

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
106-48	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

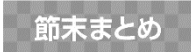
B5判 本文248ページ

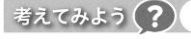
教育基本法第二条	方針
第1号 幅広い知識と教養を身に付け、真理を求める態度を養い、豊かな情操と道徳心を培うとともに、健やかな身体を養うこと。	・ <u>物理学の歴史や身近な物理現象を取り扱い</u> ，日常生活の発展と物理学との関連を理解させるとともに，物理現象は限られた法則を元に成り立っていることが理解できるよう記述した。
第2号 個人の価値を尊重して，その能力を伸ばし，創造性を培い，自主及び自律の精神を養うとともに，職業及び生活との関連を重視し，勤労を重んずる態度を養うこと。	・ 身近にある機器と <u>物理学との関わりを重視した題材</u> を取り扱い，社会において物理学の知識が創造的に利用され，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>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>後見返り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。 ・ 後見返しや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
 問 1	<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, 16, 17 など
 例題	<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.22, 24, 32 など
 01 予想してみよう	<u>各項の最初に簡単な問いとして設け</u> 、これから学ぶ内容について関心を持てるようにした（第2号）。	p.14, 17, 19 など
 節末まとめ	<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）、各節末にて重要事項を自分でまとめるよう設定した。	p.52, 98, 132 など
 節末問題	<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踏まえた節末問題を設定した。	p.53, 99, 133 など
 Note	<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.22, 62, 110 など
 実験 1	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.27, 71, 123 など
 COLUMN	<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）。また、 <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.29, 40, 69 など
 Connect	日常生活の中にある物理学を話題として取り上げ、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.15, 17, 19 など
 振り返り	各項で学習した内容を振り返り、自主及び自律の精神を養えるようにした（第2号）。	p.16, 18, 20 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>グループで各課題に取り組み、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.9, 10, 12 など
  	<u>学習内容をより深く多角的に学ぶためにコンテンツアイコンを配置し、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.8, 53, 116 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
中学校 の復習		中学校で学習した内容を自学自習で復習できるように掲載し、自主及び自律の精神を養えるようにした（第2号）。	p.8~9
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.10~11
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うとともに（第1号）、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.12~47
	2節 力と運動 の法則	自ら学べる特集ページをつくることで生徒の自主及び自律の精神を養うとともに（第2号）、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.54~67 p.84~96 p.69, 74, 75
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）、ボウリングやジェットコースターの事例を紹介することで、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.104, 106, 122
	2節 熱	熱運動の一例としてブラウン運動の観察をし、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）。また、不可逆変化をエネルギー保存の法則と関連づけて取り上げ、自然を大切に、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.134~136 p.144~145

3章	1節 波とは何か	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.160, 163
	2節 音波	車の衝突防止装置やノイズキャンセリング技術の紹介などを通じて工学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（第2号）。	p.177～179
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えるようにした（第1号）。	p.194～205
	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）。	p.214～215
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、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.225～227
終章	物理学が拓く世界	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.216～243

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、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。	・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、原子力発電所事故後の社会情勢の説明や電気自動車に関する推定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
106-48	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項目を授業1コマで終わらせる分量として授業の区切りをつけやすくするとともに、授業内で話し合い等の活動が自然に組み込めるよう収めた。
- 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。
- 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。
- 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、理解しやすい記述にするとともに、探究的な展開となるよう配慮した。
- 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つつ授業を進行することができるよう配慮した。
- 節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、生徒が自学自習や対話的学習をできるように配慮した。
- 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。
- 計算が難しい箇所や補足事項によって理解が深まる箇所には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等を配置し、主体的対話的で深い学びを実現できるようにした。
- 生徒・先生役のキャラクターの発言により、実際に議論せずとも生徒自身の中で内的対話が生まれたり、素朴な疑問を否定しない態度が養われるように配慮した。
- 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後見返しでも紹介し、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。
- 巻頭に中学校の復習を掲載し、物理基礎の初期の学習が円滑に進むよう配慮した。
- 巻末に解答を掲載し、自学自習に配慮した。
- 後見返しでは、物理学の歴史と日本のノーベル物理学賞受賞者の写真と業績がまとめられており、生徒の興味関心を喚起できるよう配慮した。
- 学習内容をより深く、多角的に学べるようQR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

中学校の復習

「力の3要素」，「力の合成・分解」，「三平方の定理」に関する復習と演習問題を配置し，物理基礎の初学者が躓きやすい初歩的な数学的技術を，早い段階で習得できるようにした。

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，生徒がつまづ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られているが，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ぶために，力学的エネルギーなどを正しく理解できるように努めた。

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」「冷蔵庫とヒートポンプ」「地震に強い建築」「電車の技術開発」「スマートフォン」「見えないものを見る」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.4-5	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 ⑨ 直線運動の加速度	p.8-39	11
	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 ⑨ 運動の法則 ⑤ 物体の落下運動	p.42-83	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.90-113	8
	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.116-127	5
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.132-149	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.152-167	5
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.173-183	5
	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.189-195	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 ⑦ エネルギーとその利用	p.200-213	4
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 ⑦ 物理学が拓く世界	p.216-223	4
			計	70

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
106-48	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		

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
26	平面上の速度の合成	1	(1)(ア)㊦ 運動の表し方	0.5
26	平面上の速度の分解	1	(1)(ア)㊦ 運動の表し方	0.5
26	平面上の相対速度	1	(1)(ア)㊦ 運動の表し方	0.25
31	$v-t$ グラフの面積が変位に等しい理由	2	(1)(ア)㊦ 運動の表し方	0.5
46	水平投射を表す式	1	(1)(ア)㊦ 運動の表し方	0.5
47	斜方投射を表す式	1	(1)(ア)㊦ 運動の表し方	1
48	斜方投射運動の演習	1	(1)(ア)㊦ 運動の表し方	1
96	終端速度の式	2	(1)(イ)㊥ 物体の落下運動	0.25
153	単振動と正弦波・位相	1	(2)(ア)㊲ 波の性質	0.5
171	平面を伝わる波の性質	1	(2)(ア)㊲ 波の性質	1
182	音波のさまざまな性質	1	(2)(ア)㊦ 音と振動	1
185	弦を伝わる横波の速さ	2	(2)(ア)㊦ 音と振動	0.25
208	磁極	1	(2)(ウ)㊦ 電気の利用	0.5
209	フレミングの左手の法則	1	(2)(ウ)㊦ 電気の利用	0.25
211	レンツの法則	1	(2)(ウ)㊦ 電気の利用	0.25
合 計				8.25

(備考) 4 「類型」欄には、申請図書における発展的な学習内容の記述について、以下の分類により該当する記号を記入する。

- ・ 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…… 1
- ・ 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…… 2

常用漢字以外の使用漢字

使用漢字	崎
初出ページ	カラーページ4

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
前見返し1	ワット	写真						アフロ 230650256
前見返し1	綿織工場	写真						アフロ 233471561
前見返し1	世界で初めて商品化された電球	写真						アフロ 59400746
前見返し1	エジソン	写真						アフロ 233028403
前見返し1	テスラ	写真						アフロ 10787342
前見返し1	初期のガソリン自動車	写真						アフロ 141079451
前見返し2	「ENIAC」	写真						アフロ 105543827
前見返し2	自動車工場	写真						アフロ 24963263
前見返し2	ウェアラブル端末	写真						アフロ 104009446
前見返し2	量子コンピュータ	写真						アフロ 79907807
後見返し4	ノーベル賞メダル	写真						アフロ 25522801
後見返し4	湯川秀樹	写真						アフロ 8359875
後見返し4	朝永振一郎	写真						アフロ 233029548
後見返し4	江崎玲於奈	写真						アフロ 233460200
後見返し4	小柴昌俊	写真						アフロ 11502383
後見返し4	南部陽一郎	写真						アフロ 5954202
後見返し4	益川敏英	写真						アフロ 6166956
後見返し4	小林誠	写真						アフロ 6166956
後見返し4	赤崎勇	写真						アフロ 157294761
後見返し4	天野浩	写真						アフロ 25995112
後見返し4	中村修二	写真						アフロ 25507966
後見返し4	梶田隆章	写真						アフロ 32057368
後見返し4	真鍋淑郎	写真						アフロ 171239947
後見返し5	ヨハネス・ケプラー	写真						アフロ 230636676
後見返し5	ガリレオ・ガリレイ	写真						アフロ 952741
後見返し5	アイザック・ニュートン	写真						アフロ 14116494
後見返し5	トーマス・ヤング	写真						アフロ 233014455
後見返し6	ジェームズ・ワット	写真						アフロ 230650256
後見返し6	マイケル・ファラデー	写真						アフロ 230650265
後見返し6	ウィリアム・トムソン	写真						アフロ 230642844
12,13	1章とびら	写真						JAXAデジタルアーカイブス P100012484
15	ドライアイス	写真						PIXTA 31736591
19	高速道路	写真						PIXTA 18028597
20	スピードメーター	写真						PIXTA 34807977
20	伊能忠敬	写真						PIXTA 4213169
21	動く歩道	写真						PIXTA 41396220
30	駅のホーム	写真						PIXTA 50022457
39	フリーフォール	写真						アフロ 34191050
40	重力加速度の大きさ	図						国土地理院 https://www.gsi.go.jp/buturisokuchi/grageo_gravity.html
40	ガリレオ・ガリレイ	写真						アフロ 952741
54	アイザック・ニュートン	写真						アフロ 14116494
54	太陽系	写真						PIXTA 37638100
68	カーリング	写真						アフロ 60601443
74	自転車	写真						PIXTA 22061976
82	貨物列車	写真						PIXTA 48588835
85	砂山	写真						PIXTA 55474968
92	かんじき	写真						アフロ 232943351
102,103	2章とびら	写真						アフロ 90224983

