

令和4年度採用

群馬県公立学校教員選考試験問題

中学校（数学）

受験番号		氏名	
------	--	----	--

— 注 意 事 項 —

- 1 「開始」の指示があるまでは、問題用紙を開かないでください。
- 2 問題は、1ページから5ページまであります。「開始」の指示後、すぐに確認してください。
- 3 解答は、すべて解答用紙に記入してください。
- 4 「終了」の指示があったら、直ちに筆記具を置き、問題用紙と解答用紙の両方を机の上に置いてください。
- 5 退席の指示があるまで、その場でお待ちください。
- 6 この問題用紙は、持ち帰ってください。

1 第3学年「関数 $y = ax^2$ 」における変化の割合の学習について、次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

(1) 関数 $y = x^2$ について、 x の値が次の①、②のように増加するときの変化の割合を求めなさい。

① 2から6まで

② -3から-1まで

(2) 関数 $y = ax^2$ の変化の割合は、いつでも a であると考えられる生徒もいることが想定される。 x の2乗に比例する関数における変化の割合は、比例や一次関数と比べ、どのような違いがあるか。グラフの特徴を踏まえて書きなさい。

(3) 関数 $y = ax^2$ の変化の割合の座標平面上における意味を書きなさい。

(4) 中学校の学習を受け、高等学校でも関数の変化の様子を考察する活動が行われる。2つの関数 $y = 0.2x^2 \cdots \textcircled{1}$ と $y = 3x^2 \cdots \textcircled{2}$ のグラフにおいて、原点から正の方向へ進んでいくと、2つのグラフの間隔は始めは広がっていくが、ある点を境に狭まり始める。狭まり始める x の値を求めなさい。また、 x の値を求める過程も書きなさい。

2 第2学年「データの分布」の学習において、「新潟、前橋、京都、大阪、那覇の中で、どこが一番暑い都市といえるか」という問題の解決に向けて、必要なデータを収集、分類整理し、結果を表現する活動を行った。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

(1) 生徒が1人1台端末を活用して気象庁のサイトを調べ、5つの都市における2020年8月の31日間それぞれの最高気温のデータを収集した。このような統計的に問題解決する活動において、情報通信ネットワーク等を活用してデータを収集する際の留意点を書きなさい。

(2) 下の表は、前橋の最高気温を低い順に並べ替えたデータである。このデータをもとに、後の①、②の値を求めなさい。

【2020年8月の前橋における最高気温のデータ(℃)】									
30.6	30.9	31.2	32.1	32.8	32.9	33.2	33.5	33.8	34.2
34.2	34.5	34.5	34.6	34.7	35.0	35.6	35.9	35.9	36.1
36.1	36.5	36.6	37.2	37.5	37.6	37.6	37.7	37.9	38.3
									39.8

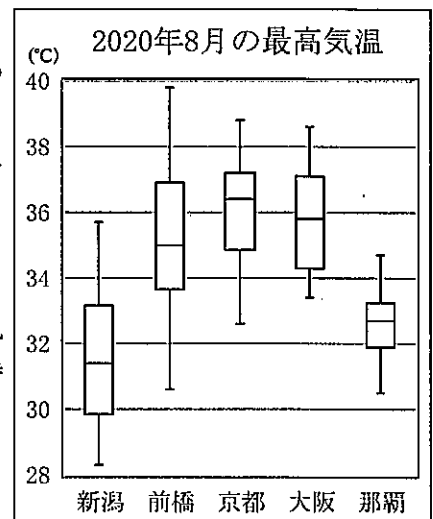
① 第1四分位数

② 第2四分位数

(3) ある生徒は、各都市の最高気温の傾向を比較するために、右の箱ひげ図を作成して、分析し、「京都が一番暑い都市である」と結論付けた。次の①、②の問いに答えなさい。

