



エントロピー

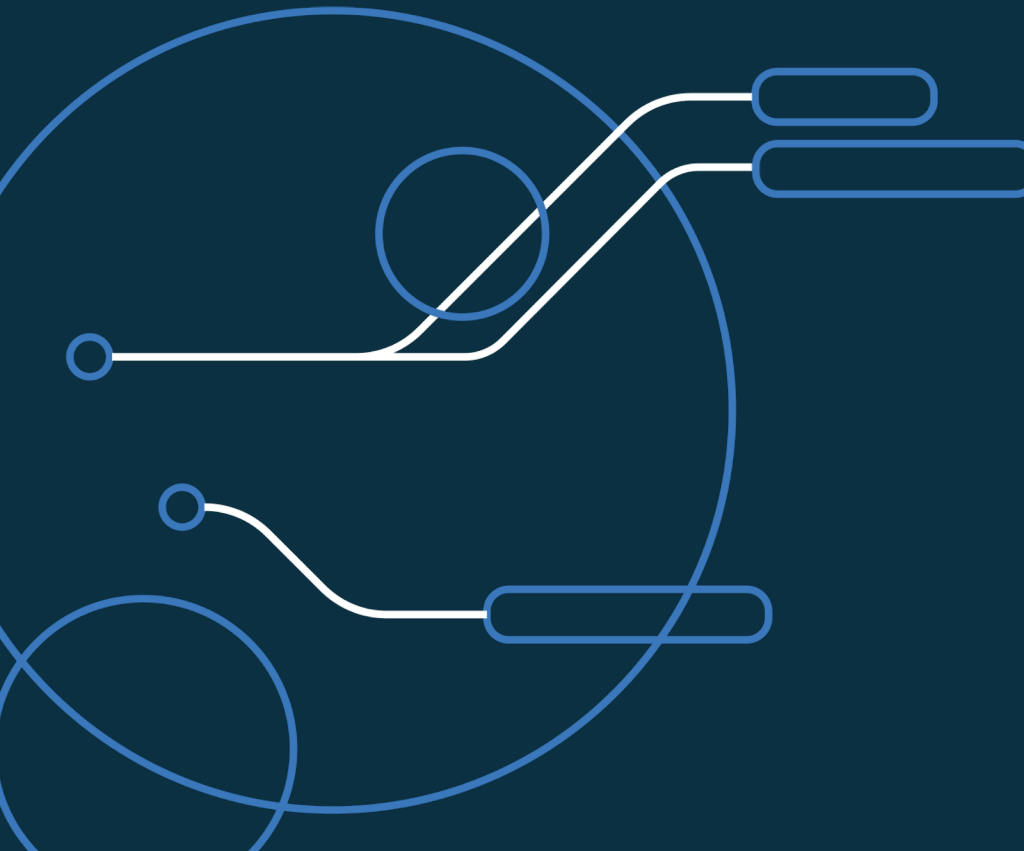
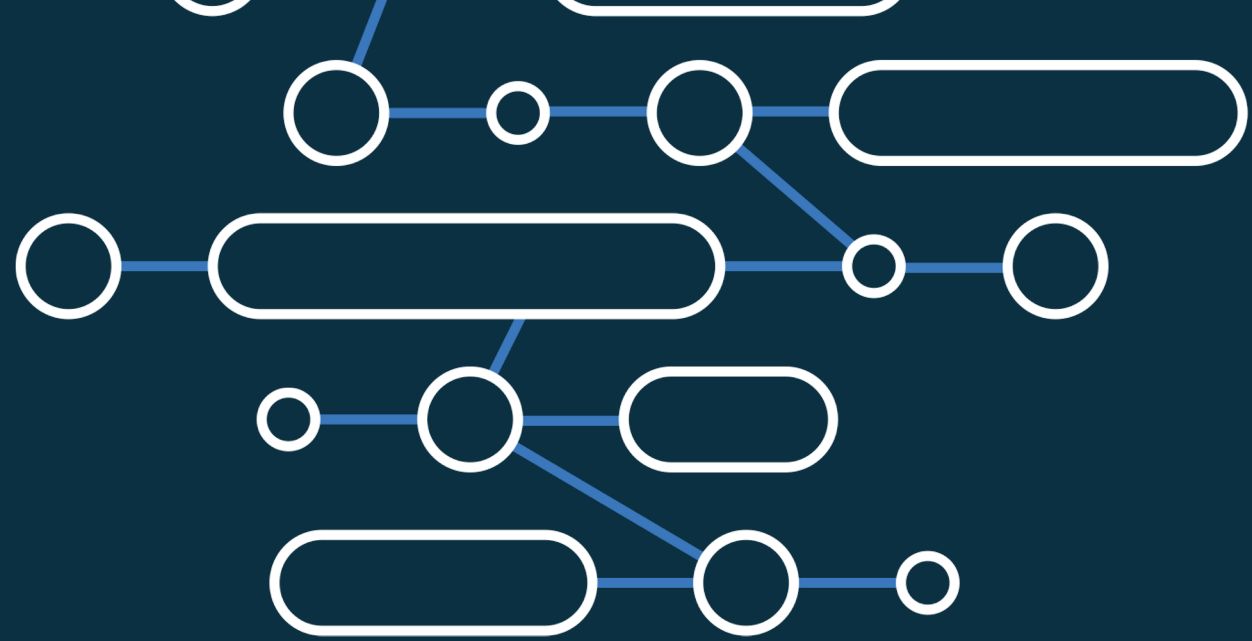
～物理と情報の交叉点～

