

算 数

(2024中算数)

怪盗Nから、警視庁の倉院警部の元にタブレット端末と問題用紙が送られてきた。「以下に書かれている問題の答えを入力せよ」と書かれている。倉院警部は問題を解くことにした。

I 次の□にあてはまる数を求めなさい。答えはすべて解答用紙に記入しなさい。

$$(1) \left(\frac{15}{8} - 1.2 \right) \div \frac{3}{2} \div \left\{ \underbrace{\left(0.38 + \frac{3}{5} \right)}_{\substack{0.98 \\ 2.45}} \div \frac{2}{5} \right\} = \square$$

$$\left(1\frac{7}{8} - 1\frac{1}{5} \right) \times \frac{2}{3} \div 2\frac{9}{20} = \frac{\cancel{27}^9}{\cancel{40}} \times \frac{\cancel{2}}{3} \times \frac{\cancel{20}}{49} = \underline{\underline{\frac{9}{49}}}$$

$$(2) \left(\frac{2}{3} + \square \times 0.25 \right) \times \frac{9}{10} = 0.81$$

$$\begin{aligned} \square &= \left(\frac{\cancel{81}^9}{\cancel{100}^{10}} \times \frac{\cancel{10}}{9} - \frac{2}{3} \right) \times 4 \\ &= \frac{27 - 20}{30} \times 4 \\ &= \underline{\underline{\frac{14}{15}}} \end{aligned}$$

気付いたら

← ます直す!

(3) $(8 + \square) : (32 - \square) = 26 : 54$ (2つの \square には同じ数が入ります)

8	32	和	① = 1
↓ + □	↓ - □	40	□ = 13 - 8
(13)	(27)		= 5
		(40)	

(4) $24 \text{ km}^2 + 5300000 \text{ m}^2 - \Delta \text{ cm}^2 = 47 \text{ km}^2$

この式の Δ にあてはまる数は、 \square 桁の数です。

(注: Δ にあてはまる数は答えなくてよい。 \square にあてはまる数のみ答えなさい)

まず km^2 として計算.

$$\Delta \text{ cm}^2 = 24 + 53 - 47 = 30 \text{ km}^2$$

$$30 \text{ km}^2 = (30 \times 1000 \times 1000 \times 100 \times 100) \text{ cm}^2$$

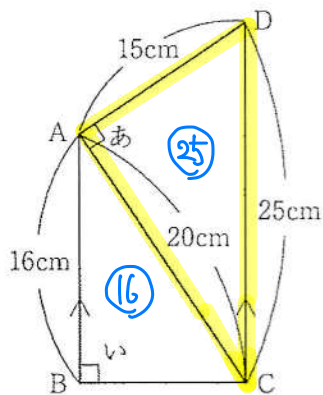
なのて、 Δ は 12 桁.

II 次の各問題に答えなさい。答えはすべて解答用紙に記入しなさい。

- (1) 図の四角形ABCDは、ABとDCが平行な台形で、「あ」「い」の角は 90° です。この台形の面積は何 cm^2 ですか。

$$15 \times 20 \times \frac{1}{2} \times \frac{41}{25} = \underline{246 \text{ cm}^2}$$

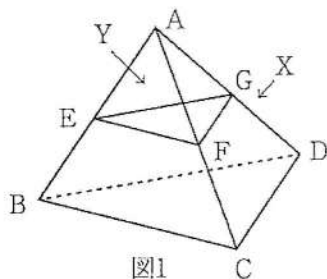
(相似を利用して、 $BC = 12\text{cm}$ を求め、
 $(16 + 25) \times 12 \times \frac{1}{2} = 246$ でもOK!)



