

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Цифровое проектирование»

**СБОРНИК ТИПОВЫХ ЗАДАЧ
ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ
И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
ПО КИНЕМАТИКЕ**

Методические указания

Севастополь
СевГУ
2024

УДК 531.1(075.8)

ББК 22.21я73

С232

Рецензент:

А. Ю. Тараховский - канд. техн. наук, доцент кафедры ЦП

С232 Сборник типовых задач для практических и лабораторных работ по кинематике : методические указания / Севастопольский государственный университет ; сост.: Н. К. Корнеева, Л. Н. Пичугова, Е. В. Глушкова. – Севастополь : СевГУ, 2024. – 45 с. – Текст : электронный.

Методические указания представляют собой сборник типовых задач по кинематике. Содержат основные вопросы по темам, предусмотренным в РПД, алгоритм решения типовых задач, а также минимально необходимое количество задач для решения на практических и лабораторных занятиях под руководством преподавателя.

Обеспечивают самостоятельную работу студентов по дисциплинам: «Теоретическая механика», «Механика», «Теоретическая и прикладная механика», «Техническая механика».

Предназначены для студентов направлений подготовки: 14.05.02 «Атомные станции, проектирование, эксплуатация и инжиниринг»; профиль подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»; 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»; 27.03.01 «Стандартизация и метрология»; 18.03.01 «Химическая технология»; 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»; 08.03.01 «Строительство»; 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок и других специальностей, изучающих теоретическую, техническую и прикладную механику.

УДК 531.1(075.8)

ББК 22.21я73

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Цифровое проектирование», протокол № 1 от 28 августа 2023 г.

© Корнеева Н. К., Пичугова Л. Н.,
Глушкова Е. В., сост., 2024
© ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ПРАВИЛА ВЕДЕНИЯ СБОРНИКА	4
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	5
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1	6
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2	13
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3	20
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4, 5	23
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7	37
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	42
ЛИТЕРАТУРА	45

ПРАВИЛА ВЕДЕНИЯ СБОРНИКА

1. Перед каждым практическим занятием студент должен проработать соответствующий материал по конспекту лекций или учебнику и письменно ответить на поставленные вопросы.

2. При решении задач необходимо строго соблюдать принятую последовательность выполнения отдельных операций, давать краткие пояснения и ссылки на теоретические положения.

3. Записи должны быть аккуратными, четкими, с хорошо оформленным чертежом.

4. Выполненный практикум предъявляется в течение семестра для проверки преподавателю, а также на экзамене.

5. Отсутствие студента на занятии не освобождает его от необходимости ответить на вопросы и решить задачи по данной теме.

6. Кроме основных учебников при решении и оформлении задач рекомендуется пользоваться пособием «Практические занятия по кинематике» (автор Прусов В.М.), где приведены методические указания и примеры решения типовых задач.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

x, y — координаты точки, размерность — m ;

t — время размерность — c ;

V — скорость, размерность — m/c ;

W — ускорение, размерность — m/c^2 ;

$\vec{r}$ — радиус вектор, размерность — m ;

ω — угловая скорость, размерность — **рад/с**;

φ — угловая координата, размерность — **рад**;;

ε — угловое ускорение, размерность — **рад/с²**.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Тема: Определение кинематических характеристик точки при различных способах задания ее движения.

Литература:

1. [1], § 62 - 77;
2. [2], § 36 - 46;
3. [4], гл 1;
4. [5], стр. 4 - 30.
5. [7], стр. 11- 36 .

Вопросы по теме:

1. В чем состоит сущность векторного, координатного и естественного способов задания движения точки?
2. Как определить траекторию точки, если уравнения движения заданы в координатной форме?
3. Как определить скорость и ускорение точки, если уравнение движения задано в векторной, координатной и естественной формах?
4. Каков физический смысл касательного и нормального ускорений?
5. Какое движение называется равномерным, какое равнопеременным?
6. Записать закон равномерного и равнопеременного движения точки.
7. По какой формуле определяется радиус кривизны ρ траектории в любой ее точке?

Задача № 1 (10.2 (1) М). По данным уравнениям движения точки найти уравнение ее траектории и указать направление движения.
(x, y - в м, t - с)

$$\begin{aligned}x &= 3t - 5; \\ y &= 4 - 2t.\end{aligned}$$

Решение.

1. Выбираем систему координат.

2. Определим вид траектории.

$$x = 3t - 5$$

$$y = 4 - 2t$$

3. Определим начальное и текущее положение точки на траектории.

$$x = 3t - 5$$

$$y = 4 - 2t$$

$$\text{при } t_0 = 0$$

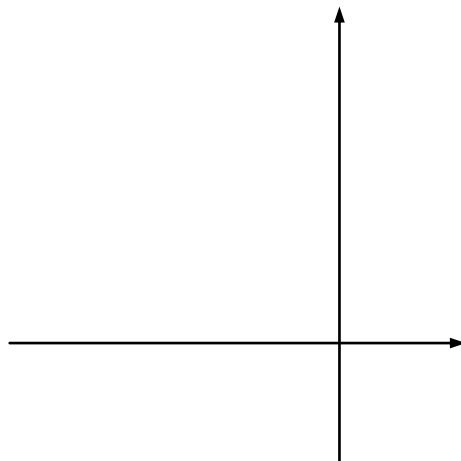
$$x_0 =$$

$$y_0 =$$

$$\text{при } t_1 = 1 \text{ с}$$

$$x_1 =$$

$$y_1 =$$



Задача № 2 (10.2 (2)М). По данным уравнениям движения точки

$$\begin{aligned}x &= 2t; \\ y &= 8t^2.\end{aligned}$$

Найти уравнение траектории и указать направление движения, определить кинематические характеристики точки в момент времени $t_1 = 1 \text{ с}$, (x, y - в м, t - с).

