.

Выходные переменные:

1 - разность между первой и второй внутренними переменными, умноженная на масштаб.

Паспорт ПРВП DX

SYS = 2, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

14. Программа расчета угла поворота плоского вектора, заданного двумя точками. FIA

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1,2 - номера степеней свободы первой точки вектора по осям X,Y;
3,4 - номера степеней свободы второй точки вектора по осям X,Y.

Параметры:

1,2 - начальные координаты первой точки вектора по осям X,Y;
3,4 - начальные координаты второй точки вектора по осям X,Y;
5 - масштаб.

Выходные переменные:

1 - величина угла поворота вектора (в градусах), умноженная на масштаб.

Примечания:

1. Значение угла поворота представляет собой полное угловое перемещение вектора, отсчитываемое от его начального положения, т.е. диапазон возможных значений угла не ограничивается интервалом 0...360 град.

2. В случае, если в процессе расчета расстояние между заданными точками станет равным нулю, т.е. угловую ориентацию вектора определить будет невозможно, то в качестве признака ошибки в выходной переменной будет содержаться число 9.9999 E19.

Паспорт ПРВП FIA

SYS = 4, OUT = 1, PAR = 5, WRK = 3,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

15. Фильтр низкой частоты, удовлетворяющий требованиям ISO 6487 (j211). **FILTR**

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ: Механика.

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1 - указатель на внутреннюю переменную, которую необходимо фильтровать;

Параметры:

- 1 - резонансная частота фильтра, Гц ($f_h > 0$);
- 2 - граница полосы пропускания, Гц ($f_n > f_h$);
- 3 - масштабный коэффициент.

Выходные переменные:

1 - отфильтрованная внутренняя переменная, умноженная на масштабный коэффициент.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Стандартные, определенные требованиями к испытаниям на безопасность фильтры:

Частотный класс фильтра (CFR) f_h f_n

60 60 100

180 180 300

600 600 1000

1000 1000 1800

Паспорт ПРВП FILTR

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 3, WRK = 12,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

16. Фильтр низкой частоты, удовлетворяющий требованиям ISO (реализована явная схема). **FILTRY**

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ: Механика.

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1 - указатель на внутреннюю переменную, которую необходимо фильтровать;

Параметры:

1 - резонансная частота акселерометра, Гц ($f_n > 0$);

2 - граница полосы пропускания, Гц ($f_n > f_h$);

3 - начальная скорость акселерометра;

4 - масштабный коэффициент.

Выходные переменные:

1 - отфильтрованная внутренняя переменная, умноженная на масштабный коэффициент.

Паспорт ПРВП FILTRY

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 4, WRK = 9,

VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

17. Программа расчета критерия НИС травмирования головы. НИС

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

Возможна обработка от 1 до 3 указателей на составляющие ускорения по осям координат. Критерий НИС подсчитывается для результирующего ускорения.

Параметры:

1 - продолжительность (в миллисекундах) интервала вычисления НIG (обычно = 36, ограничение > 0.1);

2 - масштаб для пересчета ускорений в единицы G:

= 1, если размерность передаваемых ускорений G;

= 0.102, если размерность передаваемых ускорений м/(сек²)

Выходные переменные:

1 - величина текущего значения НИС, вычисленная на интервале заданной продолжительности, предшествующем текущему моменту времени;

2 - начальный момент времени для интервала максимального НИС;

3 - конечный момент времени для интервала максимального НИС.

Паспорт ПРВП НИС

SYS = 1, OUT = 3, PAR = 2, WRK = 366,

VPS = 1, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

18. Программа расчета критерия НИС травмирования головы с выбором максимального из значений на интервале заданной продолжительности. **НISCMAH**

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

Возможна обработка от 1 до 3 указателей на составляющие ускорения по осям координат. Критерий НИС подсчитывается для результирующего ускорения.

Параметры:

1 - наибольшая продолжительность (в миллисекундах) интервала вычисления максимального значения НIG (ограничение > 0.1);

2 - масштаб для пересчета ускорений в единицы G:

= 1, если размерность передаваемых ускорений G;

= 0.102, если размерность передаваемых ускорений м/(сек²)

Выходные переменные:

1 - величина текущего максимального значения НИС для интервала, предшествующего текущему моменту времени;

2 - начальный момент времени для интервала максимального НИС;

3 - конечный момент времени для интервала максимального НИС.

Паспорт ПРВП НISCMAH

SYS = 1, OUT = 3, PAR = 2, WRK = ***,

VPS = 1, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

19. Программа расчета определенного интеграла от одной внутренней переменной по другой внутренней переменной на задаваемом интервале интегрирования по времени.
INTGRL

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

- 1 - указатель на внутреннюю переменную, которую необходимо проинтегрировать;
- 2 - указатель на внутреннюю переменную, которая служит независимой переменной интегрирования. Если этот указатель не задан, то в качестве независимой переменной используется время.

