

高知工業高等専門学校		開講年度	平成27年度 (2015年度)	授業科目	専門基礎演習
科目基礎情報					
科目番号	0008		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: 2	
開設学科	機械工学科		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	教科書は定めずプリントを配布する 参考書:「基礎数学」「線形代数」「微分積分Ⅰ」(大日本図書),「工業力学」(コロナ社)他				
担当教員	武内 秀樹,宮田 剛				
到達目標					
1. 三角関数, ベクトルの基礎問題を解くことができる。 2. 微分・積分の計算ができ, 工学の問題へ適用できる。 3. フリーボディダイアグラムを図示し, 力およびモーメントの釣合い式を立式できる。 4. 平板の図心や物体の重心等を求めることができる。 5. 直線運動の運動方程式が立式できる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目1	三角関数, ベクトル, 微分・積分の複雑問題を計算することができ, 工学の問題へ応用できる。		三角関数, ベクトル, 微分・積分の基礎問題を計算することができ, 工学の問題へ適用できる。		三角関数, ベクトル, 微分・積分の基礎問題を計算することができない。
評価項目2	複雑な系においてフリーボディダイアグラムを図示し, 力およびモーメントの釣合い式を立式できる。		フリーボディダイアグラムを理解し, 簡単な系における力およびモーメントの釣合い式を立式できる。		フリーボディダイアグラムが理解できない。
評価項目3	種々の形をした平板の図心や物体の重心等を求めることができる。		重心計算の原理を理解し, 簡単な平面図形やや立体の重心を求めることができる。		重心計算の原理が理解できない。
評価項目4	斜面や曲面に沿って運動する物体の運動方程式を立式できる。		直線運動の運動方程式が立式できる。		運動方程式が立式できない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	高学年で履修する材料力学, 流れや熱の力学, 機械力学などの基礎となる数学と物理(力学)について, 演習を解くことによって知識が定着するよう, 身近な問題の中から選んで数学・物理的意味が十分に理解できるよう進める。				
授業の進め方・方法	最初に実施する到達度テストに基づき, 習熟度別クラスに分けて講義を実施する。各定期試験ごとに到達度を評価し, クラスを再編成する。				
注意点	試験の成績を60%, 平素の学習状況等(課題(力学演習)・小テスト・レポート等を含む)を40%の割合で総合的に評価する。学期毎の評価は中間と期末の各期間の評価の平均, 学年の評価は前学期と後学期の評価の平均とする。なお, 通年科目における後学期中間の評価は前学期中間, 前学期末, 後学期中間の各期間の評価の平均とする。技術者が身につけるべき専門基礎として, 到達目標に対する達成度を試験等において評価する。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	【数学演習】(武内担当) 1. 基礎数学 [1-10]: 数と式の計算, 方程式と不等式, 関数とグラフ, 三角関数等に関する演習。 【力学演習】(宮田担当) 1. 力[1-7]: 力の表示, 力の単位, 力の合成および分解に関する演習。	【数学演習】公式等を利用して因数分解ができ, 実数・絶対値の意味を理解し, 分母の有理化や複素数などの基本的な計算ができる 【力学演習】力のベクトルについて理解し, 指示された力の作図ができる。	
		2週	【数学演習】(武内担当) 1. 基礎数学 [1-10]: 数と式の計算, 方程式と不等式, 関数とグラフ, 三角関数等に関する演習。 【力学演習】(宮田担当) 1. 力[1-7]: 力の表示, 力の単位, 力の合成および分解に関する演習。	【数学演習】基本的な2次方程式を解くことができる。 【力学演習】ベクトルとスカラーの違いを理解し, 正しく言葉, 文字や図で表現できる。	
		3週	【数学演習】(武内担当) 1. 基礎数学 [1-10]: 数と式の計算, 方程式と不等式, 関数とグラフ, 三角関数等に関する演習。 【力学演習】(宮田担当) 1. 力[1-7]: 力の表示, 力の単位, 力の合成および分解に関する演習。	【数学演習】基本的な1次不等式, 2次不等式, 連立1次不等式を解くことができる。因数分解を利用して, 基本的な高次方程式を解くことができる。 【力学演習】合力の計算方法を理解し, 基本ベクトル表示を用いて計算ができる。	
		4週	【数学演習】(武内担当) 1. 基礎数学 [1-10]: 数と式の計算, 方程式と不等式, 関数とグラフ, 三角関数等に関する演習。 【力学演習】(宮田担当) 1. 力[1-7]: 力の表示, 力の単位, 力の合成および分解に関する演習。	【数学演習】2次関数の性質を理解し, グラフをかくことができ, 最大値・最小値を求めることができる。 【力学演習】力の合成と分解を作図および基本ベクトル表記を用いて計算できる。	
		5週	【数学演習】(武内担当) 1. 基礎数学 [1-10]: 数と式の計算, 方程式と不等式, 関数とグラフ, 三角関数等に関する演習。 【力学演習】(宮田担当) 1. 力[1-7]: 力の表示, 力の単位, 力の合成および分解に関する演習。	【数学演習】指数関数や対数関数の性質を理解し, グラフをかくことができる。 【力学演習】力の合成と分解を作図および基本ベクトル表記を用いて計算できる。	
		6週	【数学演習】(武内担当) 1. 基礎数学 [1-10]: 数と式の計算, 方程式と不等式, 関数とグラフ, 三角関数等に関する演習。 【力学演習】(宮田担当) 1. 力[1-7]: 力の表示, 力の単位, 力の合成および分解に関する演習。	【数学演習】指数関数や対数関数を含む基本的な方程式を解くことができる。 【力学演習】力の合成と分解を作図および基本ベクトル表記を用いて計算できる。	