Решение.

1. Выбираем систему координат.
2. Определим вид траектории.

3. Определим начальное и текущее положение точки на траектории.

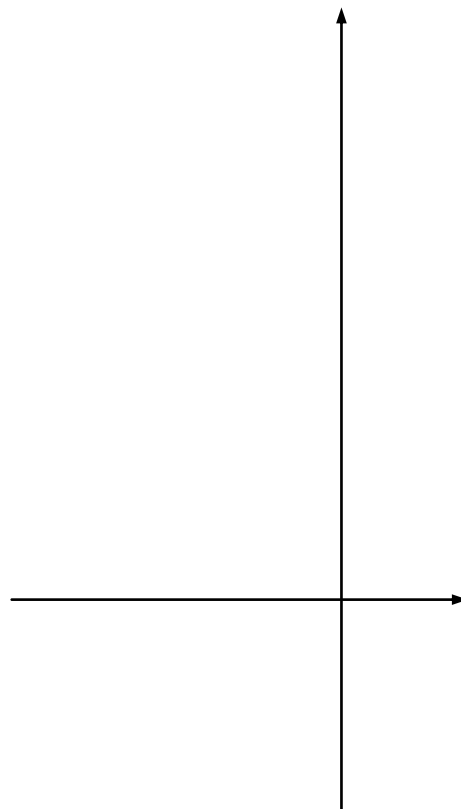
4. Определяем скорость точки.

5. Определяем ускорение точки.

6. Вычисли касательную составляющую ускорения.

7. Вычислим нормальную составляющую ускорения.

8. Вычислим радиус кривизны.



Задача № 3 (218Б). По данному уравнению движения точки

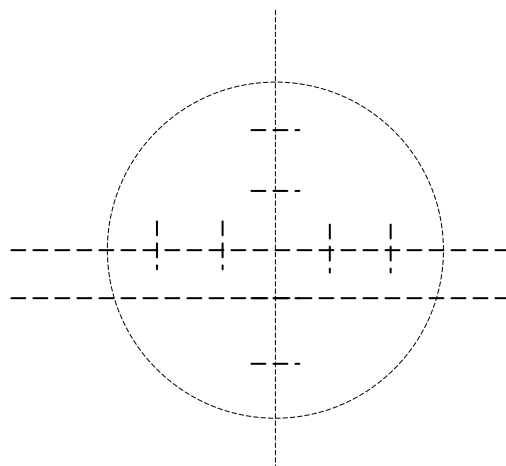
$$\vec{r} = 3\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)\vec{i} + (1 + 3\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right))\vec{j}.$$

Определить вид траектории, найти начальное ($t_0 = 0$ с) и текущее ($t_1 = 1$ с) положение точки на траектории, кинематические характеристики (V, W) в заданный момент времени. (x, y - в м, t - с)

Решение.

1. Перейдем от векторного способа задания движения точки к координатному.

2. Определяем вид траектории.



3. Определяем начальное и текущее положение точки на траектории.

при $t_0 = 0$

при $t_1 = 1$ с

$x_0 =$

$x_1 =$

$y_0 =$

$y_1 =$

4. Определяем скорость точки.

5. Определяем ускорение точки.

6. Вычисли касательную составляющую ускорения.

7. Вычислим нормальную составляющую ускорения.

8. Вычислим радиус кривизны.

Задача на самостоятельное изучение

Задача № 4 (12.27 Б). По данным уравнениям движения точки

$$\begin{aligned}x &= 2\cos(\pi t); \\ y &= 3\sin(\pi t).\end{aligned}$$

Найти уравнение траектории и указать направление движения.

Построить траекторию, найти начальное ($t_0 = 0 \text{ с}$) и текущее ($t_1 = 1 \text{ с}$) положение точки на траектории, кинематические характеристики (V, W) в заданный момент времени. (x, y - в м, t - с)

Задача на самостоятельное изучение

Задача № 5. По данным уравнениям движения точки

$$\begin{aligned}x &= 2 - 3 \cos(5t); \\ y &= 4 \sin(5t).\end{aligned}$$

Найти уравнение траектории и указать направление движения, начальное $(t_0 = 0 \text{ с})$ и текущее $(t_1 = \frac{\pi}{10} \text{ с})$ положение точки на траектории, кинематические характеристики (V, W) в момент времени t_1 .
(x, y - в м, t - с)

Задача на самостоятельное изучение

Задача № 6. Точка движется согласно заданным уравнениям

$$\begin{aligned}x &= 3t; \\ y &= 4t - 3t^2.\end{aligned}$$

Определить вид траектории, найти начальное ($t_0 = 0$ с) и текущее ($t_1 = 1$ с) положение точки на траектории, кинематические характеристики (V , W) в заданный момент времени. (x , y - в м, t - с)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

Тема: Определение кинематических характеристик тела и его точек при вращательном движении.

Литература:

1. [1], § 78 - 84;
2. [2], § 48 - 51;
3. [4], гл 2;
4. [5], стр. 31 - 42.
5. [7], стр. 36 - 59 .