Параметры:

- 1 - начальное время интегрирования;
- 2 - конечное время интегрирования;
- 3 - масштабный коэффициент;
- 4 - постоянная интегрирования.

Выходные переменные:

- 1 - определенный интеграл, вычисленный на заданном отрезке времени, умноженный на масштабный коэффициент и сложенный с заданной постоянной интегрирования.

Паспорт ПРБП INTGRL

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 4, WRK = 3,
VPS = 1, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

20. Программа расчета среднеинтегрального значения заданной внутренней переменной по другой внутренней переменной на задаваемом интервале интегрирования по времени.
INTSR

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

- 1 - указатель на внутреннюю переменную, которую необходимо проинтегрировать;
- 2 - указатель на внутреннюю переменную, которая служит независимой переменной интегрирования. Если этот указатель не задан, то в качестве независимой переменной используется время.

Параметры:

- 1 - масштабный коэффициент;
- 2 - постоянная интегрирования.

Выходные переменные:

- 1 - определенный интеграл, вычисленный на расчетном интервале времени, умноженный на масштабный коэффициент, отнесенный к переменной интегрирования и сложенный с заданной постоянной интегрирования.

Паспорт ПРБП INTSR

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 2, WRK = 3,
VPS = 1, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

21. Программа позволяет через заданные интервалы времени эмулировать нажатие управляющей клавиши. **KEY**

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

Не требуются.

Параметры:

1 - промежуток времени, через который требуется производить эмуляцию нажатия клавиши;

2 - код клавиши, нажатие которой эмулируется.

Допустимые коды:

1 - <F1> 5 - <Alt-R>

2 - <F2> 6 - <Alt-C>

3 - <F3> 7 - <PageUp>

4 - <ENTER> 8 - <PageDown>

Выходные переменные:

Отсутствуют.

Примечание:

Программа эмулирует нажатие указанной клавиши в начальный момент времени и далее воспроизводит это нажатие через указанные промежутки времени.

Паспорт ПРВП KEY

SYS = 0, OUT = 0, PAR = 2, WRK = 1,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

22. Программа расчета текущих координат точки, движущейся в плоскости. **KOORD2**

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1,2 - номера степеней свободы поступательного перемещения точки по осям X,Y.

Параметры:

1,2 - начальные координаты точки по осям X,Y.

Выходные переменные:

1,2 - текущие координаты точки по осям X,Y.

Паспорт ПРВП KOORD2

SYS = 2, OUT = 2, PAR = 2, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

23. Программа расчета текущих координат пространственной точки. **KOORD3**

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1,2,3 - номера степеней свободы поступательного перемещения точки по осям X,Y,Z.

Параметры:

1,2,3 - начальные координаты точки по осям X,Y,Z.

Выходные переменные:

1,2,3 - текущие координаты точки по осям X,Y,Z.

Паспорт ПРВП KOORD3

SYS = 3, OUT = 3, PAR = 3, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

24. Программа расчета линейной комбинации N внутренних переменных. LKOMBI

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1,..., N - указатель на любую внутреннюю переменную (перемещение, скорость, ускорение, сила, компонента рабочего вектора модели элемента).

Параметры:

1,..., N - множитель при соответствующей внутренней переменной.

Выходные переменные:

1 - значение линейной комбинации переданных внутренних переменных (сумма произведений каждой из переменных на соответствующий множитель).

Примечания:

Для этой программы количество параметров должно быть равно количеству передаваемых внутренних переменных.

Паспорт ПРВП LKOMBI

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 1, VPR = 1, WRS = 0, WRP = 0

25. Программа расчета текущего максимального значения из абсолютных значений N внутренних переменных. **MAXA**

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1,..., N - указатель на любую внутреннюю переменную (перемещение, скорость, ускорение, сила, компонента рабочего вектора модели элемента).

Параметры:

1 - масштаб.

Выходные переменные:

1 - текущее максимальное значение из абсолютных значений переданных внутренних переменных, умноженное на масштаб;

2 - порядковый номер внутренней переменной, текущее абсолютное значение которой максимально.

Примечания:

1. Под абсолютным значением понимается значение переменной по модулю. При определении максимального значения знак переменной не учитывается.

2. Под порядковым номером внутренней переменной понимается номер переменной по счету в списке передаваемых в программу внутренних переменных.

Паспорт ПРВП MAXA

SYS = 1, OUT = 2, PAR = 1, WRK = 0,

VPS = 1, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

26. Программа расчета текущего максимального значения из алгебраических значений N внутренних переменных. **MAXI**

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1,..., N - указатель на любую внутреннюю переменную (перемещение, скорость, ускорение, сила, компонента рабочего вектора модели элемента).

Параметры:

1 - масштаб.

