

# カンボジア高校物理教科書の改訂

安 藤 雅 夫, 尾 崎 浩 巳\*

## 1. はじめに

途上国への教育協力としては、1990 年の「万人のための教育 (EFA: Education for All)」において初等教育の普遍化等が目標として掲げられ、さらにその 10 年後には「ダカール行動枠組み (Dakar Framework for Action)」では「2015 年までに成人識字率の 50% 改善を達成する」など具体的な 6 つの EFA 目標が採択された。このように、国際的な潮流としては基礎教育重視となった [1]。

一方、東南アジア諸国の中で、カンボジアは、初等教育において、純就学率が 2001 年でまだ 80% 台前半であり (インドネシア等は 90% を超えている)、中等教育での純就学率は 2001 年で 21% である (フィリピン、ベトナム等は 50% を超えている) [2]。

このような状況をふまえ、カンボジア内戦の混乱後、国際協力機構 (JICA) の理数科教育の支援として、2000 年より、カンボジア王国理数科教育改善計画 (Secondary School Teacher Training Project in Science and Mathematics, 以下 STEPSAM) (2000 年 8 月 1 日～2004 年 10 月 31 日) が実施された。また、引き続き、カンボジア高校理数科教科書策定支援プロジェクト (The Project for Improving Science and Mathematics Education at Upper Secondary Level, 以下 ISMEC) が 2005 年 11 月から 2007 年まで「高校理数科教育のカリキュラムと教科書開発のための教育・青年・スポーツ省 (MoEYS) 内のプロセスが確立すること」を目標として実施された [3, 4]。

本論文では、第 10 学年から 12 学年までのカリキュラム改訂、第 10 学年の教科書・教師指導書改訂についての現状を報告する。

\* 岐阜大学

## 2. 現行カリキュラム・教科書

STEPSAM の目標の一つは、「理数科教員の能力が向上する」ことであった。このため、プロジェクトの初期に教員の能力を測るための「ベースライン・サーベイ」が行われた。この実施と平行に、当初の計画には含まれていなかったが、教科内容を把握するための「教科書・カリキュラム調査」が実施された (2001 年)。

この調査は現行のカリキュラム・教科書の誤りや問題点を指摘する、という作業だった。その結果、以下のような問題点が明らかになった [5]。

理数科のカリキュラム・教科書に共通の問題点として、(1) 教科書内容の偏り・誤り (2) 内容の難解さ (3) 科学用語が統一されていない (4) 教科書執筆者が少ない、などがあつた。物理学の問題点としては、(1) カリキュラム上、力学と波動の順序に混乱がある (2) 熱力学の単元がカリキュラムにはあるが、教科書にはいっさい省かれている (3) 演習問題が少ない (4) 教科書作成の資料 (テキスト) が非常に古い (5) カンボジアで調達できない実験が含まれている、などが指摘された。

STEPSAM の当初の目標とする教員の質的向上については、十分な成果があつたものの [6]、カリキュラム・教科書改訂がプロジェクト目標に含まれていないため、次期プロジェクトでの改訂の必要性が高まった。

## 3. カリキュラム・教科書改訂の経過

ISMEC プロジェクトが発足し、

(1) カリキュラム改訂のための日本研修：カンボジアの数学、理科ワーキンググループのメンバーと日本の専門家が協議をし、第 10 学年から

第12年までの新しいカリキュラム改訂作業を行った。

(2) カンボジアの民間出版会社に委託、執筆者チームを構成（国立教育研究所(NIE)、プノンペン大学など）。チームは、数学6名、物理5名、化学4名、生物5名である。チームの代表には、STEPSAMで中心的な役割を果たしたNIEの教員がついた。

