

水と油の境界面の動きと加速度の関係

宮城県仙台第三高等学校 06班

1. 背景・目的

イスタンブールのお盆

水と油を入れた容器を振り子運動させる

- ・油の表面はお盆と平行
- ・水と油の境界面は大きく揺れる

《先行研究》

粘性と揺れとの関係性^[1]

振り子の支点や重心と容器の距離と揺れとの関係性^[2]

振り子運動は**加速度が常に**変化する

↓
加速度の大きさや向きと境界面の揺れとの関係性をしらべる。

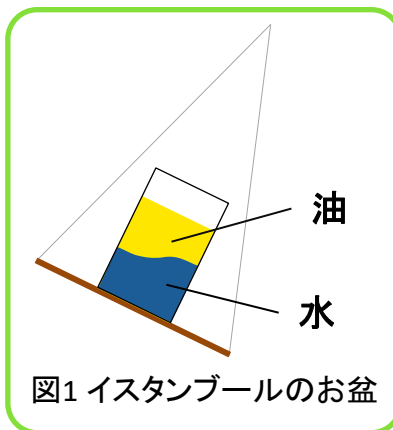


図1 イスタンブールのお盆

2. 材料

- ・力学台車2台
- ・油200ml
- ・針金(台車と木材の固定)
- ・容器
- ・木材
- ・板(傾斜)
- ・水200ml
- ・カメラ(スマートフォン)
- ・ばね

これらを右図のように固定する。

これまでは装置とカメラは別々に設置していたが、**装置にカメラを固定**することで小さな揺れも観察できるようにした。



図2 実験装置

3. 実験方法

実験[1]

平面での運動を調べる。

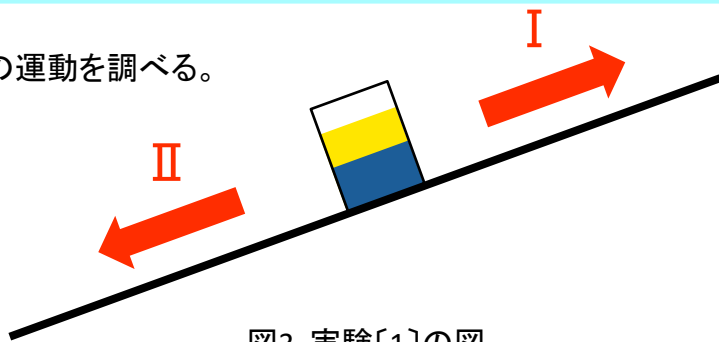
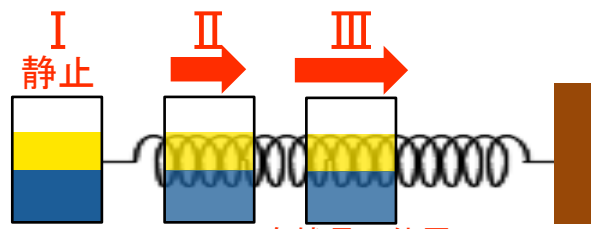


図3 実験[1]の図

実験[2]

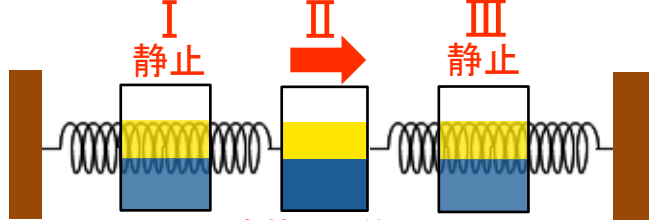
ばねを用いて動かした際の変化を調べる。



自然長の位置
図4 実験[2]の図

実験[3]