Выходные переменные:

1 – текущее максимальное значение переданных внутренних переменных, умноженное на масштаб;

2 – порядковый номер внутренней переменной, текущее алгебраическое значение которой максимально.

Примечания:

1. Под алгебраическим значением понимается значение переменной со своим знаком. При определении максимального значения знак переменной учитывается.

2. Под порядковым номером внутренней переменной понимается номер переменной по счету в списке передаваемых в программу внутренних переменных.

Паспорт ПРВП MAXI

SYS = 1, OUT = 2, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 1, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

27. Программа расчета текущего минимального значения из абсолютных значений N внутренних переменных. MINA

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1,..., N - указатель на любую внутреннюю переменную (перемещение, скорость, ускорение, сила, компонента рабочего вектора модели элемента).

Параметры:

1 - масштаб.

Выходные переменные:

1 - текущее минимальное значение из абсолютных значений переданных внутренних переменных, умноженное на масштаб;

2 - порядковый номер внутренней переменной, текущее абсолютное значение которой минимально.

Примечания:

1. Под абсолютным значением понимается значение переменной по модулю. При определении минимального значения знак переменной не учитывается.

2. Под порядковым номером внутренней переменной понимается номер переменной по счету в списке передаваемых в программу внутренних переменных.

Паспорт ПРВП MINA

SYS = 1, OUT = 2, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 1, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

28. Программа расчета текущего минимального значения из алгебраических значений N внутренних переменных. **MINI**

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1,..., N - указатель на любую внутреннюю переменную (перемещение, скорость, ускорение, сила, компонента рабочего вектора модели элемента).

Параметры:

1 - масштаб.

Выходные переменные:

1 - текущее минимальное значение переданных внутренних переменных, умноженное на масштаб;

2 - порядковый номер внутренней переменной, текущее алгебраическое значение которой минимально.

Примечания:

1. Под алгебраическим значением понимается значение переменной со своим знаком. При определении минимального значения знак переменной учитывается.

2. Под порядковым номером внутренней переменной понимается номер переменной по счету в списке передаваемых в программу внутренних переменных.

Паспорт ПРВП MINI

SYS = 1, OUT = 2, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 1, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

29. Программа расчета смасштабированного значения мощности силового воздействия. N

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

- 1 - номер узла, к которому приложено силовое воздействие;
- 2 - указатель на силу (момент), мощность воздействия которой на указанный узел требуется вычислить.

Параметры:

- 1 - масштаб.

Выходные переменные:

- 1 - мощность силового воздействия (произведение силы на скорость), умноженное на масштаб.

Паспорт ПРВП N

SYS = 2, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

30. Программа расчета величины смещения пятна контакта колеса автомобиля по координатам трех точек, лежащих в плоскости колеса. PATNO

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

Номера степеней свободы поступательного перемещения по осям X,Y,Z трех точек, лежащих в плоскости колеса:

- 1,2,3 - для первой точки - центра колеса;
- 4,5,6 - для второй точки;
- 7,8,9 - для третьей точки.

Параметры:

1...9 - начальные координаты по осям X,Y,Z трех точек, номера степеней свободы которых передаются в программу:

- 1,2,3 - для первой точки (центра колеса);
- 4,5,6 - для второй точки;
- 7,8,9 - для третьей точки;
- 10 - радиус колеса;
- 11 - масштаб вывода выходных переменных.

Выходные переменные:

- 1...3 - смещение пятна контакта по осям X, Y, Z.

Примечания:

1. Опорной плоскостью колеса считается плоскость XY, вертикальной осью - ось Z.
2. Порядок задания точек (направление обхода) должен быть таким, чтобы нормаль к плоскости колеса смотрела внутрь автомобиля. Положительное направление нормали таково, что с конца вектора нормали поворот от первой точки ко второй смотрится поворотом против часовой стрелки.
3. Считается, что значения углов развала и схождения колеса не выходят за диапазон от -90 до 90 градусов.
4. В случае, если в процессе расчета три заданные точки окажутся на одной прямой, т.е. плоскость их расположения определить будет невозможно, то в качестве признака ошибки в выходных переменных будет содержаться число 9.9999 E19.

Паспорт ПРВП PATNO

SYS = 9, OUT = 3, PAR = 11, WRK = 3,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

31. Программа расчета проекции плоского вектора на подвижную ось. **PROXL**

Описание:

Программа предназначена для расчета проекции некоторого плоского вектора, заданного своими компонентами по глобальным осям X и Y , на ось X' подвижной локальной системы координат (ЛСК). В качестве вектора может выступать сила, перемещение, скорость, ускорение или иная векторная переменная.

