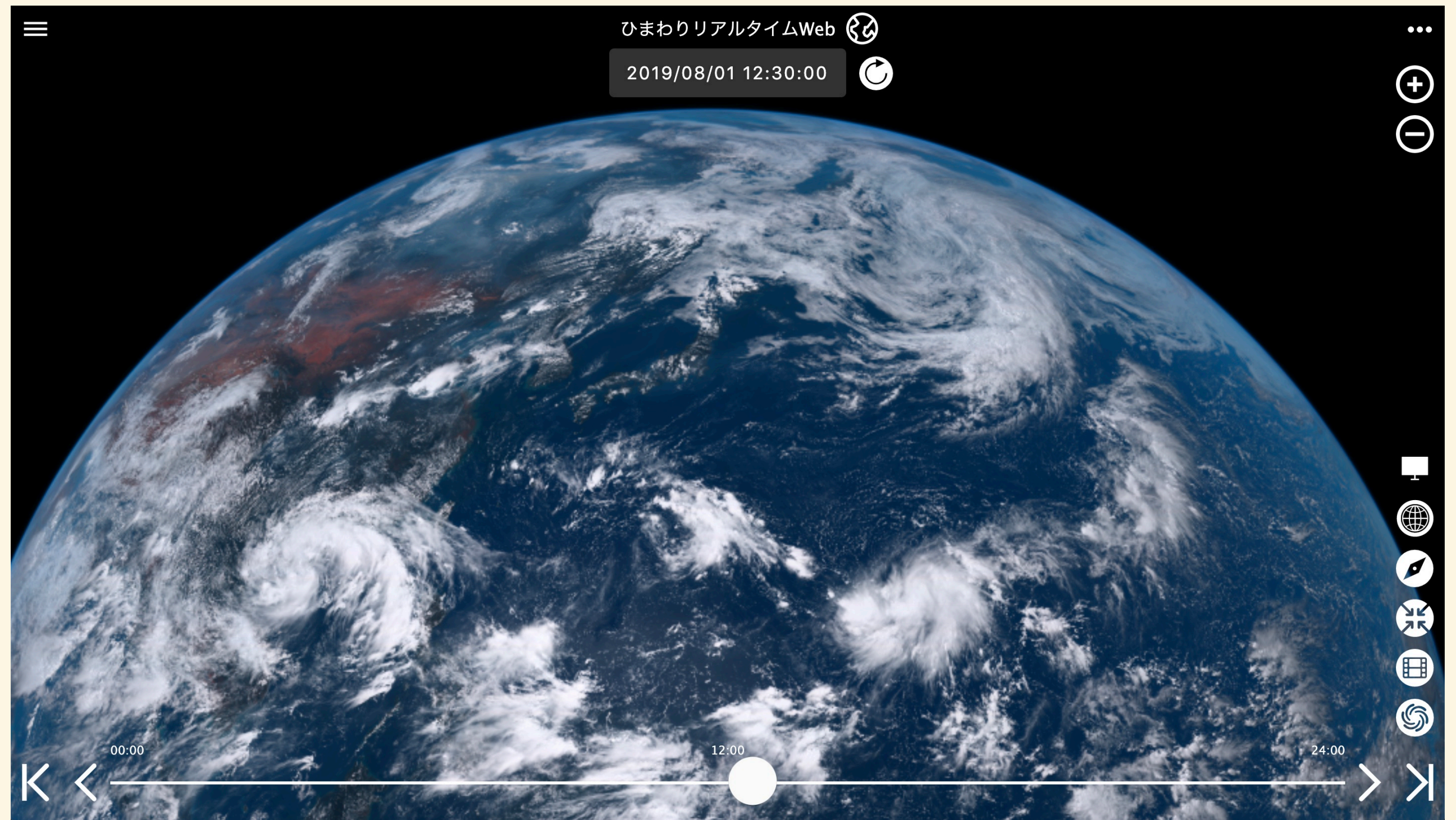
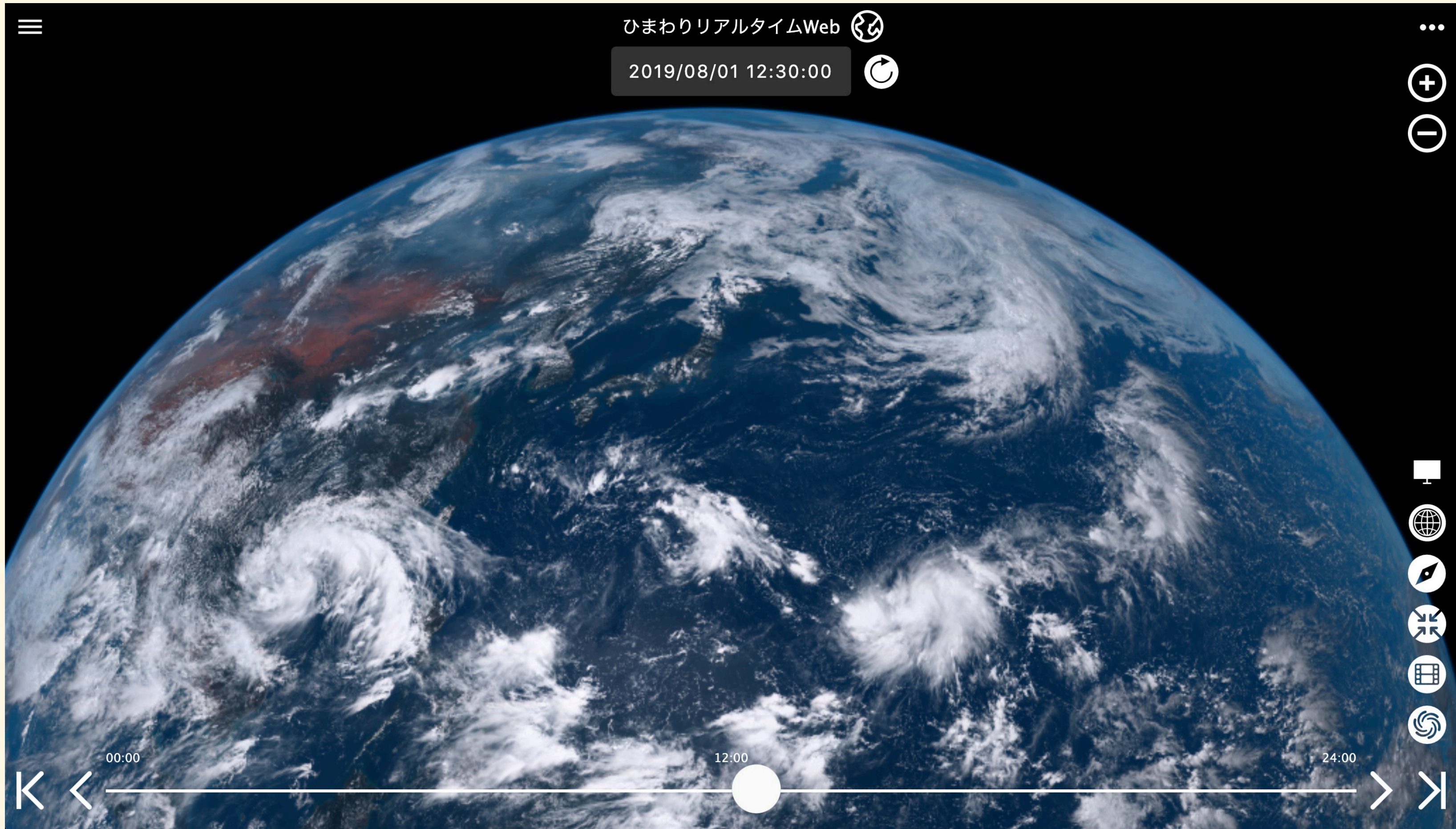


2019年度
理学部地球科学科
オープンキャンパス
大気科学分野



2019/08/01 12:30に気象衛星ひまわりによって撮影された写真
(<https://himawari8.nict.go.jp>)



2019/08/01 12:30に気象衛星ひまわりによって撮影された写真
(<https://himawari8.nict.go.jp>)