Вопросы по теме:

1. Какое движение твердого тела называется вращательным вокруг неподвижной оси?
2. Что является определяющим параметром при таком движении?
3. Как определяется средняя угловая скорость за данный промежуток времени?
4. Как определяется угловая скорость и угловое ускорение тела в любой момент времени?
5. Как узнать ускоренно или замедленно вращается тело вокруг неподвижной оси в данный момент времени?
6. Какое вращение твердого тела называется равнопеременным? Записать закон равнопеременного вращения.
7. Как определить скорость любой точки вращающегося тела вокруг неподвижной оси?
8. По каким формулам определяется вращательное, центростремительное и полное ускорение любой точки вращающегося тела?

Задача № 7 (13.2 М). Написать уравнение вращения диска паровой турбины при пуске в ход, если известно, что угол поворота пропорционален кубу времени и при $t_1 = 3 \text{ с}$, угловая скорость диска равна $\omega_1 = 27\pi \text{ рад/с}$.

Найти угол поворота, среднюю угловую скорость и среднее угловое ускорение за первые 3 с .

Задача № 8. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси задано уравнением

$$\varphi = t^3 - 2,5 t^2.$$

Определить характер вращения в моменты времени $t_1 = 1 \text{ с}$ и $t_2 = 2 \text{ с}$, модули скорости и ускорения точки M тела, отстоящей от оси вращения на расстоянии $0,2 \text{ м}$ в заданные моменты времени.

Задача на самостоятельное изучение

Задача № 9. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси заданно уравнением

$$\varphi = 1,5 t^2 - 4 t$$

Определить характер вращения в моменты времени $t_1 = 1 \text{ с}$ и $t_2 = 2 \text{ с}$. Модули скорости и ускорения точки M тела, отстоящей от оси вращения на расстоянии $0,2 \text{ м}$ в заданные моменты времени.

Задача № 10. Твердое тело за некоторый промежуток времени поворачивается на 100π рад.

Определить число оборотов N .

Задача № 11. Определить угловую скорость и угловое ускорение тела в момент времени $t = 1$ с, если его вращательное движение задано уравнением

$$\varphi = 32 \sin \frac{\pi t}{2}.$$

Задача № 12.

Дано:

$$\omega_O = 2\pi \text{ рад/с}; \quad \varphi = 2\pi \text{ рад};$$

$$\varepsilon = \text{const};$$

$$n = 180 \text{ об/мин, при } t = 2 \text{ с}$$

Определить :

1. $\varphi = \varphi(t)$

2. N об. за $t = 4 \text{ с}$

3. V_A при $h_A = 2 \text{ м}, t = 2 \text{ с}$

4. W_A при $h_A = 2 \text{ м}, t = 2 \text{ с}$

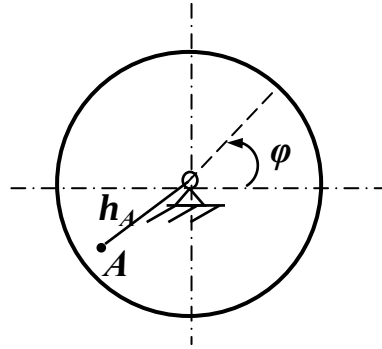


Рис. 1

Задача на самостоятельное изучение

Задача № 13.

Дано: $\varphi = t + t^3$ рад;

Определить :

1. ω при $t=1$ с., $t=3$ с.
2. ε при $t=1$ с.
3. ε_{cp} при $t \in [1-3]$ с.
4. V_A при $h_A=1$ м, $t=1$ с.
5. W_A при $h_A=1$ м, $t=1$ с
6. N об. за $t=3$ с.

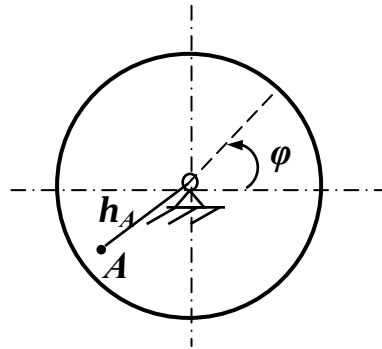


Рис. 2

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

Тема: Преобразование простейших движений твердого тела.

Литература:

1. [1], § 78 - 84;
2. [2], § 48 – 51;
3. [4], гл 2;
4. [5], стр. 43 – 49.
5. [7], стр. 36 - 59 .

Вопросы по теме:

1. Какие движения называются простейшими?
2. Что понимается под преобразование простейших движений?
3. Что называется передаточным числом?
4. Как связаны между собой угловые скорости и ускорения колес?

Задача № 14. Определить угловую скорость ω_3 (рис. 3), если $\omega_1 = 30 \text{ рад/с}$, $r_1 = 10 \text{ см}$, $r_2 = 15 \text{ см}$, $r_3 = 10 \text{ см}$.

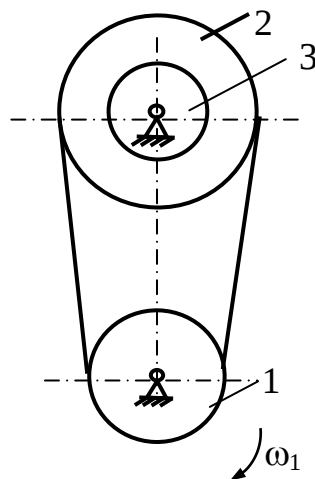


Рис. 3

Задача № 15. Определить угловую скорость ω_3 (рис. 4), если $\omega_1 = 6 \text{ рад/с}$, $r_1 = 20 \text{ см}$, $r_2 = 30 \text{ см}$, $r_3 = 10 \text{ см}$.

