

科 目		必・選	担 当 教 員		学年・学科		単位数	授 業 形 態					
応用物理 (Applied Physics)		必	青山敏生		4 年生 物質工学科		2	通年 週 2 時間					
授業概要		振動、波動現象を微分方程式で表現し、基本的な解法を学習する。光の干渉、回折について学習する。特殊相対性理論を学習し、質量とエネルギーの関係を理解する。原子核の崩壊と放射線、原子力発電の仕組みについて学習する。											
到達目標		振動、波動現象を微分方程式で表現し、解くことができる。光の干渉、回折現象を扱うことができる。質量とエネルギーの関係の原理を理解し、核エネルギーの利用について理解する。											
評価方法		定期試験 70%、授業時の課題評価30% に配分し、合計100点で評価する。											
教科書等		[教科書] 高専の応用物理、小暮陽三（森北出版） [参考書] 改訂版 高等学校物理I（数研）、改訂版 高等学校物理II（数研）											
内 容									学習・教育目標				
第 1 週	振動(1) オリエンテーション	単振動							C－1				
第 2 週	振動(2)	単振り子							C－1				
第 3 週	振動(3)	定数係数2階同次微分方程式							C－1				
第 4 週	振動(4)	減衰振動							C－1				
第 5 週	振動(5)	定数係数2階非同次微分方程式							C－1				
第 6 週	振動(6)	強制振動と共振							C－1				
第 7 週	振動(7)	LCおよびLCR回路							C－1				
第 8 週	演習						前期中間試験		C－1				
第 9 週	波動と波動方程式(1)	試験の講評 波動							C－1				
第10週	波動と波動方程式(2)	弦を伝わる波動							C－1				
第11週	波動と波動方程式(3)	波動方程式とその解							C－1				
第12週	波動と波動方程式(4)	周期的な波の性質							C－1				
第13週	波動と波動方程式(5)	波のエネルギー							C－1				
第14週	波動と波動方程式(6)	弦や管の中の気体の定常波							C－1				
第15週	演習						前期期末試験		C－1				
第16週	光の伝搬(1)	試験の講評 光の速さと波長							C－1				
第17週	光の伝搬(2)	光の反射と屈折、全反射							C－1				
第18週	光の干渉(1)	ヤングの実験							C－1				
第19週	光の干渉(2)	薄膜や薄い空気層による光の干渉							C－1				
第20週	光の干渉(3)	ニュートンリング							C－1				
第21週	光の回折(1)	回折格子、							C－1				
第22週	X 回折と原子の配列	ブラッグの条件							C－1				
第23週	物質波と電子回折							後期中間試験		C－1			
第24週	ガリレイ変換と相対論の要請(1)	試験の講評、ガリレイ変換							C－1				
第25週	ガリレイ変換と相対論の要請(2)	光速一定と相対性原理							C－1				
第26週	ローレンツ変換(1)	ローレンツ変換の導入 速度の合成則							C－1				
第27週	長さと時間間隔、相対論的力学	長さ 時間間隔、質量、エネルギー							C－1				
第28週	原子核、原子核の崩壊と放射線								C－1				
第29週	放射能と放射線の測定								C－1				
第30週	核反応と核エネルギー、原子力発電							後期期末試験		C－1			
(特記事項)			JABEEとの関連										
			JABEE	a	b	c	d1	d2a) d)	d2b) c)	e	f	g	h
			本校の学習 ・教育目標	A	A	C-1	C-1	C-2	B	B	D	C-3	B
					◎								

1. 合格ラインについて、特に記載の無いものは、60点以上を合格とします。

2. 定期試験について、特に記載の無いものは、評価配分を均等とします。（【例】年4回定期試験を実施した場合の各定期試験の評価配分は、特に記載の無いものは、25%ずつとなります。）

第1週～第8週 振動現象

低学年では、ばねにつないだおもりの運動を学習した。ここでは、更に、速度に比例した抵抗力が加わる場合について、振動現象を学習する。この場合、運動方程式は

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = -\beta \frac{dx}{dt} - kx$$

となり、数学的には、定数係数2階同次微分方程式となり、3年の数学で学習している。数学的な解法についておさらいし、物理的な考察を行う。

第9週～第15週 波動と波動方程式

次々と振動が周囲に伝搬している現象が波動である。ここでは、波動現象が波動方程式で書くことができることを学習する。

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = v^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

波動方程式は、数学的に偏微分方程式であり、この形式の偏微分方程式の解法および解の性質について学習する。

第16週～第23週 光の性質と干渉、回折

光は、電磁波の一種であり、波である。このため、光は、波の一般的な諸性質である、「反射」「屈折」「干渉」「回折」を表す。近年、光ディスクや光ファイバーなど光を用いた工業技術の重要性が高まっている。ここでは、光の諸性質について学習する。また、応用としてX線の回折、物質波と電子回折についても扱う。

第24～第30週 特殊相対性理論、原子核と放射線、核分裂と原子力発電

核エネルギーは、質量とエネルギーとの関係式

$$E = mc^2$$

に基づいて発生する。この式は、核分裂や核融合の際に原子核の質量が減少したときに、発生するエネルギーを表している。原子力発電もこの原理を利用し発電を行っている。

ここでは、 $E = mc^2$ の元となっている特殊相対性理論について要点を学習する。引き続き、放射線の諸性質、核分裂、核融合、原子力発電の仕組みについて学ぶ。