

令和
04
年度

全国学力・学習状況調査のポイント

ー 類似問題例と解説 ー

小学校算数，中学校数学，小学校理科，中学校理科





本資料の趣旨

小学校算数

- 令和4年度の小学校算数では、プログラミングの問題として、図形の意味や性質の考え方をを用いて、正方形、正三角形、ひし形などの図形の構成の仕方を論理的に考察する問題が出題された。これをふまえて、枠の中に図形を敷き詰める問題を、約数の考え方をを用いて段階的に解いていく、論理的思考力を重視した類似問題を作成した。
- 問題作成にあたっては、学習指導要領〔第5学年〕A 数と計算(1)を中心に、図形の性質と約数の考え方を組み合わせ、論理的に考えられるように構成した。

中学校数学

- 平成24年度【中学校】数学Bで出題され、課題があるとされた問い(3(2)：正答率47.1%)の類似問題として、令和4年度では、データの傾向を読み取り、批判的に考察し判断する問い(7)が出題されたが、(1)(2)ともに正答率は50%を下回り、依然として課題があるとされた。これをふまえて、この分野の類似問題を作成した。
- 問題作成にあたっては、学習指導要領の〔第1学年〕D データの活用(1)を中心に、データの分布の傾向を捉え、その結果を基に批判的に考察し判断する問題として構成した。

小学校理科

- 令和4年度の小学校理科においては、身近なものから【課題】を見出し、結果や自他の考えを基に、問題に対するまとめを検討して、改善し、より科学的に妥当な考えをつくり出すという出題傾向が顕著であった。これをふまえて、身近な「ゆでたまご」を題材に、課題を解決していく類似問題を作成した。
- 問題作成にあたっては、学習指導要領〔第4学年〕A 物質・エネルギー(2)を中心に、「もののあたたまりかた」として既習の金属や水のあたたまりかたと対比させ、ゆでたまごを作る過程を科学的に見つめなおせるように構成した。

中学校理科

- 令和4年度に出題された問題の中で、ばねを押すときの力の大きさとばねが縮む長さの関係を科学的に探究する問い(5)において、最も正答率が低く(5(1)：正答率15.3%)、また無回答率が最も高かった(5(3)：無回答率29.4%)。このことから、この分野の類似問題を作成した。
- 問題作成にあたっては、学習指導要領の第1分野(1) 身近な物理現象(イ) 力の働き (ア) 力の働きを中心に、力の表し方や2力のつり合いについて、つまずきやすいポイントを確かめられるように構成した。

紙面は自由にコピーしてお使いください。

※紙面はword形式で作成しており、改変可能なデータをお渡しできます。ご入用の際はお申し付けください。

小学校算数 一調査問題一

けいじ係のはなさんとたくまさんは、教室のかべにかざるためのけいじ物を作ろうとしています。二人は、正方形または長方形の台紙に、すき間がないように正方形の折り紙をしきつめてはりたいと考えています。



はなこ

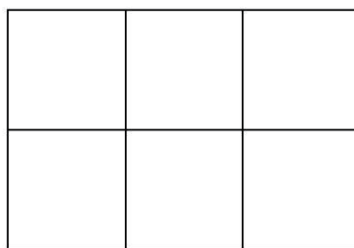
正方形の折り紙の1辺の長さは1 cm の倍数に限ります。台紙が正方形のときは、その台紙と同じ大きさの折り紙1つだけでうめる方法はなしとします。

- (1) はじめに、1種類の大きさの正方形の折り紙を使って、すき間なくしきつめることを考えます。



たくま

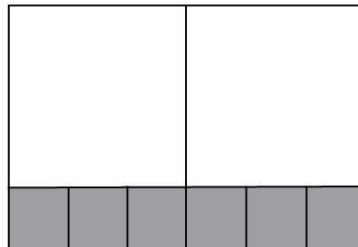
たとえば、縦^{たて}4 cm、横6 cm の長方形の台紙には、下の図のように、1辺が2 cm の正方形の折り紙^{まい}6枚をすき間なくしきつめることができますね。





はなこ

同じ台紙で1辺が3 cm の正方形の折り紙を使った場合は、下の図のように縦1 cm 分はしきつめることができません。



1 辺が15 cm の正方形の台紙の中に、1 種類の大きさの正方形の折り紙をすき間なくしきつめます。このとき、使える最大の正方形の折り紙は1 辺何 cm になりますか。答えを書きましょう。

- (2) はなこさんたちは、正方形または長方形の台紙と、しきつめる正方形の折り紙の1 辺の長さの関係について考えています。



たくま

しきつめるのに使える最大の正方形の折り紙の1 辺の長さは、台紙の縦と横の長さの最大公約数になりますね。

縦18 cm, 横24 cm の長方形の台紙の中に、1 種類の大きさの正方形の折り紙をすき間なくしきつめます。このとき、使える最大の正方形の折り紙の1 辺の長さは、縦18 cm と横24 cm の最大公約数になります。18 と24 の最大公約数を書きましょう。

- (3) 次に、2種類以上の大きさの正方形の折り紙を使って、すき間なくしきつめることを考えます。

はなこさんたちは、台紙が正方形であるとき、下の【条件】にしたがってしきつめられるかどうかを考えてみることにしました。

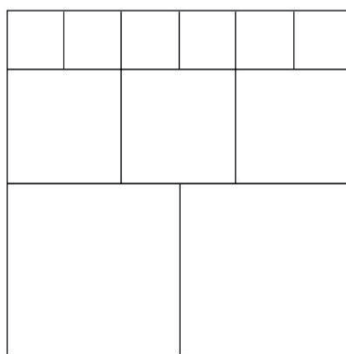
【条件】

横方向には1種類の大きさの正方形を一行に並べることにしてこれを一段とし、下の段になるほど並べる正方形が大きくなるようにする。



はなこ

たとえば、1辺が6cmの正方形の台紙の場合、下の図のように、1段目に1辺が1cmの正方形の折り紙を6枚、2段目に1辺が2cmの正方形の折り紙を3枚、3段目に1辺が3cmの正方形の折り紙を2枚並べれば、すき間なくしきつめることができますね。





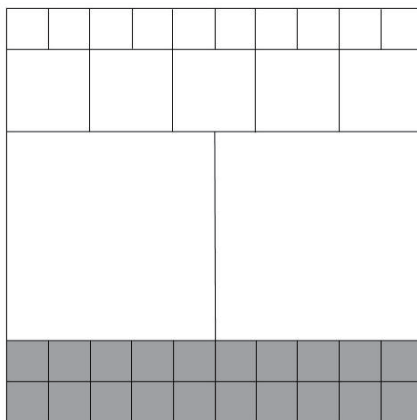
たくま

1 辺が 10 cm の正方形の台紙の場合は、横一列にすき間なくしきつめられる正方形の折り紙の 1 辺の長さは 10 の約数である必要がありますね。ということは、使える正方形の折り紙は 1 cm, 2 cm, 5 cm の 3 種類だけということになります。



はなこ

3 種類の正方形の折り紙をすべて使っても、下の図のように、縦^{たて}2 cm 分はしきつめることができないですね。



【条件】にしたがって正方形の折り紙をしきつめるとすると、すき間なくしきつめられる台紙を、下のアからエまでの中からすべて選んで、その記号を書きましょう。

- ア 1 辺が 12 cm の正方形の台紙
- イ 1 辺が 16 cm の正方形の台紙
- ウ 1 辺が 18 cm の正方形の台紙
- エ 1 辺が 20 cm の正方形の台紙

小学校算数 一解説一

設問(1)

趣旨

枠の中を同じ大きさのもので埋め尽くすには約数を考えればよいことを判断できるかどうか、および、与えられた数の約数を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第5学年〕 A 数と計算

(1) 整数の性質及び整数の構成に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(イ) 約数、倍数について知ること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 乗法及び除法に着目し、観点を決めて整数を類別する仕方を考えたり、数の構成について考察したりするとともに、日常生活に生かすこと。

■評価の観点

思考・判断・表現

解答類型

番号	解 答 類 型		正答
(1)	1	5cm と解答しているもの	◎
	2	3cm と解答しているもの	
	3	15cm と解答しているもの	
	4	1cm と解答しているもの	
	5	7.5cm と解答しているもの	
	99	上記以外の回答	
	0	無回答	

■解答類型について

- 本設問では、1 辺が 15cm の正方形の枠にそれより小さい正方形をしきつめるときに、15 の約数を 1 辺の長さ(cm)とする正方形を使えばすき間なくしきつめられることを判断し、15 を除く約数の中で最大の値を見つけることを求めた。15 の約数は 15, 5, 3, 1 の 4 つである。

- 【解答類型 1】は、15 の約数を 1 辺の長さ(cm)とする正方形を使えば 1 辺が 15cm の正方形の枠にすき間なくしきつめられることが判断できており、約数の中で 15 を除いて最大の値として 5 を求めることができていますと考えられる。
- 【解答類型 2】は、15 の約数を 1 辺の長さ(cm)とする正方形を使えば 1 辺が 15cm の正方形の枠にすき間なくしきつめられることが判断できているが、約数の中で 15 を除いて最大の値として 5 を求めることができていない、あるいは、約数の中で 15 を除いて最大の値を 1 辺の長さ(cm)とする正方形を使えばよいということが判断できていないと考えられる。
- 【解答類型 3】は、枠が正方形のときはその枠と同じ大きさの正方形 1 つだけで埋める方法はなしとする条件を見落としていると考えられる。
- 【解答類型 4】は、15 の約数を求めることができていないか、枠の中にしきつめられる最大の正方形を求める問題であることが理解できていないと考えられる。
- 【解答類型 5】は、しきつめる正方形の 1 辺の長さは 1cm の倍数に限るという条件を見落としていると考えられる。

設問(2)

趣旨

与えられた2つの数の最大公約数を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第5学年〕 A 数と計算

(1) 整数の性質及び整数の構成に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(イ) 約数、倍数について知ること。

(内容の取扱い)

(1) 内容の「A数と計算」の(1)のアの(イ)については、最大公約数や最小公倍数を形式的に求めることに偏ることなく、具体的な場面に即して取り扱うものとする。

■評価の観点

知識・技能

解答類型

番号	解 答 類 型		正答
(2)	1	6 と解答しているもの	◎
	2	3 と解答しているもの	
	3	2 と解答しているもの	
	4	1 と解答しているもの	
	5	72 と解答しているもの	
	6	24 と解答しているもの	
	7	18 と解答しているもの	
	99	上記以外の回答	
	0	無回答	

■解答類型について

○ 設問文の中で、縦 18cm、横 24cm の長方形の枠の中にすき間なくしきつめられる最大の正方形の1辺の長さは縦 18cm と横 24cm の最大公約数であることを説明しており、18 と 24 の最大公約数を見つけることを求めた。18 と 24 の公約数は 6、3、2、1 である。

- 【解答類型 1】は、18 と 24 の最大公約数を求めることができていると考えられる。
- 【解答類型 2～4】は、18 と 24 の最大ではない公約数を求めていると考えられる。
- 【解答類型 5】は、18 と 24 の最小公倍数を求めていると考えられる。
- 【解答類型 6】は、18 と 24 のうち大きいほうを答えていると考えられる。
- 【解答類型 7】は、18 と 24 のうち小さいほうを答えていると考えられる。

設問(3)

趣旨

「与えられた数の約数のうち何個かをたし合わせて元の数をつくれれば，設問の条件にしたがって正方形の枠にすき間なくしきつめられる」ということが判断できるかどうか，および，実際に与えられた数の約数をすべて求めて何個かをたし合わせて元の数をつくることを判断できるかみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第5学年〕 A 数と計算

(1) 整数の性質及び整数の構成に関わる数学的活動を通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(イ) 約数，倍数について知ること。

イ 次のような思考力，判断力，表現力等を身に付けること。

(ア) 乗法及び除法に着目し，観点を決めて整数を類別する仕方を考えたり，数の構成について考察したりするとともに，日常生活に生かすこと。

■評価の観点

思考・判断・表現

解答類型

番号	解 答 類 型		正答
(3)	1	ア，ウ，エ と解答しているもの	◎
	2	ア，ウ，エ のうち2つだけを解答しているもの	
	3	ア，ウ，エ のうち1つだけを解答しているもの	
	4	イ を含む組み合わせを解答しているもの	
	99	上記以外の回答	
	0	無回答	

■解答類型について

- 本設問では、「与えられた数の約数のうち何個かをたし合わせて元の数をつくれれば、設問の条件にしたがって正方形の枠にすき間なくしきつめられる」ということを判断し、実際に12, 16, 18, 20のそれぞれの数において、約数をすべて求めてその何個かをたし合わせて元の数をつくれるかどうかを判断することを求めた。

