

2014.12.5.Fri

第12回高大連携教育フォーラム

---

---

# 数学的活動のさらなる可能性

---

---

京都府立南陽高等学校

松田 和真

# 発表の構成

---

第Ⅰ部 教材の紹介及び実践報告

第Ⅱ部 数学的活動の現状

# 第 I 部

## 教材の紹介及び実践報告

# 数学的活動について

---

## 数学的活動

||

「数学学習にかかわる目的意識を  
もった主体的な活動」

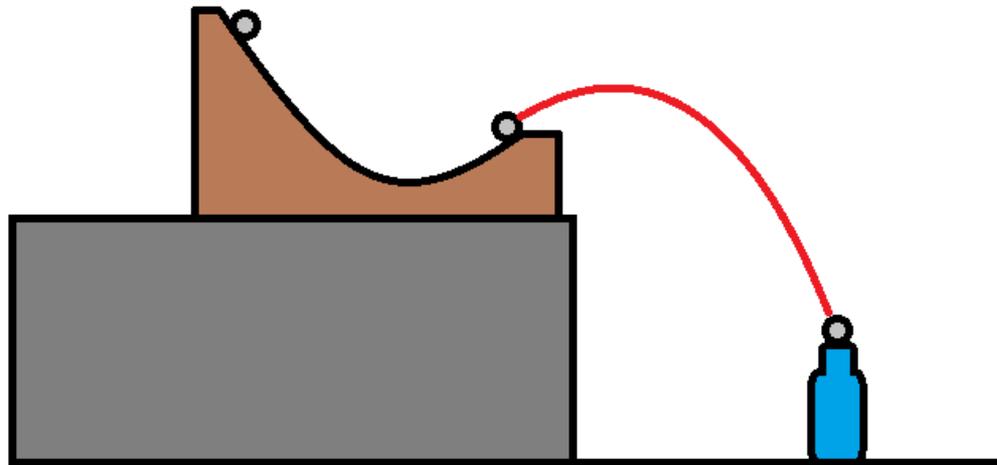
# 数学的活動の配慮事項

- 自らの課題を見いだし、解決するための構想を立て、考察・処理し、その過程を振り返って得られた結果の意義を考えたり、それを発展させたりすること
- 学習した内容を生活と関連付け、具体的な事象の考察に活用すること
- 自らの考えを数学的に表現し根拠を明らかにして説明したり、議論したりすること

# 課題

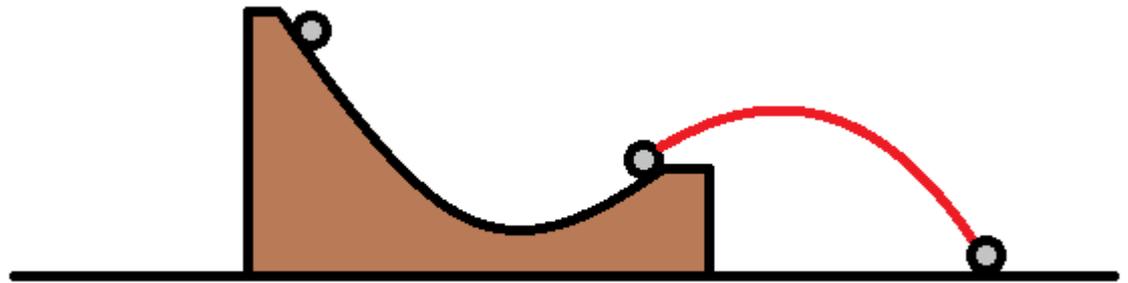
発射台を使って、ある高さから鉄球を転がし発射します。鉄球は放物線を描き落ちていきます。床に置いたペットボトルに落ちてきた鉄球を一発で入れようと思います。

