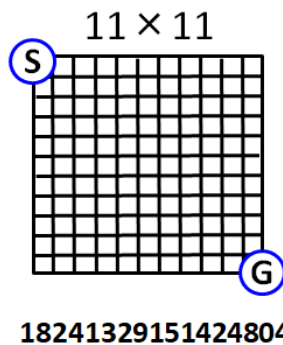
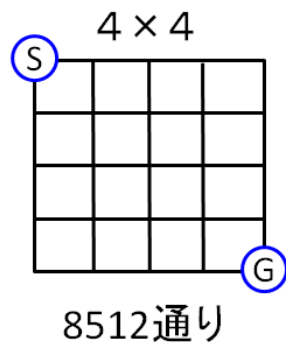
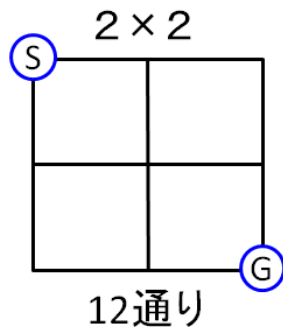
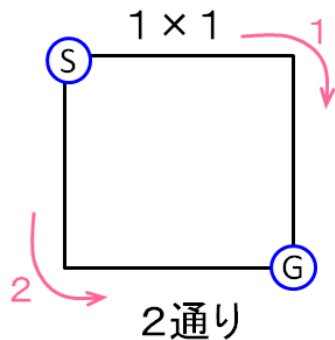


経路積分から量子力学へ

組み合わせ爆発

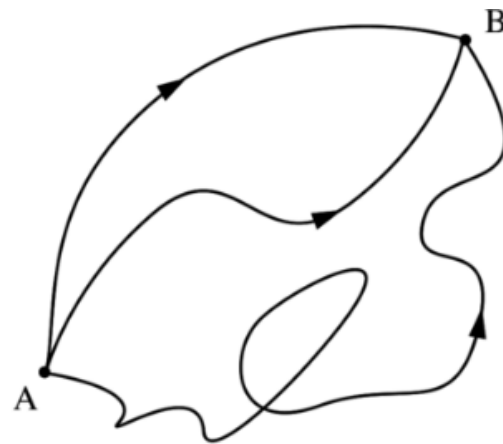
<https://www.youtube.com/watch?v=Q4gTV4r0zRs>



Simpathというアルゴリズム
を用いると
スーパーコンピュータが
290億年かかる処理を
25秒で終わらせる

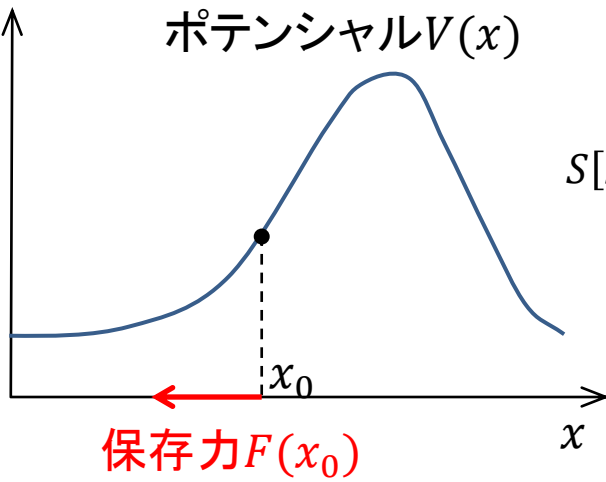


AからBまでの無数の経路
を全て同時に通る



位置 x が時間 t の関数であると $x(t)$

運動方程式 質量×加速度－力＝0 $\rightarrow N\{x(t)\} = 0$
→無数の $x(t)$ の中から、 $N\{x(t)\} = 0$ となるものを見つける



