

SSH物理Ⅱ	コマ数 (単位数)	3. 75コマ (5単位)	型・コース	理型・普通 (選 Ⅱ)
	教科書	物理 啓林館		
	副教材等	数研出版「重要問題集-物理基礎・物理」 第一学習社「セミナー物理基礎+物理」 数研出版「フォトサイエンス物理図録」 河合出版「名問の森 物理」 センター試験用問題集 (数研出版「チェック&演習」)		

1 学習目標

<物理>

- (1) 2年生の物理基礎で学習した力学の法則を土台として、電磁気と原子について、観察、実験などを通して物理的な事物・現象に対する探究心を高めながら学習します。
- (2) 単独で扱った力学、熱力学、波動、電磁気、原子について、いくつかの分野にまたがった問題を考えることを通して、物理学的に探究する能力と態度を身につけます。「物理学的に探究する能力」とは、「物理学の基本的な概念や原理・法則を理解するとともに、それらを活用して、多くの条件を考慮しながら、日常生活における様々な事物や現象を物理学的に解明していく力」です。物理学的に探究する能力と態度について、3つほど例を挙げます。高校で習う法則を使って解や具体的な数値を求めることができます。

①「遠くへボールを投げるには、 45° の角度で投げると良い。」

このことを聞いたことがあるでしょうか。等加速度運動と三角関数を使って、 45° であることを証明できます。実際に人が投げる場合は、 45° が最も遠くへ届く角度にはなりません。理論的には、投げる角度が 45° のとき最も遠くへ届くことを示したのち、人の身長を考えた場合には、どういう結果になるかを考えさせる問題がありました。このように、条件を加えて発展的なことまで考えることが「物理学的に探究する能力」です。

②「光速は、1秒間に地球を7回り半」

地球の半径は6400キロメートル。地球一周の長さは、6400に 2π (円周は $2\pi r$ だから) =6.28をかけて、4万キロメートル。光速は秒速30万キロメートルなので、 $30 \div 4 = 7.5$ で7周半となる。このように身の回りで言われていることや、自分で気づいたことを実際に式で表して計算しようとするのが「物理学的に探究する態度」です。

③「虹」

地表から40数度の角度で見えますが、このことを説明できる力が「物理学的に探究する能力」です。40数度になることを計算するには、詳細な実験データが必要で、高校の範囲を超えてしまいますが、難関大では、実験データとその解釈を提示した上で、高校物理の範囲で解答を出せるように誘導します。物理学的に探究する能力と態度を身につけていないと、難関大入試は突破できないことになります。

- (3) 難関大の入試問題に対応できる「圧倒的な基礎力」を身につけます。

(「圧倒的な基礎力」については、3授業の進め方で説明します。)

<SSH物理Ⅱ>

SSH物理ⅡではSSH物理Ⅰに引き続き、クロスカリキュラムを実践しますが、数学×物理に特化して実践を行います。身につけたい力は上記(3)の圧倒的な基礎力を補強するための数学力です。SSH物理Ⅱにおけるクロスカリキュラムの組み合わせの一例を以下に示します。

SSH物理Ⅱ	物理数学	物理における微積分学Ⅱ	抵抗・コンデンサー・コイルを含む直流回路の過渡現象について、微積分学を用いて説明するための班別討論、発表を行う。	演習 班別議論 発表
		原子核の崩壊と微分方程式	放射性同位体の崩壊について、微分方程式による数理モデルを立て、実験で得られる確率分布との関連性を考察する。	実験 班別議論 発表
	物理数学地学	放射性同位体による年代測定	放射性同位体による年代測定の地学分野での具体的な活用例を踏まえて、実践的な内容で演習する。	演習 班別議論 発表

2 学ぶ目的

<物理>

高校で学習すべき内容で、科目「物理」の範囲になっている電磁気と原子の基本事項について学びます。その後、高校で学ぶ物理の範囲で扱える自然現象について、方程式やグラフや表から物理学的に現象を把握できる力を身につけます。また、問題によっては、異なる方法で考えたり、より簡潔に説明できたりするということも学びます。

