

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
106-51	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

現代の日本が直面する、生産年齢の人口減少、グローバル化の進展、技術革新の発展など社会構造が大きく変化しつつある時代を生き抜く高校生には、様々な変化に向き合い、自ら考え、他者と協働して課題を解決できるようになる力が求められている。また、自然科学を支配する法則の多くは、高等学校の「物理基礎」で学習する内容と密接に関連しているため、日常生活や社会との関連を題材とすることで、身近な物理現象について興味・関心をもって、主体的に学び、考えることができると考える。このような「物理基礎」の学習過程により、これからの社会の急速な進展や変化に対応していく能力を育成することが重要である。

このような状況を踏まえ、以下の3点を編修の基本方針とした。

(1)物理の基礎・基本が確実に定着し、主体的に学ぶ意欲が高まる教科書

基礎・基本を大切に考え、丁寧に記述した。各単元の導入文では、身の回りの疑問に関連した写真や図とともに掲載し、課題や疑問を意識して学習を進められるようにした。また、学習後に導入文に立ち戻ることによって、疑問が解決した達成感を感じることができるようにした。理科が日常生活や社会で使われる場面を紹介し、生徒の興味を刺激して進んで学ぶ意欲を喚起するように心がけた。さらに、随所に自分の意見や考えを書き込む箇所や、写真やグラフの読み取りを促すコーナーを設けることで、より主体的に学習することができるようにした。

(2)探究・実験活動の重視

探究や実験活動を通じて科学の方法を習得させ、科学的な自然観を育てることは、物理教育の重要な目標のひとつであると考え、学習の流れに密着した探究・実験を、「探究」や「実験」、「やってみよう」として本文中の関連箇所であげた。特に「探究」では、自分の意見を書き込んだり他者と共有したりする活動を取り入れ、物理基礎の法則を自ら見いだす過程を体感できるような構成とした。

(3)写真・図の活用

本文の理解を助けるために効果的と思われる箇所には、身近な場面を再現した写真や図を豊富に掲載した。また、グラフの読み取りや作図などの活動により、生徒が手を動かして自ら考えることができるようにし、学んだ知識を活用して表現する力や、結果やデータを正しく分析する力を育成できるよう工夫した。

2. 対照表

教育基本法第2条	特に意を用いた点や特色	箇所
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。	○実生活における活用や論理的な思考力の基盤となる基礎的な知識・技能の確実な定着を心がけた。 ○「探究」・「実験」・「やってみよう」などを通して、科学的な見方・考え方を働かせるようにした。 ○書き、表現することを通じて、自ら主体的に真理を求める態度を培えるようにした。	全体 探究(p.26), 実験(p.93), やってみよう(p.154), 他 描いてみよう(p.16~17, 180), 学んでリトライ(p.78), 他
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。	○各章の導入文で、日常生活や社会に関連した問いかけを掲載し、自主的に学習に取り組むことができるようにした。 ○「探究」により自分自身で探究を進めていくことを促した。 ○気象衛星や医療、自動運転、ロボット、コントローラーに関する話題を例に、物理基礎の学習内容と生活とが密接に関連していることを示すようにした。 ○自主的および自律的に学習を広げられるように、学習に関連した豊富な資料を準備した。	p.14, 20, 22, 他 探究をはじめよう！(p.①~1), 探究(p.61~65), 他 終章(p.236~④) p.6~9, 214~222
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。	○男女の役割を固定せず、学習を進めていくことができるように配慮した。 ○フォントは視認性と可読性の高いUDフォントを採用した。デザインや配色は、色覚の個人差を問わず、より多くの人に必要情報が伝わるよう心がけた。	全体 全体

第4号 生命を尊び、自然を大切に、環境の保全に寄与する態度を養うこと。	○エネルギー問題や環境問題、放射線の適正な利用などから、持続可能な社会の創造に向けて、環境を保全する態度を養うようにした。	第5部(p.199~207)
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。	○日本および世界の、物理の発展に寄与した人物を紹介して興味をもたせ、科学の発展に寄与する態度が養われるようにした。	p.123, 物理学史年表(p.230~231), 他

3. 上記の記載事項以外に特に意を用いた点や特色

(内容の配列と系統化)

- 前見返しでは、物理が身近に活用されている場面を写真で掲載し、物理基礎を学習する動機づけを行うことをねらった。
- p.①~9では、「探究をはじめよう！」のテーマで、物理における探究活動の流れとその具体例を掲載した。また、数値の表し方と物理量の測定と扱い方を掲載することで、物理基礎の学習を探究的に進めるための素地を育むことができるようにした。
- 「第1部」で、物体の運動を扱う力学から学習を始め、その基本的概念と法則を修得する。それを基礎にして、「第2部」～「第4部」で、熱、波動、電気という様々なエネルギーの形態を学び、最後に「第5部第1章」ではこれまで学習してきたエネルギーとその利用を学習する。「終章」では学んできた内容が実際の社会とどのように関わっているかを学習するという構成とした。
- 巻末には、「物理で使う主な数学的知識」のほか、物理の学習に役立つ資料をまとめて掲載した。また、「物理学史年表」ではこれまでの科学者の物理学上の貢献、ノーベル物理学賞を受賞した日本人を取り上げた。

(観察・実験などの重視)

- 目的意識をもって観察・実験などを行う「探究」では、科学的に探究する能力と態度を養うことを目的とした。序章で学習した探究活動の手法をもとに、自らの仮説を立て、仮説を実証するための方法を考えるところから、実験で得たデータを分析し、規則性を見いだすところまで、探究活動の一連の流れを段階を踏んで学ぶことができる構成としている。
- 本書の随所に配置した「実験」では、活動を通して学習内容を理解し、科学的な見方・考え方をはたらかせることができるようにした。
- 本書の随所に配置した「やってみよう」では、身近な日常生活で見られる物理などを取り上げ、短時間で簡単にできる観察・実験に取り組むことで、限られた時間でも教科書の該当する箇所の理解がより深まり、より一層興味をもって学習できることを期待している。

(学習内容の充実)

- 「参考」や「TOPIC」では、日常生活や社会と関連する話題や本文の学習の参考になる内容を取り上げた。これらにより、興味・関心が高まり、理解が深まるようにした。
- 「発展」には、本文の学習内容に関連する、より高度な内容を取り上げた。物理基礎の学習指導要領に示されていない発展的な学習内容に該当していることを示すためマークを付し、生徒が興味・関心に応じて学習を深めることができるようにした。

(図表作成およびレイアウト上の留意点)

- 物理的な概念を把握するため、なるべく多くの図や表、写真などを掲載し、生徒の理解を深め、より興味を抱かせるように構成した。
- すべての読者に必要な情報が伝わるデザインを目指し、カラーバリアフリーに対応したデザイン・配色に配慮した。色覚特性に配慮してデザインするだけでなく、調和のとれた秩序ある色彩設計とし、伝えたい情報が的確に伝わるように工夫している。
- 図表の作成にあたっては、細心の注意を払って誤解を与えないように矢印や色使いの統一を心がけた。例えば、「速度を示すには、必ずこの色でこの形の矢印」というような規則性・統一性をもたせた。

(学習内容の定着)

- 本文中の随所に、物理の重要公式のまとめを設けた。これにより、教科書を読み返すときにも見やすい紙面を目指した。
- 適所に公式の導出などを掲載する囲みを設けた。これにより、教師の板書時間の短縮を図り、また何が結論であるかがわかりやすくなるようにした。
- 本文中の随所に問いや例題、類題を設け、段階を踏む形で学習内容が定着するように配慮した。また、巻末には「思考力を鍛える」で物理基礎の学習を総復習できるような構成とした。さらに、問いや類題などの解答を掲載し、生徒の予習・復習に役立つよう工夫した。
- 各問にはそれぞれ「step0」のコーナーを設け、問を解くためのポイントや物理公式を確認することができるようにした。
- 学習内容の確認と定着のため、各章末に「学習のまとめ」と「章末問題」を設けた。
- 生徒が間違いやすいところ・誤解しやすいところをフォローする囲み欄「なるほど!」を設けた。ここでは本文での重要なポイントについて述べ、内容の習得の徹底を図った。また、側注には生徒同士の対話形式で学習内容を補足する「つぶやき」のコーナーを設けた。
- 「学んでリトライ」では、学習後にも生徒が誤りやすい問題を掲載し、学習内容が正確に定着するようにした。

(主体的・対話的な学習場面の充実)

- 学習を始める前に、課題を把握し、見通しをもって学習できる展開を目指した。各部の冒頭では、大きな写真とともに、その部の学習内容の概要を述べた。また、各節の冒頭に学習内容に関する問いかけを掲載し、節の末尾にはその解答解説を掲載することで、全員が学習に意欲的

に取り組むことができるよう工夫した。

- 「学んでリトライ」には、自らの考えとグループの考えを記入する欄を設けた。これらの場面では、生徒が自らの考えをもつとともに、対話を通して学びが深まることも期待している。

(ICT の活用)

- 各見開きには QR コードを掲載し、デジタル教材（動画、ワークシートなど）にリンクすることで、学習をサポートすることができるようにした。
- 上記以外の紙面中にも、効果的なデジタル教材（動画、WEB サイトなど）にリンクする QR コードを随所に掲載し、生徒の学習意欲を高め、実験・探究活動の基本的な手法を身につけることができるようにした。また、QR コードから問いや類題、章末問題などの解説を閲覧することができ、生徒の自学自習に役立てることができるようにした。

(その他)

- 文章では、できるだけ漢字を使用するようにした。これにより平仮名では曖昧になることもある語句の意味を明確に理解できるようにするとともに、国語との学習の関連を図った。
- 重要語句には積極的にルビを付し、語句の読みで学習につまずくことが無いようにした。
- 記述は、本文に掲載するものと、側注や図のキャプションで掲載するものとを分けることで、丁寧でありながらも重要箇所がわかるよう工夫した。また、重要語句は太字で強調した。
- 重要語句や日常会話レベルの英語、英語の略語については、英語表記を付した。これにより、例えば、速度は“velocity”なので“ v ”で表すことがわかる、というように、物理量を文字で表すときの文字の由来がわかるように配慮した。
- 巻末資料には「物理で使う主な数学的知識」を掲載したほか、各部・各章や描いてみようのコーナーなどで適宜数学的な知識が必要な場合は解説を入れ、数学との学習の関連を図った。
- 造本は、開きやすく、紙面が広く見えて書き込み等の作業がしやすい製本形式を用い、軽くて書き込みに適した用紙を採用した。

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
106-51	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

本書の構成と各内容の記述にあたっては、次の点に配慮した。

前見返し

前見返しでは「探究を始めよう!」というテーマを掲げ、身近な物理現象を取り上げた。この紙面を学習の動機づけとし、物理の学習に対する興味・関心を高めることをねらった。

「探究の進め方」「資料1」「資料2」

第1部から第5部の学習への導入として、「探究の進め方」というタイトルで、探究の過程とその具体例について取り上げた。また、数値の表し方や物理量の測定と扱い方を巻頭に掲載し、有効数字やグラフなど、物理基礎の学習にあたって必要な知識を身につけることで、第1部からの物理的概念の学習がスムーズなものとなるよう心がけた。

第1部「物体の運動とエネルギー」

【第1章 物体の運動】

第1章は物体の運動を表すために必要な速さ、速度、加速度の定義や扱い方を学び、代表的な物体の運動の例である等速直線運動、鉛直投射などについて考える構成とした。特に加速度については、探究的な活動を通して理解できるよう、電車の速度の変化を例に、生徒が自ら考え、書き込んで理解する活動を豊富に設置した。また「描いてみよう」にて、データからグラフを作成する方法やベクトルの扱い方の練習を取り入れることで、物理の学習を進めるうえで必要な技能を身につけることができるようにした。

【第2章 力と運動】

第2章は物理学における力の定義や種類、扱い方について、身近な例をもとに学ぶことができるように構成した。また、力のつり合いや作用・反作用の法則など、物体にはたらく力の関係性について学び、目に見えない力を正しく見つけ、表すことができるよう、様々な例を写真やイラストとともに取り上げた。また、運動の法則については、生徒が自ら予測を立て、実験し、結果を分析する活動を設置し、探究の過程を通して法則性を見いだすことができるよう工夫した。

また、「学んでリトライ」では、投げ上げた物体にはたらく力など、学習後にも生徒が誤りやすい問題を掲載した。このコーナーでは自分の考えとグループの考えを記録することで、対話的に学びを深めることができるよう工夫した。

第2章の後半では、物理基礎の学習においても特に重要である運動方程式を実際に活用することができるよう、豊富な具体例を取り上げ、様々な問題に対応できる能力を養うことができるようにした。

【第3章 仕事とエネルギー】

第3章では物理学における仕事の定義を、荷物を持ち上げる仕事やキャリーケースを引くときの仕事などの豊富な具体例とともに掲載した。また、仕事を用いて物体のエネルギーを定義し、仕事と力学的エネルギーの関係性について学習する構成とした。

保存力のみが仕事をする場合と、保存力以外の力が仕事をする場合のそれぞれについて具体例を挙げ、力学的エネルギーがどのように変化するかを詳しく取り上げた。その際、「なるほど」や「実験」のコーナーを設けることで、エネルギーの移り変わりについて理解を深めることができるよう配慮した。

第2部「熱」

【第1章 熱とエネルギー】

ここでは、身近なエネルギーの例の1つである熱について掲載した。「やってみよう」「実験」を設置したり、図中で分子を丸で表したりすることで、目に見えない分子の運動や熱の移動を体感して学習できるよう配慮した。また後半では、特に第1部で学習した仕事や力学的エネルギーと関連づけて熱エネルギーを理解させるため、図中の矢印の色などを他の部と統一するよう心がけた。

第3部「波」

【第1章 波の性質】

第1章は波を表すために必要な用語、波の速さや周期などの定義をし、波の反射や重ね合わせなど、波の扱い方を掲載した。ともすれば受身になりがちな波の学習であるが、生徒が興味をもって主体的に学ぶことができるよう、大きな写真や図版を豊富に配置し、書き込んで作業する箇所も多く掲載した。

また、「描いてみよう」で波の作図の手法をポイントを押さえて身につけることができるようにした。

【第2章 音】

音は身近な波による現象の1つである。声や楽器などの具体例を取り上げ、波による現象を身近に感じることができるよう工夫した。また「やってみよう」で試験管笛による簡単な実験を紹介し、気柱の長さや振動数の関係について、実体験をもとにより深く理解できるようにした。

第4部「電気と磁気」

【第1章 静電気と電流】

第1章では、電磁気の学習の基礎として、静電気や電流、電圧、オームの法則などについて学ぶ。高等学校の電磁気の学習においては電流を電子の移動によってイメージすることが重要である。本書の図版では電子などの電荷を丸いイラストで表すことで、実際には目に見えない電荷の移動を学びやすいよう工夫した。また、物質の抵抗率の定義については探究を配置し、仮説を立てたり、結果を分析したりする活動を通して理解が深まるようにした。

【第2章 交流と電磁波】

第2章では磁石や電流の作る磁場と電磁誘導、モーターや電磁波について学ぶ。各節の導入や TOPIC にて、手回し発電ラジオや無線電力伝送などの生活に関連した話題を取り上げることで、電磁気が生活に役立っていることを実感しながら学習を進めることができるようにした。

第5部「物理と私たちの生活」

【第1章 エネルギーとその利用】

第4部までに力学的エネルギーや熱エネルギーなど、各種エネルギーについて学んできたが、第5部第1章ではまず、そのようなエネルギーが実生活でどのように活用されているかや、エネルギー問題に関連した内

容を掲載した。後半では、放射線の性質とその利用についても掲載し、第5部第1章全体を通して、持続可能な社会の創造に向けて、環境を保全する態度を養うようにした。

巻末資料

物理の学習において、数学的な知識は非常に重要である。巻末資料には「物理で使う主な数学的知識」や「物理で使う記号・文字」のほか、物理定数表や周期表など、物理を学習する際に必要になるであろう資料をまとめて掲載した。

終章「物理学が拓く世界」

日常生活や社会で利用されている科学技術について、「気象衛星」、「医療」、「自動運転技術」、「ロボット」「ゲーム機のコントローラー」の5つのテーマを取り上げ、いずれのテーマも、物理基礎で学習した内容と関連づけられるように記述した。その際には写真を多く用いて、生徒がこれらの技術をより身近なものとして実感しやすいように配慮した。

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
探究をはじめよう！ ・探究の進め方・巻頭資料		(1)ア(ア)㊦物理量の測定と扱い方	p.①~9	2
第1部 物体の運動と エネルギー	第1章 物体の運動	(1)ア(ア)④運動の表し方、㊵直線運動の加速度、(イ)㊵物体の落下運動、イ	p.10~43	10
	第2章 力と運動	(1)ア(イ)㊦様々な力、④力のつり合い、㊵運動の法則、㊵物体の落下運動、イ	p.44~85	14
	第3章 仕事とエネルギー	(1)ア(ウ)㊦運動エネルギーと位置エネルギー、④力学的エネルギーの保存、イ	p.86~109	9
第2部 熱	第1章 熱とエネルギー	(2)ア(イ)㊦熱と温度、④熱の利用、イ	p.110~129	8
第3部 波	第1章 波の性質	(2)ア(ア)㊦波の性質、イ	p.130~151	6
	第2章 音	(2)ア(ア)④音と振動、イ	p.152~165	6
第4部 電気と磁気	第1章 静電気と電流	(2)ア(ウ)㊦物質と電気抵抗、イ	p.166~187	5
	第2章 交流と電磁波	(2)ア(ウ)④電気の利用、イ	p.188~198	5

第5部 物理と私たちの生活	第1章 エネルギーとその利用	(2)ア(エ)㊦エネルギーとその利用, イ	p.199~207	3
巻末資料		(2)ア(ア)(イ)(ウ)(エ), イ	p.214~222	-
終章	物理学が拓く世界	(2)ア(オ)㊦物理学が拓く世界, イ	p.236~㊦	2
			計	70

※観察・実験・問いなどの授業時数はそれぞれ本編の内容と関連させてご利用いただけるよう、配当時間に含めています。

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
106-51	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
21	平面内の場合の速度の合成・分解	1	物理基礎(1)ア(ア)㊦	1.00
23	平面内の場合の相対速度	1	物理基礎(1)ア(ア)㊦	0.50
39-41	水平投射と斜方投射	1	物理基礎(1)ア(イ)㊥	2.25
79	空気抵抗と終端速度	1	物理基礎(1)ア(イ)㊥	0.25
127	熱力学第2法則	1	物理基礎(2)ア(イ)㊦	0.25
158	弦を伝わる横波の速さ	2	物理基礎(2)ア(ア)㊦	0.25
169	電気力線	1	物理基礎(2)ア(ウ)㊦	0.25
169	電気量の保存	1	物理基礎(2)ア(ウ)㊦	0.25
177	抵抗率の温度変化	1	物理基礎(2)ア(ウ)㊦	0.50
189	フレミングの左手の法則	2	物理基礎(2)ア(ウ)㊦	0.25
190	レンツの法則	2	物理基礎(2)ア(ウ)㊦	0.25
204	半減期の式	1	物理基礎(2)ア(エ)㊦	0.25
合計				6.25

(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

③常用漢字以外の使用漢字一覧表

幌	槌	釘	旭	椿	碍
35	92	92	112	138	171
鋤	曝	玲	於	柴	昌
175	203	230	230	230	230
魏	庵	亥	驢	榕	崎
230	231	231	231	231	231
浩	梶				
231	231				
					計20文字

⑤ 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	
①	バイオリンを弾く人	写真						ピクスタ (株) 86666141
①, 26, 54	陸上競技スタート場面	写真						ピクスタ (株) 5902727
②, 111	薪ストーブで温まる猫たち	写真						ピクスタ (株) 46907543
②	名古屋市栄の夜景	写真						ピクスタ (株) 19451643
②, 140	談笑する高校生	写真						ピクスタ (株) 36786032
6	地球のボールをもつ両手	写真						ピクスタ (株) 68228885
7	測量計に載る文鳥	写真						ピクスタ (株) 97905646
7	メスシリンダー	写真						シンコー
7	陸上競技のデジタル計器	写真						ゲッティイメージズジャパン (株) 845309268
10	チャンギ空港 (シンガポール)	写真						ピクスタ (株) 81137019
11	ジェットコースターと花火の夜景	写真						ピクスタ (株) 93757767
11	犬と人の綱引き	写真						ゲッティイメージズジャパン (株) 84303631
12	新幹線と富士山	写真						ピクスタ (株) 9925049
12	普通列車	写真						ピクスタ (株) 82485862
12	いろいろなもののおよその速さ	図	生物の動きの事典	p. 104	東昭	朝倉書店	2001年	生物は左記出典を参照。
								「2014年3月ダイヤ改正について」 (東日本旅客鉄道 (株) 2013年12月20日プレスリリース) より。
								著者のまとめ
12	噴水 (露出時間が短い場合)	写真						(株) アマナイメージズ BCCTG1
12	噴水 (露出時間が長い場合)	写真						(株) アマナイメージズ BCCTRF
13	電車のスピードメーター	写真						シンコー
14	動く歩道にのる人	写真						ピクスタ (株) 53183954
14	等速直線運動のストロボ写真	写真						シンコー
20	飛行機	写真						ピクスタ (株) 48460377
21	ハンド・ログ	写真						日本船舶海洋工学会関西支部 造船資料保存委員会
22	宇宙船	写真						NASA
22	渡り鳥の隊列飛行	写真						ピクスタ (株) 73068470
26	いろいろなもののスタートダッシュ	図						日本陸連バイオメカニクス特別班
								著者のまとめ
26	電車の速度の変化	表						著者のまとめ

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		
28	いろいろな運動の加速度	図	レーシングカーの発進	p. 22	檜垣和夫	講談社	1993年		レーシングカーの発進は、左記出典の「100km/h加速性能が2.5s」より算出。
								西日本旅客鉄道（株）広報部の資料	新幹線の発進
								日本陸連バイオメカニクス特別班	100m走のスタート
								著者のまとめ	自動車の急発進
29	スマートフォンを持つ学生	写真						ピクスタ（株）	82210522
30	雪の上をそりで滑る子ども	写真						ピクスタ（株）	47732370
30	斜面をくだる模型自動車のストロボ写真	写真						シンコー	
34	バンジージャンプ	写真						シンコー	
34	真空中での鉄球と羽毛の落下のストロボ写真	写真						(株)アーテファクトリー	B-38291(11200273)真空中の物体の落下-OP0.jpg
34	空気中での鉄球と羽毛の落下のストロボ写真	写真						(株)アーテファクトリー	B-38294 鉄球と羽の落下運動（空気中）
34	自由落下のストロボ写真	写真						シンコー	
35	各地の重力加速度の大きさ	図	理科年表 令和5年（第96冊）	地273-274	国立天文台	丸善出版	2022年		国内の重力加速度の値
			理科年表 平成11年（第72冊）	地248	国立天文台	丸善出版	1998年		海外の重力加速度の値
36	卓球をする人	写真						ピクスタ（株）	62957671
37	鉛直に投げたボールのストロボ写真	写真						シンコー	
39	野球をする人	写真						ピクスタ（株）	98225160
39	水平投射のストロボ写真	写真						シンコー	
40	斜方投射のストロボ写真	写真						シンコー	
41	弓から放たれた矢	写真						ピクスタ（株）	64383166
41	走り幅跳び	写真						ピクスタ（株）	31526779
41	水まき	写真						ピクスタ（株）	74609643
44	バットとボール	写真						ゲッティイメージズジャパン（株）	452651755
44	バーベルを持ち上げる人	写真						ゲッティイメージズジャパン（株）	1345485410
44	ねりけしを伸ばす	写真						ピクスタ（株）	59701987
44	滑車とバケツ	写真						ピクスタ（株）	55281926
47	磁石とクリップ	写真						シンコー	
48	スイカを持ち上げる二人	写真						シンコー	
50	机に置かれた本	写真						ピクスタ（株）	48951190
54	オフィスチェアを押しあう二人	写真						シンコー	
54	クロールする人	写真						ピクスタ（株）	25766178
54	ロケットの発射	写真						ピクスタ（株）	34300693
60	電車に乗る人々	写真						ピクスタ（株）	33125506
61	台車を押す人	写真						ピクスタ（株）	90360385

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	
62	同じ質量の台車を力の大きさを変えて引く運動（実験の様子）のストロボ写真）	写真						(有)ミラージュ
62	力の大きさを変えたときの台車の運動の様子	表						著者のまとめ
64	一定の大きさの力で台車の質量を変えて引く運動（実験の様子）のストロボ写真）	写真						(有)ミラージュ
64	質量を変えたときの台車の運動の様子	表						著者のまとめ
67	アポロ11号の船員	写真						NASA
67	キログラム原器	写真						国立研究開発法人 産業技術総合研究所 キログラム原器. jpg
67	体重計	写真						ピクスタ（株） 30893147
74	鉛筆と消しゴム	写真						ピクスタ（株） 103358283
75	いろいろな物体どうしの摩擦係数の例	表	物理定数表	p. 28	飯田修一 他	朝倉書店	1978年	左記出典以外は著者のまとめ
76	路面状態と摩擦係数	図	タイヤのおはなし	p. 15	(社)日本自動車タイヤ協会		1997年	左記出典をもとに自社作成
79	傘をさして歩く子供	写真						ピクスタ（株） 66903713
80	買い物バッグ	写真						ピクスタ（株） 78845771
80	標高2400mでのおかし袋の写真	写真						(株)アフロ 36649724
80	標高0mでのおかし袋の写真	写真						(株)アフロ 36976961
80	富士山頂と海面での大気圧	写真						(株)アマナイメーجز 25504003800
81	深さと水圧	写真						シンコー
81	水圧による力の向き	写真						(有)ミラージュ DSC_1950 のコピー_2. jpg
83	有人潜水調査船「しんかい6500」	写真						国立研究開発法人 海洋研究開発機構 ジョイントダイブシーマックス061129004. jpg
86	段ボールを持ち上げる人	写真						シンコー
89	斜面を滑降するスキーヤー	写真						ピクスタ（株） 71277179
90	キャリーケースを引く人	写真						ピクスタ（株） 95513179
91	リフト	写真						ゲッティイメージズジャパン（株） 976037048
91	いろいろな状況ではたらく力の仕事率	表	Japanese Journal of Sports Science vol.11	p. 182	日本バイオメカニクス学会	ソニー企業		100m走
								トヨタ自動車（株），阪急電鉄（株），西日本旅客鉄道（株），日本航空（株）からの資料に基づく。 100m走の他
92	自転車に乗る学生	写真						(株)アマナイメーجز 11017014760
92	金槌で釘を打つ	写真						ピクスタ（株） 103063008
95	黒部ダム	写真						(株)アマナイメーجز 10816001214
99	ジェットコースター	写真						ピクスタ（株） 2665298
102	棒高跳	写真						(株)アフロ 227301758
106	カーリング	写真						(株)アフロ 78368485
110	八丁原地熱発電所（大分県）	写真						ピクスタ（株） 26040040

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		
111	大井川鐵道	写真						大井川鐵道(株)	IMG2157.JPG
112	太陽フレア	写真						NASA	
112	温度目盛り	図	理科年表 令和5年(第96冊)	備考参照	国立天文台	丸善出版	2022年		二酸化炭素の昇華点は物54。 窒素の融点は物53。
								国土交通省気象庁HPより (http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/rankall.php) 2023年11月14日確認	日本の最高・最低気温記録
112	ブラウン運動	写真						シンコー	
112, 120	ドライアイス	写真						ピクスタ(株)	31736590
112, 120	液体窒素	写真						(有)コーベット・フォトエージェンシー	COS053385
113	体温の測定	写真						ピクスタ(株)	3363854
113	放射温度計	写真						シンコー	
113	棒温度計	写真						(株)ナリカ	
113	デジタル温度計	写真						(株)ナリカ	
114	海辺を歩く女性	写真						ピクスタ(株)	32571576
115	物質の比熱	表	化学便覧 基礎編 第6版	p. 754	日本化学会	丸善出版	2021年		氷の比熱 (左記出典をもとに、単位をJ/(g・K)に換算して自社作成)
			理科年表 平成13年(第74冊)	物138-141	国立天文台	丸善出版	2000年		水素、水蒸気、空気の比熱 (左記出典をもとに、単位をJ/(g・K)に換算して自社作成)
			理科年表 平成30年(第91冊)	物147-150	国立天文台	丸善出版	2017年		上記以外の比熱 (左記出典をもとに、単位をJ/(g・K)に換算して自社作成)
116	お茶を淹れる様子	写真						ピクスタ(株)	43503570
117	熱伝導の度合い	表	理科年表 令和2年(第93冊)	物63-65	国立天文台	丸善出版	2019年		左記出典をもとに、水(80℃)を基準にして相対値を計算。
120	液体酸素	写真						シンコー	
120	液体金	写真						ピクスタ(株)	1597446
120	液体塩化ナトリウム	写真						シンコー	
120	粉末塩化ナトリウム	写真						シンコー	