(3) 教科書執筆：第10学年の教科書、教師指導書の執筆を日本の専門家と協議しながら進めた。並行して、教師指導書作成を作成した。

(4) プレパイロット：プノンペンにある2つの高校で、教科書、教師指導書に基づき各教科の試験的評価が行われた。

(5) パイロット：プノンペンおよびカンダールなどの県にある高校を対象にして、各教科それぞれ第1章分の評価が行われた。

(6) 印刷・完成

#### 4. カリキュラム

MoEYSのナショナル・カリキュラムに関する政策(2005-2009) [7]によれば、後期中等教育（高校）の目的は、

「国語（クメール）文学と数学の知識を高める/国民性の向上/道徳、市民責任/地域社会とカンボジア社会への参加をするスキル/自然と科学原理への幅広い理解/外国語への高いコミュニケーション能力」であり、前のカリキュラムとの大きな変更点は、「第11学年・第12学年では、選択制とし、科目数を減らし、そのかわりに各教科の時間数を増加」させる点にある（表1,2）。

理科に関しては、つぎのような構成となった。

- ・授業内容は、学年ごとに簡単な内容から難しい内容へと配列する。
- ・科学的な内容は、日常生活に関連づける。
- ・高等教育機関に進学する学生に考慮して、内容は近隣諸国と比べて標準的なものとする。
- ・入手可能な材料での実験を実施する。
- ・知識と応用面のバランスを考慮する。

また、従来、物理・化学・生物・地学が必修科目であったが、選択制となり全く選択しなくてもいいし、最大3科目まで選択することもでき

表1 第10学年

科目	時間数
国語（クメール語）	6
数学	6
理科	6
社会	6
外国語	6
健康・体育	6
合計	30

表2 第11・12学年

必修科目	時間数
文学（クメール語）	6
健康・体育2	
外国語	英語 4 フランス語 4 基礎コース 4 上級コース 8
数学	
選択科目	
理科（選択）	物理、化学、生物、地学
社会（選択）	道徳、歴史、地理、経済
職業科目（選択）	ICT、ビジネス、職業、観光芸術
基礎コース：選択科目から4科目上級は3科目選択	

る。

第10学年～第12学年の物理学のカリキュラムを表3-8に示す。ただし、第11学年・第12学年では、学習目標と学習成果を省略した。

また、今回の理科カリキュラム改訂の特徴のひとつは、物理・化学・生物・地球環境科学にまたがる共通の科学的項目を先頭に配置したことである（表9）。

表3 第10学年カリキュラム(1)

項 目	学 習 目 標	学 習 成 果
入門 1. 序論 2. 物理学の歴史	物理学を学習する理由と物理学とは何かを紹介する 物理学の歴史を紹介する	なぜ物理学を学習するのか、物理学とは何かを説明できる 物理学の歴史を紹介できる
第1章 力学 第1節 1直線上の運動 1. ベクトル 2. 変位, 速さ, 速度 3. 瞬間の速度 4. 平均の加速度, 瞬間の加速度 5. 1次元の運動 6. 自由落下の実験 第2節 ニュートンの運動の法則 1. 力 2. ニュートンの第1法則 3. ニュートンの第2法則 4. 重力と重さ 5. ニュートンの第3法則 6. ニュートンの法則の適応例 第3節 1. 一定の力がする仕事 2. 運動エネルギーと仕事・エネルギー定理 3. 仕事率 4. 位置エネルギー 第4節 圧力と静止流体 1. 圧力 2. 静止流体 3. 圧力とアルキメデスの原理の適用例	スカラーとベクトル量の違いを明確にする 1直線上での運動を説明する 変位, 速度, 加速度の関係を明確にする  ニュートンの運動(第1, 第2, 第3)の法則を説明できる  仕事エネルギー, 位置エネルギー, 仕事率, の間の関係を明らかにする  力がした仕事は面積であることをグラフで理解する 日常生活で仕事エネルギー, 仕事率の適用例を説明する  圧力と静止流体を理解する  アルキメデスの原理を使って適切に問題を解くことができる	スカラーとベクトル量の違いを明確に説明できる 1直線上での運動を説明できる 変位, 度, 加速度の関係を明確に説明できる  ニュートンの法則(第1, 第2, 第3)を明確に説明できる  仕事, エネルギー, 位置エネルギー, 仕事率の関係を説明できる  力がした仕事は面積であることをグラフで説明できる  日常生活で仕事, エネルギー, 仕事率の適用できる  圧力と静止流体について説明できる アルキメデスの原理を使って適切に問題を解くことができる
第2章 熱力学 第1節 温度 1. 温度と熱 2. 温度目盛り 第2節 分子運動論 1. 物質の状態 2. 物質の分子運動モデル 3. 分子運動の証拠 第3節 熱 1. 熱 2. 熱容量 3. 溶解, 凝固, 気化, 液化 4. 溶解熱, 蒸発熱	温度測定を理解する 物質の3態と構造を理解する 分子運動を理解する 熱, 熱容量, 凝固, 気化, 液化を説明する 溶解熱, 蒸発熱を説明できる	温度測定を説明できる 物質の3状態と構造を理解できる 分子運動を説明できる 熱, 熱容量, 溶解, 凝固, 気化, 液化を説明できる

