

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
106-52	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

本書は、教育基本法第2条に示す教育の目標を達成し、現代社会の基盤となる物理学の基礎を確実に身に付けるとともに、科学的に探究する力を養うことができるよう、以下の点を編修の基本方針とした。

- ① 物理学の基本的な概念や原理・法則を確実に身に付けられるよう、体系的な配列となるよう留意した。
- ② 日常生活に関連した身近な題材を多く扱い、生徒が興味・関心をもって主体的に学習に取り組むことができるような構成とした。
- ③ 科学的な見方・考え方はたらかせながら、見通しをもって実験を行い、結果を考察することを通じて、科学的な思考力や、問題解決のために必要な能力を養えるようにした。
- ④ 科学技術の発展、および自然環境との関わりについて適切な知識を提供することで、科学的に判断する能力を身に付けられるようにし、持続可能な社会の形成に参画する態度が養えるように配慮した。
- ⑤ 我が国の科学研究の功績についてとり上げ、自国の文化を尊重するとともに、国際社会の発展に寄与する態度を養う契機となるようにした。

2. 対照表

図書構成・内容	特に意を用いた点や特色	該当箇所
前見返し 結果を予想してみよう	<ul style="list-style-type: none"> ・物理の学習を始める前に、身近な現象と物理との関連を意識させるようにした（第2号）。 ・実験の結果を予想する問いかけを提示し、結果を予想したうえで実験に取り組む態度を養えるようにした（第3号）。 	前見返し
物理学発展の歩み	<ul style="list-style-type: none"> ・物理学の発展の歴史の中で、日本人の功績についても紹介し、我が国の物理学研究に対する貢献について興味を促すようにした（第5号）。 	p.1
第1編 運動とエネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ・「運動とエネルギー」に関連して、さまざまな物体の長さ（大きさ）をとりあげることで、日常生活に関連した数量について意識させるようにした（第1号、第2号）。 	p.11
	<ul style="list-style-type: none"> ・各節の冒頭では、身近な話題・問いかけなどを掲載することで日常生活との関連を意識させ、主体的に学び始められるようにした（第2号）。 	p.12 など

	<ul style="list-style-type: none"> ・斜面を降下する台車の運動を調べる実験を行い、速度と時間との関係を見いだす過程を通じて、真理を求める態度を養えるようにした（第1号）。 	p.29～30
	<ul style="list-style-type: none"> ・「グラフのPoint」では、学習するグラフの読み取り方を体系的にまとめることによって、グラフが表す物理現象について適切に理解できるようにした（第1号）。 	p.36～37 など
	<ul style="list-style-type: none"> ・「コラム」では、身近な話題を掲載し、関連する教科・科目名を示すことで、日常生活や、他教科・科目で学習する内容との関連を意識させるようにした（第2号）。 	p.42 など
	<ul style="list-style-type: none"> ・台車に力を加えるときの運動を調べる実験を行い、物体の質量、物体にはたらく力、物体に生じる加速度の関係を見いだす過程を通じて、真理を求める態度を養えるようにした（第1号）。 	p.77～81
	<ul style="list-style-type: none"> ・風車をとりあげ、自然からエネルギーを得てきた歴史を紹介することで、物理学の社会の発展への寄与や、エネルギーと自然環境の関わりを意識させるようにした（第3号、第4号）。 	p.104
第2編 熱	<ul style="list-style-type: none"> ・「熱」に関連して、さまざまな物体の温度をとりあげることで、日常生活に関連した数量について意識させるようにした（第1号、第2号）。 	p.131
	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーを有効に利用する方法（コージェネレーション）について紹介し、省エネルギーについて意識させるようにした（第4号）。 	p.153
第3編 波	<ul style="list-style-type: none"> ・「波」に関連して、さまざまな音の高さをとりあげることで、日常生活に関連した数量について意識させるようにした（第1号、第2号）。 	p.155
	<ul style="list-style-type: none"> ・「コラム」では、海を伝わる波や地震をとりあげ、身近な自然現象と物理学がどのように関連しているかを考えさせる契機とした（第2号）。 	p.173, p.205
第4編 電気	<ul style="list-style-type: none"> ・さまざまな電圧の大きさをとりあげることで、日常生活に関連した数量について意識させるようにした（第1号、第2号）。 	p.209
	<ul style="list-style-type: none"> ・「コラム」では、日本や世界の電気の普及の歴史を当時の錦絵とともに紹介することで、我が国の社会発展への功績について興味を促し、社会の発展に寄与する態度を養えるようにした（第3号、第5号）。 	p.223
	<ul style="list-style-type: none"> ・導体の長さや断面積を変えたときの電気抵抗を測定する実験を行い、導体の形状と電気抵抗との関係を見いだす過程を通じて、真理を求める態度を養えるようにした（第1号）。 	p.228～229

	<ul style="list-style-type: none"> ・2014年ノーベル物理学賞の授賞理由の原文（英文）を掲載し、我が国の科学研究の功績について興味を促すとともに、国際社会の発展に寄与する態度を養う契機となるようにした（第5号）。 	p.236
	<ul style="list-style-type: none"> ・電磁波の身近な利用例について幅広く紹介し、日常生活との関連を意識させるようにした（第2号）。 	p.248
第5編 物理学と社会	<ul style="list-style-type: none"> ・さまざまな発電方式について、利点と課題を提示し、エネルギー利用と自然環境との関わりについて適切な知識が得られるようにした（第4号）。 	p.252～261
物理学が拓く世界	<ul style="list-style-type: none"> ・学習した内容が身近な「スポーツ」「防災」「自動車」における技術と深く関連していることを紹介することで、学習したことをいかして社会の発展に寄与する態度を養えるようにした（第3号）。 	p.262～267
探究の進め方、 ガリレオ・ガリレイに 学ぶ「探究」	<ul style="list-style-type: none"> ・ガリレイが物理法則を導きだすまでの論理的思考と実験の過程を紹介し、真理を求める態度や方法について理解できるようにした（第1号）。 	p.284～289
物理をわかりやすく表 現する	<ul style="list-style-type: none"> ・物理をわかりやすく表現する際に、「国語」で学んだことが活用できることを紹介し、幅広い知識と教養の有効性について意識できるようにした（第1号）。 	p.290～291
後見返し 持続可能な世界を目指 して	<ul style="list-style-type: none"> ・持続可能な社会の実現に向けた取り組みを紹介した（第1号～第5号）。 	後見返し

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51条に示された高等学校教育の目標を達成できるよう、以下のような点に配慮した。

- ・各章の冒頭に、中学校で学んだ学習内容を「**中学校での学習内容**」として簡潔にまとめ、「物理基礎」の学習を円滑に進められるよう配慮した（学校教育法第51条第1号）。
- ・物理の理解に必要な不可欠な高校数学の知識「**指数**（p.9）」、「**ベクトル**（p.20～21）」、「**三角比**（p.66～67）」を、必要とされる箇所ですぐに解説し、中学校での学習からスムーズに移行できるよう配慮した。また、三角比に関連して、「**直角三角形の辺の長さの比を用いても理解できること**」（p.69例題7, p.70例題8）を紹介し、数学の学習進度に応じた柔軟な学習が可能となるよう配慮した（学校教育法第51条第1号）。
- ・「**物理学が拓く世界**」では、物理の知識をいかした職業に就いている人の声を紹介し、将来の進路について考える一助となるようにした（学校教育法第51条第2号）。
- ・「**第5編 物理学と社会**」では、科学技術の発展が社会にもたらしたプラスの側面ばかりでなく、マイナスの側面についてもとりあげ、私たちが今後直面する環境問題やエネルギー問題といった社会的課題に対して、適切な理解、および健全な批判が可能となるよう配慮した。また、このような社会的課題の解決に向けて主体的に考え、さらなる社会の発展に貢献できる資質・能力を育成できるよう配慮した（学校教育法第51条第3号）。

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
106-52	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

I. 教科書の特徴

- 「視覚的なわかりやすさ」と「ていねいな記述」を大切にし、要点が整理された紙面構成とすることで、物理学の基本的な概念や原理・法則を確実に身に付けられるようにした。
- 科学的な見方・考え方をはたらかせながら、見通しをもって実験を行い、結果を考察できるよう配慮し、科学的な思考力・判断力を養えるようにした。
- 節タイトルの下に、「身近な話題+学習目標」についての短文を掲載することで、目的意識をもって主体的に学習を始められるようにした。また、節末の「学んだことを説明してみよう」では、学習内容を振り返り、自分の言葉で説明する機会を設け、表現力を養えるようにした。
- 理解の定着のために有効な問題演習を豊富に扱った。また、学習した内容を活用させる問題も扱い、思考力を養えるようにした。
- 学習指導要領をこえる内容についても、必要に応じて「発展」で補い、体系的に学習を進められるように配慮した。

II. 教科書の構成

●節はじめの目標

節タイトルの下に、「身近な話題+学習目標」についての短文を掲載した。生徒の興味・関心をひくとともに、学習の到達点を明示することで、目的意識をもって主体的に学習を始められるようにした。

3 落体の運動

水泳の飛びこみ競技で、選手の落下速度は飛びだしてから着水するまでどのように変化するだろうか。この節では、落下する物体の運動を理解しよう。

●節末の「学んだことを説明してみよう」

節末には、学習内容を自分の言葉で説明する機会を設け、物理の概念を正しく理解できているか確認することができるようにした。また、言葉で説明することにより、表現力を養うことができるようにした。

3 学んだことを説明してみよう

落体の運動

- 物体が自由落下を始めた高さ、地面に達する直前の物体の速さとの間にはどのような関係があるだろうか。

●理解を助ける囲み要素

重要な公式や法則については、本文とは別枠で囲んで示し、参照しやすくした。
また、要点を示した「Point」囲みと、誤解しやすい点を示した「注意」囲みを、必要な箇所に適宜設け、
初学者にとっての理解の助けとなるようにした。

等加速度直線運動 ※巻末付録に「おもな公式の一覧」あり

① $v = v_0 + at$
② $x = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ } t を消去 → ③ $v^2 - v_0^2 = 2ax$

v (m/s) 速度 (velocity)
 v_0 (m/s) 初速度
 a (m/s²) 加速度 (acceleration)
 t (s) 経過時間 (time)
 x (m) 変位

条件 一直線上の運動で、加速度 a が一定

Point
速度を言葉で表すときは、
向きが不可欠。
(例：東向きに 10 m/s)

注意
「時刻」はある瞬間における時、
「時間(経過時間)」は基準となる時刻か
らある時刻までの間隔を表す。

●実験を扱った囲み要素

物理現象の法則性を見出して理解するための実験
や、学習内容と関連づけて理解を深めるための実験
を扱った。科学的な「見方・考え方」を明示することに
より、見通しをもって実験を行えるようにした。
また、「実験データを分析してみよう」で、重要な実験
について、データを分析する方法や結果から考察で
きることを理解するための問題を重点的に扱った。

実験 2 重力加速度の大きさ g の測定

【目的】記録タイマー(→ p.30 参考)を用いて重力加速度の大きさを測定する。
【見方・考え方】重力加速度の大きさを測定し、文献値などの値と比較する。
【仮説の設定】
物体を落下させて $v-t$ 図を作成し、直線のグラフが得られたとき、直線の傾き
から重力加速度の大きさ g を求めることができると考えられる。
【実験の計画】
紙テープを落下物体につけて記録タイマーで打点し、その打点間隔を分析する。

実験データを分析してみよう 斜面を降下する台車の運動
→ p.29 実験 1

実験データ
1秒間に50打点打つ記録タイマーを使って、斜面を降下する台車の運動
を調べた。5打点ごとに基準点からの長さをはかると図のような記録が得ら
れた。

分析
手順1 実験データの図のように、紙テ
ープを5打点ごとに区切って分析する
とき、各時刻と基準点からの距離を表
の中にかきこもう。

時刻 (s)	基準点か らの距離 (m)	各区間の 移動距離 (m)	各区間の 平均の速さ (m/s)

手順2 各区間の移動距離(m)、平均の
速さ(m/s)を表の中にかきこもう。

●問題

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

●ドリル

反復して取り組むことで理解が深まる項目について、基本的な問題を重点的に扱った。

・例題+類題

例題 7 力のつりあい①

軽い糸1に重さ(重力の大きさ)10Nの小球をつけ、天井からつるす。小球を軽い糸2で水平方向に引き、糸1が天井と30°の角をなす状態で静止させた。糸1、糸2が小球を引く力の大きさ T_1 [N]、 T_2 [N]をそれぞれ求めよ。

【方針】糸1が引く力を水平方向と鉛直方向に分解する。

鉛直方向の力のつりあいより
 $T_1 \sin 30^\circ - 10 = 0$
よって $T_1 = 20\text{N}$
水平方向の力のつりあいより
 $T_2 - T_1 \cos 30^\circ = 0$
よって $T_2 = 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 17\text{N}$

【別解】2本の糸が引く力の合力が重力とつりあう。直角三角形の辺の長さの比より
 $T_1 : 10 = 2 : 1$
よって $T_1 = 20\text{N}$
 $T_2 : 10 = \sqrt{3} : 1$
よって $T_2 = 10\sqrt{3} \approx 17\text{N}$

類題 7 重さ(重力の大きさ)20Nの小球に軽い糸1、糸2をつけ、図のように天井からつるして小球を静止させた。糸1、糸2が小球を引く力の大きさ T_1 [N]、 T_2 [N]をそれぞれ求めよ。
ヒント 垂直な2方向について力のつりあいを考える。

・ドリル

ドリル 相対速度

相対速度を考えるときは、まず状況を図に表してみましょう。

Step 1 正の向きを決める。
Step 2 Bの速度 v_B からAの速度 v_A を引くことで相対速度 v_{AB} を求める。
※このとき、観測者Aと相手Bの速度の符号に注意する。

右の図の場合、東向きを正とすると、
Aに対するBの相対速度は
相対速度 = 観測者 - 相手
= 10 - 30 = -20 km/h
よって 西向きに 20 km/h

問 a 自動車Aが東向きに 30 km/h で進み、自動車Bが東向きに 40 km/h で進んでいる。
(1) 自動車Aに対する自動車Bの相対速度はどの向きに何 km/h か。
(2) 自動車Bに対する自動車Aの相対速度はどの向きに何 km/h か。

問 b 自動車Aが東向きに 20 km/h で進み、自動車Bが西向きに 50 km/h で進んでいる。
(1) 自動車Aに対する自動車Bの相対速度はどの向きに何 km/h か。
(2) 自動車Bに対する自動車Aの相対速度はどの向きに何 km/h か。

●Zoom

理解しづらいが重要なところについて、ていねいに解説した。

Zoom 物体が「受ける力」に注目

ここでは、作用・反作用の2力に関する注意点について確認し、物体が「受ける力」に注目することの重要性について理解しましょう。

●物体が「受ける力」に注目することが大切

壁Bがへこむのは、壁Bが「受ける力」 F_B による。
手Aが痛いと感じるのは、手Aが「受ける力」 F_A による。
力が物体に与える影響を考えると、その物体が「受ける力」に注目することが大切である。

作用・反作用の2力

F_B : 壁Bが手Aから受ける力 (手Aが壁Bに及ぼす力ともいう)

F_A : 手Aが壁Bから受ける力 (壁Bが手Aに及ぼす力ともいう)

Zoom 摩擦力の向き

摩擦力は面から物体に対して、すべりだす、または、運動するのを妨げる向きにはたります。このとき、妨げる向きとはどのように考えればよいでしょうか。いくつかの状況における摩擦力の向きを考えてみましょう。

●床から物体にはたらく摩擦力

図のように、水平であらい床に置かれた物体を水平に引く。このような場合、摩擦力は、物体がすべりだす、または、運動するのを妨げる向きにはたらく。

静止摩擦力

動摩擦力

静止摩擦: 引く力、すべりだす向き、摩擦力がなければ、引く力の向きにすべりだす

動摩擦: 右向きに運動、引く力、運動をする向き、運動をする向き

●グラフのPoint

グラフを読み取るうえで重要なポイントについて、重点的に扱った。

グラフのPoint

■等速直線運動、等加速度直線運動のv-t図

①「傾き」⇒加速度

②「切片」⇒初速度

③「面積」(△) ⇒変位

注目するポイント

- ①「傾き」は加速度を表す
 - 傾きが正 ⇒ 等加速度直線運動 (加速度 正)
 - 傾きが負 ⇒ 等加速度直線運動 (加速度 負)
 - 傾きが0 ⇒ 等速直線運動
- ②「切片」は初速度を表す
- ③「面積」(△) は変位を表す

グラフのQ&A Linkドリル

右のグラフを見て考えてみよう。

Q1. 加速度が大きいのは? ⇒ 傾きが大きい ①

Q2. 初速度が大きいのは? ⇒ 切片が大きい ②

Q3. 時刻0～ t_1 で進んだ距離が大きいのは? ⇒ 0～ t_1 での面積が大きい ②

グラフのPoint

縦波の変位を反時計回りに90度回転させ、横波のように表示したグラフを考える。

注目するポイント

- ① y軸方向の変位をx軸方向の変位にもどして考える
 - ⇒ y軸の正の向き (上向き)
 - ⇒ x軸の正の向き (右向き)
 - ⇒ y軸の負の向き (下向き)
 - ⇒ x軸の負の向き (左向き)
- ② 媒質が周囲から集まる点 ⇒ 密
- ③ 媒質が周囲へ速がる点 ⇒ 疎
- ④ 少し波形を進めると、媒質の速度の向きがわかる

グラフのQ&A Linkドリル

右のグラフは、縦波の変位を反時計回りに90度回転させ横波のように表示したものである。

Q1. 点A～Dのうち、最も密な点はどれか? ⇒ B

Q2. 点A～Dのうち、媒質の速度が左向きの点はどれか? ⇒ D

●思考学習

学習内容をもとに、思考力をはたらかせながら考察する問題を扱った。

図や表、グラフなどから必要な情報を読み取り、考察する能力を養えるようにした。

思考学習 水の比熱が及ぼす影響

水の比熱は他の身のまわりの物質と比べて特に大きいことが知られており、このことが、気候にも影響を及ぼしている。

●考察① 水は「温まりやすく冷めやすい物質」、「温まりにくく冷めにくい物質」のどちらかといえるだろうか。

●考察② 右のグラフは、ある夏の京都市(内陸部)と那覇市(沿岸部)の気温の変化である。A、Bのどちらが京都市でどちらが那覇市のグラフと考えられるか。1日の最高気温と最低気温の差に着目して、理由とともに説明してみよう。

思考学習 エレベーターの運動

Kさんは、スマートフォンの機能を利用して、エレベーターの速度と経過時間の関係を調べようと考えた。Kさんはあるビルのエレベーターを使って1階から7階までのぼり、一度停止した後、さらに別の階に移動するまでのデータを記録した。それをグラフに表すと図Aのようになった。

●図A エレベーターの速度の時間変化

●考察① エレベーターが最初に加速する間の加速度の大きさは、ほぼ一定とみなせる。その大きさはおよそ何 m/s^2 だろうか。

●考察② このグラフより、地上から7階下部までの高さ h [m] はおよそ何 m と考えられるだろうか。

●考察③ Kさんが記録し終わったときにいるのは何階だろうか。各階の高さは同じものとする。

● **コラム**

学習内容が日常生活や社会とどのように関わっているのかを紹介し、生徒の興味・関心を喚起するようにした。また、関連する教科・科目を示すことで、物理学と他の教科・科目で学ぶ内容とのつながりを意識させるようにした。

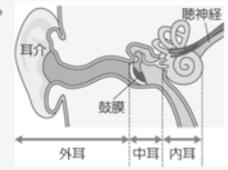
コラム

加速度の感知

生物

スマートフォンは本体の向きを変えるだけで写真や動画の向きを変えることができる。これは「加速度センサー」のおかげである。加速度を検出することで向きを変えるように設定されている。

人間にも「加速度センサー」のような器官があり、加速度を感知している。この器官を「内耳」という。ここで直線的な加速度や回転の際に生じる加速度を感知している。頭を動かしていても視点がずれないのは、この器官のはたらきによるものである。



◎図A 耳の構造

● **編はじめ**

第1編～第4編のはじめには、その編の学習内容で登場するおもな物理量について、日常生活や社会に関わるものがどのような値となるかを紹介したページを設け、生徒の興味・関心を喚起するようにした。

● **前見返し**

前見返しの「結果を予想してみよう」では、これから学習する内容に関する実験を問いかけ形式で掲載することで、生徒の興味・関心を喚起するようにした。

・編はじめ

・前見返し

● **巻末付録**

巻末に、折込付録としてペーパークラフト「波の立体模型」と、「ブックマーカー（しおり）」を収録した。切り取って使うことのできる「ブックマーカー（しおり）」は、教科書を読み進める際に基本事項を手軽に参照できるようにし、学習の継続性や自学自習のしやすさに配慮した。

● **表現上・製本上の工夫**

- ・用紙は、丈夫で薄く軽いものを用い、生徒の日々の持ち運びに負担がかからないよう配慮した。
- ・図版の色使いにはカラーユニバーサルデザインに配慮するとともに、本文などの文字には見やすく読み間違えにくいユニバーサルデザインフォントを採用した。

● **デジタルコンテンツ**

学習内容に関連した実験映像、アニメーション、シミュレーション、解説動画などが利用できるようにした。該当箇所を示した「Link」アイコンを目印として、見開きに掲載している二次元コードなどから容易にアクセスできるようにし、生徒が自主的に学習に取り組めるよう配慮した。



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
物理量の扱い方	(1) ア (ア) ㊦物理量の測定と扱い方 (1) イ	p.6~10	2
第1編 運動とエネルギー			
第1章 運動の表し方	(1) ア (ア) ㊦運動の表し方, ㊧直線運動の加速度 (1) ア (イ) ㊨物体の落下運動 (1) イ	p.12~59	10
第2章 運動の法則	(1) ア (イ) ㊦様々な力, ㊧力のつり合い, ㊨運動の法則, ㊩物体の落下運動 (1) イ	p.60~103	14
第3章 仕事と力学的エネルギー	(1) ア (ウ) ㊦運動エネルギーと位置エネルギー, ㊧力学的エネルギーの保存 (1) イ	p.104~130	10
第2編 熱			
第1章 熱とエネルギー	(2) ア (イ) ㊦熱と温度, ㊧熱の利用 (2) イ	p.132~154	8
第3編 波			
第1章 波の性質	(2) ア (ア) ㊦波の性質 (2) イ	p.156~189	7
第2章 音	(2) ア (ア) ㊦音と振動 (2) イ	p.190~208	7
第4編 電気			
第1章 物質と電気	(2) ア (ウ) ㊦物質と電気抵抗 (2) イ	p.210~237	5
第2章 磁場と交流	(2) ア (ウ) ㊦電気の利用 (2) イ	p.238~249	3
第5編 物理学と社会			
第1章 エネルギーの利用	(2) ア (エ) ㊦エネルギーとその利用 (2) イ	p.250~261	2
物理学が拓く世界	(2) ア (オ) ㊦物理学が拓く世界	p.262~267	2
		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
106-52	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
p.18～19	平面上の速度の合成・速度の分解・速度の成分	1	(1) ア (ア) ㊦	1.5
p.24	平面上の相対速度	1	(1) ア (ア) ㊦	1
p.28	平面運動の加速度	1	(1) ア (ア) ㊧	0.5
p.52～53	水平投射の式	1	(1) ア (イ) ㊨	1.25
p.54～57	斜方投射	1	(1) ア (イ) ㊨	3.5
p.101	終端速度の式	1	(1) ア (イ) ㊨	0.25
p.148～151	気体の法則と気体の状態変化	1	(2) ア (イ) ㊩	4
p.152	熱力学第二法則	1	(2) ア (イ) ㊩	0.25
p.163	正弦波における位相	1	(2) ア (ア) ㊪	0.25
p.173	波の強さの式	2	(2) ア (ア) ㊪	0.25
p.182～188	波の波面・波の干渉・波の反射と屈折・波の回折	1	(2) ア (ア) ㊪	7
p.193～194	音の屈折・音の回折・音の干渉	1	(2) ア (ア) ㊩	1.5
p.199	弦を伝わる波の速さの式	2	(2) ア (ア) ㊩	0.25
p.211	クーロンの法則	1	(2) ア (ウ) ㊫	0.5
p.212	電気量保存の法則	1	(2) ア (ウ) ㊫	0.25
p.214	静電誘導	1	(2) ア (ウ) ㊫	1
p.223	キルヒホッフの法則	1	(2) ア (ウ) ㊫	0.5
p.232	抵抗率の温度変化	1	(2) ア (ウ) ㊫	0.5
p.234	電流のする仕事	1	(2) ア (ウ) ㊫	0.25

p.241	フレミングの左手の法則	1	(2) ア (ウ) ㊦	0.25
p.242	レンツの法則	1	(2) ア (ウ) ㊦	0.25
p.243	交流の実効値の式	1	(2) ア (ウ) ㊦	0.25
p.257	半減期の式	1	(2) ア (エ) ㊦	0.25
p.258	核反応により放出されるエネルギー	1	(2) ア (エ) ㊦	0.25
p.268～276	剛体にはたらく力のつりあい	1	(1) ア (イ) ㊦	9
p.277～280	正弦波の式	1	(2) ア (ア) ㊦	4
p.281～283	音のドップラー効果	1	(2) ア (ア) ㊦	3
合 計				41.75

(「類型」欄の分類について)

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

2…学習指導要領上、どの学年等でも扱うこととされていない内容

常用漢字以外の使用漢字一覧表

* 初出ページを示す。

○本文

玲(れ)	於(お)	眞(ま)	柴(しば)	昌(まさ)	崎(さき)	浩(ひろし)	梶(かじ)	橙(だいたい)	幌(ぼろ)
p. 1	p. 9	p. 43							
函(かん)	灌(かん)	漑(がい)	釘(くぎ)	杭(くい)	嶽(がく)	箔(はく)	曝(ぼく)	洩(えい)	莫(ぼく)
p. 58	P. 104	P. 104	p. 112	p. 115	P. 173	p. 213	p. 256	p. 259	p. 259
阿(あ)	蘇(そ)	汐(せき)	撥(はつ)	梶(すぎ)	梁(はり)	溢(あふ)	亮(りょう)	槌(づち)	
P. 260	P. 260	p. 261	p. 262	p. 263	P. 265	p. 267	P. 267	P. 275	

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	物理学発展の歩み	表	Maruzen科学年表 ～知の5000年史～		アレグザンダー ・ヘルマンズ, ブライアン・H・バンチ	丸善	1993	
			コンサイス科学年表		湯浅光朝編著	三省堂	1988	
			科学技術史事典		日外アソシエーツ編集 部 編	日外アソシエーツ	2014	
			エレクトロニクスを中心とした年代 別科学技術史 第5版		城阪俊吉	日刊工業新聞社	2001	
1	ガリレオ・ガリレイ	写真						Getty/164080257
1	ニュートン	写真						Getty/544167290
1	湯川秀樹	写真						Getty/514976488
11	いろいろな長さ	図	理科年表 令和6年	78～79, 131, 736	国立天文台編	丸善	2023	
			ウイルスハンドブック	16	河野茂, 日本DDS学	日本医学館	2008	
			くらべる図鑑 新版	110～111	加藤由子, 渡部潤一, 中村尚 ほか	小学館	2016	
11	太陽	写真						NASA/GSFC/SDO
11	天の川	写真						Getty/1454862011
11	地球	写真						NASA
11	富士山	写真						Getty/584813468
11	東京スカイツリー	写真						Getty/1278708840
11	インフルエンザウイルス	写真						国立感染症研究所
11	原子	写真						慶應義塾大学
12	飛行機	写真						Getty/685007397
13	図2 いろいろな速さ	図	絵で見る比較の世界	184～185, 188～189	ダイアグラムグループ 著 松井卷之助, 名谷 一郎, 田中栄一, 宮崎	草思社	1981	
			くらべる図鑑 新版	55	監修・指導/加藤由 子, 林 一彦, 富田幸 光, 渡部潤一, 室木忠 雄, 江口孝雄, 中村 尚, 横倉 潤, 木津	小学館	2016	
			もつとくらべる図鑑	49	監修/加藤由子, 馬 場悠男, 小野展嗣, 川 田伸一郎, 福田博美	小学館	2011	
27	図18 いろいろな加速度の大きさ	図	野生ネコの百科	62	今泉忠明	データハウス	2011	環境省HP