量子班・宇宙班副班長 聞駿軒



**PHYSICS
LAB.
2024**

目次



Maxwellの悪魔 00

ミクロとマクロの物理学 01

情報理論 02

情報と物理 03



Maxwellの悪魔

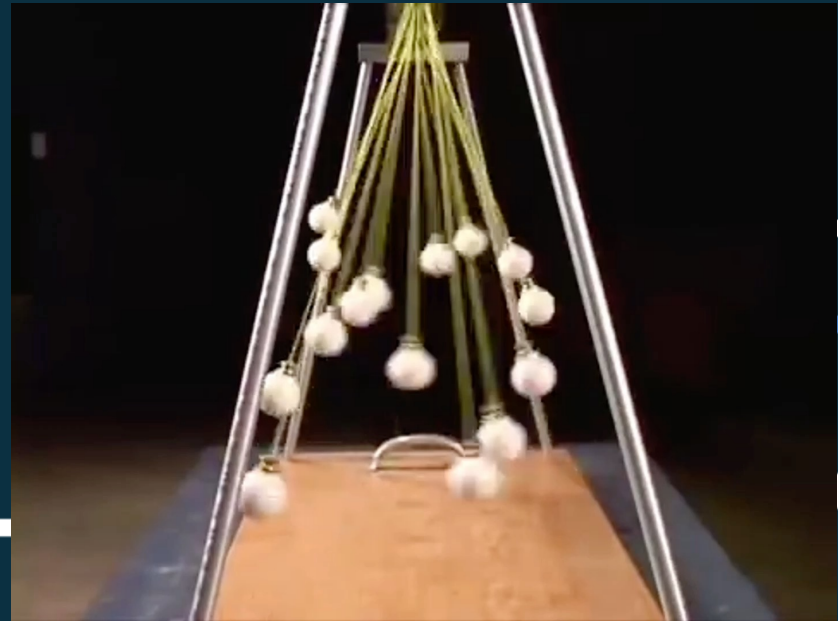
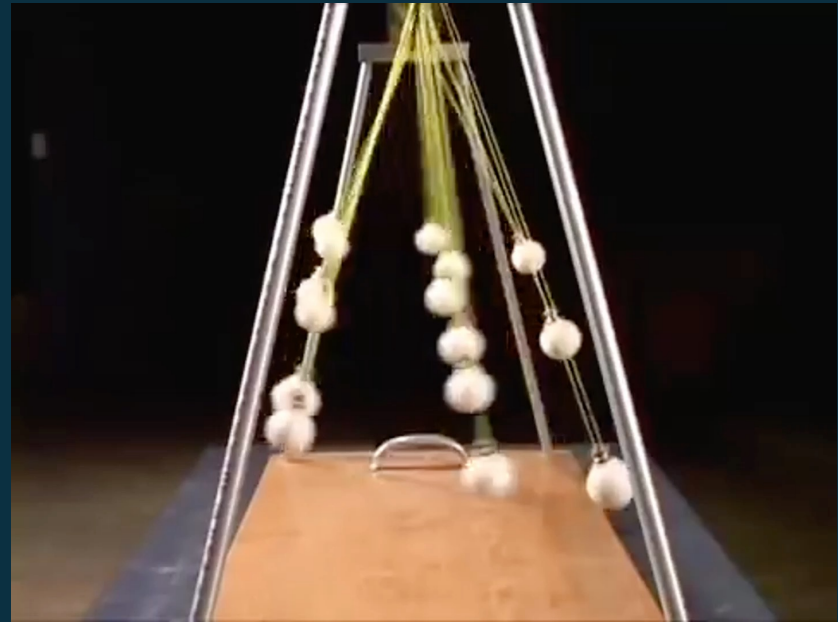


