

Задача 1

Задан закон движения $\vec{r}(t)$ материальной точки в координатной плоскости XU в интервале времени от t_1 до t_2 . Найти уравнение траектории $y = y(x)$ и построить график. Найти модуль вектора перемещения точки в заданном интервале времени. Найти модули начальной v_1 и конечной v_2 скоростей точки.

№ вар.	Закон движения $\vec{r}(t), t_1, t_2$	№ вар.	Закон движения $\vec{r}(t), t_1, t_2$
1	$\vec{r}(t) = At^2\vec{i} + Bt^4\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$ $A = 5\frac{M}{c^2}$ $B = 2\frac{M}{c^4}$ $t_2 = 0.5c$	11	$\vec{r}(t) = At^3\vec{i} + Bt\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$ $A = 5\frac{M}{c^3}$ $B = 2\frac{M}{c}$ $t_2 = 0.5c$
2	$\vec{r}(t) = At\vec{i} + Bt^3\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$ $A = 5\frac{M}{c}$ $B = 2\frac{M}{c^3}$ $t_2 = 0.3c$	12	$\vec{r}(t) = At^2\vec{i} + Bt\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$ $A = 10\frac{M}{c^2}$ $B = 2\frac{M}{c}$ $t_2 = 0.3c$
3	$\vec{r}(t) = At^2\vec{i} + Bt^3\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$ $A = 2\frac{M}{c^2}$ $B = 3\frac{M}{c^3}$ $t_2 = 0.2c$	13	$\vec{r}(t) = At^6\vec{i} + Bt^3\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$ $A = 15\frac{M}{c^6}$ $B = 2\frac{M}{c^3}$ $t_2 = 0.3c$
4	$\vec{r}(t) = At^2\vec{i} + Bt^2\vec{j}$ $t_1 = 0.2c$ $A = 2\frac{M}{c^2}$ $B = 2\frac{M}{c^2}$ $t_2 = 0.5c$	14	$\vec{r}(t) = At\vec{i} + Bt^5\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$ $A = 0.5\frac{M}{c}$ $B = 20\frac{M}{c^5}$ $t_2 = 0.2c$
5	$\vec{r}(t) = At^3\vec{i} + Bt^4\vec{j}$ $t_1 = 0.3c$ $A = 1\frac{M}{c^3}$ $B = 1\frac{M}{c^4}$ $t_2 = 0.5c$	15	$\vec{r}(t) = A\vec{i} + Bt\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$ $A = 5M$ $B = 2\frac{M}{c}$ $t_2 = 0.9c$
6	$\vec{r}(t) = At\vec{i} + Bt\vec{j}$ $t_1 = 0.2c$ $A = 5\frac{M}{c}$ $B = 4\frac{M}{c}$ $t_2 = 0.5c$	16	$\vec{r}(t) = At^2\vec{i} + B\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$ $A = 5\frac{M}{c^2}$ $B = 2M$ $t_2 = 0.3c$
7	$\vec{r}(t) = At^4\vec{i} + Bt^3\vec{j}$ $t_1 = 0.3c$ $A = 1\frac{M}{c^4}$ $B = 2\frac{M}{c^3}$ $t_2 = 0.7c$	17	$\vec{r}(t) = At^3\vec{i} + Bt\vec{j}$ $t_1 = 0.3c$ $A = 2\frac{M}{c^3}$ $B = 2\frac{M}{c}$ $t_2 = 0.7c$
8	$\vec{r}(t) = At^2\vec{i} + Bt\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$ $A = 2\frac{M}{c^2}$ $B = 6\frac{M}{c}$ $t_2 = 0.2c$	18	$\vec{r}(t) = At^3\vec{i} + Bt^3\vec{j}$ $t_1 = 0.2c$ $A = 2\frac{M}{c^3}$ $B = 1\frac{M}{c^3}$ $t_2 = 0.6c$
9	$\vec{r}(t) = At^5\vec{i} + Bt^4\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$ $A = 10\frac{M}{c^5}$ $B = 20\frac{M}{c^4}$ $t_2 = 0.5c$	19	$\vec{r}(t) = At^5\vec{i} + Bt^6\vec{j}$ $t_1 = 0.2c$ $A = 50\frac{M}{c^5}$ $B = 70\frac{M}{c^6}$ $t_2 = 0.4c$

№ вар.	Закон движения $\vec{r}(t), t_1, t_2$	№ вар.	Закон движения $\vec{r}(t), t_1, t_2$
10	$\vec{r}(t) = At\vec{i} + Bt^5\vec{j} \quad t_1 = 0.1c$ $A = 0.5\frac{M}{c} \quad B = 10\frac{M}{c^5} \quad t_2 = 0.7c$	20	$\vec{r}(t) = At\vec{i} + Bt\vec{j} \quad t_1 = 0.1c$ $A = 3\frac{M}{c} \quad B = 1\frac{M}{c} \quad t_2 = 0.3c$

