



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Тольяттинский государственный университет
Институт машиностроения
Кафедра «Нанотехнологии, материаловедение и механика»

С.Г. Прасолов

МЕХАНИКА. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Задачник

© ФГБОУ ВО «Тольяттинский
государственный университет», 2019

ISBN 978-5-8259-1454-1



УДК 531.8

ББК 22.21

Рецензенты:

канд. пед. наук, доцент, проректор по научной и учебной работе АНО «ВУЗ «Институт менеджмента, маркетинга и права» *П.Э. Шендерей*;

канд. техн. наук, доцент кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика» Тольяттинского государственного университета *С.И. Будаев*.

Прасолов, С.Г. Механика. Теоретическая механика : задачник / С.Г. Прасолов. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2019. – 1 оптический диск.

Задачник включает триста задач, которые позволяют применить теоретические сведения в практической части при изучении дисциплин «Механика 1», «Теоретическая механика», «Механика», «Прикладная механика», «Техническая механика».

Предназначен для студентов, обучающихся по техническим направлениям подготовки бакалавров и специалистов очной формы обучения.

Текстовое электронное издание.

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

Минимальные системные требования: IBM PC-совместимый компьютер: Windows XP/Vista/7/8; ПИИ 500 МГц или эквивалент; 128 Мб ОЗУ; SVGA; CD-ROM; Adobe Acrobat Reader.

© ФГБОУ ВО «Тольяттинский
государственный университет», 2019

Редактор *О.П. Корабельникова*
Технический редактор *Н.П. Крюкова*
Компьютерная верстка: *Л.В. Сызганцева*
Художественное оформление, компьютерное
проектирование: *Г.В. Карасева, И.В. Карасев*

Дата подписания к использованию 18.07.2019.
Объем издания 0,8 Мб.
Комплектация издания: компакт-диск,
первичная упаковка.
Заказ № 1-51-19.

Издательство Тольяттинского
государственного университета
445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14,
тел. 8 (8482) 53-91-47, www.tltsu.ru

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
СТАТИКА	7
КИНЕМАТИКА	34
ДИНАМИКА	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	93
ОТВЕТЫ К ЗАДАЧАМ	94
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	97
ГЛОССАРИЙ	98

ВВЕДЕНИЕ

Необходимость создания задачника «Механика. Теоретическая механика» вызвана развитием науки и техники в последнее десятилетие.

Законы и теоремы теоретической механики находят применение в разнообразных научных исследованиях и технике. У студентов, изучающих теоретическую механику, наибольшие затруднения вызывает приложение общих положений теории к решению конкретных задач.

Предполагается, что параллельно с изучением теоретической механики на лекциях студенты будут решать соответствующие задачи задачника «Механика. Теоретическая механика» на практических занятиях и, таким образом, научатся применять полученные знания по дисциплине «Теоретическая механика».

Задачник включает триста задач, которые позволяют применить теоретические сведения в практической части.

Целью данного задачника является углубленное изучение общих законов механического движения и формирование навыков их практического применения студентами через решение задач.

Задачи

1. Формирование у студентов научно-технического мировоззрения.
2. Привитие навыков логического мышления, необходимых инженеру, аспиранту или научному работнику.

Студент должен овладеть:

- знаниями основных законов механики, теорем, уравнений равновесия и уравнений движения тел;
- умениями применять законы механики при анализе и расчетах движений механизмов в различных машинах;
- навыками владения соответствующим физико-математическим аппаратом при решении поставленной задачи.

Задачник предназначен для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 15.03.01 «Машиностроение», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», 20.03.01 «Техносферная безопасность» и специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» очной формы обучения.

СТАТИКА

При решении 100 представленных в данном разделе задач необходимо знание следующих тем раздела «Статика»:

- «Сила»;
- «Абсолютно твердое тело»;
- «Основные задачи статики»;
- «Исходные положения статики»;
- «Связи»;
- «Реакции связей»;
- «Геометрический способ сложения сил»;
- «Равнодействующая сходящихся сил»;
- «Разложение сил»;
- «Проекция силы на ось»;
- «Проекция силы на плоскость»;
- «Аналитический способ сложения сил»;
- «Равновесие системы сходящихся сил»;
- «Момент силы относительно центра»;
- «Момент силы относительно оси»;
- «Пара сил»;
- «Момент пары»;
- «Теорема о параллельном переносе силы»;
- «Приведение системы сил к данному центру»;
- «Условия равновесия системы сил»;
- «Теорема о моменте равнодействующей»;
- «Приведение плоской системы сил к простейшему виду»;
- «Равновесие систем тел»;
- «Определение внутренних связей»;
- «Законы трения скольжения»;
- «Угол трения»;
- «Равновесие при наличии трения»;
- «Трение качения»;
- «Центр тяжести»;
- «Координаты центров тяжести однородных тел»;
- «Вычисление главного вектора системы сил»;
- «Вычисление главного момента системы сил»;
- «Способы определения координат центров тяжести тел».

Ответы даны в размерности международной системы единиц СИ, если в условии задачи не сказано о другой размерности.

1. Однородная пластина имеет вид прямоугольного треугольника ABD . Известны координаты-абсциссы вершин прямоугольного треугольника $x_A = x_B = 6$ см, $x_D = 18$ см. Тогда координата центра тяжести x_C пластины в см равна

- 2
- 9
- 3
- 10

2. Высота однородной пирамиды 1,6 метров. Тогда расстояние от центра тяжести пирамиды до ее основания равно

- 0,1
- 0,9
- 0,7
- 0,4

3. Модуль равнодействующей двух равных по модулю (6 ньютонов) сходящихся сил, образующих между собой угол $79,3^\circ$, равен

- 6,13
- 1,93
- 1,86
- 9,24

4. На закрепленную балку действует плоская система параллельных сил. Тогда количество независимых уравнений равновесия закрепленной балки будет равно

- 1
- 6
- 9
- 2

5. Три вертикальных троса удерживают конструкцию весом 6 кН. Если натяжения двух тросов равны 1,75 кН, то натяжение третьего троса в кН равно

- 6,1
- 1,9
- 1,8
- 2,5

6. Четыре вертикальных троса удерживают груз весом 2,5 кН. Если натяжения трех тросов равны 0,75 кН, то натяжение четвертого троса в кН равно

- 0,31
- 0,26
- 0,19
- 0,25

7. Даны проекции силы на оси координат: проекция силы на ось X равна 22 ньютонам, проекция силы на ось Y равна 22 ньютонам, проекция силы на ось Z равна 31 ньютонам. Тогда модуль этой силы равен

- 60,1
- 18,9
- 19,8
- 43,9

8. Даны три сходящиеся силы. Заданы их проекции на оси координат: проекция первой силы на ось X равна 7 ньютонам, проекция первой силы на ось Y равна 10 ньютонам, проекция первой силы на ось Z равна 0 ньютонам; проекция второй силы на ось X равна «-5» ньютонов, проекция второй силы на ось Y равна 15 ньютонам, проекция второй силы на ось Z равна 12 ньютонам; проекция третьей силы на ось X равна 6 ньютонам, проекция третьей силы на ось Y равна 0 ньютонам, проекция третьей силы на ось Z равна «-6» ньютонам. Тогда модуль равнодействующей этих сил равен

- 31,2
- 26,1
- 19,9
- 26,9

9. Цилиндр весом 728 ньютонов лежит на горизонтальной плоскости. Коэффициент трения качения равен 0,005 метра. Для того чтобы цилиндр катился, необходим наименьший модуль момента пары сил, равный

- 0,91
- 8,09
- 9,81
- 3,64

10. На детских качелях с противоположных сторон от оси качелей находятся два подростка. Вес первого подростка — 300 ньютонов, и находится он на расстоянии 3 метра от оси качелей, а второй подросток находится на расстоянии 2 метра от оси качелей. Для того чтобы качели находились в положении равновесия, вес второго подростка должен быть равен

- 312
- 261
- 199
- 450

11. На закрепленную балку действует произвольная плоская система сходящихся сил. Тогда количество независимых уравнений равновесия балки будет равно

- 4
- 3
- 1
- 2

12. Три вертикальных троса удерживают конструкцию весом 12 кН. Если натяжения двух тросов равны 3,5 кН, то натяжение третьего троса в кН равно

- 3
- 2
- 1
- 5

13. Четыре вертикальных троса удерживают конструкцию весом 2 кН. Если натяжения трех тросов равны 0,5 кН, то натяжение четвертого троса в кН равно

- 0,4
- 0,3
- 1,1
- 0,5

14. Горизонтальная квадратная плита $ABCD$ весом 2 кН висит на четырех вертикальных тросах, прикрепленных в углах плиты. Тогда натяжение тросов в кН равно

- 0,3
- 0,2
- 0,1
- 0,5

15. На закрепленную балку действует произвольная плоская система сходящихся сил. Тогда количество независимых уравнений равновесия балки будет равно

- 4
- 3
- 1
- 2

16. На закрепленную железобетонную строительную балку действует произвольная пространственная система сходящихся пятнадцати сил. Тогда количество независимых уравнений равновесия этой балки будет равно

- 4
- 2
- 1
- 3

17. К однородному цилиндрическому катку (который находится боковой цилиндрической стороной на горизонтальной поверхности) весом (силой тяжести) 4 кН приложена пара сил от другого тела с моментом 20 Н · м. Тогда наименьший коэффициент трения качения в метрах, при котором цилиндрический каток находится в покое на горизонтальной поверхности, равен

- 0,004
- 0,003
- 0,001
- 0,005

18. Ящик весом (силой тяжести) 400 ньютонов лежит на горизонтальном шероховатом полу. К нему приложена от другого тела одна горизонтальная сила, которая равна 96 ньютонам. Наименьший коэффициент трения скольжения между ящиком и шероховатым полом, при котором ящик остается в покое на горизонтальном шероховатом полу, равен

- 0,14
- 0,12
- 0,31
- 0,24

19. К абсолютно твердому телу весом (силой тяжести) 200 ньютонов, которое лежит на горизонтальной шероховатой поверхности, привязана горизонтальная веревка. Коэффициент трения скольжения тела о горизонтальную шероховатую поверхность равен 0,2. Для того чтобы тело начало скользить по поверхности, необходимо натяжение веревки, равное

- 44
- 43
- 41
- 40

20. Ящик лежит на горизонтальном полу. К нему приложена горизонтальная сила 140 ньютонов. Наименьший коэффициент трения скольжения между ящиком и горизонтальным полом, при котором ящик остается в покое, равен 0,2. Тогда наименьший вес (сила тяжести) ящика равен

- 714
- 712
- 731
- 700

21. На плиту невесомого балкона кирпичного жилого здания шириной 3 метра действует неравномерно распределенная нагрузка по закону треугольника, которая равномерно возрастает по линейному закону от значения 0 кН/м на кирпичной кладке здания до максимального значения 100 кН/м на краю невесомого балкона. Тогда момент в жесткой заделке балкона в кН равен

- 440
- 430
- 410
- 300

22. Три одинаковые по модулю силы равны 60 ньютонам. Они направлены по трем взаимно перпендикулярным осям декартовой системы координат. Уравновешивающая сила этих трех по модулю одинаковых сил равна

- 714,32
- 712,83
- 731,01
- 103,92

23. На наклонной шероховатой плоскости лежит груз, масса и сила тяжести которого неизвестны. Коэффициент трения скольжения груза о шероховатую плоскость равен 0,6. Если груз находится в покое, то максимальный угол наклона шероховатой плоскости к горизонту в градусах равен

- 44
- 43
- 41
- 31

24. Коэффициент трения скольжения равен 0,3. Тогда тело начнет скользить вверх по наклонной плоскости (угол наклона к горизонту равен 30°) под действием силы, равной 90 ньютонам, если его вес будет равен

- 714
- 712
- 731
- 118

25. Горизонтальная рама ABC в виде прямоугольного равнобедренного треугольника висит на трех вертикальных тросах, прикрепленных в углах рамы. Веса катетов рамы AB и AC равны 50,5 ньютона каждый, а вес гипотенузы BC рамы равен 193,5 ньютона. Тогда натяжение тросов в точках B и C рамы равно

- 144
- 143
- 141
- 122

26. Однородный прямой брус AB опирается в точке A на гладкую стену, а в точке B на негладкий шероховатый пол под углом 45° . Тогда наименьший коэффициент трения скольжения между брусом и шероховатым полом, при котором брус останется в указанном положении в покое, равен

- 0,4
- 0,2
- 0,7
- 0,5

27. Ящик весом 100 ньютонов лежит на наклонном плоском полу, составляющим 30° с горизонтом. К нему приложена сила F , параллельная плоскости пола, направленная вверх. Наименьший коэффициент трения скольжения между ящиком и полом, при котором ящик остается в покое, равен 0,3. Тогда наибольшая сила F равна

- 14
- 43
- 41
- 76

28. К шару (массой 71,36 кг), который находится на горизонтальном шероховатом полу, приложена сила F , направленная сверху по радиусу шара к его центру под углом 30° к горизонту. Коэффициент трения скольжения шара о шероховатый пол равен 0,2. Коэффициент трения качения равен 0,007 метра. Тогда наименьший модуль силы F , для того чтобы шар радиусом 1 м начал катиться со скольжением, равен

- 194
- 112
- 127
- 183

29. К однородному шару радиусом 0,8 метра и весом 2400 ньютонов, который лежит на горизонтальном полу, приложена сила F , направленная горизонтально на расстоянии 1,2 метра от пола. Коэффициент трения качения равен 0,005 метра. Тогда наименьший модуль силы F , для того чтобы шар начал катиться, равен

- 14
- 43
- 41
- 10

30. Координаты точек A и B прямолинейного абсолютно твердого стержня AB : $x_A = 15$ см, $x_B = 35$ см. Тогда координата x_C центра тяжести стержня AB в сантиметрах равна

- 14
- 12
- 27
- 25

31. Однородная твердая пластина имеет вид прямоугольного треугольника ABD . Известны координаты вершин $x_A = x_B = 2$ см, $x_D = 11$ см. Тогда абсцисса центра тяжести абсолютно твердой пластины в сантиметрах равна

- 1
- 3
- 4
- 5

32. Высота однородной пирамиды равна 0,8 метра. Тогда расстояние от центра тяжести этой однородной пирамиды до ее основания в метрах равно