- (2) 右の図1の立体Xは正四面体です。この正四面体をいくつかの平面で切断してできる立体について考えます。

もとの立体がX

図1のように頂点Aを含む3つの辺AB, AC, ADのそれぞれのまんなかの点を通る平面で立体Xを切断して立体を2つに分けたとき、頂点Aを含む方の立体をYとします。



- ① 立体Yの表面積は、立体Xの表面積の何倍ですか。

$$X = 16 \quad Y = 4$$

$\frac{1}{4}$ 倍

- ② 立体Yの体積は、立体Xの体積の何倍ですか。

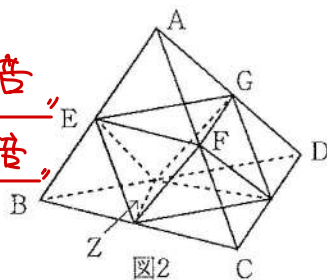
$$\text{体積比は } X : Y = 8 : 1$$

$\frac{1}{8}$ 倍

図2のように他の頂点B, C, Dについても同じ方法で切断を行い、立体Xから頂点A, B, C, Dそれぞれを含む立体を取り除きます。

残った立体をZとします。

正八面体

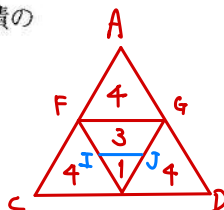
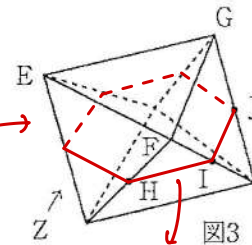


- ③ 図3で、H, I, Jは立体Zの辺のまんなかの点です。

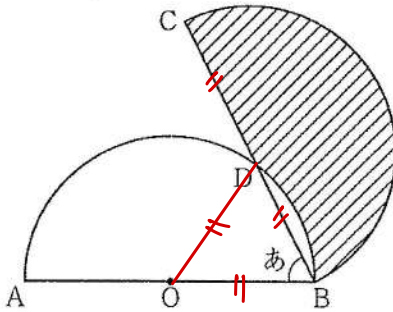
点H, I, Jを通る面で立体Zを切断したときの切り口の面積は、元の立体Xの1つの面の面積の何倍になりますか。

$$\frac{6}{16} = \frac{3}{8} \text{ 倍}$$

切り口は正六角形



(3)



左の図は、点Oが中心でABを直径とする半円を、点Bを中心に、点Oが円周に重なるまで回転させた図です。点Aは点Cに、点Oは点Dに移りました。

①「あ」の角度は何度ですか。 60°

②半円の半径が3cmのとき、図の斜線をつけた図形のまわりの長さは何cmですか。

$$6 \times 3.14 \times \frac{240}{360} + 3 = \underline{15.56 \text{ cm}}$$

奇数番目 ← 偶数番目 ↑

(4)

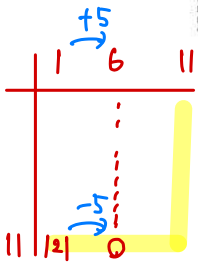
1	4	5	16	17	36	37
2	3	6	15	18	35	...
9	8	7	14	19	34	...
10	11	12	13	20	33	...
25	24	23	22	21	32	...
26	27	28	29	30	31	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	...

左の表は、あるきまりにしたがって1から順番に数を並べた表です。

表のよこの並びを行、たての並びを列と呼ぶことにします。行と列の順番は左上から数えます。

例えば、2行目は2, 3, 6, 15, ...で、3列目は5, 6, 7, 12, ...です。

また、例えば2行目と3列目が交差するマスにある数を、2行3列の数と言うことにします。この表で、2行3列の数は6です。これを(2, 3) = 6と書くことにします。



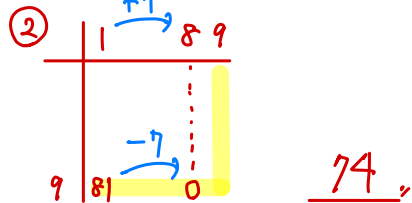
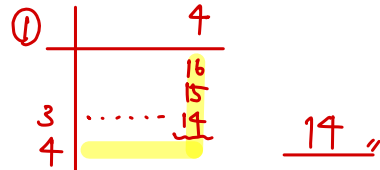
① (3, 4) の表す数はいくつですか。

② (9, 8) の表す数はいくつですか。

③ (7, 1) + (1, 10) - (11, 6) はいくつですか。

$$\begin{aligned} \textcircled{3} \quad (7, 1) &= 49, \quad (1, 10) = 100 \\ (11, 6) &= 116 \text{ と、} \end{aligned}$$

$$49 + 100 - 116 = \underline{33}$$



倉院警部は問題の答えを入力した。すると、タブレット端末の画面に謎のQRコードが現れた。警部が自分のスマートフォンでQRコードを読み取ると、怪盗Nの犯行予告が表示された。それにより、怪盗Nは名画「合格の喜び」を狙っていることが分かった。
倉院警部がそのQRコードをにらんでいると、部下のまさし刑事がやってきた。

