
高校物理でつまづく数学事例集

森 浩二 (宮崎大学工学部電子物理工学科)、木村 英二 (宮崎県立都城工業高校)

概要

物理連絡会では、高校物理と高校数学のカリキュラムの連携を目的としたプロジェクトを立ち上げました。その端緒として、「高校物理でつまづく数学事例集」を作成したいと考えています。この文書は、先生方がお持ちの事例を集めることを目的としています。

1 はじめに

物理連絡会では、過去2年間の活動を踏まえ、平成25年3月の第19回会合において、高校物理と高校数学のカリキュラムの連携を目的としたプロジェクトを立ち上げました。今後も宮崎県高等学校等教育研究会理科部会や宮崎大学工学部工学基礎教育センターと協力しながら活動を進め、最終的には具体的なカリキュラムの提案をおこないたいと考えております。

このプロジェクトの端緒として、「高校物理でつまづく数学事例集」を作成することを第19回会合で了承していただきました。物理を担当されたことのある先生方であれば、「物理そのものの内容ではなく、そこで使う数学の部分で生徒がつまづいている」という経験をお持ちであると思います。ここではそのような事例を一箇所に集めて、それを整理するところから、物理と数学の連携を始めようと考えています。

次節に、その事例を書き込んでいただくためのフォーマットを示します。ただし、厳密にこれに従っていただく必要もなければ、どこかが空欄であってあっても構いません。どんな形であれ、先生方の知恵と経験を集めることが優先です。書きやすいように書いていただき、少しでも多くの情報を集めたいと考えています。

なお、以下のフォーマットは、物理連絡会内部で立ち上げた「物理数学連携ワーキンググループ(以下、物理数学連携WG)」で原案を作成し、この7月に開催した第20回会合で参加された先生方にコメントをいただき完成をみたものです。御協力いただき、ありがとうございました。

2 高校物理でつまづく数学事例記入用フォーマット

高校物理でつまづく数学事例記入用フォーマットには、以下の項目を用意しました。

1. カテゴリー：以下で説明します。
2. 対応単元：参考書の章節番号に をつけていただければ結構です。複数選択可です。
3. 事例：これがメインです。先生方が経験された生徒がつまづきやすい数学の事例を教えてください。問題がないようであれば、解答例をそのまま書き写していただいても構いません。
4. 原因と対応策：先生方の主観で構いませんので、つまづきの原因を記述してください。また、その原因に対して、なにか対応策があれば教えてください。
5. 備考欄：御自由にお使いください。

また、このフォーマットに沿って、具体的に記入例を挙げてみました。これを参考に記入ください。

なお、フォーマットをまとめる際に、高校物理でつまづく数学には特に3つの大きな学習ポイントがあると認識しました。その3つとは「A. 三角関数」「B. 微分積分」「C. ベクトル」です。よって、上記の表はそれら3つと「D. 単一の数学学習項目に収まらない、または、中学までの数学内容に関する事例」および「E. その他」の計5つにわけております。カテゴリーは、これら5つからお選びください。D. の場合は、「1. 対応単元」の部分は空白で結構です。また、E. の場合は、備考欄に自由にお書きください。

3 締切と今後の予定

本文書でお願いしている「高校物理でつまづく数学事例」の回収の締切は、一応、「11月1日(金)」とさせていただきます。締切を10月一杯とさせていただいた理由は、この日までに回収した結果をまとめて、各地区会の場で協議する資料を作成するためです(各地区会とも11月開催予定と伺っています)。時間がとれない場合は、地区会の際に御提出いただいても構いません。各地区会で協議する件に関しては、物理部会部長の橋口先生および世話人の先生方に了承を得て、話を進めさせていただいている次第です。地区会の場で直接顔をつきあわせて、具体的な事例に対して議論をさせていただき、それらを通して得られた結果を次回の物理連絡会(12月上旬を予定しております)で発表・議論する予定です。各地区会には、森か木村のどちらかが参加して直接この件を説明させていただき、議論にも加わる予定であります。