さて、どのようにペットボトルの位置を決めればよいでしょうか。ただし、本番は机の上からですが、実験は床の上で行って下さい。



# 使って良いもの

- 数学
- 道具一式
  - 発射台
  - 鉄球
  - ものさし類
  - カーボン紙
  - 関数電卓
  - 板、ひも、木片 など



ペットボトルは本番の直前に渡します。それまでに実験を繰り返してペットボトルの位置の決め方をグループで考えて下さい。

# 既習事項を用いた解決の一例

## ①2次関数の決定

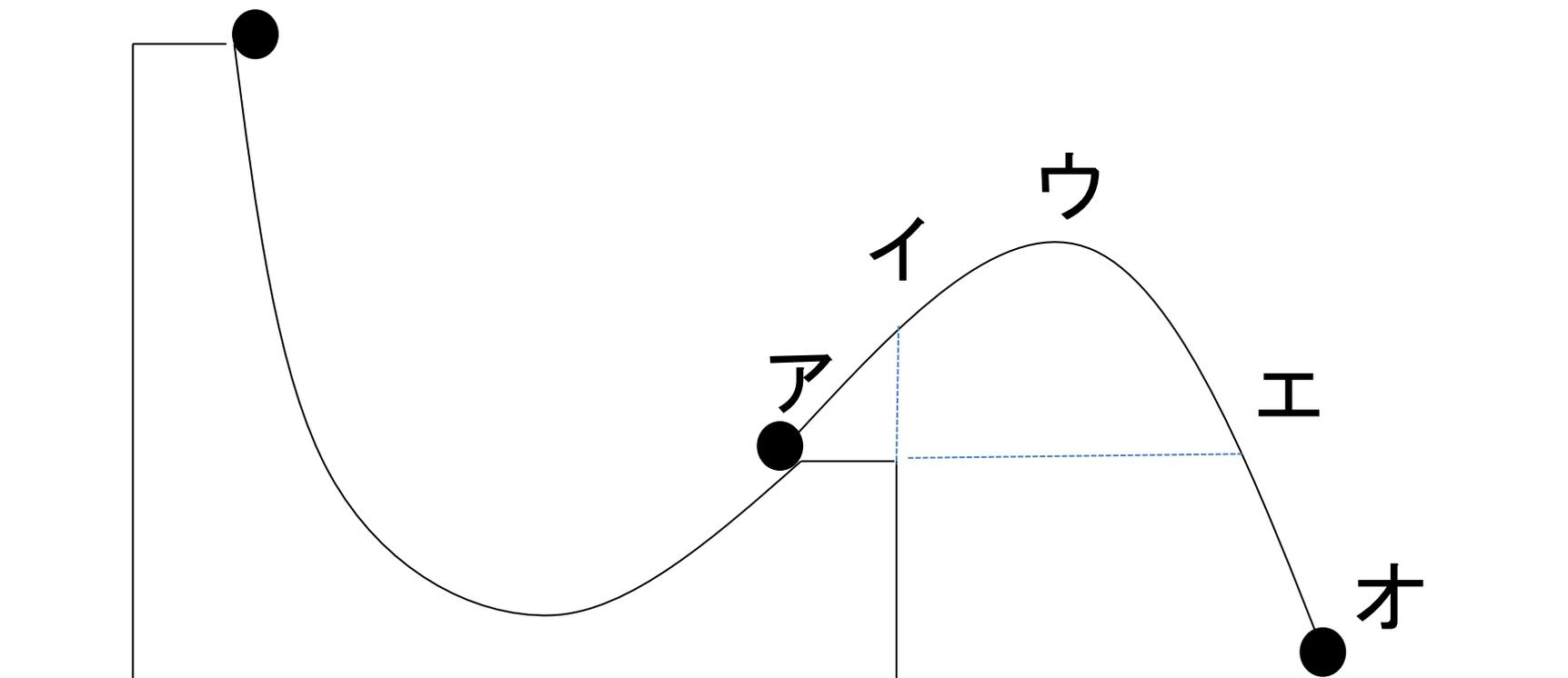
 鉄球の通過点(放物線上の点)の座標、つまり基準点からの距離の測定を行い、それを用いて2次関数の式を求める。

