

Формулировка задания.

Шар радиусом R и массой m вращается вокруг оси симметрии согласно уравнению $\varphi(t)$ и одновременно движется поступательно согласно уравнению $x(t)$ в направлении вектора момента импульса, где $A, B, C, D, E, F, G = const$. Численные значения параметров поступательно-вращательного движения приведены в таблице 1 в соответствии с номером варианта.

Найти:

1. Пройденный путь S материальной точкой, принадлежащей шару и максимально удалённой от оси его вращения, в момент времени от t_1 до t_2 .
2. Полную скорость этой точки в те же моменты времени.
3. Среднюю угловую скорость вращения шара $\bar{\omega}$ за тот же интервал времени.
4. Среднее значение углового ускорения $\bar{\varepsilon}$ за тот же интервал времени.
5. Определить момент сил M , действующих на шар в момент времени $t=15$ с.
6. Определить момент импульса шара L в момент времени $t=15$ с.
7. Определить кинетическую энергию шара E_k за интервал времени от t_1 до t_2 .
8. Определить работу A шара за интервал времени от t_1 до t_2 .

Построить графики зависимостей величин, отмеченных знаком “+” в таблице 2 для каждого варианта, при изменении времени от $t=0$ с до $t=15$ с.

Исходные данные при движении шара.

Таблица 1.

№	Уравнения движения.	R , м	m , кг	A , м	B , м/с	C , м/с ²	D , м/с ³	E , рад	F , рад/с	G , рад/с ²	H , рад/с ³	t_1 , с	t_2 , с
1.	$x(t) = A + B \cdot t + C \cdot t^2$ $\varphi(t) = E + G \cdot t^2 + H \cdot t^3$	0,1	5	5	4	-1	-	0	-	2	-0,5	1	6
2.	$x(t) = -A - B \cdot t + D \cdot t^3$ $\varphi(t) = F \cdot t + G \cdot t^2 - H \cdot t^3$	0,13	4	-10	-5	-	-0,05	-	2	2	0,3	0	5,9
3.	$x(t) = B \cdot t + C \cdot t^2 - D \cdot t^3$ $\varphi(t) = E - F \cdot t + H \cdot t^3$	0,2	3	-	10	5	0,5	5	4	-	0,08	3,4	8
4.	$x(t) = A + B \cdot t + C \cdot t^2 + D \cdot t^3$ $\varphi(t) = -E - F \cdot t + G \cdot t^2$	0,16	2,4	5	15	-0,8	-0,05	-10	-	3	-0,1	2,1	7
5.	$x(t) = A - B \cdot t + C \cdot t^2 + D \cdot t^3$ $\varphi(t) = E - F \cdot t - H \cdot t^3$	0,18	3,2	2	-25	-0,3	-0,2	25	15	-	0,1	5	10
6.	$x(t) = B \cdot t + C \cdot t^2 + D \cdot t^3$ $\varphi(t) = F \cdot t - G \cdot t^2 + H \cdot t^3$	0,08	2,3	-	15	-0,3	-0,1	-	10	1	-0,15	2	8,5
7.	$x(t) = A + B \cdot t - D \cdot t^3$ $\varphi(t) = E + F \cdot t - G \cdot t^2 + H \cdot t^3$	0,22	6,2	5	10	-	0,08	20	-7	0,1	-0,05	0	10
8.	$x(t) = A + B \cdot t - C \cdot t^2$ $\varphi(t) = -E + F \cdot t + G \cdot t^2 - H \cdot t^3$	0,14	4,1	5	9	1	-	-20	-15	0,1	0,1	5,1	15
9.	$x(t) = -B \cdot t + C \cdot t^2 + D \cdot t^3$ $\varphi(t) = E - G \cdot t^2 - H \cdot t^3$	0,16	5,3	-	-7	2	-0,2	23	-	2,5	-0,2	3	8,4
10.	$x(t) = A + B \cdot t + D \cdot t^3$ $\varphi(t) = -E - F \cdot t + G \cdot t^2 + H \cdot t^3$	0,27	6,8	7	3	-	-0,03	21	-18	-0,1	-0,1	2,2	10
11.	$x(t) = A + B \cdot t + C \cdot t^2 + D \cdot t^3$ $\varphi(t) = E + F \cdot t + G \cdot t^2 - H \cdot t^3$	0,04	7	3	12	-1	-0,01	14	15	-0,05	-0,1	3	9,7

