

1 単元名 様々な力と運動

2 本単元の目標

- (1) 様々な力と運動を日常生活や社会と関連付けながら、運動の法則、様々な力を理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。 (知識及び技能)
- (2) 様々な力と運動について、観察、実験などを通して探究し、様々な力と運動における規則性や関係性を見いだして表現すること。 (思考力、判断力、表現力等)
- (3) 様々な力と運動に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養うこと。 (学びに向かう力、人間性等)

3 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
様々な力と運動を日常生活や社会と関連付けながら、運動の法則、様々な力についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	様々な力と運動について、観察、実験などを通して探究し、様々な力と運動における規則性や関係性を見いだして表現している。	様々な力と運動に主体的に関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

4 単元について

(1) 教材観

生徒は、物体に働く力として重力、垂直抗力、張力などを学習している。これらの力は図を描画すれば気付く力である。それに対して本単元で扱う摩擦力、空気抵抗、浮力は、描画するだけでは気付くことが難しい。そこで物体が置かれている状況に応じて働く力を判断できるように学習を進めていきたい。

また、生徒は物体に力が働くことで物体の速度が変化することも学習している。そこで本単元ではより複雑な物理現象を数式で記述することでより客観的に物事を捉えることができると考える。

(2) 生徒観

普段の授業では教科書本文の穴埋めなど作業的なものに対する取り組む姿勢は良好であるが、式を立てたり計算をしたりする場面では取り組みの良し悪しが明確に現れる。また、理解が十分のため、自らの経験則に基づいて課題を解決しようと試み、うまくいかない生徒もいる。そのため、できるだけグループでの学習を取り入れ、生徒個々で教科書に戻って考えたり、生徒相互で相談したりしながら学習に取り組める環境をつくる必要があると考える。

(3) 指導観

教科書本文の内容を押さえるために穴埋めプリントを作成し、授業の最初に配布して取り組ませる。これによりその時間の学習内容について触れることができ、見通しをもって学習に取り組めるようになる。また、生徒個々の学習活動状況を把握するためにClassiNOTEで課題を配信する。できるだけグループでの学習を取り入れ、生徒相互で学び合う環境を作り、生徒自身が主体的に内容を理解したり課題解決を行ったりするような環境をつくる。なお、課題解決の際、グループ全員が間違えている場合は机間指導を行うが、できるだけ生徒同士で解決できるように見守ることで、生徒の主体性を引き出すことができると考える。

また、授業の最後に、Googleフォームに授業の振り返りを入力し、生徒自身が何を学習したのか、何ができて何ができなかったのかを外化することで知識が定着し、理解を深めることができると考える。