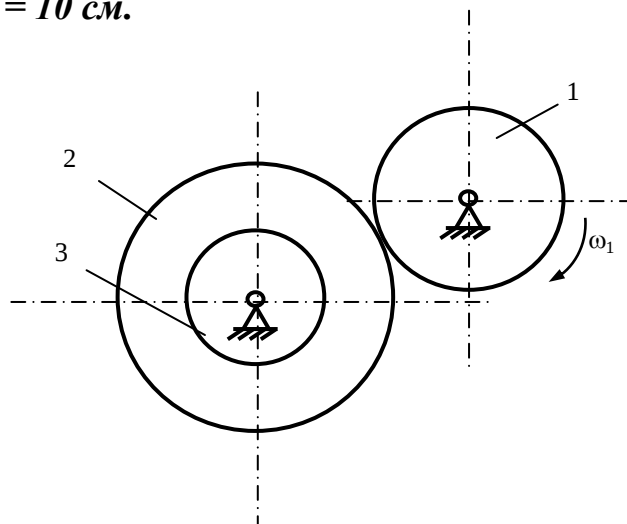


Рис. 4

Задача № 16. Определить угловую скорость ω_3 (рис. 5), если $V_N = 30 \text{ м/с}$, $r_1 = 10 \text{ см}$, $r_2 = 15 \text{ см}$, $r_3 = 10 \text{ см}$.

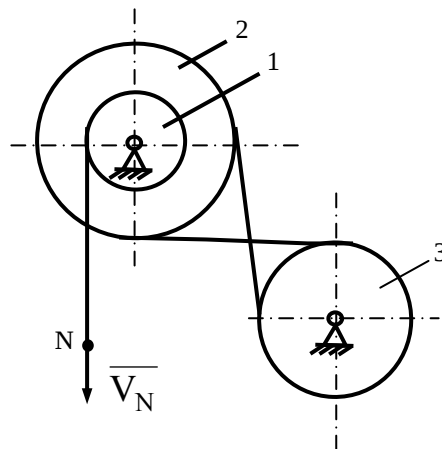


Рис. 5

Задача № 17. Определить угловую скорость ω_2 (рис. 6), если $\omega_1 = 30 \text{ рад/с}$, $r_1 = 10 \text{ см}$, $r_2 = 15 \text{ см}$, $r_3 = 10 \text{ см}$.

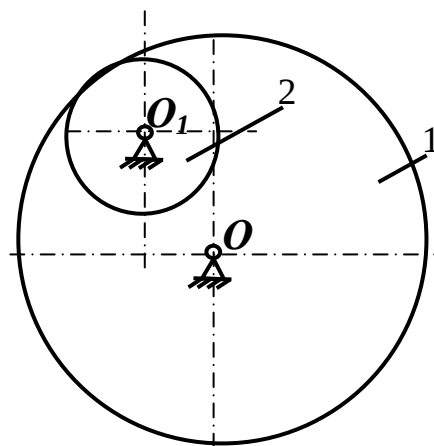


Рис. 6

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4, 5

Тема: Плоское движение твердого тела. Определение скоростей.

Литература:

6. [1], § 85 - 100;
7. [2], § 52 - 58;
8. [4], гл 4;
9. [5], стр. 50 - 69.
10. [7], стр. 59 - 76 .

Вопросы по теме:

1. Какое движение тела называется плоским?
2. С помощью, каких величин определяется положение твердого тела, совершающего плоское движение? Записать уравнение плоского движения тела.
3. Каковы кинематические характеристики поступательного и вращательного движений плоской фигуры? Зависят ли они от выбора полюса?
4. Как определяется скорость точки плоской фигуры по методу полюса?
5. В каком случае плоская фигура имеет мгновенно поступательную скорость?
6. Сформулировать следствие о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры на прямую, соединяющую эти точки.
7. Что называется мгновенным центром скоростей плоской фигуры?
8. Как определяется положение МЦС?
9. Как определяется скорость любой точки плоской фигуры по методу МЦС?
10. Какова картина распределения скоростей точек плоской фигуры относительно МЦС?

Задача № 18. В кривошипно-ползунном механизме (рис. 7, 8) длина кривошипа $OA = r$, длина шатуна $AB = \ell$, кривошип вращается равномерно с угловой скоростью ω_O .

Определить V_A , V_B , ω_{AB} если $\angle AOB = 0$. Построить векторы скоростей всех точек и указать направление угловой скорости.

Метод полюса

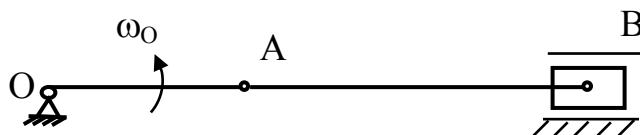


Рис.7

1. Анализ движения механизма.

звено OA -

звено AB -

звено B -

$s =$

2. Определим скорость V_A ,

3. Определим скорость V_B и ω_{AB}

Метод МЦС

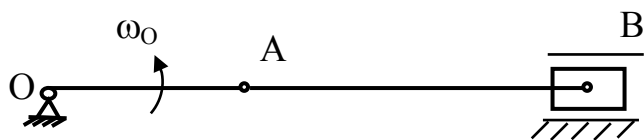


Рис. 8

Задача № 19. В кривошипно-ползунном механизме (рис. 9, 10) длина кривошипа $OA = r$, длина шатуна $AB = \ell$, кривошип вращается равномерно с угловой скоростью ω_O .