「高校物理でつまづく数学事例」がある程度まとまりをみた後は、それを基に具体的に数学と物理のカリキュラムを擦り合せが可能な部分があるかどうかを協議していく段階に入ります。そこに至るまでには数学の先生に対する働きかけが必要不可欠ですし、まだまだ先の話になりますが、皆様の御協力を何卒よろしくお願い致します。宮崎の状況にあった物理教育というものを、我々自身の手で作っていきたいと思います。

また、完成した高校物理でつまづく数学事例集は、全ての先生方に配布させていただく予定です。

高校物理でつまづく数学の事例

以下の情報を埋めて、FAX でご送付ください。なお、メールにて御連絡いただいても構いません。メールの際には、前述の各項目を明記の上、内容を送っていただければ幸いです。メールの場合の送付先アドレスは eiiji119@hotmail.com です。

各校あたり記入用紙は3セット同封しております。足りない場合はコピーしていただくか、下記からファイルをダウンロードして御使用ください。

<http://www.cc.miyazaki-u.ac.jp/koji.mori/RenrakuKai/template.pdf>

| | |
|---------|----------------|
| 受信者 | 送付先 FAX 番号 |
| 木村 英二 宛 | 0985-22-5318 |
| 発信者 | 高校名 |
| 日付 | 送信枚数 (本ページを含む) |

1. カテゴリー (をつけてください)

- A. 三角関数
- B. 微分積分
- C. ベクトル
- D. 単一の数学学習項目に収まらない、または、中学までの数学内容に関する事例
- E. その他

2. 対応単元 (をつけてください。複数回答可です。項目は学習指導要領から抜粋しました。適切な部分をお選びください。)

物理基礎

(1) 物体の運動とエネルギー

- ア 運動の表し方
 - A. 物理量の測定と扱い方
 - B. 運動の表し方
 - C. 直線運動の加速度
- イ 様々な力とその働き
 - A. 様々な力
 - B. 力のつり合い
 - C. 運動の法則
 - D. 物体の落下運動
- ウ 力学的エネルギー
 - A. 運動エネルギーと位置エネルギー
 - B. 力学的エネルギーの保存

ア 熱

- A. 熱と温度
- B. 熱の利用

イ 波

- A. 波の性質
- B. 音と振動

ウ 電気

- A. 物質と電気抵抗
- B. 電気の利用

エ エネルギーとその利用

- A. エネルギーとその利用

オ 物理学が拓く世界

- A. 物理学が拓く世界

(2) 様々な物理現象とエネルギーの利用

物理

(1) 様々な運動

- ア 平面内の運動と剛体のつり合い
 - A. 曲線運動の速度と加速度
 - B. 斜方投射
 - C. 剛体のつり合い
- イ 運動量
 - A. 運動量と力積
 - B. 運動量の保存
 - C. はね返り計数
- ウ 円運動と単振動
 - A. 円運動
 - B. 単振動
- エ 万有引力
 - A. 惑星の運動
 - B. 万有引力
- オ 気体分子の運動
 - A. 気体分子の運動と圧力
 - B. 気体の内部エネルギー
 - C. 気体の状態変化

- A. 音の干渉と回折
- B. 音のドップラー効果

ウ 光

- A. 光の伝わり方
- B. 光の回折と干渉

(3) 電気と磁気

ア 電気と電流

- A. 電荷と電界
- B. 電界と電位
- C. コンデンサー
- D. 電気回路

イ 電流と磁界

- A. 電流による磁界
- B. 電流が磁界から受ける力
- C. 電磁誘導
- D. 電磁波の性質とその利用

(4) 原子

ア 電子と光

- A. 電子
- B. 粒子性と波動性

イ 原子と原子核

- A. 原子とスペクトル
- B. 原子核
- C. 素粒子

(2) 波

- ア 波の伝わり方
 - A. 波の伝わり方とその表し方
 - B. 波の干渉と回折
- イ 音

3. 事例

4. 原因と対応策

5. 備考欄