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		
120	水に加えた熱量と水の温度	図	理科年表 令和5年（第96冊）	物156	国立天文台	丸善出版	2022年	水の比熱	左記出典をもとに、融解エンタルピー・蒸発エンタルピーより融解熱・蒸発熱を算出。
			理科年表 令和5年（第96冊）	物157	国立天文台	丸善出版	2022年	氷の融解熱	
			理科年表 令和5年（第96冊）	物158	国立天文台	丸善出版	2022年	水の蒸発熱	
			氷、雪、および海氷の熱物性	p. 90	福迫尚一郎, 田子真		1988年	氷の比熱（-50～0℃）	
			化学便覧 基礎編 第6版	p. 758	日本化学会	丸善出版	2021年	水蒸気の比熱（107～327℃）	
121	物質の融解熱と蒸発熱	表	化学便覧基礎編Ⅱ改訂5版	p. 252-259	日本化学会	丸善出版	2004年		左記出典をもとに、融解エンタルピー・蒸発エンタルピーより融解熱・蒸発熱を算出。
121	鉄道のレールの伸縮（夏）	写真						(株)N.N.P	0036A57474
121	鉄道のレールの伸縮（冬）	写真						(株)N.N.P	0036A55350
122	予定を書くボールペン	写真						シンコー	
122	ブレーキをかけると発熱する	写真						ピクスタ（株）	71617466
123	ジュールの実験装置（写真）	写真						(株)ワールドフォトサービス	Y0035
126	蒸気機関車	写真						シンコー	
126	熱機関の熱効率	表	セラミックスエンジン		上垣外修己	丸善	1987年		蒸気機関については著者のまとめ
127	溶ける青いインク	写真						ピクスタ（株）	64917182
130	山中湖（山梨県）	写真						(株)アマナイメーجز	25991003960
131	ヘッドホンをして歌う人	写真						ピクスタ（株）	93275248
131	グランドピアノ	写真						ヤマハ(株)	
132	水を飲むリス	写真						ピクスタ（株）	66600331
132	つるまきばねを伝わる波	写真						シンコー	
132	海に浮かぶ浮き輪をした子供	写真						ピクスタ（株）	38827656
132	サーフィンをする人	写真						ピクスタ（株）	89094893
136	レインボースプリング	写真						シンコー	
138	スマホを見る人	写真						ピクスタ（株）	85831350
140	波紋	写真						ピクスタ（株）	75813076
140	ウェーブマシン	写真						シンコー	
140	波の独立性と重ね合わせの原理	写真						シンコー	
142	防波堤に打ちつける波	写真						ピクスタ（株）	1348700
142	ウェーブマシンを伝わる波の反射	写真						シンコー	
144	クント管	写真						島津理化	Cat.No. 130-360
147	電波望遠鏡（アルマ）	写真						国立天文台	
152	ドラム	写真						ピクスタ（株）	96055325
152	アーティスティックスイミング	写真						(株)アフロ	14183130

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		
153	いろいろな媒質中の音速	表	理科年表 令和5年（第96冊）	物80-82	国立天文台	丸善出版	2023年		ヘリウム，海水，窓ガラス，鉄，アルミニウムの値
			超音波便覧	p. 70-73	超音波便覧編集委員会	丸善	1999年		二酸化炭素，窒素，水，メタノールの値
154	イルカの親子	写真						ピクスタ（株）	25192765
154	オシロスコープ	写真						シンコー	
156	ガラス内で振動するストロー	写真						(株)アフロ	239115161
156	振り子の共振	写真						(有)コーベット・フォトエージェンシー	mka004506. jpg
156	高層ビル群	写真						ピクスタ（株）	82502586
157	ギターを弾く高校生	写真						ピクスタ（株）	98837590
160	オーボエを演奏する人	写真						ピクスタ（株）	20006766
162	ギター(図 i)	写真						ヤマハ(株)	アコースティックギター_1136are
162	バイオリン(図 i)	写真						ヤマハ(株)	バイオリン yvn200s
166	雷雲と雷	写真						Getty Images ジャパン(株)	1168164810
167	電気自動車の充電	写真						トヨタホーム株式会社	
167	スマホを見る高校生	写真						ピクスタ（株）	53633938
168	下敷きの静電気	写真						シンコー	
169	正負の電気による電気力線の様子	写真						プリンストン大学	
171	導線	写真						ピクスタ（株）	90271639
171	導体（炭素電極）	写真						(有)コーベット・フォトエージェンシー	KEI001763
171	半導体（シリコンウェハー）	写真						ピクスタ（株）	104514628
171	不導体（ゴム手袋）	写真						ピクスタ（株）	40606464
171	不導体（陶器・磚子）	写真						ピクスタ（株）	100831564
172	回路基盤	写真						シンコー	
172	絹布	写真						ピクスタ（株）	68606387
175	様々な種類の金属線	写真						シンコー	
176	導体の長さや断面積による電気抵抗の違いの測定結果の例	表						著者のまとめ	
177	物質の抵抗率（0℃）	表	理科年表 令和2年（第93冊）	物68-69	国立天文台	丸善出版	2019年		導体の値
			半導体の理論と応用（中）	p. 169	菊地誠	裳華房	1963年		半導体の値
			Physics	p. 781-783	Halliday, Resnic				不導体の値
177	銅の抵抗率と温度の関係	図	理科年表 令和3年（第94冊）	物68		丸善出版	2020年		左記出典をもとに自社作成
177	抵抗率の温度係数	図	理科年表 令和3年（第94冊）	物68		丸善出版	2020年		左記出典をもとに自社作成
178	直列回路	写真						シンコー	
178	並列回路	写真						シンコー	
180	電気用図記号	表	JIS電気用図記号			(財)日本規格協会	1999年		左記出典をもとに自社作成

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		
182	IHコンロ	写真						シンコー	
183	電力量計	写真						シンコー	
184	直流電流計	写真						ケニス(株)	
184	電流計のつなぎ方(回路写真)	写真						シンコー	
184	直流電圧計	写真						ケニス(株)	
184	電圧計のつなぎ方(回路写真)	写真						シンコー	
188	リニアモーターカー	写真						東海旅客鉄道	
188	鉄粉の模様	写真						シンコー	
188	直流電流の周りの鉄粉の模様	写真						シンコー	
189	モーターの内部	写真						シンコー	
190	発電式ラジオ	写真						シンコー	
190	発電式の懐中電灯	写真						シンコー	
192	コンセント	写真						シンコー	
192	電流の様子をオシロスコープで観察した結果(直流)	写真						(有)コーベット・フォトエージェンシー	KEI003313
192	電流の様子をオシロスコープで観察した結果(交流)	写真						(有)コーベット・フォトエージェンシー	KEI003312
193	自転車のハブダイナモ	写真						シンコー	
194	鉄塔	写真						シンコー	
195	柱上変圧器	写真						ピクスタ(株)	35374109
196	タブレット端末を見る人	写真						シンコー	
196	ヘルツの実験	図	岩波理化学事典第5版	p.1264	長倉三郎 他	岩波書店	1998年		左記出典をもとに自社作成
197	電磁波の利用	表	理科年表 令和5年(第96冊)	物89	国立天文台 編	丸善	2023年		左記出典をもとに自社作成
197	電波時計	写真						ピクスタ(株)	77286694
197	非接触型ICカード	写真						ピクスタ(株)	51047693
197	Bluetoothイヤホン	写真						ピクスタ(株)	72979666
197	電波望遠鏡	写真						国立天文台	
197	暖房	写真						ピクスタ(株)	96621846
197, 20	X線写真	写真						シンコー	
197	ガンマナイフ	写真						(株)アマナイメージズ	ACT5012800004M
199	勉強する高校生	写真						(株)アマナイメージズ	10521007575
200	風力発電	写真						(株)アマナイメージズ	11076029237
200	世界のエネルギー消費量と世界の人口の変化	図	世界の統計2022	14		総務省統計局	2022年	世界の人口(2011~2030年)のデータ	左記出典をもとに自社作成
			Statistical Review of World Energy 2022 71st edition			BP	2022年	世界のエネルギー消費量(2011~2031年)のデータ	
			平成24年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書2013) HTML版	第111-1-1			2013年	世界のエネルギー消費量, 世界の人口(AC.0年~2011年)のデータ	

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		
200	エネルギー資源の採掘可能年数	図	原子力・エネルギー図面集	第1章1-1-06		日本原子力文化財団		2023年8月確認	左記出典をもとに自社作成
201	水力発電のしくみ	図						中部電力HP (http://www.chuden.co.jp/energy/ene_energy/water/wat_shikumi/genri/index.html)	
201	水力発電のしくみ（水車）	写真						関西電力(株) 御岳発電所（ラシナ製造元：(株)日立製作所）	中間羽根付きランナ.jpg
201	風力発電	写真						ピクスタ（株）	55140551
201	風力発電のしくみ	図						電気事業連合会HP (http://www.fepc.or.jp/enterprise/hatsuden/new_energy/huuryoku/index.html)	
201	太陽光発電	写真						シンコー	
201	火力発電のしくみ	図						電気事業連合会HP (http://www.fepc.or.jp/enterprise/hatsuden/fire/)	
201	原子力発電のしくみ	図							資源エネルギー庁「日本の原子力発電について」より一部修正。
202	放射線防護用エプロン	写真						ピクスタ（株）	67833261
202	同位体の例	表	理科年表 令和5年（第96冊）	物120, 124	国立天文台	丸善出版	2023年		左記出典をもとに自社作成
203	放射線の被曝量と急性障害	図	原子力・エネルギー図面集	第6章6-2-01		日本原子力文化財団		2023年9月確認	文部科学省「国際放射線防護委員会（ICRP）の放射線防護の考え方」(http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/004/006/shiryo/04100701/004.htm) をもとに自社作成
204	ジャガイモの芽止め	写真						ピクスタ（株）	94252844
204	建造物の非破壊検査	写真						ピクスタ（株）	96440099
204	高分子化合物	写真						ピクスタ（株）	72724592
204	トレーサー法	写真						渡辺和彦	
204	半減期の例	表	理科年表 令和5年（第96冊）	物125-130	国立天文台	丸善出版	2023年		左記出典をもとに自社作成
205	福島第一原子力発電所	写真						(株)アーテファクトリー	XX-04218
221	主な物理量と単位	表	国際単位系(SI)及びその使い方		(財)日本規格協会		2001年		左記出典をもとに自社作成

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			
221	物理定数	表	理科年表 令和2年（第93冊）	備考参照	国立天文台	丸善出版	2019年		重力加速度は物13。空気中の音速は物80。真空中の光速，電気素量は物14，電子の質量，水素原子の質量は物15。	
									NIST https://www.nist.gov/pml/special-publication-811/nist-guide-si-appendix-b-conversion-factors/nist-guide-si-appendix-b8	熱の仕事当量
222	10の整数乗倍を表すSI接頭語	表						計量標準総合センター https://unit.aist.go.jp/nmij/library/SI_prefixes/	左記出典をもとに自社作成	
230	ノーベル賞のメダル	写真						ゲッティイメージズジャパン(株)	90764305	
230	湯川秀樹の写真	写真						(株)アマナイメージズ	PR2003030300177	
230	朝永振一郎の写真	写真						(株)アマナイメージズ	PR2002101200184	
230	江崎玲於奈の写真	写真						(株)アフロ	aflo_OMSA227375	
230	小柴昌俊の写真	写真						(株)アフロ	aflo_OMSA043777	
230	南部陽一郎の写真	写真						(株)アーテファクトリー	jiipphoto0859888	
230	小林誠の写真	写真						大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構（KEK）総務部総務課総務係 小林誠特別 栄誉教授 秘書		
231	益川敏英の写真	写真						(株)アーテファクトリー	jiipphoto07515753	
231	赤崎勇の写真	写真						名城大学	prof_akasaki	
231	天野浩の写真	写真						名古屋大学		
231	中村修二の写真	写真						カリフォルニア大学サンタバーバラ校		
231	高輝度青色LED	写真						(有)コーベット・フォトエージェンシー	MKB001737	
231	梶田隆章の写真	写真						東京大学宇宙線研究所	01. jpg	
231	スーパーカミオカンデ	写真						東京大学宇宙線研究所神岡宇宙素粒子研究施設		
231	真鍋淑郎の写真	写真						国立研究開発法人海洋研究開発機構海洋科学技術戦略部 研究資源マネジメント課		
235	元素の周期表	表	原子量表(2022)		日本化学会原子量専門委員会		2022年		左記出典をもとに自社作成	
236	気象衛星「ひまわり」	写真						気象庁	ひまわり8号、9号. jpg	
236	ひまわり9号から同時刻に観測した画像（(a)可視光線，(b)赤外線）	写真						気象庁（2024年2月8日のデータ）		

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	
236	天気予報を見る人	写真						ピクスタ（株） 46533558
237	ブドウ糖	写真						ピクスタ（株） 29741444
237	患者と話す医師	写真						ピクスタ（株） 48280219
237	PET診断装置	写真						シーメンスヘルスケア（株）
237	PET検査（健康な状態）	写真						浜松ホトニクス（株）
237	PET検査（肺がんの状態）	写真						浜松ホトニクス（株）
238	自動車	写真						ソニーホンダモビリティ（株）
238	自動車を運転する人	写真						ソニーホンダモビリティ（株）
239	ロボットペットと子ども	写真						ソニーグループ（株）
239	ロボットペット	写真						ソニーグループ（株）
239	ToF方式測距センサー赤外線画像	写真						ソニーセミコンダクタソリューションズ（株）
239	ToF方式測距センサー距離画像	写真						ソニーセミコンダクタソリューションズ（株）
240	家庭用ゲーム機コントローラー	写真						ソニーインタラクティブエンタテインメント（株）
240	ソファの上でゲームをする二人	写真						シンコー
240	分解されたコントローラー	写真						シンコー
240	ボタンを押し込む硬さの変化	図						ソニーインタラクティブエンタテインメント（株） 左記より提供された資料をもとに自社作成
240	トリガーボタン	写真						シンコー
④	ゲーム開発者A	写真						シンコー
④	ゲーム開発者B	写真						シンコー
④	ゲーム開発者C	写真						シンコー
④	ゲーム開発者ABC	写真						シンコー

上記以外の写真，イラスト，挿絵，キャラクターについては，自社制作です。

（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。 ☒

⑭ウェブサイトのアドレス等の掲載箇所一覧表

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	
1,2	表1	二次元コード	自社	自社ページURL	目次	-
	5	二次元コード	自社	自社ページURL	目次	-
	5	URL	自社	自社ページURL	目次	-
3	1 1 6	二次元コード 二次元コード	NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301374_00000	実験誤差についての解説動画	-
			自社	自社ページURL	データの分析とグラフの描き方を解説した動画	別紙1-1添付
			自社	自社ページURL	探究活動でのレポートの作成例	別紙1-2添付
			自社	自社ページURL	資料にある問題の解答・解説	別紙2-1添付
4	11,13 13	二次元コード	自社	自社ページURL	1 節の目次	別紙2-2添付
			自社	自社ページURL	中学校の復習	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301377_00000	速度が大きさと向きを持つことについて解説する動画	-
			自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙3-1添付
5	15,19 14 15 17	二次元コード 二次元コード	自社	自社ページURL	2 節の目次	別紙3-2添付
	自社	自社ページURL	等速直線運動をする模型自動車の様子の動画			
	自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙3-1添付		
	自社	自社ページURL	グラフの見方・描き方のワークシート	別紙4-1添付		
6	21 20 20 21	二次元コード	自社	自社ページURL	3 節の目次	-
	NHK		https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300874_00000	車の上から後方に投げたボールの速さについての動画	-	
	自社		自社ページURL	速度の合成を解説するアニメーション	別紙4-2添付	
	自社		自社ページURL	速度の合成の練習問題	別紙5-1添付	
	自社		自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙3-1添付	
7	23 22 22 23 25	二次元コード 二次元コード	自社	自社ページURL	4 節の目次	-
	NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401436_00000	動く歩道の様子から相対速度について解説する動画	-		
	自社	自社ページURL	相対速度を解説するアニメーション	別紙5-2添付		
	自社	自社ページURL	相対速度の練習問題	別紙6-1添付		
	自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙3-1添付		
	自社	自社ページURL	ベクトルの扱い方のワークシート	別紙6-2添付		
8	27,29 26 26 27,29	二次元コード	自社	自社ページURL	5 節の目次	-
	自社		自社ページURL	電車の速度の変化についての実習動画	別紙7-1添付	
	自社		自社ページURL	電車の速度の変化についての実習のワークシート	別紙7-2添付	
	自社		自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙3-1添付	

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	
9	31,33	二次元コード	自社	自社ページURL	6 節の目次	-
	30		自社	自社ページURL	なめらかな斜面をくだる模型自動車の様子の動画	別紙8-1添付
	32		自社	自社ページURL	なめらかな斜面をのぼる模型自動車の様子の動画	別紙8-2添付
	31,33		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙3-1添付
10	35	二次元コード	自社	自社ページURL	7 節の目次	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401453_00000	自由落下する物体の速度と重さの関係についての解説動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401824_00000	自由落下の解説動画	-
	34		自社	自社ページURL	自由落下する物体の様子の動画	別紙9-1添付
	35		自社	自社ページURL	距離タイマーを用いて重力加速度を測定する実験の動画	別紙9-2添付
	35		自社	自社ページURL	記録タイマーを用いて重力加速度を測定する実験のワークシート	別紙10-1添付
	35		自社	自社ページURL	記録センサーを用いて重力加速度を測定する実験の動画	別紙10-2添付
	35		自社	自社ページURL	距離センサーを用いて重力加速度を測定する実験のワークシート	別紙11-1添付
11	37	二次元コード	自社	自社ページURL	8 節の目次	-
	37		自社	自社ページURL	鉛直に投げ上げられた物体の様子の動画	別紙11-2添付
	37		自社	自社ページURL	自由落下・鉛直投げおろし・鉛直投げ上げのシミュレーション	別紙12-1添付
	37		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙3-1添付
12	39,41	二次元コード	自社	自社ページURL	9 節の目次	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401444_00000	水平投射の解説動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300914_00000&p=box	移動しながら投げ上げたボールの運動の解説動画	-
	39		自社	自社ページURL	水平投射する物体の様子の動画	別紙12-2添付
	39		自社	自社ページURL	水平投射と鉛直投射のシミュレーション	別紙13-1添付
	40		自社	自社ページURL	斜方投射する物体の様子の動画	別紙13-2添付
	39,41		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙3-1添付
	43	二次元コード	自社	自社ページURL	当該章にある章末問題の解答・解説	別紙3-1添付
13	45,47	二次元コード	自社	自社ページURL	1 0 節の目次	-
			自社	自社ページURL	中学校の復習	別紙14-1添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401461_00000	ばねばかりを用いた力の測定についての解説動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401462_00000	力についての解説動画	-

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	
	45,47		NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301315_00000	さまざまな種類の力についての解説動画	-
			自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙14-2添付
14	49	二次元コード	自社	自社ページURL	1 1 節の目次	-
	49		自社	自社ページURL	力の合成と分解のシミュレーション	別紙15-1添付
	49		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙14-2添付
15	51	二次元コード	自社	自社ページURL	1 2 節の目次	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401459_00000	力のつり合いの解説動画	-
	50		自社	自社ページURL	力のつり合いの練習問題	別紙15-2添付
	51		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙14-2添付
	53	二次元コード	自社	自社ページURL	三角比と力の成分のワークシート	別紙16-1添付
16	55,57	二次元コード	自社	自社ページURL	1 3 節の目次	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401839_00000	作用・反作用の法則の解説動画	-
	55,57		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙14-2添付
	59	二次元コード	自社	自社ページURL	力の作図のワークシート	別紙16-2添付
17			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301379_00000	慣性の法則の解説動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401451_00000	台車を用いた加速度計と慣性の法則の解説動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300849_00000	テーブルクロス引きを題材とした慣性の法則の実験動画	-
	60		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙14-2添付
18	61,63,65	二次元コード	自社	自社ページURL	1 5 節の目次	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401831_00000	台車による運動の法則の解説動画	-
	61		自社	自社ページURL	物体に一定の力を加えたときの運動の様子を記録タイマーを用いて実験する動画	別紙17-1添付
	61		自社	自社ページURL	物体に一定の力を加えたときの運動の様子を距離センサーを用いて実験する動画	別紙17-2添付
	62-63		自社	自社ページURL	物体に加える力の大きさを変えたときの運動の様子を記録タイマーを用いて実験する動画	別紙18-1添付
	62-63		自社	自社ページURL	物体に加える力の大きさを変えたときの運動の様子を距離センサーを用いて実験する動画	別紙18-2添付
	64-65		自社	自社ページURL	物体の質量を変えたときの運動の様子を記録タイマーを用いて実験する動画	別紙19-1添付
	64-65		自社	自社ページURL	物体の質量を変えたときの運動の様子を距離センサーを用いて実験する動画	別紙19-2添付
	61-65		自社	自社ページURL	物体力を加えたときの運動の様子の実験ワークシート	別紙20-1添付

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	
	61,63, 65		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙14-2添付
19 (60)	67	二次元コード	自社	自社ページURL	1 6 節の目次	-
	67		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙14-2添付
	68	二次元コード	自社	自社ページURL	投げ上げた物体にはたらく力に関するワークシート	別紙20-2添付
	69	二次元コード	自社	自社ページURL	学んでリトライの目次	
	71	二次元コード	自社	自社ページURL	運動方程式の活用のワークシート	別紙21-2添付
20	75,77	二次元コード	自社	自社ページURL	1 7 節の目次	-
		二次元コード	NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300907_00000	摩擦力についての解説動画	-
	75,77	二次元コード	自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙14-2添付
	78(上)	二次元コード	自社	自社ページURL	台車にはたらく力の実験動画	別紙22-1添付
	78(下)	二次元コード	自社	自社ページURL	学んでリトライQ2の目次	(別紙22-2, 23-1添付)
21	79	二次元コード	自社	自社ページURL	1 8 節の目次	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301381_00000	空気抵抗と力のつり合いの関連性についての解説動画	-
22	81,83	二次元コード	自社	自社ページURL	1 9 節の目次	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300865_00000	圧力の解説動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300845_00000	大気圧の解説動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301322_00000	水圧と水深による圧力の違いについての解説動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300862_00000	浮力の解説動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110486_00000	船にはたらく浮力の解説動画	-
	81,83		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙14-2添付
	85	二次元コード	自社	自社ページURL	当該章にある章末問題の解答・解説	別紙14-2添付
23	87,89	二次元コード	自社	自社ページURL	2 0 節の目次	-
			自社	自社ページURL	中学校の復習	別紙23-2添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301383_00000	仕事とエネルギーについての解説動画	-
	87,89		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙24-1添付
24	91	二次元コード	自社	自社ページURL	2 1 節の目次	-
	91		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙24-1添付
25	93	二次元コード	自社	自社ページURL	2 2 節の目次	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301384_00000	運動エネルギーについての解説動画	-
	93		自社	自社ページURL	運動エネルギーを測定する実験の動画	別紙24-2添付

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	
	93		自社	自社ページURL	運動エネルギーを測定する実験のワークシート	別紙25-1添付
	93		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙24-1添付
26	95,97	二次元コード	自社	自社ページURL	2 3 節の目次	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?dasid=D0005301385_00000	位置エネルギーについての解説動画	-
	95,97		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙24-1添付
27	99,101, 102	二次元コード	自社	自社ページURL	2 4 節の目次	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?dasid=D0005301386_00000	運動エネルギーと位置エネルギーの移り変わりについての解説動画	-
	102		自社	自社ページURL	力学的エネルギーが保存されているかを調べる実験の動画	別紙25-2添付
	102		自社	自社ページURL	力学的エネルギーが保存されているかを調べる実験のワークシート	別紙26-1添付
	99,101		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙24-1添付
	103 (上)	二次元コード	自社	自社ページURL	坂道を下りきった台車の速さの実験動画	別紙26-2添付
	103 (下)	二次元コード	自社	自社ページURL	学んでリトライQ3の目次	(別紙27-1, 27-2添付)
	105	二次元コード	自社	自社ページURL	力学的エネルギーの保存のワークシート	別紙28-1添付
28	107	二次元コード	自社	自社ページURL	2 5 節の目次	-
	109	二次元コード	自社	自社ページURL	当該章にある章末問題の解答・解説	別紙24-1添付
29	111,113	二次元コード	自社	自社ページURL	2 6 節の目次	-
			自社	自社ページURL	中学校の復習	別紙28-2添付
	113		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙29-1添付
30	115	二次元コード	自社	自社ページURL	2 7 節の目次	-
	115		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙29-1添付
31	117	二次元コード	自社	自社ページURL	2 8 節の目次	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?dasid=D0005301047_00000	熱伝導に関する解説動画	-
	116		自社	自社ページURL	熱平衡、熱の移動と熱量の保存のアニメーション	別紙29-2添付
	117		自社	自社ページURL	金属の比熱を測定する実験の動画	別紙30-1添付
	117		自社	自社ページURL	金属の比熱を測定する実験のワークシート	別紙30-2添付
	117		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙29-1添付
	119 (上)	二次元コード	自社	自社ページURL	素材の異なるものさしの温度に関する実験動画	別紙31-1添付
	119 (下)	二次元コード	自社	自社ページURL	学んでリトライQ4の目次	(別紙31-2, 32-1添付)
32	121	二次元コード	自社	自社ページURL	2 9 節の目次	-

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	
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?dasid=D0005300524_00000	空気を温めると膨張することを確かめる動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?dasid=D0005301053_00000	熱気球が浮かぶ仕組みを解説した動画	-
	121		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙29-1添付
33	125	二次元コード	自社	自社ページURL	3 0 節の目次	-
	125		自社	自社ページURL	仕事と熱の関係について調べる実験の動画	別紙32-2添付
	125		自社	自社ページURL	仕事と熱の関係について調べる実験のワークシート	別紙33-1添付
	123,125		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙29-1添付
34	127	二次元コード	自社	自社ページURL	3 1 節の目次	-
	129		自社	自社ページURL	当該章にある章末問題の解答・解説	別紙29-1添付
35	131,133,135	二次元コード	自社	自社ページURL	3 2 節の目次	-
			自社	自社ページURL	中学校の復習	別紙33-2添付
	134		自社	自社ページURL	単振動と正弦波の対応を解説するアニメーション	別紙34-1添付
	135		自社	自社ページURL	ウェーブマシンのシミュレーション	別紙34-2添付
	133,135		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙35-1添付
36	137	二次元コード	自社	自社ページURL	3 3 節の目次	-
	137		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙35-1添付
37	139	二次元コード	自社	自社ページURL	3 4 節の目次	-
	138		自社	自社ページURL	横波を解説するアニメーション	別紙35-2添付
	138		自社	自社ページURL	縦波を解説するアニメーション	別紙36-1添付
	139		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙35-1添付
38	141	二次元コード	自社	自社ページURL	3 5 節の目次	-
	140		自社	自社ページURL	ウェーブマシンによる波の独立性や重ね合わせの原理についての動画	別紙36-2添付
	141		自社	自社ページURL	波の重ね合わせのシミュレーション	別紙37-1添付
	141		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙35-1添付
39	143	二次元コード	自社	自社ページURL	3 6 節の目次	-
	142		自社	自社ページURL	ウェーブマシンによる波の反射の様子動画	別紙37-2添付
	142		自社	自社ページURL	波の反射のシミュレーション	別紙38-1添付
	143		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙35-1添付
40	145,147	二次元コード	自社	自社ページURL	3 7 節の目次	-
	144		自社	自社ページURL	ウェーブマシンによる定在波の様子動画	別紙38-2添付

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	
	145,147	二次元 コード	自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙35-1添付
	149		自社	自社ページURL	波の作図のワークシート	別紙39-1添付
	151		自社	自社ページURL	当該章にある章末問題の解答・解説	別紙35-1添付
41	153,155	二次元 コード	自社	自社ページURL	3 8 節の目次	-
			自社	自社ページURL	中学校の復習	別紙39-2添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?dasid=D0005300841_00000	音速の解説動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?dasid=D0005401118_00000	音と空気の振動の関連についての解説動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?dasid=D0005301308_00000	音の伝わり方と、音を感じ取る仕組みについての解説動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?dasid=D0005301309_00000	音の伝わり方と波の伝わり方の関連性についての解説動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?dasid=D0005401124_00000	固体を伝わる音の解説動画	-
	154		自社	自社ページURL	サウンドジェネレータのシミュレーション	別紙40-1添付
	154		自社	自社ページURL	オシロスコープのシミュレーション	別紙40-2添付
	153,155		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙41-1添付
42	(156)		NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?dasid=D0005302175_00000	共振・共鳴に関する解説動画	
43	159	二次元 コード	自社	自社ページURL	4 0 節の目次	
	159		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙41-1添付
44	161,163	二次元 コード	自社	自社ページURL	4 1 節の目次	-
	162		自社	自社ページURL	気柱の共鳴の実験の動画	別紙41-2添付
	161,163		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙41-1添付
	165	二次元 コード	自社	自社ページURL	当該章にある章末問題の解答・解説	別紙41-1添付
45	167,173	二次元 コード	自社	自社ページURL	4 3 節の目次	-
			自社	自社ページURL	中学校の復習	別紙42-1添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?dasid=D0005401295_00000	オームの法則の解説動画	-
	174		自社	自社ページURL	オームの法則のアニメーション	別紙42-2添付
	173,175		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙43-1添付
46	175,177	二次元 コード	自社	自社ページURL	4 4 節の目次	-
	175		自社	自社ページURL	導体の長さや断面積の違いによる電気抵抗の違いを調べる実験の動画	別紙43-2添付
	175		自社	自社ページURL	導体の長さや断面積の違いによる電気抵抗の違いを調べる実験のワークシート	別紙44-1添付
	175,177		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙43-1添付

