

## 第2学年 数学 単元「式の計算」解説資料

1

### 1 出題の趣旨

見いだされた事柄について、次のことができるかどうかをみる。  
・与えられた証明が適切かどうかを判断し、その理由を説明すること。  
・発展的に考え、見いだした事柄を説明すること。

### 2 各設問の趣旨

設問 (1) 与えられた証明が正しいかどうかを判断し、その理由を説明することができるかどうかをみる。

設問 (2) 発展的に考え、予想した事柄を説明することができるかどうかをみる。

### 3 学習指導要領における領域・内容

設問 (1) …A数と式 (1) ア (イ), (ウ)

設問 (2) …A数と式 (1) イ (イ)

### 4 評価の観点

設問 (1) …知識・技能

設問 (2) …思考・判断・表現

### 5 正答と解説

設問 (1) ■正答 エ

【理由】(例)・Aはいくつかの例を挙げて確かめているだけだから、すべての数について証明したことにはならない。

・Bは1つの文字  $n$  だけを使って、2数を表しているので、2つの数は同じ数ということになり、違う奇数の場合の証明ができていない。

■解説 「2つの奇数をたすと偶数になる」ことの証明は下記の通り。

【証明】

$m, n$  を整数とすると、2つの奇数はそれぞれ  $2m + 1, 2n + 1$  と表せる。それらをたすと、 $(2m + 1) + (2n + 1) = 2m + 2n + 2 = 2(m + n + 1)$

$m + n + 1$  は整数なので、 $2(m + n + 1)$  は偶数である。したがって、2つの奇数をたすと偶数になる。

Aの証明は文字を使わず、いくつかの例だけで確かめているだけだから、すべての奇数について成り立つことを証明できていないので不十分である。Bの証明は、同じ奇数をたしているのに、異なる奇数の場合の証明ができていないため不十分である。

## 第2学年 数学 単元「式の計算」解説資料

### ■正答について

次の(a), (b)の両方を満たしているものを正答とする。

- (a) Aの証明が不十分であることを、筋道を立てて記述している。
- (b) Bの証明が不十分であることを、筋道を立てて記述している。

設問 (2) ■正答 ①にあてはまる数は、4

#### 【証明】

(例) 2つの連続する奇数を、整数 $n$ を用いて $2n - 1$ ,  $2n + 1$ と表すことができるので、その和は $(2n - 1) + (2n + 1) = 2n - 1 + 2n + 1 = 4n$

$n$ は整数だから、 $4n$ は4の倍数を表している。

したがって、2つの連続する奇数の和は4の倍数になる。

■解説 【りょうたさんの考え】で示された4, 32, 48はすべて、偶数であることに加え4の倍数にもなっている。

証明について：2つの連続する奇数について証明するので、奇数を $2n - 1$ ,  $2n + 1$ とおいて証明を進める。 $2n - 1$ ,  $2m + 1$ のように、異なる文字を使って証明するのは誤りである。

### ■正答について

次の(a), (b), (c)のすべてを満たしているものを正答とする。

- (a) 2つの連続する奇数を、文字を使って適切に表している。
- (b) 上記の和が、 $4n$ の形になるように式変形を進めている
- (c) 「 $n$ は整数だから、 $4n$ は4の倍数になる」を記述している。  
(同意可)

## 第2学年 数学 単元「一次関数」 解説資料

### 1

#### 1 出題の趣旨

- 与えられた情報を読み、次のことができるかどうかをみる。
- ・事象を理想化・単純化して、その特徴を的確にとらえること。
  - ・事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明すること。

#### 2 各設問の趣旨

設問 (1) 「地上から1万mぐらいまでは、高さが高くなるにつれて、気温が一定の割合で下がる」ことから、気温 ( $y$  °C) は標高 ( $x$  m) の一次関数であることを判断する問題である。ここでは、事象を理想化・単純化してとらえ、言葉で表現された事柄の数学的な意味を考へることが求められる。(  $y$  の増加量) / (  $x$  の増加量), つまり変化の割合が一定であるということから、いつでもいえる関係は、 $y$  が  $x$  の一次関数であると判断できるかどうかをみるものである。

