

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
106-49	高等学校	理科	物理基礎	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		

1. 編修の基本方針

中学校で学習した理科の基礎の上に、日常生活や社会との関わりを図りながら物体の運動、熱、波動、電磁気などの様々な物理現象やエネルギーへの関心を高められるよう編修した。

観察・実験などを通して物理学的に探究する能力と態度を育てられるよう、周囲と協力して作業を行うことや、結果や考察について議論を行えるように編修した。

物理学の基本的な概念や原理・法則を理解できるよう物理学の歴史や身近な物理現象を取り扱うとともに、物理学は限られた原理や法則を元に成り立っていることが理解できるように記述した。

物理学が果たす役割を理解させるため、身近なものと物理学との関わりを重視した題材を取り扱い、科学的な見方や考え方を養えるようにした。

また、教育基本法第二条の各号の目標を達成するため、それぞれ以下の点を基本方針とし、本書を編修した。

高等学校
理 科
物理基礎

B5判 本文246ページ

教育基本法第二条	方針
第1号 幅広い知識と教養を身に付け、真理を求める態度を養い、豊かな情操と道徳心を培うとともに、健やかな身体を養うこと。	・ <u>物理学の歴史や身近な物理現象を取り扱い</u> ，日常生活の発展と物理学との関連を理解させるとともに，物理現象は限られた法則を元に成り立っていることが理解できるよう記述した。
第2号 個人の価値を尊重して，その能力を伸ばし，創造性を培い，自主及び自律の精神を養うとともに，職業及び生活との関連を重視し，勤労を重んずる態度を養うこと。	・ 身近にある機器と <u>物理学との関わりを重視した題材</u> を取り扱い，社会において物理学の知識が創造的に利用され，人間生活に非常に貢献していることが理解できるよう記述した。
第3号 正義と責任，男女の平等，自他の敬愛と協力を重んずるとともに，公共の精神に基づき，主体的に社会の形成に参画し，その発展に寄与する態度を養うこと。	・ <u>実験などの活動において，周囲と協力して作業を行う</u> ことや，結果や考察について <u>議論を行う</u> ことによって，他者と協力する態度や他者の考えを理解しようとする態度を養えるようにするとともに，主体的に計画を立案し実行することの重要性を理解できるよう記述した。

第4号 生命を尊び、自然を大切にし、環境の保全に寄与する態度を養うこと。	・ <u>SDGsに貢献する科学技術、環境負荷の少ない再生可能エネルギーを紹介</u> し、自然を大切にし、環境の保全に寄与する態度を養えるように記述した。
第5号 伝統と文化を尊重し、それらをはぐくんできた我が国と郷土を愛するとともに、他国を尊重し、国際社会の平和と発展に寄与する態度を養うこと。	・ <u>前見返しで日本のノーベル賞科学者を紹介</u> し、我が国の科学者が国際社会の発展に寄与していることがわかるようにした。 ・ 科学者囲みで近代科学の基礎を築いた <u>ガリレオやニュートンなどの著名な科学者の業績を紹介</u> し、他国を理解し、その文化を尊重できるよう記述した。

2. 対照表

●全体的な特色

図書の構成・内容	特に意を用いた点や特色	該当箇所
	<u>各項目の学習の目標</u> として身近な現象にむすびつく問いを設置することによって、人間生活における物理現象への疑問をとらえやすくした（第2号）。	p.14, 16, 18 など
	Start! で投げかけられた問いに対応した文章を穴埋め形式で配置することで、授業の理解を手助けできるようにした（第1号）。	p.15, 17, 19 など
	<u>簡単な問を配置し、繰り返し学習</u> によって幅広い知識と教養を身に付けられるようにした（第1号）。	p.15, 17, 18 など
	<u>自学自習</u> の際に鍵となる問題を例題として配置・解説し、自主及び自律の精神を養えるようにした（第2号）。	p.20, 21, 25 など
	<u>各項の最初に Keyword を設け</u> 、これから学ぶ内容について創造性を培えるようにした（第2号）。	p.14, 16, 18 など
	<u>自学自習</u> によって自主及び自律の精神を養うため（第2号）、各節末に重要事項のまとめを設定した。	p.32, 62, 64 など
	<u>自学自習</u> によって自主及び自律の精神を養うため（第2号）、各章末に重要事項のまとめを踏まえた章末問題を設定した。	p.66, 96, 124 など
	<u>自学自習</u> の際につまずきやすい難易度の高い計算や補足事項を解説するために Note を配置し、自主及び自律の精神を養えるようにした（第2号）。	p.14, 15, 17 など
	<u>物理学の基礎となる法則を重要法則として示し</u> 、物理現象への理解を深めることができるようにした（第1号）。	p.42, 47, 51 など

	自他の敬愛と協力を重んずるとともに、公共の精神に基づき、主体的に社会の形成に参画し、その発展に寄与する態度を養うため、 <u>グループで実験に取り組み、その結果や考察について深く議論</u> できるようにした（第3号）。	p.23, 48, 50 など
	<u>身近な話題</u> を取り上げ、幅広い知識と教養を身に付け、真理を求める態度を養えるようにした（第1号）。	p.47, 85, 90 など
	<u>物理学の歴史的な話題</u> を記述し、他国を尊重する態度を養えるようにした（第5号）。	p.47, 49, 90 など
	<u>自学自習</u> の際につまずきやすい物理特有の表現を補足するために用語囲みを配置し、自主及び自律の精神を養えるようにした（第2号）。	p.25, 28, 37 など
	自他の敬愛と協力を重んずるとともに、公共の精神に基づき、主体的に社会の形成に参画し、その発展に寄与する態度を養うため、 <u>グループで「考えてみよう」の課題に取り組み、その結果や考察について深く議論</u> できるようにした（第3号）。	p.14, 16, 19 など
	<u>学習内容をより深く多角的に学ぶためにデジタルコンテンツマークを配置し、動画やアニメーションによる繰り返し学習</u> によって幅広い知識と教養を身に付けられるようにした（第1号）。	p.19, 21, 23 など

●章ごとの特色				
図書の構成・内容		特に意を用いた点や特色	該当箇所	
序章		科学的な探究の方法や実験の進め方，レポートの作成と発表の方法を紹介することで，幅広い知識と教養を身に付け，真理を求める態度を養えるようにするとともに（第 1 号），創造性を培い，自主及び自律の精神を養えるようにした（第 2 号）。	p.8～11	
	1章	1節 運動の表し方	等速直線運動や等加速度直線運動，落下運動を扱い，物体の運動が式で表せることを示し，真理を求める態度を養えるようにした（第 1 号）。また，合成速度や相対速度の学習を通して，生活との関連を重視する態度を養えるようにした（第 2 号）。	p.14～35
		2節 力と運動の法則	日常生活であまり意識することのない大気圧や水圧などを学ぶことで，幅広い知識と教養を身に付け真理を求める態度を養えるようにした（第 1 号）。 運動方程式の学習で物体の運動が 1 つの方程式で表せることを学んで真理を求める態度を養うとともに（第 1 号），ガリレオやニュートンの業績を紹介し，他国を尊重する態度を養えるようにした（第 5 号）。	p.36～65, p.52 p.47, 49
2章	1節 運動とエネルギー	斜面や滑車の利用による物体の引き上げなどの例を示し，日常生活における力のはたらきなど関連する知識を理解することで幅広い知識と教養を身に付け，真理を求める態度を養えるようにするとともに（第 1 号），ボウリングやビリヤードの写真を紹介することで，物理と生活との関連を理解し，職業及び生活との関連を重視する態度を養えるようにした（第 2 号）。	p.74, 76	

	2節 熱とエネルギー	熱運動の一例として、ジュールの実験などを紹介し、他国を尊重する態度を養えるようにするとともに（第 5 号）、真理を求める態度を養えるようにした（第 1 号）。 熱機関の例として自動車のエンジンを紹介することで、職業及び生活との関連を重視し、勤労を重んずる態度を養えるようにした。（第 2 号）	p.90 p.93
3章	1節 波の性質	日常生活で触れる波について、波は重ねあわせの原理に従うこと、横波と縦波に分類できること、横波と縦波には共通の性質があることを述べ、幅広い知識と教養を身に付け、真理を求める態度を養えるようにした（第 1 号）。	p.106～109
	2節 音と振動	ギターの各部のはたらきやリコーダーの構造の紹介などを通じて音楽と物理学の関係を理解させ、生活との関連を重視し、勤労を重んずる態度を養えるようにした。	p.119, 121
4章	1節 物質と電流	電気回路の学習を通して電磁気学の基礎を学び真理を求める態度を養うとともに（第 1 号）、半導体の学習を通して日常生活で用いている抵抗率の違いを利用した日常生活への利用例を示し、勤労を重んずる態度を養えるようにした（第 2 号）。	p.130～133
	2節 磁場と電流	電気の送電、変圧の紹介をすることで生活と物理学との関連を重視するとともに、物理学が生活に役立っていることを示すことで勤労を重んずる態度を養えるようにした（第 2 号）。 科学者囲みで偉大な科学者の業績を紹介し、他国を尊重する態度を養えるようにした。（第 5 号）。	p.146～147 p.142, 145, 149
5章	1節 エネルギーとその利用	我が国における発電方式を紹介し、我が国と郷土を愛する態度を養うとともに（第 5 号）、再生可能エネルギーの紹介など、自然を大切にし、環境の保全に寄与する態度を養えるようにした（第 4 号）。	p.160～161
終章	物理学が拓く世界	SDGs に貢献する科学技術について記述し、環境の保全に寄与する態度を養えるようにした（第 5 号）。耐震構造などに代表される地震防災について記述し、防災への意識喚起をすることで公共の精神に基づき、主体的に社会の形成に参画し、その発展に寄与する態度を養えるようにするとともに（第 3 号）、電車の技術開発やスマートフォンのしくみを紹介することで、職業及び生活との関連を重視し、勤労を重んずる態度を養えるようにした。（第 2 号）	p.173～181
ワーク編		各項の学習内容を補うものとしてワーク編を配置し、幅広い知識と教養を身に付けられるようにし（第 1 号）、 <u>自学自習</u> によって自主及び自律の精神を養うことができるようにした（第 2 号）。	p.195～246

3. 上記の記載事項以外に特に意を用いた点や特色

学校教育法第五十一条の各目標を達成するため、以下の点に留意し、本書を編修した。

一 義務教育として行われる普通教育の成果をさらに発展拡充させて、豊かな人間性、創造性及び健やかな身体を養い、国家及び社会の形成者として必要な資質を養うこと。	・さまざまな物理現象の本質を理解することで、社会や身近な現象について多様な視点を持ち、創造性や豊かな人間性を養えるようにした。
二 社会において果たさなければならない使命の自覚に基づき、個性に応じて将来の進路を決定させ、一般的な教養を高め、専門的な知識、技術及び技能を習得させること。	・電車・スマートフォンの技術開発や建築物の地震対策など、社会で物理学が果たしてきた役割を理解できるよう記述し、他科目や上位科目へ発展させたり、日常生活における一般教養としたりできるように構成した。
三 個性の確立に努めるとともに、社会について、広く深い理解と健全な批判力を養い、社会の発展に寄与する態度を養うこと。	・日常生活と物理学との関連を示し、物理学が多くの場所で利用され社会の発展に寄与していることを理解させるとともに、原子力発電所の事故やその後の紹介を通じて健全な批判力を養えるようにした。

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
106-49	高等学校	理科	物理基礎	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		

1. 編修上特に意を用いた点や特色

- 1項目を見開き2ページとし、授業の区切りをつけやすくするとともに、関連する図・表・グラフを同一見開きに収め、生徒の理解の助けとなるよう配置した。
- 図・写真を豊富に掲載し、本文と図表とで総合的に理解できるような構成にした。
- 文章表現はできるだけ簡潔にし、重要用語をゴシック体とするなど、生徒が教科書に親しめるような印刷上の工夫をした。
- すべての項タイトルの横に写真を配置することで、学習内容が日常生活にどのように関連しているか、生徒がイメージを持ちやすいように工夫した。
- 各項に配置されたStart!、Check! では、生徒が学習内容に関連する身近な現象に疑問をもつ手助けとなるような問いと、それに対応する答えを配置した。
- 身近な現象や製品を多く取り上げ、物理学の現象と日常生活との関わりを理解できるようにした。
- 配列は運動、エネルギー、波、電気の順に構成した。
- 本文は、短文で理解しやすい記述にするよう配慮した。
- 重要なポイントを目立つように記述し、図版を見るだけでおおよその内容が理解できるようにした。
- 生徒がつまづきやすい学習内容については、特集を配置して丁寧に解説した。
- 問や例題を適切に配置し、生徒への定着を図りながら授業を進行することができるよう配慮した。
- 章末問題は定期試験と同等のレベルに設定するとともに、各節末にまとめを配置することで、生徒が自学自習できるようにも配慮した。
- 重要法則や重要公式を囲みで示し、生徒の注意を喚起するようにした。
- 物理学特有の表現には用語を、計算が難しい箇所にはNoteを入れ、より理解しやすい教科書となるよう心がけた。
- 生徒が議論を行える題材として考えてみようを配置し、主体的対話的で深い学びを実現できるようにした。
- 本文の内容に即したコラムを取り入れ、生徒の理解の助けになるようにした。
- 偉大な業績を残した科学者を紹介し、生徒の理解の助けとなるようにした。それぞれの科学者は前見返しでも紹介し、日本の歴史など他教科との関連も意識できるようにした。
- 典型的な実験だけでなく、短時間に実施できる実験を豊富に配置し、生徒実験を行いやすいよう配慮した。
- 章末コラムを各章末に設置し、物理学の現象と日常生活との関わりを理解できるようにした。
- 巻末に数学資料を掲載し、数学で未履修の内容であっても、本文を理解できるよう配慮した。