問題です！

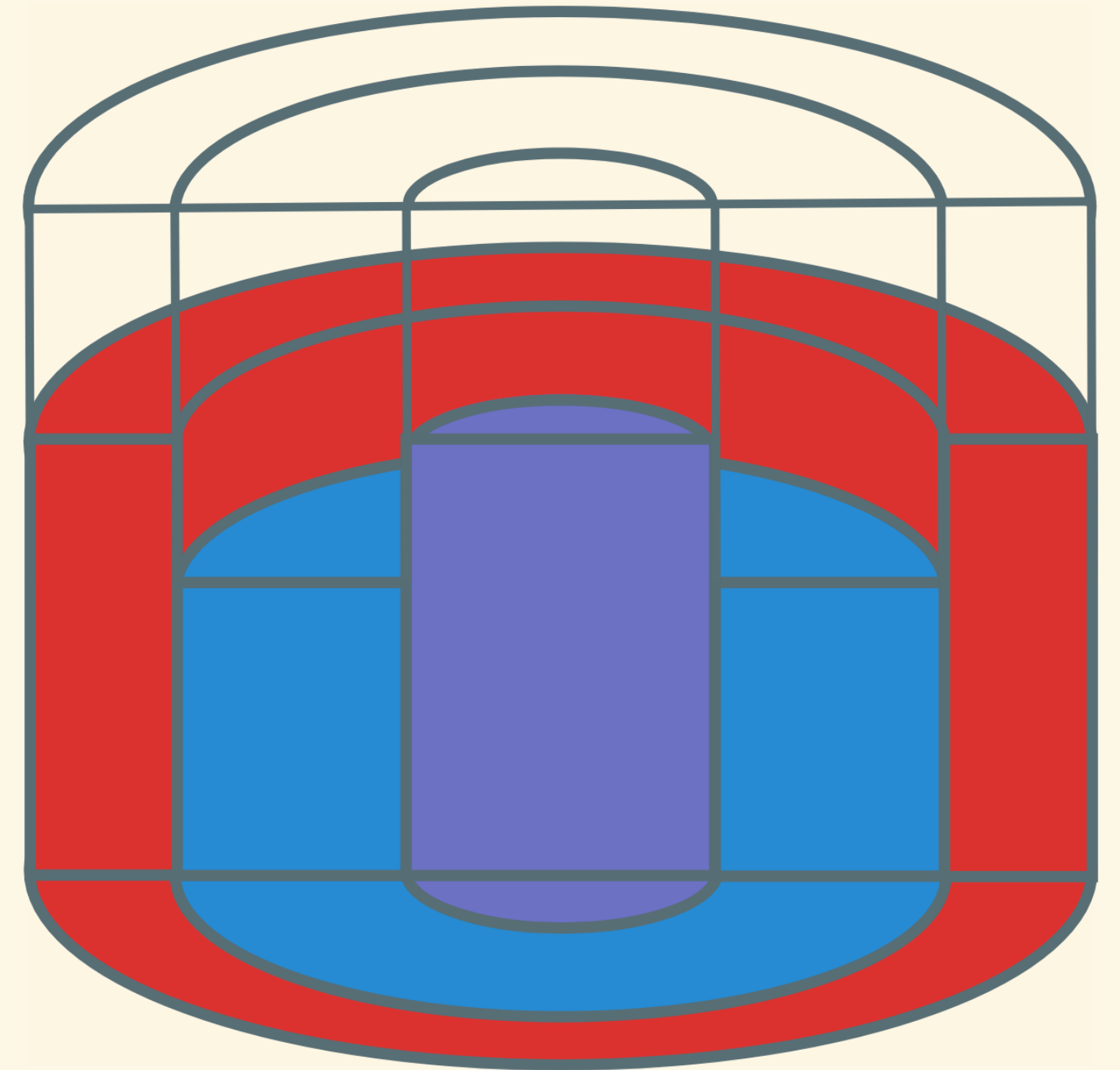
問題 1

右のような水槽があります。右の図の青色の場所に常温の水を入れ、紫色の場所に氷水、赤色の場所にお湯を入れます。

お湯と氷水に挟まれた水は、どのように流れるでしょう？

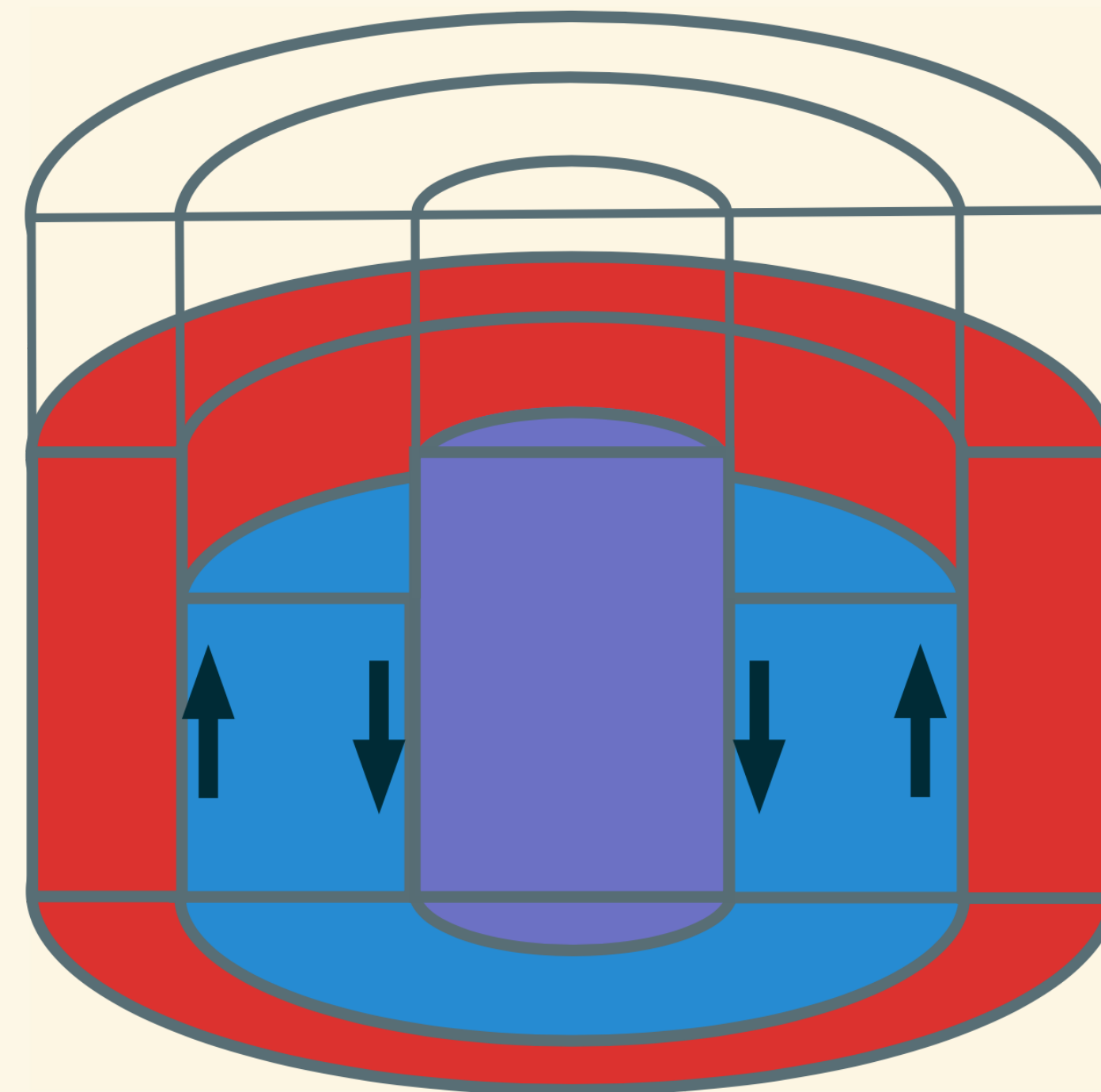
冷やしている部分の温度： 10°C

温めている部分の温度： 30°C



答え

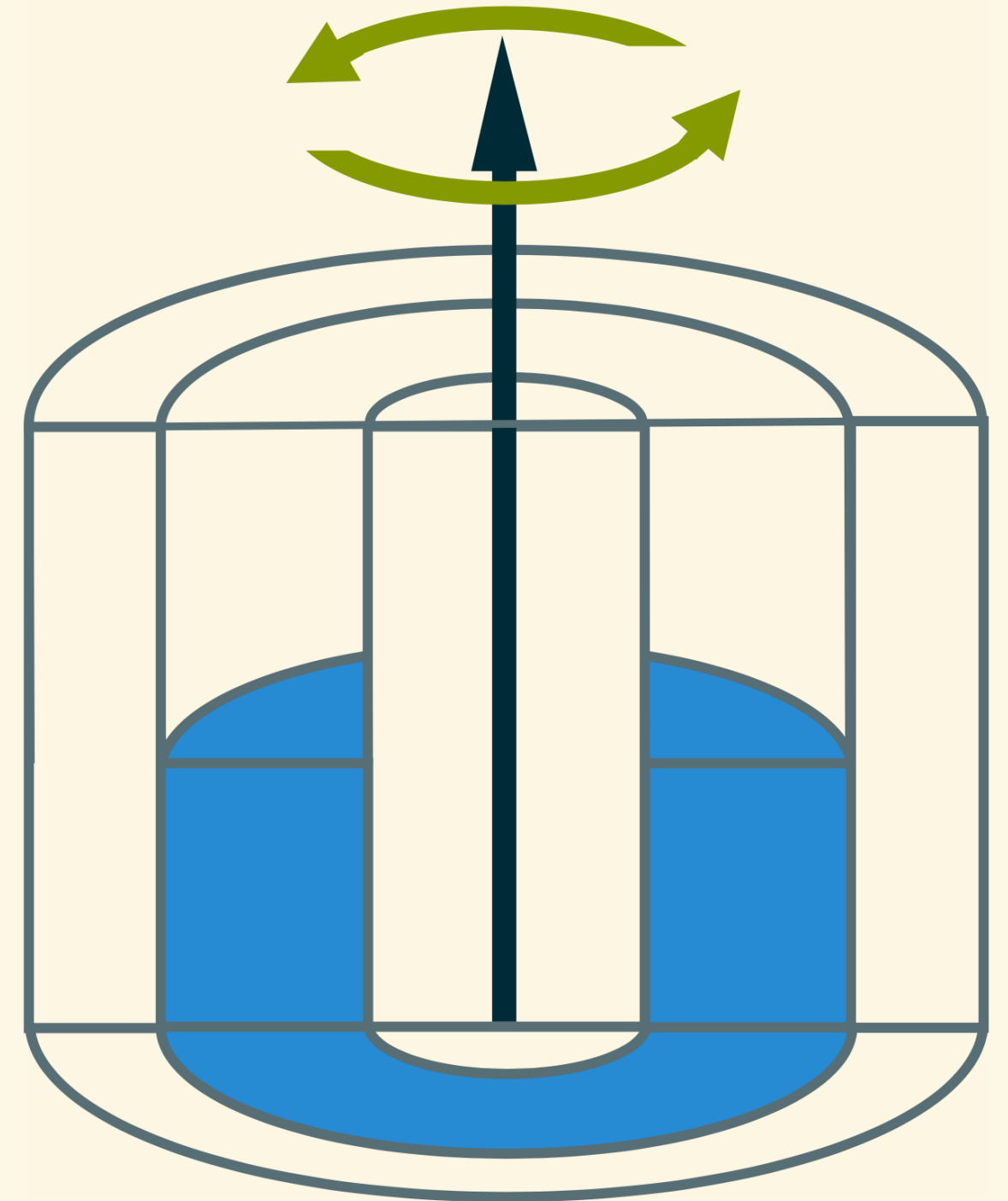
- 外側で**暖められた水は浮上**する
 - 水は暖められると密度が下がる
- 内側で**冷やされた水は沈む**
 - 水は冷やされると密度が上がる



