

## Задание 1

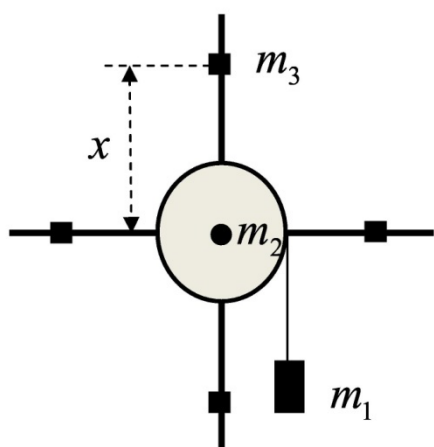
### Задача 1

Частица движется равноускоренно в координатной плоскости  $XU$  с начальной скоростью  $\vec{v}_0 = A\vec{i} + B\vec{j}$  и ускорением  $\vec{a} = C\vec{i} + D\vec{j}$ . Найти модули векторов скорости  $v$ , тангенциального  $a_\tau$  и нормального  $a_n$  ускорений, а также радиус кривизны траектории  $R$  в момент времени  $t$ .

№ вар.	$A, B, C, D, t$	№ вар.	$A, B, C, D, t$
1	$A = 5\frac{M}{c} \quad B = 2\frac{M}{c} \quad t = 1c$ $C = 5\frac{M}{c^2} \quad D = 3\frac{M}{c^2}$	11	$A = 2\frac{M}{c} \quad B = 1\frac{M}{c} \quad t = 4c$ $C = 1\frac{M}{c^2} \quad D = 0\frac{M}{c^2}$
2	$A = 1\frac{M}{c} \quad B = 1\frac{M}{c} \quad t = 2c$ $C = 1\frac{M}{c^2} \quad D = 2\frac{M}{c^2}$	12	$A = 2\frac{M}{c} \quad B = -2\frac{M}{c} \quad t = 1c$ $C = -1\frac{M}{c^2} \quad D = 2\frac{M}{c^2}$
3	$A = 2\frac{M}{c} \quad B = 3\frac{M}{c} \quad t = 5c$ $C = 1\frac{M}{c^2} \quad D = 1\frac{M}{c^2}$	13	$A = -1\frac{M}{c} \quad B = 2\frac{M}{c} \quad t = 2c$ $C = 0\frac{M}{c^2} \quad D = -3\frac{M}{c^2}$
4	$A = 0\frac{M}{c} \quad B = 2\frac{M}{c} \quad t = 2c$ $C = 3\frac{M}{c^2} \quad D = 0\frac{M}{c^2}$	14	$A = -1\frac{M}{c} \quad B = 2\frac{M}{c} \quad t = 3c$ $C = 1\frac{M}{c^2} \quad D = -2\frac{M}{c^2}$
5	$A = 5\frac{M}{c} \quad B = 1\frac{M}{c} \quad t = 3c$ $C = 0.5\frac{M}{c^2} \quad D = 0.2\frac{M}{c^2}$	15	$A = 6\frac{M}{c} \quad B = 0\frac{M}{c} \quad t = 3c$ $C = 0\frac{M}{c^2} \quad D = -3\frac{M}{c^2}$
6	$A = 4\frac{M}{c} \quad B = 6\frac{M}{c} \quad t = 5c$ $C = 2\frac{M}{c^2} \quad D = 1\frac{M}{c^2}$	16	$A = 1\frac{M}{c} \quad B = -1\frac{M}{c} \quad t = 1c$ $C = -1\frac{M}{c^2} \quad D = 1\frac{M}{c^2}$
7	$A = 1\frac{M}{c} \quad B = 0\frac{M}{c} \quad t = 7c$ $C = 0\frac{M}{c^2} \quad D = 3\frac{M}{c^2}$	17	$A = 0\frac{M}{c} \quad B = 2\frac{M}{c} \quad t = 5c$ $C = -5\frac{M}{c^2} \quad D = -1\frac{M}{c^2}$

