

Задача 1

В координатной плоскости XU задана потенциальная сила $\vec{F}(x, y)$. Найти работу этой силы по перемещению частицы из точки с координатами (x_1, y_1) в точку с координатами (x_2, y_2) .

№ вар.	$\vec{F}(x, y), (x_1, y_1), (x_2, y_2)$	№ вар.	$\vec{F}(x, y), (x_1, y_1), (x_2, y_2)$
1	$\vec{F} = Ax^2y(3y\vec{i} + 2x\vec{j}), A = 2\frac{H}{m^4}$ $x_1 = 2m, y_1 = 1m, x_2 = -2m, y_2 = 3m$	11	$\vec{F} = Ax^2y(3y\vec{i} + 2x\vec{j}), A = -1\frac{H}{m^4}$ $x_1 = 2m, y_1 = 1m, x_2 = -2m, y_2 = 3m$
2	$\vec{F} = A(y\vec{i} + x\vec{j}), A = 2\frac{H}{m}$ $x_1 = 1m, y_1 = -1m, x_2 = -2m, y_2 = 1m$	12	$\vec{F} = A(y\vec{i} + x\vec{j}), A = -1\frac{H}{m}$ $x_1 = 1m, y_1 = -1m, x_2 = -2m, y_2 = 1m$
3	$\vec{F} = Ax(2y\vec{i} + x\vec{j}), A = 2\frac{H}{m^2}$ $x_1 = 1m, y_1 = 1m, x_2 = -1m, y_2 = -1m$	13	$\vec{F} = Ax(2y\vec{i} + x\vec{j}), A = -1\frac{H}{m^2}$ $x_1 = 1m, y_1 = 1m, x_2 = -1m, y_2 = -1m$
4	$\vec{F} = Ay(y\vec{i} + 2x\vec{j}), A = 1\frac{H}{m^2}$ $x_1 = -2m, y_1 = 1m, x_2 = 1m, y_2 = -3m$	14	$\vec{F} = Ay(y\vec{i} + 2x\vec{j}), A = -2\frac{H}{m^2}$ $x_1 = -2m, y_1 = 1m, x_2 = 1m, y_2 = -3m$
5	$\vec{F} = Axy(2y\vec{i} + 2x\vec{j}), A = 1\frac{H}{m^3}$ $x_1 = -1m, y_1 = -1m, x_2 = 1m, y_2 = 1m$	15	$\vec{F} = Axy(2y\vec{i} + 2x\vec{j}), A = -2\frac{H}{m^3}$ $x_1 = -1m, y_1 = -1m, x_2 = 1m, y_2 = 1m$
6	$\vec{F} = Ax^2(3y\vec{i} + x\vec{j}), A = -1\frac{H}{m^3}$ $x_1 = -2m, y_1 = 1m, x_2 = 1m, y_2 = -3m$	16	$\vec{F} = Ax^2(3y\vec{i} + x\vec{j}), A = 2\frac{H}{m^3}$ $x_1 = -2m, y_1 = 1m, x_2 = 1m, y_2 = -3m$
7	$\vec{F} = Ax^2y^2(3y\vec{i} + 3x\vec{j}), A = -1\frac{H}{m^5}$ $x_1 = 1m, y_1 = -1m, x_2 = 2m, y_2 = 1m$	17	$\vec{F} = Ax^2y^2(3y\vec{i} + 3x\vec{j}), A = 2\frac{H}{m^5}$ $x_1 = 1m, y_1 = -1m, x_2 = 2m, y_2 = 1m$
8	$\vec{F} = Ax^2y^3(3y\vec{i} + 4x\vec{j}), A = 1\frac{H}{m^6}$ $x_1 = -1m, y_1 = 1m, x_2 = 1m, y_2 = -1m$	18	$\vec{F} = Ax^2y^3(3y\vec{i} + 4x\vec{j}), A = -2\frac{H}{m^6}$ $x_1 = -1m, y_1 = 1m, x_2 = 1m, y_2 = -1m$
9	$\vec{F} = Ax^3y^3(4y\vec{i} + 4x\vec{j}), A = 1\frac{H}{m^7}$ $x_1 = 1m, y_1 = 1m, x_2 = 2m, y_2 = -1m$	19	$\vec{F} = Ax^3y^3(4y\vec{i} + 4x\vec{j}), A = -2\frac{H}{m^7}$ $x_1 = 1m, y_1 = 1m, x_2 = 2m, y_2 = -1m$
10	$\vec{F} = Axy^2(2y\vec{i} + 3x\vec{j}), A = 1\frac{H}{m^4}$ $x_1 = 0, y_1 = 0, x_2 = 1m, y_2 = -1m$	20	$\vec{F} = Axy^2(2y\vec{i} + 3x\vec{j}), A = -2\frac{H}{m^4}$ $x_1 = 0, y_1 = 0, x_2 = 1m, y_2 = -1m$

Задача 2

Груз массой m подвешен на невесомой нерастяжимой нити в поле силы тяжести. Нить с грузом отклонили от вертикали на угол α и отпустили. Найти зависимость от угла α силы натяжения нити T в момент прохождения грузом положения равновесия. Построить график этой зависимости в интервале изменения угла α от 0° до 180° . Найти максимальную силу натяжения T . Ускорение свободного падения $g = 9.81 \text{ м/с}^2$.

