

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1から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。

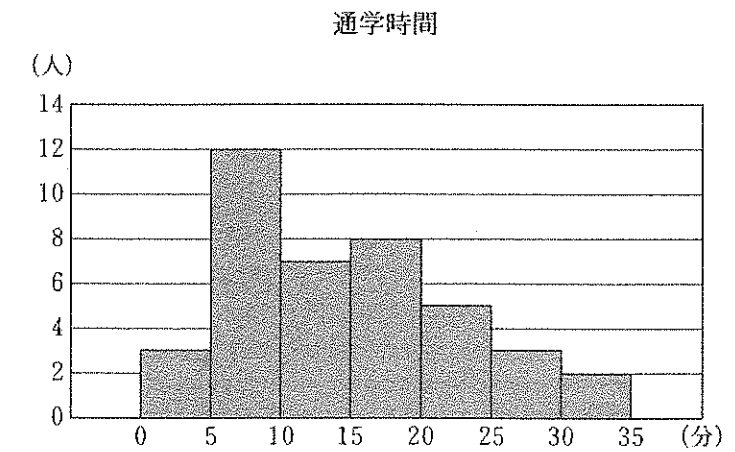
(2) $(7x + 4y) - 2(3x + y)$ を計算しなさい。

(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。



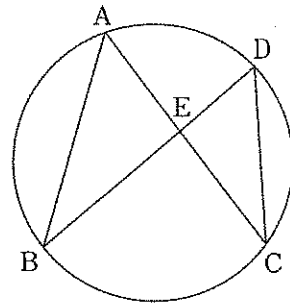
- ① 5 分以上 10 分未満 ② 10 分以上 15 分未満
③ 15 分以上 20 分未満 ④ 20 分以上 25 分未満

(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 $-\sqrt{15}$

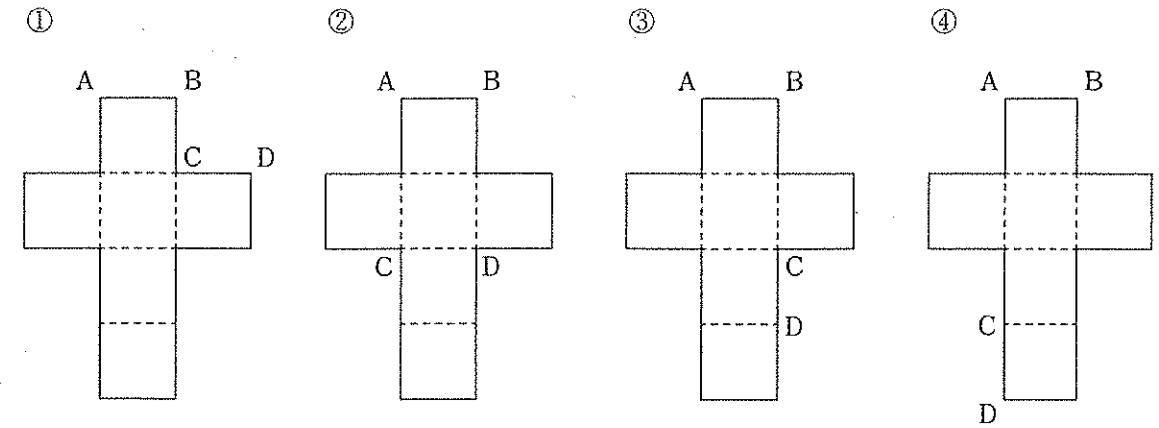
2 次の(1)～(4)に答えなさい。

(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。 $\angle ACD = 35^\circ$, $\angle AEB = 95^\circ$ のとき、 $\angle BAC$ の大きさは何度ですか。



(2) 水が 30 L 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 18 L になりました。この水槽の中の水の量が 2 L 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。

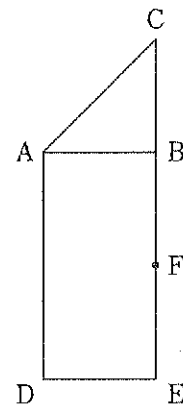


(4) ある池にいるコイの数を調べるために、池のコイを 56 匹 捕まえ、そのすべてに印を付けて池に戻しました。数日後、同じ池のコイを 45 匹 捕まえたところ、その中に印の付いたコイが 15 匹 いました。この池にいるコイの数は、およそ何匹と推測されますか。一の位を四捨五入して答えなさい。

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、 $\angle ABC = 90^\circ$ 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、**B**、**C**、**D**、**E**、**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

