

電気通信大学 平成21年度シラバス

授業科目名	力学概論		
英文授業科目名	Mechanics		
開講年度	2009年度	開講年次	1年次
開講学期	前学期	開講コース・課程	昼間コース
授業の方法	講義	単位数	2
科目区分	専門科目-専門基礎科目-		
開講学科・専攻	システム工学科		
担当教官名	浅井 佳子		
居室	非常勤講師		

公開E-Mail	授業関連Webページ
asaikt@geo.titech.ac.jp	

<p>【主題および達成目標】</p> <p><主題> 物理学とは、数学を道具として、自然現象を解明していく学問である。言い換えると、自然現象を数学で表し、数学の問題としてこれを解き、その解を物理の言葉に翻訳し直すことで、自然現象を理解する学問である。この手法は、物理という学問を理工学全般の各分野での言葉で言い換える事で、全ての分野で使うことが出来る最も基礎的・根本的な手法であり、この方法を習得する事が、物理学を学ぶ目的である。本講義では、簡単な力学現象（物理学の基礎である力学の更に基礎の部分）を対象を絞り、前述した手法を身に付けることを目的とする。</p> <p><達成目標></p> <ol style="list-style-type: none"> Newtonの運動方程式を微分方程式として解くことができる。 <ul style="list-style-type: none"> 落下運動：働く力が重力のみの場合、働く力が重力+空気抵抗の場合 振動運動：働く力が復元力のみの場合、働く力が復元力+抵抗力の場合 運動エネルギー、ポテンシャルエネルギー、力による仕事の計算ができる。 運動量保存則、エネルギー保存則を用いて運動の問題が解ける。 得られた解をもととの運動現象やエネルギー保存則と結びつけて解釈、説明ができる。 回転している物体の運動を記述する力のモーメント（トルク）の概念を説明できる。 回転している物体の運動を表す回転の方程式を解き、回転現象を説明できる。

<p>【前もって履修しておくべき科目】</p> <p>なし</p>
--

<p>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</p> <p>高校数学のベクトル、関数の微分積分 上記内容に関しては、復習を兼ね、授業最初に概略を取り扱う予定。</p>
--

【教科書等】

教科書：

「物理学」 小出昭一郎著 裳華房

参考書：

「な～るほど！の力学」 伊東敏雄著 学術図書出版社

【授業内容とその進め方】

(a)授業内容

第01回：次元と単位、座標系、ベクトルでの表現と計算。

第02回：ベクトルの微分。速度、加速度の微分による表現。

第03回：質点近似と運動の法則

- ・ Newtonの運動の法則
- ・ 力と加速度の関係

第04回：運動の法則の応用：その1

- ・ 重力の定義
- ・ 落下問題の運動方程式を微分方程式として解く
- ・ 運動方程式の解と放物運動の関係

第05回：運動の法則の応用：その2

- ・ 空気抵抗で作用する力の定義
- ・ 空気抵抗が働く場合の運動方程式を解く
- ・ 運動方程式の解と空気抵抗がある場合の落下運動の関係

第06回：運動の法則の応用：その3

- ・ フックの法則（復元力問題の第一近似）と復元力の定義
- ・ 復元力が働く場合の運動方程式を解く
- ・ 運動方程式の解と単振動運動の関係
- ・ 空気抵抗がある場合の振動運動

第07回：これまでのまとめ、中間試験

第08回：運動量とエネルギー：その1

- ・ 運動量と力積の定義
- ・ 運動量保存則の法則
- ・ 運動量保存則の簡単な具体例

第09回：運動量とエネルギー：その2

- ・ 仕事の定義、力学的エネルギーの定義
- ・ 保存力の定義、ポテンシャルエネルギーの定義
- ・ 保存力とポテンシャルエネルギーの関係

第10回：運動量とエネルギー：その3

- ・ エネルギー保存則の法則
- ・ エネルギー保存則から単振動と落下運動の問題を解く

第11回：回転する物体の運動：その1

- ・ 角運動量の定義
- ・ 力のモーメントの定義

- ・回転（運動）の方程式と運動方程式の関係

第12回：回転する物体の運動：その2

- ・回転の方程式を具体的に解く
- ・具体的現象と回転の方程式の解と関係

第13回：期末試験

(b)授業の進め方

講義内容は、質点の運動から始め、Newtonの運動方程式を微分方程式として解くことを学ぶ。具体例として、一種類の力が働く運動から始め、複数の力が働く場合を扱えるように授業を進める。次に、運動方程式から導かれる「運動量保存則」と「エネルギー保存則」について学ぶ。そして、これらの保存則を用いても質点の運動を解くことが出来ることを学ぶ。後半では回転している物体の運動を記述する方法とその具体的な取り扱いを学ぶ。

【授業時間外の学習（予習・復習等）】

授業を受けるに当たって教科書、参考書等の該当項目をよく読み、予習しておくこと。
力学は多数の演習問題を解くことによって理解が深まる。復習として参考書等の演習問題に積極的に挑戦することを薦める。
自分自身で理解できる独自のノートを作っていくこと。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

(a) 評価方法

中間試験（40%）、期末試験（45%）、授業毎のレポート（15%）の計100点。計60点以上が合格。

(b) 評価基準

達成目標の項目が、十分に理解できていること。

【オフィスアワー：授業相談】

授業後

それ以外の時間帯を希望の場合は、相談に応じます（あらかじめメール等で連絡すること）。

【学生へのメッセージ】

疑問点はできるだけ授業中に解消すること。授業中の質問を歓迎します。

「力学」全般の内容を、前期のみで講義するので、内容を絞らざるを得ない。その結果、本講義で取り扱う内容はニュートン以来の長い歴史がある「物理学」のほんの触りの部分を取り扱うことにならざるを得ない。しかし、ここで学ぶ手法は、専門科目を学ぶ場合にも役立つことが多い。自然現象を数学的法則で表わし、その解から運動の意味を解釈する方法を身につけて欲しい。

電気通信大学 平成21年度シラバス

【その他】
なし