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	
47	179	二次元コード	自社	自社ページURL	4 5 節の目次	-
	178		自社	自社ページURL	抵抗の直列接続をモデルを用いて解説したアニメーション	別紙44-2添付
	179		自社	自社ページURL	抵抗の並列接続をモデルを用いて解説したアニメーション	別紙45-1添付
	179		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙43-1添付
	181	二次元コード	自社	自社ページURL	回路図と合成抵抗のワークシート	別紙45-2添付
48	183	二次元コード	自社	自社ページURL	4 6 節の目次	-
	183	二次元コード 二次元コード 二次元コード	自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙43-1添付
	184		自社	自社ページURL	電流計の使い方の動画	別紙46-1添付
	184		自社	自社ページURL	電圧計の使い方の動画	別紙46-2添付
	185 (上)		自社	自社ページURL	豆電球の光り方に関する実験動画	別紙47-1添付
	185 (下)		自社	自社ページURL	学んでリトライQ5の目次	(別紙47-2, 48-1添付)
	187		自社	自社ページURL	当該章にある章末問題の解答・解説	別紙43-1添付
49	189	二次元コード	自社	自社ページURL	4 7 節の目次	-
			自社	自社ページURL	中学校の復習	別紙48-2添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401299_00000	電流と磁界の関連性についての解説動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401298_00000	コイルを流れる電流と磁界の関連性についての解説動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401301_00000	電流が磁界から受ける力についての解説動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301351_00000	モーターの仕組みの解説動画	-
	189		自社	自社ページURL	直流モーターのしくみに関するアニメーション	別紙49-1添付
	189		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙49-2添付
50	191	二次元コード	自社	自社ページURL	4 8 節の目次	-
	191		NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301352_00000	発電機の仕組みの解説動画	-
51	193	二次元コード	自社	自社ページURL	4 9 節の目次	-
	193		NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301548_00000	オシロスコープを用いた直流と交流の解説動画	-
52	195	二次元コード	自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙49-2添付
	195		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	-
53	197	二次元コード	自社	自社ページURL	5 1 節の目次	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401171_00000	宇宙太陽光発電とマイクロ波を用いた無線電力伝送に関する動画	-

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	
	197	二次元コード	自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙49-2添付
	198		自社	自社ページURL	当該章にある章末問題の解答・解説	別紙49-2添付
54	199,201	二次元コード	自社	自社ページURL	5 2 節の目次	-
			自社	自社ページURL	中学校の復習	別紙50-1添付
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?dasid=D0005311218_00000	日本のエネルギー消費に関する動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?dasid=D0005301353_00000	様々な発電方法についての解説動画	-
			NHK	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?dasid=D0005310321_00000	再生可能エネルギーに関する動画	-
55	203	二次元コード	自社	自社ページURL	5 3 節の目次	-
	202		自社	自社ページURL	原子の構造に関する練習問題	別紙50-2添付
	202		自社	自社ページURL	放射線に関する練習問題	別紙51-1添付
	203		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙51-2添付
56	207	二次元コード	自社	自社ページURL	5 4 節の目次	-
	206		自社	自社ページURL	再生可能エネルギーに関する実習のワークシート	別紙52-1添付
	206		自社	自社ページURL	原子力発電に関する実習のワークシート	別紙52-2添付
	207		自社	自社ページURL	放射線を測定する実習の動画	別紙53-1添付
	207		自社	自社ページURL	放射線を測定する実習のワークシート	別紙53-2添付
	207		自社	自社ページURL	当該章にある問題の解答・解説	別紙51-2添付
57		二次元コード 二次元コード 二次元コード 二次元コード 二次元コード 二次元コード 二次元コード 二次元コード 二次元コード	自社	自社ページURL	資料の解答解説	別紙2-1添付
	43		自社	自社ページURL	第1部第1章の問題の解答解説	別紙3-1添付
	85		自社	自社ページURL	第1部第2章の問題の解答解説	別紙14-2添付
	109		自社	自社ページURL	第1部第3章の問題の解答解説	別紙24-1添付
	129		自社	自社ページURL	第2部第1章の問題の解答解説	別紙29-1添付
	151		自社	自社ページURL	第3部第1章の問題の解答解説	別紙35-1添付
	165		自社	自社ページURL	第3部第2章の問題の解答解説	別紙41-1添付
	187		自社	自社ページURL	第4部第1章の問題の解答解説	別紙43-1添付
	198		自社	自社ページURL	第4部第2章の問題の解答解説	別紙49-2添付
			自社	自社ページURL	第5部第1章の問題の解答解説	別紙51-2添付
	213	二次元コード	自社	自社ページURL	思考力を鍛えるの解答・解説	別紙54-1添付
58	238	二次元コード	自社	自社ページURL	自動車のセンサー開発に関するインタビュー記事	別紙54-2添付
	239	二次元コード	自社	自社ページURL	ロボット開発に関するインタビュー記事	別紙55-1添付

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	17	二次元コード	自社	自社ページURL	グラフの見方・描き方のワークシート	別紙4-1添付
	25	二次元コード	自社	自社ページURL	ベクトルの扱い方のワークシート	別紙6-2添付
	53	二次元コード	自社	自社ページURL	三角比と力の成分のワークシート	別紙16-1添付
	59	二次元コード	自社	自社ページURL	力の作図のワークシート	別紙16-2添付
	71	二次元コード	自社	自社ページURL	運動方程式の活用のワークシート	別紙21-2添付
	105	二次元コード	自社	自社ページURL	力学的エネルギーの保存のワークシート	別紙28-1添付
	149	二次元コード	自社	自社ページURL	波の作図のワークシート	別紙39-1添付
	181	二次元コード	自社	自社ページURL	回路図と合成抵抗のワークシート	別紙45-2添付
60	68	二次元コード	自社	自社ページURL	投げ上げた物体にはたらく力に関するワークシート	別紙20-2添付
	69		自社	自社ページURL	投げ上げた物体にはたらく力の実験動画	別紙21-1添付
	78	二次元コード	自社	自社ページURL	台車にはたらく力の実験動画	別紙22-1添付
	78		自社	自社ページURL	台車にはたらく力に関するワークシート	別紙22-2添付
	78		自社	自社ページURL	台車にはたらく力に関する解説の対話文	別紙23-1添付
	103	二次元コード	自社	自社ページURL	坂道を下りきった台車の速さの実験動画	別紙26-2添付
	103		自社	自社ページURL	坂道を下りきった台車の速さに関するワークシート	別紙27-1添付
	103		自社	自社ページURL	坂道を下りきった台車の速さに関する解説の対話文	別紙27-2添付
	119	二次元コード	自社	自社ページURL	素材の異なるものさしの温度に関する実験動画	別紙31-1添付
	119		自社	自社ページURL	素材の異なるものさしの温度に関するワークシート	別紙31-2添付
	119		自社	自社ページURL	素材の異なるものさしの温度に関する解説の対話文	別紙32-1添付
	185	二次元コード	自社	自社ページURL	豆電球の光り方に関する実験動画	別紙47-1添付
	185		自社	自社ページURL	豆電球の光り方に関するワークシート	別紙47-2添付
	185		自社	自社ページURL	豆電球の光り方に関する解説の対話文	別紙48-1添付

物理基礎

目次

- 探究の進め方
- 1. 速さ
- 2. 等速直線運動
- 3. 直線上の速度の合成
- 4. 直線上の相対速度
- 5. 加速度
- 6. 等加速度直線運動
- 7. 自由落下
- 8. 鉛直投射
- 9. 放物運動
- 10. 力
- 11. 力の合成と分解
- 12. 力のつり合い
- 13. 作用と反作用
- 14. 慣性の法則
- 15. 運動の法則
- 16. 重さと質量
- 17. 摩擦力を受ける運動
- 18. 空気の抵抗
- 19. 圧力と浮力
- 20. 仕事
- 21. 仕事の原理と仕事率
- 22. 運動エネルギー
- 23. 位置エネルギー
- 24. 力学的エネルギーの保存
- 25. 仕事と力学的エネルギーの変化
- 26. 温度と熱
- 27. 熱容量と比熱
- 28. 熱量の保存
- 29. 物質の三態と分子の熱運動
- 30. 熱と仕事の変換

31. 熱機関と不可逆変化 32. 波の伝わり方 33. 波のグラフと位相 34. 横波と縦波
35. 波の重ね合わせ 36. 波の反射 37. 定在波 38. 音波の伝わり方
39. 共振・共鳴 40. 弦の振動 41. 気柱の振動 43. 電流と電気抵抗 44. 抵抗率
45. 抵抗の接続 46. 電力量と電力 47. 電流と磁界 48. 電磁誘導
49. 交流の発生 50. 電気が家庭に届くまで 51. 電磁波 52. エネルギーの利用
53. 放射線の性質 54. 原子力の利用 問題の解答・解説 終章 物理学が拓く世界
- 描いてみよう 学んでリトライ

◀ 保護者の皆様・先生方へ ▶
◀ インターネットを使う時の注意 ▶

◀ 推奨環境 ▶
◀ 著作権について ▶

探究の進め方



【NHK for School】実験誤差が出たら？



実験データの扱い方・グラフの描き方



レポートの書き方



資料 解答

1. 速さ



【中学校の復習】物体の運動



【NHK for School】運動を分類すると



第1部第1章 解答

2. 等速直線運動



図3 等速直線運動をする模型自動車

P.14



【描いてみよう】グラフの見方・描き方

P.16



第1部第1章 解答

3. 直線上の速度の合成



【NHK for School】高速で止まるボール！？



P.20

図11 速度の合成



P.20

【トレーニング】速度の合成



第1部第1章 解答

4. 直線上の相対速度



【NHK for School】動く歩道で運動の観察



P.22

図12 相対速度



P.22

【トレーニング】相対速度



P.24

【描いてみよう】ベクトルの扱い方



第1部第1章 解答

5. 加速度



探究1 電車の速度の変化の様子



第1部第1章 解答

6. 等加速度直線運動



P.30

図17 斜面をくだる模型自動車



P.32

図21 加速度が負の等加速度直線運動



第1部第1章 解答

7. 自由落下



【NHK for School】重さが違う物の自由落下



図25 自由落下



第I部第I章 解答



【NHK for School】落下する運動



実験I 重力加速度の測定

8. 鉛直投射



P.37

図31 鉛直に投げ上げた物体



P.37

【シミュレーション】自由落下・鉛直投げおろし・鉛直投げ上げ



第1部第1章 解答

9. 放物運動



【NHK for School】ヘリコプターから落とした球の動き



【NHK for School】ボールは戻ってくる？



P.39

図34 自由落下と同時に水平投射した物体



P.39

【シミュレーション】水平投射・斜方投射



P.40

発展 鉛直投げ上げと同時に斜方投射した物体



第1部第1章 解答

10. 力



【中学校の復習】力と運動



【NHK for School】野球のボールの変形と力



第1部第2章 解答



【NHK for School】ばねばかりと力



【NHK for School】力の種類

11. 力の合成と分解



P.49

【シミュレーション】力の合成と分解



第1部第2章 解答

12. 力のつり合い



【NHK for School】綱引きと力



【トレーニング】力のつり合い



第1部第2章 解答



【描いてみよう】三角比と力の成分

13. 作用と反作用



【NHK for School】風力自動車で作用・反作用の実験



P.58

【描いてみよう】力の作図



第1部第2章 解答

14. 慣性の法則



【NHK for School】力がはたらかないと運動は？



【NHK for School】リンゴは動きたくない！？



【NHK for School】台車で作った加速度計



第1部第2章 解答

15. 運動の法則



【NHK for School】台車の動きと加速度
運動



第1部第2章 解答



探究2,3,4

16. 重さと質量



第1部第2章 解答



P.70

【描いてみよう】運動方程式の活用



P.68

【学んでリトライ】投げ上げた物体にはたらく力は？

17. 摩擦力を受ける運動



【NHK for School】本は力持ち



第1部第2章 解答



P.78

【学んでリトライ】どちらの方が大きな力を受ける？

18. 空気の抵抗



【NHK for School】力がつり合っていると運動は？

19. 圧力と浮力



【NHK for School】卵の上に立つラクダ



【NHK for School】水の中でかかる圧力



【NHK for School】船はなぜ浮くの？



【NHK for School】コップは力持ち



【NHK for School】象の重さは？



第1部第2章 解答

20. 仕事



【中学校の復習】仕事とエネルギー



第1部第3章 解答



【NHK for School】仕事とエネルギー

21. 仕事の原理と仕事率



第1部第3章 解答

22. 運動エネルギー



【NHK for School】運動エネルギー



実験2 運動エネルギー



第1部第3章 解答

23. 位置エネルギー



【NHK for School】位置エネルギー



第1部第3章 解答

24. 力学的エネルギーの保存



【NHK for School】運動エネルギーと位置エネルギー



第1部第3章 解答



P.104

【描いてみよう】力学的エネルギーの保存



P.102

実験3 力学的エネルギーの保存



P.103

【学んでリトライ】坂道を下りきった台車の速さは同じ？

25. 仕事と力学的エネルギーの変化



第1部第3章 解答

26. 温度と熱



【中学校の復習】熱とエネルギー



第2部第1章 解答

27. 熱容量と比熱



第2部第1章 解答

28. 熱量の保存



【NHK for School】金ぞくのあたたまり方



P.117

実験4 比熱の測定



P.119

【学んでリトライ】金属のものさしと、木製のものさしは同じ温度？



P.116

図5 熱平衡，熱の移動と熱量の保存



第2部第1章 解答

29. 物質の三態と分子の熱運動



【NHK for School】空気を温める実験



【NHK for School】空気を利用した熱気球



第2部第1章 解答

30. 熱と仕事の変換



実験5 仕事と熱の関係

P.125



第2部第1章 解答

31. 熱機関と不可逆変化



第2部第1章 解答

32. 波の伝わり方



【中学校の復習】波の性質



図4 単振動と正弦波の波形

P.134



【シミュレーション】波を観察しよう(ウェーブマシン)

P.135



第3部第1章 解答

33. 波のグラフと位相



第3部第1章 解答

34. 横波と縦波



図9 つるまきばねを伝える横波



図10 つるまきばねを伝える縦波



第3部第1章 解答

35. 波の重ね合わせ



P.140

図14 波の独立性と重ね合わせの原理



第3部第1章 解答



P.141

【シミュレーション】波の重ね合わせ

36. 波の反射



図16 ウェーブマシンを伝える波の
反射



【シミュレーション】波の反射



第3部第1章 解答

37. 定在波



定在波



第3部第1章 解答



【描いてみよう】波の作図

38. 音波の伝わり方



【中学校の復習】音



【NHK for School】楽器は振動している



【NHK for School】音の伝わり方は？



P.154

【シミュレーション】サウンドジェネレーター(音波発生ソフト)



第3部第2章 解答



【NHK for School】音の速さを見てみよう



【NHK for School】音が耳に届くのは？



【NHK for School】固体を伝わる音



P.154

【シミュレーション】音の波形の観察(オシロスコープ)



39. 共振・共鳴



【NHK for School】音で狙った炎だけを消せるのは？

40. 弦の振動



第3部第2章 解答

41. 気柱の振動



図15 気柱の共鳴

P.162



第3部第2章 解答

43. 電流と電気抵抗



【中学校の復習】静電気と電流



【NHK for School】オームの法則



図9 オームの法則のモデル

P.174



第4部第1章 解答

44. 抵抗率



P.175

探究5 導体の長さや断面積による電気抵抗の違い



第4部第1章 解答

45. 抵抗の接続



図12 抵抗の直列接続のモデル



第4部第1章 解答



図13 抵抗の並列接続のモデル



【描いてみよう】回路図と合成抵抗

46. 電力量と電力



第4部第1章 解答



電圧計の使い方

P.184



電流計の使い方

P.184



【学んでリトライ】どちらの電球の方が明るく光る？

P.185

47. 電流と磁界



【中学校の復習】交流と電磁波



【NHK for School】コイルを流れる電流と磁界



【NHK for School】モーターと電流と磁界



第4部第2章 解答



【NHK for School】導線に流れる電流と磁界



【NHK for School】磁石でコイルを動かす



P.188

図5 直流モーターのしくみ

48. 電磁誘導



【NHK for School】発電機と電流と磁界



第4部第2章 解答

49. 交流の発生



【NHK for School】直流と交流の違い



第4部第2章 解答

50. 電気が家庭に届くまで



第4部第2章 解答

51. 電磁波



【NHK for School】宇宙太陽光発電



第4部第2章 解答

52. エネルギーの利用



【中学校の復習】エネルギーとその利用



【NHK for School】エネルギー消費国・日本



【NHK for School】いろいろな発電



【NHK for School】再生可能エネルギー・ヨーロッパの取り組み

53. 放射線の性質



P.202

【トレーニング】原子の構造とその
表し方



第5部第1章 解答



P.202

【トレーニング】放射線の透過力

54. 原子力の利用



実習1 再生可能エネルギーに関する討論



実習2 原子力発電による事故と課題



実習3 放射線の性質



第5部第1章 解答

問題の解答・解説



資料 解答



第1部第2章 解答



第2部第1章 解答



第3部第2章 解答



第4部第2章 解答



思考力を鍛える 解答



第1部第1章 解答



第1部第3章 解答



第3部第1章 解答



第4部第1章 解答



第5部第1章 解答

終章 物理学が拓く世界



安心・安全で快適な自動車



人と成長するロボット

描いてみよう



グラフの見方・描き方



三角比と力の成分



運動方程式の活用



波の作図



ベクトルの扱い方



力の作図



力学的エネルギーの保存



回路図と合成抵抗

学んでリトライ



P.68

投げ上げた物体にはたらく力は？



P.103

坂道を下りきった台車の速さは同じ？



P.185

どちらの電球の方が明るく光る？



P.78

どちらの方が大きな力を受ける？



P.119

金属のものさしと、木製のものさしは同じ温度？



探究で調べた内容は報告書にまとめよう。その際、内容については、正確なだけでなく、わかりやすく、簡潔なものとなるよう工夫しよう。

斜面をくだる物体の速さ

報告者 1年3組 内山友希
共同実験者 1年3組 塚本あや、松田縁
実験実施日 2021年4月16日(金)
当日の天候 晴・20℃・1013hPa

1 課題 曲線状のレール上で高さ h から物体を運動させたとき、最下点での物体の速さ v と高さ h との間にはどのような関係があるかを調べる。

2 仮説 力学的エネルギー保存の法則より、速さ v の2乗 v^2 は高さ h に比例する。

3 準備 180cmのプラスチックレール、180cmの角材、厚さ1.0cmの板4枚、直径2.0cmのベアリング用鋼球、1mのものさし、ストップウォッチ、ビス

4 方法

実験者、日付、
気象条件なども書く。

5 結果

実験結果は次の表ようになった。この結果を仮説に基づき、 $v-h$ グラフと v^2-h グラフに表した。

高さ h [cm]	PQ間(120.00 cm)を 通過する時間 t [s]				速さ v [cm/s]	速さの2乗 v^2 [cm ² /s ²]
	1回目	2回目	3回目	平均		
1.00	3.94	3.91	3.93	3.93	30.6	9.34×10^2
2.00	2.64	2.63	2.57	2.61	45.9	2.11×10^3
3.00	2.13	2.06	2.09	2.09	57.3	3.29×10^3
4.00	1.83	1.72	1.77	1.77	67.7	4.58×10^3

$v-h$ グラフ

v^2-h グラフ

(1) 実験装置

工夫を重ねて、実験方法を改良しよう

資料1 数値の表し方 p.6

問1 (1) 3×10^8 m/s (2) 1.496×10^8 km
(3) 1.673×10^{-27} kg

資料2 物理量の測定と扱い方 p.7~9

問1 (解答例) 58.7 mm

問2 4 %

問3 (解答例) 9.5 mm, 2 桁

問4 (1) 17.8 (2) 33 cm

資料5 単位・次元・物理量 p.220

問i $ML^{-1}T^{-2}$



中学校の復習

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

【中学校の復習】物体の運動
正しいものを選ぼう。



スタート



第1部第1章 物体の運動 p.12~43

1 速さ

問1 電車の速さ v_A [m/s] は,

$$v_A = \frac{500 \text{ m}}{40 \text{ s}} = 12.5 \text{ m/s} \approx 13 \text{ m/s}$$

短距離走者の速さ v_B [m/s] は,

$$v_B = \frac{100}{10} = 10 \text{ m/s}$$

よって、電車のほうが速い。

答 電車

問2 求める平均の速さを v とすると,

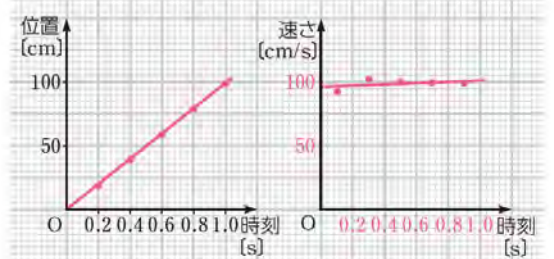
$$v = \frac{150 \text{ m}}{30 \text{ s}} = 5.0 \text{ m/s}$$

$$v = \left(\frac{0.15 \text{ km}}{\left(\frac{30}{3600} \right) \text{ h}} \right) = 18 \text{ km/h}$$

答 5.0 m/s, 18 km/h

問2

時刻[s]	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
物体の位置[cm]	0	18.5	38.9	58.9	78.8	98.6
2点間の距離[cm]	18.5	20.4	20.0	19.9	19.8	
2点間の平均の速さ[cm/s]	92.5	102	100	99.5	99.0	

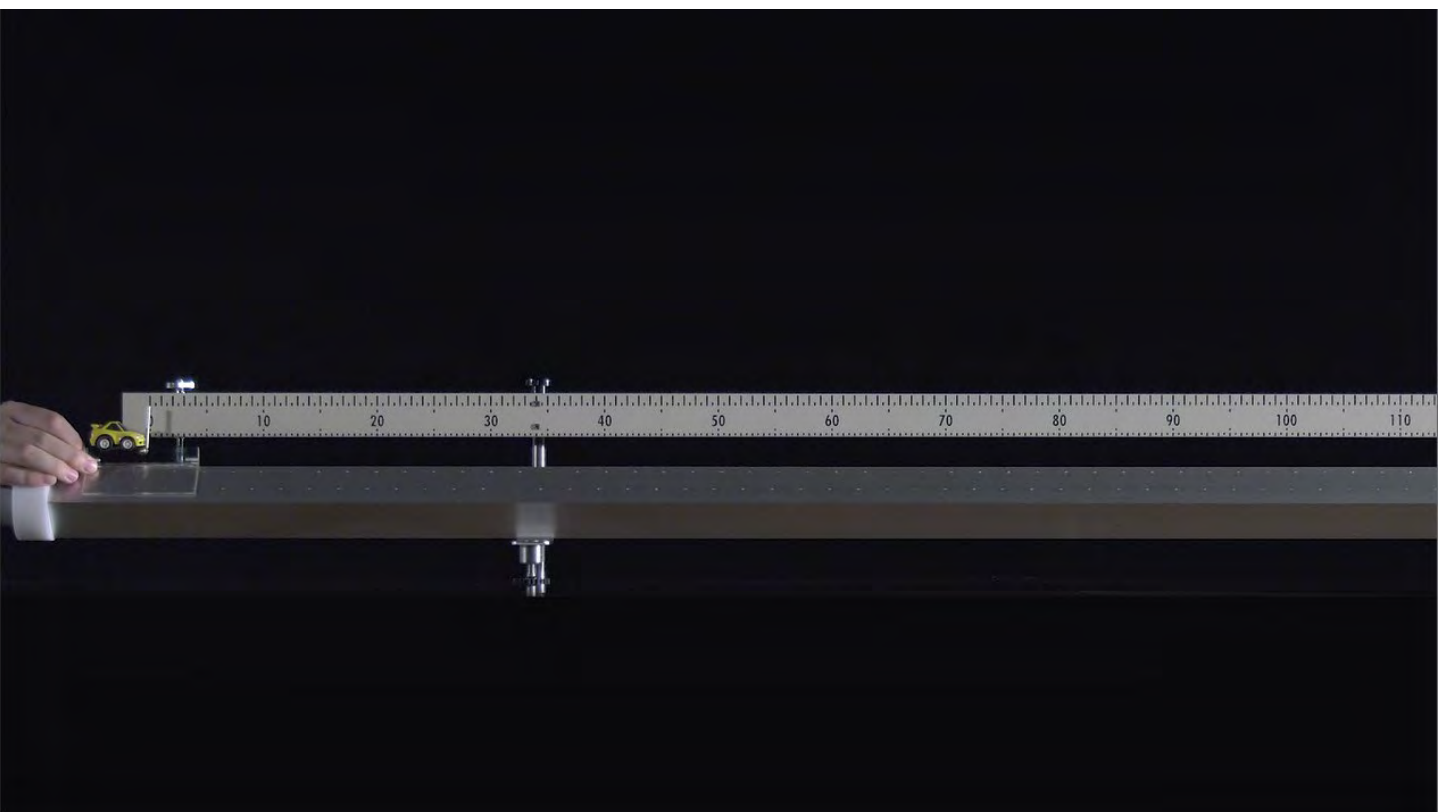


問5 求める変位を Δx [m] とすると,

$$\Delta x = 5.0 \text{ m} - 2.0 \text{ m} = 3.0 \text{ m}$$

答 3.0 m, x 軸の正の向き

笠井市立図書館



描いてみよう グラフの見方・描き方

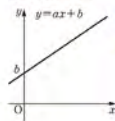
Point

グラフの見方

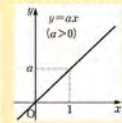
STEP 1 縦軸と横軸が何を表しているかを確認する。

STEP 2 グラフが直線の場合、その切片と傾きを確認する。

① 直線のグラフ

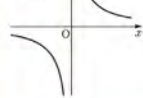


$y = ax + b$ で $b=0$ の
ときは比例のグラフである。



② 反比例のグラフ

$y = \frac{a}{x}$
($a > 0$)



$y = \frac{a}{x}$
($a < 0$)



Point

グラフの描き方

STEP 1 実験などで得られたデータを表にまとめる。

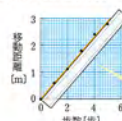
STEP 2 縦軸と横軸を引き、横軸には「変化させた量」を、縦軸にはその結果「変化した量」をとる。また、軸の名称と単位を書く。

STEP 3 それぞれの最大値がグラフに入るように、各軸に目盛りを入れる。

STEP 4 測定値を点(・)ではっきりと正確に記入し、点の並び方を見て、グラフが直線か曲線か判断する。

直線と判断したとき

ものさしの辺の上下に点が同程度に散らばるように、直線を引き、原点を通るかどうかも考える。さらに、傾きと切片を読み取り、直線を式で表す。

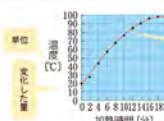


傾きはグラフ用紙の
罫から端まで引く
ようにする

点が同程度散らばる
ように直線を引き

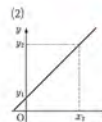
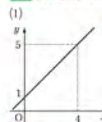
曲線と判断したとき

なるべく多くの点の上下やその近くを通るように、なめらかな曲線を引き、また、直線軸を変換することで比例関係を見つけることができるかを探る。



変化させた量

例1 次の直線のグラフが表す式を求めよ。



例2 模型自動車を等速直線運動させたところ、次のストロボ写真が得られた。ストロボの発光間隔は0.2 s、写真の目盛り単位は cm である。模型自動車の運動をグラフに表してみよう。



STEP 1 ストロボ写真から読み取れるデータを表にまとめよう。

時刻 [s]	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
物体の位置 [cm]	0					
2点間の距離 [cm]						
2点間の平均の速さ [cm/s]						

2点間の平均の速さは、
その中間の最初の瞬間の
速さであると考えてグラフ
用紙に点を記入する。

STEP 2、STEP 3、STEP 4 x-t グラフと v-t グラフを描いてみよう。

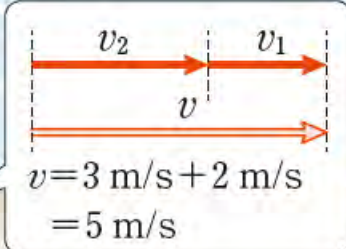


静水時の船の速度



地面に対する川の
流れの速度

川上 $v_1 = 2 \text{ m/s}$



川下

$$v = 3 \text{ m/s} + 2 \text{ m/s}$$
$$= 5 \text{ m/s}$$

≡
もくじ

速度の合成

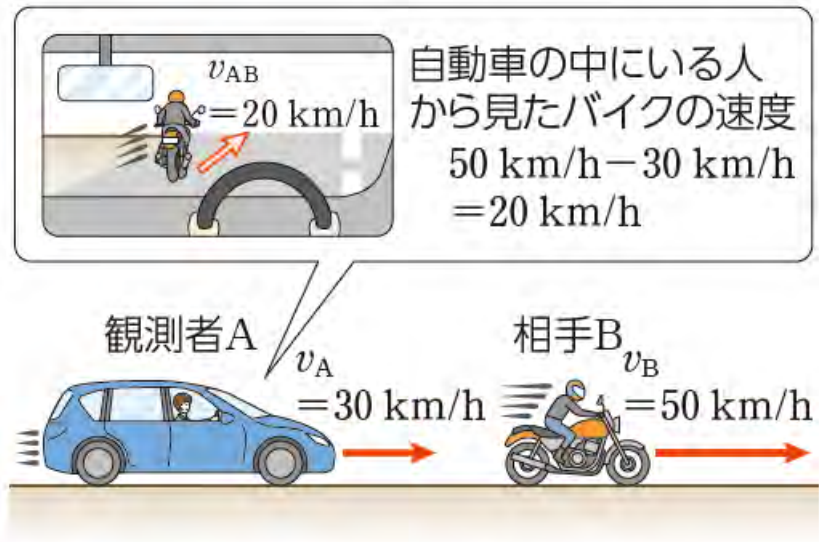
サイズ: 小 大

マスク: かくす みる

1 2 3 4 5

速度の合成

▶ スタート



≡
もくじ

相対速度

サイズ: 小 大

マスク: かくす みせる

1 2 3 4 5

相対速度

▶ スタート

描いてみよう

ベクトルの扱い方

Point

ベクトル

ベクトルとは、**大きさ**と**向き**をもつ量をし、記号で表すときは $\vec{a}$ のように文字の上に $\rightarrow$ を書く。ベクトルは、始点から終点に向かう矢印で表され、大きさは矢印の長さ、向きは矢印の向きで表す。
変位や速度、これから学ぶ加速度、力などは大きさや向きをもつ量だから、ベクトルで図示すれば扱いやすくなる。
一方、長さ、時間、質量など、大きさだけをもつ量をスカラーという。

