

糸巻きの動きにきまりはあるのか

熊本市立力合中学校 1年 石見 清乃

1 研究の目的

糸巻きがどう動くかについて、机面と糸、糸巻きの軸の大きさを変えて、10 回ずつ実験を行った。

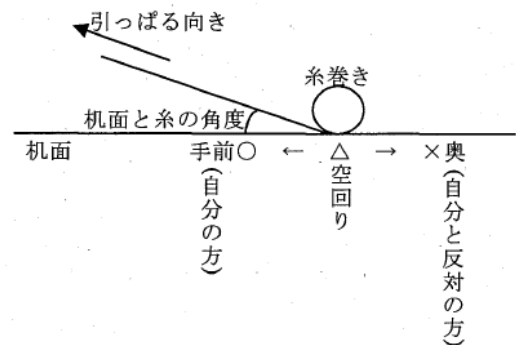
2 研究の方法

手作りの糸巻きにたこ糸を巻きつけ、糸の先端を引っ張ったときに、糸巻きがどのような動き（転がる方向）をするかを調べた。

- (1) 机面と糸の角度を 0 度から 90 度まで変化させて、そのときの糸巻きの動きを調べた。
- (2) 糸巻きの軸の直径を 3.7cm から 7.0cm まで変化させて、そのときの糸巻きの動きを調べた。

3 研究の結果

糸巻きが手前（自分の方）に転がったとき…○
 糸巻きが奥（自分と反対の方）に転がったとき…×
 空回りしたとき…△ で記録をした。



実験① 軸の直径 3.7cm のとき

	0度	10度	20度	30度	40度	50度	60度	70度	80度	90度
1回目	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
2回目	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
3回目	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
4回目	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
5回目	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
6回目	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
7回目	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
8回目	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
9回目	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
10回目	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×

机面と糸の角度が 0 度から 60 度までは糸巻きは手前に転がったが、70 度からは奥に転がった

実験② 軸の直径 4.1cm のとき

	0度	10度	20度	30度	40度	50度	60度	70度	80度	90度
1回目	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×
2回目	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×
3回目	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×
4回目	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×
5回目	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×
6回目	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×
7回目	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×
8回目	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×
9回目	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×
10回目	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×

50 度で空回りした。実験①と比べると、糸巻きが手前に転がるときと奥に転がるときに机面と糸の角度の境界が小さくなった。

実験③ 軸の直径 4.5cm のとき

	0度	10度	20度	30度	40度	50度	60度	70度	80度	90度
1回目	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
2回目	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
3回目	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
4回目	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
5回目	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
6回目	○	○	○	○	○	○	△	×	×	×
7回目	○	○	○	○	○	○	△	×	×	×
8回目	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×
9回目	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×
10回目	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×

60度 のとき、糸巻きは不規則な動きをした。糸巻きが手前に転がるときと奥に転がるときの机面と糸の角度の境界は、実験①と似たような結果になった。

実験④ 軸の直径 5.1cm のとき

	0度	10度	20度	30度	40度	50度	60度	70度	80度	90度
1回目	○	○	○	○	○	△	△	×	×	×
2回目	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×
3回目	○	○	○	○	○	△	△	×	×	×
4回目	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×
5回目	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×
6回目	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×
7回目	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×
8回目	○	○	○	○	○	△→×	×	×	×	×
9回目	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×
10回目	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×

50度 と 60度 のとき、糸巻きは不規則な動きをした。糸巻きが手前に転がるときと奥に転がるときの机面と糸の角度の境界は、実験③と比べて小さくなった。

実験⑤ 軸の直径 5.5cm のとき

	0度	10度	20度	30度	40度	50度	60度	70度	80度	90度
1回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
2回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
3回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
4回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
5回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
6回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
7回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
8回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
9回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
10回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×

糸巻きが手前に転がるときと奥に転がるときの机面と糸の角度の境界は、実験④と比べて小さくなった。

実験⑥ 軸の直径 6.0cm のとき

	0度	10度	20度	30度	40度	50度	60度	70度	80度	90度
1回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
2回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
3回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
4回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
5回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
6回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
7回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
8回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
9回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
10回目	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×

実験⑤と結果は変わらなかった。

実験⑦ 軸の直径 6.5cm のとき

	0度	10度	20度	30度	40度	50度	60度	70度	80度	90度
1回目	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
2回目	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
3回目	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
4回目	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
5回目	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
6回目	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
7回目	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
8回目	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
9回目	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
10回目	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×

糸巻きが手前に転がるときと奥に転がるときの机面と糸の角度の境界は、実験⑥と比べて小さくなった。

実験⑧ 軸の直径 7.0cm のとき

	0度	10度	20度	30度	40度	50度	60度	70度	80度	90度
1回目	○	○	○	×	△	△	×	×	×	×
2回目	○	○	○	△	△	×	×	×	×	×
3回目	○	○	○	△	△	×	×	×	×	×
4回目	○	○	○	△	△	×	×	×	×	×
5回目	○	○	○	△	△	×	×	×	×	×
6回目	○	○	○	△	△	×	×	×	×	×
7回目	○	○	○	△	△	×	×	×	×	×
8回目	○	○	○	△	△	×	×	×	×	×
9回目	○	○	○	△	△	×	×	×	×	×
10回目	○	○	○	△	△	×	×	×	×	×

実験⑦では 30度 と 40度 のとき、糸巻きが手前に転がるときと奥に転がるときの机面と糸の角度の境界が出た。しかし、実験⑧では 30度 と 40度 のとき空回りした。

4 研究の考察 (わかったこと)

○机面と糸の角度が小さいときは、糸巻きは手前（自分の方）に転がり、角度が大きくなると奥（自分と反対の方）に転がる傾向があることがわかった。

○糸巻きの軸が太くなるほど、糸巻きが手前に転がるときと奥に転がるときの、机面と糸の角度の境界がだんだん小さくなることがわかった。