**Статика**

1. Векторы, свободные векторы, скользящие векторы. Главный вектор и главный момент системы векторов.
2. Теорема об изменении главного вектора при переносе полюса. Условие независимости главного вектора от выбора полюса. Инвариант системы векторов.
3. Теорема о существовании центральной оси системы векторов.
4. Скользящие векторы. Элементарные преобразования скользящих векторов. Теорема об инвариантности главного вектора и главного момента системы скользящих векторов относительно элементарных преобразований.
5. Теорема о приведении системы скользящих векторов к простейшей.
6. Необходимые и достаточные условия эквивалентности системы скользящих векторов.
7. Классификация простейших систем скользящих векторов. Условие равновесия механической системы.

**Кинематика**

1. Понятие непрерывной кривой. Естественное параметрическое представление спрямляемой кривой. Формулы Френе.
2. Кинематический смысл формул Френе.
3. Вращение абсолютно твердого тела вокруг неподвижной точки. Мгновенная ось вращения. Теорема о распространении скоростей в теле, вращающегося вокруг неподвижной точки.
4. Теорема о распределении ускорений в теле, вращающегося вокруг неподвижной точки. Кинематическое воздействие мгновенных осей скоростей и ускорений.
5. Теорема о сложении скоростей в сложном движении материальной точки.
6. Теорема о сложении ускорений в сложном движении материальной точки.
7. Центр масс системы материальных точек. Импульс и момент импульса материальной точки. Импульс и момент импульса системы материальных точек.
8. Теорема о разложении момента импульса на две составляющие: кинетический момент центра масс и кинетический момент движения относительно системы центра масс.

**Динамика**

1. Инерциальные системы координат, их эквивалентность. Законы Ньютона. Две основные задачи механики.
2. Классификация силовых полей. Необходимое и достаточное условие консервативности силового поля в односвязной области. Поле центральной силы.
3. Теорема о сохранении полной энергии консервативной системой.
4. Теорема о сохранении количества движения материальной системы. Теорема о движении центра масс.
5. Теорема о сохранении кинетического момента материальной системы.
6. Классификация связей. Примеры неголономных систем.
7. Возможные и виртуальные перемещения. Идеальные и неидеальные связи. Примеры
8. Принцип Даламбера для системы материальных точек, связь с законом движения несвободной системы материальных точек.
9. Принцип Даламбера и вариоционные принципы задачи механики. Задача об определении формы провисающей тяжелой нити.
10. Теорма о независимости системы функций. Уравнния Лагранжа первого рода.
11. Обобщенные координаты и обобщенные силы. Углы Эйлера.
12. Вывод уравнения Лагранда 2го рода. Функция Лагранжа.
13. Пример обощенного потенциала. Сила Лоренца воздействия электрического и магнитного полей на электрический заряд.
14. Тензор инерции абсолютно твердого тела. Построение эллипсоида инерции.
15. Кинетическая энергия абсолютного твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной точки. Дифференциальное уравнения движения тела вокруг неподвижной оси.
16. Уравнение Лагранжа 2го рода и уравнения Эйлера движения твердого тела вокруг неподвижной точки.
17. Вывод уравнения Эйлера на основе анализа движения вектора кинетического момента.
18. Интерпретация Пуансо движения абсолютно твердого тела вокруг неподвижной точки по инерции.
19. Движение абсолютно твердого тела вокруг неподвижной точки по инерции при коллегии динамической симметрии. Регулярная прецессия.
20. Поддержание регулярной прецессии вокруг неподвижной оси для абсолютного твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной точки.
21. Правило Жуковского и движение волчка, объяснение феномена, “падающего велосипедиста”. Гироскопы.
22. Потенциальные, гироскопические, диссипативные силы и изменения полной энергии материальной системы.
23. Вывод уравнения Гамильтона.