

<高等学校アイデア1>

高等学校第1学年「二次関数・課題学習」

自転車や自動車の速度と制動距離に関するデータから、速度と制動距離や停止距離の関係を二次関数に表すことにより深く学ぶとともに、学んだことを日常生活や社会に活用しようとする態度を育成するためのアイデア

ねらい

既習の知識を利用して、より一般的な探究を行う。

速度の出し過ぎによる 危険性を探究します。

日常生活や社会の事象



動きを表現し，体感する



学んだことを振り返り活用・発揮



数学化し，数学的に表現した問題へ



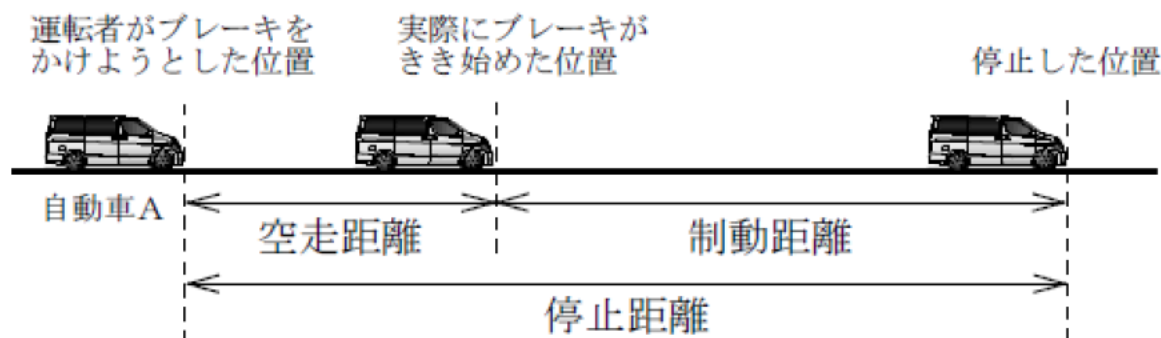
二つの数量の関係に着目し，日常の事象や社会の事象などを数学的に捉え，問題を解決したり，解決の過程を振り返って事象の数学的な特徴や他の事象との関係を考察したりする態度の育成

- 3 幸太さんは、学校の安全教室で、自動車は急に止まれないことを知り、配付された資料をもとに自動車が止まるまでの距離についてまとめた。次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

[幸太さんのまとめ]

自動車は急に止まれない !!

「停止距離」，「空走距離」，「制動距離」の意味とその関係



- 停止距離 … 運転者が危険を感じて、ブレーキをかけようとした位置から停止するまでに進む距離
- 空走距離 … 運転者がブレーキをかけようとした位置から、実際にブレーキがきき始めるまでに進む距離
- 制動距離 … ブレーキがきき始めてから停止するまでに進む距離

$$(\text{停止距離}) = (\text{空走距離}) + (\text{制動距離})$$

1 ある舗装道路で、路面が乾いている場合、自動車 A の速さと空走距離の関係、速さと制動距離の関係を、それぞれ表式、グラフに整理した。

表 1

速さ x (km/h)	20	40	60	80
空走距離 y (m)	4	8	12	16

式 式の形は $y = ax$ だから
「 y は x に比例する」

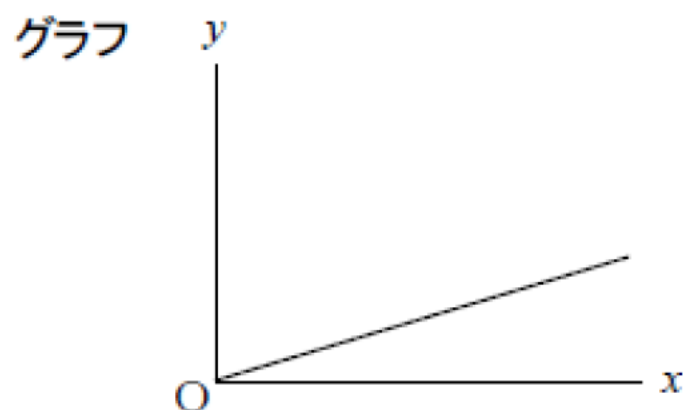
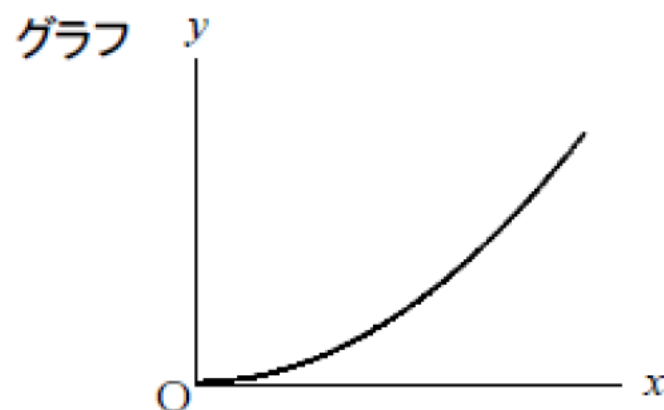


表 2

速さ x (km/h)	20	40	60	80
制動距離 y (m)	2	8	18	32

式 式の形は $y = ax^2$ だから
「」



- 2** 同じ舗装道路で，路面がぬれている場合
- ・自動車Aの速さと空走距離は，表1と一致する。
 - ・自動車Aの速さと制動距離は，表2の速さ x (km/h) と制動距離 y (m) の関係と同様で，a。

3 考察

- ① 路面が乾いている場合，自動車Aが60 km/hで走っているときの停止距離はb mになる。
- ② 路面がぬれている場合，自動車Aが50 km/hで走っているときの制動距離が20 mであるとき，速さと制動距離の関係を式で表すと， $y =$ c x^2 となる。自動車Aの速さがd km/hのとき，路面が乾いている場合とぬれている場合では，停止距離が30 mちがう。
- ③ 速さと制動距離の関係は，路面の状態によって比例定数が変わり，同じスピードでも路面がぬれている場合は危険が増すことがわかった。

ヒント 高校入試を題材にして考え始めます。

教材として，高校入試などから考え始めてみて，分析的に生徒に表現させます。

例 等速直線運動は，時間を x (分)，距離を y (m)としたとき， $y=ax$ と表すことができます。では，関数 $y=2x$ の動きで，廊下を歩けるかな。

例 等加速度直線運動は，時間を x (分)，距離を y (m)としたとき， $y=ax^2$ と表すことができます。では， $y=2x^2$ の動きで，廊下を歩けるかな。



1秒間にどれくらい進めば
関数の式が表現できるかな。

タイマーを確認
しながら時間を
計測します。

関数の式のように歩いている様子です。

さらに

例 二次関数と見なしてよいものを日常の事象や数学の事象から見付けましょう。どうすれば、二次関数と見なせると判断できるでしょうか。

点の座標を求め、点 (x, y) 次のように変換して考察してみましょう。

$$\left(x, \frac{y}{x}\right)$$

$$(x, \sqrt{y})$$

受講者の声

中学校までに学んでいる理科や数学を統合的・発展的に捉える重要性が分かりました。

問題を解いて答えを出すところに力点を置きがちでしたが、出てきた答えを活用・意味付けする重要性に気付きました。