

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 歆生	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RLCR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、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。