

振り子つき台車の移動距離を明らかに ～重心移動がもたらす影響～

物理班：木村 元紀、筒井 大志、秋野 隆成、池辺 裕馬、夏山 匠

1. はじめに

ある速度を持った自転車に乗りながらペダルをこがずに体を前後に揺らすと体を静止させた状態と比べて移動距離は伸びるのかということに疑問を持ち、それについて調べた。

2. 実験方法

自転車の代わりに台車を、人の代わりに振り子を用い、その台車を斜面から静かに下らせて移動距離の変化を調べた。

《実験 1》

振り子を静止させた状態、振り子を中央、前、後ろ、から振らせた状態の4つの場合で台車の移動距離、台車の移動時間、1メートル地点に段ボールを置き力学台車が衝突したときの段ボールの移動距離について調べた。

《実験 2》

手回し発電機を用いて、常に振り子が振れている状態と振り子を静止させた状態で移動距離を調べた。

《実験 3》

振り子を静止させた状態、前から半周期分、後ろから半周期分振った状態の移動距離を調べた。

3. 結果

《実験 1》

実験①～③のどの場合においても測定値大きな変化は見られなかった

実験① 移動距離

	振り子静止	振り子中央	振り子前	振り子後ろ
1回目	4 1 2 c m	4 4 5 c m	4 5 5 c m	4 6 0 c m
2回目	4 6 0 c m	4 4 3 c m	4 5 2 c m	4 5 1 c m
3回目	4 6 0 c m	4 4 9 c m	4 5 3 c m	4 5 5 c m
平均	4 4 4. 0 c m	4 4 5. 7 c m	4 5 3. 3 c m	4 5 5. 3 c m

実験② 移動時間

	振り子静止	振り子中央	振り子前	振り子後ろ
1回目	7.46秒	7.45秒	7.40秒	7.39秒
2回目	7.42秒	7.50秒	7.39秒	7.49秒
3回目	7.40秒	7.49秒	7.51秒	7.46秒
平均	7.427秒	7.480秒	7.433秒	7.447秒

実験③ 段ボールを移動させた距離

	振り子静止	振り子中央	振り子前	振り子後ろ
1回目	36cm	34cm	36cm	36cm
2回目	36cm	35cm	34cm	31cm
3回目	35cm	38cm	33cm	37cm
平均	35.7cm	35.7cm	34.3cm	34.7cm

《実験2》

下表の通り、測定値に大きな変化はなかった。

	振り子を動かす	振り子静止
1回目	409cm	412cm
2回目	400cm	407cm
3回目	406cm	413cm
平均	405.0cm	410.7cm

《実験3》

下表の通り、振り子を振らせた状態のほうが振り子を振らせなかった状態と比べて移動距離が短かった

	振り子静止	振り子を前から	振り子後ろから
1回目	413cm	332cm	376cm
2回目	375cm	330cm	373cm
3回目	402cm	345cm	366cm
平均	396.7cm	335.7cm	371.7cm

4. 考察

《実験1》

外力による力積が加わらないため運動量保存の法則が成り立っているから移動距離に変化がなかったのではないかと考えられる。

《実験2》

振り子が前に振れる動きと後ろに振れる動きが互いに仕事を相殺してしまったから振り子を振らなかったときと比べて移動距離が短くなったのではないかと考えられる。

《実験3》

振り子を動かした際に摩擦等の力が働き、移動に使うエネルギーが減少したから振り子を静止させた状態と比べて移動距離が短くなったのではないかと考えられる。

5. まとめ

自転車でペダルを漕がない場合により長い距離を進むためには体を静止させておくべきなのではないかという結論に至った。しかし、振り子付き台車で実際に人が自転車に乗った場合を正確に再現できているかどうか定かではないので、その点においては課題が残った。