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	
104	朝食	写真						PIXTA 40417531
104	スノーボード	写真						PIXTA 57243953
134	熱を測る親子	写真						PIXTA 86415382
138	比熱の例	表	令和2年 理科年表	520-523	国立天文台	丸善	2019	
140	放射温度計	写真						PIXTA 47344095
140	熱伝導率の例	表	令和2年 理科年表	429-431	国立天文台	丸善	2019	
142	潜熱の例	表	令和2年 理科年表	523-524	国立天文台	丸善	2019	
145	サーモグラフィー	写真						PIXTA 15546556
145	熱殺蜂球	写真						玉川大学農学部 小野正人
148,149	3章とびら	写真						ソフトバンクロボティクス
150	手紙	写真						PIXTA 39275221
150	スマートフォンのチャット画面	写真						PIXTA 16812856
150	サーフィン	写真						PIXTA 40819726
150	虹	写真						PIXTA 43240437
150	地割れ	写真						PIXTA 22896548
150	セミ	写真						PIXTA 47745416
174	ニューヨーク	写真						PIXTA 45460434
174	雅楽	写真						アフロ 8522625
177	物質中での音の速さの例	表	令和2年 理科年表	446-449	国立天文台	丸善	2019	
192	4章とびら (エジソン)	写真						アフロ 233028403
193	4章とびら (テスラ)	写真						アフロ 10787342
194	コハク	写真						PIXTA 1961841
194	タレス	写真						アフロ 232064418
194	放電	写真						PIXTA 16819496
202	物質の抵抗率の例	図	令和2年 理科年表	433-441	国立天文台	丸善	2019	
208	電話機	写真						アフロ 88133842
208	オーロラ	写真						PIXTA 39942576
214	柱上変圧器	写真						PIXTA 50450680
215	再生可能エネルギー発電設備	図						資源エネルギー庁
	の累積導入量							第5次エネルギー基本計画討議資料「参考資料」
217	電磁波の分類	図	令和2年 理科年表	455	国立天文台	丸善	2019	
217	サーモグラフィー	写真						PIXTA 15546556
220,221	5章とびら	写真						国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
222	風力発電	写真						PIXTA 45541644
222	石油ショック時の新聞	写真						朝日新聞 1973.10.25付
222	岸田総理とゼレンスキー大統領	写真						アフロ 219101575
222	第二次世界大戦	写真						アフロ 6529489
222	ダム	写真						PIXTA 33472047
223	カツオドリ	写真						アフロ 232943348
223	機関車	写真						PIXTA 33500563
223	太陽光発電	写真						PIXTA 50003700
223	トースター	写真						PIXTA 34775207
223	原子力発電	写真						PIXTA 33239248
228	ウラン鉱石	写真						アフロ 37080882
229	原子爆弾	写真						アフロ 230642864
230	霧箱	写真						有限会社ラド
231	簡易放射線測定器	写真						PIXTA 4305039
232	原子力発電所	写真						朝日フォトアーカイブス P130227000644
232	福島市の空気中の放射線量	図						福島県 https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/16025d/r4-kakutihou.html
233	CTスキャン	写真						アフロ 15142801
233	タイヤ	写真						PIXTA 29246995

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	
233	キクの品種改良	写真						農研機構「ガンマ線と培養法によるキク突然変異4品種の育成」 http://www.naro.affrc.go.jp/archive/nias/newsletter/tech_news/index.html
238	物理学と科学技術(上)	写真						PIXTA 48969626
238	物理学と科学技術(下)	写真						JAXA
238	科学技術とは何か	写真						PIXTA 34524837
242	X線撮影	写真						PIXTA 20697497
242	超音波検査(左)	写真						アフロ 232943964
242	超音波検査(右)	写真						アフロ 233015207
243	天体望遠鏡	写真						国立天文台
243	天体写真(中)	写真						NASA
243	天体写真(右)	写真						NASA
243	電子顕微鏡(上)	写真						北海道立衛生研究所
243	電子顕微鏡(下)	写真						アフロ 15480129
244	月面上での物体の落下	写真						NASA
244	観察と実験 (左)	写真						国立天文台
244	観察と実験 (右)	写真						JAXA
247	メートル原器	写真						産総研
247	キログラム原器	写真						産総研

※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	表4, 2	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	2	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	8	マーク	自社	自社ページURL	問題解説動画 問 1	別紙2(番号3)
4	8	マーク	自社	自社ページURL	問題解説動画 問 2	別紙2(番号4)
5	8	マーク	自社	自社ページURL	問題解説動画 問 3	別紙2(番号5)
6	9	マーク	自社	自社ページURL	問題解説動画 問 4	別紙2(番号6)
7	9	マーク	自社	自社ページURL	問題解説動画 問 5	別紙2(番号7)
8	9	二次元コード	自社	自社ページURL	p.8~9 コンテンツ	別紙2(番号3~7)
9	11	マーク	自社	自社ページURL	問の解説 序章	別紙2(番号9)
10	11	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	別紙3(番号10)
11	11	二次元コード	自社	自社ページURL	p.11 コンテンツ	別紙2(番号9) 別紙3(番号10)
12	15	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/? das_id=D0005401445_00000	カーリングとエアーホッケーー中学	別紙3(番号12)
13	15	マーク	自社	自社ページURL	問の解説 1章1節	別紙2(番号13)
14	15	二次元コード	自社	自社ページURL	p.15 コンテンツ	別紙2(番号13) 別紙3(番号12)
15	18	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15)
16	19	二次元コード	自社	自社ページURL	p.18 コンテンツ	別紙3(番号15)
17	21	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!?ーダイジェスト	別紙3(番号17)
18	21	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/? das_id=D0005300874_00000	大科学実験 高速で止まるボール!?ーハイライト	別紙3(番号18)

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	
19	21	二次元コード	自社	自社ページURL	p.21 コンテンツ	別紙3(番号17,18)
20	23	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－中学	別紙3(番号20)
21	23	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－中学	別紙3(番号21)
22	23	二次元コード	自社	自社ページURL	p.23 コンテンツ	別紙3(番号20,21)
23	27	マーク	自社	自社ページURL	実験動画1	別紙2(番号23)
24	27	二次元コード	自社	自社ページURL	p.27 コンテンツ	別紙3(番号23)
25	28	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－中学	別紙3(番号25)
26	28	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－中学	別紙3(番号26)
27	29	二次元コード	自社	自社ページURL	p.28 コンテンツ	別紙3(番号25,26)
28	38	マーク	自社	自社ページURL	実験動画2	別紙2(番号28)
29	38	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401824_00000	落下する運動－中学	別紙3(番号29)
30	39	二次元コード	自社	自社ページURL	p.38 コンテンツ	別紙2(番号28) 別紙3(番号29)
31	45	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－中学	別紙3(番号31)
32	45	二次元コード	自社	自社ページURL	p.45 コンテンツ	別紙3(番号31)
33	47	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300914_00000	大科学実験 ボールは戻ってくる？－小実験	別紙3(番号33)
34	47	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？－ハイライト	別紙3(番号34)
35	47	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35)
36	47	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401455_00000	放物体の動き－中学	別紙3(番号36)
37	47	二次元コード	自社	自社ページURL	p.47 コンテンツ	別紙3(番号33～36)
38	49	マーク	自社	自社ページURL	問題解説動画 問7	別紙2(番号38)

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	
39	49	マーク	自社	自社ページURL	問題解説動画 問8	別紙2(番号39)
40	49	マーク	自社	自社ページURL	問題解説動画 問9	別紙2(番号40)
41	49	二次元コード	自社	自社ページURL	p.49 コンテンツ	別紙2(番号38~40)
42	53	マーク	自社	自社ページURL	節末問題の解説 1章1節	別紙2(番号42)
43	53	二次元コード	自社	自社ページURL	p.53 コンテンツ	別紙2(番号42)
44	54	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44)
45	54	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ー中学	別紙3(番号45)
46	55	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46)
47	55	マーク	自社	自社ページURL	問の解説 1章2節	別紙2(番号47)
48	55	二次元コード	自社	自社ページURL	p.54~55 コンテンツ	別紙2(番号47) 別紙3(番号44~46)
49	56	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401461_00000	ばねばかりと力ー中学	別紙3(番号49)
50	56	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ー中学	別紙3(番号50)
51	57	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51)
52	57	二次元コード	自社	自社ページURL	p.56~57 コンテンツ	別紙3(番号49~51)
53	58	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53)
54	59	二次元コード	自社	自社ページURL	p.58 コンテンツ	別紙3(番号53)
55	61	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401459_00000	綱引きと力ー中学	別紙3(番号55)
56	61	二次元コード	自社	自社ページURL	p.61 コンテンツ	別紙3(番号55)
57	63	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57)
58	63	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・反作用の実験ー中学	別紙3(番号58)

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	
59	63	二次元コード	自社	自社ページURL	p.63 コンテンツ	別紙3(番号57,58)
60	64	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60)
61	65	二次元コード	自社	自社ページURL	p.64 コンテンツ	別紙3(番号60)
62	68	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－中学	別紙3(番号62)
63	68	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!?－ダイジェスト	別紙3(番号63)
64	68	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64)
65	69	二次元コード	自社	自社ページURL	p.68 コンテンツ	別紙3(番号62~64)
66	71	マーク	自社	自社ページURL	実験動画3	別紙2(番号66)
67	71	二次元コード	自社	自社ページURL	p.71 コンテンツ	別紙2(番号66)
68	72	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－中学	別紙3(番号68)
69	73	二次元コード	自社	自社ページURL	p.72 コンテンツ	別紙3(番号68)
70	74	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301380_00000	力がはたらくと運動は?	別紙3(番号70)
71	75	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－中学	別紙3(番号71)
72	75	二次元コード	自社	自社ページURL	p.74~75 コンテンツ	別紙3(番号70,71)
73	84	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－ダイジェスト	別紙3(番号73)
74	84	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300907_00000	大科学実験 本は力持ち－ハイライト	別紙3(番号74)
75	84	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カー－中学	別紙3(番号75)
76	85	二次元コード	自社	自社ページURL	p.84 コンテンツ	別紙3(番号73~75)
77	92	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77)