- 0,4
- 0,1
- 0,7
- 0,2

33. Высота однородной пирамиды, обладающая плоскостью симметрии, равна 1,2 метра. Тогда расстояние от центра тяжести однородной пирамиды до ее основания в метрах равно

- 0,1
- 0,5
- 0,4
- 0,3

34. Расстояние от основания круглого однородного конуса (радиус основания равен 0,4 метра, а угол при вершине конуса равен 90°) до его центра тяжести равно

- 0,4
- 0,2
- 0,7
- 0,1

35. Координаты краев A и B прямолинейного стержня AB равны: $x_A = 20$ см и $x_B = 80$ см. Тогда абсцисса центра тяжести стержня в сантиметрах равна

- 51
- 55
- 54
- 50

36. Модуль равнодействующей двух равных по модулю 5 ньютонам сходящихся сил, лежащих в плоскости XOY и образующих между собой угол 45 градусов, равен

- 7,51
- 6,55
- 5,41
- 9,24

37. Равнодействующая сходящихся двух одинаковых по числовому значению сил равна по модулю 8 ньютонам и образует с горизонтальной осью X угол 30 градусов. Вектор первой силы направлен по оси X , а вектор второй силы образует с этой осью угол 60 градусов. Вектор второй силы и вектор равнодействующей лежат в первой четверти декартовой системы координат. Тогда модуль первой и второй сил равен

- 2,41
- 1,55
- 5,41
- 4,62

38. Плоская система трех сил, приложенных к твердому телу, находится в равновесии. Модуль первой силы равен 3 ньютонам, а модуль второй силы равен 2 ньютонам. Углы, образованные векторами первой силы и второй силы с положительным направлением горизонтальной оси X , соответственно равны 15 градусам и 45 градусам. Первая и вторая силы лежат в первой четверти декартовой системы координат. Тогда модуль третьей силы равен

- 5,58
- 3,55
- 6,41
- 4,84

39. Даны проекции силы на оси декартовой системы координат. Проекция силы на ось X равна 20 ньютонам, проекция силы на ось Y равна 25 ньютонам, проекция силы на ось Z равна 30 ньютонам. Тогда модуль этой силы равен

- 51,8
- 63,1
- 36,4
- 43,9

40. Задана проекция равнодействующей двух сходящихся сил на горизонтальную ось X . Эта проекция равна 12 ньютонам. Проекция первой силы на эту же ось равна 7 ньютонам. Тогда алгебраическое значение проекции на эту же ось X второй силы равно

- 8
- 6
- 3
- 5

41. Три силы находятся в равновесии в плоскости. Две силы одинаковы по модулю и равны 10 ньютонам каждая. Линии действия этих трех сил между собой образуют углы по 120 градусов каждый. Тогда модуль третьей силы равен

- 8
- 9
- 13
- 10

42. Даны три сходящиеся силы. Заданы их проекции на оси координат. Проекция первой силы на ось X равна 7 ньютонам, проекция первой силы на ось Y равна 10 ньютонам, проекция первой силы на ось Z равна 0 ньютонов. Проекция второй силы на ось X равна 5 ньютонам, проекция второй силы на ось Y равна 15 ньютонам, проекция второй силы на ось Z равна 12 ньютонам. Проекция третьей силы на ось X равна 6 ньютонам, проекция третьей силы на ось Y равна 0 ньютонам, проекция третьей силы на ось Z равна 6 ньютонам. Тогда модуль равнодействующей этих сил равен

- 38,2
- 29,5
- 31,3
- 35,7

43. Даны две сходящиеся силы. Проекция первой силы на ось X равна 3 ньютонам, проекция первой силы на ось Y равна 6 ньютонам. Проекция второй силы на ось X равна 5 ньютонам, проекция второй силы на ось Y равна 4 ньютонам. Тогда модуль равнодействующей этих сил равен

- 8,2
- 9,5
- 11,3
- 12,8

44. Дана плоская сходящаяся система трех сил, действующая на твердое тело. Проекция первой силы на ось X равна 10 ньютонам, проекция первой силы на ось Y равна 2 ньютонам. Проекция второй силы, действующей на твердое тело, на ось X равна «-4» ньютонам, проекция второй силы на ось Y равна 3 ньютонам. Проекция третьей силы, действующей на твердое тело, на ось X равна «-6» ньютонам, проекция третьей силы на ось Y равна «-5» ньютонам. Тогда равнодействующая данной плоской сходящейся системы трех сил равна

- 2
- 5
- 1
- 0

45. Дана плоская сходящаяся система четырех сил, действующих на твердое тело. Проекция первой силы на ось X равна 4 ньютонам, проекция первой силы на ось Y равна 7 ньютонам. Проекция второй силы, действующей на твердое тело, на ось X равна «-5» ньютонам, проекция второй силы на ось Y равна «-5» ньютонам. Проекция третьей силы, действующей на твердое тело, на ось X равна «-2» ньютонам, проекция третьей силы на ось Y равна 0 ньютонам. Их равнодействующая равна нулю. Тогда модуль четвертой силы равен

- 2,95
- 5,04
- 1,98
- 3,61

46. На детских качелях находятся два подростка с противоположных сторон от оси качелей. Вес первого подростка 200 ньютонов, и находится он на расстоянии 3 метра от оси качелей, а второй подросток находится на расстоянии 2 метра от оси качелей. Для того чтобы качели находились в положении равновесия, вес второго подростка должен быть равен

- 395
- 504
- 498
- 300

47. На плиту невесомого балкона здания шириной 3 метра действует вертикальная равномерно распределенная нагрузка 100 кН/м. Тогда момент в жесткой заделке балкона в кН · м равен

- 395
- 504
- 498
- 450

48. На закрепленную балку действует произвольная плоская система параллельных сил. Тогда количество независимых уравнений равновесия балки будет равно

- 3
- 4
- 1
- 2

49. На закрепленную конструкцию действует произвольная плоская система сил. Тогда количество независимых уравнений равновесия конструкции будет равно

- 2
- 4
- 1
- 3

50. На закрепленную балку действует произвольная плоская система сходящихся сил. Тогда количество независимых уравнений равновесия балки будет равно

- 3
- 4
- 1
- 2

51. На плиту невесомого балкона здания шириной 2 метра действует вертикальная равномерно распределенная нагрузка 100 кН/м. Тогда вертикальная реакция в жесткой заделке плиты невесомого балкона в кН равна

- 300
- 40
- 100
- 200

52. На плиту невесомого балкона здания шириной 1 метр действует вертикальная распределенная нагрузка 400 кН/м. Тогда горизонтальная реакция в жесткой заделке плиты невесомого балкона равна

- 2
- 4
- 1
- 0

53. Три вертикальных троса удерживают конструкцию весом 6 килоньютонов. Если натяжения двух тросов равны 1,75 килоньютона, то натяжение третьего троса в килоньютонах равно

- 2
- 3,4
- 1,9
- 2,5

54. Четыре вертикальных троса удерживают конструкцию весом 1 килоньютон. Если натяжения трех тросов равны 0,25 килоньютона, то натяжение четвертого троса в килоньютонах равно

- 0,33
- 0,5
- 1
- 0,25

55. На детских качелях находятся два подростка с противоположных сторон от оси качелей. Вес первого подростка — 400 ньютонов, и находится он на расстоянии 2 метра от оси качелей. Второй подросток весом 500 ньютонов находится на расстоянии 1 метр от оси качелей. Тогда вертикальная реакция оси качелей равна

- 333
- 500
- 1000
- 900

56. На свободный край плиты невесомого балкона здания шириной 2,5 метра действует вертикальная сила 200 килоньютонов. Тогда момент в жесткой заделке балкона в $\text{кН} \cdot \text{м}$ равен

- 333
- 200
- 1000
- 500

57. На наклонной плоскости лежит груз. Коэффициент трения скольжения равен 0,1. Если груз находится в покое, то максимальный угол наклона плоскости к горизонту в градусах равен

- 3,9
- 2,8
- 4,9
- 5,7

58. Цилиндр весом 52 000 ньютонов лежит на горизонтальной плоскости. Коэффициент трения качения равен 0,007 метра. Для того чтобы цилиндр катился, необходим наименьший модуль момента пары сил, равный

- 390
- 289
- 490
- 364

59. Коэффициент трения скольжения абсолютно твердого тела о наклонную плоскость равен 0,5. Угол наклона наклонной плоскости к горизонту равен 45 градусам. Тогда тело начнет скользить вверх по наклонной плоскости под действием силы, равной 106 ньютонам (сила направлена параллельно наклонной плоскости), если его вес будет равен

- 90
- 110
- 80
- 100

60. Однородный прямой брус AB опирается в точке A на гладкую стену, а в точке B на негладкий шероховатый пол под углом 50 градусов. Тогда наименьший коэффициент трения скольжения между бруском и шероховатым полом, при котором брус останется в указанном положении в покое, равен

- 0,39
- 0,51
- 0,45
- 0,42

61. К телу весом 400 ньютонов, которое лежит на горизонтальной поверхности, привязана горизонтальная веревка. Коэффициент трения скольжения тела о горизонтальную поверхность равен 0,1. Для того чтобы тело начало скользить по поверхности, необходимо натяжение веревки, равное

- 35
- 51
- 45
- 40

62. К однородному катку на горизонтальной поверхности (который находится боковой цилиндрической стороной на горизонтальной поверхности) весом (силой тяжести) 8 кН приложена пара сил с моментом $40 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Тогда наименьший коэффициент трения качения, при котором каток находится в покое, равен

- 0,003
- 0,051
- 0,045
- 0,005

63. К однородному катку на горизонтальной поверхности весом 4 кН приложена пара сил с моментом $4 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Тогда наименьший коэффициент трения качения, при котором каток находится в покое, равен

- 0,003
- 0,051
- 0,045
- 0,001

64. Ящик весом (силой тяжести) 100 ньютонов лежит на горизонтальном шероховатом полу. К нему приложена горизонтальная сила 24 ньютона. Наименьший коэффициент трения скольжения между ящиком и шероховатым полом, при котором ящик остается в покое, равен

- 0,13
- 0,31
- 0,45
- 0,24

65. Ящик лежит на горизонтальном шероховатом полу. К нему приложена горизонтальная сила 210 ньютонов. Наименьший коэффициент трения скольжения между ящиком и шероховатым полом, при котором ящик остается в покое, равен $0,3$. Тогда наименьший вес (сила тяжести) ящика равен

- 613
- 631
- 745
- 700

66. Ящик весом 100 ньютонов лежит на наклонном плоском полу, составляющем 45 градусов с горизонтом. К нему приложена сила F , параллельная плоскости пола, направленная вверх. Наименьший коэффициент трения скольжения между ящиком и полом, при котором ящик остается в покое, равен 0,1. Тогда наибольшая сила F равна

- 61,7
- 63,9
- 74,1
- 77,8

67. К однородному шару радиусом 1 метр и весом 1000 ньютонов, который лежит на горизонтальном полу, приложена сила F , направленная сверху по радиусу шара к его центру под углом 30 градусов к горизонту. Коэффициент трения скольжения 0,145. Коэффициент трения качения равен 0,001 метра. Тогда наименьший модуль силы F , для того чтобы шар начал катиться со скольжением, равен

- 217
- 139
- 241
- 183

68. К однородному шару радиусом 0,5 метра и весом 2000 ньютонов, который лежит на горизонтальном полу, приложена сила, направленная горизонтально на расстоянии 1 метр от пола. Коэффициент трения качения равен 0,005 метра. Тогда наименьший модуль силы F , для того чтобы шар начал катиться, равен

- 17
- 13
- 21
- 10

69. К однородному шару радиусом 0,6 метра и весом 2 кило-
ньютона, который лежит на горизонтальном полу, приложена сила
 F , направленная горизонтально на расстоянии 1 метр от пола. Ко-
эффициент трения качения однородного шара по горизонтальному
полу равен 6 миллиметрам. Коэффициент трения скольжения од-
нородного шара по горизонтальному полу равен 0,2. Тогда наимень-
ший модуль силы F , для того чтобы шар начал катиться со скольже-
нием, равен

- 15
- 10
- 21
- 12

70. На наклонной шероховатой плоскости лежит груз. Коэффи-
циент трения скольжения груза по наклонной плоскости равен 0,5.
Если груз находится в покое, то максимальный угол наклона пло-
скости к горизонту в градусах равен

- 19
- 30
- 21
- 27

71. Цилиндр весом 10400 ньютонов лежит на горизонтальной
плоскости. Коэффициент трения качения цилиндра по горизон-
тальной плоскости равен 0,007 метра. Для того чтобы цилиндр ка-
тился, необходим наименьший модуль момента пары сил, равный

- 61,9
- 83,1
- 71,1
- 72,8

72. Сила в 10 килоньютонов скрещивается с осью под углом
30 градусов. Кратчайшее расстояние между осью и линией действия
силы равно 1 метру. Тогда момент этой силы относительно оси равен

- 6000
- 3000
- 7000
- 5000

73. Сила в 200 килоньютонов пересекается с осью под углом 75 градусов. Тогда момент этой силы относительно оси равен

- 2
- 3
- 1
- 0

74. Сила в 88 килоньютонов параллельна оси. Кратчайшее расстояние между осью и линией действия силы равно 31 метру. Тогда момент этой силы относительно оси равен

- 8
- 3
- 4
- 0

75. Сила в 97 килоньютонов направлена по оси X . Тогда момент этой силы относительно оси Y равен

- 9
- 7
- 4
- 0

76. Сила в 40 килоньютонов направлена в плоскости XOY параллельно оси X из точки на оси Y . Расстояние между этой точкой и точкой O декартовой системы координат равно 8 метрам. Тогда момент этой силы относительно оси Y равен

- 8
- 2
- 4
- 0

77. Сила в 77 килоньютонов направлена в плоскости XOY параллельно оси X из точки на оси Y . Расстояние между этой точкой и точкой O декартовой системы координат равно 9 метрам. Тогда момент этой силы относительно оси X равен

- 7
- 2
- 9
- 0

78. Сила в 8 килоньютонів направлена в плоскості XOY паралельно осі X із точки осі Y . Відстання між цією точкою і точкою O декартової системи координат рівно 1 метру. Тоді момент цієї сили відносно осі Z рівен

- 1000
- 2000
- 5000
- 8000

79. На вільний кінець горизонтального стержня довжиною 4 метра, жорстко заделанного в стіну будівлі, діє сила в 30 кілоньютонів, перпендикулярна осі стержня. Тоді момент в жорсткій заделці рівен