設問 (2) 与えられた表やグラフを用いて、データでは与えられていない標高に対応する気温を推測する方法を説明する問題である。ここでは、事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明することが求められる。気温 ( $y$  °C) は標高 ( $x$  m) の一次関数であるとみなし、標高が2500 mのときの気温を求める方法を、グラフや式などの「用いるもの」と「その使い方」を明示して説明できるかどうかをみるものである。

#### 3 学習指導要領における領域・内容

設問 (1) …C数と式 (1) ア (イ)

設問 (2) …C数と式 (1) イ (イ)

#### 4 評価の観点

設問 (1) …知識・技能

設問 (2) …思考・判断・表現

#### 5 正答と解説

設問 (1) ■正答 ウ

■解説 「高さ ( $x$  m)」が高くなるにつれて、気温 ( $y$  °C) が一定の割合で下がる」ことから  $y$  は  $x$  の関数であり、(  $y$  の増加量) / (  $x$  の増加量), 変化の割合が一定であり、一次関数であることがわかる。したがって、ウになる。アは比例  $y = ax$ , イは反比例  $y = a/x$  の性質を表している。

## 第2学年 数学 単元「一次関数」 解説資料

設問 (2) ■正答 (例1) グラフの点Dと点Fを直線で結び、 $x = 2500$ のときの $y$ の座標をよむ。  
(例2) 一次関数の式を求め、求めた式に $x = 2500$ を代入して、 $y$ の値を求める。

■解説  $x = 2500$ となるときの $y$ の値はデータでは与えられていないので、直線のグラフをひき、値をよみとることで求める。または、表の値をもとにして一次関数 $y = ax + b$ の式を求め、この式を利用する。

■正答について

- ① グラフを用いることについて記述している場合、次の(a), (b)の両方を満たしているものを正答とする。
  - (a) 直線のグラフをひくこと。
  - (b)  $x$ 座標が2500のときの $y$ 座標をよむこと。
- ② 式を用いることについて記述している場合、次の(c), (d)の両方について記述しているものを正答とする。
  - (c) 一次関数の式を求めて利用すること。
  - (d) 一次関数の式に $x = 2500$ を代入して、 $y$ の値を求めること。

## 第2学年 数学 単元「図形の調べ方」 解説資料

### 1

#### 1 出題の趣旨

図形の性質を数量の関係に着目して捉えなおす場面で、問題解決を振り返り、次のことができるかどうかをみる。

- ・与えられた条件の中で数量の関係の特徴を的確にとらえ、数学的に表現すること。
- ・事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明すること。

#### 2 各設問の趣旨

設問 (1) 「多角形の内角の和について、その求め方に関する説明を読み、数量の関係の特徴を的確にとらえて数学的に表現することを問う問題である。

設問 (2) 与えられた図をもとに、多角形の内角の和について、求め方に関する数量の関係の特徴を的確にとらえ、数学的に表現することができるかどうかをみるものである。

設問 (3) 「多角形の頂点の数を決めると、それにもなつて多角形の内角の和の大きさがただ1つに決まる」ことを「…は～の関数である」という形で表現する問題である。ここでは、図形の性質を数量の関係に着目してとらえ直し、その特徴を的確にとらえ、数学的に表現することが求められる。「多角形の頂点の数」を独立変数、「多角形の内角の和の大きさ」を従属変数として、多角形の内角の和の大きさを数量の関係としての的確にとらえ、とらえた関係を「多角形の内角の和の大きさは、多角形の頂点の数の関数である。」と表現できるかどうかをみるものである。