	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。

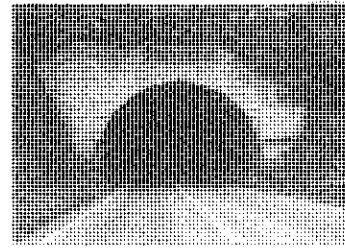
【優花さんの説明】

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。

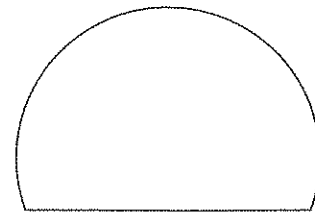
【優花さんの説明】の [] に説明の続きを書き、説明を完成させなさい。

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。

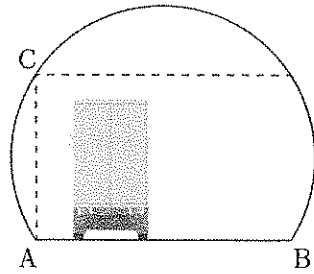


弓形

【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、 \widehat{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。

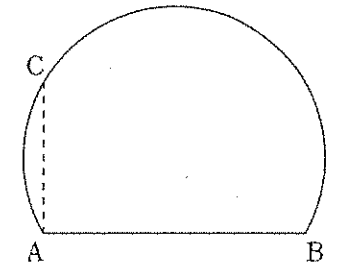


拓也さん「弓形は円の一部になっているから、線分BCはその円の直径と考えることができるね。線分BCと弦ABの長さが分かれば、天井にぶつからずにそのトンネルを通ることができる自動車の高さが分かるんじゃないかな？」
 桃子さん「そうね。弓形の形をしたトンネルの入り口なら、その面積も分かると思うわ。」

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かと判断しました。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、 \widehat{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、 \widehat{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 8 m 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。」

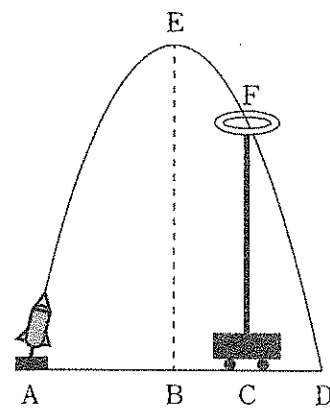
大輝さん「ボールを投げたら放物線の軌道を描くから、ロケットの軌道も放物線になると思うよ。」

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。

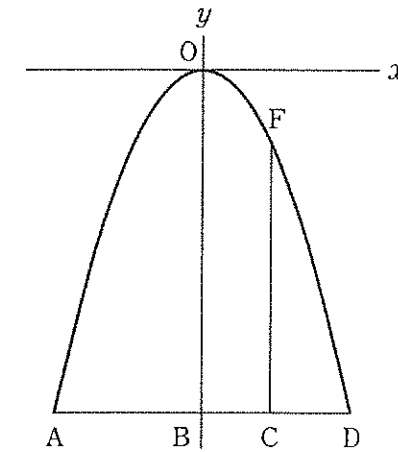
- ・ 4 点 A, B, C, D は、平らな地面にある点で、一直線上に並ぶ点とする。
- ・ 点 A から発射したロケットは、放物線の軌道を描き、頂点 E を通った後に、水平に設置したリングの中心である点 F を通り、点 D に落下する。
- ・ 点 B, C はそれぞれ点 E, F の真下にある点である。
- ・ 地面からリングの中心までの高さ CF は 8 m である。



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 の長さや線分 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ようよ、線分 AD の長さや線分 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 の長さや線分 BO の長さを計測すると、 $AD = 10\text{ m}$ 、 $BO = 12.5\text{ m}$ でした。

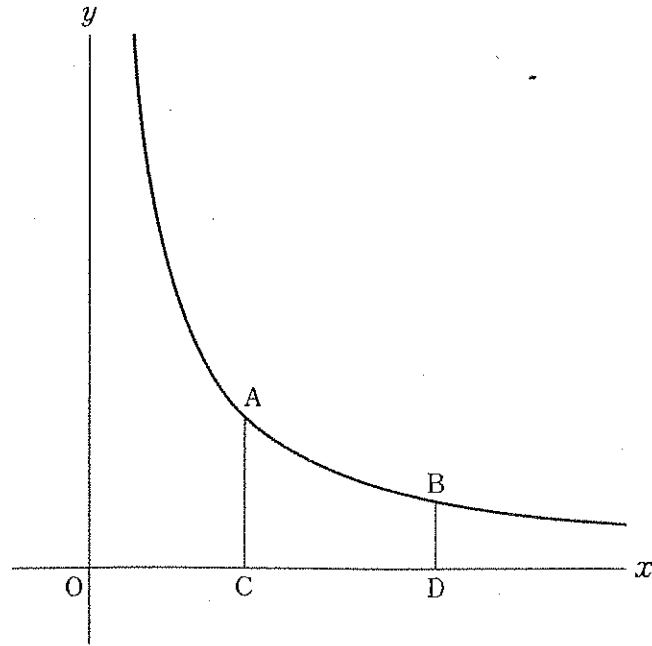
大輝さん「直樹さんがかいた図に、計測した結果を当てはめて考えると、放物線を表す関数の式は、 $y = \text{ア} x^2$ であることが分かるね。」

