**Вопросы к зачету по механике.**

1. Кинематика:

Механическое движение, его относительность. Материальная точка. Система отсчета. Радиус-вектор материальной точки. Закон движения материальной точки.

Траектория движения. Путь и перемещение.

Средняя путевая скорость и средняя скорость перемещения. Мгновенная скорость. Графическое представление движения.

Ускорение материальной точки. Проекции вектора ускорения на

координатные оси. Нормальное и тангенциальное ускорения

Угловая скорость. Связь векторов угловой и линейной скоростей. Угловая скорость. Угловое ускорение.

1. Динамика материальной точки:

Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея и следствия из них.

Сила. Виды сил в механике

Законы Ньютона.

Второй закон Ньютона в импульсной форме. Импульс тела. Закон сохранения импульса системы. Центр масс системы. Реактивное движение. Формула Циолковского. Запас топлива, необходимый для достижения первой и второй космических скоростей. Почему двухступенчатая ракета выгоднее одноступенчатой?

1. Работа и энергия:

Работа силы. Мощность силы. Энергия. Работа как мера изменения энергии.

Кинетическая энергия.

Потенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия

тела в поле сил тяжести, в поле сил упругости.

Полная механическая энергия. Закон сохранения энергии.

Изменение импульса со временем. Сила как мера воздействия. Изменение энергии со временем

1. Динамика вращательного движения твердого тела:

Абсолютно твердое тело (АТТ). Типы движения АТТ. Вращательное движение, его отличие от поступательного. Момент инерции как мера инертности при вращательном движении. Вычисление момента инерции табличных тел - тонкого кольца (обруча), сплошного диска(цилиндра), стержня, шара. Теорема Штейнера.

Таблица аналогий величин.

Момент силы. Направление вектора момента.

Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса для системы частиц.

Уравнение динамики вращательного движения абсолютно твердого тела

относительно неподвижной оси.

Кинетическая энергия вращения абсолютно твердого тела. Работа и мощность при вращательном движении тел.

1. Неинерциальные системы отсчета:

Силы инерции. Силы инерции в системах отсчета, движущихся поступательно. Вес тела. Невесомость. Силы инерции во вращающихся системах отсчета: центробежная сила и сила Кориолиса. Проявление сил инерции на Земле

1. Гидродинамика:

Течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности.

Уравнение Бернулли и условия его применимости. Формула Торричелли. Ламинарное течение по трубе (формула Пуазейля). Число Рейнольдса и его физический смысл.

Силы вязкого трения. Вязкость. Динамика движения тел в вязкой среде.

1. Специальная теория относительности:

Постулаты Эйнштейна, на чем они основаны (принцип относительности Галилея, постоянство скорости света).

Преобразования Лоренца. Следствия преобразований Лоренца. Сокращение расстояний, замедление времени, преобразование скоростей.

Интервал и его смысл. Принцип причинности. Невозможность преодоления скорости света.

Релятивистские уравнения движения. Релятивистский импульс. Полная и кинетическая энергия. Энергия покоя.

1. Колебания и волны:

Колебания. Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний.

Свободные незатухающие колебания. Пружинный маятник.

Физический и математический маятники.

Энергия гармонического осциллятора (на примере пружинного маятника).

Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.

Затухающие колебания. Декремент затухания, добротность

Вынужденные колебания. Резонанс.

Гармоническая волна, её характеристики. Волновое уравнение. Стоячая волна.