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	
								国土交通省HPの数値を元に換算
								ANA HPの数値を元に換算
								JR東海HP
43	図29 各地の重力加速度の大きさ	図	理科年表 令和6年	878～879	国立天文台編	丸善	2023	
57	コラム-ジャンプで一瞬宙に浮く?	写真						アフロ/5582494
60	ウェイクボード	写真						Getty/200516090-001
60	図39 力の表し方	写真						伊知地国夫
61	図40 力の表し方	写真						素材辞典 Vol.14 SN010
76	図52 カーリング	写真						アフロ/3526358
81	ニュートン	写真						Getty/544167290
93	表1 いろいろな摩擦係数	表	新版 物理定数表 第1刷	28	飯田修一, 大野和郎, 神前熙, 熊谷寛夫, 沢田正三 共編	朝倉書店	1978	
98	アルキメデス	写真						Getty/89172478
100	コラム-氷山の一角はどれくらい?	写真						アフロ/178332308
100	図70-a 球とはねの落下実験	写真						OPO/11229299
100	図70-b 球とはねの落下実験	写真						OPO/11229295
104	チェスタートン風車	写真						Getty/135964770
104	図72 野球のピッチャー	写真						PIXTA/83445715
109	コラム-クロールで進むには	写真						Getty/740537319
111	コラム-馬力	写真						Getty/541463280
112	図80-a 引きしぼられた弓	写真						アフロ/57657165
112	図80-b 水車	写真						Getty/989518142
112	図80-c 振り下ろされた金づち	写真						Getty/171342812
116	図86 ばねを用いたおもちゃ	写真						PIXTA/9091146
131	いろいろな温度	図	理科年表 令和6年	97～98, 422～424, 762	国立天文台編	丸善	2023	
			改訂6版 化学便覧 基礎編	112～115, 767	日本化学会編	丸善	2021	
131	太陽	写真						NASA/Goddard/SDO
131	溶鉱炉	写真						アフロ/163688936
131	ろうそく	写真						Getty/993190774
131	溶岩	写真						Getty/1415635224

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	
131	ドライアイス	写真						アフロ/221154805
131	水の沸点	写真						アフロ/26579718
131	液体水素貯蔵タンク	写真						JAXA
131	液体窒素	写真						アフロ/203871047
132	蒸気機関車	写真						PIXTA/73185698
135	表1 物質の比熱	表	改訂5版 化学便覧 基礎編Ⅱ	242	日本化学会編	丸善	2004	数値を元に換算
			改訂6版 化学便覧 基礎編	749～752, 754, 758	日本化学会編	丸善	2021	数値を元に換算
			理科年表 令和6年	526～527	国立天文台編	丸善	2023	
			理科年表 平成30年	514	国立天文台編	丸善	2017	
141	表2 物質の融解熱と蒸発熱	表	改訂6版 化学便覧 基礎編	767, 769～772	日本化学会編	丸善	2021	数値を元に換算
142	図9-a 熱膨張の実験により曲がったレール	写真						鉄道総合技術研究所 OPO/XX01622
142	図9-b 橋の伸縮ジョイント(冬)	写真						OPO/11800433
142	図9-c 橋の伸縮ジョイント(夏)	写真						OPO/11819364
143	表A 固体の線膨張率	表	理科年表 令和6年	429～431	国立天文台編	丸善	2023	
144	ジュール	写真						Getty/170428586
145	図11 ジュールの実験	写真						Getty/90739742
153	表3 熱効率の例	表	初等ディーゼル機関 改訂二版	38	黒沢誠	成山堂書店	1997	
			エンジン工学 内燃機関の基礎と応用	52～55	村山正, 常本秀幸, 小川英之	東京電機大学出版局	2020	
155	いろいろな音	図	生き物と音の事典	30～31, 34～35, 116～117, 146～147	生物音響学会編	朝倉書店	2019	
			絵で見る比較の世界	132～135	ダイアグラムグループ 著 松井卷之助, 名谷一郎, 田中栄一, 宮崎	草思社	1981	
			Blue Backs 音のなんでも小事典	297	日本音響学会編	講談社	1996	
155	イルカ	写真						Getty/541063840
155	コウモリ	写真						Getty/532880292
155	犬	写真						アフロ/186665662
155	猫	写真						アフロ/113992076
155	ピアノ	写真						アフロ/14655878
155	救急車	写真						アフロ/119401293
155	高校生	写真						アマナ/11017022776
156	三保の松原	写真						アフロ/83105607

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	
173	コラム-海の波はどのように生じるか	写真	富嶽三十六景 神奈川沖浪裏		葛飾北斎			すみだ北斎美術館 / DNPartcom
174	図14 ウェーブマシン	写真						株式会社島津理化
190	オーケストラ	写真						グッティ/73118898
192	表1 音の速さ	表	理科年表 令和6年	450~453	国立天文台編	丸善	2023	
194	図35 おんさによるうなり	写真						株式会社島津理化
196	図38 バイオリンの演奏	写真						アフロ/206435918
199	図42 フルート	写真						アフロ/206435944
205	コラム 共振によるビルの倒壊	写真						グッティ/107295734
206	思考学習-ギター	写真						素材辞典 Vol.104 EG011
206	思考学習-ギターの弦の基本振動数	表	理科年表 令和6年	456	国立天文台編	丸善	2023	ヤマハHP
207	コラム-図A バイオリン	写真						素材辞典 Vol.104 EG003
207	コラム-図B トランペット	写真						素材辞典 Vol.104 EG023
209	いろいろな電圧	写真	雷と雷雲の科学 POD版	102	北川 信一郎	森北出版	2020	
			魚類学の百科事典	314~315	一般社団法人日本魚類学会編	丸善	2018	
								JR東海HP
								電気事業連合会HP
								日本雷保護システム工業会HP
								Nature Communications HP
209	雷	写真						グッティ/1394618240
209	火力発電所	写真						アフロ/192729004
209	高圧配電線	写真						アフロ/24273331
209	北陸新幹線	写真						アマナ/02583002764
209	電気ウナギ	写真						グッティ/174522285
209	家庭用コンセント	写真						アマナ/ 10573000920
209	乾電池	写真						アフロ/187939815
210	アイロンがけ	写真						グッティ/1459354540
223	コラム-電気の普及は電灯から始まった？	写真	東京銀座通電気燈建設之図		野沢定吉(歌川重清)			福岡市博物館 / DNPartcom
231	図15 いろいろな物質の抵抗率(常温)	図	Handbook of Chemistry and Physics on CD-ROM 2006	12-39~12-40	David R. Lide	CRC Press	2005	
			物理データ事典	304	日本物理学会編	朝倉書店	2006	

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	
			半導体デバイス 基礎理論とプロセス技術 第2版	34	S.M.ジュー /南日康夫・川辺光央・ 長谷川文夫訳	産業図書	2004	
			理科年表 令和6年	437~438, 445	国立天文台編	丸善	2023	
231	図16 白熱電球	写真						Photolibrary/ 2088262
236	青色発光ダイオード	写真						Photolibrary/3402906
238	ワイヤレスイヤホン	写真						グッティ/1573817549
248	図35 電磁波の利用	図						総務省HP
248	紫外線を照射した郵便物	写真						ジェントス
248	ガンマナイフ	写真						アフロ/113528310
248	手荷物検査	写真						PIXTA/41518146
250	山川発電所	写真						アフロ/141507893
252	図2 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	1-1-6	日本原子力文化財団			
253	図3 日本における年間発電 電力量の推移と エネルギー資源の内訳	図	原子力・エネルギー図面集	1-2-7	日本原子力文化財団			
254	表1 自然界に存在する 同位体の例	表	理科年表 令和6年	490,494	国立天文台編	丸善	2023	
256	コラム 放射線から 身を守るには	図	原子力・エネルギー図面集	6-3-1	日本原子力文化財団			
257	図7 暮らしの中で浴びる 放射線の量(実効線量)の例	図	原子力・エネルギー図面集	6-2-1, 6- 2-2, 6-3-	日本原子力文化財団			
257	表4 いろいろな原子核の半減 期	表	理科年表 令和6年	495~500	国立天文台編	丸善	2023	
260	図12 風力発電	写真						アフロ/148414693
261	図13 太陽電池(ソーラーパネ ル)	写真						グッティ/521179128
262	図1 水泳時の姿勢の違いと水 の抵抗	図						ミズノ
262	図2 撥水性を高めた水着	写真						ミズノ
263	図3 近年のサッカーボール	写真						モルテン(アディダス)
263	図4 判定の精度の向上	写真						アフロ/205276156
262	図5 義足用板ばねと 装着したところ	写真						今仙技術研究所

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	
263	梶浦さん	写真						梶浦正俊
264	図4 手回し発電の機能を備えたラジオ	写真						ソニー
265	図2 連結部の構成	写真						清水建設
265	図3 一般的な超高層建物(左)と新たなしくみを用いた超高層建物(右)でのゆれ方の違い	図						清水建設
265	池田さん	写真						池田絵美子
266	図1 電気自動車	写真						日産自動車
267	図3 自動運転に使われる各種センサー	写真						日産自動車
267	図4 4種類のセンサーにより周囲360°をカバーしているようす	写真						日産自動車
267	矢野さん・佐藤さん	写真						矢野荘一郎, 佐藤亮太
286	ガリレオ・ガリレイ	写真						Getty/164080257
298	ギリシャ文字	表	改訂6版 化学便覧 基礎編	30	日本化学会編	丸善	2021	
309	物理定数	表	理科年表 令和6年	337, 450, 384~385	国立天文台編	丸善	2023	
309	単位の10 ⁿ の接頭語	表	理科年表 令和6年	375	国立天文台編	丸善	2023	
後見返	元素の周期表	図	化学と工業		日本化学会			HPに掲載
後見返	ソーラーパネル	写真						アマナ/10370003183
後見返	SDGsアイコン	図						国連
後見返	焚き火での調理のようす	写真						Getty/142730127
後見返	ペロブスカイト系電池	写真						東芝エネルギーシステムズ

* 上記以外の写真などは自社作成

(備考)1 「申請図書」の欄については次のとおりとする。

- ① 「ページ」の欄には、引用又は新たに作成した教材や資料等の申請図書における掲載ページを示す。
- ② 「名称」の欄には、引用した教材や資料等の申請図書における名称を示す。
- ③ 「種別」の欄には、国語教材、楽譜、写真、図、挿絵、表、グラフ、地図などの別を示す。

2 「出典」の欄については次のとおりとする。

- ① 出典が一般図書の場合は、当該図書の名称(版次を含む。), 掲載ページ, 著作者・編集者等, 発行者及び発行年次を各欄に示す。
 - ② 出典が定期刊行物の場合は、発行年次等欄に巻号, 発行月日等を示す。
 - ③ 出典が図書でない場合には、備考欄に資料提供者や保有者の氏名又は名称, 及び当該資料に付された整理番号等を示すなど, 出典を確認することが可能な情報を記入する。
- 3 出典を基に申請図書の発行者が改変を行った場合又は新たに作成を行った場合は、「備考」欄にその旨を示す。
- 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。

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	前見返しB	自社作成マーク・二次元コード	自社	自社ページURL	映像クイズ-結果を予想してみよう	別紙2-1添付
	5	二次元コード・URL	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙1添付
	6	自社作成マーク	自社	自社ページURL	参考資料-QRコンテンツ一覧表	別紙2-2添付
	7	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-単位の換算(ワーク1)	別紙2-3添付
	7	二次元コード	自社	自社ページURL	映像-長さや質量の測り方(項目2-A)	別紙2-4添付
	8	自社作成マーク	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.6~7」を頭出し)	別紙1添付
	8	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-有効数字(ワーク3)	別紙2-5添付
	9	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-指数(ワーク4)	別紙2-6添付
	9	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.8~9」を頭出し)	別紙1添付
	12	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-運動の表し方 中学校の復習ドリル(中学校での学習内容)	別紙3-1添付
			自社	自社ページURL	参考資料-運動の表し方 中学校の復習まとめ(中学校での学習内容)	別紙3-2添付
	13	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.12~13」を頭出し)	別紙1添付
	14	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-等速直線運動 公式解説動画(公式)	別紙3-3添付
	15	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.14~15」を頭出し)	別紙1添付
	18	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300873.00000	Webサイト-高速で止まるボール! ? -ダイジェスト/大科学実験(項目G)	
	18	自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-合成速度(図9)	別紙3-4添付
	19	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.18~19」を頭出し)	別紙1添付
	20	自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-ベクトルの和(図B)	別紙3-5添付
	20	自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-ベクトルの差(図C)	別紙3-6添付
	21	自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-ベクトルの分解(図D)	別紙3-7添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-ベクトルの成分(図D)	別紙3-8添付
	21	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.20~21」を頭出し)	別紙1添付
	22	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401436.00000	Webサイト-動く歩道で運動の観察-中学(項目H)	
	22	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-相対速度(追い抜かれる場合)(図12)	別紙3-9添付
			自社	自社ページURL	映像-相対速度(追いつく場合)(図12)	別紙3-10添付
			自社	自社ページURL	映像-相対速度(すれ違う場合)(図12)	別紙3-11添付
	22	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-相対速度 公式解説動画(公式)	別紙3-12添付
	23	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.22~23」を頭出し)	別紙1添付
	24	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-相対速度(相手が別の方向へ進む場合)(図13)	別紙3-13添付
自社			自社ページURL	解説動画-相対速度 例題解説動画(例題1)	別紙3-14添付	
24	自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-相対速度 数値替えシミュレーション(例題1)	別紙3-15添付	
25	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.24~25」を頭出し)	別紙1添付	
29	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-斜面を降下する小球(図20)	別紙3-16添付	
29	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-斜面を降下する台車の運動(実験1)	別紙3-17添付	
		自社	自社ページURL	映像-記録タイマーの使い方(実験1)	別紙3-18添付	

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書		学習上の参考にする情報			備考	
番号	ページ	種別	参照先	URL		概要
	29	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.28~29」を頭出し)	別紙1添付
	30	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-記録タイマーのしくみ(参考)	別紙3-19添付
	31	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.30~31」を頭出し)	別紙1添付
	33	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-等加速度直線運動 公式解説動画(公式)	別紙3-20添付
	33	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.32~33」を頭出し)	別紙1添付
	35	自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-さまざまな加速度で物体を運動させてみよう(図27)	別紙3-21添付
	35	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.34~35」を頭出し)	別紙1添付
	36	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-グラフのPoint v-t図(グラフのQ&A)	別紙3-22添付
	36	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-グラフのPoint 加速度が負の場合のv-t図(グラフのQ&A)	別紙3-23添付
	37	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-グラフのPoint x-t図(グラフのQ&A)	別紙3-24添付
	37	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-グラフのPoint 加速度が負の場合のx-t図(グラフのQ&A)	別紙3-25添付
	37	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.36~37」を頭出し)	別紙1添付
	38	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-等加速度直線運動の式 例題解説動画(例題2)	別紙3-26添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-等加速度直線運動の式 数値替えシミュレーション	別紙3-27添付
	39	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-等加速度直線運動のグラフ 例題解説動画(例題3)	別紙3-28添付
	39	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.38~39」を頭出し)	別紙1添付
	40	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-等加速度直線運動の式(ドリル)	別紙3-29添付
	41	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.40~41」を頭出し)	別紙1添付
	43	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-質量の異なる球の自由落下(図28)	別紙3-30添付
	43	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.42~43」を頭出し)	別紙1添付
	44	自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-自由落下と鉛直投げ下ろし(図30)	別紙3-31添付
	45	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-重力加速度の大きさgの測定(実験2)	別紙3-32添付
	45	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.44~45」を頭出し)	別紙1添付
	46	自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-自由落下と鉛直投げ下ろし(図31)	別紙3-33添付
	47	自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-鉛直投げ上げ(図33)	別紙3-34添付
	47	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.46~47」を頭出し)	別紙1添付
	48	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-鉛直投射 例題解説動画(例題4)	別紙3-35添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-鉛直投射 数値替えシミュレーション(例題4)	別紙3-36添付
	49	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-グラフのPoint 鉛直投げ上げのv-t図(グラフのQ&A)	別紙3-37添付
	49	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-グラフのPoint 鉛直投げ上げのx-t図(グラフのQ&A)	別紙3-38添付
	49	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.48~49」を頭出し)	別紙1添付
	52	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-水平投射と自由落下(図35)	別紙3-39添付
	52	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-水平投射(イラスト)	別紙3-40添付
	53	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-水平投射 例題解説動画(例題5)	別紙3-41添付
	53	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.52~53」を頭出し)	別紙1添付
	54	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-斜方投射と鉛直投げ上げ(図37)	別紙3-42添付
	55	自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-斜方投射で小球をかごに入れてみよう(図38)	別紙3-43添付
	55	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.54~55」を頭出し)	別紙1添付
	56	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-斜方投射 例題解説動画(例題6)	別紙3-44添付
	57	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像クイズ-動く発射台からの投射(実験3)	別紙3-45添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300914.00000	Webサイト-ボールは戻ってくる? -小実験/大科学実験(実験3)	

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書		学習上の参考にする情報			備考	
番号	ページ	種別	参照先	URL		概要
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/bangumi/?das_id=D00051103280000	Webサイト-すべて当たるはず? / 大科学実験(実験3)	
57		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.56~57」を頭出し)	別紙1添付
58		自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-運動の表し方(1編1章)(演習問題)	別紙3-46添付
59		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.58~59」を頭出し)	別紙1添付
60		自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-運動の法則 中学校の復習ドリル(中学校での学習内容)	別紙4-1添付
			自社	自社ページURL	参考資料-運動の法則 中学校の復習まとめ(中学校での学習内容)	別紙4-2添付
61		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-重力の大きさ 公式解説動画(公式)	別紙4-3添付
61		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.60~61」を頭出し)	別紙1添付
62		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-フックの法則(図44)	別紙4-4添付
63		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-フックの法則 公式解説動画(公式)	別紙4-5添付
63		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.62~63」を頭出し)	別紙1添付
64		自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/clip/?das_id=D000530131800000	Webサイト-力を合わせると(項目A)	
64		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-力を合成してみよう(図45)	別紙4-6添付
64		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-力を分解してみよう(図46)	別紙4-7添付
65		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.64~65」を頭出し)	別紙1添付
66		自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-三角比と力の成分(Zoom)	別紙4-8添付
67		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.66~67」を頭出し)	別紙1添付
68		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-3力をつりあわせてみよう(図49)	別紙4-9添付
68		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-力のつりあい 公式解説動画(公式)	別紙4-10添付
69		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-力のつりあい(実験4)	別紙4-11添付
69		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-力のつりあい① 例題解説動画(例題7)	別紙4-12添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-力のつりあい① 数値替えシミュレーション(例題7)	別紙4-13添付
69		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.68~69」を頭出し)	別紙1添付
70		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-力のつりあい② 例題解説動画(例題8)	別紙4-14添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-力のつりあい② 数値替えシミュレーション(例題8)	別紙4-15添付
71		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-作用反作用の法則 公式解説動画(公式)	別紙4-16添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/bangumi/?das_id=D00051103550000	Webサイト-降りると進む満員列車 / 大科学実験(公式)	
71		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-作用反作用の法則(実験5)	別紙4-17添付
71		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.70~71」を頭出し)	別紙1添付
72		自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-力のつりあいと作用・反作用(問31)	別紙4-18添付
72		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-作用反作用の法則(ばねの伸びを調べる実験)(問32)	別紙4-19添付
73		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.72~73」を頭出し)	別紙1添付
74		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-物体が受ける力を見つけよう(ドリル)	別紙4-20添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書		学習上の参考にする情報			備考	
番号	ページ	種別	参照先	URL		概要
			自社	自社ページURL	ドリル-力の見つけ方(ドリル)	別紙4-21添付
75	二次元コード		自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.74~75」を頭出し)	別紙1添付
76	自社作成マーク		自社	自社ページURL	解説動画-慣性の法則 公式解説動画(公式)	別紙4-22添付
			自社	自社ページURL	映像-慣性の例(公式)	別紙4-23添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300849_00000	Webサイト-リンゴは動きたくない! ? -ダイジェスト/大科学実験(公式)	
77	自社作成マーク		自社	自社ページURL	映像-台車に力を加えるときの運動(実験6)	別紙4-24添付
77	二次元コード		自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.76~77」を頭出し)	別紙1添付
78	自社作成マーク		自社	自社ページURL	映像-運動の法則(同じ質量の台車を力を変えて引く運動)(図54)	別紙4-25添付
78	自社作成マーク		自社	自社ページURL	シミュレーション-力と加速度の関係(図55)	別紙4-26添付
79	自社作成マーク		自社	自社ページURL	映像-運動の法則(一定の力で台車の質量を変えて引く運動)(図56)	別紙4-27添付
79	自社作成マーク		自社	自社ページURL	シミュレーション-質量と加速度の関係(図57)	別紙4-28添付
79	二次元コード		自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.78~79」を頭出し)	別紙1添付
81	自社作成マーク		自社	自社ページURL	解説動画-運動方程式 公式解説動画(公式)	別紙4-29添付
81	二次元コード		自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.80~81」を頭出し)	別紙1添付
84	自社作成マーク		自社	自社ページURL	解説動画-1物体の運動方程式① 例題解説動画(例題9)	別紙4-30添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-1物体の運動方程式① 数値替えシミュレーション(例題9)	別紙4-31添付
85	自社作成マーク		自社	自社ページURL	解説動画-1物体の運動方程式② 例題解説動画(例題10)	別紙4-32添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-1物体の運動方程式② 数値替えシミュレーション(例題10)	別紙4-33添付
85	二次元コード		自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.84~85」を頭出し)	別紙1添付
86	自社作成マーク		自社	自社ページURL	解説動画-1物体の運動方程式③ 例題解説動画(例題11)	別紙4-34添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-1物体の運動方程式③ 数値替えシミュレーション(例題11)	別紙4-35添付
87	自社作成マーク		自社	自社ページURL	解説動画-2物体の運動方程式① 例題解説動画(例題12)	別紙4-36添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-2物体の運動方程式① 数値替えシミュレーション(例題12)	別紙4-37添付
87	二次元コード		自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.86~87」を頭出し)	別紙1添付
88	自社作成マーク		自社	自社ページURL	解説動画-2物体の運動方程式② 例題解説動画(例題13)	別紙4-38添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-2物体の運動方程式② 数値替えシミュレーション(例題13)	別紙4-39添付
89	自社作成マーク		自社	自社ページURL	解説動画-2物体の運動方程式③ 例題解説動画(例題14)	別紙4-40添付
89	二次元コード		自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.88~89」を頭出し)	別紙1添付
90	自社作成マーク		自社	自社ページURL	解説動画-静止摩擦力 公式解説動画(公式)	別紙4-41添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300906_00000	Webサイト-本は力持ち -ダイジェスト/大科学実験(公式)	
91	自社作成マーク		自社	自社ページURL	シミュレーション-摩擦角(図63)	別紙4-42添付
91	二次元コード		自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.90~91」を頭出し)	別紙1添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書		学習上の参考にする情報			備考	
番号	ページ	種別	参照先	URL		概要
92		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-静止摩擦力(実験7)	別紙4-43添付
			自社	自社ページURL	映像-静止摩擦力(斜面)(実験7)	別紙4-44添付
92		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-動摩擦力 公式解説動画(公式)	別紙4-45添付
92		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-摩擦力の向き(1物体)(図64)	別紙4-46添付
93		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-動摩擦力 例題解説動画(例題15)	別紙4-47添付
93		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.92~93」を頭出し)	別紙1添付
94		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-摩擦力の向き(Zoom)	別紙4-48添付
95		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-圧力 公式解説動画(公式)	別紙4-49添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301320_00000	Webサイト-圧力が大きいのは?(公式)	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300864_00000	Webサイト-卵の上に立つラクダ-ダイジェスト/大科学実験(公式)	
95		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.94~95」を頭出し)	別紙1添付
96		自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300846_00000	Webサイト-コップは力持ち-ダイジェスト/大科学実験(項目A-2)	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300845_00000	Webサイト-コップは力持ち-小実験/大科学実験(項目A-2)	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301546_00000	Webサイト-大気圧でおし上げられる水(項目A-2)	
96		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-水圧 公式解説動画(公式)	別紙4-50添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300888_00000	Webサイト-水深10000メートル!?-ダイジェスト/大科学実験(公式)	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401349_00000	Webサイト-ビンに大きなボールを入れる実験-中学(公式)	
97		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-深さによる水圧の違い(図67b)	別紙4-51添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書		学習上の参考にする情報			備考	
番号	ページ	種別	参照先	URL		概要
	97	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.96~97」を頭出し)	別紙1添付
	98	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-浮力 公式解説動画(公式)	別紙4-52添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/clip/?das_id=D0005300861_00000	Webサイト-象の重さは? -ダイジェスト/大科学実験(公式)	
	99	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-浮力の測定(実験8)	別紙4-53添付
	99	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-浮力 例題解説動画(例題16)	別紙4-54添付
	99	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.98~99」を頭出し)	別紙1添付
	100	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/clip/?das_id=D0005301381_00000	Webサイト-力がつり合っていると運動は?(項目C-1)	
			自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.100~101」を頭出し)	別紙1添付
	101	二次元コード	自社	自社ページURL	要点の確認-運動の法則(1編2章)(演習問題)	別紙4-55添付
	102	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-水中のピンポン玉の運動(演習問題7)	別紙4-56添付
	103	自社作成マーク	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.102~103」を頭出し)	別紙1添付
	104	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-仕事と力学的エネルギー 中学校の復習ドリル(中学校での学習内容)	別紙5-1添付
			自社	自社ページURL	参考資料-仕事と力学的エネルギー 中学校の復習まとめ(中学校での学習内容)	別紙5-2添付
	105	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.104~105」を頭出し)	別紙1添付
	106	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-仕事 公式解説動画(公式)	別紙5-3添付
	107	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-グラフのPoint F-x図(グラフのQ&A)	別紙5-4添付
	107	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.106~107」を頭出し)	別紙1添付
	110	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-仕事率 公式解説動画(公式)	別紙5-5添付
	111	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.110~111」を頭出し)	別紙1添付
	113	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-運動エネルギー 公式解説動画(公式)	別紙5-6添付
	113	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.112~113」を頭出し)	別紙1添付
	114	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-運動エネルギーと仕事の関係 公式解説動画(公式)	別紙5-7添付
	115	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-重力による位置エネルギー 公式解説動画(公式)	別紙5-8添付
	115	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.114~115」を頭出し)	別紙1添付
	116	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-重力による位置エネルギー(実験9)	別紙5-9添付
	117	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-弾性力による位置エネルギー 公式解説動画(公式)	別紙5-10添付
	117	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.116~117」を頭出し)	別紙1添付
	120	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-力学的エネルギー保存則 公式解説動画(公式)	別紙5-11添付
	121	自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-力学的エネルギー保存則(図91)	別紙5-12添付
	121	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像クイズ-力学的エネルギー保存則(振り子の実験)(実験10, 図A)	別紙5-13添付
			自社	自社ページURL	映像クイズ-力学的エネルギー保存則(すべり台の実験)(実験10, 図B)	別紙5-14添付
	121	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.120~121」を頭出し)	別紙1添付
	122	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-エネルギーの見つけ方(特集)	別紙5-15添付
	122	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-力学的エネルギー保存則① 例題解説動画(例題17)	別紙5-16添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書		学習上の参考にする情報			備考	
番号	ページ	種別	参照先	URL		概要
			自社	自社ページURL	シミュレーション-力学的エネルギー保存則① 数値替えシミュレーション(例題17)	別紙5-17添付
123		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-力学的エネルギー保存則② 例題解説動画(例題18)	別紙5-18添付
123		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.122~123」を頭出し)	別紙1添付
124		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-力学的エネルギー保存則③ 例題解説動画(例題19)	別紙5-19添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-力学的エネルギー保存則③ 数値替えシミュレーション(例題19)	別紙5-20添付
125		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-力学的エネルギー保存則の検証(実験11)	別紙5-21添付
125		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.124~125」を頭出し)	別紙1添付
126		自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/clip/?das_id=D0005300909_00000	Webサイト-時速100キロメートルの振り子-ダイジェスト/大科学実験(項目B)	
127		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-保存力以外の力が仕事をする場合 例題解説動画(例題20)	別紙5-22添付
127		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.126~127」を頭出し)	別紙1添付
130		自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-仕事と力学的エネルギー(1編3章)(演習問題)	別紙5-23添付
130		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.130」を頭出し)	別紙1添付
132		自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-熱とエネルギー 中学校の復習ドリル(中学校での学習内容)	別紙6-1添付
			自社	自社ページURL	参考資料-熱とエネルギー 中学校の復習まとめ(中学校での学習内容)	別紙6-2添付
132		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-ブラウン運動(実験12)	別紙6-3添付
133		自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-温度と熱運動(図2)	別紙6-4添付
133		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-インクの拡散(図3)	別紙6-5添付
133		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.132~133」を頭出し)	別紙1添付
135		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-物質の温まりやすさ(表1)	別紙6-6添付
135		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-熱容量と比熱 公式解説動画(公式)	別紙6-7添付
135		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.134~135」を頭出し)	別紙1添付
136		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-熱量の保存 公式解説動画(公式)	別紙6-8添付
137		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-熱量の保存(図7)	別紙6-9添付
137		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-比熱の測定(実験13)	別紙6-10添付
137		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.136~137」を頭出し)	別紙1添付
139		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-熱量の保存 例題解説動画(例題1)	別紙6-11添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-熱量の保存 数値替えシミュレーション(例題1)	別紙6-12添付
139		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.138~139」を頭出し)	別紙1添付
140		自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/bangumi/?das_id=D0005110361_00000	Webサイト-クールに水を凍らせろ/大科学実験(図8)	
			自社	自社ページURL	アニメーション-水の状態変化(図8)	別紙6-13添付
141		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.140~141」を頭出し)	別紙1添付
142		自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-グラフのPoint 水の状態変化(グラフのQ&A)	別紙6-14添付