Ⅲ まさし：「どうしたんです？QRコードなんかにらんで。」

倉院：「怪盗Nの予告状なんだよ。」

まさし：「へえ？QRコードで予告してくるなんて、ハイテクな怪盗もいたもんだ。そうだ。QRコードといえば、前から不思議に思ってる事があるんですよ。なんで右下にだけ、切り出しシンボルが無いんでしょうね…」



図1



図2



図3

QRコードは、図1から図3の例のように、正方形の枠内に、「切り出しシンボル」と呼ばれる正方形でできた図形（図4）と、ドットと呼ばれる黒い正方形■と白い正方形□を並べたものを合わせてできています。図1から図3の中の一 smallest 黒い正方形または白い正方形が1つのドットです。



図4

(1) 「切り出しシンボル」は、1辺の長さがドット7個分の長さの黒い正方形、1辺の長さがドット5個分の長さの白い正方形、1辺の長さがドット3個分の長さの黒い正方形を、対角線が重なるようにこの順に組み合わせて作られていると考えられます。切り出しシンボルは、QRコードを正確に読み取れるようにするために入れられています。

図5のように正方形の対角線の交点を通るいろいろな直線を引きます。このとき、図のアイの長さを「左黒」、イウの長さを「左白」、ウエの長さを「中黒」、エオの長さを「右白」、オカの長さを「右黒」とします。

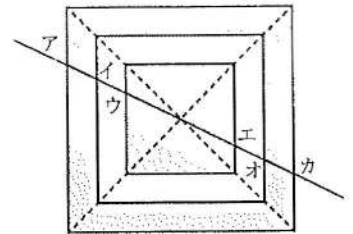


図5

直線が正方形の横の辺に平行な場合を考えます（図6）。

①比「左黒」：「左白」：「中黒」：「右白」：「右黒」を、もっともかんたんな整数の比で答えなさい。

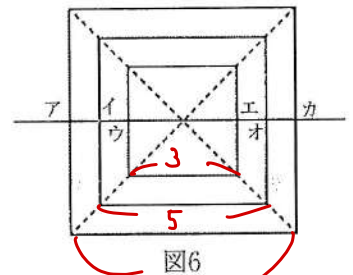
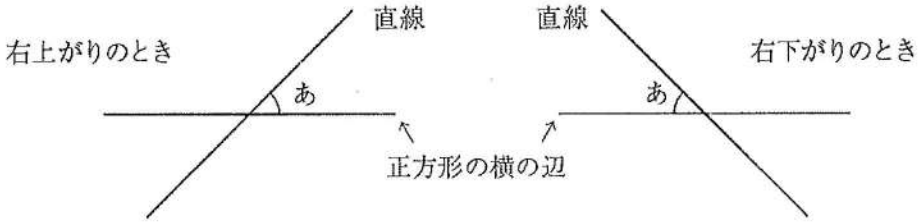


図6

1:1:3:1:1

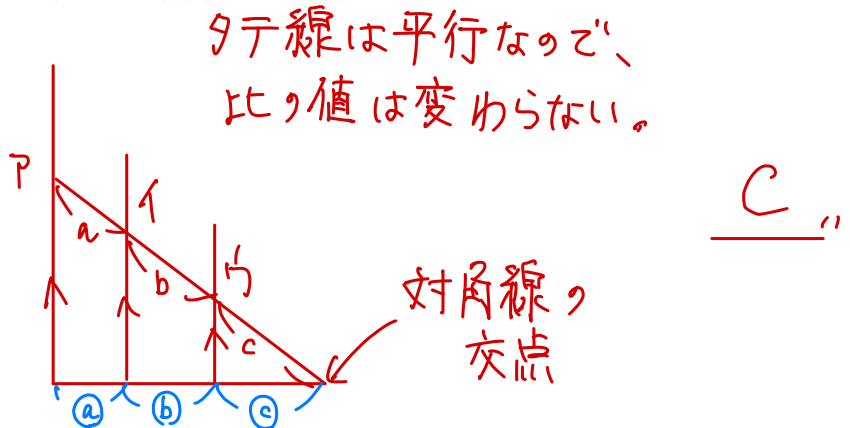
直線の「斜めの度合い」を考えます。図5の正方形の横の辺に対して、正方形の対角線の中心を通る直線について、下の図の「あ」の角度が大きくなる時、「斜めの度合いが大きくなる」といい、「あ」の角度が小さくなる時、「斜めの度合いが小さくなる」ということにします。



