**Лабораторная работа № 3 «Исследование динамики затухающих колебаний»**

1. Запишите уравнение движения для гармонического осциллятора без затухания и объясните физический смысл величин, входящих в это уравнение.
2. Какие параметры характеризуют исследуемую систему как диссипативную?
3. Дайте определение времени затухания. Как определить время затухания, пользуясь графиком переходного процесса в диссипативной системе?
4. Какие силы создают тормозящий момент? Как направлен и чему равен тормозящий момент?
5. Какие колебания называются гармоническими. Запишите параметры гармонических колебаний.
6. Что такое осциллятор? Запишите уравнение движения .
7. Что такое собственная частота колебаний гармонического осциллятора? Как связаны частота колебаний осциллятора с затуханием и собственная частота?
8. Запишите уравнение движения для гармонического осциллятора с затуханием и объясните физический смысл величин, входящих в это уравнение.
9. Физический смысл коэффициента затухания β
10. Дайте определение добротности системы. Что характеризует добротность?
11. Дайте определение декремента затухания и логарифмического декремента затухания.
12. Запишите основное уравнение динамики вращательного движения. Объясните физический смысл величин, входящих в это уравнение.
13. Получите дифференциальное уравнение колебаний крутильного маятника без затухания. Напишите решение этого уравнения.
14. В соответствии с уравнением затухающих колебаний построить графики зависимости угла сдвига и амплитуды колебаний от времени.
15. В соответствии с уравнением затухающих колебаний построить графики зависимости угла сдвига и момента сил от времени
16. Получите дифференциальное уравнение колебаний крутильного маятника с затуханием. Напишите решение этого уравнения.
17. Изменится ли период колебаний маятника, если мы его поместим в воду?
18. Какую частоту называют резонансной? Будет ли она одинакова для одной и той же колеблющейся системы при различных коэффициентах затухания?
19. Почему крутильный маятник является диссипативной системой?
20. Почему происходит убывание энергии в данной системе? Чем определяется мощность потерь?
21. Являются ли колебания крутильного маятника гармоническими или нет, и почему?
22. Докажите, что решение уравнения  является функция. ,
23. Дайте определение момента инерции. Выведите формулы для моментов инерции кольца  и маятника без кольца  в п. 3 Задания по обработке результатов.
24. Нарисуйте график зависимости угла сдвига и амплитуды колебаний от времени
25. Какие параметры надо измерить в процессе эксперимента, чтобы вычислить время затухания?
26. Чему равна численная величина логарифмического декремента затухания?
27. Связь добротности и логарифмического коэффициента затухания.
28. Что можно определить, измеряя период колебания крутильного маятника, нагруженного кольцом, и без кольца?
29. Как направлены вектора угловой скорости, момента сил, момента импульса и углового ускорения?
30. Запишите связь между угловым и тангенциальным ускорением.
31. Запишите связь между нормальным ускорением и угловой (линейной) скоростью.
32. Запишите закон изменения амплитуду колебания маятника во времени. Объясните какие параметры входят в эту зависимость?
33. Запишите закон убывания полной энергии маятника во времени. Какие параметры входят в эту зависимость?
34. Дайте определение модуля сдвига. В чем состоит физический смысл этой величины?
35. Что является мерой инертности во вращательном движении?
36. Что такое мощность потерь?
37. Чему равен момент инерции точечной массы, твердого тела и сплошного тела?
38. Почему происходит убыль полной энергии маятника? Напишите закон убыли полной энергии.
39. Выведите формулу  .
40. Выведите формулу ****

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **№ вопросов** | |
| **1** | **6** | **31** |
| **2** | **1** | **17** |
| **3** | **11** | **22** |
| **4** | **12** | **35** |
| **5** | **29** | **26** |
| **6** | **39** | **36** |
| **7** | **40** | **25** |
| **8** | **2** | **32** |
| **9** | **16** | **28** |
| **10** | **3** | **33** |
| **11** | **22** | **15** |
| **12** | **5** | **21** |
| **13** | **4** | **25** |
| **14** | **8** | **38** |
| **15** | **7** | **24** |
| **16** | **13** | **27** |
| **17** | **10** | **15** |
| **18** | **14** | **26** |
| **19** | **34** | **8** |
| **20** | **9** | **40** |
| **21** | **15** | **30** |
| **22** | **18** | **1** |
| **23** | **20** | **29** |
| **24** | **24** | **39** |
| **25** | **23** | **9** |
| **26** | **19** | **40** |
| **27** | **27** | **23** |
| **28** | **30** | **14** |
| **29** | **37** | **16** |
| **30** | **38** | **5** |