

令和4年度 函館市中学校理科教育研究会 研究授業

- ◆ 授業者（所属）：〇〇 〇〇 （函館工業高等専門学校）
- ◆ 対象校・学年：函館市立戸倉中学校ふれあい学級・3学年
- ◆ 日時：令和4年5月12日（木）
- ◆ I. 学習単元等と評価規準
- ◆ II. 指導と評価の一体化のための指導計画・評価計画
- ◆ III. 本時の学習指導案
- ◆ IV. 学習課題の解決を見通すワークシート

I. 学習単元と評価規準

- 【内容のまとめり】 (5) 運動とエネルギー
- 【単元名（中項目）】 (イ) 運動の規則性
- 【単元名（小項目）】 イ 力と運動

① 単元（小項目）の目標

- (1) 物体に力がはたらく運動および力がはたらかない運動についての観察、実験を行い、力がはたらく運動では運動の向きや時間の経過にもなって物体の速さが変わること、および、力がはたらかない運動では物体は等速直線運動することを見いだして理解するとともに、それらの観察、実験の技能を身につける。
- (2) 運動の規則性について、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、物体の運動の規則性や関係性を見いだして表現すること。また、探究の過程を繰り返ること。
- (3) 物体の運動に関する事物・現象に進んでかかわり、科学的に探究する態度を養うこと。

② 単元（小項目）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
運動の規則性を日常生活や社会と関連づけながら、力と運動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つけている。	運動の規則性について、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、物体の運動の規則性や関係性を見いだして表現しているとともに、探究の過程を繰り返るなど、科学的に探究している。	運動の規則性に関する事物・現象に進んでかかわり、見通しをもったり繰り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

II. 指導と評価の一体化のための指導計画・評価計画

下記表の説明

①「資質・能力」の欄の言葉の説明

- ・「科学的探究」：科学的探究についての理解→ 知識及び技能
- ・「課題発見」：学んだことから次の課題を発見したり、日常生活や社会に活用しようとする態度→ 学びに向かう力、人間性等
- ・「仮説設定」：見通しをもち、検証できる仮説を設定する力→ 思考力、判断力、表現力
- ・「分析・解釈」：観察、実験の結果を分析・解釈する力→ 思考力、判断力、表現力
- ・「仮説妥当性」：仮説の妥当性を検討、考察する力

②「重点」：評価規準の「知識・技能」、「思考・判断・表現」、「主体的に学習に取り組む態度」の3観点のうち重視する観点。その他の観点は評価を全くしないということではないことに注意が必要。

③「評価項目【方法】」の欄の言葉の説明

WS 記述：学習で使うワークシート（WS）の記述内容の分析や単元を通して使ってきたワークシートの記述内容の変化等の分析。

テスト：小テストの成績、WSや学習ワークの演習問題の成績、定期テストの成績等を含む。

④「記録」：観点別学習状況の評価のことで、A～Cで記入。

時間	ねらい・学習活動	【見方】 <考え方>	①資質・能力	②重点	③主な評価項目【方法】	④記録 A～C
1	・身近な物体の運動の様子を調べる実験を行い、記録タイマーの正しい操作と物体の運動の様子を定量的に記録する技能を身に付ける。		科学的探究	知	・記録タイマーを正しく操し、力学台車の運動の様子を調べる実験を行い、記録テープを適切に処理する方法を身に付けている。 [行動観察, WS 記述]	
2	・【実験 1】「水平面上での台車の運動」を行い、移動距離と時間との関係を調べ、結果をグラフにまとめる。 ・実験 1 の結果をもとに、台車の運動のようすと、物体にはたらく力との関係について話し合う。	【量的・関係的】	課題発見	態	・速さと時間の関係を表すグラフや、移動距離と時間の関係を表すグラフの意味について考えようとしている。 [発言分析・行動観察]	
3	・【実験 2】「斜面上での台車の運動」を行い、斜面の傾きによって、台車にはたらく力や運動のようすがどのように変わるかを調べ、結果を表やグラフにまとめる。 ・実験結果や、P.142 表 1、図 2 を参考に、斜面の角度と台車にはたらく力の大きさ、台車の速さの変化との関係について考える。	<条件制御> <比較>	仮説設定 分析・解釈 仮説妥当性	思	・記録テープの記録から、斜面を下る台車の運動について規則性を見いだしている。 [発言分析・WS 記述]	
4	・自由落下における物体にはたらく重力の大きさと速さの変化についての説明を聞く。 ・台車を斜面の下からおし出したときの台車の運動を調べ、物体にはたらく力の向きと速さの変化について考える。	<関連付け>	課題発見	態	・これまでの運動と力の関係の学習と関連づけて考えようとしている。 [発言分析・WS 記述]	
5 (本時)	・だんだん速くなる運動、等速直線運動について、記録タイマーを使った実験とは異なる実験方法を用いた学習を通して、力と運動についての理解を深める。	<関連付け>	課題発見	態	・学んだことから次の課題を発見したり、日常生活や社会に活用しようとしている。 [行動観察]	