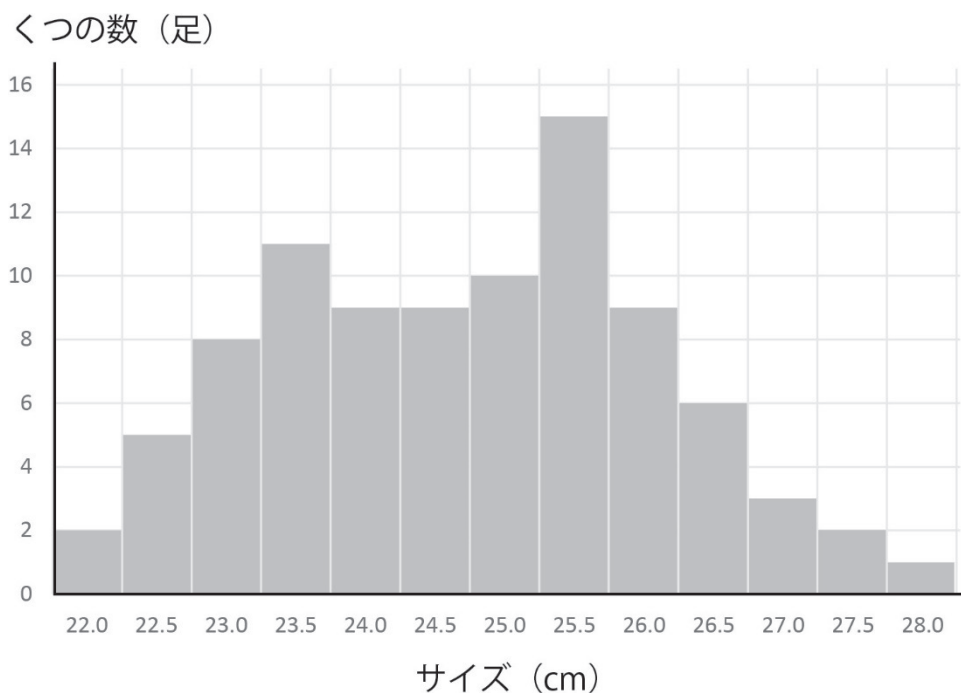
- ・12の約数は12, 6, 4, 3, 2, 1の6つである。 $6+4+2$ または $6+3+2+1$ が12になる。
- ・16の約数は16, 8, 4, 2, 1の5つである。たし合わせて16になる組み合わせはない。
- ・18の約数は18, 9, 6, 3, 2, 1の6つである。 $9+6+3$ または $9+6+2+1$ が18になる。
- ・20の約数は20, 10, 5, 4, 2, 1の6つである。 $10+5+4+1$ が20になる。

以下では、「与えられた数の約数のうち何個かをたし合わせて元の数をつくれる」ことを「正答条件を満たす」と表現する。

- 【解答類型1】は、12, 18, 20の3つが正答条件を満たし、16は正答条件を満たさないと正しく判断できていると考えられる。
- 【解答類型2】は、12, 18, 20のうち1つは正答条件を満たさないと誤って判断したと考えられる。
- 【解答類型3】は、12, 18, 20のうち2つは正答条件を満たさないと誤って判断した、あるいは正解の選択肢が1つしかないと誤解したと考えられる。
- 【解答類型4】は、16は正答条件を満たすと誤って判断したと考えられる。

太一さんと奈々さんは、あるくつ屋で職業体験をすることになりました。このくつ屋では、1日に売れた90足のくつのサイズを調べて図1のようなグラフを作っています。図1は、たとえば、22.0 cm のくつが2足、22.5 cm のくつが5足売れたことを表しています。

図1



二人は、サイズによるくつの売れゆきのちがいに興味を持ち、男女別の売れゆきの傾向や、売れたあとの発注方法について詳しく調べてみることにしました。

次の、(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 図1を見て、24.0 cm 以上、25.0 cm 以下のくつが全部で何足売れたか答えなさい。

- (2) 太一さんは、図1のグラフは、23.5 cmの部分と25.5 cmの部分の2か所に山があるように見えることに気づきました。そこで、購入者の男女別に売れたくつのサイズを度数分布表にまとめると図2のようになりました。

図2

サイズ (cm)	女性		男性	
	度数(足)	相対度数	度数(足)	相対度数
22.0	2	0.050		
22.5	5	0.125		
23.0	8	0.200		
23.5	10	0.250	1	0.02
24.0	7	0.175	2	0.04
24.5	5	0.125	4	0.08
25.0	2	0.050	8	0.16
25.5	1	0.025	14	0.28
26.0			9	0.18
26.5			6	0.12
27.0			3	0.06
27.5			2	0.04
28.0			1	0.02
合計	40	1.00	50	1.00

二人は、作成した度数分布表について話しています。

奈々「作成した度数分布表で、相対度数を用いているのはどうしてかしら？」

太一「女性と男性では度数(足)の合計が異なるから、分布の傾向^{けいこう}を比べられるようにするためだよ。」

奈々「相対度数を使うことで全体に対する割合が分かるから、合計がちがうものどうしを比べることができるのね。」

奈々さんは、図2の度数分布表をもとに、横軸^{じく}をくつのサイズ(cm)、縦軸を相対度数として、図3の度数分布多角形（度数折れ線）を作成しました。

図3

相対度数

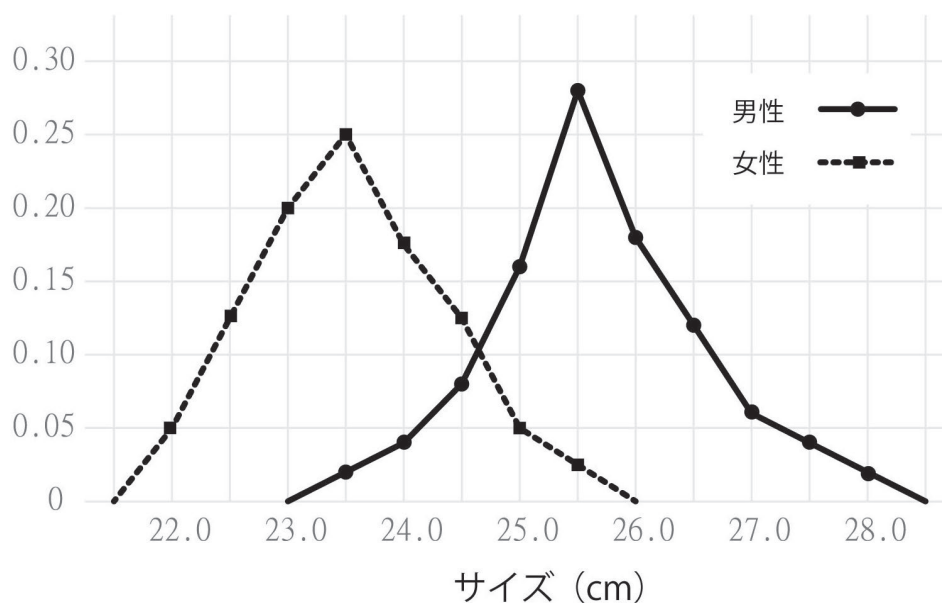


図3の度数分布多角形から、「男性のほうが女性よりくつのサイズが大きい傾向にある」といえます。そういえる根拠^{こんきよ}として正しく述べたものを，下のアからエまでの中からすべて選びなさい。

ア 度数分布多角形の山の一番高い部分の相対度数が，男性は0.28，女性は0.25であり，男性のほうが大きいから。

イ 度数分布多角形の右端^{はし}におけるくつのサイズ(cm)の値が，男性は28.5，女性は26.0であり，男性のほうが大きいから。

ウ 度数分布多角形の横幅^{はば}（右端^{はし}と左端^{はし}のくつのサイズ(cm)の差）が，男性は $28.5 - 23.0 = 5.5$ ，女性は $26.0 - 21.5 = 4.5$ であり，男性のほうが大きいから。

エ 2つの度数分布多角形が同じような形で，男性の度数分布多角形のほうが女性の度数分布多角形よりも右側にあるから。

- (3) このくつ屋では毎週日曜の営業^{しゅうりょう}終了後に、仕入れのためくつを発注します。くつのサイズごとに基準在庫量を決めており、基本的には現在在庫量が基準在庫量より少ない場合、足りない分だけ発注します。ただし、急に特定のサイズのくつがたくさん売れた場合には、在庫が足りなくなることをできるだけ防ぐため、発注数を増やすことにしています。

二人は、在庫の発注方法について話しています。

太一「たとえば、22.0 cm のくつの基準在庫量が40足、現在在庫量が25足の場合には、 $40 - 25 = 15$ 足を発注することだね。」

奈々「そうね。テレビやSNSでのインフルエンサーの^{えいきょう}影響などで、特定のサイズのくつが急に売れ始めることもあるそうなのだけれど、発注時の現在在庫量が基準在庫量の半分以下になった場合には、発注数を通常の2倍にしているそうよ。」

太一「在庫が足りなくなることを防ぐための工夫だね。たとえば、23.0 cm のくつの基準在庫量が100足、現在在庫量が34足である場合には、通常なら発注数は $100 - 34 = 66$ 足だけれど、 $66 \times 2 = 132$ 足を発注することだね。」

太一さんが、24.0 cm, 25.0 cm, 26.0 cm, 27.0 cm の4種のくつについて調べたところ、ある週の発注時の現在在庫量と基準在庫量は、図4のようになっています。

図 4

サイズ (c m)	現在在庫量 (足)	基準在庫量 (足)
2 4.0	6 6	1 1 0
2 5.0	7 8	1 2 0
2 6.0	5 7	1 2 0
2 7.0	3 5	7 0

この週の各サイズのくつの発注数について、下のアからエまでを多い順に並べなさい。

ア 2 4.0 cm

イ 2 5.0 cm

ウ 2 6.0 cm

エ 2 7.0 cm

中学校数学 一解説一

設問(1)

趣旨

ヒストグラムの正しい読み取り方を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 D データの活用

(1) データの分布について、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) ヒストグラムや相対度数などの必要性和意味を理解すること。

■評価の観点

知識・技能

解答類型

番号	解 答 類 型		正答
(1)	1	28 (足) と解答しているもの	◎
	2	19 (足) と解答しているもの	
	3	18 (足) と解答しているもの	
	4	9 (足) と解答しているもの	
	5	10 (足) と解答しているもの	
	99	上記以外の回答	
	0	無回答	

■解答類型について

- 本設問では、24.0cm 以上、25.0cm 以下の範囲でサイズごとの売れた数をヒストグラムから読み取り、合計を計算することを求めた。
- 【解答類型 1】は、ヒストグラムを正しく読み取って、24.0cm, 24.5cm, 25.0cm における値の合計を求めることができていると考えられる。
- 【解答類型 2】は、24.5cm と 25.0cm における値の合計、あるいは、24.0cm と 25.0cm における値の合計を求めていると考えられる。
- 【解答類型 3】は、24.0cm と 24.5cm における値の合計を求めていると考えられる。
- 【解答類型 4】は、24.0cm における値、あるいは、24.0cm と 25.0cm の間にある 24.5cm における値を求めていると考えられる。
- 【解答類型 5】は、25.0cm における値を求めていると考えられる。

設問(2)

趣旨

相対度数で表された度数分布多角形の正しい読み取り方を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 D データの活用

- (1) データの分布について、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
- ア 次のような知識及び技能を身に付けること。
- (ア) ヒストグラムや相対度数などの必要性和意味を理解すること。
- イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。
- (ア) 目的に応じてデータを収集して分析し、そのデータの分布の傾向を読み取り、批判的に考察し判断すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

解答類型

番号	解 答 類 型		正答
(2)	1	エ と解答しているもの	◎
	2	イ, エ と解答しているもの	
	3	類型1, 類型2以外で エ を含む組み合わせを解答しているもの	
	4	エ を含まない組み合わせを解答しているもの	
	99	上記以外の回答	
	0	無回答	

■解答類型について

- 本設問では、相対度数で表された度数分布多角形の読み取り方を正しく理解し、2つの度数分布多角形を比較する場合においてどのような特徴から何が言えるのかを判断することを求めた。

2つの山の形と大きさがほぼ同じであると決まっていればイも正解になりうるが、そうではない場合、たとえば女性の山の右のすそだけを右に伸ばして右端のくつのサイズ(cm)の値が男性の山のそれより大きくなっても、全体の傾向は変わらないことに注意が必要である。

- 【解答類型 1】は、度数分布多角形の読み取り方を正しく理解できていると考えられる。
- 【解答類型 2】は、おそらく度数分布多角形の読み取り方を正しく理解できているが、イの文章中にない事項を前提にしてしまっていると考えられる。
- 【解答類型 3】は、度数分布多角形の読み取り方をある程度理解できているが、理解に不正確な部分があると考えられる。
- 【解答類型 4】は、度数分布多角形の読み取り方を理解できていないと考えられる。

設問(3)

趣旨

問題文中で提示されている計算方法を正しく理解できているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕

