

編 修 趣 意 書

(教育基本法との対照表)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
28-134	高等学校	理科	物理	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		
104 数研	物理 313	改訂版 物理		

1. 編修の基本方針

学習者が、物理学の基本的な概念や原理・法則をしっかりと理解し、科学的な自然観を養えるように、以下の点を編修の基本方針とした。

- (1) 科学的な見方や考え方が身につくように、興味・関心を大いに刺激するような題材選びを心がけ、科学的な考え方がこれから生きていくうえでの道標のひとつとなるような配慮をした。
- (2) 物理学と身近な生活や技術とを結びつける内容について、適宜「コラム」等で扱い、学習内容が実際の生活環境とどのような関連性をもっているかについて興味をもち、創造的な発想力が養われるように留意した。
- (3) 写真などの具体例を示す際は、可能な限り身近なものとなるように配慮し、自他国の郷土や文化を振り返る契機となるように留意した。
- (4) 「実験」は、生徒自身が自主的に行えるものを中心に扱った。また、生徒の自主的な調べ学習を促す「実習」も適宜扱い、主体的な学習態度が養われるように留意した。

2. 対照表

図書の構成・内容	特に意を用いた点や特色	該当箇所
第1編 力と運動	16～17世紀の研究者たちが、天動説から地動説に至る思考の過程を紹介し、固定観念にとらわれずに真理を求める態度や方法について理解できるようにした(第1号)。	80 ページ
	日本の小惑星探査機(はやぶさ2)の事例を紹介することで、我が国における宇宙研究開発の功績について興味を促すようにした(第5号)。	90 ページ コラム

	報告書の作成や発表の方法について説明し、個人の活動にとどまらず、他者を意識した姿勢を養えるようにした（第3号）。	93 ページ 探究活動の進め方
第2編 熱と気体	断熱変化の実験において雲がどのように発生するかを考える機会を与え、自然の形成や環境と物理との関連性について考える契機とした（第4号）。	116 ページ 実験 13
第3編 波	ガリレイの考えた光の速さの測定実験を紹介し、日常では気づきにくいことに疑問を呈し、それを解決しようとする姿勢の重要性について説明した（第1号）。	166 ページ コラム
第4編 電気と磁気	電磁波の種類と利用例を図にまとめ、電磁波が生活のどのような場面で利用されているかを考える契機とした（第2号）。	329 ページ
第5編 原子	放射線がもたらす作用を把握したうえで、放射線を生活の中でどのように利用すべきかを考える機会を与えた（第2号）。	382 ページ
物理学が築く未来	我が国における成果を中心に扱うことで、国際社会における我が国の科学技術の貢献について興味を促すようにした（第5号）。	398 ページ ～405 ページ
ニュートンで結ぶ学問の世界	物理と他分野の、学問のつながりを示すことで、幅広い知識と教養を身につけることの重要性が認識できるようにした（第1号）。	406 ページ ～407 ページ

3. 上記の記載事項以外に特に意を用いた点や特色

■特色（全体）

○実験・実習・探究活動の充実

- ・本文の該当する場所には、適宜、「実験」または「実習」を入れた。ただ実験（実習）させるだけではなく、目標とする結果を得るためにはどんな材料を使えばよいか、なぜそのような結果が得られるのかなど、物理学的な考察力が養えるように工夫した。また、実験結果や調べ学習の内容に対する「Q（クイズ）」を適宜設けることで、興味を保ちながら実験（実習）が行えるように配慮した。
- ・「探究活動」では、該当する編の学習内容に関連した実験を扱い、本文で学習した法則の検証・物理量の測定や、物理的な思考が養えるようにした。

○わかりやすさへの配慮

- ・日常では使用しない用語や、日常の感覚とは異なる意味で用いられる用語については、適宜「用語」囲みで補足するようにした。
- ・理解しづらいが重要なところには「Zoom」を入れ、徹底的に詳しく解説した。