Угловое положение оси X' определяется текущим положением двух плоских точек A , B , для которых задаются как начальные координаты, так и номера степеней свободы их поступательных перемещений. Текущее направление оси X' вычисляется как направление оси AB плюс заданное постоянное угловое смещение оси X' относительно оси AB (в частности, если этот угол задан равным нулю, то ось X' совпадает с направлением оси AB).

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1,2 - указатели на компоненты исходного вектора по осям X , Y глобальной системы координат;

3,4 - номера степеней свободы поступательного перемещения точки A по осям X , Y ;

5,6 - номера степеней свободы поступательного перемещения точки B по осям X , Y .

Параметры:

1,2 - начальные координаты точки A по осям X , Y ;

3,4 - начальные координаты точки B по осям X , Y ;

5 - величина угла (в градусах) между осью X' локальной системы координат и направлением оси AB .

Выходные переменные:

1 - текущее значение проекции вектора на заданную ось.

Примечания:

1. Если в процессе расчета расстояние между точками A и B станет равным нулю, т.е. текущую угловую ориентацию оси AB определить будет невозможно, то в качестве признака ошибки в выходной переменной будет содержаться число 9.9999 E19.

Паспорт ПРБП PROXL

$SYS = 6$, $OUT = 1$, $PAR = 5$, $WRK = 0$,

$VPS = 0$, $VPR = 0$, $WRS = 0$, $WRP = 0$

32. Программа расчета смасштабированного значения заданной переменной (перемещения, скорости, ускорения, силы, компоненты рабочего вектора модели элемента) и его печати в файл с заданным номером. **PRTABL**

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

- 1 - указатель на любую внутреннюю переменную (перемещение, скорость, ускорение, сила, компонента рабочего вектора модели элемента);
- 2 - номер файла.

Параметры:

- 1 - масштаб.

Выходные переменные:

- 1 - переданная внутренняя переменная, умноженная на масштаб.

Паспорт ПРВП PRTABL

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 2, WRK = 1,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

33. Программа расчета угла развала колеса автомобиля по координатам трех точек, лежащих в плоскости колеса.

RAZVAL

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

Номера степеней свободы поступательного перемещения по осям X,Y,Z трех точек, лежащих в плоскости колеса:

1,2,3 – для первой точки;

4,5,6 – для второй точки;

7,8,9 – для третьей точки.

Параметры:

Начальные координаты по осям X,Y,Z трех точек, номера степеней свободы которых передаются в программу:

1,2,3 – для первой точки;

4,5,6 – для второй точки;

7,8,9 – для третьей точки.

Выходные переменные:

1 - угол развала колеса, выраженный в радианах;

2 - угол развала колеса, выраженный в градусах;

3 - угол развала колеса, выраженный в минутах.

Примечания:

1. Опорной плоскостью колеса считается плоскость XY, вертикальной осью - ось Z.

2. Порядок задания точек (направление обхода) должен быть таким, чтобы нормаль к плоскости колеса смотрела внутрь автомобиля. Положительное направление нормали таково, что с конца вектора нормали поворот от первой точки ко второй смотрится поворотом против часовой стрелки.

3. Значения угла развала выводятся в диапазоне от -90 до 90 градусов.

4. В случае, если в процессе расчета три заданные точки окажутся на одной прямой, т.е. плоскость их расположения определить будет невозможно, то в качестве признака ошибки в выходных переменных будет содержать число 9.9999 E19.

Паспорт ПРВП RAZVAL

SYS =9, OUT =3, PAR =9, WRK =0,

VPS =0, VPR =0, WRS =0, WRP =0

34. Программа расчета абсолютного значения векторной переменной (перемещения, скорости, ускорения, силы). ROUT

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1,..., N - указатели на компоненты векторной переменной, абсолютное значение которой требуется вычислить.

Параметры:

1 - масштаб.

Выходные переменные:

1 - квадратный корень из суммы квадратов переданных значений компонент вектора, умноженный на масштаб.

Паспорт ПРБП ROUT

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 1, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

35. Программа расчета эквивалентного значения векторной переменной. **ROUTC**

Тип передаваемых в программу внутренних переменных:

1... N - компоненты векторной переменной (r_1, r_2, \dots, r_N), эквивалентное значение которой требуется рассчитать.

Постоянные параметры:

1... N - коэффициенты при соответствующих компонентах векторной переменной (c_1, c_2, \dots, c_N).

Выходные переменные:

1 - эквивалентное значение, вычисляемое по формуле:

$$R_{\text{э}} = \sqrt{c_1 * c_1 * r_1 * r_1 + \dots + c_N * c_N * r_N * r_N}.$$

Паспорт ПРВП ROUTC

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 1, VPR = 1, WRS = 0, WRP = 0

36. Программа расчета смасштабированного значения перемещения узла. S

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1 - номер узла, перемещение которого требуется вычислить.

Параметры:

1 - масштаб.

Выходные переменные:

1 - перемещение указанного узла, умноженное на масштаб.