- 巻末に解答を掲載し、自学自習に配慮した。
- ワーク編では、各項の学習内容に応じた演習問題を多数掲載することで、自学自習によって自主及び自律の精神を養うことができるようにした。
- 前見返しには「この教科書の使い方」を掲載し、教科書をより有効に活用し、物理学を理解できるように配慮した。
- 学習内容を寄り深く、多角的に学べるようデジタルコンテンツマークを配置し、動画やアニメーションとの関連づけを行った。

◎各章における特色

実験を行うにあたって

安全に観察・実験を行えるように巻頭で注意を促した。その際、実験の注意やごみの処理、事故が起きた際の対処法も示した。

序章

「物理量の測定と扱い方」、「科学的な探究の手引き」を配置し、生徒がこの教科書で学んでいく上で必須の有効数字やデータの処理、発表等の方法について学べるようにした。

1章 物体の運動

生徒が持っている運動に関する先入観を払拭し、生徒が実感として力学の本質を理解できるよう、解説を工夫した。力学の基本を理解するうえで、生徒がつまずきやすいところや重要なところは、特に丁寧に解説した。

1節 運動の表し方

等速直線運動、等加速度直線運動の記述のしかたを特に丁寧に解説し、例題や問を多数配置することで、生徒の理解の助けとなるようにした。また、日常に起こる物体の運動として、放物運動にも触れた。

2節 力と運動の法則

物体に作用する力を生徒が正しく見つけることができ、力のつりあいや作用反作用について十分な理解が図れるよう、丁寧な説明を心掛けた。生徒が慣性の概念を正しく理解し、運動の法則の理解とその基本的な応用が十分に図れるように努めた。運動の法則を利用して力学現象を解明できるようにするため、運動方程式の立て方については特集ページなども組んで特に丁寧に解説した。

2章 エネルギー

現代はその豊かな生活をエネルギーの大量消費によって支えているが、結果として自然環境の破壊なども引き起こし、自然との調和も考慮しなければならない時代である。エネルギーとは何かを学び、力学的エネルギーなどを正しく理解できるよう努めた。

1節 運動とエネルギー

仕事とエネルギーの関係を明確にし、一定の条件のもとで力学的エネルギー保存の法則が成り立つことを簡単な例を用いて説明した。力学的エネルギーの考えは、身近な運動に適用できることを解説した。

2節 熱とエネルギー

熱現象を分子運動の立場から定性的に理解させるとともに、仕事と熱の関係、熱機関と熱現象の不可逆性などを理解させるよう努めた。

3章 波

観察・実験を通して、波動現象の面白さ・不思議さを体得させるとともに、波の基本的な性質を理解できるよう工夫した。特に、理解を助ける図表現に意を尽くした。また、興味深いコラムを多数取り入れた。

1節 波の性質

波を学習する基礎として、様々な波に共通する性質を理解させるようにした。波の重ねあわせと定在波については、作図の特集ページを配置して定着を測れるよう配慮した。また、波の性質を理解できるよう、特にわかりやすく大きい図を用いるよう心掛けた。

2節 音と振動

身の回りにあふれている音の世界を、観察・実験を通して体得させ、音の波動性を理解できるよう努めた。また、身近な現象と音との関連が理解できるよう、コラムなどを多数配置して、興味関心を高められるようにした。

4章 電気

生徒が日常接している電気について、その基本的な性質を正しく理解できるよう、観察・実験を通して探究的に学べるようにした。

1節 物質と電流

中学校での学習内容に配慮しながら、電子と電流、抵抗、電力などについて説明した。また、半導体とその利用についても簡単に解説した。

2節 磁場と電流

発電、送電と変圧、家庭での交流の利用や電波の利用について説明した。日常生活における利用に重点を置き、基本的な仕組みを理解させるようにした。

5章 物理と社会

エネルギーとその利用についてより包括的に学習するとともに、日常生活との関連を紹介した。

1節 エネルギーとその利用

エネルギーには様々な種類があり、それらは互いに移り変わるが保存されること、最終的には拡散していくことを理解させるようにした。また、発電方式や自然エネルギーの利用にも触れた。原子力と放射線の利用についても、この節で記述した。

終章 物理学が拓く世界

「物理学と科学技術」「電車の技術開発」「SDGsに貢献する科学技術」「地震に強い建築」「スマートフォン」「ナノの世界を見る」の項を設け、物理学の発展や日常生活への利用がわかるようなトピックについて、例を挙げて説明した。

2. 対照表

図書の構成・内容		学習指導要領の内容	該当箇所	配当 時数
序章		(1) 物体の運動とエネルギー (ア) 運動の表し方 ⑦物理量の測定と扱い方	p.8-11	2
1章	1節 運動の表し方	(1) 物体の運動とエネルギー (ア) 運動の表し方 ① 運動の表し方 ⑤ 直線運動の加速度	p.14-35, 66-69	10
	2節 力と運動の法則	(1) 物体の運動とエネルギー (イ) 様々な力とその働き ⑦ 様々な力 ① 力のつり合い ⑤ 運動の法則 ⑥ 物体の落下運動	p.36-69	16
2章	1節 運動とエネルギー	(1) 物体の運動とエネルギー (ウ) 力学的エネルギー ⑦ 運動エネルギーと位置エネルギー ① 力学的エネルギーの保存	p.72-83, 96-99	7
	2節 熱とエネルギー	(2) 様々な物理現象とエネルギーの利用 (イ) 熱 ⑦ 熱と温度 ① 熱の利用	p.84-99	6
3章	1節 波の性質	(2) 様々な物理現象とエネルギーの利用 (ア) 波 ⑦ 波の性質	p.102-115, 124-127	6
	2節 音と振動	(2) 様々な物理現象とエネルギーの利用 (ア) 波 ① 音と振動	p.116-127	4
4章	1節 電流の流れ方	(2) 様々な物理現象とエネルギーの利用 (ウ) 電気 ⑦ 物質と電気抵抗	p.130-141, 152-155	6
	2節 電気の利用	(2) 様々な物理現象とエネルギーの利用 (ウ) 電気 ① 電気の利用	p.142-155	4
5章	1節 エネルギーとその利用	(2) 様々な物理現象とエネルギーの利用 (エ) エネルギーとその利用	p.158-172	5

		㊦ エネルギーとその利用		
終章	物理学が拓く世界	(2) 様々な物理現象とエネルギーの利用 (オ) 物理学が拓く世界 ㊦ 物理学が拓く世界	p.173-181	4
			計	70

常用漢字以外の使用漢字

なし

出典一覧表

申請図書			出典					備考
ページ	名称	種別	名称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等	
12-13,2,195	1章とびら	写真						aflo 14943299
14	1 項タイトル写真	写真						PIXTA 95710276
16	2 項タイトル写真	写真						PIXTA 34847015
18	3 項タイトル写真	写真						PIXTA 1531170
20	4 項タイトル写真	写真						PIXTA 723838
22	5 項タイトル写真	写真						PIXTA 94342023
24	6 項タイトル写真	写真						PIXTA 98292542
28	7 項タイトル写真	写真						PIXTA 98371201
30	8 項タイトル写真	写真						PIXTA 34507501
36	9 項タイトル写真	写真						PIXTA 67786958
36	力のはたらき	写真						aflo 5628208
38	10 項タイトル写真	写真						PIXTA 81682744
40	11 項タイトル写真	写真						PIXTA 2684656
42	12 項タイトル写真	写真						PIXTA 73569998
46	13 項タイトル写真	写真						PIXTA 14779580
47	ガリレオ=ガリレイ	写真						aflo 10587706
48	14 項タイトル写真	写真						PIXTA 69803554
49	ニュートン	写真						aflo 10588308
50	15 項タイトル写真	写真						PIXTA 79788917
52	16 項タイトル写真	写真						PIXTA 29922892
58	17 項タイトル写真	写真						PIXTA 54036489
60	18 項タイトル写真	写真						PIXTA 23345698
68	野球で直球を投げるには	写真						aflo 214601200
68	伸びのある打球, つまった打球	写真						aflo 212869150
69	月面でジャンプすると	図						佐藤勝昭
70-71,2,195	2章とびら	写真						GettyImages 534337434
72	19 項タイトル写真	写真						PIXTA 89187134
74	20 項タイトル写真	写真						PIXTA 93624528
76	21 項タイトル写真	写真						PIXTA 66717482

申 請 図 書			出 典					備 考
ページ	名 称	種別	名 称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等	
76	運動しているボウリングの球	写真						PIXTA 31849229
78	22 項タイトル写真	写真						PIXTA 67108738
80	23 項タイトル写真	写真						PIXTA 94463112
84	24 項タイトル写真	写真						PIXTA 48421892
86	25 項タイトル写真	写真						PIXTA 89862860
87	比熱の例	表	理科年表2024	524,526		丸善	2023	
88	26 項タイトル写真	写真						PIXTA 88488276
90	27 項タイトル写真	写真						PIXTA 35321261
90	ジュール	写真						aflo 33481959
92	28 項タイトル写真	写真						PIXTA 81014440
93	自動車のエンジンも熱機関の一種	写真						トヨタ自動車株式会社
99	線路の継ぎ目	写真						PIXTA 47490067
99	高温で曲がった線路	図						佐藤勝昭
99	ロングレールの継ぎ目	写真						PIXTA 94465026
99	熱膨張を利用する温度計	写真						PIXTA 105470764
100-101,2,195	3章とびら	写真						aflo 209603639
102	29 項タイトル写真	写真						PIXTA 74894901
102	いろいろな波 海の波	写真						PIXTA 47765296
102	いろいろな波 音楽の演奏	写真						PIXTA 16827774
102	いろいろな波 地震を引き起こす断層	写真						PIXTA 54460682
106	31 項タイトル写真	写真						PIXTA 82253825
108	32 項タイトル写真	写真						PIXTA 92313593
112	34 項タイトル写真	写真						PIXTA 9393980
112	防波堤でくだける波	写真						PIXTA 643608
116	35 項タイトル写真	写真						PIXTA 43034718
116	いろいろな物質中での音の速さ	表	理科年表2024	450-452		丸善	2023	
118	36 項タイトル写真	写真						PIXTA 88112723
118	ビルの固有振動と地震	写真						PIXTA 59027536
126	津波と普通の波	写真						PIXTA 86619767
128-129,3,195	4章とびら	写真						aflo 25284768
130	38 項タイトル写真	写真						PIXTA 60021202

申 請 図 書			出 典					備 考
ページ	名 称	種別	名 称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等	
131	火花放電の例	写真						PIXTA 50362370
131	クーロン	写真						aflo 228938749
132	39 項タイトル写真	写真						PIXTA 1416500
133	オーム	写真						aflo 60367497
134	40 項タイトル写真	写真						PIXTA 37122779
136	41 項タイトル写真	写真						PIXTA 69722445
137	さまざまな物質の抵抗率 グラフ	図	理科年表2024	437-438		丸善	2023	導体
137	さまざまな物質の抵抗率 グラフ	図	物理データ事典	184,304-305		朝倉書店	2006	半導体・不導体
137	さまざまな物質の抵抗率 ニクロム線	写真						PIXTA 60904293
137	さまざまな物質の抵抗率 シリコンウエハー	写真						PIXTA 15206730
137	さまざまな物質の抵抗率 がいし	写真						PIXTA 15100734
138	42 項タイトル写真	写真						PIXTA 56668741
139	電力量計と電気料金の明細（上）	写真						PIXTA 50057208
139	電力量計と電気料金の明細（下）	表						東京電力ホームページ https://www.tepco.co.jp/ep/private/plan/standard/kanto/index-j.html
139	分電盤	写真						PIXTA 1203334
142	43 項タイトル写真	写真						PIXTA 62793171
142	磁力線 棒磁石のまわりの磁場	写真						NNP 0084A39915
142	磁力線 異なる極の間の磁場	写真						NNP 8129A12800
142	磁力線 同じ極の間の磁場	写真						NNP 8129A12797
142	エルステッド	写真						aflo 233032920
143	直線電流がつくる磁場	写真						NNP 0251A00052
143	円形電流がつくる磁場	写真						NNP 0251A00053
143	ソレノイドを流れる電流がつくる磁場	写真						NNP 0251A00826
144	44 項タイトル写真	写真						PIXTA 45622096
145	ファラデー	写真						aflo 230650265
146	45 項タイトル写真	写真						PIXTA 88019059
148	46 項タイトル写真	写真						PIXTA 78693654
149	ヘルツ	写真						aflo 229835818
150	棒磁石のまわりの磁場	写真						NNP 0084A39915