○「物理基礎」との連携

- ・適宜、「物理基礎」の学習内容を「復習」として挿入することで、既習内容と新規学習内容とを連携させてスムーズに理解できるように配慮した。

○学習内容定着のための問題演習

- ・学習したばかりの内容をすぐさま演習することによって定着を図る「例題」と、これをふまえ自力で考えるための「類題」を多く扱った。

○より理解を深めるための発展

- ・学習指導要領を越える内容についても、物理を系統的に学習する上で必要な題材については「発展」で扱うようにした。

■構成と各編の特色

○第1編 力と運動

- ・「物理基礎」の復習内容を多く挿入し、「物理」で扱う力学が系統的に学習できるようにした。
- ・「平面内の運動」では、「物理基礎」で速度や加速度の概念を一通り学んでいることをふまえ、「位置・変位 → 速度 → 加速度」という順序で構成し、位置、速度、加速度の相互関係が体系的にとらえられるように工夫した。
- ・「運動量と力積」では、「一直線上で力が一定の場合 → 一直線上で力が変化する場合 → 平面上の場合」のように段階を追って説明するようにした。

○第2編 熱と気体

- ・「気体の状態変化」では、変化の過程を追ううえで重要な p - V 図の見方について「ZOOM」で扱い、気体の温度や気体がする仕事がグラフ上でどのように表されるか詳しく解説した。

○第3編 波

- ・「音のドップラー効果」では、公式の導出を本文で扱ったうえで、「ZOOM」でさまざまな状況におけるドップラー効果をどのように理解すればよいか詳しく解説した。
- ・「光の干渉と回折」では、多数登場する式を「ZOOM」で統一的に扱い、干渉の条件の考え方としてはすべて同じであることを明記した。

○第4編 電気と磁気

- ・キルヒホッフの法則の適用方法を丁寧に説明した。また、「物理基礎」と同様の水路の図を添え、電気回路において電位の高低が直感的に把握できるよう工夫した。
- ・コイル、コンデンサーのそれぞれについて、交流と直流の流れ方がどのように異なるかを、実験写真を交え、わかりやすく説明した。同様に、共振回路についても実験写真を掲載し、周波数によって電流の流れ方が異なることを示した。

○第5編 原子

- ・「光の粒子性」では、まず光量子仮説を先に示し、それがどのように解明されてきたかという観点で、光電効果を、現象→説明→測定といった順を追って丁寧に説明した。
- ・「素粒子」では、現在も最先端の研究が盛んになされている分野であることをふまえ、探究の過程を交えながら興味をもてるように記述した。同時に、いろいろな種類の素粒子をまとめるなど、内容を整理して理解しやすくなるよう努めた。

○物理学が築く未来

- ・物理学が応用されている研究や産業の例として、ブラックホール・ナノテクノロジー・ロボットを取り上げ、最先端の研究や産業に対する興味関心を引くように心がけた。

○ニュートンで結ぶ学問の世界

- ・ニュートンを軸に、物理と他学問（国語、数学、英語）とのつながりを示す話題を紹介し、幅広い知識の必要性について考える契機とした。

○資料編

- ・「発展 微分・積分とその活用」で、数学で学ぶ微分・積分の考えが物理を理解するうえでどのように利用されているか、具体例を多く交えて説明した。
- ・その他、初歩的な分数計算や三角関数の公式などを扱い、物理の計算問題について側面から支える内容を盛りこんだ。

編 修 趣 意 書

(学習指導要領との対照表, 配当授業時数表)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
28-134	高等学校	理科	物理	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教科書名		
104 数研	物理 313	改訂版 物理		

1. 編修上特に意を用いた点や特色

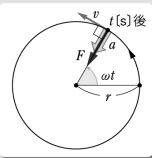
I. 教科書の特色

- (1) カラーを活かしたビジュアルな図解を随所に盛り込み、視覚的な理解を可能にした。
- (2) 物理量の名称や単位も併記した「公式囲み」、物理独特の表現をフォローする「用語」、理解しにくい箇所を徹底的に説明する「Zoom」など、初学者に対する最大限の配慮をした。
- (3) 豊富な「例題＋類題」で、学習後の問題演習も十分に行えるようにした。
- (4) 「物理基礎」の内容を「復習」として適宜挿入し、既習内容と新規学習内容とを連携させながらスムーズに理解できるようにした。
- (5) 学習指導要領を越える内容についても、必要に応じて「発展」で補い、体系的かつ効率的に学習を進められるように配慮した。
- (6) 巻末に「物理のための数学」を収録し、微分や積分（発展）・三角関数・ベクトルなど物理の理解のために役立つ数学の知識も確認できるようにした。