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	
78	92	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ーダイジェスト	別紙3(番号78)
79	92	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300865_00000	大科学実験 卵の上に立つラクダーハイライト	別紙3(番号79)
80	92	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80)
81	93	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－ダイジェスト	別紙3(番号81)
82	93	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300845_00000	大科学実験 コップは力持ち－小実験	別紙3(番号82)
83	93	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83)
84	93	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84)
85	93	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85)
86	93	二次元コード	自社	自社ページURL	p.92～93 コンテンツ	別紙3(番号77～85)
87	94	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!?－ダイジェスト	別紙3(番号87)
88	94	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－中学	別紙3(番号88)
89	94	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89)
90	95	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?－ダイジェスト	別紙3(番号90)
91	95	二次元コード	自社	自社ページURL	p.94～95 コンテンツ	別紙3(番号87～90)
92	96	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92)
93	97	二次元コード	自社	自社ページURL	p.96 コンテンツ	別紙3(番号92)
94	99	マーク	自社	自社ページURL	節末問題の解説 1章2節①	別紙2(番号94)
95	99	二次元コード	自社	自社ページURL	p.99 コンテンツ	別紙2(番号94)
96	101	マーク	自社	自社ページURL	節末問題の解説 1章2節②	別紙2(番号96)

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	
97	101	二次元コード	自社	自社ページURL	p.101 コンテンツ	別紙2(番号96)
98	104	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98)
99	105	マーク	自社	自社ページURL	問の解説 2章1節	別紙2(番号99)
100	105	二次元コード	自社	自社ページURL	p.104~105 コンテンツ	別紙2(番号99) 別紙3(番号98)
101	116	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101)
102	117	二次元コード	自社	自社ページURL	p.116 コンテンツ	別紙2(番号101)
103	120	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103)
104	120	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104)
105	120	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300908_00000	大科学実験 時速100キロメートルの振り子	別紙3(番号105)
106	120	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－ダイジェスト	別紙3(番号106)
107	121	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107)
108	121	二次元コード	自社	自社ページURL	p.120~121 コンテンツ	別紙2(番号103) 別紙3(番号104~107)
109	122	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109)
110	123	マーク	自社	自社ページURL	実験動画4	別紙2(番号110)
111	123	二次元コード	自社	自社ページURL	p.122~123 コンテンツ	別紙2(番号110) 別紙3(番号109)
112	133	マーク	自社	自社ページURL	節末問題の解説 2章1節	別紙2(番号112)
113	133	二次元コード	自社	自社ページURL	p.133 コンテンツ	別紙2(番号112)
114	134	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－中学	別紙3(番号114)
115	135	マーク	自社	自社ページURL	問の解説 2章2節	別紙2(番号115)
116	135	二次元コード	自社	自社ページURL	p.134~135 コンテンツ	別紙2(番号115) 別紙3(番号114)

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	
117	137	マーク	自社	自社ページURL	実験動画5	別紙2(番号117)
118	137	二次元コード	自社	自社ページURL	p.137 コンテンツ	別紙2(番号117)
119	141	マーク	自社	自社ページURL	水の状態変化	別紙2(番号119)
120	141	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120)
121	141	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－中学	別紙3(番号121)
122	141	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122)
123	141	二次元コード	自社	自社ページURL	p.141 コンテンツ	別紙2(番号119) 別紙3(番号120～122)
124	147	マーク	自社	自社ページURL	節末問題の解説 2章2節	別紙2(番号124)
125	147	二次元コード	自社	自社ページURL	p.147 コンテンツ	別紙2(番号124)
126	150	マーク	自社	自社ページURL	水面の波	別紙2(番号126)
127	151	マーク	自社	自社ページURL	波の伝播	別紙2(番号127)
128	151	マーク	自社	自社ページURL	問の解説 3章1節	別紙2(番号128)
129	151	二次元コード	自社	自社ページURL	p.150～151 コンテンツ	別紙2(番号126～128)
130	152	マーク	自社	自社ページURL	1 回振動の波形	別紙2(番号130)
131	153	二次元コード	自社	自社ページURL	p.152 コンテンツ	別紙2(番号130)
132	155	マーク	自社	自社ページURL	振動数と波長の関係	別紙2(番号132)
133	155	二次元コード	自社	自社ページURL	p.155 コンテンツ	別紙2(番号132)
134	160	マーク	自社	自社ページURL	リボンと縦波	別紙2(番号134)
135	160	マーク	自社	自社ページURL	縦波・横波	別紙2(番号135)
136	161	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134,135)
137	162	マーク	自社	自社ページURL	緊急地震速報	別紙2(番号137)
138	162	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138)
139	162	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301522_00000	地震の被害を減らす対策とは？	別紙3(番号139)

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	
140	163	マーク	自社	自社ページURL	パルス波の衝突	別紙2(番号140)
141	163	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141)
142	163	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142)
143	163	二次元コード	自社	自社ページURL	p.162~163 コンテンツ	別紙2(番号137,140~142) 別紙3(番号138,139)
144	165	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144)
145	165	二次元コード	自社	自社ページURL	p.165 コンテンツ	別紙2(番号144)
146	166	マーク	自社	自社ページURL	定在波をつくる	別紙2(番号146)
147	167	二次元コード	自社	自社ページURL	p.166 コンテンツ	別紙2(番号146)
148	168	マーク	自社	自社ページURL	自由端での反射	別紙2(番号148)
149	168	マーク	自社	自社ページURL	自由端反射	別紙2(番号149)
150	169	マーク	自社	自社ページURL	固定端での反射	別紙2(番号150)
151	169	マーク	自社	自社ページURL	固定端反射	別紙2(番号151)
152	169	二次元コード	自社	自社ページURL	p.168~169 コンテンツ	別紙2(番号148~151)
153	173	マーク	自社	自社ページURL	節末問題の解説 3章1節	別紙2(番号153)
154	173	二次元コード	自社	自社ページURL	p.173 コンテンツ	別紙2(番号153)
155	174	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ー中学	別紙3(番号155)
156	174	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156)
157	174	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157)
158	175	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158)
159	175	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ー中学	別紙3(番号159)
160	175	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160)
161	175	マーク	自社	自社ページURL	問の解説 3章2節	別紙2(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	175	二次元コード	自社	自社ページURL	p.174~175 コンテンツ	別紙2(番号161) 別紙3(番号155~160)
163	177	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－ダイジェスト	別紙3(番号163)
164	177	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300841_00000	大科学実験 音の速さを見てみよう－ハイライト	別紙3(番号164)
165	177	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165)
166	177	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－中学	別紙3(番号166)
167	177	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167)
168	177	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－中学	別紙3(番号168)
169	177	二次元コード	自社	自社ページURL	p.177 コンテンツ	別紙3(番号163~168)
170	181	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170)
171	181	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171)
172	181	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?－小実験	別紙3(番号172)
173	181	二次元コード	自社	自社ページURL	p.181 コンテンツ	別紙3(番号170~172)
174	182	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301312_00000	救急車の音の変化	別紙3(番号174)
175	183	二次元コード	自社	自社ページURL	p.182 コンテンツ	別紙3(番号174)
176	187	マーク	自社	自社ページURL	実験動画6	別紙2(番号176)
177	187	二次元コード	自社	自社ページURL	p.187 コンテンツ	別紙2(番号176)
178	191	マーク	自社	自社ページURL	節末問題の解説 3章2節	別紙2(番号178)
179	191	二次元コード	自社	自社ページURL	p.191 コンテンツ	別紙2(番号178)
180	194	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－ダイジェスト	別紙3(番号180)

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	
181	194	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－中学	別紙3(番号181)
182	195	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182)
183	195	マーク	自社	自社ページURL	問の解説 4章1節	別紙2(番号183)
184	195	二次元コード	自社	自社ページURL	p.194~195 コンテンツ	別紙2(番号183) 別紙3(番号180~182)
185	196	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－中学	別紙3(番号185)
186	196	マーク	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186)
187	197	二次元コード	自社	自社ページURL	p.196 コンテンツ	別紙3(番号185,186)
188	198	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188)
189	198	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401828_00000	電流と抵抗－中学	別紙3(番号189)
190	198	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401295_00000	オームの法則－中学	別紙3(番号190)
191	198	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191)
192	198	マーク	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192)
193	198	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401358_00000	電流計と電圧計－中学	別紙3(番号193)
194	198	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401294_00000	すべり抵抗器－中学	別紙3(番号194)
195	198	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－中学	別紙3(番号195)
196	199	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401293_00000	直列回路を流れる電流－中学	別紙3(番号196)
197	199	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401827_00000	並列回路を流れる電流－中学	別紙3(番号197)

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	
198	199	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198)
199	199	二次元コード	自社	自社ページURL	p.198~199 コンテンツ	別紙3(番号188~198)
200	201	マーク	自社	自社ページURL	実験動画7	別紙2(番号200)
201	201	二次元コード	自社	自社ページURL	p.201 コンテンツ	別紙2(番号201)
202	202	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401296_00000	乾電池の数と流れる電流－中学	別紙3(番号202)
203	203	二次元コード	自社	自社ページURL	p.202 コンテンツ	別紙3(番号202)
204	204	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204)
205	204	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205)
206	205	二次元コード	自社	自社ページURL	p.204 コンテンツ	別紙3(番号204,205)
207	207	マーク	自社	自社ページURL	節末問題の解説 4章1節	別紙2(番号207)
208	207	二次元コード	自社	自社ページURL	p.207 コンテンツ	別紙2(番号207)
209	208	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－中学	別紙3(番号209)
210	208	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－中学	別紙3(番号210)
211	208	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－中学	別紙3(番号211)
212	209	マーク	自社	自社ページURL	電流と磁場	別紙2(番号212)
213	209	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213)
214	209	マーク	自社	自社ページURL	問の解説 4章2節	別紙2(番号214)
215	209	二次元コード	自社	自社ページURL	p.208~209 コンテンツ	別紙2(番号212,214) 別紙3(番号209~211,213)
216	211	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216)
217	211	二次元コード	自社	自社ページURL	p.211 コンテンツ	別紙3(番号216)

