令和６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おいてください。
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　以下は、第１学年「正の数と負の数」の学習における、減法の計算の学習指導案の一部である。後の(1)～(4)の問いに答えなさい。

本時のねらい：負の数が入った減法の計算方法を数直線や□を使って考えることを通して、減法の計算方法を加法の考え方と関連付けて説明することができる。	
主な学習活動 **予想される生徒の反応〔S〕**	**○指導上の留意点** **◆評価項目（観点）**
１.前時の学習を振り返り、本時のめあてを設定する。	
問題：①（＋５）－（＋３）　②（－５）－（＋３）　③（＋５）－（－３）	
S：①、②は＋３を３とみれば小学校と同じ考え方で計算できるな。 S：③は「引く、マイナス３」か。マイナスを引くってどう考えるのかな。 **めあて**：③の減法の計算はどのようにするのだろうか。 S：前時の加法と同じようにまずは数直線で考えようかな。	○小学校の学習を生かして考えられるように、①～③の中で差が求められそうな式を問いかける。 ○前時までの加法の考え方を意識して取り組めるように、数直線を利用して考えるよう促す。
２.個別に数直線を使った考え方を追究し、全体で共有する。	
S：確かに、数直線で考えると、「引く」に対して「マイナス」だから「足す」の方向に進みそうだな。 S：＋５から「足す」の方向に３進むから＋８かな。	○数直線を使って計算方法を考えられるように、加法での数直線の動きと減法の動きを比較するよう助言する。
３.数直線を使った考え方の他にも計算する方法があるか話し合う。 **教師の発問**：本当に差は＋８になるのかな。 S：小学校のとき、引き算を足し算にする方法があったような気がするな。□を使って考えたね。	○減法を加法に直して考える必要感を高められるように、差の求め方の根拠が明らかとなっているか問いかける。 ○(ア)<u>□を用いた考え方を想起できるように、小学校で減法を加法に直して考えた経験の有無を問いかける。</u>
４.本時の学習のまとめをして、適用問題に取り組む。 **まとめ**：減法の計算は□を使って加法の式にすることができる。数直線上でも、「足す」はそのまま、「引く」は向きを逆にして進めばよい。 **適用問題**：（－５）－（－３）の計算の仕方を、□を使った加法の式と文を用いて、説明しなさい。	**◆評価項目（思考・判断・表現）** 適用問題から、「加法で学習した計算方法と関連付けて、減法の計算方法を考察し、表現することができているか」を評価する。

(1)　生徒Ａは個別で追究する場面において、（＋５）－（－３）の計算結果が＋２になると予想した。負の数を含む減法について未習の生徒Ａが、減法をどのようにイメージしていると考えられるか、書きなさい。

(2)　下線(ア)について、小学校の学習を活用して（＋５）－（－３）＝□を加法の式と関連付けさせたい。差が＋８になることを生徒が説明する際に用いる加法の式を書きなさい。

(3)　適用問題において、ノートの記述から評価する際、以下のような生徒Ｂの記述では、おおむね満足な状況とはいえない。評価項目のおおむね満足と考えられる記述となるよう、式や文を書き加えなさい。

生徒Ｂの記述

（－５）－（－３）＝－２

(4)　演算を日常生活と関わる事象と関連付けながら捉えることは大切な指導である。日常生活における、負の数を引くことで答えが求められる事象の具体例とその式を１つ書きなさい。

2　以下は、第２学年「三角形と四角形」の単元末の授業において、図形の性質を考察する際の教師と生徒のやりとりの一部である。後の(1)～(4)の問いに答えなさい。

問題：正三角形ＡＢＣがある。点Ｄが辺ＢＣ上にあるとき、辺ＢＤ、ＤＣをそれぞれ一辺とする正三角形ＢＤＥ、正三角形ＤＣＦを図（図１）のようにつくる。点Ｄを自由に動かせる図形シミュレーションを操作しながら図形の性質を見付けよう。

教　師：図１を見て何か気付いたことはありますか。
生徒Ａ：点Ｅは辺ＡＢ上にあって、点Ｆは辺ＡＣ上にあります。
生徒Ｂ：四角形ＡＥＤＦは平行四辺形みたいです。
生徒Ｃ：確かに。しかも、いつでも平行四辺形になりそうですね。
生徒Ａ：でも、ひし形になるときもありそうです。
生徒Ｄ：ひし形になるのは、点Ｄが辺ＢＣの中点のときかな。
教　師：(ア)見付けた性質は本当に正しいと言えますか。

