

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
107-61	高等学校	理科	物理	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		

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

図書の内容	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)。 	第1巻 前見返し 第2巻 前見返し
物理で何を学ぶか	<ul style="list-style-type: none"> ・物理の学習を始める前に、物理で学習する主な内容を確認することで、見通しをもって学習に取り組む態度を養えるようにした(第1号)。 	第1巻 p.6~11
第1編 力と運動	<ul style="list-style-type: none"> ・「力と運動」に関連して、身近な現象やもののしくみについての問いかけを掲載することで、日常生活との関連や、社会の発展に物理学が寄与していることを意識させるようにした(第2号, 第3号)。 	第1巻 p.17
	<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)。 	第1巻 p.18 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）。 	第1巻 p.65 など
	<ul style="list-style-type: none"> 棒にはたらく力の大きさを調べる実験を行い、剛体のつりあう条件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）。 	第1巻 p.115～116
	<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）。 	第1巻 p.196 など
	<ul style="list-style-type: none"> ばね振り子や単振り子に関する実験を行い、単振動の規則性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）。 	第1巻 p.198～206
	<ul style="list-style-type: none"> 16～17世紀の科学者たちが、天動説から地動説に至る思考の過程を紹介し、固定観念にとらわれずに真理を求める態度や方法について理解できるようにした（第1号）。 	第1巻 p.208
	<ul style="list-style-type: none"> 日本の小惑星探査機（はやぶさ2）の事例を紹介することで、我が国における宇宙研究開発の功績について興味を促すようにした（第5号）。 	第1巻 p.219
第2編 熱と気体	<ul style="list-style-type: none"> 「熱」に関連して、身近な現象やもののしくみについての問いかけを掲載することで、日常生活との関連や、社会の発展に物理学が寄与していることを意識させるようにした（第2号、第3号）。 	第1巻 p.223
	<ul style="list-style-type: none"> 断熱変化の実験において雲がどのように発生するかを考える機会を与え、自然現象と物理との関連性について考える契機とした（第4号）。 	第1巻 p.258
	<ul style="list-style-type: none"> 「コラム」では、日本の蒸気機関の歴史として富岡製糸場のブリュナエンジンを紹介することで、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）。 	第1巻 p.267
第3編 波	<ul style="list-style-type: none"> 「波」に関連して、身近な現象やもののしくみについての問いかけを掲載することで、日常生活との関連や、社会の発展に物理学が寄与していることを意識させるようにした（第2号、第3号）。 	第2巻 p.7
	<ul style="list-style-type: none"> ガリレイの考えた光の速さの測定実験を紹介し、日常では気づきにくいことに疑問を呈し、真理を求めようとする姿勢の重要性について説明した（第1号）。 	第2巻 p.80
	<ul style="list-style-type: none"> コラム「人間の目」では、人間の目のしくみと、めがねの原理を紹介することで、日常生活と物理学との関連を意識させるようにした（第2号）。 	第2巻 p.91
第4編 電気と磁気	<ul style="list-style-type: none"> 「電気と磁気」に関連して、身近な現象やもののしくみについての問いかけを掲載することで、日常生活との関連や、社会の発展に物理学が寄与していることを意識させるようにした（第2号、第3号）。 	第2巻 p.121

	<ul style="list-style-type: none"> ・コイルを用いた電磁誘導に関する実験を行い、コイルを貫く磁束の変化と誘導起電力の向きや大きさ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）。 	第2巻 p.221～222
	<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）。 	第2巻 p.264
第5編 原子	<ul style="list-style-type: none"> ・「原子」に関連して、身近な現象やもののしくみについての問いかけを掲載することで、日常生活との関連や、社会の発展に物理学が寄与していることを意識させるようにした（第2号、第3号）。 	第2巻 p.267
	<ul style="list-style-type: none"> ・日本の研究チームによるニホニウム発見の事例を紹介することで、我が国における原子核研究の功績について興味を促すようにした（第5号）。 	第2巻 p.308
	<ul style="list-style-type: none"> ・日常生活と放射線との関連についてとりあげ、放射線とどのように向きあっていくべきかを考える機会を与えた（第2号）。 	第2巻 p.315～316
物理学が築く未来	<ul style="list-style-type: none"> ・我が国における成果を中心に扱うことで、国際社会における我が国の科学技術の貢献について興味を促すようにした（第5号）。 	第2巻 p.332～337
宇宙に開かれた 2つの窓	<ul style="list-style-type: none"> ・2002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）。 	第2巻 p.338～339
ニュートンで結ぶ 学問の世界	<ul style="list-style-type: none"> ・物理と他分野の、学問のつながりを示すことで、幅広い知識と教養を身につけることの重要性が認識できるようにした（第1号）。 	第2巻 p.340～341
物理学探究の歴史	<ul style="list-style-type: none"> ・世界史や日本史上の出来事をあわせて掲載することで、時代背景と科学の発見とを関連づけられるようにし、幅広い知識と教養を身につけられるようにした（第1号）。 ・物理学の探究の歴史の中で、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）。 	第2巻 p.342～343
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）。 	第1巻 後見返し
後見返し エレキテル	<ul style="list-style-type: none"> ・我が国における電気の技術の発展を、日本史上の出来事とあわせて掲載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）。 ・エレキテルの模型の作成を通じて、科学的な思考力や問題解決のために必要な力が養えるようにした（第3号）。 	第2巻 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。

- ・ 巻末の「**物理のための数学**」（第 1 巻 p.276～288，第 2 巻 p.344～357）では，中学校で学ぶ初歩的な分数計算や図形の知識，および高等学校での学習項目「ベクトル」，「三角関数」の知識などを扱い，物理の理解を側面から支えるよう配慮した（学校教育法 第 51 条 第 1 号）。
- ・ 「**物理学が築く未来**」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 第 2 章 原子と原子核**」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
107-61	高等学校	理科	物理	
※発行者の番号・略称	※教科書の記号・番号	※教科書名		

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。
- 「物理基礎」の内容を「復習」として適宜挿入し、既習内容と新規学習内容とを連携させながら、高校物理の学習内容を系統的に学習できるように構成した。
- 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

●物理で学ぶ内容のまとめ

第1巻の巻頭に物理で学ぶ主な内容をまとめたページを掲載した。生徒の物理への興味・関心を高めるとともに、見通しをもって主体的に学習を進められるようにした。



●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。

1 運動量と力積

卵を床の上に落とすと割れるが、やわらかいクッションの上に落とすと割れないのはなぜだろうか。この節では、「運動量」と「力積」がどのようなものか理解しよう。

●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。

1 学んだことを説明してみよう

運動量と力積

ある速さで運動している物体に、運動と逆向きに力を加えて静止させる。このとき、力を加えている時間と、物体が受ける力積や平均の力の大きさの間にはどのような関係があるだろうか。

●実験を扱った囲み要素

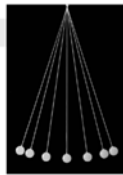
物理現象の法則性を見出して理解するための実験や、学習内容と関連づけて理解を深めるための実験を扱った。科学的な「見方・考え方」を明示することにより、見通しをもって実験を行えるようにした。

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 24 単振り子



単振り子の周期を測定する(単振り子が100往復する時間をはかって100でわる、などとすると精度よく周期が求められる)。糸の長さや小球の質量、振幅を変えたときに、周期がどのように変化するかを調べよう。



実験データを分析してみよう

単振り子
→ p.203 実験 24

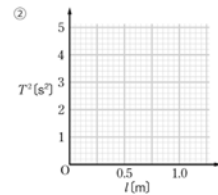
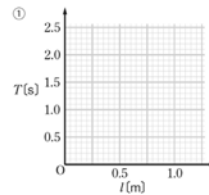
実験データ

単振り子の周期を調べるために、単振り子が最下点を通過するときを基準とし、10往復する時間を測定した。糸の長さをいくつか変えて測定を行ったところ、表のような記録が得られた。

糸の長さ l [m]	0.25	0.50	0.75	1.00
10往復の時間 t [s]	10.1	14.1	17.4	19.9

分析

手順 1 測定した10往復の時間から、それぞれの糸の長さにおける周期を求めて、①周期と糸の長さの関係を表す $T-l$ 図と、②周期の2乗と糸の長さの関係を表す T^2-l 図をかこう。



●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

・ドリル

例題 28 反発係数②

水平でなめらかな床に、小球が床面と 60° の角をなす方向から衝突し、はねかえった。小球と床との間の反発係数が $\frac{1}{\sqrt{3}}$ であるとき、小球がはねかえる向きと床面がなす角 θ ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$) を求めよ。

【指針】 速度を床面に平行な成分と垂直な成分に分解し、垂直な成分に反発係数の式を用いる。

【解】 図のように x, y 軸を定める。衝突直前の小球の速度の大きさを v [m/s] とすると、速度の x 成分、 y 成分は

$$v_x = v \cos 60^\circ = \frac{1}{2} v, \quad v_y = v \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} v$$

衝突直後の小球の速度の x 成分、 y 成分を v_x' , v_y' [m/s] とすると、

$$[v_x' = v_x] \text{ (110式) より } v_x' = \frac{1}{2} v$$

$$[v_y' = -e v_y] \text{ (111式) より } v_y' = -\frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{2} v = -\frac{1}{2} v$$

よって $\tan \theta = \frac{|v_y'|}{v_x'} = 1$ したがって $\theta = 45^\circ$

床がなめらかであれば、速度の床面に平行な成分は変化しない。

【類題 28】 水平でなめらかな床に、小球が床面と 60° の角をなす方向から衝突し、床面と 30° の角をなす方向にはねかえった。このとき、小球と床との間の反発係数 e を求めよ。答えの分数はそのままよい。

【ヒント】 速度を床面に平行な成分と垂直な成分に分解し、衝突前後の関係を表す。

ドリル レンズと鏡

問 6 次の(1)~(4)のように、矢印で表した物体と、 F, F' を焦点とするレンズがある。それぞれのレンズによって生じる物体の像を作図して、像の種類(実像または虚像)を答えよ。

●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。

運動量

$$\vec{p} = m\vec{v} \quad (92)$$

\vec{p} [kg・m/s] 運動量 m [kg] 質量 (mass) \vec{v} [m/s] 速度 (velocity)



注意
向心力は、円運動をするために必要な力であり、「重力」のように具体的な力の種類をさす用語ではない。

Point
音源が動く場合のドップラー効果では、音波の波長が変化している。
観測者が動く場合のドップラー効果では、観測者が受け取る波の数が変化している。

●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。

●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。

・Zoom

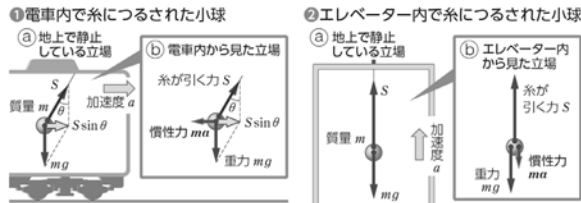
Z O O M 慣性力を用いた式の立て方

次の図のような運動では、「運動方程式」を立てることもできるし、慣性力を用いた「力のつりあいの式」を立てて考えることもできます。次の図で、①は地上で静止している立場、②は物体とともに加速度運動する立場から見たものです。式の立て方の違いを確認してみましょう。

●慣性力を用いた運動方程式とつりあいの式

①電車内で糸につるされた小球
 (a) 地上で静止している立場 (b) 電車内から見た立場

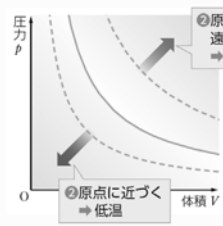
②エレベーター内で糸につるされた小球
 (a) 地上で静止している立場 (b) エレベーター内から見た立場



・グラフの Point

グラフの Point 気体の状態変化の p - V 図

■ p - V 図と温度



ボイルの法則「 $pV = \text{一定}$ 」を p - V 図上に表すと、反比例の曲線となる。これを等温曲線という。

注目するポイント

- 1つの等温曲線上の点は、すべて同じ温度
- p - V 図上で原点から遠ざかるほど温度が高くなる

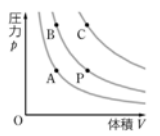
●原点から遠ざかる ⇒ 高温
●原点に近づく ⇒ 低温

■ **グラフの Q & A** [Link](#) ドリル

右の等温変化のグラフを見て考えてみよう。

Q1. 点 A ~ C のうち、点 P と温度が同じ点はどれか？
⇒ 点 P と同じ等温曲線上にある B

Q2. 点 A ~ C のうち、最も温度が高い点はどれか？
⇒ 最も原点から遠ざかった等温曲線上にある C



●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。

●コラム

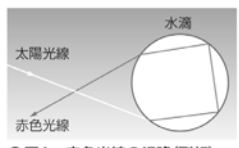
学習内容が日常生活や社会とどのように関わっているのかを紹介し、生徒の興味・関心を喚起するようにした。また、関連する教科・科目を示すことで、物理学と他の教科・科目で学ぶ内容とのつながりを意識させるようにした。

・思考学習

思考学習 主虹と副虹

雨上がりの空にかかった虹を眺めていた R さんは、明るい虹の外側に、もう1つの暗い虹を見つけた。調べてみたところ、内側の明るい虹は主虹とよばれ、外側の暗い虹は副虹とよばれることがわかった。

●考察① 主虹の場合は、太陽光が水滴内で1回反射するが、副虹の場合は、2回反射する。図 A には、副虹が見えるときの水滴に入射する太陽光線(白色光線)と、水滴内を進み、屈折して水滴を出ていく赤色光線の大まかな経路を示し



●図 A 赤色光線の経路(副虹)

・コラム

コラム 富岡製糸場に導入された蒸気機関

富岡製糸場(群馬県)は、1872年(明治5年)に設立された日本初の本格的な器械製糸工場であり、ブリュナエンジンとよばれる蒸気機関が導入されていた(図 A)。

ブリュナエンジンは、蒸気の圧力を利用してピストンを往復運動させて、その動きを回転運動に変換する。この回転運動を生糸を巻き取ることに利用していた。

ブリュナエンジンは効率的に生糸を生産することを可能にし、日本の製糸産業の発展に貢献した。富岡製糸場は2014年に世界遺産に登録された。



●図 A 修復されたブリュナエンジン 富岡製糸場の設立を指導したポール・ブリュナ(フランス)によって導入された。

●編はじめ

第1編～第5編のはじめには、その編の学習内容に関連する身近な現象やもののしくみについての問いかけを掲載し、生徒の興味・関心を喚起するようにした。

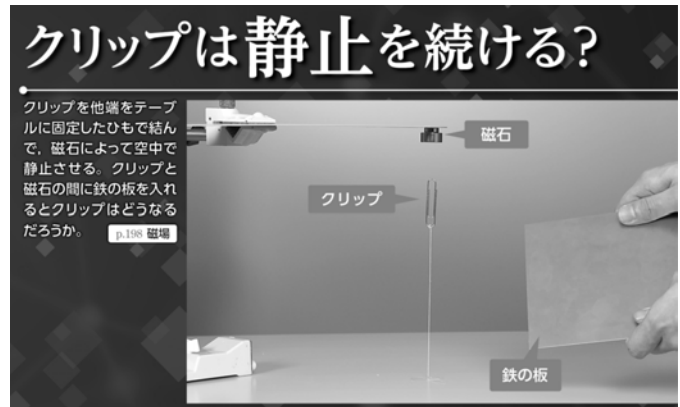
●前見返し

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



●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
第1編 力と運動			
第1章 運動の表し方	(1) ア (ア) ㉞曲線運動の速度と加速度, ㉟放物運動 (1) イ	第1巻 p.18～69	6
第2章 運動の法則	(1) ア (ア) ㉞剛体のつり合い (1) イ	第1巻 p.70～129	12
第3章 仕事と力学的エネルギー	(1) ア (イ) ㉞運動量と力積, ㉟運動量の保存, ㊱衝突と力学的エネルギー (1) イ	第1巻 p.130～155	6
第4章 運動量の保存		第1巻 p.156～177	8

第5章 円運動と万有引力	(1) ア (ウ) ㊦円運動, ㊧単振動 (1) ア (エ) ㊦惑星の運動, ㊧万有引力 (1) イ	第1巻 p.178~222	13
第2編 熱と気体			
第1章 熱と物質	(1) ア (オ) ㊦気体分子の運動と圧力, ㊧気体の内部エネルギー, ㊨気体の状態変化 (1) イ	第1巻 p.224~237	2
第2章 気体のエネルギーと状態変化		第1巻 p.238~275	8
第3編 波			
第1章 波の性質	(2) ア (ア) ㊦波の伝わり方とその表し方, ㊧波の干渉と回折 (2) イ	第2巻 p.8~48	8
第2章 音	(2) ア (イ) ㊦音の干渉と回折, ㊧音のドップラー効果 (2) イ	第2巻 p.49~77	6
第3章 光	(2) ア (ウ) ㊦光の伝わり方, ㊧光の回折と干渉 (2) イ	第2巻 p.78~120	12
第4編 電気と磁気			
第1章 電場	(3) ア (ア) ㊦電荷と電界, ㊧電界と電位, ㊨電気容量 (3) イ	第2巻 p.122~163	12
第2章 電流	(3) ア (ア) ㊦電気回路 (3) イ	第2巻 p.164~197	10
第3章 電流と磁場	(3) ア (イ) ㊦電流による磁界, ㊧電流が磁界から受ける力 (3) イ	第2巻 p.198~219	7
第4章 電磁誘導と電磁波	(3) ア (イ) ㊦電磁誘導, ㊧電磁波 (3) イ	第2巻 p.220~266	13
第5編 原子			
第1章 電子と光	(4) ア (ア) ㊦電子, ㊧粒子性と波動性 (4) イ	第2巻 p.268~295	7
第2章 原子と原子核	(4) ア (イ) ㊦原子とスペクトル, ㊧原子核, ㊨素粒子 (4) イ	第2巻 p.296~331	7
物理学が築く未来	(4) ア (ウ) ㊦物理学が築く未来	第2巻 p.332~337	3
		計	140

編 修 趣 意 書

(発展的な学習内容の記述)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
107-61	高等学校	理科	物理	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		

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
第2巻 p.59	弦を伝わる波の速さの式	2	(2) ア (イ) ㊦	0.25
第2巻 p.254	並列回路のインピーダンス	2	(3) ア (イ) ㊦	0.5
第1巻 p.282～284 第2巻 p.350～352	微分・積分とその活用	2	(1) ア (ウ) ㊦, (1) ア (エ) ㊦, (3) ア (ア) ㊦, (3) ア (イ) ㊦	6
合 計				6.75

(「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。

○第1巻 本文

橙(だいたい)	幌(ぼろ)	函(かん)	輿(こし)	槌(づち)	灌(かん)	漑(がい)	釘(くぎ)	杭(くい)	錐(すい)
p. 15	p. 51	p. 67	p. 112	p. 122	p. 130	p. 130	p. 138	p. 141	p. 182

錘(すい)	擘(すい)
p. 207	P. 210

○第2巻 本文

錐(すい)	屨(しん)	縞(しま)	箔(はく)	瑛(えい)	燐(りん)	乃(の)	漱(そう)	曝(ばく)	甥(おい)
p. 71	p. 78	p. 104	p. 113	p. 198	p. 269	p. 278	p. 293	p. 315	p. 320

莫(ばく)	洩(えい)	薩(さつ)	梶(かじ)	膠(こう)	稔(みのる)	礫(れき)	宏(ひろ)	柴(しば)	昌(まさ)
p. 322	p. 323	p. 326	p. 328	p. 328	p. 332	p. 337	p. 337	p. 338	p. 338

驪(だ)	寅(とら)	彦(ひこ)	檜(ご)	玲(れ)	於(お)	崎(さき)	浩(ひろし)
p. 339	p. 340	p. 340	p. 340	p. 343	p. 343	p. 343	p. 343

