2022年度　長崎県公立高校入試

1　次の（１）～（10）に答えなさい。（各３点）

（１）５－３×（－２）^{2}を計算せよ。

（２）（√３＋１）^{2}－６/√３を計算せよ。

（３）　２次方程式２ｘ（ｘ－１）－３＝ｘ^{2}を解け。

（４）ａｃｍの紙テープからｂｃｍの紙テープを５本切り取ると、３ｃｍ残った。
この数量の間の関係を等式で表せ。

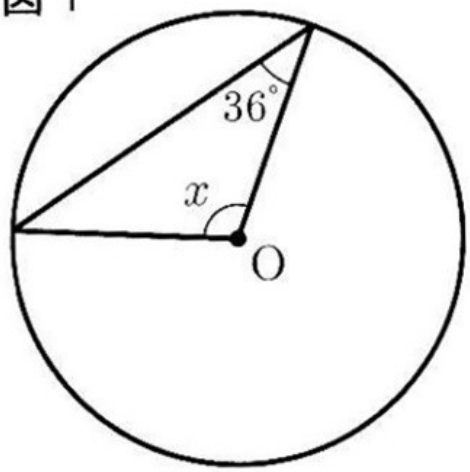
（５）ｙはｘに反比例し、ｘ＝２のとき、ｙ＝６である。
このとき、ｙをｘの式で表せ。

（６）次の①～④について、正しくないものを１つ選び、その番号を書け。
① $\sqrt{(-2)^2}$ ＝２である。
②９の平方根は±３である。
③√16＝±４である。
④（√５）^{2}＝５である。

（７）
当たりくじとはずれくじが合わせて1000本入っている箱がある。この箱の中から50本のくじを無作為に抽出すると、当たりくじが４本であった。はじめにこの箱の中に入っていた当たりくじの本数はおよそ何本と考えられるか。

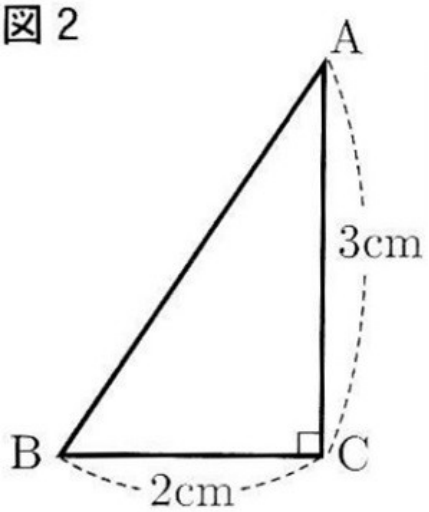
（８）
図１のような円Ｏにおいて、∠ｘの大きさを求めなさい。

図 1



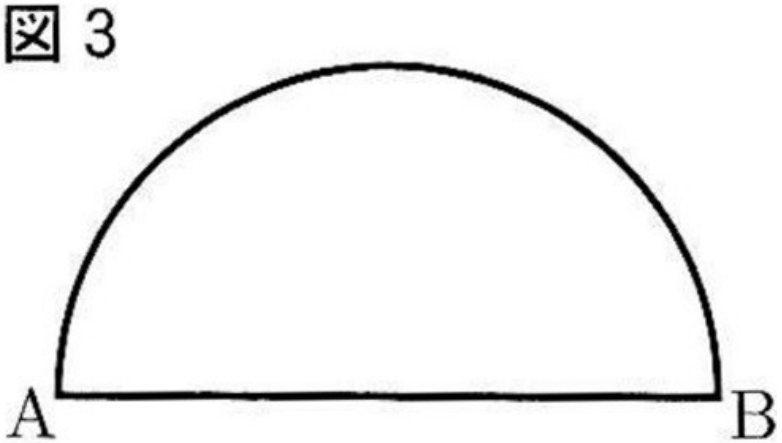
（９）
図２のような直角三角形ＡＢＣを、辺ＡＣを軸として１回転させてできる立体の体積は何ｃｍ^{3}か。

図 2



（10）
図３のような線分ＡＢを直径とする半円がある。この半円の弧ＡＢ上に、弧ＡＰ：弧ＰＢ＝１：３となるような点Ｐを定規とコンパスを用いて図３に作図して求め、その位置を点●で示せ。
ただし、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