Паспорт ПРВП S

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

37. Программа расчета величины максимальных нормальных напряжений от изгиба и растяжения-сжатия в выбранном сечении плоского балочного элемента. **SGMBLK**

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

- 1 - указатель на изгибающий момент в заданном сечении балочного элемента;
- 2 - указатель на продольную силу, действующую по оси балочного элемента.

Параметры:

- 1 - момент сопротивления сечения при изгибе (≥ 0);
- 2 - площадь поперечного сечения (≥ 0);
- 3 - масштаб.

Выходные переменные:

- 1 - абсолютное значение максимального нормального напряжения в сечении балочного элемента, умноженное на масштаб.

Примечания:

Если в параметрах программы будет задан нулевой момент сопротивления изгибу или нулевая площадь поперечного сечения, то соответствующие напряжения (от изгиба или от растяжения-сжатия) будут приниматься равными нулю.

Паспорт ПРБП SGMBLK

SYS = 2, OUT = 1, PAR = 3, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

38. Программа расчета интенсивности напряжений (эквивалентного напряжения по Мизесу) для случая, когда каждая из шести компонент тензора напряжений считается линейно зависящей от перемещений 3 точек. SGM3T

Описание:

Программа является объединением программы SPA3L, вычисляющей перемещение точки относительно локальной системы координат, и программы SGMILV, вычисляющей интенсивность напряжений в зависимости от этих перемещений.

Обозначения точек (A, B, C, P) поясняются в описании программы SPA3L. Последовательность задания коэффициентов для расчета компонент тензора напряжений приведена в описании программы SGMILV.

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1 - указатель на первый элемент рабочего вектора модели SPCW3D - датчика, соединенного со степенями свободы точки A;

2 - указатель на первый элемент рабочего вектора модели SPCW3D - датчика, соединенного со степенями свободы точки E.

Параметры:

1, 2, 3 - начальные координаты центра локального базиса (точки A) по осям X,Y,Z;

4, 5, 6 - начальные координаты вспомогательной точки B, определяющей (совместно с точкой A) начальное положение оси Z' локального базиса;

7, 8, 9 - начальные координаты вспомогательной точки C, определяющей (совместно с точками A и B) плоскость начального расположения оси X' локального базиса;

10,11,12- начальные координаты точки E;

13,14,15- начальные координаты точки P1;

16,17,18- начальные координаты точки P2;

19,20,21- начальные координаты точки P3;

22,...,75- коэффициенты линейных зависимостей компонент тензора напряжений от перемещений 3-х точек;

76- масштаб;

Выходные переменные:

1 - эквивалентное напряжение, вычисляемое по формуле Мизеса, и умноженное на масштаб.

Паспорт ПРБП SGM3T

SYS = 2, OUT = 1, PAR = 76, WRK = 18,

VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

39. Программа расчета интенсивности напряжений (эквивалентного напряжения по Мизесу) для случая, когда каждая из шести компонент тензора напряжений линейно зависит от передаваемых внутренних переменных. SGMILV

Описание:

Каждая из шести компонент тензора напряжений считается линейно зависящей от передаваемых в программу внутренних переменных, т.е.:

$$\text{SIGM}(1) = k(1,1)*R(1) + k(1,2)*R(2) + \dots + k(1,N)*R(N),$$

$$\text{SIGM}(2) = k(2,1)*R(1) + k(2,2)*R(2) + \dots + k(2,N)*R(N),$$

...

$$\text{SIGM}(6) = k(6,1)*R(1) + k(6,2)*R(2) + \dots + k(6,N)*R(N),$$

где N - количество передаваемых в программу внутренних переменных,

R(j) - текущее значение j-й переменной,

k(i,j) - коэффициент при j-й переменной для расчета i-й компоненты тензора напряжений,

SIGM(1)...SIGM(6) - компоненты тензора напряжений в следующей (!) последовательности (сначала - нормальные, затем - касательные): Sxx, Syx, Szz, Sxy, Syz, Sxz.

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1,..., N - указатели на переменные (перемещения, усилия), от которых линейно зависит каждая из компонент тензора напряжений.

Параметры:

1,..., N*6 - коэффициенты линейных зависимостей, которые должны быть перечислены в следующей (!) последовательности ("по столбцам"):

$$k(1,1), k(2,1), k(3,1), k(4,1), k(5,1), k(6,1),$$

$$k(1,2), k(2,2), k(3,2), k(4,2), k(5,2), k(6,2),$$

...

$$k(1,N), k(2,N), k(3,N), k(4,N), k(5,N), k(6,N).$$

Выходные переменные:

1 - интенсивность напряжений (эквивалентное напряжение по Мизесу).