問題 2

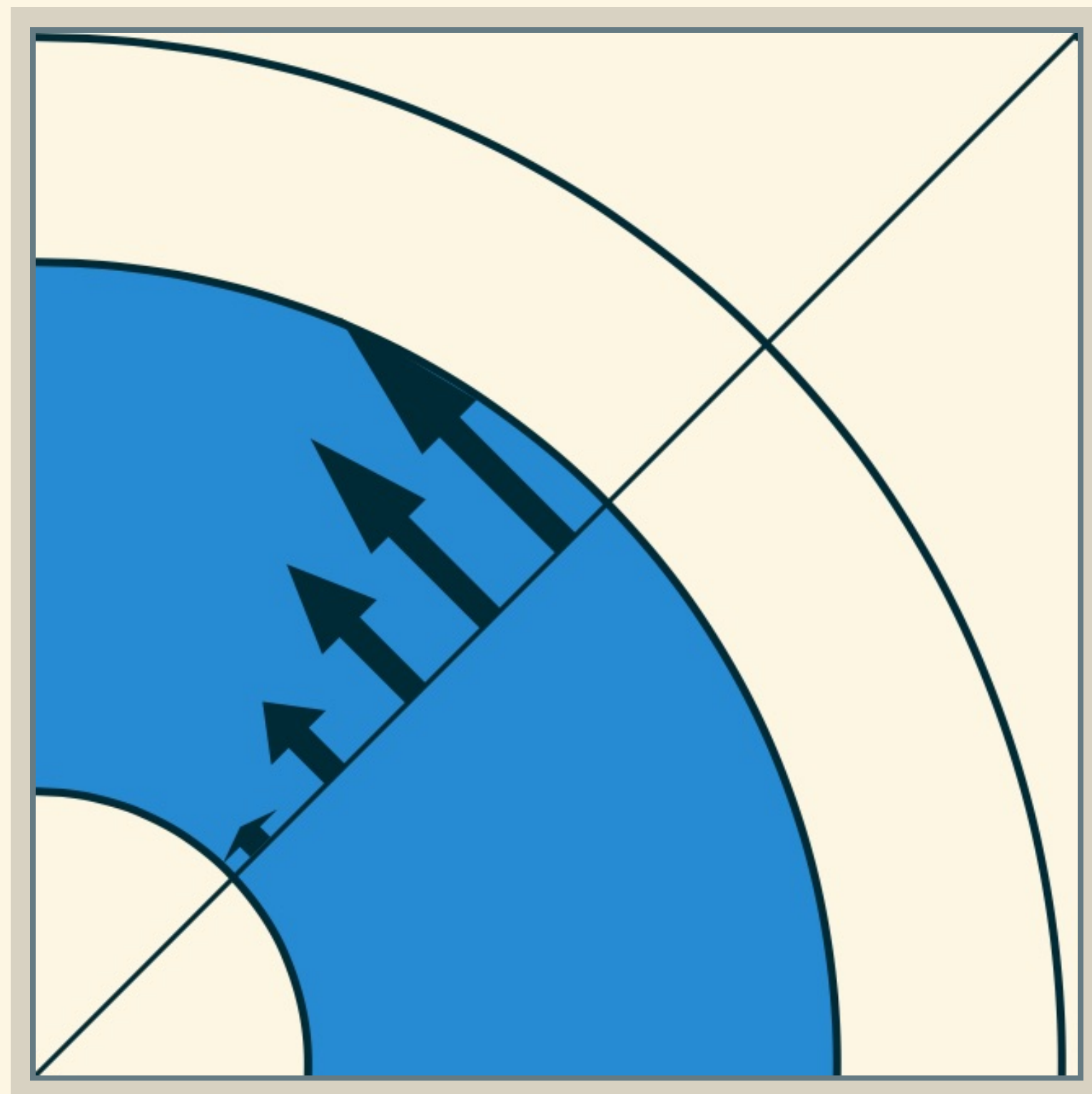
右のような水槽があります。
この水槽の青い部分にだけに
水を入れ回転させます。

水はどのように流れるでしょう？



答え

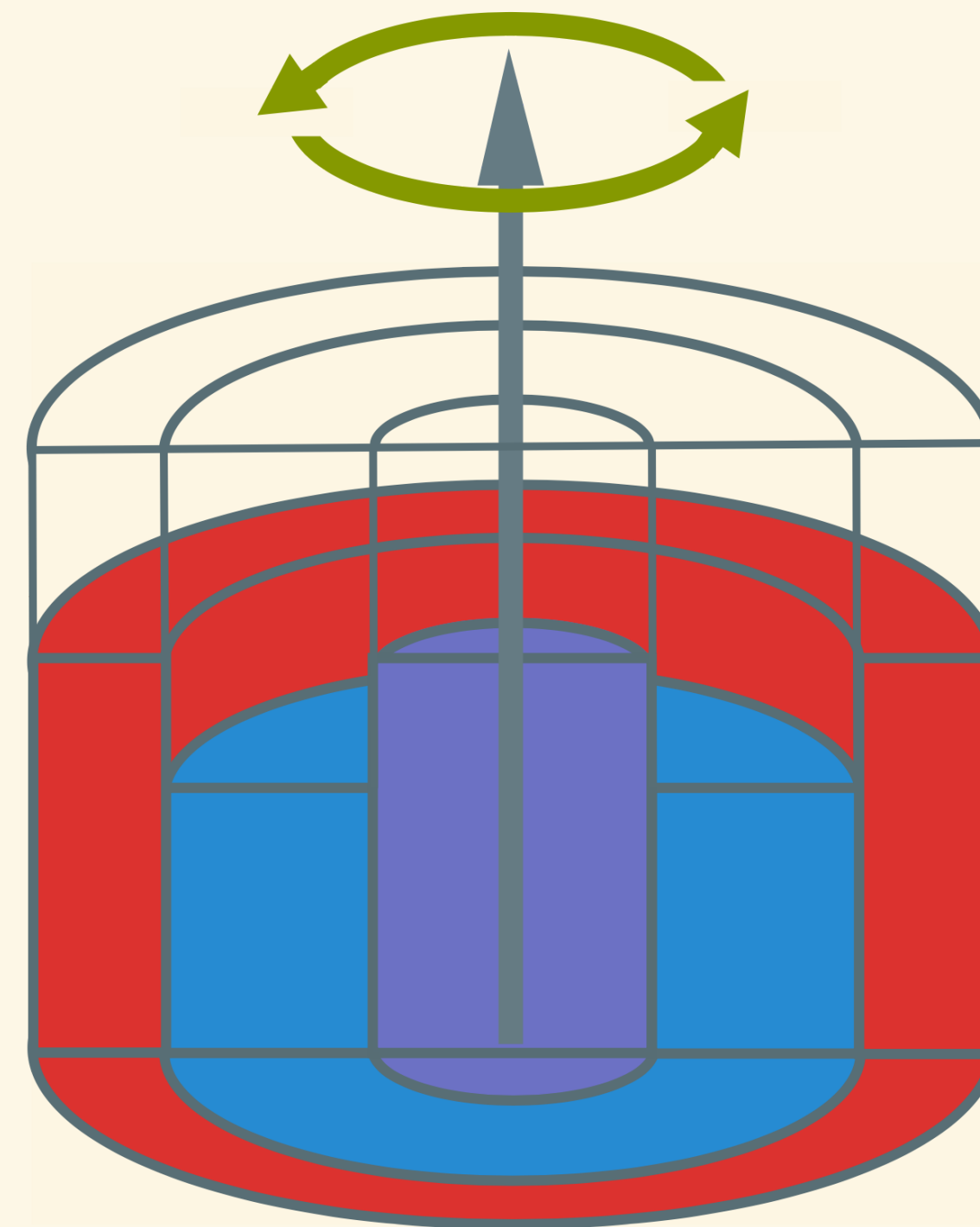
- 回した方向に水の流れることができる
 - 台が1回転する間に水も1回転
 - **外側のほうが流れが速い**
 - 半径方向には水は流れない
- 台に乗っている視点から見ると、水は流れていないように見える