設問 (4) 多角形の頂点の数と多角形の内角の和の大きさの関係がどのような関数であるかを判断し、その理由を説明する問題である。ここでは、多角形の内角の和の大きさに関する問題解決を振り返って、多角形の頂点の数と多角形の内角の和の大きさの関係を数学的に解釈し、その関係が成り立つ理由を説明することが求められる。

#### 3 学習指導要領における領域・内容

設問 (1) …B図形 (2) ア (イ)

設問 (2) …B図形 (2) イ (ア)

設問 (3) …C関数 (1) ア (ア)

設問 (4) …C関数 (1) イ (ア)

#### 4 評価の観点

設問 (1), (3) …知識・技能

設問 (2), (4) …思考・判断・表現

## 第2学年 数学 単元「図形の調べ方」 解説資料

### 5 正答と解説

- 設問 (1) ■正答 (例)  $(n - 2)$  個の三角形に分けることができる
- 解説 問題文より, 1つの頂点から対角線をひくと, 四角形は2個の三角形に分けられ, 五角形は3個の三角形に分けられることがわかる。 $n$  角形の場合は,  $(n - 2)$  個の三角形に分けられると帰納的に考える。
- 正答について  
次の(a), (b)の両方を記述しているものを正答とする。  
(a)  $(n - 2)$  個または  $n - 2$  (個)  
(b) 三角形に分けることができる (三角形に分けられる)
- 設問 (2) ■正答 (例)  $n$  個の三角形の内角の和の大きさ  $180^\circ \times n$  から, 内部の点Oのまわりの角  $360^\circ$  をひいて,  $180^\circ \times n - 360^\circ$
- 解説  $n$  個の三角形の内角の和の大きさは  $180^\circ \times n$  になる。多角形の内角の和は,  $n$  個の三角形の内角の和から内部の点Oのまわりの角  $360^\circ$  をひけばよいので,  $180^\circ \times n - 360^\circ$  となる。
- 正答について  
次の(c), (d), (e)を記述しているものを正答とする。  
(c)  $n$  個の三角形の内角の和の大きさ  $180^\circ \times n$  (同意可)  
(d) 内部の点のまわりの角  $360^\circ$  (同意可)  
(e) (c)から(d)をひく (同意可)
- 設問 (3) ■正答 ① 多角形の内角の和の大きさ  
② 多角形の頂点の数
- 解説 多角形の頂点の数を決めると, それにともなって多角形の内角の和の大きさがただ1つに決まるので, 多角形の内角の和の大きさを多角形の頂点の数の関数とみることができる。したがって, ①は「多角形の内角の和の大きさ」になり, ②は「多角形の頂点の数」になる。
- 設問 (4) ■正答 ウを選択し, 次のような説明を記述しているもの。  
(例1) 多角形の頂点の数  $x$  が1つずつ増えるごとに, 多角形の内角の和の大きさ  $y$  は  $180^\circ$  ずつ増えるので, 変化の割合は一定である。  
(例2)  $y$  を  $x$  の式で表すと,  $y = 180x - 360$  である。この式は,  $y = ax + b$  の形をしているので,  $y$  は  $x$  の一次関数である。
- 解説 一次関数の式は,  $y = ax + b$  で表され, 変化の割合は一定である。この式に  $a = 180$ ,  $b = 360$  を代入すると,  $y = 180x - 360$  となっているから, 正解は一次関数のウとなる。  
アの比例では,  $x$  の値が2倍, 3倍…になると,  $y$  の値も2倍, 3倍…になる。  
( $\frac{y}{x}$  の値がいつでも一定になる)  
イの反比例では,  $x$  の値が2倍, 3倍…になると,  $y$  の値は  $\frac{1}{2}$  倍,  $\frac{1}{3}$  倍…になる。(  $xy$  の値がいつでも一定になる)
- 正答について  
① 次の(f), (g)の両方を記述しているものを正答とする。  
(f) 変化の割合が (変化の割合は)  
(g) 一定である (同意可)  
② 次の(h), (i)の両方を記述しているものを正答とする。  
(h)  $y$  を  $x$  の式で表すと,  $y = 180x - 360$  である (同意可)  
(i)  $y = ax + b$  の形をしている (同意可)