②図5のように、対角線の交点を通り、「あ」の角度が 0° から 45° までのいろいろな直線を引いたとき、①と同じ比を考えます。この比についてどんな事が言えますか。正しいものを下から1つ選んで記号で答えなさい。ただし、比はもっともかんたんな整数の比になおして考えます。

- A. 直線の「斜めの度合い」が大きくなるにつれ、「左黒」, 「右黒」の「中黒」に対する比の値がともに大きくなる。
- B. 直線の「斜めの度合い」が小さくなるにつれ、「左黒」, 「右黒」の「中黒」に対する比の値がともに大きくなる。
- C. 直線の「斜めの度合い」に関係なく、比はいつも同じ。**
- D. 直線の「斜めの度合い」が大きくなるにつれ、直線が右下がりだと「左黒」の「中黒」に対する比の値が大きくなり、直線が右上がりだと「右黒」の「中黒」に対する比の値が大きくなる。
- E. 直線の「斜めの度合い」が大きくなるにつれ、直線が右下がりだと「左黒」の「中黒」に対する比の値が小さくなり、直線が右上がりだと「右黒」の「中黒」に対する比の値が小さくなる。

QRコードは、この比の性質を利用して、切り出しシンボルの中心を読み取れるようにしています。



(2) なぜ右下にだけ切り出しシンボルが無いのでしょうか。この問題を通して分かったことを参考にして、考えられる理由で最も適するものを下から1つ選んで記号で答えなさい。

(1) から算数的に考える。

B

- A. 印刷に必要なインクの量が必ず減らせて、SDGsに協力できるから。
- B. どんな方向から読み込んでも、QRコードの向きを特定できるから。
- C. 読み込むQRコードを決まった向きにしないと読み取れないようにでき、セキュリティが上がるから。
- D. デザイン的にかっこよく、みんなが使ってくれそうだから。
- E. 全部のかどに切り出しシンボルがあると、読み込むコンピュータやスマートフォン、タブレット端末の容量を超えてしまうから。
- F. 作る手間が省けて、働き方改革に協力できるから。