- 100 000
- 200 000
- 150 000
- 120 000

80. На вільний кінець горизонтального стержня довжиною 6 метрів, жорстко заделанного в стіну будівлі, діють дві однакові перпендикулярні одне одному сили в 20 кілоньютонів, які перпендикулярні осі стержня. Тоді момент в жорсткій заделці стержня рівен

- 103 008
- 210 012
- 150 405
- 169 706

81. На вільний кінець горизонтального стержня довжиною 10 метрів, жорстко заделанного в стіну будівлі, діють дві перпендикулярні одне одному сили, які також перпендикулярні осі стержня. Значення першої сили рівно 10 кілоньютонів, а значення другої сили рівно 20 кілоньютонів. Тоді момент в жорсткій заделці горизонтального стержня рівен

- 303 002
- 210 013
- 250 401
- 223 607

82. Горизонтальный однородный стержень длиной 800 сантиметров и весом 900 килоньютонов жестко заделан одним концом в стену здания. Тогда момент в жесткой заделке равен

- 3 000 000
- 2 100 000
- 2 500 000
- 3 600 000

83. На свободный конец горизонтального стержня длиной 378 сантиметров, жестко заделанного в стену здания другим концом, действует сила в 98 килоньютонов, перпендикулярная оси горизонтального стержня. Тогда реакция в жесткой заделке стены здания равна

- 90 000
- 91 000
- 95 000
- 98 000

84. На свободный конец горизонтального стержня длиной 5 метров, жестко заделанного в стену здания другим концом, действуют две одинаковые перпендикулярные друг другу силы в 10 килоньютонов, которые перпендикулярны оси горизонтального стержня. Тогда реакция в жесткой заделке стены здания равна

- 10 675
- 11 055
- 15 006
- 14 142

85. Горизонтальный однородный стержень длиной 100 сантиметров жестко заделан одним концом в стену здания. Вес этого горизонтального однородного стержня 9100 килоньютонов. Тогда реакция в жесткой заделке стены здания равна

- 8 000 000
- 8 100 000
- 9 500 000
- 9 100 000

86. Координаты точек A и B прямолинейного стержня AB следующие: абсцисса точки A равна 10, абсцисса точки B равна 40. Тогда абсцисса центра тяжести стержня AB равна

- 18
- 28
- 19
- 25

87. Однородная пластина имеет вид прямоугольного треугольника ABD . Известны следующие координаты вершин треугольника: абсцисса точки A равна 3, абсцисса точки B равна 3, абсцисса точки D равна 9. Тогда абсцисса центра тяжести прямоугольного треугольника ABD равна

- 7
- 8
- 6
- 5

88. Высота однородной пирамиды 2 метра. Тогда расстояние от центра тяжести пирамиды до ее основания равно

- 0,3
- 0,4
- 0,6
- 0,5

89. Полый треугольник ABD с углом при вершине D , равным 30 градусам, имеет следующие координаты вершин: абсцисса точки A равна 0, ордината точки A равна 0, абсцисса точки B равна 2, ордината точки B равна 0, абсцисса точки D равна 0. Тогда абсцисса центра тяжести полого треугольника ABD равна

- 0,394
- 0,498
- 0,609
- 0,634

90. Высота однородного конуса 2,4 метра. Тогда расстояние от центра тяжести конуса до его основания равно

- 0,2
- 0,4
- 0,8
- 0,6

91. Радиус основания круглого однородного конуса равен 0,4 метра, а угол при вершине конуса равен 90 градусам. Расстояние от основания круглого однородного конуса до его центра тяжести равно

- 0,2
- 0,4
- 0,3
- 0,1

92. Однородная пластина в виде ромба со сторонами 0,2 метра и углами 60 градусов и 120 градусов лежит в первой четверти системы координат XOY на расстоянии 0,1 метра от оси X так, что две стороны ромба параллельны этой оси. Тогда ордината центра тяжести ромба равна

- 0,156
- 0,112
- 0,124
- 0,187

93. Однородная пластина в виде равнобедренного треугольника с катетами, равными 0,3 метра, лежит в первой четверти системы координат XOY на расстоянии 0,2 метра от оси X так, что один катет треугольника параллелен этой оси. Тогда ордината центра тяжести пластины равна

- 0,5
- 0,1
- 0,2
- 0,3

94. На горизонтальном плоском полу стоит толстый цилиндр высотой 0,5 метра, опираясь на плоское основание. На нем стоит тонкий цилиндр высотой 1 метр так, что оси этих цилиндров совпадают. Диаметр толстого цилиндра в 2 раза больше диаметра тонкого цилиндра. Тогда центр тяжести этой конструкции отстоит от пола на расстоянии, равном

- 0,6
- 0,1
- 0,2
- 0,5

95. На горизонтальном плоском полу стоит цилиндр высотой 0,2 метра, опираясь на плоское основание. На цилиндре стоит конус высотой 0,4 метра так, что их оси совпадают. Диаметры цилиндра и основания конуса равны. Тогда центр тяжести этой конструкции отстоит от пола на расстоянии, равном

- 0,26
- 0,31
- 0,22
- 0,18

96. Одна сторона квадрата длиной 1 метр лежит на оси X декартовой системы координат, а другая — на оси Y . Тогда центр тяжести квадрата отстоит от центра декартовой системы координат на расстоянии, равном

- 0,56
- 0,33
- 0,82
- 0,71

97. Центр тяжести квадрата находится в центре декартовой системы координат. Одна вершина квадрата лежит на оси X на расстоянии 5 метров от центра декартовой системы координат. Тогда сторона квадрата равна

- 8,5
- 6,3
- 8,2
- 7,1

98. Одна сторона полого квадрата длиной 20 метров лежит на оси X . Другая сторона полого квадрата лежит на оси Y декартовой системы координат. Тогда центр тяжести этого полого квадрата отстоит от точки O — центра декартовой системы координат на расстоянии, равном в метрах

- 8
- 16
- 18
- 14

99. Одна сторона полого квадрата длиной 40 метров лежит на оси X . Другая сторона полого квадрата лежит на оси Y . Тогда абсцисса центра тяжести этого полого квадрата (по модулю) равна

- 28
- 10
- 18
- 20

100. Три ребра полого куба находятся на осях декартовой системы координат. Длина ребер равна 4 метрам. Тогда абсцисса центра тяжести этого полого куба (по модулю) равна

- 3
- 1,5
- 1
- 2

КИНЕМАТИКА

При решении 100 представленных в данном разделе задач необходимо знание следующих тем раздела «Кинематика»:

- «Кинематика точки»;
- «Способы задания движения точки»;
- «Основные задачи кинематики»;
- «Вектор скорости точки»;
- «Вектор ускорения точки»;
- «Определение скорости точки при координатном способе задания движения»;
- «Определение ускорения точки при координатном способе задания движения»;
- «Оси естественного трехгранника»;
- «Касательное ускорение точки»;
- «Нормальное ускорение точки»;
- «Частные случаи движения точки»;
- «Поступательное движение тела»;
- «Вращательное движение тела»;
- «Угловая скорость»;
- «Угловое ускорение»;
- «Пара вращения»;
- «Равномерное вращение»;
- «Равнопеременное вращение»;
- «Геометрическое сложение векторов скоростей»;
- «Скорости точек вращающегося тела»;
- «Ускорения точек вращающегося тела»;
- «Плоское движение тела»;
- «Определение скоростей точек тела при плоском движении»;
- «Определение ускорений точек тела при плоском движении»;
- «Сферическое движение тела»;
- «Сложное движение точки»;
- «Сложное движение тела»;
- «Относительное движение»;
- «Абсолютное движение»;
- «Переносное движение»;

- «Теорема о сложении скоростей»;
- «Теорема о сложении ускорений»;
- «Углы Эйлера».

Ответы даны в размерности международной системы единиц СИ, если в условии задачи не сказано о другой размерности.

101. Радиальная скорость точки равна 2 м/с. Если вектор полной скорости точки образует угол 45° с полярным радиусом, то в этот момент времени модуль полной скорости точки равен

- 1,81
- 0,94
- 3,67
- 2,83

102. Трансверсальная скорость точки равна 3 м/с. Если вектор полной скорости образует угол 30° с полярным радиусом, то радиальная скорость точки равна

- 4,3
- 3,9
- 6,7
- 5,2

103. Радиальная скорость точки при движении в плоскости равна 36 км/ч. Если полная скорость точки равна 72 км/ч, то трансверсальная скорость точки в м/с равна

- 11,8
- 10,9
- 13,6
- 17,3

104. Радиальная скорость точки при движении в плоскости равна 15 м/с. Если полная скорость точки равна 24,3 м/с, то трансверсальная скорость точки равна

- 14,3
- 13,9
- 16,7
- 19,1

105. Даны два уравнения движения точки в плоскости в полярных координатах $\varphi = 2 \sin t$, $r = t^2$. Если полярный радиус точки равен 4 метрам, то в этот момент времени полярный угол в радианах равен

- 2,81
- 0,94
- 3,67
- 1,82

106. Радиальная скорость точки равна 14,4 км/ч. Если вектор полной скорости точки образует угол 45° с полярным радиусом, то в этот момент времени модуль полной скорости точки в м/с равен

- 4,31
- 3,92
- 6,73
- 5,66

107. Трансверсальная скорость точки равна 21,6 км/ч. Если вектор полной скорости образует угол 30° с полярным радиусом, то радиальная скорость точки в м/с равна

- 2,8
- 0,9
- 31,6
- 10,4

108. Радиальная скорость точки при движении в плоскости равна 72 км/ч. Если полная скорость точки равна 40 м/с, то трансверсальная скорость точки в м/с равна

- 34,1
- 33,9
- 36,7
- 34,6

109. Радиальная скорость точки при движении в плоскости равна 30 м/с. Если полная скорость точки равна 174,96 км/ч, то трансверсальная скорость точки в м/с равна

- 32,8
- 30,9
- 31,6
- 38,2

110. Даны уравнения движения точки при движении в плоскости в полярных координатах $\varphi = t$, $r = t^2$. Если $\varphi = 180^\circ$, то полярный радиус точки в этот момент времени равен

- 4,12
- 3,93
- 6,74
- 9,87

111. Центр катящегося по плоскости колеса радиусом 0,5 метра движется согласно уравнению $s = 2t$ (м). Ускорение точки соприкосновения колеса с плоскостью равно

- 2
- 9
- 3
- 8

112. Центр колеса, которое катится без скольжения по прямолинейному рельсу, имеет скорость 1 м/с и ускорение 2 м/с². Радиус колеса — 0,2 метра. Тогда ускорение правой крайней точки колеса равно

- 4,1
- 3,9
- 6,7
- 3,6

113. Центр колеса, которое катится без скольжения по прямолинейному рельсу, имеет скорость 1 м/с и ускорение 3 м/с². Радиус колеса 0,2 метра. Тогда ускорение МЦС равно

- 2
- 9
- 3
- 5

114. Скорость центра катящегося без скольжения по плоскости колеса радиусом 0,5 метра равна 5 м/с. Скорость точки соприкосновения колеса с плоскостью равна

- 4
- 3
- 6
- 0

115. Центр колеса радиусом 16 см, которое катится без скольжения по закону $s = 4t^4 + 16$ (см) по прямолинейному рельсу, в какой-то момент времени t имеет скорость 16 см/с. Тогда в этот момент времени ускорение МЦС в см/с равно

- 12
- 19
- 13
- 16

116. Колесо радиусом 1 метр катится без скольжения по неподвижному горизонтальному рельсу. Ускорение мгновенного центра скоростей равно 4 м/с^2 . Тогда скорость диаметрально противоположной точки равна

- 1
- 3
- 6
- 4

117. Перед остановкой круглый диск имел угловую скорость 210 об/мин. Если замедление равно $0,628 \text{ с}^{-2}$, то время торможения круглого диска равно

- 22
- 19
- 13
- 35

118. Маховик, вращаясь из состояния покоя, через 10 секунд имеет угловую скорость, равную 30 с^{-1} . Маховик за это время сделает число оборотов, равное

- 19,9
- 30,2
- 61,1
- 23,9

119. Пуск по ходу турбины происходит с угловым ускорением $0,2 \text{ с}^{-2}$ в течение 5 минут. Тогда за это время турбина сделает число оборотов, равное

- 2218
- 1988
- 1344
- 1432

120. Маховик, имевший угловую скорость $62,8 \text{ с}^{-1}$, останавливается через 20 секунд, вращаясь равнопеременно. Тогда он сделает количество оборотов, равное

- 199
- 302
- 611
- 100

121. Угловая скорость колеса падает с 20 об/мин до 15 об/мин в течение 1 минуты. За это время колесо сделает число оборотов, равное

- 22,1
- 19,8
- 13,4
- 17,5

122. Диск радиусом 0,5 метра с центром в точке O располагается в плоскости XOY и участвует одновременно в двух вращательных движениях вокруг параллельных осей: оси OX с угловой скоростью, равной 2 рад/с , и вокруг оси AZ (которая касается диска) с угловой скоростью, равной 2 рад/с . Точка A находится на ободу диска. Тогда у диска найдется точка с максимальным значением модуля скорости, равным

- 2
- 6
- 1
- 3

123. Сферическая оболочка радиусом 0,5 метра с центром в точке O декартовой системы координат участвует одновременно в двух вращательных движениях вокруг параллельных осей: оси OZ с угловой скоростью, равной 3 рад/с, и вокруг оси AZ (которая касается оболочки) с угловой скоростью, равной 5 рад/с. Точка A находится на сферической оболочке. Тогда модуль линейной скорости точки A оболочки, лежащей на оси AZ , равен

- 2,5
- 6,2
- 1,3
- 1,5

124. Баржа плывет по озеру со скоростью 3 м/с. По палубе баржи движется грузовик из носовой части баржи в кормовую по закону $3t^2$ (м). По кузову грузовика бежит человек в противоположную сторону кабины грузовика по закону $2t^2$ (м). Тогда абсолютная скорость человека в момент времени 1 секунда равна

- 2
- 3
- 6
- 1

125. Вдоль берегов реки вниз по течению плывет грузовая баржа со скоростью 0,5 м/с. Скорость течения реки 0,1 м/с. По барже от носовой части в кормовую идет человек со скоростью 0,3 м/с. Тогда абсолютная скорость человека равна

