

tung im Raume feststeht, während seine Grösse periodisch zwischen den Grenzen $\pm A$ wechselt, nach dem Gesetz $a = A \cdot \cos(2\pi nt + \alpha)$. Umgekehrt lässt sich ein solcher „alternirender Vector“ jeder Zeit in zwei entgegengesetzt rotirende zerlegen. Sind die beiden rotirenden Componenten einander nicht gleich, so erhält man als Resultat ihrer Zusammensetzung ausser dem alternirenden noch einen rotirenden Vector. In derselben Weise kann man dann weiter gehen, eine grössere Anzahl rotirender oder alternirender Vektoren zusammensetzen etc. Interesse gewährt noch der specielle Fall, in welchem zwei alternirende Vektoren sich zu einem rotirenden combiniren.

Um zu den Anwendungen überzugehen, leitet der Verf. noch folgende Sätze ab: Sind zwei Gruppen von Vektoren gegeben, a und b , bezeichnet A die Resultante der a , B diejenige der b , φ den Winkel zwischen einem Vector a und einem solchen b , so ist $\Sigma ab \cos \varphi = A \cdot B \cdot \cos \Phi$ $\Sigma ab \cdot \sin \varphi = A \cdot B \sin \Phi$, wenn Φ den Winkel zwischen A und B bezeichnet. Ferner werden die Mittelwerthe der Producte $ab \cos \varphi$ und $ab \sin \varphi$ für den Zeitraum betrachtet, in welchem φ von 0 bis 2π wächst, und es werden eine Reihe von Fällen zusammengestellt, in denen dieser Mittelwerth verschwindet. So sind jene Mittelwerthe immer gleich Null, wenn a und b Vektoren darstellen, welche in entgegengesetztem Sinne rotiren. Rotiren dagegen beide in gleichem Sinne, so verschwinden die Mittelwerthe im Allgemeinen ebenfalls; nur dann, wenn die Drehgeschwindigkeiten einander gleich sind, werden jene Producte von der Zeit unabhängig. Gerade der letzte Fall hat für die später entwickelte Theorie des synchronen Motors Bedeutung. Es sei deswegen darauf hingewiesen, dass, was der Verf. nicht genügend betont, der Uebergang von dem Falle ungleicher Drehgeschwindigkeiten, in welchem der Mittelwerth Null ist, zu dem gleicher Geschwindigkeiten, in welchem der Winkel φ constant ist, sich nicht sprungweise vollzieht. Vielmehr geht er so vor sich, dass die Zeit, über welche der Mittelwerth zu nehmen ist, immer mehr anwächst, je mehr die beiden Geschwindigkeiten einander näher kommen, um schliesslich, bei erreichter Gleichheit, den Werth unendlich anzunehmen. Mit den so gewonnenen Hilfsmitteln behandelt der Verf. dann zunächst den Fall eines synchronen Motors. In einem gleichförmigen, von der Zeit unabhängigen Magnetfelde befindet sich eine von einem Wechselstrom durchflossene Spirale, welche um eine zu den Kraftlinien des Feldes senkrechte Axe rotiren kann. Dem alternirenden Magneten, den diese Spule reprä-