申 請 図 書			出 典					備 考
ページ	名 称	種別	名 称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等	
154	新幹線・電車は発電しながらとまる	写真						PIXTA 99583188
156-157,3,195	5章とびら	写真						PIXTA 91223737
158	47 項タイトル写真	写真						PIXTA 72951937
158	これまでに学んだエネルギーの変換（右）	写真						PIXTA 33500563
158	エネルギーの例（上）	写真						PIXTA 43050136
158	エネルギーの例（中）	写真						PIXTA 17240132
158	エネルギーの例（下）	写真						PIXTA 33277222
160	48 項タイトル写真	写真						PIXTA 44693359
161,168,239	青山高原風力発電所（三重県）	写真						PIXTA 48916742
161,168,239	八丁原地熱発電所（大分県）	写真						PIXTA 26040042
162	49 項タイトル写真	写真						PIXTA 81923714
164	50 項タイトル写真	写真						PIXTA 71209605
164	レントゲン	写真						aflo 233032921
166	51 項タイトル写真	写真						PIXTA 91121021
167	福島市の空間線量率の変化（暫定値）	グラフ						ふくしま復興情報ポータルサイト https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portall/housyasen.html を元に作成。
167	世界や全国と福島の世界空間線量率の比較（暫定値）	図						ふくしま復興情報ポータルサイト https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portall/housyasen.html を元に作成。
171	冷蔵庫とヒートポンプ	写真						PIXTA 57754156
173	終章 とびら	写真						aflo 32661285
174	物理学と科学技術(上)	写真						PIXTA 74838720
174	物理学と科学技術(下)	写真						PIXTA 57439669
174	科学技術とは何か	写真						PIXTA 46462147
175	電車の技術開発	写真						PIXTA 89041607
175	リニアモーターカー	写真						PIXTA 8582187

申請図書			出典					備考
ページ	名 称	種別	名 称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等	
176	SDGsに貢献する科学技術	図						国際連合広報センターホームページ https://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/sdgs_logo/ を元に作成。
177	CO ₂ を出さない究極のクリーンエネルギー：水素(上)	図						国際連合広報センターホームページ https://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/sdgs_logo/ を元に作成。
180	スマートフォン	写真						PIXTA 3873939
181	電子顕微鏡	写真						国立研究開発法人物質・材料研究機構
181	走査型電子顕微鏡で撮影したチタン酸ストロンチウム	写真						国立研究開発法人物質・材料研究機構
181	原子間力顕微鏡で撮影した食塩結晶の画像	写真						国立研究開発法人物質・材料研究機構
181	原子をならべてかいた画像	写真						aflo 23261039
238	非接触温度計	写真						PIXTA 67689595
238	殺菌灯	写真						aflo 24445507

※上記以外は自社作成

- (備考) 4 (1) 写真等については、肖像権等の権利処理を必要に応じて行うこと。
- (2) 著作物の掲載に当たっては、著作権法第33条に基づき、掲載する旨を著作権者に通知するとともに、
補償金を著作権者に支払う必要があることに留意すること（別途契約を締結する場合を除く）。

備考4の内容について確認しました。 ☒

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
1	5, 表4	URL, 二次元コード	自社	自社ページURL	一次遷移画面	別紙1
2	5	二次元コード	外部リンク	https://bicipema.com/	シミュレーションコンテンツ	別紙3(番号2)
3	5	二次元コード	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005450016_00000	考えるカラス～科学の考え方～	別紙3(番号3)
4	7	二次元コード	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301346_00000	電流と電流計	別紙3(番号4)
5	7	二次元コード	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301347_00000	電圧と電圧計	別紙3(番号5)
6	7	二次元コード	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401358_00000	電流計と電圧計	別紙3(番号6)
7	14	二次元コード	自社	自社ページURL	1 速さとその表し方 問題解答	別紙2(番号7)
8	16	二次元コード	自社	自社ページURL	2 等速直線運動 問題解答	別紙2(番号8)
9	18	二次元コード	自社	自社ページURL	3 速さと速度・変位 問題解答 p.19 コンテンツ	別紙2(番号9) 別紙3(番号10)
10	19	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301377_00000	運動を分類すると	別紙3(番号10)
11	20	二次元コード	自社	自社ページURL	p.20～21 コンテンツ	別紙3(番号12～14)
12	20	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300873_00000	大科学実験 高速で止まるボール!?	別紙3(番号12)
13	20	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401436_00000	動く歩道で運動の観察	別紙3(番号13)
14	20, 21	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401435_00000	車から見た別の車の動き	別紙3(番号14)
15	22	二次元コード	自社	自社ページURL	5 加速度 問題解答, p.23コンテンツ p.22～23 コンテンツ	別紙2(番号15,18) 別紙3(番号16,17,19)

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
16	22	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401451_00000	台車で作った加速度計	別紙3(番号16)
17	22	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401448_00000	走る車と加速度運動	別紙3(番号17)
18	23	マーク	自社	自社ページURL	実験1 斜面をくだる力学台車の運動 実験動画	別紙2(番号18)
19	23	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401466_00000	斜面を転がるボール	別紙3(番号19)
20	24	二次元コード	自社	自社ページURL	p.24 コンテンツ	別紙2(番号20)
21	24	マーク	自社	自社ページURL	実験1 斜面をくだる力学台車の運動 実験動画	別紙2(番号21)
22	26	二次元コード	自社	自社ページURL	特集 等加速度直線運動 問題解答	別紙2(番号22)
23	28	二次元コード	自社	自社ページURL	7 自由落下運動・鉛直投げ下ろし運動 問題解答 p.28 コンテンツ	別紙2(番号23) 別紙3(番号24,25)
24	28	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401453_00000	重さが違う物の自由落下	別紙3(番号24)
25	28	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401824_00000	落下する運動	別紙3(番号25)
26	30	二次元コード	自社	自社ページURL	p.31 コンテンツ	別紙3(番号27～30)
27	31	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300916_00000	大科学実験 ボールは戻ってくる？	別紙3(番号27)
28	31	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110328_00000	大科学実験 すべて当たるはず？	別紙3(番号28)
29	31	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401444_00000	ヘリコプターから落とした球の動き	別紙3(番号29)
30	31	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401455_00000	放物体の動き	別紙3(番号30)
31	36	二次元コード	自社	自社ページURL	9 力 問題解答 p.36～37 コンテンツ	別紙2(番号31) 別紙3(番号30～35)
32	36	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301314_00000	力のはたらき方を分類	別紙3(番号32)
33	36	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401462_00000	野球のボールの変形と力	別紙3(番号33)

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
34	36	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301315_00000	力の種類	別紙3(番号34)
35	36	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301316_00000	離れていてもはたらく力	別紙3(番号35)
36	37	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401461_00000	ばねばかりと力	別紙3(番号36)
37	37	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401464_00000	自転車に見る弾性力	別紙3(番号37)
38	38	二次元コード	自社	自社ページURL	10 力の合成・分解 問題解答 p.38 コンテンツ	別紙2(番号38) 別紙3(番号37,38)
39	38	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301318_00000	力を合わせると	別紙3(番号39)
40	38	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110330_00000	大科学実験 立て!トラック	別紙3(番号40)
41	40	二次元コード	自社	自社ページURL	11 力のつりあい 問題解答 p.40 コンテンツ	別紙2(番号41) 別紙3(番号42)
42	40	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401459_00000	綱引きと力	別紙3(番号42)
43	42	二次元コード	自社	自社ページURL	12 作用反作用 問題解答 p.42 コンテンツ	別紙2(番号43) 別紙3(番号44～46)
44	42	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110355_00000	大科学実験 降りると進む満員列車	別紙3(番号44)
45	42	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401839_00000	風力自動車で作用・反作用の実験	別紙3(番号45)
46	42	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301317_00000	力を加えるとはたらく力	別紙3(番号46)
47	44	二次元コード	自社	自社ページURL	特集 物体が受ける力を見つけよう 問題解答	別紙2(番号47)
48	46	二次元コード	自社	自社ページURL	p.46～47 コンテンツ	別紙3(番号49～52)
49	46	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300849_00000	大科学実験 リンゴは動きたくない!?	別紙3(番号49)
50	46	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301379_00000	力がはたらかないと運動は?	別紙3(番号50)

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
51	47	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301381_00000	力がつり合っていると運動は？	別紙3(番号51)
52	47	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401445_00000	カーリングとエアホッケー	別紙3(番号52)
53	48	二次元コード	自社	自社ページURL	p.48 コンテンツ	別紙2(番号54) 別紙3(番号55)
54	48	マーク	自社	自社ページURL	実験2 力の大きさと加速度の関係 実験動画	別紙2(番号54)
55	48	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401831_00000	台車の動きと加速度運動	別紙3(番号55)
56	50	二次元コード, マーク	自社	自社ページURL	実験3 質量と加速度の関係 実験動画	別紙2(番号56)
57	52	二次元コード	自社	自社ページURL	16 運動方程式 問題解答	別紙2(番号57)
58	54	二次元コード	自社	自社ページURL	特集 運動方程式を立ててみよう 問題解答	別紙2(番号58)
59	58	二次元コード	自社	自社ページURL	17 摩擦力 問題解答 p.58 コンテンツ	別紙2(番号59) 別紙3(番号60,61)
60	58	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300906_00000	大科学実験 本は力持ち	別紙3(番号60)
61	58	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401465_00000	自転車に見るまさつ力	別紙3(番号61)
62	60	二次元コード	自社	自社ページURL	18 圧力と浮力 問題解答 p.60～61 コンテンツ	別紙2(番号62) 別紙3(番号63～73)
63	60	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301320_00000	圧力が大きいのは？	別紙3(番号63)
64	60	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300864_00000	大科学実験 卵の上に立つラクダ	別紙3(番号64)
65	60	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300846_00000	大科学実験 コップは力持ち	別紙3(番号65)
66	60	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301546_00000	大気圧でおし上げられる水	別紙3(番号66)
67	60	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301321_00000	まわりから受ける圧力？	別紙3(番号67)
68	60	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401341_00000	力を受ける面積と変形の大きさ	別紙3(番号68)

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
69	60	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301545_00000	大気圧でつぶれるドラム缶	別紙3(番号69)
70	61	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300888_00000	大科学実験 水深10000メートル!?	別紙3(番号70)
71	61	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401349_00000	ビンに大きなボールを入れる実験	別紙3(番号71)
72	61	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300861_00000	大科学実験 象の重さは?	別紙3(番号72)
73	61	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301322_00000	水の中でかかる圧力	別紙3(番号73)
74	66	二次元コード	自社	自社ページURL	1章 章末問題 解答	別紙2(番号74)
75	72	二次元コード	自社	自社ページURL	19 仕事 問題解答	別紙2(番号75)
76	74	二次元コード	自社	自社ページURL	20 仕事の性質と仕事率 問題解答 p.74 コンテンツ	別紙2(番号76) 別紙3(番号77～78)
77	74	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110332_00000	大科学実験 アリと巨大な壁	別紙3(番号77)
78	74	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301383_00000	仕事とエネルギー	別紙3(番号78)
79	76	二次元コード	自社	自社ページURL	21 運動エネルギー 問題解答 p.76 コンテンツ	別紙2(番号79) 別紙3(番号80)
80	76	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110363_00000	大科学実験 水しぶきの階段	別紙3(番号80)
81	78	二次元コード	自社	自社ページURL	22 位置エネルギー 問題解答	別紙2(番号81)
82	80	二次元コード	自社	自社ページURL	23 力学的エネルギー保存の法則 問題解答 p.80～81 コンテンツ	別紙2(番号82) 別紙2(番号83,86,87) 別紙3(番号84,85)
83	80	マーク	自社	自社ページURL	落下運動と力学的エネルギーの保存	別紙2(番号83)
84	80	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300909_00000	大科学実験 時速100キロメートルの振り子	別紙3(番号84)
85	80	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301386_00000	運動エネルギーと位置エネルギー	別紙3(番号85)
86	81	マーク	自社	自社ページURL	振り子運動と力学的エネルギーの保存	別紙2(番号86)

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
87	81	マーク	自社	自社ページURL	実験4 力学的エネルギー保存の法則 実験動画	別紙2(番号87)
88	84	二次元コード	自社	自社ページURL	24 熱と温度 問題解答 p.84～85 コンテンツ	別紙2(番号88) 別紙2(番号90) 別紙3(番号89,91～93)
89	84	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401359_00000	いろいろな温度計	別紙3(番号89)
90	85	マーク	自社	自社ページURL	水の状態変化	別紙2(番号90)
91	85	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110361_00000	大科学実験 クールに水を凍らせろ	別紙3(番号91)
92	85	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005403224_00000	液体が固体になった時の体積変化	別紙3(番号92)
93	85	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301334_00000	水の状態変化では何が起こる？	別紙3(番号93)
94	86	二次元コード	自社	自社ページURL	25 温度変化に必要な熱量 問題解答	別紙2(番号94)
95	88	二次元コード	自社	自社ページURL	26 熱の移動と比熱の測定 問題解答 p.89 コンテンツ	別紙2(番号95) 別紙2(番号96)
96	89	マーク	自社	自社ページURL	実験5 比熱の測定 実験動画	別紙2(番号96)
97	90	二次元コード	自社	自社ページURL	27 熱と仕事 問題解答	別紙2(番号97)
98	92	二次元コード	自社	自社ページURL	28 熱機関の効率 問題解答	別紙2(番号98)
99	96	二次元コード	自社	自社ページURL	2章 章末問題 解答	別紙2(番号99)
100	98	二次元コード	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005400420_00000	鉄の橋のすき間の秘密	別紙3(番号100)
101	102	二次元コード	自社	自社ページURL	29 波とは何か 問題解答 p.102～103 コンテンツ	別紙2(番号101) 別紙2(番号102,103)
102	102	マーク	自社	自社ページURL	水面の波	別紙2(番号102)
103	103	マーク	自社	自社ページURL	1 回振動の波形	別紙2(番号103)
104	104	二次元コード	自社	自社ページURL	30 波の性質 問題解答	別紙2(番号104)
105	106	二次元コード	自社	自社ページURL	31 横波と縦波 問題解答 p.106 コンテンツ	別紙2(番号105) 別紙2(番号106～108) 別紙3(番号109)
106	106	マーク	自社	自社ページURL	リボンと縦波	別紙2(番号106)