等しいベクトル

異なるベクトル

零ベクトル

大きさや向きが同じ

$\vec{b} = \vec{a}$

大きさが同じで向きが逆

$\vec{c} = -\vec{a}$

大きさが0のベクトル

$\vec{0}$

Point

ベクトルの和

① 方法a) STEP 1 一方のベクトル $\vec{a}$ の終点にもう一方のベクトル $\vec{b}$ の始点を一致させる。
STEP 2 $\vec{a}$ の始点から $\vec{b}$ の終点に引いた矢印が、2つのベクトルの和である。
② 方法b) STEP 1 2つのベクトル $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$ の始点を一致させ、それぞれのベクトルを隣り合う2辺とする平行四辺形を考える。
STEP 2 一致させた始点から引いた対角線の矢印が2つのベクトルの和となる。これを **平行四辺形の法則** という。

Point

ベクトルの差

① 方法a) STEP 1 $\vec{a}$ と $\vec{b}$ の始点を一致させる。
STEP 2 $\vec{b}$ の終点から $\vec{a}$ の終点に引いた矢印が、 $\vec{a} - \vec{b}$ である。
② 方法b) STEP 1 $\vec{a}$ と $-\vec{b}$ の始点を一致させる。
STEP 2 $\vec{a}$ と $-\vec{b}$ の和を求めればよい。

④ ① (1)~(5)はベクトルか、スカラーか。正しいほうに○をつけよ。

(1) 長さ [ベクトル ・ スカラー] (4) 変位 [ベクトル ・ スカラー]
(2) 速度 [ベクトル ・ スカラー] (5) 質量 [ベクトル ・ スカラー]
(3) 移動距離 [ベクトル ・ スカラー]

④ ② 次の2つのベクトル $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$ の和 $\vec{a} + \vec{b}$ を作図せよ。

④ ③ 東から西向きに風速100 km/hで吹くジェット気流の中を、ジェット機が飛行する。風が無いときのジェット機の速さは900 km/hであり、東向きを正とする。

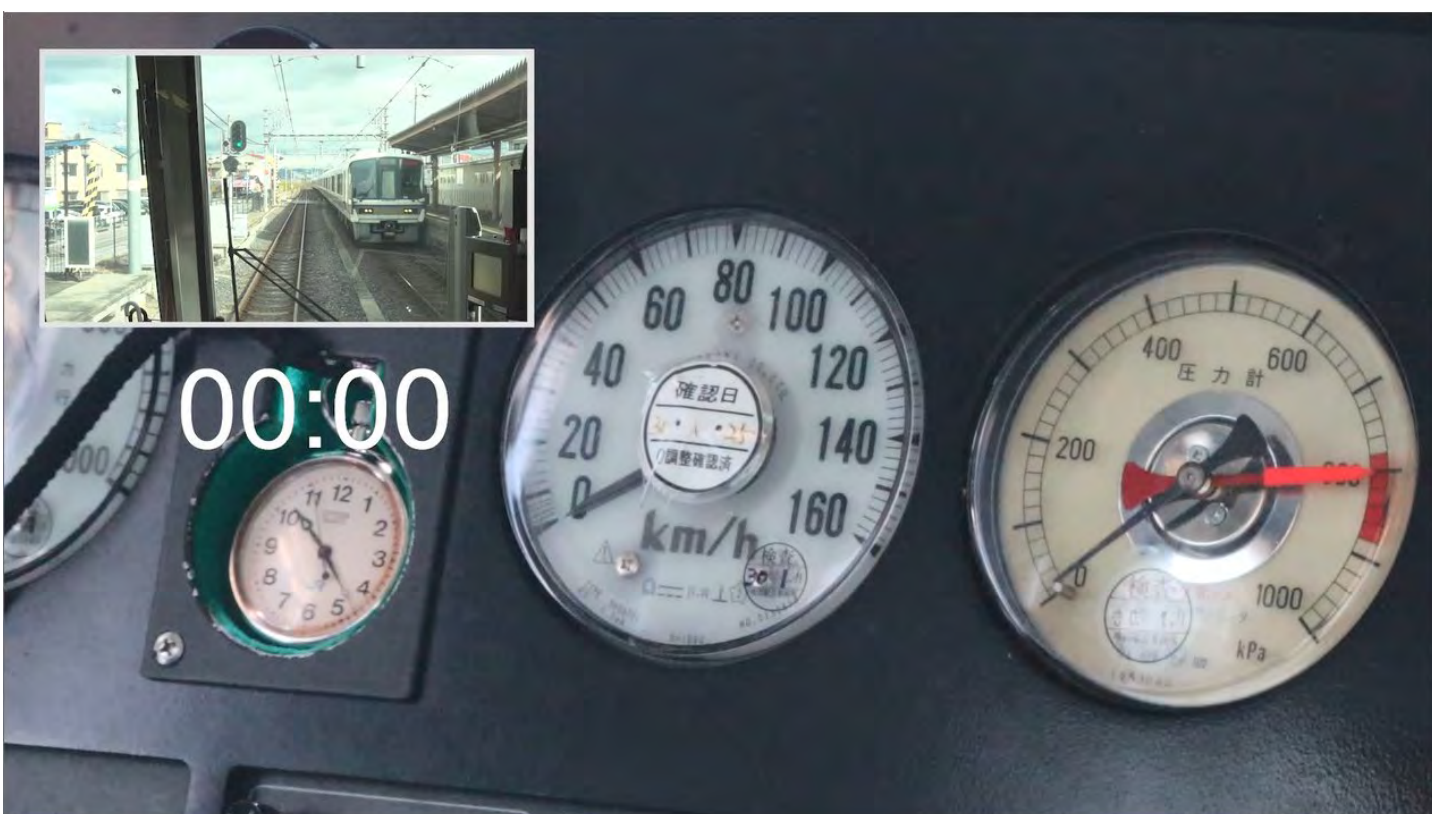
(1) 右の図にジェット気流と風が無いときのジェット機の状態をベクトルで描いてみよう。
(2) 地面に対するジェット機の合成速度は何 km/h か。

(a) 東に向かう場合
(900 km/h) + (100 km/h) = km/h

(b) 西に向かう場合
(900 km/h) + (100 km/h) = km/h

④ ④ 次の2つのベクトル $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$ の差 $\vec{a} - \vec{b}$ を作図せよ。

④ ⑤ 図のバスと自動車は、東向きを正としてそれぞれ60 km/h、30 km/hの速さで走っている。次の(1)、(2)は



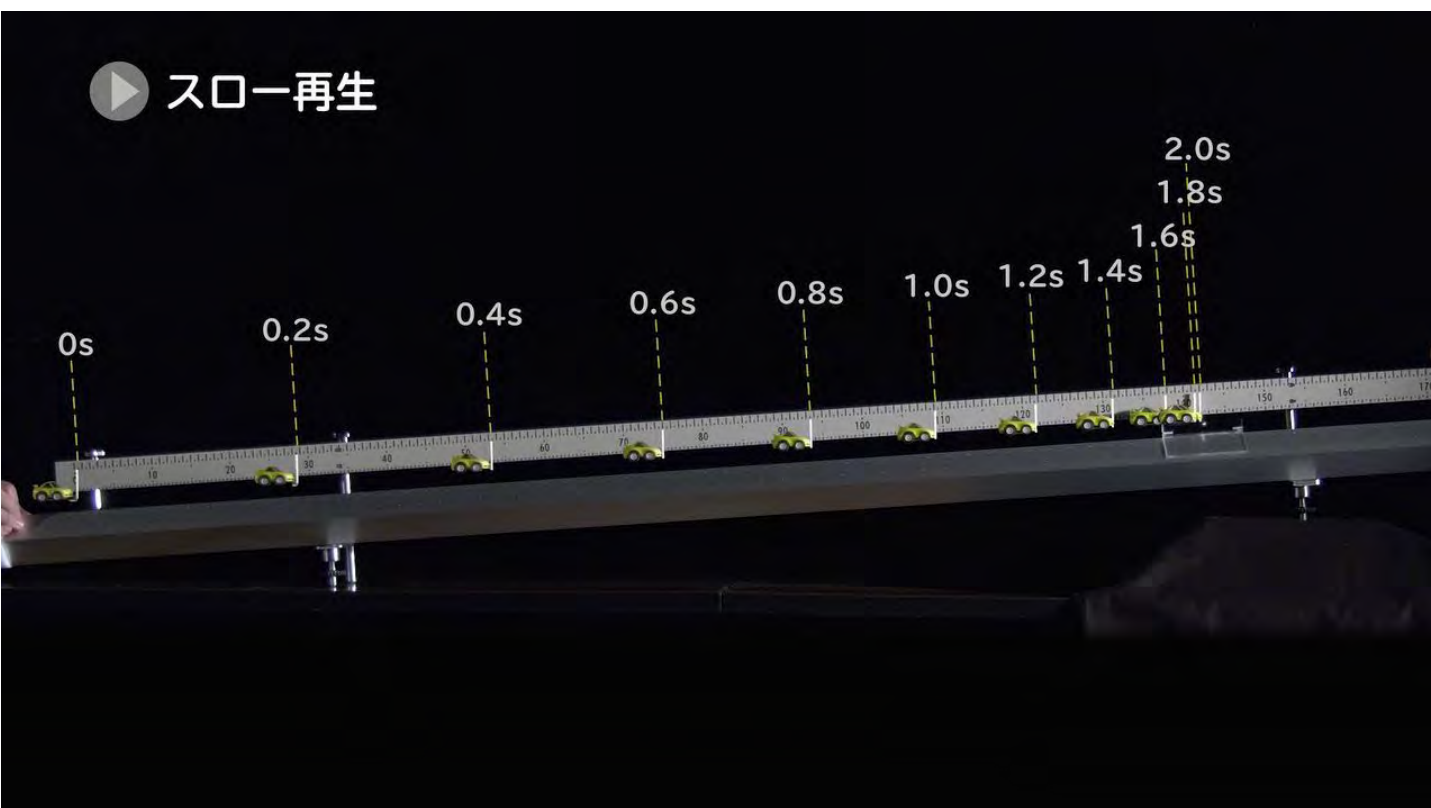
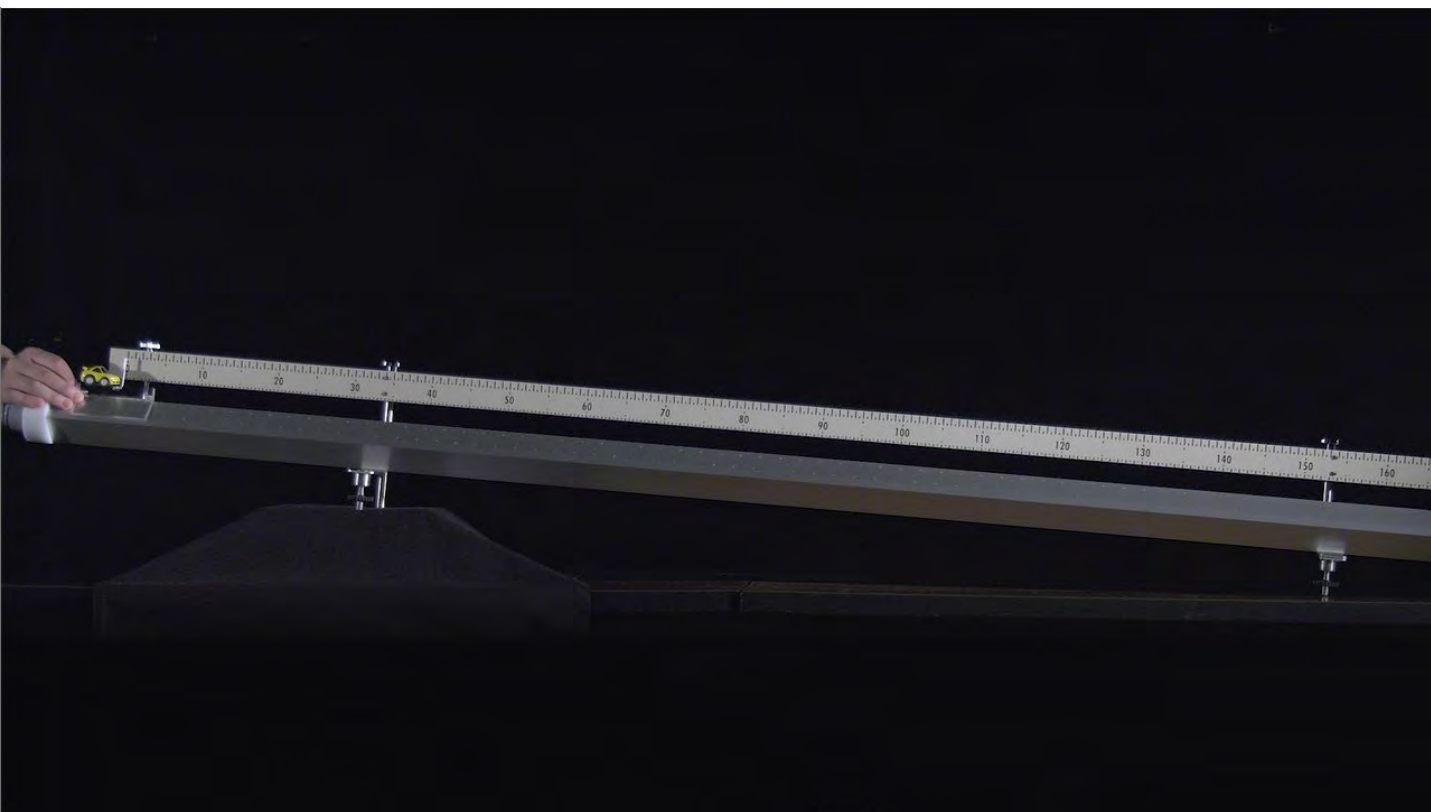
探究1 電車の速度の変化の様子

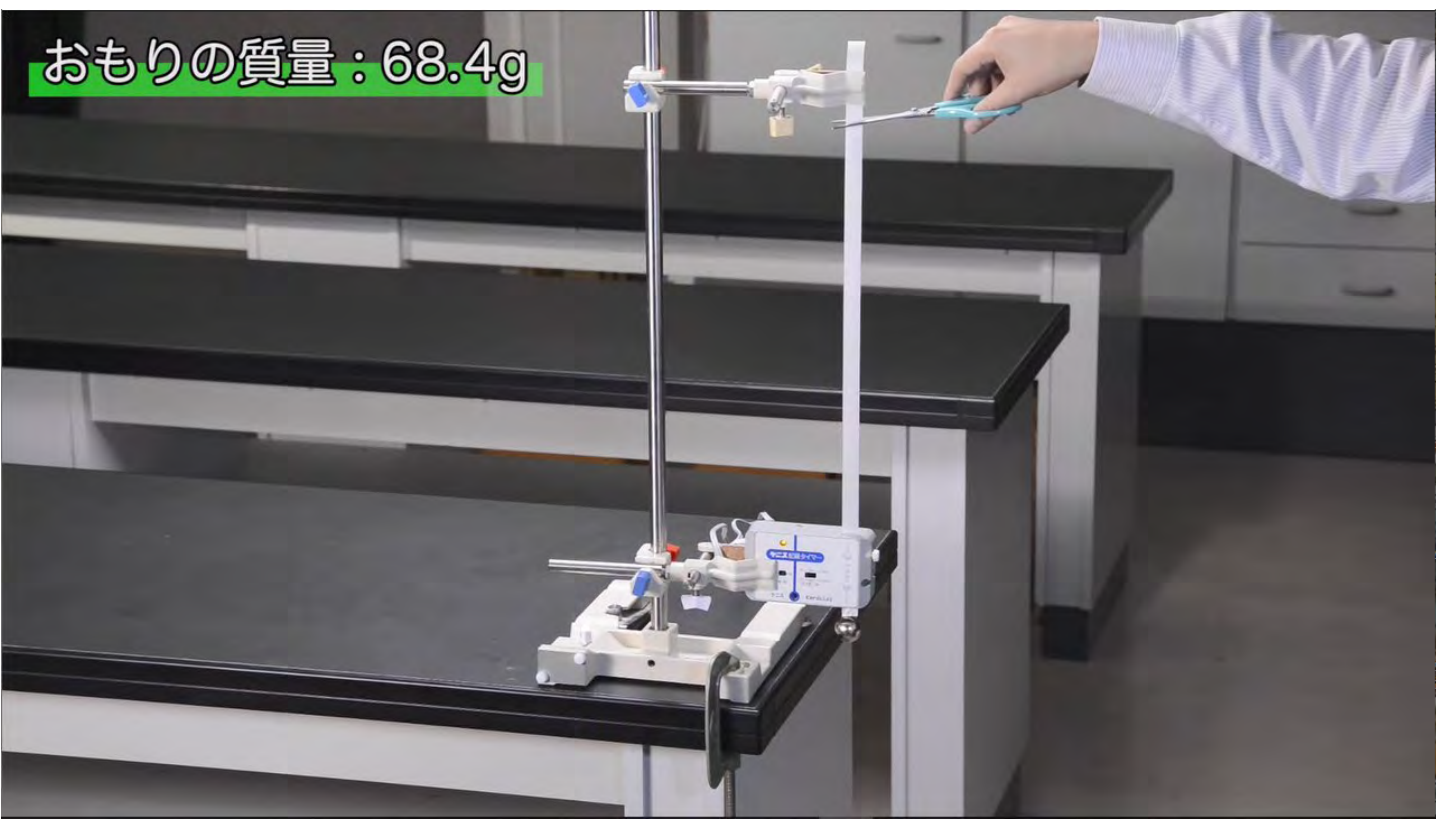
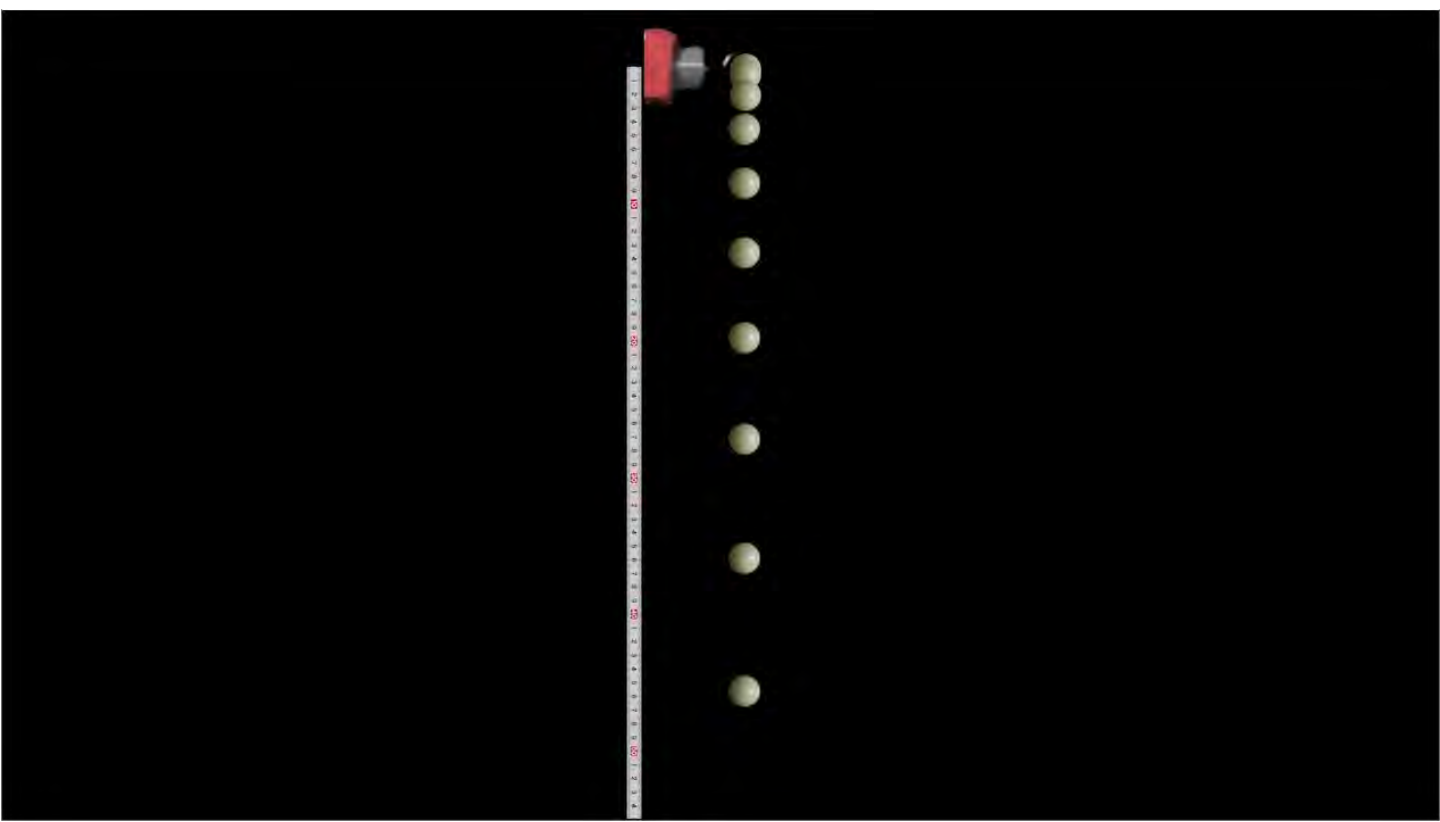
教科書 p.26

いろいろな運動では、速度が変化する場合が一般的である。速度が変化する場合でも、スポーツカーのように急激に速度が増す場合もあれば、電車のように徐々に速度が増す場合もある。また、速度が減る場合もある。物体の速度の変化の様子は、どのような量で表現すればよいだろうか。

自分の考え

【目的】 電車が駅を出発してから次の駅で停車するまでの速度を 5 s ごとに記録した表





実験1 重力加速度の測定<1>

教科書 p.35

<1> 記録タイマーを用いる方法

【目的】 物体を自由落下させ、重力加速度の大きさを測定する。

【準備】 おもり (300g 程度, 他に質量の異なるものを数種類), 記録タイマー, 記録テープ, スタンド, C 型クランプ, クッション

- 【方法】 ① 図のように装置を組み立てる。
② 記録テープが記録タイマーに引っかからないようにするなど, 記録テープが走行するときの抵抗ができる



別紙10-2



実験1 重力加速度の測定<2>

教科書 p.35

<2> 距離センサーを用いる方法

【目的】 物体を自由落下させ、重力加速度の大きさを測定する。

【準備】 ボール（ハンドボールなど）、距離センサー、パソコン計測システム、スタンド

【方法】 ① 教科書の図のように装置を組み立てる。

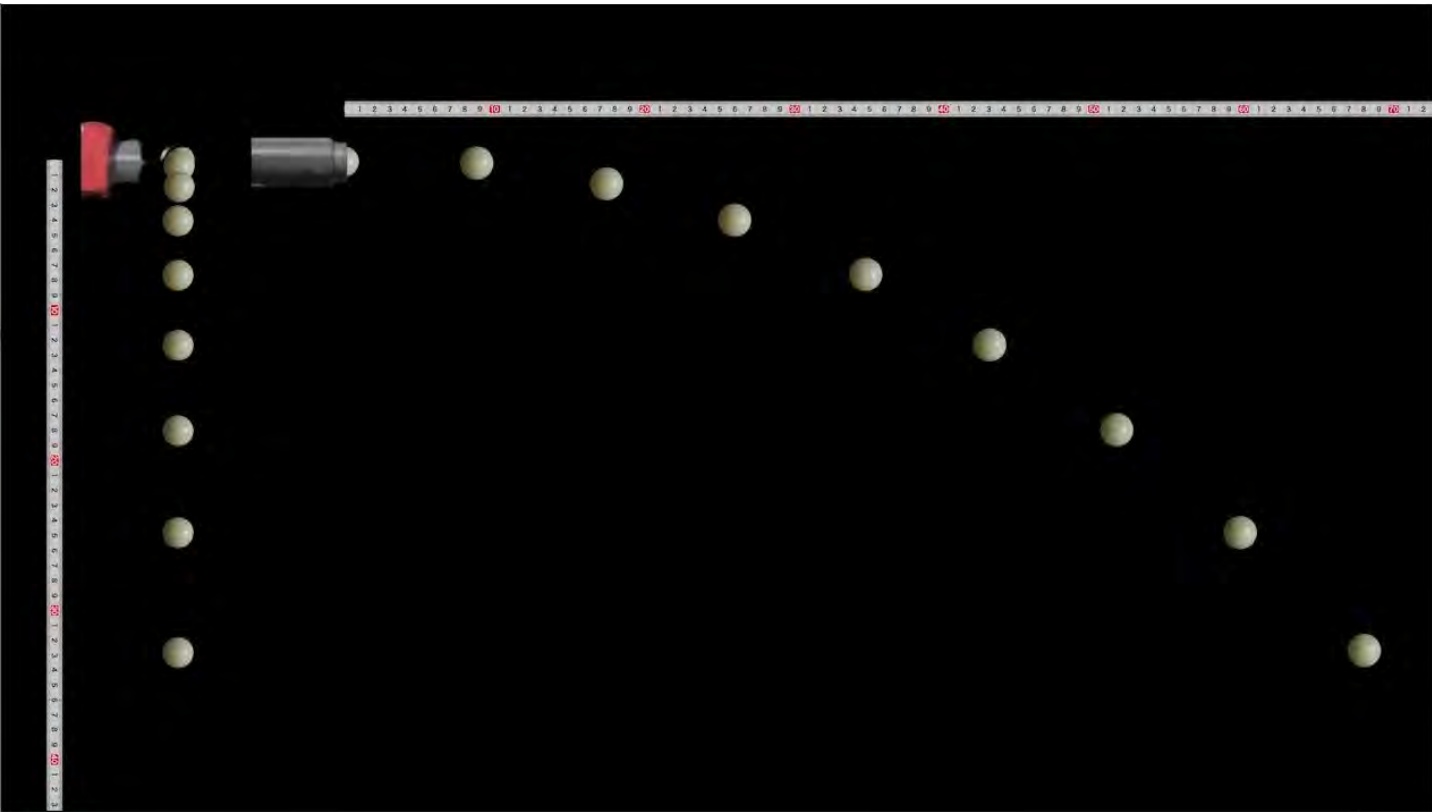
② パソコン計測システムを使い、ボールの落下する距離や速度の時間変化を測定する。