表4 第10学年カリキュラム(2)

<p>第3章 電磁気学</p> <p>第1節 静電気</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 静電気の原因</li> <li>2. 静電気の発生</li> <li>3. 日常生活での静電気現象</li> </ol> <p>第2節 直流電流と磁気</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 直流電流の性質</li> <li>2. 電流と磁石(電流の測定)</li> <li>3. 実験(磁石の強さと電流の関係)</li> </ol> <p>第3節 交流</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 交流の本質</li> <li>2. 変圧器の機能</li> <li>3. 電気体系(発電所, 送電線, 変換, 家庭器具)</li> <li>4. 電気の安全な利用</li> </ol>	<p>静電気を説明する</p> <p>帯電は電子の移動により起こることを示すこと</p> <p>正電荷と負電荷があること</p> <p>日常生活で静電気の事例を示すこと</p> <p>直流と磁石を説明する</p> <p>直列・並列での電流, 電位差を理解できる</p> <p>交流の定義をすること</p> <p>変圧器のしくみを述べること</p> <p>感電の危険性と予防を説明する</p> <p>単モーターのような発電機を述べる</p>	<p>静電気を説明できること</p> <p>帯電は電子の移動により起こることを理解できる</p> <p>正電荷, 負電荷があることを理解できる</p> <p>日常生活で静電気の事例を示すことができる</p> <p>直流電流と磁気を理解できる</p> <p>電流は電荷の流れであり, 単位アンペアで測定できる</p> <p>直列・並列での電流, 電位差を理解できる</p> <p>オームの法則の実験を実施する</p> <p>電磁石とその応用について理解する</p> <p>交流の定義ができる</p> <p>変圧器のしくみを説明できる</p> <p>感電の危険性と予防を説明できる</p>
<p>第4章 光学</p> <p>第1節 光の性質</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 光の性質</li> <li>2. 光速度の測定</li> <li>3. 反射と屈折</li> <li>4. 反射と屈折の実験</li> <li>5. ホイヘンスの原理</li> <li>6. 全反射</li> </ol> <p>7. フェルマーの原理</p> <p>第2節 レンズ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 薄いレンズ</li> <li>2. レンズの実験</li> <li>3. レンズの応用(眼カメラ, 虫眼鏡, 望遠鏡)</li> </ol>	<p>光の反射と屈折を説明する</p> <p>光速度を説明する</p> <p>日常生活に関連した反射(平面, 球面)と屈折(ガラス, 水, 平行板)の実験をする</p> <p>レンズの定義と凸レンズ, 凹レンズの区別をする</p> <p>レンズの実験の紹介</p> <p>眼の構造と光の伝搬</p>	<p>光の反射, 屈折を説明できること</p> <p>光速度について説明できること</p> <p>反射(平面, 曲面), 屈折(ガラス, 水, 平行板)を日常生活に適應すること</p> <p>日常生活に関連する反射, 屈折の実験をすること</p> <p>レンズの定義ができること</p> <p>レンズの焦点を求めること</p> <p>眼の構造と光の伝搬を説明できる</p>
<p>第5章 エネルギー変換と生活</p> <p>第1節 電気エネルギーへの変換の例</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 光エネルギー</li> <li>2. 機械エネルギー</li> </ol> <p>第2節 電気エネルギーから他のエネルギーへの変換</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熱と光エネルギー</li> <li>2. 機械エネルギー</li> </ol>	<p>太陽電池, 自転車の発電機, 風力発電のエネルギー変換を説明できる</p> <p>電気エネルギーから熱エネルギー, 機械エネルギーへのエネルギー変換を説明する</p>	<p>電気エネルギーに変換された太陽エネルギー, 水力電気の過程を説明できる</p> <p>電気エネルギーから変換された電気装置を説明できる</p>

