

Вопросы по 1-й части курса физики

Механика

1. Пространство и время – фундаментальные физические понятия.
2. Система отсчета. Радиус-вектор материальной точки. Закон движения материальной точки. Траектория.
3. Вектор перемещения материальной точки. Скорость. Проекция вектора скорости на координатные оси.
4. Ускорение материальной точки. Проекция вектора ускорения на координатные оси.
5. Угловая скорость. Связь векторов угловой и линейной скоростей.
6. Угловая скорость. Угловое ускорение.
7. Нормальное и тангенциальное ускорения.
8. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Эйнштейна.
9. Преобразования Галилея и следствия из них.
10. Преобразования Галилея и «парадоксы» электродинамики. Принцип постоянства скорости света.
11. Преобразования Лоренца. Относительность одновременности.
12. Лоренцево сокращение длины.
13. Закон сложения скоростей в теории относительности.
14. Лоренцево замедление.
15. Единое пространственно-временное описание. Интервал.
16. Предельная скорость материальных объектов. Релятивистская масса.
17. Кинетическая энергия. Полная энергия. Энергия покоя. Закон сохранения энергии.
18. Импульс тела. Закон сохранения импульса системы.
19. Энергия и импульс.
20. Импульс и кинетическая энергия тела при малых скоростях.
21. Изменение импульса со временем. Сила как мера воздействия.
22. Изменение энергии со временем. Мощность силы.
23. Работа силы. Работа и кинетическая энергия.
24. Уравнение Ньютона-Эйнштейна. Решение основной задачи динамики.
25. Ускорение частицы постоянной силой.
26. Условия применимости классической нерелятивистской динамики. 2-й закон Ньютона.
27. Фундаментальные и нефундаментальные взаимодействия.
Классификация фундаментальных взаимодействий.
28. Примеры нефундаментальных взаимодействий. Упругая сила.
29. Примеры нефундаментальных взаимодействий. Поверхностное трение.
30. Примеры нефундаментальных взаимодействий. Силы вязкого трения.
31. Динамика движения тел в вязкой среде.
32. Потенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в поле сил тяжести.
33. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле.
34. Потенциальная энергия пружины.

35. Закон сохранения механической энергии.
36. Центр масс. Скорость центра масс.
37. Центр масс. Уравнение движения центра масс.
38. Момент силы. Направление вектора момента.
39. Момент импульса. Сохранение момента импульса частицы.
40. Момент импульса системы материальных точек. Орбитальный и собственный моменты. Сохранение моменты импульса системы.
41. Собственный момент импульса системы материальных точек.
42. Абсолютно твердое тело (АТТ). Типы движения АТТ.
43. Момент импульса абсолютно твердого тела относительно неподвижной оси вращения. Момент инерции.
44. Уравнение динамики вращательного движения абсолютно твердого тела относительно неподвижной оси.
45. Кинетическая энергия вращения абсолютно твердого тела.
46. Момент инерции. Вычисление момента инерции тонкого кольца (обруча).
47. Момент инерции. Вычисление момента инерции сплошного диска.
48. Момент инерции. Вычисление момента инерции стержня относительно оси, проходящей через конец стержня перпендикулярно его оси.
49. Момент инерции. Теорема Штейнера.
50. Работа и мощность при вращательном движении тел.
51. Свободное вращение твердых тел. Свободные оси. Главные оси инерции.
52. Гироскопы. Прецессия гироскопа. Гироскопический эффект.
53. Колебания. Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний.
54. Свободные незатухающие колебания. Пружинный маятник.
55. Физический и математический маятники.
56. Энергия гармонического осциллятора (на примере пружинного маятника).
57. Сложение колебаний одного направления. Векторная диаграмма.
58. Биения.
59. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
60. Затухающие колебания.
61. Логарифмический декремент затухания.
62. Добротность колебательной системы.
63. Вынужденные колебания. Резонанс.