(1) 電磁気と原子の基本事項

① 電場の定義から始まります。次いで、電位の定義、電気力線の定義、ガウスの法則、コンデンサーの公式へ進みます。自然現象は人間の作り出したものではありませんが、私たちは言葉を定義し、自然現象を観察し、その現象を説明できる法則を見つけました。数式やグラフで表せることを見つけました。この手法で電磁気現象を説明することに成功しました。電磁気分野では、現象の観察は後回しにして、定義から始めます。力学や波動とは手順が異なるので、戸惑うこともあると思いますが、こういう手法もあるということを知って3年の初めに身につけてください。

② コンデンサーの公式を学んだ後、電流の定義、オームの法則を学びます。オームの法則は中学校でも学習しましたが、電子の動きと電流の定義から導きます。この手順で考えると、抵抗の意味が自然と理解できます。電流を求める問題では、電流の定義に従って考えて答えを出すことが圧倒的に多くなります。

③ 電磁誘導の法則について、レンツの法則と右ねじの法則による向きだけでなく、起電力の大きさも扱います。磁場中で電流が受ける力についてもフレミングの左手の法則による向きだけでなく、受ける力の大きさまで扱います。その後、コイルと交流を学んで、電磁気分野の基本事項の学習は終わります。

(2) 原子の基本事項

物理法則は、電磁気分野までで終了します。原子分野では、歴史的に重要な実験や理論について、これまで学んだ法則を適用して考えます。大学入試の過去問題集を見ると原子分野の問題が少ないことに気付くと思います。その理由は、今の学習指導要領になる前の20年間は、原子分野の出題に制限が掛かっていたためです。今はその制限がなくなったので、他の分野と同等に出題されることが予想されます。夏休みあけの授業で扱うため、力学、熱力学、波動、電磁気で手一杯になる生徒がいますが、教科書の最後まで手を抜かずに取り組んでください。

<SSH 物理Ⅱ>

SSH 物理Ⅱでは上記(1)及び(2)のそれぞれの数学的背景を学びます。一度解析的に解いておくと、同型の方程式は同じ結論を得られることを学ぶことができます。その結果、力学において学んだ運動方程式が電磁気学や原子分野においても活用が可能であることがわかり、電磁気学や原子分野における物理学を思考する際の幅が広がります。

例えば、電気振動という現象があります。

$$L \frac{d^2 Q}{dt^2} = -\frac{Q}{C} \quad \cdots \textcircled{1}$$

①式が基礎方程式です。一方で力学では単振動という現象があります。

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = -kx \quad \cdots \textcircled{2}$$

単振動の基礎方程式は②式です。

①と②を比べると、 $Q \rightarrow x$ 、 $L \rightarrow m$ 、 $C \rightarrow 1/k$ のような置き換えを行えば良いことがわかります。

つまり、力学において②式は変位 x が周期的に変化する現象(単振動)の方程式を表していたのですが、電磁気学において①式は電気量 Q が周期的に変化する現象(電気振動)の方程式を表していることがわかります。このように、一度方程式を解いて意味がわかっているならば、自分の知っている形になるかどうかをチェックすることで現象を数式から読み取ることができます。

この力を身につけることで、未知の分野の物理学でも既知の知識や技能を活用して深く読み解いていくことができます。さらにはこの学力は東大や京大などの最難関大において求められる物理の数学力でもあるので、入試本番においては物理を得点源にするとともに、大学に入学後も対応できる圧倒的な基礎力のための数学力を身につけることもできます。

3 授業の進め方

<物理>

(1) 教科書に載っている内容について、解説と実験を行い、問い、例題を解くことにより、1つずつ内容

を理解しながら授業を進めます。

① 新しい内容に進むときには、予習は不要です。教科書は、必要なことが正確に論理的に書かれていますが、教科書を読んで予習ができて、自分で勉強が進められるようには書かれていないからです。授業で説明を聞き、問題を解き、さらに、入試問題や関連する書物を読み、それらを土台にして自分でよく考えながら教科書を読むことで、「この内容をこの一行で表していたのか。」とやっと読み取れるように、一行一行の中身が濃いからです。