後期	2ndQ	7週	【数学演習】（武内担当） 1. 基礎数学 [1-10]: 数と式の計算, 方程式と不等式, 関数とグラフ, 三角関数等に関する演習。 【力学演習】（宮田担当） 1. 力[1-7]: 力の表示, 力の単位, 力の合成および分解に関する演習。	【数学演習】 三角比を理解し、三角関数表を用いて三角比を求めることができる。一般角の三角関数の値を求めることができる。 【力学演習】 力の合成と分解を作図および基本ベクトル表記を用いて計算できる。
		8週	【数学演習】（武内担当） 1. 基礎数学 [1-10]: 数と式の計算, 方程式と不等式, 関数とグラフ, 三角関数等に関する演習。 2. 物体に働く力[8-18]: 力のモーメント, 偶力, 力のつり合い, トラスに働く力に関する演習。	【数学演習】 角を弧度法で表現することができ、三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。 【力学演習】 力のモーメントを理解し、パリソンの定理を用いてモーメントの計算ができる。
		9週	【数学演習】（武内担当） 1. 基礎数学 [1-10]: 数と式の計算, 方程式と不等式, 関数とグラフ, 三角関数等に関する演習。 2. 物体に働く力[8-18]: 力のモーメント, 偶力, 力のつり合い, トラスに働く力に関する演習。	【数学演習】 加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。 【力学演習】 作用点の異なる力の合成について、作図と計算により求めることができる。
		10週	【数学演習】（武内担当） 1. 基礎数学 [1-10]: 数と式の計算, 方程式と不等式, 関数とグラフ, 三角関数等に関する演習。 2. 物体に働く力[8-18]: 力のモーメント, 偶力, 力のつり合い, トラスに働く力に関する演習。	【数学演習】 三角関数を含む基本的な方程式を解くことができる。 【力学演習】 力の置き換えから偶力の意味を理解し、偶力の計算および力の置き換えができる。
		11週	2. ベクトル[11-15]: ベクトルの演算, ベクトルの積, 平面と空間のベクトル等に関する演習。 2. 物体に働く力[8-18]: 力のモーメント, 偶力, 力のつり合い, トラスに働く力に関する演習。	【数学演習】 2点間の距離や内分点の座標を求めることができる。 【力学演習】 質点にかかる力をフリーボディダイアグラムで図示でき、釣り合い式を立式できる。
		12週	2. ベクトル[11-15]: ベクトルの演算, ベクトルの積, 平面と空間のベクトル等に関する演習。 2. 物体に働く力[8-18]: 力のモーメント, 偶力, 力のつり合い, トラスに働く力に関する演習。	【数学演習】 通る点や傾きから直線の方程式を求めることができる。 【力学演習】 ラミの定理を理解し、質点に作用する力の釣り合い計算ができる。
		13週	2. ベクトル[11-15]: ベクトルの演算, ベクトルの積, 平面と空間のベクトル等に関する演習。 2. 物体に働く力[8-18]: 力のモーメント, 偶力, 力のつり合い, トラスに働く力に関する演習。	【数学演習】 ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。 【力学演習】 自由度を理解し、物体間に作用する力の関係を図示し、説明できる。
		14週	2. ベクトル[11-15]: ベクトルの演算, ベクトルの積, 平面と空間のベクトル等に関する演習。 2. 物体に働く力[8-18]: 力のモーメント, 偶力, 力のつり合い, トラスに働く力に関する演習。	【数学演習】 平面および空間ベクトルの成分表示ができ、基本的な計算ができる。 【力学演習】 自由度について理解し、物体間に作用する力の関係を図示し、説明できる。
		15週	2. ベクトル[11-15]: ベクトルの演算, ベクトルの積, 平面と空間のベクトル等に関する演習。 2. 物体に働く力[8-18]: 力のモーメント, 偶力, 力のつり合い, トラスに働く力に関する演習。	【数学演習】 ベクトルの内積を求めることができ、平行・垂直条件を利用することができる。 【力学演習】 自由度について理解し、物体間に作用する力の関係を図示し、説明できる。
		16週		
	3rdQ	1週	3. 微分[16-23]: 関数の極限, 導関数, 微分の計算等に関する演習。 2. 物体に働く力[8-18]: 力のモーメント, 偶力, 力のつり合い, トラスに働く力に関する演習。	【数学演習】 いろいろな関数の極限を求めることができる。 【力学演習】 トラス構造について理解し、静定、不静定について説明できる。
		2週	3. 微分[16-23]: 関数の極限, 導関数, 微分の計算等に関する演習。 2. 物体に働く力[8-18]: 力のモーメント, 偶力, 力のつり合い, トラスに働く力に関する演習。	【数学演習】 微分係数の意味を理解し、導関数の定義を理解し計算できる。 【力学演習】 トラス構造について理解し、格点法を用いて部材の計算ができる。
		3週	3. 微分[16-23]: 関数の極限, 導関数, 微分の計算等に関する演習。 2. 物体に働く力[8-18]: 力のモーメント, 偶力, 力のつり合い, トラスに働く力に関する演習。	【数学演習】 積・商の導関数を計算することができる。 【力学演習】 トラス構造について理解し、格点法を用いて部材の計算ができる。
		4週	3. 微分[16-23]: 関数の極限, 導関数, 微分の計算等に関する演習。 3. 重心と図心[19-24]: 重心の定義, 平板の図心, 簡単な図形の重心に関する演習。	【数学演習】 合成関数の導関数を求めることができる。 【力学演習】 重心の定義を理解し、簡単な形状の平板の重心計算ができる。
		5週	3. 微分[16-23]: 関数の極限, 導関数, 微分の計算等に関する演習。 3. 重心と図心[19-24]: 重心の定義, 平板の図心, 簡単な図形の重心に関する演習。	【数学演習】 三角関数・指数関数・対数関数の導関数を求めることができる。 【力学演習】 重心計算の原理を理解し、針金の重心を計算できる。
		6週	3. 微分[16-23]: 関数の極限, 導関数, 微分の計算等に関する演習。 3. 重心と図心[19-24]: 重心の定義, 平板の図心, 簡単な図形の重心に関する演習。	【数学演習】 関数の増減表をかいて、極値を求め、グラフの概形をかくことができる。 【力学演習】 重心計算の原理を理解し、質点に置き換えて重心計算ができる。
