

科目	物理 (Physics)		
担当教員	一瀬 昌嗣 准教授		
対象学年等	都市工学科・2年・通年・必修・2単位 (学修単位I)		
学習・教育目標	A2(100%)		
授業の概要と方針	第一学年で身につけた物理学の知識・思考方法をもとにして、熱力学、電磁気学、波動を理解し、自ら考え応用し、探求する力を身につける。各分野の基礎的な事項をよく理解し、工学的な応用を視野に入れて、自ら探求する契機を提供する。授業は、ほぼ教科書に従い、問題集から適宜問題を選び、演習も行う。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A2】熱力学の知識・応用力を身につけ、力学との関連性を把握し、活用できるようにする。		中間・定期試験とレポートで評価する。
2	【A2】静電界と直流回路の基本を理解し、活用できるようにする。		中間・定期試験とレポートで評価する。
3	【A2】電流と磁界の関わりを理解し、活用できるようにする。		中間・定期試験とレポートで評価する。
4	【A2】交流回路と電磁波について、身の回りの現象と絡めて理解する。		中間・定期試験とレポートで評価する。
5	【A2】波動の基本的な性質を理解し、活用できるようにする。		中間・定期試験とレポートで評価する。
6	【A2】実験結果を理論と比較しながら正当に評価できる。		レポートで評価する。
7			
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。(試験成績は、中間試験と定期試験の平均点とする。) 100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「高専の物理[第5版]」和達三樹監修(森北出版) 「エクセル物理I+II 三訂版」(実教出版)		
参考書	「理解しやすい物理I・II」近角聰信・三浦登著(文英堂) 「チャート式新物理I」「チャート式新物理II」都築嘉弘著(数研出版) など、高等学校の物理Iおよび物理IIの参考書で、好みのものを参照するとよい。 (「物理I」のみのものもあるので、「物理II」までを含む参考書を選ぶこと)		
関連科目	数学, 化学, 各学科専門科目		
履修上の注意事項	自分で問題を解くことが大切なので、自宅学習を怠らないこと。		

授業計画 1 (物理)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	温度と熱	絶対温度, 熱, 内部エネルギーなどの概念を理解する. 熱量の単位[cal]と仕事の単位[J]の換算を元に, 簡単な問題を解けるようにする.
2	熱量	熱力学に特有な「熱量」「熱容量」「比熱」の概念を理解し, 簡単な問題を解けるようにする.
3	比熱の測定	物体間での熱量の出入りから, 比熱を求める問題を考える.
4	理想気体	理想気体について成り立つ, ボイルの法則, シャルルの法則, ボイル・シャルルの法則を確認し, 理想気体の状態方程式を使えるようにする.
5	気体の分子運動論	力学の概念を駆使し, 気体の分子運動論を理解する. 理想気体の質量と温度から, 気体分子一個あたりの2乗平均速度を求められるようにする.
6	熱力学第一法則	内部エネルギーの概念と, 熱力学でのエネルギー保存則である「熱力学第一法則」を理解し, 等温・定積・定圧の条件の下での熱力学過程を考察する.
7	熱力学変化とその応用	等温・定積・定圧・断熱の条件の下での熱力学変化を考察し, 簡単な問題を解けるようにする. また, その応用としてガソリン・エンジンに用いられているオットー・サイクルを紹介する.
8	中間試験	熱力学の全範囲から出題する.
9	静電気	正と負の電荷同士が引き合い, 正と正, 負と負の電荷同士は反発するという, 静電気の性質を理解し, 具体的な現象として, 静電誘導, 誘電分極を理解する.
10	電界	電荷に静電気力を及ぼす空間としての電界を, 重力との対比において理解する.
11	電気力線と電位	電荷から出る電気力線が等電位面と直交することを理解する. また, 球と平面についてガウスの法則の簡単な計算ができるようにする.
12	コンデンサー	コンデンサーの仕組みを理解し, 誘電体を間に挟んだ場合, 直列に接続した場合, 並列に接続した場合について, 簡単な計算ができるようにする.
13	直流	電池の負極から正極への電子の移動が電流の正体であることを, 電流と電荷の速度の関係, オームの法則, 抵抗率について理解する. 抵抗を直列に接続した場合, 並列に接続した場合について, 簡単な計算ができるようにする.
14	キルヒホッフの法則	複雑な回路において, 起電力の代数和が電圧降下に等しいことを理解し, キルヒホッフの法則を適用して, 回路を流れる電流を求められるようにする.
15	ジュール熱	抵抗において発生するジュール熱について理解する. ジュールの単位とキロワット時の単位との関係を理解し, 電力と電力量の簡単な計算が出来るようにする.
16	半導体	珪素の結晶に不純物を混ぜることにより, P型・N型半導体ができることを理解する. その組み合わせとしてのダイオードとトランジスタの働きについて理解する.
17	電流がつくる磁界	電荷の移動=電流が, 「右ねじの法則」によって磁界をつくることを理解し, 直線電流・円形電流・ソレノイドについて, 簡単な計算が出来るようにする.
18	電流が磁界から受ける力	磁界Hと磁束密度B, 磁束 の関係を理解し, フレミングの左手の法則によって, 磁界中の電流が受ける力の方向を求められるようにする. また, 大きさまで計算できるようにする.
19	ローレンツ力	電流が受ける力から, 電子1個あたりが受ける力であるローレンツ力が導かれることを理解する. また, それによって, 磁界中を移動する荷電粒子が円運動をすることを理解する.
20	電磁誘導	磁界中のコの字型の回路において, 導体棒が移動することから, その回路に誘導起電力が生じることを理解する. また, それを拡張し, コイルに対する磁束の変化が, そのまま誘導起電力の発生に結びつくことを理解する. また, 直流における自己誘導・相互誘導の現象を理解する.
21	交流	直流に対して, 交流の性質を理解し, 実効値, 誘導リアクタンス, 容量リアクタンス, インピーダンスの概念を理解し, 簡単な計算ができるようにする.
22	電気振動と電磁波	コイルとコンデンサーの組み合わせにより, 電気振動が起きること, それが電磁波の送受信をするために必要な回路であることを理解する.
23	中間試験	電流と磁界の関わり, 交流回路を中心に出題する.
24	学生実験	抵抗, コンデンサー, コイルを使って回路を作り, オシロスコープを用いてリサージュ波形を観察し, 共振周波数を求める実験を行う.
25	正弦波	周期, 角振動数, 振動数, 波長などの基本的な概念と, 波動の基本の形である正弦波の表式を理解し, 自在に変形できるようにする.
26	干渉と重ね合わせの原理	波動に特有な現象として, 干渉を起こし, 重ね合わせの原理により波の振幅が決定されることを理解する. また, 具体的に波源からの距離の差によって, 強め合う部分・弱めあう部分がどこなのか, 判断できるようにする.
27	自由端・固定端反射	固定端と自由端でそれぞれで反射するときに, 位相がどうずれるかを理解する. また, 定在波について理解する. これらをコンピュータ上でウェブマシンの実演から, イメージが持てるようにする.
28	定常波	互いに逆向きで同じ波長の進行波から, 定常波が生じることを理解する.
29	ホイヘンスの原理	波動の伝播の仕方が, ホイヘンスの原理に従っていることを理解し, イメージできるようにする.
30	波の干渉・回折・反射・屈折	波動に特有な現象として, 干渉・回折・反射・屈折の現象を理解する. 相対屈折率や臨界角の簡単な計算をできるようにする.
備考	前期, 後期ともに中間試験および定期試験を実施する.	