＜　中　略　＞

生徒Ａ：点Ｄが辺ＢＣ上にないときも、四角形ＡＥＤＦは平行四辺形になるのではないですか。
生徒Ｃ：確かに、このように（図２）辺ＢＣより上に点Ｄがあるときも四角形ＡＥＤＦは平行四辺形になりそうです。
教　師：では、この場合（図２）でも▱ＡＥＤＦになることを証明してみましょう。
生徒Ｂ：図１のときのように証明できるかな。

＜　中　略　＞

教　師：ここまでで分かったことは何ですか。
生徒Ｄ：ひし形になるのは、点Ｄが辺ＢＣの垂直二等分線上にあるときです。
生徒Ｂ：長方形になるのは、∠ＢＤＣ＝１５０°のときです。
教　師：では、(イ)△ＤＢＣがどんな条件のときに、四角形ＡＥＤＦが正方形になるかも考えてみましょう。

図１

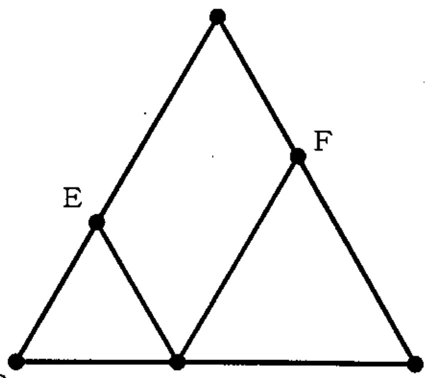
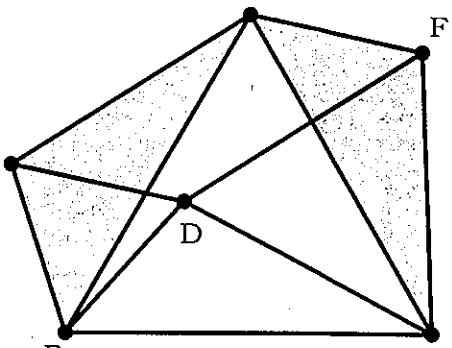


図２



(1)　１人１台端末の活用により、図形領域の学習において、従来より生徒が主体的に問題を発見・解決できることが期待される。[　　　]内の生徒の発言に見られる、図形シミュレーションを取り入れた効果を２つ書きなさい。

(2)　下線(ア)について、図１における四角形ＡＥＤＦが平行四辺形であることを証明しなさい。

(3)　教師は図形シミュレーションで図形を作成する際、△ＡＥＢと△ＡＣＦに色が付くように設定した。この教師の意図を書きなさい。

(4)　下線(イ)の条件を書きなさい。

3　「D　データの活用」領域における「不確定な事象の起こりやすさ」の学習について、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1)　「中学校学習指導要領（平成２９年告示）解説　数学編」では、第１学年において多数の観察や多数回の試行によって得られる確率を扱うこととしている。確率を求める際に、多数回の試行をして相対度数を調べる必要がある事象を具体的に１つ書きなさい。

(2) 第２学年「場合の数を基にして得られる確率」の学習で、「くじを先に引くのと後に引くのとで、どちらがあたりやすいのか」を考えるために以下の問題を扱った。後の①～③の問いに答えなさい。

問題：５本のうち３本のあたりくじが入っているくじがあります。<u>花子さんが先にくじを１本引き、それを戻さず、次に太郎さんがくじを１本引くとき</u>、どちらがあたりやすいだろうか。

【生徒Aの考え方】

あたりくじを○、はずれくじを×として樹形図をかくと、

花子さんがあたりくじを引く確率は$\frac{1}{2}$、太郎さんがあたりくじを引く確率は$\frac{5}{8}$だから、後に引いた太郎さんの方があたりやすい。

【生徒Bの考え方】

あたりくじ･･･①、②、③　はずれくじ･･･❶、❷

	①	②	③	❶	❷
①	〔①，①〕	〔①，②〕	〔①，③〕	〔①，❶〕	〔①，❷〕
②	〔②，①〕	〔②，②〕	〔②，③〕	〔②，❶〕	〔②，❷〕
③	〔③，①〕	〔③，②〕	〔③，③〕	〔③，❶〕	〔③，❷〕
❶	〔❶，①〕	〔❶，②〕	〔❶，③〕	〔❶，❶〕	〔❶，❷〕
❷	〔❷，①〕	〔❷，②〕	〔❷，③〕	〔❷，❶〕	〔❷，❷〕