② 問いと例題の進め方

問いについては、定義や法則の確認なので、説明の中の発問に答えてもらうことが多くなります。また、あまりにも明らかなものは、説明して次に進みます。

例題は、その後の内容や入試問題につながるもので、おおまかに、次の3パターンに分類できます。

a 普段の生活感覚や経験からかけ離れた発想をする問題

b それまでの説明や定義の発想を発展させて考える問題

c それまでの説明や定義を実験にあてはめて考える問題

a は、はじめから解説に入るので、説明を聞きながら考え方を覚えるようにしてください。

b は、考える時間を取り、発問しながら解いていきます。

c は、a や b の他に、実験を見ながら、あるいは、想像しながら考えます。電子回路の問題では、例題通りの装置で実験しながら解く問題もあります。

③ 教科書は10月中旬に終わる予定です。その後はセンター試験演習と二次試験対策を並行して進めます。数研出版の「チェック&演習」で基本事項を確認しつつ、二次試験対策用の「高崎高校物理演習テキスト」を使って「圧倒的な基礎力」を身につけていきます。

(2) 「圧倒的な基礎力」とは、基本事項を徹底的に理解して、難関大の問題が解けるようになる力をつけることです。

基礎力とは、公式や法則を知っていて、それに関する典型的な例題が解けることです。

「圧倒的な基礎力」が必要な典型的な難関大の問題について3つ例を挙げます。

① いくつかの単元の融合問題。回転台の上には摩擦がないとして、おもりをつけたばねを置き単振動を考え、さらに、問題の後半では回転台の上には摩擦があるという条件を追加してもう一度単振動を考える問題（東北大2014年）。

② その年の入試作問担当に当たった大学の先生が、自分の研究に関連する分野からトピックを選び、高校物理の範囲で解けるようにした問題。問題の誘導に従って出題者と対話しているような感覚で解き進める問題。なんでこんな簡単なことを聞くのという問いが、次の問いへのヒントだったりします。（東大2014年の太陽電池の問題。オームの法則と電流電圧曲線から考えます）

③ 分野をまたがった問題。コイルが入った電子回路で、導体棒が磁場中を運動すると単振動します。九州大2012年や東北大2013年の問題。これらは、初期条件が位置 $x=0$ で電流 $I=0$ でしたが、名大2015年は初期条件が位置 $x=0$ で電流 $I \neq 0$ で出題しています。その他には、京大2013年が、ばねの先におもりではなく、コンデンサーの極板を取りつけて単振動を考える問題を出題しています。

高専で代々受け継がれ、時代に合わせて改訂している独自の良問集「高崎高校物理演習テキスト」があり、上記の3つの問題を解ける力がつくように編集されています。テキストには、一見難問と思われる問題も含まれますが、実は基本事項の組み合わせです。1題1題を解くだけでなく、基本事項をより深く理解することが大切であるということを確認してください。そして、どのような問題にも対応できる「圧倒的な基礎力」を身につけていってください。（「圧倒的な基礎力」とは、進学実績を上げている高校の進路指導で使われている言葉です。その言葉を高専の物理でも取り入れました。）

(3) 高専の授業だからこそ扱う内容があります。その代表が下記の4つです。授業や補習で繰り返しますが、参考書や問題集にはほとんど解説が載っていないので、授業の中で理解し、使えるようになってください。

① 教科書をよく読めば、そう書いてあると解釈できるが具体的には書いていない事項。

例) エネルギーの関係で、 $\Delta U = W_{\text{電池}} + W_{\text{外力}} - J$

② 今使用している教科書には書いていないが問題を解く際の必須事項。（書いてある教科書もある。）

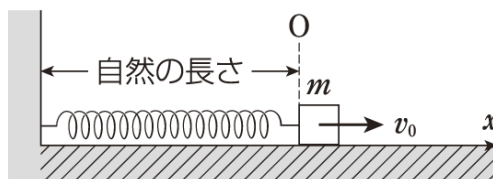
例) 電場のある場所（主に、電荷を持っているコンデンサーの極板間）に誘電体を置くと、誘電体内部の電場が $1/\epsilon_r$ 倍になること。