## ②2次方程式を解く

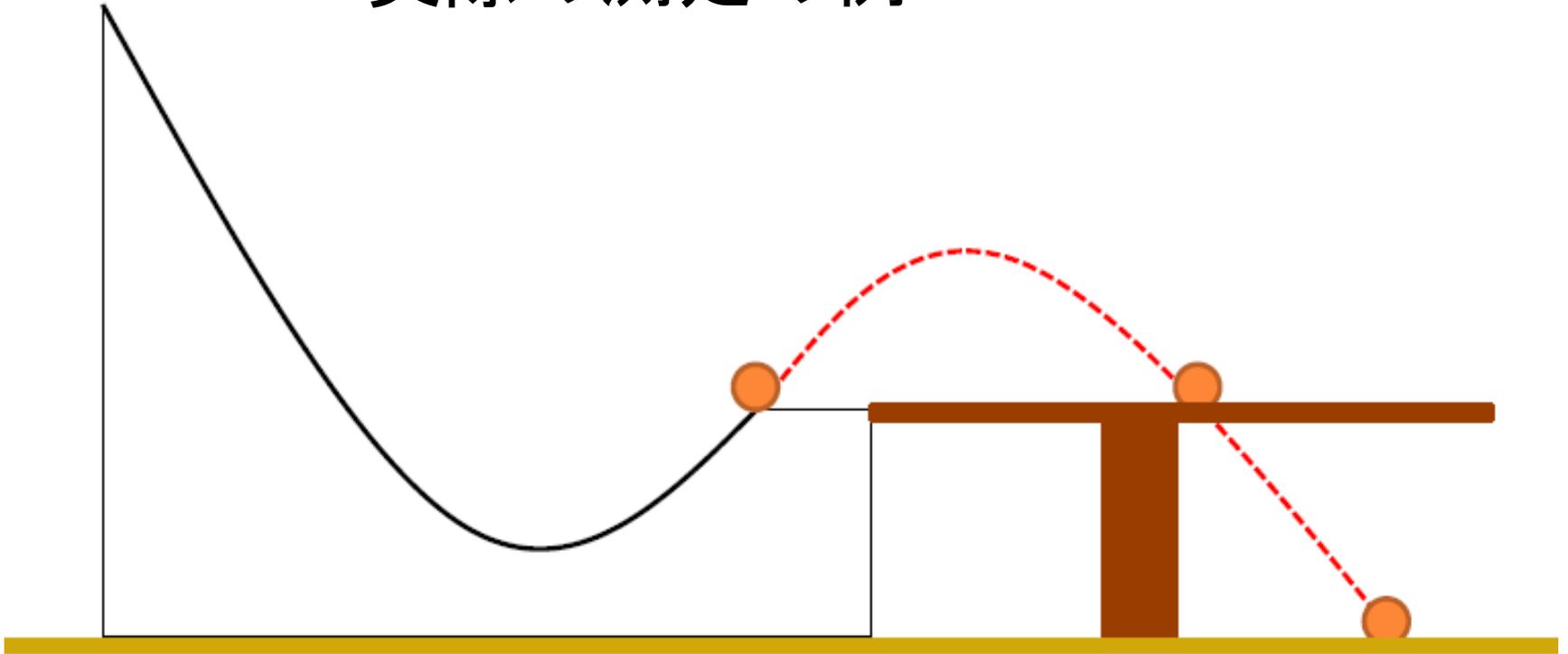
 ペットボトルの高さを測定し、①で求めた2次関数の式から2次方程式を作り、それを解くことによってペットボトルの置く位置を求める。