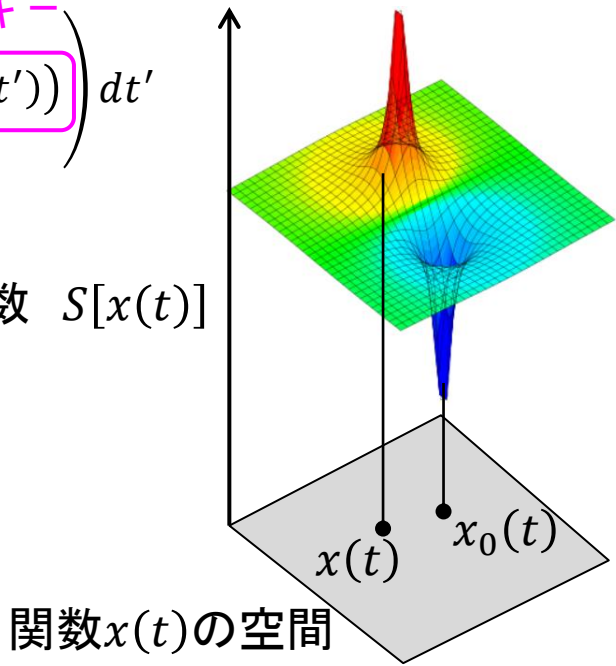
$$F(x) = -\frac{dV(x)}{dx}$$

運動エネルギー ポテンシャルエネルギー

$$S[x(t)] = \int_{t_0}^{t_1} \left(\frac{m}{2} \left(\frac{dx(t')}{dt'} \right)^2 + V(x(t')) \right) dt'$$

作用汎関数 $S[x(t)]$

経路ごとに $S[x(t)]$ が存在する



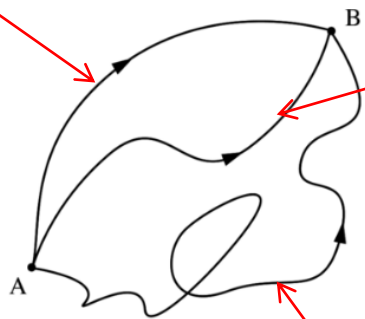
関数 $x(t)$ の空間

x_0 から x_1 に移動する経路は無数
その内の一つが決まると $S[x(t)]$ が計算可能

粒子に付随する複素数が半径1の円周上を移動する距離距離は
 $S[x(t)]$ とプランク定数の比で与えられる(ファインマンの仮説)

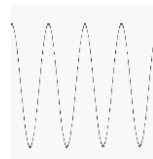
経路短

$$S[x_0(t)] = 1.0 \cdot \frac{h}{2\pi}$$



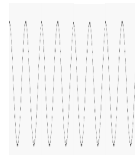
経路中

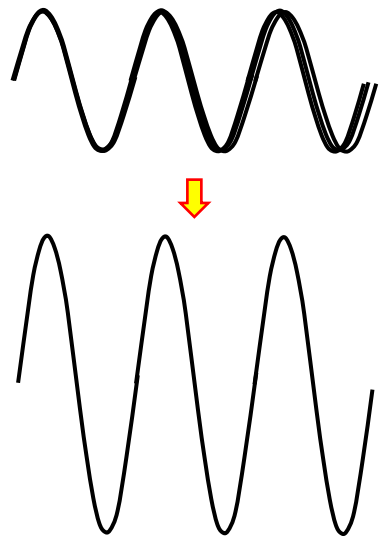
$$S[x_1(t)] = 1.5 \cdot \frac{h}{2\pi}$$



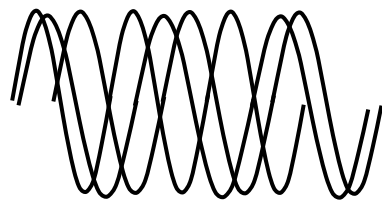
経路長

$$S[x_2(t)] = 5.0 \cdot \frac{h}{2\pi}$$





増幅



打ち消し合う

一般的な
領域の
分布

最小値
周辺の
分布

$S[x(t)]$

一般的な
領域

最小値
周辺

$x(t)$

