数

第 1 日

数 学

(11：50～12：40)

注 意

1 検査開始のチャイムがなるまで開いてはいけません。

2 問題用紙の 1 ページから 12 ページに，問題が$\boxed{1}$から$\boxed{7}$まであります。

これとは別に解答用紙が 1 枚あります。

3 問題用紙と解答用紙に受検番号を書きなさい。

4 答えはすべて解答用紙に記入しなさい。

受検番号	第　　　　番

1 次の（1）～（7）に答えなさい。

（1） $8+(-5)-6$ を計算しなさい。

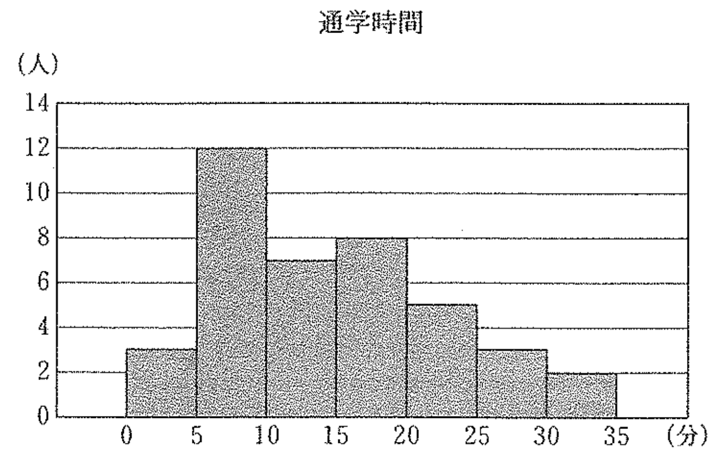
（2） $(7x+4y)-2(3x+y)$ を計算しなさい。

（3） $x^2-14x+48$ を因数分解しなさい。

（4） 半径 $\frac{3}{2}$ cm の球の体積は何 cm^3 ですか。ただし，円周率は π とします。

（5） 関数 $y=-\frac{3}{5}x$ のグラフをかきなさい。

（6） 下の図は，ある学級の生徒 40 人 の通学時間について調べ，その結果をヒストグラムに表したものです。このヒストグラムから，例えば，通学時間が 0 分以上 5 分未満の人は 3 人いたことが分かります。下の ①～④ の階級の中で，中央値が含まれるものはどれですか。その番号を書きなさい。



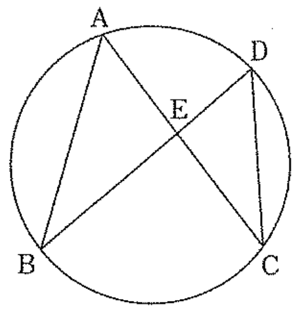
① 5 分以上 10 分未満　② 10 分以上 15 分未満
③ 15 分以上 20 分未満　④ 20 分以上 25 分未満

（7） 下の ①～④ の数の中で，無理数はどれですか。その番号を書きなさい。

① $-\frac{3}{7}$　② 2.7　③ $\sqrt{\frac{9}{25}}$　④ $-\sqrt{15}$

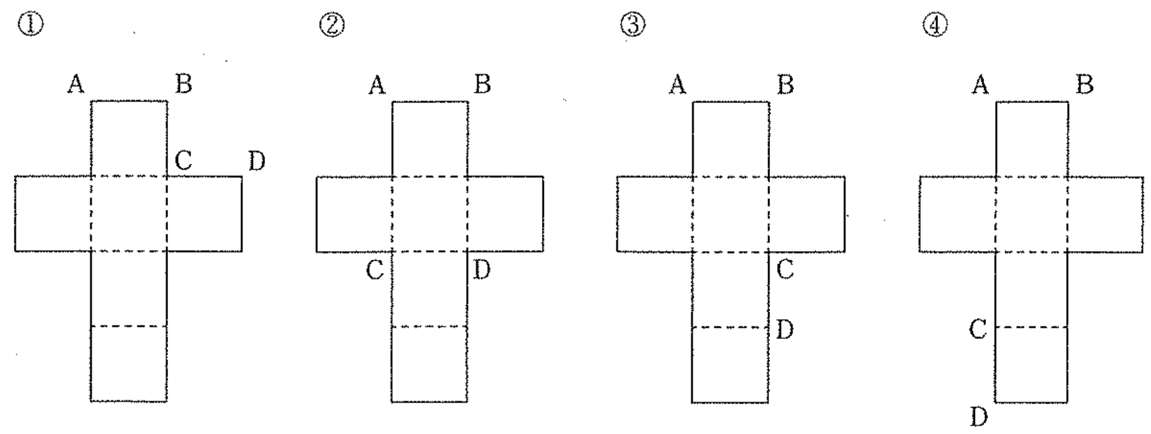
2 次の（1）～（4）に答えなさい。

（1） 右の図のように，円周上に４点Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄがあり，線分ＡＣと線分ＢＤの交点をＥとします。∠ＡＣＤ ＝ 35°，∠ＡＥＢ ＝ 95°のとき，∠ＢＡＣの大きさは何度ですか。