クイズ ①

どちらが逆再生でしょう？

- (A) 1番目の動画
- (B) 2番目の動画
- (C) どちらもありうる

Harvard Natural Sciences Lecture Demonstrations
<https://www.youtube.com/watch?v=yVkdFJ9PkRQ>
より引用、編集

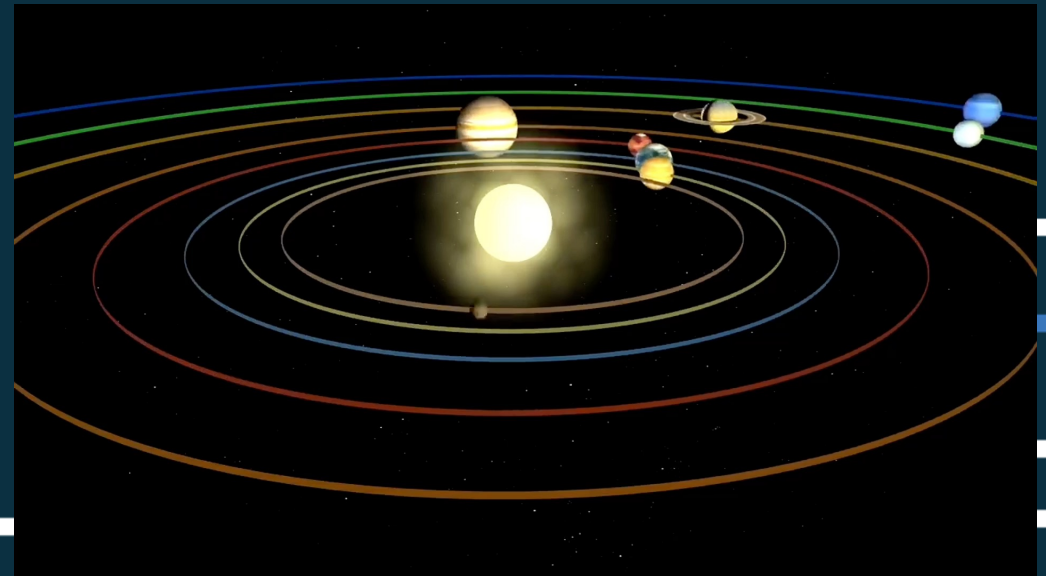
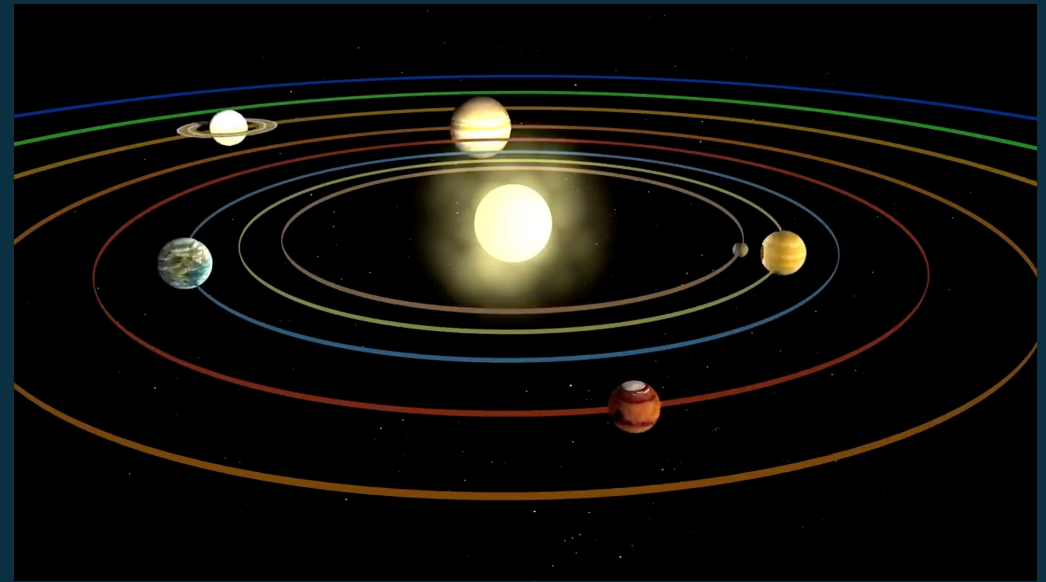


