

秋田工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	物理 I (2 M)	
科目基礎情報							
科目番号	0004			科目区分	一般 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 3		
開設学科	一般教科 (自然科学系)			対象学年	2		
開設期	通年			週時間数	3		
教科書/教材	教科書: 高専テキストシリーズ「物理 上 力学・波動」「物理 下 熱・電磁気・原子」森北出版 問題集: 高専テキストシリーズ「物理問題集」森北出版 資料集: 「フォトサイエンス物理図録」数研出版 冊子: 物理実験の手引き その他: 自製の配布物						
担当教員	上林 一彦						
到達目標							
1. 変位, 速度, 加速度の定義が理解できる. 等加速度直線運動を表わす式や図を理解し, これらを用いた具体的な計算ができる. 2. 力と質量の意味を理解できる. 運動の三法則を理解し, これらを用いて具体的な計算ができる. 重力・万有引力・ばねの弾性力が理解できる. 3. 二物体間にはたらく力を理解し, 運動方程式をたてることができる. 自由落下・鉛直投げ上げ・摩擦がはたらくときの運動が理解できる. 4. 力積, 運動量, さらに運動量保存則が理解できる. また, 力積や2物体の衝突による運動の変化について具体的な計算ができる. 5. 仕事の定義を理解し, 運動エネルギーと位置エネルギーの表式がわかる. さらに力学的エネルギー保存則を用いた具体的な計算ができる. 6. 二次元での各種の運動を図(ベクトル)と式を用いて理解し, 成分(方向)に分解することにより具体的な計算ができる. 7. 剛体の運動における力のモーメントについて理解し, 具体的な計算ができる. 8. 実験を通して物理現象を理解し, 考察する力を身につける. 実験機器の使用方法やレポートの作成方法を修得する.							
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	
1. 等加速度直線運動	等加速度直線運動を理解し説明ができる. この運動についての応用問題が解ける.			等加速度直線運動を理解し説明ができる. この運動についての基本的問題が解ける.		変位, 速度, 加速度, 等加速度直線運動を理解・説明できない. 等加速度直線運動運動についての基本的問題が解けない.	
2. 力と運動の三法則	運動の三法則を理解し説明ができる. 重力・万有引力・ばねの弾性力を理解し説明ができる. これらについての応用問題が解ける.			運動の三法則を理解し説明ができる. 重力・万有引力・ばねの弾性力を理解し説明ができる. これらについての基本問題が解ける.		質量と重さの区別, 各種力が説明できない. 運動の三法則を理解できない. これらの基本問題が解けない.	
3. 運動方程式とさまざまな力	互いに拘束された2物体の運動方程式をたてることができる. さらに重力や摩擦力が関わる運動についての応用問題が解ける.			互いに拘束された2物体の運動方程式をたてることができる. さらに重力や摩擦力が関わる運動についての基本問題が解ける.		運動方程式をたてることができない. さらに重力や摩擦力が関わる運動についての基本問題が解けない.	
4. 力積と運動量	力積・運動量・運動量保存則について理解し説明ができる. これらについての応用問題が解ける.			力積・運動量・運動量保存則について理解し説明ができる. これらについての基本問題が解ける.		力積・運動量・運動量保存則について理解・説明ができない. これらについての基本問題が解けない.	
5. 力学的エネルギー	仕事と力学的エネルギー, さらにエネルギー保存則について理解し説明ができる. これらについての応用問題が解ける.			仕事と力学的エネルギー, さらにエネルギー保存則について理解し説明ができる. これらについての基本問題が解ける.		仕事と力学的エネルギー, さらにエネルギー保存則について理解・説明ができない. これらについての基本問題が解けない.	
6. 平面・空間での運動	2次元空間内での物体のいろいろな運動を理解し説明ができる. これらの運動についての応用問題が解ける.			2次元空間内での物体のいろいろな運動を理解し説明ができる. これらの運動についての基本問題が解ける.		2次元空間内での物体のいろいろな運動を理解・説明ができない. これらの運動についての基本問題が解けない.	
7. 剛体にはたらく力	力のモーメントを理解し説明ができる. これについての応用問題が解ける.			力のモーメントを理解し説明ができる. これについての基本問題が解ける.		力のモーメントを理解・説明ができない. これについての基本問題が解けない.	
8. 物理実験	実験を遂行できる. 実験結果をふまえ, 手法・結果・考察・まとめが十分に記述された報告書が作成できる.			実験を遂行できる. 実験結果をふまえ, 最低限の手法・結果・考察・まとめが含まれた報告書が作成できる.		実験が遂行できない. 報告書が作成できない.	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	本講義では, 物理学の基本である, 質点系の力学を中心に学ぶ. 基本的な物理現象/法則を理解し, 基礎知識を修得するとともに, 自らの理工学分野に応用できる能力を養う. さらにその過程で, 自然現象を系統的・論理的に考えていく能力を養う.						
授業の進め方・方法	講義形式で行う. 後期には通常の講義に加え, 班編成で全四回の物理実験を行う. 本講義でとりあげる質点の力学は, 理工学分野の学問の基礎である. 自然現象の観察・観測から導かれた基本法則を理解し, 例題の解法から順序立てた考え方を学ぶ. 物理実験では, 1.表面張力, 2.線膨張率, 3.固体の比熱, 4.熱の仕事当量, の四つの実験を行い, 成果品としての各テーマの実験報告書(レポート)を作成し提出する. さらに基本問題・応用問題に取り組みながら, 基礎学力・問題解決能力を養う.						
注意点	【注意点】講義/試験/実験には関数電卓を使用する場合がある. 四回の到達度試験に加え, 後期中間試験前に試験(後期前半)を実施する. 試験結果が合格点に達しない場合は, 再試験を行うことがある. 適宜, 課題レポート/小テストを実施する. なお, 物理実験では全ての実験報告書の提出が必須である. 試験や小テストの結果のみならず, 課題レポート・実験報告書の提出がないと単位取得が困難となるので注意を要する. 物理ではこれまで学習した数学の内容も利用するので, 適宜, 数学の自学自習による復習も要する. 【評価方法】合格点は 総合評価 において50点である.(100点満点) 前期中間の成績は到達度試験(前期中間)の得点とする. 前期末の成績は, 次の式で計算される得点とする: 到達度試験(前期中間, 前期末)結果の平均点×80% + 平素の成績(レポートなど)×20%. 後期中間の成績は試験(後期前半)と到達度試験(後期中間)結果の平均点とする. 学年末時点での総合評価は, 次の式で計算される得点とする: 総合評価=全到達度試験結果の平均(定期試験)×52% + 試験(後期前半)×13% + 物理実験(レポート)×12% + 平素の成績(レポートなど)×23%.						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	授業ガイダンス 1 運動の表し方 (1) 速さ, 速度と変位		授業概要や受講上の注意点を理解する. 直線上を運動する物体の, 速さ・変位・速度を図式を用いながら理解できる.		