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
	143	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/clip/?das_id=D0005403224_00000	Webサイト-液体が固体になった時の体積変化-中学(コラム)	
	143	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.142~143」を頭出し)	別紙1添付
	144	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-摩擦熱の発生(図10)	別紙6-15添付
	145	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-仕事による熱の発生(実験14)	別紙6-16添付
	145	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.144~145」を頭出し)	別紙1添付
	146	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-熱力学第一法則 公式解説動画(公式)	別紙6-17添付
	147	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.146~147」を頭出し)	別紙1添付
	148	自社作成マーク	自社	自社ページURL	参考資料-気体の法則と気体の状態変化(発展)	別紙6-18添付
	149	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.148~149」を頭出し)	別紙1添付
	153	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-熱効率 公式解説動画(公式)	別紙6-19添付
	153	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.152~153」を頭出し)	別紙1添付
	154	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-熱とエネルギー(2編1章)(演習問題)	別紙6-20添付
	154	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.154」を頭出し)	別紙1添付
	156	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-波の性質 中学校の復習ドリル(中学校での学習内容)	別紙7-1添付
			自社	自社ページURL	参考資料-波の性質 中学校の復習まとめ(中学校での学習内容)	別紙7-2添付
	156	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-水面に生じる波紋(図1)	別紙7-3添付
	157	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.156~157」を頭出し)	別紙1添付
	159	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-正弦波の発生(図6)	別紙7-4添付
	159	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.158~159」を頭出し)	別紙1添付
	160	自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-波を動かしてみよう(図7)	別紙7-5添付
	160	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-波の要素 公式解説動画(公式)	別紙7-6添付
	161	自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-y-x図とy-t図(図8)	別紙7-7添付
	161	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.160~161」を頭出し)	別紙1添付
	162	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-グラフのPoint y-x図とy-t図(グラフのQ&A)	別紙7-8添付
	163	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.162~163」を頭出し)	別紙1添付
	166	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-波形の移動 例題解説動画(例題1)	別紙7-9添付
	167	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-y-x図とy-t図 例題解説動画(例題2)	別紙7-10添付
	167	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.166~167」を頭出し)	別紙1添付
	168	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-横波と縦波の発生(実験15)	別紙7-11添付
	169	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-縦波の発生と縦波の表示のしかた(図12)	別紙7-12添付
	169	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.168~169」を頭出し)	別紙1添付
	170	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-グラフのPoint 縦波を横波表示したグラフ(グラフのQ&A)	別紙7-13添付
	171	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-縦波 例題解説動画(例題3)	別紙7-14添付
			自社	自社ページURL	ドリル-波と媒質の運動(例題3)	別紙7-15添付
	171	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.170~171」を頭出し)	別紙1添付
	172	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-水面を伝わる波(参考)	別紙7-16添付
	173	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.172~173」を頭出し)	別紙1添付
	174	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-波の重ねあわせ(山と山)(図15)	別紙7-17添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-波の重ねあわせ(図15)	別紙7-18添付
	175	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-波の重ねあわせ(山と谷)(図16)	別紙7-19添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-波の重ねあわせ(図16)	別紙7-20添付

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
	175	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.174~175」を頭出し)	別紙1添付
	176	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-グラフのPoint 定在波(グラフのQ&A)	別紙7-21添付
	177	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-ウェブマシンによる定在波の発生(図17)	別紙7-22添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-定在波をつくってみよう(図17)	別紙7-23添付
	177	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.176~177」を頭出し)	別紙1添付
	178	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-自由端による反射と固定端による反射(図18)	別紙7-24添付
	179	自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-波の反射(図19)	別紙7-25添付
	179	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.178~179」を頭出し)	別紙1添付
	180	自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-波の反射(図20)	別紙7-26添付
	180	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-正弦波の反射 例題解説動画(例題4)	別紙7-27添付
	181	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.180~181」を頭出し)	別紙1添付
	182	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-水面波の干渉(図22)	別紙7-28添付
	183	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-波の干渉(図23)	別紙7-29添付
	183	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.182~183」を頭出し)	別紙1添付
	184	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-波の反射(図24)	別紙7-30添付
	184	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-反射の法則 公式解説動画(公式)	別紙7-31添付
	184	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-波の屈折(図25)	別紙7-32添付
	185	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-屈折の法則 公式解説動画(公式)	別紙7-33添付
	185	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-波の屈折 例題解説動画(例題5)	別紙7-34添付
	185	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.184~185」を頭出し)	別紙1添付
	186	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-ホイヘンスの原理を用いた反射の法則の説明(図A)	別紙7-35添付
	187	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-ホイヘンスの原理を用いた屈折の法則の説明(図B)	別紙7-36添付
	187	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.186~187」を頭出し)	別紙1添付
	188	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-波の回折(図27)	別紙7-37添付
	189	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-波の性質(3編1章)(演習問題)	別紙7-38添付
	189	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.188~189」を頭出し)	別紙1添付
	190	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-音 中学校の復習ドリル(中学校での学習内容)	別紙8-1添付
			自社	自社ページURL	参考資料-音 中学校の復習まとめ(中学校での学習内容)	別紙8-2添付
	190	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-振動するスピーカーの表面(図28)	別紙8-3添付
	190	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-真空中の音(問17)	別紙8-4添付
	191	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/clip/?das_id=D0005301181_00000	Webサイト-車で走ると音楽が流れるのは?(項目B)	
	191	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-音の波形(実験16)	別紙8-5添付
	191	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.190~191」を頭出し)	別紙1添付
	192	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/clip/?das_id=D0005300840_00000	Webサイト-音の速さを見てみよう-ダイジェスト/大科学実験(項目C)	

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
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301310_00000	Webサイト-音が遅れて聞こえるのは？(項目C)	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005401124_00000	Webサイト-固体を伝える音-中学(項目C)	
193		自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110327_00000	Webサイト-音の特等席/大科学実験(図32)	
193		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.192~193」を頭出し)	別紙1添付
194		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-音の干渉 例題解説動画(例題6)	別紙8-6添付
195		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-音の重ねあわせ・うなりのシミュレーター(図36)	別紙8-7添付
195		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.194~195」を頭出し)	別紙1添付
197		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-弦の固有振動(図40)	別紙8-8添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-弦の振動(図40)	別紙8-9添付
197		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-弦の振動と音階の関係(実験17)	別紙8-10添付
197		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.196~197」を頭出し)	別紙1添付
198		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-弦の振動 例題解説動画(例題7)	別紙8-11添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-弦の振動 数値替えシミュレーション(例題7)	別紙8-12添付
199		自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301179_00000	Webサイト-音を比べると？(項目B)	
199		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-気柱の振動と音階の関係(実験18)	別紙8-13添付
199		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.198~199」を頭出し)	別紙1添付
200		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-閉管の気柱の振動(図43)	別紙8-14添付
201		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-開管の気柱の振動(図45)	別紙8-15添付
201		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.200~201」を頭出し)	別紙1添付
202		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-気柱の振動 例題解説動画(例題8)	別紙8-16添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-気柱の振動 数値替えシミュレーション(例題8)	別紙8-17添付
203		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-おんさの振動数の測定(実験19)	別紙8-18添付
203		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.202~203」を頭出し)	別紙1添付
205		自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110358_00000	Webサイト-ひとつだけ動かして！/大科学実験(項目C)	

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書		学習上の参考にする情報			備考	
番号	ページ	種別	参照先	URL		概要
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/clip/?das_id=D0005300854_00000	Webサイト-声でコップが割れる? -小実験/大科学実験(項目C)	
205		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-振り子の共振(実験20)	別紙8-19添付
205		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.204~205」を頭出し)	別紙1添付
206		自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/clip/?das_id=D0005401120_00000	Webサイト-音の高低と物の振動-中学(思考学習)	
207		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.206~207」を頭出し)	別紙1添付
208		自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-音(3編2章)(演習問題)	別紙8-20添付
208		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.208」を頭出し)	別紙1添付
210		自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-物質と電気 中学校の復習ドリル(中学校での学習内容)	別紙9-1添付
			自社	自社ページURL	参考資料-物質と電気 中学校の復習まとめ(中学校での学習内容)	別紙9-2添付
210		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-ストローで水道水を引き付ける(項目A)	別紙9-3添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/clip/?das_id=D0005300912_00000	Webサイト-静電気でお絵かき-ダイジェスト/大科学実験(項目A)	
211		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-正電荷・負電荷 公式解説動画(公式)	別紙9-4添付
211		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.210~211」を頭出し)	別紙1添付
215		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-電流と電気量 公式解説動画(公式)	別紙9-5添付
215		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.214~215」を頭出し)	別紙1添付
217		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-オームの法則 公式解説動画(公式)	別紙9-6添付
217		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.216~217」を頭出し)	別紙1添付
218		自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-グラフのPoint I-V図(グラフのQ&A)	別紙9-7添付
219		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-オームの法則(実験21)	別紙9-8添付
219		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.218~219」を頭出し)	別紙1添付
222		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-合成抵抗 公式解説動画(公式)	別紙9-9添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-抵抗の接続(公式)	別紙9-10添付
222		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-直流回路 例題解説動画(例題1)	別紙9-11添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-直流回路 数値替えシミュレーション(例題1)	別紙9-12添付
223		自社作成マーク	自社	自社ページURL	参考資料-キルヒホッフの法則(発展)	別紙9-13添付
223		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.222~223」を頭出し)	別紙1添付
224		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-電流計・電圧計の使い方(図B)	別紙9-14添付
225		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-オシロスコープの使い方(図E)	別紙9-15添付
225		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.224~225」を頭出し)	別紙1添付
227		自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-抵抗・電流・電圧(ドリル)	別紙9-16添付
227		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.226~227」を頭出し)	別紙1添付
228		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-抵抗値の測定(実験22)	別紙9-17添付
229		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-抵抗と抵抗率の関係 公式解説動画(公式)	別紙9-18添付

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
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/clip/?das_id=D0005301355_00000	Webサイト-抵抗とは?(公式)	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/clip/?das_id=D0005401828_00000	Webサイト-電流と抵抗-中学(公式)	
229		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-抵抗率(図14)	別紙9-19添付
229		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.228~229」を頭出し)	別紙1添付
233		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-ジュールの法則 公式解説動画(公式)	別紙9-20添付
233		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-ジュール熱の発生(図18)	別紙9-21添付
233		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.232~233」を頭出し)	別紙1添付
234		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-電力量と電力 公式解説動画(公式)	別紙9-22添付
235		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-ジュールの法則(実験23)	別紙9-23添付
235		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.234~235」を頭出し)	別紙1添付
237		自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-物質と電気(4編1章)(演習問題)	別紙9-24添付
237		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.236~237」を頭出し)	別紙1添付
238		自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-磁場と交流 中学校の復習ドリル(中学校での学習内容)	別紙10-1添付
			自社	自社ページURL	参考資料-磁場と交流 中学校の復習まとめ(中学校での学習内容)	別紙10-2添付
239		自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-電流のつくる磁場の向き(項目B)	別紙10-3添付
239		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.238~239」を頭出し)	別紙1添付
241		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-電流が磁場から受ける力(図25)	別紙10-4添付
241		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.240~241」を頭出し)	別紙1添付
242		自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/bangumi/?das_id=D0005110333_00000	Webサイト-高速磁石列車/大科学実験(項目D)	
242		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-電磁誘導(図27)	別紙10-5添付
242		自社作成マーク	自社	自社ページURL	参考資料-レンツの法則(発展)	別紙10-6添付
243		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.242~243」を頭出し)	別紙1添付
247		自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-電磁波の伝播のようす(図34)	別紙10-7添付
247		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-赤外線観察(実験24)	別紙10-8添付
			自社	自社ページURL	映像-紫外線観察(実験24)	別紙10-9添付
247		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.246~247」を頭出し)	別紙1添付
249		自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-磁場と交流(4編2章)(演習問題)	別紙10-10添付
249		二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.248~249」を頭出し)	別紙1添付
250		自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-エネルギーの利用 中学校の復習ドリル(中学校での学習内容)	別紙11-1添付
			自社	自社ページURL	参考資料-エネルギーの利用 中学校の復習まとめ(中学校での学習内容)	別紙11-2添付

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
	251	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/clip/?das_id=D0005300852_00000	Webサイト-人力発電メーゴーラウンド-ダイジェスト/大科学実験(図1)	
	251	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像クイズ-手回し発電機(実験25)	別紙11-3添付
	251	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.250~251」を頭出し)	別紙1添付
	256	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-放射線の測定(実験26)	別紙11-4添付
	257	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.256~257」を頭出し)	別紙1添付
	258	自社作成マーク	自社	自社ページURL	参考資料-核反応により放出されるエネルギー(発展)	別紙11-5添付
	259	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.258~259」を頭出し)	別紙1添付
	260	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/clip/?das_id=D0005301402_00000	Webサイト-エネルギーの源は?(項目D)	
	261	自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-エネルギーの利用(5編1章)(章末)	別紙11-6添付
	261	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.260~261」を頭出し)	別紙1添付
	268	自社作成マーク	自社	自社ページURL	参考資料-運動量の保存(巻末発展)	別紙12-1添付
			自社	自社ページURL	参考資料-単振動(巻末発展)	別紙12-2添付
	268	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-てこのつりあい(図2)	別紙12-3添付
	269	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-力のモーメント 公式解説動画(公式)	別紙12-4添付
	269	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「本文補足(p.268)」を頭出し)	別紙1添付
	270	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-剛体のつりあいの条件 公式解説動画(公式)	別紙12-5添付
	271	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-剛体のつりあい 例題解説動画(例題1)	別紙12-6添付
	271	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.270~271」を頭出し)	別紙1添付
	274	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/bangumi/?das_id=D0005110330_00000	Webサイト-立て!トラック/大科学実験(項目F)	
	275	自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-重心の運動(図15)	別紙12-7添付
	275	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.274~275」を頭出し)	別紙1添付
	276	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/bangumi/?das_id=D0005110332_00000	Webサイト-アリと巨大な壁/大科学実験(項目G)	
	277	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.276」を頭出し)	別紙1添付
	279	自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-波の立体模型をつくってみよう!(図22)	別紙12-8添付
	279	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.278~279」を頭出し)	別紙1添付
	280	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-正弦波の式 例題解説動画(例題2)	別紙12-9添付
	281	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-水面波のドップラー効果(図23)	別紙12-10添付
	281	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.280」を頭出し)	別紙1添付

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書		学習上の参考にする情報			備考	
番号	ページ	種別	参照先	URL		概要
	282	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/clip/?das_id=D0005301312_00000	Webサイト-救急車の音の変化(図24)	
	283	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-ドップラー効果 公式解説動画(公式)	別紙12-11添付
	283	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.282~283」を頭出し)	別紙1添付
	289	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/wat/ch/clip/?das_id=D0005401453_00000	Webサイト-重さが違う物の自由落下-中学(+ α)	
	289	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.288~289」を頭出し)	別紙1添付
	292	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-基礎チェック問題ドリル(物理のための数学)	別紙12-12添付
			自社	自社ページURL	参考資料-基礎チェック問題まとめ(物理のための数学)	別紙12-13添付
	293	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.292~293」を頭出し)	別紙1添付
	298	自社作成マーク	自社	自社ページURL	参考資料-平方・立方・平方根・立方根の表(項目1)	別紙12-14添付
	299	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「p.298~299」を頭出し)	別紙1添付
	300	自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説-運動の表し方(1編1章)/p.12(略解)	別紙12-15添付
			自社	自社ページURL	解説-運動の法則(1編2章)/p.60(略解)	別紙12-16添付
			自社	自社ページURL	解説-仕事と力学的エネルギー(1編3章)/p.104(略解)	別紙12-17添付
			自社	自社ページURL	解説-熱とエネルギー(2編1章)/p.132(略解)	別紙12-18添付
			自社	自社ページURL	解説-波の性質(3編1章)/p.156(略解)	別紙12-19添付
			自社	自社ページURL	解説-音(3編2章)/p.190(略解)	別紙12-20添付
			自社	自社ページURL	解説-物質と電気(4編1章)/p.210(略解)	別紙12-21添付
			自社	自社ページURL	解説-磁場と交流(4編2章)/p.238(略解)	別紙12-22添付
			自社	自社ページURL	解説-エネルギーの利用(5編1章)/p.250(略解)	別紙12-23添付
			自社	自社ページURL	解説-序章・本文補足(発展)・物理のための数学(略解)	別紙12-24添付
			自社	自社ページURL	解説-思考学習・実験データを分析してみよう(略解)	別紙12-25添付
	300	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト(別紙1の「問題の解説(p.300)」を頭出し)	別紙1添付

(備考)申請図書中に発行者が管理するウェブサイトのアドレス(二次元コードその他のこれに代わるものを含む)を掲載する場合に、本表を以下のとおり作成する。

1 「申請図書」の欄については次のとおりとする。

- ①「番号」の欄は、複数のページ等に記載されたウェブサイトのアドレスが同一のウェブサイトを参照させる場合、一つの番号にまとめて記入する。
- ②「ページ」の欄は、ウェブサイトのアドレスの申請図書における掲載ページを示す。
- ③「種別」の欄は、URL、二次元コード等の別を示す。

2 「学習上の参考にする情報」の欄については次のとおりとする。

- ①「参照先」の欄には、発行者のページから参照させる学習上の参考にするページを作成する団体名などを記入する。
- ②「URL」の欄には、実際に参照させる学習上の参考にするページのURLを記載する。なお、参照先が発行者の作成したページである場合は、「自社ページURL」と記入する。
- ③「概要」欄には、参照先における情報の内容を簡潔に記入する。

3 申請図書中の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を印刷した紙面には、対応する本表の番号を紙面右上に付記し、本表に添付すること。

4 学習上の参考にする情報を示すウェブサイトが発行者において作成したページの場合、参照先のウェブサイトの画面を印刷した紙面を、本表に添付すること。その際、「備考」の欄に「別紙1添付」などと記載し、印刷した紙面右上に「別紙1」などと記入すること。

1

改訂版 物理基礎

QRコンテンツ一覧表

QRコンテンツ一覧表
p.5 目次

結果を予想してみよう

結果を予想してみよう
前見返しA, B

物理量の扱い方 (p.6)

p.6~7

単位の換算
p.6 ワーク1

長さや質量の測り方
p.7 2-A 目盛りの読み方

→ 2 へ

2

改訂版 物理基礎

長さや質量の測り方
p.7 2-A 目盛りの読み方

p.8~9

有効数字
p.8 ワーク3

指数
p.9 ワーク4

第1編 運動とエネルギー (p.11)

第1章 運動の表し方 (p.12)

p.12~13

運動の表し方 中学校の復習ドリル
p.12 中学校での学習内容

運動の表し方 中学校の復習まとめ
p.12 中学校での学習内容

→ 3 へ

3

改訂版 物理基礎

運動の表し方 中学校の復習まとめ
p.12 中学校での学習内容

p.14~15

等速直線運動 公式解説動画
p.14 公式

p.18~19

高速で止まるボール! ? -ダイジェスト
/大科学実験
p.18 G速度の合成
NHK for School

合成速度
p.18 図9

p.20~21

ベクトルの和
p.20 図B

ベクトルの差

→ 4 へ

4

改訂版 物理基礎

ベクトルの差
p.20 図C

ベクトルの分解
p.21 図D

ベクトルの成分
p.21 図D

p.22~23

動く歩道で運動の観察 - 中学
p.22 H 相対速度
NHK for School

相対速度 (追い抜かれる場合)
p.22 図12

相対速度 (追いつく場合)
p.22 図12

相対速度 (すれ違う場合)
p.22 図12

→ 5 へ

5

改訂版 物理基礎

相対速度 (すれ違う場合)
p.22 図12

相対速度 公式解説動画
p.22 公式

p.24~25

相対速度 (相手が別の方向へ進む場合)
p.24 図13

相対速度 例題解説動画
p.24 例題1

相対速度 数値替えシミュレーション
p.24 例題1

p.28~29

斜面を降下する小球
p.29 図20

斜面を降下する台車の運動

→ 6 へ

6

改訂版 物理基礎

斜面を降下する台車の運動
p.29 実験1

記録タイマーの使い方
p.29 実験1

p.30~31

記録タイマーのしくみ
p.30 参考

p.32~33

等加速度直線運動 公式解説動画
p.33 公式

p.34~35

さまざまな加速度で物体を運動させてみよう
p.35 図27

p.36~37

→ 7 へ

7

改訂版 物理基礎	
	さまざまな加速度で物体を運動させてみよう p.35 図27
p.36~37	
	グラフのPoint v-t図 p.36 グラフのQ&A
	グラフのPoint 加速度が負の場合のv-t図 p.36 グラフのQ&A
	グラフのPoint x-t図 p.37 グラフのQ&A
	グラフのPoint 加速度が負の場合のx-t図 p.37 グラフのQ&A
p.38~39	
	等加速度直線運動の式 例題解説動画 p.38 例題2

→ 8 へ

8

改訂版 物理基礎	
	等加速度直線運動の式 例題解説動画 p.38 例題2
	等加速度直線運動の式 数値替えシミュレーション p.38 例題2
	等加速度直線運動のグラフ 例題解説動画 p.39 例題3
p.40~41	
	等加速度直線運動の式 p.40 ドリル
p.42~43	
	質量の異なる球の自由落下 p.43 図28
p.44~45	
	自由落下と鉛直投げ下ろし p.44 図30

→ 9 へ

9

改訂版 物理基礎	
	自由落下と鉛直投げ下ろし p.44 図30
	重力加速度の大きさgの測定 p.45 実験2
p.46~47	
	自由落下と鉛直投げ下ろし p.46 図31
	鉛直投げ上げ p.47 図33
p.48~49	
	鉛直投射 例題解説動画 p.48 例題4
	鉛直投射 数値替えシミュレーション p.48 例題4
	グラフのPoint 鉛直投げ上げのv-t図

→ 10 へ

10

改訂版 物理基礎	
	鉛直投射 数値替えシミュレーション p.48 例題4
	グラフのPoint 鉛直投げ上げのv-t図 p.49 グラフのQ&A
	グラフのPoint 鉛直投げ上げのx-t図 p.49 グラフのQ&A
p.52~53	
	水平投射と自由落下 p.52 図35
	水平投射 p.52 イラスト
	水平投射 例題解説動画 p.53 例題5
p.54~55	
	斜方投射と鉛直投げ上げ

→ 11 へ

11

改訂版 物理基礎	
	斜方投射と鉛直投げ上げ p.54 図37
	斜方投射で小球をかごに入れてみよう p.55 図38
p.56~57	
	斜方投射 例題解説動画 p.56 例題6
	動く発射台からの投射 p.57 実験3
	ボールは戻ってくる? - 小実験/大科学 実験 p.57 実験3 NHK for School
	すべて当たるはず? / 大科学実験 p.57 実験3 NHK for School

→ 12 へ

12

改訂版 物理基礎	
	すべて当たるはず? / 大科学実験 p.57 実験3 NHK for School
p.58~59	
	運動の表し方 (1編1章) p.58
第2章 運動の法則 (p.60)	
p.60~61	
	運動の法則 中学校の復習ドリル p.60 中学校での学習内容
	運動の法則 中学校の復習まとめ p.60 中学校での学習内容
	重力の大きさ 公式解説動画 p.61 公式
p.62~63	

→ 13 へ

13

改訂版 物理基礎

重力の大きさ 公式解説動画
p.61 公式

p.62~63

フックの法則
p.62 図44

フックの法則 公式解説動画
p.63 公式

p.64~65

力を合わせると
p.64 A 力の合成・分解
NHK for School

力を合成してみよう
p.64 図45

力を分解してみよう
p.64 図46

→ 14 へ

14

改訂版 物理基礎

力を分解してみよう
p.64 図46

p.66~67

三角比と力の成分
p.66 Zoom

p.68~69

3力をつりあわせてみよう
p.68 図49

力のつりあい 公式解説動画
p.68 公式

力のつりあい
p.69 実験4

力のつりあい① 例題解説動画
p.69 例題7

力のつりあい① 数値替えシミュレーショ

→ 15 へ

15

改訂版 物理基礎

力のつりあい① 数値替えシミュレーショ
ン
p.69 例題7

p.70~71

力のつりあい② 例題解説動画
p.70 例題8

力のつりあい② 数値替えシミュレーショ
ン
p.70 例題8

作用反作用の法則 公式解説動画
p.71 公式

降りると進む満員列車/大科学実験
p.71 公式
NHK for School

作用反作用の法則
p.71 実験5

→ 16 へ

16

改訂版 物理基礎

作用反作用の法則
p.71 実験5

p.72~73

力のつりあいと作用・反作用
p.72 問31

作用反作用の法則 (ばねの伸びを調べる実
験)
p.72 問32

p.74~75

物体が受ける力を見つけよう
p.74 ドリル

力の見つけ方
p.74 ドリル

p.76~77

慣性の法則 公式解説動画
p.76 公式

→ 17 へ

17

改訂版 物理基礎

慣性の法則 公式解説動画
p.76 公式

慣性の例
p.76 公式

リンゴは動きたくない!? -ダイジェス
ト/大科学実験
p.76 公式
NHK for School

台車に力を加えるときの運動
p.77 実験6

p.78~79

運動の法則 (同じ質量の台車を力を変えて引
く運動)
p.78 図54

力と加速度の関係
p.78 図55

→ 18 へ

18

改訂版 物理基礎

力と加速度の関係
p.78 図55

運動の法則 (一定の力で台車の質量を変えて
引く運動)
p.79 図56

質量と加速度の関係
p.79 図57

p.80~81

運動方程式 公式解説動画
p.81 公式

p.84~85

1物体の運動方程式① 例題解説動画
p.84 例題9

1物体の運動方程式① 数値替えシミュレ
ーション
p.84 例題9

→ 19 へ

19

改訂版 物理基礎	
	1 物体の運動方程式① 数値替えシミュレーション p.84 例題9
	1 物体の運動方程式② 例題解説動画 p.85 例題10
	1 物体の運動方程式② 数値替えシミュレーション p.85 例題10
p.86~87	
	1 物体の運動方程式③ 例題解説動画 p.86 例題11
	1 物体の運動方程式③ 数値替えシミュレーション p.86 例題11
	2 物体の運動方程式① 例題解説動画 p.87 例題12
	2 物体の運動方程式① 数値替えシミュレーション