III. 本時の学習指導案

理科学習指導案

函館市立戸倉中学校 ふれあい学級

3年生 5名

◆ 本時の学習目標

等速直線運動とだんだん速くなる運動について、本単元で行った記録タイマーによる実験と比較するとより精度の高い実験を函館高専の実験装置を使って行い、そこから得られたデータを PC で処理し、結果を分析するという体験を通して、学習内容を深めるとともに次の課題を発見したり、日常生活や社会に活用したりしようとする。

	主な学習活動	教師の働きかけ	【見方】 ＜考え方＞	資質・能力	評価
導入	1. 等速直線運動とだんだん速くなる運動について学んだことを振り返る。 2. 本時の学習について知る。	・これまでの学習について確認する。 ・本時の学習について説明する。			
展開	3. 実験1：等速直線運動 ① 実験を行う。 ② 実験データをPC処理し、グラフを作成する。 ③ 得られたグラフを評価する。 4. 実験2：だんだん速くなる運動 ① 実験を行う。 ② 実験データをPC処理し、グラフを作成する。 ③ 得られたグラフを評価する。 5. 記録タイマーによる実験と今回の実験を比較する。	・つまづいている生徒については、実験の支援をする。 ・つまづいている生徒については、実験の支援をする。	【量的・関係的】 ＜関連付ける＞	課題発見	主体
まとめ	6. これまでの学習を振り返って感想をWSに記入する。				

上記表内の言葉の説明

- 資質・能力：「課題発見」：学んだことから次の課題を発見したり、日常生活や社会に活用しようとする態度→学びに向かう力、人間性等
- 評価：「主体」：“主体的に学習に取り組む態度”の観点

IV. ワークシート

物体の運動について調べてみよう

【運動って?】 物体が運動するってどんなこと?

- 時刻 t [秒] が経過すると、物体が存在する位置 x [m(メートル)] が変わっていく現象!
- 運動の性質を調べるために、物体がある決まった位置を通過する時刻を観測しよう!

下のような装置で、観測しよう。

台の中に穴が開いて、8 個の発光ダイオード(LED;Light Emitting Diode)と受光素子がある。
(LED は常に赤外線を出して、物体が通過すると鏡で赤外線が反射され受光素子で感知し、
通過時刻 t を測定!)

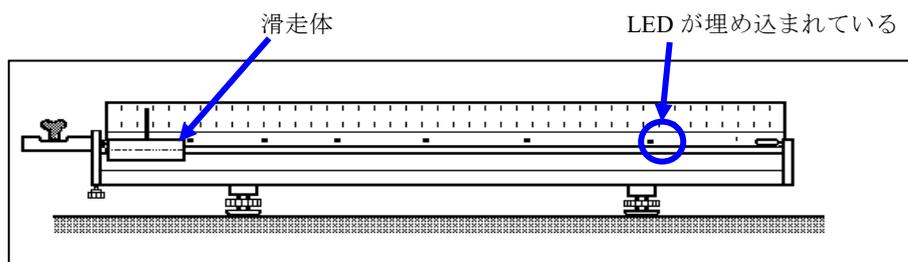


図1 滑走台

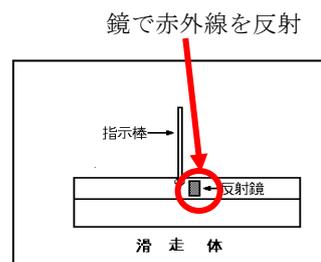


図2 鏡付き滑走体

*注意; まさつの影響を少なくするため、風を送り、滑走体を浮かせて、運動させよう!