① 箱ひげ図を用いる利点は何か。箱ひげ図の特徴を踏まえて書きなさい。

② 「一番暑い都市は京都である」と結論付けた生徒が、説明する際に用いる根拠として相応しい、右の箱ひげ図の特徴や傾向を書きなさい。



(4) 「批判的に考察し判断する」活動を行う上では、どのような態度を養うことが大切になるか、簡潔に書きなさい。

3 以下は、第1学年「一元一次方程式の活用」における授業を構想するための、板書計画の一部である。後の(1)～(5)の問いに答えなさい。

(問題)
 生徒に折り紙を配ります。1人に6枚ずつ配ると7枚足りません。1人に4枚ずつ配ると17枚余ります。このときの生徒の人数と折り紙の枚数を求めなさい。

(ア) 線分図

(xで表した数量)

(イ)

① $6x - 7 = 4x + 17$

② $\frac{x + 7}{6} = \frac{x - 17}{4}$

⋮

$x =$ $x =$

(ウ) 解が違う!?

答 答

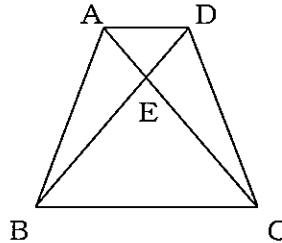
- (1) 方程式の立式に向けて、(ア)のような線分図を使うよさを書きなさい。
- (2) この問題を解決する過程において、生徒が①のような一次方程式を立式すると想定される。(イ)にあてはまる、この方程式の左辺 $6x - 7$ が表す数量を書きなさい。
- (3) ②の方程式を解き、生徒の人数と折り紙の枚数を求めなさい。また、答えを求める過程も書きなさい。
- (4) ①、②の2つの方程式の解に着目し、(ウ)のように、解が異なることについて考える活動を取り入れた教師の意図を書きなさい。
- (5) 以下の表は、本単元における「主体的に学習に取り組む態度」の評価規準である。この授業において、下線(エ)に関する態度として、どのような姿が考えられるか、具体的に書きなさい。

主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"> ・一元一次方程式の必要性と意味及び方程式の中の文字や解の意味を考えようとしている。 ・一元一次方程式について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 ・(エ) 一元一次方程式を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしている。

- 4 以下は、第2学年「三角形と四角形」の学習において、図形の性質について証明する授業場面での教師と生徒の会話の一部である。後の(1)～(4)の問いに答えなさい。

【問題】

下の図で、 $\angle ABC = \angle DCB$ 、 $\angle ACB = \angle DBC$ ならば、 $AB = DC$ である。
このことを証明しなさい。



⋮

教師：(ア)結論が成り立つためには、どのようなことがいえればよいですか。

生徒A： $\triangle ABC$ と $\triangle DCB$ が合同になることがいえればよいと思います。

生徒B：合同になりそうな2つの三角形であれば、他にもありそうですね。

生徒C： $\triangle AEB$ と $\triangle DEC$ も合同になりそうです。

⋮

教師：証明が書けましたか。よりよい証明にするために、もう一度自分の証明を見直してみましょう。

⋮

生徒D：先生、私はCさんの考えでも証明できました。

教師：では、2つの証明を確認してみましょう。

⋮

- (1) 教師は、証明を書き始める前に下線(ア)のように問いかけた。このときの教師の意図は何か書きなさい。

- (2) 生徒Aの考えを基にした証明を書きなさい。

- (3) 生徒が書いた証明を読み直す活動を行う際、証明を評価・改善するために、もたせたい観点として考えられることを2つ書きなさい。

- (4) 生徒Aの考えを基にした証明と、生徒Cの考えを基にした証明の2つの証明をそれぞれ確認した後に、統合的・発展的に考察する活動としてどのような活動が考えられるか書きなさい。

5 「平方根」の学習について、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 次の会話は、第3学年の「平方根」の指導について、教師Aが教師Bに相談している様子である。後の①～③の問いに答えなさい。

教師A：「平方根」の学習のポイントはどんなところにあると思いますか。

教師B：「平方根」については、平方根を数として認識できるようにすることがポイントの1つだと思います。

教師A：確かに、「 $x^2 = a$ ($a > 0$) を成り立たせる x の値を a の平方根という」といった説明では分かりにくく、平方根とはそもそも何なのかを捉えることは難しいです。

