

# *Расчетно-графические задания по механике*

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

**2017**

**Содержание заданий.**

**Задача №1**

Частица движется по траектории, параметры ее движения заданы в таблице № 1.

Таблица № 1. Параметры движения частицы

№ вар.	X(t)	Y(t)	Z(t)	t, с	Определить:	Построить:
1	0	$2t^2$	$4t^4+2t^2+1$	2	$\mathbf{r}(t), \mathbf{v}(t), \mathbf{a}(t),$ $ \mathbf{r} ,  \mathbf{v} ,  \mathbf{a} ,$ уравнение траектории	график траектории за время движения частицы – 5с
2	$81t^4+9t^2+2$	0	$-3t$	1		
3	$3t$	$-81t^4+9t^2-1$	0	1		
4	0	$16t^4+4t^2$	$4t^2$	1		
5	$1,4t$	0	$-1,9t^2+2,8t-1$	2		
6	$-9t^2$	0	$81t^4+9t^2-1$	1		
7	0	$1,4t$	$-3,8t^4+1,9t^2$	2		
8	$t^2$	$4t^4-2t^2-1$	0	2		
9	$-4t^4-2t^2+1$	0	$2t^2$	2		
10	0	$4,9t^3+2,9t^2+2$	$1,7t$	1		
11	$-2t^2+t$	0	$2t$	2		
12	0	$-4t^4+2t^2$	$t^2$	2		
13	$-4,9t^3+2,9t^2$	$-1,7t$	0	2		
14	$4t^2$	$-16t^4+4t^2-1$	0	1		
15	$1,4t$	$1,9t^2+2,8t+1$	0	2		
16	$3,8t^4+1,9t^2+1$	$1,4t$	0	2		
17	0	$3t$	$81t^4-9t^2$	1		
18	$3t$	$-81t^3+9t^2-1$	0	1		
19	$4t^2$	$16t^3+4t^2$	0	1		
20	0	$1,4t$	$1,9t^2+4,2t$	2		
21	$9t^2$	0	$81t+9t^2-1$	1		
22	$1,4t$	$3,8t^4+1,9t^2-1$	0	2		
23	0	$4t^4+3t^2$	$t$	2		
24	0	$2t$	$8t^3-4t^2+3$	2		
25	$1,7t$	0	$8,4t^4+2,9t^2+2$	1		
26	$-2t^2+t$	0	$2t$	2		
27	$-t^4+t^2$	0	$t^2$	2		
28	$t^3+t^2+1$	$t$	0	2		
29	0	$4t^2$	$16t^4-4t^2+1$	1		
30	$3t$	$9t^2-3t+1$	0	2		

### Задача №2

Частица движется по траектории, представляющей собой окружность, параметры движения частицы заданы в таблице № 2.

Таблица № 2. Параметры движения частицы

№ вар.	Уравнение скорости $V(t)$ , м/с	R, м	$t_0-t$ , с	Определить:	Построить:
1	$t^2+2t$	5	0-2	$S(t_0-t)$ , $a_t(t)$ , $a_n(t)$ , $a(t)$ , $\omega(t)$ , $\varepsilon(t)$	график скорости за время движения частицы – 5с, по графику определить пройденный путь
2	$1+t^2$	10	1-3		
3	$2t^2$	20	1-3		
4	$t^2+2$	11	1-3		
5	$t^2-2$	20	2-4		
6	$t^2-t-1$	10	1-3		
7	$t^2-t$	1	0-2		
8	$t^2-4$	15	2-4		
9	$4-t^2$	10	2-4		
10	$t^2+2t-1$	12	1-3		
11	$2t^2+1$	10	0-2		
12	$t^2-4t+1$	1	2-4		
13	$t^2-t+4$	5	0-2		
14	$t^2-t$	10	1-3		
15	$t^2-3$	15	2-4		
16	$t^2-t+1$	3	0-2		
17	$1+2t^2$	9	0-2		
18	$2+3t^2$	15	0-2		
19	$t^2-2$	10	1-3		
20	$2t^2+3$	10	0-2		
21	$-t^2+t-1$	6	1-3		
22	$t^2-2t$	4	0-3		
23	$4t-t^2$	6	2-4		
24	$t^2+t-5$	10	2-4		
25	$t^2-2t$	2	1-3		
26	$1-t^2$	4	0-2		
27	$t^2-2t$	6	2-4		
28	$t^2-t$	6	1-3		
29	$t^2+t-3$	10	1-3		
30	$-t^2+3t-1$	5	2-4		

### Задача №3

Тело массой  $m$  движется так, что его импульс  $p(t)$  изменяется по закону (таблица № 3):

