

散乱断面積 $\sigma_{\text{tot}}(k)$

$\sigma_{\text{tot}}(k)/(\pi a^2)$

4

$ka \rightarrow 0, \sigma_{\text{tot}}(k) \rightarrow 4\pi a^2$

3

$ka \rightarrow \infty, \sigma_{\text{tot}}(k) \rightarrow 2\pi a^2$

2

1

↓ Classical mechanics
(geometric cross section)

0

10

20

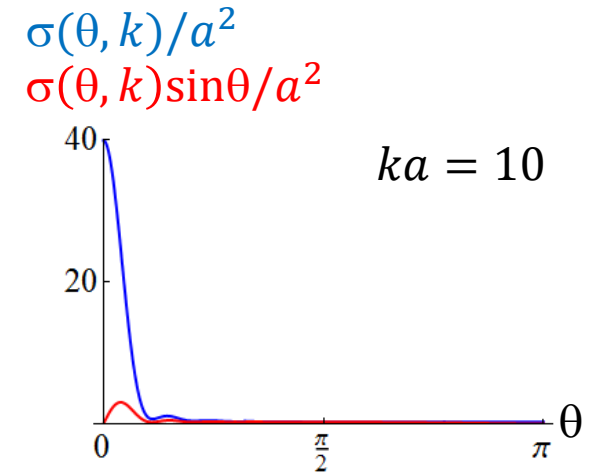
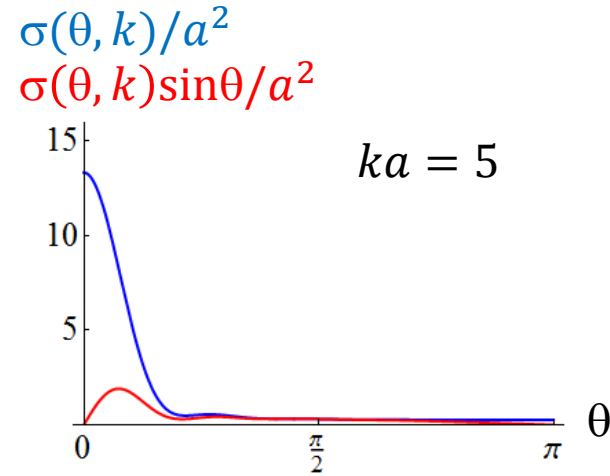
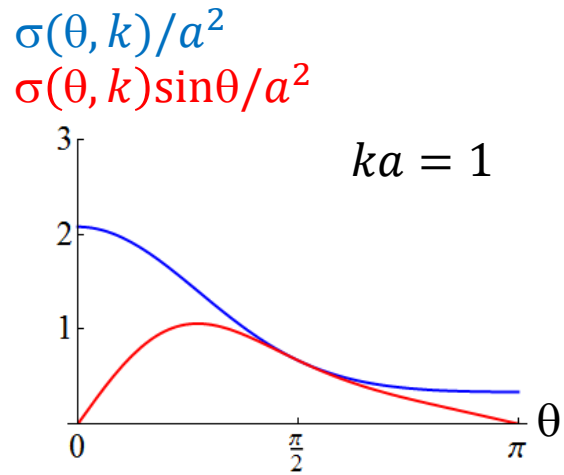
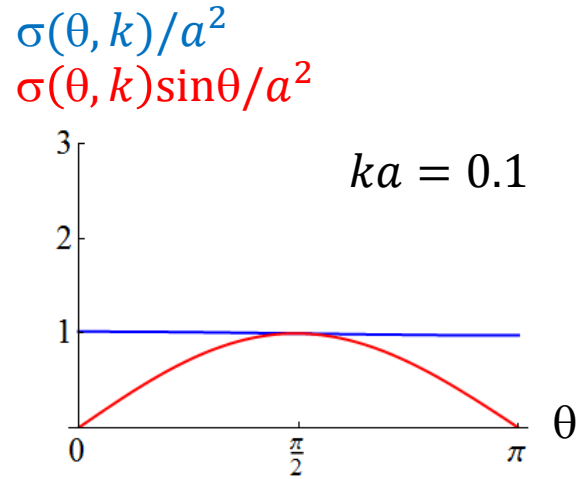
30