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	
218	212	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ーダイジェスト	別紙3(番号218)
219	212	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219)
220	213	マーク	自社	自社ページURL	交流の発生	別紙2(番号220)
221	213	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221)
222	213	二次元コード	自社	自社ページURL	p.212~213 コンテンツ	別紙2(番号220) 別紙3(番号218,219,221)
223	219	マーク	自社	自社ページURL	節末問題の解説 4章2節	別紙2(番号223)
224	219	二次元コード	自社	自社ページURL	p.219 コンテンツ	別紙2(番号223)
225	223	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225)
226	223	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226)
227	223	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227)
228	223	マーク	自社	自社ページURL	問の解説 5章1節	別紙2(番号228)
229	223	二次元コード	自社	自社ページURL	p.223 コンテンツ	別紙2(番号228) 別紙3(番号225~227)
230	226	マーク	自社	自社ページURL	火力発電のしくみ	別紙2(番号230)
231	226	マーク	自社	自社ページURL	水力発電のしくみ	別紙2(番号231)
232	226	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232)
233	226	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ー中学	別紙3(番号233)
234	226	マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005400630_00000	風力発電のしくみー中学	別紙3(番号234)
235	227	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235)
236	227	二次元コード	自社	自社ページURL	p.226~227 コンテンツ	別紙2(番号230~232) 別紙3(番号233~235)

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	
237	230	マーク	自社	自社ページURL	霧箱（ α 線）	別紙2(番号237)
238	231	二次元コード	自社	自社ページURL	p.230 コンテンツ	別紙2(番号237)
239	237	マーク	自社	自社ページURL	節末問題の解説 5章1節	別紙2(番号239)
240	237	二次元コード	自社	自社ページURL	p.237 コンテンツ	別紙2(番号239)

[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

 リンク

 解説

🔍 単元検索

中学校の復習	序章
1章1節 運動の表し方	1章2節 力と運動の法則
2章1節 運動とエネルギー	2章2節 熱
3章1節 波とは何か	3章2節 音波
4章1節 物質と電流	4章2節 磁場と電流
5章1節 エネルギーとその利用	

(C) Jikkyo Shuppan Co., Ltd. All rights reserved.

番号3

力の合成と分解

◆問1 次の(1)~(3)について、2力の合力をかき込め。

(1) (2) (3)

番号4

力の合成と分解

◆問2 次の(1)~(3)について、それぞれの力を直交する2方向(破線)に分解し、分力をかき込め。

(1) (2) (3)

番号5

力の合成と分解

◆問3 斜面上に物体があり、重力 W がはたらいている。次の(1)~(2)について、重力 W を直交する2方向(x 方向、 y 方向)に分解し、分力をかき込め。また、斜面に平行な分力は、斜面の角度が大きくなるとどうなるか。

(1) (2)

番号6

三平方の定理

◆問4 次の(1)~(8)について、 x の値を求めよ。

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)

番号7

三平方の定理

◆問5 次の問いに答えよ。

(1) 点Oにはたらく2力の合力の大きさを求めよ。
 (2) 点Oにはたらく2.0 Nの力を、直交する2方向(x 方向、 y 方向)に分解したとき、その分力の大きさをそれぞれ求めよ。
 (3) 点Oにはたらく1.0 Nの力を破線の x 方向、 y 方向に分解したとき、その分力の大きさをそれぞれ求めよ。

(1) (2) (3)

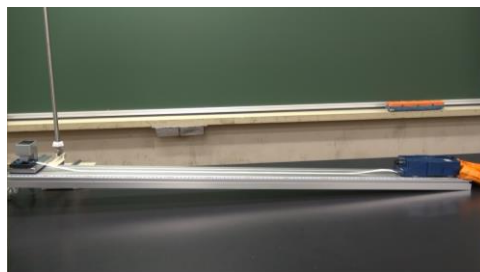
番号9

【9-1】 (1) $3.4 \times 10^2 \text{ m/s}$ (2) $3.0 \times 10^2 \text{ m/s}$
 (3) $4.0 \times 10^2 \text{ m/s}$ (4) $1.5 \times 10^2 \text{ m/s}$
 物理量を科学的に表現すると、有効数字の位数が明確になる。科学的表現とは、物理量を $A \times 10^B$ の形で表すことである。
 また、10を n 個附けたものを10 n 乗といひ、 10^n と表記する。この n のことを指数という。
 $10^2 = 10 \times 10 \times \dots \times 10$
 * 補足
 有効数字2桁の科学的表現は、 $\square\square \times 10^B$ の形で表す。
 (1) $340 \text{ m/s} = 3.4 \times 100 \text{ m/s} = 3.4 \times 10^2 \text{ m/s}$
 (2) $30000000 \text{ m/s} = 3.0 \times 10000000 \text{ m/s} = 3.0 \times 10^7 \text{ m/s}$
 (3) $4000 \text{ m} = 4.0 \times 1000 \text{ m} = 4.0 \times 10^3 \text{ m}$
 (4) $0.0015 \text{ kg} = 1.5 \times 0.001 \text{ kg} = 1.5 \times \frac{1}{1000} \text{ kg} = 1.5 \times \frac{1}{10^3} \text{ kg} = 1.5 \times 10^{-3} \text{ kg}$
 【9-2】 (1) 10^0 (2) 10^1 (3) 10^{-1} (4) 10^4
 (5) 10^{-2}
 (1) 定数2.5。
 (2) $10^2 \times 10^2 = 10^{(2+2)} = 10^4$
 (3) $10^2 \times 10^{-3} = 10^{(2-3)} = 10^{-1}$
 (4) $\frac{10^2}{10^3} = 10^2 \times 10^{-3} = 10^{(2-3)} = 10^{-1}$
 (5) $\frac{10^2}{10^3} = 10^2 \times 10^{-3} = 10^{(2-3)} = 10^{-1}$

番号13

【13-1】 1.3 m/s
 速さ (m/s) = 移動した距離 (m) ÷ 時間 (s)
 駅から家まで660 mの距離を徒歩で移動するのに8分 = 8 × 60 sかかるので、平均速さ v (m/s) は、
 $v = \frac{x}{t}$ より、
 $v = \frac{660 \text{ m}}{8 \times 60 \text{ s}} = \frac{660 \text{ m}}{480 \text{ s}} = \frac{11}{4} \text{ m/s} = 2.75 \text{ m/s}$
 【13-2】 36 km/h
 まず、1 km/h = 何 m/s を求めてみよう。
 1 km = 1000 m、1 h = 60 × 60 s であるから、
 $1 \text{ km/h} = 1 \times \frac{1000 \text{ m}}{60 \times 60 \text{ s}} = \frac{10}{36} \text{ m/s} = \frac{5}{18} \text{ m/s}$
 よって、速さ 10 m/s = 36 km/h
 なお、この関係は速さの単位換算に役立つ。
 【13-3】 1.4 m/s
 縦軸が移動距離 x (m)、横軸が時間 t (s) のグラフ(位置-時間グラフ)が原点となるのは等速直線運動の場合である。その直線の傾きは $\frac{x}{t}$ は速さ v (m/s) を表す。
 よって、 v (m/s) は $v = \frac{x}{t}$ より、

番号23



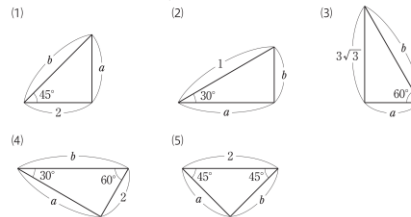
番号28



番号38

三角比のドリル

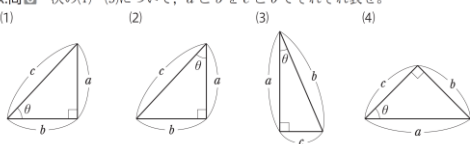
◆Ex.問 次の(1)~(5)について、 a と b の値をそれぞれ求めよ。



番号39

三角比のドリル

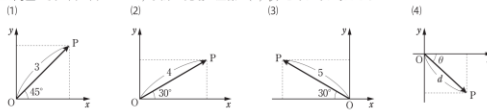
◆Ex.問 次の(1)~(3)について、 a と b を c と θ でそれぞれ表せ。



番号40

三角比のドリル

◆Ex.問 次の(1)~(3)について、矢印の先端の座標 $P(x, y)$ をそれぞれ求めよ。



番号42

基本問題 [1] (1) 0~10 s : 2.5 m/s
 4~10 s : 2.5 m/s (2) 4 s : 3.8 m/s
 8 s : 1.7 m/s, 10 s : 0 m/s (3) 4 s のとき
 (4) 10 s のとき

(1) 経過時間 $t - t_0$ (s) あたりの変位 $s_t - s_0$ (m) とすると、平均の速度 $\bar{v}$ (m/s) は、
 $\bar{v} = \frac{s_t - s_0}{t - t_0}$
 (0 s から 10 s)
 $\bar{v} = \frac{15 - 0}{10 - 0} = 2.5 \text{ m/s}$
 (4 s から 10 s)
 $\bar{v} = \frac{15 - 4}{10 - 4} = 2.5 \text{ m/s}$

(2) 微小時間 Δt (s) あたりの微小変位を Δx (m) とすると、瞬間の速度 v (m/s) は、 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ で表される。これは、 $x-t$ グラフの接線の傾きである。

(4 s) 接線が座標 (4 s, 0 m) と座標 (8 s, 15 m) の2点を通るので、
 $v = \frac{15 - 0}{8 - 4} = 3.8 \text{ m/s}$

(8 s) 接線が座標 (8 s, 10 m) と座標 (12 s, 20 m) の2点を通るので、
 $v = \frac{20 - 10}{12 - 8} = 1.7 \text{ m/s}$

(10 s) 接線の傾きが 0 なので、
 $v = 0 \text{ m/s}$

番号47

基本問題 [1] (1) 正 (2) 負 (3) 正

基本問題 [2] (1) 2.5 N (2) 25 J (3) 25 J (4) 4.9 W

(1) 物体を一定の速さで引き上げる。図のように、重力の大きさを mg (N) とおくと、引き上げる力の大きさ F (N) は、ばねの伸び x (m) はばね定数 k (N/m) とすると $F = kx$ の関係がなりたつ。 $F = 0.50 \text{ N}$, $x = 2.5 \text{ cm} = 2.5 \times 10^{-2} \text{ m}$ のでこのばねのばね定数 k (N/m) は $F = kx$ より、
 $0.50 = k \times 2.5 \times 10^{-2}$
 $k = 20 \text{ N/m}$