表5 第11学年カリキュラム(1)

<p>第1章 力学</p> <p>第1節 平面上の運動</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 変位と速度</li> <li>2. 加速度</li> <li>3. 曲線運動</li> <li>4. 相対速度と相対加速度</li> </ol> <p>第2節 ニュートンの法則の応用</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 円運動</li> <li>2. 向心力と遠心力</li> <li>3. 加速度系の運動</li> </ol> <p>第3節 重力</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ケプラーの法則</li> <li>2. 万有引力の法則</li> <li>3. 重力場</li> <li>4. 万有引力による位置エネルギー</li> </ol>
<p>第4節 運動量と力積</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運動量と力積</li> <li>2. 運動量保存則</li> <li>3. 衝突</li> <li>4. 質量中心</li> <li>5. ロケットの推進</li> </ol> <p>第5節 エネルギー保存則</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運動エネルギーと位置エネルギー</li> <li>2. エネルギー保存則</li> <li>3. エネルギー保存則の適用</li> </ol> <p>第6節 平衡と弾性</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 力のモーメントとベクトル積</li> <li>2. 平衡の条件</li> <li>3. 重心</li> <li>4. 静止平衡にある剛体の例</li> <li>5. 応力, ひずみ, 弾性率</li> <li>6. 弾性と塑性</li> </ol>
<p>第7節 回転の力学</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 力のモーメントと角運動量</li> <li>2. 回転運動での仕事, 仕事率</li> <li>3. 転がり運動と回転運動エネルギー</li> <li>4. 角運動量と保存則</li> <li>5. 回転力学の応用</li> </ol> <p>第8節 流体力学</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流量と連続性</li> <li>2. ベルヌーイの式と応用</li> <li>3. 粘性</li> <li>4. 表面張力</li> </ol>

表6 第11学年カリキュラム(2)

<p>第2章 熱力学</p> <p>第1節 温度と熱</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熱力学第0法則</li> <li>2. 熱膨張</li> <li>3. 熱量: 比熱</li> <li>4. 相転移: 潜熱</li> <li>5. 熱伝達</li> </ol> <p>第2節 物質の熱の性質</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 状態方程式</li> <li>2. 物質の分子の性質</li> </ol>
<p>第3章 波</p> <p>第1節 周期運動</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 一様な周期運動</li> <li>2. 単振動</li> <li>3. 振り子</li> <li>4. 振動</li> </ol> <p>第2節 波</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 波</li> <li>2. 横波と縦波</li> <li>3. 波の性質</li> <li>4. 正弦波</li> </ol> <p>第3節 音</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 音の性質と発生</li> <li>2. 音の伝播, 検出, 反射</li> <li>3. 超音波</li> <li>4. 音波の測定</li> <li>5. 高さ, 強さ, 音色, ドップラー効果</li> </ol>
<p>第4章 電気</p> <p>第1節 電荷と場</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電荷と陽子</li> <li>2. クーロンの法則</li> <li>3. 電場と電気力</li> <li>4. 一様な電場での荷電粒子の運動</li> </ol> <p>第2節 電位と電位差</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ポテンシャルエネルギー</li> <li>2. 等電位面</li> </ol> <p>第3節 コンデンサー</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. コンデンサー</li> <li>2. 直列・平行つなぎのコンデンサー</li> <li>3. コンデンサーに蓄えられるエネルギー</li> </ol> <p>第4節 電流, 抵抗, 電磁気力</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電流</li> <li>2. 抵抗率, 抵抗</li> <li>3. 起電力</li> <li>4. 電気回路でのエネルギーと電力</li> </ol>