40

50

ka

微分散乱断面積 $\sigma(\theta, k)$



等方的

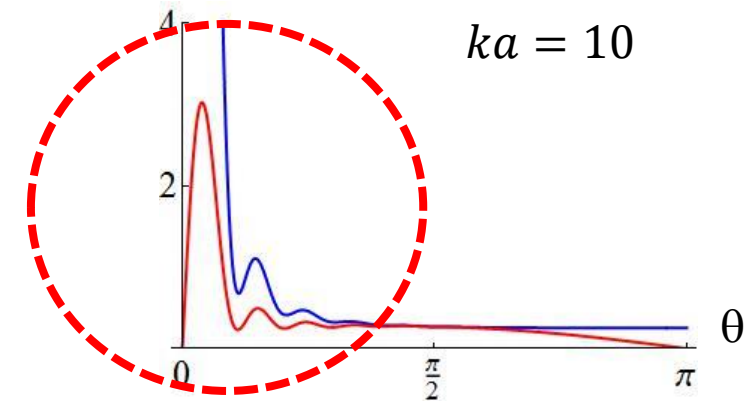


前方散乱が強い

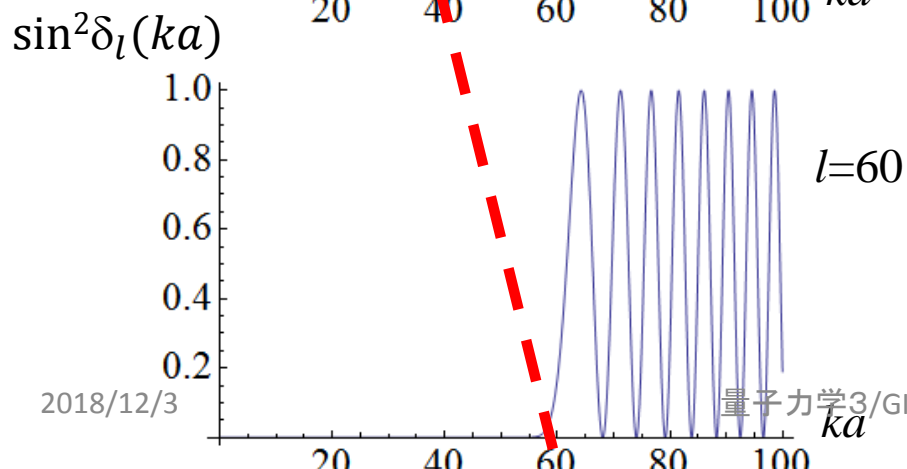
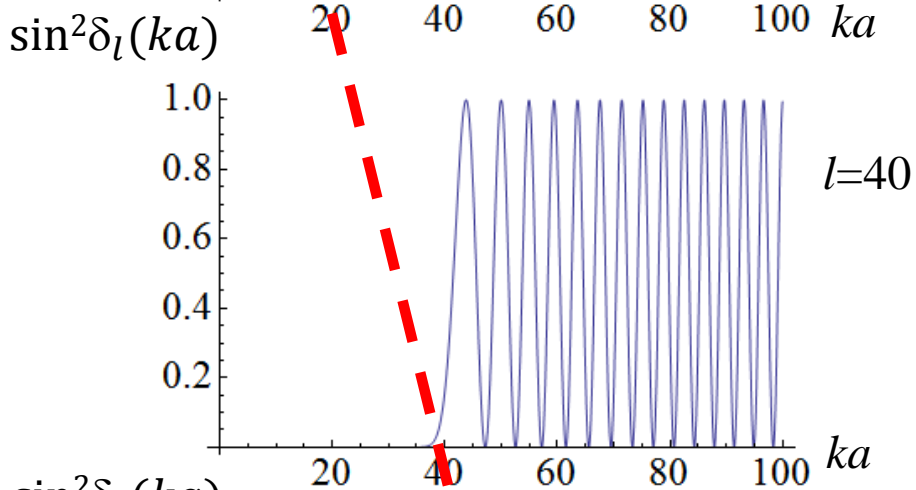
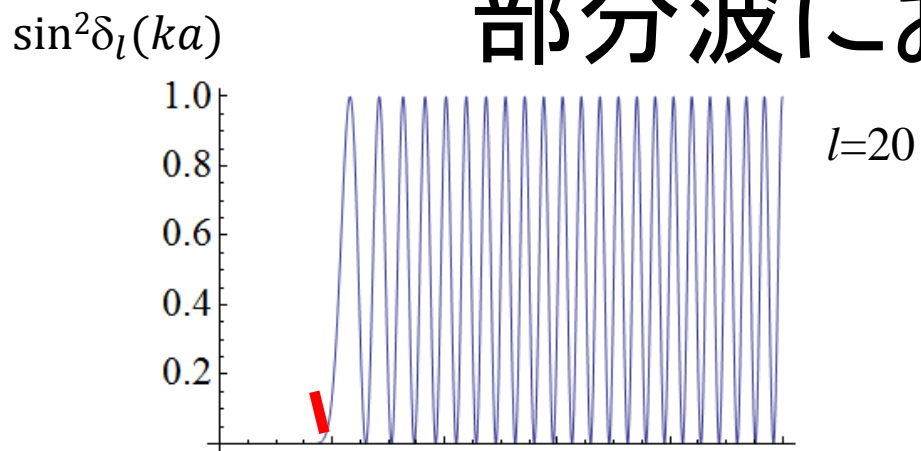
$$\sigma_{\text{tot}}(k) = 2\pi \int_0^\pi d\theta \sigma(\theta, k) \sin\theta$$

