

Расчётно-графическая работа по физике

Расчет динамических характеристик вращающегося тела

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Расчётно-графическая работа оформляется на компьютере. Оформление титульного листа производится по правилам, которые применяются на кафедре общей и технической физики при выполнении и оформлении результатов лабораторных работ. Необходимо указать наименование дисциплины, название работы и номер варианта, фамилию и инициалы студента с указанием курса и группы, фамилию, инициалы и должность преподавателя, проверяющего РГР, дату выполнения работы.

Перед выполнением работы следует привести краткое теоретическое обоснование выполняемой работы: указать используемые физические законы и области их применения, записать необходимые формулы с пояснением всех входящих в формулу физических величин. Необходимо полностью переписать задачу своего варианта. При получении расчётной формулы приведите её полный вывод. Проверить единицы измерения полученных величин по расчётной формуле и тем самым подтвердить её правильность. Произвести вычисления (в единицах СИ) с точностью не более 2-3 значащих цифр.

При подстановке в расчётную формулу, а также при записи ответа числовые значения величин следует записывать как произведение десятичной дроби с одной значащей цифрой перед запятой на соответствующую степень десяти. Например, вместо 6340 надо записать $6,34 \cdot 10^3$.

Полученные функциональные зависимости следует изобразить графически. Выбрать удобный масштаб и указать его на осях координат, а так же физические величины и единицы их измерения. На координатной плоскости обязательно должны быть нанесены экспериментальные точки.

В выводах надо отразить выполнение поставленной задачи, дать анализ полученных результатов.

2. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЁТА

1. Титульный лист
2. Теоретическая часть:
 - 2.1. Краткое описание физических явлений и законов, лежащих в основе данной работы.
 - 2.2. Основные расчётные формулы с пояснениями и рисунками.
3. Расчётная часть:
 - 3.1. Задание с исходными данными своего варианта.
 - 3.2. Расчёт с пояснениями
 - 3.3. Графики.
 - 3.4. Выводы.

Задача 1.

Тело массой m вращается вокруг оси, проходящей через указанную ось z согласно заданному закону $\varphi = \varphi(t)$.

Найти результирующий момент силы, действующий на тело, и момент импульса тела относительно оси z в момент времени t .

Построить графики зависимостей момента силы $M = M(t)$ и момента импульса $L = L(t)$ от времени.

Номер варианта	Вид вращающегося тела	Закон изменения φ . A, B, C - постоянные величины (единицы измерения определить самостоятельно).	A	B	C	t, с	m, г	R, см (l стерж)
1	Сплошной цилиндр (ось вращения z проходит на 0,1 радиуса от образующей цилиндра)	$\varphi = A + Bt + Ct^3$	2	18	15	40	200	2
2			12	4	12	34	300	2,5
3			6	20	10	25	400	3
4			14	10	16	15	500	3,5
5	Шар (ось z проходит через центр масс)	$\varphi = At^5 + Bt + C$	5	3	14	10	200	2
6			8	4	10	8	300	2,5
7			4	15	6	6	400	3
8			3	8	4	4	500	3,5
9	Стержень (ось z перпендикулярна стержню)	$\varphi = A + \frac{B}{t} + Ct^2$	5	6	18	0,2	200	10
10			13	12	8	0,4	300	20
11			7	10	14	0,6	400	30
12			14	16	9	0,8	500	40
13	Диск (ось z перпендикулярна плоскости диска)	$\varphi = \frac{A}{t^2} + Bt^4 + C$	30	2	17	2	200	4
14			27	1	13	3	300	6
15			64	0,5	18	4	400	8
16			75	0,1	22	5	500	10
17	Тонкостенный полый цилиндр (ось z совпадает с осью цилиндра)	$\varphi = A + Bt^3 + \frac{C}{t^2}$	15	5	8	1,1	200	4
18			9	6	15	1,2	300	6
19			16	7	13	1,3	400	8
20			19	8	21	1,4	500	10