〔数学的活動〕

(1) 「A数と式」, 「B図形」, 「C関数」及び「Dデータの活用」の学習やそれらを相互に関連付けた学習において, 次のような数学的活動に取り組むものとする。

ア 日常の事象を数理的に捉え, 数学的に表現・処理し, 問題を解決したり, 解決の過程や結果を振り返って考察したりする活動。

■評価の観点

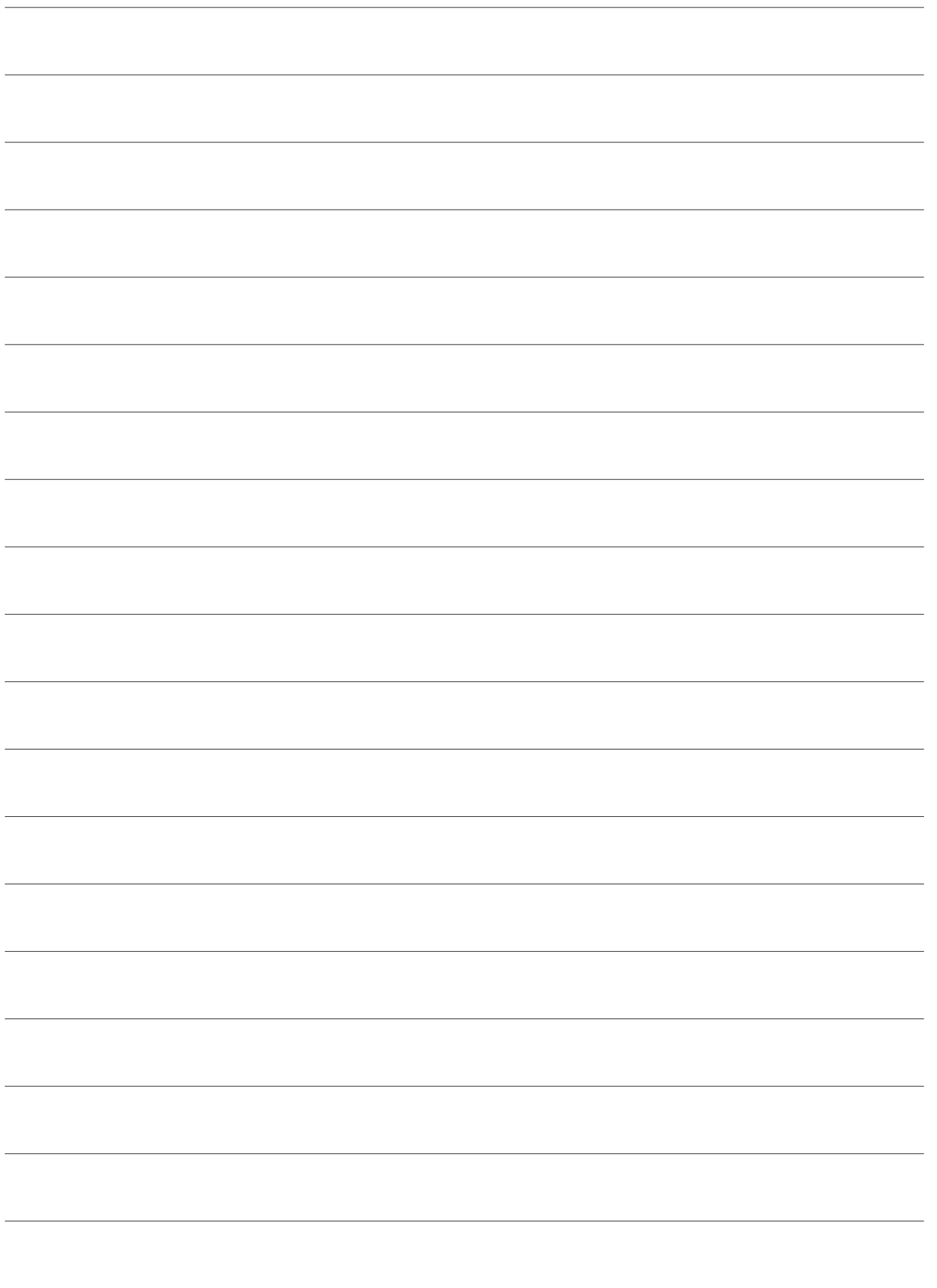
思考・判断・表現

解答類型

番号	解 答 類 型		正答
(3)	1	ウ, エ, ア, イ と解答しているもの	◎
	2	ウ, ア, イ, エ と解答しているもの	
	3	類型1, 類型2以外の順番で ア～エ の並びを解答しているもの	
	99	上記以外の回答	
	0	無回答	

■解答類型について

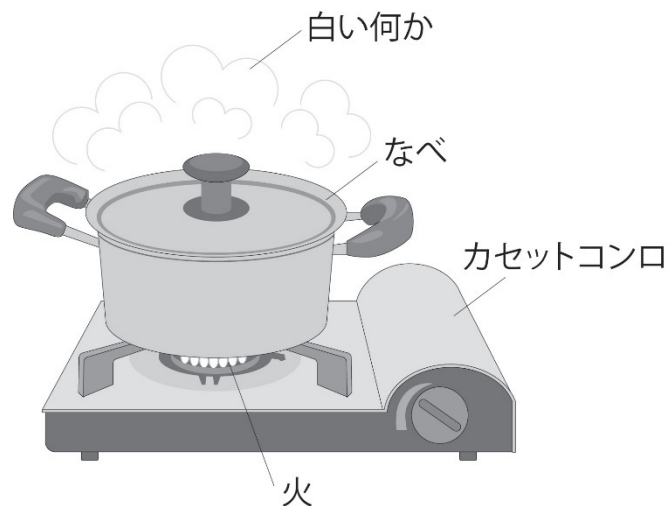
- 本設問では, 問題文中で提示されている発注数の計算方法, 特に, 例外的に発注数を増やす場合の条件を正しく理解し, 実際に計算することを求めた。
- 【解答類型1】は, 通常の出注数の計算, および, 出注数を増やす場合の判断が正しくできていると考えられる。
- 【解答類型2】は, 通常の出注数の計算はできているが, 出注数を増やす場合の判断が正しくできていないと考えられる。
- 【解答類型3】は, 通常の出注数の計算が正しくできていないと考えられる。



小学校理科 一調査問題一

まなぶさんとしょうこさんは、調理実習のふり返しをしています。

タブレットで調べると、なべを使っても、ごはんをたくことができることがわかりました。そこで、なべを使ってごはんをたいている動画を見ることにしました。



まなぶさん

なんだろう、白いもくもくとしたもやが出てきたね。

これは、湯気かな？それとも、けむりかな？
どうしたら見分けられるだろう。



しょうこさん

まなぶさんたちは、【問題】を見つけたので、調べてみることにしました。

【問題】

熱しているなべから出てくる白いもくもくとしたもやが「湯気」なのか、「けむり」なのかを、どうしたら見分けられるだろうか。

湯気は、水を熱したときに出てくる
水じょう気が、空気中で冷えて見えるように
なったものだったね。



しょうこさん



まなぶさん

けむりは、ものがもえるときに出てくるよ。



しょうこさん

湯気とけむりのちがいを使うと、
たしかめられるね。



まなぶさん

(ア) を使って実験をすれば、たしかめ
られるよ。もしも白いもやもやが湯気だったら、
【結果】は (イ) なると思うよ。

- (1) まなぶさんのことばの (ア) の中にあてはまるものを、下の**1**から**4**までのの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

また、(イ) の中にあてはまるものを、下の**5**から**8**までのの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

(ア)

- 1** 温度計
- 2** さいばし
- 3** なべのふた
- 4** ぬらしたふきん

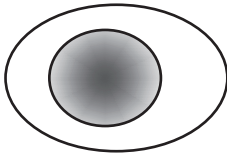
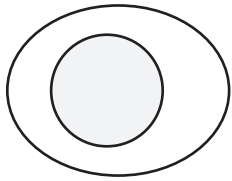
(イ)

- 5** めもりが 100℃をしめすように
- 6** 水てきがたくさんつくように
- 7** かわいて軽く
- 8** 先のほうが黒く

つぎに、まなぶさんは、家庭科の調理実習で、いろいろなゆで時間でゆでたまごを作ったときのまとめを作りました。

〈まなぶさんのまとめ〉

ゆでたまごのゆで時間と固さ

ゆで時間	ふっとう後3分	ふっとう後7分	ふっとう後10分
たまごの 断面図	ア 	イ 	ウ 
白身のようす	まだやわらかい	少し固まっている	固まっている
黄身のようす	とろっと流れる	真ん中がとろっと している	固まっている

〈まなぶさんのまとめ〉を見て、しょうこさんは【問題】を見つけました。



しょうこさん

たまごをゆでたとき、たまごの黄身や白身は
どのようにあたたまって固まってゆくんだろう。

ふっとう後のゆで時間によって、黄身や白身の
ようすがちがっていることから予想できそうだね。



まなぶさん



しょうこさん

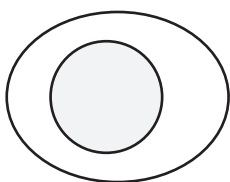
どんなことが言えるのか、グループにわかれて
話し合ってみよう。

- (2) しょうこさんの見つけた【問題】について、グループで話し合いをしました。
〈まなぶさんのまとめ〉から考えたとき、最も適切な考えはどれですか。下の
1から4までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

【問題】

たまごのあたたまりかたは、どのようになっているのか。

1



・ふっとう後 10 分で、たまごは黄身も白身もぜんぶ固まる。

・10 分でたまご全体があたたまって固まるので、たまごのあたたまりかたは、水のあたたまりかたとにている。

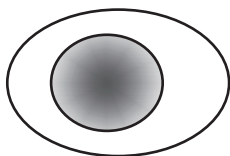
2



・ふっとう後 3 分で、たまごは黄身も白身も固まっていない。

・あたためたたまごを切ると水のように流れるので、たまごのあたたまりかたは、水のあたたまりかたとにている。

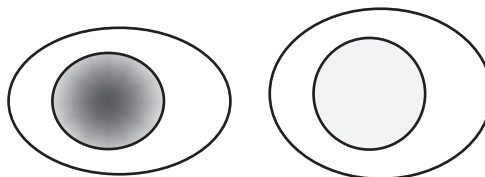
3



・ふっとう後 7 分のたまごの黄身では、外がわが固まっていて、中心はまだ固まっていない。

・あたためられたところからだんだん固まるので、たまごのあたたまりかたは、金ぞく板のあたたまりかたとにている。

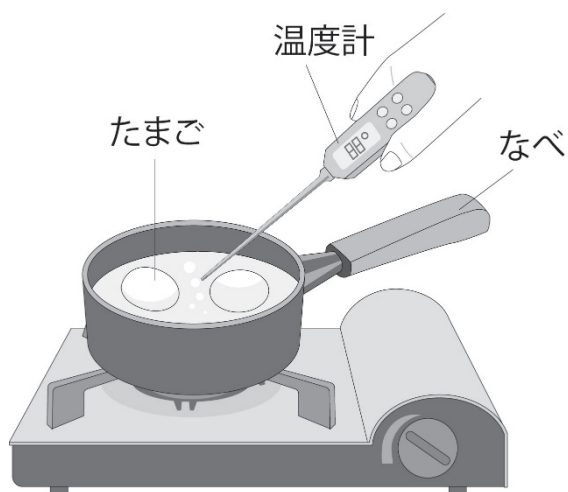
4



・ふっとう後 7 分と 10 分のたまごをくらべると、10 分あたためたたまごは完全に固まっている。

・たまごが完全にあたたまって固まるためには、ふっとう後 10 分あたためる必要がある。

しょうこさんは、〈まなぶさんのまとめ〉を見ながら、図のように、なべに水とたまごを入れてカセットコンロで熱し、ゆでたまごを作りました。



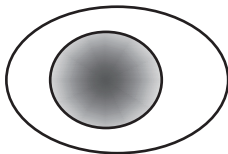
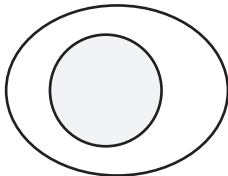
わたしは、黄身の真ん中がとろっとしている「半じゅくたまご」を作ったよ。



