**Лабораторная работа № 2 «Исследование динамики гармонических колебаний в поле силы тяжести»**

1. Какие силы называются консервативными?
2. Математический и физический маятники. Под действием каких сил, происходят колебания?. Запишите формулу периода колебаний каждого из маятников.
3. Напишите основное уравнение динамики вращательного движения. Объясните физический смысл входящих в него величин.
4. Выведите дифференциальное уравнение колебаний математического маятника. Напишите решение этого уравнения.
5. Дайте определение центра масс. Найдите расстояние до центра масс системы, состоящей из стержня длиной L1 и массой m1 и прикрепленного к эго концу шара массой m2 и радиуса R, от оси вращения, проходящей через свободный конец.
6. Запишите зависимость угла отклонения маятника от времени. Найдите зависимость линейной скорости и тангенциального ускорения от времени для центра качания маятника.
7. Нарисуйте график зависимости угла отклонения маятника от времени. Нарисуйте соответствующие графики для зависимости линейной скорости и тангенциального ускорения от времени для центра качания маятника.
8. Нарисуйте график зависимости угла отклонения физического маятника от времени. Нарисуйте соответствующие графики для зависимости кинетической и потенциальной энергии маятника. Колебания рассматривайте без затухания.
9. Напишите уравнение для кинетической и потенциальной энергии физического маятника. Найдите полную энергию. Какой характер сил, действующих на качающееся тело, консервативный или диссипативный?
10. Какие колебания называются собственными, свободными? Чем определяется частота собственных колебаний?
11. На пружине с коэффициентом упругости ***k*** колеблется гиря массой m. Как изменится период колебаний, если гирю заменить другой, большей массы: если при прежней гире укоротить пружину?
12. Что такое центр качания маятника?
13. Почему период математического маятника не зависит от массы, а период колебания физического маятника зависит от его момента инерции?
14. Получите дифференциальное уравнение колебаний физического маятника. Напишите решение этого уравнения.
15. Под действием какой силы маятник совершает колебательное движение в данной лабораторной работе?
16. Запишите уравнение движения для гармонического осциллятора и объясните физический смысл величин, входящих в это уравнение.
17. Как используется на практике математический маятник для определения ускорения свободного падения?
18. Объясните смысл требования малости угловой амплитуды колебаний маятника.
19. Какое расстояние называется приведенной длиной маятника и каким образом его можно определить?
20. Дайте определение понятию центр масс. Найдите положение центра масс системы, состоящей из стержня длиной L1 и массой m1 и прикрепленных к эго концам шарам массой m2 и радиуса R, и массой 2 m2 и радиусом 2R, относительно оси вращения, проходящей середину стержня.
21. Найдите положение центра масс тонкой однородной пластинки со сторонами **a** и **b**
22. Напишите формулу для периода колебаний математического маятника длиной ***l***. Изменится ли период колебания такого маятника, если онустановлен в лифте, который двигается с ускорением ***a*** ( вверх, вниз)?
23. Найдите отношение длин двух математических маятников, если отношение периодов их колебаний равно 1,5.
24. Дайте определение центра масс. Найдите расстояние до центра масс системы, состоящей из стержня длиной ***L***и массой ***3m*** с прикрепленным к одному из его концов обручем диаметром равным ***L*/*2*** и массой ***m*** ,от оси вращения, проходящей через свободный конец.
25. Почему используемый в работе маятник называется оборотным, проведите обоснование методики измерений ускорения свободного падения.
26. Объясните суть метода, используемого в лабораторной работе, для определения ускорения свободного падения.
27. Запишите выражения, определяющие мгновенные значения кинетической и потенциальной энергии физического маятника. Как зависит полная энергия маятника от времени?
28. Можно ли качающееся тело произвольной формы представить математическим маятником? Напишите формулу периода такого маятника. Объясните смысл входящих в него величин.
29. Найдите период колебания тонкой однородной пластинки со сторонами **a** и **b**, массой ***m*** относительно оси, проходящей по одной из сторон пластины.
30. Можно ли формулу для период колебания физического маятника использовать для измерений момента инерции тела?

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | №№ вопросов |
| 1 | 16 | 12 |
| 2 | 1 | 14 |
| 3 | 15 | 2 |
| 4 | 3 | 10 |
| 5 | 12 | 27 |
| 6 | 2 | 19 |
| 7 | 4 | 26 |
| 8 | 6 | 23 |
| 9 | 11 | 4 |
| 10 | 10 | 20 |
| 11 | 5 | 16 |
| 12 | 29 | 18 |
| 13 | 13 | 6 |
| 14 | 8 | 22 |
| 15 | 7 | 15 |
| 16 | 20 | 25 |
| 17 | 22 | 7 |
| 18 | 9 | 1 |
| 19 | 14 | 17 |
| 20 | 17 | 8 |
| 21 | 23 | 9 |
| 22 | 25 | 11 |
| 23 | 18 | 29\* |
| 24 | 19 | 9 |
| 25 | 21 | 7 |
| 26 | 28 | 10 |
| 27 | 24 | 3 |
| 28 | 26 | 5 |
| 29 | 27 | 1 |
| 30 | 30 | 21 |