クイズ ②

どちらが逆再生でしょう？

- (A) 1番目の動画
- (B) 2番目の動画
- (C) どちらもありうる

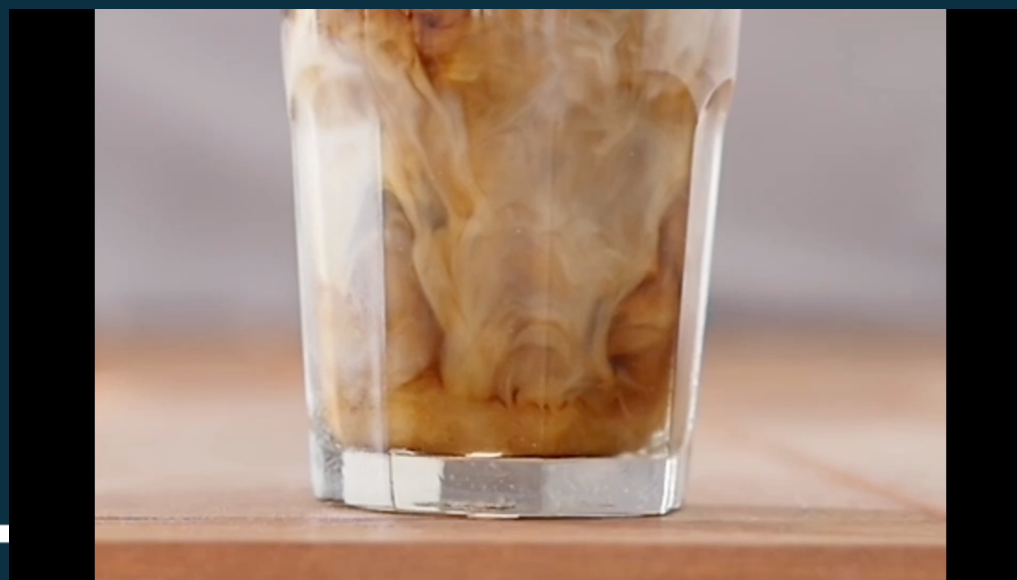
<http://www.spacetime.com.au>
<https://www.youtube.com/watch?v=z8aBZZnv6y8>
より引用、編集