しょうこさん

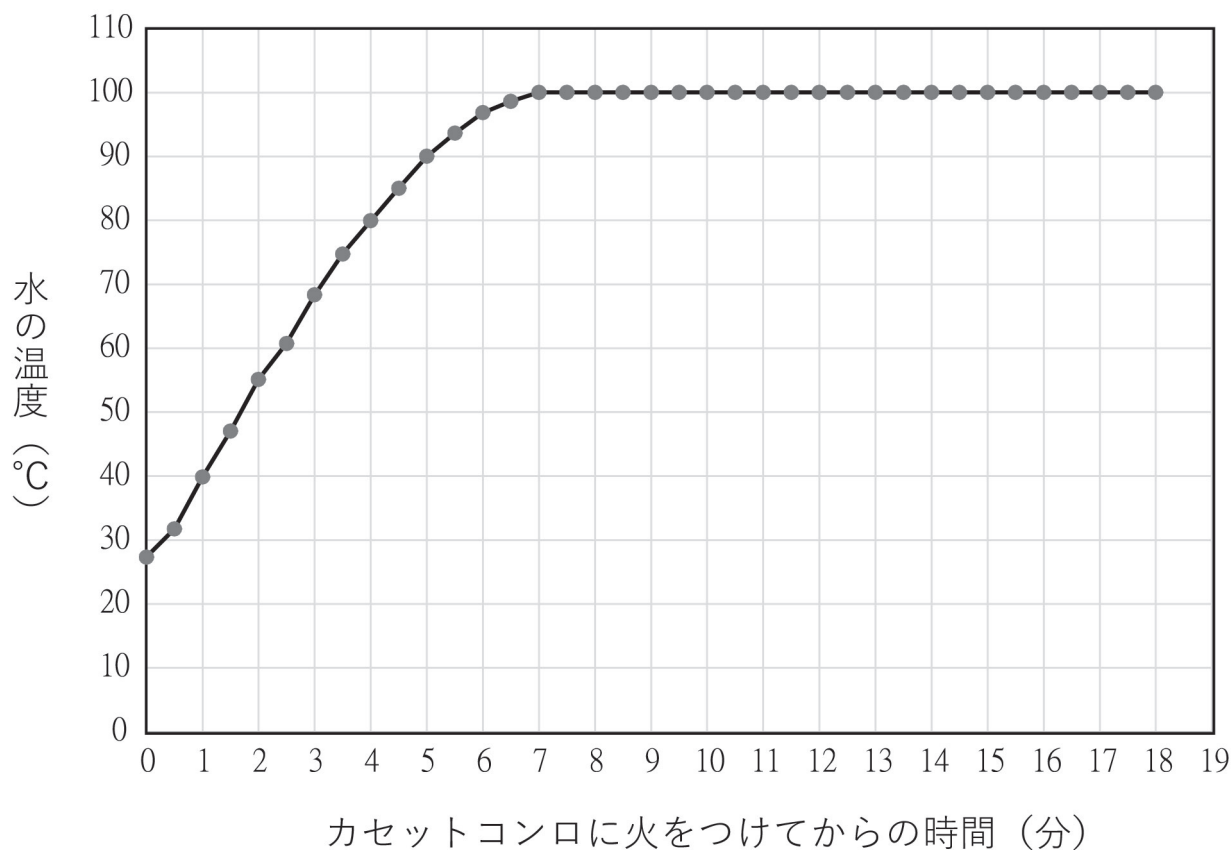
〈まなぶさんのまとめ〉

ゆでたまごのゆで時間と固さ

ゆで時間	ふっとう後3分	ふっとう後7分	ふっとう後10分
たまごの だん面図	ア 	イ 	ウ 
白身のようす	まだやわらかい	少し固まっている	固まっている
黄身のようす	とろっと流れる	真ん中がとろっとしている	固まっている

しょうこさんは、ゆでたまごを作るとき、なべの中の水の温度がどのように変わったのかが気になりました。そこで、カセットコンロで熱したときの水の温度変化を温度計ではかって記録し、下の〈グラフ〉にまとめました。

なべで熱した水の温度



- (3) なべに水とたまごを入れてゆで、「半じゅくたまご」を作ったしょうこさんは、火をつけてから何分たまごをゆでたでしょうか。〈まなぶさんのまとめ〉と、〈グラフ〉を見て答えましょう。

しょうこさんは、次の調理実習で作る「たまごを使った料理」のレシピを調べています。



しょうこさん

わたしは「温泉たまご」を作ってみたいな。

温泉たまごは黄身が固まっているけれど、白身はあまり固まっていなくて、とろとろだね。どうやって作るんだろう。



まなぶさん

しょうこさんとまなぶさんは、温泉たまごについて、タブレットで調べました。すると、温泉たまごについて説明したページがありました。

【調べたこと】

温泉たまごのひみつ



- ◆たまごの黄身は、65℃から 70℃で固まります。
- ◆たまごの白身は、60℃で白っぽくなりますが、80℃くらいになるまで、完全には固まりません。
- ◆黄身と白身の固まる温度がちがうので、温泉たまごが作れます。



しょうこさんは、【調べたこと】をもとに、【予想】を立てました。

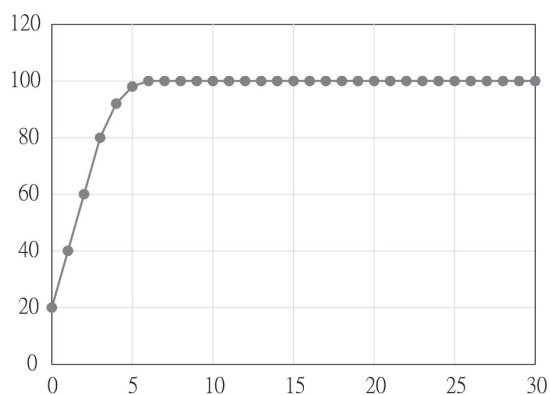


【予想】

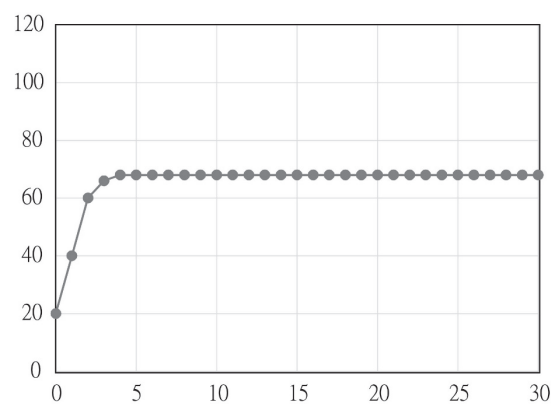
「温泉たまご」は、黄身は固まっているけれど、白身はあまり固まっていなくて、とろとろです。だから、なべでたまごをあたためるときに、黄身は固まるけれど白身が完全に固まらない温度のお湯であたためれば、「温泉たまご」ができると思います。

- (4) しょうこさんの【予想】の下線部のようにするためには、たまごを入れたなべのお湯の温度を、どのように変化させればよいと考えられますか。下のグラフ1から4までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。ただし、グラフの縦じくは「水の温度 (°C)」^{たて}、横じくは「火をつけてからの時間 (分)」とします。

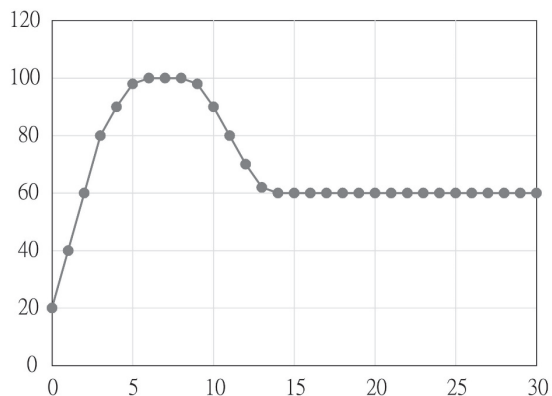
1



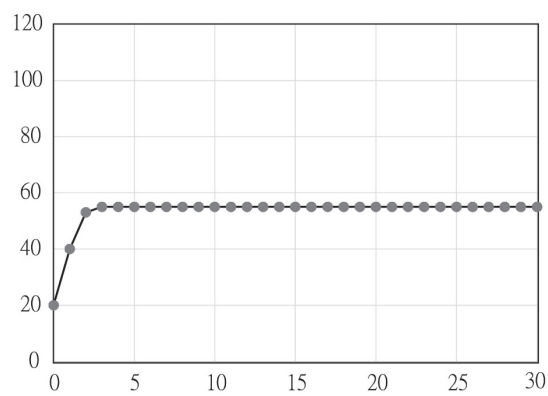
2



3



4



理科1 粒子に関する問題

(1) 知識を基に自然現象を科学的な視点から分析・解釈

1. 出題の趣旨

自然現象を理科の知識や体験と結び付け、科学的な視点から分析・解釈することができるかをみる。

本設問は、どちらも白いもや状のものとして観察される「水蒸気」と「煙」を対象として、どのようにすれば見分けられるかという【問題】について問うものである。

ここでは、観察した自然現象を理科の知識や体験と結び付け、科学的な視点から分析・解釈することができるかが求められる。

このため、本設問では、未知の事柄を分析・解釈する場面において、既に獲得している水蒸気や煙に関する知識・体験を活用し、科学的な視点から新たな枠組みで捉え直して問題を解決していくことについて意識して授業を改善することを意図している。

2. 解説

■学習指導要領における区分・内容

〔第4学年〕 A 物質・エネルギー

(2) 金属、水及び空気の性質について、体積や状態の変化、熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ウ) 水は、温度によって水蒸気や氷に変わる。また、水が氷になると体積が増えること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■枠組み（視点）

分析・解釈

解答類型

番号	解 答 類 型		正答
(1)	1	1, 5 と解答しているもの	
	2	2, 8 と解答しているもの	
	3	3, 6 と解答しているもの	◎
	4	4, 6 と解答しているもの	
	5	4, 7 と解答しているもの	
	99	上記以外の回答	
	0	無回答	

■正答について

既知の知識である水蒸気の性質（熱せられて気体になった水であること、高温であること、冷やすと液体の水になること、上に向かって移動すること等）と、煙の性質（ものを燃やすと出ること、高温であること、においがあること、上に向かって移動すること等）を基に、【予想】に即して【問題】を解決するのに最も適した道具（選択肢「**3**」）と、想定される結果（選択肢「**6**」）を選ぶことが適切である。

■解答類型について

- 【解答類型1】は、熱せられた水蒸気が高温であること、それが空気中で冷えて見えるようになった湯気も高温である可能性があることを理解しているが、ものを燃やした煙も高温である可能性まで考えられていない。2つのものを見分けるためにどの特徴を比べればよいかという考え方に課題があると考えられる。
- 【解答類型2】は、2つのものを見分けるために水蒸気の性質を利用するという【予想】の理解に課題があると考えられる。
- 【解答類型3】は、煙も水蒸気も高温だが、高温の水蒸気は冷えると水に変わるという性質を理解できている。また、水蒸気の性質を利用して煙と水蒸気を見分けるという【予想】を理解した上で、適切な道具を選択できている。
- 【解答類型4】は、高温の水蒸気は冷えると水に変わるという性質をある程度理解できていると考えられるが、濡らしたふきんに水蒸気が接した時に想定される結果についての予測に課題があると考えられる。

- 【解答類型5】は、水蒸気が高温であるという性質を理解できていると考えられるが、水蒸気の性質を利用して煙と水蒸気を見分けるという【予想】に対して、適切な道具を予測する部分に課題があると考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H24 3 (5)	水の状態変化の説明として、当てはまる言葉を選ぶ	オ 62.3%	pp. 50-52	pp.338-340
		カ 42.7%		
H27 3 (1)	水蒸気の状態の説明として当てはまるものを選ぶ	82.0%	pp. 39-41	pp. 46-47

※「解説資料」「報告書」については、国立教育政策研究所，教育課程研究センターの資料をご参照ください。 <https://www.nier.go.jp/kaihatsu/zenkokugakuryoku.html>

理科 1 粒子に関する問題

(2) 自然の事物・現象をより科学的な視点で分析・解釈

1. 出題の趣旨

本設問は、卵をあたためたときに起こる変化を対象に、調理実習の〈まとめ〉に基づいて見いだされた【問題】について分析・解釈することについて問うものである。

ここでは、自然の事物・現象から得た情報を、他者の気付きの視点で分析・解釈し、より科学的な視点から、自分の考えをもつことが求められる。

本設問にあるように、自然の事物・現象から得た情報を、他者の気付きの視点で分析して、解釈するには、比較の考え方を働かせながら、差異点や共通点を捉えていくことが大切である。また、実験結果の解釈をするにあたって、結果から導き出された考察が論理的に妥当であるか、論拠として適切な結果を選んでいるかを検証することが大切である。

そのため、本設問では、自分や他者の気付きを基に、自然の事物・現象の差異点や共通点を捉え、適切な根拠に基づいて論理的に結果を考察することの重要性について意識して授業を改善することを意図している。

2. 解説

■学習指導要領における区分・内容

〔第4学年〕 A 物質・エネルギー

(2) 金属、水及び空気の性質について、体積や状態の変化、熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

イ 金属、水及び空気の性質について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、金属、水及び空気の温度を変化させたときの体積や状態の変化、熱の伝わり方について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■枠組み（視点）