問題！

右のような水槽があります。この水槽の青色の場所に常温の水を入れ、紫色の場所に氷水、赤色の場所にお湯を入れます。さらに、台に乗せて回転させます。

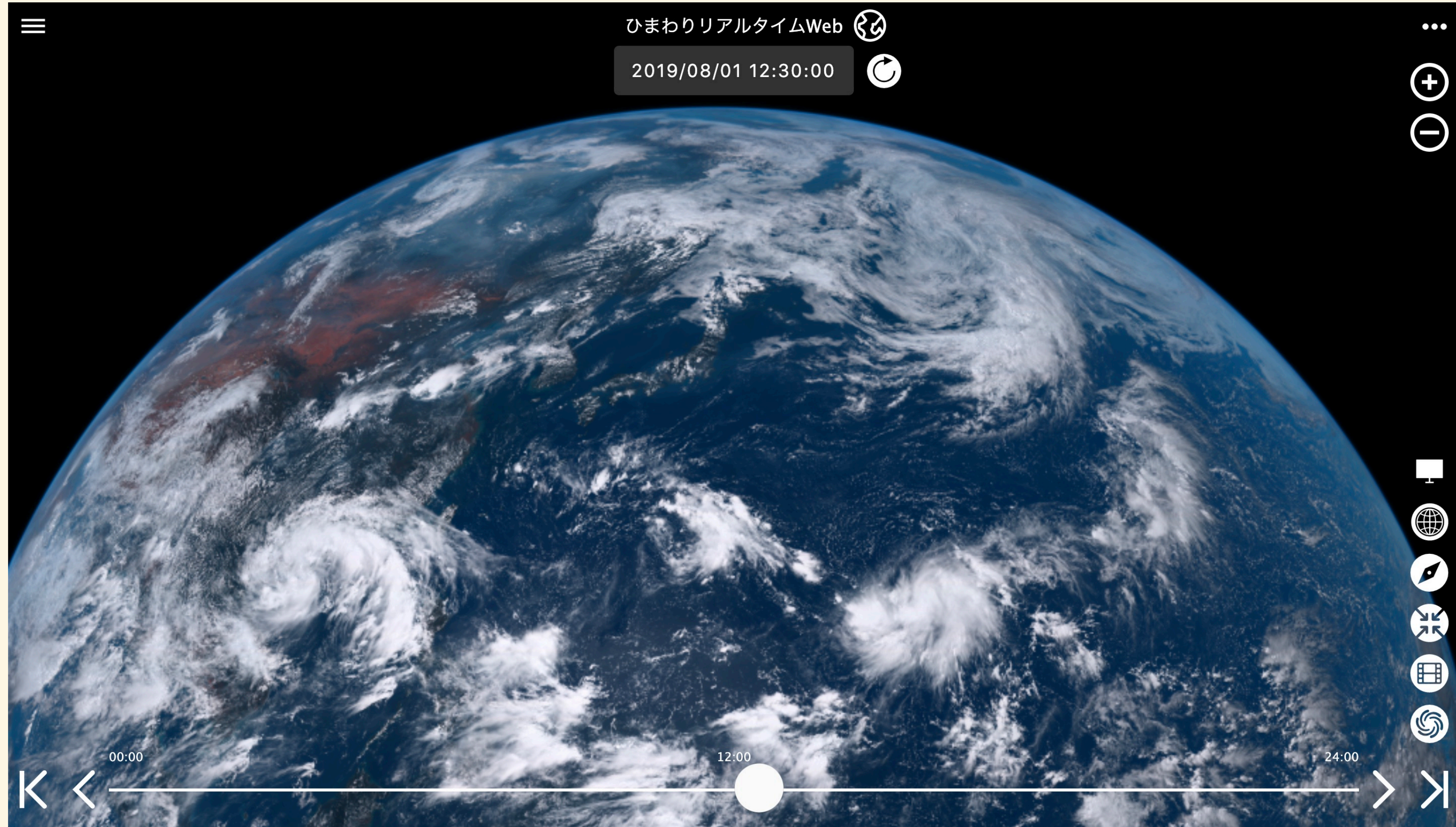
お湯と氷水に間に挟まれた水は、どのように流れるでしょうか？



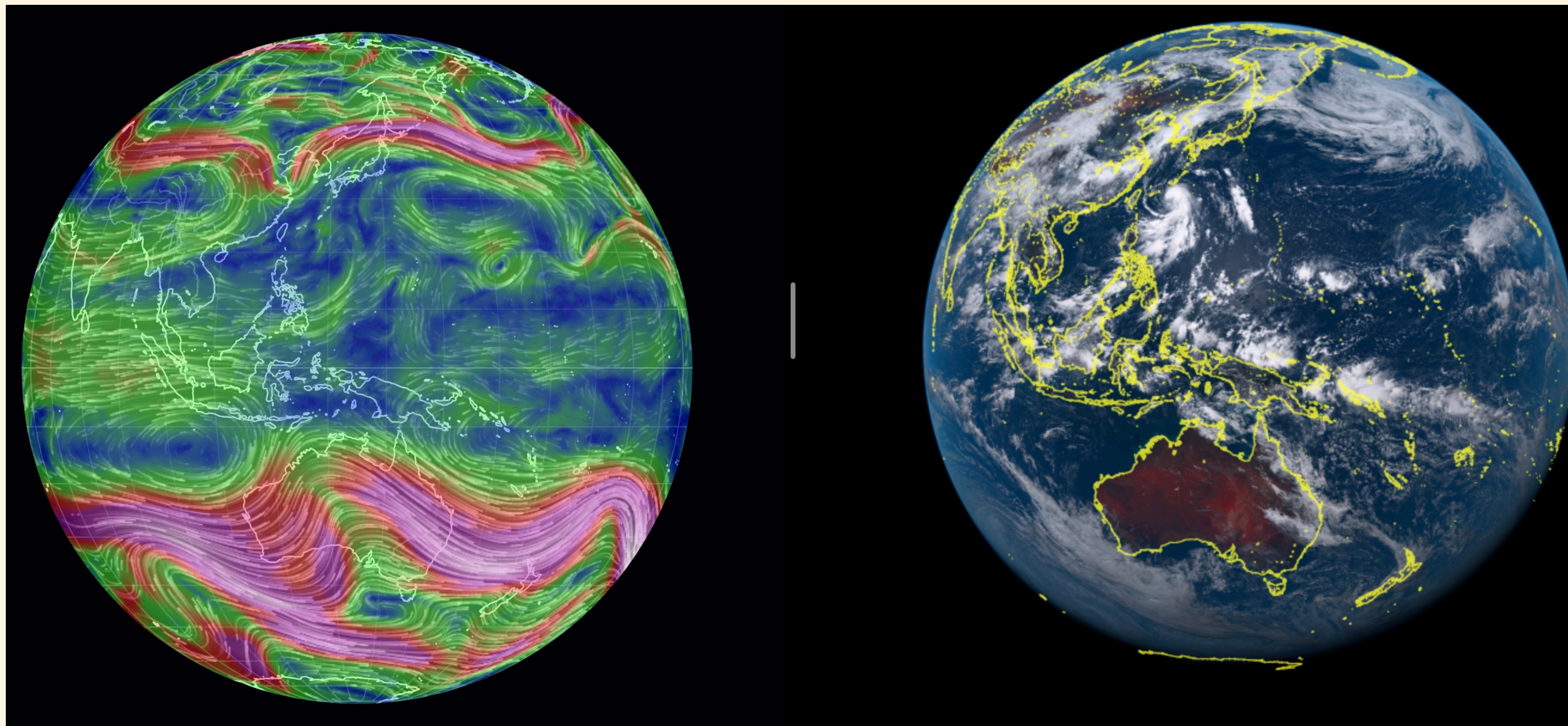
答え！



実はこのうねうね



偏西風波動



[左] 2019/08/01 12:00の上空15km付近での風速 (<https://earth.nullschool.net/jp>)

[右] ほぼ同時刻のひまわりの衛星画像 (<https://himawari8.nict.go.jp>)

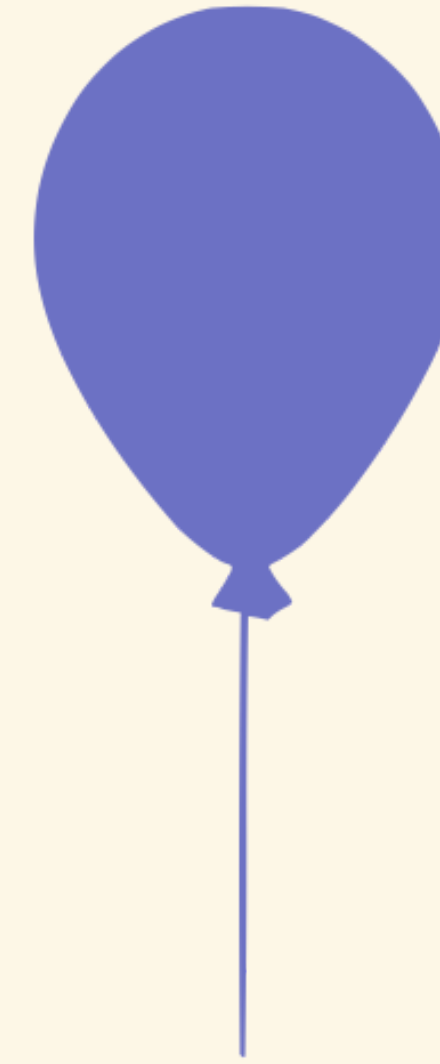
なぜ偏西風が吹くのか？

- 空気に働いている力
 - 北極と赤道の**温度差によってできる、気圧差による力**
 - 地球や水槽が**回転**していることで生じる力
 - **コリオリカ**