クイズ ③

どちらが逆再生でしょう？

- (A) 1番目の動画
- (B) 2番目の動画
- (C) どちらもありうる

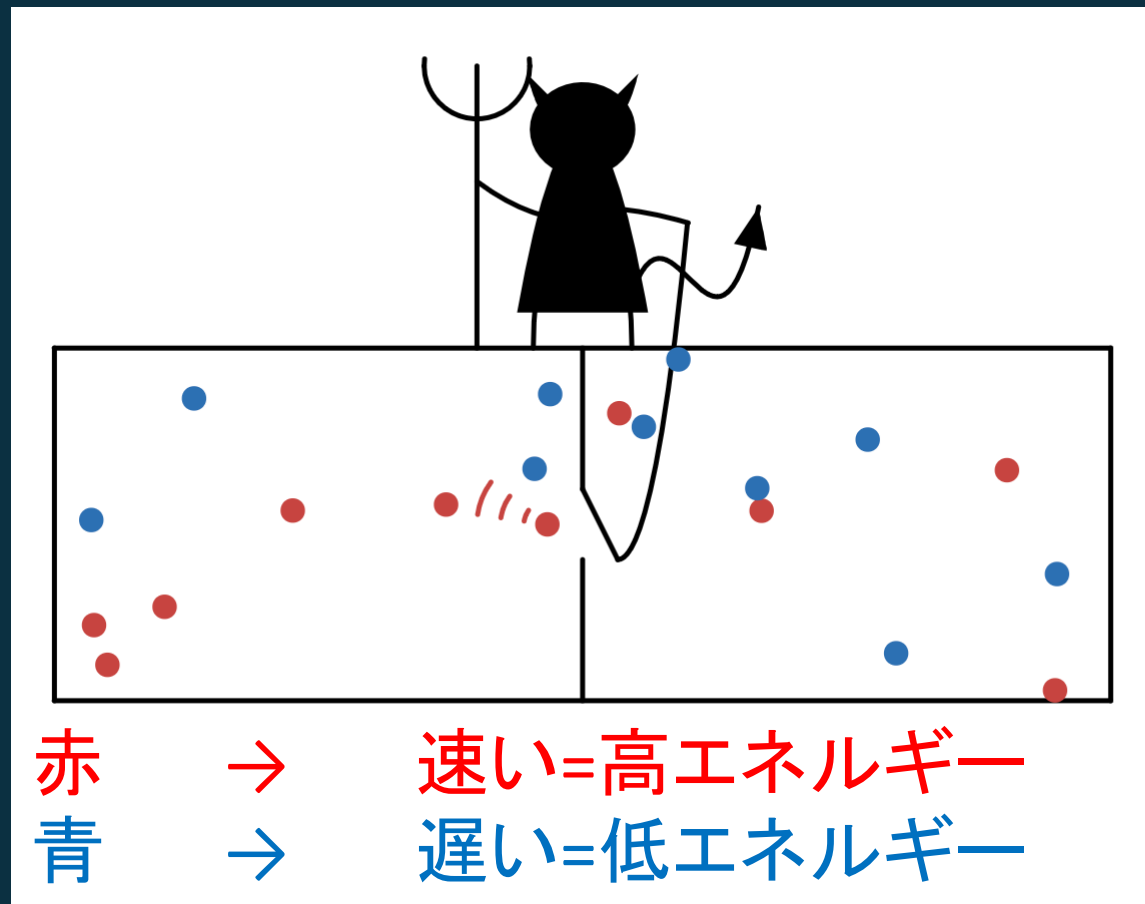


不可逆性

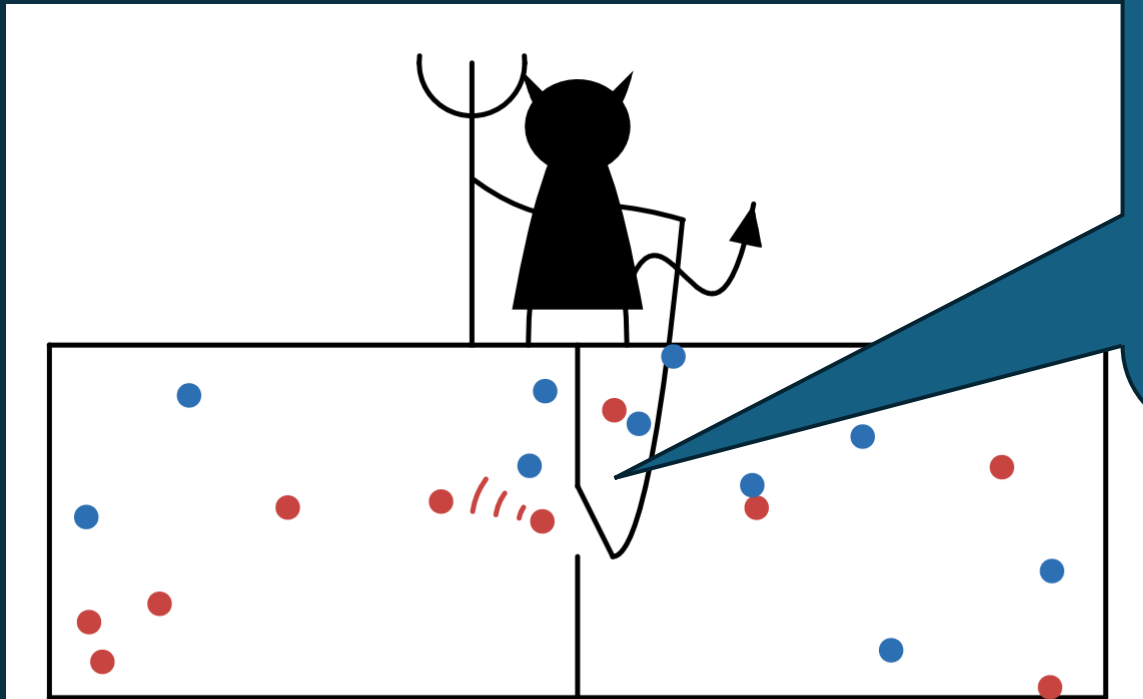
なぜ逆は起きない？
頑張れば逆にできる？



マクスウェルの悪魔



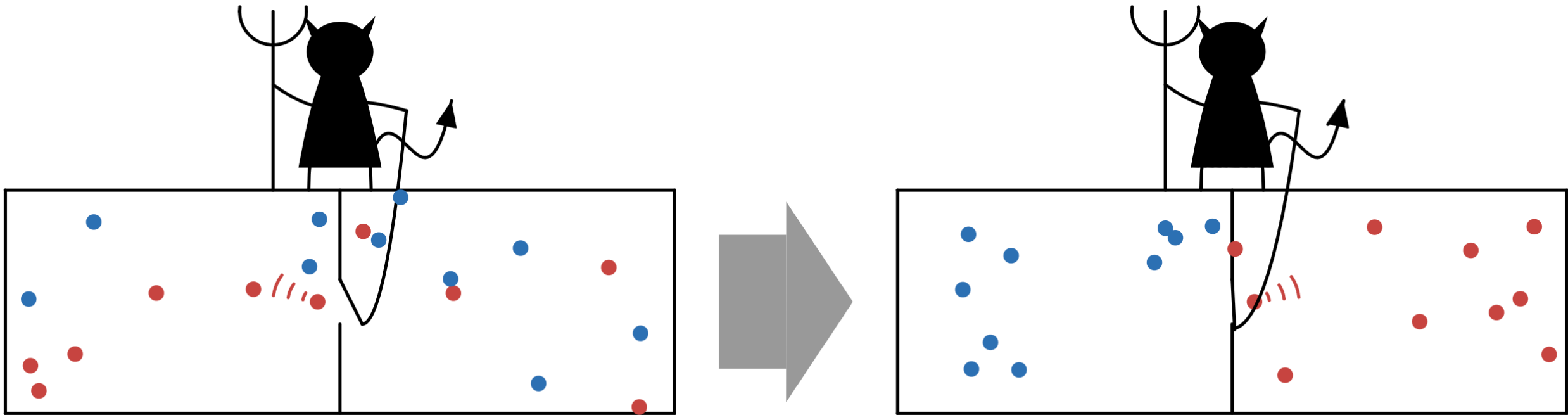
