

令和5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	中数学	氏名	
------	-----	----	--

注意事項

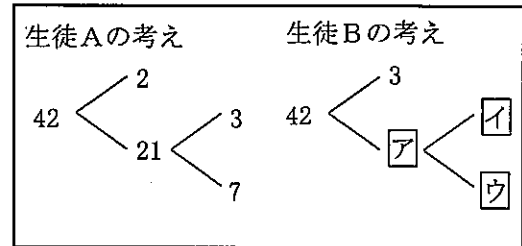
- 1 「開始」の指示があるまでは、問題用紙を開かないでください。
- 2 問題は、1ページから5ページまであります。「開始」の指示後、すぐに確認してください。
- 3 解答は、すべて解答用紙に記入してください。
- 4 「終了」の指示があったら、直ちに筆記具を置き、問題用紙と解答用紙の両方を机の上に置いてください。
- 5 退席の指示があるまで、その場でお待ちください。
- 6 この問題用紙は、持ち帰ってください。

1 第1学年「正の数と負の数」における素因数分解の学習に関わって、次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

(1) 10以下の素数をすべて書きなさい。

(2) 右のように、生徒Aの考えと生徒Bの考えを授業で扱った。このことについて、次の①、②の問いに答えなさい。

① 生徒Bが素因数分解した際の□ア～□ウに当てはまる数を書きなさい。



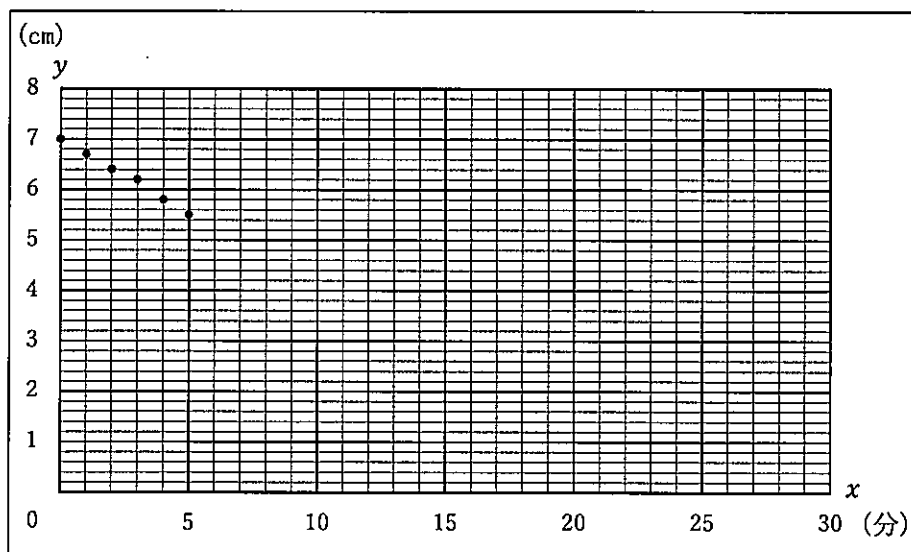
② 生徒Aの考えに加えて生徒Bの考えも扱った教師の意図を書きなさい。

(3) 120にできるだけ小さい自然数をかけてある自然数の2乗にしたいとき、120にかける自然数を素因数分解を用いて求めなさい。また、その求める過程も含めて説明しなさい。

(4) 高等学校では、2つの整数の最大公約数が1であること、つまり、2つの整数が「互いに素」であることを視点に、数を考察することがある。72以下の自然数の中で、72と互いに素である自然数の個数を求めなさい。また、その求める過程も含めて説明しなさい。