→ 20 へ

20

改訂版 物理基礎	
	2 物体の運動方程式① 例題解説動画 p.87 例題12
	2 物体の運動方程式① 数値替えシミュレーション p.87 例題12
p.88~89	
	2 物体の運動方程式② 例題解説動画 p.88 例題13
	2 物体の運動方程式② 数値替えシミュレーション p.88 例題13
	2 物体の運動方程式③ 例題解説動画 p.89 例題14
p.90~91	
	静止摩擦力 公式解説動画 p.90 公式

→ 21 へ

21

改訂版 物理基礎	
	静止摩擦力 公式解説動画 p.90 公式
	本は力持ち-ダイジェスト/大科学実験 p.90 公式 NHK for School
	摩擦角 p.91 図63
p.92~93	
	静止摩擦力 p.92 実験7
	静止摩擦力(斜面) p.92 実験7
	動摩擦力 公式解説動画 p.92 公式
	摩擦力の向き(1物体) p.92 図64

→ 22 へ

22

改訂版 物理基礎	
	摩擦力の向き(1物体) p.92 図64
	動摩擦力 例題解説動画 p.93 例題15
p.94~95	
	摩擦力の向き p.94 Zoom
	圧力 公式解説動画 p.95 公式
	圧力が大きいのは? p.95 公式 NHK for School
	卵の上に立つラクダ-ダイジェスト/大科学実験 p.95 公式 NHK for School

→ 23 へ

23

改訂版 物理基礎	
	卵の上に立つラクダ-ダイジェスト/大科学実験 p.95 公式 NHK for School
p.96~97	
	コップは力持ち-ダイジェスト/大科学実験 p.96 A-2 気体の圧力 NHK for School
	コップは力持ち-小実験/大科学実験 p.96 A-2 気体の圧力 NHK for School
	大気圧でおし上げられる水 p.96 A-2 気体の圧力 NHK for School
	水圧 公式解説動画 p.96 公式
	水深10000メートル!?-ダイジェスト/大科学実験

→ 24 へ

24

改訂版 物理基礎	
	水深10000メートル!?-ダイジェスト/大科学実験 p.96 公式 NHK for School
	ビンに大きなボールを入れる実験-中学 p.96 公式 NHK for School
	深さによる水圧の違い p.97 図67b
p.98~99	
	浮力 公式解説動画 p.98 公式
	象の重さは?-ダイジェスト/大科学実験 p.98 公式 NHK for School
	浮力の測定 p.99 実験8

→ 25 へ

25

改訂版 物理基礎

浮力の測定
p.99 実験8

浮力 例題解説動画
p.99 例題16

p.100~101

力がつり合っていると運動は？
p.100 C-1 空気の抵抗を受ける運動
NHK for School

p.102~103

運動の法則（1編2章）
p.102

水中のピンポン玉の運動
p.103 演習問題7

第3章 仕事と力学的エネルギー（p.104）
p.104~105

→ 26 へ

26

改訂版 物理基礎

第3章 仕事と力学的エネルギー（p.104）
p.104~105

仕事と力学的エネルギー 中学校の復習ドリル
p.104 中学校での学習内容

仕事と力学的エネルギー 中学校の復習まとめ
p.104 中学校での学習内容

p.106~107

仕事 公式解説動画
p.106 公式

グラフのPoint F-x図
p.107 グラフのQ&A

p.110~111

仕事率 公式解説動画
p.110 公式

→ 27 へ

27

改訂版 物理基礎

仕事率 公式解説動画
p.110 公式

p.112~113

運動エネルギー 公式解説動画
p.113 公式

p.114~115

運動エネルギーと仕事の関係 公式解説動画
p.114 公式

重力による位置エネルギー 公式解説動画
p.115 公式

p.116~117

重力による位置エネルギー
p.116 実験9

弾性力による位置エネルギー 公式解説動画
p.117 公式

→ 28 へ

28

改訂版 物理基礎

弾性力による位置エネルギー 公式解説動画
p.117 公式

p.120~121

力学的エネルギー保存則 公式解説動画
p.120 公式

力学的エネルギー保存則
p.121 図91

力学的エネルギー保存則（振り子の実験）
p.121 実験10, 図A

力学的エネルギー保存則（すべり台の実験）
p.121 実験10, 図B

p.122~123

エネルギーの見つけ方
p.122 特集

→ 29 へ

29

改訂版 物理基礎

エネルギーの見つけ方
p.122 特集

力学的エネルギー保存則① 例題解説動画
p.122 例題17

力学的エネルギー保存則① 数値替えシミュレーション
p.122 例題17

力学的エネルギー保存則② 例題解説動画
p.123 例題18

p.124~125

力学的エネルギー保存則③ 例題解説動画
p.124 例題19

力学的エネルギー保存則③ 数値替えシミュレーション
p.124 例題19

力学的エネルギー保存則の検証
p.125 実験11

→ 30 へ

30

改訂版 物理基礎

力学的エネルギー保存則の検証
p.125 実験11

p.126~127

時速100キロメートルの振り子—ダイジェスト/大科学実験
p.126 B 保存力以外の力が仕事をする場合
NHK for School

保存力以外の力が仕事をする場合 例題解説動画
p.127 例題20

p.130

仕事と力学的エネルギー（1編3章）
p.130

第2編 熱（p.131）
第1章 熱とエネルギー（p.132）

→ 31 へ

31

改訂版 物理基礎

第1章 熱とエネルギー (p.132)

p.132~133

- 熱とエネルギー 中学校の復習ドリル p.132 中学校での学習内容
- 熱とエネルギー 中学校の復習まとめ p.132 中学校での学習内容
- ブラウン運動 p.132 実験12
- 温度と熱運動 p.133 図2
- インクの拡散 p.133 図3

p.134~135

- 物質の温まりやすさ p.135 表1

→ 32 へ

32

改訂版 物理基礎

- 物質の温まりやすさ p.135 表1
- 熱容量と比熱 公式解説動画 p.135 公式

p.136~137

- 熱量の保存 公式解説動画 p.136 公式
- 熱量の保存 p.137 図7
- 比熱の測定 p.137 実験13

p.138~139

- 熱量の保存 例題解説動画 p.139 例題1
- 熱量の保存 数値替えシミュレーション

→ 33 へ

33

改訂版 物理基礎

- 熱量の保存 数値替えシミュレーション p.139 例題1

p.140~141

- クールに水を凍らせろ/大科学実験 p.140 図8 NHK for School
- 水の状態変化 p.140 図8

p.142~143

- グラフのPoint 水の状態変化 p.142 グラフのQ&A
- 液体が固体になった時の体積変化-中学 p.143 コラム NHK for School

p.144~145

- 摩擦熱の発生

→ 34 へ

34

改訂版 物理基礎

- 摩擦熱の発生 p.144 図10
- 仕事による熱の発生 p.145 実験14

p.146~147

- 熱力学第一法則 公式解説動画 p.146 公式

p.148~149

- 気体の法則と気体の状態変化 p.148 発展

p.152~153

- 熱効率 公式解説動画 p.153 公式

p.154

- 熱とエネルギー (2編1章)

→ 35 へ

35

改訂版 物理基礎

- 熱とエネルギー (2編1章) p.154

第3編 波 (p.155)

第1章 波の性質 (p.156)

p.156~157

- 波の性質 中学校の復習ドリル p.156 中学校での学習内容
- 波の性質 中学校の復習まとめ p.156 中学校での学習内容
- 水面に生じる波紋 p.156 図1

p.158~159

- 正弦波の発生

→ 36 へ

36

改訂版 物理基礎

- 正弦波の発生 p.159 図6

p.160~161

- 波を動かしてみよう p.160 図7
- 波の要素 公式解説動画 p.160 公式
- y-x図とy-t図 p.161 図8

p.162~163

- グラフのPoint y-x図とy-t図 p.162 グラフのQ&A

p.166~167

- 波形の移動 例題解説動画 p.166 例題1

→ 37 へ

37

改訂版 物理基礎	
	波形の移動 例題解説動画 p.166 例題1
	y-x図とy-t図 例題解説動画 p.167 例題2
p.168~169	
	横波と縦波の発生 p.168 実験15
	縦波の発生と縦波の表示のしかた p.169 図12
p.170~171	
	グラフのPoint 縦波を横波表示したグラフ p.170 グラフのQ&A
	縦波 例題解説動画 p.171 例題3
	波と媒質の運動

→ 38 へ

38

改訂版 物理基礎	
	波と媒質の運動 p.171 例題3
p.172~173	
	水面を伝える波 p.172 参考
p.174~175	
	波の重ねあわせ (山と山) p.174 図15
	波の重ねあわせ (山と谷) p.175 図16
	波の重ねあわせ p.175 図15, 16
p.176~177	
	グラフのPoint 定在波 p.176 グラフのQ&A

→ 39 へ

39

改訂版 物理基礎	
	グラフのPoint 定在波 p.176 グラフのQ&A
	ウェーブマシンによる定在波の発生 p.177 図17
	定在波をつくってみよう p.177 図17
p.178~179	
	自由端による反射と固定端による反射 p.178 図18
	波の反射 p.179 図19
p.180~181	
	波の反射 p.180 図20
	正弦波の反射 例題解説動画

→ 40 へ

40

改訂版 物理基礎	
	正弦波の反射 例題解説動画 p.180 例題4
p.182~183	
	水面波の干渉 p.182 図22
	波の干渉 p.183 図23
p.184~185	
	波の反射 p.184 図24
	反射の法則 公式解説動画 p.184 公式
	波の屈折 p.184 図25
	屈折の法則 公式解説動画

→ 41 へ

41

改訂版 物理基礎	
	屈折の法則 公式解説動画 p.185 公式
	波の屈折 例題解説動画 p.185 例題5
p.186~187	
	ホイヘンスの原理を用いた反射の法則の説明 p.186 図A
	ホイヘンスの原理を用いた屈折の法則の説明 p.187 図B
p.188~189	
	波の回折 p.188 図27
	波の性質 (3編1章) p.189

→ 42 へ

42

改訂版 物理基礎	
	波の性質 (3編1章) p.189
第2章 音 (p.190)	
p.190~191	
	音 中学校の復習ドリル p.190 中学校での学習内容
	音 中学校の復習まとめ p.190 中学校での学習内容
	振動するスピーカーの表面 p.190 図28
	真空中の音 p.190 問17
	車で走ると音楽が流れるのは? p.191 B音の大きさ・音の高さ・音色 NHK for School

→ 43 へ

43

改訂版 物理基礎

- 車で走ると音楽が流れるのは？
p.191 B音の大きさ・音の高さ・音色
NHK for School
- 音の波形
p.191 実験16
- p.192~193
- 音の速さを見てみよう-ダイジェスト/
大科学実験
p.192 C音の速さ
NHK for School
- 音が遅れて聞こえるのは？
p.192 C音の速さ
NHK for School
- 固体を伝える音-中学
p.192 C音の速さ
NHK for School
- 音の特等席/大科学実験
p.193 図32

→ 44 へ

44

改訂版 物理基礎

- 音の特等席/大科学実験
p.193 図32
NHK for School
- p.194~195
- 音の干渉 例題解説動画
p.194 例題6
- 音の重ねあわせ・うなりのシミュレーター
p.195 図36
- p.196~197
- 弦の固有振動
p.197 図40
- 弦の振動
p.197 図40
- 弦の振動と音階の関係
p.197 実験17

→ 45 へ

45

改訂版 物理基礎

- 弦の振動と音階の関係
p.197 実験17
- p.198~199
- 弦の振動 例題解説動画
p.198 例題7
- 弦の振動 数値替えシミュレーション
p.198 例題7
- 音を比べると？
p.199 B気柱の振動
NHK for School
- 気柱の振動と音階の関係
p.199 実験18
- p.200~201
- 閉管の気柱の振動
p.200 図43

→ 46 へ

46

改訂版 物理基礎

- 閉管の気柱の振動
p.200 図43
- 開管の気柱の振動
p.201 図45
- p.202~203
- 気柱の振動 例題解説動画
p.202 例題8
- 気柱の振動 数値替えシミュレーション
p.202 例題8
- おんさの振動数の測定
p.203 実験19
- p.204~205
- ひとつだけ動かして！/大科学実験
p.205 C共振・共鳴
NHK for School

→ 47 へ

47

改訂版 物理基礎

- ひとつだけ動かして！/大科学実験
p.205 C共振・共鳴
NHK for School
- 声でコップが割れる？-小実験/大科学
実験
p.205 C共振・共鳴
NHK for School
- 振り子の共振
p.205 実験20
- p.206~207
- 音の高低と物の振動-中学
p.206 思考学習
NHK for School
- p.208
- 音 (3編2章)
p.208

→ 48 へ

48

改訂版 物理基礎

- 音 (3編2章)
p.208
- 第4編 電気 (p.209)
- 第1章 物質と電気 (p.210)
- p.210~211
- 物質と電気 中学校の復習ドリル
p.210 中学校での学習内容
- 物質と電気 中学校の復習まとめ
p.210 中学校での学習内容
- ストローで水道水を引き付ける
p.210 A静電気
- 静電気でお絵かき-ダイジェスト/大科学
実験
p.210 A静電気
NHK for School

→ 49 へ

49

改訂版 物理基礎

- Web 静電気でお絵かき-ダイジェスト/大科学実験
p.210 A 静電気
NHK for School
- 正電荷・負電荷 公式解説動画
p.211 公式
- p.214~215
- 電流と電気量 公式解説動画
p.215 公式
- p.216~217
- オームの法則 公式解説動画
p.217 公式
- p.218~219
- グラフのPoint I-V図
p.218 グラフのQ&A
- オームの法則

→ 50 へ

50

改訂版 物理基礎

- 動画 オームの法則
p.219 実験21
- p.222~223
- 合成抵抗 公式解説動画
p.222 公式
- 抵抗の接続
p.222 公式
- シミュ
- 直流回路 例題解説動画
p.222 例題1
- 直流回路 数値替えシミュレーション
p.222 例題1
- シミュ
- キルヒホッフの法則
p.223 発展
- p.224~225

→ 51 へ

51

改訂版 物理基礎

- p.224~225
- 動画 電流計・電圧計の使い方
p.224 図B
- オシロスコープの使い方
p.225 図E
- p.226~227
- ドリル 抵抗・電流・電圧
p.227 ドリル
- p.228~229
- 動画 抵抗値の測定
p.228 実験22
- 抵抗と抵抗率の関係 公式解説動画
p.229 公式
- 抵抗とは？
p.229 公式
NHK for School

→ 52 へ

52

改訂版 物理基礎

- Web 抵抗とは？
p.229 公式
NHK for School
- Web 電流と抵抗-中学
p.229 公式
NHK for School
- シミュ 抵抗率
p.229 図14
- p.232~233
- 動画 ジュールの法則 公式解説動画
p.233 公式
- 動画 ジュール熱の発生
p.233 図18
- p.234~235
- 動画 電力量と電力 公式解説動画
p.234 公式

→ 53 へ

53

改訂版 物理基礎

- 動画 電力量と電力 公式解説動画
p.234 公式
- 動画 ジュールの法則
p.235 実験23
- p.236~237
- 資料の抽出 物質と電気 (4編1章)
p.237
- 第2章 磁場と交流 (p.238)
- p.238~239
- ドリル 磁場と交流 中学校の復習ドリル
p.238 中学校での学習内容
- 参考資料 磁場と交流 中学校の復習まとめ
p.238 中学校での学習内容
- 電流のつくる磁場の向き
p.239 B 電流のつくる磁場

→ 54 へ

54

改訂版 物理基礎

- ドリル 電流のつくる磁場の向き
p.239 B 電流のつくる磁場
- p.240~241
- 動画 電流が磁場から受ける力
p.241 図25
- p.242~243
- Web 高速磁石列車/大科学実験
p.242 D 電磁誘導
NHK for School
- 動画 電磁誘導
p.242 図27
- 参考資料 レンツの法則
p.242 発展
- p.246~247
- 電磁波の伝播のようす
p.247 図34

→ 55 へ

55

改訂版 物理基礎

電磁波の伝播のようす
アニメ p.247 図34

赤外線を観察
映像 p.247 実験24

紫外線の観察
映像 p.247 実験24

p.248～249

磁場と交流 (4編2章)
要点の確認 p.249

第5編 物理学と社会 (p.250)

第1章 エネルギーの利用 (p.250)

p.250～251

エネルギーの利用 中学校の復習ドリル
ドリル p.250 中学校での学習内容

→ 56 へ

56

改訂版 物理基礎

エネルギーの利用 中学校の復習ドリル
ドリル p.250 中学校での学習内容

エネルギーの利用 中学校の復習まとめ
参考資料 p.250 中学校での学習内容

人力発電メリーゴーラウンド—ダイジェスト／大科学実験
Web p.251 図1 NHK for School

手回し発電機
映像クイズ p.251 実験25

p.256～257

放射線の測定
映像 p.256 実験26

p.258～259

核反応により放出されるエネルギー
参考資料 p.258 発展

→ 57 へ

57

改訂版 物理基礎

核反応により放出されるエネルギー
参考資料 p.258 発展

p.260～261

エネルギーの源は？
Web p.260 D 太陽光 NHK for School

エネルギーの利用 (5編1章)
要点の確認 p.261

本文補足 (p.268)

運動量の保存
参考資料 p.268 巻末発展

単振動
参考資料 p.268 巻末発展

1 剛体にはたらく力のつりあい (p.268)

→ 58 へ

58

改訂版 物理基礎

1 剛体にはたらく力のつりあい (p.268)

p.268～269

てこのつりあい
映像 p.268 図2

力のモーメント 公式解説動画
解説動画 p.269 公式

p.270～271

剛体のつりあいの条件 公式解説動画
解説動画 p.270 公式

剛体のつりあい 例題解説動画
解説動画 p.271 例題1

p.274～275

立て！トラック／大科学実験
Web p.274 F 重心 NHK for School

→ 59 へ

59

改訂版 物理基礎

立て！トラック／大科学実験
Web p.274 F 重心 NHK for School

重心の運動
シミュレーション p.275 図15

p.276

アリと巨大な壁／大科学実験
Web p.276 G 剛体の傾きと転倒 NHK for School

2 正弦波の式 (p.277)

p.278～279

波の立体模型をつくってみよう！
アニメ p.279 図22

p.280

正弦波の式 例題解説動画
解説動画 p.280 例題2

→ 60 へ

60

改訂版 物理基礎

正弦波の式 例題解説動画
解説動画 p.280 例題2

3 音のドップラー効果 (p.281)

p.281

水面波のドップラー効果
映像 p.281 図23

p.282～283

救急車の音の変化
Web p.282 図24 NHK for School

ドップラー効果 公式解説動画
解説動画 p.283 公式

探究の進め方 (p.284)

→ 61 へ

61

改訂版 物理基礎

探究の進め方 (p.284)

p.288~289

Web 重さが違う物の自由落下 - 中学
p.289 +α
NHK for School

物理のための数学 (p.292)

p.292~293

ドリル 基礎チェック問題ドリル
p.292 物理のための数学

参考資料 基礎チェック問題まとめ
p.292 物理のための数学

本文資料 (p.298)

p.298~299

平方・立方・平方根・立方根の表

→ 62 へ

62

改訂版 物理基礎

参考資料 平方・立方・平方根・立方根の表
p.298 1表

問題の解説 (p.300)

解説 運動の表し方 (1編1章) / p.12
p.300

解説 運動の法則 (1編2章) / p.60
p.300

解説 仕事と力学的エネルギー (1編3章) / p.104
p.300

解説 熱とエネルギー (2編1章) / p.132
p.300

解説 波の性質 (3編1章) / p.156
p.300

音 (3編2章) / p.190

→ 63 へ

63

改訂版 物理基礎

解説 音 (3編2章) / p.190
p.300

解説 物質と電気 (4編1章) / p.210
p.300

解説 磁場と交流 (4編2章) / p.238
p.300

解説 エネルギーの利用 (5編1章) / p.250
p.300

解説 序章・本文補足 (発展)・物理のための数学
p.300

解説 思考学習・実験データを分析してみよう
p.300

◆中学校の復習ドリル (一覧)

運動の表し方 (1編1章)

→ 64 へ

64

改訂版 物理基礎

◆中学校の復習ドリル (一覧)

ドリル 運動の表し方 (1編1章)
p.12 中学校での学習内容

ドリル 運動の法則 (1編2章)
p.60 中学校での学習内容

ドリル 仕事と力学的エネルギー (1編3章)
p.104 中学校での学習内容

ドリル 熱とエネルギー (2編1章)
p.132 中学校での学習内容

ドリル 波の性質 (3編1章)
p.156 中学校での学習内容

ドリル 音 (3編2章)
p.190 中学校での学習内容

ドリル 物質と電気 (4編1章)
p.210 中学校での学習内容

→ 65 へ

65

改訂版 物理基礎

ドリル 物質と電気 (4編1章)
p.210 中学校での学習内容

ドリル 磁場と交流 (4編2章)
p.238 中学校での学習内容

ドリル エネルギーの利用 (5編1章)
p.250 中学校での学習内容

◆各章の要点の確認 (一覧)

要点の確認 運動の表し方 (1編1章)
p.58

要点の確認 運動の法則 (1編2章)
p.102

要点の確認 仕事と力学的エネルギー (1編3章)
p.130

熱とエネルギー (2編1章)

→ 66 へ

66

改訂版 物理基礎

要点の確認 仕事と力学的エネルギー (1編3章)
p.130

要点の確認 熱とエネルギー (2編1章)
p.154

要点の確認 波の性質 (3編1章)
p.189

要点の確認 音 (3編2章)
p.208

要点の確認 物質と電気 (4編1章)
p.237

要点の確認 磁場と交流 (4編2章)
p.249

要点の確認 エネルギーの利用 (5編1章)
p.261

別紙 2-1

↑ トップ

高い音が鳴るのは？

水でぬらした指で、
空のワイングラスと
水を入れたワイングラスの
ふちをこすると、
高い音が鳴るのはどちらか？



①空のグラス ②水を入れたグラス ③変わらない

別紙 2-2

改訂版 物理基礎 QRコンテンツ一覧表

この教科書に収録されているコンテンツの一覧表です。

物理量の扱い方			
種別	コンテンツタイトル	教科書ページ	対応箇所
映像	長さや質量の測り方	p.7	2-A 目盛りの読み方
ドリル	単位の換算	p.6	ワーク1
	有効数字	p.8	ワーク3
	指数	p.9	ワーク4

第I編 運動とエネルギー 第1章 運動の表し方

種別	コンテンツタイトル	教科書ページ	対応箇所
	相対速度（追い抜かれる場合）	p.22	図12
	相対速度（追いつく場合）	p.22	図12
	相対速度（すれ違う場合）	p.22	図12

別紙 2-3

採点 1/10

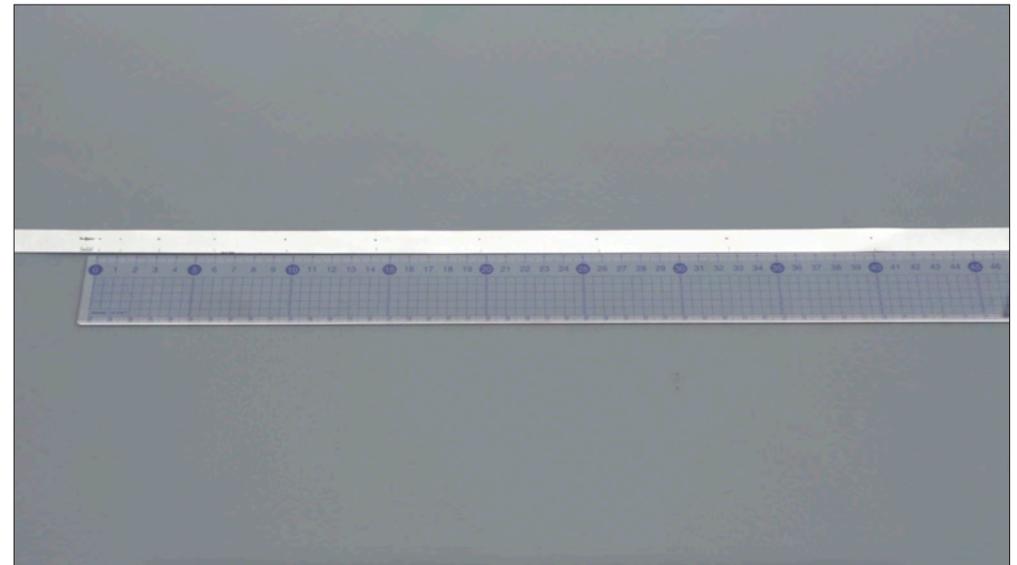
1 単位の換算

40cmは何m？

① 4 ② 0.4 ③ 0.04 ④ 0.004

解答

別紙 2-4



別紙 2-5

2 有効数字 1/10

6.30の有効数字は何桁？

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

解答

探点 1/10

TOP OFF

別紙 2-6

3 指数 1/5

$62\,000\,000\,000 = 6.2 \times 10^?$

- ① 7
- ② 8
- ③ 9
- ④ 10

解答

探点 1/5

TOP OFF

TOP
OFF
採点

1/2

運動の表し方

ある距離を一定の速さで移動したと考
えるとき速さを何としようか。

① 平均の速さ

② 瞬間の速さ

解答

A 平均の速さと瞬間の速さ

① 運動の表し方 物体の運動のようすは、速さと向きで表すことができる。物体の速さは、単位時間(1秒間、1時間など)に移動する距離で表され、単位には、メートル毎秒(記号 m/s)やセンチメートル毎秒(記号 cm/s)、キロメートル毎時(記号 km/h)などが使われる。

② 平均の速さ ある距離を一定の速さで移動したと考えたときの速さのこと。次の式で表すことができる。

速さを求める式

$$\text{速さ (m/s)} = \frac{\text{移動距離 (m)}}{\text{経過時間 (s)}}$$

③ 瞬間の速さ 自動車などの速度計に表示されるような、時間の変化に応じて刻々と変化する速さ。ごく短い時間に移動した距離をもとに求められる。

B 等速直線運動

一定の速さで一直線上を進む運動。運動の向きに力がはたはらいていないときの運動で、移動距離は運動した時間に比例する。

移動距離を求める式

$$\text{移動距離 (m)} = \text{速さ (m/s)} \times \text{時間 (s)}$$

時間と速さの関係 時間と移動距離の関係

等速直線運動

$$x = vt$$

x [m] 移動距離

v [m/s] 速さ

t [s] 経過時間 (time)

