

частинок .

5.9. Центр мас системи частинок . Рівняння руху центру мас .

Система центру мас (с.ц.м.) .

5.10. Рух тіла змінної маси . Рівняння Мещерського. Приклади: рух реактивного літака , рух ракети в міжпланетному просторі . Формула Циолковського. Оцінка можливостей ракет на хімічному пальному .

5.11. Зіткнення частинок . Пружні та непружні зіткнення . Застосування законів збереження імпульсу та енергії до пружного зіткнення двох частинок . Перехід від лабораторної системи до с.ц.м. , зведена маса . Діаграма імпульсів . Зв'язок між кутами розсіювання в с.ц.м. та в лабораторній системі . Розпад частинок .

(1А:Гл.3;2А:§4,5;3А:§27,28;3Б:с.27,§17;4Б:§6.1;9Б:Гл.3)

5.12. Момент імпульсу . Зміна моменту імпульсу частинки , момент сили , рівняння моментів . Закон збереження моменту імпульсу частинки та його компонент .

5.13. Закон зміни та збереження моменту імпульсу системи частинок . Момент імпульсу системи частинок , визначений в с.ц.м. (власний момент імпульсу) . Зв'язок між власним моментом імпульсу системи та моментом імпульсу в довільній ІСВ .

(1А:§5.1-5.3;2А:§6;4Б:§6.2-6.4;5Б:с.155-159)

5.14. Застосування законів збереження до аналізу руху частинки в полі центральної сили: загальні характеристики руху та траєкторії , умова замкненості траєкторії . Приклад : рух частинки в полі $U(r)=a/r$.

(3А:§30;6Б:§7)

6. ДИНАМІКА ТВЕРДОГО ТІЛА .

6.1. Рух абсолютно твердого тіла як поступальний рух центру мас та обертання навколо осі , що проходить через центр мас . Кутова швидкість як повна характеристика обертального руху абсолютно твердого тіла. Можливість введення миттєвої осі обертання .

6.2. Рівняння руху твердого тіла . Про можливість введення рівнодіючої сили .

6.3. Умова рівноваги твердого тіла . Приклад : рівновага балки , необхідність врахування деформації в невизначено-статичних задачах .

6.4. Зв'язок між вектором моменту імпульсу та вектором кутової швидкості абсолютно твердого тіла . Тензор інерції .

6.5. Основні властивості тензора інерції та обчислення його компонент . Приклад : обчислення компонент тензора інерції однорідного прямого паралелепіпеда . Теорема Гюйгенса-Штейнера .

6.6. Вільні осі обертання та головні моменти інерції твердого тіла . Головні моменти інерції кільця , диска , циліндра та кулі . Зв'язок між симетрією тіла та симетрією тензора інерції . Еліпсоїд інерції .

6.7. Кінетична енергія абсолютно твердого тіла , її вираз через компоненти тензора інерції та вектора кутової швидкості .

6.8. Обертання твердого тіла навколо нерухомої осі, плоский рух твердого тіла рух твердого тіла з однією нерухомою точкою (гіроскопи) . Задача про скочування циліндра з похилої площини , задача про прецесію гіроскопа .

Виникнення гіроскопічних сил , застосування гіроскопів .

(1А:§5.4;3А:Гл.5;1Б:§44,45,47,48-51,53;2Б:с.171-182;192-198;4Б:Гл.8;5Б:с.161-168;8Б:§50,58-61,64-69,72-75)

7. МЕХАНІКА ПРУЖНИХ ТІЛ

7.1. Пружні та непружні деформації . Деформація стиску (розтягу) , зсуву , кручення та згину , їх кількісні характеристики . Модуль Юнга , коефіцієнти Пуассона , модуль зсуву , модуль всебічного стиску .

7.2. Експериментальні методи визначення пружних сталей твердих тіл .

(1Б:§73,74,75,76,77-80;8Б:§81-84,85)

8. ГІДРОДИНАМІКА

8.1. Стаціонарна течія рідини . Нерозривність струменя . Стаціонарна течія ідеальної рідини . Рівняння Бернуллі . Формула Торрічеллі .

8.2. Сили внутрішнього тертя , коефіцієнт внутрішнього тертя . Ламінарна та турбулентна течія . Число Рейнольдса .

8.3. Рух тіл в рідинах та газах. Лобовий опір та підйомна сила. Формула Стокса . (3А:§72-76,78;1Б:с.459-473,104,105;8Б:§100,102-104,112,116,117-122/118,119,39,40)

9. ЗАКОН ВСЕСВІТНЬОГО ТЯЖІННЯ

9.1. Закони Кеплера та закон всесвітнього тяжіння . Вимірювання гравітаційної сталої . Гравітаційна та інертна маси . Принцип еквівалентності .

9.2. Рух частинки під дією центральної сили , обернено пропорційної квадрату відстані до силового центру . Умови руху по замкненим траєкторіям .

9.3. Рух частинки в полі $U(r)=a/r$ по еліптичним траєкторіям . Закони Кеплера-наслідки законів динаміки та законів всесвітнього тяжіння .

9.4. Задача двох тіл : зведення цієї задачі до руху частинки зведеної маси в полі центральної сили .

9.5. Обчислення потенціальної енергії частинки в гравітаційному полі кулі .

9.6. Рух космічних ракет та штучних супутників Землі . Космічні швидкості .

(2А:§8;3А:Гл.6;1Б:Гл.8;2Б:с.243-255;4Б:Гл.9;5Б:с.70-84;8Б:Гл.9)

10. РОЗСІЯННЯ ЧАСТИНОК

10.1. Розсіювання частинок на нерухомому силовому центрі. Прицільна відстань , ефективний переріз розсіювання в с.ц.м. та в лабораторній системі відліку . Поняття про частинки віддачі .

10.2. Розсіювання заряджених частинок в кулонівському полі . Залежність ефективного перерізу розсіювання від швидкості (кінетичної енергії) взаємодіючих частинок .

10.3. Розсіювання абсолютно твердих сфер: повний переріз розсіювання , незалежність перерізу від швидкості .

(3А:§18,19;6Б:§13,14;7Б:§3.7)

11. КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ

11.1. Коливання . Гармонічні коливання , частота , період , фаза . Власні коливання одновимірного осцилятора . Затухання власних коливань під дією сили опору . Логарифмічний декремент затухання , добротність .

11.2. Вимушені коливання . Резонанс . Поняття про параметричний резонанс .

11.3. Додавання гармонічних коливань однієї частоти та напрямку, різних частот.