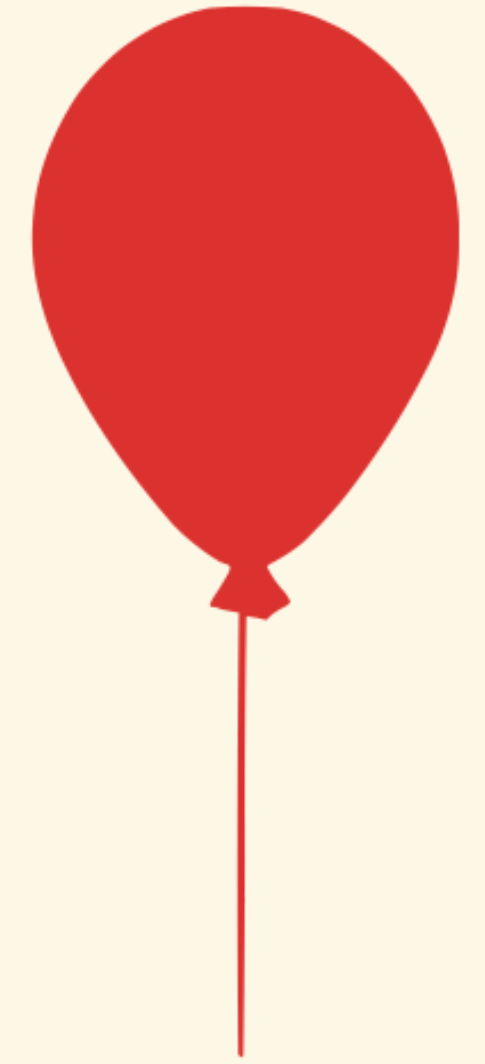
空気の温度と体積

同じ量の空気を入れた風船があります。
片方を温めて、もう片方を冷やします。
どっちのほうが膨らむでしょう？

答え



冷やす



温める

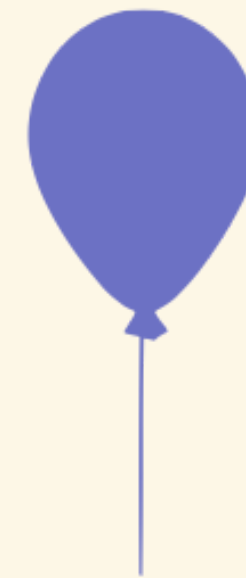
空気の温度と体積

同じ量の空気を入れた風船があります。
片方を温めて、もう片方を冷やします。
どっちのほう膨らむでしょう？

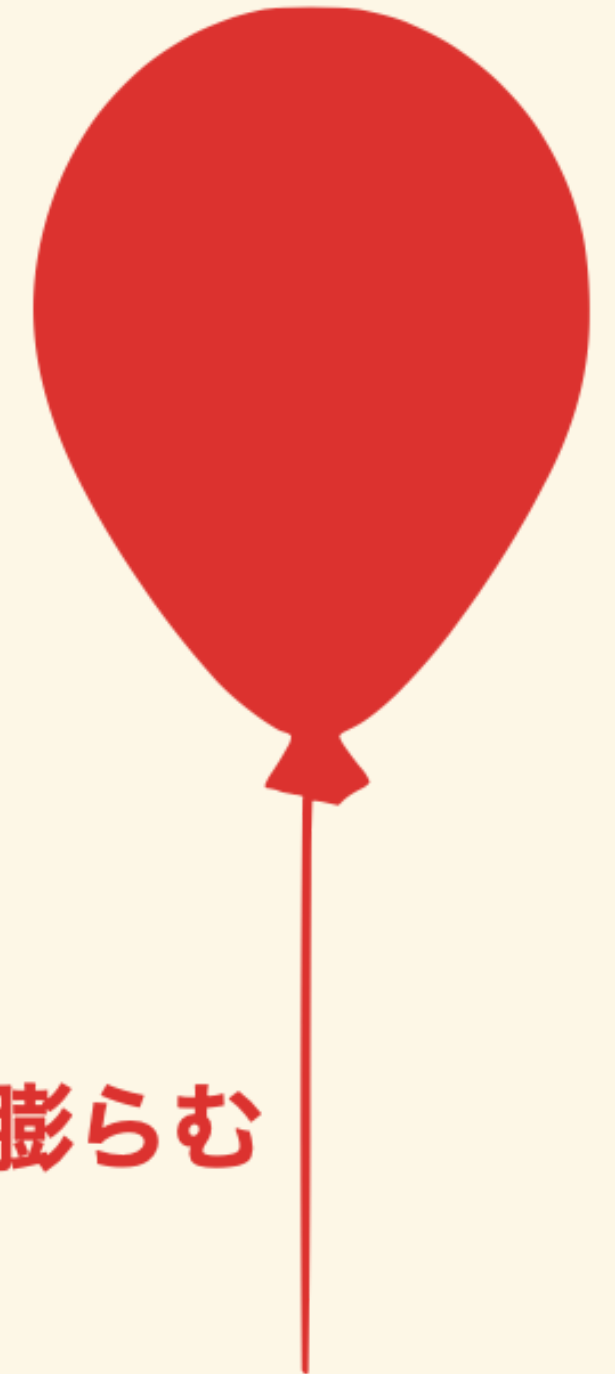
答え

温めたほうは膨らむ

冷やした方はしぼむ



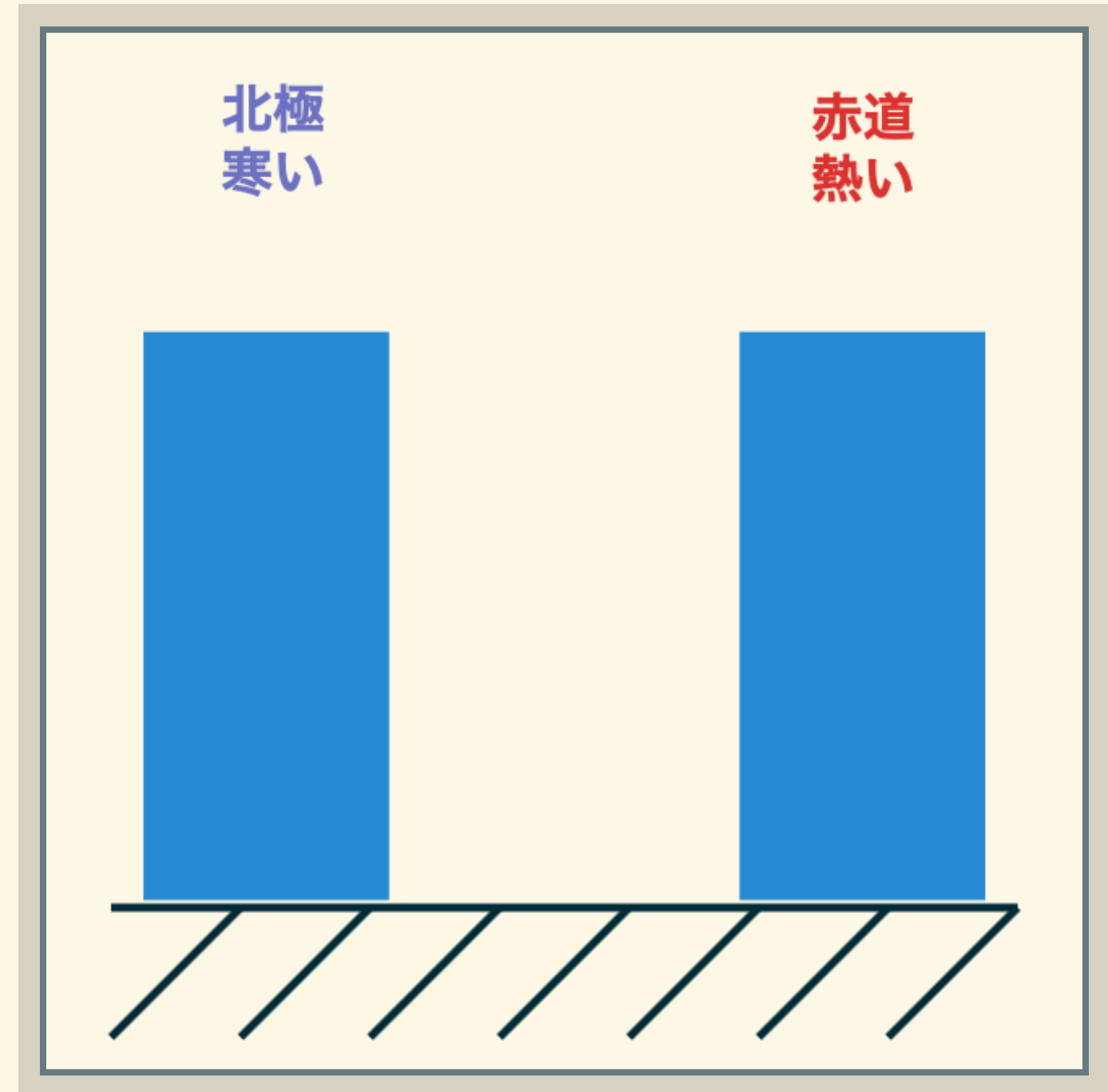
しぼむ



膨らむ

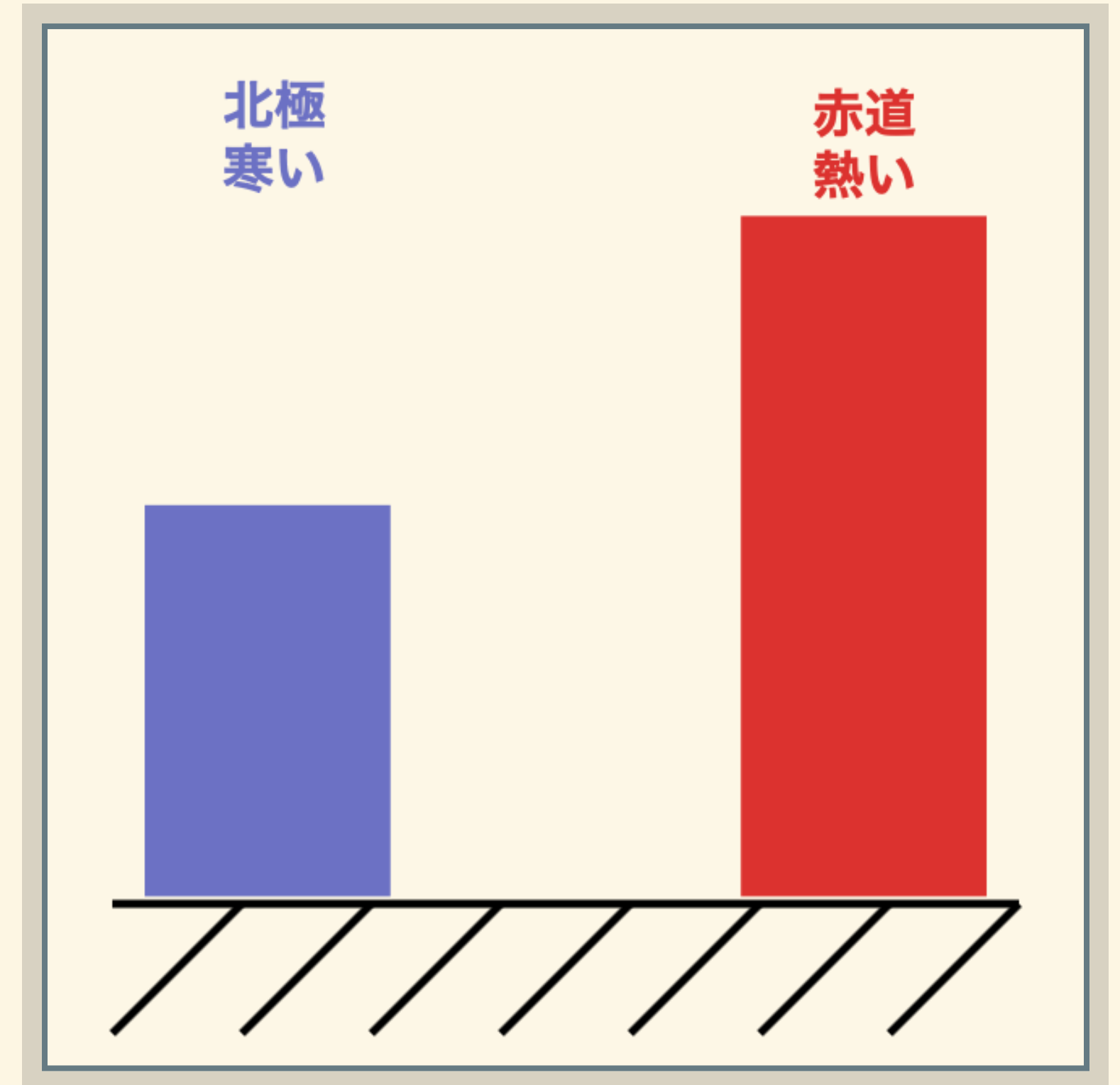
地球大気の高さ

- 赤道と北極の温度が同じなら…
 - 大気の高さは同じ
 - 大気量は同じだから



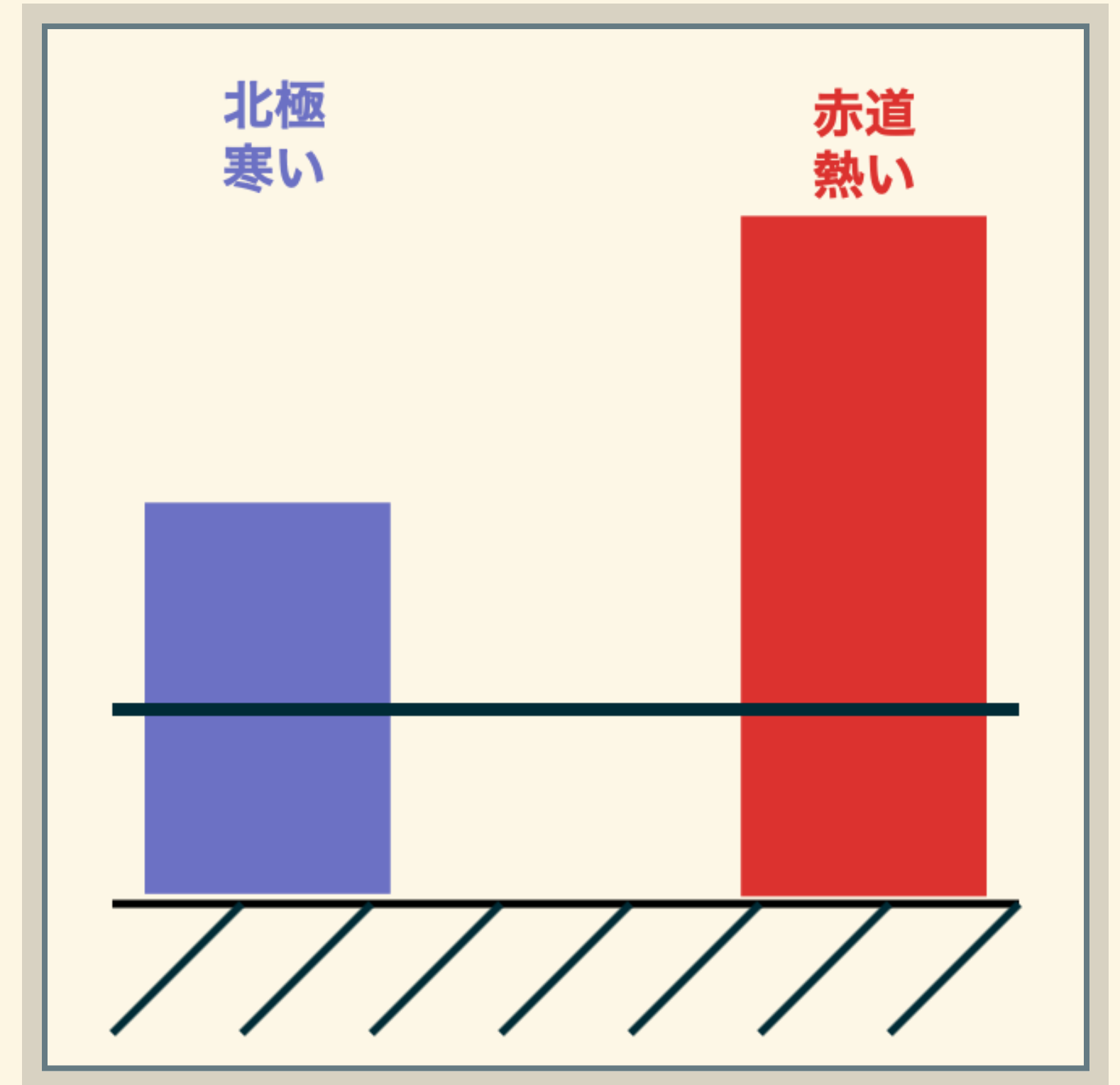
上空での気圧差

- 赤道と北極に温度差があると…
 - 背の高さに違いができる
- 気圧：上に乗っている空気の量
- **上空では気圧差が生じる**
 - 黒線よりも上に乗っている空気の量が違う