		7週	3. 微分[16-23]: 関数の極限, 導関数, 微分の計算等に関する演習。 3. 重心と図心[19-24]: 重心の定義, 平板の図心, 簡単な図形の重心に関する演習。	【数学演習】 関数の最大値・最小値を求めることができ、基本的な関数の接線の方程式を求めることができる。 【力学演習】 複雑な形状の重心を近似法および積分を用いて計算できる。
		8週	3. 微分[16-23]: 関数の極限, 導関数, 微分の計算等に関する演習。 3. 重心と図心[19-24]: 重心の定義, 平板の図心, 簡単な図形の重心に関する演習。	【数学演習】 2次以上の導関数を求めることができ、関数の媒介変数表示を理解し、その導関数を計算できる。 【力学演習】 パップスギュルダンの定理を用いて重心を求めることができる。
	4thQ	9週	4. 積分 [24-30]: 定積分, 不定積分, 積分の計算等に関する演習。 3. 重心と図心[19-24]: 重心の定義, 平板の図心, 簡単な図形の重心に関する演習。	【数学演習】 不定積分の定義を理解し、不定積分の基本的な計算ができる。 【力学演習】 パップスギュルダンの定理を用いて重心を求めることができる。
		10週	4. 積分 [24-30]: 定積分, 不定積分, 積分の計算等に関する演習。 物体と力[25-30]: 速度と加速度, 落下の運動, 摩擦に関する演習。	【数学演習】 分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分の計算ができる。 【力学演習】 摩擦のクーロンの法則を説明できる。

		11週	4. 積分 [24-30]: 定積分, 不定積分, 積分の計算等に関する演習。 物体と力[25-30]: 速度と加速度, 落下の運動, 摩擦に関する演習。	【数学演習】置換積分および部分積分を用いて、不定積分を求めることができる。 【力学演習】摩擦角について理解し、計算ができる。
		12週	4. 積分 [24-30]: 定積分, 不定積分, 積分の計算等に関する演習。 物体と力[25-30]: 速度と加速度, 落下の運動, 摩擦に関する演習。	【数学演習】置換積分および部分積分を用いて、定積分を求めることができる。 【力学演習】摩擦における極限釣り合いを理解し、斜面や曲面上での摩擦計算ができる。
		13週	4. 積分 [24-30]: 定積分, 不定積分, 積分の計算等に関する演習。 物体と力[25-30]: 速度と加速度, 落下の運動, 摩擦に関する演習。	【数学演習】分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の定積分の計算ができる。 【力学演習】力学的エネルギー保存則、エネルギー変化と仕事の関係が説明できる。
		14週	4. 積分 [24-30]: 定積分, 不定積分, 積分の計算等に関する演習。 物体と力[25-30]: 速度と加速度, 落下の運動, 摩擦に関する演習。	【数学演習】基本的な曲線で囲まれた図形の面積を求めることができる。 【力学演習】滑車や斜面の物体の運動について、運動方程式が立式できる。
		15週	4. 積分 [24-30]: 定積分, 不定積分, 積分の計算等に関する演習。 物体と力[25-30]: 速度と加速度, 落下の運動, 摩擦に関する演習。	【数学演習】基本的な曲線で囲まれた図形の体積を求めることができる。 【力学演習】滑車や斜面の物体の運動について、運動方程式が立式できる。
		16週		

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
基礎的能力	数学	数学	数学	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	3	前1
				因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。	3	
				分数式の加減乗除の計算ができる。	3	
				実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。	3	
				平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。	3	
				複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。	3	
				解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。	3	
				因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。	3	
				簡単な連立方程式を解くことができる。	3	
				無理方程式・分数方程式を解くことができる。	3	後14
				1次不等式や2次不等式を解くことができる。	3	
				1元連立1次不等式を解くことができる。	3	
				基本的な2次不等式を解くことができる。	3	
				2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。	3	
				累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。	3	
				指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
				指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
				対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。	3	
				対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
				対数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
				三角比を理解し、三角関数表を用いて三角比を求めることができる。一般角の三角関数の値を求めることができる。	3	
				角を弧度法で表現することができる。	3	