○第2巻 見返し

黎(れい)	浣(かん)
後見返し	後見返し

出典一覧表

申請図書			出典					備考
ページ	名称	種別	名称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等	
135	コラム-クロールで進むには	写真						Getty/740537319
137	コラム-馬力	写真						Getty/541463280
138	図100-a 引きしぼられた弓	写真						アフロ/57657165
138	図100-b 水車	写真						Getty/989518142
138	図100-c 振り下ろされた金づち	写真						Getty/171342812
142	図106 ばねを用いたおもちゃ	写真						PIXTA/9091146
156	ビリヤード	写真						Getty/129216554
156	図113 ボウリング	写真						PIXTA/19205422
178	振り子時計(松本市立時計博物館)	写真						PIXTA/94520632
178	図128 観覧車	写真						Getty/1385099760
207	図A メトロノーム	写真						Getty/150677576
209	図145 ケプラーの第三法則	図・表	理科年表 令和7年	78~79	国立天文台編	丸善	2024	
214	コラム 静止衛星	写真						B-SAT/マクサー社
217	コラム 無重量状態の体験	写真						JAXA
219	図B ボイジャー2号	写真						NASA
219	図C-a はやぶさ2	写真						池下章裕
219	図C-b スイングバイ直前に はやぶさ2から撮影した地球	写真						JAXA
220	思考学習 冥王星と衛星カロンの運動	写真						NASA
223	海岸	写真						PIXTA/94302071
223	熱気球	写真						アマナイメージズ/01010048094
223	雲海	写真						アマナイメージズ/10009055159
223	蒸気機関車	写真						アマナイメージズ/01826011860
224	ピザ	写真						Getty/510905219
227	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7年	516~517	国立天文台編	丸善	2024	
			理科年表 平成30年	514	国立天文台編	丸善	2017	
233	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
234	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
234	図9-b 橋の伸縮ジョイント (冬)	写真						OPO/11800433
234	図9-c 橋の伸縮ジョイント (夏)	写真						OPO/11819364
235	表A 固体の線膨張率	表	理科年表 令和7年	419~421	国立天文台編	丸善	2024	
236	ジュール	写真						Getty/170428586
237	図11 ジュールの実験装置	写真						Getty/90739742
238	熱気球	写真						アマナイメージズ/01010048094
242	思考学習 空に浮かぶランタン	写真						アフロ/36786303
245	図A 理想気体からのずれ	図	改訂6版 化学便覧 基礎編	686	日本化学会編	丸善	2021	
264	表4 モル比熱の実測値	表	科学者と技術者のための物理学II 熱力学(第1版第4刷)	581	Raymond A. Serway 著, 松村博之訳	学術図書出版社	2000	

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
267	図A 修復されたブリュナエンジン	写真						博物館 明治村
268	表5 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	
288	単位の10 ⁿ の接頭語	表	理科年表 令和7年	365	国立天文台編	丸善	2024	
304	物理定数	表	理科年表 令和7年	327, 440, 374~375	国立天文台編	丸善	2024	
304	ギリシャ文字	表	改訂5版 化学便覧 基礎編 I	25	日本化学会編	丸善	2004	
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変更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。

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	
168	図47 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	
			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7年	427～428, 430	国立天文台編	丸善	2024	
169	表2 抵抗率の温度係数	表	理科年表 令和7年	437, 438	国立天文台編	丸善	2024	
198	低緯度オーロラ	写真						アフロ/253884481
210	表5 いろいろな物質の比透磁率	表	理科年表 令和7年	87, 381, 386, 388, 391, 488, 489	国立天文台編	丸善	2024	空気の比透磁率は、大気組成、磁化率、密度からの換算値。その他の常磁性体、反磁性体の比透磁率は、磁化率と密度からの換算値。強磁性体の比透磁率はp.489より。
220	アルマ望遠鏡(チリ)	写真						X-CAM / ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)
255	図A 高音用・低音用スピーカー	写真						ヤマハ株式会社
263	図A ガラス細工	写真						アフロ/29926830
264	図138 電磁波の利用	図						総務省HP
264	図138 紫外線を照射した郵便物	写真						ジェントス株式会社
264	図138 ガンマナイフ	写真						アフロ/113528310
264	図138 手荷物検査	写真						PIXTA/41518146
267	X線撮影	写真						PIXTA/91441390
267	オーロラ	写真						Getty/2030042283
267	原子力発電所	写真						アマナイメージズ/26120010326
267	化石	写真						アマナイメージズ/25948000933
268	アインシュタイン	写真						Getty/517323788
278	コラム 朝永振一郎	写真						朝日新聞フォト/P111031003431
278	コラム『鏡の中の物理学』	写真						講談社
279	表1 仕事関数の例	表	物理データ事典	321	日本物理学会編	朝倉書店	2006	
284	図11 レントゲンが撮影した手のX線写真	写真						サイネットフォト/GRA110006199
286	図14 石英の単結晶によるX線回折の像	写真						リガク
287	図A DNAによるX線回折の像	写真						サイネットフォト/hrjrg8
291	図19 電子線の回折(GaAsの結晶)	写真						西華産業
292	図20 電子線の干渉実験	写真						日立製作所
293	プランク	写真						Getty/515213792
293	ハイゼンベルク	写真						Getty/515301784
296	太陽(X線画像)	写真						国立天文台
299	ボーア	写真						Getty/463904285
306	表2 自然界に存在する同位体の例	表	理科年表 令和7年	480～484	国立天文台編	丸善	2024	

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	
308	図A 核図表	図	Chart of the Nuclides 2010		日本原子力研究開発機構	日本原子力研究開発機構	2010	
311	図35 崩壊系列(ウラン系列)	図	理科年表 令和7年	492~493	国立天文台編	丸善	2024	
312	表4 いろいろな原子核の半減期	表	理科年表 令和7年	485~490	国立天文台編	丸善	2024	
			Chart of the Nuclides 2010		日本原子力研究開発機構	日本原子力研究開発機構	2010	中性子の半減期
316	図37 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, 6-3-3	日本原子力文化財団			
317	図38 核反応の発見	写真						サイネットフォト/A1320021
319	図40 核子1個当たりの結合エネルギー	図	改訂5版 化学便覧 基礎編 I	40~63	日本化学会編	丸善	2004	数値を基に換算
326	図B 火山のミュオグラフィ画像(薩摩硫黄島)	写真						田中宏幸
329	図A LHC(大型ハドロン衝突型加速器)	写真						CERN アトラス実験グループ
332	図1 日本のX線衛星「すざく」で観測された、「はくちょう座X-1」からのX線強度の時間変化	図						牧島一夫
333	図2 重力波望遠鏡KAGRAのイメージ図	写真						東京大学宇宙線研究所 重力波観測研究施設
333	図3 M87銀河の中心にある、太陽の65億倍の質量をもつ巨大ブラックホールを、電波干渉計で撮像した結果	写真						EHT Collaboration
333	田崎さん	写真						田崎文得
334	図1 光格子のイメージ	写真						香取秀俊
334	図2 光格子時計の普及向けシステム	写真						島津製作所
335	図3 量子暗号通信の方法の例	図						東芝
335	谷澤さん	写真						東芝
336	図1 「はやぶさ2」の探査ロボット「ミネルバII」のイメージと、同ロボットが撮影したリュウグウ表面の写真	写真						JAXA
337	図2 災害対応ロボット	写真						アイザック
337	図3 安全な場所での人によるロボットの遠隔操作	写真						アイザック
336	図4 海中ロボット	写真						巻俊宏
337	巻さん	写真						巻俊宏
339	スーパーカミオカンデ	写真						東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設
340	三四郎	国語教材	三四郎(岩波文庫)	209~212	夏目漱石	岩波書店	2014	送り仮名等の表記を一部改変
340	ニュートン	写真						Getty/544167290
341	ニュートンの運動の3法則	英文	The Mathematical Principles of Natural Philosophy	83	Isaac Newton著 Andrew Motte英訳	Daniel Adee	1846	

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	
342	物理学探究の歴史	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	
			世界史年表 第四版		日比野丈夫編	河出書房新社	1997	
342	アルキメデス	写真						ゲッティ/89172478
342	コペルニクスのえがいた宇宙像	写真						ゲッティ/463918463
342	ガリレオ・ガリレイ	写真						ゲッティ/164080257
343	ニュートン	写真						ゲッティ/544167290
343	マリー・キュリー	写真						ゲッティ/515449082
343	アインシュタイン	写真						ゲッティ/517323788
343	湯川秀樹	写真						ゲッティ/514976488
357	単位の10 ⁿ の接頭語	表	理科年表 令和7年	365	国立天文台編	丸善	2024	
376	物理定数	表	理科年表 令和7年	327, 440, 374～375	国立天文台編	丸善	2024	
376	ギリシャ文字	表	改訂5版 化学便覧 基礎編 I	25	日本化学会編	丸善	2004	
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	エレキテル	写真						郵政博物館
後見返	平賀源内の肖像	写真						慶應義塾図書館

* 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変更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A	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
	3	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
	7	自社作成マーク・二次元コード	自社	自社ページURL	参考資料-QRコンテンツ一覧表 ロードマップ-物理で何を学ぶか 学習ロードマップ(巻頭特集)	別紙2-2添付 別紙2-3添付
	12	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2-4添付
	13	自社作成マーク	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2-5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	ドリル-有効数字(ワーク3)	別紙2-6添付
	15	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2-7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
	17	自社作成マーク	自社	自社ページURL	写真解説-物理で考えてみよう カと運動(編とびら)	別紙3-1添付
			自社	自社ページURL	ドリル-カと運動 中学校の復習ドリル(編とびら)	別紙3-2添付
			自社	自社ページURL	参考資料-カと運動 中学校の復習まとめ(編とびら)	別紙3-3添付
	17	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「第1編 カと運動(p.17)」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	解説動画-等速直線運動 公式解説動画(公式)	別紙3-4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
	24	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
	24	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
	25	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
	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
	28	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F)	
	28	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12)	別紙3-9添付
	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	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G)	
	30	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15)	別紙3-10添付
			自社	自社ページURL	映像-相対速度(追いつく場合)(図15)	別紙3-11添付
			自社	自社ページURL	映像-相対速度(すれ違う場合)(図15)	別紙3-12添付
	31	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3-13添付
			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)(公式)	別紙3-14添付
	31	自社作成マーク	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3-15添付
			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3-16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
	37	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22)	別紙3-17添付
	37	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3-18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3-19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	アニメーション-記録タイマーのしくみ(参考)	別紙3-20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
	41	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3-21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	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29)	別紙3-22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	ドリル-グラフのPoint v-t図(グラフのQ&A)	別紙3-23添付
	44	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3-24添付
	45	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3-25添付
	45	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3-26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	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3-27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(例題2)	別紙3-28添付
	47	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3-29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	ドリル-等加速度直線運動の式(ドリル)	別紙3-30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
	51	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30)	別紙3-31添付
	51	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.50~51」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	シミュレーション-自由落下と鉛直投げ下ろし(図32)	別紙3-32添付
	53	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3-33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	シミュレーション-自由落下と鉛直投げ下ろし(図33)	別紙3-34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-鉛直投げ上げ(図35)	別紙3-35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-鉛直投射 例題解説動画(例題4)	別紙3-36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3-37添付
	57	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3-38添付
	57	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3-39添付
	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
	60	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37)	別紙3-40添付
	60	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-水平投射(実験3)	別紙3-41添付
	61	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3-42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	アニメーション-斜方投射と鉛直投げ上げ(図39)	別紙3-43添付
	63	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40)	別紙3-44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	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3-45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	映像クイズ-動く発射台からの投射(実験4)	別紙3-46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4)	
	66	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bugumi/?das_id=D0005110328_00000	Webサイト-すべて当たるはず? /大科学実験(コラム)	
	67	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3-47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
	71	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4-1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	シミュレーション-フックの法則(図46)	別紙4-2添付
	73	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4-3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

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	
	74	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301318_00000	Webサイト-力を合わせると(項目A)	
	74	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47)	別紙4-4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-力を分解してみよう(図48)	別紙4-5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	ドリル-三角比と力の成分(Zoom)	別紙4-6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	シミュレーション-3力をつりあわせてみよう(図51)	別紙4-7添付
	78	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4-8添付
	79	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5)	別紙4-9添付
	79	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4-10添付
	79	二次元コード	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4-11添付
	80	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.78~79」を頭出し)	別紙1添付
	80	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4-12添付
	80	自社作成マーク	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4-13添付
	81	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4-14添付
	81	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110355_00000	Webサイト-降りると進む満員列車/大科学実験(公式)	
	81	二次元コード	自社	自社ページURL	映像-作用反作用の法則(実験6)	別紙4-15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
	82	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4-16添付
	82	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4-17添付
	83	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.82~83」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	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4-18添付
	84	自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-力の見つけ方(ドリル)	別紙4-19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-慣性の法則 公式解説動画(公式)	別紙4-20添付
	86	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-慣性の例(公式)	別紙4-21添付
	86	自社作成マーク	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)	
	87	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7)	別紙4-22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	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56)	別紙4-23添付
	88	自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-力や質量と加速度の関係(図57)	別紙4-24添付
	89	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58)	別紙4-25添付
	89	自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-力や質量と加速度の関係(図59)	別紙4-26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
	91	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4-27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
	94	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4-28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-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4-29添付
	95	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4-30添付
	95	自社作成マーク	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4-31添付
	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	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4-32添付
	96	自社作成マーク	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4-33添付
	97	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4-34添付
	97	自社作成マーク	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4-35添付
	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-2物体の運動方程式② 例題解説動画(例題13)	別紙4-36添付
	98	自社作成マーク	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4-37添付
	99	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4-38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	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4-39添付
	100	自社作成マーク	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)	
	101	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65)	別紙4-40添付
	101	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.100~101」を頭出し)	別紙1添付
	102	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-静止摩擦力(実験8)	別紙4-41添付
	102	自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-静止摩擦力(斜面)(実験8)	別紙4-42添付
	102	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4-43添付
	102	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(図66)	別紙4-44添付
	103	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4-45添付
	103	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.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	シミュレーション-摩擦力の向き(Zoom)	別紙4-46添付
	105	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4-47添付
	105	自社作成マーク	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)	
	105	自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300864_00000	Webサイト-卵の上に立つラダー -ダイジェスト/大科学実験(公式)	
	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	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)	
	106	自社作成マーク	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)	
	106	自社作成マーク	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)	
	106	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4-48添付
	106	自社作成マーク	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)	

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=D0005401349_00000	Webサイト-ピンに大きなボールを入れる実験-中学(公式)	
107		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69b)	別紙4-49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
108		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4-50添付
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/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)	
109		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-浮力の測定(実験9)	別紙4-51添付
109		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4-52添付
109		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.108~109」を頭出し)	別紙1添付
110		自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/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)	
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
112		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75)	別紙4-53添付
113		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4-54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
115		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-棒のつりあい(実験10)	別紙4-55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	解説動画-剛体のつりあいの条件 公式解説動画(公式)	別紙4-56添付
117		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17)	別紙4-57添付
117		二次元コード	自社	自社ページURL	シミュレーション-剛体のつりあい 数値替えシミュレーション(例題17)	別紙4-58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
122		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89)	別紙4-59添付
123		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-重心の求め方(実験11)	別紙4-60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	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110332_00000	Webサイト-アリと巨大な壁/大科学実験(項目G)	
124		自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-剛体の傾き(図90)	別紙4-61添付
125		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-物体が傾く条件 例題解説動画(例題18)	別紙4-62添付
125		二次元コード	自社	自社ページURL	シミュレーション-物体が傾く条件 数値替えシミュレーション(例題18)	別紙4-63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	自社	自社ページURL	映像-斜面上の直方体(実験12)	別紙4-64添付
126		自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110330_00000	Webサイト-立て!トラック/大科学実験(コラム)	
127		自社作成マーク	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4-65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
129		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10)	別紙5-1添付
129		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.128~129」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	解説動画-仕事 公式解説動画(公式)	別紙5-2添付
133		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5-3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
136		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5-4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-運動エネルギー 公式解説動画(公式)	別紙5-5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	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5-6添付
141		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5-7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	映像-重力による位置エネルギー(実験13)	別紙5-8添付
143		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5-9添付
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
146		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5-10添付
147		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111)	別紙5-11添付
147		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14)	別紙5-12添付
147		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(すべり台の実験)(実験14)	別紙5-13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	ドリル-エネルギーの見つけ方(特集)	別紙5-14添付
148		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19)	別紙5-15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① 数値替えシミュレーション(例題19)	別紙5-16添付
149		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20)	別紙5-17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
150		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21)	別紙5-18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21)	別紙5-19添付
151		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15)	別紙5-20添付
151		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.150~151」を頭出し)	別紙1添付
152		自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/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)	
153		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22)	別紙5-21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
155		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5-22添付
155		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.154~155」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	解説動画-運動量 公式解説動画(公式)	別紙6-1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
158		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-運動量と力積(実験16)	別紙6-2添付
159		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-運動量と力積の関係 公式解説動画(公式)	別紙6-3添付
159		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-運動量と力積 例題解説動画(例題23)	別紙6-4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	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300876_00000	Webサイト-さわらずに球を動かさせ-ダイジェスト/大科学実験(項目A)	
161		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-直線上の運動量保存則 例題解説動画(例題24)	別紙6-5添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-直線上の運動量保存則 数値替えシミュレーション(例題24)	別紙6-6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	解説動画-運動量保存則 公式解説動画(公式)	別紙6-7添付
163		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-平面上の運動量保存則 例題解説動画(例題25)	別紙6-8添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-平面上の運動量保存則 数値替えシミュレーション(例題25)	別紙6-9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	
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
164		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像クイズ-2物体の衝突(実験17)	別紙6-10添付
165		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-運動量保存則(実験18)	別紙6-11添付
165		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.164~165」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-物体の分裂 例題解説動画(例題26)	別紙6-12添付
166		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-物体の分裂 数値替えシミュレーション(例題26)	別紙6-13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-反発係数の測定(実験19)	別紙6-14添付
169		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-直線上の2物体の衝突(図124)	別紙6-15添付
169		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-反発係数 公式解説動画(公式)	別紙6-16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	解説動画-反発係数① 例題解説動画(例題27)	別紙6-17添付
171		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-反発係数① 数値替えシミュレーション(例題27)	別紙6-18添付
171		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-反発係数② 例題解説動画(例題28)	別紙6-19添付
171		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-反発係数② 数値替えシミュレーション(例題28)	別紙6-20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
176		自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-運動量の保存(1編4章)(演習問題)	別紙6-21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
182		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-等速円運動(図132)	別紙7-1添付
183		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-等速円運動の式 公式解説動画(公式)	別紙7-2添付
183		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-等速円運動 例題解説動画(例題29)	別紙7-3添付
183		二次元コード	自社	自社ページURL	シミュレーション-等速円運動 数値替えシミュレーション(例題29)	別紙7-4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	解説動画-円錐振り子 例題解説動画(例題30)	別紙7-5添付
185		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-等速円運動の向心力(実験20)	別紙7-6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	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110357_00000	Webサイト-落下でダイエット? / 大科学実験(項目A)	
186		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-水にはたらく慣性力(図134)	別紙7-7添付
186		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-電車内の慣性力(図134)	別紙7-8添付
187		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像クイズ-慣性力(実験21)	別紙7-9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	解説動画-慣性力① 例題解説動画(例題31)	別紙7-10添付
188		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-慣性力① 数値替えシミュレーション(例題31)	別紙7-11添付
189		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-慣性力② 例題解説動画(例題32)	別紙7-12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	シミュレーション-回転板上での遠心力(図135)	別紙7-13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	自社	自社ページURL	解説動画-鉛直面内の円運動 例題解説動画(例題33)	別紙7-14添付
193		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-等速円運動と単振動(図137)	別紙7-15添付
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
195		自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-単振動の変位・速度・加速度(図138)	別紙7-16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
196		自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-グラフのPoint 単振動のx-t図, v-t図, a-t図(グラフのQ&A)	別紙7-17添付
197		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-単振動の式 公式解説動画(公式)	別紙7-18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	映像-単振動の周期(実験22)	別紙7-19添付
198		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-水平ばね振り子(図139)	別紙7-20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-鉛直ばね振り子(図140)	別紙7-21添付
201		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-ばね振り子の周期の測定(実験23)	別紙7-22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-鉛直ばね振り子 例題解説動画(例題34)	別紙7-23添付
202		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-鉛直ばね振り子 数値替えシミュレーション(例題34)	別紙7-24添付
203		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-単振り子(実験24)	別紙7-25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
204		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-単振り子(図142)	別紙7-26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	自社	自社ページURL	映像-単振り子の周期の測定(実験25)	別紙7-27添付
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	解説動画-ケプラーの法則 公式解説動画(公式)	別紙7-28添付
209		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.208~209」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	映像-ケプラーの第二法則(実験26)	別紙7-29添付
211		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-万有引力の法則 公式解説動画(公式)	別紙7-30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
212		自社作成マーク	JAXA宇宙科学研究所	https://www.isas.jaxa.jp/missions/spaceraft/current/	Webサイト-万有引力の法則(実習)(実験27)	
213		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.212~213」を頭出し)	別紙1添付
214		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-万有引力を受ける運動① 例題解説動画(例題35)	別紙7-31添付
214		自社作成マーク	自社	自社ページURL	シミュレーション-人工衛星の高度と速さ(コラム)	別紙7-32添付
215		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-万有引力による位置エネルギー 公式解説動画(公式)	別紙7-33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	シミュレーション-人工衛星の軌道(図149)	別紙7-34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	解説動画-万有引力を受ける運動② 例題解説動画(例題36)	別紙7-35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
221		自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-円運動と万有引力(1編5章)(演習問題)	別紙7-36添付
221		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.220~221」を頭出し)	別紙1添付
223		自社作成マーク	自社	自社ページURL	写真解説-物理で考えてみよう 熱と気体(編とびら)	別紙8-1添付
223		自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-熱と気体 中学校の復習ドリル(編とびら)	別紙8-2添付
223		自社作成マーク	自社	自社ページURL	参考資料-熱と気体 中学校の復習まとめ(編とびら)	別紙8-3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「第2編 熱と気体(p.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-ブラウン運動(実験28)	別紙8-4添付
225		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8-5添付
225		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8-6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	シミュレーション-物質の温まりやすさ(表1)	別紙8-7添付
227		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8-8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	解説動画-熱量の保存 公式解説動画(公式)	別紙8-9添付
229		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8-10添付
229		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-比熱の測定(実験29)	別紙8-11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
231		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8-12添付
231		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 数値替えシミュレーション(例題1)	別紙8-13添付
231		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.230~231」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			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
232		自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/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8-14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	ドリル-グラフのPoint 水の状態変化(グラフのQ&A)	別紙8-15添付
235		自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/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)	
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
236		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8-16添付
237		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(図11)	別紙8-17添付
237		自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-熱と物質(2編1章)(演習問題)	別紙8-18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
240		自社作成マーク	自社	自社ページURL	映像-ボイルの法則(実験30)	別紙9-1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	自社	自社ページURL	解説動画-ボイル・シャルルの法則 公式解説動画(公式)	別紙9-2添付
243		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-ボイル・シャルルの法則 例題解説動画(例題2)	別紙9-3添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-ボイル・シャルルの法則 数値替えシミュレーション(例題2)	別紙9-4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
244		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-理想気体の状態方程式 公式解説動画(公式)	別紙9-5添付
245		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.244~245」を頭出し)	別紙1添付
246		自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-気体の分子運動と圧力(項目A)	別紙9-6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
253		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-単原子分子理想気体の内部エネルギー 公式解説動画(公式)	別紙9-7添付
253		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.252~253」を頭出し)	別紙1添付
254		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-理想気体の内部エネルギー 例題解説動画(例題3)	別紙9-8添付
			自社	自社ページURL	シミュレーション-理想気体の内部エネルギー 数値替えシミュレーション(例題3)	別紙9-9添付
255		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9-10添付
255		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.254~255」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	映像-断熱膨張(実験31)	別紙9-11添付
			自社	自社ページURL	映像-断熱圧縮(実験31)	別紙9-12添付
259		自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-グラフのPoint p-V図と温度(グラフのQ&A)	別紙9-13添付
259		自社作成マーク	自社	自社ページURL	ドリル-グラフのPoint p-V図と仕事(グラフのQ&A)	別紙9-14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
262		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-定積変化・定圧変化 例題解説動画(例題4)	別紙9-15添付
263		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.262~263」を頭出し)	別紙1添付
267		自社作成マーク	自社	自社ページURL	アニメーション-定積変化と定圧変化からなるサイクル(図29)	別紙9-16添付
267		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.266~267」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	ドリル-グラフのPoint サイクルのp-V図(グラフのQ&A)	別紙9-17添付
269		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9-18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「p.268~269」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	映像-スターリングエンジンの製作(実験32)	別紙9-19添付
271		自社作成マーク	自社	自社ページURL	解説動画-気体の状態変化・熱効率 例題解説動画(例題5)	別紙9-20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
272		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33)	別紙9-21添付
273		自社作成マーク	NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005300852_00000	Webサイト-人力発電メリーゴーラウンド-ダイジェスト／大科学実験(図31)	
			NHK for School	https://www2.nhk.or.jp/school/watch/clip/?das_id=D0005301402_00000	Webサイト-エネルギーの源は?(図31)	
273		自社作成マーク	自社	自社ページURL	参考資料-エネルギー資源と発電(項目C)	別紙9-22添付
273		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.272~273」を頭出し)	別紙1添付
274		自社作成マーク	自社	自社ページURL	要点の確認-気体のエネルギーと状態変化(2編2章)(演習問題)	別紙9-23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	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10-1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10-2添付
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.276~277」を頭出し)	別紙1添付
288		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10-3添付
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
290		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.18(略解)	別紙10-4添付
			自社	自社ページURL	解説-運動の法則(1編2章)／p.70(略解)	別紙10-5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.130(略解)	別紙10-6添付
			自社	自社ページURL	解説-運動量の保存(1編4章)／p.156(略解)	別紙10-7添付
			自社	自社ページURL	解説-円運動と万有引力(1編5章)／p.178(略解)	別紙10-8添付
			自社	自社ページURL	解説-熱と物質(2編1章)／p.224(略解)	別紙10-9添付
			自社	自社ページURL	解説-気体のエネルギーと状態変化(2編2章)／p.238(略解)	別紙10-10添付
			自社	自社ページURL	解説-序章・物理のための数学(略解)	別紙10-11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10-12添付
290		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.290)」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)を掲載する場合には、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 「学習上の参考に供する情報」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供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供するページの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 学習上の参考に供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