図 3

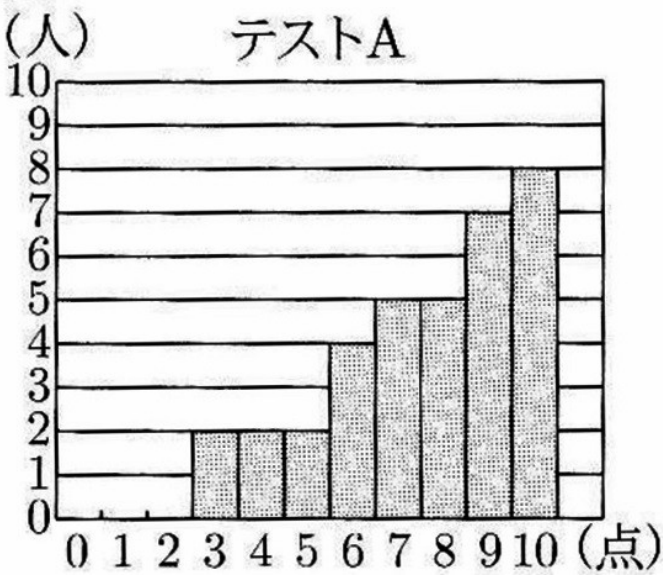


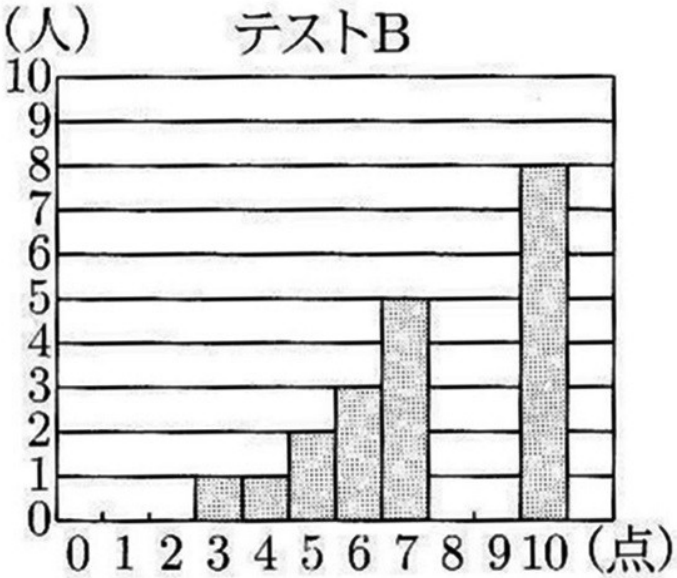
2　次に問いに答えなさい。

（１）

下の図は、35 人の生徒について実施した 10 点満点のテストＡ、テストＢの得点の結果をもとにそれぞれ作成したヒストグラムである。ただし、テストＢのヒストグラムにおいて、８点、９点をとった人物は、かき入れていない。また、テストＢの得点が２点以下の生徒はいなかった。このとき、①、②に答えよ。

図





①

テストＡの得点の平均値は 7.6 点であった。このとき、テストＡの得点の平均値、中央値（メジアン）、最頻値（モード）の大小関係は次の不等式のようになる。

〔　ア　〕＜〔　イ　〕＜〔　ウ　〕

〔　ア　〕～〔　ウ　〕にあてはまる語の組み合わせとして、正しいものを下の①～⑥の中から１つ選び、その番号を書け。（２点）

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	平均値	中央値	最頻値
②	平均値	最頻値	中央値
③	中央値	平均値	最頻値
④	中央値	最頻値	平均値
⑤	最頻値	平均値	中央値
⑥	最頻値	中央値	平均値

②

テストＢの得点の平均値が８点であるとき、テストＢで８点をとった人数は何人か。

ただし、平均値は正確な値であり、四捨五入などはされていないものとする。（３点）

（２）
先生と令子さんは、「２枚の硬貨を同時に１回投げるとき、２枚とも表になる確率を求めよ。」という問題について話をしている。２人の〔会話〕を読んで、あとの（１）～（３）に答えよ。ただし、使用する硬貨は、表と裏のどちらかが出るものとし、どちらが出ることも同様に確からしいものとする。

〔会話〕
先生：起こりうるすべての場合は何通りで、確率を求めるといくらになりますか。
令子：起こりうるすべての場合は〔２枚とも表〕、〔１枚が表で１枚が裏〕〔２枚とも裏〕の３通りで、２枚とも表になる確率は１/３になります。
先生：本当にそうでしょうか。その３通りはどの場合が起こることも同様に確からしいとはいえないので、確率は１/３ではありません。もう一度考えてみましょう。