（2） 水が 30Ｌ 入った水槽があります。この水槽から一定の割合で水を抜きます。水を抜き始めてから 6分後 に，水槽の中の水の量は 18Ｌ になりました。この水槽の中の水の量が 2Ｌ になるのは，水を抜き始めてから何分後ですか。

（3） 下の ①～④ は，立方体の展開図です。これらの展開図を組み立ててそれぞれ立方体を作ったとき，辺ＡＢと辺ＣＤがねじれの位置にあるのはどれですか。その展開図の番号を書きなさい。

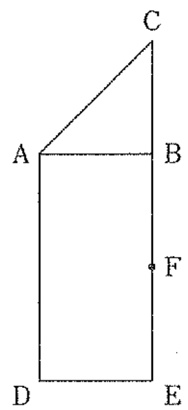


（4） ある池にいるコイの数を調べるために，池のコイを 56匹 捕まえ，そのすべてに印を付けて池に戻しました。数日後，同じ池のコイを 45匹 捕まえたところ，その中に印の付いたコイが 15匹 いました。この池にいるコイの数は，およそ何匹と推測されますか。一の位を四捨五入して答えなさい。

$\boxed{3}$ 次の（1）～（3）に答えなさい。

（1） 健太さんは，ある店で，セーターとズボンをそれぞれ1枚ずつ買いました。定価で買うと代金の合計は 5300円 ですが，セーターは定価の 30％ 引き，ズボンは定価の 40％ 引きになっていたため，代金の合計は 3430円 でした。このセーターとズボンの値引き後の値段はそれぞれ何円ですか。

（2） 右の図のように，$\angle ABC = 90°$ である直角二等辺三角形ＡＢＣと長方形ＡＤＥＢがあります。辺ＢＥの中点をＦとすると，$AB = BF$ です。また，文字を書いた5枚のカード，$\boxed{B}$，$\boxed{C}$，$\boxed{D}$，$\boxed{E}$，$\boxed{F}$ が袋の中に入っています。この袋の中から2枚のカードを同時に取り出します。このとき，それらのカードと同じ文字の点と点Ａの3点を頂点とする三角形が，直角三角形になる確率を求めなさい。



（3） 右の表は，小学校で学習したかけ算九九の表です。優花さんは，この表の数の並びについて，どのような性質が成り立つかを調べようと思い，表中の太線で囲んでいる左上から右下に並んだ3つの数，12，20，30について考え，下のことに気が付きました。

かける数

かけられる数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

太線で囲まれた，左上，中央，右下の3つの数のうち，左上と右下の数の和は，中央の数の2倍より2だけ大きい。

$$12 + 30 = 2 \times 20 + 2$$

さらに，優花さんは，表中の太線で囲んだ数のように，左上から右下に並んだ3つの数についていくつかの場合を調べると，いずれの場合においても「左上から右下に並んだ3つの数のうち，左上と右下の数の和は，中央の数の2倍より2だけ大きい。」ことが成り立ちました。そこで，優花さんは，この性質がいつでも成り立つと考え，下のように説明しました。

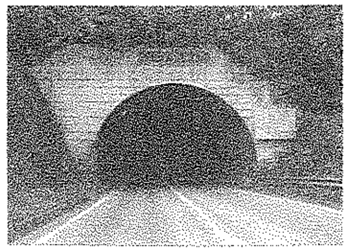
【優花さんの説明】

左上から右下に並んだ3つの数のうち，中央の数について，かけ算九九の表のかけられる数を a，かける数を b とすると，中央の数は ab と表すことができる。

したがって，左上から右下に並んだ3つの数のうち，左上と右下の数の和は，中央の数の2倍より2だけ大きい。

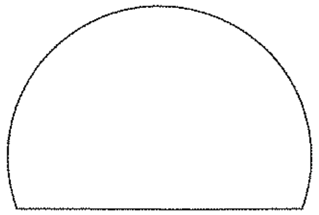
【優花さんの説明】の $\boxed{}$ に説明の続きを書き，説明を完成させなさい。