表 7 第 12 学年カリキュラム(1)

<p>第 1 章 熱力学</p> <p>第 1 節 熱力学第 1 法則</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 気体の分子運動論</li> <li>2. 熱力学的過程</li> <li>3. 体積変化での仕事</li> <li>4. 熱力学状態での経路</li> <li>5. 内部エネルギーと第 1 法則</li> </ol> <p>第 2 節 エンジン</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. カルノーサイクル</li> <li>2. ガソリンエンジンとディーゼルエンジン</li> </ol>
<p>第 2 章 波動</p> <p>第 1 節 重ね合わせ定常波</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 波の重ね合わせ</li> <li>2. 定常波</li> <li>3. 共鳴</li> </ol> <p>第 2 節 干渉と回折</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 干渉</li> <li>2. 回折</li> </ol>
<p>第 3 章 電磁気学</p> <p>第 1 節 磁場と磁気力</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 磁場と磁気力</li> <li>2. 一様な磁場での荷電粒子の運動</li> <li>3. 導体に作用する磁気力</li> <li>4. 円電流に作用する力と力のモーメント</li> <li>5. 電流による磁場</li> </ol> <p>第 2 節</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ファラデーの法則</li> <li>2. レンツの法則</li> <li>3. 運動起電力</li> <li>4. 誘導起電力と電場</li> <li>5. 発電機とモーター</li> </ol> <p>第 3 節 インダクタンス</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 相互インダクタンス</li> <li>2. 自己インダクタンス</li> <li>3. インダクタンスの計算</li> <li>4. インタクターと磁場のエネルギー</li> <li>5. RL 回路</li> <li>6. LC 回路</li> </ol>

表 8 第 12 学年カリキュラム(2)

<p>第 4 節 交流回路</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 交流</li> <li>2. 抵抗, コンデンサー</li> <li>3. RLC 回路</li> <li>4. 電力</li> <li>5. 共振</li> <li>6. 変圧器</li> <li>7. 整流とフィルター回路</li> </ol> <p>第 5 節 電磁波</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. アンテナによる電磁波の発生</li> <li>2. 電磁波のスペクトル</li> </ol>
<p>第 4 章 現代物理学</p> <p>第 1 節 固体物理学</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 半導体</li> <li>2. ダイオード</li> <li>3. トランジスタ</li> <li>4. 集積回路(IC)</li> </ol> <p>第 2 節 原子の構造</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電子</li> <li>2. 光電効果</li> <li>3. ボーア理論</li> </ol> <p>第 3 節 核物理学</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 放射能</li> <li>2. 半減期</li> <li>3. 放射線,</li> <li>4. 核反応</li> </ol> <p>第 4 節 素粒子</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 光の粒子</li> <li>2. 光子</li> <li>3. 光子</li> <li>4. スペクトル</li> <li>5. クォークモデル</li> </ol>

表 9 第 10 学年共通カリキュラム

<p>科学的方法</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 科学の役割</li> <li>2. 科学的方法</li> </ol> <p>測定</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 物理量と S I</li> <li>2. 基本単位</li> <li>3. S I 単位の接頭辞</li> <li>4. 次元解析</li> <li>5. 有効数字</li> </ol> <p>共通の話題</p> <p>実験の安全性</p>
--

## 5. 新教科書・教師指導書

完成した第10学年の教科書・教師指導書に関して、数学の教科書は、サイズがB 5で450ページ。教師用指導書は、サイズがA 4で450ページ。理科の教科書は、サイズがB 5で410ページ、教師用指導書はサイズがA 4で410ページとなった。