ばねで反復運動をしたときの変化を調べる。



自然長の位置
図5 実験[3]の図

4. 結果

実験結果は図6の通りになった。

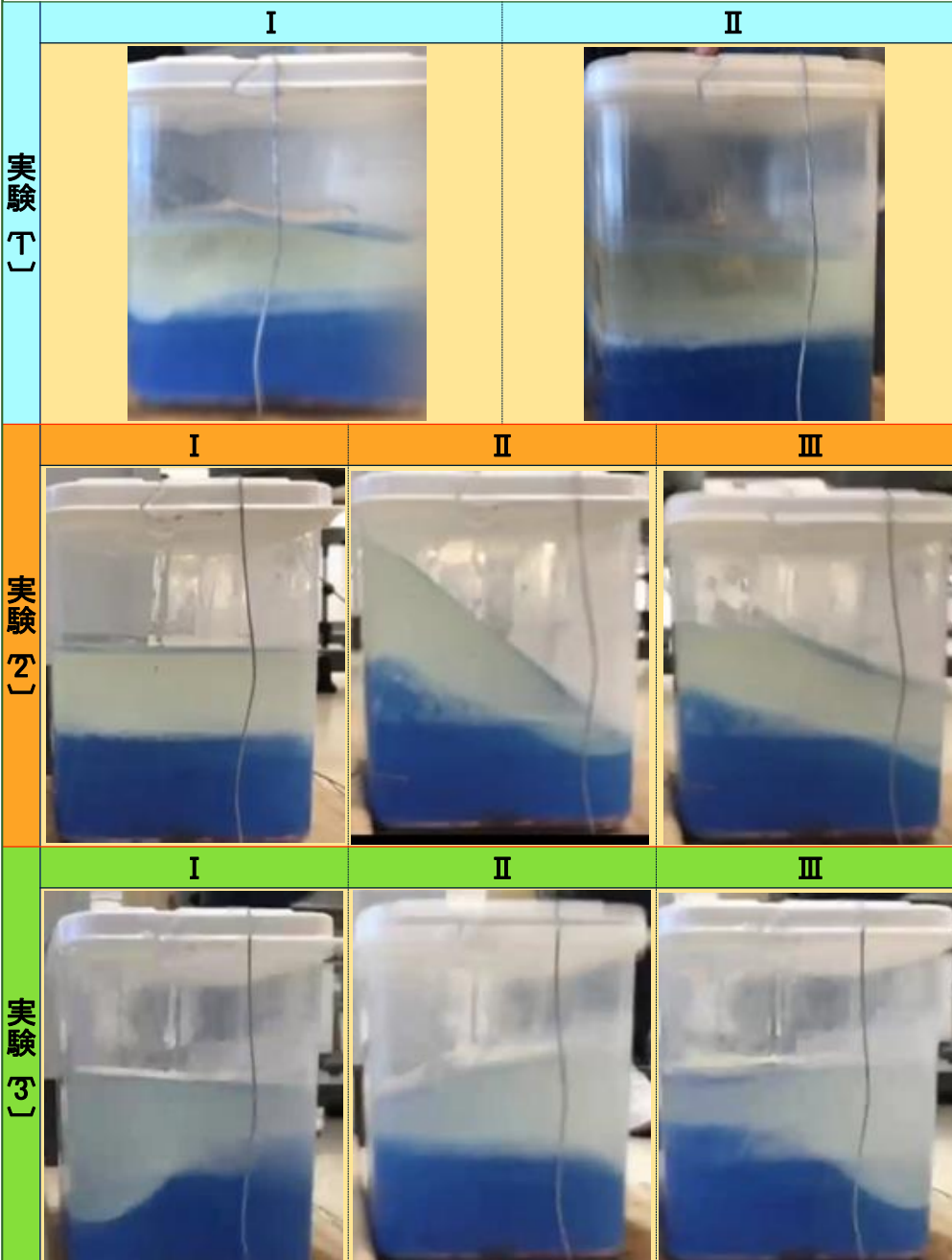


図6 それぞれの実験での容器の中の液体の様子

5. まとめ・結論

- ・実験[1]より等加速度運動では現象が起きない事が分かった。
- ・実験[2]より加速度の大きさの変化では現象が起きないことが分かった。
- ・実験[3]より加速度の向きの変化があると現象が起きることが分かった。

➡ **イスタンブールのお盆の境界面の揺れは加速度の向きの変化が大きく関わっている。**

6. 今後の展望

1. 反復運動と振り子運動の比較
周期などの条件をそろえることで直線運動と円運動との違いを比較する。
2. 液体の三層化
今までのような水と油の二層ではなく、他の液体を用いて三層にした際の境界面の揺れを調べる。
3. 原因の解明
密度の差などを用いて、境界面だけが揺れる原理を解明する。

参考文献

- [1]平成29年度 課題研究「イスタンブールのお盆に乗せた2層の液体の動き」
[2]平成30年度 課題研究「イスタンブールのお盆の水と油の不思議な動きの解明」