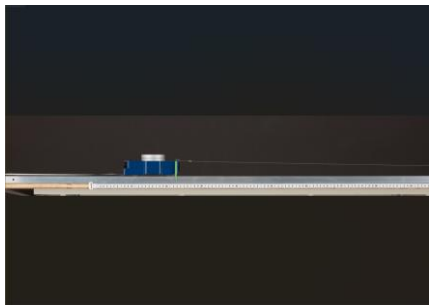
問題 [2] (1) ばね B (2) ばね A

(1) 弾性力の大きさ F (N)、ばねの伸び x (m) はばね定数 k とすると、 $F = kx$ より $x = F/k$ である。ばね A のばね定数は k_A 、ばね B のばね定数は k_B である。ばね A のばね定数は k_A よりばね B のばね定数は k_B である。

(2) $F = kx$ より、ばねの伸び x を一定とするとばね定数 k に弾性力の大きさ F が正比例するので、 k が小さいとより小さい力で伸びる。よって、ばね定数 k が小さいばね A である。

問題 [3] (1) 合力 $\vec{F}$ (2) 合力 $\vec{F}$ (3) 合力 $\vec{F}$

番号66



番号94

基本問題 [1] (1) 正 (2) 負 (3) 正

基本問題 [2] (1) 2.5 N (2) 25 J (3) 25 J (4) 4.9 W

(1) 物体の質量 m 、重力加速度の大きさ g とすると、物体が地球から受ける重力は鉛直下向きに一定の大きさ mg である。仕事は、(力の大きさ) $\times$ (力の向きへの移動距離) で表される。

(2) 物体がばねから受ける力の向きは、ばねが伸びると伸びようとするため、ばねの上に戻ろうとする力に等しい。ばねが伸びると、ばねが伸びる力に等しい。ばねが伸びると、ばねが伸びる力に等しい。ばねが伸びると、ばねが伸びる力に等しい。

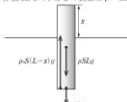
(3) ばねが伸びると、ばねが伸びる力に等しい。ばねが伸びると、ばねが伸びる力に等しい。ばねが伸びると、ばねが伸びる力に等しい。ばねが伸びると、ばねが伸びる力に等しい。

(4) ばねが伸びると、ばねが伸びる力に等しい。ばねが伸びると、ばねが伸びる力に等しい。ばねが伸びると、ばねが伸びる力に等しい。ばねが伸びると、ばねが伸びる力に等しい。

番号96

基本問題【1】 (a) (1) $\rho S L g$ (2) $\rho S L (L - x) g$
 (3) $\left[1 - \frac{\rho}{\rho_0}\right] L - \frac{m}{\rho_0 S}$

(1) 浮きの質量が $\rho S L$ なので、浮きを受ける重力の大きさは、重力加速度の大きさを g とすると $\rho S L g$ で、その向きは鉛直下向きである。
 なお、(質量) = (密度) $\times$ (体積) である。浮きの密度 ρ 、体積 $S L$ より、浮きの質量は $\rho \times S L$ となる。



(2) アルキメデスの原理より、水中の物体が受ける浮力の大きさは、その物体が排した体積の水が受ける重力の大きさに等しい。よって、浮きが水から受ける浮力の大きさは $\rho_0 S L (L - x) g$ で、その向きは鉛直上向きである。

(3) 浮きは、重力、浮力以外に大きさ mg の糸の張力を鉛直下向きに受けている。浮きを受ける力のつり合いの方程式は、
 $\rho_0 S L (L - x) g - \rho S L g - mg = 0$

番号99

【2】 (a) (1) 0.98 J

物体が一定の大きさの力 F (N) を受けて、力の向きに x (m) 動くとき、力が物体にする仕事 W (J) は $W = Fx$ で表される。重力加速度の大きさを $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ とすると、質量 $m = 0.50 \text{ kg}$ の物体を $h = 0.20 \text{ m}$ 高いところへ持ち上げると、真鍮は重力にさからって鉛直上向きに大きさ $F = mg$ (N) の力を受けて、力の向きに $x = h$ (m) 動かされる。よって、てこに加えた力のする仕事 W (J) は、 $W = Fx$ より、
 $W = mg \times h = 0.50 \times 9.8 \times 0.20 = 0.98 \text{ J}$

【2】 (a) $4.9 \times 10^7 \text{ W}$

時間 t (s) の間に一定の仕事 W (J) を行う場合、仕事率 P (W) は $P = \frac{W}{t}$ で表される。

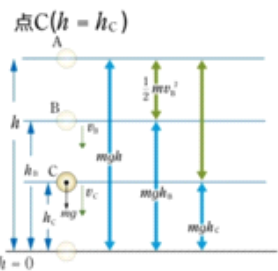
また、質量 m (kg) の物体を高さ h (m) までゆっくり動かすときの仕事 W (J) は、重力加速度の大きさを g (m/s²) とすると、 $W = mgh$ なので、 $m = 2.0 \times 10^3 \text{ kg}$ 、 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ 、 $h = 5.0 \text{ m}$ 、 $t = 2.0 \times 10^2 \text{ s}$ より、
 $P = \frac{mgh}{t} = \frac{2.0 \times 10^3 \times 9.8 \times 5.0}{2.0 \times 10^2} = 4.9 \times 10^7 \text{ W}$
 なお、 W は仕事率の単位であり $1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$ である。

【3】 (a) $2.0 \times 10^3 \text{ kg}$

番号101

落下運動と力学的エネルギーの保存

点C ($h = h_C$)



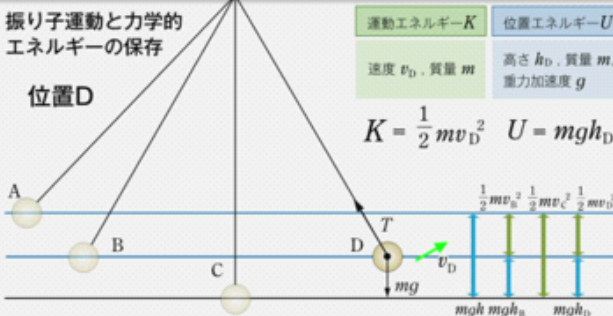
運動エネルギー K
 速度 v_C 、質量 m
 $K = \frac{1}{2} m v_C^2$

位置エネルギー U
 高さ h_C 、質量 m 、重力加速度 g
 $U = m g h_C$

番号103

振り子運動と力学的エネルギーの保存

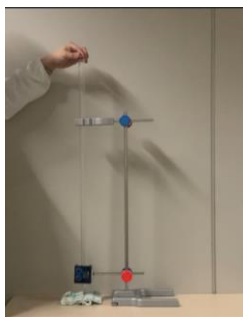
位置D



運動エネルギー K
 速度 v_D 、質量 m
 $K = \frac{1}{2} m v_D^2$

位置エネルギー U
 高さ h_D 、質量 m 、重力加速度 g
 $U = m g h_D$

番号110



番号112

基本問題【1】 (a) (1) $\frac{mg}{k}$ (2) $mg - kx_0$

(1) 物体は大きさ W の重力と、大きさ F の弾性力 (ばねに引かれる力) を受け、つり合っている。よって、
 $F = W$
 W は鉛直下向きに大きさ mg 、フックの法則 $F = kx$ より、ばねの自然長からの伸びが x_0 なので、 F は鉛直上向きに大きさ $F = kx_0$ 。よって、力のつり合いの関係 $kx_0 = mg$ より、 $x_0 = \frac{mg}{k}$

(2) ばねの自然長からの伸びが x_0 のとき、 F は鉛直上向きに大きさ kx_0 、 W は鉛直下向きに大きさ mg 。物体が床から鉛直上向きに受ける垂直抗力の大きさを N とすれば、力のつり合いの関係 $kx_0 + N = mg$ より、
 $N = mg - kx_0$

基本問題【2】 (a) (a) $\frac{mg}{2 \cos \theta}$

糸の交点にはたらく力のつり合いに着目する。



番号115

【2】 (a) (a) 熱し合ってみよう (a) (10)

(1) 温度はいくらでも高くなる。原子や分子の熱運動が激しくなればなるほど温度は上がる。熱運動はいくらでも激しくなるため。

(2) 温度はいくらでも低くなることはない。原子や分子の熱運動が止まったときの温度の下限であるため。

【3】 (a) (a) 体温: 36°C → 絶対温度: 309 K

絶対温度 T (K) とセ氏温度 t ($^\circ\text{C}$) との関係は次式で表される。
 $T = t + 273$
 日常的に用いられている温度は、単位で表すセ氏温度である。自分の体温が $t = 36^\circ\text{C}$ であるとすると、絶対温度 T (K) で表すと ($T = t + 273$) より、
 $T = 36 + 273 = 309 \text{ K}$
 なお、温度の下限である絶対零度 (0 K) は、セ氏 -273°C である。

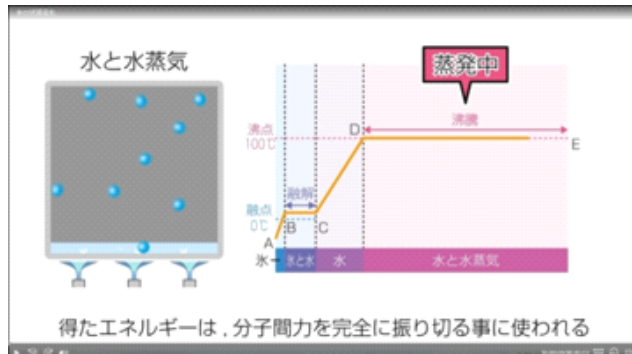
【4】 (a) (a) $1.7 \times 10^4 \text{ J}$

質量 m (g)、比熱 c (J/(g $\cdot$ K)) の物質の温度を ΔT 上げるのに必要な熱量 Q (J) は次式で表される。
 $Q = mc \Delta T$
 $m = 300 \text{ kg} = 300 \times 10^3 \text{ g}$ の水の温度を 30°C から 40°C に上げるのに必要な熱量 Q (J) は、水の比熱 $c = 4.2 \text{ J/(g}\cdot\text{K)}$ なので $Q = mc \Delta T$ より、

番号117



番号119



番号124

【1】 (1) $3.8 \times 10^7 \text{ kg}$
 (2) $1.6 \times 10^{10} \text{ J}$ (3) $4.5 \times 10^7 \text{ L}$

