

## Контрольная работа № 2. КОЛЕБАНИЯ

1. Тело массой  $m$  совершает колебания по закону  $x = A\sin(\omega t + \varphi_0)$ . Найдите потенциальную и кинетическую энергию тела в момент времени  $t$ . Чему равны максимальная сила, действующая на тело, и его полная энергия? Данные для своего варианта возьмите в табл. 1.

Таблица 1

№ варианта →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$m$ , кг	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,3	0,5	0,2
$A$ , см	2	3	4	5	6	8	8	6	5	4	3	2	4
$\omega$ , рад/с	31,4	6,28	12,6	1,57	3,14	1,57	6,28	12,6	12,6	3,14	6,28	31,4	15,7
$\varphi_0$ , рад	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/2$	$3\pi/4$	$\pi$	$3\pi/2$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/2$	$3\pi/4$	$\pi$	$3\pi/2$	$\pi/4$
$t$ , с	0,5	1	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	1	2	2	1,5

2. Тело массой  $m$  на пружине с жёсткостью  $k$  совершает затухающие колебания с начальной амплитудой  $A_0$ . Найдите период, коэффициент затухания и логарифмический декремент этих колебаний, если за 20 с энергия колебаний уменьшилась в  $n$  раз. Данные для расчётов – в табл. 2.

Таблица 2

№ варианта →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$m$ , кг	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
$A_0$ , см	20	30	40	50	60	18	28	16	50	40	30	20	10
$k$ , Н/м	100	120	150	200	220	250	300	320	350	400	420	450	500
$n$	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3

3. Материальная точка участвует одновременно в двух колебаниях, направленных по одной оси:  $x_1 = A_1\sin(\omega t + \varphi_{01})$ ;  $x_2 = A_2\sin(\omega t + \varphi_{02})$ . Найдите амплитуду и начальную фазу результирующего колебания, запишите его уравнение. Постройте векторную диаграмму для начального момента времени, соблюдая масштаб. Данные для своего варианта возьмите в табл. 3.

Таблица 3

№ варианта →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$A_1$ , м	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,8	0,2	0,3
$A_2$ , см	20	30	40	50	60	18	28	16	50	40	30	20	10
$\varphi_{01}$ , °	30	45	60	90	120	135	150	180	210	240	270	300	330
$\varphi_{02}$ , °	0	90	30	45	0	90	30	45	0	90	30	45	60

4. Найдите период малых колебаний кольца массой  $m$  с внешним радиусом  $R_1$  вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной плоскости кольца и проходящей через точку  $O$  на расстоянии  $R_1$  от центра (см. рисунок). Данные для своего варианта возьмите в табл. 3.

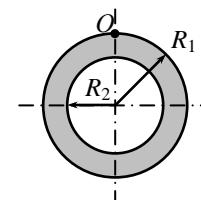


Таблица 4

№ варианта →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$R_1$ , см	20	30	40	50	60	18	28	16	50	40	30	20	10
$R_2$ , см	10	20	30	40	50	0	28	6	20	15	15	15	10