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
107	106	マーク	自社	自社ページURL	縦波・横波	別紙2(番号107)
108	106	マーク	自社	自社ページURL	緊急地震速報	別紙2(番号108)
109	106	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005320298_00000	緊急地震速報のしくみ	別紙3(番号109)
110	108	二次元コード	自社	自社ページURL	p.108 コンテンツ	別紙2(番号111～114)
111	108	マーク	自社	自社ページURL	パルス波の衝突	別紙2(番号111)
112	108	マーク	自社	自社ページURL	波の重ね合わせ 山と山	別紙2(番号112)
113	108	マーク	自社	自社ページURL	パルス波の打ち消し合い	別紙2(番号113)
114	108	マーク	自社	自社ページURL	波の重ね合わせ 山と谷	別紙2(番号114)
115	110	二次元コード	自社	自社ページURL	p.110 コンテンツ	別紙2(番号116)
116	110	マーク	自社	自社ページURL	定在波をつくる	別紙2(番号116)
117	112	二次元コード	自社	自社ページURL	p.112 コンテンツ	別紙2(番号118～121)
118	112	マーク	自社	自社ページURL	自由端での反射	別紙2(番号118)
119	112	マーク	自社	自社ページURL	自由端反射	別紙2(番号119)
120	112	マーク	自社	自社ページURL	固定端での反射	別紙2(番号120)
121	112	マーク	自社	自社ページURL	固定端反射	別紙2(番号121)
122	116	二次元コード	自社	自社ページURL	35 音の伝わり方 問題解答 p.116 コンテンツ	別紙2(番号122) 別紙3(番号123～131)
123	116	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300840_00000	大科学実験 音の速さを見てみよう	別紙3(番号123)
124	116	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301310_00000	音が遅れて聞こえるのは?	別紙3(番号124)
125	116	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401124_00000	固体を伝わる音	別紙3(番号125)
126	116	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110327_00000	大科学実験 音の特等席	別紙3(番号126)
127	116	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401118_00000	楽器は振動している	別紙3(番号127)
128	116	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301308_00000	音が耳に届くのは?	別紙3(番号128)

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
129	116	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301309_00000	音の伝わり方は?	別紙3(番号129)
130	116	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401123_00000	水は音を伝える	別紙3(番号130)
131	116	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301311_00000	音を見る	別紙3(番号131)
132	118	二次元コード	自社	自社ページURL	36 弦の振動 問題解答 p.118～119 コンテンツ	別紙2(番号132) 別紙3(番号133～137)
133	118	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301181_00000	車で走ると音楽が流れるのは?	別紙3(番号133)
134	118	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301179_00000	音を比べると?	別紙3(番号134)
135	118	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110358_00000	大科学実験 ひとつだけ動かして!	別紙3(番号135)
136	118	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300854_00000	大科学実験 声でコップが割れる?	別紙3(番号136)
137	119	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401120_00000	音の高低と物の振動	別紙3(番号137)
138	120	二次元コード	自社	自社ページURL	37 気柱の振動 問題解答 p.121 コンテンツ	別紙2(番号138) 別紙2(番号139)
139	121	マーク	自社	自社ページURL	実験6 気柱の共鳴 実験動画	別紙2(番号139)
140	124	二次元コード	自社	自社ページURL	3章 章末問題 解答	別紙2(番号140)
141	130	二次元コード	自社	自社ページURL	p.130～131 コンテンツ	別紙2(番号142～145)
142	130	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300912_00000	大科学実験 静電気でお絵かき	別紙3(番号142)
143	130	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401288_00000	体にたまる静電気	別紙3(番号143)
144	130	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301344_00000	静電気発生のしくみ	別紙3(番号144)
145	131	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401292_00000	固体を流れる電流	別紙3(番号145)
146	132	二次元コード	自社	自社ページURL	39 電流と電気抵抗 問題解答 p.133 コンテンツ	別紙2(番号146) 別紙3(番号147～151)

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
147	133	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301355_00000	抵抗とは？	別紙3(番号147)
148	133	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401828_00000	電流と抵抗	別紙3(番号148)
149	133	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401295_00000	オームの法則	別紙3(番号149)
150	133	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301219_00000	電圧と電流の関係は？	別紙3(番号150)
151	133	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401294_00000	すべり抵抗器	別紙3(番号151)
152	134	二次元コード	自社	自社ページURL	40 抵抗の接続 問題解答 p.134 コンテンツ	別紙2(番号152) 別紙3(番号153)
153	134	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301356_00000	複数の抵抗があると？	別紙3(番号153)
154	136	二次元コード, マーク	自社	自社ページURL	実験7 金属の長さ・太さと抵抗の関係 実験動画	別紙2(番号154)
155	138	二次元コード	自社	自社ページURL	42 電力と電力量 問題解答 p.138～139 コンテンツ	別紙2(番号155) 別紙3(番号156,157)
156	138	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301357_00000	抵抗による発熱とは？	別紙3(番号156)
157	139	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301358_00000	電力とは？	別紙3(番号157)
158	142	二次元コード	自社	自社ページURL	43 磁場 問題解答 p.143 コンテンツ	別紙2(番号158) 別紙2(番号159) 別紙3(番号160,161)
159	143	マーク	自社	自社ページURL	電流と磁場	別紙2(番号159)
160	143	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401299_00000	導線に流れる電流と磁界	別紙3(番号160)
161	143	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401298_00000	コイルを流れる電流と磁界	別紙3(番号161)

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
162	144	二次元コード	自社	自社ページURL	44 電磁誘導 問題解答 p.144～145 コンテンツ	別紙2(番号162) 別紙2(番号165) 別紙3(番号161～164, 166～168)
163	144	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110333_00000	大科学実験 高速磁石列車	別紙3(番号163)
164	144	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401301_00000	磁石でコイルを動かす	別紙3(番号164)
165	144	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301351_00000	モーターと電流と磁界	別紙3(番号165)
166	144	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401297_00000	コイルに電流を流すと	別紙3(番号166)
167	145	マーク	自社	自社ページURL	交流の発生	別紙2(番号167)
168	145	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300852_00000	大科学実験 人力発電メリーゴーラウンド	別紙3(番号168)
169	145	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301548_00000	直流と交流の違い	別紙3(番号169)
170	145	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301352_00000	発電機と電流と磁界	別紙3(番号170)
171	146	二次元コード	自社	自社ページURL	45 変圧と送電 問題解答	別紙2(番号171)
172	152	二次元コード	自社	自社ページURL	4章 章末問題 解答	別紙2(番号172)
173	158	二次元コード	自社	自社ページURL	p.158 コンテンツ	別紙3(番号174,175)
174	158	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301402_00000	エネルギーの源は?	別紙3(番号174)
175	158	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301399_00000	エネルギーの変換のしくみは?	別紙3(番号175)
176	160	二次元コード	自社	自社ページURL	p.160 コンテンツ	別紙2(番号177,178) 別紙3(番号179～182)
177	160	マーク	自社	自社ページURL	火力発電のしくみ	別紙2(番号177)
178	160	マーク	自社	自社ページURL	水力発電のしくみ	別紙2(番号178)
179	160	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301353_00000	いろいろな発電	別紙3(番号179)

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
180	160	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301401_00000	最も利用しやすいエネルギーは?	別紙3(番号180)
181	160	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401168_00000	太陽電池と環境保護	別紙3(番号181)
182	160	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005400630_00000	風力発電のしくみ	別紙3(番号182)
183	162	二次元コード	自社	自社ページURL	49 原子核エネルギー 問題解答 p.162～163 コンテンツ	別紙2(番号183) 別紙2(番号184)
184	163	マーク	自社	自社ページURL	原子力発電のしくみ	別紙2(番号184)
185	172	二次元コード	自社	自社ページURL	5章 章末問題 解答	別紙2(番号185)
186	196	二次元コード	自社	自社ページURL	1 速さとその表し方 本文PDF	別紙2(番号186)
187	197	二次元コード	自社	自社ページURL	2 等速直線運動 本文PDF	別紙2(番号187)
188	198	二次元コード	自社	自社ページURL	3 速さと速度・変位 本文PDF	別紙2(番号188)
189	198	二次元コード	自社	自社ページURL	4 速度の合成と相対速度 本文PDF	別紙2(番号189)
190	200	二次元コード	自社	自社ページURL	5 加速度 本文PDF	別紙2(番号190)
191	200	マーク	自社	自社ページURL	実験1 斜面をくだる力学台車の運動 実験動画	別紙2(番号191)
192	201	二次元コード	自社	自社ページURL	6 等加速度直線運動 本文PDF	別紙2(番号192)
193	202	二次元コード	自社	自社ページURL	7 自由落下運動・鉛直投げ下ろし運動 本文PDF	別紙2(番号193)
194	203	二次元コード	自社	自社ページURL	8 鉛直投げ上げ運動・水平投射運動 本文PDF	別紙2(番号194)
195	204	二次元コード	自社	自社ページURL	9 力 本文PDF	別紙2(番号195)
196	205	二次元コード	自社	自社ページURL	10 力の合成・分解 本文PDF	別紙2(番号196)
197	205	二次元コード	自社	自社ページURL	11 力のつりあい 本文PDF	別紙2(番号197)
198	207	二次元コード	自社	自社ページURL	12 作用反作用 本文PDF	別紙2(番号198)
199	208	二次元コード	自社	自社ページURL	13 慣性の法則 本文PDF	別紙2(番号199)
200	209	二次元コード	自社	自社ページURL	14 運動の法則(力と加速度の関係) 本文PDF	別紙2(番号200)
201	209	マーク	自社	自社ページURL	実験2 力の大きさと加速度の関係 実験動画	別紙2(番号201)
202	210	二次元コード	自社	自社ページURL	15 運動の法則(質量と加速度の関係) 本文PDF	別紙2(番号202)
203	210	マーク	自社	自社ページURL	実験3 質量と加速度の関係 実験動画	別紙2(番号203)

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
204	211	二次元コード	自社	自社ページURL	16 運動方程式 本文PDF	別紙2(番号204)
205	212	二次元コード	自社	自社ページURL	17 摩擦力 本文PDF	別紙2(番号205)
206	213	二次元コード	自社	自社ページURL	18 圧力と浮力 本文PDF	別紙2(番号206)
207	214	二次元コード	自社	自社ページURL	19 仕事 本文PDF	別紙2(番号207)
208	215	二次元コード	自社	自社ページURL	20 仕事の性質と仕事率 本文PDF	別紙2(番号208)
209	216	二次元コード	自社	自社ページURL	21 運動エネルギー 本文PDF	別紙2(番号209)
210	217	二次元コード	自社	自社ページURL	22 位置エネルギー 本文PDF	別紙2(番号210)
211	218	二次元コード	自社	自社ページURL	23 力学的エネルギー保存の法則 本文PDF	別紙2(番号211)
212	218	マーク	自社	自社ページURL	実験4 力学的エネルギー保存の法則 実験動画	別紙2(番号212)
213	219	二次元コード	自社	自社ページURL	24 熱と温度 本文PDF	別紙2(番号213)
214	220	二次元コード	自社	自社ページURL	25 温度変化に必要な熱量 本文PDF	別紙2(番号214)
215	220	二次元コード	自社	自社ページURL	26 熱の移動と比熱の測定 本文PDF	別紙2(番号215)
216	221	マーク	自社	自社ページURL	実験5 比熱の測定 実験動画	別紙2(番号216)
217	222	二次元コード	自社	自社ページURL	27 熱と仕事 本文PDF	別紙2(番号217)
218	222	二次元コード	自社	自社ページURL	28 熱機関の効率 本文PDF	別紙2(番号218)
219	223	二次元コード	自社	自社ページURL	29 波とは何か 本文PDF	別紙2(番号219)
220	224	二次元コード	自社	自社ページURL	30 波の性質 本文PDF	別紙2(番号220)
221	225	二次元コード	自社	自社ページURL	31 横波と縦波 本文PDF	別紙2(番号221)
222	226	二次元コード	自社	自社ページURL	32 波の重ねあわせの原理 本文PDF	別紙2(番号222)
223	227	二次元コード	自社	自社ページURL	33 定在波 本文PDF	別紙2(番号223)
224	228	二次元コード	自社	自社ページURL	34 波の反射 本文PDF	別紙2(番号224)
225	228	二次元コード	自社	自社ページURL	35 音の伝わり方 本文PDF	別紙2(番号225)
226	229	二次元コード	自社	自社ページURL	36 弦の振動 本文PDF	別紙2(番号226)
227	230	二次元コード	自社	自社ページURL	37 気柱の振動 本文PDF	別紙2(番号227)
228	230	マーク	自社	自社ページURL	実験6 気柱の共鳴 実験動画	別紙2(番号228)
229	231	二次元コード	自社	自社ページURL	38 静電気と電子 本文PDF	別紙2(番号229)