2 第2学年「一次関数」の学習において、長さ7 cmのろうそくに火をつけてから燃え尽きるまでの時間を調べるために、実験し、結果を考察する活動を設定した。この授業において生徒Aは、火をつけてからの時間とろうそくの残りの長さに着目し、火をつけてから x 分後の残りの長さを y cmとして、次のように表にまとめ、表の x と y の値の組を下のグラフに表した。後の(1)～(4)の問いに答えなさい。

x (分)	0	1	2	3	4	5
y (cm)	7	6.7	6.4	6.2	5.8	5.5



- (1) 生徒Aは、上の表やグラフから、「二つの変数 x 、 y は一次関数の関係ではないか」と考えた。このように、実験によって取り出した火をつけてからの時間とろうそくの残りの長さの関係を一次関数とみなす際、理想化したり、単純化したりして考えることを2つ書きなさい。
- (2) 生徒Aは、 x と y の関係を一次関数とみなし、5分までの結果から、燃え尽きるのがおよそ何分後になるかを予測し、その求め方を「傾きが -0.3 、切片が7の直線のグラフをかく」と説明した。しかし、この説明は十分とはいえない。生徒Aの説明を的確な説明に直しなさい。
- (3) 教師は、(2)の方法で燃え尽きるまでの時間を求めさせた後、実際にその時間を計測する活動を取り入れた。この活動を取り入れた教師の意図を書きなさい。
- (4) この事象のように、「変化の割合が負の数になる日常生活に関連した事象」を考察することは、第1学年の比例の学習時には扱うことが難しい。この理由を一次関数と比例の特徴に触れながら書きなさい。

3 次の表は、第2学年「連立二元一次方程式」の学習における、単元の評価規準と、指導及び評価の計画の一部である。後の(1)～(4)の問いに答えなさい。

評価規準

知識・技能	①二元一次方程式とその解の意味を理解している。 ②連立方程式とその解の必要性と意味を理解している。 ③加減法や代入法を使って簡単な連立二元一次方程式を解くことができる。 ④事象の中の数量やその関係に着目し、連立二元一次方程式をつくることができる。
思考・判断・表現	①一元一次方程式と関連付けて、連立二元一次方程式を解く方法を考察し表現することができる。 ②連立二元一次方程式を具体的な場面で活用することができる。
主体的に学習に取り組む態度	①連立二元一次方程式の必要性と意味を考えようとしている。 ②連立二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。 ③連立二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。

指導及び評価の計画(全10時間)

※指導に生かす評価○、評定に用いる評価●

時	主な学習活動	知	思	主
1	・具体的な場面において2つの文字を含む方程式について、一元一次方程式と比較し考える。 単元の課題 2つの文字を含む方程式の解はどのように求めることができるか。	①		①
2	・ ア	②		
3	・2つの文字を含む連立方程式を能率よく解くにはどうしたらよいかを考える。		①	
4	・加減法を使って、文字が一種類だけの方程式をつくる方法を考える。	③		
5	・代入法を使って、文字が一種類だけの方程式をつくる方法を考える。	③		
6	・連立方程式の解き方を振り返り、加減法と代入法の共通点や相違点、解くときに気を付けるポイントを考える。		①	③

(1) 第1時では、生徒が単元の課題をつかめるように二元一次方程式を立式した後、第1学年で学んだ一元一次方程式と比較する活動を行った。このような活動を取り入れた教師の意図を書きなさい。

(2) 第2時は、アの学習活動を通じて、連立方程式は二元一次方程式が2つあることによって解が1つに決まることを理解できているかを評価する。アに当てはまると考えられる学習活動を書きなさい。

(3) 第3時は、単元の評価規準「一元一次方程式と関連付けて、連立二元一次方程式を解く方法を考察し表現することができる。」(思①)について、指導に生かす評価を行う。能率よく連立方程式の解を求める方法を考察するとき、生徒がどのようなことに気付いて考えているとおおむね満足できる状況といえるかを書きなさい。

(4) 第4時に加減法を用いてyの値を求める際、以下のような生徒の誤答が見られた。誤答から分析できる生徒のつまずきの原因を書きなさい。また、その改善に向け、次時以降、第何時にどのような学習活動を計画することが考えられるか、具体的に書きなさい。

$$\begin{cases} 3x + y = 6 & \dots ① \\ -3x + 2y = 3 & \dots ② \end{cases}$$

①の両辺から②の両辺をひくと、

$$\begin{array}{r} 3x + y = 6 \\ -) -3x + 2y = 3 \\ \hline -y = 3 \\ y = -3 \quad \dots ③ \\ \vdots \end{array}$$

