

高等学校理科（物理）学習指導案

日 時	令和7年6月18日（水） 第3校時
学 年・組	2年2組（男子19名，女子4名）
使用教科書	『物理』（数研出版）
指 導 者	小山西高等学校 教諭 水野谷萌人
使用教室	物理室

1 単元名

平面内の運動と剛体のつり合い

2 単元の目標

- (1) 平面内の運動と剛体のつり合いの基本的な概念や原理・法則の理解を深め，科学的に探究するために必要な観察，実験などに関する技能を身に付けるようにする
- (2) 平面内の運動と剛体のつり合いについて，観察，実験などを行い，科学的に探究する力を養う。
- (3) 平面内の運動と剛体のつり合いに主体的に関わり，科学的に探究しようとする態度を養う。

3 単元の指導観

(1) 生徒の実態

授業中の取り組みは良く，多くの生徒が前向きに授業に取り組んでいる。その一方で物理を学ぶ上で必要である基本的な数学的知識が身につけていない生徒も一定数見られ，授業の中で数学の知識を振り返ることも多々ある。また課題として，1度学習した内容への取り組みは良いが，見たことの無い新しい課題へ挑戦することが苦手であることがあげられる。

(2) 指導の方針

学習への興味関心を引き出すため，電子黒板を使った視覚に訴える授業を毎行っている。また，物理の中に出てくる数学的知識や，より正確な物理量の定義等を授業内で伝えることで，数学的・化学的な探究心を刺激しようと試みている。加えて，授業の中での話し合いや他の意見から気づきを得やすい状況を作るため，演習時には自由に席を出歩き相談することを許可している。

4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
平面内の運動と剛体のつり合いの基本的な概念や原理・法則の理解を深め、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する技能を身に付けている。	平面内の運動と剛体のつり合いについて、観察、実験などを行い、科学的に探究する力が身についている。	平面内の運動と剛体のつり合いに主体的に関わり、科学的に探究しようとしている。

5 指導と評価の計画（9 時間「うち振り返り含むペーパーテスト 1 回」）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	評価規準・評価方法等
1	剛体の質点との違いについて知り、力のモーメントの定義を理解する。	知		剛体と質点の違い、力のモーメントの定義について理解している。
2	剛体のつり合いについて理解し、剛体のつり合いの式の立式方法を理解する。	知		剛体のつり合いについて理解し、剛体のつり合いの式の立式方法を理解している。
3	剛体のつり合いに関する問題演習を行う。	知		剛体のつり合いに関する問題演習を行い、剛体の性質に関する理解を深め、問題の解き方を理解している。
4	剛体に働く力の合力と、偶力について理解する。	知		剛体に働く力の合力と、偶力について理解している。
5	重心について学習し、重心と力のモーメントの関係について理解する。	思		重心について学習し、重心と力のモーメントの関係について理解している。
6	重心に関する問題演習を行う。	知		重心に関する問題演習を行い、重心に関する理解を深め、問題の解き方を理解している。
7	重心の位置を求める実験を行い、質量の偏りによる重心の変化について考察する。	思	○	重心の位置を求める実験を行い、質量の偏りによる重心の変化について考察し、理解できている。 (ワークシートにより確認)
8	剛体の傾きと転倒について理解する。	知		剛体の傾きと転倒について理解している。

9	剛体の傾きと転倒の原理について理解し、重心の位置による剛体の転倒のしやすさの変化について考察して関係を見出す。(本時)	思	○	剛体の傾きと転倒の原理について理解し、重心の位置による剛体の転倒のしやすさの変化について実験結果をもとに考察して関係を見出している。
10	学習内容の定着確認テストと単元の振り返りアンケートを行う。	知・ 態	○	単元内容を理解している。また、単元内容を理解しようとしている。 (テスト・アンケートにより確認)