## 第2学年 数学 単元「図形の性質と証明」解説資料

1

### 1 出題の趣旨

基本的な作図についての説明を読み、次のことができるかどうかをみる。

- ・ 図形の特徴を的確にとらえること。
- ・ 筋道を立てて考え、説明すること。

### 2 各設問の趣旨

設問 (1) 作図された直線が与えられた角の二等分線であることを、三角形の合同を利用して証明する問題である。ここでは、筋道を立てて考え、説明することが求められる。与えられた条件をもとに、三角形の合同を示すために必要な条件を見いだして、証明を書くことができるかどうかをみるものである。

設問 (2) 作図された直線が与えられた直線に垂直であることを、指示された考え方にしたがって説明できるかどうかをみる問題である。結論を導くために必要な条件をさかのぼって考え、筋道を立てて説明することが求められる。

### 3 学習指導要領における領域・内容

設問 (1), (2) …B図形 (2) ア (イ) イ (ア)

### 4 評価の観点

設問 (1), (2) 思考・判断・表現

### 5 正答と解説

設問 (1) ■正答 (例) 手順①より,  $OA = OB$  ……①

手順②より,  $AP = BP$  ……②

共通な辺は等しいので,  $OP = OP$  ……③

①, ②, ③より, 3組の辺がそれぞれ等しいから,  $\triangle AOP \equiv \triangle BOP$

■解説 作図の手順, 例示されている図をもとにして,  $\triangle AOP$  と  $\triangle BOP$  が合同であることを証明する。

■正答について

次の(a), (b), (c), (d)とそれぞれの根拠を記述し, 証明しているものを正答とする。

(a)  $OA = OB$  (b)  $AP = BP$

(c)  $OP = OP$  (d)  $\triangle AOP \equiv \triangle BOP$

## 第2学年 数学 単元「図形の性質と証明」解説資料

設問 (2) ■正答 (例)  $\triangle APQ$  と  $\triangle BPQ$  において、  
手順①より、 $AP = BP$  ……①  
手順②より、 $AQ = BQ$  ……②  
共通な辺は等しいので、 $PQ = PQ$  ……③  
①, ②, ③より、3組の辺がそれぞれ等しいから、 $\triangle APQ \equiv \triangle BPQ$   
合同な三角形の対応する角は等しいから、 $\angle APQ = \angle BPQ$  ……④  
図より、 $\angle APQ + \angle BPQ = 180^\circ$  ……⑤  
④, ⑤より、 $\angle APQ = \angle BPQ = 90^\circ$   
したがって、 $AB \perp PQ$  となる。  
よって、直線  $PQ$  は直線  $l$  の垂線である。

■解説 直線  $PQ$  は直線  $l$  の垂線である  $\rightarrow AB \perp PQ \rightarrow$   
 $\angle APQ = \angle BPQ = 90^\circ \rightarrow \triangle APQ \equiv \triangle BPQ$   
のように、結論を証明するために必要な条件を、さかのぼって考え、筋道を立てて説明する。

■正答について

次の(e), (f), (g)を満たしているものを正答とする。

(e)  $\triangle APQ \equiv \triangle BPQ$  の証明ができている。

(f)  $\angle APQ = \angle BPQ = 90^\circ$  を記述している。

(g) 結論として「直線  $PQ$  は直線  $l$  の垂線である」を記述している。

## 第2学年 数学 単元「図形の性質と証明」解説資料

2

### 1 出題の趣旨

- 与えられた情報を読み、次のことができるかどうかをみる。
- ・事象を図形に着目して観察し、その特徴を的確にとらえること。
  - ・事象を数学的に解釈し、成り立つ事柄の特徴を数学的に説明すること。