分析・解釈

解答類型

番号	解 答 類 型		正答
(2)	1	1 と解答しているもの	
	2	2 と解答しているもの	
	3	3 と解答しているもの	◎
	4	4 と解答しているもの	
	99	上記以外の回答	
	0	無回答	

■正答について

〈まとめ〉として提示された、さまざまなゆで時間におけるゆで卵の状態という結果から得た事実と、そこから分かることを把握し、【問題】に即して、あたためたことによる変化がどのように伝わっていくかという視点から解釈することが必要である。ここでは、卵の黄身が外側から固まっていく様子が観察できる「ふっとう後7分」の結果を根拠として、あたためられた部分から固まっていく様子を、金属板のあたたまり方と結び付けて考えられている選択肢「**3**」を選ぶことが適切である。

■解答類型について

- 【解答類型1】は、卵をあたためると全体が固まったという結果をもとに、卵のあたたまり方を、水のあたたまり方（あたたまった部分が動いて全体があたたまっていく）に似ていると考察しているが、この考え方では半熟の状態について説明できないことから、結果の解釈に課題があると考えられる。
- 【解答類型2】は、生の状態の黄身は液体のように流れるという結果をもとに、卵のあたたまり方を水のあたたまり方（あたたまった部分が動いて全体があたたまっていく）に似ていると考察している。しかし、この実験では、卵が液体であることと、水のあたたまり方を結びつける結果は観察できていないので、結果の解釈に課題があると考えられる。
- 【解答類型3】は、ゆで卵を作るときに卵の外側からあたたまっていくことを、正しい根拠をもとに理解できている。また、卵のあたたまり方について、熱した場所に近い場所からあたたまっていく金属板のあたたまり方との類似点から正しく解釈できていると考えられる。

- 【解答類型4】は、＜まなぶさんのまとめ＞から、「卵が完全に固まるまでにかかるゆで時間は10分である」という事実を読み取って述べているが、卵のあたため方を調べるという【問題】に沿って考える点に課題があると考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H27 1(3)	振り子時計の軸に用いる適切な金属を選び、選んだわけを書く	63.0%	pp. 19-21	pp.27-29
H30 2(3)	より妥当な考えをつくりだすために、実験結果を基に分析して考察し、その内容を記述できるかどうかをみる	20.2%	pp. 29-34	pp.35-38

3. 本設問で取り扱った観察、実験など

○ゆで時間を変えたゆで卵の観察

■使用器具・材料について

鍋、カセットコンロ、卵、水、ストップウォッチ、包丁など

■留意点

- ・ゆで時間を変える実験を行う場合、すべて冷蔵庫から出した直後にゆで始めるなど、ゆで始める前の卵の温度条件がばらつかないようにする。
- ・市販のパックの卵は、多少大きさにばらつきがある。1つずつ重量を計測して、比較する卵の大きさにばらつきが少ないように調整するとよい。
- ・卵アレルギーの児童に配慮する。

理科1 粒子に関する問題

(3) (4) 与えられた情報を基に、問題を解決するまでの道筋を構想

1. 出題の趣旨

与えられた情報から問題を解決するまでの道筋を構想し、適切な根拠に基づいて、自分の考えをもつことができるかどうかをみる。

設問(3)は、卵をあたためたときに起こる変化を対象に、調理実習の＜まとめ＞に基づいて見いだされた【問題】について、追加された情報と組み合わせて、実験の【方法】を構想するものである。

ここでは、追加された情報を基に、【問題】に即して科学的な思考をはたかせ、実験の【方法】を検討して、自分の考えをもつことが求められる。

本設問にあるように、追加された情報を基に、実験の方法を発想するには、追加された情報を分析し、科学的な視点から解釈して、実験の方法について、問題解決に適切な根拠に基づいて、問題を解決するまでの道筋を構想することが大切である。

そのため、本設問では、問題解決に対し、根拠となる情報に基づいて解決の方法を発想し、見通しをもって観察、実験などを行うことの重要性について意識して授業を改善することを意図している。

設問(4)は、卵黄と卵白の凝固温度の違いを対象として、追加された情報を基に、見いだされた【問題】についての予想から、実験の【方法】を構想するものである。

ここでは、追加された情報を基に、【問題】に即して科学的な思考をはたかせ、実験の【方法】を検討して、自分の考えをもつことが求められる。

本設問にあるように、追加された情報を基に、実験の方法を発想するには、追加された情報を分析し、科学的な視点から解釈して、実験の方法について、問題解決に適切な根拠に基づいて、問題を解決するまでの道筋を構想することが大切である。

そのため、本設問では、問題解決に対し、根拠となる情報に基づいて解決の方法を発想し、見通しをもって観察、実験などを行うことの重要性について意識して授業を改善することを意図している。

設問 (3)

趣旨

問題を解決するまでの道筋を構想し、与えられた情報から問題解決に必要な条件を読み取って、自分の考えをもつことができるかどうかをみる。

2. 解説

■学習指導要領における区分・内容

〔第4学年〕 A 物質・エネルギー

(2) 金属、水及び空気の性質について、体積や状態の変化、熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

イ 金属、水及び空気の性質について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、金属、水及び空気の温度を変化させたときの体積や状態の変化、熱の伝わり方について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■枠組み（視点）

構想

解答類型

番号	解 答 類 型		正答
(3)	1	14分 と解答しているもの	◎
	2	7分 と解答しているもの	
	3	10分 と解答しているもの	
	4	17分 と解答しているもの	
	99	上記以外の回答	
	0	無回答	

■正答について

〈まなぶさんのまとめ〉と、なべで熱した水の温度の〈グラフ〉という形で与えられた情報を基に、「半じゅくたまごを作る」という問題を解決するための道筋を構想することが必要である。ここでは、問題を解決するための「ふっとう後7分ゆでる」という条件と、グラフから読み取った「なべの水が沸騰するまでにかかる時間」とを合算した「14分」と答えることが適切である。

■解答類型について

- 【解答類型1】は、〈まなぶさんのまとめ〉から、半熟卵を作るためのゆで時間を正しく読み取れている。また、「7分ゆでる」の起点が沸騰した時点であることを理解し、グラフが100℃になる点を正しく読み取って、「半じゅくたまごを作る」という問題を解決する道筋を構想できていると考えられる。
- 【解答類型2】は、〈まなぶさんのまとめ〉から、「半じゅくたまごを作る」という問題を解決するためのゆで時間は読み取れている。一方で、「7分ゆでる」の起点である沸騰した時点について、前提の理解、もしくはグラフの理解に課題があると考えられる。
- 【解答類型3】は、沸騰した後さらにゆでることが理解できている。また、グラフが100℃になる点を正しく読み取れているが、「半じゅくたまごを作る」という問題を解決する道筋を構想することに課題があると考えられる。
- 【解答類型4】は、沸騰した後さらにゆでることが理解できている。また、グラフが100℃になる点を正しく読み取れているが、「半じゅくたまごを作る」という問題を解決する道筋を構想することに課題があると考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H27 3(2)	水の温まり方の予想を基に、 温度計が示す温度が高くなる 順番を選ぶ	54.2%	pp. 42-46	pp.48-52

設問 (4)

趣旨

与えられた情報から問題解決に必要な条件を読み取り，問題を解決するまでの道筋を構想し，自分の考えをもつことができるかどうかをみる。

2. 解説

■学習指導要領における区分・内容

〔第4学年〕 A 物質・エネルギー

(2) 金属，水及び空気の性質について，体積や状態の変化，熱の伝わり方に着目して，それらと温度の変化とを関係付けて調べる活動を通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。

イ 金属，水及び空気の性質について追究する中で，既習の内容や生活経験を基に，金属，水及び空気の温度を変化させたときの体積や状態の変化，熱の伝わり方について，根拠のある予想や仮説を発想し，表現すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■枠組み（視点）

構想

解答類型

番号	解 答 類 型		正答
(4)	1	1 と解答しているもの	◎
	2	2 と解答しているもの	
	3	3 と解答しているもの	
	4	4 と解答しているもの	
	99	上記以外の回答	
	0	無回答	

■正答について

与えられた情報を基に、「温泉たまごを作る」という【問題】を解決するための道筋を構想することが必要である。ここでは、【予想】に沿って、「黄身が固まる温度」かつ「白身が完全に固まらない温度」を【調べたこと】から読み取り、問題解決のための実験方法を見通して、65～70℃の温度を保ってあたためている選択肢「2」を選ぶことが適切である。

■解答類型について

- 【解答類型1】は、卵を100℃であたため続けるというグラフである。鍋で卵をあたためるという実験方法のイメージはできているが、他者の【予想】に沿って【問題】を解決するまでの道筋を構想することに課題があると考えられる。
- 【解答類型2】は、【調べたこと】に基づき、「黄身は固まるけれど、白身が完全に固まらない温度」が65～70℃であるという解釈ができている。また、【問題】を解決するために、65～70℃の範囲で卵をあたためればよいという【予想】に沿った見通しをもつことができていると考えられる。
- 【解答類型3】は、ゆで卵を作るときには沸騰させる、短時間では卵は完全に固まらない、など、自己の体験とつなげて考えることができていない。しかし、【予想】に沿って「黄身は固まるけれど、白身が完全に固まらない温度に保つ必要がある」という解釈ができている。このことから、他者の予想に沿って【問題】を解決するまでの道筋を構想することに課題があると考えられる。
- 【解答類型4】は、【調べたこと】から、60℃以上で白身が白っぽく固まり始めることは理解できている。しかし、温泉たまごを作るためには「黄身は固まるけれど、白身が完全に固まらない温度に保つ必要がある」という点に気付くことができていない。このことから、必要な情報を選んで【問題】を解決するまでの道筋を構想することに課題があると考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H30 2(2)	流れる水の働きによる土地の侵食について、自分の考えと異なる他者の予想を基に、斜面に水を流したときの立てた棒の様子を選ぶ	55.5%	pp. 26-35	pp.32-34
H30 3(2)	回路を流れる電流の流れ方について、自分の考えと異なる他者の予想を基に、検流計の針の向きと目盛りを選ぶ	47.9%	pp. 43-47	pp. 45-48
R4 4(2)	夜の気温の変化について、他者の予想を基に、記録の結果を表したグラフを見通して選ぶ	64.7%	pp. 59-61	pp. 63-65

3. 本設問で取り扱った観察，実験など

○温度条件を変えて温泉卵を作る

■使用器具・材料について

鍋，カセットコンロ，卵，水，ストップウォッチ，温度計，スタンドなど

■留意点

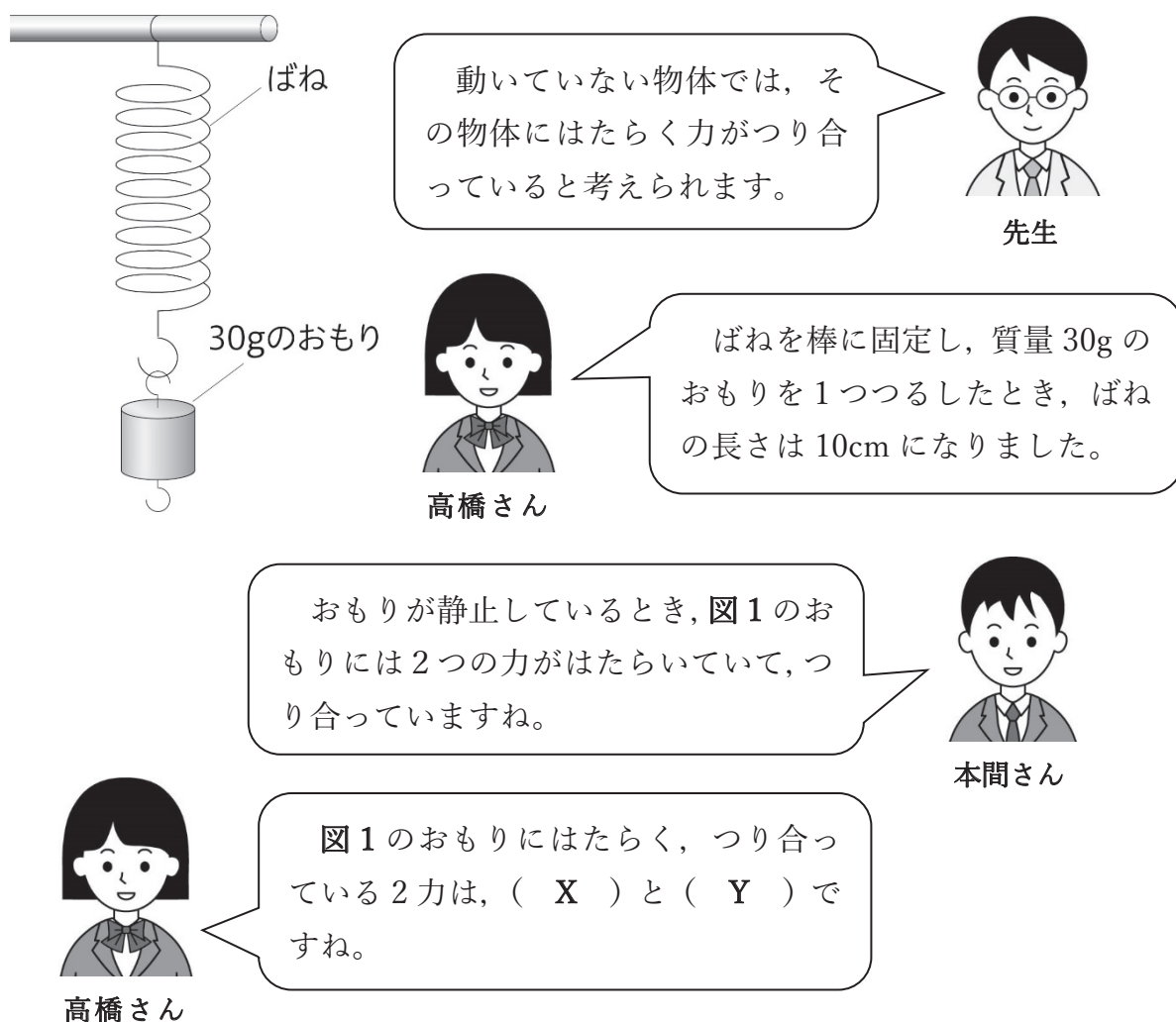
- ・温泉卵を作る際，卵の中まで十分加熱するまでには，30 分程度かかる。加熱時間が短いと，結果に差がつきにくい。
- ・卵アレルギーの児童に配慮する。

