

第14回図書館総合展
「千葉大学アカデミック・リンクは進化する」
新しい学習環境の創造と課題
2012年11月21日

学習のためのコンテンツの形成(2) 「デジタルコースパック」

アカデミック・リンク・センター 特任助教 藤本茂雄

物理問題集の電子化

- 学習管理システムを利用した物理問題集
 - 授業シラバス・授業資料・小テストなど教材の一元化
 - 授業外学習の充実化
 - 学習成果の確認
 - 効率的なフィードバック
- 物理の専門基礎科目（大学1, 2年生）が対象
 - 多くの理工系学生が受講
 - 問題の共有化

物理問題の作成にあたっては、大日本印刷株式会社、および丸善出版株式会社のご協力を得ております。

Moodleについて

- Moodleとは？
 - **Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment**
 - オープンソースソフト
 - 社会的構築主義教授法
 - 学習者に様々な経験をさせる
 - 参加者が学習者であると共に教師である
 - 千葉大学
 - 平成22年度から本格運用
- Moodleでできること
 - リソース: Word、PowerPoint、動画、音声等
 - **小テスト: 様々なタイプの問題, データベース化が可能**
 - 課題: 提出物をアップロード, 再提出可
 - フォーラム: 参加者によるディスカッション
 - ワークショップ

Moodleの授業への活用

- リソースモジュール
 - シラバスの充実: 授業内容の概要, キーワード
 - 配布資料: 各自でダウンロードして予習復習
- 課題モジュール
 - 宿題・レポート
 - 電子ファイルでアップロードさせる
- 【メリット】
 - 配布資料・・・予習
 - 板書内容, 電子コンテンツ・・・自宅でじっくり復習
 - 宿題・・・提出・未提出のチェックが容易,
不十分なものは, 再提出指示

Moodleを用いた物理演習問題1

- Moodleの小テストモジュール
 - 数値問題
 - 穴埋め問題
 - 組み合わせ問題
 - 多肢選択問題
- 【メリット】
 - オンラインで採点
 - [学生]すぐに間違いを訂正できる
 - [教員]採点業務を省力化
 - 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
 - 人の解答を真似できない

Moodleを用いた物理演習問題2

- 小テストの問題作成
 - 従来タイプの問題は電子コンテンツになりにくい
 - 証明問題
 - 解の形が複数ある場合

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0 r^2} \mathbf{e}_r, \quad \frac{1}{4\pi\epsilon_0 r^2} \frac{\mathbf{r}}{r}, \quad \text{大きさ} \frac{1}{4\pi\epsilon_0 r^2} \text{で動径方向を向いたベクトル}$$

【他の事例】

- EMaT(工学系数学統一試験) <http://www.aemat.jp/exam/>
 - 「過去の試験問題や解答・解説を授業などで利用することを歓迎します。」
 - マークシート方式なので、電子化が容易
- STACK
 - オープンソースの数学オンラインテスト・評価システム
 - Moodleと連携

Moodleを用いた物理演習問題3

- 共通演習問題・小テストの電子コンテンツ作成
 - 当面は力学と電磁気学
 - 基礎問題→応用問題→小テスト
 - 基礎問題1: 解説
 - 基本問題2: 1の類題をフォローなしで解く
 - 当面は選択問題
 - 将来はSTACKを活用して数式を入力？
- 【メリット】
 - すぐに復習 ← 解答期間設定
 - 繰り返し学習 ← 正解するまで何度でも
 - 学習の習慣・・・多くの問題を解く ← 自動採点
 - 多様な問題 ← 問題のランダム生成
 - 理解度の把握・問題点の早期発見 ← 統計処理

