

千葉大学アカデミック・リンク・シンポジウム
「つながる学び:アカデミック・リンクのこれまでとこれから」
2014年12月22日(月)

物理学問題集の電子化とMoodleでの提供

千葉大学 アカデミック・リンク・センター
藤本 茂雄

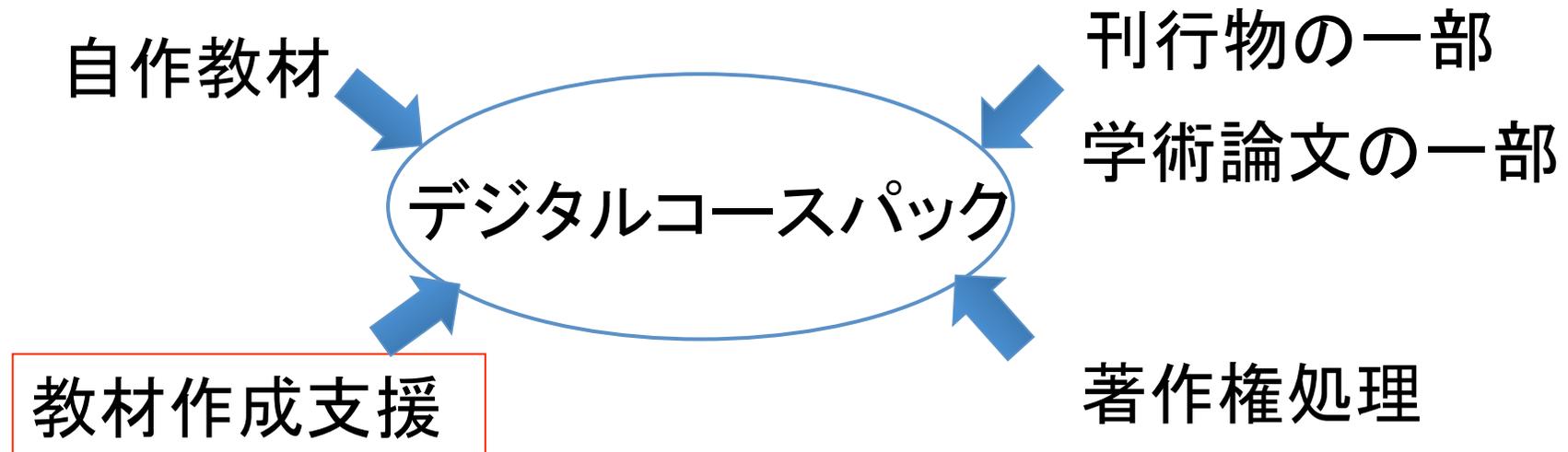
Academic Link

Chiba University
Academic Link Center

デジタルコースパック

特徴:

教員が自作教材，著作物の一部など，さまざまな資料を組み合わせて，オリジナルな授業教材を作成するための支援を行う



物理問題集の作成とその電子化

- 問題の作成・電子化

- ✓ 物理学の専門基礎科目(大学1,2年生)を対象
- ✓ 多くの理工系学生が受講 → 問題の共有化
- ✓ プラットフォーム:Moodle(本学で利用している学習管理システム)

電子化のメリット

- オンラインで即時採点
 - ✓ 学生:すぐに間違いを確認・訂正できる
 - ✓ 教員:受験状況の把握 → 理解度の把握・問題点の早期発見
- 問題のデータベース化が可能
 - ✓ 複数の教員でデータベースを共有
 - ✓ データベースの中からランダムに出題

物理問題集の作成にあたっては、山本和貫准教授(本学融合科学研究科)、大日本印刷株式会社、および丸善出版株式会社の支援のもと進めております。

Moodleで出来ること

- 資料の提示: PDF, Word, PowerPoint, 動画, 音声等
 - 授業内容の概要, キーワードの提示
 - 配布資料, 補足資料: 各自でダウンロードして予習復習
- 課題: レポートの受領
- **小テスト: 様々なタイプの問題, 問題のデータベース化**

#05 ガウスの法則とその応用 (11/06)

閉曲面 S の内部に含まれる総電気量が Q のとき, 閉曲面上での電場の面積分は Q に比例する: $\int_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = Q/\epsilon_0$

教科書: 第4章

講義資料



141106EM05



EM05補足資料01



EM05補足資料02



EM05問題解答



確認テスト (11/06)

Moodleでの小テストの利用

- Moodleの小テスト機能で作成可能な問題
 - ✓ 数値問題
 - ✓ 穴埋め問題
 - ✓ 組み合わせ問題
 - ✓ 多肢選択問題
- 問題の作成・電子化の実際
 - 問題作成
 - ✓ 問題内容: 1. 解説をベースとした練習問題, 2. 基本問題
 - ✓ 作成した問題集の種類: 力学, 電磁気学, 数学基礎
 - ✓ 力学: 164問, 電磁気学: 243問, 数学基礎: 84問, 計491問
 - 問題の電子化 (Moodle対応)
 - ✓ アカデミック・リンク・センター (ALSA-TT: 技術支援SA)