№ вар.	$A, B, C, D, t$	№ вар.	$A, B, C, D, t$
8	$A = 3\frac{M}{c} \quad B = 0\frac{M}{c} \quad t = 2c$ $C = 1\frac{M}{c^2} \quad D = 2\frac{M}{c^2}$	18	$A = 4\frac{M}{c} \quad B = 0\frac{M}{c} \quad t = 1c$ $C = -3\frac{M}{c^2} \quad D = 1\frac{M}{c^2}$
9	$A = 5\frac{M}{c} \quad B = 5\frac{M}{c} \quad t = 3c$ $C = 4\frac{M}{c^2} \quad D = 3\frac{M}{c^2}$	19	$A = 0\frac{M}{c} \quad B = -1\frac{M}{c} \quad t = 2c$ $C = 2\frac{M}{c^2} \quad D = 1\frac{M}{c^2}$
10	$A = 1\frac{M}{c} \quad B = 2\frac{M}{c} \quad t = 5c$ $C = 2\frac{M}{c^2} \quad D = 2\frac{M}{c^2}$	20	$A = -1\frac{M}{c} \quad B = -1\frac{M}{c} \quad t = 3c$ $C = 1\frac{M}{c^2} \quad D = -1\frac{M}{c^2}$
10	$\rho = 2.4 \cdot 10^3 \frac{кг}{м^3} \quad R = 1.2 \cdot 10^5 м$ $T = 1.2 \cdot 10^4 с \quad m = 10 кг$	20	$\rho = 2.4 \cdot 10^3 \frac{кг}{м^3} \quad R = 8.2 \cdot 10^4 м$ $T = 1.2 \cdot 10^4 с \quad m = 30 кг$

### Задача 2



На однородный цилиндрический блок массой  $m_2$  и радиусом  $R$  намотана невесомая нить, к свободному концу которой прикреплен груз массой  $m_1$ . К блоку крестообразно прикреплены четыре одинаковых невесомых стержня, на которых закреплены одинаковые грузы массой  $m_3$  на расстоянии  $x$  от оси вращения. Грузы  $m_3$  можно считать материальными точками. Трением в блоке можно пренебречь. Найти зависимость ускорения  $a$  груза  $m_1$  от расстояния  $x$ . Построить график этой зависимости в интервале изменения  $x$  от  $R$  до  $3R$ .

Ускорение свободного падения  $g = 9.81 м / с^2$ .

№ вар.	$R, m_1, m_2, m_3$	№ вар.	$R, m_1, m_2, m_3$
1	$R = 0.2 м, m_1 = 3 кг,$ $m_2 = 2 кг, m_3 = 1 кг$	11	$R = 0.3 м, m_1 = 3 кг,$ $m_2 = 1 кг, m_3 = 2 кг$

№ вар.	$R, m_1, m_2, m_3$	№ вар.	$R, m_1, m_2, m_3$
2	$R = 0.2м, m_1 = 1кг,$ $m_2 = 2кг, m_3 = 3кг$	12	$R = 0.1м, m_1 = 3кг,$ $m_2 = 3кг, m_3 = 3кг$
3	$R = 0.1м, m_1 = 5кг,$ $m_2 = 2кг, m_3 = 3кг$	13	$R = 0.2м, m_1 = 2кг,$ $m_2 = 2кг, m_3 = 2кг$
4	$R = 0.1м, m_1 = 4кг,$ $m_2 = 1кг, m_3 = 3кг$	14	$R = 0.3м, m_1 = 5кг,$ $m_2 = 3кг, m_3 = 2кг$
5	$R = 0.3м, m_1 = 3кг,$ $m_2 = 1кг, m_3 = 1кг$	15	$R = 0.2м, m_1 = 5кг,$ $m_2 = 4кг, m_3 = 3кг$
6	$R = 0.2м, m_1 = 2кг,$ $m_2 = 2кг, m_3 = 1кг$	16	$R = 0.1м, m_1 = 10кг,$ $m_2 = 2кг, m_3 = 3кг$
7	$R = 0.1м, m_1 = 5кг,$ $m_2 = 5кг, m_3 = 1кг$	17	$R = 0.5м, m_1 = 1кг,$ $m_2 = 1кг, m_3 = 1кг$
8	$R = 0.2м, m_1 = 3кг,$ $m_2 = 1кг, m_3 = 1кг$	18	$R = 0.1м, m_1 = 7кг,$ $m_2 = 5кг, m_3 = 1кг$
9	$R = 0.1м, m_1 = 4кг,$ $m_2 = 1кг, m_3 = 2кг$	19	$R = 0.1м, m_1 = 6кг,$ $m_2 = 4кг, m_3 = 2кг$
10	$R = 0.2м, m_1 = 5кг,$ $m_2 = 5кг, m_3 = 2кг$	20	$R = 0.2м, m_1 = 10кг,$ $m_2 = 10кг, m_3 = 3кг$

