**記入例1．カテゴリー「 A．三角関数」、「B．微分積分」、「C．ベクトル」に関する事例**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| カテゴリ－ | 対応単元 | 事例 | 原因と対応策 |
| A．  三角関数 | 全般を通して  特に、  物理基礎—(1)物体の運動とエネルギー-全項目  物理-(1)様々な運動-全項目 | 基本的なsin、cosの計算ができない。  sinとcosを間違える。 | sin,cosの定義を整理できていないため、区別がつかない。  代表的な数値を記憶していない。  絵を描くなどイメージ化を図る。  代表的な数値は早い段階で覚えさせる。 |
| 物理基礎-(1)物体の運動とエネルギー-イ様々な力とその動きD物体の落下運動  物理-(1)様々な運動-ア平面内の運動と剛体のつりあい-B斜方投射  物理-(3)電気と磁気-C電磁誘導 | 倍角の公式を利用した式変形ができない。  例）  X=２v０２sinθcosθ／ｇ＝ v０２sin２θ／ｇ  P=I０V０ sinωt cosωt＝ I０V０ sin２ωt／２ | 物理で学習する段階で、倍角の公式を学んでいない。  数学で学んでいるが、公式を忘れている。  教科書末巻の三角関数の公式集を利用する。 |
| B．  微分積分 | 物理基礎-(1)物体の運動とエネルギー-ア運動の表し方-C直線運度の加速度 | 速度がx－tグラフの接線の傾きになることが納得できない。  v－tグラフの面積＝距離が理解できない。  x-tグラフの傾き＝速度とv-tグラフの傾き＝加速度を混同する。 | 微分積分の理解が低い。  何のグラフなのか分かっていない。  積分がグラフ上での面積を計算し、その結果は縦軸と横軸の積の次元を持つ量になることを示す。 |
| 物理-(1)様々な運動-エ万有引力-B万有引力  物理-(3)電気と磁気-ア電気と電流-B電界と電位 | 万有引力や静電気力の位置エネルギーを積分の知識を使って導出できない。 | 積分の意味の理解が低い。  ∫dxが単なる積分記号だと思っており、dxが次元を持った量であることに気づかない。 |
| C．  ベクトル | 物理基礎-(1)物体の運動とエネルギー-イ様々なうちからとその働き-B力のつり合い | 合成したベクトルの大きさ、分解した成分の計算ができない。  直行する２方向への分解はできるが、軸が変わると分解できない。 | 軸を平行移動できずに、平行四辺形を作れない。  sin、cosの計算がうまくできない。  グラフ目盛りの入った格子状の黒板などを使う。 |
| 物理基礎-(1)物体の運動とエネルギー-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 | 数学の内積公式は覚えており計算できるが、仕事の計算になるとできない。 | 数学の内積と仕事の定義が同じと思っていない。  W=Fscosθ  同じ計算であることを示して理解させる。 |

**具体例2．カテゴリー「D．単一の数学学習項目に収まりきらない、または、中学校までの数学内容に関する事例」**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 事例の簡単な説明 | 事例 | 原因と対応策 |
| 単位の換算 | ｋｍ→ｍなどの単純なものはできるが、㎡→ｍｍ２やｋｍ／ｈ→ｍ／ｓと乗除が入ると難しい。 | ２つのステップが入ると、混乱する。  １つずつ、順を追って説明する。 |
| 分数計算 | 分数／分数の計算ができない。 | これまでにこのタイプの計算をほとんどしていない。 |
| 文字の等式 | 文字式になると、式の変形ができない。  v=v0+atとx＝v0t＋1/2at2からv2－v02＝2axを導けない。 | 文字が多すぎて、どれが変数で、求めるべきかわからない。  速度の式と変位の式に現れるtが同じものと理解していない。 |
| 指数計算 | a-1＝1/aを知らない。  ○.○×10nの表記ができない。 | 物理で出てくるときには、まだ学んでいない。  取り扱いに慣れていない。  単位換算の際に多用するので最初にしっかり指導する |
| グラフ化 | v=v0+atとx＝v0t＋1/2at2のグラフがイメージできない。  特に１年時では放物線が苦手。 | 何が変数なのか、何のグラフなのか、求めるべきかわからない。（文字が多すぎる）  y＝ax+bやy=ax2などy-xグラフは理解している（理解しているつもりかも）ので変数が何かを一つ一つ変換して教える。 |
| 近似 | sinθ≒tanθ≒θ  （１+x）α≒１＋αx  上の近似を使った計算ができない。 | 物理でしか出てこない。  使うタイミングや使い方がわからない。  物理で使う近似を教科書の末巻を利用し、成立する条件や使い方を整理して教える。ある程度時間を取る必要がある。 |
| 弧度法 | 円運動や波動で出てくるが、苦手意識がある。 | 弧度法に慣れていない。  数学で学んでいるが、物理でも１ｒａｄの定義からもう一度説明する。 |

**具体例3．カテゴリー「E．その他」の事例**

1. 初速度v０をv×０と勘違いする。
2. 英語以外にギリシャ文字が出てきて混乱する。
3. 問題文を正しく理解できない。
   1. 問題分をちゃんと読んでいない。
   2. 問題を解いているうちに、何について求めているのか、何をしている分からなくなる。
   3. 問題文から図を書く事ができない。
4. 見直しをしない。
5. 割り算の方向、引き算の方向がわからなくなる。