〔花子，太郎〕として表の中の組み合わせを数えると全部で２５通りあり、花子さんがあたりくじを引くのは１５通りだから、確率は、$\frac{15}{25}=\frac{3}{5}$　、
太郎さんがあたりくじを引くのも１５通りだから、確率は、$\frac{15}{25}=\frac{3}{5}$
確率が等しいから、どちらもあたりやすさは同じ。

①　教師は、生徒に考えを交流させる際、最初に生徒Aの考え方を扱うこととした。生徒Aの考え方を扱うことにより、学級全体に気付かせたい、あたりくじが複数ある場合の確率を求めるために必要な考え方を書きなさい。

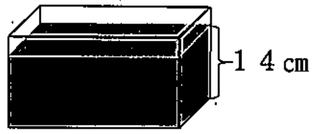
②　生徒Bは様々な考え方を共有する中で、自分の考えた表が間違っていることに気付いた。生徒Bが考えた表を正しい表にするために、表のどこをどのように修正すればよいか書きなさい。

③　教師は、生徒Bの間違いを授業に生かして確率への理解を深めるために、表が示す事象を考えさせることとした。生徒Bの考えた表が示す事象となるよう、問題の下線部を書きかえなさい。

(3) 高等学校では、より効率的に確率を求めることを学習する。このことについて、(2)の問題を発展させた以下の問題に答えなさい。

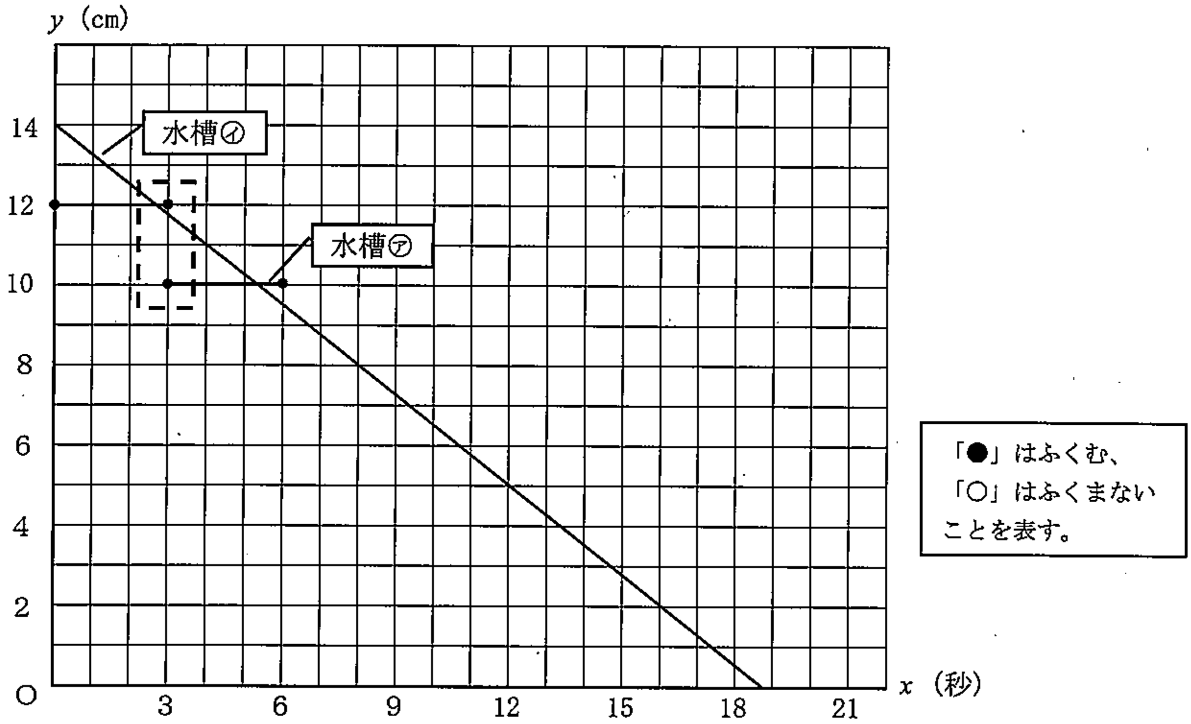
問題：７本のうち３本のあたりくじが入っているくじがある。この中から３本のくじを同時に引くとき、２本以上あたる確率を求めなさい。

4　第３学年「いろいろな関数」の学習において、水面が１４cmの高さまで水の入った同じ形の２つの水槽㋐、㋑から異なる方法で水を抜き、どちらが早く抜き終わるのか考える活動を行った。後の(1)～(5)の問いに答えなさい。