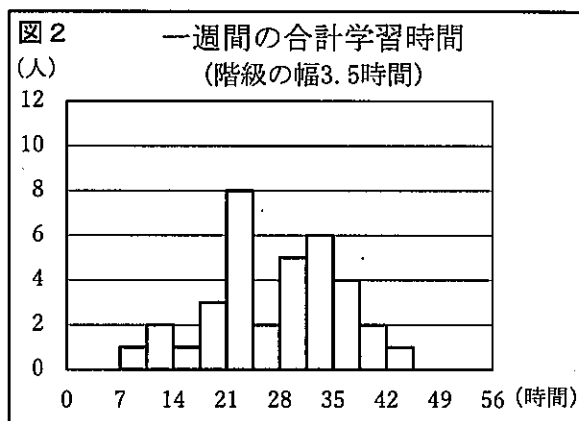
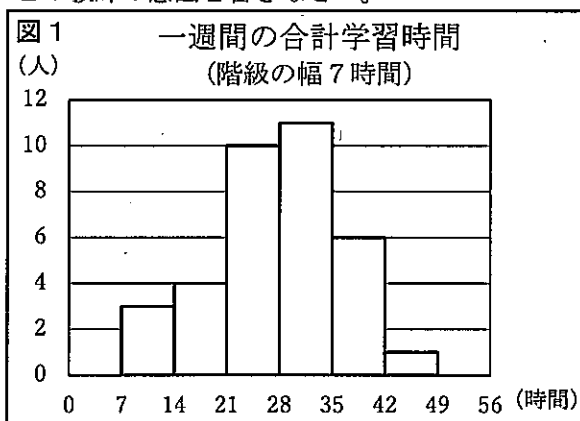
※左解答は一部のみを示す

4 第1学年「データの活用」の単元の終盤において、自らの家庭学習の取組を見直し、よりよく改善するための学習を行った。その際、生徒自身が一人一台端末を活用して、学級の生徒35人の定期テスト前の一週間における合計学習時間のデータを収集し、整理、分析、考察する統計的な探究活動を行った。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

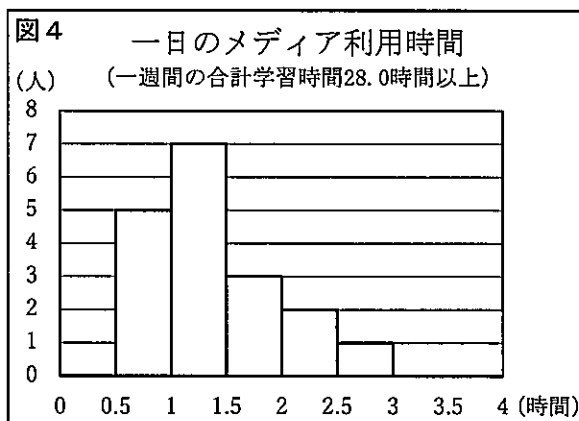
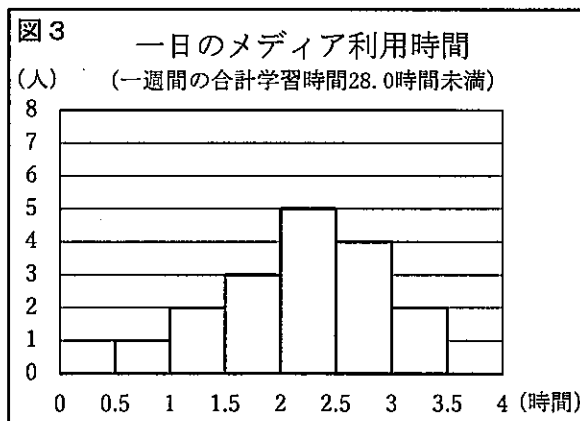
(1) 生徒がデータを収集する際、ICTを活用することで能率的にデータを集めることが期待できる。一人一台端末を利用して、どのように合計学習時間のデータを集めることが考えられるか、書きなさい。