### 2 各設問の趣旨

設問 (1) 天板と台座を組み立てて使う机を水平に保つための仕組みを図形に着目して解釈する問題である。ここでは、事象を図形に着目して観察し、その特徴を的確にとらえることが求められる。台座の2本のパイプを対角線とするような四角形を見だし、与えられた条件からそれが長方形であることを判断できるかどうかをみるものである。

設問 (2) 道具箱の上の段が下の段に対していつも平行に保たれることについて、平行四辺形になるための条件を用いて説明する問題である。ここでは、事象を数学的に解釈し、数学的な表現を用いて説明することが求められる。長さが等しい2本のアームの取り付け方から、2組の対辺がそれぞれ等しい四角形ができると判断し、その四角形が平行四辺形であることの根拠となる事柄を説明できるかどうかをみるものである。

### 3 学習指導要領における領域・内容

設問 (1), (2) …B図形 (2) イ (ア)

### 4 評価の観点

設問 (1), (2) 思考・判断・表現

### 5 正答と解説

設問 (1) ■正答 長方形

■解説 長さが等しい対角線が、それぞれの中点で交わることから、四角形A D B C は長方形になる。

## 第2学年 数学 単元「図形の性質と証明」解説資料

設問 (2) ■正答 (例) 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は、平行四辺形である。

■解説 手順①, ②, ③より,  $EF = HG$ ,  $EH = FG$ となることがわかる。よって, 2組の対辺がそれぞれ等しいので, 平行四辺形である。

【参考】 平行四辺形になるための条件

- 2組の対辺がそれぞれ平行である。
- 2組の対辺がそれぞれ等しい。
- 2組の対角がそれぞれ等しい。
- 対角線がそれぞれの中点で交わる。
- 1組の対辺が平行でその長さが等しい。

■正答について

- ① 次の(a), (b)を記述しているものを正答とする。
  - (a) 「2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は」などの主部（前提あるいは根拠に当たる部分）。
  - (b) 「平行四辺形である」などの述部（結論に当たる部分）。
- ② (a)について, 「2組」についての記述が十分でなく, (b)を記述しているものは, 正答(○)とする。
- ③ (a)のみを記述しているものは, 正答(○)とする。

## 第2学年 数学 単元「確率」 解説資料

1

### 1 出題の趣旨

不確定な事象の起こりやすさを考察する場面で、次のことができるかどうかをみる。

- ・場合の数を基にして得られる確率の意味を理解し，簡単な場合について求めること。
- ・場合の数を基にして得られる確率の求め方を考察し，表現すること。

### 2 各設問の趣旨

設問 (1) (2) 2つのさいころの目の出方を，表などを利用して整理し，問われている確率を求めることができるかどうかをみる。

設問 (3) 適切な確率の求め方を考察し，説明することができるかどうかをみる。

### 3 学習指導要領における領域・内容

設問 (1) (2) …Dデータの活用 (2) ア (ア) (イ)

設問 (3) …Dデータの活用 (2) イ (ア) (イ)

### 4 評価の観点

設問 (1) (2) …知識・技能

設問 (3) …思考・判断・表現

### 5 正答と解説

設問 (1) ■正答  $\frac{5}{18}$

■解説 2つのさいころの目の出方を考える場面では，下のような表にするとわかりやすい。ここでは2つのさいころをA，Bで表す。

A \ B	1	2	3	4	5	6
1	(1, 1)	(1, 2)	(1, 3)	(1, 4)	(1, 5)	(1, 6)
2	(2, 1)	(2, 2)	(2, 3)	(2, 4)	(2, 5)	(2, 6)
3	(3, 1)	(3, 2)	(3, 3)	(3, 4)	(3, 5)	(3, 6)
4	(4, 1)	(4, 2)	(4, 3)	(4, 4)	(4, 5)	(4, 6)
5	(5, 1)	(5, 2)	(5, 3)	(5, 4)	(5, 5)	(5, 6)
6	(6, 1)	(6, 2)	(6, 3)	(6, 4)	(6, 5)	(6, 6)