- 2,5
- 6,2
- 1,3
- 0,3

126. Грузовая баржа плывет по озеру со скоростью 5 м/с. По палубе баржи по прямой движется грузовик из носовой части баржи в кормовую часть баржи по закону $3t^2$ (м). По кузову грузовика по прямой бежит человек в противоположную сторону кабины грузовика по закону $2t^2$ (м). Тогда абсолютная скорость бегущего человека в момент времени 1 секунда равна

- 2
- 4
- 6
- 3

127. Шестипалубный пароход плывет по озеру Байкал в прямом направлении со скоростью 3,6 км/ч, а лифт внутри парохода поднимается в лифтовой вертикальной шахте со скоростью 0,5 м/с. Тогда абсолютная скорость неподвижного человека внутри поднимающегося лифта равна

- 2,51
- 6,23
- 1,34
- 1,12

128. Пятипалубный пароход плывет со скоростью 0,4 м/с, а лифт внутри пятипалубного парохода поднимается со скоростью 0,3 м/с. Тогда абсолютная скорость человека, который двигается внутри лифта перпендикулярно направлению движения парохода со скоростью 0,2 м/с, равна

- 2,093
- 4,842
- 6,003
- 0,539

129. Вдоль берегов реки вниз по течению плывет грузовая баржа со скоростью 0,5 м/с. Скорость течения реки 0,1 м/с. По барже перпендикулярно течению реки идет человек со скоростью 0,2 м/с. Тогда абсолютная скорость человека равна

- 2,51
- 6,23
- 1,34
- 0,63

130. Пятипалубный пароход плывет со скоростью 7,2 км/ч, а лифт внутри парохода поднимается со скоростью 1 м/с. Тогда абсолютная скорость неподвижного человека внутри лифта равна

- 2,93
- 4,42
- 6,03
- 2,24

131. Пятипалубный пароход плывет со скоростью 0,8 м/с, а лифт внутри парохода поднимается со скоростью 0,6 м/с. Тогда абсолютная скорость человека, который движется перпендикулярно движению парохода внутри лифта со скоростью 0,4 м/с, равна

- 2,151
- 6,023
- 1,934
- 1,077

132. Спаренные колеса с радиусами 0,75 метра движутся по горизонтальной дороге со скоростью 36 км/ч. Сверху на них положили прямой стержень. Тогда скорость стержня в км/ч равна

- 23
- 42
- 63
- 72

133. Спаренные колеса с радиусами 0,25 метра движутся по горизонтальной дороге со скоростью 36 км/ч. Сверху на них положили прямой стержень. Тогда скорость стержня в км/ч равна

- 21
- 63
- 14
- 72

134. Перпендикулярно берегам реки плывет баржа со скоростью $0,5$ м/с. Скорость течения реки $0,3$ м/с. По барже от носовой части в кормовую идет человек со скоростью $0,1$ м/с. Тогда абсолютная скорость человека равна

- 2,3
- 4,2
- 6,3
- 0,5

135. Перпендикулярно берегам реки плывет баржа со скоростью $0,5$ м/с. Скорость течения реки $0,3$ м/с. По барже от кормовой части в носовую идет человек со скоростью $0,1$ м/с. Тогда абсолютная скорость человека равна

- 2,41
- 6,73
- 1,24
- 0,67

136. Велосипедист едет вперед по прямой горизонтальной дороге со скоростью 1 м/с, вращая педали с угловой скоростью $1,5$ рад/с. Педали отстоят от оси вращения звездочки велосипеда на расстояние 20 см. Если педаль находится в верхнем положении, то ее абсолютная скорость равна

- 2,3
- 4,2
- 6,3
- 1,3

137. Велосипедист едет вперед по прямой горизонтальной дороге с постоянной линейной скоростью 1 м/с, вращая педали с угловой скоростью $1,5$ рад/с. Педали отстоят от оси вращения звездочки велосипеда на расстояние 20 сантиметров. Если педаль велосипеда находится в нижнем положении, то ее абсолютная линейная скорость равна

- 2,1
- 6,7
- 1,2
- 0,7

138. Велосипедист едет вперед по прямой горизонтальной дороге с постоянной линейной скоростью $0,9$ м/с, вращая педали с постоянной угловой скоростью $1,5$ рад/с. Педали отстоят от оси вращения звездочки велосипеда на расстояние 20 сантиметров. Если педаль велосипеда находится в переднем положении, то ее абсолютная линейная скорость равна

- 2,33
- 4,22
- 6,31
- 0,95

139. Велосипедист едет вперед по прямой горизонтальной дороге с постоянной линейной скоростью $0,4$ м/с, вращая педали с постоянной угловой скоростью $1,5$ рад/с. Педали отстоят от оси вращения звездочки велосипеда на расстояние 20 сантиметров. Если педаль велосипеда находится в заднем положении, то ее абсолютная линейная скорость равна

- 2,1
- 6,7
- 1,2
- 0,5

140. Абсолютно твердое тело одновременно находится в двух вращательных движениях вокруг параллельных осей с угловыми скоростями $\omega_1 = 2$ рад/с и $\omega_2 = 3$ рад/с, векторы которых направлены в одну сторону. Тогда модуль абсолютной угловой скорости движения тела равен

- 2
- 4
- 6
- 5

141. Абсолютно твердое тело одновременно находится в трех вращательных движениях вокруг трех параллельных осей с угловыми скоростями $\omega_1 = 5$ рад/с, $\omega_2 = 4$ рад/с, $\omega_3 = 3$ рад/с. Тогда модуль абсолютной угловой скорости тела равен

- 21
- 67
- 22
- 12

142. Твердое тело находится в двух вращательных движениях вокруг параллельных осей с угловыми скоростями $\omega_1 = 4$ рад/с, $\omega_2 = -3$ рад/с. Тогда модуль абсолютной угловой скорости тела равен

- 2
- 4
- 6
- 1

143. Шар одновременно вращается вокруг трех параллельных осей с угловыми скоростями $\omega_1 = 4$ рад/с, $\omega_2 = 5$ рад/с и $\omega_3 = 6$ рад/с. Тогда абсолютная угловая скорость шара равна

- 21
- 67
- 22
- 15

144. Куб одновременно вращается вокруг четырех своих параллельных ребер. Первые три вращения куба в одну сторону с угловыми скоростями $\omega_1 = 4$ рад/с, $\omega_2 = 5$ рад/с и $\omega_3 = 6$ рад/с, а четвертое вращение в другую сторону с угловой скоростью $\omega_4 = 11$ рад/с. Тогда абсолютная угловая скорость куба равна

- 2
- 3
- 6
- 4

145. Тело находится в двух вращательных движениях вокруг параллельных осей с угловыми скоростями $\omega_1 = 2$ рад/с и $\omega_2 = 2$ рад/с, векторы которых направлены в одну сторону. Тогда модуль абсолютной угловой скорости движения тела равен

- 1
- 6
- 2
- 4

146. Абсолютно твердое тело одновременно находится в трех вращательных движениях вокруг трех параллельных осей с угловыми скоростями $\omega_1 = 4$ рад/с, $\omega_2 = 4$ рад/с, $\omega_3 = 3$ рад/с. Тогда модуль абсолютной угловой скорости тела равен

- 12
- 13
- 16
- 11

147. Абсолютно твердое тело одновременно находится в двух вращательных движениях вокруг двух параллельных осей с угловыми скоростями соответственно $\omega_1 = 10$ рад/с и $\omega_2 = -3$ рад/с. Тогда модуль абсолютной угловой скорости тела при вращении вокруг мгновенной оси вращения равен

- 1
- 6
- 2
- 7

148. Тело одновременно находится в двух вращательных движениях вокруг параллельных осей 1 и 2 с угловыми скоростями соответственно $\omega_1 = 4$ рад/с, $\omega_2 = -2$ рад/с. Расстояние между параллельными осями равно 50 см. Тогда расстояние в см от мгновенной оси вращения тела до оси 1 равно

- 62
- 13
- 16
- 50

149. Диск радиусом 0,5 метра находится одновременно в двух вращательных движениях вокруг параллельных осей: оси OX с угловой скоростью, равной 3 рад/с, и вокруг оси $AХ$ (которая касается диска) с угловой скоростью, равной 3 рад/с. Точка A находится на ободе диска. Тогда у диска найдется точка с максимальным значением модуля скорости в м/с, равным

- 1,9
- 6,1
- 2,9
- 4,5

150. Тело находится в двух вращательных движениях вокруг параллельных осей 1 и 2 с угловыми скоростями $\omega_1 = 8$ рад/с, $\omega_2 = -4$ рад/с. Расстояние между осями равно 50 см. Тогда расстояние в см от мгновенной оси вращения до оси 1 равно

- 63
- 13
- 16
- 50

151. Сферическая оболочка радиусом 0,5 метра с центром в точке O декартовой системы координат участвует одновременно в двух вращательных движениях вокруг параллельных осей: оси OZ с угловой скоростью, равной 3 рад/с, и вокруг оси AZ (которая касается оболочки) с угловой скоростью, равной 4 рад/с. Тогда модуль скорости точки A оболочки, лежащей на оси AZ , равен

- 1,9
- 6,1
- 2,9
- 1,5

152. Точка движется по оси X . Координата X точки, которая измеряется в метрах, зависит от квадрата времени t . Тогда в момент времени 5 секунд линейная скорость точки равна

- 19
- 5
- 29
- 10

153. Точка движется по оси X . Координата X точки, которая измеряется в метрах, линейно зависит от времени t . Тогда в момент времени 14 секунд линейная скорость точки равна

- 4
- 5
- 2
- 1

154. Точка движется по оси X . Координата X точки, которая измеряется в метрах, зависит от куба времени t . Тогда в момент времени 10 секунд линейная скорость точки равна

- 400
- 500
- 200
- 300

155. Точка движется по оси X . Координата X точки, которая измеряется в метрах, зависит от квадрата времени t . Тогда в момент времени 7 секунд линейное ускорение точки равно

- 7
- 5
- 1
- 2

156. Точка движется по оси X . Координата X точки, которая измеряется в метрах, линейно зависит от времени t . Тогда в момент времени 49 секунд линейное ускорение точки равно

- 2
- 4
- 1
- 0

157. Точка движется по оси X . Координата X точки, которая измеряется в метрах, зависит от куба времени t . Тогда в момент времени 9 секунд линейное ускорение точки равно

- 72
- 45
- 61
- 54

158. Точка движется по оси X . Координата X точки, которая измеряется в метрах, зависит обратно от квадрата времени t . Тогда в момент времени 1 секунда линейная скорость точки равна

- 2
- 1
- 1
- 2

159. Точка движется по оси X . Координата X точки, которая измеряется в метрах, обратно зависит от времени t . Тогда в момент времени 2 секунды линейная скорость точки равна

- 0,5
- 1,5
- 1
- 0,25

160. Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси X . Угловая скорость вращения твердого тела равна 5 рад/с. Точка твердого тела отстоит от оси X на расстояние 100 сантиметров. Тогда линейная скорость точки равна

- 2
- 10
- 1
- 5

161. Точка движется по кривой в горизонтальной плоскости декартовой системы координат с линейной скоростью V , которая измеряется в м/с и зависит от квадрата времени t . Радиус кривизны этой траектории в данной точке кривой равен 1 метру. Тогда в момент времени 1 секунда линейное ускорение точки равно

- 2
- 1,5
- 1,9
- 2,2

162. Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси X . Угловое ускорение вращения твердого тела равно 10 рад/с^2 . Точка твердого тела отстоит от оси X на расстояние 1200 сантиметров. Тогда касательная составляющая линейного ускорения точки вращающегося твердого тела равна

- 92
- 145
- 109
- 120

163. Абсолютно твердое тело движется по горизонтальной оси X декартовой системы координат, совершая поступательное движение. Координата X твердого тела, которая измеряется в метрах, зависит от куба времени t . Тогда в момент времени 10 секунд линейная скорость абсолютно твердого тела равна

- 292
- 145
- 409
- 300

164. Абсолютно твердое тело движется по горизонтальной оси X , совершая поступательное движение. Координата X твердого тела, которая измеряется в метрах, зависит от квадрата времени t . Тогда в момент времени 7 секунд линейное ускорение абсолютно твердого тела равно

- 9
- 1
- 4
- 2

165. Абсолютно твердое тело движется по оси X декартовой системы координат, совершая поступательное движение. Координата X твердого тела, которая измеряется в метрах, линейно зависит от времени t . Тогда в момент времени 49 секунд линейное ускорение этого твердого тела равно

- 2
- 1
- 3
- 0

166. Абсолютно твердое тело движется по оси X декартовой системы координат, совершая поступательное движение. Координата X твердого тела, которая измеряется в метрах, зависит от куба времени t . Тогда в момент времени 9 секунд линейное ускорение этого твердого тела равно

- 62
- 41
- 39
- 54

167. Твердое тело движется по оси X декартовой системы координат, совершая поступательное движение. Координата X твердого тела, которая измеряется в метрах, зависит обратно от квадрата времени t . Тогда в момент времени 1 секунда линейная скорость твердого тела равна

- 2
- 1
- 3
- 2

168. Абсолютно твердое тело движется по оси X декартовой системы координат, совершая поступательное движение. Координата X твердого тела, которая измеряется в метрах, обратно зависит от времени t . Тогда в момент времени 2 секунды линейная скорость этого твердого тела равна

- 1,2
- 1,1
- 0,6
- 0,25

169. Твердое тело движется по оси X , совершая поступательное движение. Координата X твердого тела, которая измеряется в метрах, зависит обратно от квадрата времени t . Тогда в момент времени 1 секунда линейное ускорение твердого тела равно

- 2
- 1
- 3
- 6

170. Абсолютно твердое тело вращается вокруг неподвижной оси X . Нормальная составляющая линейного ускорения точки вращающегося твердого тела равна 10 м/с^2 . Касательная составляющая линейного ускорения точки вращающегося твердого тела равна 5 м/с^2 . Тогда линейное ускорение точки вращающегося твердого тела равно

- 20,3
- 15,3
- 13,2
- 11,2

171. Колесо катится по неподвижной оси X . Радиус колеса равен 1 метру. Угловая скорость вращения колеса равна 5 рад/с . Точка колеса отстоит от оси X на расстояние 200 сантиметров. Тогда линейная скорость точки равна

- 20
- 15
- 13
- 10

172. Колесо катится по неподвижной оси X . Радиус колеса равен 2 метрам. Угловая скорость вращения колеса равна 10 рад/с . Тогда линейная скорость центра колеса равна