4 右の写真はトンネルの一部を示したものです。拓也さんと桃子さんが，この写真を見ながら教室で話をしています。



拓也さん「トンネルの入り口は半円の形をしていると思っていたけど，よく見るとそうじゃないね。」
桃子さん「そうね。高い車高のトラックなどが通れるように，写真のような形になってるのかしら？」
拓也さん「トンネルの入り口の形について，調べてみようよ。」

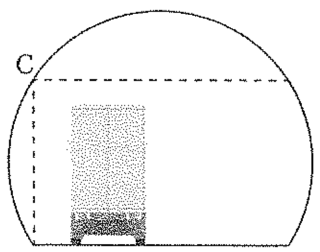
拓也さんと桃子さんがトンネルの入り口の形について調べてみると，入り口の形が，右の図のような円の弧とその両端を結ぶ弦で囲まれた弓形という図形と同じ形のものがあることが分かりました。そして，拓也さんは，入り口の形がこの形をしたトンネルにおいて，天井にぶつからずに通ることができる自動車の高さを次のように図をかいて考えました。



弓形

【天井にぶつからずにトンネルを通ることができる自動車の高さ】

右の図のような弓形の形をしたトンネルの入り口において
・車道の幅は弦ＡＢの長さとする。
・車道の端の点Ａを通り弦ＡＢに垂直な直線を引き，$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$との交点をＣとすると，車道部分の天井で一番低い部分は点Ｃである。
・線分ＡＣの長さよりも低い自動車の高さを，天井にぶつからずにトンネルを通ることができる自動車の高さとする。

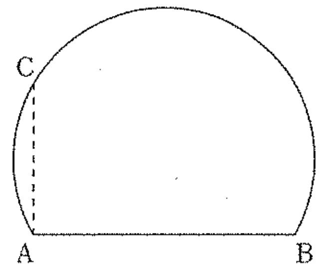


拓也さん「弓形は円の一部分になっているから，線分ＢＣはその円の直径と考えることができるね。線分ＢＣと弦ＡＢの長さが分かれば，天井にぶつからずにそのトンネルを通ることができる自動車の高さが分かるんじゃないかな？」
桃子さん「そうね。弓形の形をしたトンネルの入り口なら，その面積も分かると思うわ。」

これについて，次の（1）・（2）に答えなさい。

（1） 拓也さんは，【天井にぶつからずにトンネルを通ることができる自動車の高さ】から，入り口の形が弓形の形をしたトンネルにおいて，線分ＢＣの長さが 7ｍ で，弦ＡＢの長さが 6ｍ であれば，高さ 3ｍ の自動車は天井にぶつからずに通ることができると判断しました。そのように判断できるのはなぜですか。その理由を説明しなさい。

（2） 桃子さんは，自宅の近くにあるトンネルの入り口の形を調べてみると，弓形の形をしていることが分かり，図をかいてその面積を求めようと考えました。右の図は，桃子さんがかいたもので，$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$と弦ＡＢで囲まれた弓形の形をしたトンネルの入り口を表しています。点Ａを通り弦ＡＢに垂直な直線を引き，$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$との交点をＣとします。線分ＢＣの長さが 6ｍ，線分ＡＣの長さが 3ｍ のとき，この弓形の形をしたトンネルの入り口の面積は何m^2ですか。ただし，円周率は π とします。

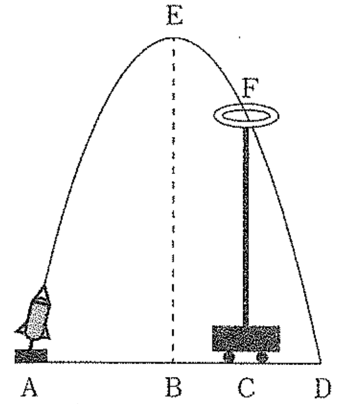


5 大輝さんと直樹さんが，ペットボトルで作ったロケットを固定された発射台から斜めに発射し，そのロケットを地面から 8m の高さにあるリングに上から通す方法について，教室で話をしています。

大輝さん「ロケットを飛ばしてリングに通すには，どうすればいいのかな？」
直樹さん「図をかいて考えてみようよ。そのためには，ロケットがどんな軌道を描いて飛ぶのかが分からないといけないね。」
大輝さん「ボールを投げたら放物線の軌道を描くから，ロケットの軌道も放物線になると思うよ。」
直樹さん「そうか。放物線なら数学の授業で学習したから図がかけるね。」
大輝さん「そうだね。僕が図をかいてみるよ。」