II. 教科書の構成

- ・ **公式囲み** 重要な公式や法則については、本文とは別枠で囲んで示した。登場する物理量については、その意味や単位も明記した。

等速円運動の式

周期	$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi}{\omega}$			
速さ	$v = r\omega$			
加速度	$a = r\omega^2 = \frac{v^2}{r}$			
運動方程式 (中心方向)				
$mr\omega^2 = F$ または $m\frac{v^2}{r} = F$				
<small>r (m)</small>	<small>半径</small>	<small>ω (rad/s)</small>	<small>角速度</small>	
<small>v (m/s)</small>	<small>速さ</small>	<small>T (s)</small>	<small>周期</small>	
<small>F (N)</small>	<small>向心力 (centripetal force)</small>		<small>a (m/s²)</small>	<small>加速度 (acceleration)</small>
			<small>m (kg)</small>	<small>質量 (mass)</small>

- ・ **用語** 日常ではあまり使用しない用語や、日常の感覚とは異なる意味で用いられる用語の補足説明をした。

用語 保存

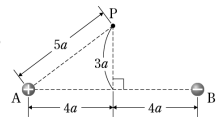
「変化の前後で一定に保たれる」という意味。

- ・ **実験・実習・探究活動** 実験は、生徒自身が自主的に行えるものを中心に扱い、実習は、生徒の自主的な調べ学習を促すものを中心に扱った。また、編末には、学習した法則の検証等を行う「探究活動」を扱った。

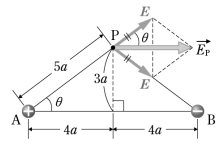
- ・ **問題** 学習内容定着のための「例題」と、例題を参考にして解く「類題」をセットで多数収録した。また、本文中には学習内容確認のための「問」、章末には学習の仕上げとなる「演習問題」も収録した。

例題 2 電場の重ねあわせ

図のように、 $8a$ [m]だけ離れた点A, Bに、電気量 $Q, -Q$ [C]の点電荷を置いた。ABの垂直二等分線上、ABの中点から $3a$ [m]の点Pにおける電場 E_P の向きと強さ E_P [N/C]を求めよ。クーロンの法則の比例定数を k [N・m²/C²]とする。



解 正電荷、負電荷が点Pにつくる電場はそれぞれ $A \rightarrow P$, $P \rightarrow B$ の向きであり、 $AP = BP = 5a$ であるから、これらの電場の強さは等しい。この強さをそれぞれ E [N/C]とおくと、電場の式 $E = k \frac{Q}{r^2}$ (▶ p.213(4)式)より



$$E = k \frac{Q}{(5a)^2} = \frac{kQ}{25a^2}$$

$\angle PAB = \theta$ とすると、 $\cos \theta = \frac{4a}{5a}$ であるから、図より

$$E_P = E \cos \theta \times 2$$

$$= \frac{kQ}{25a^2} \times \frac{4a}{5a} \times 2 = \frac{8kQ}{125a^2} \text{ [N/C]}$$

電場の向きは、 $A \rightarrow B$ である。

類題 2 0.50 m 離れた2点A, Bに点電荷を置く。A点には 4.5×10^{-9} Cの正電荷を、点Bには 2.0×10^{-9} Cの正電荷を置くとき、線分AB上で電場の強さが0となる点Pはどこか。Aからの距離で答えよ。