# ①2次関数の決定について

生徒が測定できそうな箇所について



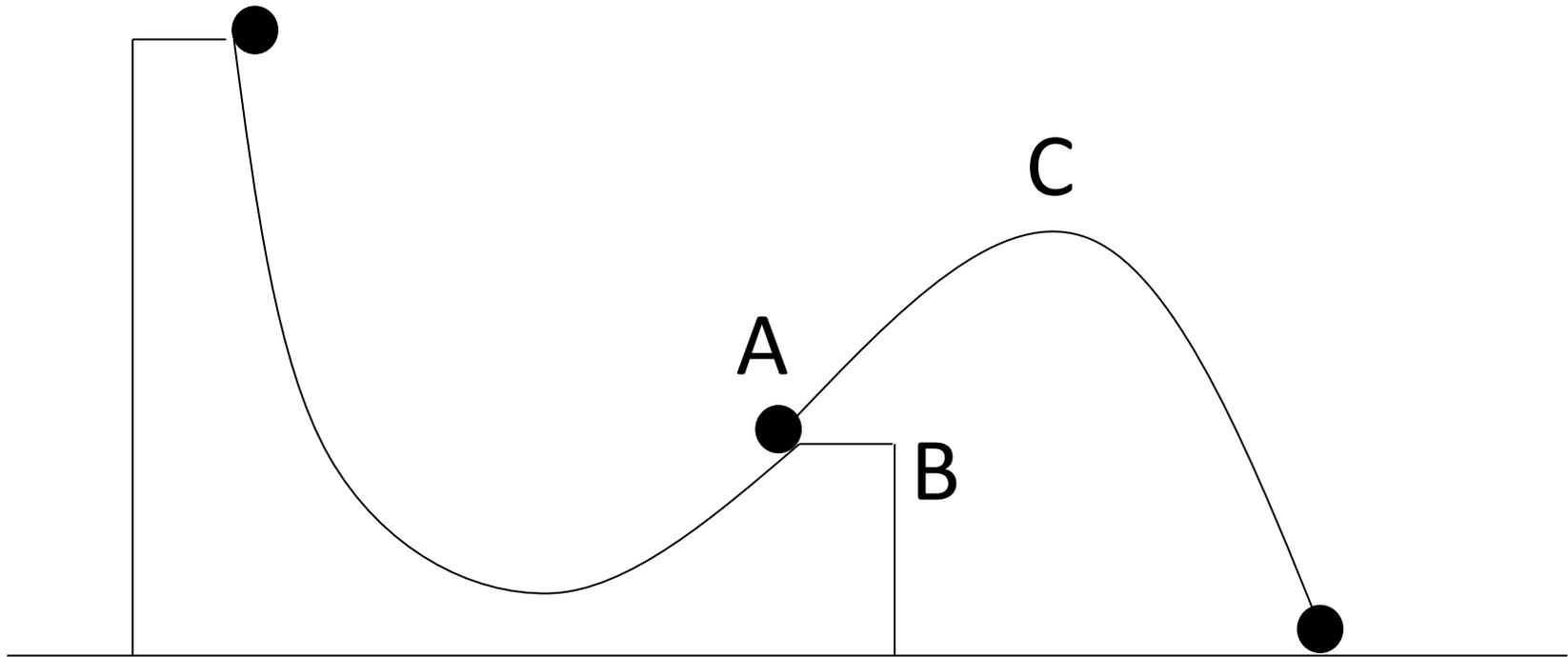
# 実際の測定の例



発射口と同じ高さの  
位置を測定

# 測定・2次関数の決定におけるポイント

➡ 原点の位置決定



●Aを原点に設定

→ $y = ax^2 + bx + c$  の形で $c = 0$ となるため、  
 $y = ax^2 + bx$ の形で2次関数の決定をする。

●Bを原点に設定

→測定した3点から $y = ax^2 + bx + c$  の形で2  
次関数の決定をする

●Cを原点に設定

→頂点が原点となるので $y = ax^2$ の形で2次関  