条件 一直線上の運動で、速さ v が一定

合成速度

静水時の速度
 $v_1 = 5 \text{ m/s}$

正の向き →

流水の速度
 $v_2 = 2 \text{ m/s}$

静水時の船の速度 $v_1 = 10 \text{ m/s}$

流水の速度 $v_2 = 2 \text{ m/s}$

▶ 再生

合成速度を非表示

🔄 初めから

別紙 3-5

ベクトルの和

2つのベクトルの和 $\vec{a} + \vec{b}$ を作図してみよう。

作図モード

- 矢印をかく
- 補助線をかく
- \vec{b} を平行移動

1つ戻る すべて消す 答え合わせ 次の問題へ

別紙 3-6

赤丸のどちらかを矢印の始点として、
2つのベクトルの差 $\vec{a} - \vec{b}$ を作図してみよう。

- 矢印を引く
- 補助線を描く
- $-\vec{b}$ を追加して平行移動

※赤丸からスワイプすることで矢印を引けます。

1つ戻る 答え合わせ 次の問題へ 初めから

別紙 3-7

ベクトルを破線で示す 2 方向に分解してみよう。

- 矢印を引く
- 補助線を描く

1つ戻る 答え合わせ 次の問題へ 初めから

別紙 3-8

ベクトルの成分

$\vec{a} = (4, -3)$ $|\vec{a}| = \sqrt{5}$

$a_x = 4$

$a_y = -3$

$\vec{b} = (4, 2)$ $|\vec{b}| = \sqrt{20}$

$b_x = 4$

$b_y = 2$

分解されたベクトルを非表示 $\vec{a} + \vec{b}$ を非表示 初めから

別紙 3-9



別紙 3-10



別紙 3-11



別紙 3-12

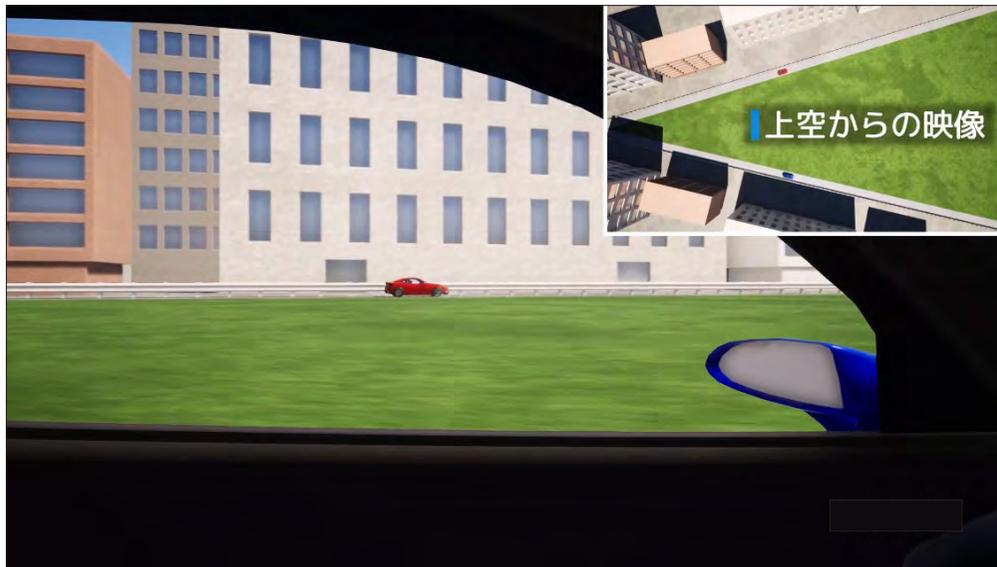
相対速度

$$v_{AB} = v_B - v_A$$

(相手) (観測者)

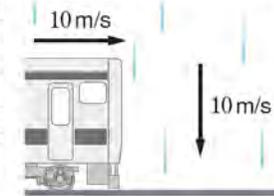
v_A [m/s] 物体 A (観測者) の速度
 v_B [m/s] 物体 B (相手) の速度
 v_{AB} [m/s] A に対する B の相対速度

別紙 3-13



別紙 3-14

雨が鉛直(真下)に降る中、電車がまっすぐで水平な線路上を一定の速さ 10 m/s で走っている。雨滴の落下の速さを 10 m/s とすると、電車内の人から見たときの、雨滴の速さと、雨滴の落下方向と鉛直方向とがなす角の大きさを求めよ。



指針 電車の速度を \vec{v}_A 、雨滴の速度を \vec{v}_B とすると、電車内の人から見た雨滴の相対速度は $\vec{v}_{AB} = \vec{v}_B - \vec{v}_A$ となる。

別紙 3-15

例題 1 相対速度

動きをみる 数値替え 問題 解説

雨が鉛直(真下)に降る中、電車がまっすぐで水平な線路上を一定の速さ **10 m/s** で走っている。雨滴の落下の速さを 10 m/s とすると、電車内の人から見たときの、雨滴の速さと、雨滴の落下方向と鉛直方向とがなす角の大きさを求めよ。

別紙 3-16

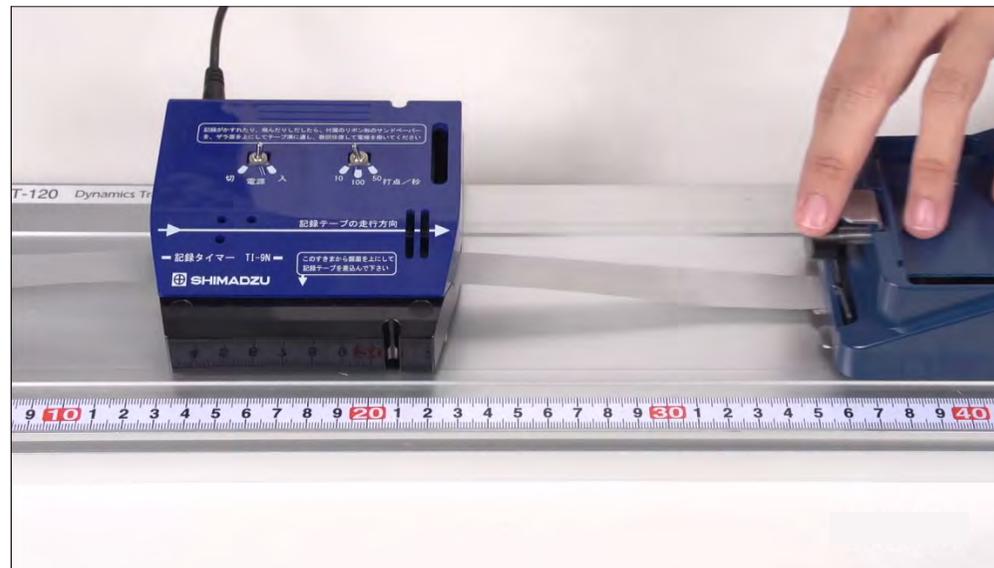
再生速度 1/10

各区間での移動距離が、徐々に大きくなった

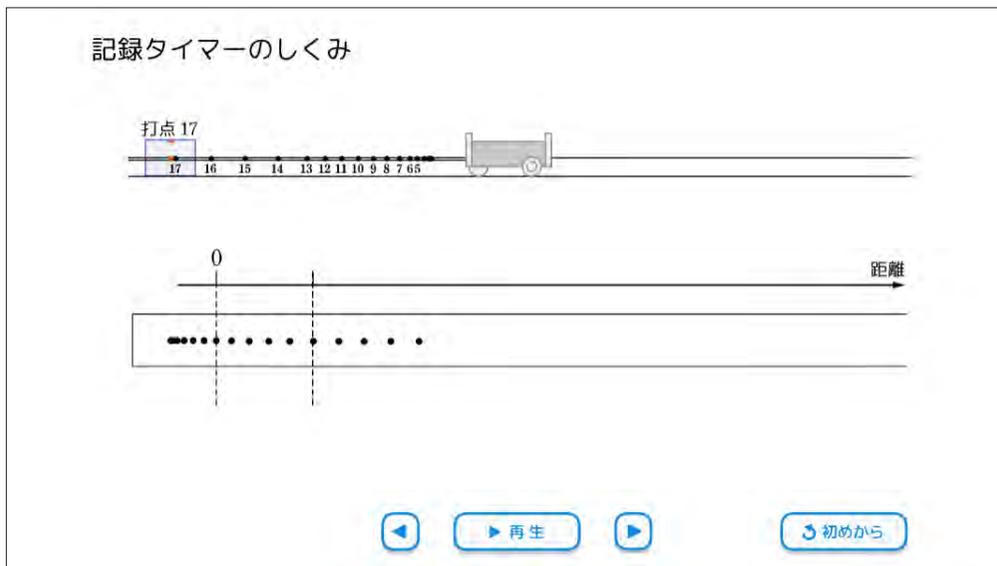
別紙 3-17



別紙 3-18



別紙 3-19



別紙 3-20

等加速度直線運動

① $v = v_0 + at$
 ② $x = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ } t を消去 → ③ $v^2 - v_0^2 = 2ax$

v [m/s] 速度 (velocity)
 v_0 [m/s] 初速度
 a [m/s²] 加速度 (acceleration)
 t [s] 経過時間 (time)
 x [m] 変位

条件 一直線上の運動で、加速度 a が一定

別紙 3-21

さまざまな加速度で物体を運動させてみよう

初期条件

初速度 m/s

加速度 m/s²

時間 s

再生

最初に戻る

最後まで進む

チャレンジ:

- 初速度や加速度を変えて、物体が $x=50\text{m}$ 付近で引き返すようにしてみよう!

別紙 3-22

採点

1/1

TOP
OFF

v-t図

TOP
OFF

図は、等加速度直線運動をする物体の速度 v と経過時間 t の関係を表している。加速度が大きいのは、①と②のどちらか。 v (m/s)

①

②

解答

別紙 3-23

採点

1/1

TOP
OFF

加速度が負の場合のv-t図

TOP
OFF

図は、等加速度直線運動をする物体の速度 v と経過時間 t の関係を表している。運動の折り返し地点での変位が大きいのは、①と②のどちらか。

①

②

解答

別紙 3-24

採点

1/1

TOP
OFF

x-t図

TOP
OFF

図は、等速直線運動、または等加速度直線運動をする物体の位置 x と経過時間 t の関係を表している。等速直線運動をしているのは、①と②のどちらか。

①

②

解答

別紙 3-25

採点

1/1

OFF

TOP

加速度が負の場合のx-t図

図は、等加速度直線運動をする物体の位置 x と経過時間 t の関係を表している。時刻 t_1 で運動の折り返し地点にいるのは、①と②のどちらか。

①

②

解答

別紙 3-26

一直線上を速さ 10.0m/s で進んでいた自動車がある一定の加速度で速さを増し、 3.0 秒後に 16.0m/s の速さになった。

- (1) このときの加速度の大きさを求めよ。
- (2) 自動車が加速している間に進んだ距離を求めよ。
- (3) こののち自動車が急ブレーキをかけて、一定の加速度で減速し、 40m 進んで停止した。このときの加速度の向きと大きさを求めよ。

指針 初速度の向きを正とにおいて、速度や加速度の符号に注意して式に代入する。

別紙 3-27

例題 2 等加速度直線運動の式

動きをみる 数値替え 問題 解説

一直線上を速さ 10.0m/s で進んでいた自動車がある一定の加速度で速さを増し、 3.0 秒後に 16.0m/s の速さになった。

- (1) このときの加速度の大きさを求めよ。
- (2) 自動車が加速している間に進んだ距離を求めよ。
- (3) こののち自動車が急ブレーキをかけて、一定の加速度で減速し、 40m 進んで停止した。このときの加速度の向きと大きさを求めよ。

別紙 3-28

図は、 x 軸上を等加速度直線運動している物体が、原点を時刻 0s に通過した後の 6.0 秒間の速度と時間の関係を表す $v-t$ 図である。

- (1) 物体の加速度 $a[\text{m/s}^2]$ を求めよ。
- (2) 物体が原点から最も遠ざかるときの時刻 $t_1[\text{s}]$ と、その位置 $x_1[\text{m}]$ を求めよ。
- (3) 6.0 秒後の物体の位置 $x_2[\text{m}]$ を求めよ。
- (4) 経過時間 $t[\text{s}]$ と物体の位置 $x[\text{m}]$ の関係をグラフに表せ。

指針 $v-t$ 図の傾きは加速度を表す。また、 $v-t$ 図の面積から変位が求められる。

別紙 3-29

4 等加速度直線運動の式 1 / 10

採点 x OFF

TOP

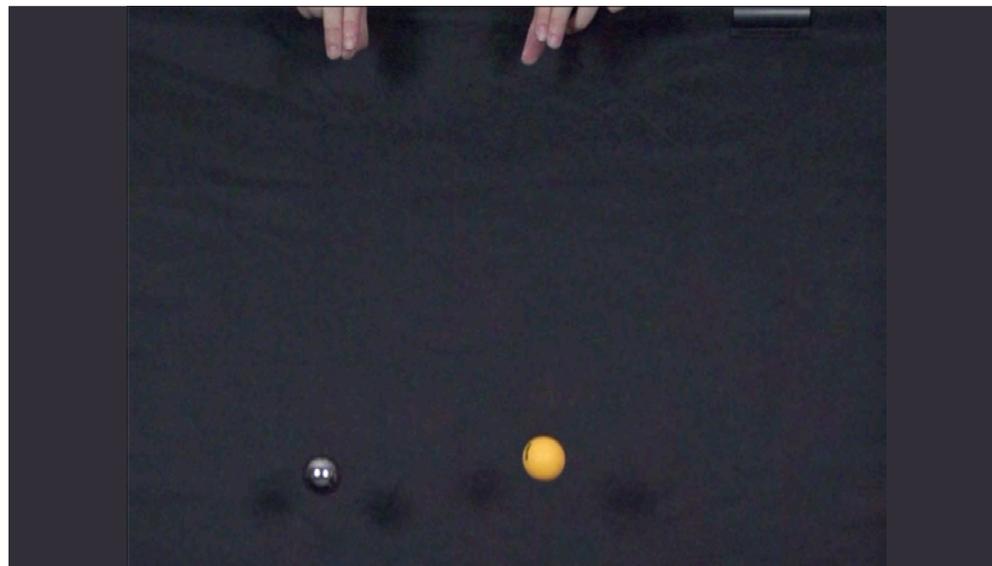
「正の向きに10.0m/sの速さで原点を通過してから8.0m進んだとき、正の向きに6.0m/sの速さであった。この運動の加速度は何m/s²か。」
どの式を使う？

① $v = v_0 + at$ ② $x = v_0t + \frac{1}{2}at^2$
③ $v^2 - v_0^2 = 2ax$

① ② ③

解答

別紙 3-30



別紙 3-31

自由落下と鉛直投げ下ろし

$v-t$ 図

$y-t$ 図

初期条件

初速度 15 m/s

時間 0.0 s

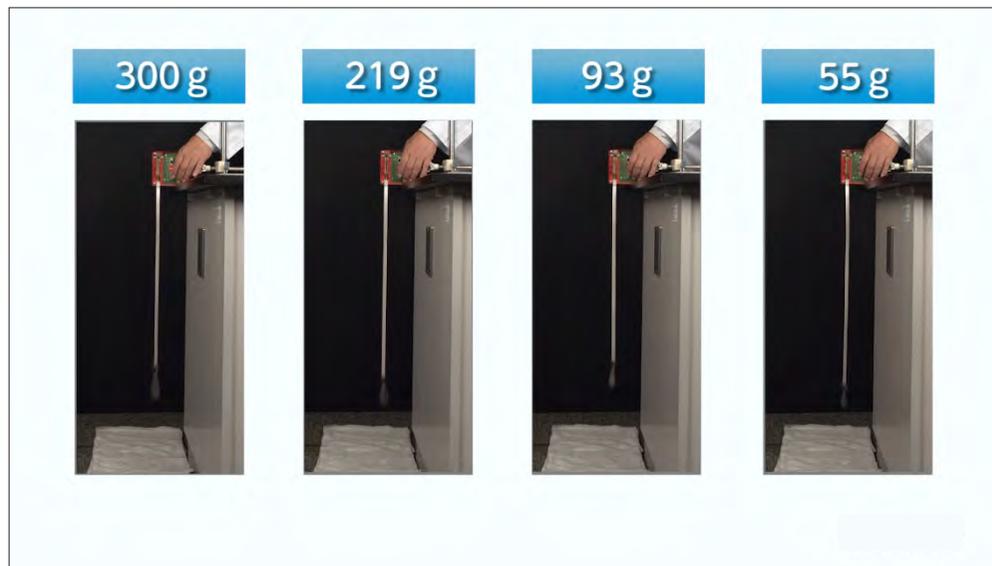
再生

最初に戻る

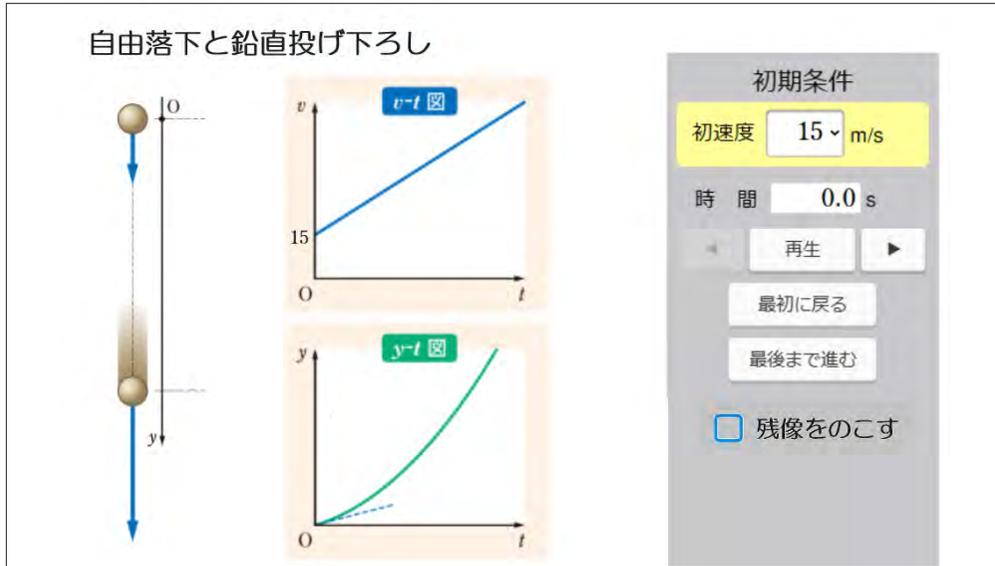
最後まで進む

残像をのこす

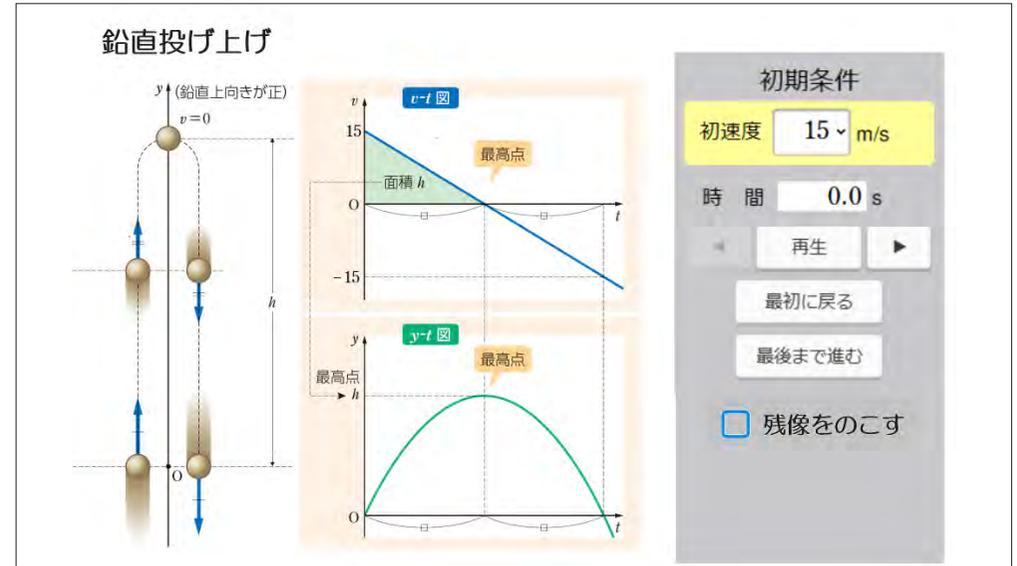
別紙 3-32



別紙 3-33



別紙 3-34



別紙 3-35

小球を初速度 9.8m/s で真上に向けて投げるとき、次の値を求めよ。ただし、鉛直上向きを正とし、重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とする。

- 最高点に達するまでの時間 $t_1[\text{s}]$ とその高さ $h_1[\text{m}]$
- もとの位置にもどるまでの時間 $t_2[\text{s}]$ とそのときの速度 $v_2[\text{m/s}]$

指針 鉛直上向きを正とすると、初速度 9.8m/s 、加速度 -9.8m/s^2 の等加速度直線運動である。

別紙 3-36

例題 4 鉛直投射 動きをみる 数値替え 問題 解説

小球を初速度 9.8m/s で真上に向けて投げるとき、次の値を求めよ。ただし、鉛直上向きを正とし、重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とする。

- 最高点に達するまでの時間 $t_1[\text{s}]$ とその高さ $h_1[\text{m}]$
- もとの位置にもどるまでの時間 $t_2[\text{s}]$ とそのときの速度 $v_2[\text{m/s}]$

別紙 3-37

鉛直投げ上げのv-t図 1/1

図は、鉛直投げ上げ運動をする物体の速度 v と経過時間 t の関係を表している。最高点が高いのは、①と②のどちらか。

①

②

解答

別紙 3-38

鉛直投げ上げのx-t図 1/1

図は、鉛直投げ上げ運動をする物体の位置 x と経過時間 t の関係を表している。初速度が大きいのは①と②のどちらか。

①

②

解答

別紙 3-39

自由落下 水平投射

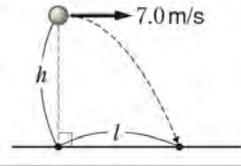
別紙 3-40

真横からの視点

別紙 3-41

ある高さの所から小球を速さ 7.0m/s で水平に投げ出すと、 2.0 秒後に地面に達した。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とする。

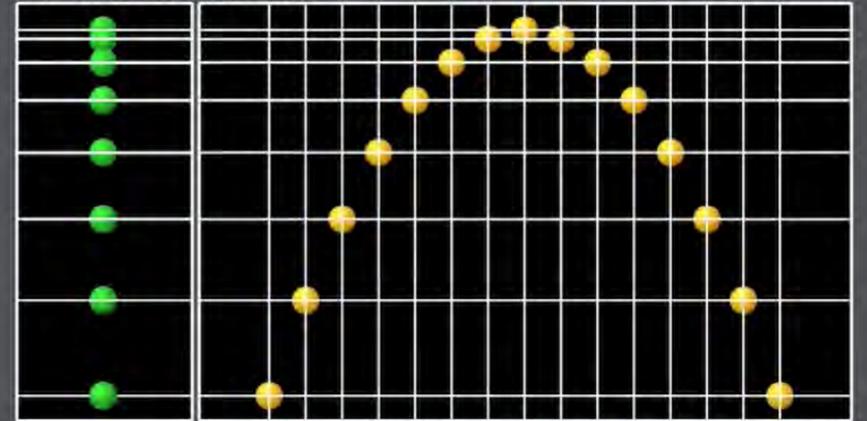
- (1) 投げ出した所の真下の地面上の点から、小球の落下地点までの距離 $l[\text{m}]$ を求めよ。
- (2) 投げ出した所の、地面からの高さ $h[\text{m}]$ を求めよ。



指針 水平投射では、水平方向は等速直線運動、鉛直方向は自由落下と同様の運動をする。

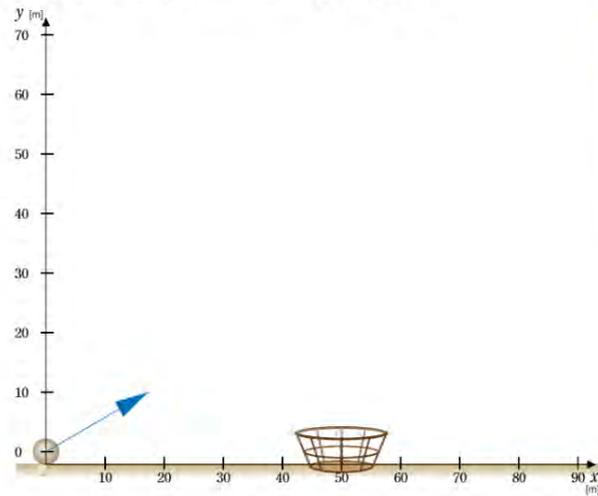
別紙 3-42

鉛直投げ上げ 斜方投射



別紙 3-43

斜方投射で小球をかごに入れてみよう



初期条件

初速度 m/s

角度 °

時間 s

再生

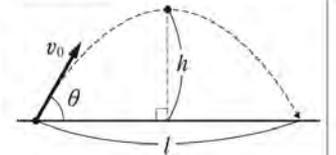
初めから

チャレンジ:

- 初速度や角度を変えて、ボールをかごに入れてみよう!

別紙 3-44

地上の点から小球を、水平方向と角 θ をなす向きに大きさ $v_0[\text{m/s}]$ の初速度で投げる。重力加速度の大きさを $g[\text{m/s}^2]$ とし、必要があれば $2\sin\theta\cos\theta = \sin 2\theta$ を用いよ。



- (1) 最高点に達するまでの時間 $t_1[\text{s}]$ とその高さ $h[\text{m}]$ を求めよ。
- (2) 落下点に達するまでの時間 $t_2[\text{s}]$ と水平到達距離 $l[\text{m}]$ を求めよ。
- (3) 初速度の大きさを変えずに、角 θ を変えて投げるとき、小球を最も遠くまで投げるための角 θ_0 を求めよ。

指針 斜方投射では、水平方向は等速直線運動、鉛直方向は鉛直投げ上げと同様の運動をする。



別紙 4-1

採点

1/3

運動の法則

2つの力と同じはたらきをする1つの力を求めることを何というか。

① 合力

② 力の合成

③ 分力

④ 力の分解

解答

別紙 4-2

A 力のつりあい

①力の三要素 力がはたらく点(作用点), 力の大きさ, 力の向きのこと。力を表すときは, 力の三要素を矢印で表す。

①力を表す矢印

②質量 物質そのものの量。場所が変わっても変化しない。

③力のつりあい 1つの物体に2つ以上の力がはたらいていて, その物体が動かないとき, 物体にはたらく力はつりあっているという。

①力のつりあい

B 力の合成と分解

①力の合成 2つの力と同じはたらきをする1つの力を求めること。

②合力 力の合成によってできた力。

③力の分解 1つの力を, これと同じはたら

別紙 4-3

重力の大きさ

$$W = mg$$

W [N] 重力の大きさ(重さ, weight)

m [kg] 質量 (mass)

g [m/s²] 重力加速度 (gravitational acceleration) の大きさ

別紙 4-4

自然の長さ

ばね定数

1 5 N/m

50 N/m

2 5 N/m

50 N/m

ばね1つ

ばね2つ

連結ばね(直列)

連結ばね(並列)

ばねの伸び

初めから

別紙 4-5

フックの法則

$$F = kx$$

F [N] 弾性力の大きさ
 k [N/m] ばね定数
 x [m] ばねの伸び(または縮み)

伸びているとき 自然の長さ 伸び x
 縮んでいるとき 縮み x

注意 x は、「ばねの全体の長さ」ではない。

別紙 4-6

力を合成してみよう

① 力 F_1 の終点を決める。
 ② 力 F_2 の終点を決める。

力を合成する

一つ前へ 初めから

チャレンジ:

- 2つの力をうまく変えて、合力の終点が☆を指すようにしてみよう!

別紙 4-7

力を分解してみよう

分解したい力の向きと大きさを決める
 方法①: 図中で力の終点を決める
 方法②: 数値で指定

力の大きさ $F = 0$ N
 力とx軸のなす角 $\theta = 0$ °

チャレンジ:

- 力の大きさや向きを変えて、y軸方向の分力が0Nになる場合を探してみよう!

別紙 4-8

採点 1/10

5 三角比と力の成分

角 θ について、 $\sin\theta$ は?

① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ③ $\frac{2}{\sqrt{3}}$ ④ 2

① ② ③ ④

解答

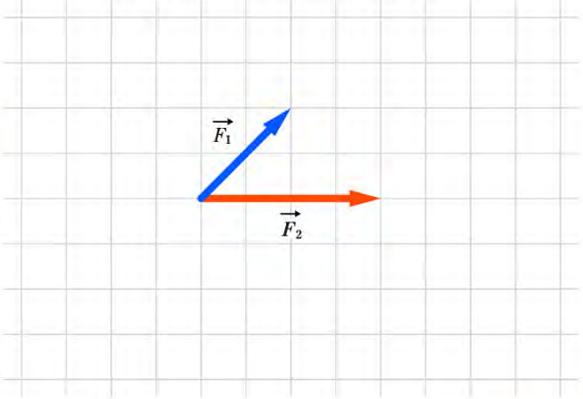
別紙 4-9

3力をつりあわせてみよう \vec{F}_3 を作図して、3力をつりあわせてみよう。

作図モード

- 矢印をかく
- 補助線をかく

ヒント：
 \vec{F}_1 と \vec{F}_2 の合力を表示



1つ戻る すべて消す 答え合わせ 次の問題へ

別紙 4-10

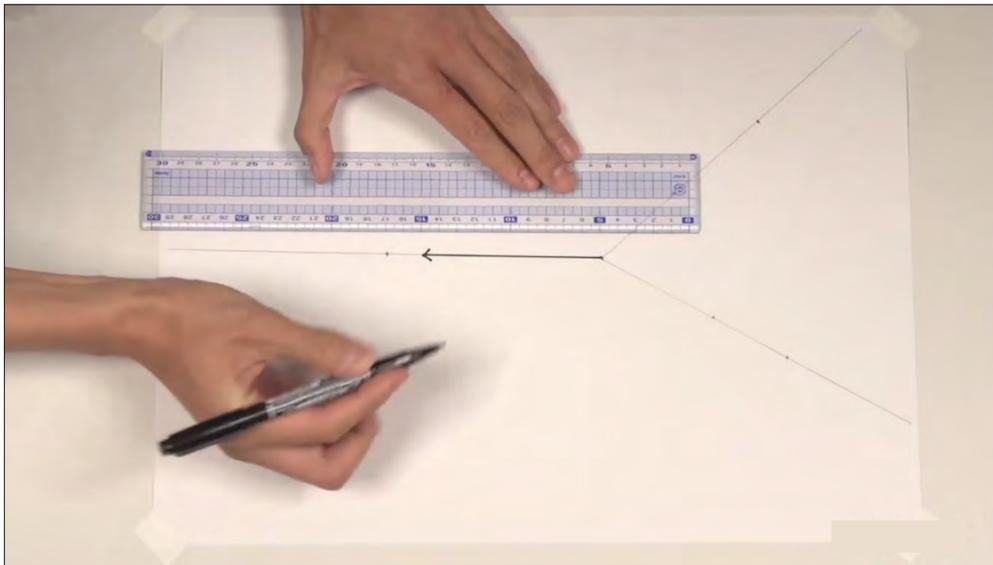
力のつりあい

力の総和(合力)が $\vec{0}$ $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = \vec{0}$

力の x 成分の総和が 0 $F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} + \dots = 0$

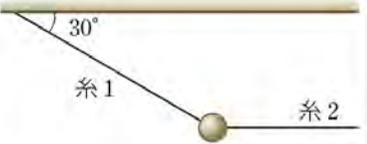
力の y 成分の総和が 0 $F_{1y} + F_{2y} + F_{3y} + \dots = 0$

別紙 4-11



別紙 4-12

軽い糸 1 に重さ(重力の大きさ) 10N の小球をつけ、天井からつるす。小球を軽い糸 2 で水平方向に引き、糸 1 が天井と 30° の角をなす状態で静止させた。糸 1, 糸 2 が小球を引く力の大きさ $T_1[\text{N}]$, $T_2[\text{N}]$ をそれぞれ求めよ。



指針 糸 1 が引く力を水平方向と鉛直方向に分解する。

別紙 4-13

例題 7 力のつりあい①

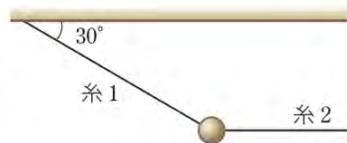
動きをみる

数値替え

問題

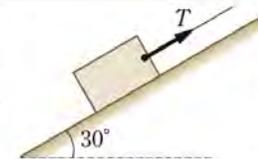
解説

軽い糸 1 に重さ(重力の大きさ) 10N の小球をつけ、天井からつるす。小球を軽い糸 2 で水平方向に引き、糸 1 が天井と 30° の角をなす状態で静止させた。糸 1、糸 2 が小球を引く力の大きさ $T_1[\text{N}]$ 、 $T_2[\text{N}]$ をそれぞれ求めよ。



別紙 4-14

傾きの角 30° のなめらかな斜面上に重さ 20N の物体を置き、斜面にそって上向きに糸で引いて静止させる。糸が引く力の大きさ $T[\text{N}]$ と、物体が斜面から受ける垂直抗力の大きさ $N[\text{N}]$ を求めよ。



指針 物体にはたらく力をすべてかく。重力を斜面に平行な方向と垂直な方向に分解するとよい。図のように補助線を引いて直角三角形をつくり、角の関係を考える。

別紙 4-15

例題 8 力のつりあい②

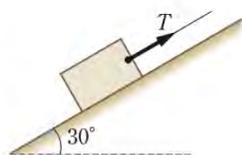
動きをみる

数値替え

問題

解説

傾きの角 30° のなめらかな斜面上に重さ 20N の物体を置き、斜面にそって上向きに糸で引いて静止させる。糸が引く力の大きさ $T[\text{N}]$ と、物体が斜面から受ける垂直抗力の大きさ $N[\text{N}]$ を求めよ。

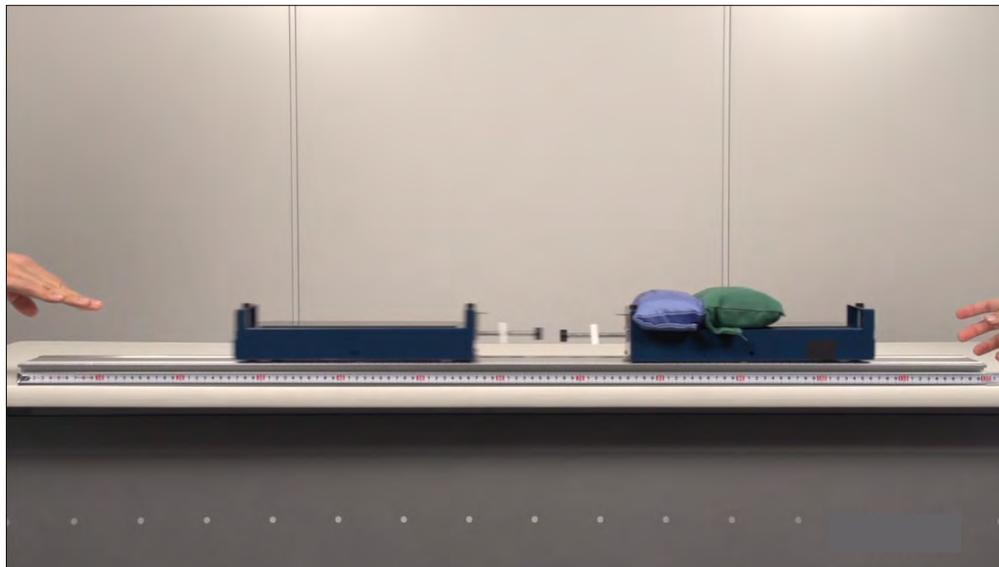


別紙 4-16

作用反作用の法則

物体 A から物体 B に力をはたらかせているときには、物体 B から物体 A に、同じ作用線上で、大きさが等しく、向きが反対の力をはたらいている

別紙 4-17



別紙 4-18

採点
 OFF
 TOP

6力のつりあいと作用・反作用 1/10

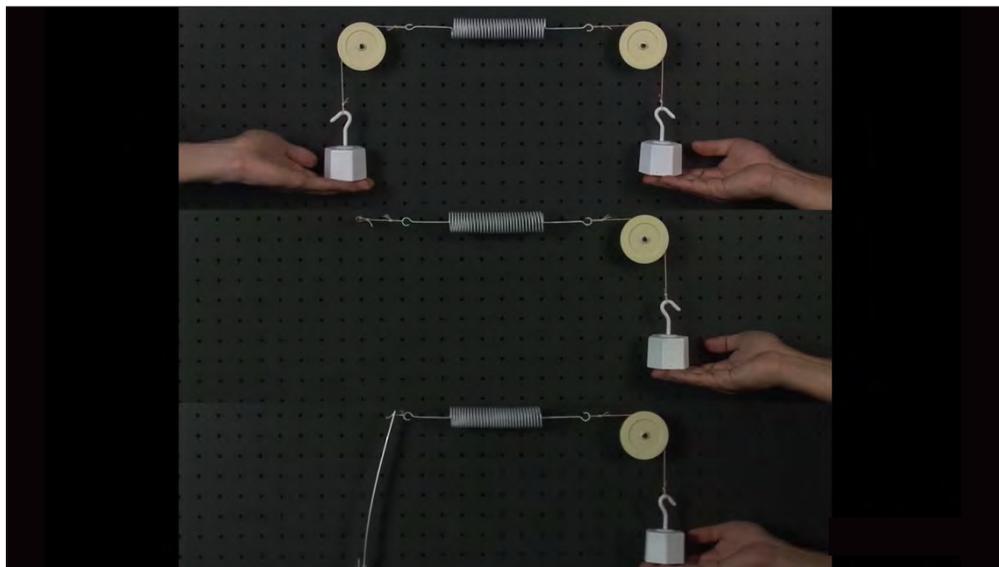
図の力は、何が
何から受ける力？

① 机が本から受ける力
 ② 本が机から受ける力
 ③ 本が地球から受ける力
 ④ 地球が本から受ける力

① ② ③ ④

解答

別紙 4-19



別紙 4-20

物体が受ける力を見つけよう

物体が受ける力のベクトルをすべて記入してみよう。
※赤丸からスワイプすることで矢印を引けます。

作図モード

矢印をかく
 補助線をかく

① Aが受ける力

放物運動をする小球

1つ戻る すべて消す 答え合わせ 次の問題へ

別紙 4-21

7力の見つけ方 1/10

物体が静止しているとき、面から受ける垂直抗力の向きは？

① ② ③ ④

解答

別紙 4-22

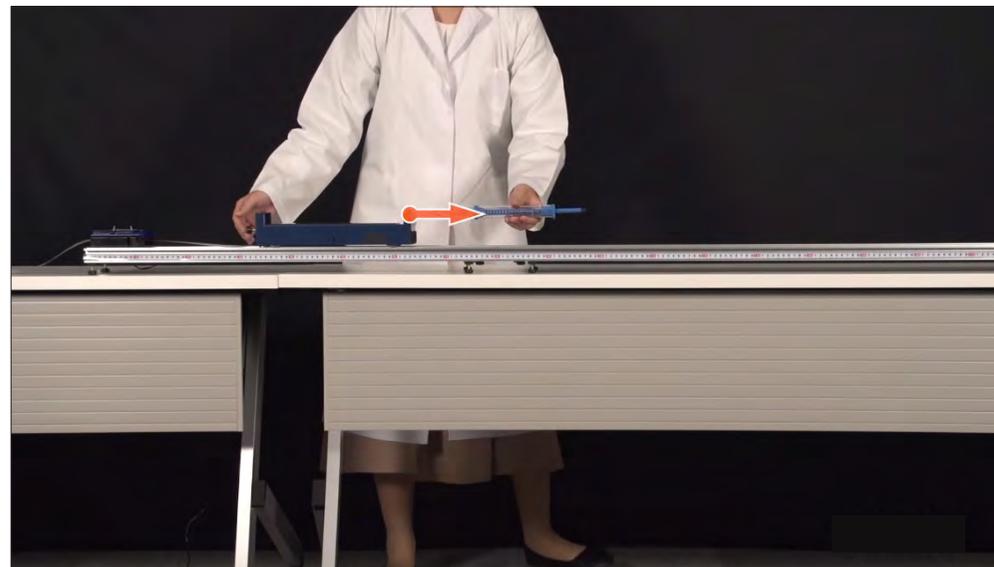
慣性の法則

外部から力を受けないか、あるいは外部から受ける力が釣りあっている(合力が $\vec{0}$)場合には、静止している物体はいつまでも静止を続け、運動している物体は等速直線運動を続ける

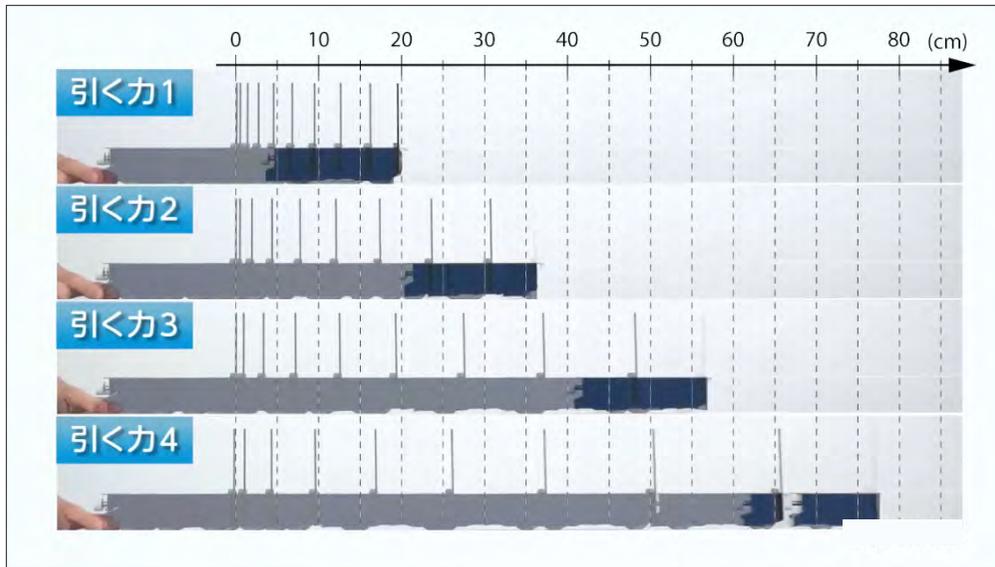
別紙 4-23



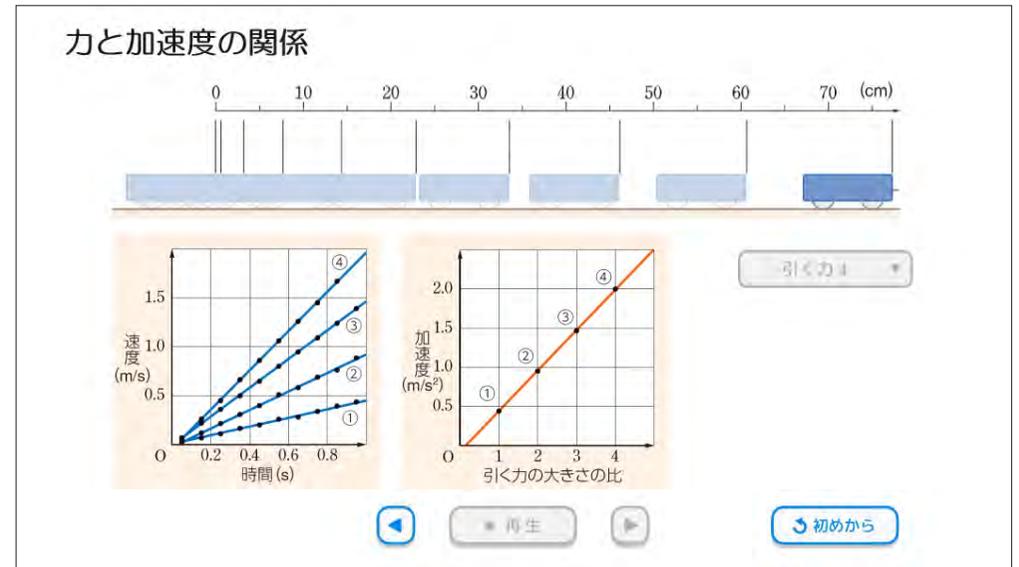
別紙 4-24



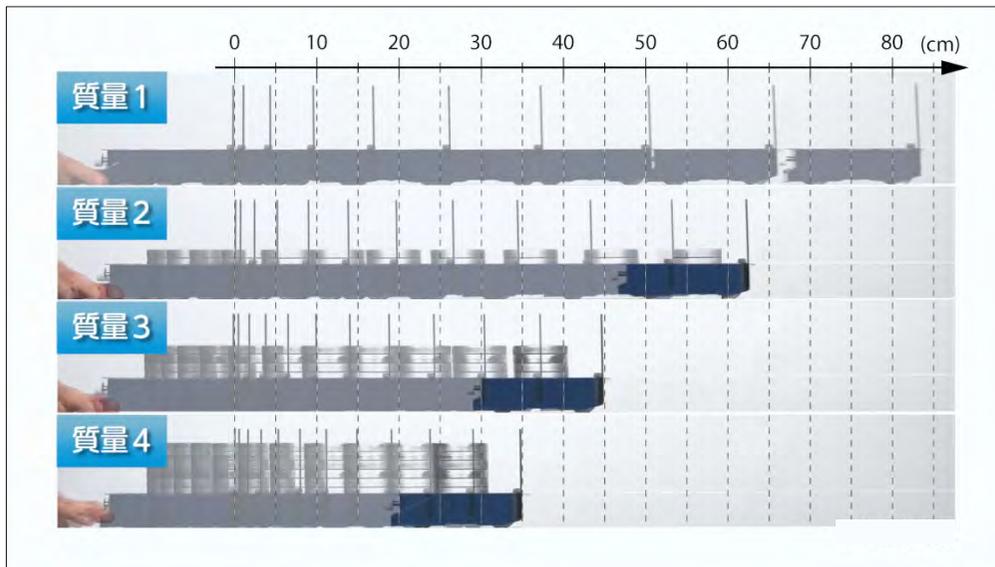
別紙 4-25



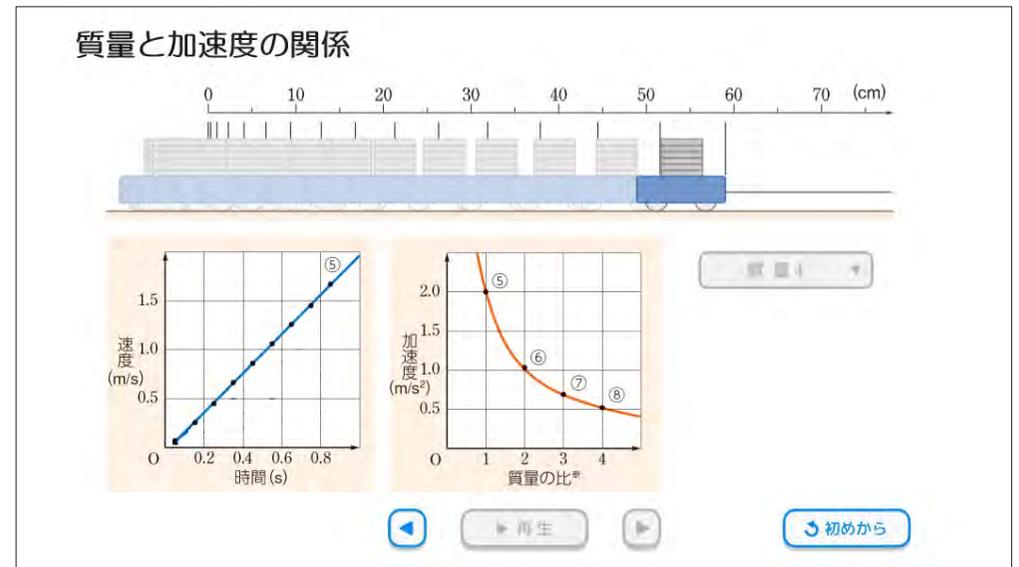
別紙 4-26



別紙 4-27



別紙 4-28

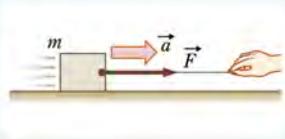


別紙 4-29

運動方程式

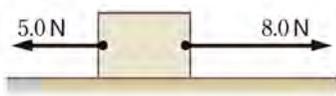
$$m\vec{a} = \vec{F}$$

m [kg] 質量 (mass)
 \vec{a} [m/s²] 加速度 (acceleration)
 \vec{F} [N] 合力



別紙 4-30

なめらかな水平面上にある質量 2.0kg の物体に、右向きに 8.0N の力と、左向きに 5.0N の力を加えて運動させた。物体の加速度はどの向きに何 m/s² か。

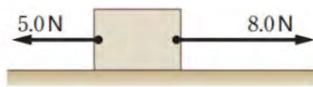


指針 物体が受ける力のうち、鉛直方向の力(重力と垂直抗力)はつりあっているため、水平方向についての運動方程式を立てる。

別紙 4-31

例題 9 1 物体の運動方程式① 動きをみる 数値替え 問題 解説

なめらかな水平面上にある質量 **2.0kg** の物体に、右向きに **5.0N** の力と、左向きに **8.0N** の力を加えて運動させた。物体の加速度はどの向きに何 m/s² か。



別紙 4-32

質量 0.50 kg の小球をつるした軽い糸の上端を持って、6.0N の力で鉛直上向きに引き上げた。小球の加速度はどの向きに何 m/s² か。重力加速度の大きさを 9.8 m/s² とする。



指針 小球が受ける力をすべてかきこむ。運動方程式「 $ma = F$ 」の F には、合力を代入する。

別紙 4-33

例題 10 1 物体の運動方程式②

動きをみる

数値替え

問題

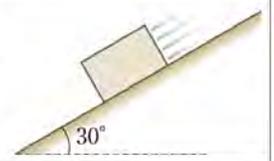
解説

質量 0.50 kg の小球をつるした軽い糸の上端を持って、 6.0 N の力で鉛直上向きに引き上げた。小球の加速度はどの向きに何 m/s^2 か。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。



別紙 4-34

傾きの角が 30° のなめらかな斜面上を、質量 0.20 kg の小物体がすべり下りている。このときの小物体の加速度の大きさ $a[\text{m/s}^2]$ を求めよ。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。



指針 重力を斜面方向と、斜面に垂直な方向とに分解し、斜面方向について運動方程式を立てる。

別紙 4-35

例題 11 1 物体の運動方程式③

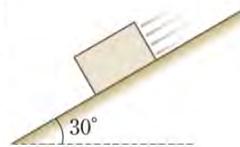
動きをみる

数値替え

問題

解説

傾きの角が 30° のなめらかな斜面上を、質量 0.20 kg の小物体がすべり下りている。このときの小物体の加速度の大きさ $a[\text{m/s}^2]$ を求めよ。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。



別紙 4-36

なめらかな水平面上に質量 2.0 kg の物体 A と質量 3.0 kg の物体 B を接触させ、図のように A を 8.0 N の力で水平に押す。



- (1) A, B の加速度の大きさ $a[\text{m/s}^2]$ を求めよ。
- (2) A が B を押す力の大きさ $f[\text{N}]$ を求めよ。

指針 作用反作用の法則より、A は B から大きさ $f[\text{N}]$ の力で押される。

別紙 4-37

例題 12 2物体の運動方程式①

動きをみる 数値替え 問題 解説

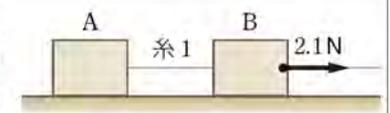
なめらかな水平面上に質量 2.0kg の物体 A と質量 3.0kg の物体 B を接触させ、図のように A を 8.0N の力で水平に押す。



- (1) A, B の加速度の大きさ $a[\text{m/s}^2]$ を求めよ。
- (2) A が B を押す力の大きさ $f[\text{N}]$ を求めよ。

別紙 4-38

なめらかな水平面上に質量 0.20kg の物体 A と質量 0.30kg の物体 B を置いて、軽い糸 1 でつなぐ。図のように B を 2.1N の力で水平に引いたところ、2つの物体は運動を始めた。



- (1) A, B の加速度の大きさ $a[\text{m/s}^2]$ を求めよ。
- (2) 糸 1 が A を引く力の大きさ $T[\text{N}]$ を求めよ。

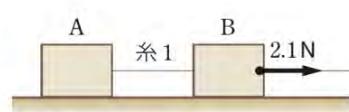
指針 糸 1 が A を引く力と、糸 1 が B を引く力は、同じ大きさ $T[\text{N}]$ である。

別紙 4-39

例題 13 2物体の運動方程式②

動きをみる 数値替え 問題 解説

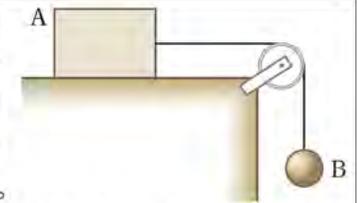
なめらかな水平面上に質量 0.20kg の物体 A と質量 0.30kg の物体 B を置いて、軽い糸 1 でつなぐ。図のように B を 2.1N の力で水平に引いたところ、2つの物体は運動を始めた。



- (1) A, B の加速度の大きさ $a[\text{m/s}^2]$ を求めよ。
- (2) 糸 1 が A を引く力の大きさ $T[\text{N}]$ を求めよ。

別紙 4-40

質量 $m[\text{kg}]$ の物体 A をなめらかで水平な机の面上に置く。物体に軽くて伸びないひもをつけ、これを机の端に固定した軽い滑車に通し、ひもの端に質量 $M[\text{kg}]$ のおもり B をつるす。重力加速度の大きさを $g[\text{m/s}^2]$ とする。



- (1) 物体 A とおもり B の加速度の大きさ $a[\text{m/s}^2]$ を求めよ。
- (2) ひもが物体 A を引く力の大きさ $T[\text{N}]$ を求めよ。

指針 滑車を介した場合にも、ひもが両端で引く力の大きさは等しい。物体とおもりの加速度の向きは異なるが、ひもでつながれているため、加速度の大きさは等しい。

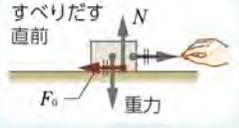
別紙 4-41

静止摩擦力

物体が静止 → 静止摩擦力は他の力とつりあいの関係にある
(すべりだす直前を含む)

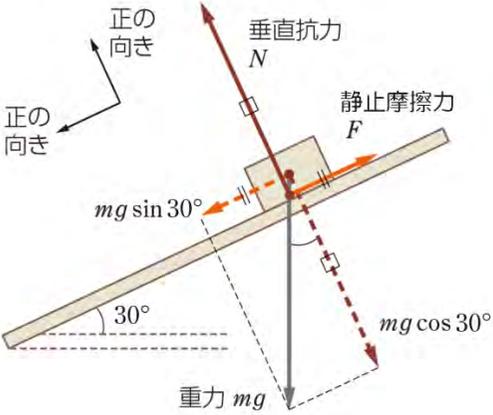
すべりだす直前 → 最大摩擦力 $F_0 = \mu N$

F_0 [N] 最大摩擦力の大きさ
 μ 静止摩擦係数
 N [N] 垂直抗力 (normal force) の大きさ



別紙 4-42

摩擦角



斜面の角度 30°

静止摩擦係数 μ

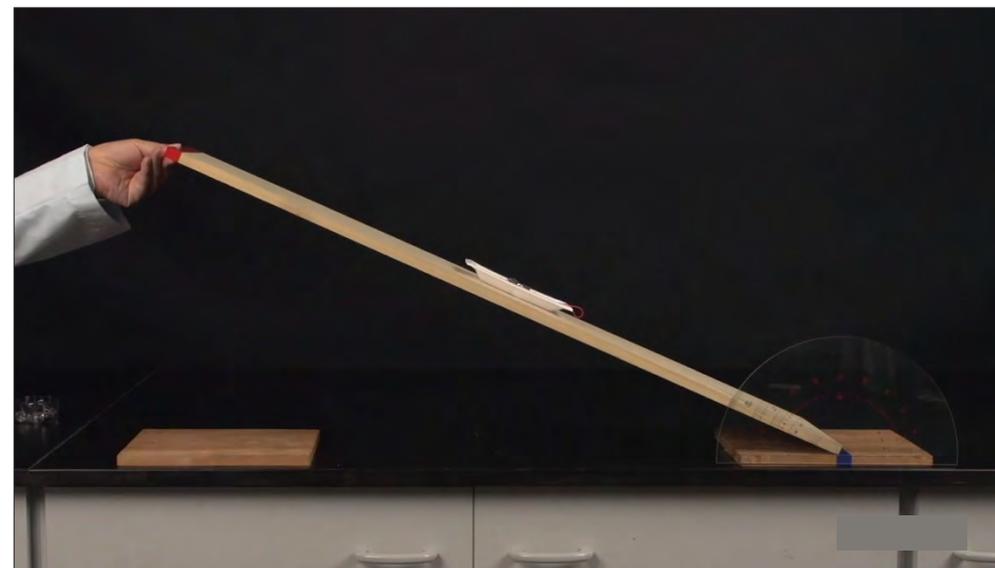
- 0.20
- $\frac{1}{\sqrt{3}} \approx 0.58$
- 1.0