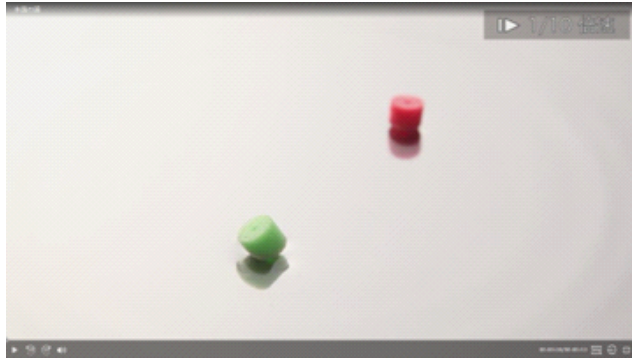
(1) 質量 m (kg), 体積 V (m^3), 密度 ρ (kg/m^3) とすると、 $\rho = \frac{m}{V}$ と表される。
 プール(立方体)の体積は $V = 50 \text{ m} \times 25 \text{ m} \times 3.0 \text{ m}$ 、水の密度 $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{ kg}/\text{m}^3$ なので、プールを満たす水の質量 m は「 $m = \rho V$ 」より、
 $m = 1.0 \times 10^3 \times 50 \times 25 \times 3.0$
 $= 3.75 \times 10^7 = 3.8 \times 10^7 \text{ kg}$

(2) 水の質量 $m = (3.75 \times 10^7) \times 10^3 \text{ g}$ 、水の比熱 $c = 4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ 、温度変化(温度上昇) $\Delta T = 1^\circ\text{C} = 1 \text{ K}$ なので必要な熱量 Q_1 (J) は、「 $Q = mc\Delta T$ 」より、
 $Q_1 = (3.75 \times 10^7) \times 10^3 \times 4.2 \times 1$
 $= 1.575 \times 10^{10} = 1.6 \times 10^{10} \text{ J}$

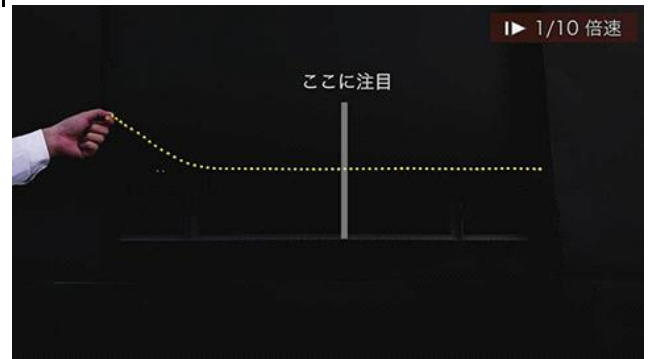
(3) ガソリンを 1 L 燃焼させて得られる熱量 q (J/L) は $q = 3.5 \times 10^7 \text{ J/L}$ なので熱量 $Q_1 = 1.575 \times 10^{10} \text{ J}$ 得るのに必要なガソリンの量 x (L) は「 $Q = qx$ 」より、
 $x = \frac{Q_1}{q} = \frac{1.575 \times 10^{10} \text{ J}}{3.5 \times 10^7 \text{ J/L}} = 4.5 \times 10^7 \text{ L}$

【2】 (1) 288 K (2) 15°C

番号126



番号127



番号128

【6】 話し合ってみよう (p.130) ②

波は右向きに進行しているが、点Pは上下にしか動かない。点Pの左側の波が到達すると、中心→上→中心と動く。よって、②。

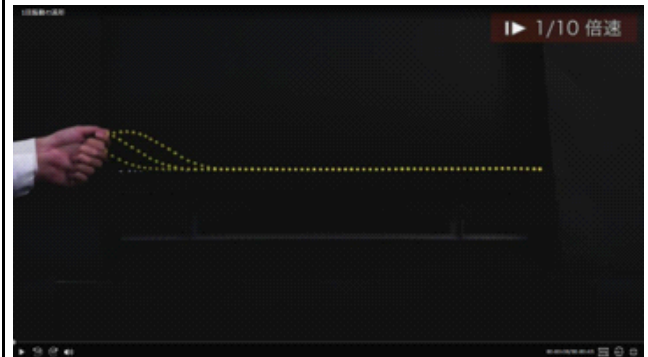
話し合ってみよう (p.130) ⑤

波は右向きに進行するので、ウェーブマシンの右側の方が先に動かし点。左側の方が後に動かし点となる。①(中心)→②(山)→③(中心)と動かすと波形の高いところ(山)ができ、続けて③(中心)→④(下)→⑤(中心)と動かすと波形の低いところ(谷)の山(左側)にできる。よって、⑤。

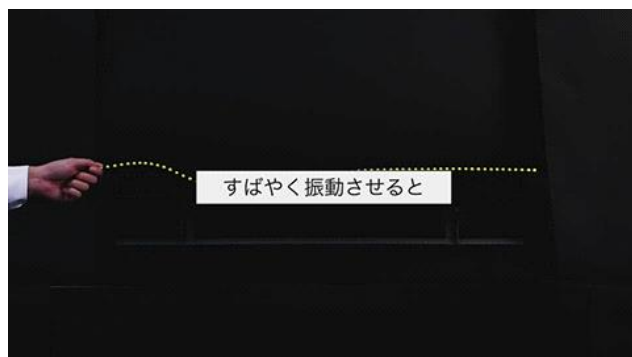
例1 (p.130) 振動数: 4.0 Hz , 周期: 0.25 s

(振動数)
 波の振動数 f (Hz) は、1 s あたりの振動回数である。
 1.0 s 間に 4.0 回振動する波の振動数 f (Hz) は、
 $f = \frac{4.0}{1.0} = 4.0 \text{ Hz}$
 なお、振動数の単位は $(\text{回}/\text{s}) = (1/\text{s}) = [\text{Hz}]$ である。