数の決定をする

## ● Aを原点に設定

生徒が知っている2次関数の形から  
測定箇所を決めるという考え方

測定できそうな箇所から2次関数の形  
を選ぶという考え方

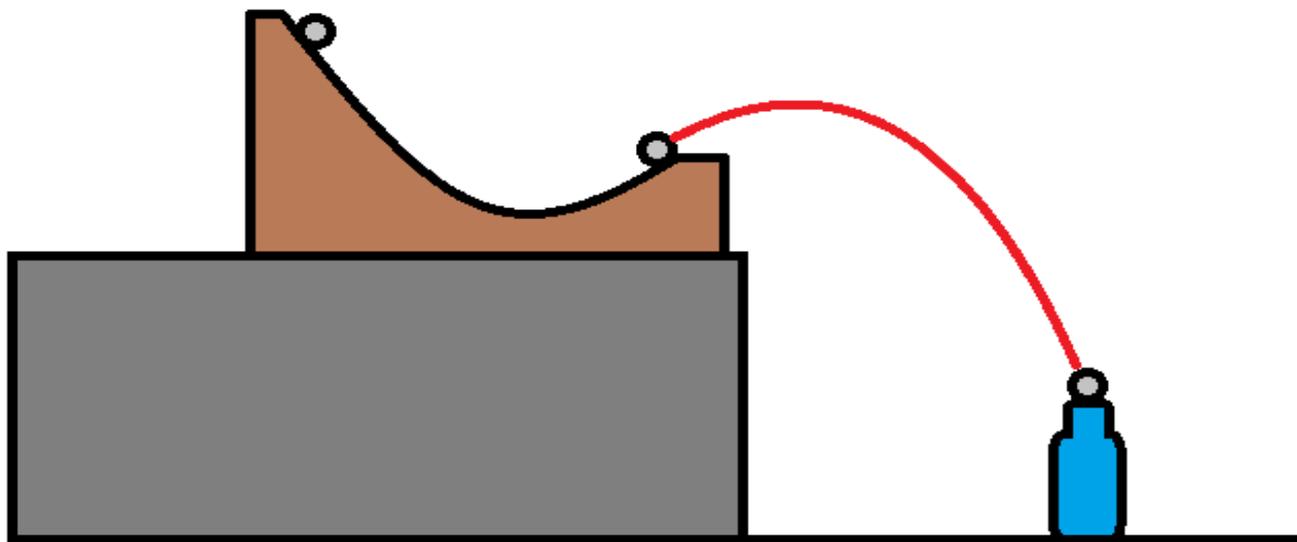
自分のアイデアを他者に伝えることも  
数学的活動の1つ

## ②2次方程式を解く

---

鉄球とペットボトルを交換する。

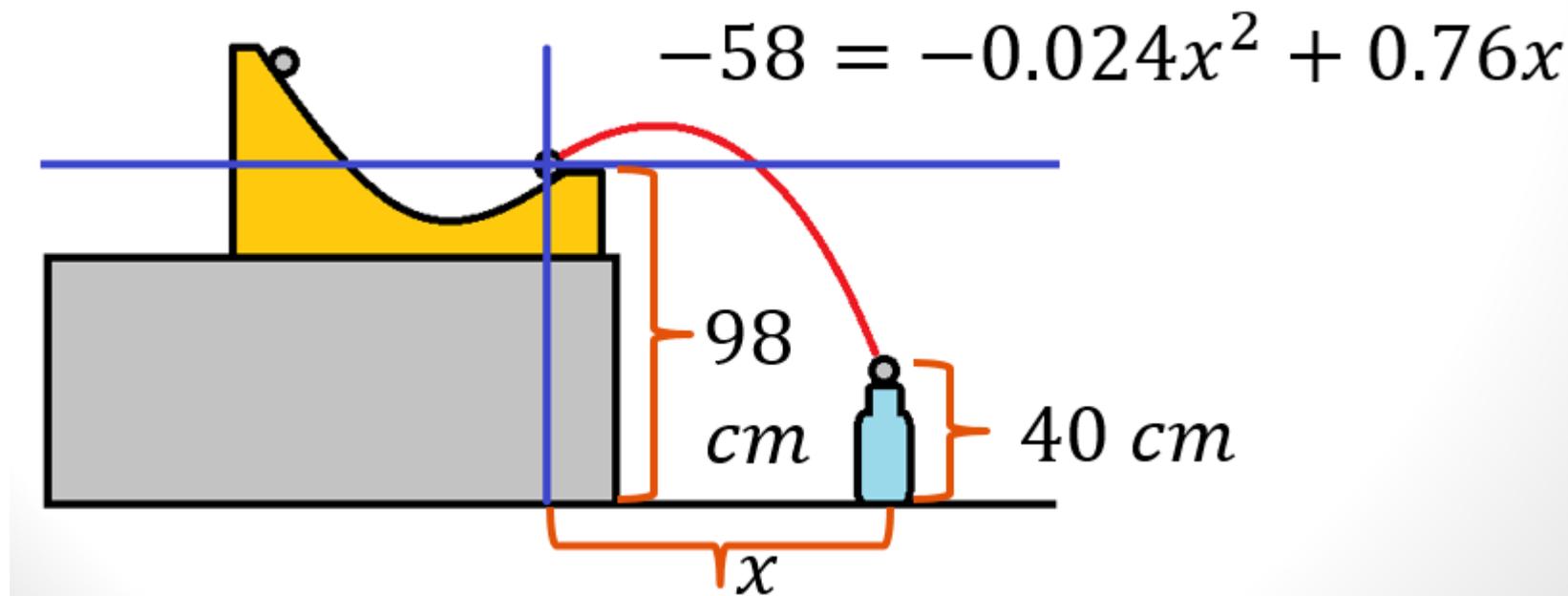
ペットボトルの高さを測定し、①で求めた2次関数の式から2次方程式を作り、それを解くことによってペットボトルの置く位置を求める。