→ 2 へ

2



→ 3 へ

3



→ 4 へ

4



→ 5 へ

5



→ 6 へ

6



→ 7 へ

7

p.40~41

 等加速度直線運動 公式解説動画
p.41 公式

p.42~43

 ささまざまな加速度で物体を運動させてみよう
p.43 図29

p.44~45

 グラフのPoint v-t図
p.44 グラフのQ&A

 グラフのPoint 加速度が負の場合のv-t図
p.44 グラフのQ&A

 グラフのPoint x-t図
p.45 グラフのQ&A

 グラフのPoint 加速度が負の場合のx-t図
p.45 グラフのQ&A

→ 8 へ

8

 グラフのPoint 加速度が負の場合のx-t図
p.45 グラフのQ&A

p.46~47

 等加速度直線運動の式 例題解説動画
p.46 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.46 例題2

 等加速度直線運動のグラフ 例題解説動画
p.47 例題3

p.48~49

 等加速度直線運動の式
p.48 ドリル

p.50~51

 質量の異なる球の自由落下
p.51 図30

→ 9 へ

9

 質量の異なる球の自由落下
p.51 図30

p.52~53

 自由落下と鉛直投げ下ろし
p.52 図32

 重力加速度の大きさgの測定
p.53 実験2

p.54~55

 自由落下と鉛直投げ下ろし
p.54 図33

 鉛直投げ上げ
p.55 図35

p.56~57

 鉛直投射 例題解説動画
p.56 例題4

→ 10 へ

10

 鉛直投射 例題解説動画
p.56 例題4

 鉛直投射 数値替えシミュレーション
p.56 例題4

 グラフのPoint 鉛直投げ上げのv-t図
p.57 グラフのQ&A

 グラフのPoint 鉛直投げ上げのx-t図
p.57 グラフのQ&A

p.60~61

 水平投射と自由落下
p.60 図37

 水平投射
p.60 実験3

 水平投射 例題解説動画
p.61 例題5

→ 11 へ

11

 水平投射 例題解説動画
p.61 例題5

p.62~63

 斜方投射と鉛直投げ上げ
p.62 図39

 斜方投射で小球をかごに入れてみよう
p.63 図40

p.64~65

 斜方投射 例題解説動画
p.64 例題6

p.66~67

 動く発射台からの投射
p.66 実験4

 ボールは戻ってくる？-小実験/大科学実験
p.66 実験4
NHK for School

→ 12 へ

12

 ボールは戻ってくる？-小実験/大科学実験
p.66 実験4
NHK for School

 すべて当たるはず？/大科学実験
p.66 コラム
NHK for School

 運動の表し方 (1編1章)
p.67

第2章 運動の法則 (p.70)

p.70~71

 重力の大きさ 公式解説動画
p.71 公式

p.72~73

 フックの法則
p.72 図46

→ 13 へ

13

フックの法則
p.72 図46

フックの法則 公式解説動画
p.73 公式

p.74~75

力を合わせると
p.74 A 力の合成・分解
NHK for School

力を合成してみよう
p.74 図47

力を分解してみよう
p.74 図48

p.76~77

三角比と力の成分
p.76 Zoom

→ 14 へ

14

三角比と力の成分
p.76 Zoom

p.78~79

3力をつりあわせてみよう
p.78 図51

力のつりあい 公式解説動画
p.78 公式

力のつりあい
p.79 実験5

力のつりあい① 例題解説動画
p.79 例題7

力のつりあい① 数値替えシミュレーション
p.79 例題7

p.80~81

力のつりあい② 例題解説動画

→ 15 へ

15

力のつりあい② 例題解説動画
p.80 例題8

力のつりあい② 数値替えシミュレーション
p.80 例題8

作用反作用の法則 公式解説動画
p.81 公式

降りると進む満員列車/大科学実験
p.81 公式
NHK for School

作用反作用の法則
p.81 実験6

p.82~83

力のつりあいと作用・反作用
p.82 問31

作用反作用の法則 (ばねの伸びを調べる実験)
p.82 問32

→ 16 へ

16

作用反作用の法則 (ばねの伸びを調べる実験)
p.82 問32

p.84~85

物体が受ける力を見つけよう
p.84 ドリル

力の見つけ方
p.84 ドリル

p.86~87

慣性の法則 公式解説動画
p.86 公式

慣性の例
p.86 公式

リングは動きたくない!? -ダイジェスト/大科学実験
p.86 公式
NHK for School

→ 17 へ

17

リングは動きたくない!? -ダイジェスト/大科学実験
p.86 公式
NHK for School

台車に力を加えるときの運動
p.87 実験7

p.88~89

運動の法則 (同じ質量の台車を力を変えて引く運動)
p.88 図56

運動の法則 (一定の力で台車の質量を変えて引く運動)
p.89 図58

力や質量と加速度の関係
p.88 図57, p.89 図59

p.90~91

運動方程式 公式解説動画

→ 18 へ

18

運動方程式 公式解説動画
p.91 公式

p.94~95

1物体の運動方程式① 例題解説動画
p.94 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.94 例題9

1物体の運動方程式② 例題解説動画
p.95 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.95 例題10

p.96~97

1物体の運動方程式③ 例題解説動画
p.96 例題11

→ 19 へ

19

1 物体の運動方程式③ 例題解説動画
p.96 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.96 例題11

2 物体の運動方程式① 例題解説動画
p.97 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.97 例題12

p.98~99

2 物体の運動方程式② 例題解説動画
p.98 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.98 例題13

2 物体の運動方程式② 例題解説動画

→ 20 へ

20

2 物体の運動方程式③ 例題解説動画
p.99 例題14

p.100~101

静止摩擦力 公式解説動画
p.100 公式

本は力持ち-ダイジェスト/大科学実験
p.100 公式
NHK for School

摩擦角
p.101 図65

p.102~103

静止摩擦力
p.102 実験8

静止摩擦力(斜面)
p.102 実験8

→ 21 へ

21

静止摩擦力(斜面)
p.102 実験8

動摩擦力 公式解説動画
p.102 公式

摩擦力の向き
p.102 図66

動摩擦力 例題解説動画
p.103 例題15

p.104~105

摩擦力の向き
p.104 Zoom

圧力 公式解説動画
p.105 公式

圧力が大きいのは?
p.105 公式
NHK for School

→ 22 へ

22

圧力が大きいのは?
p.105 公式
NHK for School

卵の上に立つラクター-ダイジェスト/大科学実験
p.105 公式
NHK for School

p.106~107

コップは力持ち-ダイジェスト/大科学実験
p.106 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.106 A-2 気体の圧力
NHK for School

大気圧でおし上げられる水
p.106 A-2 気体の圧力
NHK for School

水圧 公式解説動画

→ 23 へ

23

水圧 公式解説動画
p.106 公式

水深10000メートル!?-ダイジェスト/大科学実験
p.106 公式
NHK for School

ピンに大きなボールを入れる実験-中学
p.106 公式
NHK for School

深さによる水圧の違い
p.107 図69b

p.108~109

浮力 公式解説動画
p.108 公式

象の重さは?-ダイジェスト/大科学実験
p.108 公式
NHK for School

→ 24 へ

24

象の重さは?-ダイジェスト/大科学実験
p.108 公式
NHK for School

浮力の測定
p.109 実験9

浮力 例題解説動画
p.109 例題16

p.110~111

力がつり合っていると運動は?
p.110 C-1 空気の抵抗を受ける運動
NHK for School

p.112~113

てこのつりあい
p.112 図75

力のモーメント 公式解説動画
p.113 公式

→ 25 へ

25

力のモーメント 公式解説動画
p.113 公式

p.114~115

棒のつりあい
p.115 実験10

p.116~117

剛体のつりあいの条件 公式解説動画
p.116 公式

剛体のつりあい 例題解説動画
p.117 例題17

剛体のつりあい 数値替えシミュレーション
p.117 例題17

p.122~123

重心の運動
p.122 図89

→ 26 へ

26

重心の運動
p.122 図89

重心の求め方
p.123 実験11

p.124~125

アリと巨大な壁 / 大科学実験
p.124 G 剛体の傾きと転倒
NHK for School

剛体の傾き
p.124 図90

物体が傾く条件 例題解説動画
p.125 例題18

物体が傾く条件 数値替えシミュレーション
p.125 例題18

p.126~127

→ 27 へ

27

p.126~127

斜面上の直方体
p.126 実験12

立て!トラック / 大科学実験
p.126 コラム
NHK for School

運動の法則 (1編2章)
p.127

p.128~129

水中のピンポン玉の運動
p.129 演習問題10

第3章 仕事と力学的エネルギー (p.130)

p.132~133

仕事 公式解説動画
p.132 公式

→ 28 へ

28

仕事 公式解説動画
p.132 公式

グラフのPoint F-x図
p.133 グラフのQ&A

p.136~137

仕事率 公式解説動画
p.136 公式

p.138~139

運動エネルギー 公式解説動画
p.139 公式

p.140~141

運動エネルギーと仕事の関係 公式解説動画
p.140 公式

重力による位置エネルギー 公式解説動画
p.141 公式

→ 29 へ

29

重力による位置エネルギー 公式解説動画
p.141 公式

p.142~143

重力による位置エネルギー
p.142 実験13

弾性力による位置エネルギー 公式解説動画
p.143 公式

p.146~147

力学的エネルギー保存則 公式解説動画
p.146 公式

力学的エネルギー保存則
p.147 図111

力学的エネルギー保存則 (振り子の実験)
p.147 実験14

力学的エネルギー保存則 (すべり台の実験)

→ 30 へ

30

力学的エネルギー保存則 (すべり台の実験)
p.147 実験14

p.148~149

エネルギーの見つけ方
p.148 特集

力学的エネルギー保存則① 例題解説動画
p.148 例題19

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.148 例題19

力学的エネルギー保存則② 例題解説動画
p.149 例題20

p.150~151

力学的エネルギー保存則③ 例題解説動画
p.150 例題21

→ 31 へ

31

力学的エネルギー保存則③ 例題解説動画
p.150 例題21

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.150 例題21

力学的エネルギー保存則の検証
p.151 実験15

p.152~153

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.152 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.153 例題22

p.154~155

仕事と力学的エネルギー (1編3章)
p.155

→ 32 へ

32

仕事と力学的エネルギー (1編3章)
p.155

第4章 運動量の保存 (p.156)

p.156~157

運動量 公式解説動画
p.156 公式

p.158~159

運動量と力積
p.158 実験16

運動量と力積の関係 公式解説動画
p.159 公式

運動量と力積 例題解説動画
p.159 例題23

p.160~161

→ 33 へ

33

p.160~161

さわらずに球を動かせ-ダイジェスト/大科学実験
p.160 A 直線運動における運動量保存則
NHK for School

直線上の運動量保存則 例題解説動画
p.161 例題24

直線上の運動量保存則 数値替えシミュレーション
p.161 例題24

p.162~163

運動量保存則 公式解説動画
p.162 公式

平面上の運動量保存則 例題解説動画
p.163 例題25

平面上の運動量保存則 数値替えシミュレーション

→ 34 へ

34

平面上の運動量保存則 数値替えシミュレーション
p.163 例題25

p.164~165

2物体の衝突
p.164 実験17

運動量保存則
p.165 実験18

p.166~167

物体の分裂 例題解説動画
p.166 例題26

物体の分裂 数値替えシミュレーション
p.166 例題26

p.168~169

反発係数の測定
p.168 実験19

→ 35 へ

35

反発係数の測定
p.168 実験19

直線上の2物体の衝突
p.169 図124

反発係数 公式解説動画
p.169 公式

p.170~171

反発係数① 例題解説動画
p.170 例題27

反発係数① 数値替えシミュレーション
p.170 例題27

反発係数② 例題解説動画
p.171 例題28

反発係数② 数値替えシミュレーション
p.171 例題28

→ 36 へ

36

反発係数② 数値替えシミュレーション
p.171 例題28

p.176~177

運動量の保存 (1編4章)
p.176

第5章 円運動と万有引力 (p.178)

p.182~183

等速円運動
p.182 図132

等速円運動の式 公式解説動画
p.183 公式

等速円運動 例題解説動画
p.183 例題29

等速円運動 数値替えシミュレーション

→ 37 へ

37

等速円運動 数値替えシミュレーション
p.183 例題29

p.184~185

円錐振り子 例題解説動画
p.184 例題30

等速円運動の向心力
p.185 実験20

p.186~187

落下でダイエット? / 大科学実験
p.186 A 慣性力
NHK for School

水にはたらく慣性力
p.186 図134

電車内の慣性力
p.186 図134

→ 38 へ

38

電車内の慣性力
p.186 図134

慣性力
p.187 実験21

p.188~189

慣性力① 例題解説動画
p.188 例題31

慣性力① 数値替えシミュレーション
p.188 例題31

慣性力② 例題解説動画
p.189 例題32

p.190~191

回転板上での遠心力
p.190 図135

p.192~193

→ 39 へ

39

p.192~193

鉛直面内の円運動 例題解説動画
p.192 例題33

等速円運動と単振動
p.193 図137

p.194~195

単振動の変位・速度・加速度
p.195 図138

p.196~197

グラフのPoint 単振動のx-t図, v-t図, a-t図
p.196 グラフのQ&A

単振動の式 公式解説動画
p.197 公式

p.198~199

単振動の周期

→ 40 へ

40

単振動の周期
p.198 実験22

水平ばね振り子
p.198 図139

p.200~201

鉛直ばね振り子
p.200 図140

ばね振り子の周期の測定
p.201 実験23

p.202~203

鉛直ばね振り子 例題解説動画
p.202 例題34

鉛直ばね振り子 数値替えシミュレーション
p.202 例題34

単振り子

→ 41 へ

41

単振り子
p.203 実験24

p.204~205

単振り子
p.204 図142

p.206~207

単振り子の周期の測定
p.206 実験25

p.208~209

ケプラーの法則 公式解説動画
p.208 公式

p.210~211

ケプラーの第二法則
p.210 実験26

高速スピンの謎-ダイジェスト/大科学実験

→ 42 へ

42

高速スピンの謎-ダイジェスト/大科学実験
p.210 実験26
NHK for School

万有引力の法則 公式解説動画
p.211 公式

p.212~213

万有引力の法則 (実習)
p.212 実験27
JAXA宇宙科学研究所

p.214~215

万有引力を受ける運動① 例題解説動画
p.214 例題35

人工衛星の高度と速さ
p.214 コラム

万有引力による位置エネルギー 公式解説動画
p.215 公式

→ 43 へ

43

☰

万有引力による位置エネルギー 公式解説動画
p.215 公式

p.216~217

人工衛星の軌道
p.217 図149

p.218~219

万有引力を受ける運動② 例題解説動画
p.218 例題36

p.220~221

円運動と万有引力 (1編5章)
p.221

第2編 熱と気体 (p.223)

