

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	電磁気学演習 I
科目基礎情報					
科目番号	3E017		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	演習		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子メディア工学科		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	教科書：物理学基礎 第5版 原康夫著 学術図書出版社 978-4-7806-0950-9				
担当教員	五十嵐 睦夫				
到達目標					
☐ スカラーとベクトルの違いを理解し、力や電場をベクトルとして扱うことができる。 ☐ クーロンの法則を理解し、4 個程度の電荷がある場合の合成電場を計算することができる。 ☐ 静電場の意味を理解し、複数の点電荷がある場合について各電荷による電場を計算して合成することができる。 ☐ 積分形のガウスの法則を理解し、対称性がある条件下での電場をガウスの法則に基づいて求めることができる。 ☐ 静電ポテンシャルおよびポテンシャルの原点の意味を理解できる。 ☐ 電場が与えられたとき、静電ポテンシャルを計算することができる。 ☐ 静電ポテンシャルが与えられたとき、電場を計算することができる。 ☐ 静電エネルギーの意味を理解し、複数の電荷がある場合の系全体の静電エネルギーを計算できる。 ☐ 具体的なコンデンサの静電容量の計算ができる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準より少し上位の到達レベルの目安	標準の到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
評価項目1	クーロンの法則を理解し、4 個程度の電荷がある場合の力の合成ができる。また、静電場の意味を理解し、複数の点電荷がある場合に、各電荷による電場を計算し、合成することができる。	クーロンの法則を理解し、2個の電荷がある場合の力の合成ができる。また、静電場の意味を理解し、2個の点電荷がある場合に、各電荷による電場を計算し、合成することができる。	クーロンの法則を理解し、2個の電荷がある場合の力の合成ができるようにするための努力をすることができる。また、静電場の意味を理解し、2個の点電荷がある場合に、各電荷による電場を計算し、合成することができるようにするための努力をすることができる。	2個の電荷がある場合の力の合成ができるようにするための努力をすることができない。また、2個の点電荷がある場合に、各電荷による電場を計算し、合成することができないようにするための努力をすることができない。	
評価項目2	積分形のガウスの法則を理解し、対称性がある条件下で、(i)点電荷、(ii)殻、(iii)電荷が分布している場合について、ガウスの法則から電場を求めることができる。	積分形のガウスの法則を理解し、対称性がある条件下で、(i)点電荷、(ii)殻について、ガウスの法則から電場を求めることができる。	積分形のガウスの法則を理解し、対称性がある条件下で、(i)点電荷、(ii)殻について、ガウスの法則から電場を求めることができるようにするための努力をすることができる。	対称性がある条件下で、ガウスの法則から電場を求めることができるようにするための努力をすることができない。	
評価項目3	静電ポテンシャルおよびポテンシャルの原点について理解し、与えられた電場から静電ポテンシャルを計算することができる。また、与えられた静電ポテンシャルから電場を計算することができる。	静電ポテンシャルおよびポテンシャルの原点について理解し、与えられた電場から静電ポテンシャルを計算することができる。	静電ポテンシャルおよびポテンシャルの原点について理解し、与えられた電場から静電ポテンシャルを計算することができるようにするための努力をすることができる。	与えられた電場から静電ポテンシャルを計算することができないようにするための努力をすることができない。また、与えられた静電ポテンシャルから電場を計算することができないようにするための努力をすることができない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	電磁気学が対象とするものは力学などと違い、目に見えないことが多い。多くの人にとっては一見難解に感じられるが、まず問題を解くところから入るのも一つの方法である。また、今まで習ってきた力学との対応関係で理解すると、分かりやすくなることもある。この演習では、電磁気学の典型的な問題を解くことで電磁気学の諸現象についての理解を深めることを目的とする。				
授業の進め方・方法	・電磁気学 I で学習した内容の理解を深めるため、ベクトル、クーロンの法則、静電場、ガウスの法則、静電ポテンシャル、静電エネルギー、静電容量などのテーマについて、それぞれ典型的な問題を解いてもらう。 ・自主的な学習を基本とし、理解度は大テストにて確認していく。 ・課題への取り組みを通して理解度の向上を図り、取り組み姿勢に重点を置いた評価をおこなう。				