Определить V_A, V_B, ω_{AB} , если $OA \perp AB$.

Построить векторы скоростей всех точек и указать направление угловой скорости.

Метод полюса

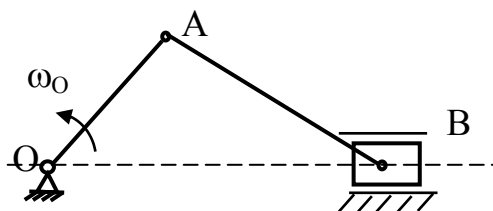


Рис. 9

Метод МЦС

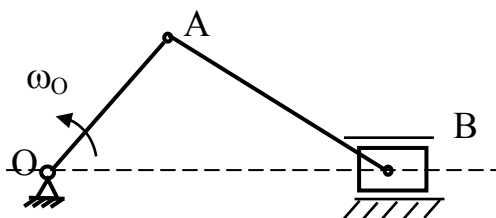


Рис. 10

Задача № 20. В кривошипно-ползунном механизме (рис. 11,12) длина кривошипа $OA = r$, длина шатуна $AB = \ell$, кривошип вращается равномерно с угловой скоростью ω_0 .

Определить V_A , V_B , ω_{AB} , если $\angle AOB = \frac{\pi}{2}$.

Построить векторы скоростей всех точек и указать направление угловой скорости.

Метод полюса

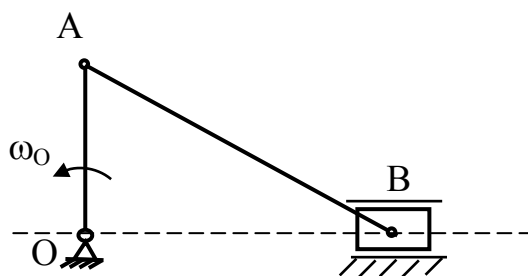


Рис. 11

Метод МЦС

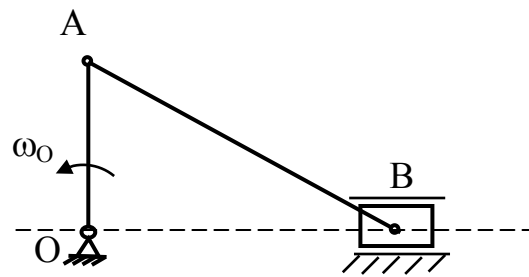


Рис. 12

Задача № 21 (16.35). Кривошип OA (рис. 13, 14), вращаясь с угловой скоростью $\omega_0 = -2,5 \text{ рад/с}$ вокруг оси O неподвижной шестерни 2 радиуса $r_2 = 5 \text{ см}$, приводит в движение насаженную на его конце A шестерню радиусом $r_1 = 15 \text{ см}$.

Определить величину и направление скоростей точек A, B, C, D и E подвижной шестерни, если $CE \perp BD$.

Метод полюса

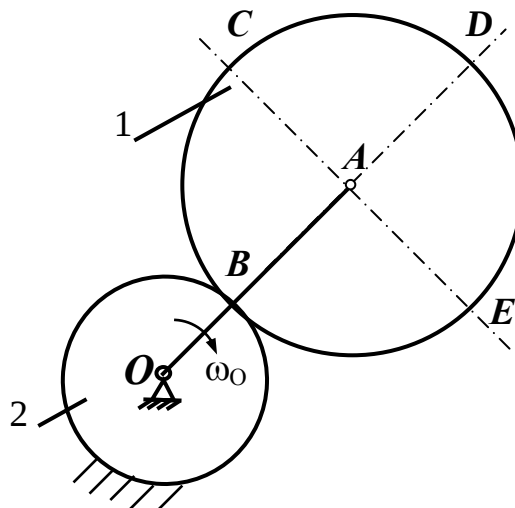


Рис. 13

Метод МЦС

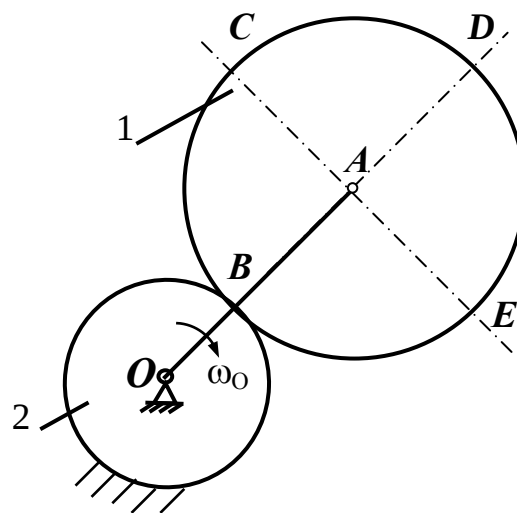


Рис. 14

Задача на самостоятельное изучение

Задача № 22 (16.28). Кривошипный механизм (рис. 15) связан шарнирно в середине C шатуна со стержнем DC , а последний со стержнем DE , который может вращаться вокруг оси E .