### Задача 3

Шар массой  $m_1$ , летящий со скоростью  $v_1$ , сталкивается с неподвижным шаром массой  $m_2$ . После удара шары разлетаются под углом  $\alpha$  друг к другу. Удар абсолютно упругий, столкновение происходит в горизонтальной плоскости. Найти скорости шаров  $u_1$  и  $u_2$  после удара.

№ вар.	$m_1, v_1, m_2, \alpha$	№ вар.	$m_1, v_1, m_2, \alpha$
1	$m_1 = 100г, v_1 = 10\frac{м}{с},$ $m_2 = 150г, \alpha = 120^\circ$	11	$m_1 = 150г, v_1 = 10\frac{м}{с},$ $m_2 = 100г, \alpha = 60^\circ$

№ вар.	$m_1, v_1, m_2, \alpha$	№ вар.	$m_1, v_1, m_2, \alpha$
2	$m_1 = 120 \text{ г}, v_1 = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}},$ $m_2 = 180 \text{ г}, \alpha = 135^\circ$	12	$m_1 = 180 \text{ г}, v_1 = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}},$ $m_2 = 120 \text{ г}, \alpha = 45^\circ$
3	$m_1 = 100 \text{ г}, v_1 = 20 \frac{\text{М}}{\text{с}},$ $m_2 = 250 \text{ г}, \alpha = 120^\circ$	13	$m_1 = 250 \text{ г}, v_1 = 20 \frac{\text{М}}{\text{с}},$ $m_2 = 100 \text{ г}, \alpha = 60^\circ$
4	$m_1 = 150 \text{ г}, v_1 = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}},$ $m_2 = 250 \text{ г}, \alpha = 135^\circ$	14	$m_1 = 250 \text{ г}, v_1 = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}},$ $m_2 = 150 \text{ г}, \alpha = 45^\circ$
5	$m_1 = 175 \text{ г}, v_1 = 15 \frac{\text{М}}{\text{с}},$ $m_2 = 350 \text{ г}, \alpha = 100^\circ$	15	$m_1 = 350 \text{ г}, v_1 = 15 \frac{\text{М}}{\text{с}},$ $m_2 = 175 \text{ г}, \alpha = 80^\circ$
6	$m_1 = 110 \text{ г}, v_1 = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}},$ $m_2 = 130 \text{ г}, \alpha = 150^\circ$	16	$m_1 = 130 \text{ г}, v_1 = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}},$ $m_2 = 110 \text{ г}, \alpha = 30^\circ$
7	$m_1 = 200 \text{ г}, v_1 = 20 \frac{\text{М}}{\text{с}},$ $m_2 = 350 \text{ г}, \alpha = 120^\circ$	17	$m_1 = 350 \text{ г}, v_1 = 20 \frac{\text{М}}{\text{с}},$ $m_2 = 200 \text{ г}, \alpha = 60^\circ$
8	$m_1 = 100 \text{ г}, v_1 = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}},$ $m_2 = 180 \text{ г}, \alpha = 125^\circ$	18	$m_1 = 180 \text{ г}, v_1 = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}},$ $m_2 = 100 \text{ г}, \alpha = 55^\circ$
9	$m_1 = 120 \text{ г}, v_1 = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}},$ $m_2 = 200 \text{ г}, \alpha = 100^\circ$	19	$m_1 = 200 \text{ г}, v_1 = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}},$ $m_2 = 120 \text{ г}, \alpha = 80^\circ$
10	$m_1 = 100 \text{ г}, v_1 = 15 \frac{\text{М}}{\text{с}},$ $m_2 = 300 \text{ г}, \alpha = 120^\circ$	20	$m_1 = 300 \text{ г}, v_1 = 15 \frac{\text{М}}{\text{с}},$ $m_2 = 100 \text{ г}, \alpha = 60^\circ$