Задача 2

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_t 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	$A = 1\frac{M}{c} \quad B = -1\frac{M}{c} \quad t = 1c$ $C = -1\frac{M}{c^2} \quad D = 1\frac{M}{c^2}$

№ вар.	A, B, C, D, t	№ вар.	A, B, C, D, t
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	$A = 0 \frac{M}{c} \quad B = 2 \frac{M}{c} \quad t = 5c$ $C = -5 \frac{M}{c^2} \quad D = -1 \frac{M}{c^2}$
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	$A = -1 \frac{M}{c} \quad B = -1 \frac{M}{c} \quad t = 3c$ $C = 1 \frac{M}{c^2} \quad D = -1 \frac{M}{c^2}$

Задача 3

Частица движется по окружности радиуса R . Угол поворота радиус-вектора частицы меняется со временем по закону $\varphi(t)$. Найти число оборотов N , которые частица совершит в интервале времени от t_1 до t_2 . Найти модули векторов тангенциального a_τ , нормального a_n и полного a ускорений, а также угол α между векторами тангенциального и полного ускорений в момент времени t_2 .

№ вар.	$R, \varphi(t), t_1, t_2$	№ вар.	$R, \varphi(t), t_1, t_2$
1	$\varphi(t) = At^2 + Bt^3 \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 3c$ $A = 0.5 \frac{рад}{c^2}, B = 0.2 \frac{рад}{c^3}, R = 0.1м$	11	$\varphi(t) = At^3 \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 2c$ $A = 0.03 \frac{рад}{c^3}, R = 0.2м$

№ вар.	$R, \varphi(t), t_1, t_2$	№ вар.	$R, \varphi(t), t_1, t_2$
2	$\varphi(t) = At + Bt^2 \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 2c$ $A = 0.8 \frac{pa\partial}{c}, B = 0.1 \frac{pa\partial}{c^2}, R = 0.2M$	12	$\varphi(t) = At^2 + Bt \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 3c$ $A = 0.03 \frac{pa\partial}{c^2}, B = 0.2 \frac{pa\partial}{c}, R = 0.1M$
3	$\varphi(t) = At^3 + Bt^4 \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 2c$ $A = 0.3 \frac{pa\partial}{c^3}, B = 0.2 \frac{pa\partial}{c^4}, R = 0.1M$	13	$\varphi(t) = At^2 + Bt^3 \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 2c$ $A = 0.2 \frac{pa\partial}{c^2}, B = 0.1 \frac{pa\partial}{c^3}, R = 0.1M$
4	$\varphi(t) = At^3 + Bt \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 2c$ $A = 0.7 \frac{pa\partial}{c^3}, B = 2 \frac{pa\partial}{c}, R = 0.2M$	14	$\varphi(t) = At^2 \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 4c$ $A = 0.1 \frac{pa\partial}{c^2}, R = 0.1M$
5	$\varphi(t) = At^4 + Bt^2 \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 3c$ $A = 0.1 \frac{pa\partial}{c^4}, B = 0.8 \frac{pa\partial}{c^2}, R = 0.1M$	15	$\varphi(t) = A + Bt^3 \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 2c$ $A = 0.9pa\partial, B = 0.1 \frac{pa\partial}{c^3}, R = 0.1M$
6	$\varphi(t) = At + B \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 2c$ $A = 0.5 \frac{pa\partial}{c}, B = 0.2pa\partial, R = 0.2M$	16	$\varphi(t) = Bt^3 \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 2c$ $B = 0.5 \frac{pa\partial}{c^3}, R = 0.2M$
7	$\varphi(t) = At^4 + Bt^3 \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 1c$ $A = 0.05 \frac{pa\partial}{c^4}, B = 0.2 \frac{pa\partial}{c^3}, R = 0.1M$	17	$\varphi(t) = At^2 + Bt^3 \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 1c$ $A = 0.7 \frac{pa\partial}{c^2}, B = 0.1 \frac{pa\partial}{c^3}, R = 0.2M$
8	$\varphi(t) = At^2 + Bt \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 2c$ $A = 0.3 \frac{pa\partial}{c^2}, B = 0.8 \frac{pa\partial}{c}, R = 0.1M$	18	$\varphi(t) = At \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 5c$ $A = 0.5 \frac{pa\partial}{c}, R = 0.1M$
9	$\varphi(t) = At^5 \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 1c$ $A = 0.5 \frac{pa\partial}{c^5}, R = 0.1M$	19	$\varphi(t) = At^4 \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 2c$ $A = 0.01 \frac{pa\partial}{c^4}, R = 0.1M$
10	$\varphi(t) = At^3 \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 2c$ $A = 0.01 \frac{pa\partial}{c^3}, R = 0.1M$	20	$\varphi(t) = At^2 \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 3c$ $A = 0.5 \frac{pa\partial}{c^2}, R = 0.1M$