③ 教科書には書いてなく、一部の参考書だけに書いてあり、大変有効な方法。

例) コンデンサーの切り替えのときに使う「電位法」(副教材としては購入しませんが、河合塾の「エッセンス」という問題集に使い方の詳しい解説があります。副教材として購入する「名問の森」には、すでに電位法を理解しているものとして別解の中で使われています。)

④ 単振動によって「水平摩擦なしばね」として扱う問題。

教科書が一通り終わった後、問題演習に入ります。全ての分野で出てきて、大切な内容に「単振動」があります。2年生のとき力学的エネルギーで扱った内容に単振動の手法を取り入れます。



右図で、「初速 v_0 を与えたとき、ばねの最大の伸びを求め

る。」という問題があったとき、これまでは、力学的エネルギーを考えて求めてきました。また、床に摩擦がある場合は、摩擦力がする仕事を考えて答えを求めました。

この問題を仕事とエネルギーではなく、運動方程式を立てて単振動から考えます。この床が水平ではなく傾いていて、摩擦もあるという場合も、座標軸上の原点をずらして運動方程式を立てると、水平摩擦なしばねとして扱えます。単振動そのものは、2年生の力学で学びますが、熱力学でピストンにばねをつけた問題や電磁気分野でコイルが入った回路でも出てきます。問題演習では、「単振動での扱い」を意識して取り組んでください。

<SSH 物理Ⅱ>

上記に加え、SSH 物理だからこそ扱う内容が以下の方程式の解析です。

$$\text{回路の方程式 (キルヒホッフ第Ⅱ法則)} \quad V - L \frac{dI}{dt} = RI + \frac{Q}{C} \quad \textcircled{3}$$

$$\text{連続の式 (電流の定義式)} \quad I = \frac{dQ}{dt} \quad \textcircled{4}$$

$$\text{原子核崩壊の数理モデル} \quad \frac{dN}{dt} = -kN \quad \textcircled{5}$$

③④⑤はそれぞれ解析解があり、解析的に解く方法が存在します。一度その解法に触れておくと、「なぜその条件や方程式を選んで解かなくてはならないのか」という部分を納得して進めることができます。

自然科学や工学はこれまで人類が約400年かけてつくってきた科学の体系に基づいて作られており、難関大学の理工系学部はそれらの体系を学び、さらに発展してくれる人材を求めています。したがって、自分勝手な論を唱える者は必要ではなく、自然科学の大系を踏まえて論を発展させることができる者が必要であり、そのような力があるかどうかを身極めるのが大学入試問題です。特に、東大や京大、東北大等の旧帝大の中でも最難関に位置する大学はその傾向が強く入試問題に反映されています。

SSH 物理Ⅱでは上記の内容を、通常の物理にさらに加えて展開していきます。実施のタイミングは授業計画において該当分野が終了した後、発展的な内容として扱います。内容を扱う際には数学Ⅲの微積分は「普通」に使いこなせていることを前提として、授業を進めていきますので、数学Ⅲが厳しい者は授業についていくのが大変かもしれませんが、将来への投資であると考え、是非チャレンジして欲しいと思います。

授業内でわからなかった部分は担当教員が丁寧に対応しますので、難しいことをやっているのだからひるむことなくどんどん質問に来てください。

4 学習方法

<物理>

物理は物理基礎+物理で一つの体系となっています。教科書の各章・各部は有機的につながっており、どれ一つ欠けても物理を理解することはできません。大学入試問題は高校物理の「基礎・基本」に重点を置いて作成されています(難関大になればなるほど物理の本質的理解を問う問題(「圧倒的な基礎力」が必要な問題)が出題されます。)。そのため、定期考査では、その期間で学習した内容の他に、それまでに学習した内容からも出題します。