③ 質量の異なるボールを使って、同様の実験を行う。

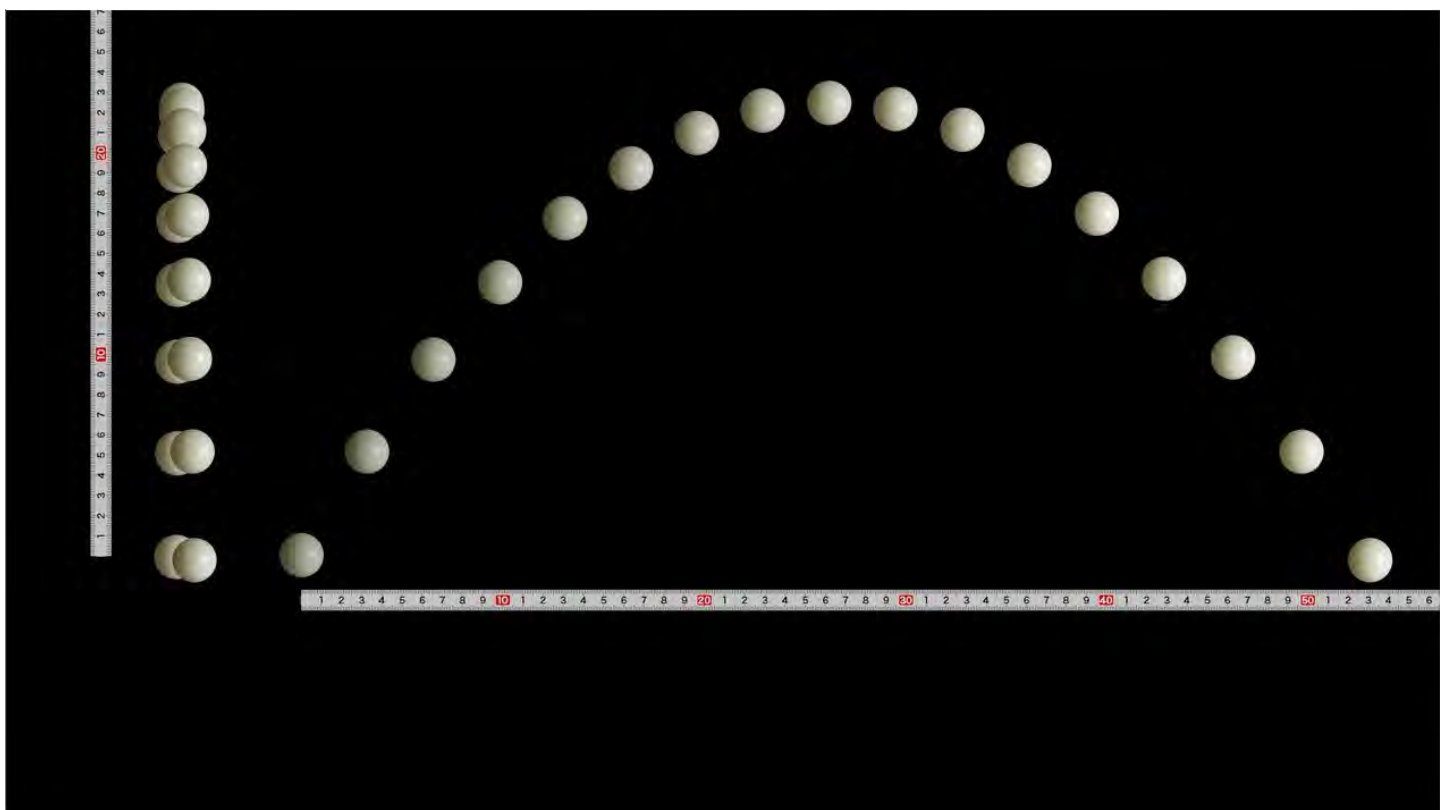
【結果と考察】 ① 重力加速度の測定結果は、約9.8m/s²であった。② 質量の異なるボールを使って、同様の実験を行う。



自由落下・鉛直投げおろし・鉛直投げ上げ



水平投射・斜方投射





中学校の復習

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

【中学校の復習】力と運動
正しいものを選ぶ。

> スタート

別紙14-2

第1部第2章 力と運動 p.44~85

10 力

問1 $300\text{ g}=0.300\text{ kg}$ なので、重力の大きさは、
 $0.300\text{ kg}\times 9.8\text{ m/s}^2=2.94\text{ N}\approx 2.9\text{ N}$

〔答〕 2.9 N

問2 求めるばね定数を $k[\text{N/m}]$ とする。フックの法則より、

$$0.50\text{ kg}\times 9.8\text{ m/s}^2=k\times 0.14\text{ m}$$

$$k=\frac{4.9\text{ N}}{0.14\text{ m}}=35\text{ N/m}$$

〔答〕 35 N/m

11 力の合成と分解

問3 水平成分を $F_x[\text{N}]$ 、鉛直成分を $F_y[\text{N}]$ とすると、

$$F_x=4.0\text{ N}\times \cos 30^\circ=3.46\cdots\text{ N}\approx 3.5\text{ N}$$

$$F_y=4.0\text{ N}\times \sin 30^\circ=2.0\text{ N}$$

〔答〕 水平成分： 3.5 N 。鉛直成分： 2.0 N

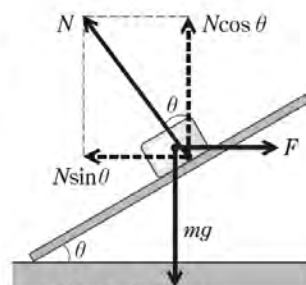
step0



12 力のつり合い

類題1 (1) 物体には力 $\vec{F}$ と鉛直下向きの重力 mg と斜面からの垂直抗力がはたらく。 $\vec{F}$ の大きさを F 、垂直抗力の大きさを N とし、水平方向と鉛直方向の力のつり合いを考えると、

$$N\sin\theta=F \quad \cdots\cdots(1) \quad N\cos\theta=mg \quad \cdots\cdots(2)$$



力の合成と分解

モード選択

☒ 力の合成 ☐ 力の分解

力1

x成分 y成分

- 0 + - 0 +

力2

x成分 y成分

- 0 + - 0 +

≡ 力のつり合い

サイズ: 小 中 大

マスク: かくす みせる

1 2 3 4 5

力のつり合い

▶ スタート

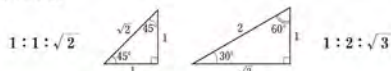
描いてみよう

三角比と力の成分

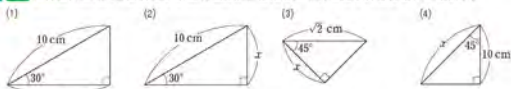
Point

直角三角形の辺の長さの比

3つの角が 90° 、 45° 、 45° である直角二等辺三角形と、 90° 、 30° 、 60° である直角三角形の3辺の長さの比はそれぞれ次のようになる。



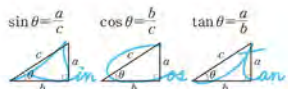
例1 次の直角三角形の辺の長さ x は何cmか。ただし、平方根はそのまま答えてよい。



Point

三角比

直角三角形の辺の長さの比と角の大きさの関には、次のような関係が成り立つ。



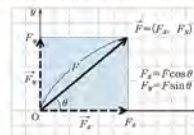
例2 次の直角三角形の $\sin\theta$ 、 $\cos\theta$ 、 $\tan\theta$ の値をそれぞれ求めよ。ただし、答えは分数のままでよく、平方根はそのまま答えてよい。なお、図に示しているのは、各辺の長さの比である。



Point

力の成分

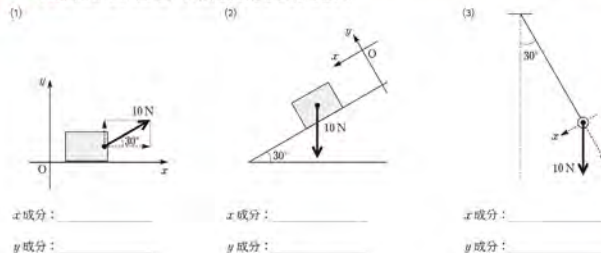
図のように、力 F を x 軸、 y 軸の2つの方向に分解し、それぞれの分力を F_x 、 F_y とする。これら的大小に、向きを表す正負の符号をつけたものを、 F の x 成分、 y 成分といい、それぞれ F_x 、 F_y と表す。このとき、 F の大きさを F 、 F と x 軸のなす角を θ とすると、三角比を用いて次のように表すことができる。



$$F_x = F \cos \theta, F_y = F \sin \theta$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

例3 物体に10 Nの力がはたらいている。 x 軸、 y 軸をそれぞれ図のようにとるとき、この力の x 成分、 y 成分をそれぞれ求めよ。ただし、平方根はそのまま答えてよい。



例4 図(a)、(b)の重力を、斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向に分解して作図せよ。この結果から、斜面が水平となす角が大きくなると、重力の斜面に平行な分力の大きさは大きくなるか、小さくなるか。



描いてみよう

力の作図

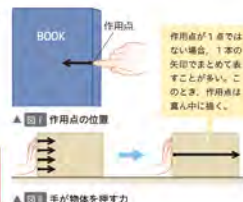
Point

力の表し方

力は目に見えない。そのため、物体にどのような力がはたらいているか、矢印を使って表す。

- 作用点を「・」ではっきりと表す。
- 矢印は作用点から力がはたらいている向きに描く。
- 矢印の長さは、力の大きさに比例させて描く。

作用点を接点に描くと、どちらの物体にはたらく力かわかりにくいので、この教科書では、力のはたらいている物体側によせて作用点を描いている。



Point

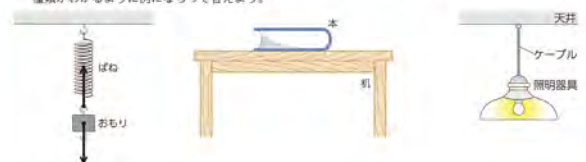
物体にはたらく力の見つけ方

物体にはたらく力。

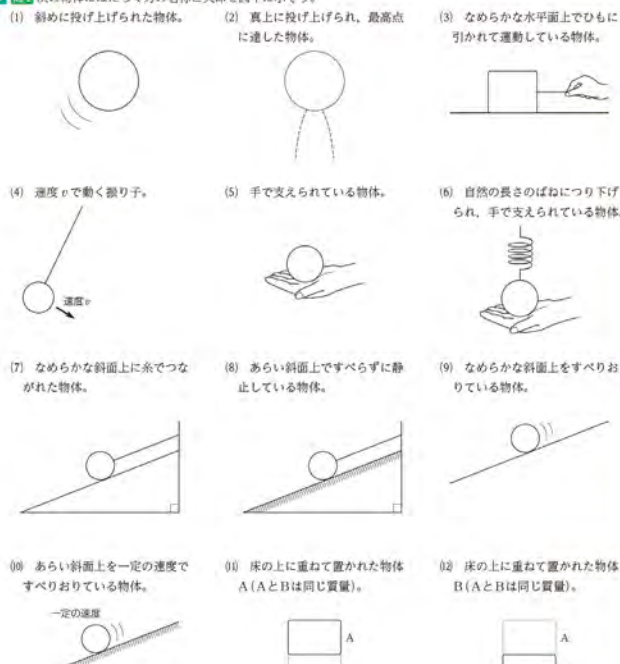
- 接触していないでもはたらく力(重力、電気力、磁気力)
- 接触する物体から受ける力(垂直抗力、張力、弾性力、摩擦力...)

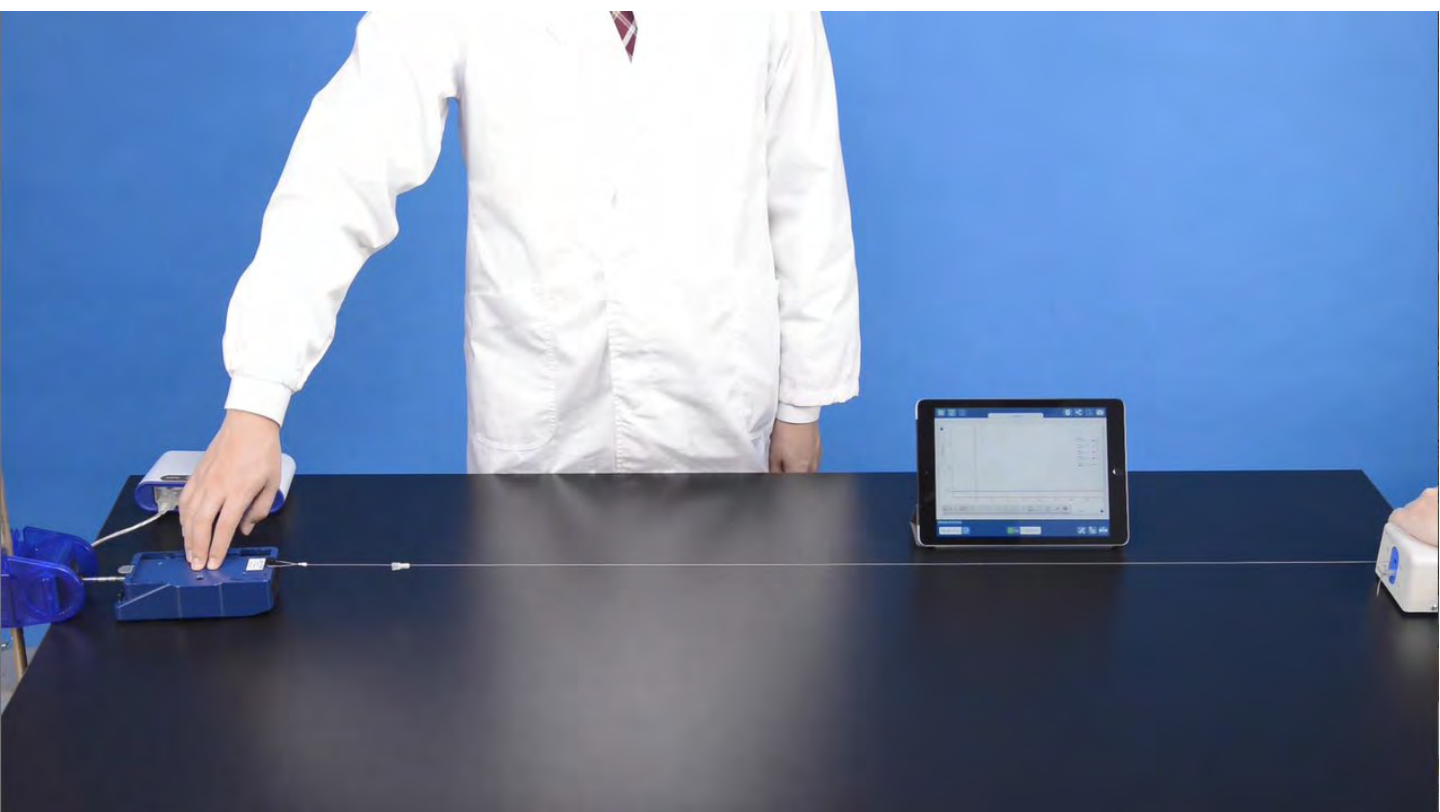
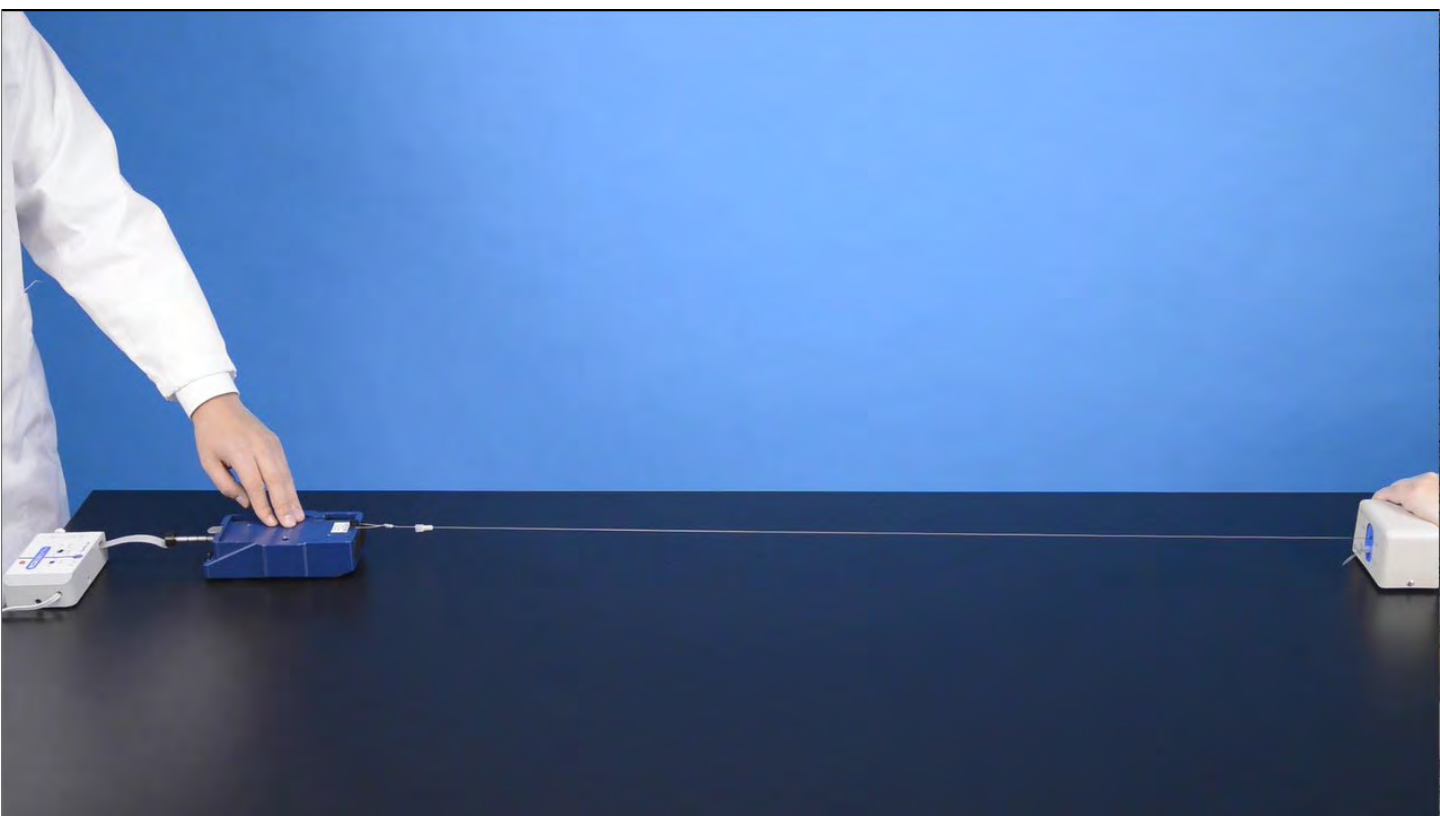
に分けて考えるとよい。このとき、見つけた力が何から何にはたらくているのかを考えながら整理する。

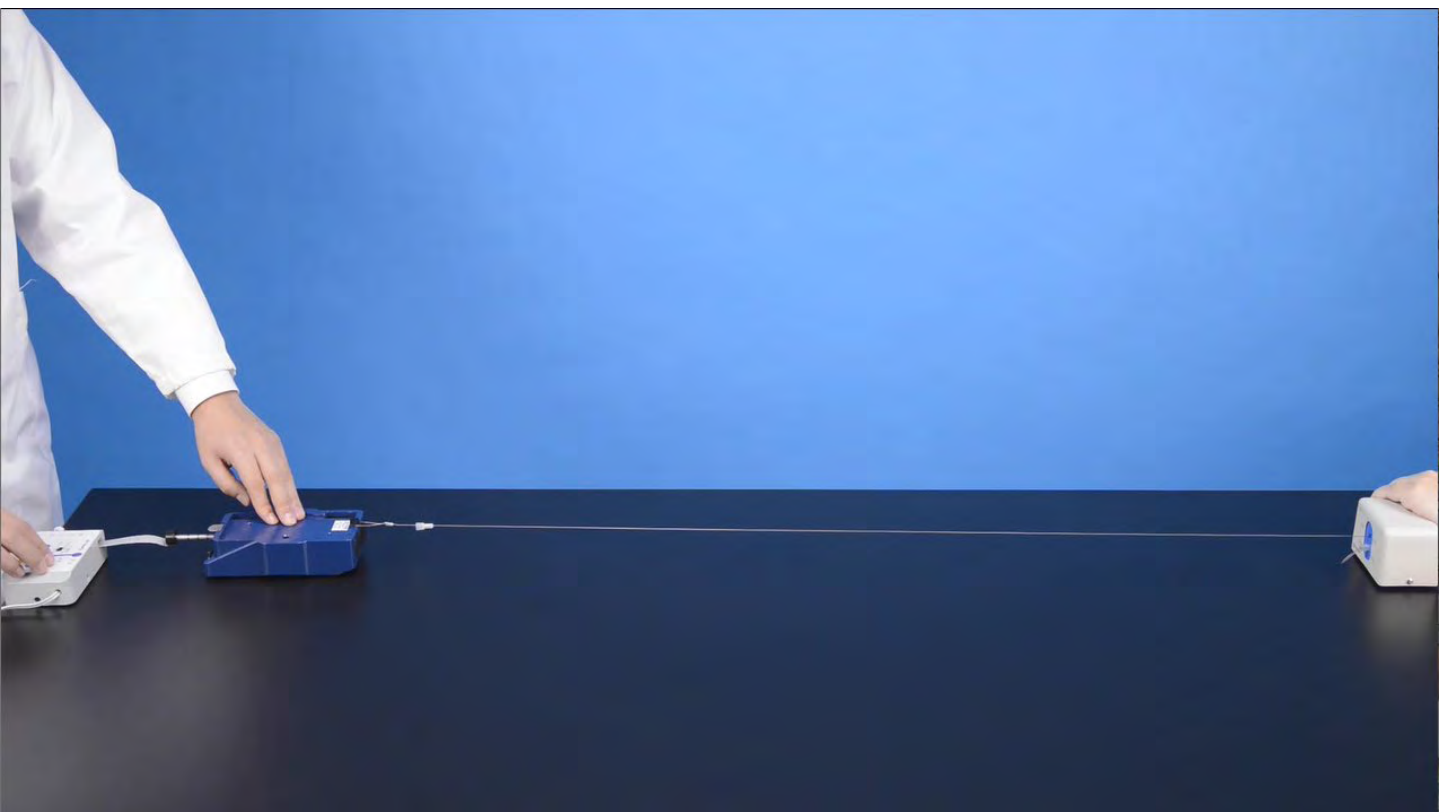
例1 次の(1)、(2)の物体にはたらくている力を矢印で図に描きこみ、力を加えている物体、力のはたらく向き、力の種類がわかるように例にならって答えよう。



例2 次の物体にはたらく力の名称と矢印を図中に示そう。

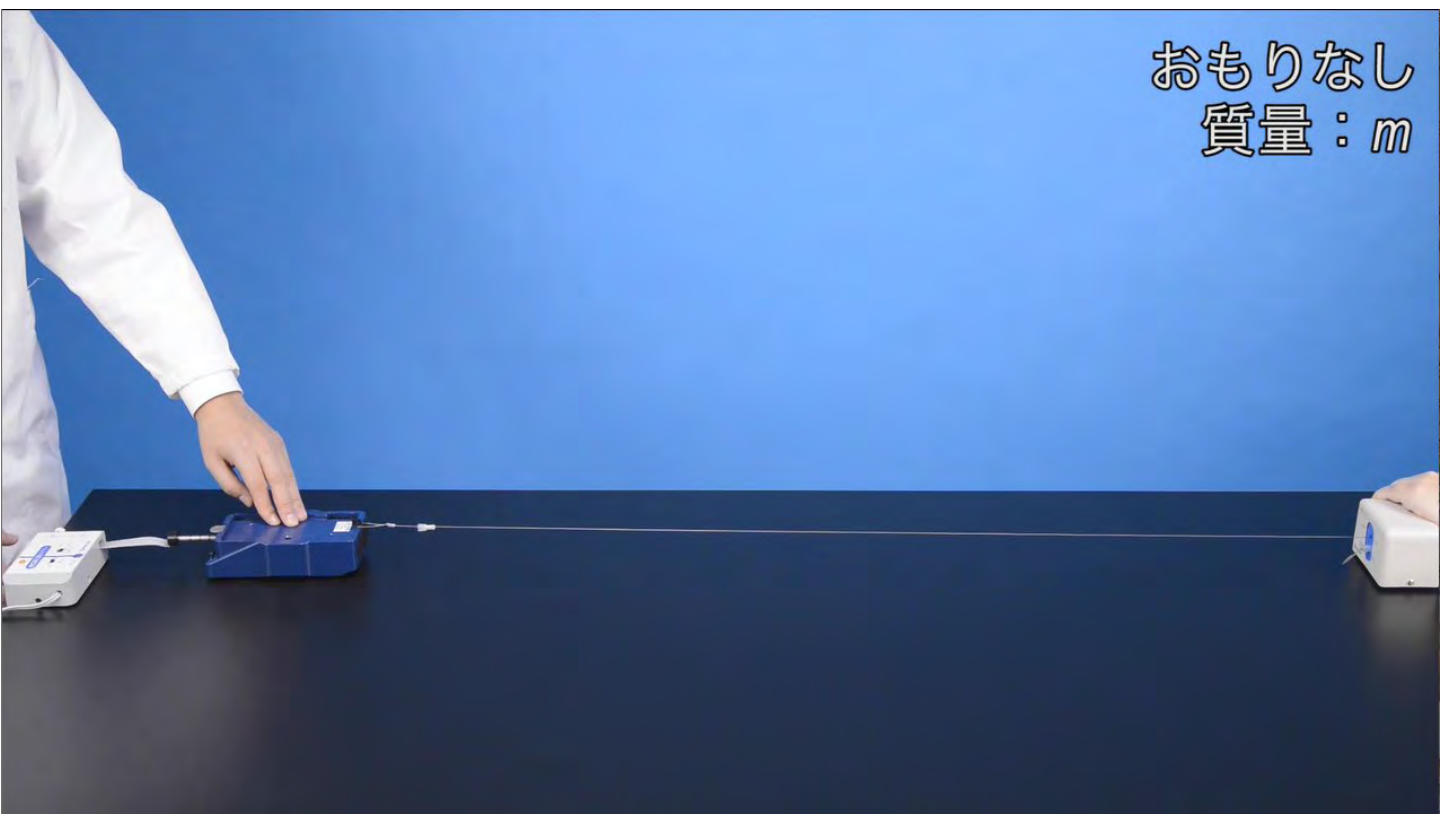




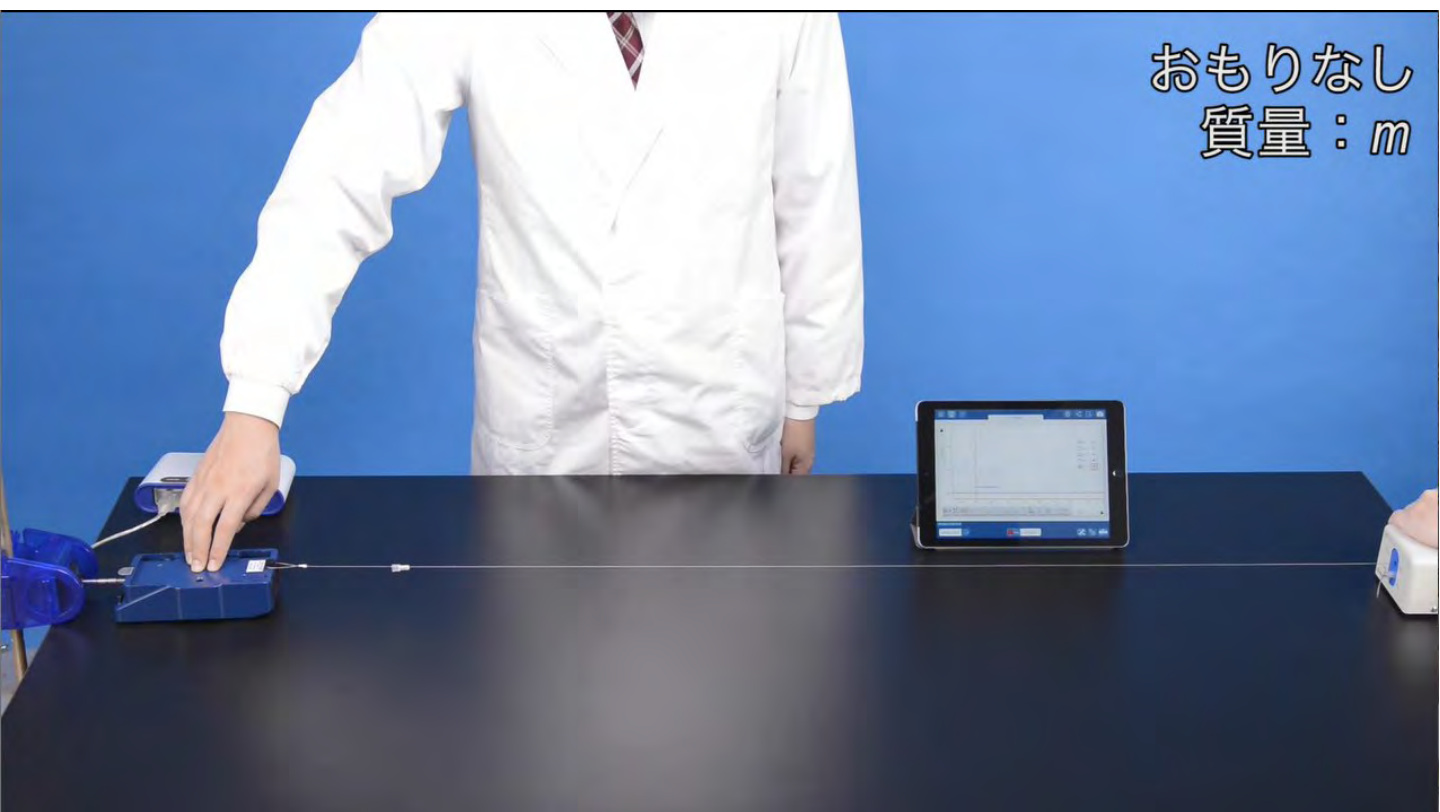


台車を引く力の大きさ： F
(0.49N)