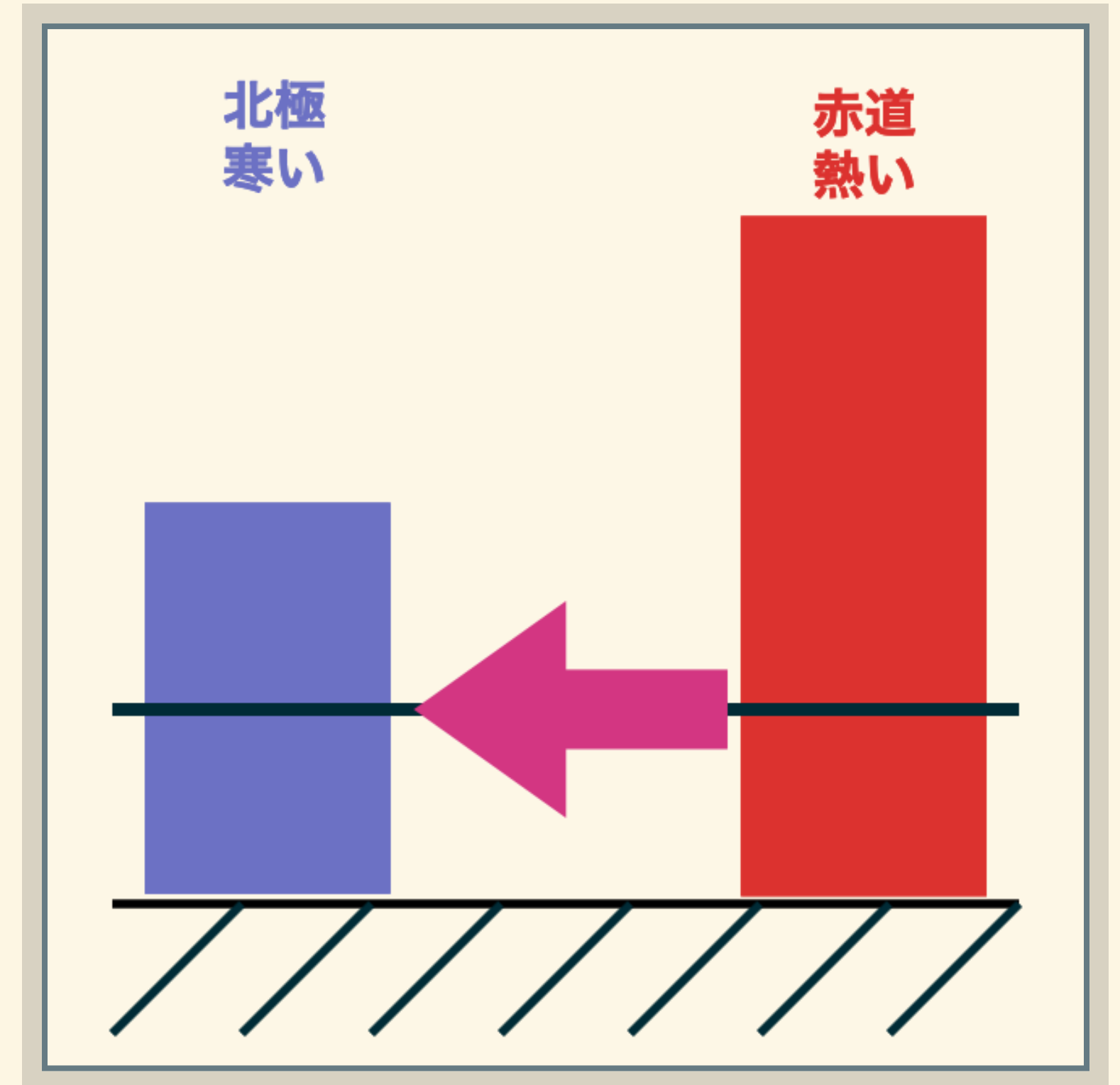
上空での気圧差

- 赤道と北極に温度差があると…
 - 背の高さに違いができる
- 気圧：上に乗っている空気の量
- **上空では気圧差が生じる**
 - 黒線よりも上に乗っている空気の量が違う



上空での気圧差

- 赤道と北極に温度差があると…
 - 背の高さに違いができる
- 気圧：上に乗っている空気の量
- **上空では気圧差が生じる**
 - 黒線よりも上に乗っている空気の量が違う



自転, 回転によって生じる力 (コリオリ力)

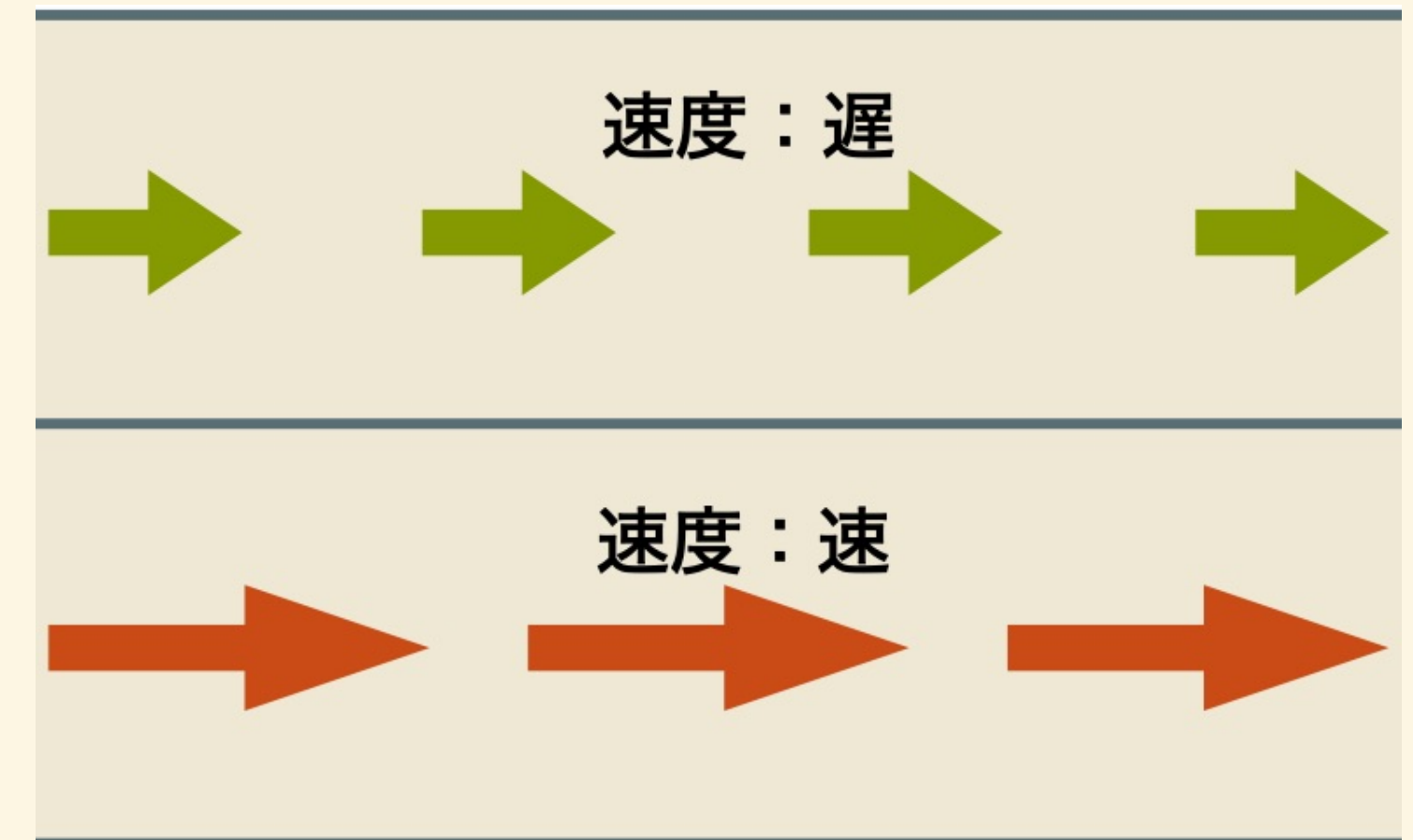
想像してください

2本の動く歩道があり, あなたは**速い方**に乗っています.

そこから, **遅い方**に飛び移りました.

遅い方に着地したときに, どうなりますか?

答え



自転, 回転によって生じる力 (コリオリ力)

想像してください

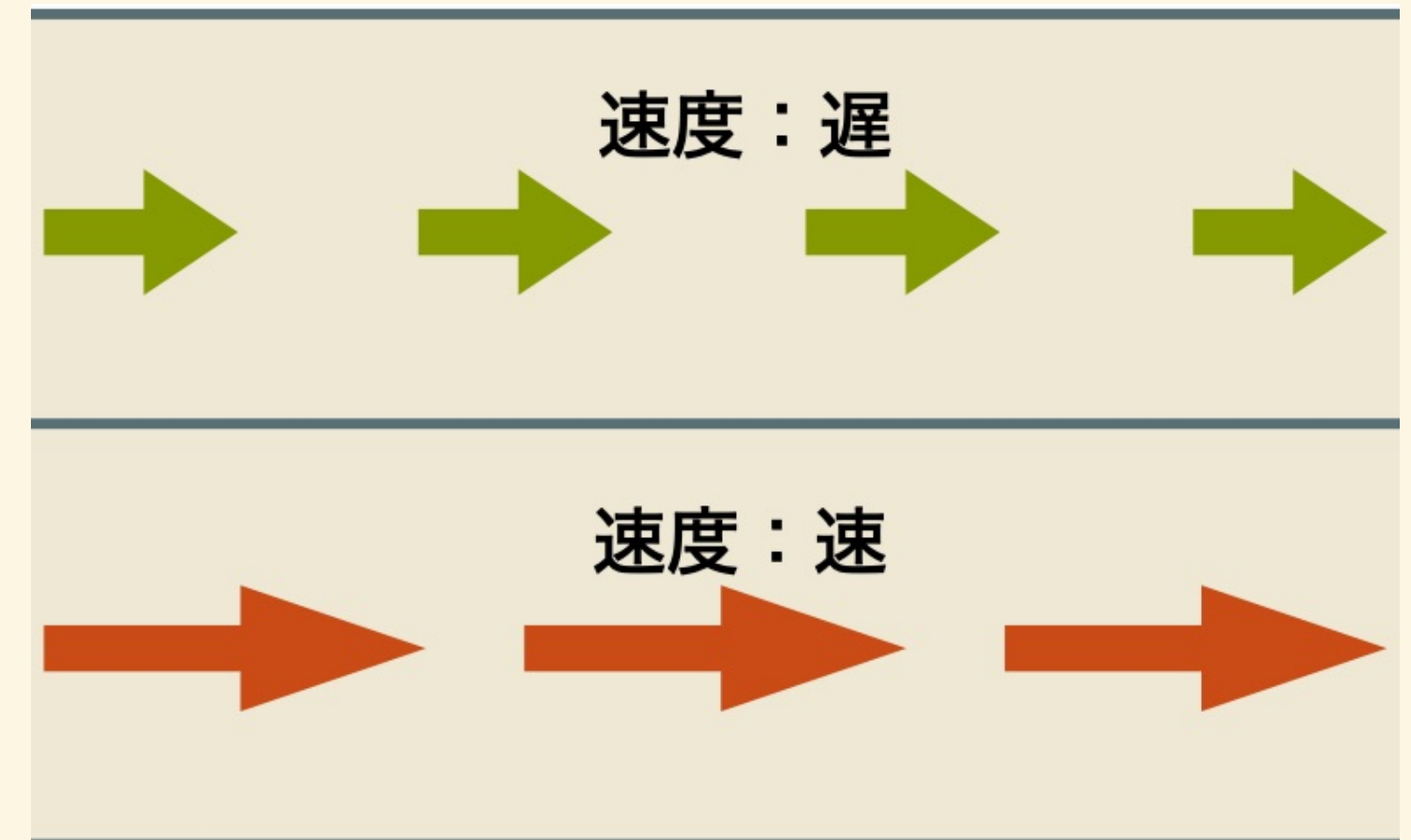
2本の動く歩道があり, あなたは**速い方**に乗っています.