サンプル問題

2

得点: 1/1

一様な線密度 λ で（無限に長い）直線上に電荷が分布するときに、直線から距離 r の点に現れる電場の大きさ E をガウスの法則を用いて求めよ。ただし、真空の誘電率を ϵ_0 とする。

選択肢

- ① $E = \frac{\lambda}{2\epsilon_0}$ ② $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0}$ ③ $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}$ ④ $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r^2}$

解答欄

④ X

送信

受験後に解説で確認

解説

直線を軸とする半径 r 、長さ l の円筒の表面 S を考える。電荷分布の対称性より、電場は側面のみを垂直に一様な大きさ E で貫くので、

$$\int_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = E \times (\text{側面積}) = E \cdot 2\pi r l$$

となる。一方、 S の内部に含まれる電荷は $\lambda \cdot l$ なので、ガウスの法則より

$$E \cdot 2\pi r l = \frac{\lambda \cdot l}{\epsilon_0}$$

$$\therefore E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}$$

不正解

この解答の評点: 0/1 この解答のペナルティ: 0.1

物理問題集の授業実践

2014年度前期

普遍教育 共通専門基礎科目

- 物理学CII 電磁気学入門2(学部2年生)
- 物理学B 力学入門(学部1年生)

利用方法:

- 1回あたりの出題数: おおむね5題程度
- 出題方法: 1. 次回の授業までの宿題(1回のみ受験可)
2. 次回の授業までの宿題(2回まで受験可)、
その後復習用として何回でも自由に利用可能

授業実践からのフィードバック

授業期間中と終了後の2回，利用報告会を実施
→ 授業担当者と教材開発担当者との間で意見交換
問題集およびその利用方法について検討

- 問題の難易度は適当：平均して7～8割の正答率
- 問題数の充実化：ランダム出題におけるバリエーションの増加
選択問題に加えて数値問題の追加
- ヒントの追加
- 手書きレポートも扱える機能（途中の計算プロセスを確認）
- 利用にあたっての導入サポート：雛形コース

学生アンケート

普遍教育共通専門基礎科目

- 物理学CII 電磁気学入門2 (moodle参加者:96, 回答数:27)
- 物理学B 力学入門 (moodle参加者:210, 回答数:58)

Q. 問題の難易度は適切でしたか

		難しい	少々難しい	適切	少々易しい	易しい
回答数 (%)	電磁気学	3 (11%)	7 (26%)	15 (56%)	2 (7%)	0 (0%)
	力学	16 (28%)	19 (33%)	20 (34%)	3 (5%)	0 (0%)

Q. 問題解説の内容は適切でしたか

		丁寧すぎる	少々丁寧すぎる	ちょうどよい	少々物足りない	物足りない
回答数 (%)	電磁気学	0 (0%)	0 (0%)	20 (74%)	6 (22%)	1 (4%)
	力学	0 (0%)	2 (3%)	44 (76%)	12 (21%)	0 (0%)

Q. 小テストは授業を受けるにあたって役立ちましたか

		とても役立った	役立った	どちらとも いえない	あまり役立 たなかった	役立たな かった
回答数 (%)	電磁気学	4 (15%)	13 (48%)	7 (26%)	3 (11%)	0 (0%)
	力学	9 (16%)	29 (50%)	17 (29%)	3 (5%)	0 (0%)

授業の振り返りとして役立った

- 小テストを通して授業の内容を整理することができた

電磁気学:11(65%), 力学:25(61%)

- 授業の内容を翌週の授業までに見直すきっかけとなった

電磁気学:10(59%), 力学:14(34%)

役立たなかったと回答

- 問題が選択問題のみ 電磁気学:2(50%), 力学:1(20%)
- 学内での利用環境の整備が不十分 電磁気学:2(50%), 力学:1(20%)
- その他:Moodleの利用に関すること 電磁気学:0(0%), 力学:1(20%)

Q. 小テストをMoodleのようなオンラインで行うのと、プリントのようなオフラインで行うのとどちらがよいですか

		オンライン (Moodle) がよい	オフライン (プリント) がよい	どちらとも いけない
回答数 (%)	電磁気学	16 (59%)	7 (26%)	4 (15%)
	力学	38 (65%)	12 (21%)	8 (14%)

オンラインでの実施に対して概ね好意的

- 「いつでもどこからでも利用できる」「紛失の恐れがない」
- 「すぐに解答が分かる」「気軽に復習できる」「時間を作りやすい」

オフラインがよいと回答

- 「実際に紙面上で考えたい」「結局紙を利用して解く」
- 「選択問題だけではつまらない」⇒ 作問の工夫

紙媒体と電子媒体 (Moodle) の両方のニーズ

- 「印刷して復習している」「自宅のPCが故障して使えないことがあったので、紙とmoodleの両方があると助かります」

おわりに

物理学問題集の電子化とMoodleでの提供

- オンラインでの利用
 - 学生・教員：早期に確認・訂正
- 問題のデータベース化
 - 問題の共有化

授業実践

- 平均点：7～8割，問題の難易度・解説については概ね適切
- 授業の振り返りとして役立った
- オンラインでの実施についても概ね好意的
- 現在は選択肢問題のみ：作問について工夫が必要