申 請 図 書			学習上の参考に供する情報			備 考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
230	232	二次元コード	自社	自社ページURL	39 電流と電気抵抗 本文PDF	別紙2(番号230)
231	233	二次元コード	自社	自社ページURL	40 抵抗の接続 本文PDF	別紙2(番号231)
232	234	二次元コード	自社	自社ページURL	41 抵抗率 本文PDF	別紙2(番号232)
233	234	マーク	自社	自社ページURL	実験7 金属の長さ・太さと抵抗の関係 実験動画	別紙2(番号233)
234	235	二次元コード	自社	自社ページURL	42 電力と電力量 本文PDF	別紙2(番号234)
235	236	二次元コード	自社	自社ページURL	43 磁場 本文PDF	別紙2(番号235)
236	236	二次元コード	自社	自社ページURL	44 電磁誘導 本文PDF	別紙2(番号236)
237	237	二次元コード	自社	自社ページURL	45 変圧と送電 本文PDF	別紙2(番号237)
238	238	二次元コード	自社	自社ページURL	46 電磁波 本文PDF	別紙2(番号238)
239	238	二次元コード	自社	自社ページURL	47 エネルギーの変換と私たちの暮らし 本文PDF	別紙2(番号239)
240	239	二次元コード	自社	自社ページURL	48 電気エネルギーへの変換 本文PDF	別紙2(番号240)
241	239	二次元コード	自社	自社ページURL	49 原子核エネルギー 本文PDF	別紙2(番号241)
242	240	二次元コード	自社	自社ページURL	50 放射線 本文PDF	別紙2(番号242)
243	240	二次元コード	自社	自社ページURL	51 科学的に判断すること 本文PDF	別紙2(番号243)

[コンテンツについて](#) [利用規約](#)

[全コンテンツを表示](#)

物理基礎

🔍 ページ検索

100 ページ 検索

🔍 ジャンル検索

 映像

 アニメーション

 PDF

 リンク

🔍 単元検索

実験をおこなうにあたって	1章1節 運動の表し方
1章2節 力と運動の法則	1章 章末問題
2章1節 運動とエネルギー	2章2節 熱とエネルギー
2章 章末問題	2章 章末コラム
3章1節 波の性質	3章2節 音と振動
3章 章末問題	4章1節 物質と電流
4章2節 磁場と電流	4章 章末問題
5章1節 エネルギーとその利用	5章 章末問題
ワーク編	

番号7

●問 1 (p. 15)

$$(1) \frac{93 \text{ m}}{15 \text{ s}} = 6.2 \text{ m/s}$$

$$(2) 1.5 \text{ m/s} \times 30 \text{ s} = 45 \text{ m}$$

●問 2 (p. 15)

$$(1) 10 \text{ m/s} = \frac{10 \text{ m}}{1 \text{ s}} = \frac{36000 \text{ m}}{3600 \text{ s}}$$

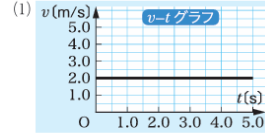
$$= \frac{36 \text{ km}}{1 \text{ h}} = 36 \text{ km/h}$$

$$(2) 72 \text{ km/h} = \frac{72 \text{ km}}{1 \text{ h}}$$

$$= \frac{72000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 20 \text{ m/s}$$

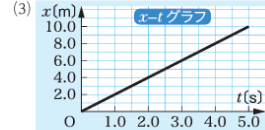
番号8

●問 3 (p. 17)



(2) $v-t$ グラフの囲む面積が移動距離である。その面積を計算すると、

$$2.0 \text{ m/s} \times 5.0 \text{ s} = 10 \text{ m}$$



●問 4 (p. 17)

(1) $x-t$ グラフの傾きは速さを表すため、傾きの大きいグラフであるAのほうが速い。

(2) グラフより A は 1.0 s で 3.0 m , B は 3.0 s で 2.0 m 移動することが読み取れる。A の速さを $v_A(\text{m/s})$, B の速さを $v_B(\text{m/s})$ とすると、A の速さは B の速さの $\frac{v_A}{v_B}$ 倍である。よって、

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{3.0 \text{ m}}{\frac{1.0 \text{ s}}{2.0 \text{ m}}} = 4.5 \text{ 倍}$$

番号9

●問 5 (p. 18)

東向きを正(+), 西向きを負(-)とする。東向きに速さ 3 m/s は $+3 \text{ m/s}$, 西向きに速さ 5 m/s は -5 m/s と表す。

●問 6 (p. 19)

(1) 点 O から点 A に向けて運動する向きは右向きであるので、速度は $+2 \text{ m/s}$, 変位は $+4 \text{ m}$ である。

(2) 点 O から点 B に向けて運動する向きは左向きであるので、速度は -2 m/s , 変位は -3 m である。

番号15

●問 7 (p. 23)

$$(1) \frac{26 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}}{8.0 \text{ s}} = \frac{16 \text{ m/s}}{8.0 \text{ s}}$$

$$= 2.0 \text{ m/s}^2$$

$$(2) \frac{12 \text{ m/s} - 24 \text{ m/s}}{6.0 \text{ s}}$$

$$= \frac{-12 \text{ m/s}}{6.0 \text{ s}} = -2.0 \text{ m/s}^2$$

番号18,21,191



番号22

●問 A (p. 27)

(1) 加速度:

$$\frac{2.0 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s}}{3.0 \text{ s} - 0 \text{ s}} = 0.67 \text{ m/s}^2$$

変位: $v-t$ グラフの面積より,

$$\frac{1}{2} \times 2.0 \text{ m/s} \times (3.0 \text{ s} - 0 \text{ s})$$

$$= 3.0 \text{ m}$$

(2) $v-t$ グラフの面積より,

$$2.0 \text{ m/s} \times (8.0 \text{ s} - 3.0 \text{ s})$$

$$= 3.0 \text{ m}$$

(3) 加速度:

$$\frac{0 \text{ m/s} - 2.0 \text{ m/s}}{10.0 \text{ s} - 8.0 \text{ s}} = -1.0 \text{ m/s}^2$$

変位: $v-t$ グラフの面積より,

$$\frac{1}{2} \times 2.0 \text{ m/s} \times (10.0 \text{ s} - 8.0 \text{ s})$$

$$= 3.0 \text{ m}$$

$$(4) 3.0 \text{ m} + 10 \text{ m} + 2.0 \text{ m} = 15 \text{ m}$$

番号23

●問 8 (p. 28)

静かに落下させることで自由落下運動となる。

(1) $9.8 \text{ m/s}^2 \times 2.0 \text{ s} = 19.6 \text{ m/s}$
20 m/s

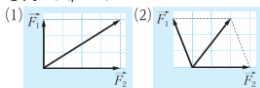
(2) $\frac{1}{2} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times (2.0 \text{ s})^2$
 $= 19.6 \text{ m}$ 20 m

(3) 落下開始からの時刻を t [s] とする。

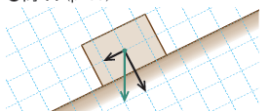
$4.9 \text{ m} = \frac{1}{2} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times t^2$ より,
 $t = 1.0 \text{ s}$ 1.0 s 後

番号38

●問 10 (p. 39)



●問 11 (p. 39)



●問 12 (p. 39)

- (1) x 成分: 3 N, y 成分: 4 N
(2) x 成分: -2 N, y 成分: 3 N

番号31

●問 9 (p. 37)

(1) $\frac{10 \text{ N}}{0.20 \text{ m}} = 50 \text{ N/m}$ 50 N/m

(2) $50 \text{ N/m} \times 0.40 \text{ m} = 20 \text{ N}$
20 N

番号41

●問 13 (p. 40)

垂直抗力は物体が受ける重力とつりあう。 5.0 N

●問 14 (p. 40)

力 $\vec{F}$ の大きさを $|\vec{F}|$ とする。3 N と 4 N の合力とつりあう必要があるため、

$|\vec{F}| = \sqrt{(3 \text{ N})^2 + (4 \text{ N})^2} = 5 \text{ N}$

●問 15 (p. 41)

(1) F_{1x}, F_{1y}, F_{2y}

(2) F_{2x}, F_{3x}, F_{3y}

番号43

●問 16 (p. 42)

作用反作用の法則より、右向きに 10 N の力で押した。

●問 17 (p. 43)

(1) 物体は必ず重力を受ける。また、糸につるされていることから、糸からの張力を受ける。よって、物体が受ける力は、**重力と張力**。

(2) 重さは重力の大きさであるので、重力の大きさは **10 N**。また、物体は静止しているため張力と重力はつりあう。よって、張力も **10 N** である。

(3) 重力の反作用は、**地球が物体から受ける力**。張力の反作用は、**糸が物体から受ける力**。

(4) 作用と反作用の大きさは等しいので、重力の反作用の大きさも張力の反作用の大きさも **10 N** である。

●問 18 (p. 43)

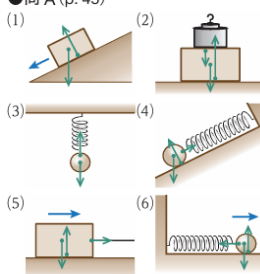
(1) りんごが本から受ける力はりんごの重さとつりあうので、**2 N**。

(2) 本がりんごから受ける力は、りんごが本から受ける力の反作用であるので、**2 N**。

(3) 本に作用する力はつりあっている。本が机から受ける力の大きさは、本の重さと本がりんごから受ける力の合力の大きさと等しいので、**5 N**。

番号47

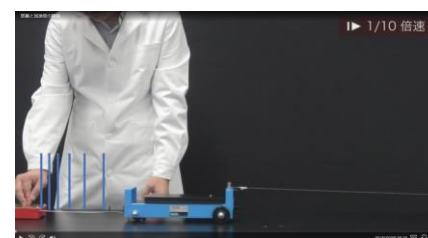
●問 A (p. 45)



番号54,201



番号56,203



番号57 ●問 19 (p. 53) 運動方程式より, $m = \frac{6.0 \text{ N}}{2.0 \text{ m/s}^2} = 3.0 \text{ kg}$ ●問 20 (p. 53) (1)(2)(3) 物体は各向きに運動しているが, 作用している力は重力のみである。よって, $0.50 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 = 4.9 \text{ N}$ で鉛直下向きである。	番号58 ●問 A (p. 54) 物体が受ける重力の大きさは $3.0 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 = 29.4 \text{ N}$ 上向きを正, 張力の大きさを T と して運動方程式を立てると, $3.0 \text{ kg} \times 1.2 \text{ m/s}^2 = T - 29.4 \text{ N}$ $T = 33.0 \text{ N}$ 33 N
番号59 ●問 21 (p. 58) 垂直抗力の大きさは物体の重力の大きさと等しい。面に垂直な方向の力のつりあいから, 動摩擦力は $0.25 \times 2.0 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2$ $= 4.9 \text{ N}$ 左向き, 4.9 N ●問 22 (p. 58) この物体は静止しているため, 静止摩擦力は右向き 2.0 N の力とつりあいの関係にある。よって, 左向き, 2.0 N である。 ●問 23 (p. 59) 物体が動き出すのは, 水平に引く力が最大摩擦力より大きくなったときである。垂直抗力は物体にはたらく重力とつりあいの関係があるので, 最大摩擦力は, $0.50 \times 1.0 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2$ $= 4.9 \text{ N}$ 4.9 N より大きくすると動き出す。	番号62 ●問 24 (p. 61) $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.50 \text{ m}^3$ $\times 9.8 \text{ m/s}^2 = 4.9 \times 10^3 \text{ N}$ $4.9 \times 10^3 \text{ N}$

番号74

① バスの速度を v_B [m/s]、自動車の速度を v_A [m/s] とする。

(1) バスに対する自動車の相対速度は、

$$v_B - v_A = 20 \text{ m/s} - 15 \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$$

(2) バスに対する自動車の相対速度は、

$$v_B - v_A = (-15 \text{ m/s}) - 15 \text{ m/s} = -30 \text{ m/s}$$

② (1) 東向きに速度が増加しているため、加速度の向きは東向き。

$$(2) \frac{28 \text{ m/s} - 12 \text{ m/s}}{4.0 \text{ s}} = 4.0 \text{ m/s}^2$$

$$(3) 12 \text{ m/s} + 4.0 \text{ m/s}^2 \times 2.0 \text{ s} = 20 \text{ m/s} \quad \text{東向き } 20 \text{ m/s}$$

$$(4) 12 \text{ m/s} \times 2.0 \text{ s} + \frac{1}{2} \times 4.0 \text{ m/s}^2 \times (2.0 \text{ s})^2 = 32 \text{ m}$$