● 実験1 速さが一定の運動 【← 台は水平にするよ!】

スイッチ・オンで実験開始! → しばらくしてから、取り込まれたデータがパソコンの画面に表示

測定終了後、このボタンをクリック

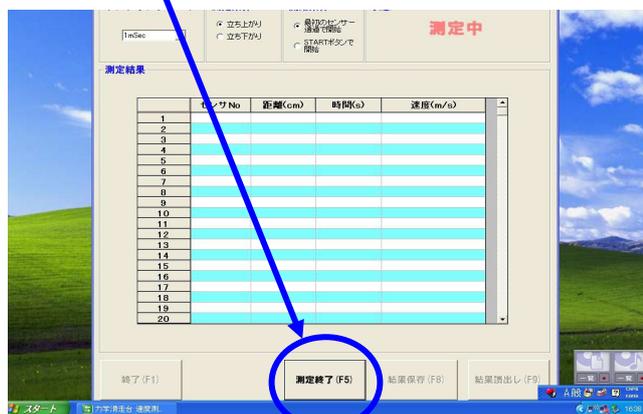


図3 測定中の画面

通過時刻表示

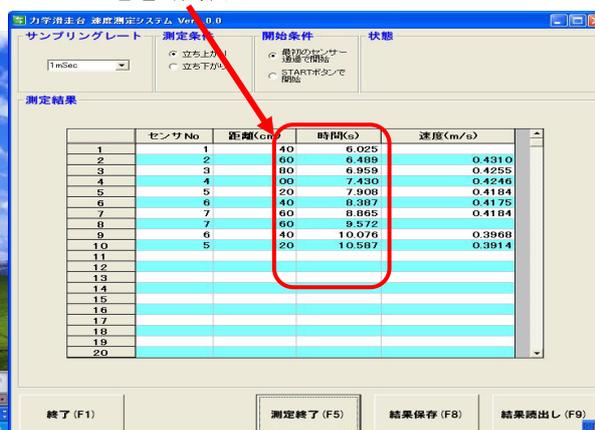


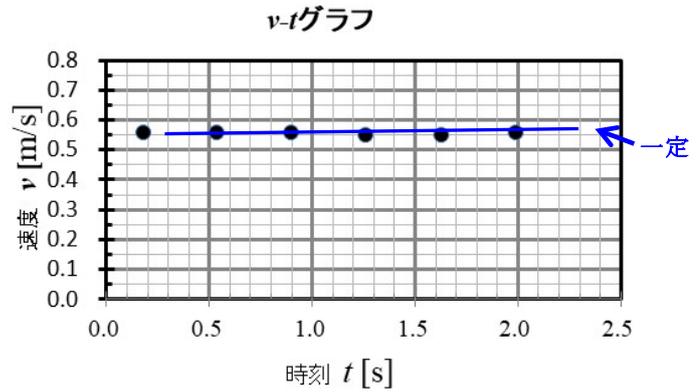
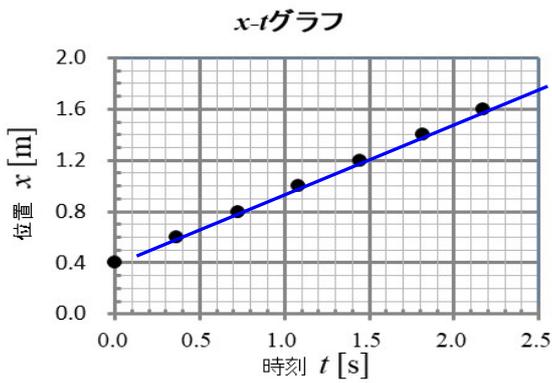
図4 取り込んだデータが表示された画面

Excel に通過時刻のデータを打ち込んで、グラフにしてみます!