おもりなし
質量： m



おもりなし
質量： m



探究2 一定の力がはたらくときの物体の運動

教科書 p.61～65

物体に力がはたらくと、物体の速度はどのように変化するだろうか。一定の力が物体にはたらく場合の物体の運動を調べよう。このとき、次のステップ実験の準備をしよう。

【予想】 斜面をくだる物体など身の回りの現象から、物体に一定の力がはたらき続ける場合、どのような運動になるか予想しよう。

自分の考え

物体に一定に力がはたらき続けると、

【仮説の設定】 さらに、物体にはたらく力の大きさや物体の質量を変えると、それぞれ

学んでリトライ

年 組 番 氏名

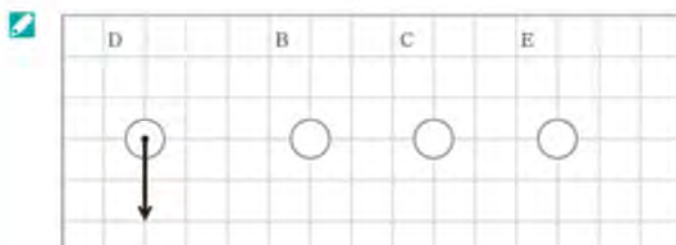
学習日

Q.1 投げ上げた物体にはたらく力は？

→ p.69

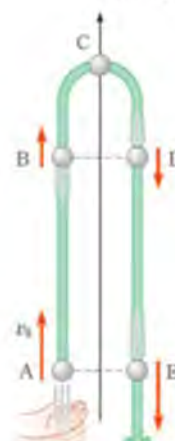
物体を鉛直上向きに投げ上げる。右の図は物体を投げ上げてから、様々な時刻での物体の位置を表したものである。図中の矢印は物体の速度ベクトルである。

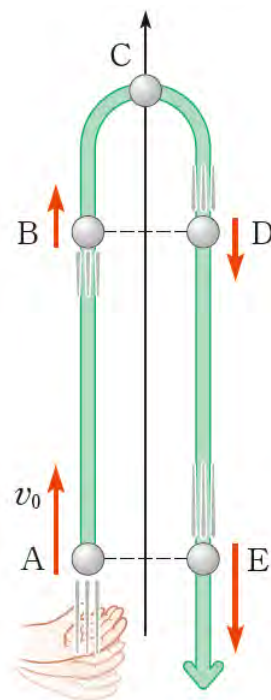
点Dで物体にはたらく力の向きと大きさは、下の図のように示されるとする。このとき、点B、C、Eで物体にはたらく力を、点Dにならって描いてみよう。ただし、空気抵抗は考えないものとする。



実験動画▶

二次元
コード
等掲載





描いてみよう

運動方程式の活用

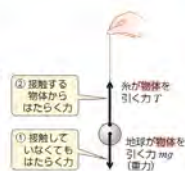
Point

運動方程式の立て方

STEP 1 注目する物体を決める。

STEP 2 注目した物体にはたらく力を見つけ、書き込む。

- ① 接触していないけれどもはたらく力
- ② 接触する物体からはたらく力



STEP 3

正の向きを定め、その向きを正として加速度を a とおく。

はじめに運動する向きを正の向きにするとよい。どちらの向きに運動するか予想できないときは、物体にはたらく力の合力の向きを正の向きにする。

STEP 4

物体にはたらく力について、運動する方向の成分の和を求め、運動方程式を立てる。

例題 3 糸でつるした物体の運動

問 質量 0.50 kg の物体に軽く伸びない糸をつけ、 6.0 N の力で鉛直上向きに引き上げた。このときの物体の加速度は、どちら向きに何 m/s^2 か。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。

- 解 STEP 2 STEP 3 物体にはたらく力は、重力と糸が引く力である。重力は、鉛直下向きに $0.50 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2$ である。
- STEP 3 鉛直上向きを正とし、加速度を a とおく。
- STEP 4 物体の運動方程式を立てる。
- $$0.50 \text{ kg} \times a = 6.0 \text{ N} - 0.50 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2$$
- $$= 6.0 \text{ N} - 4.9 \text{ N} = 1.1 \text{ N}$$
- よって、 $a = 2.2 \text{ m/s}^2$ であるから、加速度は鉛直上向きに 2.2 m/s^2



つなぐ力を矢印で示し、その合力を求め、運動方程式を立てる。

例題 3 例題 3 で、鉛直上向きに糸が引く力の大きさが 3.0 N のとき、物体の加速度を求めよ。

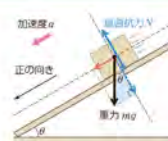
- STEP 2 STEP 3 物体にはたらく力と加 STEP 4 物体の運動方程式を立てよう。
- 速度の矢印を図に描いてみよう。
- _____ $\text{kg} \times a =$ _____ $\text{N} - 0.50 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2$



Point

なめらかな斜面上での物体の運動

注目する物体にはたらく力をすべて描き、座標軸を決める。
 「斜面上に平行な方向」と「斜面上に垂直な方向」に分けて考える。
 斜面上に平行な方向：動く方向⇒運動方程式
 斜面上に垂直な方向：動かない方向⇒つり合いの式



例題 4 斜面上での物体の運動

問 傾きの角 30° のなめらかな斜面上に質量 2.0 kg の物体を置いて静かにはなした。このときの物体の加速度は、どちら向きに何 m/s^2 か求めよ。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。

- 解 STEP 2 物体にはたらく力は、重力と垂直抗力である。
- STEP 3 斜面下向きを正とし、加速度を a とおく。
- STEP 4 物体は斜面に沿って運動する。物体にはたらく重力の斜面に平行な方向の力の大きさは、

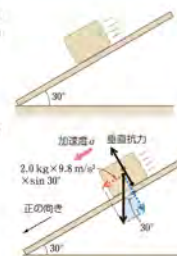
$$2.0 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times \sin 30^\circ = 2.0 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times \frac{1}{2} = 9.8 \text{ N}$$

物体の運動方程式を立てると、

$$2.0 \text{ kg} \times a = 9.8 \text{ N}$$

よって、 $a = 4.9 \text{ m/s}^2$ であるから、斜面下向きに 4.9 m/s^2

物体が複数の方向に力を受ける場合は、物体が運動する方向とそれに垂直な方向に分けて考える。

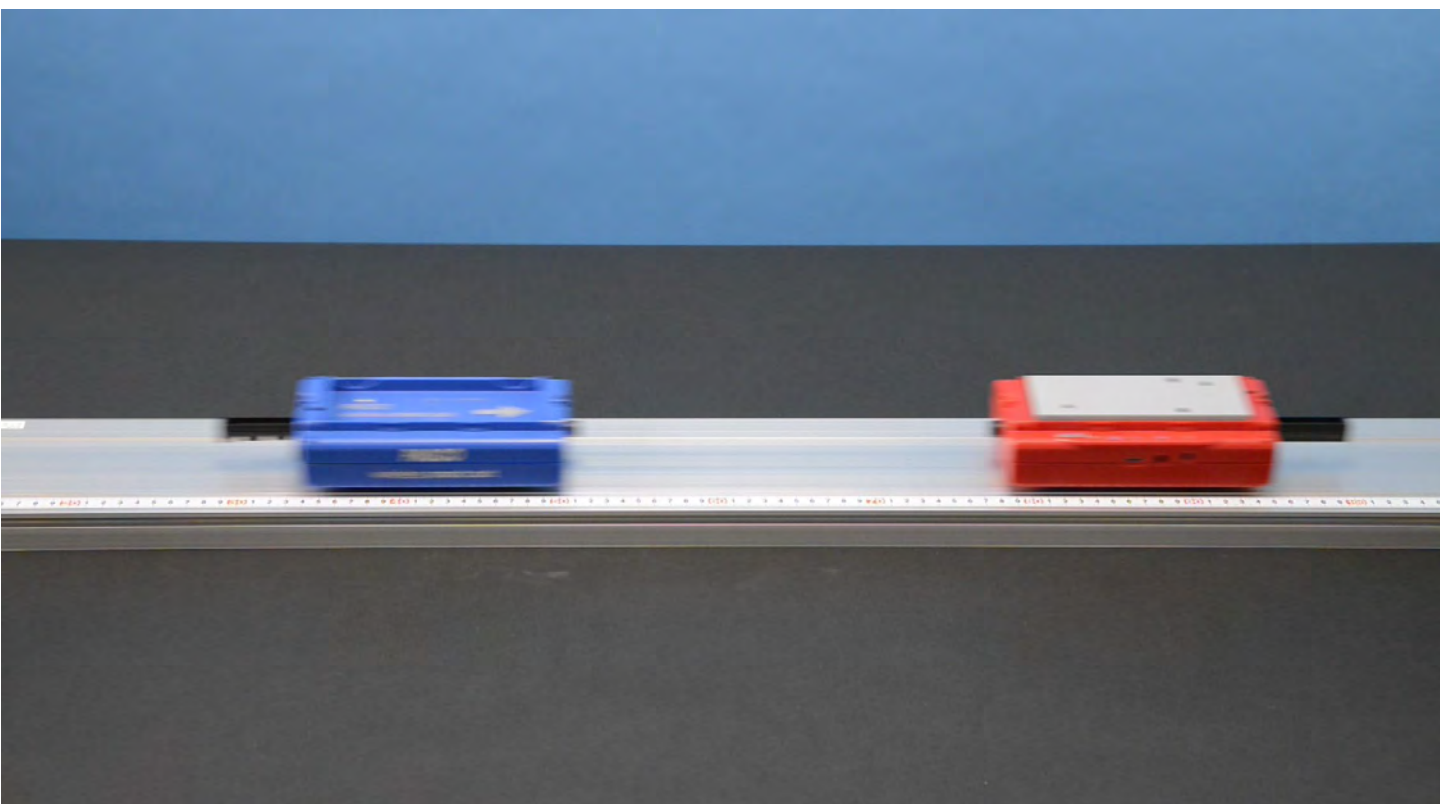
例題 4 質量 2.0 kg の物体を傾きの角 30° のなめらかな斜面上に置き、斜面を 4.9 m/s^2 の加速度での上昇するように軽く伸びない糸で引いた。このとき、物体を引く力の大きさ F を求めよ。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。

- STEP 2 STEP 3 斜面上に平行に上向きを正とする。物体にはたらく力と加速度の矢印を図に描いてみよう。

STEP 4 物体が運動する方向の物体の運動方程式を立てよう。

$$_____ \text{ kg} \times 4.9 \text{ m/s}^2 = _____ - 2.0 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times \sin 30^\circ$$





学んでリトライ

年 組 番 氏名



二次元
コード
等掲載

実験動画▶

Q.2 どちらの方が大きな力を受ける？ → p.78

2台の台車を同じ速さで正面からぶつけた場合、どちらの方が大きな力を受けるだろうか。ただし、台車にはたらく摩擦や空気抵抗は考えないものとする。

- ① 質量の大きな台車の方が大きな力を受ける
- ② 質量の小さな台車の方が大きな力を受ける
- ③ 質量に関係なく、どちらも同じ大きさの力を受ける
- ④ 2つの台車の速さによって変わるので、何ともいえない



解答：



① 上のように考えた理由を書きましょう。

対話例



ナツミさん

②だと思います。質量の小さな台車の方が大きな力を受けるんじゃないの？だって、正面衝突したら質量が小さい方が飛ばされるから…。



ケントさん

③だと思います。作用・反作用の法則によれば、ある物体がもう1つの物体を押すと、同時にその物体からも同じ大きさを反対向きに押し返されるからです。



早川先生

そうですね。ナツミさんの言う通り、作用・反作用の法則が成り立っています。実際に力学台車で実験してみても、両者にかかる力は同じになることが測定できます。

そう言われても、なんだか納得できないなあ。



私も正解したけど、ケントさんが言っていた「質量が小さい方が飛ばされる」のは現実でも起こっていきそうだし、うまく説明できません。



そうですね。この説明だけでは、モヤモヤしますね。では、そのモヤモヤの原因を考えてみましょう。質量が異なる2つの台車が衝突したとき、2つの台車には同じ大きさの力が加わるとしてみましょう。運動方程式から、それぞれの台車の加速度はどうなりますか。

力の大きさが同じなら、質量が小さい台車の加速度は大きく、質量が大きい台車の加速度は



中学校の復習

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

【中学校の復習】仕事とエネルギー
正しいものを選ぼう。



スタート



第1部第3章 仕事とエネルギー p.86~109

20 仕事

問1 求める仕事を $W[\text{J}]$ とすると、

$$W = 5.0 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 2.0 \text{ m} = 98 \text{ J} \quad \text{答} \quad 98 \text{ J}$$

問2 求める仕事を $W[\text{J}]$ とすると、「 $W = Fs \cos \theta$ 」より、

$$W = 5.0 \text{ N} \times 3.0 \text{ m} \times \cos 60^\circ = 7.5 \text{ J} \quad \text{答} \quad 7.5 \text{ J}$$

別解 力の変位方

向の成分 F' は、
直角三角形の辺の
長さの比より、

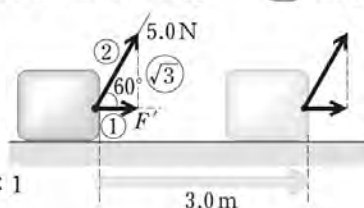
$$5.0 \text{ N} : F' = 2 : 1$$

よって、 $F' = 2.5 \text{ N}$

したがって、

$$W = 2.5 \text{ N} \times 3.0 \text{ m} = 7.5 \text{ J}$$

step0



別解 重力がした仕事を

 $W_1[\text{J}]$ とすると、「 $W = Fs \cos \theta$ 」より、

$$\begin{aligned} W_1 &= 50 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 \\ &\times 200 \text{ m} \times \cos(90^\circ - 30^\circ) \\ &= 4.9 \times 10^4 \text{ J} \end{aligned}$$

垂直抗力がした仕事を W_2

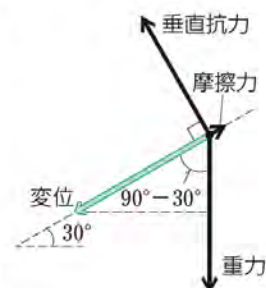
[J] とすると、垂直抗力の

向きは斜面に垂直であり、常に変位の向きと垂直なので、 $\cos 90^\circ = 0$ だから、 $W_2 = 0 \text{ J}$ 摩擦力(動摩擦力)がした仕事を $W_3[\text{J}]$ とすると、

$$W_3 = 30 \text{ N} \times 200 \text{ m} \times \cos 180^\circ = -6.0 \times 10^3 \text{ J}$$

スキーヤーにはたらく合力がした仕事を $W[\text{J}]$ とすると、 W はそれぞれの力(重力、垂直抗力、摩擦力)がした仕事の和に等しいので、

$$\begin{aligned} W &= W_1 + W_2 + W_3 = 4.9 \times 10^4 \text{ J} + 0 \text{ J} + (-6.0 \times 10^3 \text{ J}) \\ &= 4.3 \times 10^4 \text{ J} \end{aligned}$$

答 $4.3 \times 10^4 \text{ J}$ 

台車の速さを変えた場合

質量: 1008.5g



実験 2 運動エネルギー

教科書 p.93

【目的】 運動エネルギーがどのように表されるかを調べる。

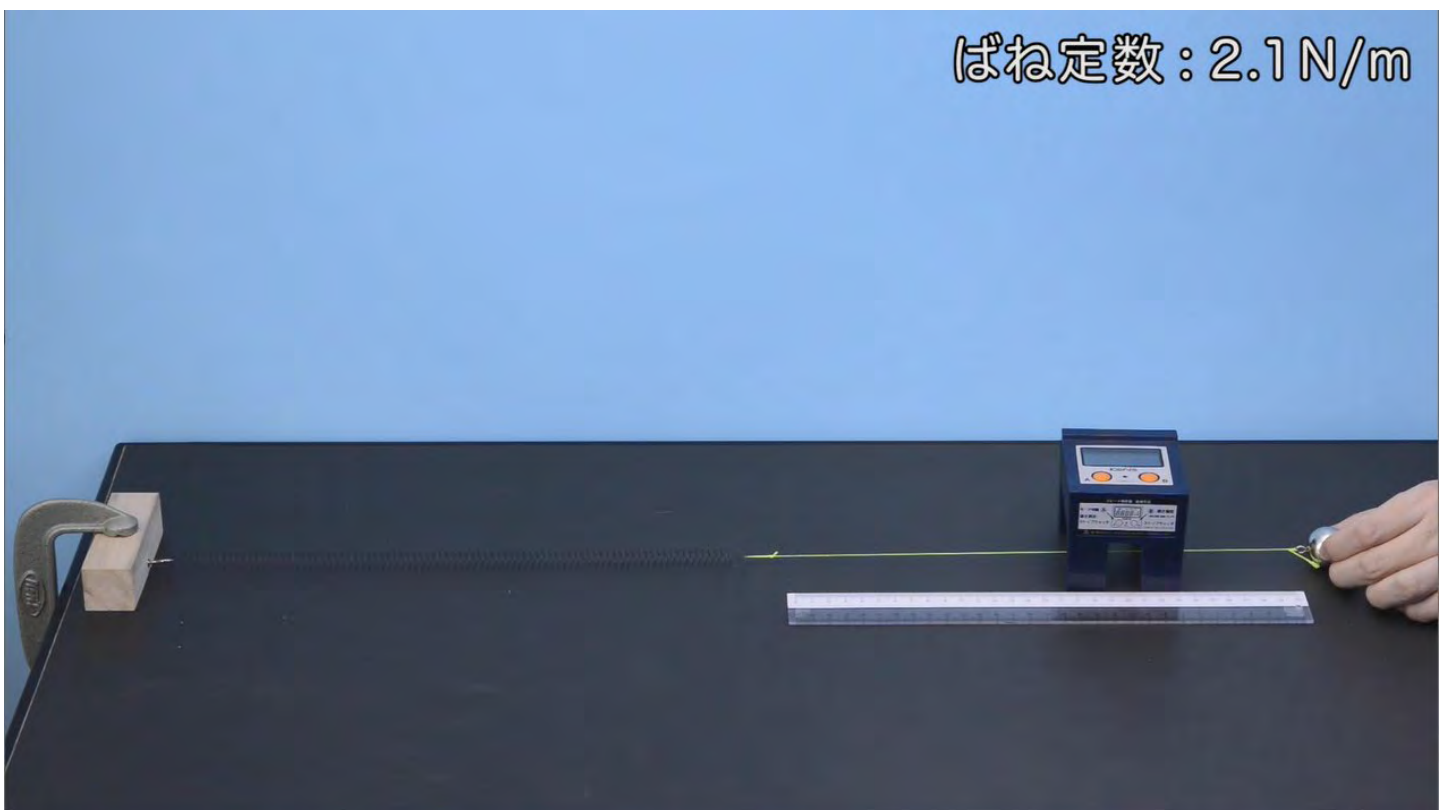
【準備】 力学台車、本、ものさし、記録タイマー、記録テープ、ばねはかり

【方法】 教科書の図 11 のように、固定した本の間に挟んだものさしに台車を衝突させ、台車のした仕事を求める。

- ① 教科書の実験 2 の図のように、ばねはかりでものさしを水平に引っ張って動かし、ものさしを本に押し込むのに必要な力の大きさ f [N] を測定する。
- ② 記録タイマーに通した記録テープを台車に貼りつけ、ものさしに台車を衝突させて、台車が静止するまでにものさしが押し込まれた距離 s [m] を、ものさしの目盛りから測る。

別紙25-2

ばね定数 : 2.1 N/m



実験3 力学的エネルギーの保存

教科書 p.102

【目的】 力学的エネルギーが保存されているかを調べる。

【準備】 おもり（直径 2cm 程度）、ばね、糸、速さ測定器（スピードセンサー）、ものさし、C 型クランプ、木片、フック、セロハンテープ、ばねはかり

【方法】 ① おもりの質量を測定する。

② ばねはかりを用いてばねの弾性力の大きさを測定し、ばね定数を求める。

③ 糸の一端をおもりに取りつけ、図のような装置を組み立てる。

④ 糸をばねと一直線に張り、おもりの位置にばねと糸に平行に置いたものさしの 0 cm の位置を合わせる。



学んでリトライ

年 組 番 氏名



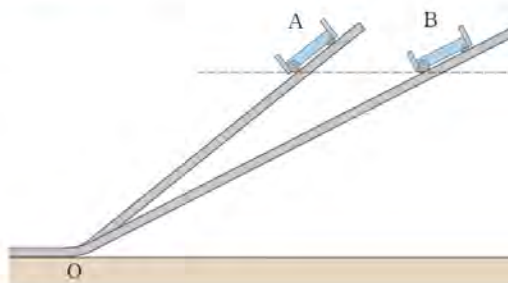
Q.3 坂道を下りきった台車の速さは同じ？ → p.103

実験動画▶

 二次元
コード
等掲載

右の図のように同じ質量の台車 A, B が置かれている。図の状態からいっせいに手をはなすと、点 O に到達したときの速さはどうなるか。ただし、台車と斜面の間の摩擦や台車の空気抵抗などは考えないものとする。

- ① 台車 A の方が速い
- ② 台車 B の方が速い
- ③ 2 台とも同じ速さ
- ④ 台車の重さによる



解答：

別紙27-2

 対
話
例


ナツミさん

台車 A, B は同じ高さからスタートしているので、力学的エネルギー保存の法則より、点 O では同じ速さだと思います。授業でもやりました！

力学的エネルギーが保存するのはわかるけど、何だか引っかけかなあ。だって、傾きが急な A の方が B よりも速くなりそうじゃないですか？



ケントさん



早川先生

では、どうすればケントさんが納得できるでしょうか。



じゃあ、等加速度運動と考えて計算してみるのはいかがでしょうか。図を描いて…斜面の角度を θ とします。斜面方向の加速度の大きさは $g \sin \theta$ です。初速度が 0、スタート地点から点 O までの距離 L を高さ h で表すと、 $L = \frac{h}{\sin \theta}$ です。これを等加速度直線運動の式「 $v^2 - v_0^2 = 2ax$ 」に代入してみると、 $v^2 - 0^2 = 2g \sin \theta \times \frac{h}{\sin \theta} = 2gh$ となります。つまり、 $v = \sqrt{2gh}$ となり、斜面の角度 θ によらなくなります。

うーん。計算でそうなったからと言われても…。



加速度の大きさは $\sin \theta$ に比例するため、 θ が大きいほど加速度は大きくなります。一方、距離 L は $\sin \theta$ に反比例するため、 θ が大きいほど距離は短い。両者をかけると $\sin \theta$ が打ち消され、速さは θ によらないことを意味しています。

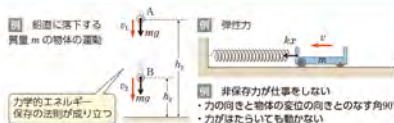
探してみよう

力学的エネルギーの保存

Point

力学的エネルギー保存の法則の使い方

STEP 1 力学的エネルギーが保存されるか確認する。

仕事をする力が**保存力** (重力や弾性力など) **だけ**

非保存力が仕事をしない
 ・力の向きと物体の変位の向きとがなす角90°
 ・力がはたらくても動かない

STEP 2 2つの状態でのエネルギーを書き出す。

点	運動エネルギー[J]	重力による位置エネルギー[J]
A	$\frac{1}{2}mv_1^2$	mgh_1
B	$\frac{1}{2}mv_2^2$	mgh_2

STEP 3 力学的エネルギー保存の法則を示す式を立てる。

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$

点Aでの力学的エネルギー

点Bでの力学的エネルギー

例題2 なめらかな曲面上の物体の運動

最下点からの高さが40 mの地点Aを初速0 m/sで出発したジェットコースターの車体が、降下して最下点Bを通過するときの速さについて考える。ただし、車体にはたらく摩擦力や空気抵抗の影響は無視できるものとし、重力加速度の大きさを9.8 m/s²とする。

- (1) 車体にはたらく力の名称をすべて答えよ。
 (2) 点Bを通過するときの速さを求めよ。

解 (1) 車体には **重力** とレールからの **垂直抗力** がはたらく。

(2) STEP 1 垂直抗力は車体が動く向きと常に垂直であるため、仕事をしない。保存力である重力だけが仕事をするので、力学的エネルギーは保存する。

STEP 2 車体の質量を m とおき、位置エネルギーの基準面を最下点にとると、点Aと点Bでのエネルギーは表のようになる。

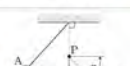
STEP 3 点Aから点Bまで降下する間は力学的エネルギーが保存されるため、次の式が成り立つ。

$$0 + m \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 40 \text{ m} = \frac{1}{2} \times m \times v^2 + 0$$

この式から v を求めると、 $v = \sqrt{2 \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 40 \text{ m}} = 28 \text{ m/s}$

つづいて 保存力だけが仕事をするとき、力学的エネルギーは保存する。

例題2 糸がたるまないようにして、振り子の最下点からの高さ0.10 mの位置Aでおもりを静か



おもりの質量を m [kg] として、表をうめてみよう。

点	運動エネルギー[J]	重力による位置エネルギー[J]
---	------------	-----------------

例題3 水平ばね振り子の運動

なめらかな水平面上で、ばね定数12 N/mのばねの一端を固定し、他端に質量1.0 kgのおもりを取りつける。このばねを引き伸ばし、ばねが自然の長さより0.20 mだけ伸びた点Aでおもりを静かにはなした。ばねが自然の長さより0.10 mだけ縮んだ点Bにおけるおもりの速さを求めよ。

解 STEP 1 おもりには **重力**、**垂直抗力**、ばねの**弾性力** がはたらく。重力と垂直抗力はおもりの動く向きと常に垂直であるため、仕事をしない。保存力である弾性力だけが仕事をするので、力学的エネルギーは保存する。

STEP 2 点A(おもりをはなしたとき)と、点Bにおける運動エネルギーと弾性力による位置エネルギーは表のようになる。

STEP 3 ばねが伸び縮みする間は力学的エネルギーが保存されるため、次の式が成り立つ。

$$0 + \frac{1}{2} \times 12 \text{ N/m} \times (0.20 \text{ m})^2 = \frac{1}{2} \times 1.0 \text{ kg} \times v^2 + \frac{1}{2} \times 12 \text{ N/m} \times (0.10 \text{ m})^2$$

この式から v を求めると、
 $v = \sqrt{12 \times (0.2^2 - 0.1^2)} \text{ m/s} = 0.60 \text{ m/s}$

点	運動エネルギー	弾性力による位置エネルギー[J]
A	0	$\frac{1}{2} \times 12 \text{ N/m} \times (0.20 \text{ m})^2$
B	$\frac{1}{2} \times 1.0 \text{ kg} \times v^2$	$\frac{1}{2} \times 12 \text{ N/m} \times (0.10 \text{ m})^2$

つづいて 力学的エネルギーが保存されるとき、位置エネルギーが減少すると、運動エネルギーが増加する。

例題3 例題3の点Aでおもりを静かにはなしたあと、おもりの速さが最も速くなるのは、おもりがどの地点にあるときか。

次の文脈について、それぞれあてはまるものに○をつけよう。

中学校の復習

【中学校の復習】熱とエネルギー
正しいものを選ぼう。



スタート

第2部第1章 熱とエネルギー p.112~129

26 温度と熱

問1 (1) 求める温度を T [K] とすると,「 $T = t + 273$ 」より,

$$T = (37 + 273) \text{ K} = 310 \text{ K}$$

[答] 310 K

(1) 求める温度を t [°C] とすると, 「 $T = t + 273$ 」より,

$$t = (90 - 273) \text{ K} = -183 \text{ °C}$$

[答] -183 °C

27 熱容量と比熱

問2 求める熱容量を C [J/K] とすると, 「 $C = mc$ 」より,

$$C = 100 \text{ g} \times 0.38 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K}) + 100 \text{ g} \times 4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$$

$$= 38 \text{ J/K} + 420 \text{ J/K} = 458 \text{ J/K}$$

$$\approx 4.6 \times 10^2 \text{ J/K}$$

[答] $4.6 \times 10^2 \text{ J/K}$ であるから, 容器と容器に入った 20 °C の水 100 g が得た熱量を Q_2 [J] とすると, 「 $Q = mc\Delta T$ 」より,

$$Q_2 = \{C [\text{J/K}] + 100 \text{ g} \times 4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})\} \times (34 - 20) \text{ °C}$$

熱量の保存より, $Q_1 = Q_2$ であるから,

$$40 \text{ g} \times 4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K}) \times (80 - 34) \text{ °C}$$

$$= \{C [\text{J/K}] + 100 \text{ g} \times 4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})\} \times (34 - 20) \text{ °C}$$

$$40 \text{ g} \times 4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K}) \times 46 \text{ K}$$

$$= \{C [\text{J/K}] + 100 \text{ g} \times 4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})\} \times 14 \text{ K}$$