Паспорт ПРБП SGMILV

$$\text{SYS} = 1, \text{OUT} = 1, \text{PAR} = 6, \text{WRK} = 0,$$

$$\text{VPS} = 1, \text{VPR} = 21, \text{WRS} = 0, \text{WRP} = 0$$

40. Программа расчета угла схождения колеса автомобиля по координатам трех точек, лежащих в плоскости колеса. **SHOD**

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

Номера степеней свободы поступательного перемещения по осям X,Y,Z трех точек, лежащих в плоскости колеса:

- 1,2,3 - для первой точки;
- 4,5,6 - для второй точки;
- 7,8,9 - для третьей точки.

Параметры:

Начальные координаты по осям X,Y,Z трех точек, номера степеней свободы которых передаются в программу:

- 1,2,3 - для первой точки;
- 4,5,6 - для второй точки;
- 7,8,9 - для третьей точки.

Выходные переменные:

- 1 - угол схождения колеса, выраженный в радианах;
- 2 - угол схождения колеса, выраженный в градусах;
- 3 - угол схождения колеса, выраженный в минутах.

Примечания:

1. Опорной плоскостью колеса считается плоскость XY, вертикальной осью - ось Z.
2. Порядок задания точек (направление обхода) должен быть таким, чтобы нормаль к плоскости колеса смотрела внутрь автомобиля. Положительное направление нормали таково, что с конца вектора нормали поворот от первой точки ко второй смотрится поворотом против часовой стрелки.
3. Значения угла схождения выводятся в диапазоне от -90 до 90 градусов.
4. В случае, если в процессе расчета три заданные точки окажутся на одной прямой, т.е. плоскость их расположения определить будет невозможно, то в качестве признака ошибки в выходных переменных будет содержаться число 9.9999 E19.
5. В случае, если в процессе расчета проекция нормали к плоскости колеса на опорную плоскость окажется равной нулю (кроме случая по п.4), то угол схождения принимается равным нулю.

Паспорт ПРВП SHOD

SYS = 9, OUT = 3, PAR = 9, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

41. Программа расчета смасштабированного значения заданной переменной (перемещения, скорости, ускорения, силы, компоненты рабочего вектора модели элемента), умноженного на знак другой внутренней переменной. SIGN

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1 - указатель на любую внутреннюю переменную (перемещение, скорость, ускорение, сила, компонента рабочего вектора модели элемента), смасштабированное значение которой подсчитывается.

2 - указатель на внутреннюю переменную, знак которой учитывается при подсчете выходной переменной.

Параметры:

1 - масштаб.

Выходные переменные:

1 - переданная внутренняя переменная, умноженная на масштаб и 1 или -1 в зависимости от знака второй переменной.

Паспорт ПРБП SIGN

SYS = 2, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

42. Программа расчета перемещения пространственной точки Р относительно подвижной системы координат, связанной с точкой А. SPA3L

Описание:

Подвижная локальная система координат считается связанной с точкой А. Точка Р, текущее перемещение которой относительно этой ЛСК требуется найти, жестко связана в свою очередь с некоторой точкой Е, имеющей 6 степеней свободы пространственного перемещения (точка Р своих степеней свободы не имеет, кроме случая, когда она совпадает с точкой Е). Для определения начального положения ЛСК, связанной с точкой А, задаются координаты двух вспомогательных точек - В (определяет начальное положение локальной оси Z') и С (определяет плоскость начального расположения оси X' локального базиса).

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

- 1 - первый элемент рабочего вектора модели SPCW3D - датчика, соединенного со степенями свободы точки А;
- 2 - первый элемент рабочего вектора модели SPCW3D - датчика, соединенного со степенями свободы точки Е.

Параметры:

- 1, 2, 3 - начальные координаты центра локального базиса (точки А) по осям X,Y,Z;
- 4, 5, 6 - начальные координаты вспомогательной точки В, определяющей (совместно с точкой А) начальное положение оси Z' локального базиса;
- 7, 8, 9 - начальные координаты вспомогательной точки С, определяющей (совместно с точками А и В) плоскость начального расположения оси X' локального базиса;
- 10,11,12- начальные координаты точки Е;
- 13,14,15- начальные координаты точки Р.

Выходные переменные:

- 1 - текущее перемещение точки Р по локальной оси X';
- 2 - текущее перемещение точки Р по локальной оси Y';
- 3 - текущее перемещение точки Р по локальной оси Z'.

Примечания:

- 1. Для работы программы требуется наличие в структуре объекта двух элементов SPCW3D, связанных со степенями свободы точек А и Е.
- 2. Если точки А, В, и С лежат на одной прямой, начальное положение локального базиса определяется по умолчанию.

Паспорт ПРВП SPA3L

SYS = 2, OUT = 3, PAR = 15, WRK = 6,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

43. Программа расчета среднего арифметического значения из N внутренних переменных. SRA

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1,..., N - указатель на любую внутреннюю переменную (перемещение, скорость, ускорение, сила, компонента рабочего вектора модели элемента).