物理で考えてみよう 熱と気体

→ 44 へ

44

☰

物理で考えてみよう 熱と気体
p.223 編とびら

熱と気体 中学校の復習ドリル
p.223 編とびら

熱と気体 中学校の復習まとめ
p.223 編とびら

第1章 熱と物質 (p.224)

p.224~225

ブラウン運動
p.224 実験28

温度と熱運動
p.225 図2

インクの拡散
p.225 図3

p.226~227

→ 45 へ

45

☰

インクの拡散
p.225 図3

p.226~227

物質の温まりやすさ
p.227 表1

熱容量と比熱 公式解説動画
p.227 公式

p.228~229

熱量の保存 公式解説動画
p.228 公式

熱量の保存
p.229 図7

比熱の測定
p.229 実験29

p.230~231

→ 46 へ

46

☰

p.230~231

熱量の保存 例題解説動画
p.231 例題1

熱量の保存 数値替えシミュレーション
p.231 例題1

p.232~233

クールに水を凍らせろ／大科学実験
p.232 図8
NHK for School

水の状態変化
p.232 図8

p.234~235

グラフのPoint 水の状態変化
p.234 グラフのQ&A

液体が固体になった時の体積変化 - 中学
p.235 コラム

→ 47 へ

47

☰

液体が固体になった時の体積変化 - 中学
p.235 コラム
NHK for School

p.236~237

摩擦熱の発生
p.236 図10

仕事による熱の発生
p.237 図11

熱と物質 (2編1章)
p.237

第2章 気体のエネルギーと状態変化 (p.238)

p.240~241

ボイルの法則
p.240 実験30

p.242~243

→ 48 へ

48

☰

p.242~243

ボイル・シャルルの法則 公式解説動画
p.242 公式

ボイル・シャルルの法則 例題解説動画
p.243 例題2

ボイル・シャルルの法則 数値替えシミュレーション
p.243 例題2

p.244~245

理想気体の状態方程式 公式解説動画
p.244 公式

p.246~247

気体の分子運動と圧力
p.246 A 分子運動と圧力

p.252~253

気体の分子運動と圧力 公式解説動画

→ 49 へ

49

p.252~253

単原子分子理想気体の内部エネルギー 公式解説動画
p.253 公式

p.254~255

理想気体の内部エネルギー 例題解説動画
p.254 例題3

理想気体の内部エネルギー 数値替えシミュレーション
p.254 例題3

熱力学第一法則 公式解説動画
p.255 公式

p.258~259

断熱膨張
p.258 実験31

断熱圧縮

→ 50 へ

50

断熱圧縮
p.258 実験31

グラフのPoint p-V図と温度
p.259 グラフのQ&A

グラフのPoint p-V図と仕事
p.259 グラフのQ&A

p.262~263

定積変化・定圧変化 例題解説動画
p.262 例題4

p.266~267

定積変化と定圧変化からなるサイクル
p.267 図29

p.268~269

グラフのPoint サイクルのp-V図
p.268 グラフのQ&A

→ 51 へ

51

グラフのPoint サイクルのp-V図
p.268 グラフのQ&A

熱効率 公式解説動画
p.269 公式

p.270~271

スターリングエンジンの製作
p.270 実験32

気体の状態変化・熱効率 例題解説動画
p.271 例題5

p.272~273

手回し発電機
p.272 実験33

人力発電メリーゴーラウンド-ダイジェスト/
大科学実験
p.273 図31
NHK for School

→ 52 へ

52

人力発電メリーゴーラウンド-ダイジェスト/
大科学実験
p.273 図31
NHK for School

エネルギーの源は？
p.273 図31
NHK for School

エネルギー資源と発電
p.273 C エネルギー資源

p.274~275

気体のエネルギーと状態変化 (2編2章)
p.274

物理のための数学 (p.276)

p.276~277

基礎チェック問題ドリル
p.276 物理のための数学

→ 53 へ

53

基礎チェック問題ドリル
p.276 物理のための数学

基礎チェック問題まとめ
p.276 物理のための数学

本文資料 (p.288)

p.288~289

平方・立方・平方根・立方根の表
p.288 1表

問題の解説 (p.290)

運動の表し方 (1編1章) /p.18
p.290

運動の法則 (1編2章) /p.70
p.290

→ 54 へ

54

運動の法則 (1編2章) /p.70
p.290

仕事と力学的エネルギー (1編3章) /p.130
p.290

運動量の保存 (1編4章) /p.156
p.290

円運動と万有引力 (1編5章) /p.178
p.290

熱と物質 (2編1章) /p.224
p.290

気体のエネルギーと状態変化 (2編2章) /p.238
p.290

序章・物理のための数学
p.290

思考学習・実験データを分析してみよう

→ 55 へ

55

思考学習・実験データを分析してみよう
p.290

◆中学校の復習ドリル〈一覧〉

力と運動 (1編)
p.17 編とびら

熱と気体 (2編)
p.223 編とびら

◆各章の要点の確認〈一覧〉

運動の表し方 (1編1章)
p.67

運動の法則 (1編2章)
p.127

仕事と力学的エネルギー (1編3章)

→ 56 へ

56

運動の表し方 (1編1章)
p.67

運動の法則 (1編2章)
p.127

仕事と力学的エネルギー (1編3章)
p.155

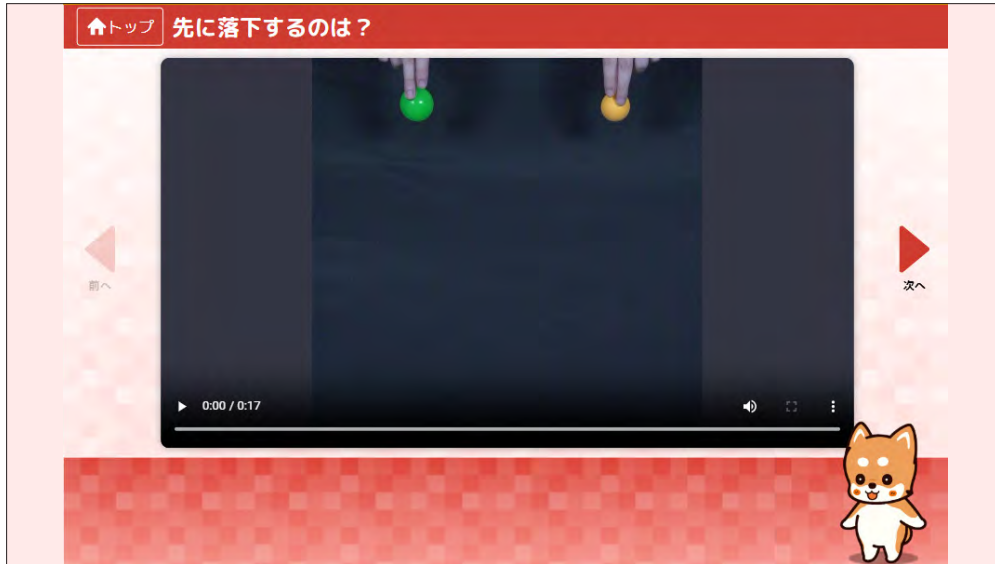
運動量の保存 (1編4章)
p.176

円運動と万有引力 (1編5章)
p.221

熱と物質 (2編1章)
p.237

気体のエネルギーと状態変化 (2編2章)
p.274

別紙 2-1



別紙 2-2

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。

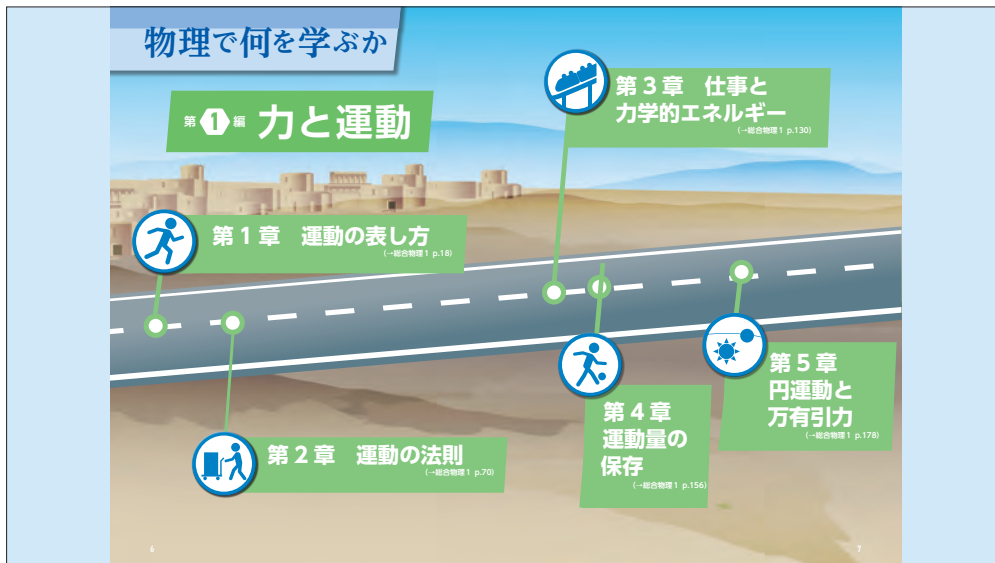
結果を予想してみよう(前見返し)

種別	コンテンツタイトル	教科書ページ	対応箇所
映像クイズ	結果を予想してみよう	前見返しA, B	-

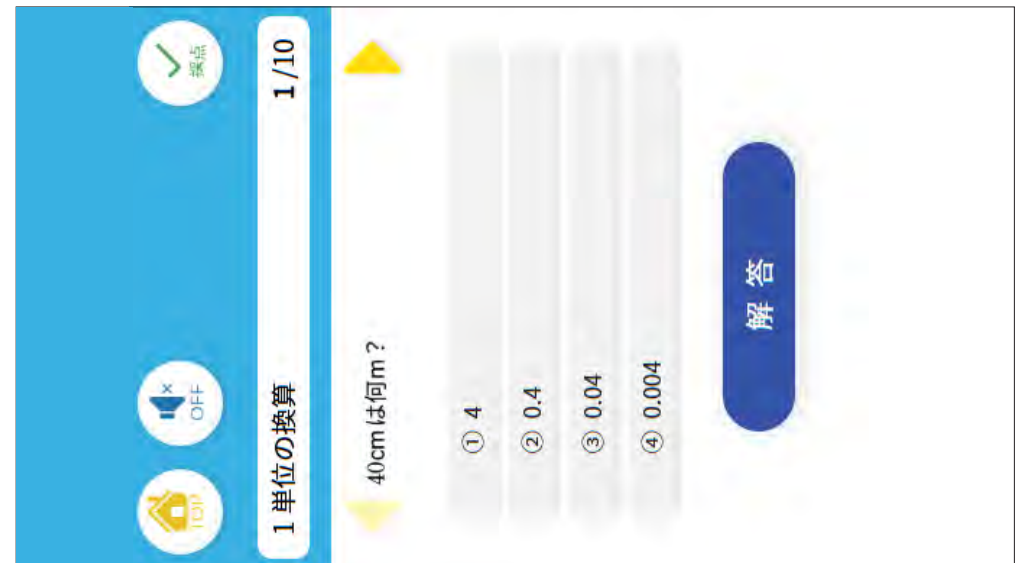
物理量の扱い方(p.6)

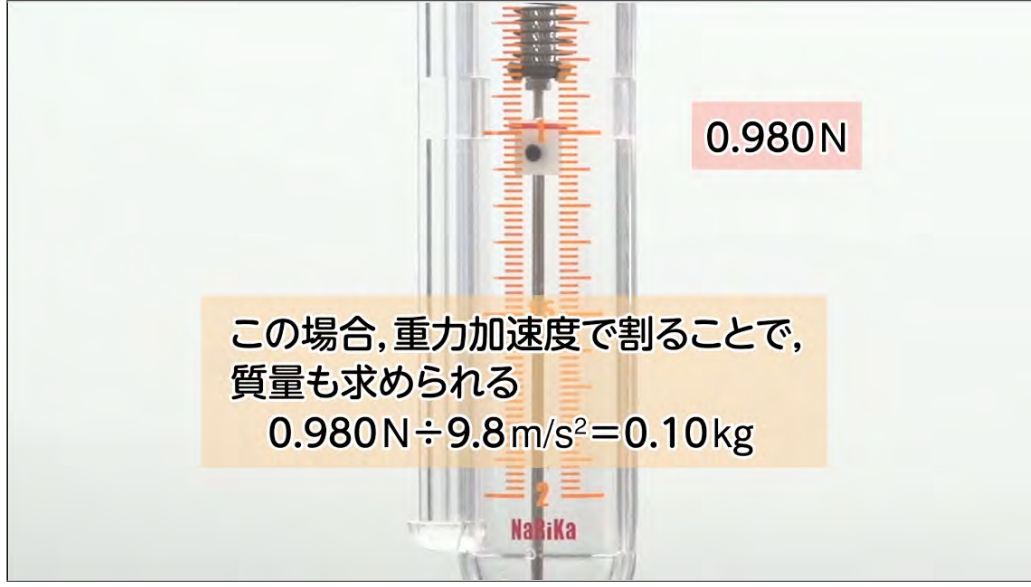
種別	コンテンツタイトル	教科書ページ	対応箇所
映像	長さや質量の測り方	p.13	2-A 目盛りの読み方
	単位の換算	p.12	ワーク1

別紙 2-3



別紙 2-4





別紙 3-1



別紙 3-2



別紙 3-3

中学校の復習 (p.17)

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

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

別紙 3-4

物体が、速さ v [m/s] で等速直線運動するとき、時間 t [s] の移動距離 x [m] は

$$x = vt$$

条件

一直線上の運動で、速さ v が一定

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

一つ戻る すべて消す 答え合わせ 次の問題へ

別紙 3-6

ベクトルの差

赤丸●のどれ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。

※赤丸からスワイプすることで矢印をかけます。

作図モード

- 矢印をかく
- 補助線をかく
- 答え合わせ

一つ戻る すべて消す 答え合わせ 次の問題へ

別紙 3-7

ベクトルの分解

ベクトルを破線で示す2方向に分解してみよう。

作図モード

- 矢印をかく
- 破線のコピー

物体にはたらく力の分解の問題を解く

一つ戻る すべて消す 答え合わせ 次の問題へ

別紙 3-8

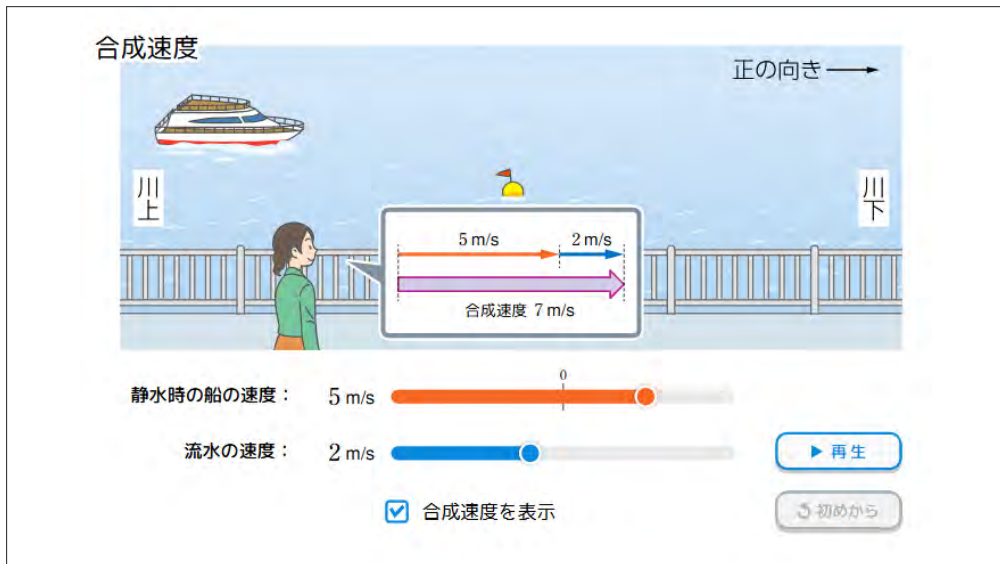
ベクトルの成分

\vec{a}, \vec{b} のx成分とy成分を変化させてみよう。

$\vec{a} = (4, -3)$	$ \vec{a} = 5$
$a_x = 4$	<input type="range"/>
$a_y = -3$	<input type="range"/>
$\vec{b} = (4, 2)$	$ \vec{b} = 2\sqrt{5}$
$b_x = 4$	<input type="range"/>
$b_y = 2$	<input type="range"/>
$\vec{a} + \vec{b} = (8, -1)$	$ \vec{a} + \vec{b} = \sqrt{65}$

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

別紙 3-9



別紙 3-10



別紙 3-11



別紙 3-12



別紙 3-13

相対速度

$$\vec{v}_{AB} = \vec{v}_B - \vec{v}_A$$

\vec{v}_A [m/s] 物体 A (観測者) の速度
 \vec{v}_B [m/s] 物体 B (相手) の速度
 \vec{v}_{AB} [m/s] A に対する B の相対速度

別紙 3-14

上空からの映像

実際の進行方向とは異なる方向に遠ざかるように見える

別紙 3-15

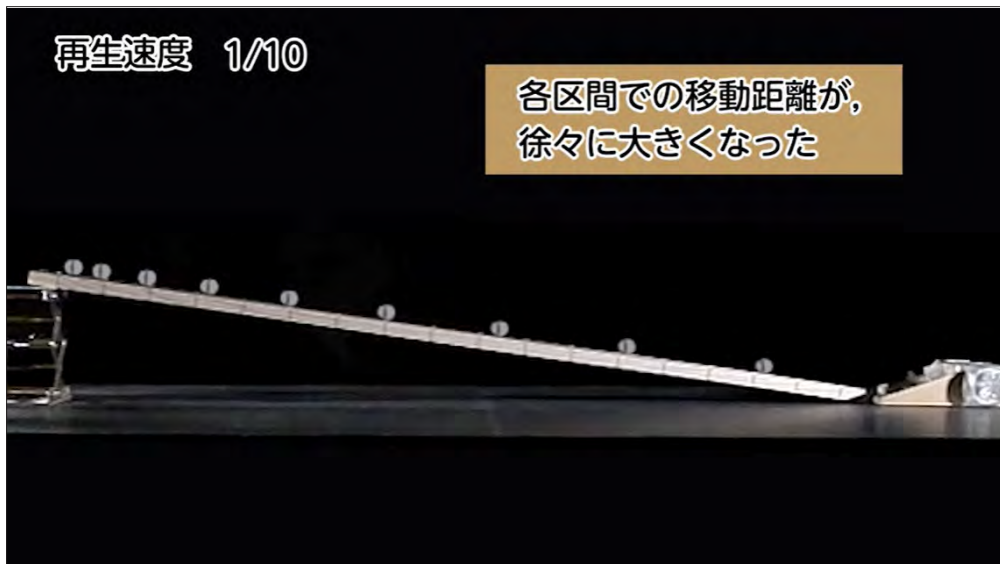
雨が鉛直(真下)に降る中、電車がまっすぐで水平な線路上を一定の速さ 10 m/s で走っている。雨滴の落下の速さを 10 m/s とすると、電車内の人から見たときの、雨滴の速さと、雨滴の落下方向と鉛直方向とがなす角の大きさを求めよ。

別紙 3-16

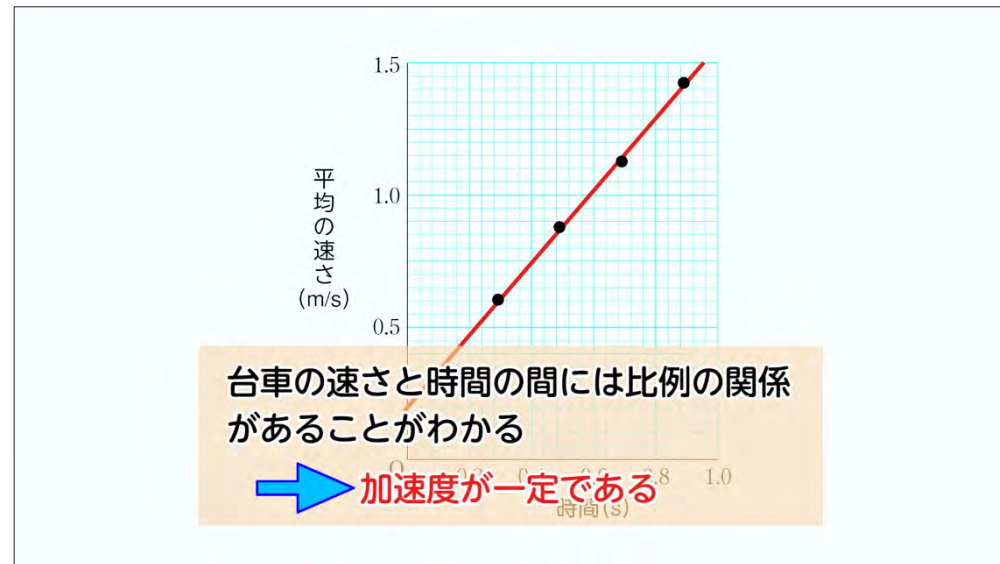
戻る 相対速度 動きをみる 数値替え 問題 解説 問題+解説 ?