Определить угловую скорость стержня DE в указанном на рисунке положении кривошипного механизма, если точки B и E расположены на одной вертикали, угловая скорость кривошипа OA равна 8 рад/с , $OA = 25 \text{ см}$, $DE = 100 \text{ см}$, $\angle CDE = 90^\circ$, $\angle BED = 30^\circ$.

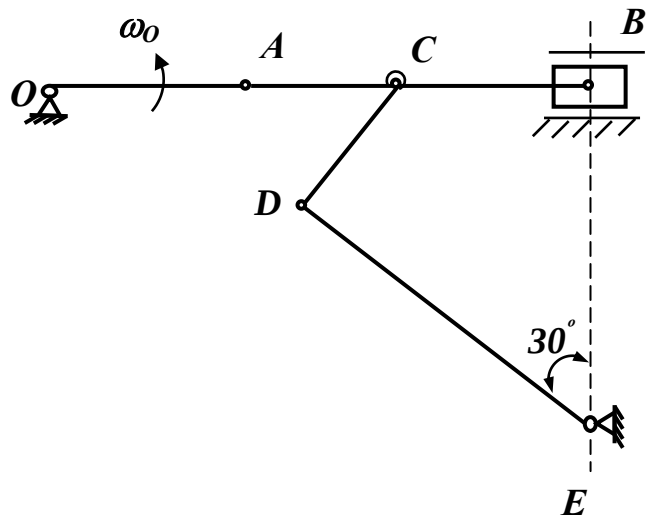


Рис. 15

Задача на самостоятельное изучение

Задача № 23. Дано: $\omega_o = 20 \text{ рад/с}$, $OA = O_1B = 0,45 \text{ м}$, $CD = 1,2 \text{ м}$ (рис. 16) .

Определить $V_B, V_C, V_D, \omega_{AC}, \omega_{CD}, \omega_{O_1B}$.

Построить векторы скоростей всех точек и указать направление угловых скоростей $\omega_{ABC}, \omega_{BO_1}, \omega_{CD}$.

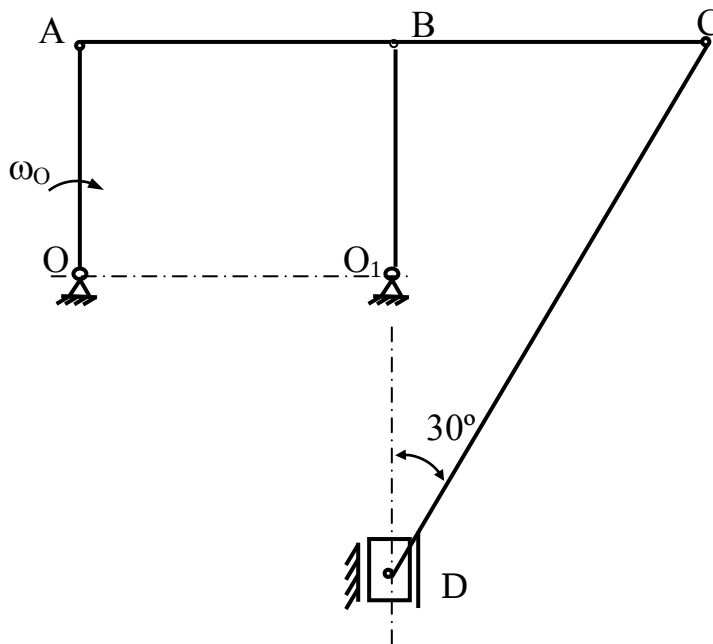


Рис. 16

Задача на самостоятельное изучение

Задача № 24. Дано $V = 6 \text{ м/с}$, $r = 0,2 \text{ м}$, $R = 0,5$ (рис. 17). Катушка катится без скольжения.

Определить V_C , V_B , V_E , V_D , ω . Построить векторы скоростей всех точек и указать направление угловой скорости.

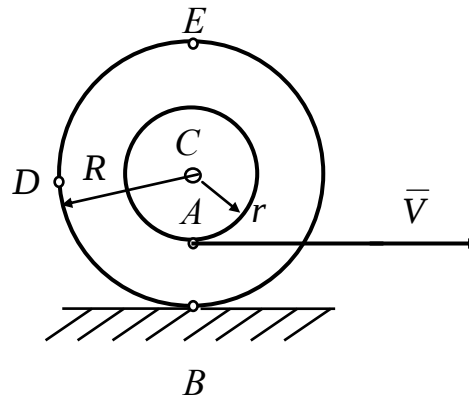


Рис. 17

Задача на самостоятельное изучение

Задача № 25. Дано $\omega_O = 10 \text{ рад/с}$, $OA = 0,2 \text{ м}$, $AB = 0,4 \text{ м}$ (рис. 18).

Определить V_B , ω_{AB} , ω_{O_1B} . Построить векторы скоростей всех точек и указать направление угловых скоростей ω_{AB} , ω_{BO_1} .

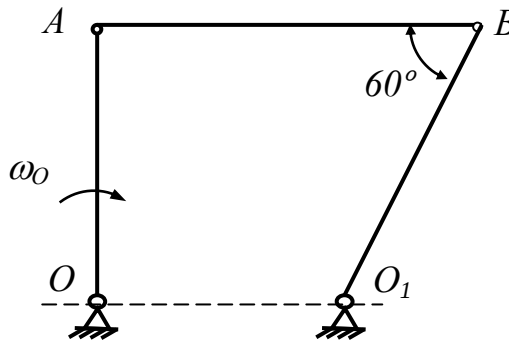


Рис.18

Задача на самостоятельное изучение

Задача № 26. Дано $V_C = 2 \text{ м/с}$, $r = 0,2 \text{ м}$, $R = 0,4 \text{ м}$. Катушка катится без скольжения (рис. 19).