①
２枚の硬貨を同時に１回投げるとき、２枚とも表になる確率を求めよ。
ただし、確率を求める過程がわかるように、２枚の硬貨を硬貨Ａ、硬貨Ｂとして、起こりうるすべての場合をあげ、「同様に確からしい」という用語を用いて解答すること。（３点）

②
２枚の硬貨に１枚の硬貨を追加し、３枚の硬貨を準備した。
この３枚の硬貨を同時に１回投げるとき、２枚が表で１枚が裏になる確率を求めよ。（３点）

③
２枚の硬貨に２枚の硬貨を追加し、４枚の硬貨を準備した。
この４枚の硬貨を同時に１回投げるとき、１枚以上が表になる確率を求めよ。（３点）

3　図１～図３のように、関数ｙ＝ｘ^{2}のグラフ上に２点Ａ、Ｂがあり、２点Ａ、Ｂのｘ座標はそれぞれ－２、１である。原点をＯとして、次の問いに答えなさい。

（１）
点Ａのｙ座標を求めよ。（２点）

（２）
直線ＡＢの式を求めよ。（３点）

（３）
△ＯＡＢの面積を求めよ。（３点）

図 1

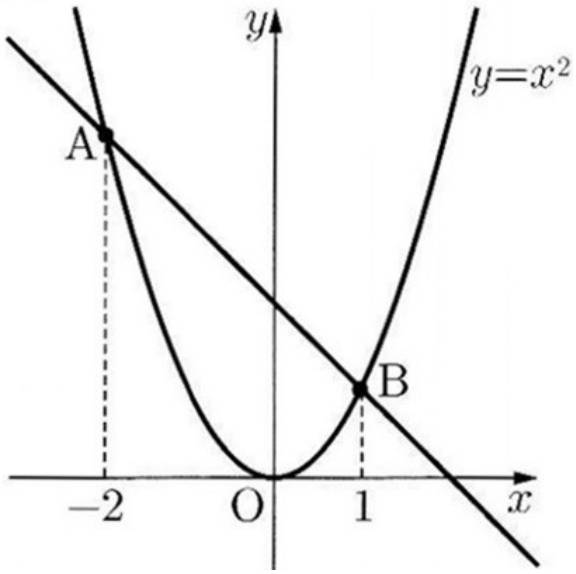


図 2

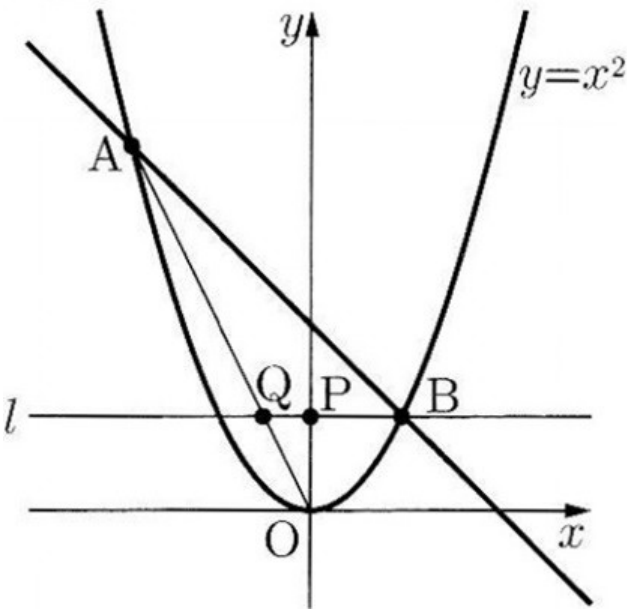
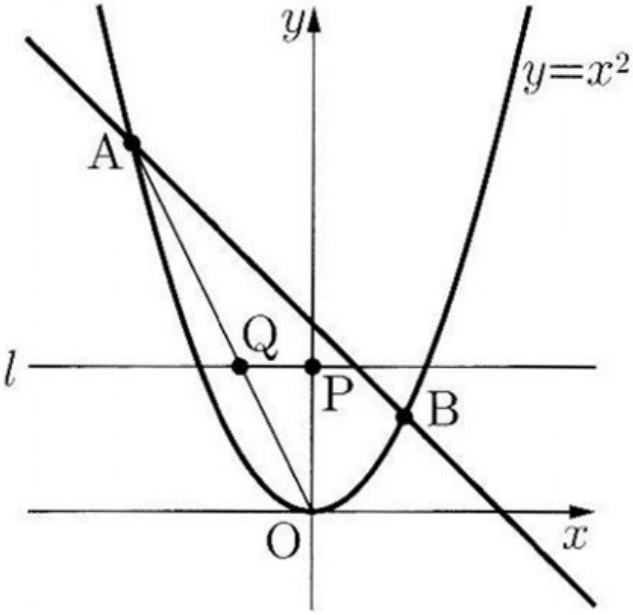