初めから

別紙 4-43



別紙 4-44



別紙 4-45

別紙 4-46

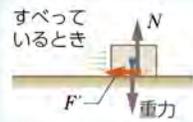
動摩擦力

すべっているときは常に $F' = \mu' N$

F' [N] 動摩擦力の大きさ

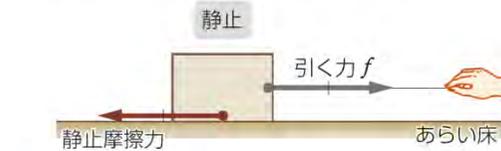
μ' 動摩擦係数

N [N] 垂直抗力(normal force)の大きさ

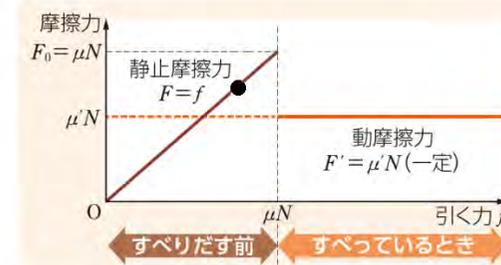


床から物体にはたらく摩擦力

引く力を大きくしてみよう。



引く力



面のあかさ(摩擦係数)

小 中 大

🔄 初めから

別紙 4-47

別紙 4-48

傾きの角 30° のあらい斜面上を物体がすべり下るとき、物体に生じる加速度 a [m/s²] を求めよ。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 、斜面と物体との間の動摩擦係数を $\frac{1}{2\sqrt{3}}$ とし、斜面にそって下向きを正とする。

指針 動摩擦力は物体の運動を妨げるように斜面にそって上向きにはたらく。

物体と物体の間にはたらく摩擦力

引く力を大きくしてみよう。



引く力



面のあかさ(摩擦係数)

小 中 大



▶ 再生



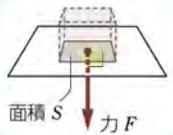
🔄 初めから

別紙 4-49

圧力

$$p = \frac{F}{S}$$

p [Pa] 圧力 (pressure)
 F [N] 力の大きさ
 S [m²] 面積

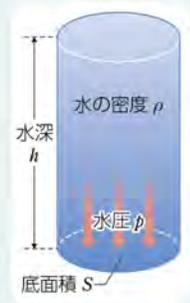


別紙 4-50

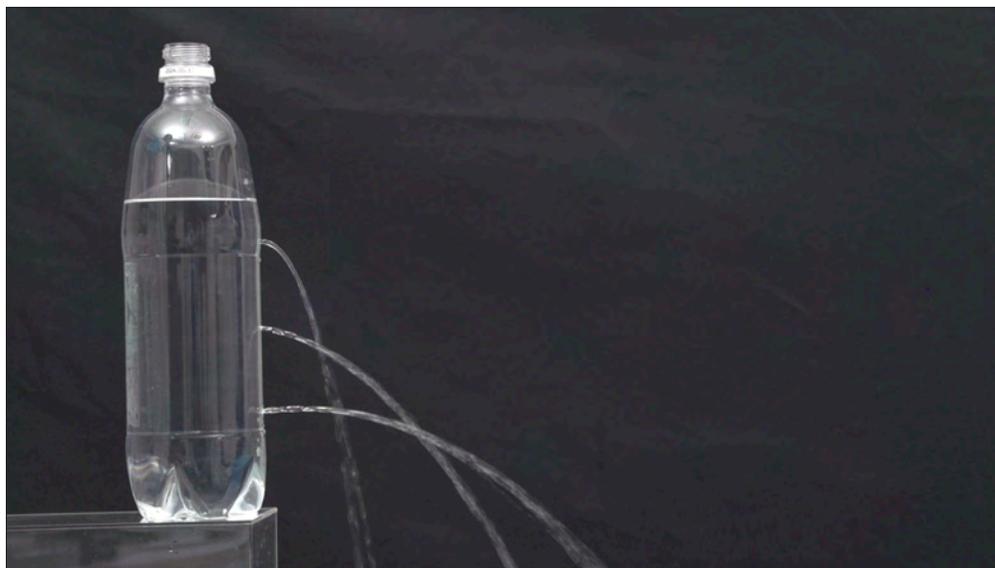
水圧

$$p = \rho hg$$

p [Pa] 水圧 (water pressure)
 ρ [kg/m³] 水の密度
 h [m] 水深
 g [m/s²] 重力加速度 (gravitational acceleration) の大きさ



別紙 4-51

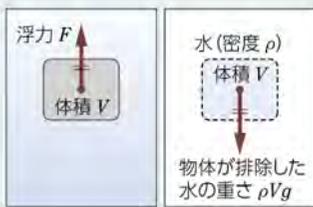


別紙 4-52

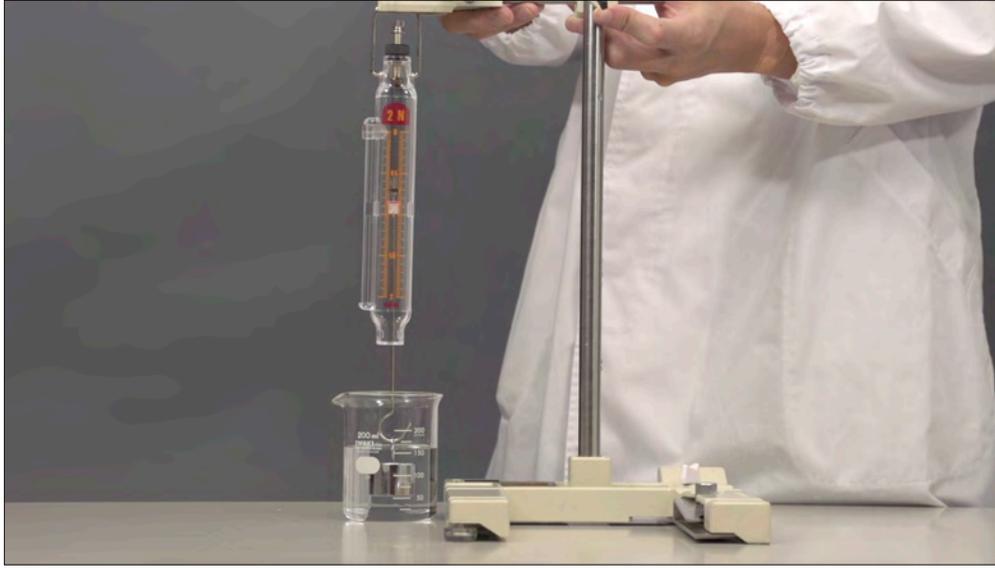
浮力

$$F = \rho Vg$$

F [N] 浮力の大きさ
 ρ [kg/m³] 水 (流体) の密度
 V [m³] 物体が排除した水 (流体) の体積 (volume)
 g [m/s²] 重力加速度 (gravitational acceleration) の大きさ

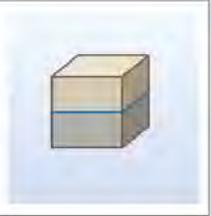


別紙 4-53



別紙 4-54

1 辺が $10\text{cm}(=0.10\text{m})$ の立方体の物体を水に浮かべたところ、物体の体積の半分が水面下に沈んだ。このとき、物体が受ける浮力の大きさ $F[\text{N}]$ と、物体の質量 $m[\text{kg}]$ を求めよ。水の密度を $1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 、重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とする。



指針 浮力の大きさは、物体が排除した水の重さに等しい。

別紙 4-55

 採点
 OFF
 TOP

運動の法則 (1編2章) 1 / 10

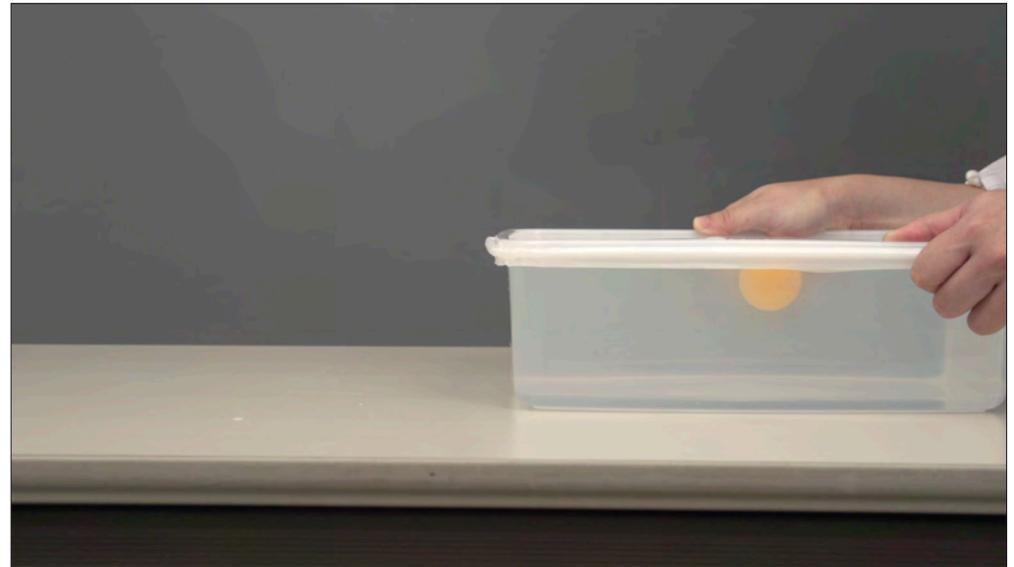
質量 m (kg) の物体にはたらく重力の大きさ W (N) は

$W =$

付せんをははずす 付せんをつける

できた できなかった

別紙 4-56







採点

1/4

仕事と力学的エネルギー

物体に力を加え、力の向きに物体を動かしたとき、力は物体に対して何をしましたか。

① 作用
② 反作用
③ 仕事
④ エネルギー

解答

A 仕事
物体に力を加え、力の向きに物体を動かしたとき、力は物体に対して仕事をしたという。

仕事(J) = 物体に加えた力(N) × 力の向きに動いた距離(m)

B 仕事の原理
道具を使っても使わなくても、同じ状態になるまでの仕事の大きさは変わらない。

C 仕事率
一定時間(1秒間)当たりにする仕事の大きさ。

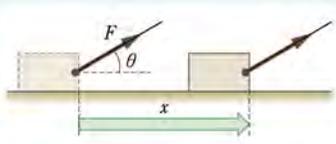
仕事率を求める式

$$\text{仕事率}(W) = \frac{\text{仕事}(J)}{\text{仕事にかかった時間}(s)}$$

仕事

$$W = Fx \cos \theta$$

$W(J)$ 仕事(work)
 $F(N)$ 力(force)の大きさ
 $x(m)$ 移動距離
 $\theta(^{\circ})$ 力の向きと移動の向きがなす角



力の向きと移動の向き

- 同じ ($\cos 0^{\circ} = 1$) → $W = Fx$
- 垂直 ($\cos 90^{\circ} = 0$) → $W = 0$
- 反対 ($\cos 180^{\circ} = -1$) → $W = -Fx$



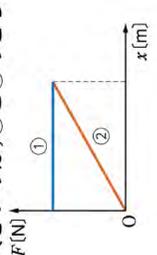


採点

1/1

F-x

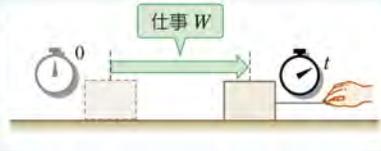
物体に水平方向の力を加えて移動させたところ、加えた力 F と移動距離 x の関係は図のようになった。物体にした仕事が大きいのは、①と②のどちらか。



① ②

解答

仕事率

$$P = \frac{W}{t}$$


P [W] 仕事率 (power)
 W [J] 仕事 (work)
 t [s] 時間 (time)

運動エネルギー

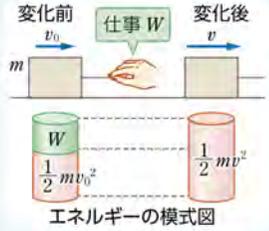
$$K = \frac{1}{2} mv^2$$


K [J] 運動エネルギー (kinetic energy)
 m [kg] 質量 (mass)
 v [m/s] 速さ

運動エネルギーと仕事の関係

$$\frac{1}{2} mv^2 - \frac{1}{2} mv_0^2 = W$$

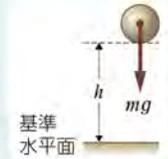
(後の運動エネルギー) (前の運動エネルギー)



m [kg] 質量 (mass)
 v [m/s] 変化後の速さ
 v_0 [m/s] 変化前の速さ
 W [J] 物体がされた仕事 (work)

エネルギーの模式図

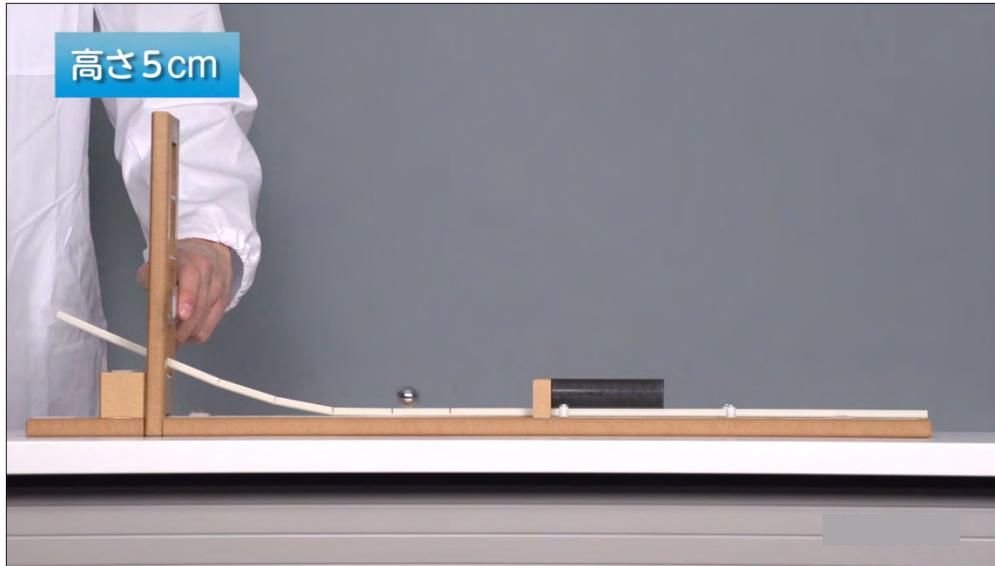
重力による位置エネルギー

$$U = mgh$$


U [J] 重力による位置エネルギー
 m [kg] 質量 (mass)
 g [m/s²] 重力加速度 (gravitational acceleration) の大きさ
 h [m] 基準水平面からの高さ (height)

基準水平面

別紙 5-9



別紙 5-10

弾性力による位置エネルギー

$$U = \frac{1}{2} kx^2$$

U [J] 弾性力による位置エネルギー
 k [N/m] ばね定数
 x [m] ばねの伸び(または縮み)

別紙 5-11

力学的エネルギー保存則

力学的エネルギー = 一定

条件 保存力だけがはたらくとき、または保存力以外の力がはたらいても仕事をしないとき

別紙 5-12

力学的エネルギー保存則 (なめらかな面上をすべり下りる物体)

運動エネルギー
 $K = \frac{1}{2} mv^2$
 $K = 50\text{J}$

重力による位置エネルギー
 $U = mgh$
 $U = 50\text{J}$

高さ 3.0m

別紙 5-13

STOP

スロー再生

① 初めより高い ② 初めより低い ③ 初めと同じ

選択

別紙 5-14

STOP

スロー再生

すべり台 a すべり台 b

① すべり台 a ② すべり台 b ③ 同じ

選択

別紙 5-15

採点

1/10

8 エネルギーの見つけ方

点Aでの、小球のもつ重力による位置エネルギーは？

① 0 ② mgh ③ mgv ④ $\frac{1}{2}mv^2$

質量 m
 $v=0$

基準水平面

高さ h

速度 v

① ② ③ ④

解答

別紙 5-16

図のように、なめらかな水平面上の点Aを速さ 7.0m/s で通過した小球が、なめらかな曲面をすべり上がった。小球が達する最高点Bの高さ $h[\text{m}]$ を求めよ。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とする。

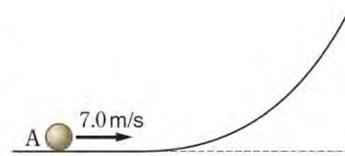
指針 垂直抗力は常に小球の運動の向きに対して垂直にはたらくので、仕事をしない。よって、力学的エネルギー保存則が成り立つ。最高点Bでは、小球の速さは0である。

別紙 5-17

例題 17 力学的エネルギー保存則①

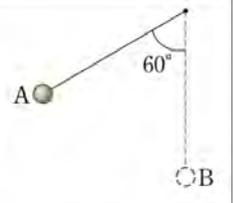
動きをみる 数値替え 問題 解説

図のように、なめらかな水平面上の点 A を速さ 7.0 m/s で通過した小球が、なめらかな曲面をすべり上がった。小球が達する最高点 B の高さ $h \text{ [m]}$ を求めよ。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。



別紙 5-18

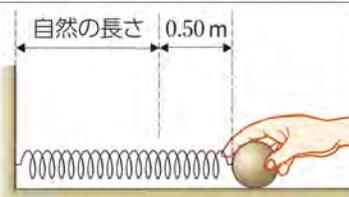
長さ $l \text{ [m]}$ の軽い糸に小球をつけた振り子がある。図のように、糸が鉛直方向と 60° をなす点 A から、小球を静かにはなす。このとき、小球が最下点 B を通過するときの速さ $v \text{ [m/s]}$ を求めよ。重力加速度の大きさを $g \text{ [m/s}^2]$ とする。



指針 糸が引く力は常に小球の運動の向きに対して垂直にはたらくので、仕事をしない。

別紙 5-19

図のように、水平でなめらかな床上で、ばね定数 25 N/m のばねの一端を固定し、他端に質量 1.0 kg の物体をつけて置く。物体に力を加えてばねが 0.50 m 伸びた位置で静かに手をはなす。ばねの縮みが 0.30 m になったときの物体の速さ $v \text{ [m/s]}$ を求めよ。



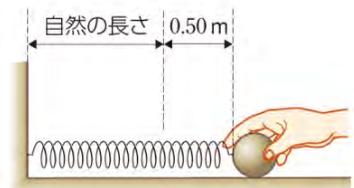
指針 垂直抗力は常に物体の運動の向きに対して垂直にはたらくので、仕事をしない。よって、力学的エネルギー保存則が成り立つ。

別紙 5-20

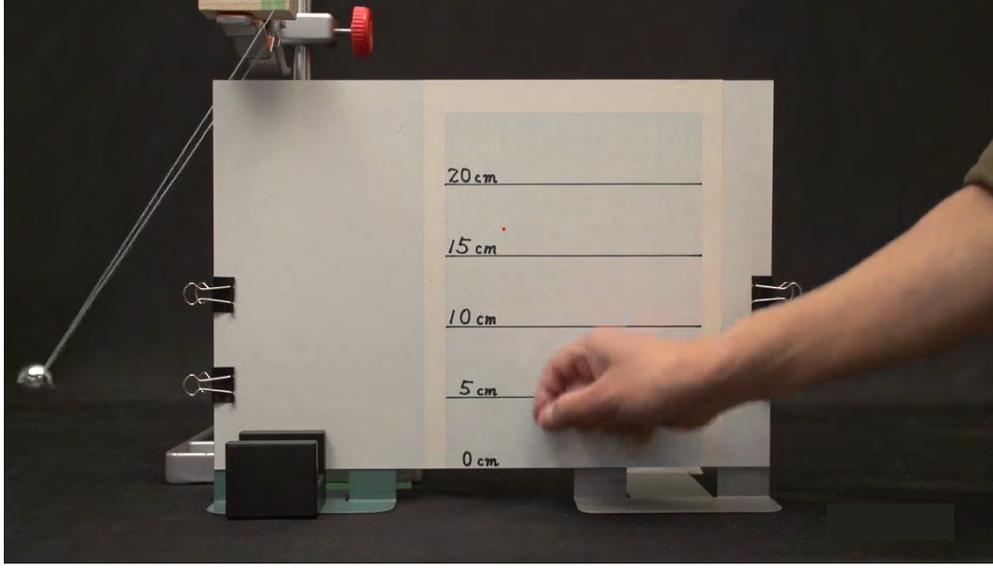
例題 19 力学的エネルギー保存則③

動きをみる 数値替え 問題 解説

図のように、水平でなめらかな床上で、ばね定数 25 N/m のばねの一端を固定し、他端に質量 1.0 kg の物体をつけて置く。物体に力を加えてばねが 0.50 m 伸びた位置で静かに手をはなす。ばねの縮みが 0.30 m になったときの物体の速さ $v \text{ [m/s]}$ を求めよ。

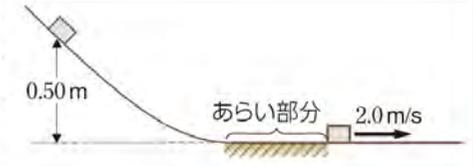


別紙 5-21



別紙 5-22

図のように、なめらかな曲面上の高さ 0.50m の所から質量 0.10kg の小物体が静かにすべりだした。小物体は水平面上のあらい部分を通り、速さが 2.0m/s になった。動摩擦力がした仕事は何 J か。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とする。



指針 動摩擦力が仕事をするので、力学的エネルギー保存則は成り立たない。

別紙 5-23

TOP

OFF

採点

仕事と力学的エネルギー…

1 / 5

物体を一定の大きさの力 F (N) で押し、その力の向きに距離 x (m) だけ動かすとき、その力のした仕事 W (J) は

$$W =$$

付せんをははずす

付せんをつける

できた

できなかった

別紙 6-1

熱とエネルギー 1/1

温度によって、物質の状態が固体⇄液体⇄気体と変わることがあるか。

① 融解
② 状態変化
③ 蒸発
④ 昇華

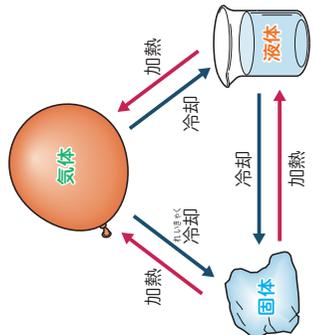
解答

別紙 6-2

A 状態変化と熱

①物質の状態 物質には、固体、液体、気体の3つの状態がある。

②状態変化 温度によって、固体⇄液体⇄気体と物質の状態が変わること。

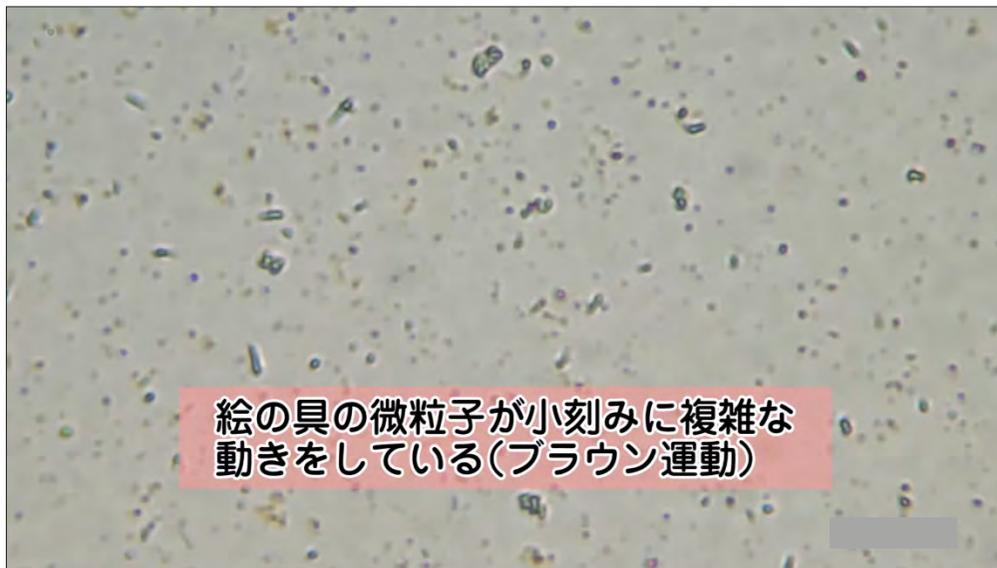


③状態変化と体積 物質の状態が液体から気体に変化すると、体積は非常に大きくなる。また、液体から固体に変化すると、水以外の物質では体積が小さくなる。

④状態変化と質量 状態変化によって物質の体積が変化しても、質量は変化しない。

⑤状態変化と粒子のモデル 固体のとき、粒子は規則正しく並び、粒子間の距離は小さい。加熱して液体になると、粒子は自由に運動し、粒子間の距離も大きくなる。さらに加熱して気体になると、粒子はさらに激しく運動し、

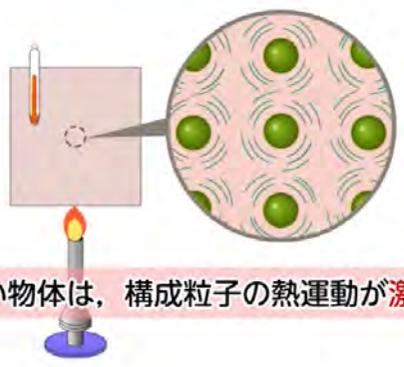
別紙 6-3



絵の具の微粒子が小刻みに複雑な動きをしている(ブラウン運動)

別紙 6-4

温度の高い物体



温度が高い物体は、構成粒子の熱運動が激しい

別紙 6-5



別紙 6-6

物質の温まりやすさ ※物質はすべて同じ質量とする。

固体	銀	銅	鉄	アルミニウム	コンクリート
	木材	氷			
液体	なたね油	水	海水		

加熱する

別紙 6-7

熱容量と比熱

$$Q = C\Delta T = mc\Delta T$$

C [J/K]	熱容量 (heat capacity)
c [J/(g·K)]	比熱
Q [J]	熱量 (quantity of heat)
ΔT [K]	温度変化
m [g]	質量 (mass)