まさし：「なるほど。そういう理由があったんですね。」

倉院：「おっと、こうしている場合じゃないぞ。名画『合格の喜び』は展示会のために列車で移動中のはずだ。駅へ行くぞ！パトカーに乗るんだ！」

倉院警部はまさし刑事が運転するパトカーで駅に向かった。その途中。

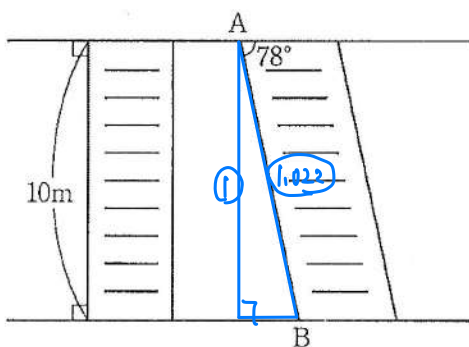
IV 倉院：「おい、横断歩道があるぞ。気をつけて運転しろよ。」

まさし：「もちろんです。パトカーと言えども安全運転第一ですからね…あれ？ この横断歩道何か変だな。あ、斜めになってますよ？」

倉院：「ああ、これは『鋭角横断歩道』というもので、日進市の米野木東交差点などでも実用化されているものだよ。」

まさし：「へえ？なんで斜めになってるんですか？」

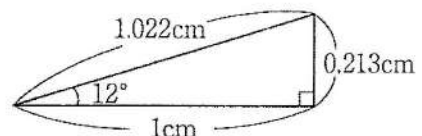
倉院：「それはだね…」



左の図は、普通の横断歩道と鋭角横断歩道を表しています。

道の幅を10mとして、次の問題に答えなさい。

なお、1つの角が12°の直角三角形の辺の長さは、おおよそ下の図のようになります。

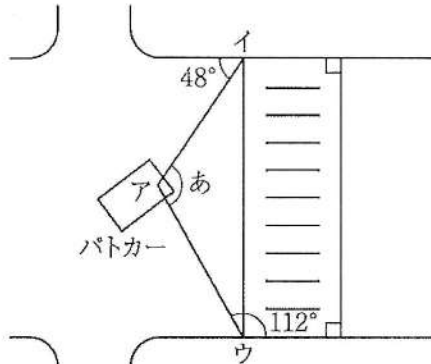


(1) 図のABの長さを右上の直角三角形を用いて答えなさい。

$$10 \times 1.022 = \underline{10.22m}$$

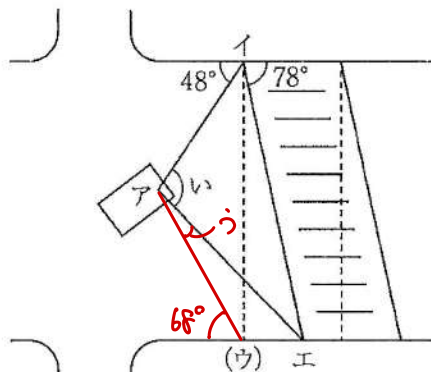
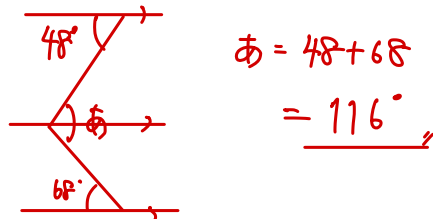
まさし：「あれ？ 鋭角横断歩道って、普通の横断歩道よりも渡る距離がふえてそうで、渡りにくそうじゃないですか。歩行者にとってよくないんじゃないかなあ？」

倉院：「いや、確かにそうだが、実はとてもいい事があるんだ。まさし刑事、運転しながら横断歩道全体を見てみなさい。」



左の図のバトカーは、交差点を右折しようとしています。「ア」は運転席を表し、「イ」と「ウ」は横断歩道の端を表しています。

(2) 「あ」の角度は何度ですか。



左の図は、左上の図の横断歩道を鋭角横断歩道に変更したもので、図中の点線はもとの横断歩道を表しています。「エ」は鋭角横断歩道の端を表しています。

(3) 2つの図で、「い」の角度は「あ」の角度に比べて大きくなりますか、小さくなりますか、または変わらないでしょうか。理由とあわせて答えなさい。

ただし、「辺の長さが長くなると角は大きくなるから」のような説明では不十分とします。解答らんの図に、必要な線や記号を問題の図を参考に付け加え、例えば『「い」の角度は○の角度の分だけ「あ」の角度より大きくなる』のように答えなさい。

例) 「い」の角度は図の「う」の角度の分だけ「あ」の角度より小さくなる。

まさし：「なるほど。これなら運転手から見やすくなるから、事故が減りそうですね。」

倉院：「その通りだ。さあ急ぐぞ！名画を守らないと！」

V 駅に着いた倉院警部達に、驚くべき報告がなされた。なんと、名画「合格の喜び」が盗まれたというのだ。倉院警部達はすぐさま捜査に乗り出した。

倉院：「…じゃあ、『合格の喜び』は列車Xで運送中に盗まれたというんだな？」

車掌：「はい。その通りです。砂田駅から紅梅駅の間に盗まれました。」

倉院：「では、怪盗Nはどこから列車Xに乗り込んだということか…」

まさし：「でも警部、それは不可能なんです。」

倉院：「ん？ どういうことだ？」

まさし：「怪盗Nが砂田駅から10時26分発の列車Aに乗り込んだことが、監視カメラの映像からわかりました。乗ったふりではありません。そのまま列車は発車しています。そして列車Aから列車Xに乗り換えることはできないと思うんです。時刻表を見て下さい。」

倉院：「…そうか、列車Bに乗り換えても列車Cに乗り換えても列車Xには乗れないのか。でもそこは怪盗なんだから、何かトリックでも使ったんじゃないのか？」

まさし：「それが、犯行後に怪盗Nから送られてきた犯行声明に、『私は列車Aからいくつかの乗り換えを使って列車Xに乗ったよ。決して走っている列車から飛び降りたり、ヘリなどの他の乗り物から飛び移ったり、走りながら隣の列車に飛び移るなどの危険な事を行っていない。駅から駅へ列車以外で移動してはいない。もちろん仲間が私に変装していたわけでもないよ。』とあるんです。」