- 22
- 15
- 18
- 20

173. Колесо катится по неподвижной оси X . Радиус колеса равен 1 метру. Угловая скорость вращения колеса равна 10 рад/с . Тогда линейная скорость левой точки колеса равна

- 22,2
- 15,9
- 18,1
- 14,1

174. Колесо катится по неподвижной оси X . Радиус колеса равен 10 метрам. Угловая скорость вращения колеса равна 10 рад/с. Тогда линейная скорость правой точки колеса равна

- 122,2
- 145,9
- 148,1
- 141,4

175. Колесо катится по неподвижной оси X . Радиус колеса равен 1,7 метра. Угловая скорость вращения колеса равна 23 рад/с. Тогда линейная скорость нижней точки колеса равна

- 2
- 3
- 1
- 0

176. Колесо катится по неподвижной оси X . Радиус колеса равен 1 метру. Угловая скорость вращения колеса равна 5 рад/с. Точка колеса отстоит от оси X на расстояние 200 сантиметров. Тогда линейное ускорение точки равно

- 23
- 30
- 19
- 25

177. Колесо катится по неподвижной оси X . Радиус колеса равен 2 метрам. Угловая скорость вращения колеса равна 10 рад/с. Тогда линейное ускорение центра колеса равно

- 2
- 3
- 1
- 0

178. Колесо катится по неподвижной оси X . Радиус колеса равен 1 метру. Угловая скорость вращения колеса равна 10 рад/с. Тогда линейное ускорение левой точки колеса равно

- 200
- 33
- 150
- 100

179. Колесо катится по неподвижной оси X . Радиус колеса равен 10 метрам. Угловая скорость вращения колеса равна 10 рад/с. Тогда линейное ускорение правой точки колеса равно

- 1200
- 333
- 1500
- 1000

180. Колесо катится по неподвижной оси X . Радиус колеса равен 1 метру. Угловая скорость вращения колеса равна 2 рад/с. Линейное ускорение центра колеса равно $1,5 \text{ м/с}^2$. Точка колеса отстоит от оси X на расстояние 200 сантиметров. Тогда линейное ускорение точки равно

- 12
- 3
- 15
- 5

181. Тело вращается вокруг точки O . В данный момент времени мгновенная ось вращения совпадает с осью X . Положение точки M тела определяется следующими координатами: абсцисса точки M равна 0 м; ордината точки M равна 0,2 метра; аппликата точки M равна 0 м. Тогда угол между вектором скорости точки M и осью Y в градусах равен

- 60
- 30
- 45
- 90

182. Тело вращается вокруг неподвижной точки O . Проекция вектора мгновенной угловой скорости тела на ось X равна $0,3$ рад/с; проекция вектора мгновенной угловой скорости тела на ось Y равна $0,4$ рад/с. Положение точки M тела определяется следующими координатами: абсцисса точки M равна $0,1$ метра; ордината точки M равна 0 м; аппликата точки M равна $0,1$ метра. Тогда проекция на ось X вектора скорости точки M равна

- 0,02
- 0,03
- 0,05
- 0,04

183. Тело совершает сферическое движение. Проекция вектора мгновенной угловой скорости тела на ось X равна 2 рад/с; проекция вектора мгновенной угловой скорости тела на ось Y равна 3 рад/с; проекция вектора мгновенной угловой скорости данного тела на ось Z равна 5 рад/с. Положение точки M тела определяется следующими координатами: абсцисса равна 0 м; ордината равна 0 м; аппликата равна $0,5$ метра. Тогда скорость точки M равна

- 2,2
- 2,3
- 1,5
- 1,8

184. Тело совершает сферическое движение. Проекция вектора мгновенной угловой скорости тела на ось X равна π рад/с; проекция вектора мгновенной угловой скорости тела на ось Y равна 3π рад/с; проекция вектора мгновенной угловой скорости данного тела на ось Z равна 2π рад/с. Положение точки M тела определяется следующими координатами: абсцисса равна $0,2$ метра; ордината равна $0,6$ метра; аппликата равна $0,2$ метра. Тогда скорость точки M равна

- 2
- 3
- 1
- 0

185. Тело вращается вокруг неподвижной точки O . Мгновенная ось вращения совпадает с осью Y . Тогда косинус угла между вектором ускорения точки, лежащей на мгновенной оси, и осью X равен

- 0,7
- 0,5
- 0
- 1

186. Твердое тело совершает сферическое движение. Проекция вектора мгновенного углового ускорения твердого тела на координатную ось X равна 1 рад/с^2 ; проекция вектора мгновенного углового ускорения тела на ось Y равна « -1 » рад/с^2 ; проекция вектора мгновенного углового ускорения тела на ось Z равна 1 рад/с^2 . Положение точки M тела определяется следующими координатами: абсцисса точки M равна 2 метрам; ордината точки M равна 2 метрам; аппликата точки M равна 2 метрам. Тогда модуль вращательного ускорения точки M равен

- 5,42
- 5,92
- 5,81
- 5,66

187. Тело совершает сферическое движение. Проекция вектора мгновенной угловой скорости тела на ось X равна 4 рад/с ; проекция вектора мгновенной угловой скорости тела на ось Y равна 8 рад/с ; проекция вектора мгновенной угловой скорости данного тела на ось Z равна 4 рад/с . Проекция вектора линейной скорости точки тела на ось X равна 4 м/с ; проекция вектора линейной скорости точки тела на ось Y равна 8 м/с ; проекция вектора линейной скорости точки тела на ось Z равна « -4 » м/с . Тогда проекция осеостремительного ускорения этой точки на ось Y равна

- 41
- 22
- 50
- 32

188. Тело совершает сферическое движение. Проекция вектора мгновенной угловой скорости тела на ось X равна 1 рад/с; проекция вектора мгновенной угловой скорости тела на ось Y равна 2 рад/с; проекция вектора мгновенной угловой скорости данного тела на ось Z равна 4 рад/с. Положение точки M тела определяется следующими координатами: абсцисса точки M равна 2 метрам; ордината точки M равна 4 метрам; аппликата точки M равна 2 метрам. Тогда модуль проекции на ось X вектора осеостремительного ускорения точки M равен

- 40
- 32
- 50
- 24

189. Тело совершает сферическое движение. Проекция вектора мгновенной угловой скорости тела на ось X равна 2 рад/с; проекция вектора мгновенной угловой скорости тела на ось Z равна 3 рад/с. Проекция вектора мгновенного углового ускорения тела на ось Y равна 4 рад/с²; проекция вектора мгновенного углового ускорения тела на ось Z равна 5 рад/с². Положение точки M тела определяется следующими координатами: абсцисса точки M равна $0,2$ метра; аппликата точки M равна $0,3$ метра. Тогда ускорение точки M равно

- 1,409
- 1,632
- 1,501
- 1,754

190. Тело вращается вокруг точки O . В данный момент времени мгновенная ось вращения совпадает с осью X . Положение точки M тела определяется следующими координатами: абсцисса точки M равна 0 метрам; ордината точки M равна $0,4$ метра; аппликата точки M равна 0 метрам. Тогда угол между вектором скорости точки M и осью Y в градусах равен

- 0
- 60
- 45
- 90

191. Тело одновременно находится в двух вращательных движениях вокруг параллельных осей с угловыми скоростями 2 рад/с и 3 рад/с . Векторы этих угловых скоростей направлены в одну сторону. Тогда модуль абсолютной угловой скорости движения твердого тела равен

- 1
- 6
- 4
- 5

192. Твердое тело одновременно участвует в двух поступательных движениях со следующими скоростями. Проекция первой скорости на ось X равна 5 м/с ; проекция первой скорости на ось Y равна 2 м/с ; проекция второй скорости на ось X равна « -2 » м/с , проекция второй скорости на ось Y равна 3 м/с . Тогда модуль абсолютной скорости тела равен

- 5,61
- 6,02
- 4,97
- 5,83

193. Твердое тело одновременно участвует в трех поступательных движениях со следующими скоростями. Проекция первой скорости на ось X равна 4 м/с ; проекция первой скорости на ось Y равна « -3 » м/с ; проекция первой скорости на ось Z равна 1 м/с ; проекция второй скорости на ось X равна « -6 » м/с , проекция второй скорости на ось Y равна 5 м/с ; проекция второй скорости на ось Z равна 3 м/с ; проекция третьей скорости на ось X равна 2 м/с , проекция третьей скорости на ось Y равна 2 м/с ; проекция третьей скорости на ось Z равна « -1 » м/с . Тогда модуль абсолютной скорости тела равен

- 1
- 6
- 4
- 5

194. Пароход плывет со скоростью 3,6 км/ч, а лифт внутри парохода поднимается со скоростью 0,5 м/с. Тогда абсолютная скорость неподвижного человека внутри лифта равна

- 1,18
- 1,06
- 1,24
- 1,12

195. Сферическая оболочка радиусом 0,5 метра с центром в точке O декартовой системы координат участвует одновременно в двух вращательных движениях вокруг параллельных осей: оси OZ с угловой скоростью, равной 3 рад/с, и оси AZ , которая касается оболочки, с угловой скоростью, равной 4 рад/с. Ось AZ касается оболочки. Тогда модуль скорости точки A сферической оболочки, лежащей на оси AZ , равен

- 1,8
- 1,6
- 1,2
- 1,5

196. Диск радиусом 0,5 метра с центром в точке O располагается в плоскости XOY и участвует одновременно в двух вращательных движениях вокруг параллельных осей: оси OX с угловой скоростью, равной 2 рад/с, и второй координатной оси AZ с угловой скоростью, равной 2 рад/с. Ось AZ касается диска. Тогда у диска найдется точка с максимальным значением модуля скорости, которое равно

- 4
- 1
- 2
- 3

197. Пароход плывет со скоростью 0,4 м/с, а лифт внутри парохода поднимается со скоростью 0,3 м/с. Тогда абсолютная скорость человека, который двигается внутри лифта перпендикулярно движению парохода со скоростью 0,2 м/с, равна

- 0,548
- 0,551
- 0,522
- 0,539

198. Тело одновременно находится в трех вращательных движениях вокруг параллельных осей с угловыми скоростями 5 рад/с, 4 рад/с и 3 рад/с. Тогда модуль абсолютной угловой скорости тела равен

- 15
- 21
- 22
- 12

199. Твердое тело одновременно находится в двух вращательных движениях вокруг параллельных осей со следующими угловыми скоростями: вокруг первой оси с угловой скоростью 4 рад/с и вокруг второй оси с угловой скоростью « -2 » рад/с. Расстояние между осями равно 50 сантиметрам. Тогда расстояние от мгновенной оси вращения до первой оси в м равно

- 1
- 0,1
- 0,2
- 0,5

200. Спаренные колеса с радиусами 0,25 метра движутся по горизонтальной дороге со скоростью 36 км/ч. Сверху на них положили прямой стержень. Тогда скорость стержня в м/с равна

- 15
- 11
- 22
- 20

ДИНАМИКА

При решении 100 представленных в данном разделе задач необходимо знание следующих тем раздела «Динамика»:

- «Законы динамики»;
- «Основные понятия динамики»;
- «Основные задачи динамики»;
- «Основные определения динамики»;
- «Законы динамики материальной точки»;
- «Основные виды сил»;
- «Дифференциальные уравнения движения материальной точки»;
- «Решение первой задачи динамики»;
- «Решение второй задачи динамики»;
- «Количество движения материальной точки»;
- «Количество движения механической системы»;
- «Момент количества движения материальной точки»;
- «Момент количества движения механической системы»;
- «Кинетическая энергия материальной точки»;
- «Кинетическая энергия механической системы»;
- «Импульс силы»;
- «Теорема об изменении количества движения материальной точки»;
- «Теорема об изменении количества движения механической системы»;
- «Теорема об изменении момента количества движения материальной точки»;
- «Теорема об изменении момента количества движения механической системы»;
- «Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки»;
- «Теорема об изменении кинетической энергии механической системы»;
- «Работа силы»;
- «Мощность»;
- «Динамика относительного движения материальной точки»;
- «Свободные колебания материальной точки»;

- «Вынужденные колебания материальной точки»;
- «Резонанс»;
- «Момент инерции тела относительно оси»;
- «Радиус инерции»;
- «Теорема о движении центра масс механической системы»;
- «Принцип Даламбера»;
- «Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики».

Ответы даны в размерности международной системы единиц СИ, если в условии задачи не сказано о другой размерности.