(2) 生徒Aは、データを分析する際、平均値だけで判断することは適切でない場合があると学んだことを思い出し、ヒストグラムを作成しようと計画した。平均値だけで判断することが適切でないのは、どのような場合が考えられるか、ヒストグラムの形状を踏まえて書きなさい。

(3) 生徒Aが階級の幅を7時間に設定したヒストグラム(図1)を作成し、学級全体の傾向を分析しようとした際、教師は階級の幅を3.5時間に設定したヒストグラム(図2)も作成するよう促した。この教師の意図を書きなさい。



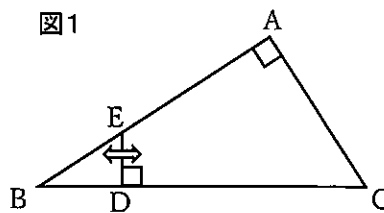
(4) (3)のヒストグラムを考察した結果、自分の学習時間が少ない傾向にあることに気付いた生徒Aは、その原因がメディアの利用時間にあるのではないかと考えた。そこで、学級全員の合計学習時間の中央値が28.0時間であったことから、28.0時間未満の生徒の一日のメディア利用時間をまとめたヒストグラム(図3)と28.0時間以上の生徒の一日のメディア利用時間をまとめたヒストグラム(図4)を作成した。



生徒Aは、図3と図4の2つのヒストグラムを分析し、自分自身の家庭学習の取組について「学習時間がクラスの中でも少ない方だったのはメディアの利用時間が多かったから」と考察した。生徒Aがこのように考察した理由を2つのヒストグラムの特徴を比較して説明しなさい。

5 第3学年「相似な図形」の学習において、図形の一部を簡単に動かせるという図形作成ソフトの利点を生かし、図形の性質を見付け、証明して確かめる授業を行った。以下は、図1のような $\angle A=90^\circ$ である直角三角形ABCにおいて、辺BCの垂線DEを左右に動かしたときにできる図形を考察する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。

図1



教師：垂線DEが図2の位置にあるとき、何か気付くことはありますか。

生徒A：三角形が2つあります。

生徒B：2つの三角形は相似ですね。

生徒C：相似なんです。気付かませんでした。(ア)

生徒A：見付けにくいけど確かに相似になりそうですね。証明すれば確かめられると思います。

教師：証明をするのなら、まず、どうしますか。(イ)

⋮

教師：次に、図3のように、垂線DEが頂点Aを通るとき何か気付くことはありますか。

生徒A：今度は三角形が3つできました。この3つの三角形も相似になりそうですね。(ウ)

⋮

図2

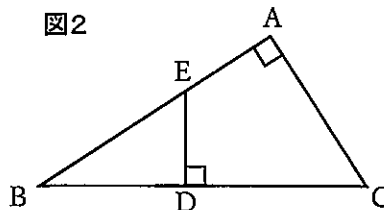
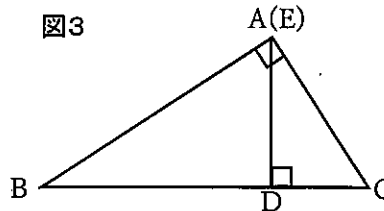


図3



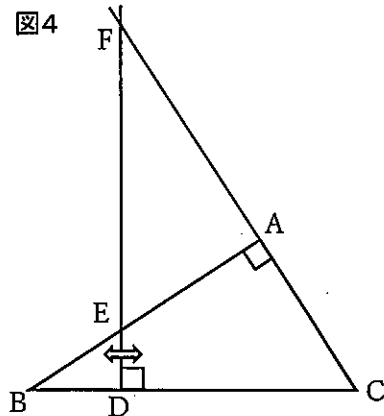
(1) 下線部(ア)の生徒のような、重なった図形の中から相似な図形を見いだすことにつまずく原因を、合同な図形を見付ける場合と比較して書きなさい。

(2) 下線部(イ)の教師の発問は証明の方針を立てることを促している。図形の証明において方針を立てるときに考えさせたい視点を2つ書きなさい。

(3) 下線部(ウ)について、図3において、 $\triangle ABC \sim \triangle DBA \sim \triangle DAC$ を証明しなさい。

