

物理基礎 物体の運動とエネルギー 運動の表し方 直線運動の加速度

1 指導計画

(1) 実施科目

物理基礎

(2) 実施単元

第1編 物体の運動とエネルギー

第1章 運動の表し方

1 速度 1時間

2 加速度 2時間 (実施単元)

3 落体の運動 2時間

(3) 実施する大項目の目標と単元の評価規準

内容のまとめごと(大項目)の目標	大項目名	物体の運動とエネルギー
知識及び技能	思考力・判断力・表現力等	学びに向かう力・人間性等
物体の運動とエネルギーを日常生活や社会と関連付けながら、次のことを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付ける。	物体の運動とエネルギーについて、観察、実験などを通して探究し、運動の表し方、様々な力とその働き、力学的エネルギーにおける規則性や関係性を見いだして表現する。	物体の運動と様々なエネルギーに主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

単元(中項目または小項目)の評価規準	単元(小項目)名	直線運動の加速度
知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"> ・加速度の定義を理解している。 ・等加速度直線運動の三つの公式を理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・等加速度直線運動の各要素を図や文章から判別している。 ・等加速度直線運動の三つの公式を必要に応じ使い分けている。 	等加速度直線運動の三つの公式を図や式、言葉によって自分なりに表現しようとしている。

2 一枚ポートフォリオを用いた指導と評価について

(1) 一枚ポートフォリオ(別添資料1)について

ビジュアル振り返りシート(別添資料1)は、始めに法則・公式の欄に等加速度直線運動の三つの公式を書き、それら公式を図や式、言葉を用いてまとめる形で使用する。

(2) 評価基準とするルーブリック(別添資料2)について

ルーブリック(別添資料2)は、「主体的に学習に取り組む態度」の評価規準から、①記入欄の中に等加速度直線運動の要素(v , v_0 , x , t , a)が含まれているか、②授業で示される程度のイメージを図示することができるかという二つの項目について評価基準を3段階で設定した。

(3) 実践の流れについて

振り返りは、1回当たり3分程度で、合計3回実施する。一例として、1回目は、加速度の単元の授業(1時間/2時間)において、等加速度直線運動の三つの公式の導出、説明及び若干の演習を行った後に、まとめとして行う。2回目は、定期考査後に、3回目は夏季休業明けにそれぞれ実施する。回収した振り返りシートを2回目、3回目にそのまま使うことで、3回の実践による学習の変化が順番に並ぶように配慮している。

3 資質・能力に基づく「主体的に学習に取り組む態度」の評価について

(1) 評価点の算出方法

評価は、式1に示すように、ループリックの項目①からは「質」を、項目②からは「独自性」をそれぞれ5段階で読み取り、それぞれの段階と記述された「数」の三つの判断要素を掛け合わせた積を評価点とする。

$$\text{評価点} = \text{数} \times \text{質} \times \text{独自性} \quad (\text{式1})$$

ここで、数は「知識」を、質は「思考」を踏まえた評価であって、「数」を増やすことは「粘り強い取組を行おうとする側面」が、「質」を高めることは「自らの学習を調整しようとする側面」がそれぞれ表れると考えている。また、「独自性」は個々の生徒なりの理解、すなわち主体的な取組の成果として表れると考えている。そして、「主体的に学習に取り組む態度」について、評価点を基にA、B、Cの三段階の評価を算出する。なお、三つの判断要素の得点の設定基準は資料1のとおりである。

【資料1 「数」「質」「独自性」の得点の設定基準】

○「数」について

記述された法則・公式の数をそのまま得点とする。

○「質」について

法則・公式に現われる初速度 v_0 や時刻 t 等の要素について、矛盾や誤りが無く記載されているかを五段階で評価する。不十分な場合はループリック（別添資料2）の観点にしたがって減点する。

○「独自性」について

授業の板書や教科書に記載される内容を4点とする。簡潔さ、統合性、補足がある等の工夫が見られるものはループリックの観点にしたがって加点する。「質」の得点から±1点以内とすることを原則（白紙の回答や無意味な内容を高い独自性と評価しないようにするため）として、優秀な内容のみ加点する。