そこから, **遅い方**に飛び移りました.

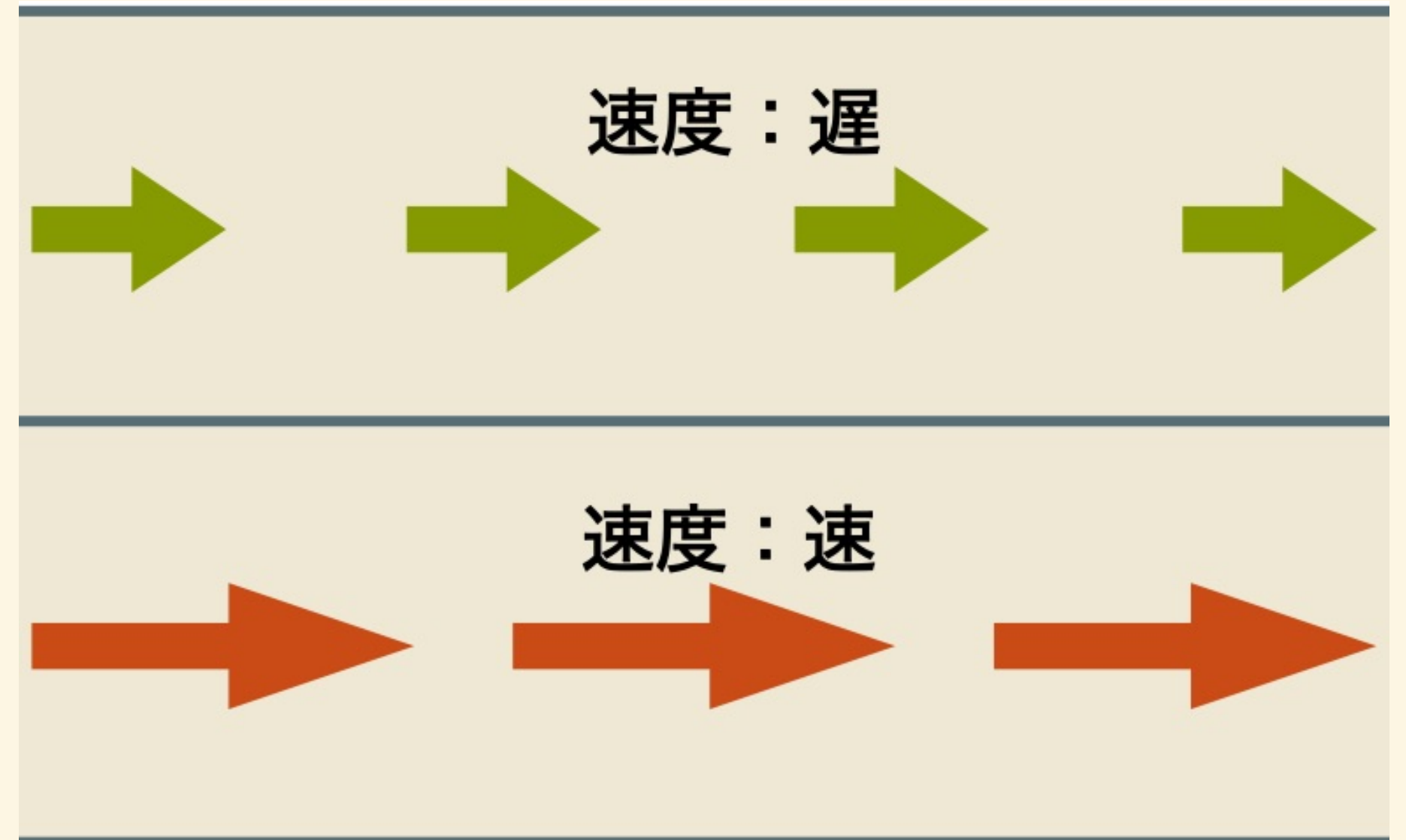
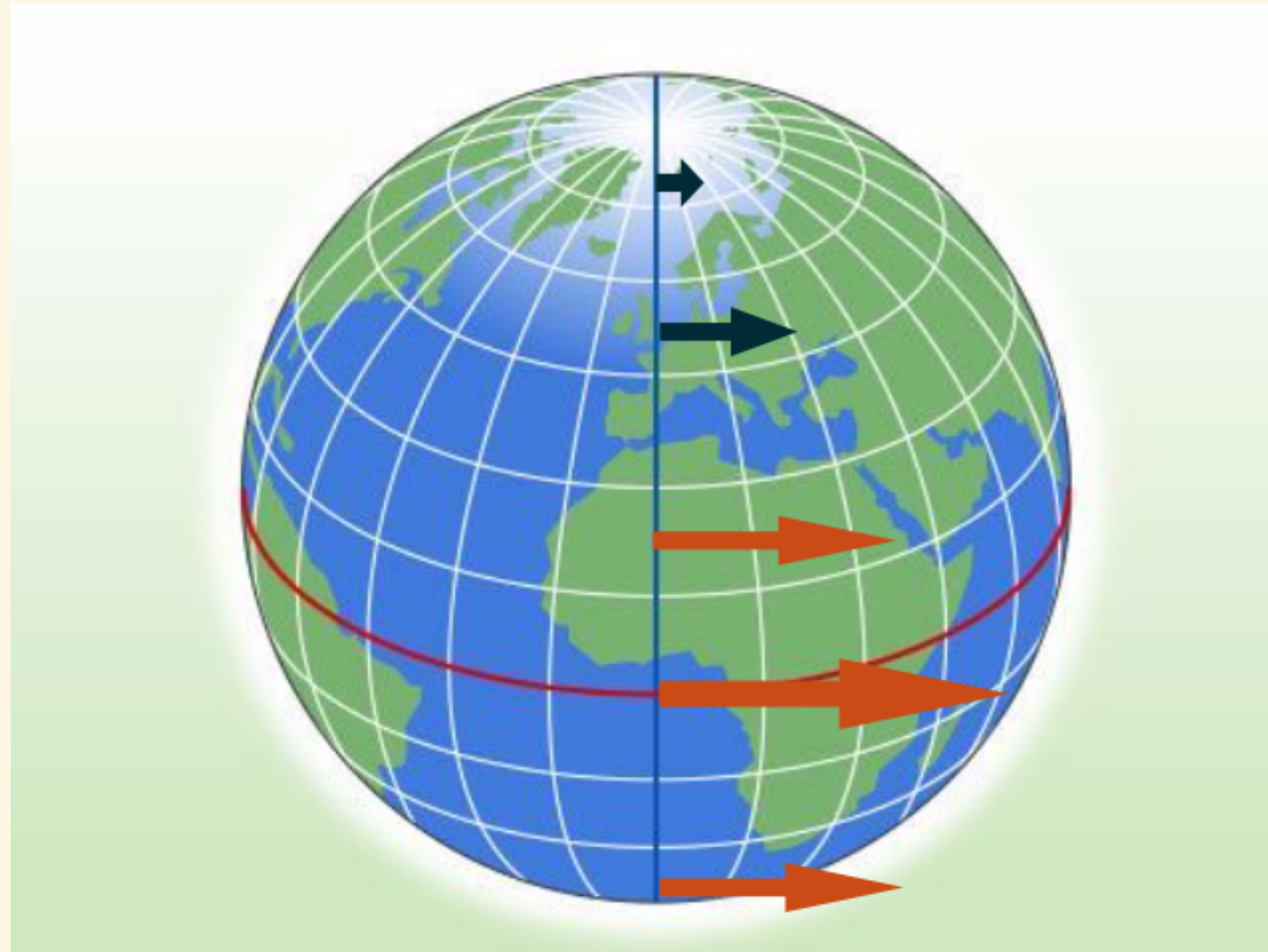
遅い方に着地したときに, どうなりますか?

答え

歩道が進んでいる方向に倒れそうになる



地球の自転とコリオリ力

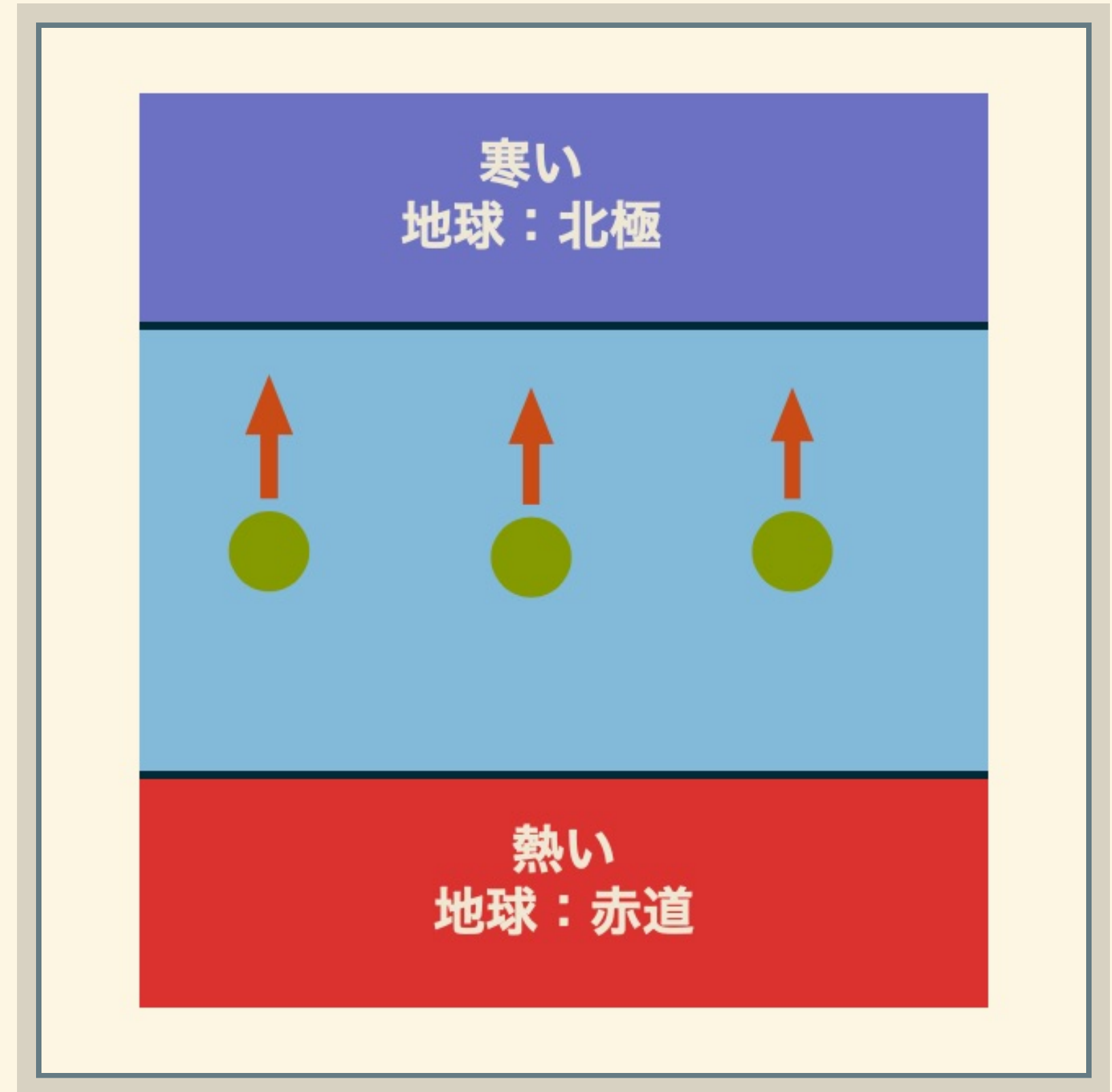


https://www.homemate-research-junior-high-school.com/useful/20100_junio_study/1_geography/earth/

