

مثال:

با سینوسی فرض کردن توزیع هادیها در سیم پیچی سه فاز، اثر تبدیل یک سیم پیچی دوقطب به یک سیم پیچی چهارقطب با همان تعداد هادی که سیم پیچها با هم سری شده اند را در دامنه و جهت گردش میدان گردان (در صورتیکه گردان است) توضیح دهید.

راهنمایی: برای سیم پیچ دوقطب داریم:

$$I_a = I_m \cos \omega t$$

$$I_b = I_m \cos(\omega t - 120)$$

$$I_c = I_m \cos(\omega t + 120)$$

$$N_a = N_{se} \cos \theta,$$

$$N_b = N_{se} \cos(\theta - 120),$$

$$N_c = N_{se} \cos(\theta + 120),$$



حل:

در سیستم دو قطب، یک مجموعه سیم پیچی سه فاز با توزیع سینوسی و با اختلاف فاز الکتریکی ۱۲۰ درجه داریم (محور سیم پیچی ها از نظر مکانی با هم ۱۲۰ درجه الکتریکی اختلاف فاز دارند) این سیم پیچها با جریانهای سه فاز که از نظر زمانی ۱۲۰ درجه الکتریکی اختلاف فاز دارند تغذیه می شوند. لذا یک میدان گردان به صورت زیر تولید می شود:

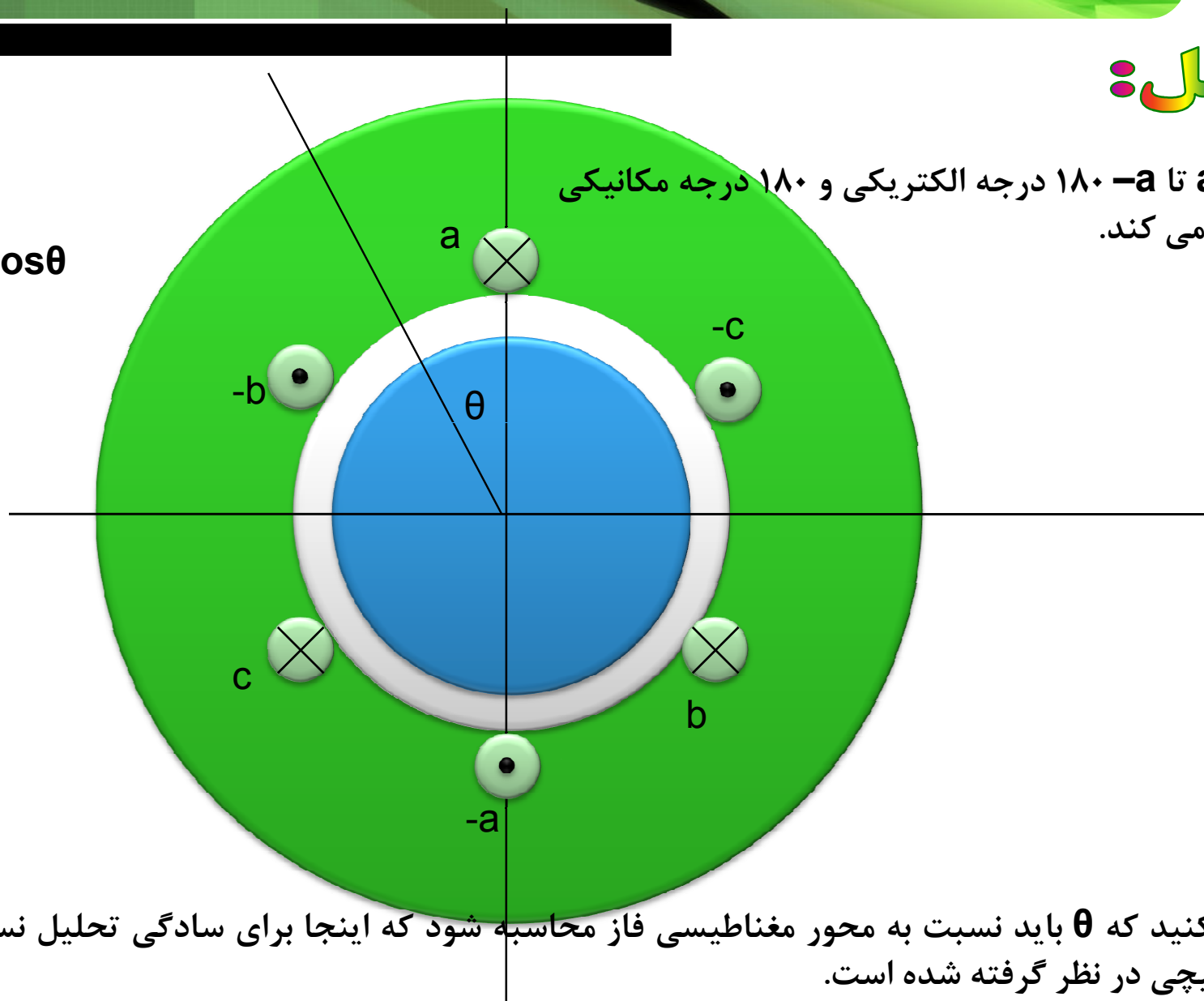
$$F = F_a + F_b + F_c = \frac{3}{2} N_{se} I_m \cos (\omega t - \theta)$$

سرعت الکتریکی گردش این میدان ω است.

