

ПЕРЕЛІК тематичних питань (тем та підтем) для екзамену з МЕХАНІКИ

Прим. Номер лекції не обов'язково точно співпадає з розміщенням відповідного питання..

Лекція 1.

Векторний опис руху.

Предмет механіки, задачі, основні означення.

Векторний опис руху. Основні операції з векторами: задання векторів координатами, ортами, модуль вектора, додавання, віднімання, скалярний та векторний добутки, похідна та інтеграл від вектора, диференціювання (інтегрування) координат.

Сферична та циліндрична системи координат; зв'язок сферичних та циліндричних координат із декартовими і навпаки.

Лекція 2.

Кінематика.

Кінематика матеріальної точки. Способи опису руху. Поступальний та обертальний рухи.

Координатний опис руху. Графічне представлення характеристик руху.

Криволінійний рух, у т.ч. по колу. Тангенціальне та нормальне прискорення. Вектор кутової швидкості.

Лекція 3.

Динаміка.

Інерціальні системи відліку. Галілеєвські перетворення швидкості та прискорення при переході між системами відліку. Інваріанти перетворень Галілея.

Однорідність та ізотропність простору і однорідність часу.

Сила та маса – основні характеристики динаміки руху тіл. Маса гравітаційна та інертна.

2-й Закон Ньютона, типи сил.

3-й Закон Ньютона, приклади прояву, обмеженість застосування (далекодія) та уявні протиріччя.

Центр мас системи матеріальних точок (тіл) та рівняння руху центра мас.

Неінерціальні системи відліку, основне рівняння динаміки в неінерціальній системі відліку.

Сили інерції. Приклади прояву сили Коріоліса, математичне та фізичне пояснення явищ, в яких проявляється дія сили Коріоліса.

Лекція 4.

Закон збереження імпульсу.

Роль законів збереження в механіці. Закон збереження імпульсу.

Рух тіла змінної маси (реактивний рух).

Формули Ціолковського.

Співударі. Центральний та нецентральний удар. Побудова векторних діаграм для визначення характеристик руху після співудару.

Робота, потужність, енергія. Робота пружної та гравітаційної сил.

Консервативність центральних сил.

Лекція 5.

Закон збереження енергії. Характеристики полів.

Закон збереження енергії.

Поля сил, векторні та скалярні характеристики силових полів.

Потенціальна енергія. Еквіпотенціальні поверхні.

Приведена маса.

Теорема Гауса для потоку вектора напруженості гравітаційного поля.

Лекція 6.

Динаміка твердих тіл.

Характеристики обертального руху твердого тіла.

Закон збереження моменту імпульсу.

Робота і енергія при обертальному русі.

Моменти інерції тіл обертання.

Теорема Штейнера.

Лекція 7.

Закон всесвітнього тяжіння.

Закони небесної механіки (Кеплера).

Лекція 8.

Коливання.

Вільні коливання.

Приклади коливального руху.

Енергія коливань.

Додавання коливань.

Затухаючі коливання. Основні характеристики затухання.

Вимушені коливання. Резонанс.

Лекція 9.

СТВ – Спеціальна теорія відносності.

Передумови виникнення СТВ та її базові положення (постулати).

Методи вимірювання швидкості світла.

Сталість швидкості світла, експериментальні підтвердження.

Дослід Майкельсона. Дослід Фізо.

Лекція 9а (10).

Перетворення Лоренца.

Перетворення часових інтервалів, координат, довжин, швидкостей, прискорень.

Наслідки з перетворень Лоренца. Інваріанти перетворень Лоренца.

Релятивістський ефект Доплера.

Релятивістська динаміка. Імпульс, маса, енергія. Рівняння релятивістської динаміки.

Лекція 10-11 (11-12).

Пружні властивості твердих тіл.

Міжатомні взаємодії.

Статика. Типи деформацій. Закон Гука. Коеф. Пуасона.

Тертя кочення.

Гідростатика та аеродинаміка. Рівняння неперервності потоку.

Рівняння Бернуллі.

Ефект Магнуса.