Będziemy badali zbieżność średnich ergodycznych postaci

$$\frac{1}{N}\sum_{n=0}^{N-1} f\circ\tau_{k_n(\omega)}(\cdot),$$

gdzie $\tau=(\tau_t)_{t\in\mathbb{R}}$ jest potokiem działającym na przestrzeni $(Y,\mathcal{A},\nu)$, f zaś funkcją całkowalną na tej przestrzeni, przy czym czasy $k_n(\omega)$ będą postaci $F^{(n)}(\omega)$, tzn. będą wyznaczone przez pewien kocykl dla automorfizmu ergodycznego T działającego na $(\Omega,\mathcal{F},\mu)$.

Okazuje się, że rozwiązanie powyżej postawionego problemu (tzn. jednej z możliwych wersji „losowych" tw. ergodycznego von Neumanna) zależy od rozwiązania problemu (lecz, tym razem, postaci „zbieżność p.w.") dla pewnych sum trygonometrycznych. Rozważania tego z kolei problemu prowadzą nas do zagadnień z pogranicza teorii ergodycznej i analizy harmonicznej. Ponadto pokażemy, jak dzięki tego typu rezultatom można dowodzić pewnych twierdzeń z tzw. kombinatorycznej teorii liczb (tzn. twierdzeń o „regularnym" zachowaniu się pewnych podzbiorów np. liczb całkowitych).