(1) 教科書に沿った授業と並行して、各自で「セミナー物理」に取り組んでください。定期考査の時、指定された範囲までを解いて提出してください。これにより、單元ごとの基本事項を身につけます。

2年生の物理では、定期考査時に提出する課題が「セミナー物理」だけでしたが、3年生では大学入試

を視野に入れる必要があるため、「重要問題集」と「名問の森」についても、考査毎に指定した問題を解いて提出してください。

(2) 朝補習、土曜補習、夏季補習及び冬季補習では、「重要問題集」と「名問の森」を使います。どちらも良問で、物理独特の見方(説明されれば高生なら十分理解できます。)が必要な問題集です。自力でわかる生徒は、自分のペースで進めてください。難関大入試に対応できる「圧倒的な基礎力」が身につきます。自力では厳しいという生徒は、補習を上手に活用してください。

(3) 「チェック&演習」は、教科書が終わった10月以降に開始し、冬休みまでに全て終わるように期限を指定するので、それに合わせて提出してください。センター試験レベルの基礎事項の理解とセンター試験の形式と内容に対応できる力をつけます。冬季補習では、この「チェック&演習」の講座も開設し、解説して欲しい問題を皆さんから募り解説します。

(4) 模試のやり直し。学校で行う模試は必ずやり直してください。また、駿台の〇〇大実戦や河合塾の〇〇大オープンも同様です。やり直してもわからない場合は、必ず質問に来てください。良く練られた良問で高生全員に理解しておいて欲しいと思う問題については、授業で時間を割いて解説します。

<SSH 物理Ⅱ>

各クロスカリキュラムにおいて、各方程式の解析手法を丸暗記する必要はありません。解析手法を本格的に学ぶのは大学に入学してからです。むしろ難関大の大学入試問題においてどのような形で出題され、その方程式がどのような条件下で成立しているのか、どのような視点が必要であったのかについてののみ、よく復習しておいてください。高校生の段階で求められている力は「条件や状況の把握」ですので、難しい方程式が解けること「だけ」ではだめなのです。

5 学習計画

月	学習項目(单元名)	学習内容	備考(試験等)
4	第1節 静電気 A 電気の正負/B 電気量の保存/C 導体と絶縁体/D 静電誘導 第2節 電場 A クーロンの法則/B 電場/C 点電荷の周りの電場/D 電気力線・ガウスの法則 第3節 電位 A 電気力による位置エネルギー/B 電位/C 電場と電位の関係/D 等電位面/E 導体と電場・電位 第4節 コンデンサー A 電気容量/B 平行板コンデンサー /C コンデンサーに蓄えられるエネルギー/D コンデンサーの接続	<p>普段見かける電気的な現象は、負の電気を持った電子が移動することによって起こります。負の電気を持った棒(電子が多い状態)や正の電気を持った棒(電子が少ない状態)を金属に近づけたとき起こる現象が静電誘導で、そのときの金属中の電子のふるまいを理解することが静電気の基礎で、その後電子回路を考える際の必須事項です。</p> <p>負と負、正と正は反発、正と負は引力で、その力の大きさを示したのがクーロンの法則です。高校では大きさまで扱います。</p> <p>電場の定義、電気力線(「でんきりきせん」と読みます)の定義、電位の定義について学びます。電子は定義を考えて動いているわけではありませんが、このように決めていくと、電磁気現象を説明できるということを学びます。</p> <p>静電気の1つの山がコンデンサーです。一通り公式を導いた後、電位法について学び、コンデンサーの問題を解いていきます。</p>	<p>クロスカリキュラム「物理×数学①」 コンデンサーを含む回路方程式</p>