倉院：「何だと？ そんな事をわざわざ伝えてきたのか！」

まさし：「『私は怪盗であり紳士でもあるからね。』って書いてありました。」

倉院：「ううむ、ふざけた奴だ。では一体どうやって…」

まさし：「この列車の時刻表を見ながら考えましょう。」

時刻表
上り

駅名	時刻	列車A	列車B	列車C	列車X
砂田	到着	10:21	11:20	11:00	13:00
	発車	10:26	11:25	11:05	13:05
敬愛	到着	10:50	通過	通過	通過
	発車	10:55	通過	通過	通過
長久	到着	通過	通過	通過	13:30
	発車	通過	通過	通過	13:35
きさ らぎ	到着	11:50	12:05	通過	通過
	発車	11:55	12:10	通過	通過
高山	到着	通過	12:50	13:30	通過
	発車	通過	12:55	13:35	通過
紅梅	到着	通過	通過	14:30	14:20
	発車	通過	通過	14:35	14:25

下り

駅名	時刻	列車D	列車E	列車F
紅梅	到着	通過	11:30	11:20
	発車	通過	11:35	11:25
高山	到着	11:00	通過	12:25
	発車	11:05	通過	12:30
きさ らぎ	到着	通過	12:00	13:10
	発車	通過	12:05	13:15
長久	到着	12:29	通過	13:40
	発車	12:35	通過	13:45
敬愛	到着	通過	通過	14:05
	発車	通過	通過	14:10
砂田	到着	13:30	12:55	14:40
	発車	13:35	13:00	14:45

上り, 下りともに何本かの線路がとなりあうように敷かれています。上りと下りの距離は同じです。また, 砂田駅と敬愛駅間の距離は40kmです。

- (1) 砂田駅から敬愛駅まで, 列車Aは一定の速さで走っているとすると, この範囲での列車Aの速さは時速何kmですか。

24分間で40km走っているのぞ、

$$40 \times \frac{60}{24} = \underline{100 \text{ km/時}}$$

その後の捜査で, 敬愛駅から紅梅駅の間にはいくつかトンネルがあり, どうやらトンネルの中で盗まれたらしいことがわかった。

- (2) トンネルの長さの合計は砂田駅から紅梅駅の距離の20%です。列車Xは, トンネルの外と中ではそれぞれ一定の速さで走っており, トンネルの外での速さは列車Fの敬愛駅から砂田駅までの一定の速さと同じです。また, トンネル内では安全のため, 外での速さより時速20km遅くなります。また, 到着から発車の間は完全に停車しています。

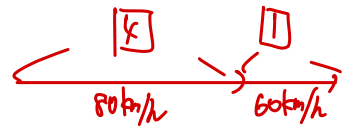
トンネルの長さの合計は何kmですか。

列車Xの外での速さ $\rightarrow 40 \times \frac{60}{30} = 80 \text{ km/時}$

= トンネル内での速さ $\rightarrow 60 \text{ km/時}$

= が砂田~紅梅間で走った時間

\rightarrow 1時間10分(70分)



かかった時間の比は $\frac{4}{80} : \frac{1}{60} = 3:1$

よて, $60 \times \frac{17.5}{60} = \underline{17.5 \text{ km}}$

- (3) 怪盗Nは, どうやって列車Aから列車Xへ乗り換えたと考えられますか。なお乗り換えは何回行ってもよく, また乗り換えにかかる時間は考えなくてもよいとします。