理科の教科書は、はじめに理科全般に共通するコアの部分である科学的方法、測定などが配列された。これに引き続き、物理、化学、生物、環境の各教科が記載された構成となっている。教科書の内容は、配列、項目名共にカリキュラムとはほぼ一致している。

教師用指導書の例を図1（英訳）に示した。指導書では、各ページに対応する教科書をそのまま記載し、目的、時間配分、準備、重要な概念、学習活動、教師の活動、演習問題、解答、質問、などが詳しく加えられている。この例では、自由落下での加速度の実験で、実験方法、模範的な実験結果などが記載されている。

## 参考文献

- [1] 尾崎浩巳：理科教育における国際協力の新しい方向——インドシナ地域(カンボディア)を事例に——、日本理科教育学会全国大会発表論文集、第1号、pp.68-69, 2003.
- [2] 廣里恭史：「東南アジア地域における国際教育協力の現状と課題」、比較教育研究 31, 2005.
- [3] 尾崎浩巳、森本弘一：カンボジア理数科改善プロジェクト高校教科書作成の現状について——その問題点——、日本理科教育学会全国大会発表論文集、第5号、p.188, 2007.
- [4] 森本弘一、吉田淳、尾崎浩巳、安藤雅夫：カンボジア理数科改善プロジェクト高校教科書作成の現状について、日本理科教育学会全国大会発表論文集、第5号、p.189, 2007.
- [5] 安藤雅夫：「カンボジアにおける理科教育」、東海女子短期大学紀要、第28号、pp.1-7, 2002
- [6] 安藤雅夫、四家明彦：「カンボジアにおける物理指導法の研究」、東海女子短期大学紀要、第30号、pp. 1-6, 2004.
- [7] <http://www.moeys.gov.kh/en/education/cur/index.htm>

— 初等教育 —

図1 教師用指導書

- 1. Objectives**  
To determine the acceleration of a free fall.
- 2. Duration: 1 hour**
- 3. Apparatus:**  
As described in the student book.
- 4. Teaching Activity**
- a. Review**
- Write the equation of accelerated motion ( $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$ ,  $v = at + v_0$ ,  $a = \text{constant}$ ).
- b. Experiment**
- Show the objective of the experiment (to calculate the acceleration of a free fall).
  - Show all the instruments and also tell how to use them.
  - Tell how to implement them for the experiment.
  - Tell the process of the experiment.
  - Do experiment.
  - Distribute the necessary instrument to each group.
  - Distribute the table of result, graph paper (marked in millimeter, and used for graph) to draw.

• Design an experiment to determine the acceleration of an object in free fall using a stopwatch and a meter stick.

• Use a stopwatch to measure the time taken for an object to fall a certain distance.

• Use a meter stick to measure the distance fallen.

• Repeat the experiment for several different distances and times.

• Use the data to calculate the acceleration.

**QUESTIONS**

**A. Multiple choice questions**

1. An object is released from rest and falls a distance of 10 m. How long does it take to reach the ground?

2. An object is released from rest and falls a distance of 10 m. What is its velocity just before it hits the ground?

**B. Short answer questions**

1. Explain the difference between speed and velocity.

2. Explain the difference between distance and displacement.

3. Explain the difference between speed and velocity.

4. Explain the difference between distance and displacement.

5. Explain the difference between speed and velocity.

6. Explain the difference between distance and displacement.

**EXERCISES**

1. An object is released from rest and falls a distance of 10 m. How long does it take to reach the ground?

2. An object is released from rest and falls a distance of 10 m. What is its velocity just before it hits the ground?

• By comparing to the gravitational acceleration, what is the error? (8.97%).

Point	t(s)	s(cm)	$\Delta t$ (s)	$\Delta s$ (cm)
0 <sup>th</sup>	$t_0 = 0$	$s_0 = 0$	$\Delta t = t_1 - t_0$ $= 0.1$	$\Delta s = s_1 - s_0$ $= 0.5$
1 <sup>st</sup>	$t_1 = 0.1$	$s_1 =$	$\Delta t = t_1 - t_0$	$\Delta s = s_1 - s_0$