

Список екзаменаційних питань для груп ФІ 2020 рік.

Основні аббревіатури:

с.в. – система відліку, *н.с.в.* – неінерціальна с.в., *і.с.в.* – інерціальна с.в.

ЦМ – центр мас.

СТВ – спеціальна теорія відносності.

1. Механіка. Основна задача механіки. Матеріальна точка. Поступальний рух.
2. Траєкторія. Радіус вектор переміщення. Пройдений шлях. Середня та моментальна швидкості.
3. Кінематика. Що таке закон руху матеріальної частки. Векторний, координатний та параметричний способи опису руху.
4. Кінематика обертального руху. Кінематика твердого тіла. Поступальний, обертальний, плоский рух твердого тіла. Рух навколо закріпленої точки. Теорема Ейлера.
5. Геометрія простору-часу. Принцип відносності. Системи відліку. Властивості простору і часу. Інерціальні та неінерціальні системи відліку.
6. Вивести перетворення Галілея та сформулювати їх наслідки.
7. Дати визначення події у фізичному сенсі. Сформулювати постулати спеціальної теорії відносності (СТВ). Властивості швидкості світла у вакуумі.
8. Вивести перетворення Лоренца. Дати визначення інтервалу між подіями. Світова лінія. Світловий конус подій. Типи інтервалів.
9. Вивести наслідки із перетворень Лоренца; уповільнення часу; відносність одномоментності; довжина тіла, що рухається; перетворення швидкостей.
10. Що вивчає динаміка? Рівняння руху частки, системи часток. Векторні закони збереження (інтеграли руху).
11. Дати поняття сили. Властивості сил (закони Ньютона). Закони для сил (типи сил). Польові сили.
12. Поняття маси, імпульсу та сили у механіці Ньютона. Рівняння руху і його розв'язки. Роль початкових умов.
13. Які існують типи фундаментальних взаємодій в сучасній фізиці. Рівняння руху в ньютонівській механіці (рівняння руху для частки, імпульс, рівняння руху для системи часток).
14. Тіло як система матеріальних точок. Ступені вільності (свободи) системи. Ізольована система мат. точок.
15. Закон збереження імпульсу. Центр мас системи. Теорема про рух центра мас. Система відліку ЦМ.
16. Неінерціальні системи відліку. Формули Пуансо. Сили інерції.
17. Сили інерції. Зв'язок між відносним і абсолютним прискореннями. Рівняння руху в НСВ. Принцип еквівалентності.
18. Окремі випадки неінерціальних систем відліку (прямолінійно прискорена система відліку, н.с.в., що рівномірно обертається). Дія сили Копіоліса.
19. Рівняння руху тіла зі змінною масою (рівняння Мещерського). Формула Цюлковського.
20. Зіткнення тіл. Абсолютно пружне та непружне зіткнення. Закони збереження при зіткненнях тіл.
21. Рівняння моментів для частки і системи часток. Закон збереження моменту імпульсу.
22. Робота сил та кінетична енергія. Потужність сил. Закон збереження механічної енергії.
23. Радіус-вектор центра мас системи. Теорема про рух центра мас. Система відліку ЦМ. Теорема Кьоніга (кінетична енергія в с.в. ЦМ).
24. Потенціальні та консервативні сили. Потенціальна енергія та її нормування.
25. Робота консервативних сил. Умови консервативності. Закон збереження механічної енергії. Робота дисипативних сил.
26. Потенціальна яма і потенціальний бар'єр. Аналіз руху. Фінітний рух.
27. Центральні сили. Потенціальна енергія в полі центральних сил.

28. Потенціал центрального поля. Приклади: сили "пружності", сили, що підпорядковані закону обернених квадратів.
29. Задача двох тіл, її інтеграли руху. Зведена маса, перехід в систему відліку ЦМ. Зведення задачі двох тіл до одновимірної.
30. Закони Кеплера.
31. Рівняння руху твердого тіла. Зв'язок між моментом імпульсу й кутовою швидкістю, тензор інерції, головні вісі.
32. Робота і потужність при обертанні. Кінетична енергія тіла, що обертається.
33. Обертання тіла відносно закріпленої вісі: закон руху, обчислення осьових моментів інерції.
34. Теорема Гюйгенса-Штайнера. Фізичний маятник. Гіроскоп.
35. Релятивістське рівняння руху (імпульс і маса в СТВ, рівняння руху, квазікласичний вид рівняння руху, окремі випадки).
36. Кінетична енергія в СТВ. Зв'язок маси і енергії. Інваріанти СТВ.