$\sin\theta$ の因子で前方散乱の寄与が抑えられる

振動が見られる(回折効果)
⇒
 $ka \gg 1$ でも古典力学では説明できない



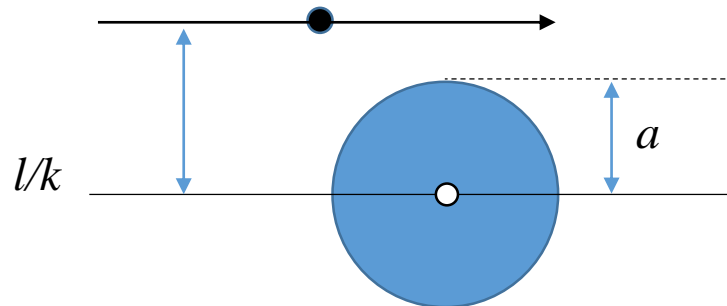
部分波における位相のずれ



$l > ka$ となる部分波はほとんど散乱されない。

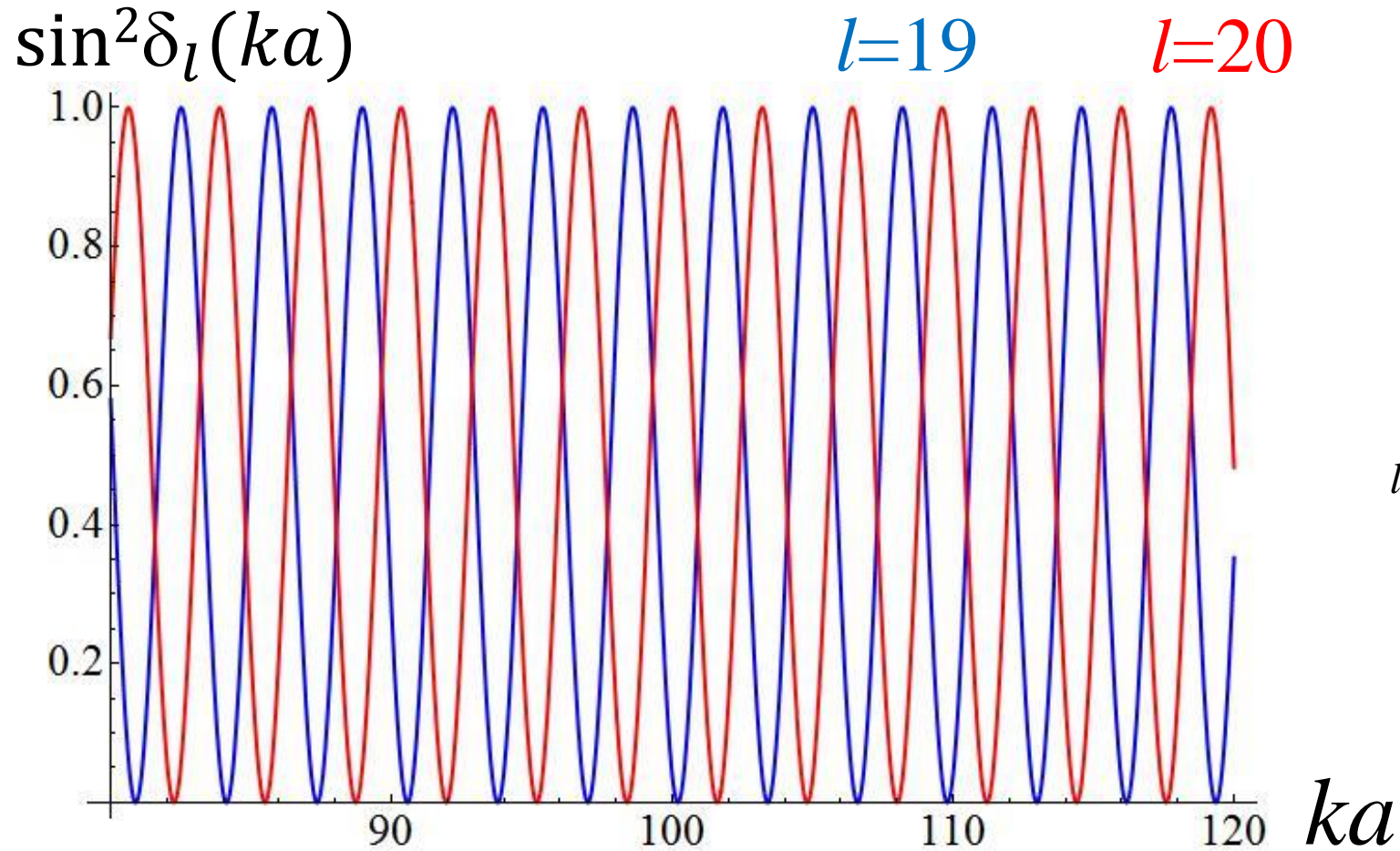
古典力学:

角運動量 hl , 運動量 hk をもつ古典粒子の衝突パラメータは l/k



$l/k > a$ となる部分波は散乱されない。

部分波における位相のずれ II



l が一つ違うと、位相が $\pi/2$ ずれている