№ вар.	m	№ вар.	m
1	$m = 5 \text{ кг}$	11	$m = 50 \text{ кг}$
2	$m = 1 \text{ кг}$	12	$m = 10 \text{ кг}$
3	$m = 3 \text{ кг}$	13	$m = 30 \text{ кг}$
4	$m = 4 \text{ кг}$	14	$m = 40 \text{ кг}$
5	$m = 2 \text{ кг}$	15	$m = 20 \text{ кг}$
6	$m = 8 \text{ кг}$	16	$m = 80 \text{ кг}$
7	$m = 10 \text{ кг}$	17	$m = 100 \text{ кг}$
8	$m = 6 \text{ кг}$	18	$m = 60 \text{ кг}$
9	$m = 7 \text{ кг}$	19	$m = 70 \text{ кг}$
10	$m = 9 \text{ кг}$	20	$m = 90 \text{ кг}$

Задача 3

Шар массой m_1 , летящий со скоростью v_1 , сталкивается с неподвижным шаром массой m_2 . После удара шары разлетаются под углом α 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, α	№ вар.	m_1, v_1, m_2, α
1	$m_1 = 100 \text{ г}, v_1 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}},$ $m_2 = 150 \text{ г}, \alpha = 120^\circ$	11	$m_1 = 150 \text{ г}, v_1 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}},$ $m_2 = 100 \text{ г}, \alpha = 60^\circ$
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	$m_1 = 300 \text{ г}, v_1 = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}},$ $m_2 = 100 \text{ г}, \alpha = 60^\circ$

Задача 4

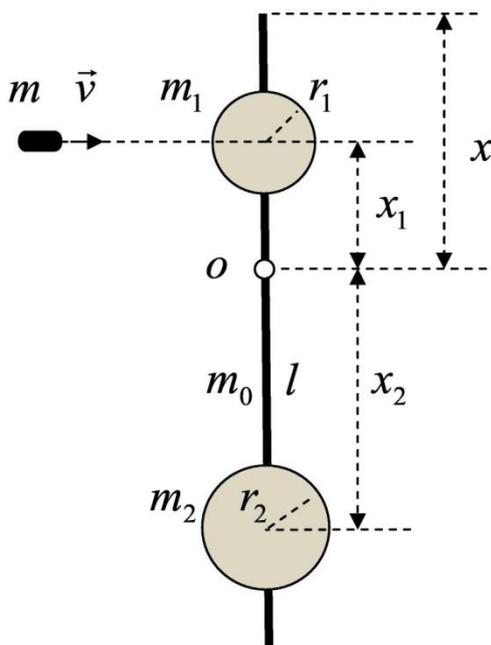


Рис. 3

Тонкий однородный стержень массой $m_0 = 1 \text{ кг}$ и длиной $l = 4 \text{ м}$ может вращаться в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси o в поле силы тяжести (Рис. 3). Расстояние от верхнего конца стержня до оси вращения $x = 1 \text{ м}$. На стержне жестко закреплены два однородных шара массами $m_1 = 1 \text{ кг}$ и $m_2 = 3 \text{ кг}$ и радиусами $r_1 = 10 \text{ см}$ и $r_2 = 20 \text{ см}$. В равновесии первый шар находится над осью вращения, второй – под ней. Расстояния от центров шаров до оси вращения – x_1 и x_2 соответственно. В центр одного из шаров попадает пуля массой $m = 30 \text{ г}$, летящая горизонтально со скоростью $v = 500 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ и

застревает в нем. Масса пули много меньше массы шаров. Найти максимальный угол α , на который отклонится стержень с шарами после попадания пули. Пулю считать материальной точкой. Ускорение свободного падения $g = 9.81 \text{ м/с}^2$.

№ вар.	Шар, в который попадает пуля, x_1, x_2	№ вар.	Шар, в который попадает пуля, x_1, x_2
1	нижний, $x_1 = 0.3 \text{ м}, x_2 = 2.5 \text{ м}$	11	нижний, $x_1 = 0.3 \text{ м}, x_2 = 2.5 \text{ м}$

№ вар.	Шар, в который попадает пуля, x_1, x_2	№ вар.	Шар, в который попадает пуля, x_1, x_2
2	<i>нижний</i> , $x_1 = 0.3 м, x_2 = 2.1 м$	12	<i>верхний</i> , $x_1 = 0.3 м, x_2 = 0.5 м$
3	<i>нижний</i> , $x_1 = 0.3 м, x_2 = 1.8 м$	13	<i>верхний</i> , $x_1 = 0.4 м, x_2 = 0.5 м$
4	<i>нижний</i> , $x_1 = 0.3 м, x_2 = 1.5 м$	14	<i>верхний</i> , $x_1 = 0.5 м, x_2 = 0.5 м$
5	<i>нижний</i> , $x_1 = 0.3 м, x_2 = 1.2 м$	15	<i>верхний</i> , $x_1 = 0.6 м, x_2 = 1.0 м$
6	<i>нижний</i> , $x_1 = 0.3 м, x_2 = 1.0 м$	16	<i>верхний</i> , $x_1 = 0.7 м, x_2 = 1.0 м$
7	<i>нижний</i> , $x_1 = 0.3 м, x_2 = 0.9 м$	17	<i>верхний</i> , $x_1 = 0.8 м, x_2 = 1.0 м$
8	<i>нижний</i> , $x_1 = 0.3 м, x_2 = 0.7 м$	18	<i>верхний</i> , $x_1 = 0.9 м, x_2 = 1.0 м$
9	<i>нижний</i> , $x_1 = 0.3 м, x_2 = 0.5 м$	19	<i>верхний</i> , $x_1 = 0.9 м, x_2 = 1.2 м$
10	<i>нижний</i> , $x_1 = 0.5 м, x_2 = 0.5 м$	20	<i>верхний</i> , $x_1 = 0.9 м, x_2 = 1.5 м$