図 3



（４）
図２、図３のように、ｙ軸上に点Ｐ（０、ｔ）をとる。点Ｐを通り、ｘ軸に平行な直線をｌとし、直線ｌと線分ＯＡの交点をＱとする。このとき、次の①、②に答えよ。
ただし、０＜ｔ＜２とする。

①図２のように、直線ｌが点Ｂを通るとき、△ＯＢＱの面積を求めよ。（３点）

② 図３において、直線ｌが△ＯＡＢの面積を２等分するとき、ｔの値を求めよ。（３点）

4　図１、図２のように、直方体ＡＢＣＤＥＦＧＨがあり、ＡＢ＝２ｃｍ、ＡＤ＝４ｃｍ、ＡＥ＝３ｃｍである。このとき、次の問いに答えなさい。

図１

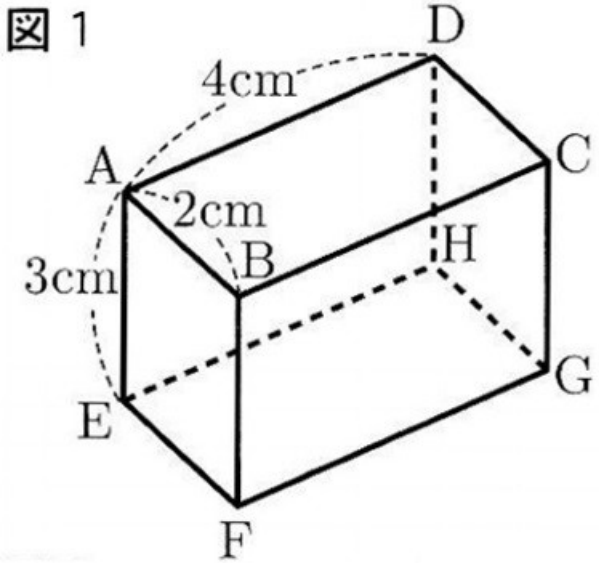
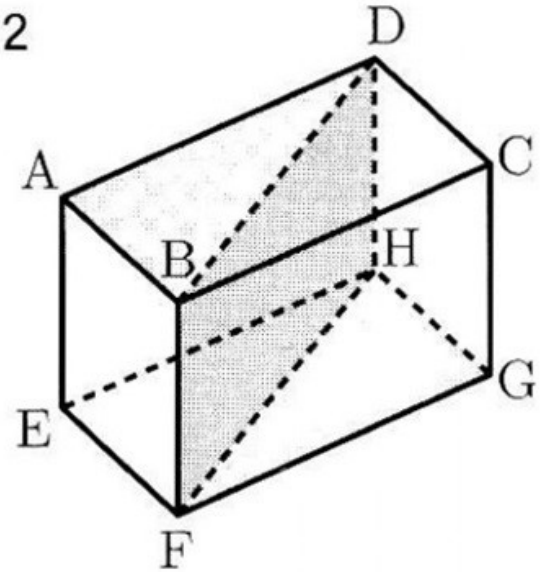


図２



（１）
図１において、辺ＡＤとねじれの位置にある辺を、次の①～④の中から１つ選び、その番号を書け。（３点）
①辺ＥＨ　②辺ＢＦ　③辺ＣＤ　④辺ＡＥ

（２）
直方体ＡＢＣＤＥＦＧＨの表面積は何ｃｍ^{2}か。（３点）

（３）
図２のように、直方体ＡＢＣＤＥＦＧＨを平面ＢＦＨＤで２つに切り分ける。そして、合同な面である△ＨＦＧと△ＢＤＡを、対応する頂点どうしがそれぞれ重なるようにはり合わせて、図３、図４のような三角柱ＢＣＤＨＥＦをつくる。このとき、次の①、②に答えよ。