Таблица № 3. Параметры движения частицы

№ вар.	$p(t)$ , кг · м/с	$m$ , кг	$t_1, t_2$ , с	Определить уравнения и вычислить параметры в соответствующие моменты времени $(t_1, t_2)$ :	Построить:
1	$t^2+2t$	1	0;2	$v(t), a(t), s$	1) график $F(t)$ , определить по графику $\Delta p(t_1, t_2)$ ; 2) график $W_k(t)$ , определить по графику $A(t_1, t_2)$
2	$4t^2$	0,4	0;2		
3	$t^2-1$	0,5	0;2		
4	$2t^2-t$	0,2	0;2		
5	$3+3t^2$	0,3	0;2		
6	$6t^2-2$	1	0;2		
7	$t^2+1$	0,2	0;2		
8	$t^2-t$	0,2	0;2		
9	$3t^2$	0,3	0;2		
10	$4+4t^2$	0,4	0;2		
11	$t^2+0,5t$	0,5	0;2		
12	$t^2-2$	0,5	0;2		
13	$t^2-0,5$	0,2	0;2		
14	$3t^2-3$	0,3	0;2		
15	$1+2t^2$	1	0;2		

Сила, действующая на тело массой  $m$ , изменяется по закону (таблица № 4):

Таблица № 4. Параметры движения частицы

№ вар.	$F(t)$ , Н	$m$ , кг	$t_1, t_2$ , с	$V_0$ , м/с	Определить:	Построить:
16	$3t$	1	0;2	1	$v(t), a(t), p(t)$	1) график $F(t)$ , определить по графику $\Delta p(t_1, t_2)$ ; 2) график $W_k(t)$ , определить по графику $A(t_1, t_2)$
17	$1+5t$	0,5	0;2	0		
18	$t-2$	0,5	0;2	0		
19	$2t$	1	0;2	-2		
20	$\sqrt{t}$	1	0;2	-1		
21	$5t+0,5$	0,5	0;2	0		
22	$2t-1$	1	0;2	0		
23	$5t$	1	0;2	-2		
24	$5+2t$	0,5	0;2	-1		
25	$2\sqrt{t}$	1	0;2	1		
26	$-\sqrt{t}$	1	0;2	2		
27	$3t-1$	1	0;2	0		
28	$2t+3$	1	0;2	0		
29	$-5t$	0,5	0;2	-2		
30	$3t$	1	0;2	-1		

#### Задача №4

Момент импульса, вращающегося вокруг неподвижной оси тела, изменяется по закону (таблица № 5):

Таблица № 5. Параметры движения тела

№ вар.	Название тела	$L(t)$ , кг · м <sup>2</sup> /с	m, кг	$t_1, t_2$ , с	R, м	Определить уравнения и вычислить параметры в соответствующие моменты времени ( $t_1, t_2$ ):	Построить:
1	шар	$0,1t^2+0,2t$	2	1;5	1	M(t), $\varphi(t)$ , $\varepsilon(t)$ , число оборотов N	1) график $\omega(t)$ , определить по графику $\varphi(t_1, t_2)$  2) график $W_k(t)$ , определить по графику $A(t_1, t_2)$
2	обруч	$0,2t^2$	1	1;6	2		
3	диск	$1,5t^2-1$	0,5	0;4	1,5		
4	шар	$0,5t^2-0,1t$	1	1;6	2		
5	обруч	$1,3+0,3t^2$	0,5	1;5	1,5		
6	диск	$0,6t^2-0,2$	2	1;6	1		
7	шар	$0,2t^2+0,1$	2	1;5	1		
8	обруч	$1,5t^2-0,5t$	1	1;6	2		
9	диск	$0,3t^2$	0,5	0;4	1,5		
10	шар	$0,4+0,4t^2$	1	1;6	2		
11	обруч	$0,2t^2+0,3t$	0,5	1;5	1,5		
12	диск	$1,5t^2-0,5$	2	1;6	1		
13	шар	$0,2t^2-0,1$	2	1;5	1		
14	обруч	$0,3t^2-0,3$	1	1;6	2		
15	диск	$0,1+0,2t^2$	0,5	0;4	1,5		
16	шар	$0,3t^2+0,1t$	1	1;6	2		
17	обруч	$0,4t^2$	0,5	1;5	1,5		
18	диск	$1,5t^2+1$	2	1;6	1		
19	шар	$0,5t^2+0,1t$	2	1;5	1		
20	обруч	$1,2+0,5t^2$	1	1;6	2		
21	диск	$0,3t^2-0,2t$	0,5	0;4	1,5		
22	шар	$0,6t^2+0,1$	1	1;6	2		
23	обруч	$1,1t^2-0,4t$	0,5	1;5	1,5		
24	диск	$0,6t^2$	2	1;6	1		
25	шар	$0,6+0,3t^2$	2	1;4	1		
26	обруч	$0,1t^2+0,1t$	1	1;5	2		
27	диск	$t^3-0,5t^2$	0,5	0;4	1,5		
28	шар	$0,2t^3-0,1$	1	1;6	2		
29	обруч	$0,3t^3-0,3t^2$	0,5	1;4	1,5		
30	диск	$0,1t+0,4t^2$	2	1;5	1		

### ***Содержание отчета.***

- *условие задачи, перевод единиц (по необходимости), требование;*
- *аналитическое решение задачи (исходные формулы законов, величин, вычисление требования);*
- *рисунки, с указанием векторов соответствующих величин согласно условию задачи;*
- *расчеты;*
- *построение графиков.*

*Отчет должен быть выполнен на ПК, графики построены с помощью ПО типа Maxima, gnuplot, Wolfram Mathematica, Mathcad (иные варианты ПО не использовать!).*