

科目	物理 (Physics)		
担当教員	前田 健吾		
対象学年等	都市工学科・1年・通年・必修・2単位 (学修単位I)		
学習・教育目標	工学複合プログラム	-	JABEE基準1(1) -
授業の概要と方針	力学の問題を解く上で必要な基礎概念, 法則を理解し, それらを用いる力を身につけさせる. 高学年で学ぶ微積分を用いた応用物理を意識し, 微小変位などの基礎概念をしっかりと定着させる. 物理を記述する上で必要な文字や記号に慣れさせる.		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	微小変位を理解し, それを用いて瞬間の速度が計算できる。		定期試験で評価する
2	複数の物体の運動について, それぞれ運動方程式が立てられ, 加速度等が求まる。		定期試験及びレポートで評価する
3	運動量保存則やエネルギー保存則の概念を理解する。		定期試験及びレポートで評価する
4	力や速度がベクトルで表現できることを理解し, 平面上における運動をベクトルを用いて計算できる。		定期試験及びレポートで評価する
5	1から4の各教育目標について, 与えられた問題についてじっくり取り組み, 答えを導くことが出来る。		レポートで評価する
6	物理でよく使う文字や記号に慣れ, 具体的な数字なしでその意味が理解できる		定期試験及びレポートで評価する
7	実験で得た結果を理論に照らし合わせ, 考察が出来る。		実験レポートで評価する
8			
9			
10			
総合評価	成績は, 試験70%, レポート30%として評価する.		
テキスト	「高専の物理」: 和田三樹監修 (森北出版)		
参考書	「高専の物理問題集」 田中富士男 編著 (森北出版) 「物理入門コースI」: 戸田盛和著 (岩波書店) 「物理学辞典」: 物理学辞典編集委員会編集 (培風館) 「力学と微積分 物理数学One Point」 小出昭一郎著 (共立出版)		
関連科目	数学		
履修上の注意事項	なし		

授業計画 1 (物理)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	直線運動1	具体例を挙げながら, 速度や等速直線運動を教えていく. km/hからm/sへ速度の変換が出来るようにする. 次回以降の講義に必要な変位の概念について教授する.
2	直線運動2	平均の速度と瞬間の速度の違いを, 具体例を挙げながら教えていく. 特に, 微積分と非常に関連のある瞬間の速度の概念について, 具体的な計算を通じて理解してもらう.
3	等加速直線運動	(瞬間の) 加速度の概念を教えた後, 加速度運動の特別な場合である等加速度運動の公式を, v-tグラフを使って導出する. この公式を様々な問題で自由に扱えるよう演習をおこなう.
4	運動の法則1	ばねを使って力の概念, 力のつりあいや慣性の法則を教えていく. 運動の第二法則について触れ, 質量と重さの違いを理解させる.
5	運動の法則2	運動の第二法則を使った計算問題を中心に力学演習を行う. これまでの復習として, 等加速度運動に関する演習も行う. 作用・反作用の法則を具体例を挙げながら教授していく.
6	重力と万有引力	万有引力の法則から地球表面における重力の大きさが導けることを教授する. 万有引力の法則を応用して, 地球表面と富士山頂とでは, 重力加速度が異なることを理解させる.
7	フックの法則	フックの法則が成立することを, ばねを使って示す. フックの法則から弾性力の概念を教える. これまでの力学の総合演習を行う.
8	中間試験	瞬間の速度や加速度について, 変位の考え方をを用いた問題を中心に出题する
9	中間試験解答及び運動方程式の作り方	中間試験の解答及び解説を行った後, 運動方程式の作り方について教授する.
10	運動方程式の作り方	各物体にどのような力が作用しているかが明確になることを目標に, 演習を行う. 自由落下運動が, 垂直方向における等加速度運動であることを理解させる.
11	摩擦運動	静止摩擦力と動摩擦力の違いがわかるようにする. 垂直抗力との関連から, 重さが大きいと摩擦力が大きくなることを教える. 摩擦のある場合の運動方程式から, 加速度が求められるようにする.
12	力積と運動量	加速度の定義と運動方程式から, 力積が運動量と等しくなることを教授する. 具体例を挙げて, 力積の概念を理解させる.
13	運動量保存則	二物体間の衝突において, 作用・反作用の法則から全運動量が衝突の前後で成立することを教授する. いろいろな具体例を挙げ, 演習を行う.
14	力学的エネルギー1	仕事や力学的エネルギーの概念を, 具体例を交えながら定着させる. 仕事率の概念についても触れる.
15	力学的エネルギー2	運動エネルギーを仕事から計算して求めさせる. 位置エネルギーの概念を教授し, 様々な位置エネルギーがあることを理解させる. ばねの位置エネルギーが, 微積分的概念を応用して求められることを教授する.
16	力学的エネルギー3	運動エネルギーと位置エネルギーの和が, 時間に依らない保存量であることを運動方程式を用いて教える. 反発係数と力学的エネルギーの関連について考察する.
17	ベクトル及び三角関数	ベクトル及び三角関数の数学的な基礎知識を教授し, 二次元平面上の物体の運動がベクトルで表せることを理解させる.
18	力や速度の分解・合成	作図を通じて, 力や速度がx方向とy方向に分解出来ることを理解させる. 演習を通じて, それぞれの方向で力のつりあいの式が立てられるようにする.
19	空間と平面の運動1	一次元空間における運動の法則が, そのまま二次元平面における運動に応用できることを理解させる. 運動量保存則及び力学的エネルギー保存則を用いた演習を行う.
20	空間及び平面の運動2	具体的な平面における運動を取り扱い, それぞれの問題で二方向の運動方程式が立てられることを目標にする. 物体の斜め投げ上げ運動において, その物体の軌跡が放物線を描くことを理解させる.
21	空間及び平面の運動3	摩擦が入った斜面上の物体の運動について考察する. 仕事やエネルギー保存則の考え方をを用いて, 物体の運動が解けることを教授する.
22	等速円運動	角速度という新しい速度の概念を教授し, 向心力の大きさを微積分の考え方をを用いて導き出す. また, 単振動と等速円運動の関連について触れる.
23	中間試験	ベクトルを用いた物体の運動について出题する
24	中間試験の解答及び解説	中間試験の解答及び解説後, ケプラーの法則に触れ, 楕円の描き方を教授する
25	惑星の運動	万有引力の法則を用いて, ケプラーの第三法則を導き出す. 第三法則の応用として, 静止衛星の高度や, ハレー彗星などの周期が導けることを教授する.
26	慣性力	静止している観測者からみた場合, 物体とともに運動している観測者からみた場合のそれぞれにおいて, 運動方程式が立てられることを目標にする. 向心力と遠心力の違いを理解させる.
27	剛体に働く力	十分に軽い棒を用いた力のつりあいの実験から, 力のモーメントについて学ぶ. 剛体のつりあいの式を用いて, 様々な問題で剛体の静止条件が求められるようにする.
28	圧力	圧力の概念について教授し, パスカルの原理が成立すること理解させる. 静止流体における力のつりあいの式を導き, なぜ浮力が生まれるか理解させる.
29	学生実験(重力加速度の測定)	単振り子の運動から, 重力加速度を求めさせる.
30	力学総合演習	これまでの力学の知識が応用できることを目標に, 様々な力学演習を行う.
備考	中間試験および定期試験を実施する.	