図３

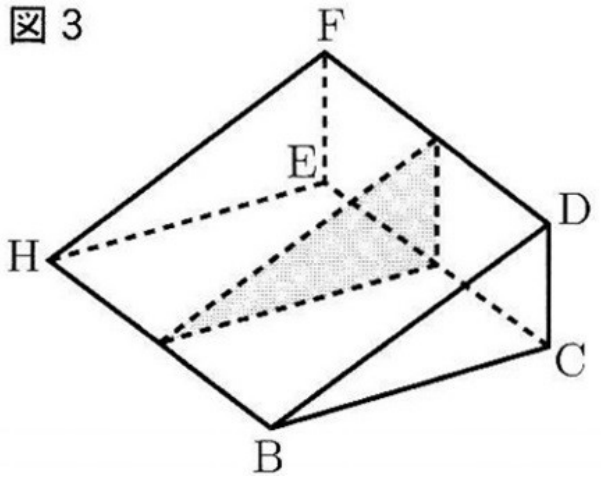
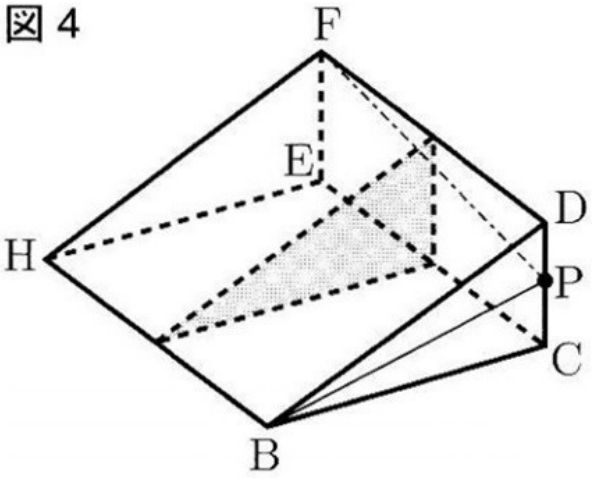


図４

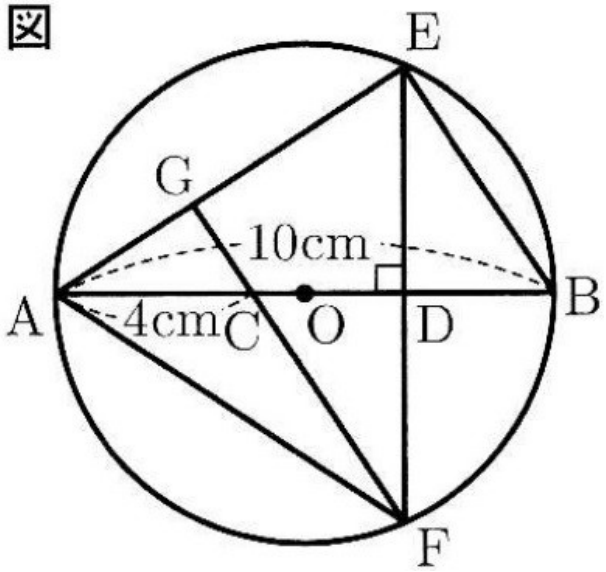


① 三角柱ＢＣＤＨＥＦの辺ＤＦの長さは何ｃｍか。（３点）

②図４において、辺ＣＤ上を動く点をＰとする。２つの線分ＢＰ、ＰＦの長さの和ＢＰ＋ＰＦが最小となるとき、線分ＰＣの長さは何ｃｍか。（４点）

5　図のように、点Ｏを中心とする直径10ｃｍの円Ｏがある。線分ＡＢは円Ｏの直径で、線分ＡＢ上にＡＣ＝４ｃｍとなる点Ｃをとり、線分ＢＣの中点をＤとする。点Ｄを通り、線分ＢＣに垂直な直線と円Ｏとの交点をＥ、Ｆとし、直線ＦＣと線分ＡＥの交点をＧとする。このとき、次の問いに答えなさい。

図



（１）
線分ＯＤの長さは何ｃｍか。（３点）

（２）
線分ＤＥの長さは何ｃｍか。（３点）

（３）
ＥＢ//ＧＦであることを次のように証明した。
〔　ア　〕～〔　ウ　〕にあてはまることばを書き入れて、証明を完成させよ。（３点）
（証明）
△ＯＥＤと△ＯＦＤにおいて
　円の半径は等しいから　ＯＥ＝ＯＦ　…①
　線分ＢＣと線分ＥＦは垂直であるから　∠ＯＤＥ＝∠ＯＤＦ＝90°　…②
　ＯＤは共通　…③
①、②、③より、直角三角形の〔　　ア　　〕がそれぞれ等しいから、△ＯＥＤ≡△ＯＦＤ　…④