直樹さん「そうだね。この関数の式を用いて考えると、 $AC = \text{イ} \text{ m}$ 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 ア 、 イ に当てはまる数を求めなさい。

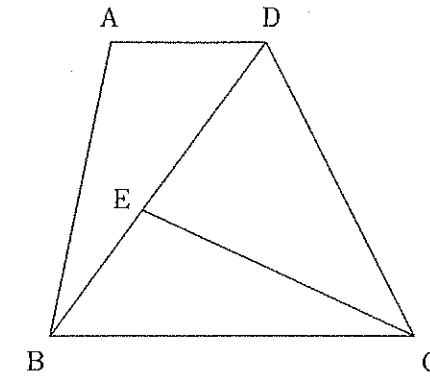
- 6 下の図のように、関数 $y = \frac{4}{x}$ のグラフ上に、点 $A(2, 2)$ と $x > 2$ の範囲で動く点 B があり、2点 A, B から x 軸にそれぞれ垂線 AC, BD を引きます。



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、 $\triangle ACB$ の面積を求めなさい。

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



数 学 解 答 用 紙

得点	
----	--

1	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	cm ³
	(5)	
	(6)	
	(7)	

2	(1)	度
	(2)	分後
	(3)	
	(4)	およそ 匹

3	(1)	セーター	円	ズボン	円
	(2)				
	(3)	<p>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。</p> <div style="border: 1px dashed black; height: 150px; width: 100%;"></div> <p>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。</p>			

4	(1)	
	(2)	m ²

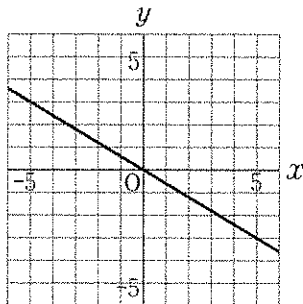
5	ア	
	イ	

6	(1)	
	(2)	

7	<p>[仮 定] 図において、$AD \parallel BC$, $\angle BCD = \angle BDC$, $\angle ABD = \angle ECB$</p> <p>[結 論] $AB = EC$</p> <p>[証 明]</p>	

数学採点基準

【注意】この採点基準以外に問題がおこったときは、各学校で基準を設けて採点すること。

問題番号	正 答 [例]	採点上の注意	配 点
1	(1) -3		各 2 14
	(2) $x + 2y$		
	(3) $(x - 6)(x - 8)$		
	(4) $\frac{9}{2}\pi$		
	(5) 		
	(6) ②		
	(7) ④		
2	(1) 50		各 2 8
	(2) 14		
	(3) ③		
	(4) 170		
3	(1) セーター 1750 ズボン 1680	2つとも合っている ものだけを正答とする。	3
	(2) $\frac{7}{10}$		3
	(3) 左上の数は $(a-1)(b-1)$ 、右下の数は $(a+1)(b+1)$ と表すことができるから、左上と右下の数の和は $(a-1)(b-1) + (a+1)(b+1)$ $= (ab - a - b + 1) + (ab + a + b + 1)$ $= 2ab + 2$	内容を正しく捉えて いれば、表現は異なっ ていてもよい。	3

問題番号	正 答 [例]	採点上の注意	配 点
4	(1) $\triangle CAB$ は $BC=7\text{m}$ 、 $AB=6\text{m}$ の直角三角形であるから、三平方の定理より、 $AC^2=7^2-6^2=13$ 、 $AC>0$ より $AC=\sqrt{13}\text{m}$ $3=\sqrt{9}$ 、 $\sqrt{9}<\sqrt{13}$ より $3<\sqrt{13}$ であり、辺 AC の長さよりも自動車の高さの方が低いから。	内容を正しく捉えて いれば、表現は異なっ ていてもよい。	3 6
	(2) $6\pi + \frac{9\sqrt{3}}{4}$		3
5	ア $-\frac{1}{2}$		各 2 4
	イ 8		
6	(1) $\frac{4}{5}$		2
	(2) 2		3
7	$\triangle ABD$ と $\triangle ECB$ において 平行線の錯角は等しいから $\angle ADB = \angle EBC$① $\angle BCD = \angle BDC$ であるから $BD = CB$② $\angle ABD = \angle ECB$ であることと①、②より、1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから $\triangle ABD \equiv \triangle ECB$ したがって、 $AB = EC$	小前提を省略したものについては、適宜減点すること。	4