後期	2ndQ	2週	1 運動の表し方 (2) 平均と瞬間の速度, 加速度, (3) 等速直線運動, 等加速度直線運動	平均と瞬間の速度を理解し, 加速度の定義が理解できる. 直線上を一定の速度/加速度で運動する物体の性質が理解できる.
		3週	1 運動の表し方 (3) 等速直線運動, 等加速度直線運動(つづき)	直線上を一定の速度/加速度で運動する物体の性質が理解できる.
		4週	2 力と運動の法則 (1) 力, (2) 質量	物理で扱う力の定義と単位, また合力などの基礎事項が理解できる. 場所に依存しない物体に固有な質量の基礎概念が理解できる.
		5週	2 力と運動の法則 (3) 運動の三つの法則 (慣性, 運動方程式, 作用・反作用)	運動の三つの法則が理解できる.
		6週	2 力と運動の法則 (4) 重力と万有引力, (5) ばねの力	ばねの伸縮によって生じる弾性力の基礎事項が理解できる.
		7週	到達度試験(前期中間)	これまでに学習した内容の理解度を試験により確認する.
		8週	試験の解説と解答 2 力と運動の法則 (6) 垂直抗力と摩擦力	到達度試験の解説と解答. 床上にある物体にはたらく, 垂直抗力と静止および動摩擦力が理解できる.
		9週	3 いろいろな運動 (1) 2物体の運動	二つの物体が一体となり動く運動とこの二物体間に働く力が理解できる.
		10週	3 いろいろな運動 (2) 自由落下, 鉛直投げ上げ	重力を受け 落下/真上に投げ上げられた 物体の運動が理解できる.
		11週	3 いろいろな運動 (3) 摩擦力がはたらく運動	静止摩擦力や動摩擦力がはたらく物体の運動が理解できる.
		12週	4 力積と運動量 (1) 力積, (2) 運動量	力積の定義を学び, 力積が物体の運動を変化させることを理解できる. 運動量の定義を学び, 運動する物体が運動量を持つことが理解できる.
		13週	4 力積と運動量 (3) 力積と運動量の変化, (4) 運動量保存の法則	物体に力積を加えることにより運動量が変化することを理解できる. 物体の衝突の前後で, 全運動量は保存されていることが理解できる.
		14週	4 力積と運動量 (4) 運動量保存の法則(つづき), (5) 反発係数	物体の衝突の前後で, 全運動量は保存されていることが理解できる. 反発係数の定義を学び, 衝突による速度変化の現象を理解できる.
		15週	到達度試験(前期末)	これまでに学習した内容の理解度を試験により確認する.
		16週	試験の解説と解答 授業アンケート	到達度試験の解説と解答. 授業アンケートの実施.
	3rdQ	1週	5 力学的エネルギー (1) 仕事, (2) 仕事とエネルギー (3) 運動エネルギー, (4) 位置エネルギー	仕事と仕事率の意味・定義が理解できる. エネルギーが仕事をする能力であることが理解できる. 運動エネルギーの意味と定義が理解できる. 重力による位置エネルギー・弾性エネルギーが理解できる.
		2週	5 力学的エネルギー (4) 位置エネルギー(つづき), (5) 力学的エネルギーの保存	重力による位置エネルギー・弾性エネルギーが理解できる. (孤立系での)エネルギーの総和が常に保存されることが理解できる.
		3週	6 平面・空間での運動 (1) 運動方程式の表し方, (2) 力の表し方とベクトルの性質, 力の合成・分解	二次元平面上の運動方程式が, ベクトルで表現できることがわかる. 力がベクトルで表され, 合力がベクトルの合成/分解として理解できる.
		4週	6 平面・空間での運動 (2) 力の表し方とベクトルの性質, 力の合成・分解 (つづき) 試験(後期前半)	力がベクトルで表され, 合力がベクトルの合成/分解として理解できる. これまでに学習した内容の理解度を試験により確認する.
		5週	試験の解説と解答 6 平面・空間での運動 (3) 速度の合成, (4) 相対速度, (5) 平面における運動量保存の法則	試験(後期前半)の解説と解答. 速度の合成の意味を理解し, 速度ベクトルの和で表されることがわかる. 相対速度の意味を理解し, 速度ベクトルの差で表わされることがわかる. 2次元空間における運動量ベクトル・運動量保存則が理解できる.
		6週	6 平面・空間での運動 (6) 仕事の原理, (7) 水平方向に投げ出した運動, 斜めに投げ上げた運動	理想的な状況では, 仕事は道筋によらないことが理解できる. 水平投射・斜方投射された物体の運動が理解できる.
		7週	6 平面・空間での運動 (7) 水平方向に投げ出した運動, 斜めに投げ上げた運動(つづき), (8) 斜面上にある物体の運動	水平投射・斜方投射された物体の運動が理解できる. 斜面上にある物体の摩擦を含めた運動が理解できる.
		8週	到達度試験(後期中間)	これまでに学習した内容の理解度を試験により確認する.
	4thQ	9週	試験の解説と解答 6 平面・空間での運動 (9) 等速円運動	到達度試験の解説と解答. 等速円運動が理解できる.
		10週	6 平面・空間での運動 (9) 等速円運動(つづき) 物理実験ガイダンス	等速円運動が理解できる. 実験を行うにあたっての注意事項, 各実験項目の原理を理解できる.
		11週	6 平面・空間での運動 (10) 惑星の運動 (ケプラーの法則) 物理実験(第1回)	ケプラーの法則を理解し, 惑星の運動の基本的性質が理解できる. 実験を行い, 成果品としての各テーマの実験報告書を作成する.