Параметры:

1 - масштаб.

Выходные переменные:

1 - среднее арифметическое значение переданных внутренних переменных, умноженное на масштаб.

Паспорт ПРБП SRA

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 1, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

44. Программа вывода статистического показателя: количество итераций на текущем шаге интегрирования. STATNI

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:
Не требуются.

Параметры:

Не требуются.

Выходные переменные:

1 - количество успешных итераций на текущем

Паспорт ПРБП STATNI

SYS = 0, OUT = 1, PAR = 0, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

45. Программа вывода статистического показателя: номер текущего шага интегрирования STATNS

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

Не требуются.

Параметры:

Не требуются.

Выходные переменные:

1 - номер текущего шага интегрирования.

Паспорт ПРБП STATNS

SYS = 0, OUT = 1, PAR = 0, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

46. Программа вывода статистического показателя: величина очередного шага интегрирования, рекомендуемого моделями элементов, или ее десятичный логарифм. STATSM

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

Не требуются.

Параметры:

1 - число, значение которого может быть:

1) отлично от нуля, и тогда выводится величина рекомендуемого шага интегрирования,

2) равно нулю, и тогда выводится десятичный логарифм от величины рекомендуемого шага интегрирования.

Выходные переменные:

1 - величина очередного шага интегрирования, рекомендуемого моделями элементов, или ее десятичный логарифм.

Паспорт ПРБП STATSM

SYS = 0, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

47. Программа вывода статистического показателя: величина текущего заверченного шага интегрирования или ее десятичный логарифм. STATST

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

Не требуются.

Параметры:

1 - число, значение которого может быть:

- 1) отлично от нуля, и тогда выводится величина шага интегрирования,
- 2) равно нулю, и тогда выводится десятичный логарифм от величины шага интегрирования.

Выходные переменные:

1 - значение текущего шага интегрирования или десятичного логарифма от шага интегрирования.

Паспорт ПРВП STATST

SYS = 0, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

48. Программа подачи сигнала на остановку расчета в тот момент, когда абсолютная величина внутренней переменной становится больше или равной заданного предельного значения. **СТОРА**

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1 - указатель на любую внутреннюю переменную (перемещение, скорость, ускорение, сила, компонента рабочего вектора модели элемента), абсолютное значение которой будет контролироваться.

Параметры:

1 - предельное значение для контролируемой переменной, при достижении которого будет подан сигнал на остановку расчета (≥ 0).

Выходные переменные:

1 - текущее значение контролируемой переменной.

Паспорт ПРВП СТОРА

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

- 49. Программа подачи сигнала на остановку расчета при выполнении следующего условия: абсолютное значение контролируемой переменной в процессе своего роста пересекает первое пороговое значение и, по прошествии интервала времени, не менее заданного, опускается ниже второго порогового значения. **STOPC****

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1 - указатель на любую внутреннюю переменную (перемещение, скорость, ускорение, сила, компонента рабочего вектора модели элемента), абсолютное значение которой будет контролироваться.

Параметры:

1 - первое пороговое значение (≥ 0);

2 - второе пороговое значение (> 0);

3 - интервал времени между прохождением 1-го порогового значения и началом контроля за прохождением 2-го порогового значения (≥ 0).

Выходные переменные:

1 - текущее значение контролируемой переменной.

Паспорт ПРВП STOPC

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 3, WRK = 2,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

50. Программа расчета смасштабированного значения суммы N внутренних переменных. **SUM**

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1,..., N - указатель на любую внутреннюю переменную (перемещение, скорость, ускорение, сила, компонента рабочего вектора модели элемента).

Параметры:

1 - масштаб.

Выходные переменные:

1 - сумма переданных внутренних переменных, умноженная на масштаб.

Паспорт ПРБП SUM

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 1, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

51. Программа расчета критерия травмирования голени. TIBIA

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

- 1 - момент вокруг оси X
- 2 - момент вокруг оси Y
- 3 - усилие сжатия голени

Параметры:

- 1 - критическое значение момента (225 Нм)
- 2 - критическое значение силы (35900 Н)

Выходные переменные:

- 1 - индекс травмирования голени

Паспорт ПРВП TIBIA

SYS = 3, OUT = 1, PAR = 2, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

52. Программа расчета промежутка времени, прошедшего от начала расчета до того момента, когда абсолютная величина контролируемой переменной становится больше или равной заданного порогового значения. TIMERA

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1 - указатель на переменную, абсолютное значение которой будет контролироваться.

Параметры:

1 - пороговое значение для контролируемой переменной, при достижении которого будет закончен отсчет времени (≥ 0).

