

スマートフォンの落下の初期角度と床面への接触角度の関係について

宮城県仙台第三高等学校 イノベーション理数探究2班

背景と目的

先行研究からスマホを落とすと画面が床面に落ちやすいことが分かっている。

スマホの落ち方を詳しく観察し、落下時に画面を守りたい。



- ①落下時の初期角度と地面の落下角度を調べる
- ②落下物の重心の位置と地面の落下角度を調べる

先行研究

福島県立安積高校の先行研究により、人が立ってスマホを使っている場合の設定として、地面からの高さ125cm、地面との角度30度で画面から落ちやすいことがわかっている。

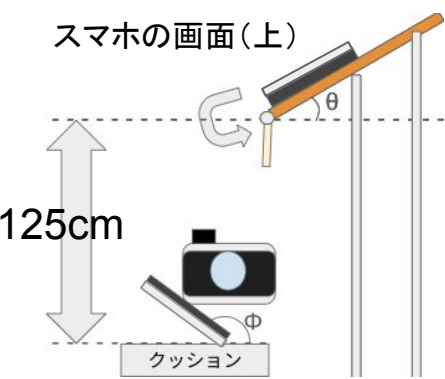
仮説①

自作した実験装置でも初期角度30度の場合で最も多く画面から落ちる。

実験①

実験方法

右図のような実験装置を組み立て、初期角度 θ をそれぞれ30度、45度、60度として各50回の実験を記録し、映像の解析から床面との接地角度 ϕ を計測する。



結果①

初期角度 θ	30°	45°	60°
設置角度 ϕ (AVG)	167°	151°	133°
回転角度 $\phi-\theta$ (AVG)	137°	106°	73°
標準偏差	5.4	9.6	6.4

- ・30度の場合が最も回転角度が大きいため、画面から落ちる。
- ・60度の場合が最も回転角度が小さい。

考察①

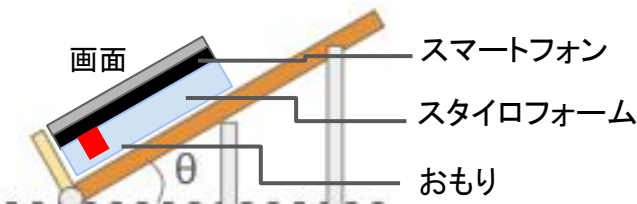
傾斜を大きくすると回転角度が小さくなることから、初期角度が大きくなれば回転角度が小さくなると考えられる。

仮説②

スマホの重心の位置を変更すれば落下運動も変化する

実験②

スマホケースの背面下部に100g、200g、300g、400gのおもりをつけ、実験①と同様の実験を初期角度30度で行う。



参考文献

- 1)なぜスマホは画面を下にして落ちるのか 安積高校
- 2)総合物理1力と運動・熱 数研出版

結果②

おもり	0g	100g	200g	300 g	400g
設置角度 ϕ (AVG)	167°	167°	170°	161°	180°
回転角度 $\phi-\theta$ (AVG)	137°	137°	140°	130°	150°
標準偏差	5.4	2.9	2	2.5	3.5

・おもりの重さに関わらず、回転角度は140°程度

考察②

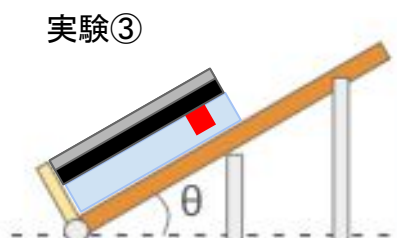
・スマホの大きさが小さいので、力のモーメントの効果が小さい

仮説③

おもりの位置を変えると重心が移動し、落下運動が変化する

実験③

実験2と同様の実験をおもりの位置を上下逆にして行う。



結果③

おもり	0g	100g	200g	300 g	400g
設置角度 ϕ (AVG)	167°	167°	170°	161°	180°
回転角度 $\phi-\theta$ (AVG)	137°	137°	140°	130°	150°
標準偏差	5.4	2.9	2	2.5	3.5

・おもりの重さに関わらず、回転角度は130°程度

考察

・スマホの大きさが小さいので、力のモーメントの効果が小さい



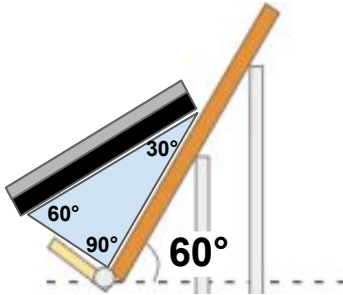
実験③④からおもりの位置は回転角度に大きく影響しない

仮説④

スマホケースの形状を変えることで初期角度を大きくすれば、画面から落下しなくなる

実験④

直角三角形(30°・60°・90°)のスタイロフォームをスマホケースに図のように取り付け、画面の角度が30°になるように初期角度60°にして落下実験を行った。



結果④

接地角度は約83度となり、画面から落下することはなくなった。

初期角度 θ	60°
設置角度 ϕ (AVG)	33°
回転角度 $\phi-\theta$ (AVG)	73°
標準偏差	6.4

考察④

画面の角度を30°に固定して、初期角度を60°にできたことで、落下後の回転角度を抑制できた。

結論

画面が下にならない落下を実現することができた。