		12週	6 平面・空間での運動 (11) 単振動 物理実験(第2回)	振動現象の基本となる単振動の変位, 速度, 加速度が理解できる. 実験を行い, 成果品としての各テーマの実験報告書を作成する.
		13週	6 平面・空間での運動 (11) 単振動(つづき) 物理実験(第3回)	振動現象の基本となる単振動の変位, 速度, 加速度が理解できる. 実験を行い, 成果品としての各テーマの実験報告書を作成する.
		14週	6 平面・空間での運動 (12) 単振り子, (13) 慣性力 物理実験(第4回)	単振り子の周期, 振り子の等時性がわかる. 加速している観測者が受ける見かけ上の力を理解できる. 実験を行い, 成果品としての各テーマの実験報告書を作成する.
		15週	7 剛体や流体にはたらく力 (1) 力のモーメント: 剛体にはたらく力	力のモーメントが剛体を回転させる作用であることを理解できる.
		16週	到達度試験(後期末)	これまでに学習した内容の理解度を試験により確認する.

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
----	----	------	-----------	-------	-----

評価割合

	定期試験	試験(後期前半)	物理実験(実験レポート)	小テスト	レポート	その他	合計
総合評価割合	52	13	12	13	10	0	100
基礎的能力	40	10	10	10	8	0	78
専門的能力	12	3	2	3	2	0	22
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0