中学校理科 一調査問題一

高橋さんと本間さんは、物体のつり合いについて、ばねとおもりを使って、理科の授業で科学的に探究しました。(1) から (4) までの各問いに答えなさい。

物体のつり合いについて探究する場面

図 1



(1) (X) と (Y) にあてはまる言葉を、以下のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア X: おもりを下向きに引く重力
- イ X: おもりを上向きに ^お 押す重力
- ウ X: おもりを下向きに引く重力
- エ X: おもりを上向きに ^お 押す重力

- Y: ばねがおもりを ^お 押す力
- Y: ばねがおもりを押す力
- Y: ばねがおもりを引く力
- Y: ばねがおもりを引く力

物体の向きを変えて探究する場面



本間さん

ばねにはたらく力は、ばねの向きを変えるとどうなるのでしょうか。



高橋さん

ばねを横向きにして、実験してみましょう。

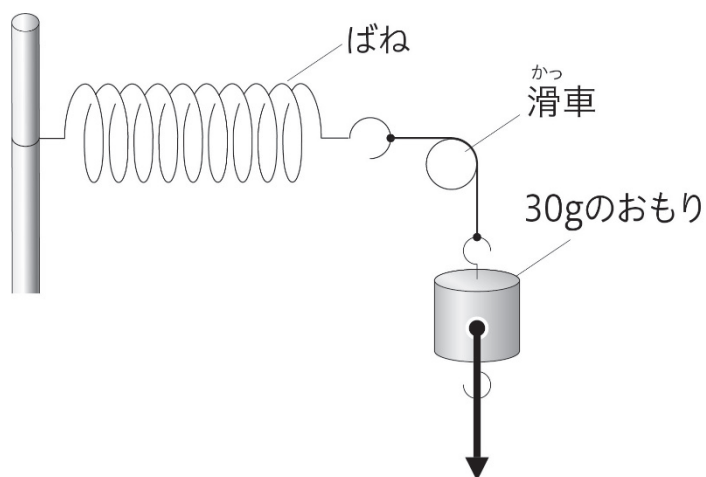


先生

横向きのばねにおもりをつるすときは、^{かつ}滑車を使います。滑車を使うと、力の大きさを
変えずに、力のはたらく向きを変えることができます。

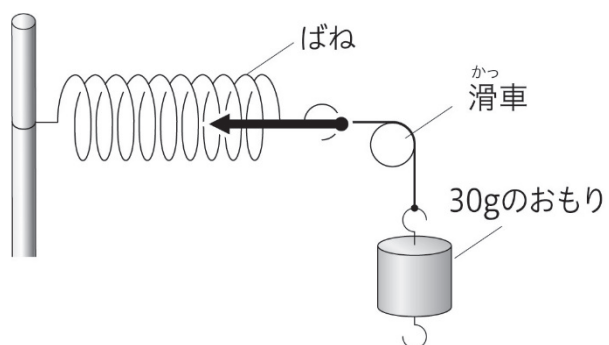
本間さんと高橋さんは、図1と同じばねとおもりを使って、ばねを横向きにして棒に固定し、糸に滑車を取り付けて、おもりをつるしました。このとき、おもりに はたらく重力を矢印で表すと、図2 のようになりました。

図2

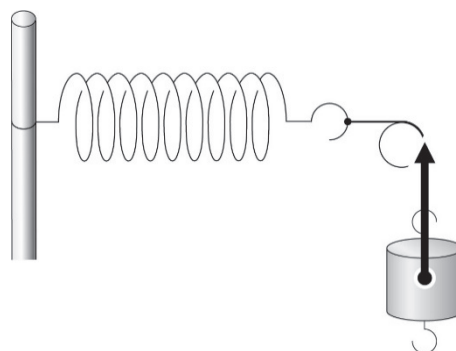


(2) 図2のばねとおもりが静止したとき、おもりにはたらく重力とつり合う力を矢印で表すと、どのようになりますか。下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

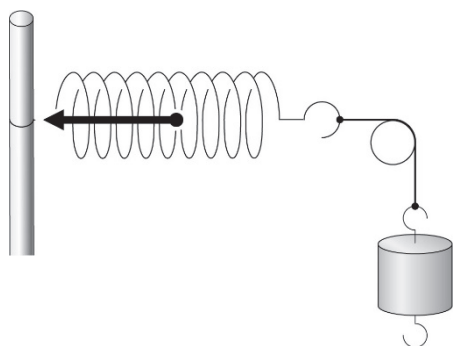
ア



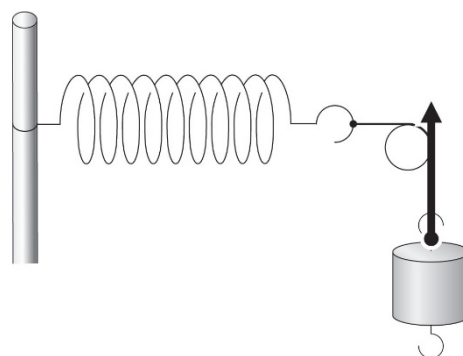
イ



ウ



エ



条件を変えてばねにはたらく力を探究する場面



高橋さん

おもりの数を増やしたとき、ばねののびはどのように変わるでしょうか。



高橋さん

フックの法則から、おもりの数を2倍にすると、ばねののびも2倍になると考えられます。

実験をして、予想を確かめてみましょう。

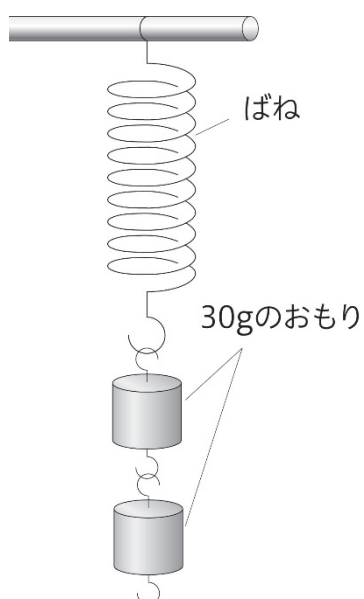


本間さん

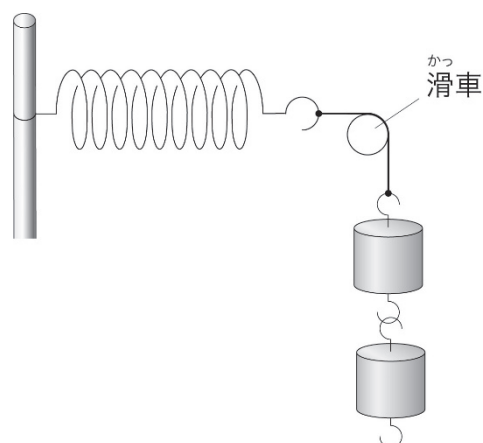
高橋さんと本間さんは、図1、図2と同じばねとおもり2つを使って、さまざまな向きのばねにおもりをつるし、ばねののびる長さを調べました。

図3

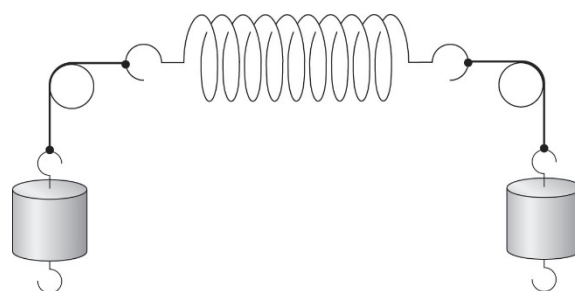
①



②



③



- (3) 30gのおもりを1つつるしたとき、このばねは2cmのびることがわかっています。図3①のようにばねにおもりをつるしたとき、ばね全体の長さは何cmになると考えられますか。

予想にもとづいて結果を考察する場面

本間さんたちは、図3③のばねの長さも、①や②と同じになると予想していましたが、図3③のばねののびた長さは、図2のときと同じになりました。

図2

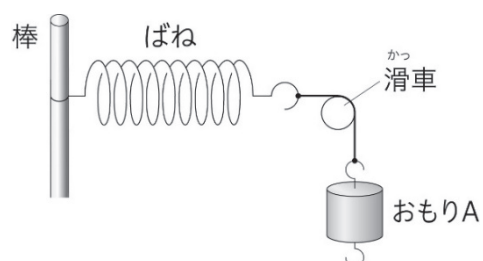
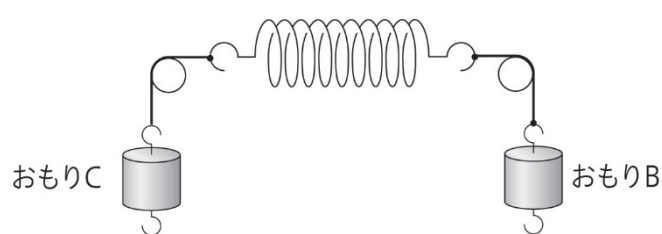


図3 ③



ばねにおもりを2つつるしたのに、図3③のばねののびる長さは、おもりを1つつるしている図2と同じなんですね。



本間さん



高橋さん

図2では、おもり1つ分の力で棒がばねを引いていて、図3③と同じ状態であると考えられます。

高橋さんは、下線部のように考察した理由を、次のようにまとめました。

高橋さんのまとめ

【課題】

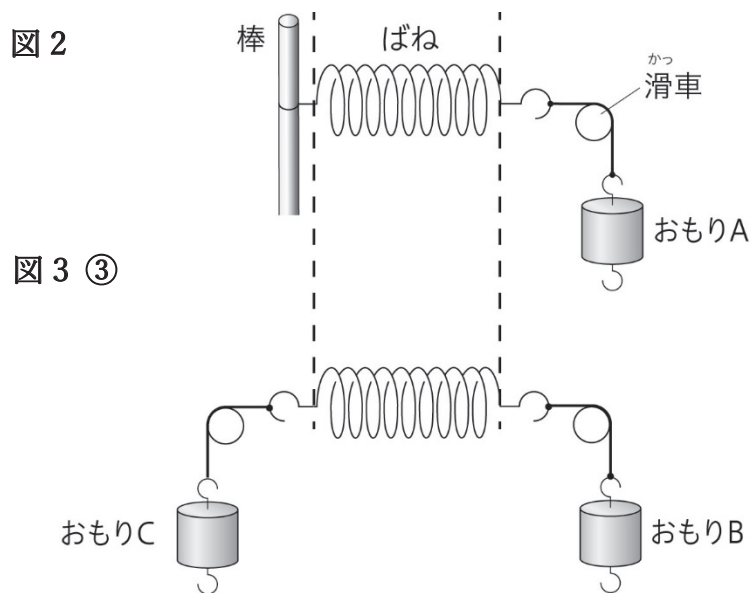
ばねにおもりを2つつるした図3③と、ばねにおもりを1つつるした図2を比べたとき、それぞれのばねにはたらく力はどうなっているか。

