

Вопросы к билетам

СТАТИКА

1. Сформулируйте аксиомы статики.
2. Дайте определение равнодействующей. Докажите, что система сходящихся сил имеет равнодействующую.
3. Сформулируйте и докажите теорему о трех уравновешенных силах.
4. Сформулируйте определение вектора момента силы относительно точки и выведите формулы для вычисления его проекций на декартовы координатные оси.
5. Сформулируйте определение момента силы относительно оси и докажите формулу, связывающую его с вектором момента силы относительно любой точки, лежащей на этой оси.
6. Момент силы относительно оси. Выведите аналитические выражения для моментов силы относительно декартовых координатных осей при заданных координатах силы и ее точки приложения.
7. Дайте определение пары сил и ее вектор-момента. Сформулируйте и докажите теорему об эквивалентности пар.
8. Сформулируйте и докажите теорему о перемещении пары сил в плоскости ее действия.
9. Сформулируйте и докажите теорему о перемещении пары сил в плоскость, параллельную плоскости ее действия.
10. Сформулируйте и докажите теорему о сложении пар сил, как угодно расположенных в пространстве.
11. Сформулируйте и докажите лемму Пуансо о параллельном переносе силы.
12. Сформулируйте и докажите теорему о приведении произвольной пространственной системы сил к центру (основная теорема статики).
13. Выведите формулу изменения главного момента произвольной пространственной системы сил при изменении центра приведения.
14. Дайте определение главного вектора и главного момента системы сил. Сформулируйте и обоснуйте условия приведения произвольной пространственной системы сил к паре.
15. Сформулируйте и докажите теорему Вариньона о моменте равнодействующей произвольной пространственной системы сил.
16. Дайте определение пары сил и ее вектор-момента. Сформулируйте и докажите необходимость и достаточность условий равновесия произвольной системы пар в пространстве.
17. Сформулируйте и докажите необходимость и достаточность условий равновесия системы сходящихся сил.
18. Сформулируйте и докажите необходимость и достаточность условий равновесия произвольной пространственной системы сил.
19. Сформулируйте и выведите условия равновесия системы параллельных сил в пространстве.
20. Сформулируйте и выведите условия равновесия произвольной плоской системы сил.

21. Сформулируйте и выведите условия равновесия системы параллельных сил на плоскости.
22. Сформулируйте и докажите достаточность третьей формы условий равновесия произвольной плоской системы сил (уравнение проекций и два – моментов).
23. Сформулируйте и докажите достаточность второй формы условий равновесия произвольной плоской системы сил (теорема о трех моментах).
24. Сформулируйте определение центра параллельных сил. Выведите формулы для определения координат центра параллельных сил.
25. Выведите формулы для определения координат центра тяжести однородных тел (объёма, площади, линии).
26. Выведите формулы для определения координат центра тяжести дуги окружности.
27. Выведите формулы для определения координат центра тяжести кругового сектора.
28. Изложите способы вычисления координат центра тяжести тел. Примеры.
29. Трение скольжения. Предельная сила трения и коэффициент трения скольжения. Угол трения.
30. Трение качения и причины его возникновения. Предельный момент трения качения. Коэффициент трения качения и его размерность. Условие начала качения по неподвижной поверхности.

КИНЕМАТИКА

1. Опишите способы задания движения точки. Как найти касательное ускорение точки при координатном способе задания движения?
2. Выведите формулу для определения нормального ускорения точки при координатном способе задания её движения.
3. Выведите формулу для определения вектора скорости точки при естественном способе задания её движения.
4. Выведите формулы для проекций ускорения точки на оси естественной системы координат.
5. Сформулируйте определения естественного координатного трехгранника, естественных координатных осей и радиуса кривизны траектории в данной точке. Сделайте соответствующие рисунки. Проекция векторов скорости и ускорения точки на естественные координатные оси.
6. Выведите формулы для определения касательного и нормального ускорений точки при координатном способе задания её движения.
7. Приведите формулы для законов равномерного и равнопеременного криволинейного движения точки. Начертите соответствующие графики законов движения. Каково взаимное расположение векторов скорости и касательного ускорения?
8. Сформулируйте и докажите теорему о проекциях скоростей двух точек твердого тела на прямую, их соединяющую.
9. Сформулируйте определение поступательного движения твердого тела и докажите свойства поступательного движения.
10. Сформулируйте определение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Как задается это движение. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Как связаны угловая скорость и число оборотов в минуту?

11. Приведите формулы для законов равномерного и равнопеременного вращательного движения твердого тела. Начертите соответствующие графики законов движения. Каково взаимное расположение векторов угловой скорости и углового ускорения для этих законов?
12. Выведите формулу для определения скорости точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Формула Эйлера.
13. Выведите формулы для определения ускорения точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
14. Выведите векторные формулы для скоростей и ускорений точек тела, вращающегося относительно неподвижной оси.
15. Сформулируйте определение плоскопараллельного движения твердого тела. Запишите и поясните уравнения плоскопараллельного движения (закон движения). Угловая скорость и ускорение при плоскопараллельном движении. Примеры.
16. Сформулируйте и докажите теоремы о перемещениях плоской фигуры.
17. Выведите формулу распределения скоростей точек плоской фигуры при плоскопараллельном движении.
18. Сформулируйте определение мгновенного центра скоростей (МЦС). Условие существования МЦС. Частные случаи определения положения мгновенного центра скоростей. Как определяются скорости точек плоской фигуры и её угловая скорость, если известно положение МЦС?
19. Выведите формулу распределения ускорений точек плоской фигуры при плоскопараллельном движении.
20. Сформулируйте определение и укажите условия существования мгновенного центра ускорений. Способы нахождения положения МЦУ. Как определяются ускорения точек плоской фигуры, если известно положение МЦУ?
21. Выведите формулу распределения ускорений точек твердого тела, движущегося около неподвижной точки. Формулы вращательного и осестремительного ускорений и анализ направлений этих ускорений.
22. Произвольное движение твердого тела. Формулы распределения скоростей и ускорений точек тела.
23. Сложное движение точки: постановка задачи, основные понятия и определения. Формулировки теорем о сложении скоростей и ускорений точки.
24. Сформулируйте и докажите теорему о сложении скоростей при сложном движении точки.
25. Сформулируйте и докажите теорему о сложении ускорений при сложном движении точки в общем случае переносного движения.
26. Определение и вывод формулы вектора ускорения Кориолиса. В каких случаях это ускорение равно нулю?
27. Сложное движение твердого тела. Сложение вращений твердого тела относительно пересекающихся осей.
28. Сложное движение твердого тела. Сложение вращений твердого тела относительно параллельных осей в случае, когда угловые скорости направлены в одну сторону.
29. Сложное движение твердого тела. Сложение вращений твердого тела относительно параллельных осей в случае, когда угловые скорости направлены в противоположные стороны.
30. Сложное движение твердого тела. Пара вращений.