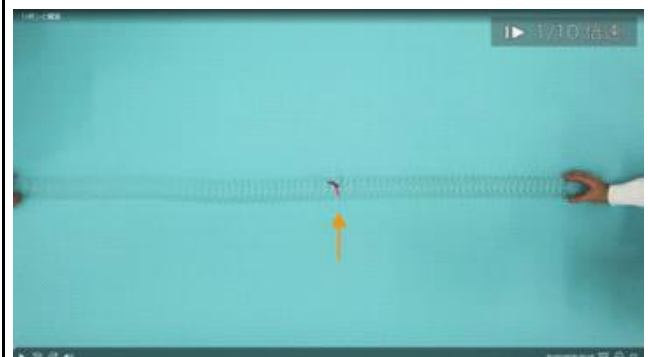
番号130



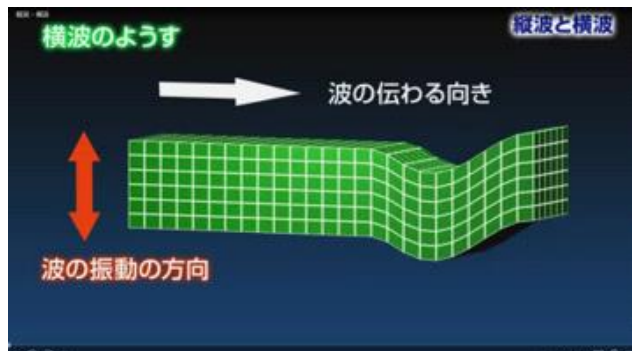
番号132



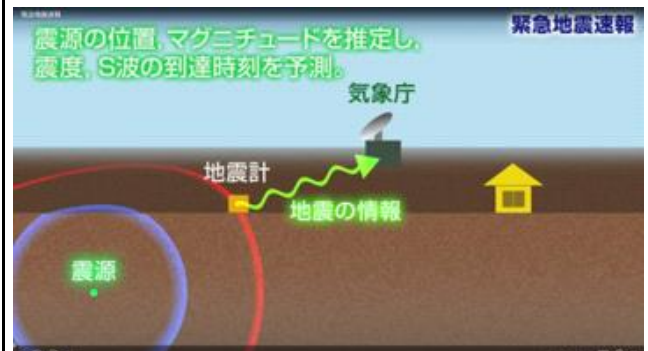
番号134



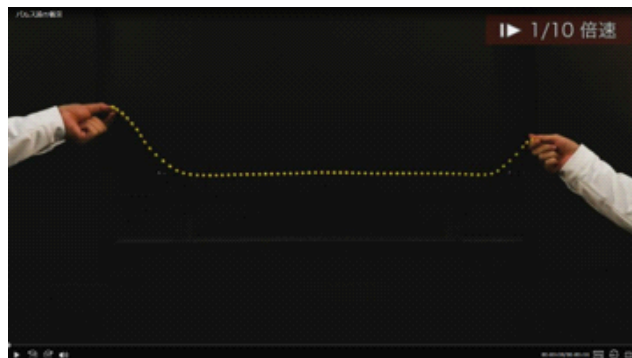
番号135



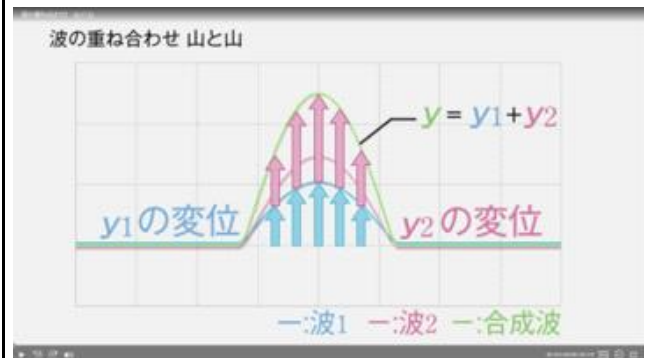
番号137



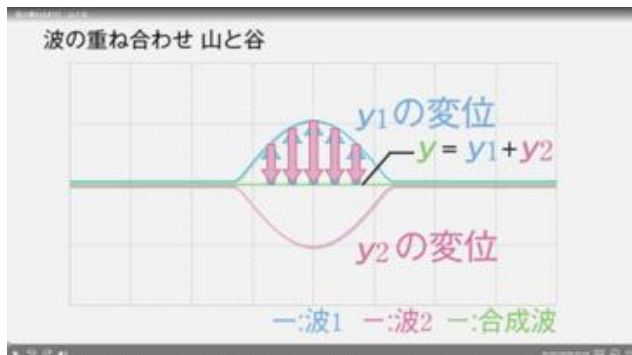
番号140



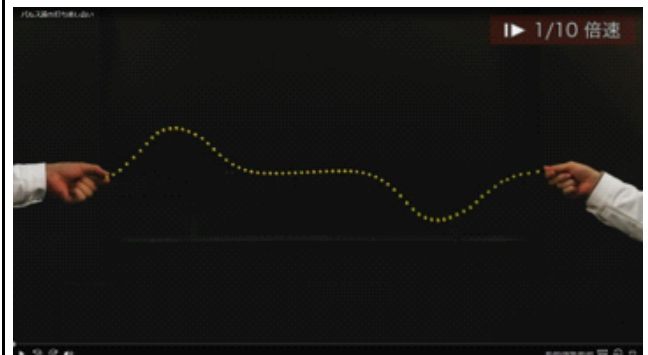
番号141



番号142



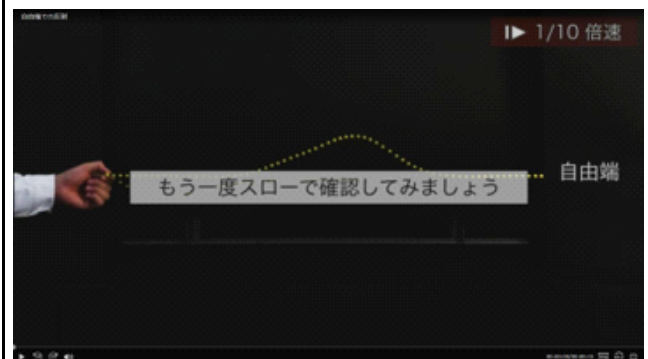
番号144



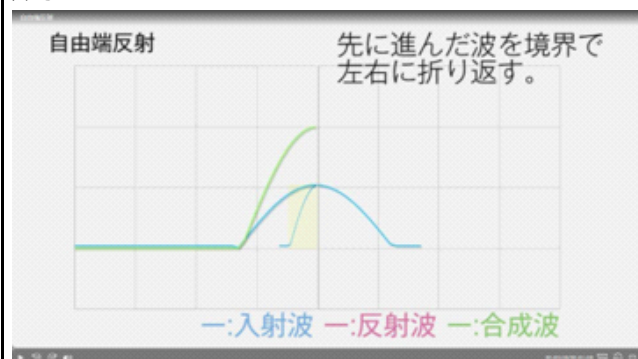
番号146



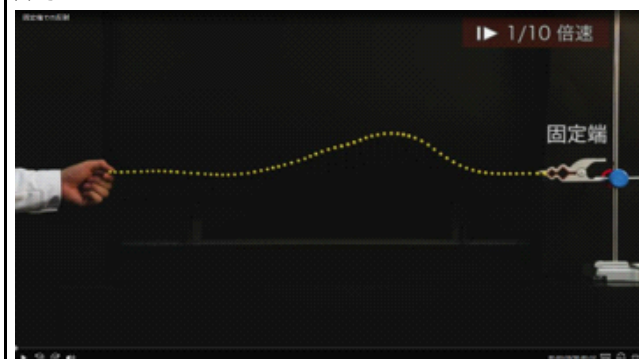
番号148



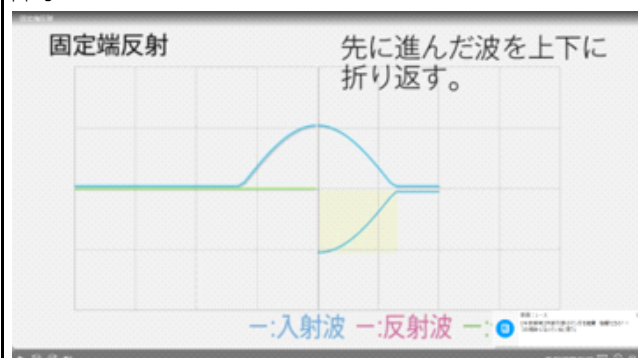
番号149



番号150



番号151



番号153

筋末問題【1】 (a) 150 (b) 170 (c) 170 (d) 170
 (1) 振動数: 2.0 Hz, 波長: 0.30 m, 速さ: 0.60 m/s (2) 波長: 0.15 m, 速さ: 0.30 m/s

(1) 波は右向き(反射波があれば左向き)に進行するが、印は上下方向にしか動かない。したがって、印の動く方向は(1)の上下向き(2)の上下向き。

(2) 波源を毎秒2.0回上下に動かしたので、振動数 f (Hz) は、
 $f = 2.0 \text{ 回/s} = 2.0 \text{ Hz}$
 波の谷から谷までの距離を 0.30 m が波長 λ (m) なので、 $\lambda = 0.30 \text{ m}$
 波の速さ v (m/s) は「 $v = f\lambda$ 」より、
 $v = 2.0 \times 0.30 = 0.60 \text{ m/s}$

(3) 波の速さ v は、媒質の性質や状態によってのみ決まる。同じウェーブマシンであれば、波源の振動の仕方によらず、波の速さは一定の値となるので(2)と比べて変わらない。
 波の速さ v は(2)と比べて変わらず、振動数 f は(2)の半分のなので、波の波長 λ は「 $\lambda = v/f$ 」より(2)と比べて(1)2倍になる。

筋末問題【2】 (a) 150 (b) 170 (c) 170 (d) 170
 振動数: 0.50 Hz, 速さ: 3.0 m/s

番号161

●計算2問

問12 (a) 150 速さ: 340 m/s, 波長: 0.800 m

気温 $t = 14.2^\circ\text{C}$ なので、空気中を進む音の速さ V (m/s) は、「 $V = 331.5 + 0.6t$ 」より、
 $V = 331.5 + 0.6 \times 14.2$
 $= 340 \text{ m/s}$
 振動数 $f = 425 \text{ Hz}$ なので波長 λ (m) は波の基本式「 $V = f\lambda$ 」より、
 $\lambda = \frac{V}{f} = \frac{340}{425} = 0.800 \text{ m}$

問13 (a) 150 $1.5 \times 10^7 \text{ m}$

水深 h (m) とすると、超音波が往復する距離 $x = 2h$ (m)。往復する時間 $t = 0.20 \text{ s}$ 、海水中の音速 $v = 1500 \text{ m/s}$ なので「 $x = vt$ 」より、
 $2h = 1500 \times 0.20$
 $h = 150 = 1.5 \times 10^2 \text{ m}$

問14 (a) 150 442 Hz

振動数 f_1 (Hz)、 f_2 (Hz) の音による1秒あたりのうねり

番号176



番号178

筋末問題【1】 (a) 180 (b) 170 (c) 170 (d) 170
 (1) 0.5 (2) 4.0 振動
 (3) 5.0 波形または音色

筋末問題【2】 (a) 180 (b) 170 (c) 170 (d) 170
 (1) 5.0 回 (2) 405 Hz

(1) 音の大きさが大→小→大(または小→大→小)と変化する時間をうねりの周期 T (s) という。図より、 $T = 0.20 \text{ s}$ である。1秒あたりのうねりの回数(うねりの振動数) f (Hz) は「 $f = \frac{1}{T}$ 」より、
 $f = \frac{1 \text{ 回}}{0.20} = 5.0 \text{ 回/s} (= 5.0 \text{ Hz})$
 よって、1秒間に5.0回のうねりが聞こえる。

番号183

●計算1問

問1 (a) 170 2.5 V

抵抗を R (Ω)、抵抗に流れる電流を I (A)、抵抗の両端の電圧を V (V) とすると、オームの法則は次式で表される。
 $V = RI$
 $R = 5.0 \Omega$ 、 $I = 0.50 \text{ A}$ のとき、 V (V) は「 $V = RI$ 」より、
 $V = 5.0 \times 0.50 = 2.5 \text{ V}$

問2 (a) 170 38 Ω

抵抗を R (Ω) とすると、 I - V グラフにおいて直線の式「 $I = \frac{1}{R}V$ 」より、座標 (7.5V, 0.20A) を通るので、
 $R = \frac{V}{I} = \frac{7.5}{0.20} = 37.5 \Omega$
 よって、38 Ω

問3 (a) 170 50 Ω 、 $V_1 \leq 0.60 \text{ V}$ 、 $V_2 \leq 0.90 \text{ V}$
 $I_1 = I_2 = 0.030 \text{ A}$

番号200



番号207

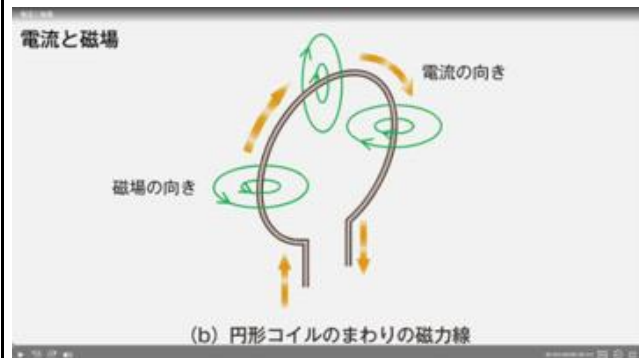
筋末問題【1】 (p.185) (1) 負に帯電する
(2) ストロー-Aから消しゴムへ移動する
(3) 2.5×10^7 個 (4) 斥け合う

- (1) ストロー-Aが正に帯電したことから、負の電荷をもつ電子はストロー-Aから消しゴムへ移動したことがわかる。電子を得た消しゴムは、負に帯電する。
(2) (1)より、電子はストロー-Aから消しゴムへ移動する。
(3) 帯電したストロー-Aの電気量が 4.0×10^{-12} Cより、移動した電子の電気量は、 -4.0×10^{-12} C、電子1個の電気量は -1.6×10^{-19} C/個より、移動した電子の個数は、

$$\frac{-4.0 \times 10^{-12}}{-1.6 \times 10^{-19}} = 2.5 \times 10^7$$
 個
(4) ストロー-Bを消しゴムでこすると、ストロー-Bは正に帯電する。ストロー-A、ストロー-Bどちらも正に帯電しており、同様の電気を帯びた物体どうしは斥け合う。