・水槽㋐：３秒毎に水面が２cm下がるように容器を用いて水をくみ出す。
・水槽㋑：４秒間で水面が３cm下がるようにホースを使って一定の割合で水を抜く。
・水槽㋐から水をくみ出すのと同時に水槽㋑から水を抜き始め、抜き始めてからx秒後の水槽の水面の高さを$y$cmとする。

(1) 教師は、水槽㋐のグラフのかき方を考えさせるために、以下の誤ったグラフを提示した。グラフ内における[　　]部の間違いに気付かせるための問いかけを数値に着目して具体的に書きなさい。



(2) 生徒Aは、水槽㋐のグラフをかきながら、「水槽㋐のグラフは途切れ途切れになっているから、yはxの関数ではないね。」と発言した。生徒Aに理解させたい関数関係について書きなさい。

(3) 生徒Bは、２つのグラフを完成させた後、「式を求めたり計算したりしなくてもグラフを見れば、水槽㋐の方が早く水を抜き終わることが分かるから便利だね。」と発言した。生徒Bがどのように判断したか、書きなさい。

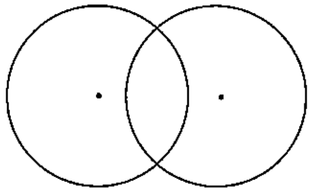
(4) 生徒Cは、「２つの水槽の水面の高さが等しくなることが何度もあって面白いね。」と発言した。水槽㋐と水槽㋑が空になる前、水面の高さが最後に等しくなるのは水を抜き始めてから何秒後か、求めなさい。

(5) グラフが階段状の線分となる関数関係を、身の回りの事象から具体的に１つ書きなさい。

5　以下は、小学校と中学校の「円」に関わる学習の系統について話す教師Ａと教師Ｂの会話である。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

教師Ａ：先日、小学校の算数の教科書を見たら、円って３年生から扱っているんですね。
教師Ｂ：そうですね。最初は中心、半径、直径などの用語とともに、模様作りを通じて円の美しさにも触れていると思います。
教師Ａ：確かにそうでした。(ア) <u>この図（図１）のような円を２つ重ねた図形は中学校１年生の学習でも活用されますね。</u>
教師Ｂ：あとは、円を用いて二等辺三角形もかいていると思います。
教師Ａ：それは、中学校１年生で扱う (イ) <u>扇形</u>や３年生で扱う円周角の定理にもつながりますね。あと、プログラミングを体験する５年生の正多角形の学習でも、円の性質と関連付けて調べているようですね。
教師Ｂ：小学校では主に、円を活用して正六角形や正八角形などを作図しますが、中学校３年生の相似な図形の課題学習において (ウ) <u>正五角形の作図</u>を扱うことも考えられます。
教師Ａ：小学校の学びを確認することで、内容を発展させたり、数学的な見方や考え方を活用させたりする方向性が見えてきますね。

図1



(1) 下線(ア)について、中学校１年生の図形領域の学習において、図１のような半径が等しく、２点で交わる２つの円、または、その一部を用いる学習内容を２つ書きなさい。

(2) 下線(イ)について、扇形において、中心角と比例関係にある数量を２つ書きなさい。

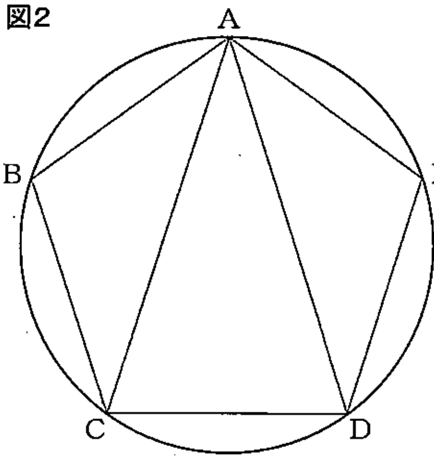
(3) 下線(ウ)について、中学校３年生「相似な図形」の発展的な学習において、正五角形の作図に当たって対角線の長さを求めることが考えられる。

図２のような、円に内接し一辺の長さが１である正五角形ＡＢＣＤＥについて、次の①、②の問いに答えなさい。

① ∠ＣＡＤの大きさを求めなさい。

② 対角線ＡＣの長さを求めなさい。
また、解答用紙の【説明】には答えを求める過程を書きなさい。

図2



数学　解答用紙	２枚中の１	受験番号	中数学	氏名		(６年)