(4) 次に、図4のようにDE、CAをそれぞれ延長し、交点をFとしたときの図形について考察した。この図において、 $\triangle DFC$ の面積が $\triangle ABC$ の面積の $\frac{1}{2}$ 倍となるとき、DCの長さはACの長さの何倍となるか書きなさい。ただし、直角三角形ABCは、 $AB > AC$ とする。

図4



数学	解答用紙	2枚中の1	受験番号	中数学	氏名	
----	------	-------	------	-----	----	--

(5年)

1

(1)						
(2)	①	ア		イ		ウ
(3)	②					
(3)	120 にかける自然数					
	<求める過程>					
(4)	72 と互いに素である自然数の個数		個			
	<求める過程>					

2

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

数学	解答用紙	2枚中の2	受験番号	中数学	氏名	(5年)
----	------	-------	------	-----	----	------

3	(1)			
	(2)			
	(3)			
	(4)	つまずきの原因		
第何時		第	時	
学習活動				

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

5	(1)			
	(2)			
	(3)			
(4)	倍			

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	中数学	氏 名	模範解答【得点入り】	(5年)
----	------	-------	----------	-----	--------	------------	------

1	(1)	2, 3, 5, 7	【6点】							
	(2)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">①</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">ア</td> <td style="width: 35%; text-align: center;">1 4</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">イ</td> <td style="width: 35%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">ウ</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">7</td> </tr> </table>	①	ア	1 4	イ	2	ウ	7	【3点×3】 イ、ウは逆も可
①	ア	1 4	イ	2	ウ	7				
	(2)	② 分解の順序を変えても、整理すると結果は同じ素数の積になることを、活動を通じて具体的に知ること 等	【6点】							
	(3)	120にける自然数 3 0 <求める過程> 120を素因数分解すると、 $120=2^3 \times 3 \times 5=2^2 \times 2 \times 3 \times 5$ よって、 $2 \times 3 \times 5=30$ より 120を自然数の2乗にするためにける自然数は、30	自然数【5点】 説明【5点】							
	(4)	72と互いに素である自然数の個数 2 4 個 <求める過程> 72を素因数分解すると、 $72=2^3 \times 3^2$ であるから、 72と最大公約数が1になるためには、2と3を素因数にもたない自然数を求めればよいので、 まず2または3を素因数にもつ自然数の数を求めると、 72以下で2を素因数にもつ数は、 $72 \div 2=36$ 72以下で3を素因数にもつ数は、 $72 \div 3=24$ 72以下で2と3をともに素因数にもつ数、つまり6を素因数にもつ数は、 $72 \div 6=12$ より、 $36+24-12=48$ よって、72と互いに素である自然数の個数は、 $72-48=24$	個数【5点】 説明【6点】							
2	(1)	<ul style="list-style-type: none"> ・ろうそくの燃え方が一定の割合であると考えたこと ・火をつけてからの時間だけでろうそくの残りの長さが決まると考えたこと ・風などの時間以外のろうそくの燃え方に関わる事象は考えないこと 等から2つ	【6点】 ×2							
	(2)	傾きが-0.3、切片が7の直線のグラフをかき、 $y=0$ のときのx座標を読む。	【8点】 等							
	(3)	<ul style="list-style-type: none"> ・一次関数とみなして考察した結果の妥当性について検証するため ・数学を活用して日常生活における問題を解決することのよさを実感できるようにするため 等	【10点】							
	(4)	一次関数は $x=0$ のときのyの値が正の数であれば、変化の割合が負の数であってもxとyの値がともに正の数になる場合が存在するため、正の数のみ構成されている日常生活に関わる事象を考えることができるが、比例は変化の割合が負の数であるとxかyのどちらか一方が負の数になってしまうため、このような事象を扱うことが難しい。	【10点】 等							

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	中数学	氏 名	模範解答【得点入り】	(5年)
----	------	-------	----------	-----	--------	------------	------