「列車Aから〇〇駅で列車〇に乗り換え, 〇〇駅で列車〇に乗り換え…〇〇駅で列車Xに乗り換えた」のように答えなさい。

列車Aからきさらぎ駅で列車Eに乗り換え、

砂田駅で列車Xに乗り換えた。

VI 倉院警部とまさし刑事は警視庁に戻り、会議室で怪盗Nの手口について考えていた。

倉院：「くそう、今回は完全にやられたな。」

まさし：「そうですね…」

そのとき、何者かが会議室に入ってきた。

怪盗N：「素直に負けを認めてくれてうれしいね。」

まさし：「お、おまえは怪盗N!」

倉院：「何をしに現れた!」

怪盗N：「私は紳士だからね。君たちに名画を取り戻すチャンスあげようと思ってね。どうだい、ひとつ私とゲームをしないか?」

倉院：「何をするつもりだ!」

怪盗N：「なに、私が思い浮かべた1つの数を当ててくれればいいのだよ。」

まさし：「数だって?」

怪盗N：「いいから始めるよ。私が思い浮かべた数は、九九の答えになる数の中で二けたになる数だ。そしてここに2枚の紙がある。1枚には十の位の数字を書くよ。そしてもう1枚には一の位の数字を書く…おっと、のぞいてはいけないよ、フェアにしよう。」

まさし：「ふん、怪盗のくせに!」

怪盗N：「では、この十の位の数字を書いた紙を倉院警部に渡そう。まさし刑事に見せてはダメだよ。受け取った紙に書かれた数字を自分だけで見てくれたまえ。」

倉院：「…見たぞ。」

まさし刑事は、二人のやりとりを黙って見ている。

怪盗N：「では聞こう、倉院警部、私が思い浮かべた数が分かったかね?」

倉院：「これだけで分かるわけがないだろう!」

怪盗N：「ふふん、ではまさし刑事にも、こちらの一の位の数字を書いた紙を渡すよ。君も倉院警部に見せないようにね。…さあ、まさし刑事は私が思い浮かべた数が分かったかね?」

まさし：「俺も同じだ!分かるわけがない。」

怪盗N：「それは残念だね。それでは名画は返せないな…」

倉院警部は考えた。さてよ。私が数字が分からないのは、数字が特定できないからだ。そしてまさし刑事も分からないと言うことは、まさし刑事も特定できなかったということだ。だが私は自分の数字は分かっている。この数字であれば、まさし刑事が分からなかったという条件を合わせることで…そうか!今ならまさし刑事は特定できないが、怪盗Nを除けば世界中で私だけが数字を特定できるんだ!

怪盗N：「では私はこれで失礼す…」

倉院：「待て！分かった！数字が分かったぞ！」

怪盗N：「倉院君、当てずっぽうはいけないよ？」

倉院：「当てずっぽうじゃないさ。答えの数は〇〇だ！」

まさし：「…どうした怪盗N？正解なのか？」

怪盗N：「…これはおそれいったね。正解だよ。どうやら君たちを甘く見ていたようだ。約束通り名画は返そう。」

倉院：「待て！貴様も逮捕する！」

そのとき、大きな爆発音がした。

まさし：「うわ！何だ!？」

倉院：「煙幕だ！何も見えない！」

まさし：「ま、窓を開けなきゃ…はあはあ、やっと見えるようになった。怪盗Nは?」

倉院：「どうやら逃げられたようだ。でも約束は守ってくれたな。」

部屋には怪盗Nの姿はなく、代わりにテーブルに名画「合格の喜び」がおかれていた。

(1) 九九の答えで二けたの数は何個ありますか。ただし、式がちがっても答えが同じであるもの(例えば 4×4 と 2×8 と 8×2)は、1個と考えます。

27個、
(10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 24, 25)
27, 28, 30, 32, 35, 36, 40, 42, 45, 48
49, 54, 56, 63, 64, 72, 81

(2) 倉院警部が紙に書かれた数字をみたとき、倉院警部が数を特定できるためには、十の位の数字は何でなければいけませんか。すべて答えなさい。

1枚しかないとき、

特定できる。

7, 8

(3) まさし刑事が紙に書かれた数字をみたとき、まさし刑事が数を特定できるためには、一の位の数字は何でなければいけませんか。すべて答えなさい。

一の位の数字で、27個の中に

1枚しかないものは…

3, 7, 9

(4) 怪盗Nが思い浮かべた数は何ですか。

(2)(3)より、倉の数 \rightarrow 1, 2, 3, 4, 5, 6 まさしの数 \rightarrow 1, 2, 4, 5, 6, 8, 0

警部が特定できたということは、十の位が1~6で、

一の位が1, 2, 4, 5, 6, 8, 0のうち1通りに決まるもの

\rightarrow 64