				三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
				加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。	3	
				三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
				2点間の距離を求めることができる。	3	
				内分点の座標を求めることができる。	3	
				通る点や傾きから直線の方程式を求めることができる。	3	
				2つの直線の平行・垂直条件を利用して、直線の方程式を求めることができる。	2	
				ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。	3	前1
				平面および空間ベクトルの成分表示ができ、成分表示を利用して簡単な計算ができる。	3	
				平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。	3	
				問題を解くために、ベクトルの平行・垂直条件を利用することができる。	3	
				空間内の直線・平面・球の方程式を求めることができる(必要に応じてベクトル方程式も扱う)。	3	
				簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。	3	後1
				微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。	3	後2
				導関数の定義を理解している。	2	後2

				積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることができる。	3	後3
				合成関数の導関数を求めることができる。	3	後4
				三角関数・指数関数・対数関数の導関数を求めることができる。	3	後5
				関数の増減表を書いて、極値を求め、グラフの概形をかくことができる。	3	後6
				極値を利用して、関数の最大値・最小値を求めることができる。	3	後7
				簡単な場合について、関数の接線の方程式を求めることができる。	2	後7
				2次の導関数を利用して、グラフの凹凸を調べることができる。	3	後8
				関数の媒介変数表示を理解し、媒介変数を利用して、その導関数を求めることができる。	3	後8
				不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。	2	後9
				置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。	3	後11
				定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。	2	後12
				微積分の基本定理を理解している。	2	後9
				定積分の基本的な計算ができる。	3	後12
				置換積分および部分積分を用いて、定積分を求めることができる。	3	後12
				分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。	3	後10,後13
				簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。	3	後14,後15
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3
				一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	3	前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3
				偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	3	前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3
				着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	3	前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3
				重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。	3	後4,後5,後6,後7,後8,後9
				速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。	3	後14,後15
				加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。	3	後14,後15
				運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	3	後14,後15
				運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	3	後14,後15
				運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	3	後14,後15
				仕事の意味を理解し、計算できる。	3	後13
				てこ、滑車、斜面などを用いる場合の仕事を説明できる。	3	後13
				エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。	3	後13
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	3	後13
				動力の意味を理解し、計算できる。	3	後13

				すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。	3	後10,後11,後12
				運動量および運動量保存の法則を説明できる。	3	後15
				物体が衝突するさいに生じる現象を説明できる。	3	後15
評価割合						
			試験	課題等	合計	
総合評価割合			60	40	100	
基礎的能力			60	40	100	
専門的能力			0	0	0	
分野横断的能力			0	0	0	