201. Математический маятник, установленный на тележке, движется по наклонной плоскости A вниз с ускорением $g \sin \alpha$, где $\alpha = 10^\circ$ – угол между плоскостью A и горизонтом. В момент времени, когда шарик находится в положении относительного покоя, угол в градусах отклонения маятника от вертикали равен

- 19
- 30
- 61
- 10

202. Грузовой автомобиль движется по дороге на подъем (угол подъема дороги равен 10°) с постоянным замедлением, равным 2 м/с^2 . Если масса груза в кузове автомобиля равна 200 кг , то его давление в N на переднюю стенку кузова равно

- 22,1
- 19,8
- 13,4
- 59,3

203. Шарик массой $0,2 \text{ кг}$ движется со скоростью $19,62 \text{ м/с}$ в вертикальной трубке, которая вращается вокруг вертикальной оси с угловой скоростью 5 рад/с . Расстояние от трубки до оси вращения равно $0,5 \text{ метра}$. Тогда переносная сила инерции шарика равна

- 1,9
- 3,8
- 6,1
- 2,5

204. Локомотив (считать материальной точкой) массой 160 000 кг движется по прямому рельсам, проложенным по экватору с востока на запад, со скоростью 20 м/с. Если угловая скорость вращения Земли равна $0,000729$ рад/с, то модуль кориолисовой силы инерции локомотива равен

- 221
- 198
- 134
- 467

205. Кабина лифта движется вверх с ускорением $4,9$ м/с². К потолку лифта прикреплена вертикальная пружина, а к пружине с другой стороны прикреплен груз весом 100 ньютонов. Тогда усилие в пружине равно

- 129
- 348
- 651
- 150

206. Грузовой автомобиль движется по дороге на подъем (угол подъема дороги равен 10°) с постоянным замедлением, равным 2 м/с². Если масса груза в кузове автомобиля равна 400 кг, то его давление в Н на переднюю стенку кузова равно

- 221,6
- 198,6
- 134,9
- 118,6

207. Шарик массой 0,4 кг движется со скоростью $19,62$ м/с в вертикальной трубке, которая вращается вокруг вертикальной оси с угловой скоростью 5 рад/с. Расстояние от трубки до оси вращения равно 0,5 метра. Тогда переносная сила инерции шарика равна

- 1
- 3
- 6
- 5

208. Локомотив (считать материальной точкой) массой 80 000 кг движется по рельсам, проложенным по экватору с востока на запад, со скоростью 20 м/с. Если угловая скорость земли равна $0,000729$ рад/с, то модуль кориолисовой силы инерции локомотива равен

- 157
- 321
- 645
- 233

209. По наклонной плоскости (угол наклона равен 20°) двигается стакан с водой так, что свободная поверхность воды параллельна наклонной плоскости движения (направление движения – вверх или вниз – неизвестно). Тогда ускорение стакана равно

- 2,75
- 6,02
- 1,63
- 3,36

210. Груз движется из состояния покоя в наклоненном кузове грузовика (угол наклона кузова равен 20°). Грузовик движется задним ходом по горизонтальной плоскости с постоянным ускорением $3,5$ м/с². Тогда скорость относительного движения груза в наклоненном кузове грузовика в момент времени 5 секунд равна

- 1,257
- 3,521
- 6,045
- 0,331

211. Трубка вращается в вертикальной плоскости вокруг своего края – точки O по закону $\varphi = t^2$ (рад). В трубке движется шарик M массой $0,1$ кг по закону $|OM| = 0,2t^3$ (м). Тогда в момент времени 1 секунда модуль кориолисовой силы инерции шарика равен

- 2,75
- 6,02
- 1,63
- 0,24

212. Вертикальный диск массой 100 кг движется по прямолинейным горизонтальным направляющим. По ободу диска перемещается шарик массой 1 кг. Шарик находится в состоянии относительного покоя только тогда, когда находится на диаметре диска, который наклонен к горизонтальной оси под углом 60° . Тогда в этот момент времени ускорение диска равно

- 1,25
- 3,52
- 6,04
- 5,66

213. По наклонной гладкой плоскости (угол наклона равен 30°) движется стакан с водой так, что свободная поверхность воды параллельна наклонной плоскости движения. Тогда ускорение стакана при его движении равно

- 2,75
- 6,02
- 1,63
- 4,91

214. Груз движется из состояния покоя в наклоненном кузове грузовика (угол наклона кузова к горизонту равен 20°). Грузовик движется задним ходом по горизонтальной плоскости вдоль прямой с постоянным линейным ускорением $3,5 \text{ м/с}^2$. Тогда линейная скорость относительного движения груза в кузове грузовика после начала движения в момент времени 10 секунд равна

- 1,251
- 3,522
- 6,043
- 0,663

215. Модуль горизонтального линейного ускорения вдоль координатной оси X материальной точки массой 1 килограмм под действием двух равных по модулю в 5 ньютонов сходящихся сил, образующих с положительным направлением горизонтальной оси X углы в $22,5$ градуса, равен

- 8,25
- 7,52
- 6,04
- 9,24

216. Равнодействующая сходящихся двух одинаковых по числовому значению сил равна по модулю 8 ньютонам и образует с горизонтальной осью X декартовой системы координат угол 30 градусов. Эта равнодействующая приложена к материальной точке массой 2 килограмма. Тогда модуль горизонтального ускорения вдоль координатной оси X материальной точки равен

- 2,25
- 4,52
- 5,84
- 3,45

217. Плоская горизонтальная сходящаяся система одиннадцати сил, приложенных к абсолютно твердому телу массой 3 килограмма, находится в равновесии. Тогда модуль горизонтального ускорения твердого тела равен

- 2
- 3
- 1
- 0

218. На материальную точку массой 4 килограмма вдоль горизонтальной оси X декартовой системы координат действует сила в 20 ньютонов. Тогда модуль вертикального ускорения материальной точки равен

- 9,2
- 9,3
- 9,1
- 9,8

219. Задана проекция равнодействующей двух сходящихся сил на горизонтальную ось X . Эта проекция равна 10 ньютонам и приложена к материальной точке массой 5 килограммов, которая движется из состояния покоя из начала декартовой системы координат. Тогда через 2 секунды после начала движения абсцисса данной материальной точки равна

- 2
- 3
- 1
- 4

220. На материальную точку массой 20 килограммов вдоль горизонтальной оси Y декартовой системы координат действует сила в 20 ньютонов. Материальная точка движется из состояния покоя из начала декартовой системы координат. Тогда через 3 секунды после начала движения скорость материальной точки вдоль горизонтальной оси Y декартовой системы координат равна

- 2
- 4
- 1
- 3

221. На материальную точку массой 9,8 килограмма вдоль горизонтальной оси X декартовой системы координат действует сила в 25 ньютонов. Эта материальная точка движется из состояния покоя из начала декартовой системы координат. Тогда через 4 секунды после начала движения аппликата материальной точки равна

- 79,2
- 75,4
- 77,1
- 78,4

222. На материальную точку массой 2 килограмма вдоль горизонтальной координатной оси X декартовой системы координат действует сила в 28 ньютонов. Эта материальная точка движется из начала декартовой системы координат вдоль координатной оси X с начальной линейной скоростью 2 м/с. Тогда через 2 секунды скорость вдоль оси X материальной точки равна

- 39
- 35
- 27
- 30

223. Модуль горизонтального линейного ускорения материальной точки массой 9 килограммов под действием двух равных по модулю в 13 ньютонов сходящихся сил, образующих с положительным направлением горизонтальной оси X декартовой системы координат углы в 45 градусов, равен

- 9
- 3
- 7
- 2

224. Равнодействующая сходящихся восьми одинаковых по числовому значению сил равна по модулю 19 ньютонам и образует с горизонтальной координатной осью X декартовой системы координат угол 45 градусов. Эта равнодействующая приложена к материальной точке массой 7 килограммов. Тогда модуль горизонтального линейного ускорения вдоль координатной оси X декартовой системы координат материальной точки равен

- 2,9
- 2,3
- 1,7
- 1,9

225. Плоская горизонтальная сходящаяся система четырех сил, приложенных к материальной точке массой 213 килограммов, находится в равновесии. Тогда модуль вертикального ускорения материальной точки равен

- 8,9
- 9,3
- 8,7
- 9,8

226. Легковой автомобиль массой 1000 килограммов движется со скоростью 25 м/с. Тогда количество движения легкового автомобиля равно

- 50 000
- 12 500
- 75 000
- 25 000

227. Плиту железобетонную массой 2000 килограммов подъемный кран поднимает на высоту 8 метров. Тогда модуль работы силы тяжести плиты железобетонной равен

- 150 000
- 212 500
- 175 000
- 156 800

228. Сжатая на 0,1 метра пружина выстреливает из детского пистолета шарик. Коэффициент жесткости пружины составляет 1000 Н/м. Тогда работа силы упругости пружины в детском пистолете равна

- 1
- 2
- 7
- 5

229. Плиту железобетонную массой 3000 килограммов подъемный кран поднимает на высоту 10 метров со скоростью 1 м/с. Тогда кинетическая энергия плиты железобетонной равна

- 1100
- 1200
- 1600
- 1500

230. Три вертикальных троса опускают мостовую конструкцию весом 6000 ньютонов на 5 метров. Тогда работа силы тяжести мостовой конструкции равна

- 31 100
- 31 200
- 31 600
- 30 000

231. Материальная точка вращается вокруг неподвижной оси с угловой скоростью 2 рад/с. Материальная точка массой 3 килограмма движется по окружности радиусом 4 метра. Тогда кинетический момент материальной точки относительно оси равен

- 83
- 93
- 86
- 96

232. Материальная точка массой 700 килограммов движется по горизонтальной оси X под действием горизонтальной постоянной силы в 8 ньютонов, направленной по оси X в область положительных значений. В начальный момент скорость точки равна 1 м/с. Тогда через 5 секунд скорость материальной точки равна

- 1,13
- 0,93
- 0,86
- 1,06

233. Материальная точка вращается вокруг неподвижной вертикальной оси под действием постоянного крутящего момента в $1 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Материальная точка массой 4 килограмма движется по траектории – окружности радиусом 2 метра. В начальный момент времени угловая скорость точки равна 3 рад/с. Тогда в момент времени 6 секунд угловая скорость точки равна

- 3,132
- 2,939
- 2,986
- 3,375

234. Материальная точка массой 5 килограммов движется по вертикальной оси Z . В начальный момент скорость точки равна 2 м/с. Материальная точка перемещается вниз по оси Z на высоту 8 метров. Тогда конечная скорость материальной точки будет равна

- 13,1
- 12,3
- 12,9
- 12,7

235. Материальная точка массой 39 килограммов движется по горизонтальной оси X под действием горизонтальной силы, которая прямо пропорциональна времени движения и направлена по оси X в область положительных значений. Тогда за интервал времени от 2 секунд до 8 секунд импульс силы равен

- 31
- 23
- 29
- 30

236. Грузовой автомобиль с силой тяжести в $80\,000$ ньютонов движется со скоростью 20 м/с. Тогда при движении количество движения грузового автомобиля равно

- 131 890
- 213 210
- 129 570
- 163 260

237. Плиту железобетонную массой 3000 килограммов подъемный кран опускает на высоту 5 метров. Тогда работа силы тяжести плиты железобетонной равна

- 141 000
- 213 000
- 129 500
- 147 000

238. Мальчик, сжимая на 0,2 метра цилиндрическую пружину, помещает шарик в ствол детского пистолета. Коэффициент жесткости пружины составляет 3000 Н/м. Тогда работа силы упругости пружины в детском пистолете по модулю равна

- 140
- 210
- 150
- 120

239. Плиту железобетонную массой 5000 килограммов подъемный кран поднимает на высоту 16 метров со скоростью 0,5 м/с. Тогда кинетическая энергия плиты железобетонной равна

- 1450
- 2150
- 1550
- 1250

240. Четыре вертикальных троса опускают мостовую конструкцию весом 9000 ньютонов на высоту 4 метра, а затем поднимают на высоту 3 метра. Тогда работа силы тяжести мостовой конструкции равна

- 9480
- 9150
- 8550
- 9000

241. Механическая система массой 40 000 килограммов двигается поступательно по горизонтальной оси со скоростью 25 м/с. Тогда количество движения механической системы равно

- 940 000
- 910 000
- 850 000
- 1 000 000

242. Механическая система массой 2000 килограммов поступательно поднимается на высоту 8 метров. Тогда модуль работы силы тяжести механической системы равен

- 194 100
- 191 000
- 185 000
- 156 800

243. Механическая система массой 3000 килограммов поступательно поднимается на высоту 28 метров со скоростью 1 м/с. Тогда кинетическая энергия механической системы равна

- 1410
- 1900
- 1800
- 1500

244. Четыре вертикальных троса опускают поступательно механическую систему из пяти твердых тел весом 6000 ньютонов на 5 метров. Тогда работа силы тяжести механической системы равна

- 24 000
- 39 000
- 18 000
- 30 000

245. Механическая система вращается вокруг вертикальной оси с угловой скоростью 2 рад/с . Механическая система массой 3 килограмма имеет радиус инерции в 4 метра . Тогда кинетический момент механической системы равен

- 92
- 89
- 88
- 96

246. Механическая система массой 700 килограммов движется поступательно по горизонтальной оси X под действием горизонтальной постоянной силы в 8 ньютонов , направленной по оси X в область положительных значений. В начальный момент скорость механической системы равна 1 м/с . Тогда через 5 секунд скорость механической системы равна

- 0,99
- 0,89
- 0,88
- 1,06

247. Механическая система вращается вокруг неподвижной оси под действием постоянного крутящего момента в $1 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Механическая система массой 4 килограмма имеет радиус инерции в 2 метра . В начальный момент времени угловая скорость механической системы равна 3 рад/с . Тогда в момент времени 6 секунд угловая скорость системы будет равна

- 3,492
- 3,891
- 3,288
- 3,375

248. Механическая система массой 5 килограммов движется поступательно по вертикальной оси Z декартовой системы координат. В начальный момент скорость механической системы равна 2 м/с. Механическая система перемещается вниз по оси Z на высоту 8 метров. Тогда конечная скорость механической системы будет равна

- 13,4
- 13,8
- 13,2
- 12,7

249. Механическая система массой 28 килограммов движется поступательно по горизонтальной оси X под действием горизонтальной силы, которая прямо пропорциональна времени движения и направлена по оси X в область положительных значений. Тогда за интервал времени от 2 секунд до 8 секунд импульс силы равен

- 33
- 32
- 23
- 30

250. Механическая система массой 40 000 килограммов движется поступательно по горизонтальной оси со скоростью 25 м/с. Тогда количество движения механической системы по вертикальной оси равно

- 1
- 3
- 2
- 0

251. Материальная точка массой 1 килограмм совершает свободные колебания на вертикальной пружине, подвешенной одним концом к потолку. Коэффициент жесткости пружины равен 10 000 Н/м. Тогда круговая частота свободных колебаний материальной точки на пружине равна

- 110
- 103
- 112
- 100

252. Материальная точка массой 23 килограмма совершает свободные колебания на вертикальной пружине, подвешенной одним концом к потолку. Круговая частота свободных колебаний точки равна 30 рад/с. Тогда период свободных колебаний материальной точки на пружине равен

- 0,09
- 0,03
- 0,12
- 0,21

253. Материальная точка массой 8 килограммов совершает свободные колебания на вертикальной пружине, подвешенной одним концом к потолку. Период свободных колебаний материальной точки равен 0,465 секунды. Тогда частота свободных колебаний материальной точки в Гц равна

- 2,19
- 2,03
- 2,12
- 2,15

254. Материальная точка массой 4 килограмма совершает вынужденные колебания на вертикальной пружине, подвешенной одним концом к потолку. Максимальное значение действующей на точку вынуждающей силы равно 100 ньютонам. Круговая частота вынуждающей силы равна 5 рад/с. Круговая частота собственных колебаний равна 10 рад/с. Тогда амплитуда чисто вынужденных колебаний равна

- 0,28
- 0,43
- 0,12
- 0,33

255. Материальная точка массой 35 килограммов совершает вынужденные колебания на вертикальной пружине, подвешенной одним концом к потолку. Максимальное значение действующей на точку вынуждающей силы равно 280 ньютонам. Круговая частота вынуждающей силы равна 8 рад/с. Круговая частота собственных колебаний равна 8 рад/с. Тогда разность текущих фаз закона вынуждающей силы и закона чисто вынужденных колебаний в радианах равна