Определить V_A , V_B , V_E , V_D , ω . Построить векторы скоростей всех точек и указать направление угловой скорости.

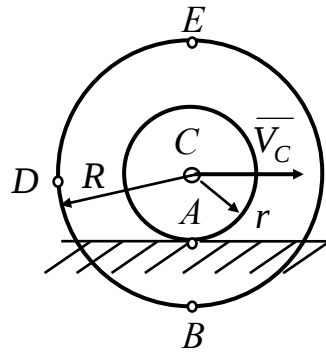


Рис. 19

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

Тема: Плоское движение твердого тела. Определение ускорений.

Литература:

11. [1], § 85 - 100;
12. [2], § 52– 58;
13. [4], гл 4;
14. [5], стр. 70 - 86.
15. [7], стр. 59 - 76 .

Вопросы по теме:

1. Как определяется ускорение любой точки плоской фигуры по методу полюса?
2. По каким формулам определяются центростремительная и вращательная составляющие ускорения данной точки во вращении вокруг полюса?
3. По какой формуле определяется модуль полного ускорения данной точки во вращении фигуры вокруг полюса?
4. Как определяется его направление?

Задача № 27 (18.28) Шестерня радиусом $R = 12\text{ см}$ приводится в движение кривошипом OA (рис. 20), вращающимся вокруг оси O неподвижной шестерни с тем же радиусом; кривошип вращается с угловым ускорением $\varepsilon_0 = 8\text{ рад/с}^2$, имея в данный момент угловую скорость $\omega_0 = 2\text{ рад/с}$.

Определить: 1. ускорение той точки подвижной шестерни, которая совпадает с мгновенным центром скоростей; 2. ускорение диаметрально противоположной точки N .

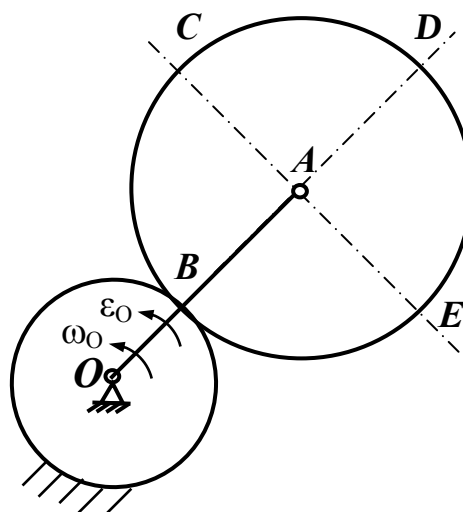


Рис. 20

Задача № 28. Найти ускорение ползуна **B** кривошипно-ползунного механизма (рис. 21). Кривошип **OA** длиной **40 см** вращается с постоянной угловой скоростью $\omega_0 = 15 \text{ рад/с}$ вокруг вала **O**, длина шатуна равна **200 см**.

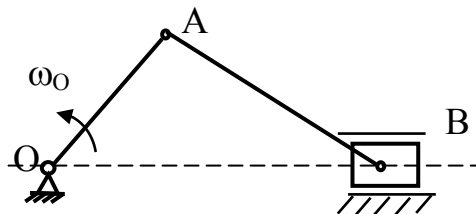


Рис. 21

Задача № 29. Найти ускорение ползуна **B** кривошипно-ползунного механизма (рис. 22). Кривошип **OA** длиной **40 см** вращается с постоянной угловой скоростью $\omega_0 = 15 \text{ рад/с}$ вокруг вала **O**, длина шатуна равна **200 см**.

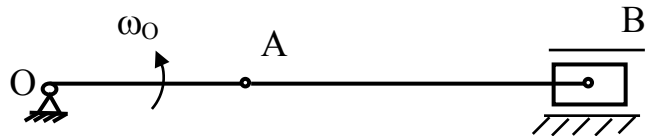


Рис. 22

Задача № 30. Найти ускорение ползуна **B** кривошипно-ползунного механизма (рис. 23). Кривошип **OA** длиной **40 см** вращается с постоянной угловой скоростью $\omega_0 = 15 \text{ рад/с}$ вокруг вала **O**, длина шатуна равна **200 см**.

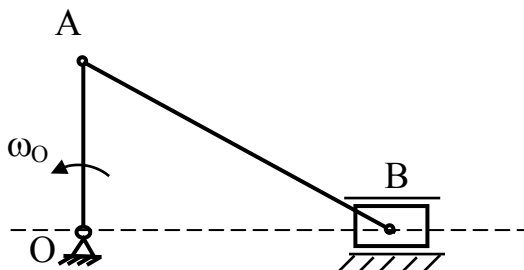


Рис. 23

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Лабораторные работы проводятся по перечисленным ниже темам. Для подготовки к лабораторным работам отвечаем на контрольные вопросы.

Лабораторная работа: Исследование кинематических характеристик точки при векторном, координатном и естественном способах задания ее движения.

Контрольные вопросы:

1. В чем состоит сущность векторного, координатного и естественного способов задания движения точки?
2. Как определить траекторию точки, если уравнения движения заданы в координатной форме?
3. Как определить скорость и ускорение точки, если уравнение движения задано в векторной, координатной и естественной формах?
4. Каков физический смысл касательного и нормального ускорений?
5. Какое движение называется равномерным, какое равнопеременным?
6. Записать закон равномерного и равнопеременного движения точки.
7. По какой формуле определяется радиус кривизны ρ траектории в любой ее точке?