鉄球をペットボトルに入れるには・・・

→ **ペットボトルの口が鉄球の描く放物線上  
にあればよい**

・ペットボトルの高さを測定することで口の位置の $y$ 座標を求め、その値を2次関数の式に代入し、2次方程式を解くことで $x$ 座標を求める。



# 本教材のねらい

---

■ ペットボトルの位置の決定に既習事項である2次関数や2次方程式が応用できることに気がつき、解決のための構想を立てることができる。

■ **予測活動**を通じて数学の有用性を体験し、数学と自然科学のつながりが理解できる。

■ 問題解決に向けて自らの考えを数学的に表現し、根拠を明らかにして説明したり議論したりできる。

# 実践報告

---

- 単元名：数学と自然科学について
- 日時：平成26年7月15日(火)5、6限目  
(13:25～15:15)
- 場所：京都府立南陽高等学校
- 対象：普通科第1学年1クラス39名、1班3～4人で計10グループに分かれて活動

# 当日のタイムテーブル

時間	授業の流れ・生徒の活動	形態・備考
5分	本時の課題の説明	全体
20分	自由な議論	グループ活動
30分	測定・2次関数の決定	※状況に応じて
20分	2次方程式を解く・ペットボトルの配置	学生による補助
15分	本番・再実験	
10分	まとめ(アンケート)	全体