حل:

θ از a تا $a - 180^\circ$ درجه الکتریکی و 180° درجه مکانیکی را طی می کند.

$$N_a = N_{se} \cos \theta$$



توجه کنید که θ باید نسبت به محور مغناطیسی فاز محاسبه شود که اینجا برای تحلیل نسبت به سیم پیچی در نظر گرفته شده است.



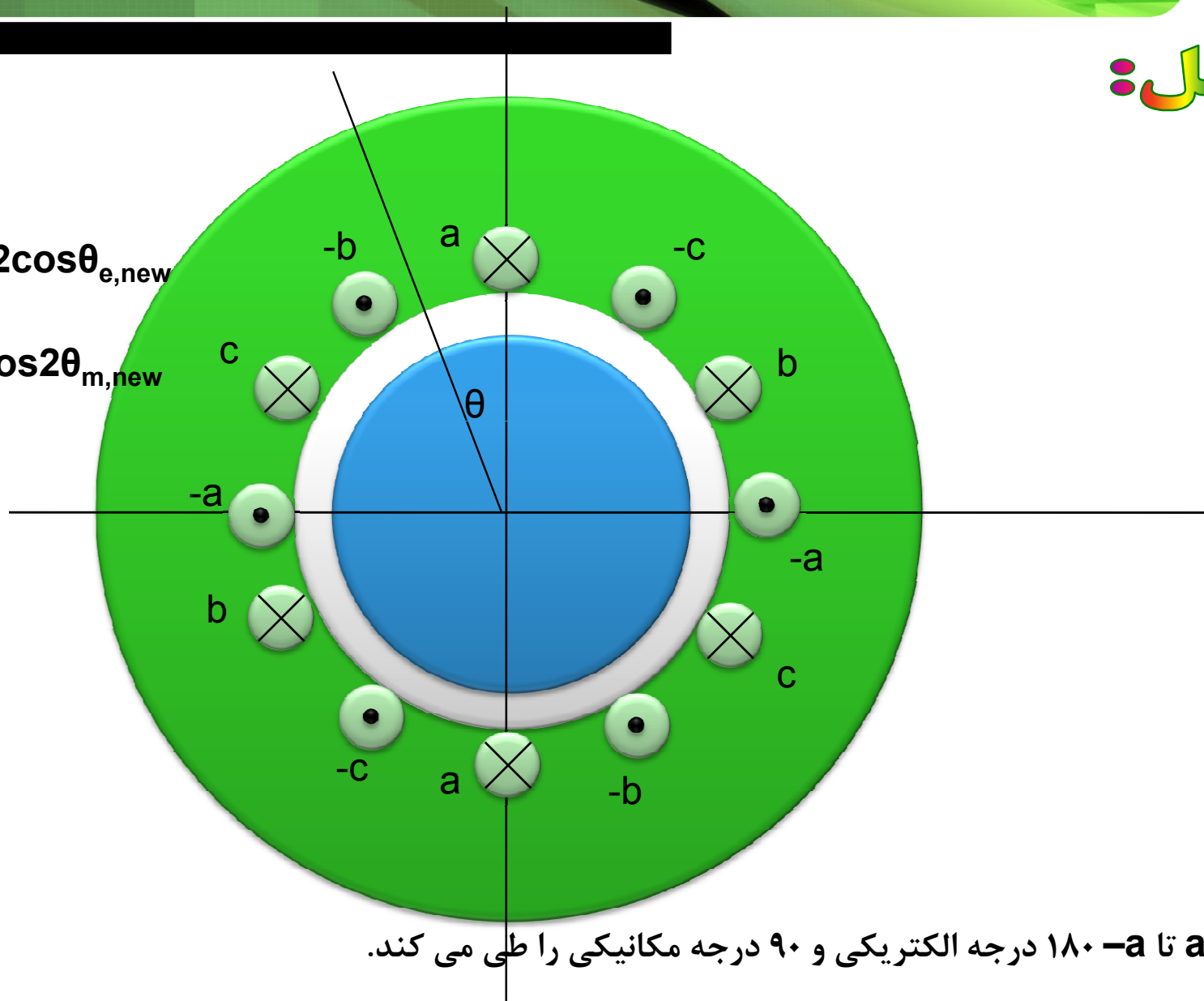
حل:

وقتی سیم پیچی به یک سیم پیچی ۴ قطب تبدیل می شود، توالی فازی که قبلاً برای سه فاز داشتیم ۲ بار تکرار می شود. بنابراین θ از a تا $a - 180^\circ$ درجه الکتریکی را طی می کند در حالی که 90° درجه مکانیکی را طی کرده است. از طرفی تعداد کل هادیهای هر فاز ثابت مانده پس تعداد هادی هر کلاف نصف شده است.

حل:

$$N_a = N_{se} / 2 \cos \theta_{e,new}$$

$$N_a = N_{se} / 2 \cos 2\theta_{m,new}$$



θ از a تا $-a$ 180° الکتریکی و 90° مکانیکی را طی می کند.



حل:

برای چهار قطب:

$$N_a = N_{se}/2 \cos 2\theta_{m,new}$$

$$N_b = N_{se}/2 \cos(2\theta_{m,new} - 120)$$

$$N_c = N_{se}/2 \cos(2\theta_{m,new} + 120)$$

$$F = F_a + F_b + F_c = 3/2 N_{se}/2 I_m \cos(\omega t - 2\theta_{m,new})$$

دامنه میدان گردان نصف شده

جهت چرخش تغییر نکرده

سرعت چرخش الکتریکی تغییر نکرده ولی سرعت مکانیکی نصف سرعت الکتریکی است. پس سرعت مکانیکی میدان نصف شده است.