③ (1) $v-t$ グラフの傾きは加速度を表す。傾きが一定であるため、加速度が一定の運動である。

等加速度直線運動

$$(2) \frac{4.8 \text{ m/s}}{1.5 \text{ s}} = 3.2 \text{ m/s}^2$$

④ (1) 最高点までの時間を t_1 [s] とする。最高点での速度は 0 m/s になるので、

$$0 \text{ m/s} = 19.6 \text{ m/s} - 9.8 \text{ m/s}^2 \times t_1$$

$$\text{より、} t_1 \text{ を解くと } t_1 = 2.0 \text{ s。}$$

$$\text{よって、} 2.0 \text{ s 後}$$

(2) 最高点の高さを h [m] とする。最高点での速度は 0 m/s になるので、

$$(0 \text{ m/s})^2 - (19.6 \text{ m/s})^2 = -2 \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times h$$

$$\text{となる。} h \text{ について解くと、}$$

$$h = 19.6 \text{ m}$$

$$\text{よって、} 20 \text{ m}$$

(3) 地面に落下するという事は、変位が 0 m である。地面に落下するまでの時間を t_2 [s] とする。

$$0 = 19.6 \text{ m/s} \times t_2 - \frac{1}{2} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times t_2^2$$

$$\text{より、} t_2 \text{ を解くと、}$$

$$t_2 = 0 \text{ s, } 4.0 \text{ s。}$$

$$t_2 = 0 \text{ s は投げ上げたときなので、} 4.0 \text{ s。}$$

(4) 地面に落下したときの小球の速さを v_2 [m/s] とする。

$$v_2^2 - (19.6 \text{ m/s})^2 = 2 \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 0 \text{ m}$$

$$\text{より、} v_2 \text{ を解くと、}$$

$$v_2 = \pm 19.6 \text{ m/s}$$

$$v_2 > 0 \text{ より、} 20 \text{ m/s}$$

(5) 高さ 14.7 m の点を最初に通過するまでの時間を t_3 [s] とすると、

$$14.7 \text{ m} = 19.6 \text{ m/s} \times t_3 - \frac{1}{2} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times t_3^2$$

$$\text{となる。} t_3 \text{ を解くと、}$$

$$t_3 = 1.0 \text{ s, } 3.0 \text{ s}$$

$$\text{最初に通過するときであるため、} 1.0 \text{ s 後}$$

⑤ (1) $v-t$ グラフの囲む面積が移動距離になることから、

$$\frac{1}{2} \times (5.0 \text{ s} + 10 \text{ s}) \times 4.0 \text{ m/s} = 30 \text{ m}$$

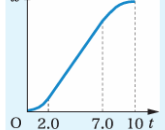
(2) $v-t$ グラフより、この物体は、時刻 $t = 0 \text{ s}$ から 2.0 s まで

加速度が正の等加速度直線運動、時刻 $t = 2.0 \text{ s}$ から 7.0 s まで等

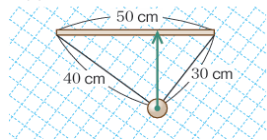
速直線運動、時刻 $t = 7.0 \text{ s}$ から 10 s まで加速度が負の等加速度直線運動をする。これを $x-t$

グラフにすると、下に凸の放物線、正の傾きの直線、上に凸の放物線となる。よって、次の図

のようになる。



⑥ (1) 張力の合力が、物体が受ける重力とつりあうため、鉛直上向きに 10 N である。



(2) 三角形の辺の比は 3 : 4 : 5 であり、方眼の 1 目盛は 2 N になっているので、

$$T_A = 6 \text{ N, } T_B = 8 \text{ N}$$

$$\textcircled{7} (1) 2.0 \text{ kg} \times a = 5.0 \text{ N}$$

$$(2) a = \frac{5.0 \text{ N}}{2.0 \text{ kg}} = 2.5 \text{ m/s}^2$$

$$\textcircled{8} (1) 1.0 \text{ kg} \times a = 3.0 \text{ N} - f$$

$$(2) 2.0 \text{ kg} \times a = f$$

(3) 物体 A と物体 B の運動方程式の辺々を足すと、

$$3.0 \text{ kg} \times a = 3.0 \text{ N}$$

$$a = \frac{3.0 \text{ N}}{3.0 \text{ kg}} = 1.0 \text{ m/s}^2$$

(4) (3)の結果を物体 B の運動方程式に代入する。

$$2.0 \text{ kg} \times 1.0 \text{ m/s}^2 = f$$

$$\text{よって、} f = 2.0 \text{ N}$$

⑨ (1) 鉛直方向の力のつりあいより、垂直抗力の大きさは物体が受ける重力の大きさと等しい。

$$\text{よって、}$$

$$1.0 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 = 9.8 \text{ N}$$

(2) 動きだす直前の力と最大摩擦力がつりあうため、最大摩擦力の大きさは 4.9 N である。よって、静止摩擦係数は、

$$\frac{4.9 \text{ N}}{9.8 \text{ N}} = 0.50$$

(3) 引く力が動摩擦力の大きさ以上になれば動き続けることができる。動摩擦力は、

$$0.20 \times 9.8 \text{ N} = 1.96 \text{ N}$$

$$\text{なので、引く力の大きさは } 2.0 \text{ N}$$

$$\text{以上である。}$$

⑩ (1) 求める水圧は、

$$1.0 \times 10^5 \text{ Pa} + 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 2.0 \text{ m} \times 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$= 1.0 \times 10^5 \text{ Pa} + 1.96 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$= 1.196 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$(2) 1.196 \times 10^5 \text{ Pa} \times 1.0 \text{ m}^2$$

$$\text{鉛直下向き、} 1.2 \times 10^5 \text{ N}$$

(3) 下面が受ける水圧は、

$$1.0 \times 10^5 \text{ Pa} + 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 4.0 \text{ m} \times 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$= 1.0 \times 10^5 \text{ Pa} + 3.92 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$= 1.392 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\text{よって、下面が受ける力は、}$$

$$1.392 \times 10^5 \text{ Pa} \times 1.0 \text{ m}^2$$

$$\text{鉛直上向き、} 1.4 \times 10^5 \text{ N}$$

(4) 浮力の大きさは上面が水圧から受ける力と下面が水圧から受ける力の差なので、

$$1.392 \times 10^5 \text{ N} - 1.196 \times 10^5 \text{ N} = 1.96 \times 10^4 \text{ N}$$

$$2.0 \times 10^4 \text{ N}$$

番号75

●問 1 (p. 72)

$$0.50 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 2.0 \text{ m} = 9.8 \text{ J}$$

●問 2 (p. 72)

水平方向の分力の大きさは、

$$4.0 \text{ N} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3.4 \text{ N}$$

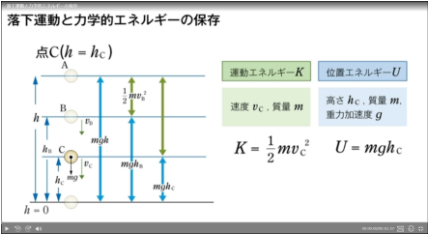
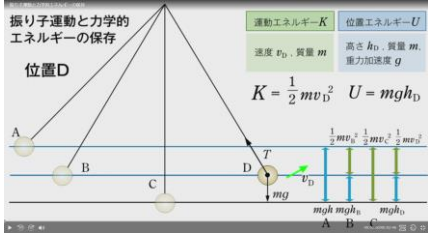
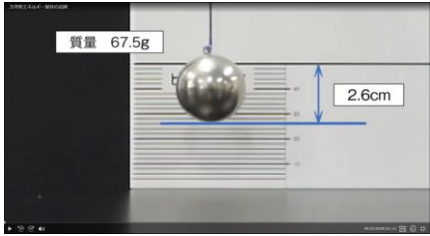
である。よって、求める仕事は、

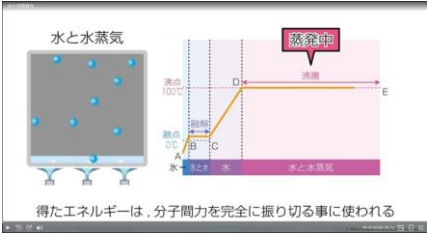
$$3.4 \text{ N} \times 0.50 \text{ m} = 1.7 \text{ J}$$

●問 3 (p. 73)

重力の向きとおもりの移動の向きが逆のため負の仕事になる。よって、

$$-0.50 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 2.0 \text{ m} = -9.8 \text{ J}$$

番号76 ●問 4 (p. 74) 仕事の性質により、同じ高さまで持ち上げるのに必要な仕事の大きさは変わらない。30°の斜面を使うと、物体を高さの2倍の距離を動かす必要がある。よって、斜面に沿って物体を動かすのに必要な力は、$\frac{1}{2}$倍となる。 ●問 5 (p. 75) $\frac{1.0 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 0.50 \text{ m}}{7.0 \text{ s}} = 0.70 \text{ W}$	番号79 ●問 6 (p. 77) 力の大きさを $F[\text{N}]$ とし、運動エネルギーと仕事の関係から式を立てる。 $\begin{aligned} & \frac{1}{2} \times 3.0 \text{ kg} \times (8.0 \text{ m/s})^2 \\ & - \frac{1}{2} \times 3.0 \text{ kg} \times (4.0 \text{ m/s})^2 \\ & = F \times 4.0 \text{ m} \\ & F = 18 \text{ N} \end{aligned}$
番号81 ●問 7 (p. 79) 2階の床を基準とすると3階の床は4.0 m 上なので、物体がもつ重力による位置エネルギーは、 $5.0 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 4.0 \text{ m} = 1.96 \times 10^2 \text{ J}$ 2階の床は基準点なので0 J 1階の床は4.0 m 下になるので、 $5.0 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times (-4.0 \text{ m}) = -1.96 \times 10^2 \text{ J}$ 地下1階の床は8.0 m 下になるので、 $5.0 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times (-8.0 \text{ m}) = -3.92 \times 10^2 \text{ J}$ ●問 8 (p. 79) (1) $\frac{1}{2} \times 1.0 \times 10^2 \text{ N/m} \times (0.20 \text{ m})^2 = 2.0 \text{ J}$ (2) 0.40 m 伸ばしたときの位置エネルギーは、 $\frac{1}{2} \times 1.0 \times 10^2 \text{ N/m} \times (0.40 \text{ m})^2 = 8.0 \text{ J}$ よって、弾性力による位置エネルギーの増加分は、 $8.0 \text{ J} - 2.0 \text{ J} = 6.0 \text{ J}$	番号82 ●問 9 (p. 81) 静かにはなしたときと、最下点では力学的エネルギーが保存する。最下点での速さを $v[\text{m/s}]$ とし、この点を重力による位置エネルギーの基準点とする。 $\begin{aligned} & 0.20 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 0.025 \text{ m} \\ & = \frac{1}{2} \times 0.20 \text{ kg} \times v^2 \\ & v = \sqrt{2 \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 0.025 \text{ m}} \\ & = 0.70 \text{ m/s} \end{aligned}$
番号83  落下運動と力学的エネルギーの保存 点C ($h = h_c$) 運動エネルギー $K = \frac{1}{2} mv_c^2$ 位置エネルギー $U = mgh_c$	番号86  振り子運動と力学的エネルギーの保存 位置D 運動エネルギー $K = \frac{1}{2} mv_D^2$ 位置エネルギー $U = mgh_D$
番号87,212  質量 67.5g 2.6cm	番号88 ●問 10 (p. 85) $\frac{9.00 \times 10^4 \text{ J}}{40.0 \text{ g}} = 2.25 \times 10^3 \text{ J/g}$

番号90 	番号94 ●問 11 (p. 86) 物体の温度変化をΔT [K] とする。 $40 \text{ J} = 80 \text{ J/K} \times \Delta T$ より、$\Delta T = 0.50 \text{ K}$ ●問 12 (p. 87) (1) $40 \text{ g} \times 0.90 \text{ J/(g} \cdot \text{K)} = 36 \text{ J/K}$ (2) $36 \text{ J/K} \times (70 \text{ K} - 20 \text{ K})$ $= 1.8 \times 10^3 \text{ J}$
番号95 ●問 13 (p. 88) かき混ぜた後の全体の温度を t [°C] とする。湯が失った熱量と水が得た熱量は等しいので、 $80 \text{ g} \times 4.2 \text{ J/(g} \cdot \text{K)} \times (90^\circ\text{C} - t)$ $= 20 \text{ g} \times 4.2 \text{ J/(g} \cdot \text{K)}$ $\times (t - 15^\circ\text{C}) \quad t = 75^\circ\text{C}$ ●問 14 (p. 89) (1) $150 \text{ g} \times 4.2 \text{ J/(g} \cdot \text{K)}$ $\times (25^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C}) = 6.3 \times 10^3 \text{ J}$ (2) 金属の比熱を c [J/(g·K)] とする。金属が失った熱量と水が得た熱量は等しい。 $100 \text{ g} \times c \times (95^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C})$ $= 6.3 \times 10^3 \text{ J}$ $c = 0.90 \text{ J/(g} \cdot \text{K)}$	番号96,216 
番号97 ●問 15 (p. 91) 外部からされた仕事を W_m [J] とする。 $90 \text{ J} = 60 \text{ J} + W_m$ より、 $W_m = 30 \text{ J}$	番号98 ●問 16 (p. 93) (1) $\frac{60 \text{ J}}{200 \text{ J}} = 0.30 (30\%)$ (2) $200 \text{ J} - 60 \text{ J} = 140 \text{ J}$

