

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ІСПИТУ З КЛАСИЧНОЇ МЕХАНІКИ

1. Класичні уявлення про простір і час та їх арифметизація.
2. Кінематичні характеристики механічного руху.
3. Динамічні характеристики механічного руху.
4. Закони динаміки Ньютона для матеріальної точки та довільної системи матеріальних точок.
5. Принцип відносності Галілея. Інваріантність законів Ньютона відносно перетворень Галілея.
6. Основна задача динаміки для вільних механічних систем і роль початкових умов для її розв'язку. Принцип причинності класичної механіки.
7. Поняття потенціальної енергії механічної системи. Запис диференціального рівняння руху Ньютона для потенціальних сил. Класифікація вільних механічних систем.
8. Перші інтеграли диференціальних рівнянь руху. Закони збереження як їх важливий частковий випадок.
9. Закон збереження механічної енергії як наслідок однорідності часу. Теорема про зміну кінетичної енергії.
10. Закон збереження імпульса як наслідок однорідності простору. Теорема про зміну імпульса.
11. Закон збереження моменту імпульса як наслідок ізотропності простору. Теорема про зміну моменту імпульса.
12. Задача двох тіл. Зведення задачі двох тіл до задачі одного тіла.
13. Задача про рух матеріальної точки в центрально-симетричному потенціальному полі сил. Гравітаційні та кулонівські сили.
14. Рух відносно неінерціальної системи відліку. Положення, швидкість та прискорення матеріальної точки відносно різних систем відліку. Рівняння руху відносно неінерціальної системи. Сили інерції. Переваги інерціальних систем.
15. Динаміка твердого тіла. Імпульс, кінетичний момент та кінетична енергія твердого тіла. Кінематичні формули Ейлера. Рівняння руху твердого тіла. Тензор інерції
16. Основні поняття та закони механіки суцільних середовищ. Фізично нескінченно мала частинка. Поняття про поле. Деформація малої частинки; тензори деформації та швидкостей деформації. Теорема Коші-Гельмгольца. Закон збереження маси та рівняння неперервності. Поверхневі та об'ємні сили, тензор напруження. Закон зміни імпульсу. Закон зміни кінетичного моменту та симетрія тензора напружень. Рівняння зміни кінетичної енергії.
17. Ідеальна рідина. Рівняння руху ідеальної рідини, рівняння Ейлера. Інтегралі Бернуллі та Коші. Збереження циркуляції швидкості. Потенційна течія. Потоки імпульсу та енергії, вектор Умова. Рідина, що не стискується.

18. Ідеально пружне тіло. Узагальнений закон Гука. Тензор пружності. Рівняння руху ідеально пружного тіла. Рівняння Ламе.
19. Поняття в'язів і невільних механічних систем. Класифікація в'язів.
20. Основна задача динаміки про рух невільної механічної системи з голономними в'язями. Рівняння Лагранжа 1-го роду.
21. Диференціальний варіаційний принцип Д'Аламбера-Лагранжа.
22. Узагальнені координати. Узагальнені швидкості. Узагальнені прискорення.
23. Виведення рівнянь Лагранжа (2-го роду). Узагальнені сили.
24. Рівняння Лагранжа у випадках потенціальних і узагальнено-потенціальних активних сил. Функція Лагранжа.
25. Закон збереження енергії в методі Лагранжа.
26. Узагальнені імпульси. Циклічні координати. Закон збереження узагальнених імпульсів.
27. Основна задача варіаційного числення. Рівняння Ейлера.
28. Функція дії. Принцип найменшої дії Гамільтона-Остроградського.
29. Метод Гамільтона. Канонічні рівняння руху (рівняння Гамільтона).
30. Дужки Пуассона. Запис рівнянь Гамільтона через дужки Пуассона.
31. Виведення рівняння Гамільтона-Якобі.
32. Стан стійкої рівноваги механічної системи. Функція Лагранжа і рівняння Лагранжа для малих коливань системи.
33. Розв'язок основного рівняння теорії малих коливань механічної системи. Нормальні координати.