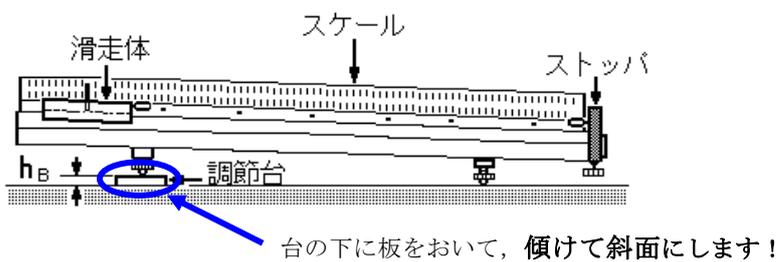
- ① 縦軸に位置 x [m], 横軸に時刻 t [s] のグラフ (時間経過に対し、位置の変化がわかるグラフ)
- ② 縦軸に速さ v [m/s], 横軸に時刻 t [s] のグラフ (時間経過に対し、速さの変化がわかるグラフ)

→ グラフから、運動の特徴を考えてみよう!

グラフの例



● 実験2 速さが変わる運動 【← 台を傾けるよ!】 この運動は「**加速度運動**」です

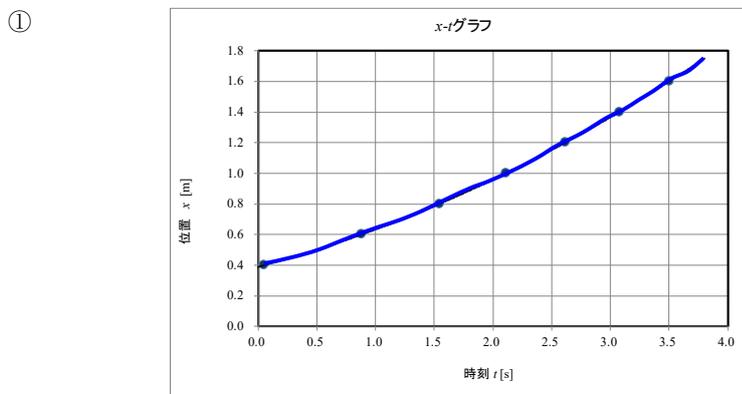


→ 物体の運動はどうか? 予想しよう! 傾きの角度が大きくなると何が変わるでしょう?
(台の高さを2倍にすると何が変わるでしょう? 2倍になる? 1/2倍になる?)

予想したら、実際に実験して、Excelに通過時刻のデータを打ち込んで、グラフにしてみよう!

- ① 縦軸に位置 x [m], 横軸に時刻 t [s] のグラフ
- ② 縦軸に速さ v [m/s], 横軸に時刻 t [s] のグラフ

例

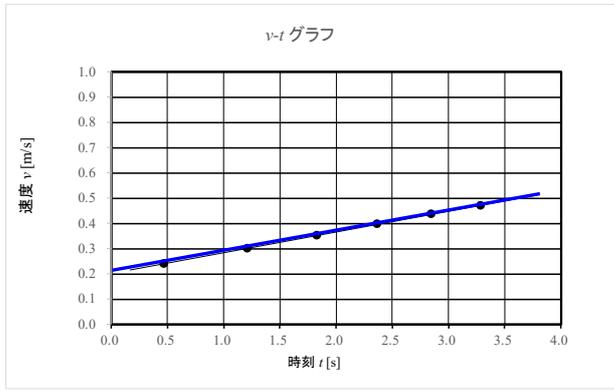


台の高さ $h=1$ cm

→ 曲線的に上昇している

→ 速さはどう変わる?

②



台の高さ $h = 1$ cm

- 速さはだんだん大きくなっている
- これは、物体が**加速**しているから

台の高さと加速度の間の法則性は？・・・（台の高さを2倍にしよう）

→ どこまで、高くできる？