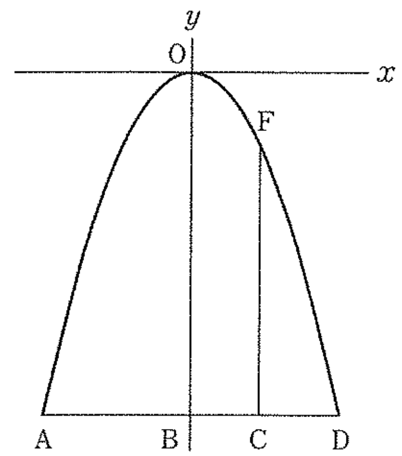
大輝さんは，ロケットの軌道は放物線であり，ロケットはリングを通すのに十分な高さまで飛ぶものと考えて，ロケットがリングを通るときの図とその説明を次のようにかきました。

・4点A，B，C，Dは，平らな地面にある点で，一直線上に並ぶ点とする。
・点Aから発射したロケットは，放物線の軌道を描き，頂点Eを通った後に，水平に設置したリングの中心である点Fを通り，点Dに落下する。
・点B，Cはそれぞれ点E，Fの真下にある点である。
・地面からリングの中心までの高さCFは 8m である。



大輝さん「放物線は2乗に比例する関数のグラフだと学習したよね。その関数の式が分かれば，リングをどの位置に置けばいいかが予想できるんじゃないかな？」
直樹さん「そうだね。大輝さんがかいた図の点Eを原点Oにしたグラフをかいて，関数の式を考えてみようよ。」

直樹さんは，下のような図をかきました。



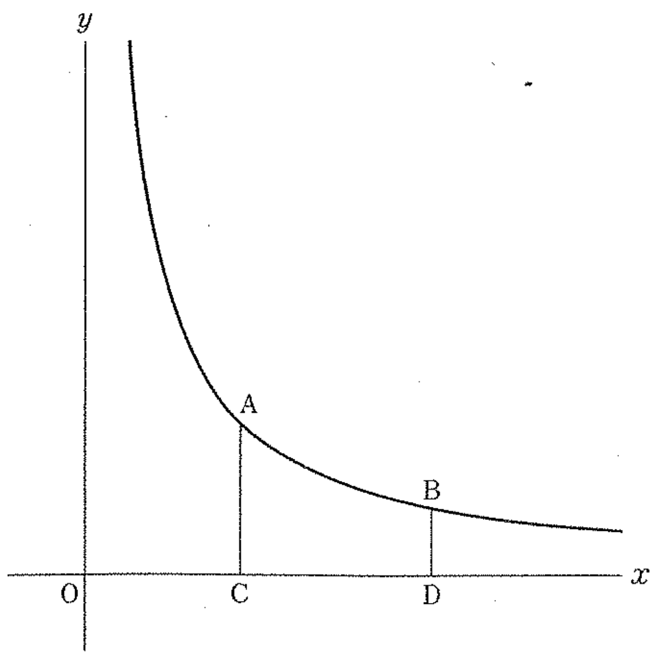
直樹さん「僕がかいた図の線分ADの長さと線分BOの長さが分かれば，放物線を表す関数の式を求めることができるよ。」
大輝さん「なるほど。放物線を表す関数の式が分かれば，線分CFの長さは分かっているから，線分ACの長さを求めることができるよ。」
直樹さん「線分ACの長さが分かれば，リングをどの位置に置けばいいかが予想できるね。今から校庭で実際にロケットを飛ばしてみて，線分ADの長さと線分BOの長さを計測してみようよ。」

2人がロケットを発射して，線分ADの長さと線分BOの長さを計測すると，AD ＝ 10m，BO ＝ 12.5m でした。

大輝さん「直樹さんがかいた図に，計測した結果を当てはめて考えると，放物線を表す関数の式は，$y = \boxed{ア}\,x^2$ であることが分かるね。」
直樹さん「そうだね。この関数の式を用いて考えると，AC ＝ $\boxed{イ}$ m になるね。」
大輝さん「これでリングをどの位置に置けばいいかが予想できたから，実際にリングを置いて，もう一度ロケットを飛ばしてみようよ。」

上の会話文の $\boxed{ア}$ ・ $\boxed{イ}$ に当てはまる数を求めなさい。

6 下の図のように，関数 $y = \dfrac{4}{x}$ のグラフ上に，点A（2，2）と $x > 2$ の範囲で動く点Bがあり，2点A，Bから x 軸にそれぞれ垂線AC，BDを引きます。



これについて，次の（1）・（2）に答えなさい。

（1） CD = 3 となるとき，点Bの y 座標を求めなさい。

（2） AB = BC となるとき，△ACBの面積を求めなさい。

7 下の図のように，AD // BC の台形ABCDがあり，∠BCD = ∠BDC です。また，対角線BD上に点Eがあり，∠ABD = ∠ECB です。このとき，AB = EC であることを証明しなさい。