【考えの前提】

その1 図2と図3③では、ばねもおもりも静止しているので、ばねにはたらく力はつり合っている。

その2 おもりA、おもりB、おもりCの質量は等しい。

その3 のびたばね全体の長さは、図2と図3③で等しい。



高橋さんのまとめの続き

その4 図2と図3③では、 で囲った部分（ばねの右側につるしたおもりと、ばねの部分）は等しくなっている。

図2

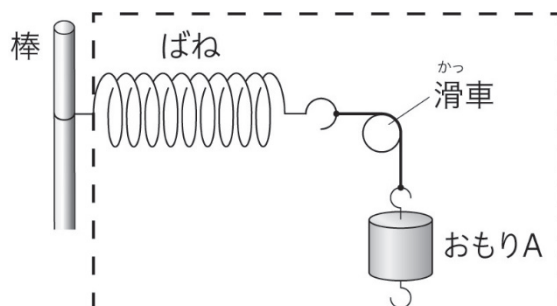
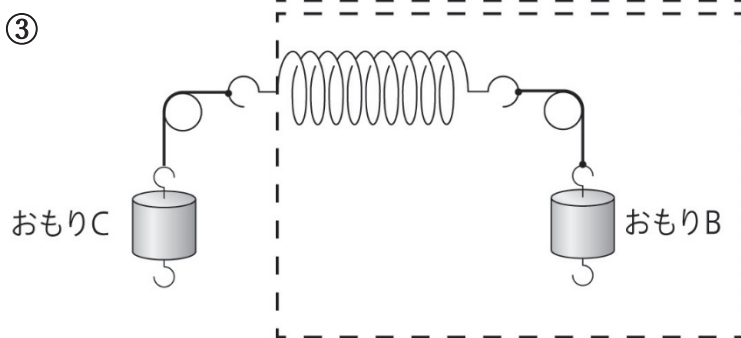


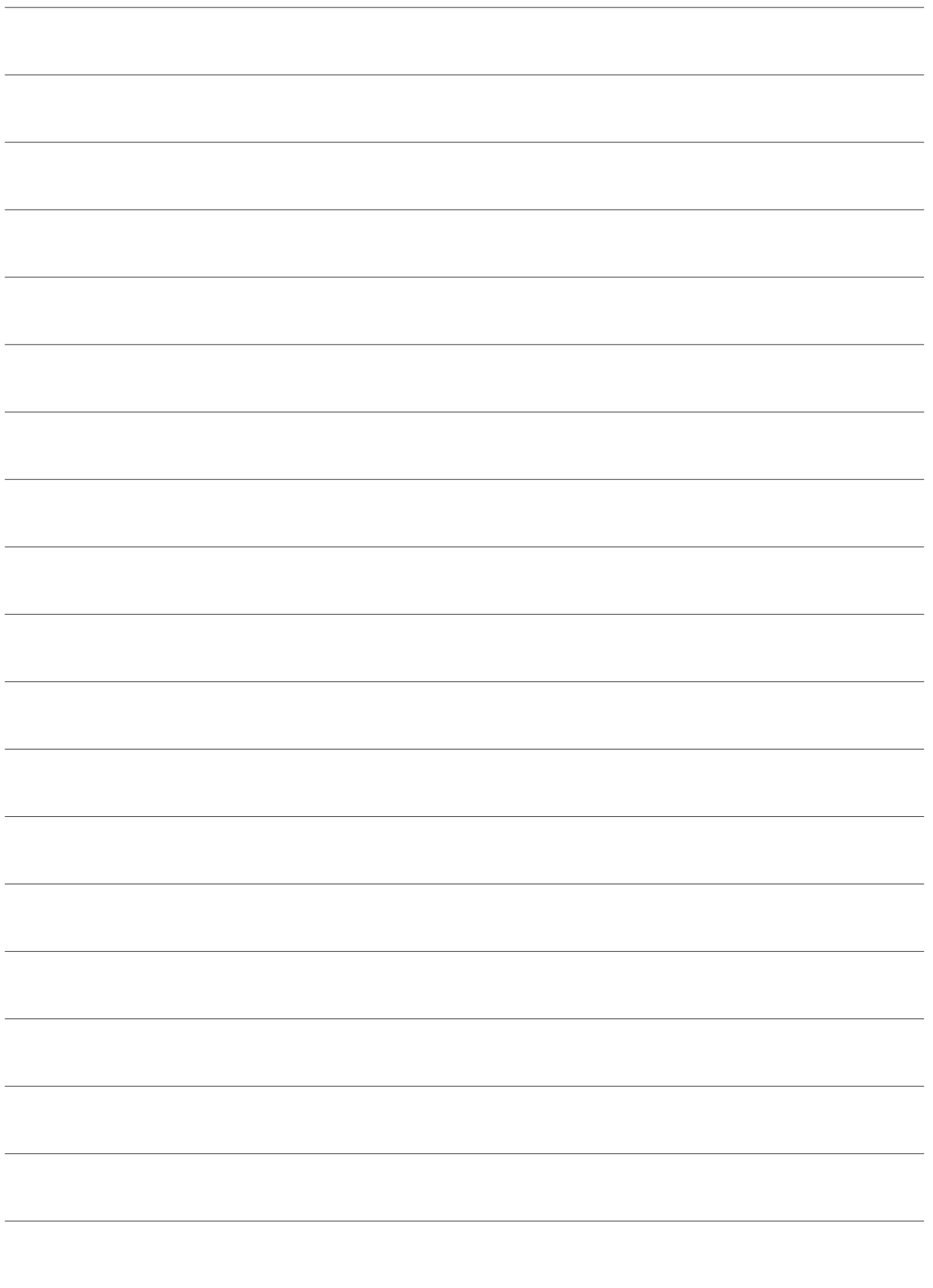
図3 ③



【考察】

【考えの前提】から、図3③で X 引く力と、図2の Y 引く力が、同じ大きさであると考えられる。

(4) 高橋さんのまとめの X と Y にあてはまる適切な言葉を書きなさい。



A ばねにはたらく力を科学的に探究する（「エネルギー」を柱とする領域）

1. 出題の趣旨

さまざまな条件でばねにおもりをつるしたときのばねが伸びる長さとの力の大きさの関係を科学的に探究する学習場面において、力の働きに関する知識及び技能を活用できるかどうかをみる。

本問題では、さまざまな条件で引いて使うばねにおもりをつるし、ばねとおもりにはたらく力について、理科の授業で科学的に探究する学習場面を設定した。

理科では、科学的に探究する活動を通して見いだした規則性や関係性を、日常生活や社会と関連付けることで、理科を学ぶことの意義や有用性の実感を高めることが大切である。

授業では、見いだした規則性や関係性を基に、目に見えない「力」の概念を科学的に探究し、きまりに沿って表現する学習活動が考えられる。

2. 解説

設問(1)

趣旨

力の働きに関する知識及び技能を活用して、物体に働く力を説明できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第1分野(1) 身近な物理現象

(イ) 力の働き

㊦ 力の働き

物体に力を働かせる実験を行い、物体に力が働くとその物体が変形したり動き始めたり、運動の様子が変わったりすることを見いだして理解するとともに、力は大きさと向きによって表されることを知ること。また、物体に働く2力についての実験を行い、力が釣り合うときの条件を見いだして理解すること。

■評価の観点

知識・技能

■枠組み（視点）

知識

解答類型

番号	解 答 類 型		正答
(1)	1	ア と解答しているもの	
	2	イ と解答しているもの	
	3	ウ と解答しているもの	◎
	4	エ と解答しているもの	
	99	上記以外の回答	
	0	無回答	

■解答類型について

- 【解答類型1】は、ばねからおもりにはたらく力の向きの理解に課題があると考えられる。
- 【解答類型2】は、重力が地球の中心に向かう下向きの力であることや、ばねからおもりにはたらく力の向きを理解できていない。このことから、力の種類とはたらく向きの理解に課題があると考えられる。
- 【解答類型3】は、おもりにはたらく2力の種類と力のはたらく向きが正しく理解できていると考えられる。
- 【解答類型4】は、重力が地球の中心に向かう下向きの力であることを理解できていない。このことから、力の種類とはたらく向きの理解に課題があると考えられる。

設問(2)

趣旨

力の働きに関する知識及び技能を活用して，物体に働く重力とつり合う力を矢印で表し，その力を説明できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第1分野(1) 身近な物理現象

(イ) 力の働き

㊦ 力の働き

物体に力を働かせる実験を行い，物体に力が働くとその物体が変形したり動き始めたり，運動の様子が変わったりすることを見いだして理解するとともに，力のは大きさと向きによって表されることを知ること。また，物体に働く2力についての実験を行い，力がつり合うときの条件を見いだして理解すること。

■評価の観点

知識・技能

■枠組み（視点）

知識

解答類型

番号	解 答 類 型		正答
(2)	1	ア と解答しているもの	
	2	イ と解答しているもの	
	3	ウ と解答しているもの	
	4	エ と解答しているもの	◎
	99	上記以外の回答	
	0	無回答	

■解答類型について

- 【解答類型1】は、おもりにはたらく重力と、おもりがばねに引かれる力の2力が釣り合っていること、滑車によって力の向きが変わることは理解できているが、つり合う2力は一直線上にあり、向きは反対であるという力のつり合いの条件が理解できていない。このことから、力の表し方の理解に課題があると考えられる。
- 【解答類型2】は、おもりにはたらく重力と、おもりがばねに引かれる力の2力が釣り合っていることは理解できているが、おもりがばねに引かれる力の作用点が理解できていない。このことから、力の表し方、特に作用点の表し方の理解に課題があると考えられる。
- 【解答類型3】は、おもりにはたらく重力につり合う力について、1つの物体にはたらくつり合う2力は一直線上にあり、向きは反対であるという力のつり合いの条件が理解できていない。このことから、力のつり合いの理解に課題があると考えられる。
- 【解答類型4】は、おもりにはたらく重力と、おもりがばねに引かれる力の2力がつり合っていることを理解できている。また、おもりがばねに引かれる力の作用点と向きを正しく理解できていると考えられる。

設問(3)

趣旨

フックの法則に関する知識及び技能を活用して、ばねにはたらく力からばねの伸びを説明できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第1分野(1) 身近な物理現象

(イ) 力の働き

㊦ 力の働き

物体に力を働かせる実験を行い、物体に力が働くとその物体が変形したり動き始めたり、運動の様子が変わったりすることを見いだして理解するとともに、力は大きさと向きによって表されることを知ること。また、物体に働く2力についての実験を行い、力がつり合うときの条件を見いだして理解すること。

■評価の観点

知識・技能

■枠組み（視点）

知識

解答類型

番号	解 答 類 型		正答
(3)	1	12cm と解答しているもの	◎
	2	4cm と解答しているもの	
	3	10cm と解答しているもの	
	4	8cm と解答しているもの	
	99	上記以外の回答	
	0	無回答	

■解答類型について

- 【解答類型1】は、滑車によって力のはたらく向きが変わっても、力の大きさは変わらないことが理解できている。また、のびる前のばねの長さを正しく読み取った上で、フックの法則にもとづいて、おもりの数とばねののびが比例することを理解できていると考えられる。
- 【解答類型2】は、滑車によって力のはたらく向きが変わっても、力の大きさは変わらないことが理解できている。また、フックの法則にもとづいて、おもりの数とばねののびが比例することを理解できているが、のびる前のばねの長さを前提条件として理解することに課題があると考えられる。
- 【解答類型3】は、滑車によって力のはたらく向きが変わることは理解できている。また、伸びる前のばねの長さを正しく読み取れているが、おもりの数とばねののびが比例するという「フックの法則」の理解に課題があると考えられる。
- 【解答類型4】は、のびる前のばねの長さは読み取れているが、滑車によって力のはたらく向きが変わることや、おもりの数とばねののびが比例するという「フックの法則」の理解に課題があると考えられる。

設問(4)

趣旨

異なる条件でばねにおもりをつるした2つの実験結果を，フックの法則に関する知識と関連付けながら比較し，ばねにはたらく力を分析して解釈できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第1分野(1) 身近な物理現象

(イ) 力の働き

㊦ 力の働き

物体に力を働かせる実験を行い，物体に力が働くとその物体が変形したり動き始めたり，運動の様子が変わったりすることを見いだして理解するとともに，力は大きさと向きによって表されることを知ること。また，物体に働く2力についての実験を行い，力がつり合うときの条件を見いだして理解すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■枠組み（視点）

分析・解釈

解答類型

番号	解 答 類 型		正答
(4)		X	Y
	1	おもり B がばねを と解答しているもの	おもり A がばねを と解答しているもの
	2	ばねがおもり C を と解答しているもの	おもり C がばねを と解答しているもの (X, Y が逆のものも含む)
	3	おもり C がばねを と解答しているもの	棒がばねを と解答しているもの
	4	おもり C がばねを と解答しているもの	おもり B がばねを と解答しているもの (X, Y が逆のものも含む)
	99	上記以外の回答	
	0	無回答	