- ①(1) $4.0 \text{ N} \times 9.0 \text{ m} = 36 \text{ J}$
 (2) 重力のはたらく向きと、移動の向きが垂直であるため、重力のした仕事は 0 J である。
 (3) 力のした仕事がすべて運動エネルギーになる。速さを $v [\text{m/s}]$ とすると、

$$36 \text{ J} = \frac{1}{2} \times 2.0 \text{ kg} \times v^2$$
 となる。これを解くと、
 $v = 6.0 \text{ m/s}$
 ②(1) $\frac{1}{2} \times 0.50 \text{ kg} \times (4.0 \text{ m/s})^2 = 4.0 \text{ J}$
 (2) $0.50 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 1.0 \text{ m} = 4.9 \text{ J}$
 (3) $4.0 \text{ J} + 4.9 \text{ J} = 8.9 \text{ J}$
 ③ 水面を重力による位置エネルギーの基準面とする。水面に到着する直前の小球の速さを $v [\text{m/s}]$ とし、橋の上と水面で力学的エネルギー保存の法則の式を立てる。

$$2.0 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 2.5 \text{ m} = \frac{1}{2} \times 2.0 \text{ kg} \times v^2$$

$$v = \sqrt{2 \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 2.5 \text{ m}} = 7.0 \text{ m/s}$$

 ④(1) $\frac{1}{2} \times 5.0 \times 10^2 \text{ N/m} \times (0.20 \text{ m})^2 = 10 \text{ J}$
 (2) 物体の運動エネルギーがすべて弾性力による位置エネルギーに変換されたと考えられる。衝突するときの物体の速さを $v [\text{m/s}]$ とすると、

$$\frac{1}{2} \times 0.80 \text{ kg} \times v^2 = 10 \text{ J}$$
 となる。よって、

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 10 \text{ J}}{0.80 \text{ kg}}} = 5.0 \text{ m/s}$$

 ⑤(1) すべりはじめたときと、静止したときは速さが 0 m/s なので運動エネルギーはそれぞれ 0 J である。
 静止したときの水平面を基準面とするため、静止したときの重力による位置エネルギーは 0 J 、すべりはじめたときの重力による位置エネルギーは、

$$5.0 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 1.0 \text{ m} = 49 \text{ J}$$
 である。
 力学的エネルギーは運動エネルギーと位置エネルギーの和である。運動エネルギーはそれぞれ 0 J であるので、すべりはじめたときと静止したときの力学的エネルギーは、 49 J と 0 J である。

	運動エネルギー (J)	重力による位置エネルギー (J)	力学的エネルギー (J)
はじめ	0 J	49 J	49 J
静止	0 J	0 J	0 J

- (2) $0 \text{ J} - 49 \text{ J} = -49 \text{ J}$
 (3) 動摩擦力による仕事で力学的エネルギーが変化しているので、 -49 J である。
 (4) 動摩擦力の大きさを $f [\text{N}]$ とする。物体が移動する向きと逆向きに作用するので、
 $-f \times 7.0 \text{ m} = -49 \text{ J}$
 よって、 $f = 7.0 \text{ N}$
 動摩擦力の大きさは 7.0 N 、図の左向き。
 ⑥(1) グラフより物体 A の温度変化のほうが大きい。ア
 (2) 熱は A と B との間でのみ移動したので、等しい。
 (3) 同じ熱量で温度変化が小さい物体 B のほうが熱容量が大きい。イ
 ⑦(1) $50 \text{ g} \times 0.80 \text{ J/(g} \cdot \text{K)} = 40 \text{ J/K}$
 (2) $40 \text{ J/K} \times 15 \text{ K} = 6.0 \times 10^2 \text{ J}$

- (3) $\frac{92 \text{ J}}{40 \text{ J/K}} = 2.3 \text{ K}$
 ⑧(1) 金属の比熱を $c [\text{J/(g} \cdot \text{K)}]$ として、金属が失った熱量と水が得た熱量が等しいことから、

$$90 \text{ g} \times c \times (95.0^\circ\text{C} - 25.0^\circ\text{C}) = 190 \text{ g} \times 4.2 \text{ J/(g} \cdot \text{K)} \times (25.0^\circ\text{C} - 22.0^\circ\text{C})$$

$$c = 0.38 \text{ J/(g} \cdot \text{K)}$$

 (2) 実験では、水が得た熱量を金属が失った熱量とみなして金属の比熱を求めている。しかし、熱が外部へ逃げている場合、実際に金属が失った熱量は、水が得た熱量よりも大きい。そのため、実験で求めた金属が失った熱量は、実際の金属が失った熱量よりも小さくなり、その結果、実際の比熱よりも小さく計算される。
 ⑨(1) $50 \text{ J} - 20 \text{ J} = 30 \text{ J}$
 (2) 気体の量が変化しない場合、温度が高いほど内部エネルギーは大きい。 $\Delta U > 0$ のため、気体の温度は上がる。
 (3) 温度が上がることから熱運動は激しくなる。
 ⑩(1) 熱機関のする仕事は、吸収した熱量と放出された熱量の差で求まる。放出される熱量を $Q [\text{J}]$ とすると、

$$2.0 \times 10^3 \text{ J} = 8.0 \times 10^3 \text{ J} - Q$$
 で表される。よって、

$$Q = 6.0 \times 10^3 \text{ J}$$

 (2) $\frac{2.0 \times 10^3 \text{ J}}{8.0 \times 10^3 \text{ J}} = 0.25 (25\%)$
 (3) 熱機関に与える熱量を $Q' [\text{J}]$ とする。(2)で求めた熱効率を用いると、

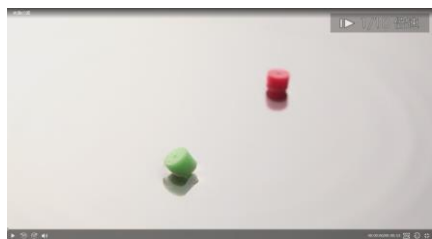
$$0.25 = \frac{5.0 \times 10^4 \text{ J}}{Q'}$$

$$Q' = \frac{5.0 \times 10^4 \text{ J}}{0.25} = 2.0 \times 10^5 \text{ J}$$

●問 1 (p. 103)

- (1) $\frac{30 \text{ s}}{2.0 \text{ 回}} = 15 \text{ s}$
 (2) $\frac{60 \text{ 回}}{2.0 \text{ s}} = 30 \text{ Hz}$

番号102



番号103



番号104

●問 2 (p. 105)

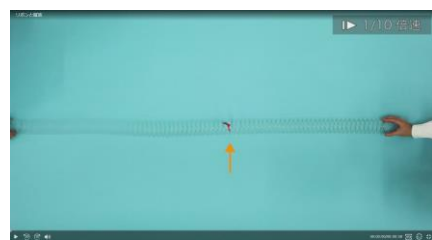
- (1) 山と山の距離より波長は 10 m 。
- (2) 変位の最大値であるから振幅は 2 m 。
- (3) $\frac{10\text{ m}}{0.50\text{ s}} = 20\text{ m/s}$

番号105

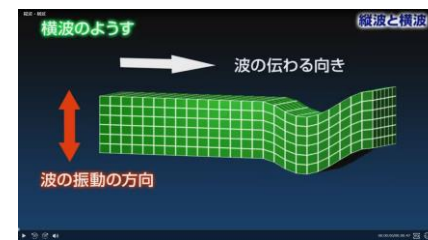
●問 3 (p. 107)

- (1) **b, d, f** グラフで変位が 0 の点。
- (2) **c** グラフで谷になる点。
- (3) **b, f** x 方向について、この位置より負の位置にある媒質が正に変位し、正の位置にある媒質が負に変位するため、密になる。
- (4) **d** x 方向について、この位置より負の位置にある媒質が負に変位し、正の位置にある媒質が正に変位するため、疎になる。

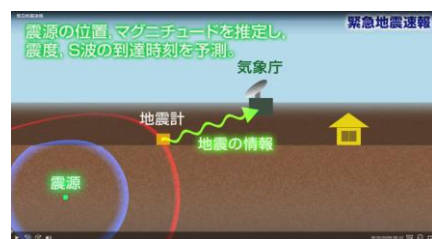
番号106



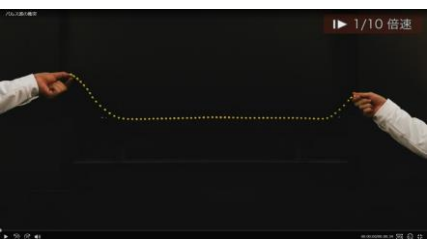
番号107



番号108



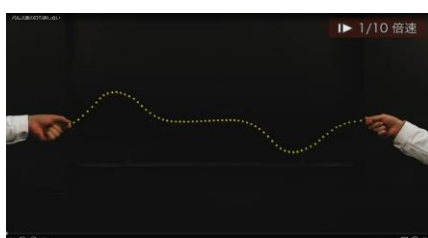
番号111



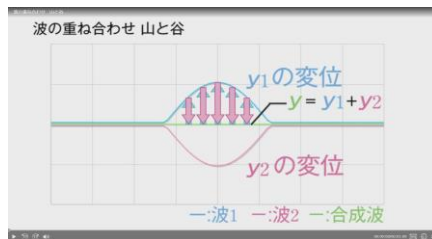
番号112



番号113



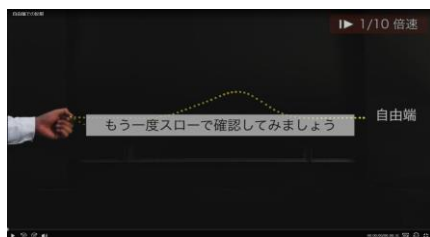
番号114



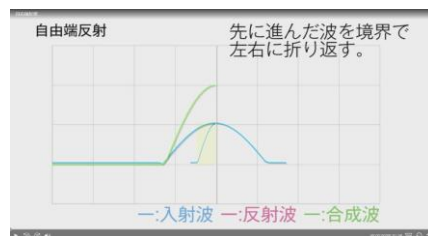
番号116



番号118



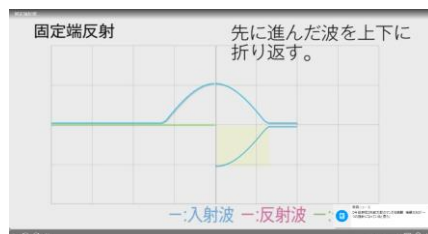
番号119



番号120



番号121



番号122

●問 4 (p. 117)
 おんさ B の振動数を f [Hz] とする。
 $2 \text{ Hz} = |440 \text{ Hz} - f|$
 $f < 440 \text{ Hz}$ より,
 $f = 438 \text{ Hz}$

番号132

●問 5 (p. 119)
 弦を伝わる波の速さを v [m/s] とする。
 0.400 m の弦の基本振動における波長は
 $2 \times 0.400 \text{ m} = 0.800 \text{ m}$
 なので,
 $440 \text{ Hz} = \frac{v}{2 \times 0.400 \text{ m}}$
 $v = 352 \text{ m/s}$
 3 倍振動の振動数は基本振動数の 3 倍である。
 $3 \times 440 \text{ Hz} = 1.32 \times 10^3 \text{ Hz}$

番号138

●問 6 (p. 121)
 $4 \times 0.340 \text{ m} = 1.36 \text{ m}$
 $\frac{340 \text{ m/s}}{4 \times 0.340 \text{ m}} = 250 \text{ Hz}$

番号139,228

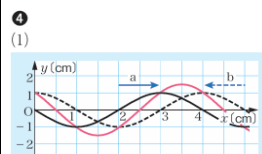
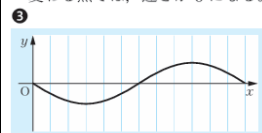


番号140

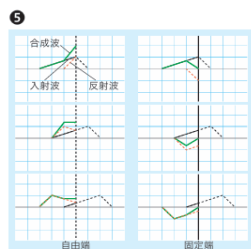
- ①(1) グラフより、波長は 20 cm
 (2) グラフより、振幅は 5.0 cm
 (3) $\frac{0.20\text{ m}}{0.40\text{ s}} = 0.50\text{ m/s}$
 (4) 実線の波形から破線の波形へ、媒質の各点は4分の1周期分進んでいる。よって、周期を $T[\text{s}]$ とすると、
 $\frac{1}{4}T = 0.10\text{ s}$
 $T = 0.40\text{ s}$