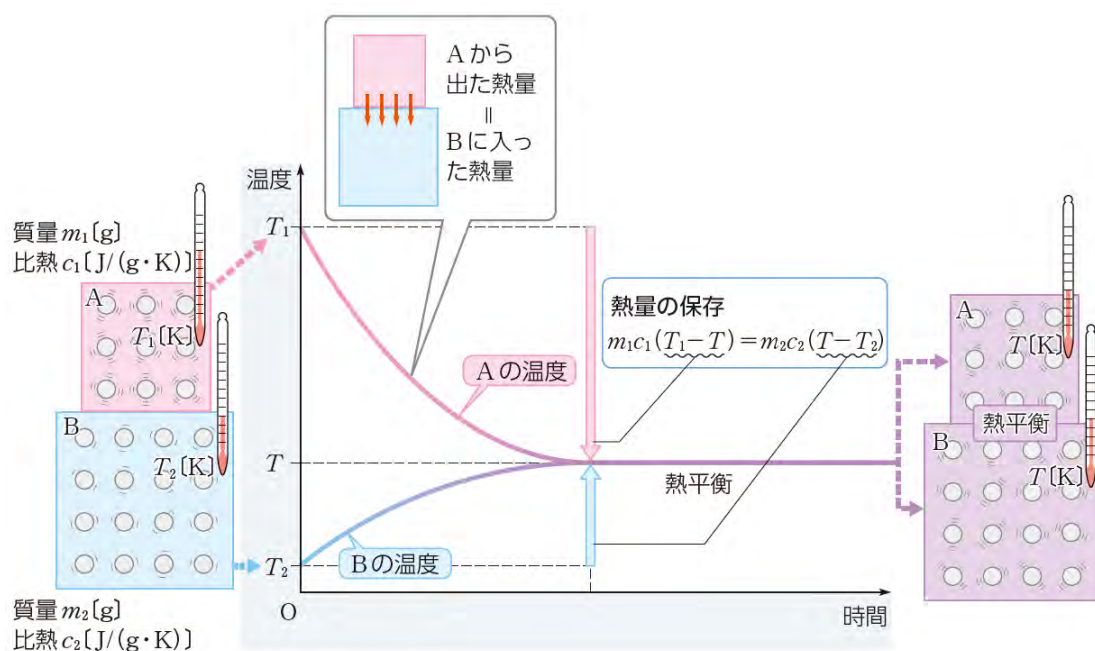
$$\therefore C = \frac{40 \times 4.2 \times 46 - 100 \times 4.2 \times 14}{14} \text{ J/K}$$

$$= 132 \text{ J/K} \approx 1.3 \times 10^2 \text{ J/K} \quad \text{[答]} 1.3 \times 10^2 \text{ J/K}$$

学んでリトライ Q.4

③ 関連問題 ア: ① イ: ③

29 物質の三態と分子の熱運動

問5 -5.0 °C の氷 10 g を 0 °C の氷にするのに必要な熱量を Q_1 [J] とすると, 「 $Q = mc\Delta T$ 」より,



実験 4 比熱の測定

教科書 p.117

【目的】 熱量計を用いて金属の比熱を測定する。

【準備】 熱量計，温度計(2 つ)，かくはん棒，金属球，糸，スタンド，ガスバーナー，ピーカー，三脚，セラミックつき金網
【方法】

- ① 教科書の図 i のような熱量計で，銅製容器に水を入れ，温度を測定する。
- ② 教科書の図 ii のように，沸騰した湯に入れて十分にあたためた金属球を，湯から取り出して図 i の水の中に入れる。よくかき混ぜ，温度計の示す温度がほぼ一定になったときの温度を測定する。
 - ① やけどをしないように，また，金属球がピーカーに当たらないように気をつける。
- ③ 測定値をもとに金属球の比熱を求める。また，様々な金属の比熱をデータ集など



getty 学んでリトライ

年 組 番 氏名

学習日

Q.4 金属のものさしと木製のものさしは、同じ温度？ → p.119

実験動画▶

二次元
コード
等掲載

ケントさんとナツミさんのペンケースに、それぞれ木製のものさしと金属のものさしが入っている。温度が低いのはどちらだろうか。

- ① 金属のものさし
- ② 木製のものさし
- ③ どちらも同じ



解答：



① 上のように考えた理由を書きましょう。

対話例



ナツミさん

触った感じだと、木よりも金属のほうが冷たく感じるから①だと思う。

でも、木は金属より熱を伝えにくいから、周囲と熱のやり取りをしないと思う。だから②じゃないかな。

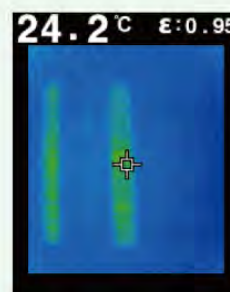


ケントさん



早川先生

では、サーモカメラで温度を測ってみましょう。

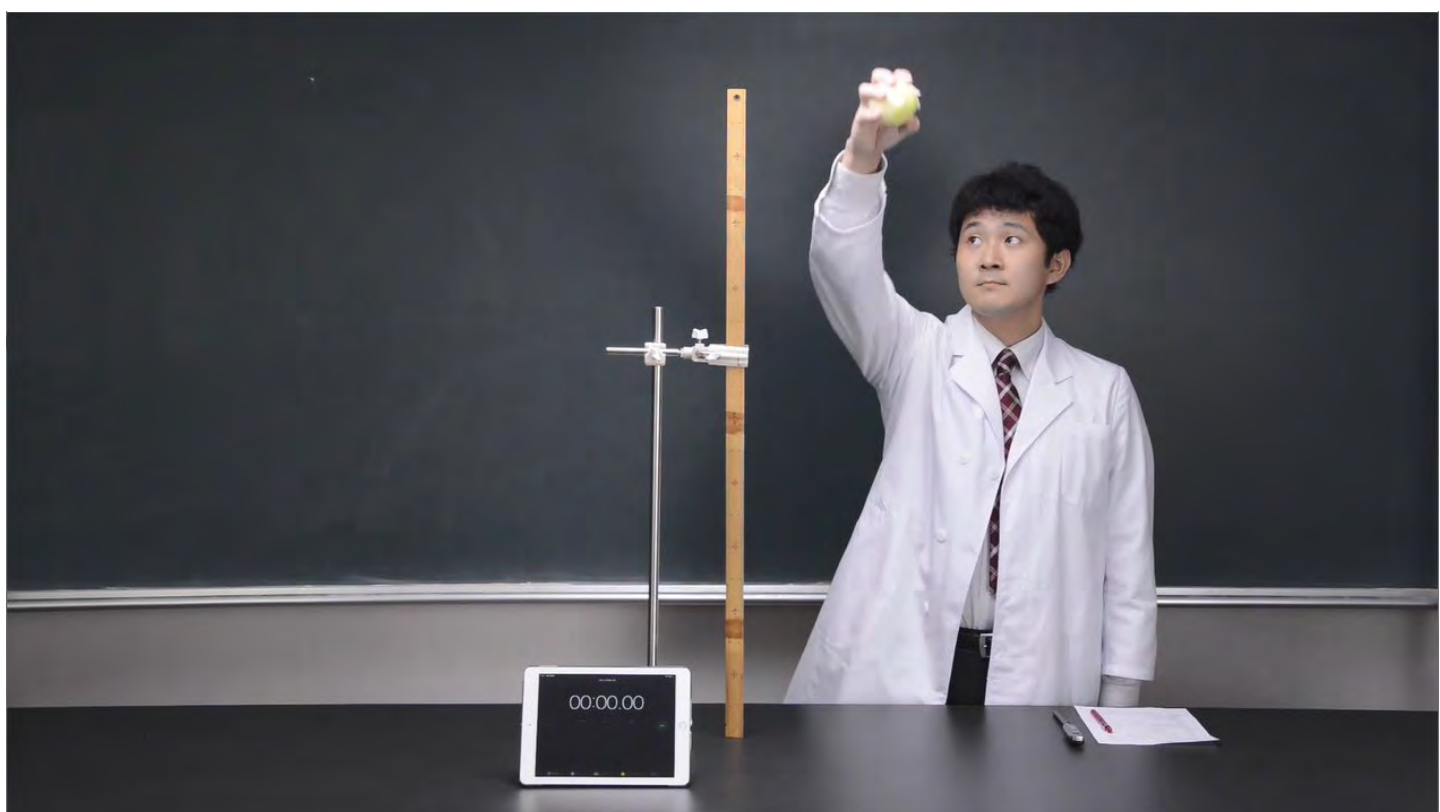


金属と木のものさしが、ほぼ同じ温度だということがわかります。正解は③でした。これをどう考えますか？

金属のものさしも木製のものさしも周囲の物体や空気と熱のやり取りをして、熱平衡に達したということかな。木は金属よりも熱を伝えにくいけれど、時間をかければ同じ温度になるんだと思うよ。



うーん、まだ納得できないかなあ。金属を触ると冷たく感じるのはどう考えたらいいんだろ



実験5 仕事と熱の関係

教科書 p.125

【課題】 ある高さから床に繰り返し落下させた物体の温度上昇を調べ、重力がした仕事と発熱量との関係を調べる。

【準備】 粒状鉛(不純物の少ないもの)、テニスボール、棒温度計、台はかり、ものさし、ビニルテープ、スタンド

【方法】 ① 台はかりで粒状鉛の質量を測定する。

① 軍手などを使用し、鉛に直接手で触れないようにする。

② 穴をあけたテニスボールいっぱい粒状鉛を入れ、図 i のように棒温度計で温度を測定する。

③ 棒温度計を抜き、図 ii のようにテニスボールの穴をビニルテープでしっかりと塞ぐ



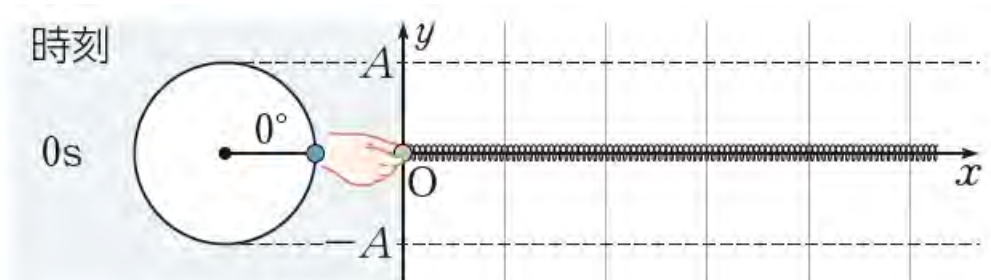
中学校の復習

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

【中学校の復習】 波の性質
正しいものを選ぼう。



スタート



ウェーブマシン

波の速度

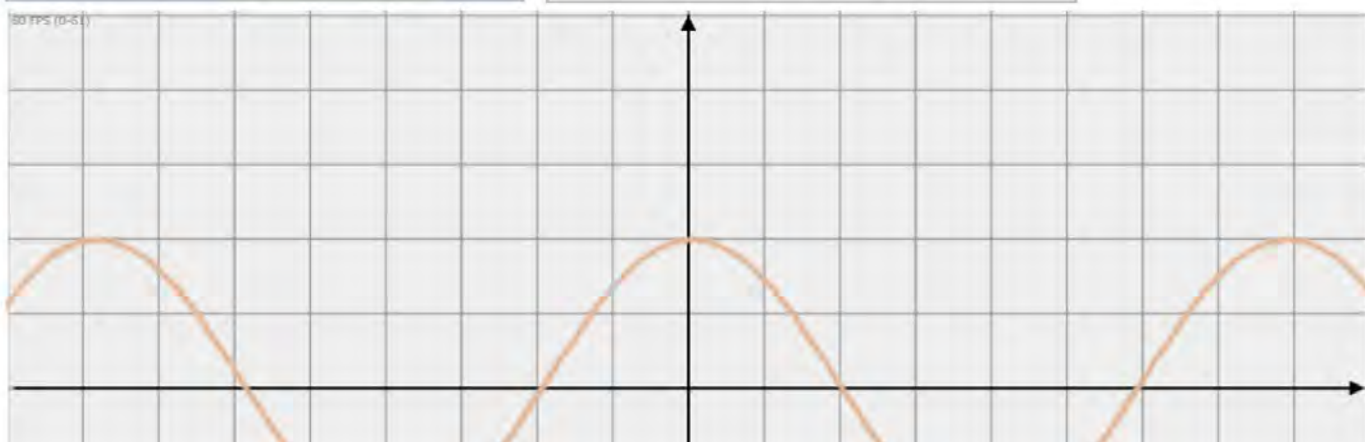
波長

振幅

振動数

周期

経過時間



第3部第1章 波の性質 p.132~149

32 波の伝わり方

問1 (1) 図の状態から波が2.0 m 進んだとき、点Pは振動を開始する。したがって、求める時刻 t [s]は、

$$t = \frac{2.0 \text{ m}}{1.0 \text{ m/s}} = 2.0 \text{ s}$$

〔答〕 2.0 s

(2) 図の状態から波が4.0 m 進んだとき、点Pの変位は2.0 m になる。したがって、求める時刻 t [s]は、

$$t = \frac{4.0 \text{ m}}{1.0 \text{ m/s}} = 4.0 \text{ s}$$

〔答〕 4.0 s

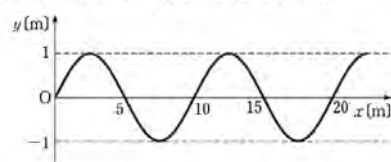
(3) 図の状態から波が7.0 m 進んだとき、点Pの変位は-1.0 m になる。したがって、求める時刻 t [s]は、

$$t = \frac{7.0 \text{ m}}{1.0 \text{ m/s}} = 7.0 \text{ s}$$

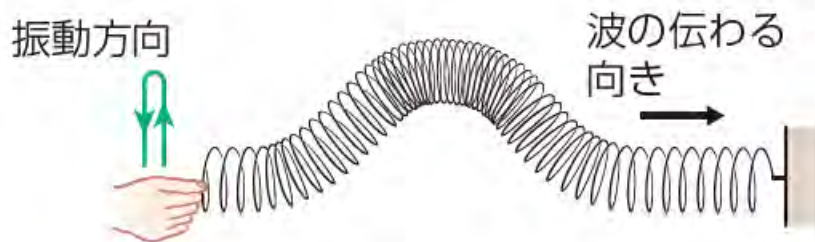
$$\therefore \lambda = \frac{5.0 \text{ m/s}}{0.50 \text{ Hz}} = 10 \text{ m}$$

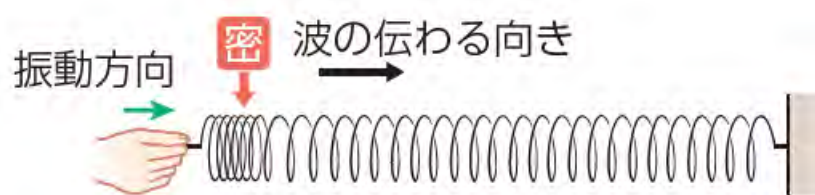
〔答〕 1.0 m, 2.0 s, 0.50 Hz, 10 m

(2) $x=0 \text{ m}$ における $y-t$ グラフ y [m] について、点Oでは $t=0$ のとき $y=0$ で、 t が少し進むと y は負の値をとる。したがって、 $t=0$ における $y-x$ グラフでは、 $x=0$ のとき $y=0$ で、 x が少し増えると y が正の値をとり、波長は10 m だから、 $y-x$ グラフには $0 \text{ m} \leq x \leq 20 \text{ m}$ の範囲内に波が2つ入る。よって、グラフは以下ようになる。



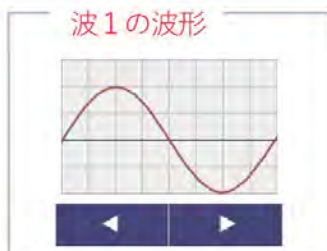
34 横波と縦波



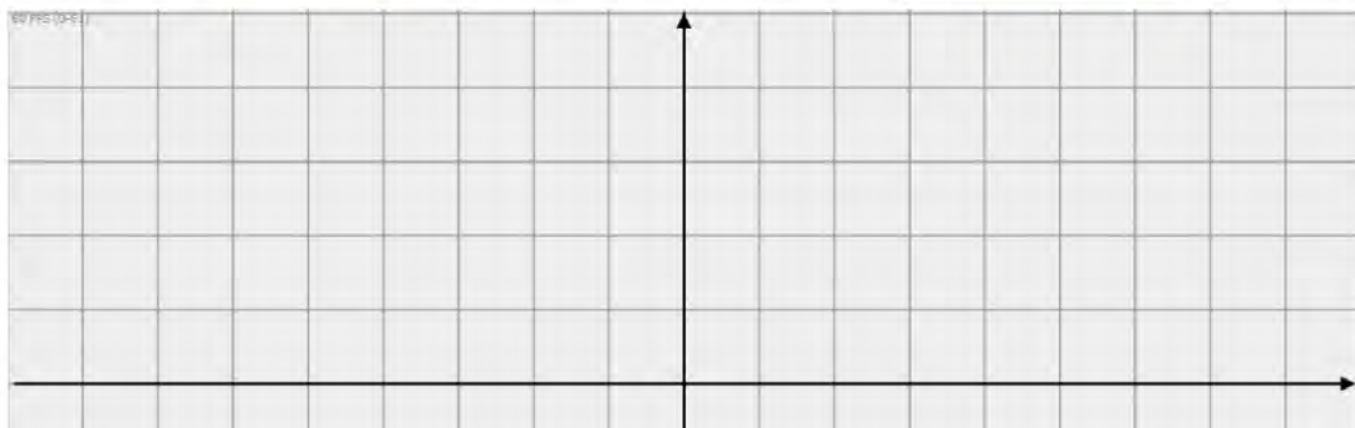
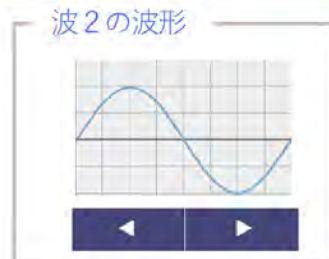


波の重ね合わせ

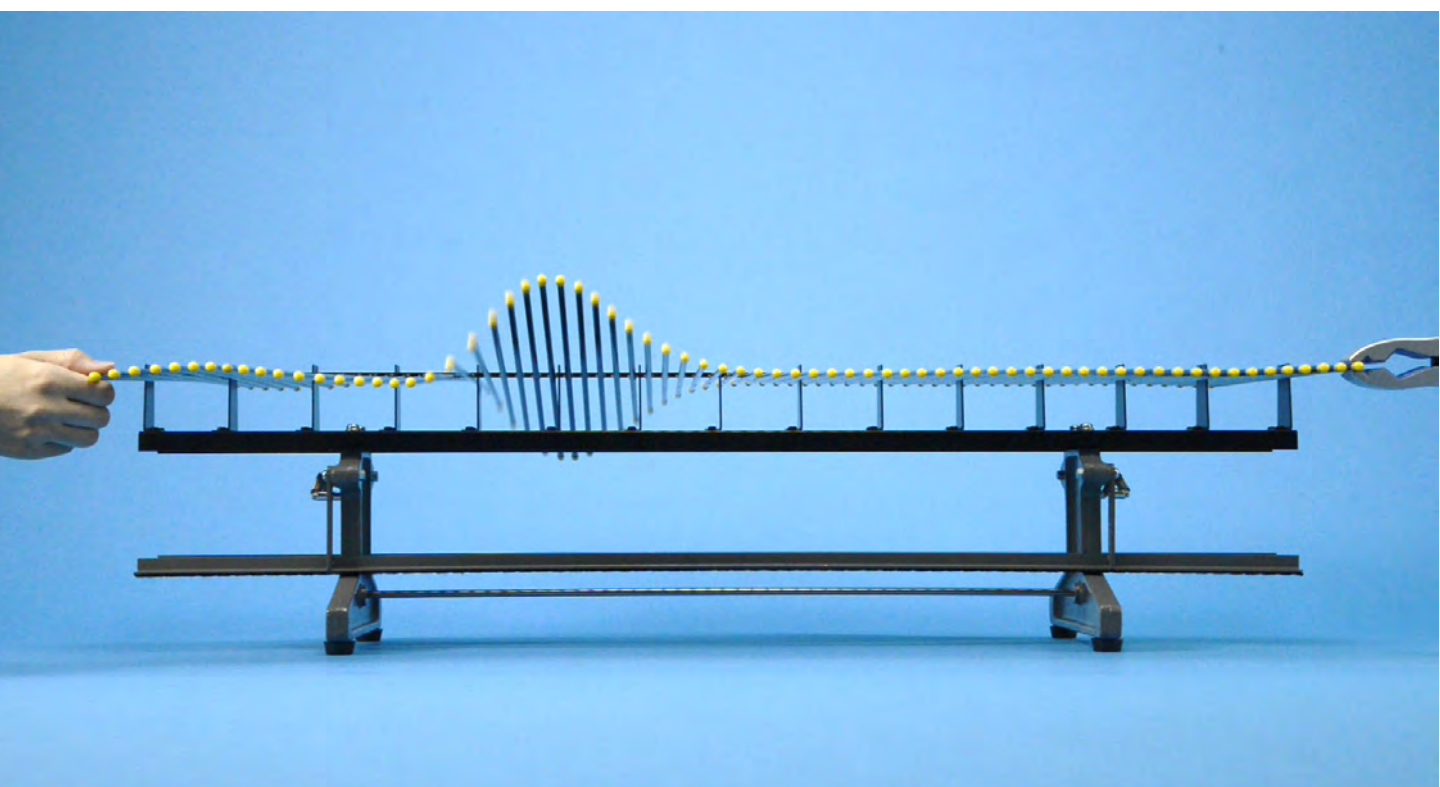
波1の波形



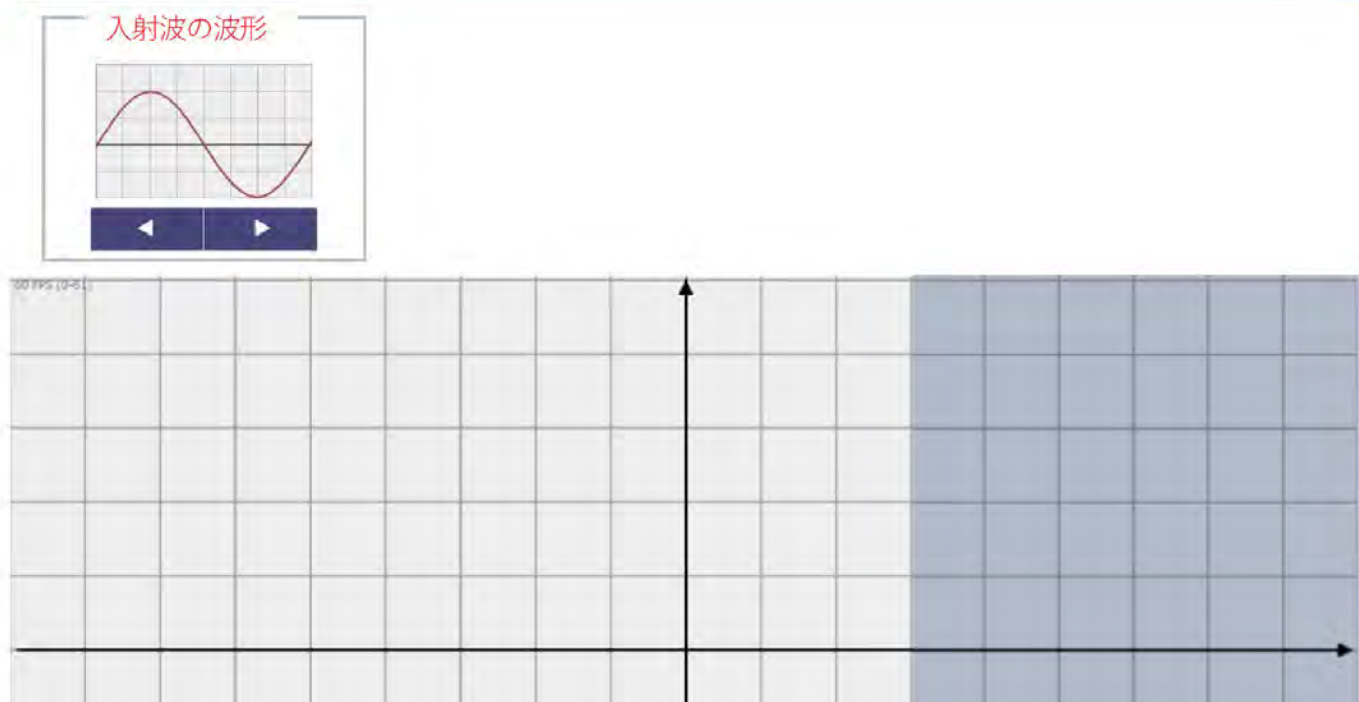
波2の波形



別紙37-2



波の反射



別紙38-2

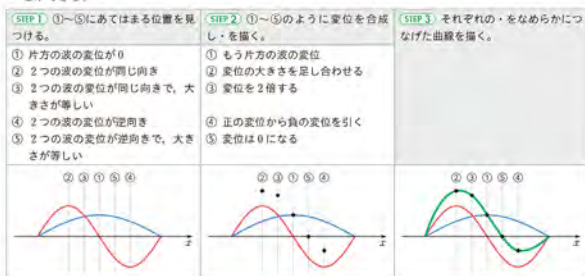


描いてみよう 波の作図

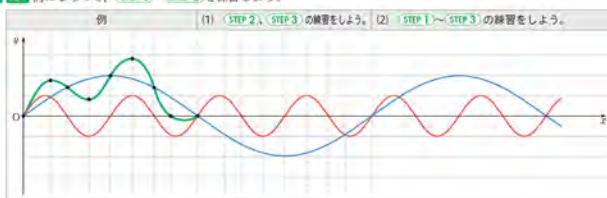
Point

合成波の作図

2つの波が重なり合う位置にあるとき、合成波の波形は重ね合わせの原理によって、次の手順で描くことができる。



例1 例にならって、STEP 1～STEP 3を練習しよう。



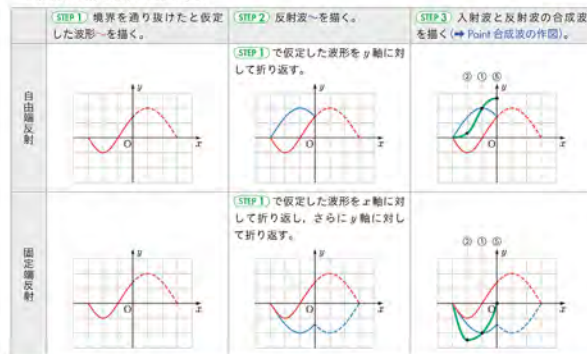
例2 波形が同じ2つの正弦波の合成波を描いてみよう。



Point

反射波の作図

波が媒質の境界(自由端や固定端)で反射するとき、反射波の波形～や、入射波と反射波の合成波の波形～は、次の手順で描くことができる。



例3 正弦波の反射について、反射波の波形、入射波と反射波の合成波の波形を描いてみよう。

同じ波形が繰り返される正弦波の反射では、まず山や谷の反射後の位置を確認しよう。それを手始めに入射波と同じ波形を描けば、反射波の波形を描くことができる。

自由端反射の例▶



中学校の復習

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

【中学校の復習】音
正しいものを選ぼう。



スタート

サウンドジェネレーター

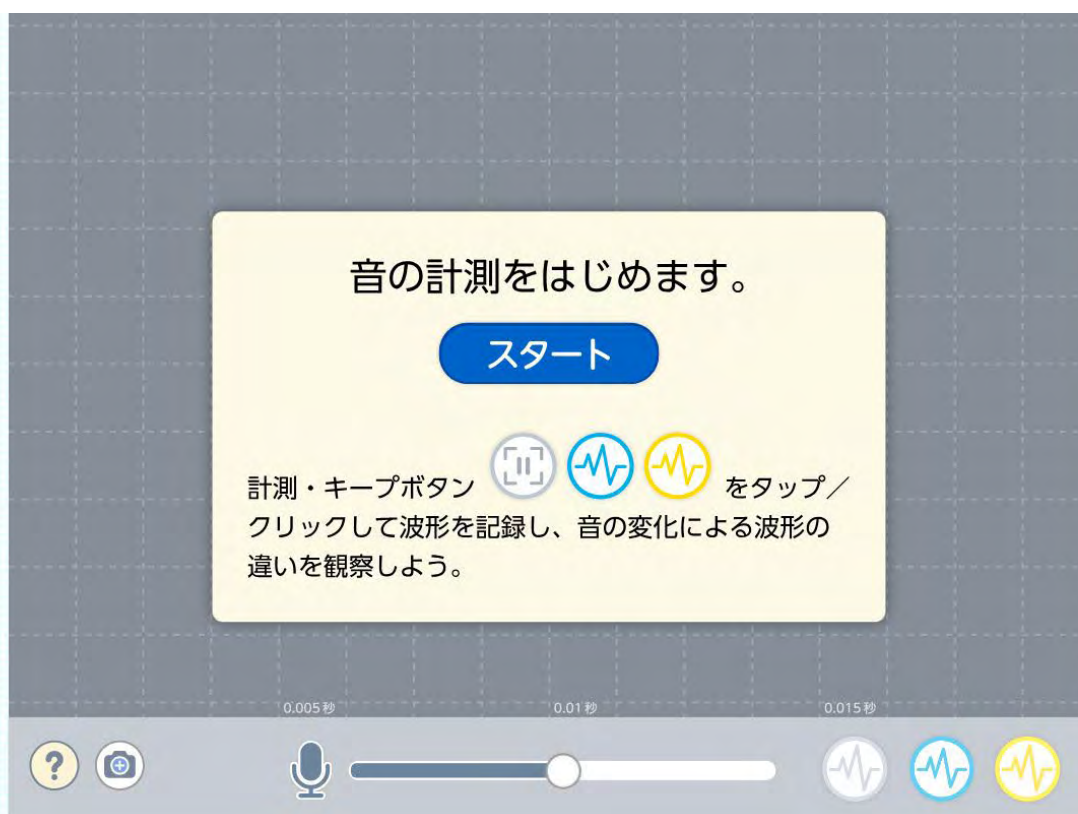
☒ 音源 1	☒ 音源 2
振動数: <input type="range"/> ▲ ▼ 100 [Hz]	振動数: <input type="range"/> ▲ ▼ 104 [Hz]
振幅 (音量): <input type="range"/> ▲ ▼ 0.5	振幅 (音量): <input type="range"/> ▲ ▼ 0.5
音源位相差: ☒ 0 ☐ $\pi/4$ ☐ $\pi/2$ ☐ $3\pi/4$ ☐ π	
▶ 音量: <input type="range"/> スピーカーLRに同じ合成波を再生	