教師B：だから、(ア)日常生活や数学的な事象の中で平方根で示される数量を実際に表し、その存在を実感できる活動を設定することが大切だと思います。

教師A：分数や負の数など、(イ)数の範囲を拡張したこれまでの学習と関連付けながら、既習の数と同じように見る見方を養う必要があるかもしれませんね。

教師B：逆に、(ウ)既習の数と同じようには考えられない学習内容についても丁寧に扱う必要があります。

教師A：これまでに学んできたこととの共通点や相違点を考え、既習の内容と結び付けながら学習を進めることが大切だということですね。

① 下線(ア)に関して、日常生活や数学的な事象において、 $\sqrt{2}$ という数量はどのようにすれば表せるか、書きなさい。

② 下線(イ)に関して、①のように平方根で示される数量を表すことの他に、平方根を既習の数と関連付け、数としての理解を促すことにつなげる学習活動を2つ書きなさい。

③ 下線(ウ)のように、既習の数と異なる点に着目する学習内容として、平方根の加法が考えられる。 $\sqrt{9} + \sqrt{16} = \sqrt{25}$ と間違えた生徒に対して、間違っている理由を生徒に説明する言葉で書きなさい。

(2) x を超えない最大の整数を $[x]$ とする。 $a = \sqrt{10} - 1$ とするとき、次の①、②の値を求めなさい。また、その過程もそれぞれ書きなさい。

① $[a]$

② $\left[\frac{a-3}{a-2} \right]$

数 学 解 答 用 紙	2 枚 中 の 1	受 験 番 号		氏 名	
-------------	-----------	---------	--	-----	--

(4年)

1

(1)	①	2 から 6 まで		②	- 3 から - 1 まで
(2)					
(3)					
(4)	値	$x =$	<過程>		

2

(1)					
(2)	①	第 1 四分位数		②	第 2 四分位数
(3)	①				
	②				
(4)					

3

(1)		(3)	生徒 人、折り紙 枚
(2)			<過程>
(4)			
(5)			

数 学 解 答 用 紙	2 枚 中 の 2	受 験 番 号		氏 名	
-------------	-----------	---------	--	-----	--

(4年)

4

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

5

(1)	①	
	②	
	③	
(2)	①	値 $[a] =$ <過程>
	②	値 $\left[\frac{a-3}{a-2} \right] =$ <過程>

以下はあくまでも解答の一例です。

数 学 解 答 用 紙	2 枚 中 の 1	受 験 番 号		氏 名	
-------------	-----------	---------	--	-----	--

(4 年)

1	(1)	① 2 から 6 まで	8	【6 点】		② - 3 から - 1 まで	- 4	【6 点】	
	(2)	比例、一次関数で変化の割合が一定でグラフが直線になったのに対し、関数 $y = ax^2$ では変化の割合が一定でなく、それゆえグラフが曲線になること。 など							【8 点】
	(3)	グラフ上の 2 点間を結ぶ直線の傾き など							【8 点】
	(4)	値 $x = \frac{15}{2}$	【4 点】	< 過程 >				【6 点】	
		⑦の接線の傾きは $y' = 0.4x$ 間隔が狭くなり始めるのは、⑦の接線の傾きと④の傾きが等しくなるときなので、 $0.4x = 3$ より、 $x = \frac{15}{2}$ など							【6 点】

2	(1)	・二次的なデータが多くなると考えられるため、その信頼性についても検討する。 ・何のために活用するのか、目的を明確にして収集する。 など							【8 点】
	(2)	① 第 1 四分位数	33.5	【5 点】		② 第 2 四分位数	35.0	【5 点】	
	(3)	①	データの散らばり具合が把握しやすいため、複数のデータの分布を比較するのに適している。					【8 点】	
		②	・中央値が一番高い。 ・箱が一番高い位置にある。 など					【8 点】	
	(4)	多面的に吟味し、よりよい解決や結論を見いだそうとする態度。 など							【8 点】