コリオリ力は北半球ならどの方向に動いても、動いた方向に対して右向きに働く

地球の上空を吹く風

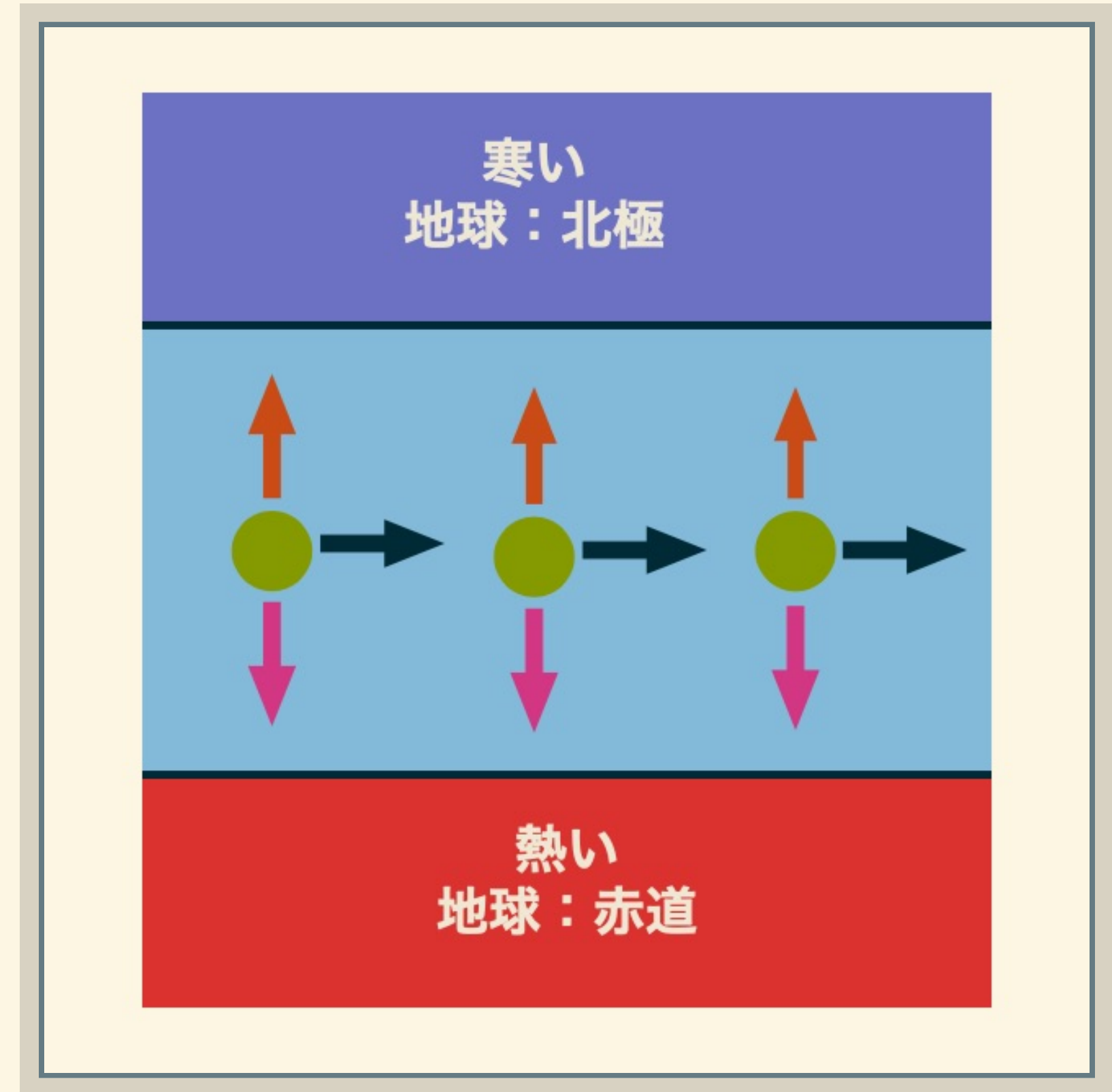
- 地球の上空を吹く風
 - 圧力差による力とコリオリ力が釣り合うように風が吹きやすい
- 北極と赤道の温度差によってできる圧力差による力
 - 赤道→北極



地球の上空を吹く風

- コリオリ力が圧力差による力と釣り合うためには…
 - 右向き流れる必要がある
 - コリオリ力は進行方向右向きに働く
- 画面の上が北，下が南なので，西風が吹いている
 - **これが偏西風！！**

北極と赤道の温度差が偏西風の原因



まとめ

- 回転水槽実験
 - 地球の空気の流れを再現できる実験
 - 偏西風の波動と同じ種類の波が見える
- 偏西風
 - 北極と赤道の圧力差とコリオリ力が釣り合っていてできる西風
 - 南北の温度差を解消するために波打っている
 - この波が異常気象をもたらすこともある
 - 北半球と南半球の中緯度上空を吹いている

おわり

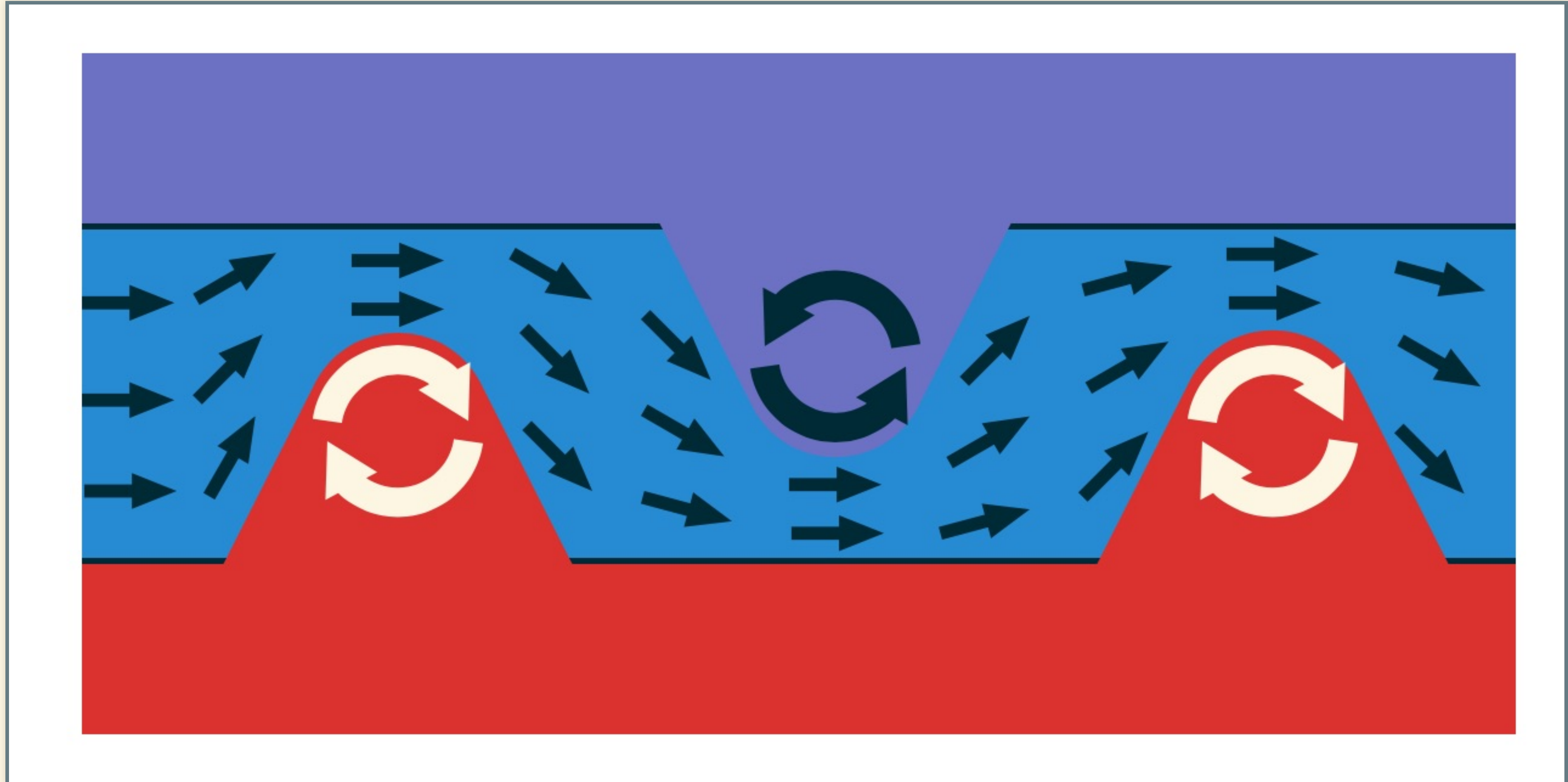
- 後ろで回転水槽実験の実演をしています。よろしければどうぞ
- なにか質問があれば答えます

ご清聴
ありがとうございました

ちょっと宣伝？

- 体験学習が終わったあと、希望者のみ参加の天文台見学があります。
 - **むちゃくちゃ熱いです**
 - 運が良ければ、水星が見えます
 - 今日は雲が多いので見えないかも…（屋上担当談）

偏西風波動の構造



地球の上空を吹く風

- 地球の上空を吹く風
 - 気圧差による力とコリオリ力が釣り合っていることが多い
- 右の図



地球の上空を吹く風

- 地球の上空を吹く風
 - 気圧差による力とコリオリ力が釣り合っていることが多い
- 右の図



地球の上空を吹く風

- 地球の上空を吹く風
 - 気圧差による力とコリオリ力が釣り合っていることが多い
- 右の図