■解答類型について

- 【解答類型 1】は、【考えの前提】その 4 をそのまま述べていて、課題に沿った考察となっていない。このことから、実験結果を分析して解釈し、課題に正対した考察を行うことに課題があると考えられる。
- 【解答類型 2】は、図 3 ③において、ばねがおもりを引く力と、おもりがばねを引く力が等しいことを理解できているが、課題に沿った考察となっていない。このことから、実験結果を分析して解釈し、課題に正対した考察を行うことに課題があると考えられる。
- 【解答類型 3】は、【考えの前提】から、棒がばねを引く力の存在に気づくことができている。また、図 2 と図 3 ③のそれぞれの図において、ばねにはたらいっている力を正しく理解していると考えられる。
- 【解答類型 4】は、具体的におもりの形で示された力は理解できているが、おもりの形で示されていない力（棒がばねを引く力）に気づくことができている。また、図 2 についての言及がない。このことから、それぞれの図の示す内容の読み取りに課題があると考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
R 4 5 (1)	おもりに働く重力とつり合う力の矢印を選択し、その力について説明する。	15.5%	pp. 39-40	pp. 54
R 4 5 (2)	「ばねが縮む長さは、加える力の大きさに比例するか」という課題に正対した考察を行うために、適切に処理されたグラフを選択する。	45.5%	pp. 40-41	pp. 55-56

※「解説資料」「報告書」については、国立教育政策研究所、教育課程研究センターの資料をご参照ください。 <https://www.nier.go.jp/kaihatsu/zenkokugakuryoku.html>

3. 本設問で取り扱った観察, 実験など

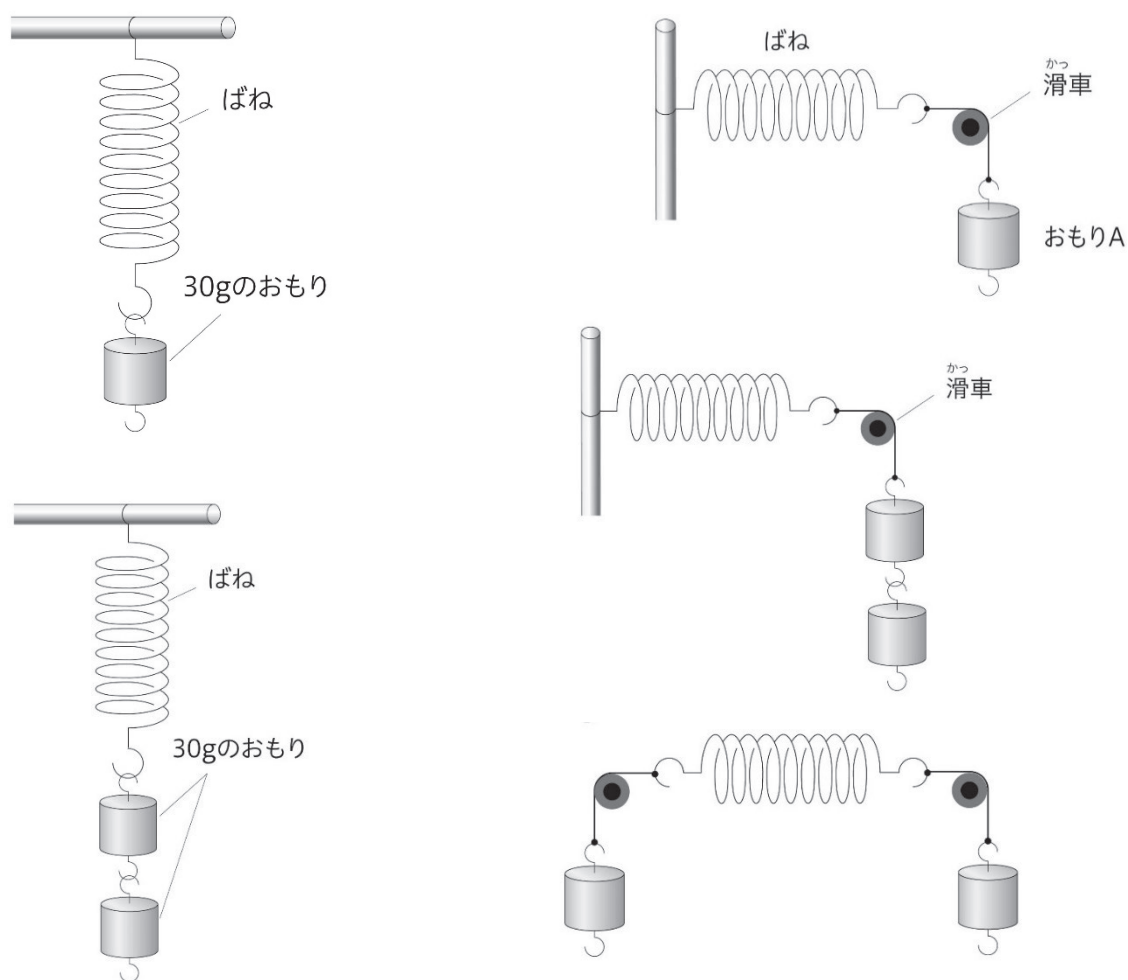
○向きやおもりの数を変えて, ばねにおもりをつるす実験

■用意するもの

ばね, おもり, スタンド, 棒, 滑車, 糸, ものさし

■実験操作

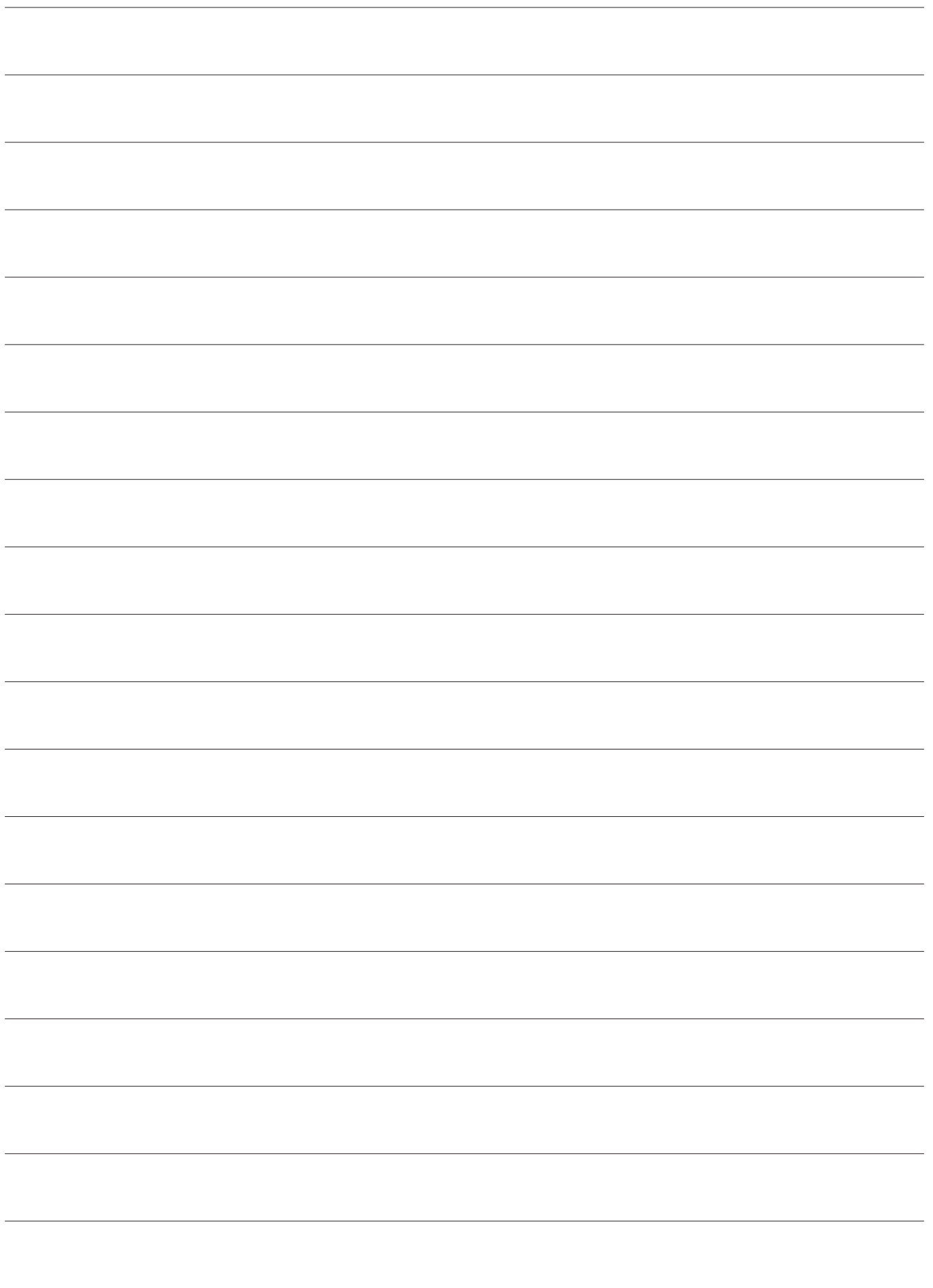
i 下図のように, 条件を変えてばねにおもりをつるす。

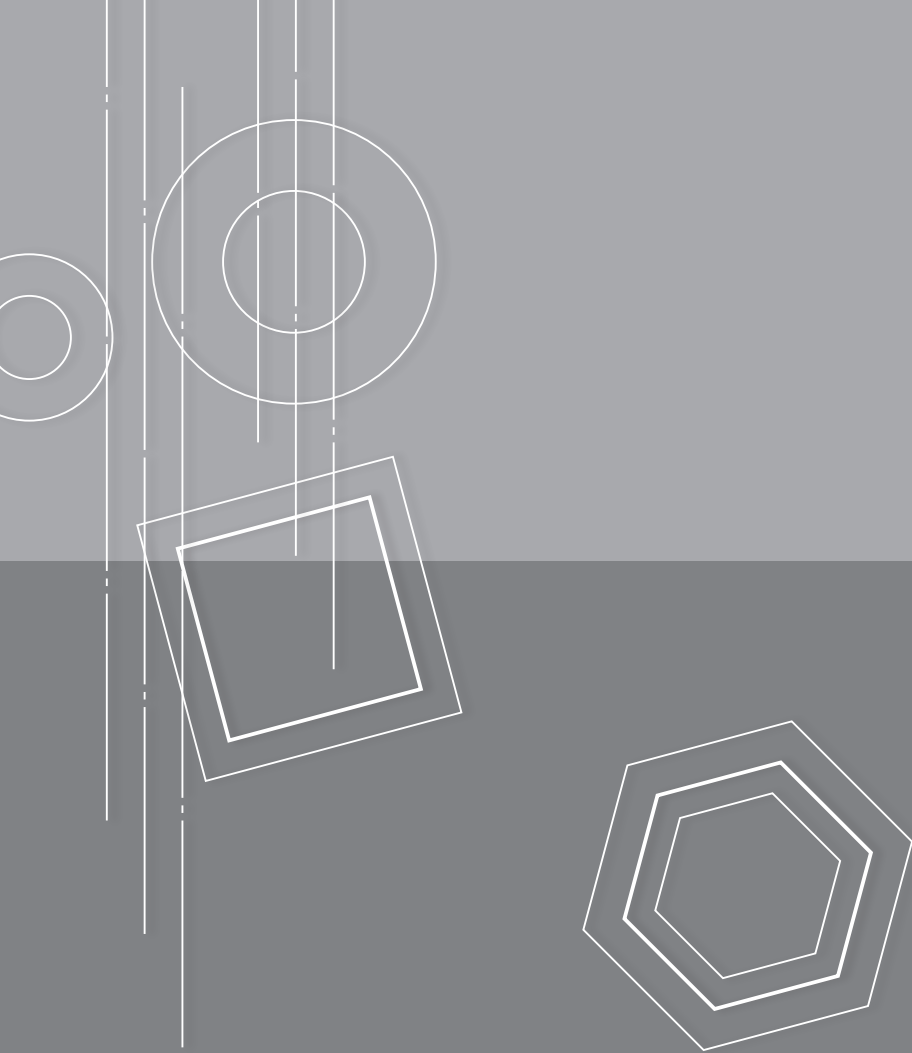


ii ばねやおもりが静止してから, ばねの長さを計測する。

■留意事項

- i 横向きにばねを引く場合, ばねが水平になるようにする。
- ii ばねの伸びを妨げないよう, 滑車を固定する位置に注意する。





※本資料は、全国学力・学習状況調査問題の
趣旨にそった類似問題と解説から構成されます。

2022 年 12 月発行

発行者 芹澤克明

発行所 学校図書株式会社

〒101-0063

東京都千代田区神田淡路町 2 丁目 23 番地 1

TEL : 03-6285-2916

FAX : 03-6285-2917

URL : <https://gakuto.co.jp>

●編集協力・制作 (合) みらい言語技術研究所

●デザイン 宗像 香