(2) 「数」「質」「独自性」の評価例

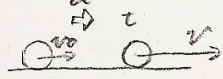
評価の例を資料2に示す。まず、「数」の評価について、公式が三つ示されているため、3点である。次に、「質」の評価について、要素が全て書かれているか、書かれた図に矛盾や誤りがないかの二つの面について、減点方式で評価を行う。この単元で学習する要素は (v, v_0, x, t, a) あり、ここでは、要素 x が不足しているため4点とする。最後に、「独自性」の評価について、「質」の得点を基準にループリックに基づき加点、減点する形式で行う。ここでは、授業で板書された程度の内容が書かれていると判断できるため、「質」の得点と同じ4点とする。したがって、評価点は $3 \times 4 \times 4 = 48$ 点となる。また、「独自性」について、資料3の図では要素 t がいないため「質」は4点であるが、三つの公式を一つの図でまとめて表現しており、簡潔・統合・補足等の工夫が見られるため、加点して5点とする。一方、資料4の図では全ての要素が図に示されており「質」は5点であるが、授業中に教員が示したものと同一であり、簡潔・統合・補足等の工夫も見られないため、減点して4点とする。


【資料2 評価の例】

法則・公式 (①、②等番号を振る) 例: ①

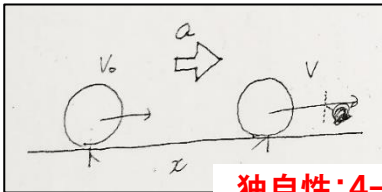
1 $v = v_0 + at$
2 $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$
3 $v^2 - v_0^2 = 2ax$ **数: 3**

① 図や式、言葉を用いて端的にまとめる

1.  **質: 4**

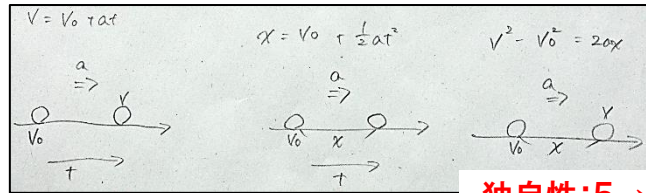
2.  **独自性: 4**

【資料3 独自性加点の例】



独自性:4→5

【資料4 独自性減点の例】



独自性:5→4

(3) 観点別学習状況の三段階評価 (A~C) について

3回目の評価点を基に、「主体的に学習に取り組む態度」の評価を行う。単元で登場する公式の数(3)が全て示され、「質」「独自性」がともに5段階中の3であるとき(3×3×3=27点)をB(おおむね満足できる)とする。そして、27点よりも高い得点であるものをA(十分満足できる)とし、「質」「独自性」が著しく不十分(ともに1)で3点以下をC(努力を要する)とする。評価の例を資料5に示す。

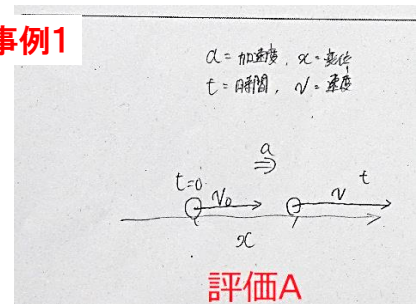
事例1では、全ての要素が書かれており「質」は5点、また、一つの図でまとめられ簡潔・統合の工夫があるので「独自性」も5点となり、評価点が3×5×5=75点で評価Aである。

事例2では、t, xの二つの要素が示されておらず「質」は3点、また、図の示し方に特に工夫が見られず「独自性」も3点となり、評価点は3×3×3=27点で評価Bである。

事例3は、言葉でどのような場合にその式を使うのか書いてあるだけで、法則を説明しておらず「質」は1点、また、内容にも誤りが見られることから「独自性」も1点となり、評価点は3×1×1=3点で評価Cである。なお、評価Cの例と同じようなことを書く生徒には、使い方ではなく法則・公式の内容を書くこと、イメージとは印象ではなく図で表すことを伝えるなどの助言を行う。

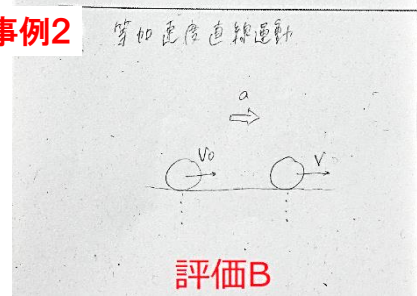
【資料5 各評価の例】

事例1



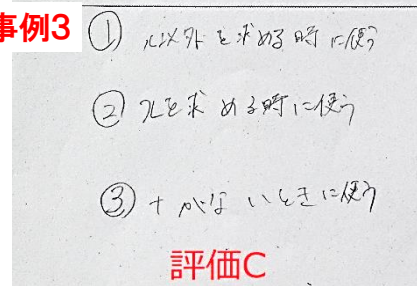
評価A

事例2



評価B

事例3



評価C