- ・ **Zoom** 理解しづらいが重要などころについて、先生と生徒の対話形式で徹底的に詳しく解説した。

Zoom 慣性力の扱い方

慣性力は「みかけの力」であり、これまでに扱ってきた力とは区別して扱う必要があることを学んだ。慣性力の扱い方について整理してみよう。

- なぜ慣性力を「みかけの力」とよぶのか
 - 慣性力がどうもよくわかりません。慣性力のことを「みかけの力」ともよびますが、本当の力ではないのですか？
 - 図Aのように、左右に振動している箱の中に人が立っている状態を考えてみましょう。このとき、人の足は床から摩擦を受け、箱と同じ動きをします。しかし、頭は床から直接力を受けないので、少ししか動きません。同図は箱の外で静止しているカメラで撮影したようすが、箱の床に固定されたカメラで撮影すると同図Bのようになり、「足ではなく頭が力を受けた」ように見えています。
 - なるほど、車や電車が急発進したときやブレーキをかけたとき、車内にいる人の上半身がまるで外から力を受けたかのように傾くと同じですね！ 遠心力も慣性力の一環なので、同じように考えられますか？
 - はい、同じように考えることができます。電車がカーブを曲がる時、車内にいる人の上半身は、外から力を受けないように傾きますよね。図Bを見て下さい。これは、円形のレール上を電車が走行するとき、車内の人の移動していくようすを示したものです。人の足は床から摩擦を受け、電車と一緒に円を描いて移動します。ところが、頭は床から直接力を受けないので、慣性はたまたによりそのまますま曲げようとする。このようすを電車に固定された立場で見ると、頭が円の中心から遠ざかるように力を受けたとらえます。これが遠心力です。
 - このように、慣性力とは電車のような加速度運動する立場から物体を見る時に、あたかも物体にはたらいているかのように見える力のことをいいます。ですから「みかけの力」とよばれるのです。

68 第1編 力と運動

Zoom 光の干渉の考え方

ここまで、さまざまな状況における光の干渉を学んできた。干渉の条件式はそれぞれ異なるが、式を立てる手順はどれも同じである。ここでは、光の干渉の考え方について整理しよう。

- 光の干渉の条件式
 - ヤングの実験、回折格子、薄膜、くさび形空層、ニュートンリング… 同じような光の干渉の式が出てきて、整理がつかなくなってきた。
 - それぞれで条件は異なりますが、いずれも、次の3つのステップで考えれば大丈夫です。

光の干渉の考え方

- 干渉する2つの光の光路差を求める。
 - 真空中(または空気中)では、光路差 = 経路差
 - 屈折率 n の媒質中では、光路差 = 屈折率 n × 経路差
- 反射による位相の変化をチェックする。
 - 「屈折率大 → 小」の反射では、位相は変化しない。
 - 「屈折率小 → 大」の反射では、位相が π ずれる。
- 干渉の条件式を立てる。
 - 強めあう：光路差 = $m\lambda$ 弱めあう：光路差 = $(m + \frac{1}{2})\lambda$ ($m = 0, 1, 2, \dots$)
 - 2つの光の位相のずれが π のときは、条件式が定まる。

それでは、これまでに学んできた光の干渉について、3つのステップをまとめてみましょう。ただし、これは p.187 ~ 195 で述べられている条件で観察した場合です。観察の条件が異なる場合は干渉の条件も変わってくるので、十分に注意しましょう。

ヤングの実験 (▶ p.187)

- 光路差 (= 経路差) $\neq d \sin \theta \neq \frac{d}{\lambda} x$
- 位相の変化なし
- 強めあう条件 $d \sin \theta = m\lambda$

回折格子 (▶ p.190)

- 光路差 (= 経路差) $\neq d \sin \theta$
- 位相の変化なし
- 強めあう条件 $d \sin \theta = m\lambda$

196 第3編 波

- ・ **コラム** 学習内容に関連した、身近な話題などを取り上げた。

コラム 虹のできるしくみ

雨上がりの空に虹がかかることがある。虹は、空気中に浮かんでいる多くの水滴によって、太陽光が2回屈折するときの分散により起こる。虹の外側のリングは赤色、内側のリングは紫色である(図は実際よりも分散を強調して、虹を太く描いている)。