№	Уравнения движения.	R, м	m, кг	A, м	B, м/с	C, м/с ²	D, м/с ³	E, рад	F, рад/с	G, рад/с ²	H, рад/с ³	t ₁ , с	t ₂ , с
12.	$x(t) = -B \cdot t + C \cdot t^2 - D \cdot t^3$ $\varphi(t) = E - F \cdot t - G \cdot t^2$	0,4	4,6	-	1	4	0,3	14	6	-0,6	-	1,5	10
13.	$x(t) = A - B \cdot t + C \cdot t^2$ $\varphi(t) = -E + F \cdot t + H \cdot t^3$	0,5	4,8	10	-2	-0,4	-	7	8	-	-0,05	2	8,8
14.	$x(t) = A + B \cdot t + C \cdot t^2$ $\varphi(t) = E - F \cdot t + G \cdot t^2$	0,25	4,7	4	7	-0,7	-	5	4	-1	-	2,3	8,6
15.	$x(t) = A + C \cdot t^2 + D \cdot t^3$ $\varphi(t) = E + F \cdot t + H \cdot t^3$	0,7	5,6	8	-	4	-0,3	-10	-5	-	-0,05	1,2	7,7
16.	$x(t) = A + B \cdot t - D \cdot t^3$ $\varphi(t) = -F \cdot t - G \cdot t^2 - H \cdot t^3$	0,44	3,3	25	15	-	0,1	-	10	5	0,5	5,2	14,3
17.	$x(t) = B \cdot t + C \cdot t^2 + D \cdot t^3$ $\varphi(t) = E + F \cdot t - G \cdot t^2 + H \cdot t^3$	0,14	5,8	-	10	1	-0,15	5	15	-0,8	-0,05	2,4	14,1
18.	$x(t) = A - B \cdot t - C \cdot t^2 + D \cdot t^3$ $\varphi(t) = E - F \cdot t + G \cdot t^2 + H \cdot t^3$	0,43	2,7	20	-7	0,1	-0,05	2	-25	-0,3	-0,2	3,1	13,4
19.	$x(t) = -A - B \cdot t - C \cdot t^2 - D \cdot t^3$ $\varphi(t) = -F \cdot t + G \cdot t^2 + H \cdot t^3$	0,6	5,5	-20	-15	0,1	0,1	-	15	-0,3	-0,1	2	6,8
20.	$x(t) = A + C \cdot t^2 + D \cdot t^3$ $\varphi(t) = E + F \cdot t + G \cdot t^2$	0,19	2,2	23	-	2,5	-0,2	5	4	-1	-	3,6	11,2
21.	$x(t) = A - B \cdot t + C \cdot t^2 + D \cdot t^3$ $\varphi(t) = E - F \cdot t - H \cdot t^3$	0,26	4,9	21	-18	-0,1	-0,1	-10	-5	-	-0,05	2,5	13,9
22.	$x(t) = A + B \cdot t + C \cdot t^2 + D \cdot t^3$ $\varphi(t) = F \cdot t + G \cdot t^2 - H \cdot t^3$	0,35	5,1	14	15	-0,05	-0,1	-	10	5	0,5	3,1	14,2
23.	$x(t) = A + B \cdot t + C \cdot t^2$ $\varphi(t) = -E - F \cdot t - G \cdot t^2 + H \cdot t^3$	0,31	2,6	14	6	-0,6	-	5	15	-0,8	-0,05	0,2	5,3
24.	$x(t) = A + B \cdot t + D \cdot t^3$ $\varphi(t) = E + F \cdot t - G \cdot t^2 - H \cdot t^3$	0,38	3,2	7	8	-	-0,05	2	-25	-0,3	-0,2	0,7	6,8
25.	$x(t) = -B \cdot t + C \cdot t^2 + D \cdot t^3$ $\varphi(t) = -F \cdot t + G \cdot t^2 + H \cdot t^3$	0,42	4,6	-	-7	3	-0,3	-	15	-0,3	-0,1	2,9	9,2
26.	$x(t) = A + B \cdot t + C \cdot t^2$ $\varphi(t) = E + F \cdot t + H \cdot t^3$	0,23	5,2	5	4	-1	-	5	10	-	0,08	1	6
27.	$x(t) = -A + B \cdot t + D \cdot t^3$ $\varphi(t) = -E + F \cdot t - G \cdot t^2$	0,37	4,9	-10	-5	-	-0,05	5	9	1	-	0	5,9

Графические зависимости.

Таблица 2.

№	$x(t)$ *)	$S(t)$ *)	$v(t)$ *)	$a(t)$ *)	$L(t)$ **)	$E_k(t)$ **)	$A(t)$ **)
1.	+	+				+	+
2.			+	+	+		+
3.	+			+	+	+	
4.		+	+		+		+
5.		+	+		+	+	

№	$x(t)$ *)	$S(t)$ *)	$v(t)$ *)	$a(t)$ *)	$L(t)$ **)	$E_k(t)$ **)	$A(t)$ **)
6.	+			+		+	+
7.		+		+	+	+	
8.	+		+		+		+
9.	+			+		+	+
10.		+	+			+	+
11.			+	+	+	+	
12.	+	+			+	+	
13.	+	+			+		+
14.			+	+	+	+	
15.	+			+	+	+	
16.		+	+			+	+
17.		+	+		+		+
18.	+			+		+	+
19.		+		+	+		+
20.	+		+		+	+	
21.	+			+		+	+
22.		+	+		+		+
23.			+	+		+	+
24.	+	+			+	+	
25.			+	+	+	+	
26.	+			+		+	+
27.		+	+			+	+

*) – данные зависимости рассматривать для заданной материальной точки, движущейся в двух направлениях;

***) – данные зависимости рассматривать для шара.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЁТА

1. Формулировка задания в соответствии с вариантом.
2. Краткое теоретическое содержание по теме задания.
3. Анализ и пояснения к решению.
4. Основные расчетные формулы, выраженные через заданные параметры.
5. Пояснения к физическим величинам, использованным в работе, и их единицы измерения.
6. Графический материал.
7. Выводы по полученным результатам.