Разбираем и решаем: задачи № 1, 2, 3.

Задание на самостоятельную работу: задачи № 4, 5, 6.

Лабораторная работа: Исследование кинематических характеристик твердого тела и его точек при вращательном движении.

Контрольные вопросы:

1. Какое движение твердого тела называется вращательным вокруг неподвижной оси?
2. Что является определяющим параметром при таком движении?
3. Как определяется средняя угловая скорость за данный промежуток времени?
4. Как определяется угловая скорость и угловое ускорение тела в любой момент времени?
5. Как узнать ускоренно или замедленно вращается тело вокруг неподвижной оси в данный момент времени?

6. Какое вращение твердого тела называется равнопеременным? Записать закон равнопеременного вращения.

7. Как определить скорость любой точки вращающегося тела вокруг неподвижной оси?

8. По каким формулам определяется вращательное, центростремительное и полное ускорение любой точки вращающегося тела?

Разбираем и решаем: задачи № 7, 8, 10, 11, 12.

Задание на самостоятельную работу: задачи № 9, 13.

Лабораторная работа: Исследование передаточных механизмов.

Контрольные вопросы:

1. Какие движения называются простейшими?
2. Что понимается под преобразование простейших движений?
3. Что называется передаточным числом?
4. Как связаны между собой угловые скорости и ускорения колес?

Разбираем и решаем: задачи № 14, 15, 16, 17.

Лабораторная работа: Кинематический анализ плоского механизма.

Контрольные вопросы:

1. Какое движение тела называется плоским?
2. С помощью, каких величин определяется положение твердого тела, совершающего плоское движение? Записать уравнение плоского движения тела.
3. Каковы кинематические характеристики поступательного и вращательного движений плоской фигуры? Зависят ли они от выбора полюса?
4. Как определяется скорость точки плоской фигуры по методу полюса?
5. В каком случае плоская фигура имеет мгновенно поступательную скорость?
6. Сформулировать следствие о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры на прямую, соединяющую эти точки.
7. Что называется мгновенным центром скоростей плоской фигуры?
8. Как определяется положение МЦС?

9. Как определяется скорость любой точки плоской фигуры по методу МЦС?

10. Какова картина распределения скоростей точек плоской фигуры относительно МЦС?

11. Как определяется ускорение любой точки плоской фигуры по методу полюса?

12. По каким формулам определяются центростремительная и вращательная составляющие ускорения данной точки во вращении вокруг полюса?

13. По какой формуле определяется модуль полного ускорения данной точки во вращении фигуры вокруг полюса?

14. Как определяется его направление?

Разбираем и решаем: задачи № 18, 19, 27, 28.

Задание на самостоятельную работу: задачи № 21, 22, 23, 24, 25.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яблонский А. А. Курс теоретической механики / Яблонский А. А., Никифорова В. М. – СПб. : Лань, 2002. — 764с. — Текст : непосредственный.
2. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики / С. М. Тарг. – М. : Высшая школа, 2002. — 416с. — Текст : непосредственный.
3. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике / И. В. Мещерский. – СПб. : Лань, 2002. — 448с. — Текст : непосредственный.
4. Прусов В. М. Кинематика /В. М. Прусов. – Севастополь : СВМИ,1996. — 305с. — Текст : непосредственный.
5. Прусов В. М. Практические занятия по кинематике / Прусов В. М., Николаев Г. И., Сапенюк Т. М. – Севастополь : СВВМИУ,1995. — 114 с.
6. Прусов В. М. Методические указания и контрольные задания по теоретической механике / Прусов В. М., Наголюк Л. О., Корнеева Н. К. – Севастополь : СевГУ, 2015. — 68 с. — Текст : непосредственный.
7. Прусов В. М. Кинематика в вопросах и ответах / Прусов В. М., Наголюк Л. О. Корнеева Н. К – Севастополь : СевГУ, 2015. — 76 с. — Текст : непосредственный.
8. Теоретическая механика. Краткий курс : учебник для вузов / В. Д. Бертяев, Л. А. Булатов, А. Г. Митяев, В. Б. Борисевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13208-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517437> (дата обращения: 29.11.2023).
9. Чуркин, В. М. Теоретическая механика в решениях задач. Кинематика : учебное пособие для вузов / В. М. Чуркин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04644-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514956> (дата обращения: 29.11.2023).
10. Акимов, В. А. Теоретическая механика. Кинематика. Практикум : уч. пос. / В. А. Акимов, О. Н. Скляр, А. А. Федута ; под общ. ред. проф. А. В. Чигарева. — Москва : ИНФРА-М; Минск : Нов. знание, 2012. — 635 с. (Высш. образ.). — ISBN 978-5-16-005064-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/235510> (дата обращения: 29.11.2023). – Режим доступа: по подписке.

**СБОРНИК ТИПОВЫХ ЗАДАЧ
ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ
И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
ПО КИНЕМАТИКЕ**

Методические указания

Составители: **Корнеева** Надежда Константиновна,
Пичугова Луиза Николаевна, **Глушкова** Елена Владимировна

В авторской редакции

Изд. № 221/2023. Объем 3 п.л. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,94.
Издательский центр ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»