※記録の欄に○がついていない授業においても、教師が生徒の学習状況を把握し、指導の改善に生かす。

6 本時の展開

(1) 目標

剛体の傾きと転倒の原理について理解し、重心の位置による剛体の転倒のしやすさの変化について考察し関係を見出す。

(2) 実現状況を判断する際の具体的な生徒の姿と、目標実現を目指すための手立て

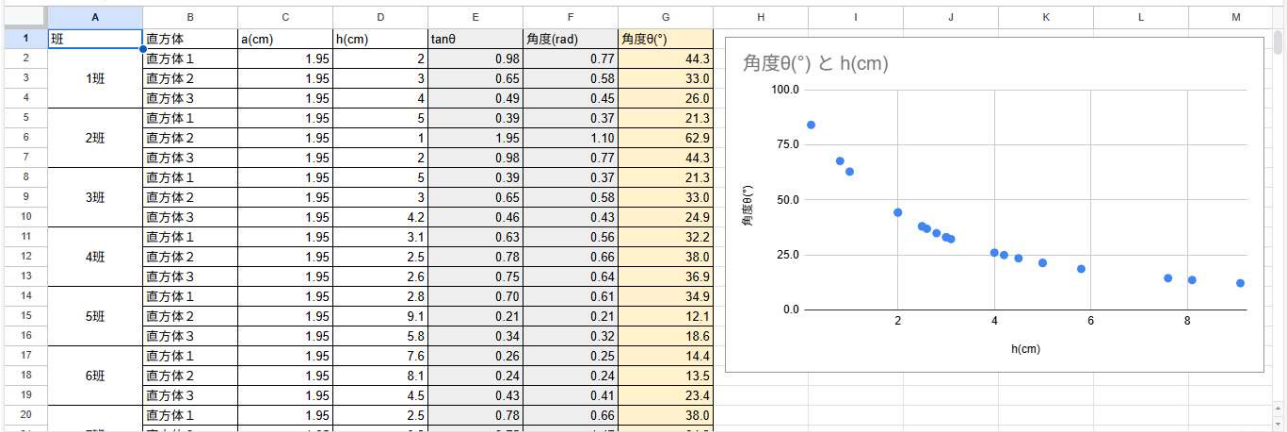
	十分満足できる (A)	おおむね満足できる (B)	努力を要する (C) と判断した生徒への具体的な手立て
思考・判断・表現	剛体の傾きと転倒の原理について理解し、重心の位置による剛体の転倒のしやすさの変化について実験結果をもとに考察し関係を見出している。また、実際の状況と理論で求められた状況の違いについて考察することが出来ている。	剛体の傾きと転倒の原理について理解し、重心の位置による剛体の転倒のしやすさの変化について実験結果をもとに考察し関係を見出している。	実験で得られた結果から、重心の位置が変化することによる転倒の角度の変化を一つ一つ確認し、それらの間に関係性を見出させる。

(3) 展開

題 目	ロックバランシングから学ぶ剛体の傾きと転倒		
準 備	ワークシート・教科書・ブロック (積み木)		
学習場面	学習活動	指導上の留意事項	評価規準 【 観点 】 《 評価方法 》
導 入 (5分)	・ロックバランシングの動画を見る (2分) ・動画のような剛体の不安定なつり合いはどのような原理で成り立つのかを話し合う。(1分) ・話し合った原理の予想を発表する。(2分)	・まずはヒントを出さずに生徒から出てくる素直な意見を聞き取る。	
	課題：剛体の不安定なつり合いと転倒は、どのような条件で起こるのかを理解しよう		

展 開 (42 分)	・プリントの流れに従って剛体のつり合いの条件を確認する。(5 分) ・プリントの流れに従って剛体の転倒の条件を確認する(10 分) ・班に配られた直方体を用いて重心の高さと転倒のしやすさの関係を調べる。 ① 予想を立てる (1 分) ② 直方体の高さを測り, スプレッドシートに入力して転倒の角度を調べる。(1 0 分) ③ 実験の結果を元に考察を行う。(1 3 分) 考察①: 3 分 考察②: 5 分 考察③: 5 分 ・考察を発表する。(3 分)	・生徒同士で考えを共有するように声がけする。 ・説明の際は力の分解, 力のモーメントのつり合い, 三角比の知識と順番を分けて行い, 生徒が理解しやすいよう工夫する。 ・先ほどの展開で求めた転倒の条件を元に作成したシートであることを説明する。 ・他の班の結果も加味したグラフが作成されるので, それを元に考察させる。 ・考察①はグラフの結果を元に行わせる。 ・考察②は $\tan \theta = \frac{a}{h}$ より考察させる。 ・考察③は前提条件と, 実際のロックバランシングを行っている条件の違いに着目して行わせる。	・剛体の傾きと転倒の原理について理解し, 重心の位置による剛体の転倒のしやすさの変化について実験結果をもとに考察し関係を見出している。【思考・判断・表現】 《ワークシート・机間指導》
まとめ (3 分)	・本時の振り返りを記入する。	・理解度ごとに段階評価をつけさせる。	

補足：本時で利用したグーグルスプレッドシート



C 列の a の値は 1.95cm で固定とし、D 列の h を計測し入力させた。

D 列に値を入れると、 $\frac{a}{h}$ から $\tan \theta$ の値が E 列に算出される。

この値だけでも角度と重心の関係は十分に読み取れるが、より生徒の感覚的理解をしやすくするために F 列で ATAN 関数を用いてラジアンへ変換、G 列でラジアンを度に変換した。

右のグラフは縦軸に角度、横軸に高さを取っており、全ての班の計測値が集約される。これによって高さが大きくなる（重心が高くなる）と転倒しやすくなることを理解させる。