3	(1)	<ul style="list-style-type: none"> ・未知数が2つあることに焦点化し単元を通じた課題をつかめるようにすること。 ・今後使用するであろう一元一次方程式の素地を養うとともに、一元一次方程式と関連付けながら学習できるようにすること。 	【10点】							
	(2)	2つの二元一次方程式を同時に成り立たせる値の共通な組を考える。	【8点】							
	(3)	文字を一つ消すことで既習事項を使って解けることに気付いて考えている状況。	【8点】							
	(4)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">つまずきの原因</td> <td style="width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> ・文字を消去する際の演算決定ができていない ・文字を消去する際はいつでも式から式をひけばよいと考えている </td> <td style="width: 30%; text-align: right;">【6点】</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">第何時</td> <td style="text-align: center;">第 時</td> <td style="text-align: right;">時間と学習活動セットで【8点】</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">学習活動</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・第5時：導入時にもう一度加減法を使う問題を扱い、式から式をひく際の演算決定を全員で確認する活動を計画する。 ・第6時：連立方程式の解き方を振り返る際、この誤答を扱って間違えた理由を考え、連立方程式を解くときに気を付けるポイントを個々に考える活動を計画する。 </td> <td style="text-align: right;">等</td> </tr> </table>	つまずきの原因	<ul style="list-style-type: none"> ・文字を消去する際の演算決定ができていない ・文字を消去する際はいつでも式から式をひけばよいと考えている 	【6点】	第何時	第 時	時間と学習活動セットで【8点】	学習活動	<ul style="list-style-type: none"> ・第5時：導入時にもう一度加減法を使う問題を扱い、式から式をひく際の演算決定を全員で確認する活動を計画する。 ・第6時：連立方程式の解き方を振り返る際、この誤答を扱って間違えた理由を考え、連立方程式を解くときに気を付けるポイントを個々に考える活動を計画する。
つまずきの原因	<ul style="list-style-type: none"> ・文字を消去する際の演算決定ができていない ・文字を消去する際はいつでも式から式をひけばよいと考えている 	【6点】								
第何時	第 時	時間と学習活動セットで【8点】								
学習活動	<ul style="list-style-type: none"> ・第5時：導入時にもう一度加減法を使う問題を扱い、式から式をひく際の演算決定を全員で確認する活動を計画する。 ・第6時：連立方程式の解き方を振り返る際、この誤答を扱って間違えた理由を考え、連立方程式を解くときに気を付けるポイントを個々に考える活動を計画する。 	等								
4	(1)	<ul style="list-style-type: none"> ・アンケートフォームを使って集約する。 ・共同編集できるよう設定した表計算ソフトに記録する。 	【8点】							
	(2)	<ul style="list-style-type: none"> ・正規分布だが山が右や左にずれている場合 ・正規分布ではない場合 	【10点】							
	(3)	<ul style="list-style-type: none"> ・同じデータについても階級の幅が異なるヒストグラムから読み取ることができる傾向が異なる場合があることに気付かせるため ・いろいろな観点からの考察を促すため ・多面的に捉え考えようとする態度を養うため 	【10点】							
	(4)	・学習時間が長い人たちのヒストグラムの山は、学習時間が少ない人たちのヒストグラムより左に寄っているから	【10点】							
5	(1)	相似な図形は合同な図形と違って大きさが異なるため、同じ形であることを捉えにくい	【8点】							
	(2)	<ul style="list-style-type: none"> ・仮定と結論を明らかにすること ・仮定から導かれる事柄を明らかにすること ・結論を導くために必要な事柄を考えること 	【6点】 ×2 等から2つ							
	(3)	<p>△ABCと△DBAにおいて、</p> <p>仮定より、$\angle CAB = \angle ADB = 90^\circ$ …①</p> <p>$\angle B$は共通 …②</p> <p>①、②より2組の角がそれぞれ等しいので △ABC\sim△DBA …③</p> <p>同様に、△ABC\sim△DAC …④</p> <p>③、④より、△ABC\sim△DBA\sim△DAC</p>	【10点】							
	(4)	$\frac{\sqrt{2}}{2} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \right)$ 倍	【10点】							