マクスウェルの悪魔



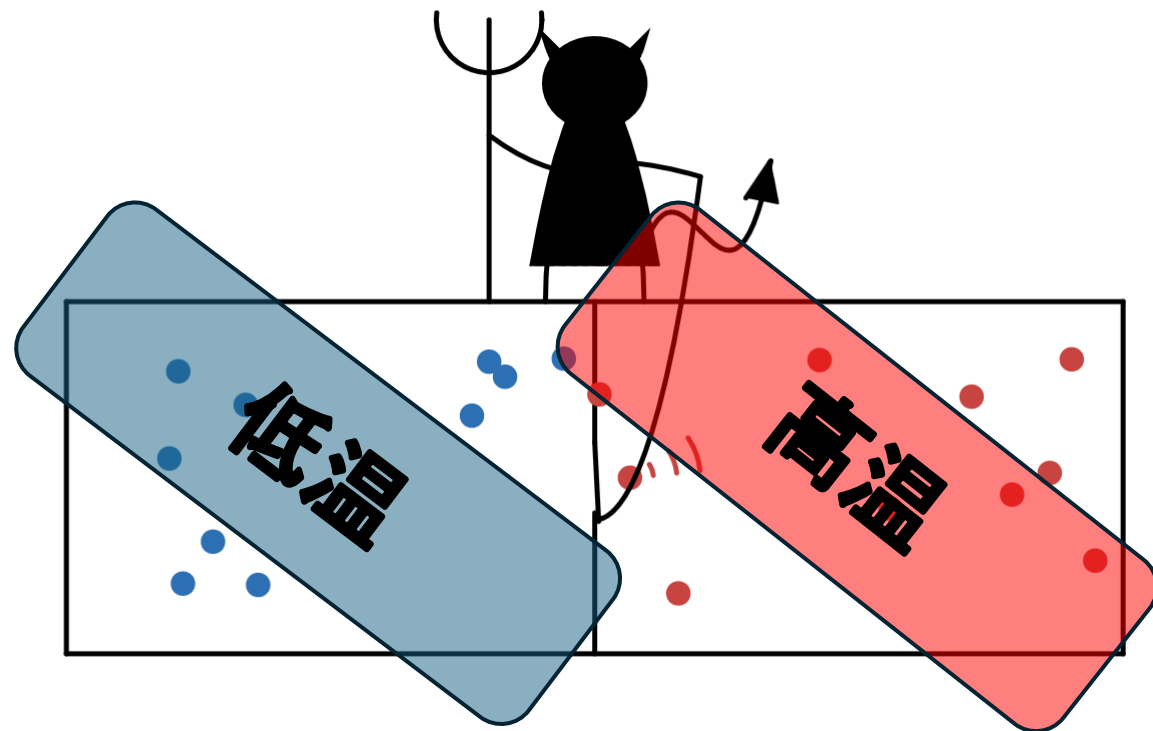
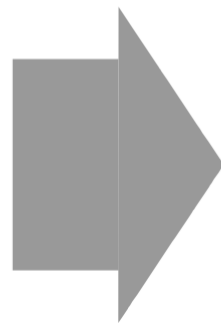
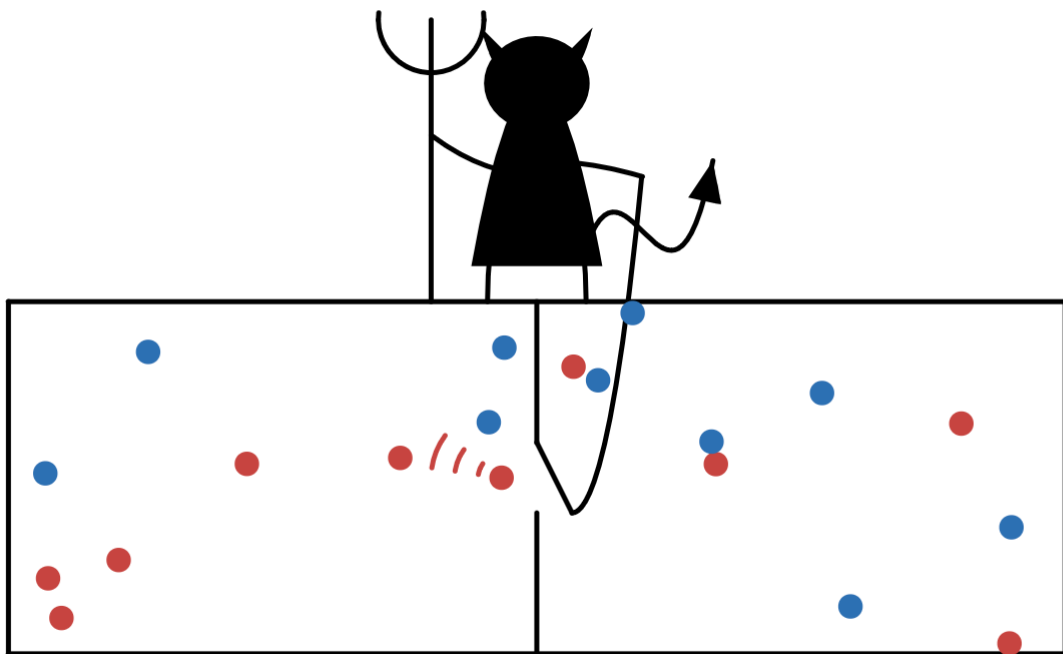
ちょうどいいタイミングで窓を
開け閉めできたら...

赤 → 速い=高エネルギー
青 → 遅い=低エネルギー

マクスウェルの悪魔



マクスウェルの悪魔



Maxwellの悪魔

何がまずいか？

熱力学第二法則を破っている？

⇔永久機関を作れる？

エネルギーを
いくらでも取り出せる！？

Maxwellの悪魔

ポイント

- ・系のエントロピー ← 熱力学・統計力学
- ・悪魔が観測して得る情報 ← 情報理論
- ・悪魔がもつエントロピー



まとめ

1. 「マクロ」な現象はほとんど不可逆
2. Maxwellの悪魔は
不可逆な現象を逆にできる！？