Номер варианта	Вид вращающегося тела	Закон изменения φ . A, B, C - постоянные величины (единицы измерения определить самостоятельно).	A	B	C	t, c	m, г	R, см (l _{стер})
21	Шар (ось z проходит на расстоянии 0,1 радиуса от поверхности шара)	$\varphi = At^2 + Bt + C$	3	21	11	1,2	200	3
22			4	25	17	1,4	300	4
23			2	32	28	1,6	400	5
24			5	35	24	1,8	500	6
25	Диск (перпендикулярна z плоскости диска)	$\varphi = A + Bt^2 + Ct^4$	28	43	3	0,8	200	10
26			7	11	5	0,6	300	20
27			18	21	12	0,4	400	30
28			9	14	20	0,2	500	40

Задача 2.

Тело массой m вращается вокруг оси z согласно заданному закону $\varphi = \varphi(t)$.

Найти результирующий момент силы, действующий на тело, и момент импульса тела относительно оси z в момент времени t .

Построить графики зависимостей момента силы $M = M(t)$ и момента импульса $L = L(t)$ от времени.

Номер варианта	Вид вращающегося тела	Закон изменения φ . A, B, C - постоянные величины (единицы измерения определить самостоятельно).	A	B	C	t, c	m, г	R, см (l _{стер})
1	Сплошной цилиндр (ось z проходит через образующую цилиндра)	$\varphi = At^5 + Bt + C$	2	18	15	40	200	2
2			12	4	12	34	300	2,5
3			6	20	10	25	400	3
4			14	10	16	15	500	3,5
5	Шар (ось z проходит на расстоянии 0,2 радиуса от поверхности шара)	$\varphi = A + Bt + Ct^3$	5	3	14	10	200	2
6			8	4	10	8	300	2,5
7			4	15	6	6	400	3
8			3	8	4	4	500	3,5
9	Стержень (ось z перпендику-		5	6	18	0,2	200	10
10			13	12	8	0,4	300	20

Номер варианта	Вид вращающегося тела	Закон изменения φ . A, B, C - постоянные величины (единицы измерения определить самостоятельно).	A	B	C	t, с	m, г	R, см (l _{стер})
11	лярна стержню)	$\varphi = A + \frac{B}{t} + Ct^2$	7	10	14	0,6	400	30
12			14	16	9	0,8	500	40
13	Обруч (ось z перпендикулярна плоскости обруча)	$\varphi = \frac{A}{t^2} + Bt^4 + C$	30	2	17	2	200	4
14			27	1	13	3	300	6
15			64	0,5	18	4	400	8
16			75	0,1	22	5	500	10
17	Тонкостенный полый цилиндр (ось совпадает с осью цилиндра)	$\varphi = A + Bt^3 + \frac{C}{t^2}$	15	5	8	1,1	200	4
18			9	6	15	1,2	300	6
19			16	7	13	1,3	400	8
20			19	8	21	1,4	500	10
21	Шар (ось z проходит на расстоянии 0,3 радиуса от поверхности шара)	$\varphi = At^4 + B + C$	3	21	11	1,2	200	3
22			4	25	17	1,4	300	4
23			2	32	28	1,6	400	5
24			5	35	24	1,8	500	6
25	Стержень (ось z перпендикулярна стержню), на расстоянии $\frac{1}{4}$ от конца стержня	$\varphi = A + Bt^2 + Ct^3$	28	43	3	0,8	200	10
26			7	11	5	0,6	300	20
27			18	21	12	0,4	400	30
28			9	14	20	0,2	500	40

1. Трофимова Т.И. Курс физики : учеб. пособие]/ Т.И.Трофимова. - 21-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. - 560 с. и пред.изд. (2008, 2007, 2004, 1997)
2. Детлаф А.А. Курс физики : учеб. пособие / А.А.Детлаф, Б.М.Яворский. - 5-е изд., стер. - М. : АCADEMIA, 2005. - 720 с.и пред. изд. (2003, 2002, 2001, 1998)
3. Савельев И.В. Курс физики : учеб. пособие: в 3 т. Т.1. Механика. Молекулярная физика /И.В. Савельев – Изд. 5-е, стер. - СПб.[и др.]: Лань,2016. - 352 с.и пред. изд. (2008, 1998, 1989)