

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики

Расчётно-графическая работа №1

Вариант №11

Выполнил: студент группы ИА-231

Зырянов Иван

Новосибирск, 2022

№2) **Задача:** Некоторое тело начинает вращаться с постоянным угловым ускорением равным $0,04 \text{ рад/с}^2$. Через сколько времени после начала вращения полное ускорение какой-либо точки тела будет направлено под углом 60° к направлению скорости этой точки?

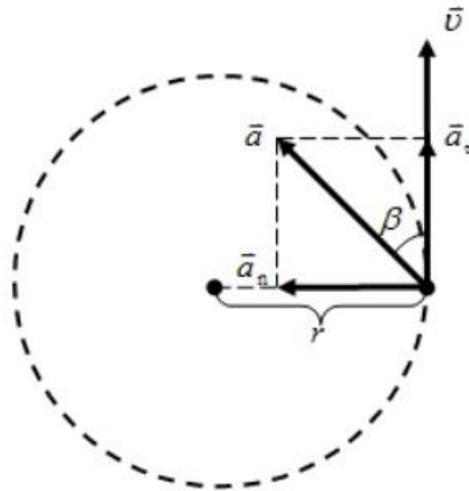
Дано:

$$e = 0.04 \text{ рад/с}^2$$

$$r = 60^\circ$$

Решение:

$$\text{tg}(60) = \sqrt{3}$$



Найти:

$$t = ?$$

пусть e - угловое ускорение, w - угловая скорость, r - радиус, t - время.

$$w = et$$

$$v = wr = etr$$

$$a_{\text{цс}} = w^2 r$$

скорость направлена по касательной и сонаправлена с тангенциальным ускорением

$$a_{\text{tg}} = er$$

$$\frac{a_{\text{цс}}}{a_{\text{tg}}} = \text{tg}(60)$$

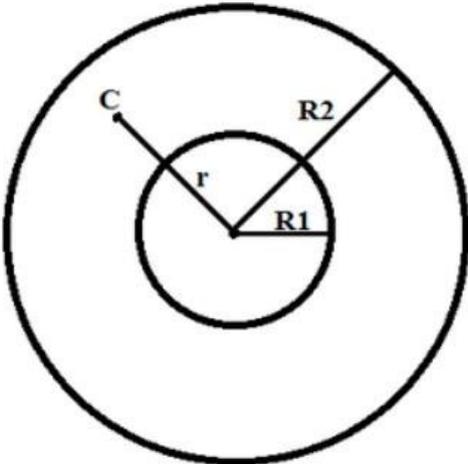
$$\frac{w^2 r}{er} = \frac{(et)^2}{e} = et^2 = \text{tg}(60)$$

$$t = \sqrt{\frac{\text{tg}(60)}{e}}$$

$$t = \sqrt{\frac{\sqrt{3}}{0.04}} \approx 6,58$$

Ответ: $t \approx 6,58$

№6) **Задача:** Две концентрические сферы радиусами 1 см и 4 см имеют заряды равные по величине и противоположные по знаку. Разность потенциалов между сферами 1000 В. Найти напряженность поля на расстоянии 2 см от центра сфер.

<p>Дано:</p> <p>$R_1=1\text{ см}$</p> <p>$R_2=4\text{ см}$</p> <p>$r=2\text{ см}$</p>	<p>СИ</p> <p>0,01м</p> <p>0,04м</p> <p>0,02м</p>	<p>Решение:</p> 
<p>Найти:</p> <p>$E_c=?$</p>	<p>Решаем по формуле</p> $E_c = \frac{U}{\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}} * \frac{1}{r^2} = \frac{1000}{\frac{1}{0.01} - \frac{1}{0.04}} * \frac{1}{0.02^2} \approx 33.3 \text{ кВ/м}$ <p>Ответ: $E_c \approx 33.3 \text{ кВ/м}$</p>	

№7) **Задача:** Два электрона движутся издалека по прямой навстречу друг другу. Скорость каждого электрона $0,1 \text{ Мм/с}$. Определить минимальное расстояние, на которое могут сблизиться электроны.

<p>Дано:</p> <p>$V = 0,1 \text{ Мм/с}$</p> <p>$m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Кг}$</p> <p>$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$</p> <p>$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н*М}^2/\text{Кл}^2$</p>	<p>Сл</p> <p>$0,0001 \text{ м/с}$</p>	<p>Решение:</p> <p>При сближении электронов часть кинетической энергии налетающего электрона переходит в потенциальную энергию кулоновского отталкивания</p> $U_k = \frac{ke^2}{r}$ <p>При максимальном сближении ($r = r_{\min}$) закон сохранения энергии запишется в виде</p> $\frac{m(v_1 + v_2)^2}{2} = \frac{m\left(\frac{v_1 + v_2}{2}\right)^2}{2} + \frac{m\left(\frac{v_1 + v_2}{2}\right)^2}{2} + \frac{ke^2}{r_{\min}}$
<p>Найти:</p> <p>$R_{\min} = ?$</p>		<p>Отсюда $r_{\min} = \frac{4ke^2}{m(v_1 + v_2)^2}$</p> $r_{\min} = \frac{4 \cdot (9 \cdot 10^9) \cdot (1,6 \cdot 10^{-19})^2}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (0,0001 + 0,0001)^2} \approx 2,53187 \cdot 10^{10}$ <p>Ответ: $r_{\min} \approx 2,53187 \cdot 10^{10}$</p>