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 $\frac{10}{\sqrt{3}}$ 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。

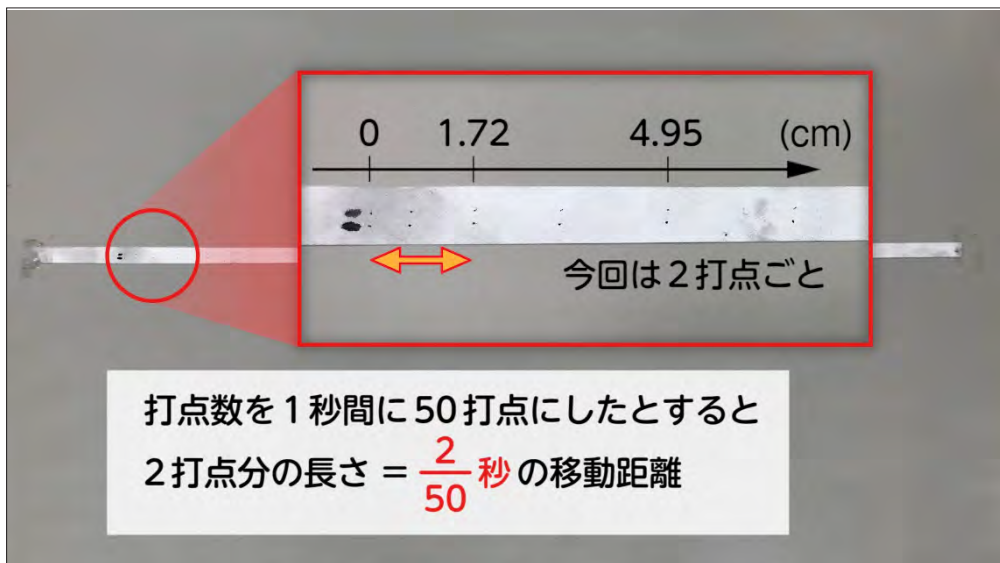
別紙 3-17



別紙 3-18



別紙 3-19



別紙 3-20



別紙 3-21

tを消去

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

条件

一直線上の運動で、加速度 a が一定

別紙 3-22

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 15 m/s
 加速度 -3 m/s²
 時間 0.0 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 3-23

1/10

v-t図

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。このグラフで**加速度**を表すのは、①～③のどれか。

① 傾き
 ② 切片
 ③ 面積

①
 ②
 ③

別紙 3-24

1/7

v-t図 (加速度が負の場合)

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**負**の等加速度直線運動をしているのは、①と②のどちらか。

①
 ②

別紙 3-25

音読 OFF PDF

x-t図 1/5

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。速度を表しているのは、①と②のどちらか。

① グラフの形状
② 接線の傾き

① ②

別紙 3-26

音読 OFF PDF

x-t図 (加速度が負の場合) 1/7

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。折り返し地点にいる時刻は、①と②のどちらか。

① ②

別紙 3-27

一直線上を速さ 10.0m/s で進んでいた自動車が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) 自動車が増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

もどる 等加速度直線運動の式 数値替え 問題 解説 問題+解説 ?

一直線上を速さ 8.0m/s で進んでいた自動車が一定の加速度で速さを増し、 2.0 秒後に 14.0m/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) 自動車が増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 3-29

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。

別紙 3-30

4 等加速度直線運動の式 1 / 10

「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/s^2 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

別紙 3-31

自由落下の加速度

- 鉛直下向きで一定の大きさ
- 重力加速度

加速度 9.8m/s^2

速度 0.0m/s

別紙 3-32

自由落下と鉛直投げ下ろし

初速度: 0m/s

再生

最初にもどる

最後まで進む

時間: 0.0s

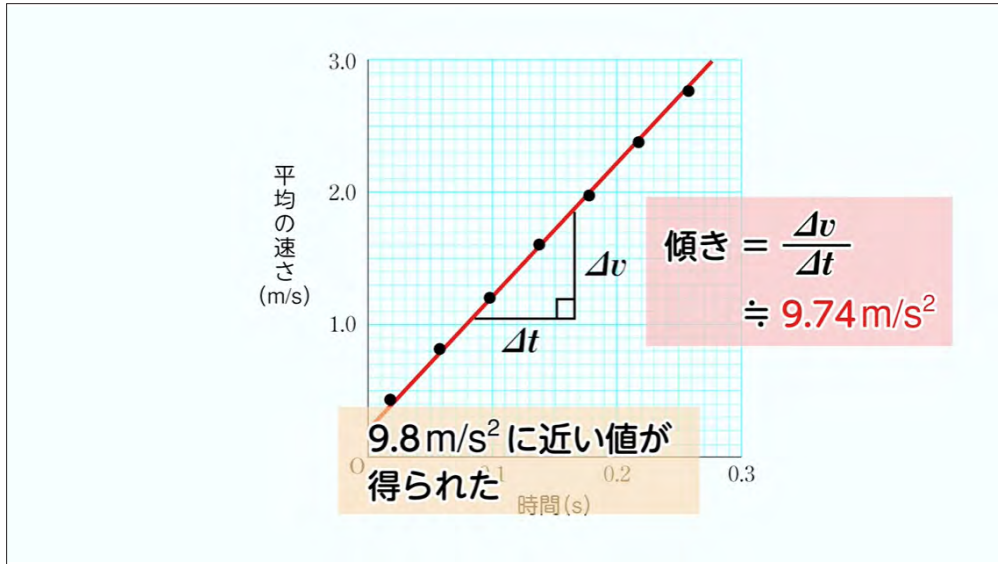
残像を表示

$v-t$ 図

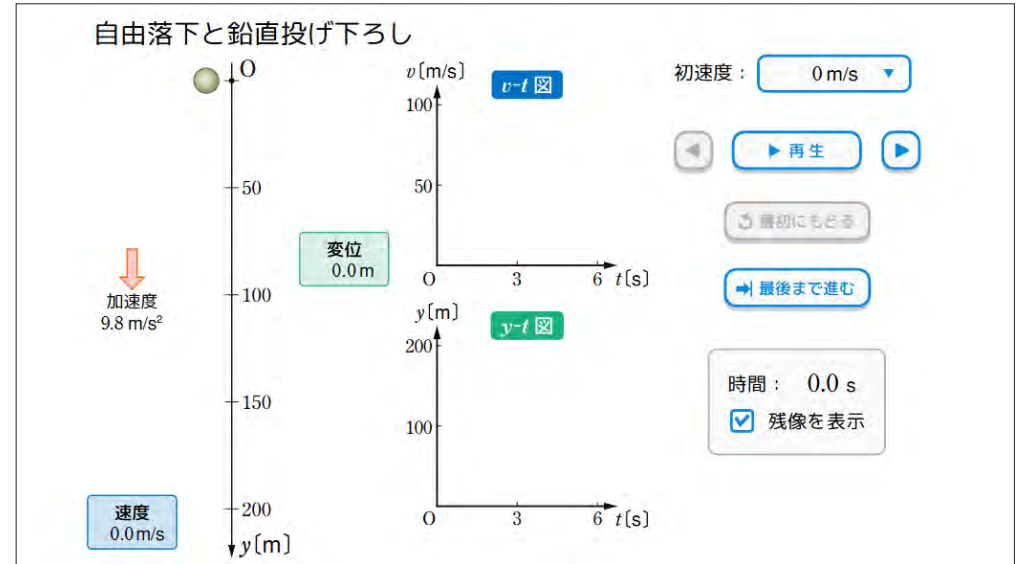
$y-t$ 図

変位 0.0m

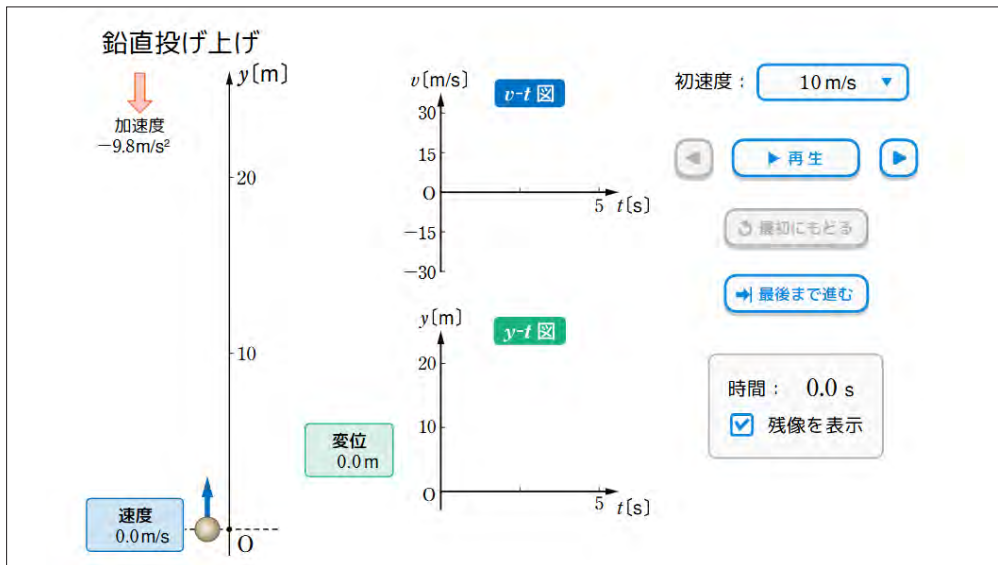
別紙 3-33



別紙 3-34



別紙 3-35



別紙 3-36

小球を初速度 9.8 m/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 9.8 m/s² とする。

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

別紙 3-37

もどる 鉛直投射 動きをみる 数値替え 問題 解説 問題+解説 ?

小球を初速度 4.9m/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。

(1) 最高点に達するまでの時間 $t_1[\text{s}]$ とその高さ $h_1[\text{m}]$

(2) 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 3-38

1/6 鉛直投げ上げのv-t図

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。重力加速度を表すのは、①と②のどちらか。

① 傾き

② 面積

① ②

別紙 3-39

1/6 鉛直投げ上げのx-t図

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。最高点にいる時刻は、①と②のどちらか。

① ②

別紙 3-40

水平投射と自由落下のストロボ写真

自由落下 水平投射 等速直線運動

自由落下

水平線 鉛直線 最初に戻る

別紙 3-41

真横からの視点

2つのコインは、どの時刻においてもほぼ同じ高さであり、同時に床に到達することがわかる

→ 水平投射された物体の運動
 鉛直方向：自由落下
 (水平方向：等速直線運動)

別紙 3-42

ある高さの所から小球を速さ 7.0 m/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 9.8 m/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 [m] を求めよ。

(2) 投げ出した所の、地面からの高さ h [m] を求めよ。

別紙 3-43

斜方投射と鉛直投げ上げのストロボ写真

鉛直投げ上げ 斜方投射 等速直線運動

鉛直投げ上げ

ポタンで視点切りかえ

水平線 鉛直線 最初に戻る

別紙 3-44

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

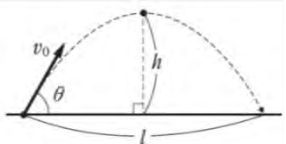
再生 初めから

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 3-45

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 [m/s] の初速度で投げる。重力加速度の大きさを g [m/s²] 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 [s] とその高さ h [m] を求めよ。
 (2) 落下点に達するまでの時間 t_2 [s] と水平到達距離 l [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。

別紙 3-46

動画プレイヤーのスクリーンショット。タイトルは「動く発射台からの投射」。再生ボタン、音量アイコン、進捗バー (0:00 / 0:22) が表示されている。右下には柴犬のキャラクターが描かれている。

別紙 3-47

運動の表し方 (1編1章) 1 / 13

一定の速さ v [m/s] で時間 t [s] の間に移動した距離を x [m] とすると

$x =$

付せんをはずす

できた

別紙 4-1

重さ

質量 m [kg] の物体にはたらく重力の大きさ W [N] は、重力加速度の大きさを g [m/s²] とすると

$$W = mg$$

重力
加速度 g

質量 m

重力 mg

注意

質量と**重さ**が異なることに注意!

別紙 4-2

フックの法則

A

ばねの伸び x (cm)

自然の長さ 0

50

100

150

200

おもり

1N

2N

3N

4N

ばね定数

A 5 N/m

B 5 N/m

ばね 1 つ

ばね 2 つ

連結ばね (直列)

連結ばね (並列)

🔄 初めから

別紙 4-3

ばね定数 k [N/m] のばねの自然の長さからの伸び (または縮み) が x [m] になるとき、ばねの弾性力の大きさ F [N] は

$$F = kx$$

ポイント

自然の長さにもどる方向に力がはたらく

伸びているとき

自然の長さ

伸び x

力 F

縮んでいるとき

縮み x

力 F

別紙 4-4

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。

👉 力で合わせる

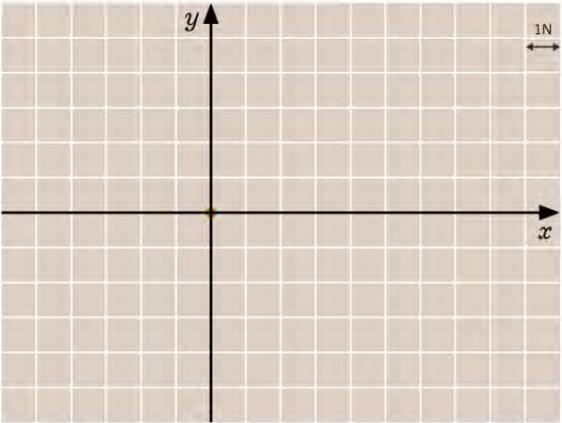
一つ前へ 初めから

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 4-5

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 $\theta = 0$ °

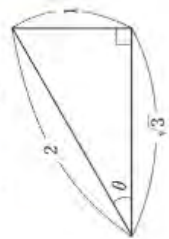
チャレンジ：
 • 力の大きさや向きを変えて、y軸方向の分力が0Nになる場合を探してみよう！

別紙 4-6

5 三角比と力の成分 1/10

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

別紙 4-7

3 力のつりあい

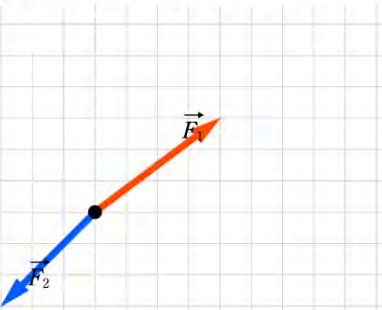
\vec{F}_3 を作図して 3 力をつりあわせてみよう。

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 4-8

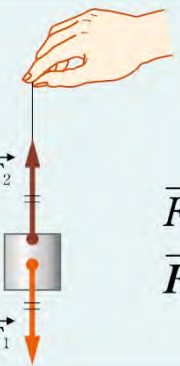
糸が引く力 \vec{F}_2

重力 \vec{F}_1

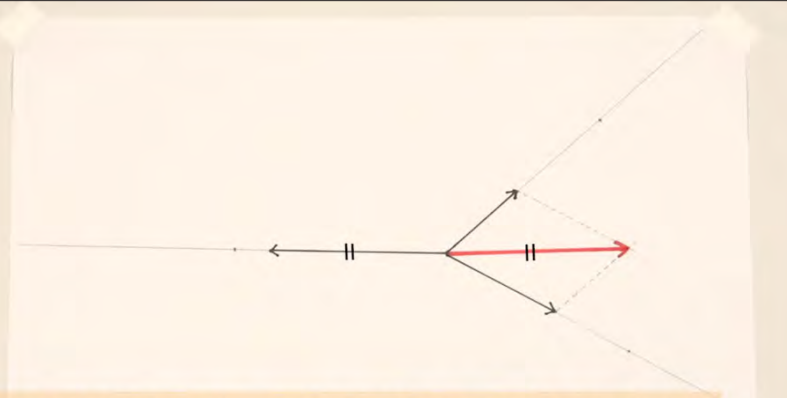
$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ より
 $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$

ポイント

つりあう2力は、同じ作用線上にあり、大きさが等しく反対向き



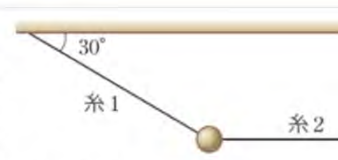
別紙 4-9



右向きの合力は、左向きの力とつりあっている
 \Rightarrow 3力のベクトルの和は $\vec{0}$

別紙 4-10

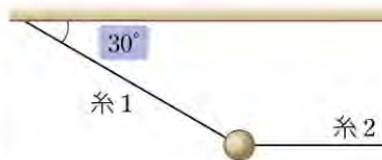
軽い糸1に重さ(重力の大きさ)10Nの小球をつけ、天井からつるす。小球を軽い糸2で水平方向に引き、糸1が天井と30°の角をなす状態で静止させた。糸1、糸2が小球を引く力の大きさ T_1 [N]、 T_2 [N]をそれぞれ求めよ。



別紙 4-11

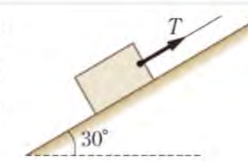
もどる 力のつりあい① 数値替え 問題 解説 問題+解説 ?

軽い糸1に重さ(重力の大きさ)2.0N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。



別紙 4-12

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 [N]と、物体が斜面から受ける垂直抗力の大きさ N [N]を求めよ。



別紙 4-13

もどる 力のつりあい② 数値替え 問題 解説 問題+解説 ?