筋末問題【2】 (p.185) (1) $R_1 > R_2 > R_3$ (2) 12 A
(3) 21 Ω (4) 0.95 Ω

番号212



番号214

●4分20秒

問題10 (p.185) 電圧：500 V、電流 2 A、周波数 50 Hz

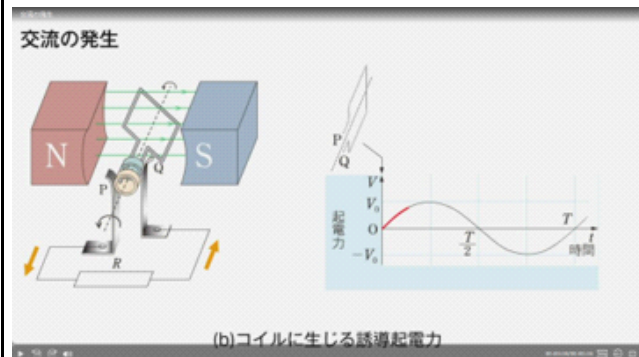
変圧器は、閉じた鉄心に一次コイルと二次コイルを巻いたものである。一次コイルがつくる磁場は、鉄心を通して二次コイルも貫く。一次コイルに交流を流すと、磁場が振動し、二次コイルに交流が発生する。したがって、二次コイルの交流周波数は、一次コイルの交流周波数に等しくなる。

一次コイルの周波数が 50 Hz なので、二次コイルの周波数も 50 Hz である。

一次コイル側の電圧と電流の実効値を V_1 (V)、 I_1 (A)、巻数を N_1 とし、二次コイル側の電圧と電流の実効値を V_2 (V)、 I_2 (A)、巻数を N_2 とすると、次式が成り立つ。

$$\begin{aligned} V_1 : V_2 &= I_2 : I_1 = N_1 : N_2 \\ N_1 : N_2 &= 5 : 1, V_1 = 100 \text{ V} \text{ のので, } V_2 \text{ (V) は} \\ V_1 : V_2 &= N_1 : N_2 \text{ より,} \\ V_2 : 100 &= 5 : 1 \\ 1 \times V_2 &= 5 \times 100 \\ V_2 &= 500 \text{ V} \end{aligned}$$

番号220



番号223

筋末問題【1】 (p.187) ア：④、イ：②、ウ：①

モーターは、電流が磁場(磁界)から受ける力を利用して回転運動する装置である。直流モーターは、磁石、コイル、整流子、ブラシからなる。整流子により、半回転することに電流の向きが逆になり、コイルは同一方向に回転を続ける。交流モーターには整流子はないが、交流は半回転することに電流の向きが逆になり、コイルは同一方向に回転を続ける。図の実験装置には整流子があり、電線 AB 間に電池をつなぐと、コイルは回転するので直流モーターとしてはたらく。

筋末問題【2】 (p.187) ②

コイルを貫く磁力線の本数が変化すると、誘導起電力(電圧)が生じる。誘導起電力の大きさは、変化の速さが速いほど大きくなる。また、誘導起電力はコイルを貫く磁力線の本数の変化を妨げる向きに生じる。

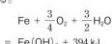
振り子が2往復する間に磁石はコイルの真上に近づくとき、コイルを貫く磁力線の本数が上向きに増加し、そ

番号228

●5分10秒

問題1 (p.201) (1) 化学エネルギーから熱エネルギー
(2) 電気エネルギーから力学的エネルギー
(3) 力学的エネルギーから電気エネルギー

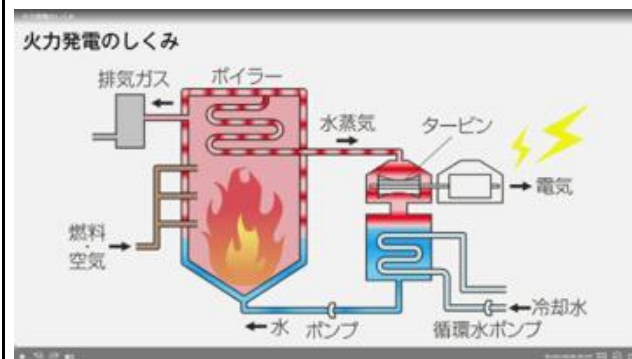
- (1) 使い捨てカイロの主成分は鉄(純鉄粉)である。この鉄が酸素や水と反応して酸化鉄(水酸化鉄(II))になる化学反応が起こるときに出る熱エネルギーを利用している。したがって、使い捨てカイロでは化学エネルギーから熱エネルギーへの変換を行っている。なお、鉄の酸化反応の熱化学方程式は次式で表される。



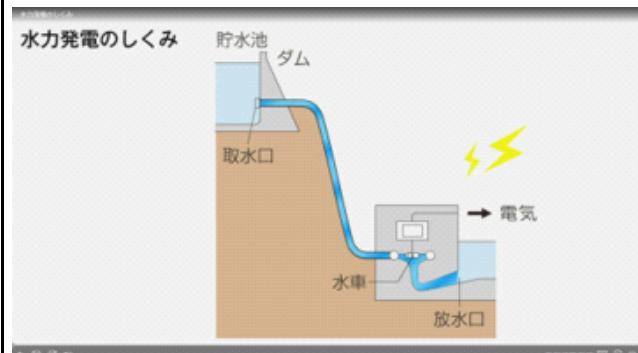
- (2) ヘッドホンは電気信号を発音体を用いて音波(空気の振動)に変換する音響機器である。したがって、電気エネルギーから力学的エネルギーへの変換を行っている。

- (3) マイクロフォン(マイク)は、音波(空気の振動)を電気信号に変換する音響機器である。したがって、力学的エネルギーから電気エネルギーへの変換を行

番号230



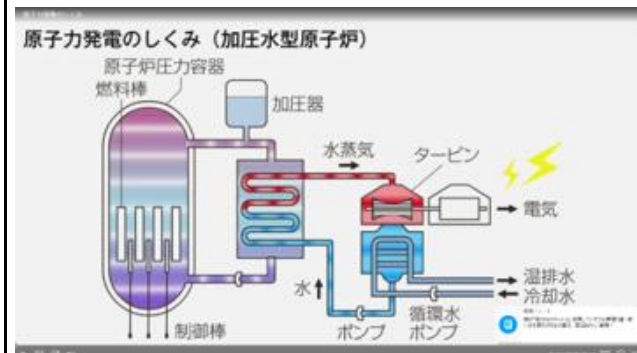
番号231



番号237



番号232



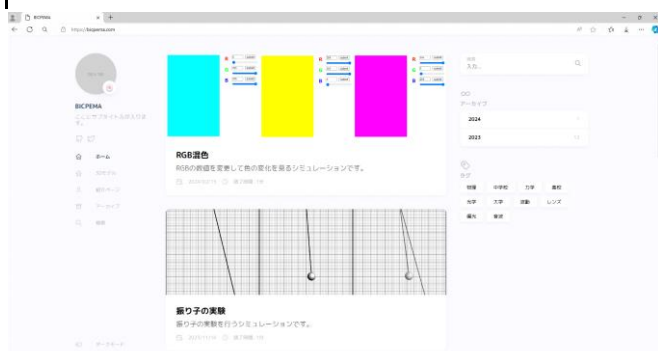
番号239

- 節末問題【1】 (a) 239 (1) A: 運動エネルギー, B: 熱エネルギー, C: 電気エネルギー, D: 化学エネルギー, E: 光エネルギー
- (2) ①: 水起こし, ②: 風力発電, ③: 地熱発電, ④: 乾電池, ⑤: 光合成
- (1) 洗濯機は、電気エネルギー_(c)を運動エネルギー_(a)に変換している。
 こたつは、電気エネルギー_(c)を熱エネルギー_(b)に変換している。
 太陽電池は、(太陽)光エネルギー_(e)を電気エネルギー_(c)に変換している。
 蛍は、化学エネルギー_(d)を光エネルギー_(e)に変換している。
- (2) ① 運動エネルギーを熱エネルギーに変換しているのは、水起こしである。
 ② 運動エネルギーを電気エネルギーに変換しているのは、風力発電である。
 ③ 熱エネルギーを電気エネルギーに変換しているのは、地熱発電である。
 ④ 化学エネルギーを電気エネルギーに変換しているのは、乾電池である。

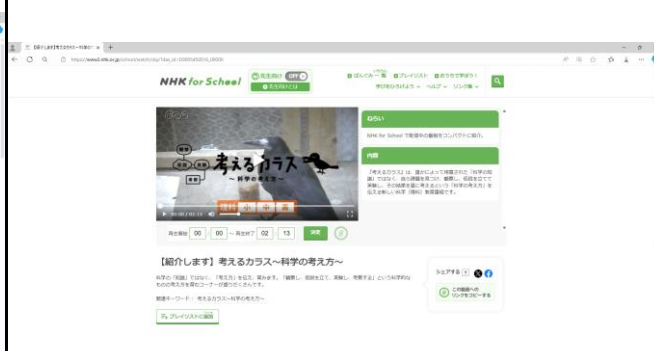
●ウェブサイトのアドレスが参照させるウェブサイトの画面

番号2,10,12,15,17,18,20,21

番号2



番号10



番号12



番号15



番号17



番号18



番号20



番号21



番号25



番号26



番号29



番号31



番号33



番号34



番号35



番号36



番号44



番号45



番号46



番号49



番号50



番号51



番号53



番号55



番号57



番号58



番号60



番号62



番号63



番号64



番号68



番号70



番号71



番号73



番号74



番号75



番号77



番号78



番号79



番号80



番号81



番号82



番号83



番号84



番号85



番号87



番号88



番号89



番号90



番号92



番号98



番号104



番号105



番号106



番号107



番号109



番号114



番号120



番号121



番号122



番号138



番号139



番号155



番号156



番号157



番号158



番号159



番号160



番号163



番号164



番号165



番号166



番号167



番号168



番号170



番号171



番号172



番号174



番号180



番号181



番号182



番号185



番号186



番号188



番号189



番号190



番号191



番号192



番号193



番号194



番号195



番号196



番号197



番号198



番号202



番号204



番号205



番号209



番号210



番号211



番号213



番号216



番号218



番号219



番号221



番号225



番号226



番号227



番号233



番号234



番号235