Moodleを用いた物理演習問題4

サンプル問題

1: 解説をベースとした練習問題

1

得点: -/5

半径 a の球体に一様な密度で電荷 q が分布するときの電場を、ガウスの法則により求めてみよう。

電荷分布の対称性より、電場の向きは球の中心から放射状である。電場の大きさ E は、球の中心からの距離 r の関数 $E(r)$ となる。したがって、電荷が分布する球と同心の半径 r の球面 S に対して、

$$\int_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = (\text{ア})$$

となる。

一方、 S の内部に含まれる電荷 $Q = \int_V \rho dV$ は、 $r > a$ のとき、

$$Q = (\text{イ})$$

2: 基本的問題

2

得点: -/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、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

送信

Moodleを用いた物理演習問題5

解答後には解説で確認

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

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

問題バンク

Moodleの小テスト問題を共有化

Moodle

カテゴリ: 普遍教育/共通専門基礎

数学・統計学

物理

化学

生物

地球科学

問題バンク

・電磁気学I

・力学II

・数学基礎

閲覧可

授業コース: 電磁気学I

利用可

5 第5回 ガウスの法則の応用

? 講義内容理解度チェック (第5回)

☑ 小テスト (第5回ガウスの法則の応用)

授業での試行1

対象：電磁気学1（普遍教育共通専門基礎）
工学部ナノサイエンス学科1年□

利用方法:

1. 1回の授業あたりの問題数は5問程度
2. 制限時間を60分とする
3. 受験時に同一問題への複数回の解答は不可
4. 受験回数を1回に制限する
5. 受験期間は次回の授業までの1週間とする

授業での試行2

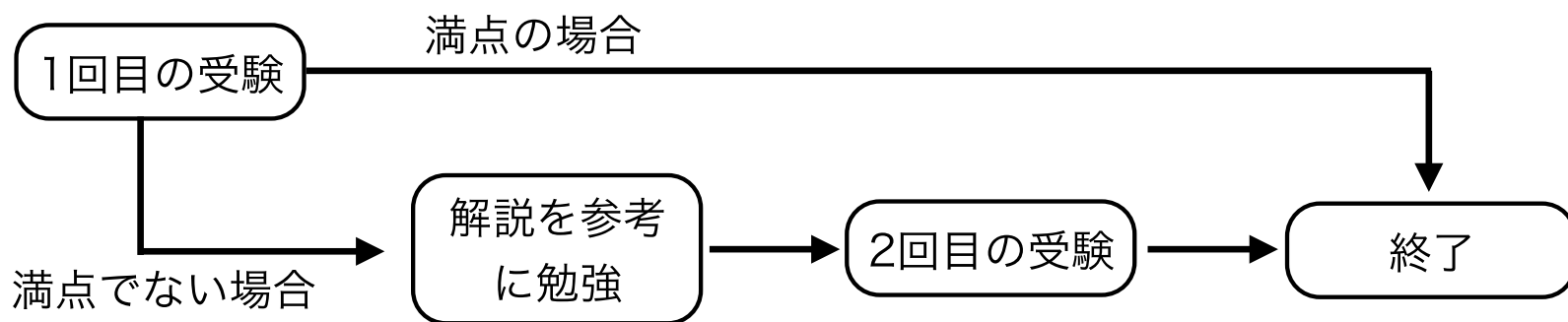
教員からみた学生の反応

- 毎週，受講学生の大半が小テストを受験
- 紙で出された宿題(演習の授業)と比較した場合でも，小テスト受験の割合は高い
 - > Moodleでの実施でも敷居は低い
- 小テストに加え，授業へのコメントもMoodleで実施
 - > コメントで小テストの解説を望む声もあり
 - > 小テストは受験，コメントは未提出の学生もいる
- 問題の程度：問題の7～8割程度の正答
 - > 復習として適している
- 受験を一回としているが，繰り返し復習したいとの要望あり

授業での試行3

今後の改善点

学生の学習状況に合わせた受験
(例) 受験回数の複数化



今後の課題

問題の充実化

- 難易度についてより広範をカバーする

問題バンクにおける改善

- 問題の表示(管理名と実際の内容の不一致)
- 選択問題の履歴表示