傾きの角 30° のなめらかな斜面上に重さ 10N 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。



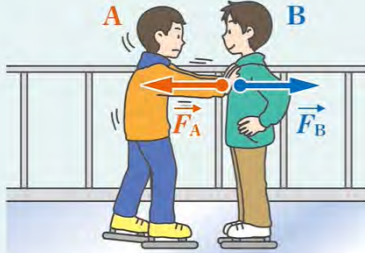
別紙 4-14

物体 A から物体 B に力をはたらかせているとき、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

作用反作用の法則

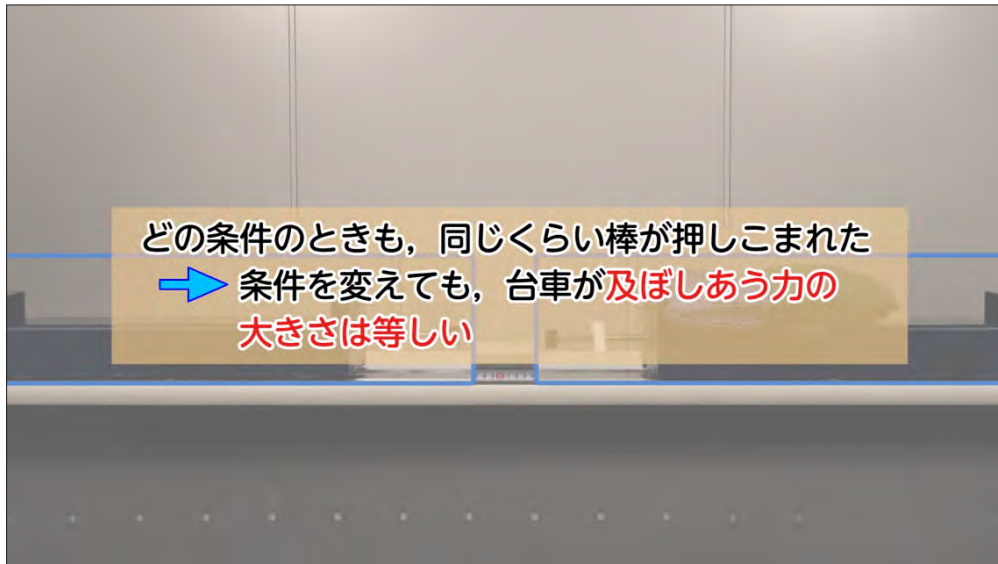
注意

作用・反作用の2力は **同時**にはたらく



別紙 4-15

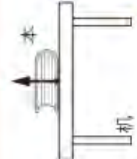
どの条件のときも、同じくらい棒が押しこまれた
 → 条件を変えても、台車が及ぼしあう力の大きさは等しい



別紙 4-16

6力のつりあいと作用・… 1/10

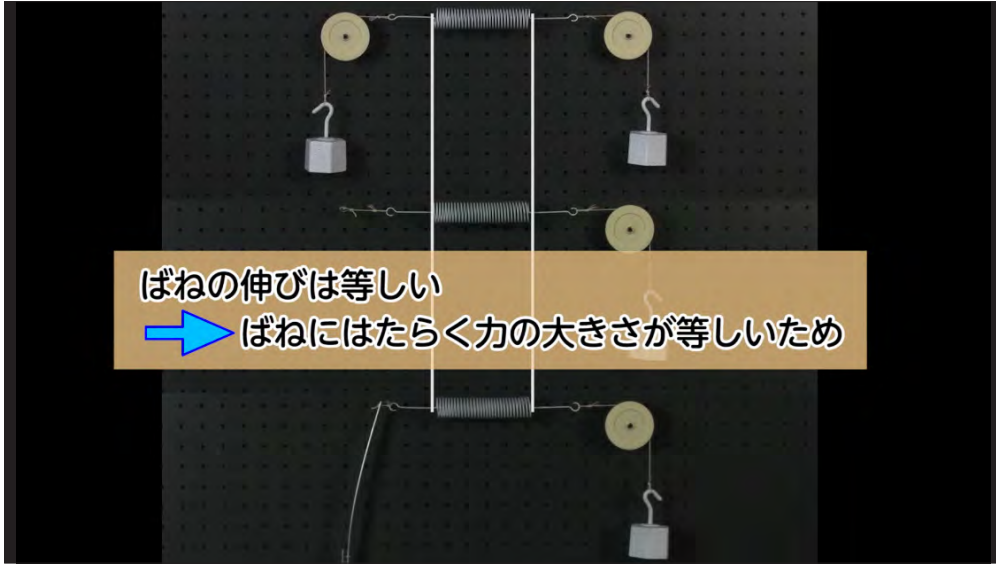
図の力は、何が何から受ける力？



- 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

別紙 4-17



別紙 4-18

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。

① A (2N) が受ける力

放物運動をする小球

※作用点となる位置から45°刻みの向きにスワイプすることで矢印を引けます。

一つ戻る すべて消す 答え合わせ 次の問題へ

別紙 4-19

1/10

7力の見つけ方

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

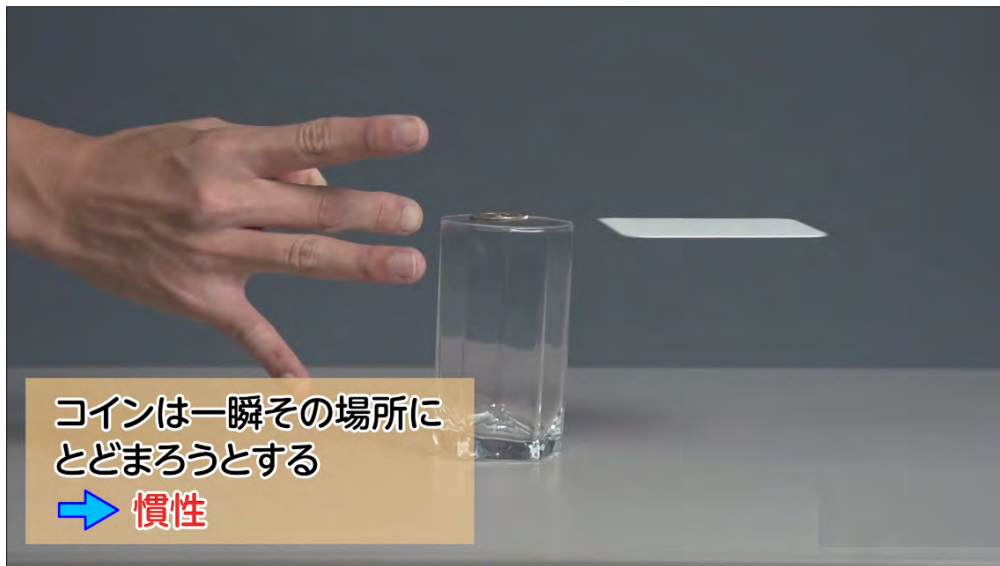
別紙 4-20

外部から力を受けないか、あるいは外部から受ける力がつりあっている (合力が $\vec{0}$ の) 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

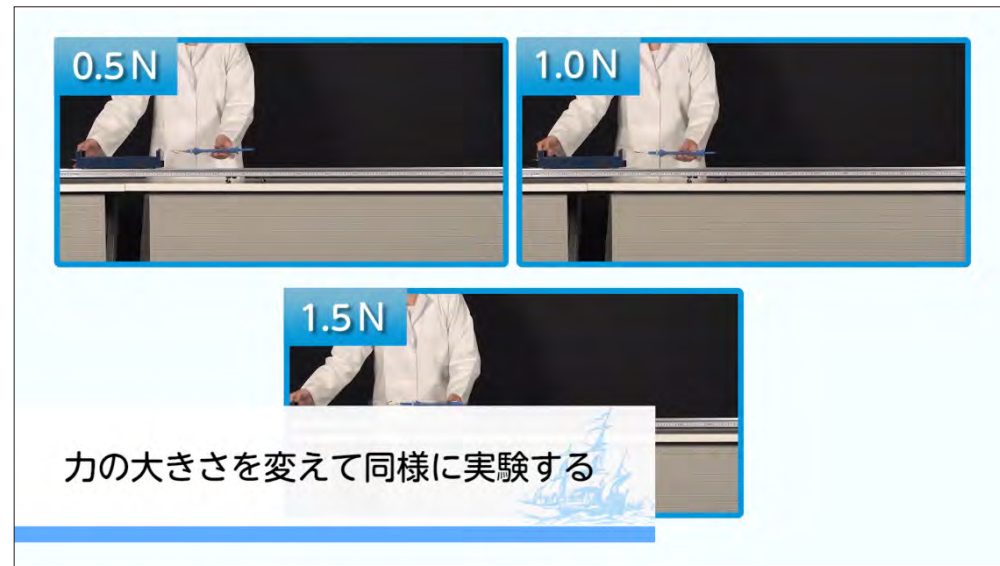
慣性の法則

摩擦や空気の抵抗がなければ等速直線運動を続ける

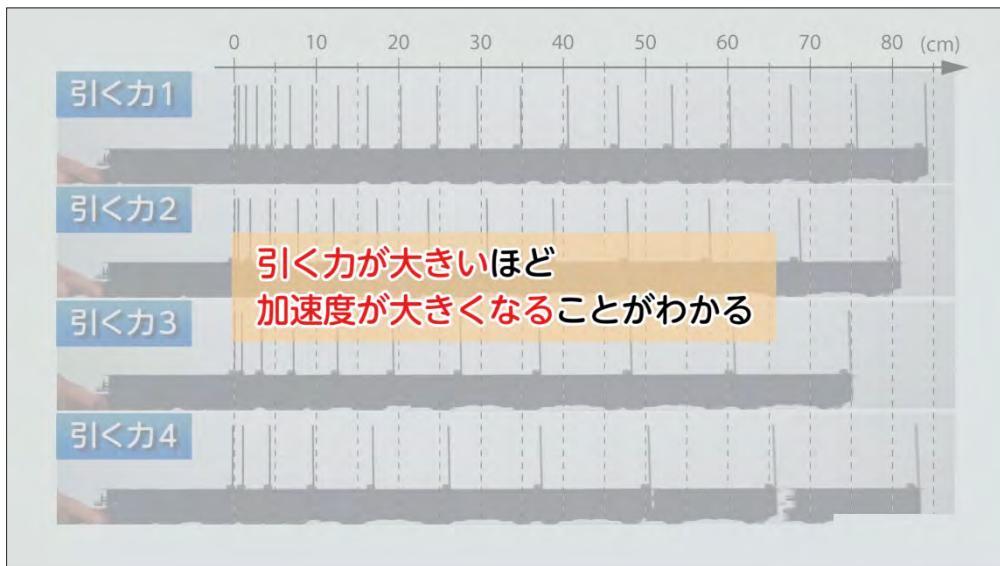
別紙 4-21



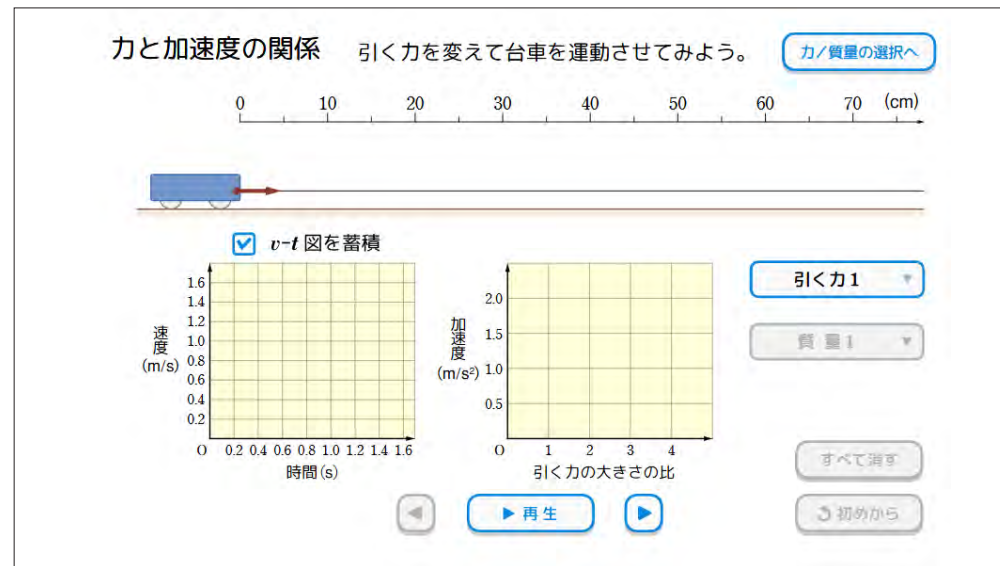
別紙 4-22



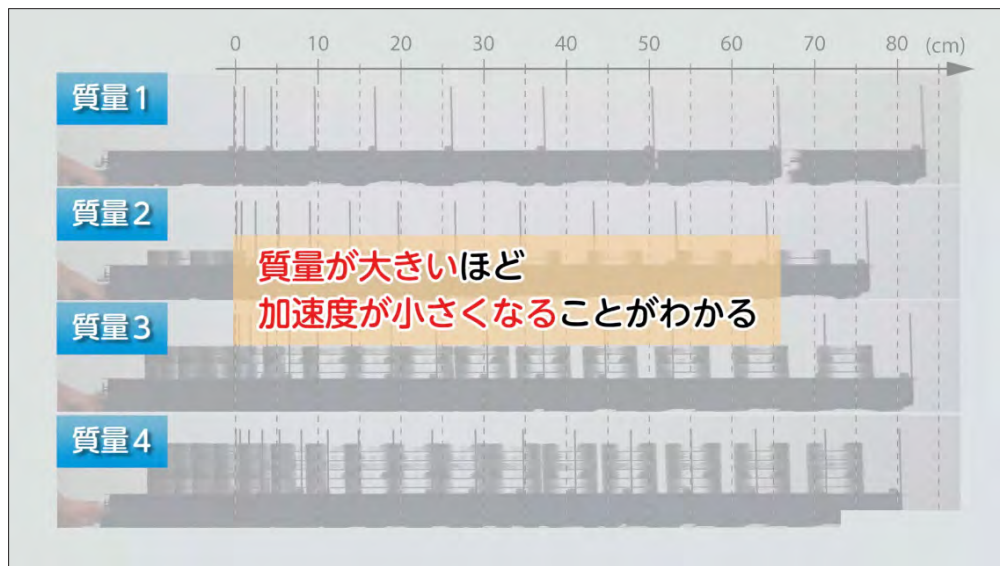
別紙 4-23



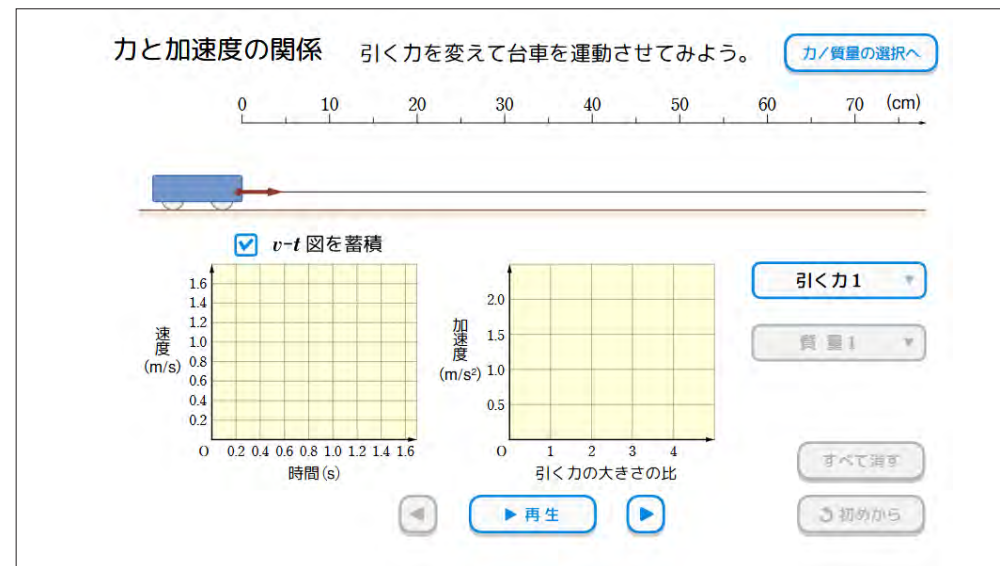
別紙 4-24



別紙 4-25



別紙 4-26



別紙 4-27

一直線上の運動の場合には、加速度 a と力 F の向きを正・負の符号で区別することにより

$$ma = F$$

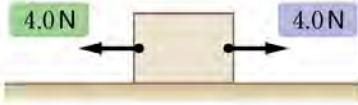
別紙 4-28

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/s^2 か。

別紙 4-29

もどる 1物体の運動方程式① 動きをみる 数値替え 問題 解説 問題+解説 ?


なめらかな水平面上にある質量 0.50kg の物体に、右向きに 4.0N の力と、左向きに 4.0N 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/s^2 か。



The diagram shows a rectangular block on a horizontal surface. Two horizontal arrows originate from the center of the block: one pointing to the right labeled '4.0N' and one pointing to the left labeled '4.0N'.

別紙 4-30

質量 0.50kg 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/s^2 か。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とする。




The diagram shows a small sphere with a vertical arrow pointing upwards from its center, labeled '6.0N'.

別紙 4-31

もどる 1物体の運動方程式② 動きをみる 数値替え 問題 解説 問題+解説 ?

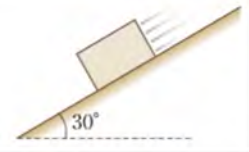
質量 0.50kg の小球をつるした軽い糸の上端を持って、 6.0N の力で鉛直上向きに引き上げた。小球の加速度はどの向きに何 m/s^2 か。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とする。



The diagram shows a small sphere with a vertical arrow pointing upwards from its center, labeled '6.0N'.

別紙 4-32

傾きの角が 30° のなめらかな斜面上を、質量 0.20kg 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 9.8m/s^2 とする。

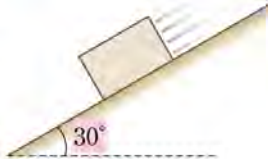


The diagram shows a rectangular block on an inclined plane. The angle of the incline with the horizontal is labeled as 30° . The block is shown with motion lines indicating it is sliding down the slope.

別紙 4-33


もどる 1物体の運動方程式③ 動きをみる 数値替え 問題 解説 問題+解説 ?

傾きの角が 30° のなめらかな斜面上を、質量 0.20kg 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 9.8m/s^2 とする。



別紙 4-34

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 4-35

もどる 2物体の運動方程式① 数値替え 問題 解説 問題+解説 ?

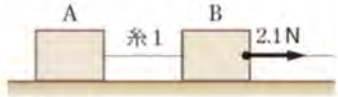
なめらかな水平面上に質量 2.0kg の物体 A と質量 2.0kg の物体 B を接触させ、図のように A を 8.0N の力で水平に押す。



(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 4-36

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。

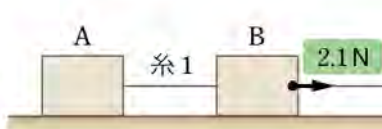


(1) A, B の加速度の大きさ $a[\text{m/s}^2]$ を求めよ。
 (2) 糸 1 が A を引く力の大きさ $T[\text{N}]$ を求めよ。

別紙 4-37

もどる 2物体の運動方程式② 数値替え 問題 解説 問題+解説 ?

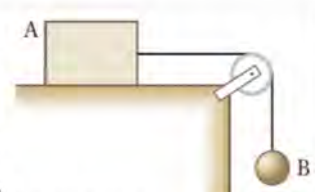
なめらかな水平面上に質量 0.20kg の物体 A と質量 0.20kg の物体 B を置いて、軽い糸 1 でつなぐ。図のように B を 2.1N の力で水平に引いたところ、2つの物体は運動を始めた。



(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 4-38


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を通し、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。

別紙 4-39

- 物体が静止 (すべりだす直前を含む)
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
最大摩擦力 $F_0 = \mu N$