※「▶」ボタンをクリックすると音が出ます。

※耳を痛めないよう、音量を適切に調整して使用してください。

(注) パソコンの性能によって、再生できる音の周波数の範囲は異なります。

別紙40-2



第3部第2章 音

p.152~165

38 音波の伝わり方

問1 求める音速を V [m/s] とすると、

$$V = 331.5 + 0.6 \times 20.0 \text{ } ^\circ\text{C} = 343.5 \quad \text{答} \quad 343.5 \text{ m/s}$$

問2 室内と室外の音速をそれぞれ V_1 [m/s], V_2 [m/s] とし、振動数 $f = 450 \text{ Hz}$ とおくと、

$$V_1 = (331.5 + 0.6 \times 20) \text{ m/s} = 343.5 \text{ m/s}$$

$$V_2 = (331.5 + 0.6 \times 5.0) \text{ m/s} = 334.5 \text{ m/s}$$

室内と室外の波長をそれぞれ λ_1 [m], λ_2 [m] とすると、波長の変化は、

$$\begin{aligned} \lambda_2 - \lambda_1 &= \frac{V_2 - V_1}{f} = \frac{334.5 \text{ m/s} - 343.5 \text{ m/s}}{450 \text{ Hz}} \\ &= -0.020 \text{ m} \end{aligned}$$

波長の変化が負であるから、波長は 2.0 cm だけ短くなる。

答 2.0 cm だけ短くなる

問3 人の可聴音の範囲は振動数 f [Hz] が、およそ類題1 (1) 3 倍振動の弦を伝わる横波の波長 λ [m]

は、 $\lambda = \frac{2L}{3}$ である。おもりを取りかえても、おん
さBの振動数 f' は変化しない。したがって、おも
りを取りかえた後、弦を伝わる横波の速さを V'
[m/s] とすると、「 $V = f\lambda$ 」より、

$$\frac{V'}{V} = \frac{f'}{f} = \frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{\frac{2L}{3}}{L} = \frac{2}{3} \quad \text{答} \quad \frac{2}{3} \text{ 倍}$$

(2) (1)より、おもりを取りかえたことで横波の速さが
小さくなったことがわかる。よって、弦を張る力が
小さくなっているから、取りかえたおもりの質量は、
はじめのおもりの質量よりも小さい。

答 小さい

41 気柱の振動

問7 求める振動数を f_3 [Hz] とすると、

$$f_3 = \frac{3 \times 340 \text{ m/s}}{4 \times 0.60 \text{ m}} = 425 \text{ Hz} \approx 4.3 \times 10^2 \text{ Hz}$$

室温 $t_1: 28.0^\circ\text{C}$ 

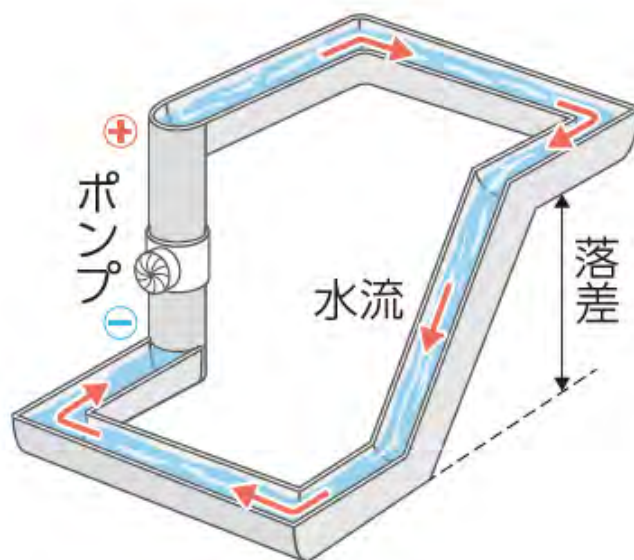


中学校の復習

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

【中学校の復習】静電気と電流
正しいものを選ぼう。

▶ スタート



第4部第1章 静電気と電流 p.168~187

43 電流と電気抵抗

問1 求める電流の強さを I [A] とすると、

$$I = \frac{12 \text{ C}}{1.0 \text{ 分}} = \frac{12 \text{ C}}{60 \text{ s}} = 0.20 \text{ A} \quad \text{答} \quad 0.20 \text{ A}$$

問2 $S=1.0 \text{ mm}^2$, $I=8.5 \text{ A}$, $e=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$,
 $n=8.5 \times 10^{19} \text{ 個/mm}^3$ とおく。求める速さを
 v [mm/s] とすると, $[I=enSv]$ より,

$$v = \frac{I}{enS} = \frac{8.5 \text{ A}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C} \times 8.5 \times 10^{19} \text{ 個/mm}^3 \times 1.0 \text{ mm}^2} \\ = 0.625 \text{ mm/s} \approx 0.63 \text{ mm/s} \quad \text{答} \quad 0.63 \text{ mm/s}$$

問3 求める電気抵抗を R [Ω] とすると, オームの法則より,

$$R = \frac{4.5 \text{ V}}{0.30 \text{ A}} = 15 \Omega \quad \text{答} \quad 15 \Omega$$

答 60 V, 1.0 A

(2) (1)より, 10Ω の抵抗を流れる電流の強さは,
 $2.0 \text{ A} + 1.0 \text{ A} = 3.0 \text{ A}$

10Ω の抵抗の両端の電圧は,
 $10 \Omega \times 3.0 \text{ A} = 30 \text{ V}$

よって, AC 間の電圧は,

$$30 \text{ V} + 60 \text{ V} = 90 \text{ V} \quad \text{答} \quad 3.0 \text{ A}, 90 \text{ V}$$

(3) 合成抵抗は, (1)の結果を使って,
 $10 \Omega + 20 \Omega = 30 \Omega$

答 30 Ω

(4) 抵抗値が 30Ω の抵抗と 60Ω の抵抗は並列接続だから, これらの合成抵抗を R [Ω] とおくと, 式

$$(6) \text{より}, \frac{1}{R} = \frac{1}{30 \Omega} + \frac{1}{60 \Omega} \quad \text{よって}, R = 20 \Omega$$

この合成抵抗と, 抵抗値が 10Ω の抵抗は直列接続とみなせるので, AC 間の合成抵抗を R' [Ω] とおくと, 式(5)より,

$$R' = 10 \Omega + 20 \Omega = 30 \Omega$$

となり (3)の結果で求めた結果と一致する。

別紙43-2



探究5 導体の長さや断面積による電気抵抗の違い

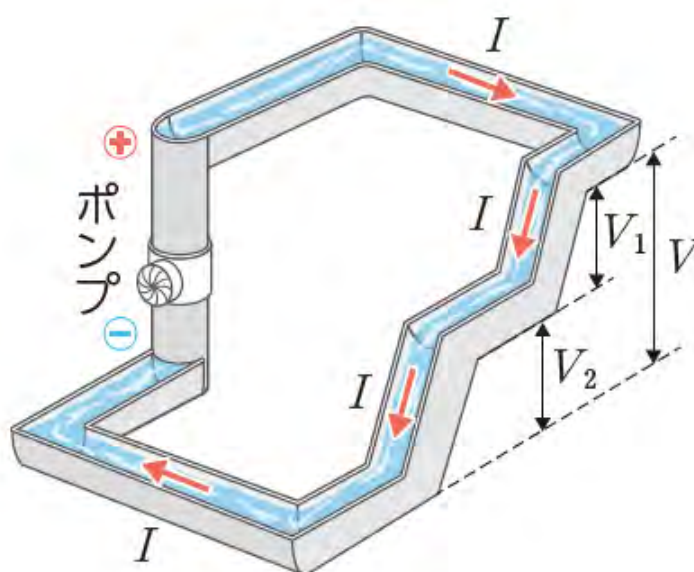
教科書 p.175

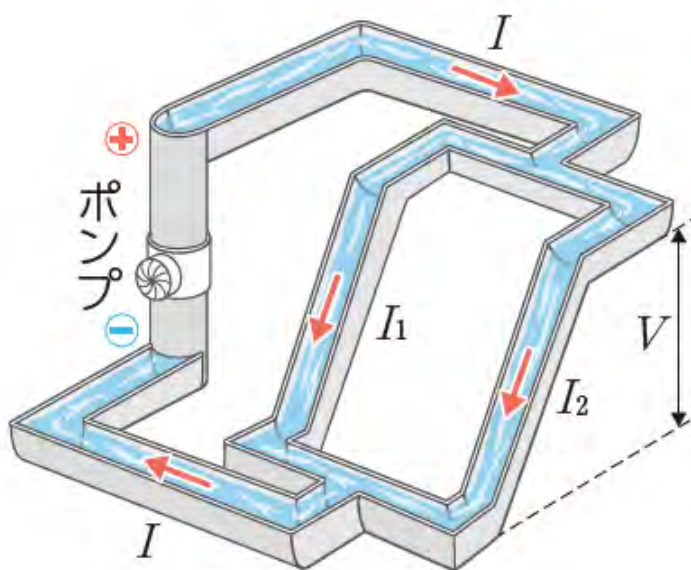
電流の流れやすさは、導体の長さや断面積とどのような関係があるのだろうか。また、導体の種類によってどのような違いがあるのだろうか。

自分の考え

導体の長さや断面積による電気抵抗の違いを実験で調べるために、次のステップで実験の準備をしよう。

仮説の設定 電気抵抗は、導体の長さや断面積を変えるとどのように変わるだろうか。予





回路図と合成抵抗

Point

電気回路と回路図

電気回路に用いられている部品を実物のように配置して書いたものを**実体配線図**といい、電気回路を電気用図記号で書いたものを**回路図**という。



(主な電気用図記号)

直流電源・電池	交流電源	抵抗(抵抗器)	可変抵抗器	すべり抵抗器
短線が－ 長線が＋ ランプ(電球)	電圧計	電流計	検流計	スイッチ
接続点	接地(アース)	コンデンサー	コイル	ダイオード

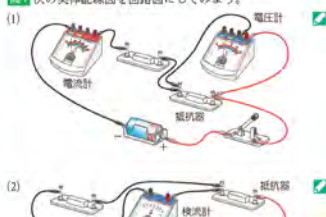
直流、交流の違いを示すために、文字の下に記号をつけてもよい。

直流 交流

直流電流計



例1 次の実体配線図を回路図にしてみよう。



例2 次の文章で表された回路を回路図で表してみよう。

(1) $1.0\ \Omega$ と $2.0\ \Omega$ の抵抗を直列に $3.0\ \text{V}$ の電池に接続した。



(2) $2.0\ \Omega$ と $3.0\ \Omega$ の抵抗を並列に $1.5\ \text{V}$ の電池に接続した。さらに、 $2.0\ \Omega$ の抵抗を流れる電流を測定するように電流計を接続した。



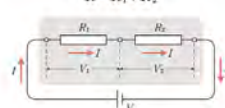
Point

合成抵抗

複数の抵抗 R_1 、 R_2 を接続すると、全体の抵抗(合成抵抗) R は以下のように表すことができる。

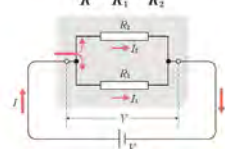
(直列接続)

$$R = R_1 + R_2$$



(並列接続)

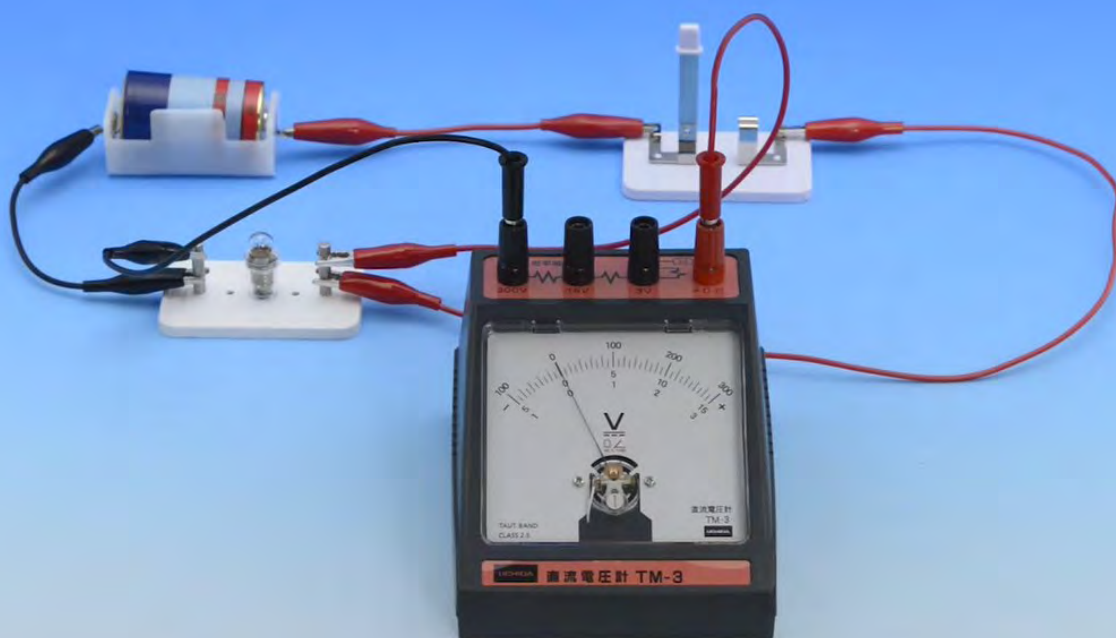
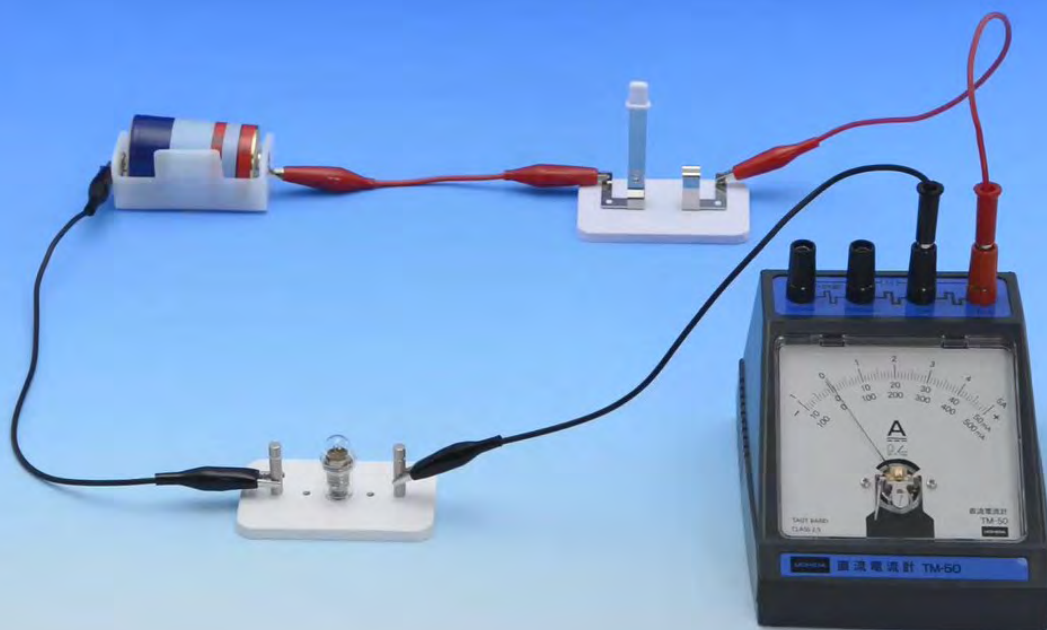
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

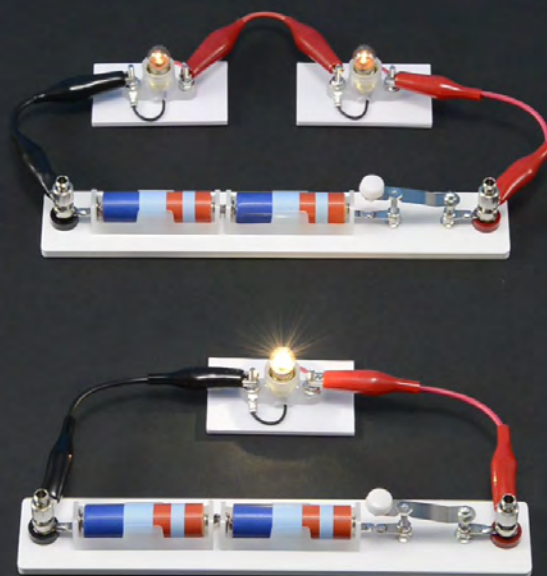


例3 次の回路図の AB 間の合成抵抗 R を求めよ。

(1) A $20\ \Omega$ $10\ \Omega$ B

(2) A $20\ \Omega$ $30\ \Omega$ B





学んでリトライ

年 組 番 氏名

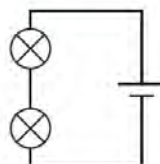


Q.5 どちらの電球の方が明るく光る？ → p.185

同じ性質を持つ2つの電球を右の図のように直列接続した。

(1) どちらの電球が明るいだろうか。

- ① 上の電球 ② 下の電球 ③ どちらも明るさは同じ

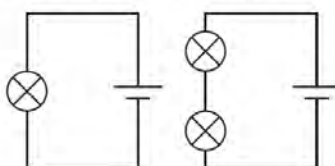


実験動画▶

二次元
コード
等掲載

(2) 同様な回路で、電球が1個の場合と2個の場合とでは、それぞれの電球の明るさはどちらが明るいだろうか。

- ① 電球が1個の場合
② 電球が2個の場合
③ 電球の個数に関わらず明るさは同じ



対話例



ナツミさん

①のように、上の電球の方が明るいと思います。電流は+極から流れてきて、電球で仕事をして電球が明るくなりますよね。上の電球で仕事をする=エネルギーが消費されているので、下の電球をつけるためのエネルギーが減る。だから、①だと思います。

直列回路では、回路に流れる電流は一定と習いました。上の電球にも下の電球にも同じ大きさの電流が流れるので、明るさも同じだと思います。



早川先生

正解は③なんです。実験してみるとわかりますよ。



え！？なんだか納得できません！

正解しましたが、なぜ直列回路では電流が一定なのか、うまく説明できないな…。



ケントさん



では、この回路について、以前学んだ水流のモデルで考えてみましょう。

水流モデルで考えると、電源はポンプ、電球は水車に相当し、水流が水車を通過して水車を回すことが電球の点灯に相当します。

すなわち、水車の回転の勢いが電球の明るさに対応しています。この回路について考えると、水流が水車を通過した後、落差は低くなりますが、単位時間あたりに流れる水の量は変わりませんよね。



確かにそうですね。ということは、2つ目の水車に流れる水量は1つ目と変わらないので、水車の回転の勢いも変わらない、つまり、同じ明るさになる、ということですか。



もくじ

中学校の復習

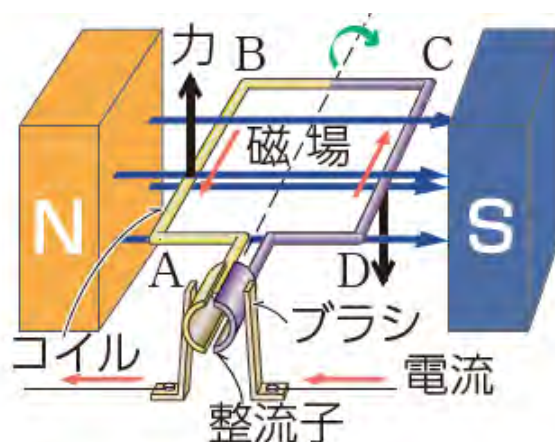
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

【中学校の復習】交流と電磁波
正しいものを選ぼう。



スタート





第4部第2章 交流と電磁波 p.188~198

47 電流と磁場

問1 電流または磁界の向きを逆向きにすると、電流が磁界から受ける力も逆向きになるので、モーターの回転の向きも逆向きになる。

〔答〕 いずれの場合も逆になる

48 電磁誘導

問2 (1) S極を遠ざけると、S極を近づけるとときと逆向きに誘導電流が流れるのでbの向き。

〔答〕 bの向き

(2) N極を近づけると、S極を近づけるとときと逆向きに誘導電流が流れるのでbの向き。〔答〕 bの向き

(3) N極を遠ざけると、(2)でN極を近づけたときと逆向きに誘導電流が流れるのでaの向き。

〔答〕 aの向き

(4) コイルをS極に近づけると、S極をコイルに近づけたときと同じ向きに誘導電流が流れるのでaの向き。

$$I_2 = \frac{100 \text{ V} \times 0.20 \text{ A}}{40 \text{ V}} = 0.50 \text{ A} \quad \text{〔答〕 } 40 \text{ V}, 0.50 \text{ A}$$

51 電磁波

問6 求める振動数を $f[\text{Hz}]$ とすると、「 $c=f\lambda$ 」より、

$$f = \frac{3.0 \times 10^8 \text{ m/s}}{6.0 \times 10^{-7} \text{ m}} = 5.0 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

〔答〕 $5.0 \times 10^{14} \text{ Hz}$

p.198 章末問題

① 〔答〕 ①波 ②赤外 ③可視光 ④紫外 ⑤X

解説 ① 図 p.197 を参照。

なお、紫外線、X線、 γ 線は、必ずしも波長で区別されているわけではなく、発生原因や発生方法によって区別されている。



中学校の復習

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

【中学校の復習】エネルギーとその利用
正しいものを選ぼう。



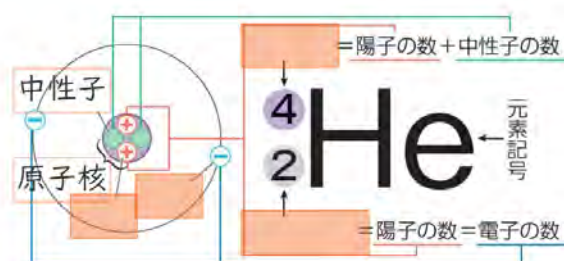
スタート



原子の構造とその表し方

サイズ: 小 大
マスク: かくす みせる

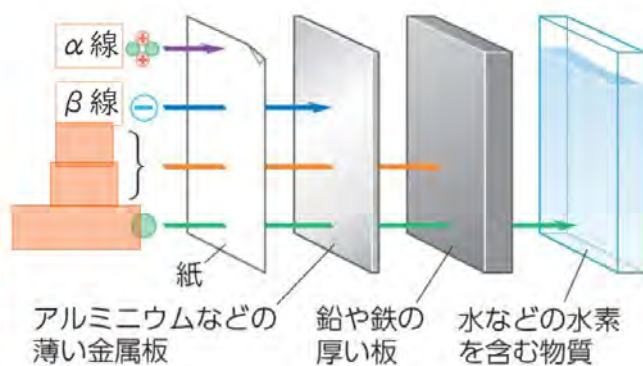
1



わかったかな？

わかったかな？

放射線の透過力

 サイズ: 小 ☐ 中 ☒ 大 ☐
 マスク: かくす ☐ みせる ☒


わかったかな？

わかったかな？

第5部第1章 エネルギーと其の利用 p.200~207

53 放射線の性質

問1 質量数が陽子と中性子の数の和，原子番号が陽子の数を表しているのだから，陽子の数は92。したがって，中性子の数は， $235 - 92 = 143$

答 陽子：92，中性子：143

p.207 章末問題

① 水のもっていた重力による位置エネルギーがすべて電気エネルギーに変換されるのだから，重力による位置エネルギーを $U[\text{J}]$ ，時間を $t[\text{s}]$ ，発電される電力を $P[\text{W}]$ とすると，

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{U}{t} \\
 &= \frac{(1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 72 \text{ m}^3) \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 545 \text{ m}}{1.0 \text{ s}} \\
 &= 3.84 \cdots \times 10^8 \text{ W} \approx 3.8 \times 10^8 \text{ W}
 \end{aligned}$$

答 $3.8 \times 10^8 \text{ W}$

実習1 再生可能エネルギーに関する討論

教科書 p.206

【目的】 地球の温暖化により、異常気象や生態系への影響、海水面の上昇などの問題が地球規模で生じている。持続可能な社会の創出のために何をするべきか、エネルギーの観点から考える。

【方法】 ① これまで学習した内容や、話題になっているエネルギーについて調べ、再生エネルギーのなかで興味を持ったものを1つ挙げる。

興味を持った再生可能エネルギー：

② ①で挙げた再生可能エネルギーの概要と、そのエネルギーの利点と欠点について調べる。

利点：

実習2 原子力発電による事故と課題

教科書 p.206

【目的】 原子力発電の事故について調べ、事故によって起きた問題とその解決方法について議論し、今後の原子力発電のあり方について考える。

【方法】 ① 原子力発電の事故とその被害について調べ、現在の課題を1つ挙げる。

--

② ①で挙げた課題が発生する理由と解決方法を、これまでに学習した内容を踏まえて考察する。

物質による放射線吸収の違い

遮蔽物なし



別紙53-2

実習 3 放射線の性質

教科書 p.207

【課題】 放射線測定器を用いて、放射線の性質を調べる。

【準備】 放射線測定器、実験用 γ 線源、同じ厚さ（2mm 程度）の亚克力板・アルミニウム板・鉄板・鉛板（各 1 枚）、ものさし

【方法】 ① 周りに放射線源がないことを確認し、放射線測定器で自然放射線の量（バックグラウンドの値とする）を測定する。測定は 10 回程度行い、その平均をとる。②～③の実験では、測定値からこのバックグラウンドの値を引く。
② γ 線の放射線源を置き、そのすぐ近くに放射線測定器を置く。 γ 線源と測定器の間に亚克力板やアルミニウム板、鉄板、鉛板を置いて、物質による放射線の吸収の違いを調べる（教科書図 i）。測定は素材ごとに 3 回行い、その平均値を求める。

思考力を鍛える

p.208~213

1 (1) A, B の v - t グラフはそれぞれ t 軸に平行な直線と原点を通る直線である。

(2) 時刻 t での A, B の位置をそれぞれ x_A , x_B とする。A は等速直線運動をするので式(4)より,

$$x_A = 5.0 \text{ m/s} \times t \quad \dots \textcircled{1}$$

B の加速度を a とすると, 式(8)より,

$$5.0 \text{ m/s} = 0 \text{ m/s} + a \times 10 \text{ s}$$

よって $a = 0.50 \text{ m/s}^2$

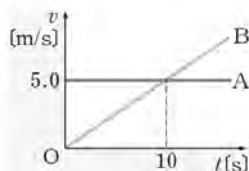
式(9)より,

$$x_B = 0 \text{ m/s} \times t + \frac{1}{2} \times 0.50 \text{ m/s}^2 \times t^2 \quad \dots \textcircled{2}$$

$t = 10 \text{ s}$ をそれぞれ式①, ②に代入して,

$$x_A = 5.0 \text{ m/s} \times 10 \text{ s} = 50 \text{ m},$$

1



2 (1) 各区間の時間は全て 0.10 s であるので, 各区間の移動距離=テープの長さ を, 時間 0.10 s で割って, 瞬間の速さを求める。

時刻[s]	0~0.10	0.10~0.20	0.20~0.30	0.30~0.40	0.40~0.50	0.50~0.60	0.60~0.70	0.70~0.80
時刻の中央値[s]	0.050	0.15	0.25	0.35	0.45	0.55	0.65	0.75
瞬間の速さ v [m/s]	2.1	2.5	3.0	3.4	3.7	4.1	4.5	4.9

(2) (1)で求めた時刻の中央値を横軸に, 各区間の瞬間の速さを縦軸にとりグラフを描く。点がほぼ直線上に並ぶので, できるだけ多くの点の近くを通るように直線を引く。テープの途中を時刻 0 s としているため, 原点を通らない。

答 ③

(3) v - t グラフの傾きが加速度を示す。(2)で描いたグラフより, 速度は時間とともに増加するが, 傾き一定の直線であるので物体の加速度は一定である。①は正しく, ②は誤っている。



開発者インタビュー

人と共存するロボット

Interview

どのようなお仕事をされていますか？

ロボットのセンサー利用部分の開発をしています。障害物の検出などに使うセンサーを実験を繰り返して選定・搭載するところから, 周囲の地図を作成して安全に移動するためのしくみづくりにまで関わっています。

なぜ, 今のお仕事に就きましたか？

子どものころから工作などのものづくりが好きで, 大学では理系に進学しました。もともとはほかの事業部にいましたが, 社内で新しいロボット開発業務の募集があった際, 新しいロボットに携わりたいと思い, 今の部署に異動しました。自分の作った製品を, 誰かがワクワクしながら使ってくれるということにとっても魅力を感じています。

今のお仕事に『物理』はどのように役立っていますか？





開発者 インタビュー

移動をエンターテインメントに!

Interview

どのようなお仕事をされていますか？

センシング技術とロボティクス技術を用いて、車の自動運転や運転支援のためのシステム設計をしています。例えば、センサーを用いて運転手の頭や耳の位置を読み取り、各個人に最適なオーディオ設定をすることができます。車に乗る人々がより豊かな体験を得られるような機能を実現するための、企画や設計をしています。

なぜ、今のお仕事に就きましたか？

子どものころからロボットに興味があり、車の”知能化”にも興味をもつようになったため、今の仕事に就きました。車の自動運転を実現することで、世の中に感動を与え、新しいライフスタイルを提案できる製品やサービスを提供していきたいと考えています。

