

## 5章2節10 物理基礎「等加速度直線運動」

杉田俊也

教科：[ 理科 ] / 科目名：[ 物理基礎 ] / [ 1 ] 学年対象・[ 2 ] 単位	
出題する考査 [ 3 ] 学期 [ 学年末 ] 考査	
該当する単元等 等加速度直線運動	
出題意図 (レベル) 問1 グラフから速度と時刻の関係式を求めることができる。(I) 問2 定積分も含む様々な解法で、変位を求めることができる。(C) 問3 定積分の考え方の他の学問領域や社会現象への応用について考えることができる。(E)	
<p>図1はx軸上を移動する物体の運動の様子を表すグラフである。以下の各問いに答えよ。</p> <p>問1 時刻 <math>t</math> (<math>0 \leq t &lt; 2t_0</math>) における物体の速度 <math>v(t)</math> を求めよ。</p> <p>問2 この物体の <math>t=0</math> から <math>t=4t_0</math> までの間のx軸上の変位を求めよ。できるだけ多くの解法で求めること。可能であれば定積分による解法も含めよ。解答欄には計算過程も記入せよ。</p> <p>問3 今回学習した定積分の考え方を物理の他の分野や他教科、さらには身近なことに応用する場合、どのようなものが考えられるか答えよ。</p>	<p style="text-align: center;">図1</p>
採点基準 (配点)	<p>問1 <math>v(t) = \frac{3v_0}{2t_0}t \cdots</math> 完答3点</p> <p>問2 想定される解法は、定積分も含めて3つ。 ①グラフの面積から変位を求める。 ②2つの区間に区切り、等加速度直線運動の式を利用して求める。 ③定積分により、2つの区間に区切り求める。 上に示した3つの解法全てで解けていれば5点、2つで3点、1つで2点とする。ただし、定積分による解法については、生徒たちは計算に慣れていないことを考慮し、答えが導かれていなくても立式だけで1点与えるものとする。以下のような式である。</p> $\Delta x = \int_0^{2t_0} \frac{3v_0}{2t_0} t dt + \int_{2t_0}^{4t_0} \left(-\frac{v_0}{t_0} t + 5v_0\right) dt = 7v_0 t_0$ <p>問3 定積分を導入する意義を考えながら取り組む問題になる。現実的な場面で扱う物理量は一定量ではなく、瞬間瞬間変化する量である。しかし、微小時間、あるいは微小区間に区切って考えるとほぼ一定量として扱うことができる。授業では瞬間的に速度が変化するような運動を扱う場合も、微小時間に区切り、その間は等速度運動をしていると考え、それを足し合わせる定積分を用いると、計算により変位を求めることができることを学習した。このことをふまえての解答かどうかポイントである。以下のように採点基準を考えた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・力学の中での事例（力を距離で定積分した仕事、加速度を時間で定積分した速度の変化量、等）・・・1点</li> <li>・力学以外の分野での事例（消費電力を時間で定積分して消費電力量を求める等）、物理以外の分野での事例（降雨量のグラフを時間で定積分し、総降雨量を求める等）・・・4点</li> </ul> <p>※ただし単語だけ書かれているものは1点</p>
備考	