Выходные переменные:

1 - величина, значение которой:

а) равно промежутку времени от начала расчета до текущего момента времени, если абсолютное значение контролируемой переменной еще не достигло заданного порогового значения;

б) равно промежутку времени от начала расчета до момента достижения контролируемой переменной заданного порогового значения, если последнее уже произошло.

Паспорт ПРБП TIMERA

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 2,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

53. Программа расчета промежутка времени, прошедшего с того момента, когда абсолютная величина контролируемой переменной становится больше или равной заданного порогового значения. **TIMERB**

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1 - указатель на переменную, абсолютное значение которой будет контролироваться.

Параметры:

1 - пороговое значение для контролируемой переменной, при достижении которого будет начат отсчет времени (≥ 0).

Выходные переменные:

1 - промежуток времени, прошедший с момента достижения контролируемой переменной заданного порогового значения.

Паспорт ПРВП **TIMERB**

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 2,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

- 54. Программа расчета промежутка времени, прошедшего между моментами совершения двух событий: абсолютное значение контролируемой переменной в процессе своего роста пересекает первое пороговое значение (первое событие) и, по прошествии интервала времени, не менее заданного, опускается ниже второго порогового значения (второе событие). **TIMERC****

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1 - указатель на переменную, абсолютное значение которой будет контролироваться.

Параметры:

- 1 - первое пороговое значение, по достижении которого начинается отсчет времени (≥ 0);
- 2 - второе пороговое значение (> 0);
- 3 - интервал времени между прохождением 1-го порогового значения и началом контроля за прохождением 2-го порогового значения (≥ 0).

Выходные переменные:

- 1 - величина, значение которой:
 - а) равно нулю, если первое событие еще не произошло;
 - б) равно промежутку времени, прошедшему с момента свершения первого события до текущего момента времени, если первое событие уже произошло, а второе - еще нет;
 - в) равно промежутку времени между моментами свершения первого и второго событий, если оба события произошли.

Примечания:

Второе событие не может свершиться, если перед ним не произошло первое.

Паспорт ПРВП TIMERC

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 3, WRK = 3,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

55. Программа расчета текущей величины угла между двумя векторами, движущимися в плоскости. **UGOL2D**

Тип передаваемых в программу внутренних переменных:

- 1 - перемещение точки А по оси ОХ
- 2 - перемещение точки А по оси ОУ
- 3 - перемещение точки В по оси ОХ
- 4 - перемещение точки В по оси ОУ
- 5 - перемещение точки С по оси ОХ
- 6 - перемещение точки С по оси ОУ

Постоянные параметры:

- 1 - начальная абсцисса точки А
- 2 - начальная ордината точки А
- 3 - начальная абсцисса точки В
- 4 - начальная ордината точки В
- 5 - начальная абсцисса точки С
- 6 - начальная ордината точки С

Выходные переменные:

- 1 - угол между векторами АВ и АС, выраженный в радианах
- 2 - угол между векторами АВ и АС, выраженный в градусах

Особые ситуации:

Если в ходе вычислений длина одного из векторов становится равной 0, величина угла принимается равной 0.

Паспорт ПРБП UGOL2D

SYS = 6, OUT = 2, PAR = 6, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

56. Программа расчета смасштабированного значения скорости узла. V

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1 - номер узла, скорость которого требуется вычислить.

Параметры:

1 - масштаб.

Выходные переменные:

1 - скорость указанного узла, умноженная на масштаб.

Паспорт ПРВП V

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

57. Программа расчета смасштабированного значения работы силы (момента) на перемещении указанного узла. W

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1 - номер узла, к которому приложено силовое воздействие;

2 - указатель на силу (момент), работу которой на перемещении указанного узла требуется вычислить.

Параметры:

1 - масштаб.

Выходные переменные:

1 - работа силового воздействия, умноженная на масштаб.

Паспорт ПРВП W

SYS = 2, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 3,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0

58. Программа расчета суммарной кинетической энергии. WKIN

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1,..., N - указатели на скорости узлов, кинетические энергии которых нужно суммировать.

Параметры:

1,..., N - инерционность соответствующего узла (масса, момент инерции).

Выходные переменные:

1 - суммарная кинетическая энергия.

Паспорт ПРБП WKIN

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 1, VPR = 1, WRS = 0, WRP = 0

59. Программа расчета с масштабированного значения заданной переменной (перемещения, скорости, ускорения, силы, компоненты рабочего вектора модели элемента). X

Тип указателей на передаваемые в программу внутренние переменные:

1 - указатель на любую внутреннюю переменную (перемещение, скорость, ускорение, сила, компонента рабочего вектора модели элемента).

Параметры:

1 - масштаб.

Выходные переменные:

1 - переданная внутренняя переменная, умноженная на масштаб.

Паспорт ПРВП X

SYS = 1, OUT = 1, PAR = 1, WRK = 0,
VPS = 0, VPR = 0, WRS = 0, WRP = 0