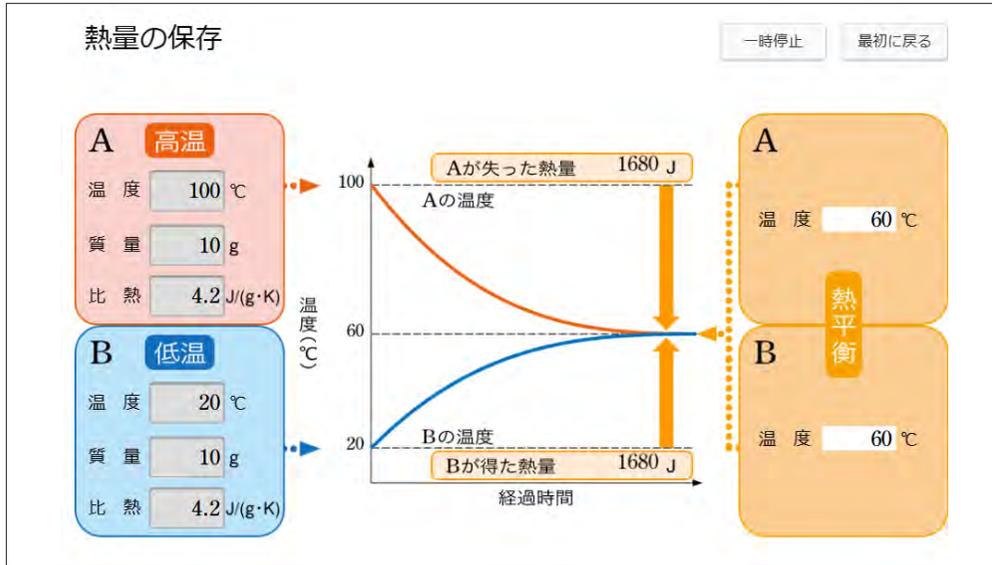
別紙 6-8

熱量の保存

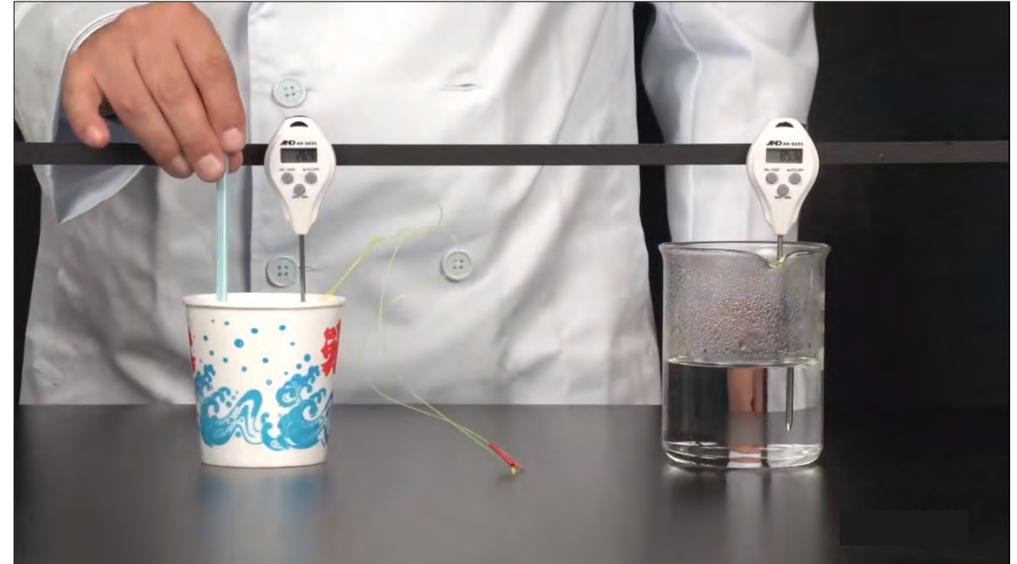
高温の物体が失った熱量 = 低温の物体が得た熱量

条件 高温の物体と低温の物体の間だけで熱の移動が起こる場合

別紙 6-9



別紙 6-10



別紙 6-11

100 °Cに熱した 200 g の鉄製の容器に、10 °Cの水 50 g を入れた。熱平衡になったときの温度 t [°C] を求めよ。ただし、熱は容器と水の間だけで移動し、鉄の比熱を 0.45 J/(g·K)、水の比熱を 4.2 J/(g·K) とする。

指針 「高温の鉄製の容器が失った熱量 = 低温の水が得た熱量」という関係を用いる。
 熱量は $[Q = mc\Delta T]$ (→ p.135 (5) 式) の関係を用いて表せる。

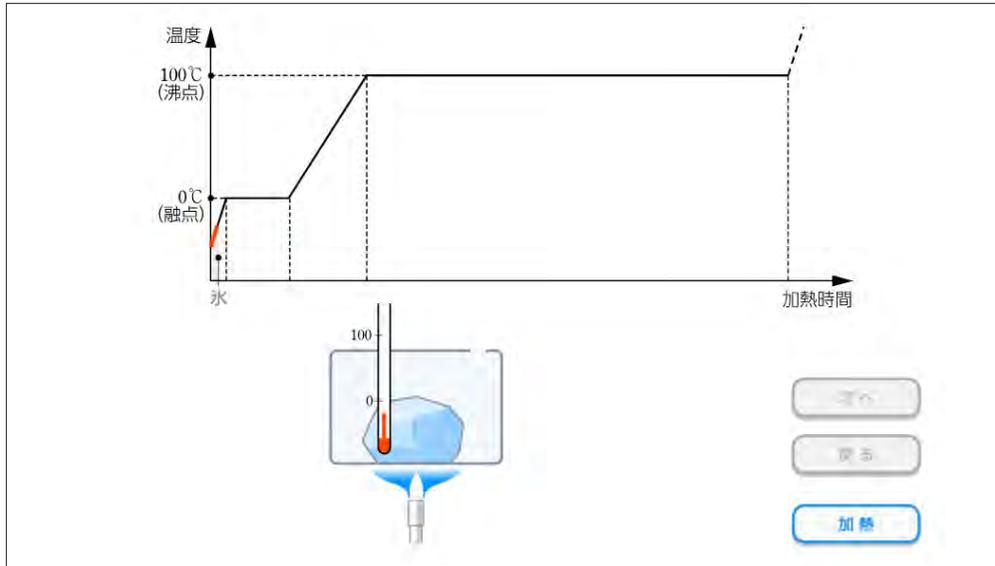
別紙 6-12

例題 1 熱量の保存

動きをみる 数値替え 問題 解説

100 °C に熱した 200 g の鉄製の容器に、10 °C の水 50 g を入れた。熱平衡になったときの温度 t [°C] を求めよ。ただし、熱は容器と水の間だけで移動し、鉄の比熱を 0.45 J/(g·K)、水の比熱を 4.2 J/(g·K) とする。

別紙 6-13



別紙 6-14

1 / 1

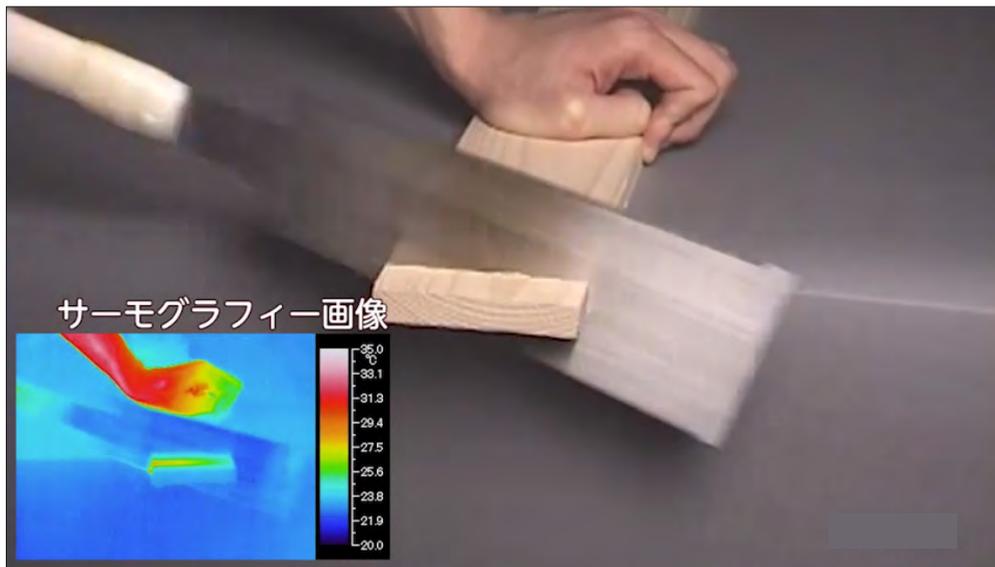
水の状態変化

氷に徐々に熱量を加えていくと、図のように温度が変化した。氷と水が共存するのは①, ②, ③のうち、どの区間か。

① ② ③

解答

別紙 6-15



別紙 6-16



熱力学第一法則

$$\Delta U = Q + W$$

ΔU [J] 内部エネルギーの変化
 Q [J] 物体が受け取った熱量 (quantity of heat)
 W [J] 物体がされた仕事 (work)

物体(気体) 内部エネルギー $U \rightarrow U + \Delta U$

第1章 気体のエネルギーと状態変化

Internal energy and change of the state of gases

夏の暑い日にエアコンで部屋を冷やしたり、冬の寒い日にストーブで暖をとったり、私たちは熱をうまく使っています。熱は、物質を構成する分子の運動と深い関係がある。ここでは特に気体分子の運動に着目する。圧力や温度といったマクロな量は、分子のミクロな運動とどのように結びついているのだろうか。気体の性質について学んでいこう。

1 気体の法則

熱気球はどのような原理で空に浮かび上がるのだろうか。この節では、気体の圧力、体積、温度の間に成り立つ関係について理解しよう。

A 気体の圧力

容器内に閉じこめた気体を考える(図1)。容器の中では、非常に多数の気体分子が不規則に飛び回り、壁面に次々と衝突している。分子1個が壁に及ぼす力は非常に小さいが、きわめて多くの分子が不規則に及ぼす力の合力を及ぼす。また、この力はきわめて多くの分子が不規則に及ぼす力の合力なので、あらゆる面で均一となる。気体が単位面積当たりに及ぼす力のことを、気体の圧力という。面積 S [m²] の面に気体が大きさ F [N] の力で押しているとき、圧力 p は

$$p = \frac{F}{S} \quad (1)$$

と表される。面積 1m² 当たりに 1N の力が加わるときの圧力を 1パスカル [Pa] という。1Pa = 1N/m² である。

106 第2編 第1章 気体のエネルギーと状態変化

熱効率

$$e = \frac{W'}{Q_{in}} = \frac{Q_{in} - Q_{out}}{Q_{in}}$$

e 熱効率 (thermal efficiency)
 W' [J] 熱機関がした仕事 (work)
 Q_{in} [J] 高温の物体から吸収した熱量 (quantity of heat)
 Q_{out} [J] 低温の物体へ放出した熱量 (quantity of heat)

高温の物体 熱機関 仕事 W' 低温の物体
 $(Q_{out} = Q_{in} - W')$

採点 1 / 5

熱とエネルギー (2編1章)

絶対温度 T (K) とセルシウス温度 t (°C) の関係は

$$T =$$

付せんをはずす

付せんをつける

できた

できなかった

別紙 7-1

TOP
OFF
採点

波の性質 1/1

波源の振動が次々と伝わる現象を何と
いうか。

① 波

② 波面

③ 音

④ 光

解答

別紙 7-2

A 音(空気中を伝わる波)

①波 振動が次々と伝わる現象。波の代表的な例として、音や光などがある。

②音の伝わり方 音源の振動が、空気や水、金属などの物体の中を波として伝わる。

B 音の振幅と振動数

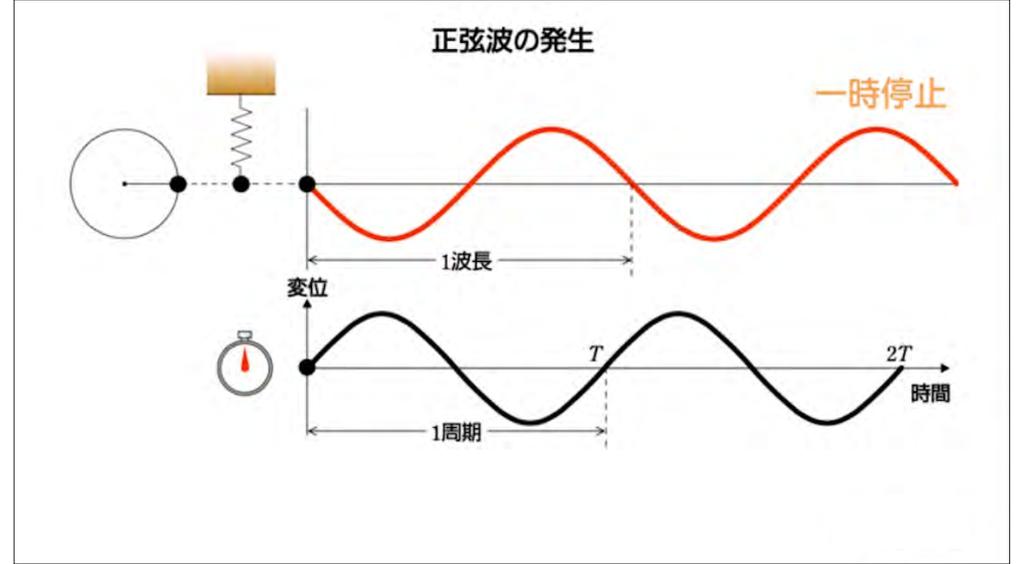
①振幅 音源の振動の振れ幅。振幅が大きいほど、音が大きい。

②振動数(周波数) 音源が1秒間に振動する回数。振動数が多い(大きい)ほど、音が高い。単位にはヘルツ(記号 Hz)を使う。

別紙 7-3



別紙 7-4



別紙 7-5

波を動かしてみよう

波の進む向き

波の速度 20 m/s
 波長 10 m
 振幅 6 m
 振動数 2 Hz
 周期 0.5 s
 時間 0.3 s

再開 最初に戻る

チャレンジ:

- 波の速度, 波長, 振幅を半分にして, それぞれの場合で波のようすを観察してみよう!

別紙 7-6

波の要素

$$v = f\lambda, \quad f = \frac{1}{T}$$

波の速さ v
 振動数 (frequency) f
 波長 λ
 周期 T

別紙 7-7

y-x 図と y-t 図

時間 2.00 s

y-x 図 波の進む向き

① $t=0.00$ s ⑤ $t=2.00$ s
 ② $t=0.50$ s
 ③ $t=1.00$ s
 ④ $t=1.50$ s

y-t 図へ 初めから

別紙 7-8

1/1

y-x 図と y-t 図

波の進む向き

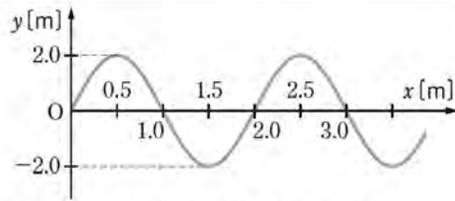
y-x 図は, 時刻 $t=0$ での波形である。
 点 P における y-t 図の概形は①, ②のどちらか。

① ②

解答

別紙 7-9

図は、 x 軸上を正の向きに速さ 0.10 m/s で進む正弦波の、時刻 $t = 0 \text{ s}$ での波形を表す。

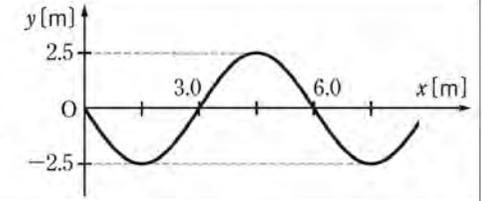


- (1) 時刻 $t = 5.0 \text{ s}$ での波形を図にかきこめ。
- (2) 時刻 $t = 0 \text{ s}$ のときと同じ波形になる最初の時刻 $t_0 [\text{s}]$ を求めよ。

指針 波の移動距離を求め、波形を平行移動させる。また、波形は1周期経過するごとに同じ形状になることに注意する。

別紙 7-10

図は、 x 軸上を正の向きに速さ 1.5 m/s で進む正弦波の、時刻 $t = 0 \text{ s}$ での波形を表す。



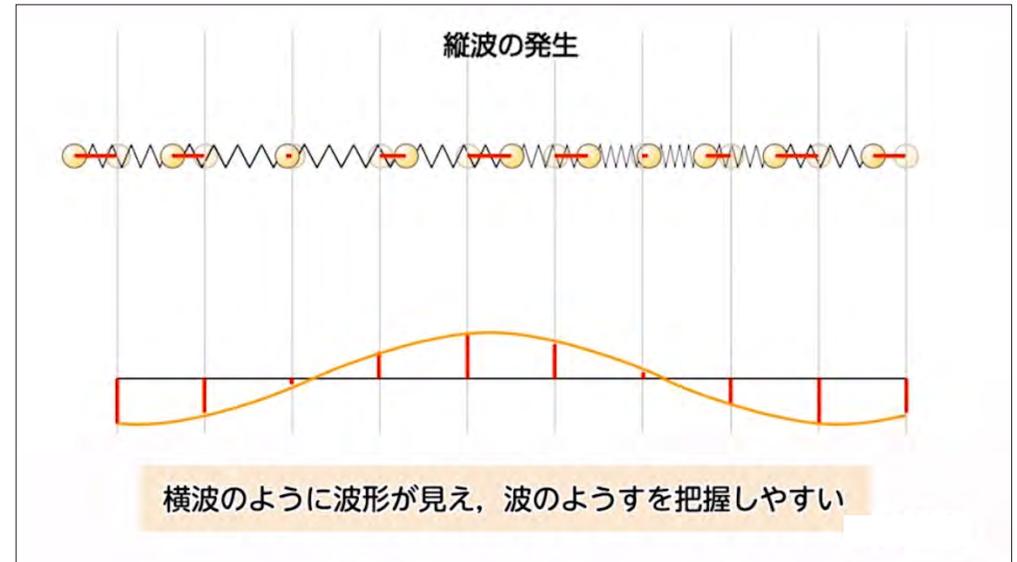
位置 $x = 3.0 \text{ m}$ での媒質の振動のようすを $y-t$ 図に表せ。

指針 $y-t$ 図をかくためには、振動の周期、 $t = 0 \text{ s}$ での媒質の変位、媒質の動く向きを考えるとよい。

別紙 7-11



別紙 7-12



別紙 7-13

TOP
OFF
採点

縦波を横波表示したグラフ

1/1

図は、縦波の変位を反時計回りに90度回転させ横波のように表示したものである。媒質がx軸の負の向きに変位しているのは、点A~Dのどれか。

① A

② B

③ C

④ D

解答

別紙 7-14

図は、x軸上を正の向きに進む縦波の、ある時刻における媒質の変位を横波のように表したものである(x軸の正の向きの変位を、y軸の正の向きに表す)。次の状態の媒質の点をA~Eからすべて選べ。

- (1) 最も密
- (2) 最も疎
- (3) 媒質の速さが0
- (4) 媒質の速さが最大
- (5) 媒質の速度が右向きに最大

指針 y軸方向の変位をx軸方向の変位にもどして考える。

別紙 7-15

TOP
OFF
採点

9波と媒質の運動

1/10

【縦波】x軸の正の向きの変位を、y軸の正の向きに表している。

A~Dのうち、最も密な点は？

① A

② B

③ C

④ D

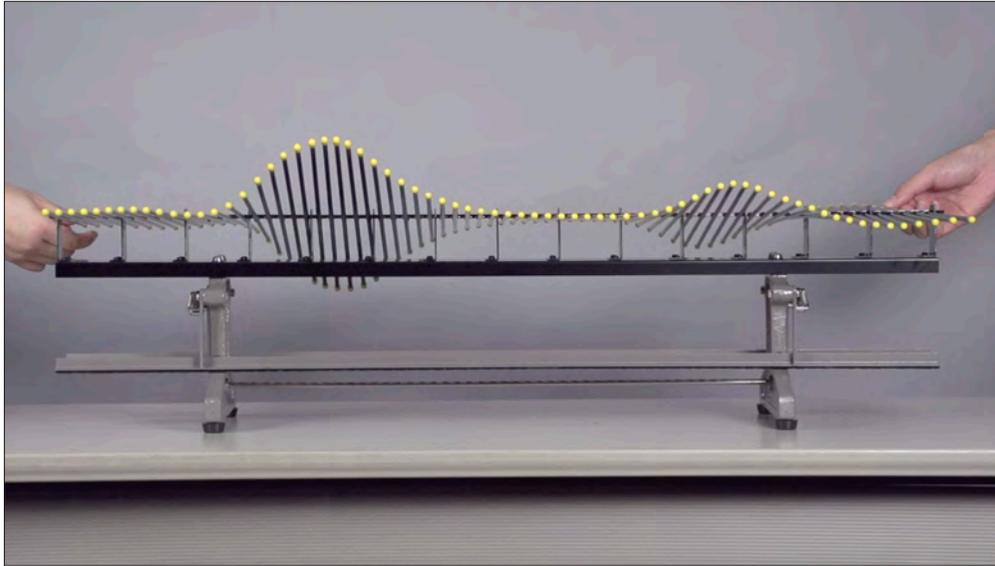
解答

別紙 7-16

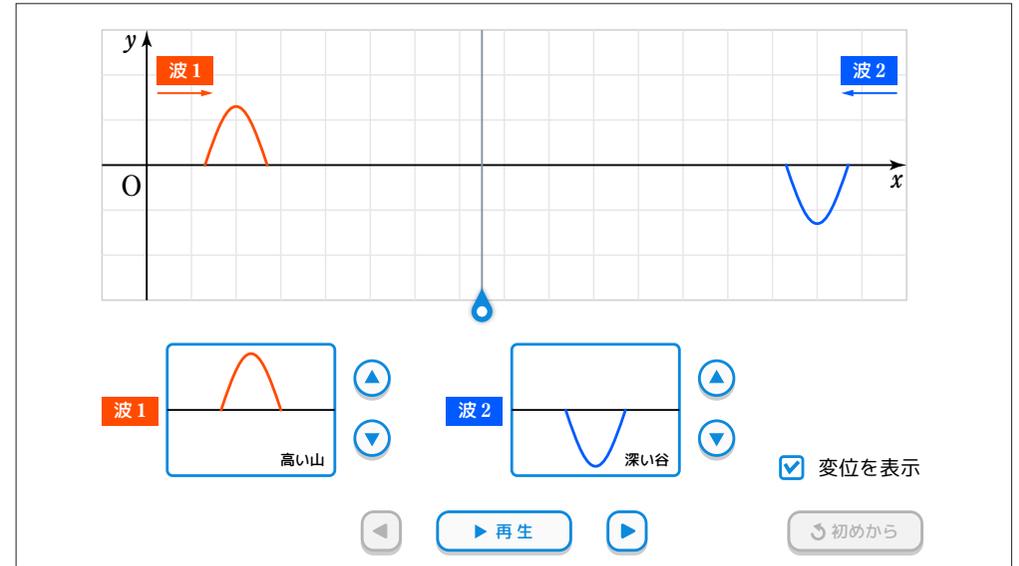
水面波の動き

表面付近の水は、図のような回転運動をする＝「表面波」

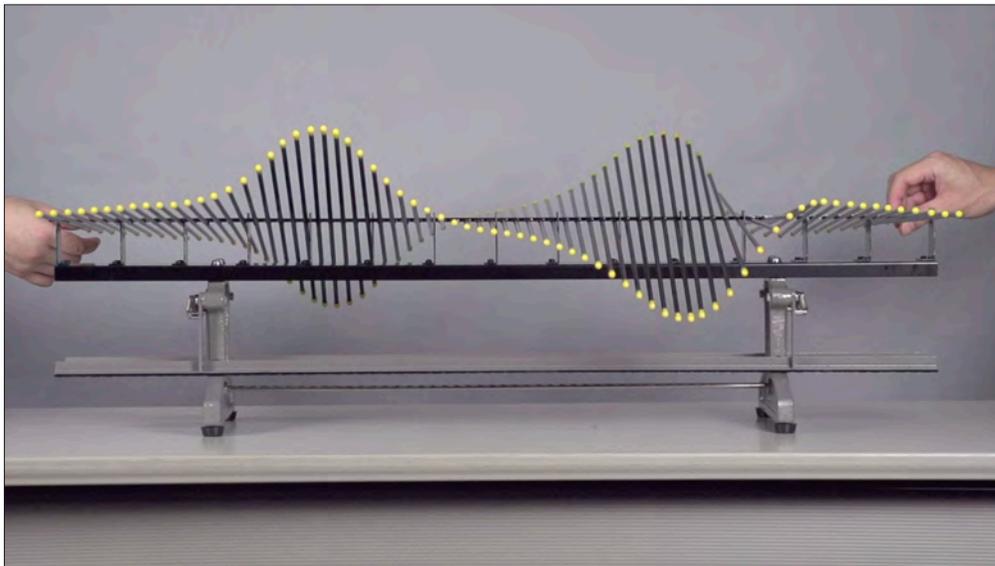
別紙 7-17



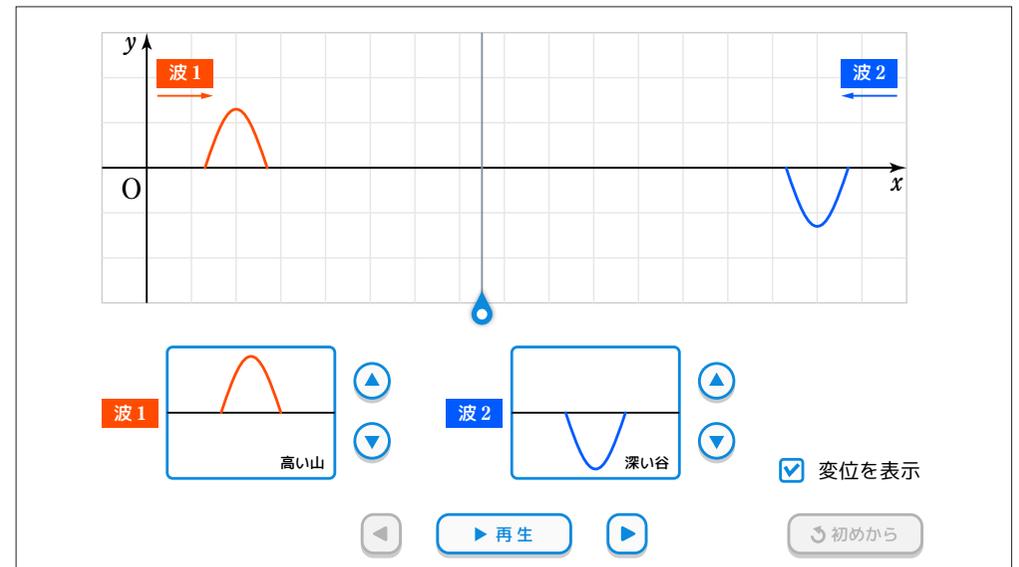
別紙 7-18



別紙 7-19



別紙 7-20



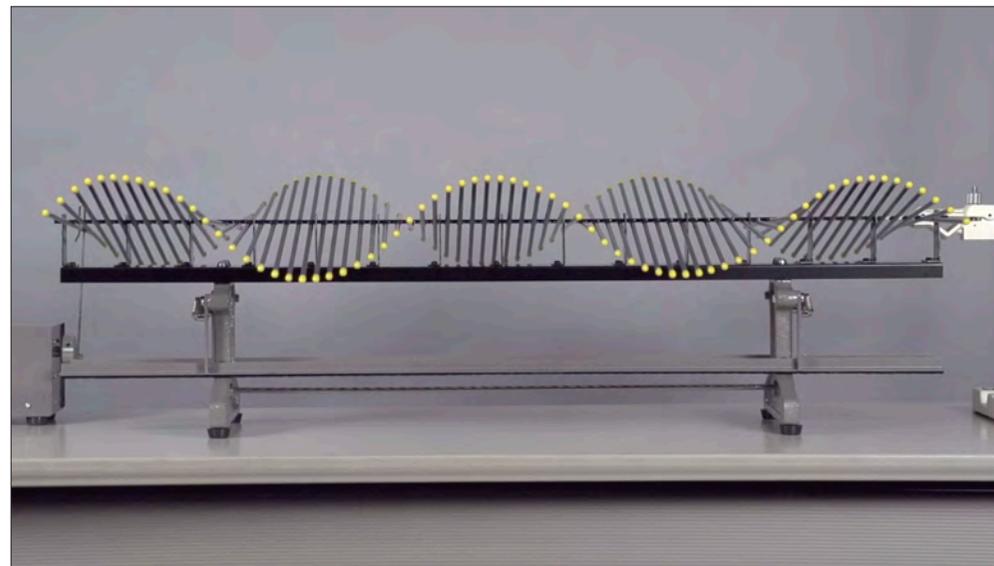
別紙 7-21

採点
 1/1
 定在波

図は、反対向きに同じ速さで進む波長・振幅の等しい進行波が重なってできた定在波の波形である。もとの進行波の波長が λ の場合、 $\frac{\lambda}{2}$ に等しい部分はどこか。

① ② ③

別紙 7-22



別紙 7-23

定在波をつくってみよう

波の速さ 10 m/s
 波長 10 m
 振幅 5 m
 振動数 1 Hz
 周期 1 s
 時間 0.0 s

説明を表示

----- 右向きに進む波
 ----- 左向きに進む波
 ----- 合成波(観測される波)

別紙 7-24