1	(1)		
	(2)		
	(3)	（－５）－（－３）＝－２	
	(4)	具体例	
		式	

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

3	(1)		
	(2)	①	
		②	
		③	
	(3)		

数学　　解答用紙	２枚中の２	受験番号	中数学	氏名	

（６年）

4		
(1)		
(2)		
(3)		
(4)	秒後	
(5)		

5			
(1)			
(2)			
(3)	①	°	
	②	対角線ＡＣの長さ	
		【説明】	

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		(6年)

1

(1)	減法は減るもの　　　　　　等		【８点】
(2)	□＋（－３）＝（＋５）		【８点】
(3)	（－５）－（－３）＝－２ （－５）－（－３）＝□　　←減法を加法の式に変えると □＋（－３）＝－５ －３を足して－５になる数は－２だから □＝－２		【８点】
(4)	具体例	昨日の最低気温が－３℃で、今日の最低気温が＋２℃のときの、昨日と今日の最低気温の差　等	【６点】
	式	（＋２）－（－３）　等	【４点】

2

(1)	・性質を予想しやすくなる　・一般性を意識して図形を考察しやすくなる ・特殊な場合に気付きやすくなる　　等から２つ	【６点】
		【６点】
(2)	△ＡＢＣと△ＥＢＤが正三角形より、 ∠ＣＡＢ＝∠ＤＥＢ＝６０°…① ①より同位角が等しいので、ＡＦ//ＥＤ…② 同様に、△ＡＢＣと△ＦＤＣが正三角形より、ＡＥ//ＦＤ…③ ②、③より二組の対辺がそれぞれ平行なので、四角形ＡＥＤＦは平行四辺形 等	【１０点】
(3)	図２で▱ＡＥＤＦを証明する際、図１の証明で用いなかった三角形の合同に気付かせるため。 等	【８点】
(4)	ＤＢ＝ＤＣの二等辺三角形で頂角が１５０°	【８点】

3

(1)	瓶の王冠を投げて、表が出るか裏が出るか　　等		【８点】
(2)	①	あたりくじの３本とはずれくじの２本をそれぞれ区別して場合の数を考えること。	【８点】
	②	〔①，①〕、〔②，②〕・・・など、同じくじの組み合わせの部分を除き、全部で２０通りになる表にする。　等	【８点】
	③	花子さんが先にくじを１本引き、それを戻して、次に太郎さんがくじを１本引くとき　　等	【８点】
(3)	$\frac{13}{35}$		【１０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	中数学	氏名		(６年)

4	(1)	３秒後の水面の高さは何 cm ですか。 ３秒後の水面の高さが１つに決まらないけどいいのかな。　等		【８点】
	(2)	xの値（時間）を１つ決めると、yの値（水面の高さ）がただ１つに決まること		【８点】
	(3)	水を抜き終わるのは$y=0$のときなので、水槽㋐、㋑の$y=0$の座標を比べると、水槽㋐のx座標の値が小さい（左側にある）ので、水槽㋐の方が早く抜き終わると分かる。　等		【８点】
	(4)	１６　秒後		【８点】
	(5)	タクシーの乗車距離と料金の関係 郵便物の重さと料金の関係　等		【８点】

5	(1)	垂直二等分線の作図、角の二等分線の作図、対称移動　等から２つ		【６点】
				【６点】
	(2)	弧の長さ、弦の長さ、面積　等から２つ		【６点】
				【６点】
	(3) ①	３６　°		【８点】
	(3) ②	対角線ＡＣの長さ	$\frac{1+\sqrt{5}}{2}$	【６点】

【説明】　【８点】

ＣＥとＡＤの交点をＦ、ＡＣ$=x$（$x>0$）とする。

△ＡＣＤと△ＣＦＤにおいて、

∠ＤＡＣ＝∠ＤＣＦ＝３６°

∠ＡＤＣは共通

２組の角がそれぞれ等しいので

△ＡＣＤ∽△ＣＦＤ　・・・①

よって、△ＡＣＤは二等辺三角形だから、△ＣＤＦも二等辺三角形

また、∠ＦＡＣ＝∠ＦＣＡ＝３６°より△ＦＡＣも二等辺三角形だから

ＣＤ＝ＣＦ＝ＦＡ＝１よりＤＦ$=x-1$

①より、対応する辺の比は等しいので、

ＡＣ：ＣＤ＝ＣＤ：ＤＦ

$x:1=1:(x-1)$

$x^2-x=1$

$x^2-x-1=0$

$x>0$より、$x=\frac{1+\sqrt{5}}{2}$　　等