5 単元の指導計画（6時間扱い）

○は指導に生かす評価場面、◎は記録に残す評価場面

次	時	学習内容・活動	知	思	態	評価及び評価方法等
1	1	課題 どのように運動方程式を立てればよいのだろうか。 - 教科書の例題3、類題2、例題4、類題3を通して、物体に働く力を図示し運動方程式の立て方を練習する。 まとめ それぞれの物体にはたらく力を図示して運動方程式を立てることで物体の運動を記述することができる。 - 授業の振り返りをGoogleフォームに入力する。	○			知：教科書に記載された4つの手順にしたがって運動方程式を立てている。できていない生徒はグループ内で話し合いながら課題を解決するように促す。 【ワークシート、行動分析】
	2	課題 どのようにすれば物体間にはたらく力を求めることができるか。 - 教科書の例題5、類題4、例題6、類題5を通して、物体に働く力を図示し運動方程式を解くことで物体間に働く力を求める。 まとめ 個々の物体に対して運動方程式を立てれば物体の加速度、物体にはたらく力が求められる。 - 授業の振り返りをGoogleフォームに入力する。			○	態：運動方程式を解くことで物体間に働く力を求めようとしている。できていない生徒には、複雑な問題にはグループで取り組むように促す。 【行動観察】 最初に、4つの問題のすべての物体に働く力を比較しながら図示するように指導する。その後、4つの問題それぞれで運動方程式を立て、時間があれば運動方程式を解くように指導する。
2	3	課題 面に対して静止している物体にはどのような力がはたらいているのか。 - 右向きに力Fを加えた物体が静止している状況を運動方程式で説明することで、左向きの力が働いているという必然性を知る。 Fを大きくしても物体が動かないことから、静止摩擦力の大きさが変わることを運動方程式から考える。 - 静止摩擦力には限界があることを演示実験を通して確認する。 まとめ 面に対して静止している物体には静止摩擦力がはたらいている。 - 授業の振り返りをGoogleフォームに入力する。			○	思：静止している物体には右向きの力Fと逆向きで同じ大きさの力が働いていることを運動方程式から導き出している。できていない生徒には、静止している物体の加速度は0であることを確認したうえで、運動方程式に当てはめて考えるように促す。 【ワークシート、行動観察】 摩擦角を求める際、垂直抗力の値が$mg \cos\theta$になることを確認する。
	4	課題 物体の運動を妨げる力にはどのようなものがあるだろうか。 粗い面上で物体が運動するとき、物体に働く垂直抗力に比例した動摩擦力が働くことを確認する。	◎			知：物体の運動を妨げる力として動摩擦力、空気抵抗があること、動摩擦力の大きさは垂直抗力の大きさに比例していることを理解している。 【ワークシート】

		・空気中を運動する物体には空気抵抗が働くことを確認する。 ・空気中を落下する物体は空気抵抗により一定の速度（終端速度）で落下するようになることを知る。 まとめ 物体の運動を妨げる力として動摩擦力、空気抵抗が挙げられる。 ・授業の振り返りを Google フォームに入力する。			
3	5 本時	目標：圧力の定義から水圧を考え、その大きさを数式で表現するとともに計算で求めることができること。 1 教科書本文の穴埋めプリントで、本時の学習内容の概要を把握する。 2 本時の課題を把握する。 課題 圧力の定義から水圧はどのように表せるのだろうか。 3 圧力の定義、単位を確認する。 4 図30のレンガの質量をmとしたとき、レンガがスポンジから受ける圧力を計算する。 5 高さhの水柱の下面が下向きに押す力を考えることで水圧を数式で表現する。 6 問15を解く。 7 大気柱を考えることで水圧と同様の考えから大気圧について考える。 8 地上10 cm×10 cmの面積が大気から受ける力を求める。 まとめ 圧力の定義から水圧を数式で表現することができる。 9 授業の振り返りをGoogleフォームに入力する。		◎	・レンガがスポンジに加える力の反作用としてのレンガがスポンジから受ける力とレンガの重力がつり合うことを確認する。 思：レンガと水柱を対比しながら水柱の下面の水圧を導き出し表現している。 【ワークシート】 ・水深が10m増えると水圧が1気圧増えることを確認する。
	6	課題（問題） 物体にはたらく水圧と浮力にはどのような関係があるのだろうか。 ・水圧の大きさは深さに比例することを確認する。 ・直方体を例に、直方体に働くすべての水圧の面積和、つまり直方体の上面と下面に働く水圧の総和が浮力に等しいことを導き出す。 まとめ 物体にはたらく水圧の総和が浮力に等しくなる。 ・授業の振り返りをGoogleフォームに入力する。		◎	態：様々な力と運動に主体的に関わり、科学的に探究しようとする。 【ワークシート、振り返りの記録】 ・直方体の側面に働く水圧は同じ高さで相殺されてしまうことを確認する。

- ・知識・技能、思考・判断・表現については、定期テスト等のペーパーテストでも見取る。
- ・主体的に学習に取り組む態度については、授業（次）ごとに適宜、ワークシートや振り返りの記録を見取り、次の指導に生かしている。項目としては以下の①～⑤である。

- ① 新たな知識や疑問に関する記述
- ② 自分の考えを表現した記述
- ③ 自らの取り組みの反省やそれについての改善点に関する記述
- ④ 学習方法の振り返りやそれについての改善点に関する記述
- ⑤ 自己の成長や変容を表現した記述