条件

$F_0 = \mu N$ の式は、すべりだす直前に限って使用できる

別紙 4-40

摩擦角

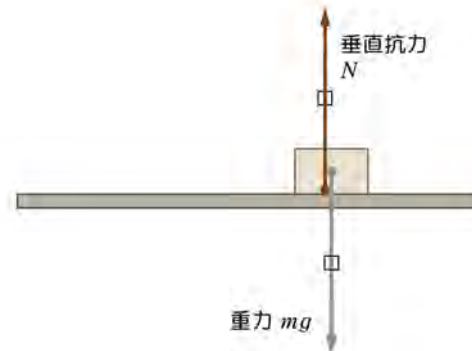
斜面の角度を大きくしてみよう。

斜面の角度 0° をこえた直後

静止摩擦係数 μ

$\frac{1}{\sqrt{3}} \doteq 0.58$

1.0



垂直抗力 N

重力 mg

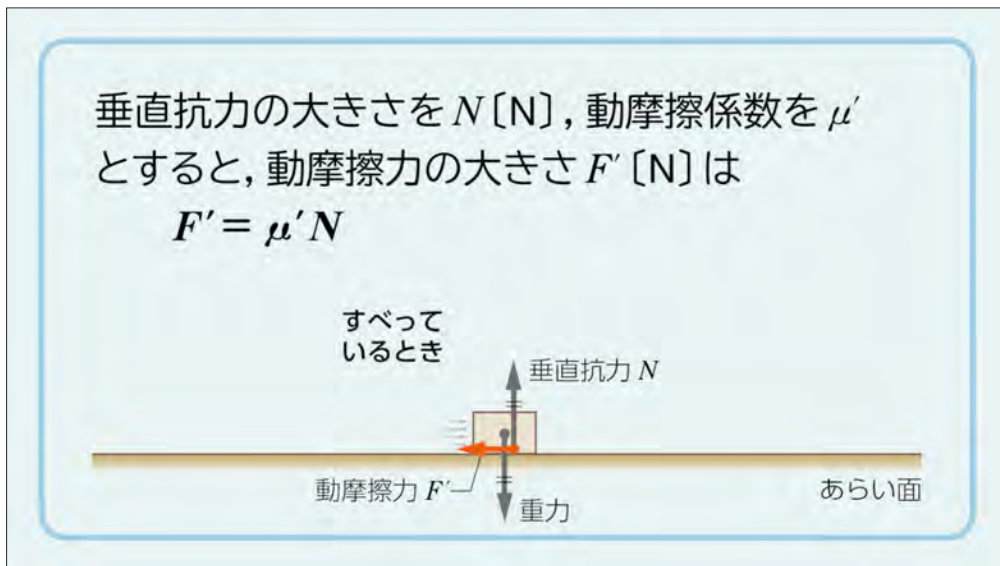
別紙 4-41



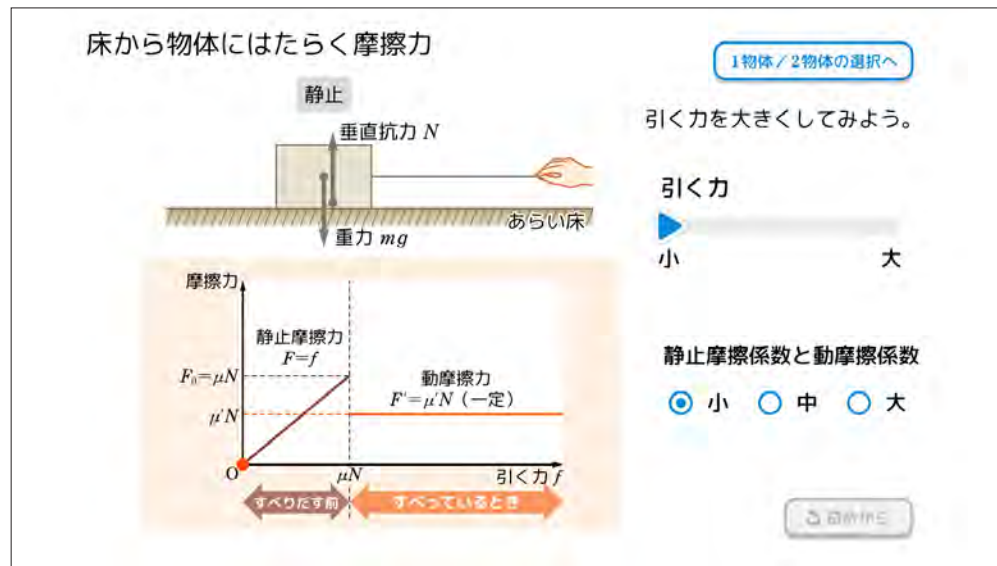
別紙 4-42



別紙 4-43



別紙 4-44



別紙 4-45

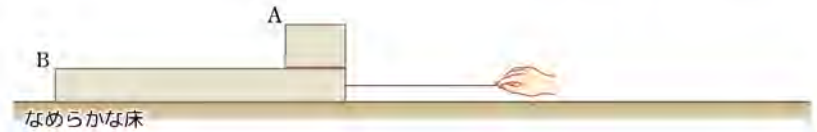
傾きの角 30° のあらい斜面上を物体がすべり下るとき、物体に生じる加速度 a [m/s²] を求めよ。重力加速度の大きさを 9.8 m/s²、斜面と物体との間の動摩擦係数を $\frac{1}{2\sqrt{3}}$ とし、斜面にそって下向きを正とする。

別紙 4-46

物体と物体の間にはたらく摩擦力

1物体 / 2物体の選択へ

引く力を大きくしてみよう。



引く力

小

大

AとBとの間の
静止摩擦係数と動摩擦係数

小

中

大

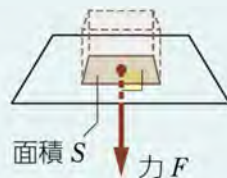
引く力を戻す

30秒間止

別紙 4-47

面積が S [m²] の面に F [N] の力を垂直に及ぼすとき、圧力 p [Pa] は

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



別紙 4-48

密度 ρ [kg/m³] の水中において、水深 h [m] の水圧 p [Pa] は (重力加速度の大きさは g [m/s²])

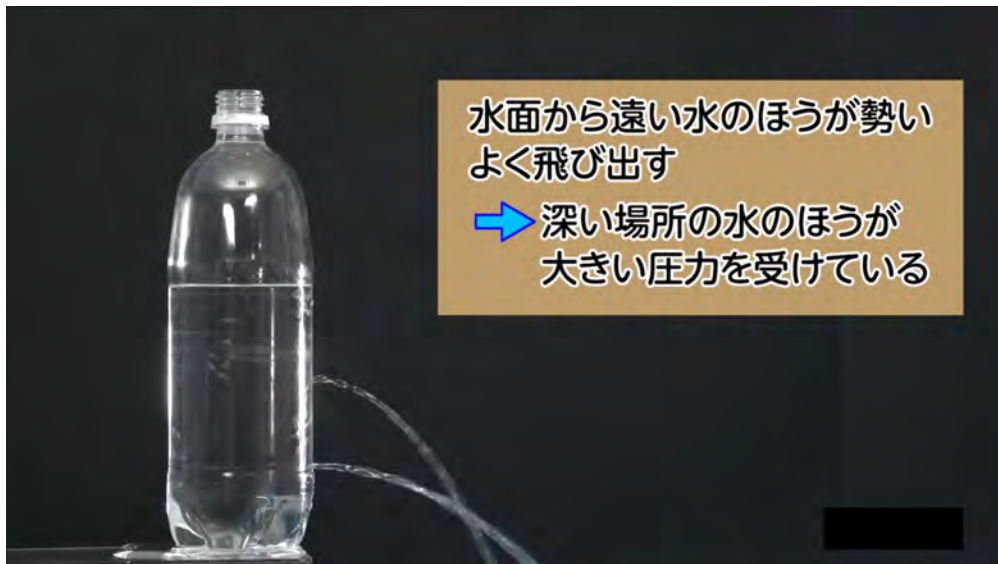
$$p = \rho hg$$

注意

同じ深さでは、水圧はどの方向にも同じ大きさとなる



別紙 4-49



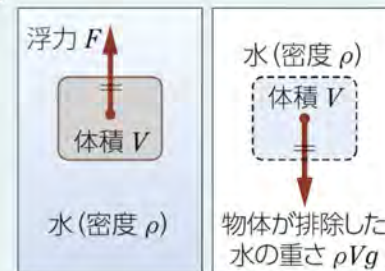
別紙 4-50

体積 V [m^3] の物体が、密度 ρ [kg/m^3] の水中にあるとき受ける浮力の大きさ F [N] は
 (重力加速度の大きさは g [m/s^2])

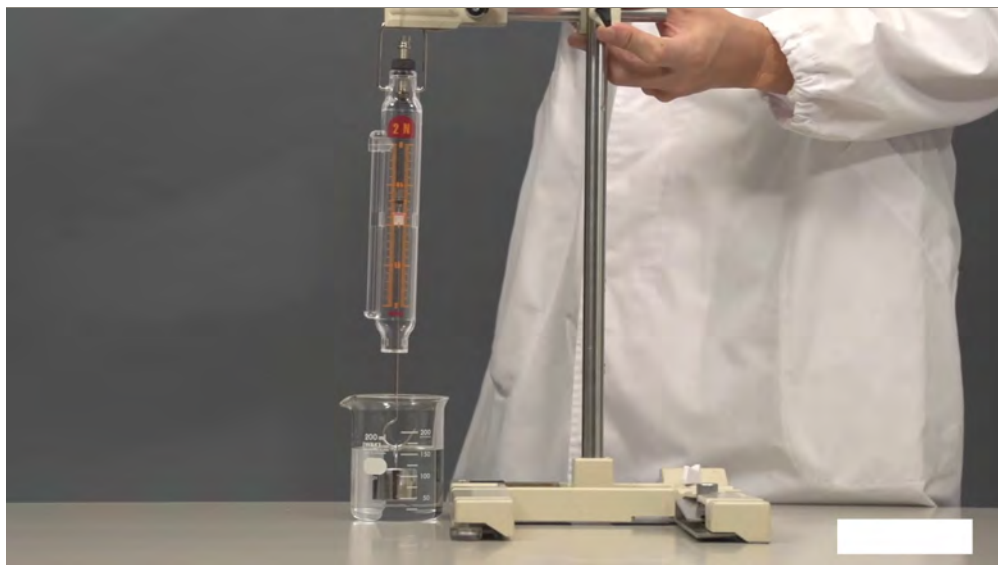
$$F = \rho V g$$

← ポイント

浮力の大きさは、物体が排除した水の重さに等しい



別紙 4-51

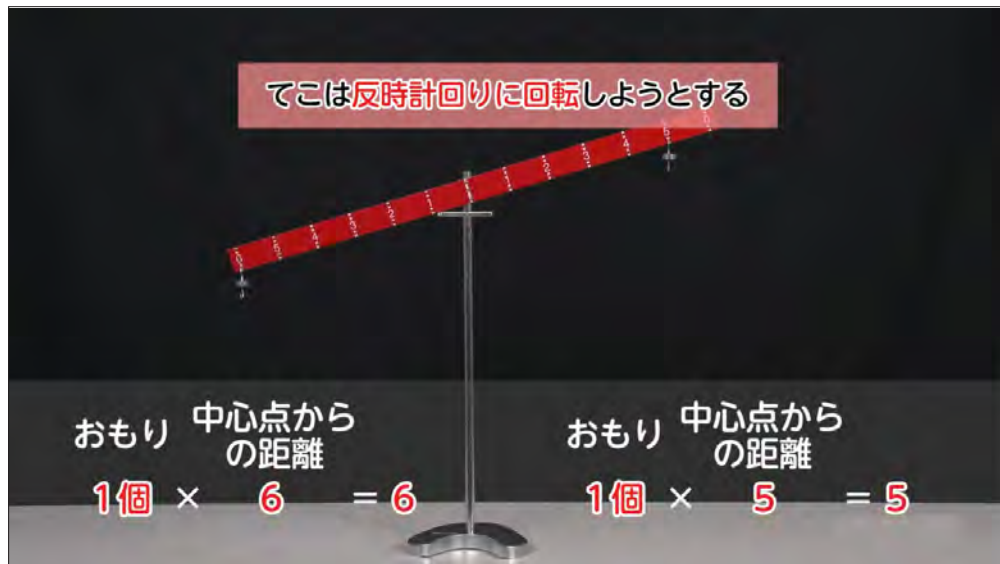


別紙 4-52

1 辺が 10cm ($=0.10\text{m}$) 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 [N] と、物体の質量 m [kg] を求めよ。水の密度を $1.0 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$ 、重力加速度の大きさを $9.8 \text{m}/\text{s}^2$ とする。



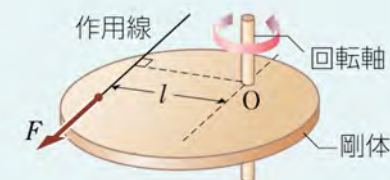
別紙 4-53



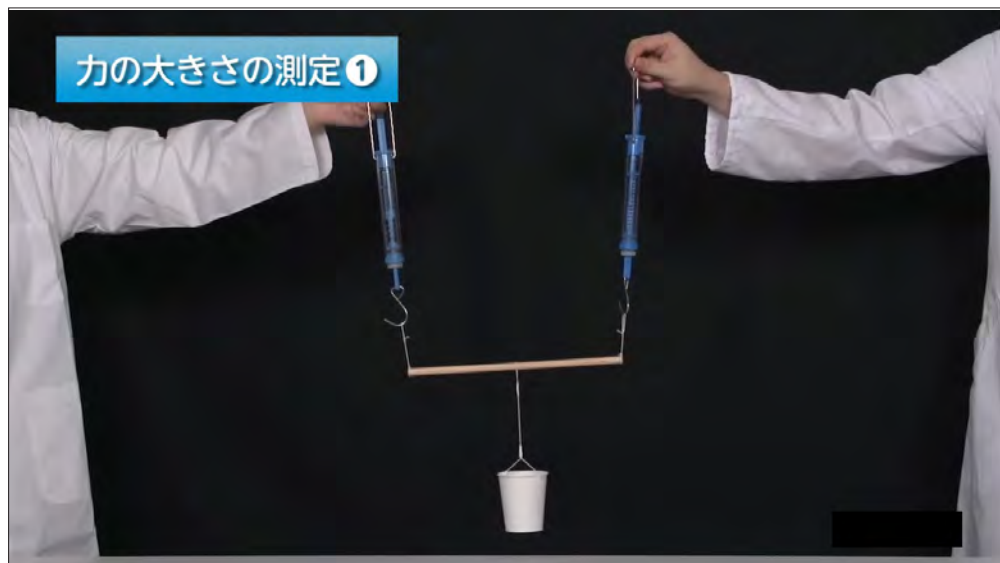
別紙 4-54

力の大きさを F [N], 点 O から力の作用線までの距離 (うでの長さ) を l [m] とすると,
点 O のまわりの力のモーメント M [N·m] は

$$M = Fl$$



別紙 4-55



別紙 4-56

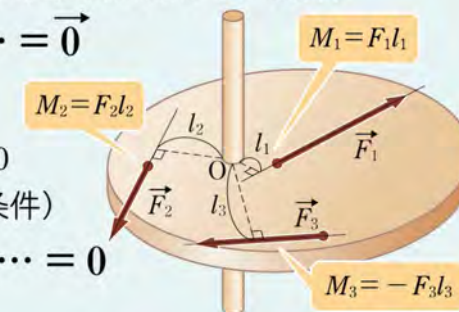
剛体のつりあいの条件は次のようになる。

①力のベクトル和が $\vec{0}$ (並進運動し始めない条件)

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = \vec{0}$$

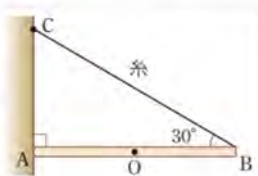
②任意の点のまわりの力のモーメントの和が 0 (回転運動し始めない条件)

$$M_1 + M_2 + M_3 + \dots = 0$$



別紙 4-57

重さ 6.0N の一様な棒 AB がある。棒の一端 A を鉛直なあらい壁に当て、他端 B と壁の1点 C を軽い糸で結びつけて棒が水平になるようにする。このとき、糸は水平方向と 30° の角をなしてつりあっている。棒にはたらく重力は、すべて棒の中心 O に加わるものとする。

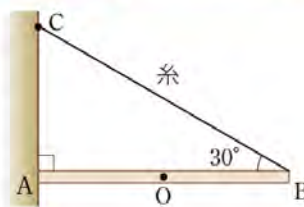


(1) 糸が棒を引く力の大きさ $T[\text{N}]$ を求めよ。
 (2) 壁から A にはたらく摩擦力の大きさ $F[\text{N}]$ を求めよ。
 (3) 壁から A にはたらく垂直抗力の大きさ $N[\text{N}]$ を求めよ。

指針 点 A のまわりの力のモーメントの和が 0 となることを用いる。

別紙 4-58

重さ 6.0N の一様な棒 AB がある。棒の一端 A を鉛直なあらい壁に当て、他端 B と壁の1点 C を軽い糸で結びつけて棒が水平になるようにする。このとき、糸は水平方向と 30° の角をなしてつりあっている。棒にはたらく重力は、すべて棒の中心 O に加わるものとする。



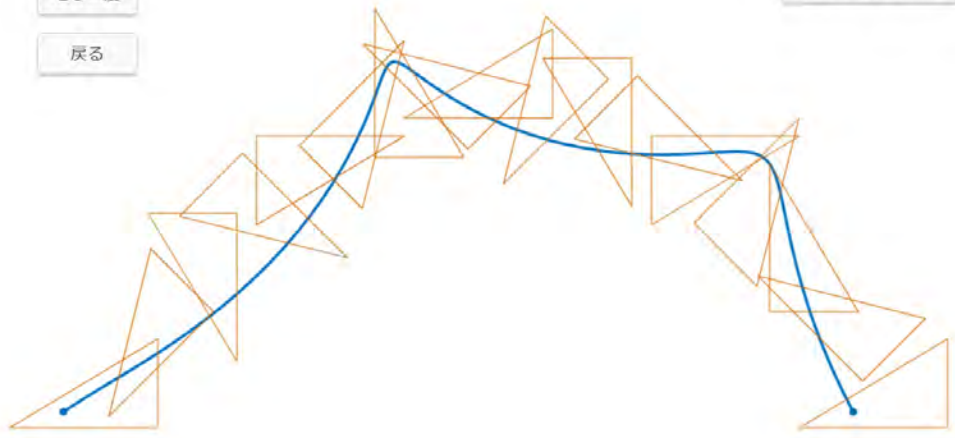
(1) 糸が棒を引く力の大きさ $T[\text{N}]$ を求めよ。
 (2) 壁から A にはたらく摩擦力の大きさ $F[\text{N}]$ を求めよ。
 (3) 壁から A にはたらく垂直抗力の大きさ $N[\text{N}]$ を求めよ。

別紙 4-59

重心の運動

もう一度 重心の軌跡を表示

戻る



別紙 4-60

つりあうことが確かめられた



別紙 4-61

剛体の傾き

- 傾く場合
- すべりだす場合

▶ 再生

🔄 初めから

別紙 4-62

あらい水平面上にある重さ 20N の一様な直方体の物体を、図の点 O につけたひもで水平方向に引く。引く力を大きくしていくと、引く力の大きさが F_0 [N] をこえた直後に、物体は水平面上をすべることなく傾き始めた。 F_0 を求めよ。

指針 引く力の大きさが F_0 [N] のとき、垂直抗力と静止摩擦力の作用点は下の図の点 A にある。

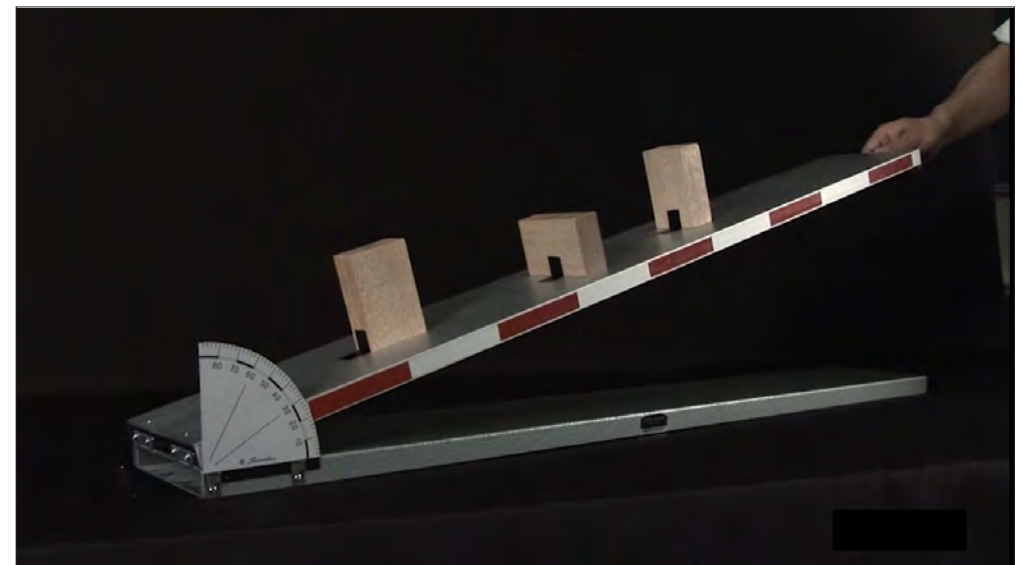
別紙 4-63

もどる 物体が傾く条件

数値替え 問題 解説 問題+解説 ?