68 第1編 力と運動

<p>第4章 円運動と万有引力</p> <p>1 等速円運動</p> <p>2 慣性力</p> <p>3 単振動</p> <p>4 万有引力</p> <p>力と運動に関する探究活動</p>	<p>ウ 円運動と単振動</p> <p>(ア) 円運動 円運動をする物体の様子を表す方法やその物体に働く力などについて理解すること。</p> <p>(イ) 単振動 単振動をする物体の様子を表す方法やその物体に働く力などについて理解すること。</p> <p>エ 万有引力</p> <p>(ア) 惑星の運動 惑星の運動に関する法則を理解すること。</p> <p>(イ) 万有引力 万有引力の法則及び万有引力による物体の運動について理解すること。</p> <p>カ 様々な運動に関する探究活動 様々な運動に関する探究活動を行い、学習内容の理解を深めるとともに、物理学的に探究する能力を高めること。</p>	<p>56ページ ～70ページ</p> <p>71ページ ～79ページ</p> <p>80ページ ～90ページ</p> <p>94ページ ～98ページ</p>	<p>14</p> <p>8</p>
<p>第2編 熱と気体</p> <p>第1章 気体のエネルギーと状態変化</p> <p>1 気体の法則</p> <p>2 気体分子の運動</p> <p>3 気体の状態変化</p> <p>熱と気体に関する探究活動</p>	<p>オ 気体分子の運動</p> <p>(ア) 気体分子の運動と圧力 気体分子の運動と圧力の関係について理解すること。</p> <p>(イ) 気体の内部エネルギー 気体の内部エネルギーについて、気体の分子運動と関連付けて理解すること。</p> <p>(ウ) 気体の状態変化 気体の状態変化における熱、仕事及び内部エネルギーの関係を理解すること。</p> <p>カ 様々な運動に関する探究活動 様々な運動に関する探究活動を行い、学習内容の理解を深めるとともに、物理学的に探究する能力を高めること。</p>	<p>100ページ ～110ページ</p> <p>111ページ ～126ページ</p> <p>129ページ ～130ページ</p>	<p>9</p> <p>2</p>
<p>第3編 波</p> <p>第1章 波の伝わり方</p> <p>1 波と媒質の運動</p> <p>2 正弦波</p> <p>3 波の伝わり方</p> <p>第2章 音の伝わり方</p> <p>1 音の伝わり方</p> <p>2 音のドップラー効果</p> <p>第3章 光</p> <p>1 光の性質</p> <p>2 レンズと鏡</p> <p>3 光の干渉と回折</p> <p>波に関する探究活動</p>	<p>(2) 波</p> <p>ア 波の伝わり方</p> <p>(ア) 波の伝わり方とその表し方 波の伝わり方とその表し方について理解すること。</p> <p>(イ) 波の干渉と回折 波の干渉と回折について理解すること。</p> <p>イ 音</p> <p>(ア) 音の干渉と回折 音の干渉と回折について理解すること。</p> <p>(イ) 音のドップラー効果 音のドップラー効果について理解すること。</p> <p>ウ 光</p> <p>(ア) 光の伝わり方 光の伝わり方について理解すること。</p> <p>(イ) 光の回折と干渉 光の回折と干渉について理解すること。</p> <p>エ 波に関する探究活動 波に関する探究活動を行い、学習内容の理解を深めるとともに、物理学的に探究する能力を高めること。</p>	<p>132ページ ～150ページ</p> <p>152ページ ～155ページ</p> <p>156ページ ～162ページ</p> <p>164ページ ～186ページ</p> <p>187ページ ～197ページ</p> <p>200ページ ～204ページ</p>	<p>6</p> <p>4</p> <p>10</p> <p>6</p>
<p>第4編 電気と磁気</p> <p>第1章 電場</p> <p>1 静電気力</p> <p>2 電場</p> <p>3 電位</p> <p>4 物質と電場</p> <p>5 コンデンサー</p> <p>第2章 電流</p> <p>1 オームの法則</p> <p>2 直流回路</p> <p>3 半導体</p>	<p>(3) 電気と磁気</p> <p>ア 電気と電流</p> <p>(ア) 電荷と電界 電荷が相互に及ぼし合う力や電界の表し方を理解すること。</p> <p>(イ) 電界と電位 電界と電位の関係を理解すること。</p> <p>(ウ) コンデンサー コンデンサーの性質を理解すること。</p> <p>(エ) 電気回路 電気回路について理解すること。</p>	<p>206ページ ～240ページ</p> <p>242ページ ～267ページ</p>	<p>10</p> <p>9</p>