- 0,2 π
- 0,4 π
- 0,1 π
- 0,5 π

256. Материальная точка массой 8 килограммов совершает вынужденные колебания на вертикальной пружине, подвешенной одним концом к потолку. Максимальное значение действующей на точку вынуждающей силы равно 6 ньютонам. Круговая частота вынуждающей силы равна 9,99 рад/с. Круговая частота собственных колебаний равна 10 рад/с. Тогда максимальная амплитуда колебаний равна

- 7,7
- 7,4
- 7,1
- 7,5

257. Материальная точка массой 31 килограмм совершает свободные колебания на горизонтальной гладкой плоскости на цилиндрической пружине, прикрепленной одним концом к вертикальной стене. В начальный момент колебаний пружина сжата на 0,1 метра, а материальная точка на пружине неподвижна. Коэффициент жесткости пружины равен 29 800 Н/м. Тогда амплитуда свободных колебаний материальной точки равна

- 0,5
- 0,4
- 0,3
- 0,1

258. Материальная точка массой 49 килограммов совершает свободные колебания на горизонтальной гладкой плоскости на цилиндрической пружине, прикрепленной одним концом к вертикальной стене. В начальный момент колебаний пружина не деформирована, а материальная точка на конце горизонтальной пружины обладает линейной скоростью 2 м/с. Коэффициент жесткости пружины равен 6400 Н/м. Тогда амплитуда свободных колебаний материальной точки равна

- 0,152
- 0,141
- 0,139
- 0,175

259. Материальная точка массой 64 килограмма совершает свободные колебания на горизонтальной гладкой плоскости на пружине, прикрепленной одним концом к стене. В начальный момент колебаний горизонтальная пружина растянута на 0,2 метра, а материальная точка обладает линейной скоростью на конце пружины 3 м/с. Коэффициент жесткости пружины равен 8100 Н/м. Тогда амплитуда свободных колебаний материальной точки равна

- 0,15
- 0,41
- 0,39
- 0,33

260. Материальная точка массой 10 килограммов совершает свободные колебания на вертикальной цилиндрической пружине, подвешенной одним концом к потолку. Коэффициент жесткости вертикальной пружины равен 10 000 Н/м. Тогда величина отклонения материальной точки от положения статического равновесия на вертикальной пружине при нахождении материальной точки на пружине в состоянии покоя равна

- 0,05
- 0,01
- 0,03
- 0,01

261. Координаты точек A и B прямолинейного стержня AB следующие: абсцисса точки A равна 10 метрам, абсцисса точки B равна 40 метрам. Масса стержня равна 1 килограмму. Тогда для дифференциального уравнения вращательного движения твердого тела момент инерции стержня AB относительно оси симметрии равен

- 85
- 71
- 73
- 75

262. Однородная пластина массой 3 килограмма имеет вид равностороннего треугольника ABD . Треугольник вращается вокруг оси, проходящей через центр масс равностороннего треугольника ABD , перпендикулярно плоскости треугольника. Известны следующие координаты вершин равностороннего треугольника: абсцисса точки A равна 3 метрам, абсцисса точки B равна 3 метрам, абсцисса точки D равна 9 метрам. Радиус инерции пластины равен 2 метрам. Для решения дифференциального уравнения вращательного движения пластины в виде треугольника ABD необходим момент инерции пластины. Тогда момент инерции пластины в виде равностороннего треугольника ABD относительно оси, проходящей через центр масс этого равностороннего треугольника перпендикулярно плоскости треугольника, равен

- 15
- 11
- 13
- 12

263. Абсолютно твердое тело вращается вокруг оси симметрии из состояния покоя под действием постоянного крутящего момента с угловым ускорением 2 рад/с^2 . Твердое тело массой 234 килограмма имеет радиус инерции в 14 метров. Тогда крутящий момент относительно оси симметрии равен

- 91 518
- 91 189
- 91 345
- 91 728

264. Абсолютно твердое тело массой 17 килограммов движется поступательно по горизонтальной оси X под действием горизонтальной постоянной силы в 85 ньютонов, направленной по оси X в область положительных значений. В начальный момент скорость твердого тела равна 1 м/с. Тогда через 5 секунд скорость абсолютно твердого тела равна

- 18
- 19
- 14
- 26

265. Абсолютно твердое тело вращается вокруг неподвижной оси симметрии под действием постоянного крутящего момента в $32 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Абсолютно твердое тело массой 4 килограмма имеет радиус инерции в 2 метра. В начальный момент времени угловая скорость твердого тела равна 3 рад/с. Тогда в момент времени 6 секунд угловая скорость твердого тела равна

- 17
- 19
- 14
- 15

266. Абсолютно твердое тело массой 45 килограммов движется поступательно по вертикальной оси Z из начала декартовой системы координат. В начальный момент скорость твердого тела равна 9,8 м/с. Абсолютно твердое тело перемещается вверх по оси Z на высоту 4,9 метра. Тогда конечная скорость абсолютно твердого тела будет равна

- 3
- 2
- 1
- 0

267. Твердое тело массой 1 килограмм движется поступательно по горизонтальной оси X под действием горизонтальной силы, которая прямо пропорциональна времени движения, направленной по оси X в область положительных значений. В начальный момент в начале координат скорость твердого тела равна 0 м/с. Абсолютно твердое тело перемещается вправо по оси X на расстояние 100 метров. Тогда время движения абсолютно твердого тела будет равно

- 9,3
- 8,2
- 8,1
- 8,4

268. Абсолютно твердое тело вращается вокруг неподвижной оси симметрии из состояния покоя под действием крутящего момента, который прямо пропорционален времени движения. Абсолютно твердое тело массой 1 килограмм имеет радиус инерции 1 метр. В начальный момент времени угловая скорость твердого тела равна 0 рад/с. Тогда в момент времени 6 секунд угловая скорость твердого тела равна

- 13
- 22
- 21
- 18

269. Масса тонкого однородного стального кольца равна 2 килограммам. Радиус этого кольца равен 1 метру. Для решения дифференциального уравнения вращательного движения тонкого однородного кольца необходим момент инерции стального кольца относительно оси вращения. Тогда момент инерции тонкого однородного стального кольца относительно оси вращения, проходящей через край кольца перпендикулярно его плоскости, равен

- 3
- 2
- 1
- 4

270. Абсолютно твердое тело вращается вокруг вертикальной оси симметрии из состояния покоя под действием постоянного крутящего момента в $50\,000 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Абсолютно твердое тело массой 444 килограмма имеет радиус инерции 5 метров . Тогда угловое ускорение относительно оси симметрии равно

- 4,3
- 4,2
- 4,1
- 4,5

271. Точка A прямого стержня AB может двигаться по оси X декартовой системы координат, а точка B может двигаться по оси Y . Стержень AB находится в равновесии в первой четверти декартовой системы координат и наклонен к оси X под углом 45 градусов. На стержень AB действуют две силы, которые приложены к краям стержня в точках A и B . Силы направлены по координатным осям к началу декартовой системы координат. Первая сила равна 8 ньютонам. Тогда значение второй силы равно

- 3
- 2
- 4
- 8

272. Поршень A прямого шатуна AB движется по оси X декартовой системы координат, а поршень B движется по оси Y . Плоскость XOY горизонтальная. Прямой шатун AB находится в движении в первой четверти декартовой системы координат и наклонен к оси X под углом 45 градусов. На шатун AB действуют две силы, которые приложены к поршням в точках A и B . Масса поршня A равна 1 килограмму. Силы направлены по координатным осям к началу декартовой системы координат. Первая сила равна 10 ньютонам и приложена в точке A , а вторая сила равна 5 ньютонам и приложена в точке B . Тогда значение ускорения поршня A равно

- 7
- 2
- 4
- 5

273. Точка A прямого стержня AB может двигаться по оси X декартовой системы координат, а точка B может двигаться по оси Y . Стержень AB находится в равновесии в первой четверти декартовой системы координат и наклонен к оси X под углом 30° . На стержень AB действуют две силы, которые приложены к краям стержня в точках A и B . Силы направлены по координатным осям к началу декартовой системы координат. Первая сила равна 2 ньютонам. Тогда значение второй силы равно

- 1,17
- 1,21
- 1,04
- 1,15

274. Поршень A прямого шатуна AB движется по оси X декартовой системы координат, а поршень B движется по оси Y . Плоскость XOY горизонтальная. Прямой шатун AB находится в движении в первой четверти декартовой системы координат и наклонен к оси X под углом 30° . На шатун AB действуют две силы, которые приложены к поршням в точках A и B . Масса поршня A равна 2 килограммам. Силы направлены по координатным осям к началу декартовой системы координат. Первая сила равна 6 ньютонам и приложена в точке A , а вторая сила равна 2 ньютонам и приложена в точке B . Тогда значение ускорения поршня A равно

- 1,19
- 1,21
- 1,34
- 1,27

275. Колесо может катиться по неподвижной горизонтальной оси X . Радиус колеса равен 1 метру. К центру колеса приложена горизонтальная первая сила в 10 ньютонов, направленная вправо. К точке колеса, которая отстоит от оси X на расстояние 200 сантиметров, приложена вторая сила, которая направлена горизонтально влево. Тогда при состоянии покоя колеса значение второй силы равно

- 9
- 2
- 4
- 5

276. Колесо может катиться по неподвижной горизонтальной оси X . Радиус колеса равен 2 метрам. К первой точке — к правому краю колеса — приложена горизонтальная первая сила в 5 ньютонов, направленная вправо. Ко второй точке колеса на вертикальном диаметре колеса, которая отстоит от оси X на расстояние 300 сантиметров, приложена вторая сила, которая направлена горизонтально влево. Тогда при состоянии покоя колеса значение второй силы равно

- 2,91
- 3,25
- 3,45
- 3,34

277. Точка A прямого однородного стержня AB может двигаться по оси X декартовой системы координат, а точка B может двигаться по оси Y . Стержень AB находится в равновесии в первой четверти декартовой системы координат и наклонен к оси Y под углом 45 градусов. На стержень AB действуют две силы, которые приложены к краям стержня в точках A и B . Силы направлены по координатным осям от начала декартовой системы координат. Первая сила равна 22 ньютонам. Тогда значение второй силы равно

- 24
- 25
- 15
- 22

278. Поршень A прямого однородного шатуна AB движется по оси X декартовой системы координат, а поршень B движется по оси Y . Плоскость XOY горизонтальная. Прямой шатун AB находится в движении в первой четверти декартовой системы координат и наклонен к оси Y под углом 45 градусов. На шатун AB действуют две силы, которые приложены к поршням в точках A и B . Масса поршня B равна 2 килограммам. Силы направлены по координатным осям от начала декартовой системы координат. Первая сила равна 22 ньютонам и приложена в точке A , а вторая сила равна 4 ньютонам и приложена в точке B . Тогда значение ускорения поршня B шатуна AB равно

- 4
- 2
- 5
- 9

279. Точка A прямого однородного стержня AB может двигаться по оси X декартовой системы координат, а точка B может двигаться по оси Y . Стержень AB находится в равновесии в первой четверти декартовой системы координат и наклонен к оси Y под углом 30 градусов. На стержень AB действуют две силы, которые приложены к краям стержня в точках A и B . Силы направлены по координатным осям от начала декартовой системы координат. Вторая сила равна 7 ньютонам. Тогда значение первой силы равно

- 6
- 2
- 5
- 4

280. Колесо может катиться по неподвижной горизонтальной оси X . Радиус колеса равен $0,6$ метра. К первой точке — к правому краю колеса — приложена вертикальная первая сила в 8 ньютонов, направленная вниз. Ко второй точке колеса на вертикальном диаметре колеса, которая отстоит от оси X на расстояние 1 метр, приложена вторая сила, которая направлена горизонтально влево. Тогда при состоянии покоя колеса значение второй силы равно

- 5,6
- 4,2
- 5,1
- 4,8

281. Механическая система, состоящая из нескольких абсолютно твердых тел, обладает кинетической энергией, которая зависит от квадрата обобщенной скорости. Механическая система обладает кинетической энергией, которая от обобщенной координаты не зависит. За обобщенную координату взята прямолинейная координата — абсцисса оси X , которая определяет положение первого тела механической системы. Первое тело механической системы совершает поступательное движение по оси X . Механическая система обладает потенциальной энергией, которая линейно зависит от обобщенной координаты, а от обобщенной скорости не зависит. Тогда линейное ускорение первого тела механической системы равно

- $-0,8$
- $0,2$
- $1,1$
- $-0,5$

282. Механическая система, состоящая из десяти абсолютно твердых тел, обладает кинетической энергией, которая зависит от квадрата обобщенной скорости. Механическая система обладает кинетической энергией, которая от обобщенной координаты не зависит. За обобщенную координату взята прямолинейная координата — ордината оси Y , которая определяет положение второго тела механической системы. Второе тело механической системы совершает поступательное движение по оси Y . Механическая система обладает потенциальной энергией, которая зависит от отрицательного значения квадрата обобщенной координаты, а от обобщенной скорости не зависит. Если в какой-то момент времени обобщенная координата равна 6 метрам, тогда линейное ускорение второго тела механической системы равно

- 8
- 2
- 1
- 6

283. Механическая система, состоящая из пяти абсолютно твердых тел, обладает кинетической энергией, которая зависит от квадрата обобщенной скорости. Механическая система обладает кинетической энергией, которая от обобщенной координаты не зависит. За обобщенную координату взята прямолинейная координата — аппликата оси Z , которая определяет положение пятого тела механической системы. Пятое тело механической системы совершает поступательное движение по оси Z . Механическая система обладает потенциальной энергией, которая зависит от квадрата обобщенной координаты, а от обобщенной скорости не зависит. Тогда круговая частота колебаний пятого тела по оси Z равна

- 4
- 2
- 3
- 1

284. Механическая система, состоящая из нескольких абсолютно твердых тел, обладает кинетической энергией, которая зависит от квадрата обобщенной скорости. Механическая система обладает кинетической энергией, которая от обобщенной координаты не зависит. За обобщенную координату взята прямолинейная координата — абсцисса оси X , которая определяет положение первого тела механической системы. Первое тело механической системы совершает поступательное движение по оси X . Механическая система обладает обобщенной силой, которая равна 8 ньютонам. Тогда линейное ускорение первого тела механической системы равно