あらい水平面上にある重さ 20N の一様な直方体の物体を、図の点 O につけたひもで水平方向に引く。引く力を大きくしていくと、引く力の大きさが F_0 [N] をこえた直後に、物体は水平面上をすべることなく傾き始めた。 F_0 を求めよ。

別紙 4-64



別紙 4-65

運動の法則 (1編2章) 1/15

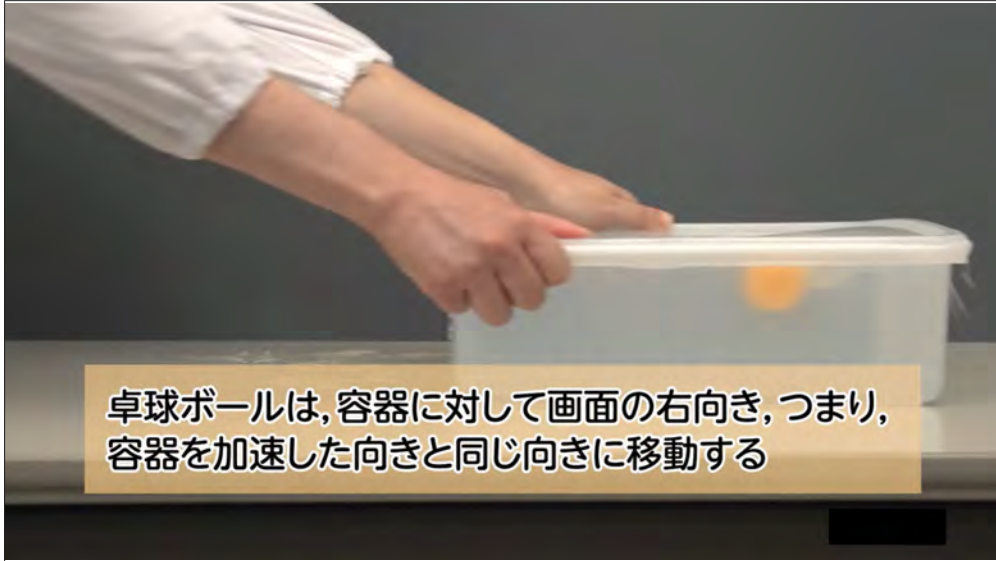
質量 m (kg) の物体にはたらく重力の
大きさ W (N) は

$W =$

付せんをはずす

できた

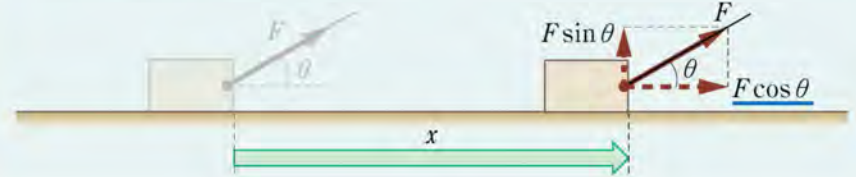
別紙 5-1



別紙 5-2

力 F の向きと、移動の向きがなす角が θ [°] の場合の仕事 W は

$$W = Fx \cos \theta$$



別紙 5-3

1/6

100%

OFF

TCUP

物体に水平方向へ一定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。物体にした仕事を表すのは、①と②のどちらか。

別紙 5-4

時間 t [s] で W [J] の仕事をするときの仕事率 P [W] は

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

速さ v [m/s] は $\frac{x}{t}$ であることを利用



別紙 5-5

質量 m [kg] の物体が、速さ v [m/s] で運動しているときの運動エネルギー K [J] は

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



別紙 5-6

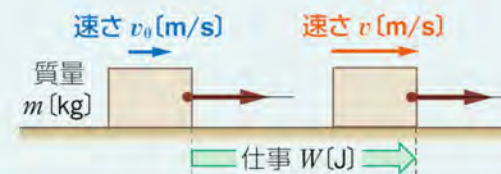
物体の運動エネルギーの変化は、物体がされた仕事に等しい

← ポイント

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

(変化後) (変化前)

運動エネルギーの変化は
(変化後) - (変化前)



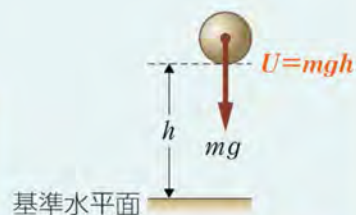
別紙 5-7

基準水平面より高さ h [m] の位置にある質量 m [kg] の物体がもつ重力による位置エネルギー U [J] は
(重力加速度の大きさは g [m/s²])

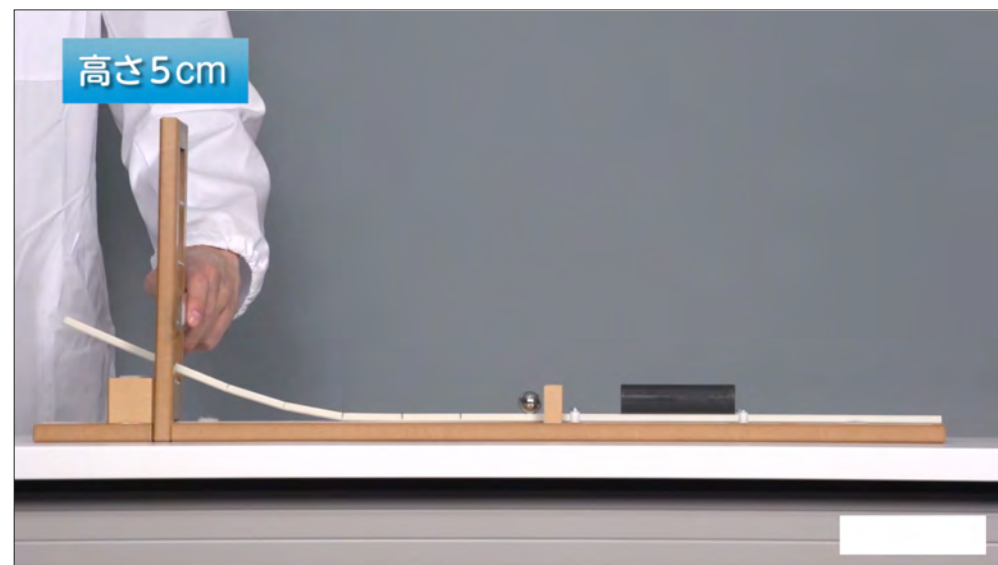
$$U = mgh$$

⚠ 注意

h は基準水平面からの高さであることに注意



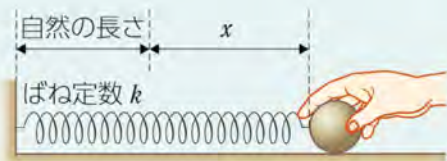
別紙 5-8



別紙 5-9

ばね定数 k [N/m] のばねの自然の長さからの伸び
(または縮み) が x [m] になるとき、ばねにつけられた
物体がもつ弾性力による位置エネルギー U [J] は

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



別紙 5-10

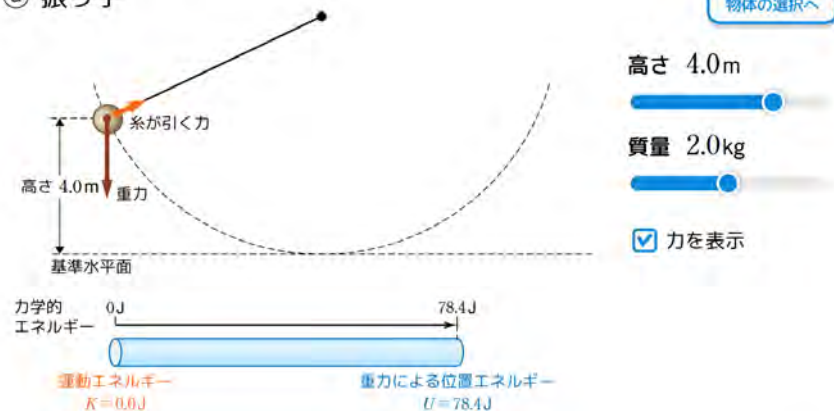
物体に保存力だけがはたらくとき、または保存力
以外の力がはたらいても仕事をしないとき、
力学的エネルギーは一定に保たれる
(力学的エネルギー保存則)

🔒 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

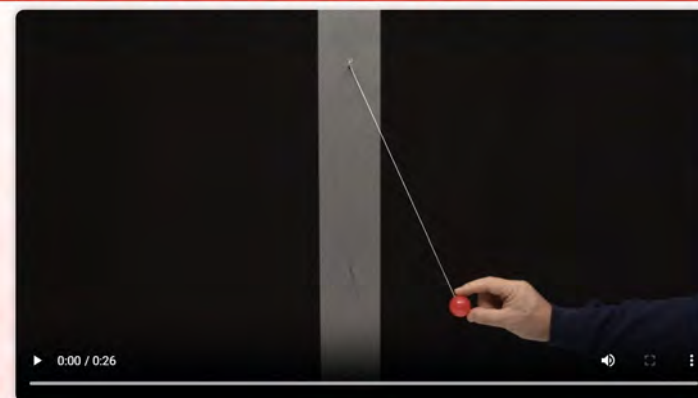
別紙 5-11

㊐ 振り子



別紙 5-12

🏠 トップ 力学的エネルギー保存則 (振り子)



別紙 5-13

↑ トップ 力学的エネルギー保存則 (すべり台) - p.121

0:00 / 0:20

別紙 5-14

8 エネルギーの見つけ方 1 / 10

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 $\frac{1}{2}mh^2$

質量 m
 $v=0$
標準水平面
高さ h
点 A
点 B
速度 v

① ② ③ ④

別紙 5-15

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。

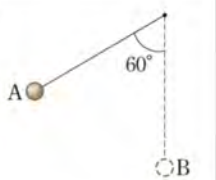
別紙 5-16

力学的エネルギー保存則①

図のように、なめらかな水平面上の点 A を速さ 4.9m/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。

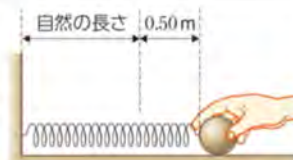
別紙 5-17

長さ l [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 [m/s] を求めよ。重力加速度の大きさを g [m/s²] とする。



別紙 5-18

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 [m/s] を求めよ。



別紙 5-19

もどる 力学的エネルギー保存則② 動きをみる 数値替え 問題 解説 問題+解説 ?

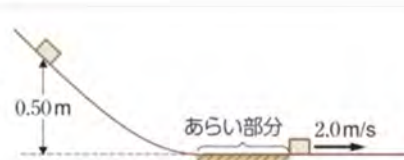
図のように、水平でなめらかな床上で、ばね定数 25 N/m のばねの一端を固定し、他端に質量 1.0 kg の物体をつけて置く。物体に力を加えてばねが 0.60 m 伸びた位置で静かに手をはなす。ばねの縮みが 0.30 m になったときの物体の速さ v [m/s] を求めよ。

別紙 5-20

Spring Length [cm]	Velocity v [m/s]
10	1.35
15	1.65
20	1.91

別紙 5-21

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 5-22

仕事と力学的エネルギー (1編3章) 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、その力をした仕事 W (J) は $W =$

付せんをはさず 直せんをつける

できた

できなかった

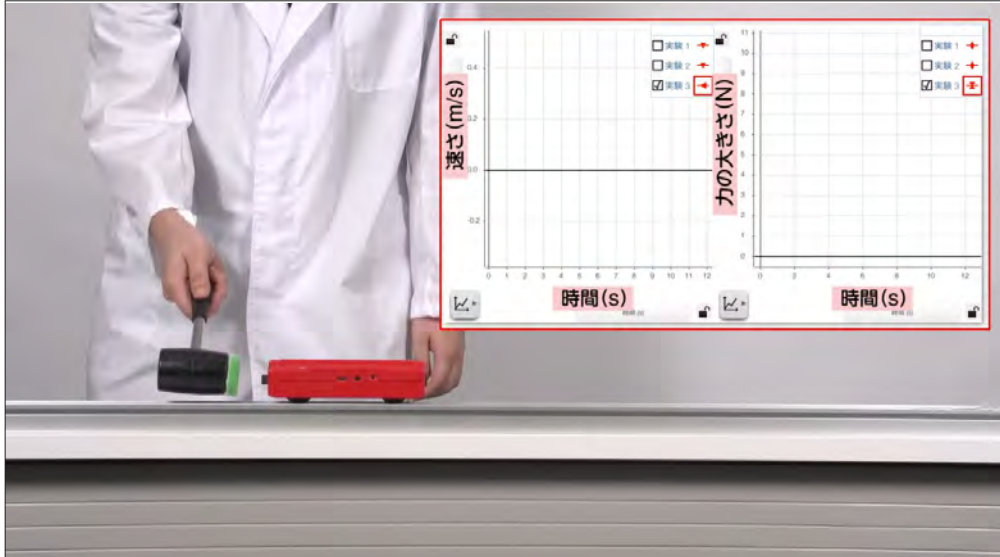
別紙 6-1

運動量

$$\vec{p} = m\vec{v}$$


\vec{p} [kg·m/s] 運動量
 m [kg] 質量 (mass)
 \vec{v} [m/s] 速度 (velocity)

別紙 6-2



別紙 6-3

運動量と力積の関係

$$m\vec{v}' - m\vec{v} = \vec{F}\Delta t$$

(運動量の変化) (力積)



m [kg] 質量 (mass)
 $m\vec{v}$ [kg·m/s] 変化前の運動量 (\vec{v} [m/s] : 変化前の速度)
 $m\vec{v}'$ [kg·m/s] 変化後の運動量 (\vec{v}' [m/s] : 変化後の速度)
 $\vec{F}\Delta t$ [N·s] 力積 (\vec{F} [N] : 受けた力, Δt [s] : 時間)

別紙 6-4

東向きに速さ 20 m/s で飛んできた質量 0.15 kg のボールをバットで打ったところ、ボールは同じ速さで別の向きにはねかえったとする。ボールのはねかえった向きが (1) 西向き、(2) 北向きのとき、ボールが受けた力積の大きさと向きを求めよ。

指針 (1) 打つ前のボールの速度の向きを正とする。
 (2) 運動量ベクトルの変化を図で考える。

別紙 6-5

一直線上を、質量 2.0kg の小球 A が正の向きに 4.0m/s の速さで進み、その前方を質量 3.0kg の小球 B が負の向きに 4.0m/s の速さで進んできて小球 A と衝突した。衝突後の小球 B が正の向きに速さ 2.0m/s で進んだとき、衝突後の小球 A の速度 $v[\text{m/s}]$ を求めよ。

指針 速度の正負に注意して、運動量保存則の式を立てる。

別紙 6-6

もどる 直線上の運動量保存則

数値替え 問題 解説 問題+解説 ?

一直線上を、質量 2.0kg の小球 A が正の向きに 4.0m/s の速さで進み、その前方を質量 3.0kg の小球 B が負の向きに 4.0m/s の速さで進んできて小球 A と衝突した。衝突後の小球 B が正の向きに速さ 2.0m/s で進んだとき、衝突後の小球 A の速度 $v[\text{m/s}]$ を求めよ。

別紙 6-7

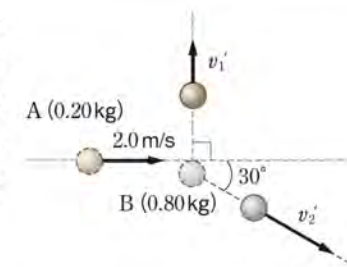
運動量保存則

運動量の和 = 一定

条件 外力がはたらかない(あるいは、はたらいてもその力積が無視できる)

別紙 6-8

図のように、なめらかな水平面上を、質量 0.20kg の小球 A が速さ 2.0m/s で進んできて、静止していた質量 0.80kg の小球 B と衝突した。衝突後の小球 A, B の運動の向きが図のようであるとき、衝突後の小球 A の速さ $v_1'[\text{m/s}]$ と小球 B の速さ $v_2'[\text{m/s}]$ を求めよ。



指針 速度を互いに垂直な 2 方向の成分に分解し、各方向について運動量保存則の式を立てる。

別紙 6-9

もどる 平面上の運動量保存則 数値替え 問題 解説 問題+解説 ?

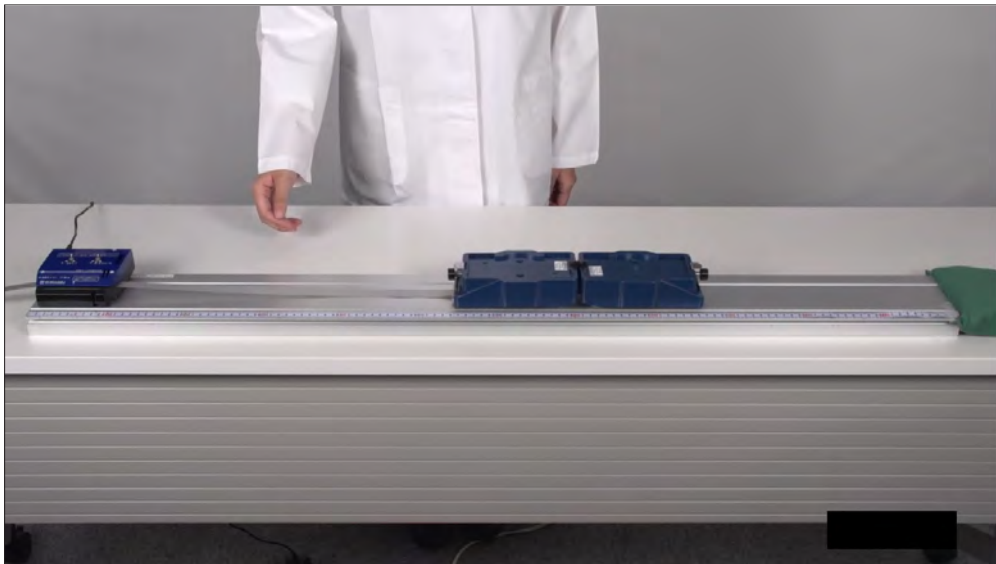
図のように、なめらかな水平面上を、質量 0.20 kg の小球 A が速さ 2.0 m/s で進んできて、静止していた質量 0.80 kg の小球 B と衝突した。衝突後の小球 A, B の運動の向きが図のようであるとき、衝突後の小球 A の速さ v_1' [m/s] と小球 B の速さ v_2' [m/s] を求めよ。

別紙 6-10

ホーム 2物体の衝突

おもり
ゴムひも
力学台車 A 力学台車 B

別紙 6-11



別紙 6-12

静止していた質量 5.0 kg の物体が、質量 3.0 kg の物体 A, 質量 2.0 kg の物体 B の 2 つに分裂した。分裂後の物体 A は東向きに速さ 4.0 m/s で進んだとする。分裂後の物体 B の速さとその向きを求めよ。

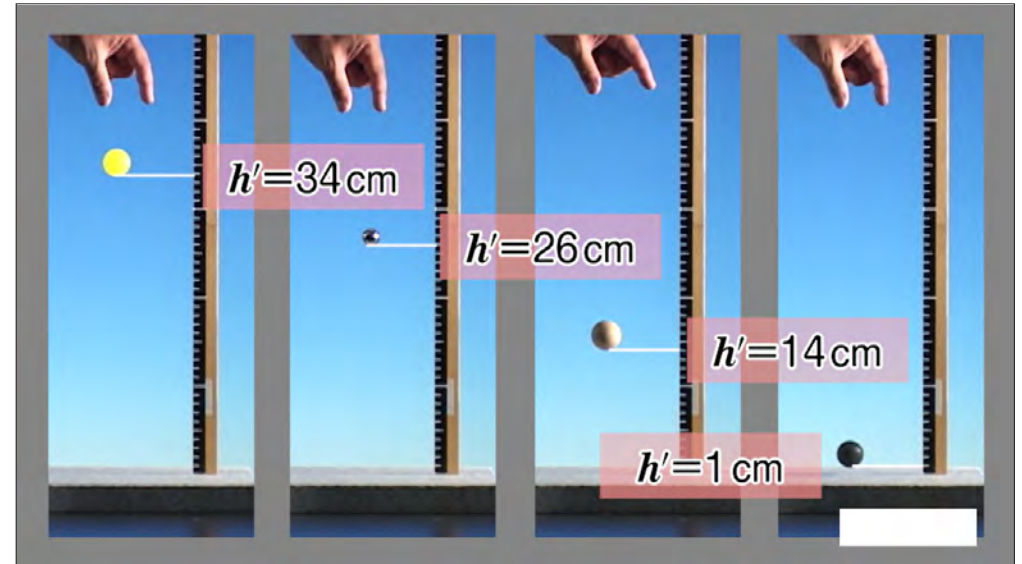
指針 正の向きを定め、速度の正負に注意して、運動量保存則の式を立てる。

別紙 6-13

もどる 物体の分裂 数値替え 問題 解説 問題+解説 ?

静止していた質量 5.0kg の物体が、質量 3.0kg の物体 A、質量 2.0kg の物体 B の 2 つに分裂した。分裂後の物体 A は東向きに速さ 4.0m/s で進んだとする。分裂後の物体 B の速さとその向きを求めよ。

別紙 6-14



別紙 6-15

直線上の2物体の衝突

正の向き \rightarrow

A 速度 4.0m/s B 速度 -1.0m/s

初期条件 (衝突前)

A: 質量 kg 速度 m/s

B: 質量 kg 速度 m/s

反発係数

衝突後

Aの速度 m/s

Bの速度 m/s

© 数研出版

別紙 6-16

反発係数

$$e = -\frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2}$$

e 物体 A と物体 B の間の反発係数

v_1 [m/s] 衝突前の物体 A の速度

v_2 [m/s] 衝突前の物体 B の速度

v_1' [m/s] 衝突後の物体 A の速度

v_2' [m/s] 衝突後の物体 B の速度