表より，差が1になる目の出方は10通りである。

よって，求める確率は， $\frac{10}{36} = \frac{5}{18}$

## 第2学年 数学 単元「確率」 解説資料

設問 (2) ■正答  $\frac{3}{4}$

■解説 (少なくとも1つは偶数の目が出る確率) =  $1 -$  (2つとも奇数の目が出る確率) で求められる。

2つとも奇数の目が出る目の出方は、下の表の9通りである。

よって、 $1 - \frac{9}{36} = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$

A \ B	1	2	3	4	5	6
1	(1, 1)	(1, 2)	(1, 3)	(1, 4)	(1, 5)	(1, 6)
2	(2, 1)	(2, 2)	(2, 3)	(2, 4)	(2, 5)	(2, 6)
3	(3, 1)	(3, 2)	(3, 3)	(3, 4)	(3, 5)	(3, 6)
4	(4, 1)	(4, 2)	(4, 3)	(4, 4)	(4, 5)	(4, 6)
5	(5, 1)	(5, 2)	(5, 3)	(5, 4)	(5, 5)	(5, 6)
6	(6, 1)	(6, 2)	(6, 3)	(6, 4)	(6, 5)	(6, 6)

設問 (3) ■正答

(例) 引き分けは、2人の出した目が同じ場合なので、6通りである。よって、1回のゲームで引き分けになる確率は、 $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$  である。これは勝者が決まらない確率を表すので、勝者が決まる確率は、 $1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$  である。

■解説 どちらかが勝つ場合、もしくは引き分ける場合を表に表すと、下のようになる。優菜さんが勝つ確率も、桃花さんが勝つ確率も  $\frac{5}{12}$  である。

桃花さん \ 優菜さん	1	2	3	4	5	6
1	引き分け	桃花さん	桃花さん	桃花さん	桃花さん	桃花さん
2	優菜さん	引き分け	桃花さん	桃花さん	桃花さん	桃花さん
3	優菜さん	優菜さん	引き分け	桃花さん	桃花さん	桃花さん
4	優菜さん	優菜さん	優菜さん	引き分け	桃花さん	桃花さん
5	優菜さん	優菜さん	優菜さん	優菜さん	引き分け	桃花さん
6	優菜さん	優菜さん	優菜さん	優菜さん	優菜さん	引き分け

## 第2学年 数学 単元「確率」 解説資料

②

### 1 出題の趣旨

データの分布について、次のことができるかどうかをみる。

- ・四分位範囲や箱ひげ図の意味を理解すること。
- ・箱ひげ図から分布の傾向を比較して読み取り，批判的に考察し判断すること。

### 2 各設問の趣旨

設問 (1) 与えられた箱ひげ図から，正確にその意味するところを読み取ることができるかどうかをみる。

設問 (2) 2つの箱ひげ図から分布の傾向を比較して読み取り，いずれの代表者がよいか，理由も含めて，考察し説明できるかどうかをみる。

### 3 学習指導要領における領域・内容

設問 (1) …Dデータの活用 (1) ア (ア) (イ)

設問 (2) …Dデータの活用 (1) イ (ア)

### 4 評価の観点

設問 (1) …知識・技能

設問 (2) …思考・判断・表現

### 5 正答と解説

設問 (1) ■正答 ① × ② ○ ③ ○ ④ ×

■解説 ①平均値は，箱ひげ図からはわからない。②四分位範囲は，(第3四分位数) - (第1四分位数) で求められるから， $7-3=4$  (回) である。④7回以上成功した人が6人より多い可能性もある。

設問 (2) ■正答 記号…ア または イ

理由… (例) アの場合：AさんのほうがBさんより最大値が大きいから。

イの場合：AさんとBさんの中央値は等しく，BさんのほうがBさんより四分位範囲が小さいから。

■解説 データの分布の傾向や特徴を的確に捉え，それを基に選択の理由を説明できていれば正答。