注意点	・ベクトル, 偏微分, 重積分の知識が必要となる。 ・何にも増して自己学習が必須である。 ・成績評点における基本評価の算出比率は以下の通りとする。大テストに対して真摯な対応をすることが重要である。 基本課題20% 大テスト40% 前期中間試験20% 前期定期試験10% 後期中間試験5% 後期定期試験5% ・基本評価で不合格の場合は追加評価を行う。その際には追加課題も課し、下記の算出比率を適用する。ただし、追加評価による評点の上限は69点とする。 課題（基本・追加）30% 大テスト30% 前期中間試験5% 前期定期試験10% 後期中間試験20% 後期定期試験5% ・追加評価でも不合格の場合には最終評価を行う。その際にはさらに最終課題を課し、下記の算出比率を適用する。ただし、最終評価による評点の上限は60点とする。 課題（基本・追加・最終）40% 大テスト20% 前期中間試験5% 前期定期試験5% 後期中間試験10% 後期定期試験20%				
	授業の属性・履修上の区分				
	☒ アクティブラーニング		☒ ICT 利用	☐ 遠隔授業対応	☐ 実務経験のある教員による授業
	授業計画				
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週			
		2週			
		3週			
		4週			
		5週			
		6週			
		7週			
		8週			
	2ndQ	9週			
		10週			
		11週			
		12週			
		13週			
		14週			
		15週			
		16週			
後期	3rdQ	1週	ベクトル	・ベクトルの簡単な計算ができる。 ・ベクトルの内積や外積が計算できる。	
		2週	クーロンの法則	・電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。 ・3個以上点電荷があるときの力の合成ができる。	
		3週	電荷と静電場（1）	・点電荷が作る静電場について説明できる。 ・複数点電荷があるときの電場の合成ができる。	
		4週	電荷と静電場（2）	・電荷分布が与えられたときの静電場が計算できる。	
		5週	ガウスの法則（1）	・電気力線と電場の関係を説明できる。 ・ガウスの法則を用い、平板上の電荷による電場を計算できる。	
		6週	ガウスの法則（2）	・ガウスの法則を用い、同心球殻上の電荷による電場を計算できる。 ・ガウスの法則を用い、円柱内に分布した電荷による電場を計算できる。	
		7週	ガウスの法則（3）	・ガウスの法則を用い、球内に分布した電荷による電場を計算できる。	
		8週	中間試験		
	4thQ	9週	静電ポテンシャル（1）	・電場が与えられたときの静電ポテンシャルを計算できる。 ・同心球殻上の電荷による静電ポテンシャルを計算できる。	
		10週	静電ポテンシャル（2）	・円柱内に分布した電荷による静電ポテンシャルを計算できる。 ・静電ポテンシャルが与えられたときの電場を計算できる。	

		11週	静電ポテンシャル（3）	・直線状の電荷による静電ポテンシャルを計算できる。 ・円輪、円盤上の電荷による静電ポテンシャル、電場を計算できる。
		12週	静電エネルギー（1）	・点電荷系の静電エネルギーを計算できる。 ・平行平板電極間の静電エネルギーを計算できる。
		13週	静電エネルギー（2）	・導体球の静電エネルギーを計算できる。
		14週	コンデンサの静電容量（1）	・コンデンサの静電容量を計算できる。 ・直並列接続されたコンデンサの合成容量を計算できる。
		15週	期末試験	
		16週	コンデンサの静電容量（2）	・コンデンサの静電エネルギーを計算できる。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	3	
				オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	3	
				重ねの理を用いて、回路の計算ができる。	3	
			電磁気	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。	3	後2
				電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	3	後3,後4,後9,後10,後11
				ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。	3	後5,後6,後7
				導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。	3	後13
				誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	3	後14
				静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	3	後14
				コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。	3	後14
				静電エネルギーを説明できる。	3	後12,後13,後15

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	60	10	70
専門的能力	20	10	30