5	<p>第1節 電流 A 電流とキャリア/B 電気抵抗/C 電力とジュール熱</p> <p>第2節 直流回路 A 電圧降下/B 抵抗の接続/C 電流計・電圧計/D 電池の起電力と内部抵抗/E 非直線抵抗/F キルヒホッフの法則/G コンデンサーを含む回路</p>	<p>電流は電子の流れ。これをもとに、電池に抵抗線をつないだとき、電位と電場から電子について運動方程式を立てて、オームの法則と抵抗の公式を導きます。</p> <p>電子回路の問題を解くとき、基本は中学校で習ったオームの法則であることに代わりはありませんが、回路中に2か所電池が入ると、中学校の知識では解けなくなります。キルヒホッフの法則について学び、回路の問題を解くこととなります。</p>	<p>クロスカリキュラム「物理×数学②」 コンデンサーと抵抗を含む回路方程式</p> <p>中間考査</p>
6	<p>第3節 半導体 A 半導体の性質/B 整流作用</p> <p>第1節 磁気力と磁場 A 磁気力に関するクーロンの法則/B 磁場と磁力線</p> <p>第2節 電流がつくる磁場 A 直線電流がつくる磁場/B 円形電流がつくる磁場/C ソレノイドがつくる磁場</p> <p>第3節 電流が磁場から受ける力 A 電流が磁場から受ける力/B 磁化/C 平行電流間にはたらく力</p> <p>第4節 ローレンツ力 A ローレンツ力/B 磁場中の荷電粒子の運動</p> <p>第1節 電磁誘導の法則 A 電磁誘導の現象/B 電磁誘導の法則</p> <p>第2節 磁場中を運動する導体の棒 A ローレンツ力と誘導起電力/B 電磁誘導とエネルギーの保存</p>	<p>半導体は、P型とN型があり、整流作用があります。家庭用電源について、その波形、半導体（ダイオード）を使った整流後の波形をオシロスコープで見ます。</p> <p>磁石による磁場は身近なので、導入として出てきますが、以後は、主に電流が作る磁場について学びます。</p> <p>電流がつくる磁場の公式について学びます。</p> <p>電流が磁場から受ける力の向きは、中学校でフレミング左手の法則として、勉強しています。高校では、その力の大きさまで考えて、最終的に運動方程式を立てて解答を導くことを学びます。</p> <p>電流は、電子の流れなので、電流が磁場中で力を受けるということは、動く電子が受ける力を合計したものであるという考え方から、磁場中で動いている1個の電子が受ける力（ローレンツ力）を学びます。</p> <p>磁場中で、導体棒が動くと発電します。ここまでは、中学校で勉強しました。高校では、その大きさまで考え、運動方程式を立てて解答を導くことを学びます。</p> <p>さらに、エネルギーの関係 $\Delta U = W_{\text{電池}} + W_{\text{外力}} - J$ を使って問題を解くことが有効かつ重要であることを学びます。</p>	<p>期末考査</p>

7	<p>第3節 自己誘導と相互誘導 A 自己誘導/B 自己インダクタンス /C コイルに蓄えられるエネルギー /D 相互誘導</p> <p>第4節 交流 A 交流の発生/B 抵抗を流れる交流/C 交流の実効値/D コンデンサーやコイルと交流/F コンデンサーやコイルでの消費電力/G RLC 直列回路</p>	<p>ここからコイルに入ります。コイルの公式は、自己誘導、相互誘導の2つだけですが、これが動く導体棒の回路に入ってくると、難関大の問題（単振動）になります。交流電源につながれたコンデンサーとコイルは、電流と電圧の位相がずれることを学びます。（位相のずれとは、電圧が最大になる時刻と電流が最大になる時刻とが、一致せずずれているということを言います。）（抵抗は、電圧最大の時、電流も最大です。）高専では、コンデンサーとコイルの位相のずれを CIVIL と覚えます。（卒業生の発案で、英単語の意味「市民」とは関係ありません。）</p>	<p>クロスカリキュラム「物理×数学③」 コイル・コンデンサー・抵抗を含む回路方程式</p>
夏季補習	<p>範囲 力学、波動、電磁気 講座 上級者コースと標準コース 内容 上級者は入試問題、標準コースは「名問の森」「重要問題集」。</p>		
8	<p>第5節 電気振動と電磁波 A 電気振動/B 電磁波の発見/C 電磁波の放射/D 電磁波の性質/E 電磁波の種類</p>	<p>$f=1/2\pi\sqrt{LC}$という式が出てきます。RLC 直列回路では共振周波数、LC 並列回路では固有周波数と言います。キルヒホッフの法則を使ってこの公式を導きます。</p>	<p>校内模試 クロスカリキュラム「物理×数学④」 コイル・コンデンサーを含む回路方程式</p>
9	<p>第1節 電子の電荷と質量 A 陰極線の性質/B トムソンの実験 /C ミリカンの実験</p> <p>第2節 光の粒子性 A 光電効果/B 光量子仮説</p> <p>第3節 X線 AX線の発見/BX線スペクトル/C X線の波動性/DX線の粒子性</p> <p>第4節 粒子の波動性 A 物質波/B 波動と粒子の二重性</p>	<p>新しい公式や法則は、この後は出てきません。入試問題直結です。〇〇の実験というのは、歴史的実験について、1つ1つ条件設定から結論までを覚えます。</p>	<p>月例テスト</p>