3	(1)	等しい数量の関係を整理し、視覚的に捉えやすくするため。 など	【8 点】		生徒 12 人、折り紙 65 枚	【4 点】
	(2)	折り紙の枚数	【8 点】	(3)	< 過程 > 折り紙の枚数を x 枚とする 【6 点】 $\frac{x+7}{6} = \frac{x-17}{4}$ の両辺を 12 倍すると、 $2(x+7) = 3(x-17)$ $2x+14 = 3x-51$ $-x = 65$ $x = 65$	
	(4)	文字でおいた数量を振り返り、問題に即して解を解釈し、答えを求めることを意識付けるため。 など	【8 点】		$x = 65$ は折り紙の枚数として適する。 生徒の人数は、 $\frac{x+7}{6}$ に $x = 65$ を代入して、 $\frac{65+7}{6} = 12$ 生徒 12 人は問題に適する。	
	(5)	・生徒の人数を文字においた方程式と、折り紙の枚数を文字においた方程式を解き、式や解き方の過程を比較しようとしている。 ・求めた生徒の人数と折り紙の枚数の正誤を (ア) の線分図を用いて確認している。 ・求めた解を代入して方程式の解が正しいか確かめようとしている。 など	【8 点】			

以下はあくまでも解答の一例です。

数 学 解 答 用 紙	2 枚 中 の 2	受 験 番 号	氏 名
-------------	-----------	---------	-----

(4 年)

4	(1)	<ul style="list-style-type: none"> ・証明の方針を立てさせるため。 ・解決の見通しをもたせるため。 	【8点】
	(2)	<p>△ABCと△DCBにおいて、 仮定より、$\angle ABC = \angle DCB$ $\angle ACB = \angle DBC$ BCは共通 1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので $\triangle ABC \cong \triangle DCB$ 合同な図形の対応する辺は等しいので $AB = DC$</p>	【10点】
	(3)	<ul style="list-style-type: none"> ・言葉や、用語、記号を適切に用いているか。 ・根拠が書けているか。 ・どのような順番で整理すると分かりやすくなるか。 	【6点】
	(4)	<ul style="list-style-type: none"> ・証明を比較し相違点や共通点を見つける活動。 ・証明を基に、新たな図形の性質を見いだす活動。 ・考察した図形に新たな条件を加えた際に生じる性質を見出し、考察する活動。 	【8点】

5	(1)	①	<ul style="list-style-type: none"> ・1辺が1cmの正方形の対角線を引く。 ・折り紙の対角線が表れるように折る。 	【6点】
		②	<ul style="list-style-type: none"> ・小数を用いた近似値を求める（電卓を用いる）。 ・交換法則、結合法則、分配法則が成り立つことを確認する。 ・加減乗除の計算を適用する。 	【6点】
		③	<p>左辺を計算すると、$\sqrt{9} + \sqrt{16} = 3 + 4 = 7$ になるのに対し、 右辺を計算すると、$\sqrt{25} = 5$ となります。 左辺と右辺が等しくならないため、$\sqrt{9} + \sqrt{16} = \sqrt{25}$ にはなりません。</p>	【6点】
(2)	①	値 $[a] = 2$	【3点】	【5点】
		<p><過程> $9 \leq 10 \leq 16$ より $3 \leq \sqrt{10} \leq 4$ $a = \sqrt{10} - 1$ なので、 $2 \leq a \leq 3$ よって、$[a] = 2$</p>		②
		値 $\left[\frac{a-3}{a-2} \right] = -6$	【3点】	【5点】
		<p><過程> $\frac{a-3}{a-2} = \frac{(\sqrt{10}-4)(\sqrt{10}+3)}{(\sqrt{10}-3)(\sqrt{10}+3)}$ $= 10 - \sqrt{10} - 12 = -\sqrt{10} - 2$ ①より、$-4 \leq -\sqrt{10} \leq -3$ だから、 $-6 \leq -\sqrt{10} - 2 \leq -5$ よって、$\left[\frac{a-3}{a-2} \right] = -6$</p>		