次に、△ＢＤＥと△ＣＤＦにおいて
　④より、合同な三角形の対応する辺は等しいから　ＤＥ＝ＤＦ　…⑤
　線分ＢＣと線分ＥＦは垂直であるから　∠ＢＤＥ＝∠ＣＤＦ＝90°　…⑥
　線分ＢＣの中点がＤであるから　ＢＤ＝ＣＤ　…⑦
⑤、⑥、⑦より、〔　　イ　　〕がそれぞれ等しいから　△ＢＤＥ≡△ＣＤＦ　…⑧

さらに、⑧より、合同な三角形の対応する角は等しいから　∠ＢＥＤ＝∠ＣＦＤ　…⑨
⑨より、〔　　ウ　　〕が等しいから　ＥＢ//ＧＦ

（４）
△ＡＦＧの面積は何ｃｍ^{2}か。（４点）

6　里香さんと卓也さんは、自然数に次の【操作】を行ったときの数の変化について、先生と話をしています。〔会話１〕、〔会話２〕を読んで、あとの問いに答えなさい。

【操作】
一の位と、一の位を取り去った数に分ける。一の位の数を４倍した数を、一の位を取り去った数に加える。ただし、１けたの場合は、４倍することにする。

〔会話１〕
先生：【操作】について確認してみましょう。例えば、2345 に【操作】を行った場合、一の位の５と、一の位を取り去った数 234 に分けます。一の位の数５を４倍した数 20 を、一の位を取り去った数 234 に加えると、234＋５×４＝234＋20＝254 となります。また、３に【操作】を行った場合、３は１けたなので、３×４＝12 となります。
里香：私もやってみます。254 に【操作】を行うと、25＋４×４＝41 となります。続けて 41 に【操作】を行うと、４＋１×４＝８となります。さらに続けて８に【操作】を行うと、８×４＝32 となります。
先生：その通りです。では、①2022 に【操作】を何回か続けて行うと、数はどのように変化するでしょうか。

（１）
下線部①について、次の文の〔　ア　〕～〔　エ　〕にあてはまる数を答えよ。（６点）

2022 に【操作】を１回行った後の数は〔　ア　〕である。2022 に【操作】を３回続けて行った後の数は〔　イ　〕である。2022 に【操作】を 20 回続けて行う間に、〔　イ　〕は〔　ウ　〕回出現する。2022 に【操作】を 1000 回続けて行った後の数は〔　エ　〕である。

〔会話２〕

卓也：ところで、【操作】を１回行った後の数が、もとの数より大きくなったり、小さくなったりしますね。もとの数と等しくなることがあるのでしょうか。

先生：はい。２けたの場合だけ等しくなることがあります。その点について確かめてみましょう。
２けたの数は、十の位をａ、一の位をｂとすると、10ａ＋ｂと表せます。これに【操作】を１回行った後の数は、ａ、ｂを用いて〔　オ　〕と表せます。
ここで、【操作】を１回行った後の数が、もとの数と等しくなるとして方程式をつくり、ｂについて解くと、ｂはａを用いてｂ＝〔　カ　〕と表せます。

卓也：では、ｂ＝〔　カ　〕を満たすａ、ｂの組を見つけてみますね。

（数分後）

卓也：見つかりました。このａ、ｂの組を使うと、【操作】を１回行った後の数が、もとの数と等しくなる数は〔　キ　〕と求められます。

里香：確かに等しくなりますね。あれっ、もとの数と等しくなる数は、すべて13の倍数ですね。

先生：そうですね。よく気づきましたね。では、他の13の倍数に【操作】を１回行った後の数を求めてみてください。実は、②<u>２けたの数に限らず13の倍数に【操作】を１回行った後の数は、13の倍数となります</u>。

（２）

次の①、②に答えよ。

①〔　オ　〕、〔　カ　〕にあてはまる式を求めよ。（４点）

②〔　キ　〕にあてはまる数をすべて求めよ。（３点）

（３）

下線部②について、２けたの数に限らず「13の倍数に【操作】を１回行った後の数は、13の倍数となる」ことを証明せよ。ただし、証明は「もとの数の一の位を取り去った数をＸ、もとの数の一の位をｃとすると、もとの数は10Ｘ＋ｃと表される。10Ｘ＋ｃ＝13×ｍ（ｍは自然数）とすると、」に続けて完成させよ。（３点）