3年 関数とグラフ

1987年版 by文 全15時間

落体の法則(I)
真空中ならどんなものでも同じ速さで落ちる。

振り子の法則
- 重い軽いは周期に関係なし
- 振り幅がちがっても、周期は同じ。
- 長さが2倍になると周期は√2倍

長さ	1	2	3	4	5
周期	1	√2	√3	2	√5

ものはどう落ちるか。
- 速さはどうなるか
- 重さがちがうとどう落ちるか。

ガリレオは実験をしたからわかったのではない。

斜面の法則

表

時間	0	1	2	3	4
距離	0	・	・	・	・

おちる距離は時間の2乗に比例する

ふり子＝斜面

式で表わすと $y=ax^2$

時間ごとの平均の速さを求める

落体の法則(II)
速度は時間に比例し
距離は時間の2乗に比例する → 2次関数という

グラフにかいてみよう
点で描く。
$y=ax^2$ の a をかえる

$y=ax^2$ のグラフはすべて相似である

他の惑星では

月ではどのようにものが落ちるか。
$y=0.8x^2$　傾き a がちがうと何がちがうか。
月の体験　カーテンレール(10°)で実験

放物線と $y=ax^2$ のグラフは同じである　慣性の法則

おはなし
リンゴは落ちるのに
月はなぜ落ちて来ないのか
太陽系の運動

放物線やだ円の焦点の性質
波を集めるはたらき
だ円水とうの実けん

砲丸投げは、どの角度でとばすと一番よくとぶだろうか！
パラボライド

おり紙放物線
〃　だ円

双曲線

おはなし
パラボナアンテナ
反射望遠鏡
かい中電燈

おはなし
ガリレオの大砲の研究

ガリレオの言葉
自然という書物は数学の言葉で書かれている

1時 実験 2時 ▷数学紙芝居◁
- ガリレオは望遠鏡で何を見たのか？

ルスッサンス
考えがちがってもいいこと。

- ピサの斜塔
① ビー玉の落ちる速さはどうなるか
② 重さの違う鉄の玉を落としたらどちらが速く落ちるか。
③ ピンポン玉とゴム玉ではどちらが速く落ちるか。
④ 雨つぶの落ちる速さは。
⑤ 大つぶの雨と小つぶの雨ではどちらが速いか。

③は2年から実際にやってみる。
資料「新科学対話」

3時 **ガリレオの研究 ―ふり子の法則―**
① 重さがちがうふり子の周期は？
② 振り幅がちがうと周期はどうなるか。
③ 糸の長さを2倍にしたら周期はどうなるか。

法則
- 振り子の周期は振り幅に関係しない
- 周期は糸の長さの平方根に比例する。

4時 「振り子の周期は糸の長さの平方根に比例する」法則は斜面でも成り立つだろうか？

① 予想
② 実験　カーテンレール

ストップウォッチ

かかった時間	0	1	2	3	4
ころがった長さ	0	1	4	9	16

③ 式で表わす
④ 正比例と比べてみる。
⑤ 表から関係をさぐる
x が2倍、3倍となると y は4倍、9倍となる。
この関係を2次関数という

平地　一定速度
正比例

斜面　速度が増す
二次関数。

5時 「斜面の傾きによって球のころがるキョリは違ってきます。次の角度の時どんな2次関数になるか調べましょう。」

① 5°のとき　$y=0.4x^2$
12°のとき　$y=x^2$
45°のとき　$y=3.4x^2$
56°のとき　$y=4x^2$
90°のとき → 自然落下
$y=4.9x^2$
② 12°のときをグラフにしよう。
③ $y=0.5x^2$ をもっとくわしく調べてみよう。
(点で描く) 計算器
④ 2次関数のグラフの特徴 a1すう、読んでやる。

6時 月ではものはどのように落ちるだろうか？
$y=0.8x^2$
① 表にして、グラフで表わしてみよう。
同じグラフに 火星 $y=1.9x^2$
金星 $y=4.4x^2$、
木星 $y=12.4x^2$ をかく
② 月では地球の $\frac{1}{6}$ の重力
③ (カーテンレール) 10°の傾きと同じ速さでおちる。

どうおちるか

7時 平均の速さを求める。
カーテンレール
Qからおとしたら A までとんだ。2倍のBの位置までとばすにはどこからころがしたらいいだろうか。
① 表を作ろう
② スタートしてから2秒までの平均の速さ
③ 2秒後から5秒後までの平均の速さ。
④ 1秒ごとの平均の速さ
速さが2倍になればとぶ距離も2倍になる。
⑤ ころがすキョリは2乗倍

8時
- 速さと時間は比例している。$v=ax$
- 距離は時間の2乗に比例している。
$y=ax^2$

⑥ ころがす所をQの2倍のところにしたら、どこにおちるだろうか。
(新幹線の数学)

9時 速さの問題
① 速さをくらべる
② 平均の速さ
③ 速さの平均
④ 変化の割合
⑤ 地球や月での加速度

10時 慣性の法則
宇宙船が噴射をやめたら速さはどうなるか。
プリント

11時 砲丸投げの時、どの角度でとばすと一番よくとぶだろうか。
① 砲丸のとぶグラフは？
② パラボライドの説明
③ パラボライドを変化させて何度が一番よくとぶか調べる

おはなし
ガリレオと大砲の研究
新科学対話

12時 ビー玉が落ちていく様子
① どちらが先につくか。
グラフ黒板を利用してモンキーハンティングの実験
② どこまでとぶか
③ とんだあとを図に示す
④ 式にしてみよう

おり紙放物線
とおり紙だ円
放物線、だ円（中心が2つある円）
どちらにも焦点がある。
これを焦点という。

だ円水とうの実験 OHPで
放物線やだ円の焦点は波を集めるはたらきがある。
パラボナアンテナ
○かい中電燈
数学は役に立っている

ものは放物線を描いて落ちる。
放物線と $y=ax^2$ のグラフは同じである。

13時 おはなし　秋はい
リンゴは落ちるのに月はなぜ落ちて来ないのか
月は毎秒0.136cmずつおちている。
地球も太陽のまわりをだ円を描きながらまわっている。

14時 **関数の性質のまとめ**
関数をさぐる3つの武器を使いこなすこと
表 ― グラフ ― 式

15時 **いろいろな関数**
① B.B.について。
データを集める → データを整理する(表、グラフ)
→ 関係をさぐる。
② 対応をさぐる。変化をさぐる。
表とグラフと式　(定義域、値域)
③ 2乗に反比例する関数($y=\frac{a}{x^2}$)
・磁石を使ってキョリと磁力の関係。
電気、磁力、重力、光量の構造
・ミヒャエル・エンデ「モモ」　かウス関数

B.B.の例
時間 → 速さ、距離　(落体の法則)
重さ → 体積　(アルキメデスの原理)
長さ → 気温　(温度計)
日、火、水 → いろ、ろ、(カレンダー)

16時 単元テスト。　自然は巨大なB.B.