<p>第3章 電流と磁場</p> <p>1 磁場</p> <p>2 電流のつくる磁場</p> <p>3 電流が磁場から受ける力</p> <p>4 ローレンツ力</p> <p>第4章 電磁誘導と電磁波</p> <p>1 電磁誘導の法則</p> <p>2 自己誘導と相互誘導</p> <p>3 交流の発生</p> <p>4 交流回路</p> <p>5 電磁波</p> <p>電気と磁気に関する探究活動</p>	<p>イ 電流と磁界</p> <p>(ア) 電流による磁界 電流がつくる磁界の様子を理解すること。</p> <p>(イ) 電流が磁界から受ける力 電流が磁界から受ける力について理解すること。</p> <p>(ウ) 電磁誘導 電磁誘導と交流について、現象や法則を理解すること。</p> <p>(エ) 電磁波の性質とその利用 電磁波について、性質とその利用を理解すること。</p> <p>ウ 電気と磁気に関する探究活動 電気や磁気に関する探究活動を行い、学習内容の理解を深めるとともに、物理学的に探究する能力を高めること。</p>	<p>270ページ ～277ページ</p> <p>278ページ ～288ページ</p> <p>290ページ ～325ページ</p> <p>326ページ ～330ページ</p> <p>333ページ ～338ページ</p>	<p>7</p> <p>11</p> <p>9</p>
<p>第5編 原子</p> <p>第1章 電子と光</p> <p>1 電子</p> <p>2 光の粒子性</p> <p>3 X線</p> <p>4 粒子の波動性</p> <p>第2章 原子と原子核</p> <p>1 原子の構造とエネルギー準位</p> <p>2 原子核</p> <p>3 放射線とその性質</p> <p>4 核反応と核エネルギー</p> <p>5 素粒子</p> <p>原子に関する探究活動</p>	<p>(4) 原子</p> <p>ア 電子と光</p> <p>(ア) 電子 電子の電荷と質量について理解すること。</p> <p>(イ) 粒子性と波動性 電子や光の粒子性と波動性について理解すること。</p> <p>イ 原子と原子核</p> <p>(ア) 原子とスペクトル 原子の構造及びスペクトルと電子のエネルギー準位の関係について理解すること。</p> <p>(イ) 原子核 原子核の構成、原子核の崩壊及び核反応について理解すること。</p> <p>(ウ) 素粒子 素粒子の存在について知ること。</p> <p>エ 原子に関する探究活動 原子に関する探究活動を行い、学習内容の理解を深めるとともに、物理学的に探究する能力を高めること。</p>	<p>340ページ ～347ページ</p> <p>348ページ ～362ページ</p> <p>364ページ ～372ページ</p> <p>373ページ ～390ページ</p> <p>391ページ ～394ページ</p> <p>396ページ ～397ページ</p>	<p>7</p> <p>6</p> <p>2</p>
<p>物理学が築く未来</p>	<p>ウ 物理学が築く未来</p> <p>(ア) 物理学が築く未来 物理学の成果が様々な分野で利用され、未来を築く新しい科学技術の基盤となっていることを理解すること。</p>	<p>398ページ ～405ページ</p>	<p>3</p>
計			140

編 修 趣 意 書

(発展的な学習内容の記述)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
28-134	高等学校	理科	物理	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教科書名		
104 数研	物理 313	改訂版 物理		

ページ	記 述	類型	関連する学習指導要領の内容 や内容の取扱いに示す事項	ページ数
162	斜め方向のドップラー効果	2	内容 (2) イ「(イ) 音のドップラー効果」に関連	1
181	密着した 2 枚の薄いレンズ	2	内容 (2) ウ「(ア) 光の伝わり方」の内容の取扱い、「鏡やレンズの幾何光学的な性質については、基本的な扱いとすること」に関連	1
320	並列回路のインピーダンス	2	内容 (3) イ「(ウ) 電磁誘導」の内容の取扱い、「交流回路の基本的な性質にも触れること」に関連	0.5
408 ～ 412	微分・積分とその活用	2	内容 (1) ウ「(イ) 単振動」の内容の取扱い、「単振動をする物体の変位、速度、加速度及び復元力を扱うこと」、 (1) エ「(イ) 万有引力」の内容の取扱い、「万有引力の位置エネルギーも扱うこと」、 (3) ア「(ウ) コンデンサー」、 (3) イ「(ウ) 電磁誘導」の内容の取扱い、「電磁誘導の法則を中心に扱い、自己誘導、相互誘導及び交流の発生も扱うこと」に関連	5
合 計				7.5

(「類型」欄の分類について)

1…学習指導要領上、隣接した後の学年等の学習内容（隣接した学年等以外の学習内容であっても、当該学年等の学習内容と直接的な系統性があるものを含む）とされている内容

2…学習指導要領上、どの学年等でも扱うこととされていない内容