- 6
- 2
- 3
- 4

285. Механическая система, состоящая из десяти абсолютно твердых тел, обладает функцией Лагранжа, которая зависит от квадрата обобщенной скорости. Механическая система обладает функцией Лагранжа, которая не зависит от обобщенной координаты. За обобщенную координату взята прямолинейная координата — абсцисса оси X , которая определяет положение первого тела механической системы. Первое тело механической системы совершает поступательное движение по оси X . Тогда линейное ускорение первого тела механической системы равно

- 1
- 2
- 3
- 0

286. Механическая система, состоящая из восьми твердых тел, обладает кинетической энергией, которая зависит от квадрата обобщенной скорости. Механическая система обладает кинетической энергией, которая от обобщенной координаты не зависит. За обобщенную координату взята криволинейная координата — угол поворота φ , которая определяет положение четвертого тела механической системы. Четвертое тело механической системы совершает вращательное движение вокруг неподвижной оси. Механическая

система обладает обобщенной силой, которая равна $18 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Тогда угловое ускорение четвертого тела механической системы равно

- 7
- 5
- 3
- 9

287. Механическая система, состоящая из одиннадцати абсолютно твердых тел, обладает кинетической энергией, которая зависит от квадрата обобщенной скорости. Механическая система обладает кинетической энергией, которая от обобщенной координаты не зависит. За обобщенную координату взята криволинейная координата — угол поворота φ , которая определяет положение шестого тела механической системы. Шестое тело механической системы совершает вращательное движение вокруг неподвижной оси. Механическая система обладает потенциальной энергией, которая зависит от квадрата обобщенной координаты, а от обобщенной скорости не зависит. Тогда круговая частота колебаний шестого тела вокруг неподвижной оси равна

- 4
- 5
- 3
- 1

288. Механическая система, состоящая из нескольких абсолютно твердых тел, обладает двумя степенями свободы. Соответственно, выбраны две обобщенные координаты. Механическая система обладает потенциальной энергией, которая линейно зависит от первой обобщенной координаты, а от второй обобщенной координаты не зависит. Механическая система обладает потенциальной энергией, которая от обобщенных скоростей не зависит. Тогда частная производная потенциальной энергии механической системы по второй обобщенной координате равна

- 1
- 2
- 3
- 0

289. Механическая система с одной степенью свободы, состоящая из нескольких абсолютно твердых тел, обладает функцией Лагранжа, которая зависит от квадрата обобщенной скорости и линейно зависит от обобщенной координаты. За обобщенную координату взята прямолинейная координата — абсцисса оси X , которая определяет положение первого тела механической системы. Первое тело механической системы совершает поступательное движение по оси X . Тогда линейное ускорение первого тела механической системы равно

- 0,7
- 0,2
- 0,3
- 0,5

290. Механическая система с четырьмя степенями свободы, состоящая из нескольких абсолютно твердых тел, обладает кинетической энергией. Она зависит от квадрата третьей обобщенной скорости. За обобщенную координату 3 взята прямолинейная координата — аппликата оси Z , которая определяет положение третьего тела данной механической системы. За обобщенную координату 1 взята угловая координата — угол поворота вокруг оси X , которая определяет положение тела 1. За обобщенную координату 2 взята угловая координата — угол поворота вокруг оси Y , которая определяет положение тела 2 механической системы. За четвертую обобщенную координату взята угловая координата — угол поворота вокруг оси Z , которая определяет положение тела 4. Четвертое тело механической системы совершает вращательное движение вокруг оси Z . Первое тело механической системы совершает вращательное движение вокруг оси X . Второе тело механической системы совершает вращательное движение вокруг оси Y . Тело 3 механической системы совершает поступательное движение вдоль оси Z . Механическая система обладает обобщенной силой 3. Обобщенная сила 3 равна 30 ньютонам. Тогда ускорение тела 3 механической системы вдоль оси Z равно

- 17
- 12
- 13
- 15

291. Шарик падает на горизонтальную твердую поверхность. Скорость шарика до удара равна 10 м/с. Скорость после удара равна 9 м/с. Тогда коэффициент восстановления при ударе шарика о поверхность равен

- 0,7
- 0,5
- 0,6
- 0,9

292. Шарик ударяется о поверхность. Скорость до удара равна 100 м/с. Скорость после удара равна 99,9 м/с. Масса шарика равна 1 килограмму. Тогда ударный импульс в Н · с равен

- 196,7
- 197,5
- 198,6
- 199,9

293. Ударный импульс при ударе шара о поверхность равен 2000 Н · с. Время удара равно 0,0001 секунды. Тогда средняя величина ударной силы при ударе шара о поверхность равна

- 60 000 000
- 50 000 000
- 10 000 000
- 20 000 000

294. При косом ударе шара о плоскую поверхность угол падения равен 30 градусам, а угол отражения равен 45 градусам. Скорость до удара при косом ударе равна 300 м/с. Тогда скорость после удара при косом ударе шара о поверхность равна

- 167
- 152
- 198
- 212

295. При косом ударе твердого тела о плоскую поверхность угол падения равен 45 градусам, а угол отражения равен 60 градусам. Скорость после удара тела при косом ударе равна 250 м/с. Тогда скорость до удара при косом ударе твердого тела о поверхность равна

- 361
- 259
- 298
- 306

296. При косом ударе шара о плоскую поверхность угол падения равен 30 градусам, а угол отражения равен 60 градусам. Скорость до удара при косом ударе равна 100 м/с. Тогда коэффициент восстановления при ударе шара о поверхность равен

- 0,369
- 0,458
- 0,691
- 0,577

297. При косом ударе твердого тела о плоскую поверхность угол падения равен 30 градусам, а угол отражения равен 60 градусам. Скорость тела после удара при косом ударе равна 125 м/с. Тогда коэффициент восстановления при ударе твердого тела о поверхность равен

- 0,568
- 0,552
- 0,593
- 0,577

298. При косом ударе шара о плоскую поверхность угол падения равен 30 градусам, а угол отражения равен 45 градусам. Масса шара равна 0,5 килограмма. Скорость до удара при косом ударе равна 220 м/с. Тогда ударный импульс равен

- 150,96
- 150,95
- 150,99
- 150,25

299. При косом ударе шара о плоскую поверхность угол падения равен 45 градусам, а угол отражения равен 60 градусам. Масса шара равна 3 килограммам. Скорость после удара при косом ударе равна 380 м/с. Тогда ударный импульс при косом ударе шара о поверхность равен

- 1451
- 1655
- 1359
- 1557

300. Механическая система с двумя степенями свободы, состоящая из нескольких абсолютно твердых тел, обладает функцией Лагранжа, которая зависит от суммы квадратов первой и второй обобщенных скоростей. Механическая система обладает функцией Лагранжа, которая линейно зависит только от первой обобщенной координаты. За вторую обобщенную координату взята прямолинейная координата — абсцисса оси X , которая определяет положение первого тела механической системы. За первую обобщенную координату взята прямолинейная координата — ордината оси Y , которая определяет положение второго тела механической системы. Первое тело механической системы совершает поступательное движение по оси X . Второе тело механической системы совершает поступательное движение по оси Y . Тогда линейное ускорение первого тела механической системы равно

- 1
- 5
- 3
- 0

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После решения трехсот представленных задач на разнообразные темы, применяя законы и теоремы теоретической механики, студенты найдут в дальнейшем разнообразные поводы в обширном спектре направлений деятельности для применения законов и теорем теоретической механики в научных исследованиях и техники.

Параллельно с изучением теории теоретической механики на лекциях студенты могут решать соответствующие задачи данного задачника «Механика. Теоретическая механика» на практических занятиях и, таким образом, научатся применять полученные знания.

Задачник позволит успешно подготовиться к итоговому тестированию, овладеть знаниями основных законов механики, теорем, уравнений равновесия и уравнений движения тел; умениями применять законы механики при анализе и расчетах движений механизмов в различных машинах; навыками пользования соответствующим физико-математическим аппаратом при решении поставленной задачи.

Будет полезен преподавателям дисциплин «Механика 1», «Теоретическая механика», «Механика», «Прикладная механика», «Техническая механика» для проведения практических занятий.

ОТВЕТЫ К ЗАДАЧАМ

Статика							
№ во- проса	Ответ	№ во- проса	Ответ	№ во- проса	Ответ	№ во- проса	Ответ
1	10	26	0,5	51	200	76	0
2	0,4	27	76	52	0	77	0
3	9,24	28	183	53	2,5	78	8000
4	2	29	10	54	0,25	79	120 000
5	2,5	30	25	55	900	80	169 706
6	0,25	31	5	56	500	81	223 607
7	43,9	32	0,2	57	5,7	82	3 600 000
8	26,9	33	0,3	58	364	83	98 000
9	3,64	34	0,1	59	100	84	14 142
10	450	35	50	60	0,42	85	9 100 000
11	2	36	9,24	61	40	86	25
12	5	37	4,62	62	0,005	87	5
13	0,5	38	4,84	63	0,001	88	0,5
14	0,5	39	43,9	64	0,24	89	0,634
15	2	40	5	65	700	90	0,6
16	3	41	10	66	77,8	91	0,1
17	0,005	42	35,7	67	183	92	0,187
18	0,24	43	12,8	68	10	93	0,3
19	40	44	0	69	12	94	0,5
20	700	45	3,61	70	27	95	0,18
21	300	46	300	71	72,8	96	0,71
22	103,92	47	450	72	5000	97	7,1
23	31	48	2	73	0	98	14
24	118	49	3	74	0	99	20
25	122	50	2	75	0	100	2

Кинематика							
№ во- проса	Ответ	№ во- проса	Ответ	№ во- проса	Ответ	№ во- проса	Ответ
101	2,83	126	3	151	1,5	176	25
102	5,2	127	1,12	152	10	177	0
103	17,3	128	0,539	153	1	178	100
104	19,1	129	0,63	154	300	179	1000
105	1,82	130	2,24	155	2	180	5
106	5,66	131	1,077	156	0	181	90
107	10,4	132	72	157	54	182	0,04
108	34,6	133	72	158	-2	183	1,8
109	38,2	134	0,5	159	-0,25	184	0
110	9,87	135	0,67	160	5	185	1
111	8	136	1,3	161	2,2	186	5,66
112	3,6	137	0,7	162	120	187	32
113	5	138	0,95	163	300	188	24
114	0	139	0,5	164	2	189	1,754
115	16	140	5	165	0	190	90
116	4	141	12	166	54	191	5
117	35	142	1	167	-2	192	5,83
118	23,9	143	15	168	-0,25	193	5
119	1432	144	4	169	6	194	1,12
120	100	145	4	170	11,2	195	1,5
121	17,5	146	11	171	10	196	3
122	3	147	7	172	20	197	0,539
123	1,5	148	50	173	14,1	198	12
124	1	149	4,5	174	141,4	199	0,5
125	0,3	150	50	175	0	200	20

Динамика							
№ во-проса	Ответ	№ во-проса	Ответ	№ во-проса	Ответ	№ вопроса	Ответ
201	10	226	25 000	251	100	276	3,34
202	59,3	227	156 800	252	0,21	277	22
203	2,5	228	5	253	2,15	278	9
204	467	229	1 500	254	0,33	279	4
205	150	230	30 000	255	0,5π	280	4,8
206	118,6	231	96	256	7,5	281	-0,5
207	5	232	1,06	257	0,1	282	6
208	233	233	3,375	258	0,175	283	1
209	3,36	234	12,7	259	0,33	284	4
210	0,331	235	30	260	0,01	285	0
211	0,24	236	163 200	261	75	286	9
212	5,66	237	147 000	262	12	287	1
213	4,91	238	120	263	91 728	288	0
214	0,663	239	1250	264	26	289	0,5
215	9,24	240	9000	265	15	290	15
216	3,45	241	1 000 000	266	0	291	0,9
217	0	242	156 800	267	8,4	292	199,9
218	9,8	243	1500	268	18	293	20 000 000
219	4	244	30 000	269	4	294	212
220	3	245	96	270	4,5	295	306
221	78,4	246	1,06	271	8	296	0,577
222	30	247	3,375	272	5	297	0,577
223	2	248	12,7	273	1,15	298	150,25
224	1,9	249	30	274	1,27	299	1557
225	9,8	250	0	275	5	300	0

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Молотников, В.Я. Техническая механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Я. Молотников. – СПб. : Лань, 2017. – 476 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91295>.
2. Теоретическая механика : электрон. учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1 / С.Г. Прасолов [и др.]. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2014. – 99 с. – 1 оптический диск.
3. Максимов, А.Б. Теоретическая механика. Решение задач динамики : учеб. пособие / А.Б. Максимов. – СПб. : Лань, 2017. – 312 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

ГЛОССАРИЙ

Абсолютно твердое тело — такое тело, расстояние между любыми двумя точками которого всегда остается постоянным.

Внешние силы — силы, которые действуют на тело со стороны других тел.

Внутренние силы — силы, с которыми части данного тела действуют друг на друга.

Линия действия силы — прямая, вдоль которой направлена сила.

Механическое взаимодействие — те действия материальных тел друг на друга, в результате которых происходит изменение движения этих тел или изменение их формы.

Механическое движение — происходящее с течением времени изменение взаимного положения материальных тел в пространстве.

Мгновенный центр скоростей (МЦС) — точка тела, скорость которой мгновенно равна нулю.

Параллельные силы — силы, линии действия которых параллельны друг другу.

Равнодействующая сила — сила, эквивалентная данной системе сил.

Свободное тело — тело, которому из данного положения можно сообщить любое перемещение в пространстве.

Сила — величина, являющаяся основной мерой механического взаимодействия материальных тел.

Система сил — совокупность сил, действующих на рассматриваемое тело.

Сосредоточенная сила — сила, приложенная к телу в какой-нибудь одной его точке.

Статика — раздел механики, в котором излагается общее учение о силах и изучаются условия равновесия материальных тел, находящихся под действием сил.

Сходящиеся силы — силы, линии действия которых пересекаются в одной точке.

Уравновешенная система сил — система сил, под действием которой свободное твердое тело может находиться в покое.

Уравновешивающая сила — сила, равная по модулю равнодействующей, прямо противоположная ей по направлению и действующая вдоль той же прямой.

Эквивалентные системы сил — такие системы сил, которые при замене одной из них на другую не изменяют состояние покоя или движения свободного твердого тела.