(5) $\frac{1}{0.40\text{ s}} = 2.5\text{ Hz}$

- ②(1) c, g
 (2) a, e
 (3) b, d, f 媒質の振動の向きが変わる点では、速さが0になる。



- (2) (1)の合成波の変位がつねに0になる点が節となる。よって $x = 0.5\text{ cm}, 2.5\text{ cm}$ が節となる。
 (3) (1)の合成波の変位の大きさが最大になる点が腹となる。よって $x = 1.5\text{ cm}, 3.5\text{ cm}$ が腹となる。
 (4) 波aと波bの山どうし、谷どうしが重なりあうとき、腹の位置の変位の大きさが最大になる。最初に最大になるのは 0.50 cm 移動したときなので、
 $\frac{0.50\text{ cm}}{2.0\text{ cm/s}} = 0.25\text{ s}$



- ⑥ おんさの音の波形は正弦波と同じ形になる。
 (1) ④ 振幅のみが大きくなる。
 (2) ② 周期が短くなる。
 (3) ③ 音色は波形によって決まる。

- ⑦(1) スピーカーからの音の振動数を $f[\text{Hz}]$ とする。
 $5\text{ Hz} = |440\text{ Hz} - f|$
 より、小さい場合と大きい場合それぞれの振動数は $435\text{ Hz}, 445\text{ Hz}$ 。

- (2) 振動数を大きくするとうなりの回数が増えるということは、振動数はおんさより大きかったことがわかる。最初にスピーカーから出ていた音の振動数は 445 Hz である。

- ⑧(1) 500 Hz で2倍振動が生じる弦に3倍振動を生じさせる。

$$\frac{3}{2} \times 500\text{ Hz} = 750\text{ Hz}$$

- (2) 弦を伝わる波の速さと振動数が一定のままひもの振動する長さを伸ばしたので、3倍振動から4倍振動の定在波になる。よって、ひもの振動する部分の長さは $\frac{4}{3}$ 倍になる。

- ⑨ 閉管と開管の固有振動の振動数、波長の式を用いる。

(1) 波長: $4 \times 0.30\text{ m} = 1.2\text{ m}$
 振動数: $\frac{336\text{ m/s}}{4 \times 0.30\text{ m}} = 2.8 \times 10^2\text{ Hz}$

(2) 波長: $2 \times 0.30\text{ m} = 0.60\text{ m}$
 振動数: $\frac{336\text{ m/s}}{2 \times 0.30\text{ m}} = 5.6 \times 10^2\text{ Hz}$

- ⑩ 開管に生じる固有振動の振動数、波長の式を用いる。

- (1) 節が四つなので4倍振動である。

$$\frac{2}{4} \times 0.68\text{ m} = 0.34\text{ m}$$

(2) $\frac{340\text{ m/s}}{0.34\text{ m}} = 1.0 \times 10^3\text{ Hz}$

(3) $\frac{340\text{ m/s}}{2 \times 0.68\text{ m}} = 2.5 \times 10^2\text{ Hz}$

番号146

- 問1 (p. 132)
 $0.15\text{ A} \times 20\text{ s} = 3.0\text{ C}$
 ●問2 (p. 133)
 $\frac{5.0\text{ V}}{10\text{ }\Omega} = 0.50\text{ A}$
 ●問3 (p. 133)
 $\frac{3.0\text{ V}}{0.50\text{ A}} = 6.0\text{ }\Omega$

番号152

- 問4 (p. 134)

$$4.0\text{ }\Omega + R = \frac{1.5\text{ V}}{0.25\text{ A}}$$

$$R = 2.0\text{ }\Omega$$

- 問5 (p. 135)

合成抵抗を R とすると、

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{6.0\text{ }\Omega} + \frac{1}{12\text{ }\Omega}$$

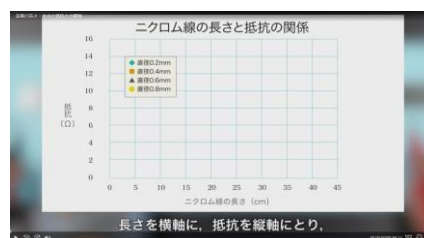
なので、

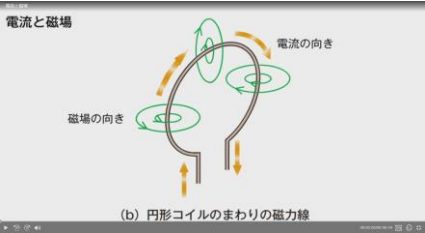
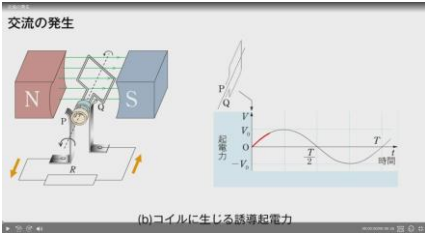
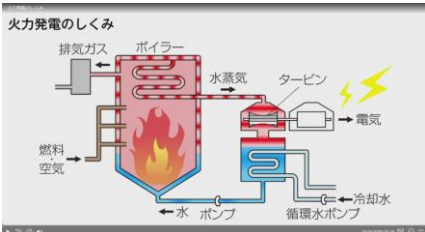
$$I = 3.6\text{ V} \times \frac{1}{R}$$

$$= 3.6\text{ V} \times \left(\frac{1}{6.0\text{ }\Omega} + \frac{1}{12\text{ }\Omega} \right)$$

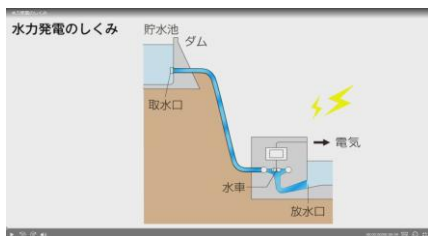
$$= 0.90\text{ A}$$

番号154,233



番号155 ●問 6 (p. 138) $\frac{(5.0 \text{ V})^2}{10 \Omega} \times 30 \text{ s} = 75 \text{ J}$ ●問 7 (p. 139) $1.0 \text{ kWh} = 1.0 \times 10^3 \text{ W} \times 3.6 \times 10^3 \text{ s} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$	番号158 ●問 8 (p. 142) 方位磁石の N 極が引かれるので、北極付近は S 極。
番号159  (b) 円形コイルのまわりの磁力線	番号162 ●問 9 (p. 145) $\frac{1}{50 \text{ Hz}} = 2.0 \times 10^{-2} \text{ s}$
番号167  (b) コイルに生じる誘導起電力	番号171 ●問 10 (p. 146) 二次コイルに生じる交流電圧 V_2 [V], 交流電流 I_2 [A] を求める。 $10 \text{ V} : V_2 = 200 : 1000$ より、交流電圧は 50 V。 電力は一定であるので、 $10 \text{ V} \times 2.0 \text{ A} = 50 \text{ V} \times I_2$ より、交流電流の大きさは 0.40 A である。
番号172 ① 負に帯電する A と B が反発するため、B は負に帯電している。また、A と C が引きあうことから、C は正に帯電している。 (1) B は負、C は正に帯電している。 (2) B と C は引きあう。 ② (1) $\frac{3.0 \text{ C}}{10 \text{ s}} = 0.30 \text{ A}$ (2) $2.0 \text{ A} \times 20 \text{ s} = 40 \text{ C}$ ③ グラフの電圧と電流の値を読みとり、抵抗を求める。たとえば、3.0 V のときに 0.30 A 流れるので、$3.0 \text{ V} = R \times 0.30 \text{ A}$ $R = 10 \Omega$ ④ (1) BC 間の合成抵抗を R_{BC} [Ω] とする。 $\frac{1}{R_{BC}} = \frac{1}{60 \Omega} + \frac{1}{90 \Omega}$ $R_{BC} = 36 \Omega$ (2) AC 間の合成抵抗は $24 \Omega + 36 \Omega = 60 \Omega$ (3) $\frac{3.0 \text{ V}}{60 \Omega} = 5.0 \times 10^{-2} \text{ A}$ ⑤ (1) $2 \times \frac{1}{4} = 8 \text{ 倍}$ (2) $\frac{1.0 \times 10^2 \text{ m}}{1.0 \text{ m}} \times \frac{2.0 \text{ mm}^2}{1.0 \text{ mm}^2} \times 4.0 \times 10^{-4} \Omega = 2.0 \times 10^{-2} \Omega$ ⑥ (1) $\frac{20 \text{ V}}{5.0 \Omega} = 4.0 \text{ A}$ (2) $\frac{(20 \text{ V})^2}{5.0 \Omega} = 80 \text{ W}$ (3) $80 \text{ W} \times 10 \text{ s} = 8.0 \times 10^2 \text{ J}$ ⑦ (1) 電球 A、電球 B の抵抗を R_A [Ω], R_B [Ω] とする。 $\frac{(100 \text{ V})^2}{R_A} = 40 \text{ W より、}$ $R_A = 2.5 \times 10^2 \Omega$ $\frac{(100 \text{ V})^2}{R_B} = 60 \text{ W より、}$ $R_B = 1.66 \cdots \times 10^2 \Omega$ $1.7 \times 10^2 \Omega$ (2) どちらにも 100 V がかかるため、$P = \frac{V^2}{R}$ より、抵抗が小さい電球 B の方が明るい。 (3) 直列なので同じ電流が流れる。$P = RI^2$ より、抵抗が大きいほど消費電力が大きくなるため、電球 A の方が明るい。 ⑧ ① N ② S ③ 反発し ④ 引き ⑤ 磁場 ⑥ 大きい ⑨ ① 電磁誘導 ② 誘導電流 ③ 交流 ④ 周波数 ⑤ ヘルツ (Hz) ⑥ 直流 ⑩ (1) コイルを貫く磁場の変化が逆になる。(イ) (2) 磁場の時間変化が大きいほど電流が大きくなる。よって、電流は大きくなる。 ⑪ (1) 交流 (2) 二次コイルに生じる交流電圧を V_2 [V], 交流電流を I_2 [mA] とすると、 $1000 \text{ V} : V_2 = 1000 : 100$ $V_2 = 100 \text{ V}$ (3) $1000 \text{ V} \times 2.0 \text{ mA} = 100 \text{ V} \times I_2$ $I_2 = 20 \text{ mA}$ ⑫ (ア) (イ) (イ) (ウ) 可視光線の周波数の範囲よりやや小さいものは赤外線、やや大きいものは紫外線である。また、可視光線に比べて、電波の周波数は小さく、X 線の周波数は大きい。	番号177  火力発電のしくみ

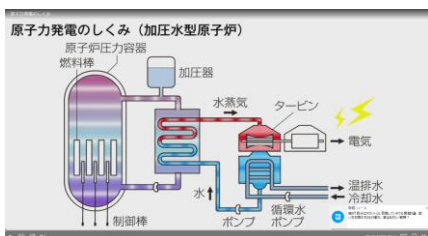
番号178



番号183

●問1 (p. 162)
陽子の数を N_p 、中性子の数を N_n とする。原子番号は陽子の数でもあるので、陽子の数は $N_p = 6$ 。
質量数は陽子と中性子の数の和である。 $6 + N_n = 14$ より、中性子の数は $N_n = 8$ 。
●問2 (p. 162)
中性子が 10 個であるとき、質量数は $8 + 10 = 18$ となる。よって、 $^{18}_8\text{O}$ 。

番号184



番号185

- ①(1) ☒ 電気で動く。
(2) ☒ 電気で光る。
(3) ☒ 熱で電気をつくる。
(4) ☒ 水の落下で電気をつくる。
(5) ☒ 光で化学反応(代謝)をする。
(6) ☒ 核分裂により熱が生じる。
※原子力発電は、核分裂で生じた熱によって水を水蒸気にし、タービンを回して発電する。
(7) ☒ 燃焼(化学反応)によって熱が生じる。
(8) ☒ 化学反応で電気を生じる。
②(1) 原子核 (2) 陽子
(3) 中性子
(4) 3 陽子である B の個数が原子番号である。
(5) 7 質量数は陽子である B の個数と中性子である C の個数の和である。
(6) 1 同じ原子番号(陽子の数)で質量数が異なる。
③① 核分裂 ② 連鎖反応
③ 臨界
④① 放射性崩壊 ② 放射線
③ 放射能 ④ ベクレル
⑤ 被ばく ⑥ シールド
⑦ 半減期
⑧(1) ☒ 体の内部から放射線を浴びることである。
(2) ☒ 岩石や宇宙からの放射線(自然放射線)が存在する。
(3) ☒ 建設時の費用の高さや環境負荷、発電の安定性が悪いことなど。

番号186



番号187



番号188



番号189



番号190



番号192



番号193



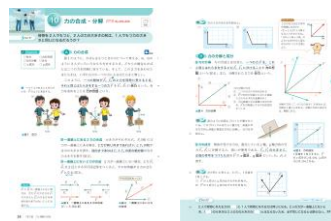
番号194



番号195



番号196



番号197



番号198



番号199



番号200



番号202



番号204



番号205



番号206



番号207



番号208



番号209



番号210



番号211



番号213



番号214



番号215



番号217



番号218



番号219



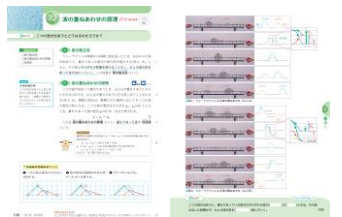
番号220



番号221



番号222



番号223



番号224



番号225



番号226



番号227



番号229



番号230



番号231



番号232



番号234



番号235



番号236



番号237



番号238



番号239



番号240



番号241



番号242