10.	第1節 原子モデル A 原子核の発見/B 原子の発光/C ボーアの水素原子モデル/D 定常状態でのエネルギー準位/E 吸収スペクトル/F 固有 X 線	水素原子モデルについて、4つの式を立てて、水素スペクトルを説明できることが目標です。 固有 X 線は、コンプトン散乱と X 線の発生の時に説明します。 放射線は、半減期の計算を学びます。	クロスカリキュラム「物理×数学④」 原子核崩壊における数理モデル
	第2節 放射線と原子核 A 原子核の構成/B 放射線とその性質/C 原子核の崩壊/D 放射線の利用	原子核反応は、 ○ラザフォード散乱 ○コッククロフト・ウォルトンの実験 ○核融合 ○核分裂 について質量欠損から計算できるようにします。 素粒子と宇宙については、大学、大学院で扱う内容について学びます。	クロスカリキュラム「物理×数学×地学⑤」 原子核崩壊における年代測定
	第3節 原子核反応と核エネルギー A 質量とエネルギーの等価性/B 原子核の反応/C 原子核の結合エネルギー/D 核分裂と核融合/E 原子力の利用と安全性	電磁気の範囲 センター試験用問題集 演習を通して、様々な分野についての理解を深め、物理学的に探究する能力を身につけます。	中間考査
	第4節 素粒子と宇宙 A 基本粒子の探究/B クォークとレプトン/C 基本的な力/D 素粒子と宇宙の始まり 物理現象考察（高崎高校物理演習テキスト）センター試験演習	電磁気の範囲 センター試験用問題集 演習を通して、様々な分野についての理解を深め、物理学的に探究する能力を身につけます。	期末考査
11.	物理現象考察（高崎高校物理演習テキスト） センター試験演習	電磁気の範囲 センター試験用問題集 演習を通して、様々な分野についての理解を深め、物理学的に探究する能力を身につけます。	期末考査
12.	物理現象考察（高崎高校物理演習テキスト） センター試験演習	電磁気の範囲 センター試験用問題集 演習を通して、様々な分野についての理解を深め、物理学的に探究する能力を身につけます。	
冬季補習	センター試験演習 「チェック&演習」から選択した問題 標準コース 「重要問題集」または「名問の森」から選択した問題		
1	センター試験演習 物理現象考察（高崎高校物理演習テキスト）	センター試験用問題集 波動の範囲、力学の範囲について、演習を通して理解を深め、物理学的に探究する能力を身につけます。	センター試験
2	物理現象考察（高崎高校物理演習テキスト）	力学の範囲について、演習を通して理解を深め、物理学的に探究する能力を身につけます。	家庭学習
3	卒業		

6 評価方法

中間考査・期末考査・月例テスト等の定期考査、課題提出、授業の取り組み状況から総合的に評価を行う。なお、考査点を80点満点、課題提出、取り組み状況を普段点として20点満点として、総合点100点満点で評価する。クロスカリキュラムについてはルーブリックによる多面的評価を行う。（評定には反映しない。）ルーブリックの内容を見てどのような力を身につける必要があるのか、どのような力が身についたのかを随時チェックし、今後の学習に活かしてほしい。