

Расчётно-графическая работа 2

Тема: *Кинематика вращательного движения.*

Задание 2.1

Формулировка задания

Сплошной диск вращается относительно оси, проходящей через его центр масс и перпендикулярной плоскости диска. Кинематические характеристики вращения изменяются со временем в соответствии с уравнениями, представленными в табл. 2 для каждого варианта.

Построить графики изменения со временем угла поворота $\varphi(t)$, модуля угловой скорости $\omega(t)$ и углового ускорения $\varepsilon(t)$.

Для точки, находящейся на расстоянии $R = 0, N$ м от оси вращения (здесь N -номер варианта), определить полное ускорение и число оборотов, сделанных диском в момент времени t .

Значения коэффициентов в уравнениях: $A = 0.0314 \text{ рад/с}^2$, $B = 0.1 \text{ рад/с}$. Угол поворота радиуса вращения φ задан в радианах.

Таблица 2

Значения параметров по вариантам

Вариант	Заданное уравнение	Начальные условия (при $t = 0$)	$t, \text{с}$
1.	$\varepsilon = Ae^{-Bt}$	$\varphi = 0, \omega = 0$	5
2.	$\varphi = 1 - (1 + Bt)^{-1}$	-	10
3.	$\varepsilon = -A(1 + Bt)^{-2}$	$\varphi = 0, \omega = 0.1 \pi \text{ рад/с}$	15
4.	$\omega = B(1 + e^{-Bt})$	$\varphi = 0$	5
5.	$\varphi = \ln(1 + Bt)$	-	10
6.	$\varphi = \sin Bt$	-	15
7.	$\varphi = 1 - e^{-Bt}$	-	5
8.	$\varepsilon = -A \cos Bt$	$\varphi = 0, \omega = 0.1 \pi \text{ рад/с}$	10
9.	$\omega = B(1 + \sin Bt)$	$\varphi = 0$	15
10.	$\omega = Be^{-Bt}$	$\varphi = 0$	5

Вариант	Заданное уравнение	Начальные условия (при $t = 0$)	t, c
11.	$\omega = B \sin Bt$	$\varphi = 0$	10
12.	$\varepsilon = -A \sin Bt$	$\varphi = 0, \omega = 0.1 \pi \text{ рад/с}$	15
13.	$\varphi = 1 - e^{-Bt} + 2Bt$	-	5
14.	$\varphi = B(1+Bt)^{-1}$	$\varphi = 0$	10
15.	$\varepsilon = -A(1+Bt)^{-3}$	$\varphi = 0, \omega = 0.1 \pi \text{ рад/с}$	15
16.	$\varphi = 2Bt - 1 + e^{-Bt}$	-	5
17.	$\omega = B \cos Bt$	$\varphi = 0$	10
18.	$\omega = B(1 - \sin Bt)$	$\varphi = 0$	15
19.	$\varphi = Bt - \sin Bt$	-	5
20.	$\varepsilon = A \cos Bt$	$\varphi = 0, \omega = 0$	10
21.	$\varphi = 1 - \cos Bt$	-	15
22.	$\omega = B(1 - e^{-Bt})$	$\varphi = 0$	5
23.	$\varepsilon = A \sin Bt$	$\varphi = 0, \omega = 0$	10
24.	$\omega = B(1+Bt)^{-2}$	$\varphi = 0$	15
25.	$\varepsilon = A e^{-Bt}$	$\varphi = 0, \omega = 0.1 \pi \text{ рад/с}$	5

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИНАМИКИ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ (для расчётно-графической работы)

Основное уравнение динамики вращательного движения
твёрдого тела

$$\vec{M} = J\vec{\varepsilon} \quad , \quad (24)$$

СПГТУ

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ОТЧЁТА И К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

При выполнении расчётно-графических работ (РГР) по общей физике необходимо оформить отчёт в печатном виде на листах формата А4 следующего содержания.

1. Титул в соответствии с требованиями СПГТИ(ТУ).
2. Задание в соответствии с вариантом.
3. Теоретические основы работы.

В краткое содержание теоретической части работы необходимо включить:

- явления или процессы, рассматриваемые в данной РГР;
- определения основных физических понятий, объектов, процессов и величин, касающихся данной работы;
- законы и соотношения, описывающие изучаемые процессы;
- пояснения к физическим величинам, входящим в формулы, и единицы их измерения.

4. Решение задач расчётно-графической работы.

При решении задач необходимо:

- выполнить рисунок или начертить схему (если это требуется для решения);
- сопровождать используемые при решении законы, уравнения и соотношения, пояснениями, мотивирующими решение;
- представить результат в общем виде, т.е. преобразовать выражение для определяемой величины так, чтобы в него входили лишь буквенные обозначения величин, заданных в формулировке задания, или введенных самостоятельно, а также необходимые физические константы;
- проверить размерность величин, полученных в результате решения, т.е. убедиться в правильности размерности искомой величины, подставив обозначения единиц измерения в окончательную формулу;
- выполнить необходимые вычисления и представить результат в Международной системе единиц;

- сформулировать полный ответ в соответствии с вопросами задания.

5. Графики.

При построении графиков, указанных в задании, следует:

- представить таблицы с данными для построения графиков;
 - привести аналитическое выражение функциональной зависимости, которую необходимо построить;
 - указать на осях координат физические величины и единицы их измерения;
6. дать анализ и выводы по результатам работы.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАЩИТЕ ОТЧЕТА ПО РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

К защите допускаются студенты, подготовившие отчет в соответствии с вышеизложенными требованиями и сдавшие его на проверку в установленные сроки. После проверки преподавателем содержания отчёта, после выявления ошибок и недоработок, работа возвращается студенту на доработку. При соблюдении всех требований к оформлению отчёта, правильном выполнении задания и решении соответствующих задач студенту назначается аудиторная защита.

Для успешной защиты отчета необходимо изучить теоретический материал по теме работы, а также освоить математический аппарат, необходимый для решения задач расчетно-графической работы. При подготовке к защите, помимо данного методического пособия, необходимо использовать учебники и учебные пособия, рекомендованные министерством образования и науки к учебному процессу. Во время защиты студент должен уметь ответить на вопросы преподавателя в полном объеме теоретического и методического содержания данной РГР, уметь самостоятельно вывести необходимые расчётные формулы, выполнить анализ полученных зависимостей и прокомментировать полученные результаты.