# 事後アンケートより

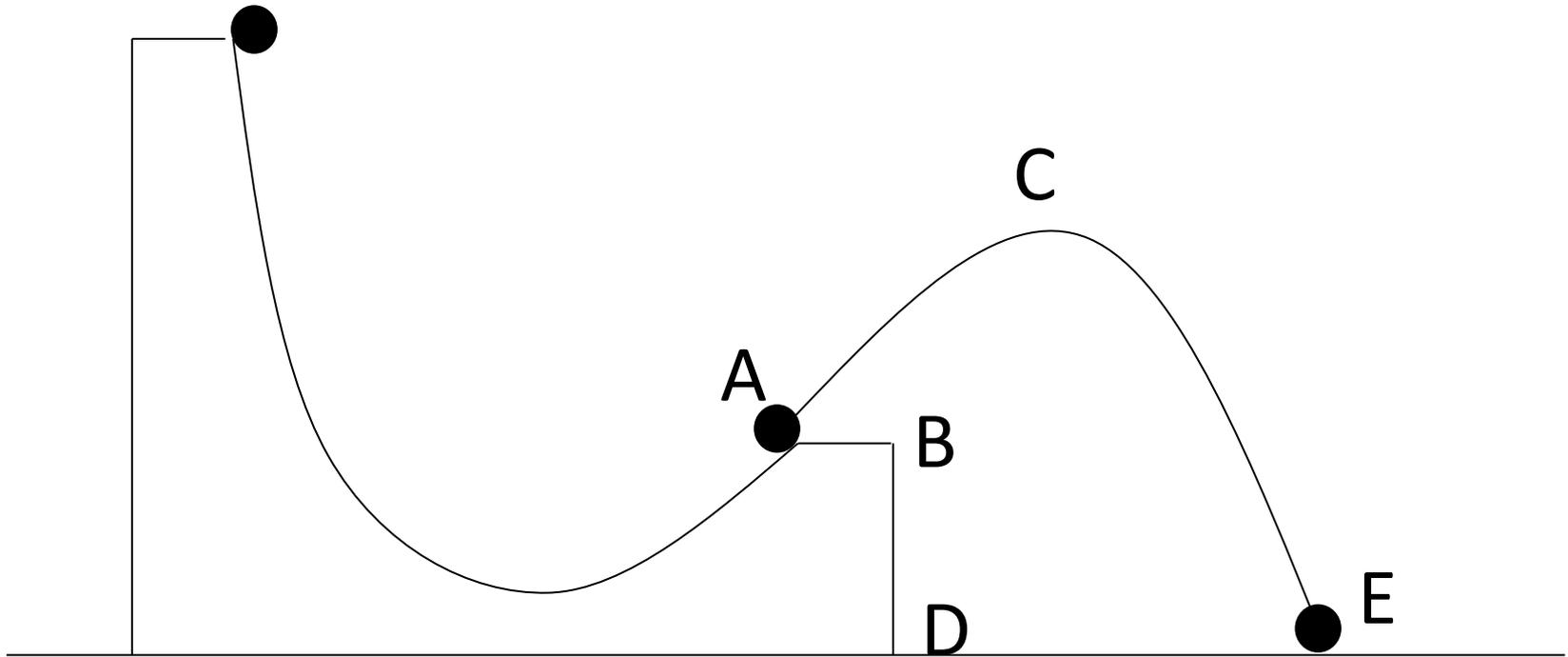
---

## (1) 2次関数の決定に用いた式の形

(ア)  $y = ax^2$                       ……1グループ

(イ)  $y = ax^2 + bx + c$                       ……9グループ

## (2) 原点の位置決定



- A・・・4グループ
- B・・・2グループ
- C・・・1グループ
- D・・・2グループ
- E・・・1グループ

# 生徒の感想(一部)

---

●今まで数学はノートの中でしか使ったことがなくて、今回のように現実で数学を使ったことがほとんどなかったけど、自分で論理立てて正解を導いていくのはとても面白かった。

●どこを基準として計算していくかで求めやすさが違ったり、平行移動をして  $c$  の値を  $(0, 0)$  で消したり工夫して計算できるのがよかった。基準位置をもう少ししっかり記しておくべきだった。

●数学はただ授業で使うだけだと勝手に思い込んでいたけど、他にも色々なこと使えることがわかり、数学の新たな一面というかおもしろさを学ぶことができて良かったです。

●実験形式の数学は初めてで新鮮だった。いつも計算ばかり使っていたから、この道具はここでどう使う、ということを考えたり、測ったりということが浮かばなかったのが少し悔しい気もする。分業もうまくできていたのか、式は間違えていなかったのか不安だったけど鉄球が入ってよかった。

# 第Ⅱ部

## 数学的活動の現状

# これまでの実践から

---

これまで実践を行った単元

- ・場合の数、確率
- ・図形の性質
- ・データの分析            など



実践の多くは単元の途中やまとめに行っている

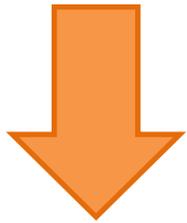
# 数学科の目標

---

数学的活動を通して、**数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解を深め**、事象を数学的に考察し表現する能力を高め、創造性の基礎を培うとともに、**数学のよさを認識し、それらを積極的に活用して数学的論拠に基づいて判断する態度を育てる。**

数学的活動

基礎・基本



数学的活動

応用・発展

数学的活動

# 今後の課題

---

今回発表した教材のような単元後のまとめに位置づけられる数学的活動を取り入れた教材の実践は継続して行っていきたい。

しかし、実践してきた教材は基礎・基本の定着があって初めて成立する教材が多い(発展的)。

➡ **基礎・基本の定着**に有効な数学的活動を含む教材の提案・開発・実践を行っていきたい。