数　　学

注　　意

1　監督者の「始め」の合図があるまで開いてはいけません。
2　問題用紙は表紙を入れて７ページあり，これとは別に解答用紙が１枚あります。
3　受検番号は，解答用紙及び問題用紙の決められた欄に記入しなさい。
4　答えは，問題の指示に従って，**すべて解答用紙に記入しなさい**。計算などは，問題用紙の余白を利用しなさい。
5　監督者の「やめ」の合図ですぐにやめなさい。

受検番号	

1 次の**1**～**5**の問いに答えなさい。

1 次の(1)～(5)の問いに答えよ。

(1) $5+4\times 6$ を計算せよ。

(2) $\dfrac{9}{5}\div 0.8-\dfrac{1}{2}$ を計算せよ。

(3) $\sqrt{60}\div\sqrt{5}+\sqrt{27}$ を計算せよ。

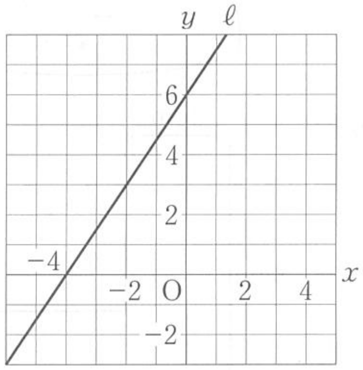
(4) 次の□と△にどんな自然数を入れても，計算の結果がつねに自然数になるものはどれか，下の**ア**～**エ**の中からあてはまるものをすべて答えよ。

ア □＋△　　**イ** □－△　　**ウ** □×△　　**エ** □÷△

(5) 比例式 $3:4=(x-6):8$ について x の値を求めよ。

2　$3x^2+9x-12$ を因数分解せよ。

3　下の図の直線 ℓ の式を求めよ。



4　n を 50 以下の正の整数とするとき，$\sqrt{5n}$ の値が整数となるような n の値をすべて求めよ。

5　下の表は，平成 28 年公表の畜産統計において，肉用牛のうち黒毛和種の飼養頭数について，都道府県別飼養頭数の上位 5 位と全国の総飼養頭数を示したものである。鹿児島県の飼養頭数は，全国の総飼養頭数の何％にあたるか。ただし，小数第 1 位を四捨五入して答えること。

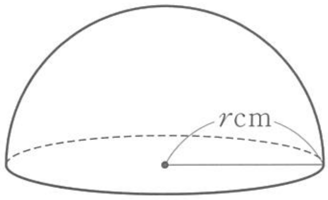
順位	都道府県名	飼養頭数(頭)
1	鹿　児　島	303000
2	宮　　　崎	210000
3	北　海　道	163200
4	熊　　　本	72300
5	沖　　　縄	69400
全国の総飼養頭数		1594000

(注：「飼養」とは動物にえさを与え，養い育てること。)

2 次の１～５の問いに答えなさい。

１　大小２つのさいころを同時に投げる。大きいさいころの出た目の数を x 座標，小さいさいころの出た目の数を y 座標とする点を P(x, y) とするとき，点 P が１次関数 $y = -x + 8$ のグラフ上の点となる確率を求めよ。

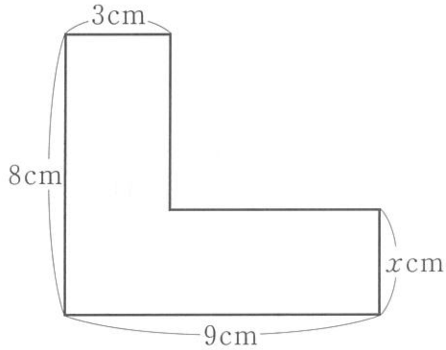
２　右の図は半径 r cm の球を切断してできた半球で，切断面の円周の長さは 4π cm であった。このとき，r の値を求めよ。また，この半球の体積は何 cm^3 か。ただし，π は円周率とする。



３　右の図のような，面積が $42\ \mathrm{cm}^2$ の L 字型の図形がある。A さんは，x の値を求めるために，

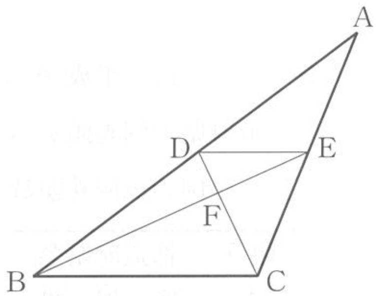
$$\underbrace{8\times3}_{①}+\underbrace{x\times9}_{②}-\underbrace{x\times3}_{③}=42$$

という方程式を考えた。次の文は，A さんが自分の考えた式を説明したものである。$\boxed{}$ にあてはまる言葉を書け。



> 面積を考えるために必要な図形を３つ考え，①から③の式で表しました。①と②の和から③をひいたのは，③で表される図形が，①と②それぞれで表される図形の $\boxed{}$ 部分だからです。

４　右の図は，△ABC において，辺 AB 上に点 D を，辺 AC 上に点 E を BC $/\!/$ DE となるようにとり，線分 CD と線分 BE との交点を F としたものである。このとき，図の中には相似な三角形の組が複数ある。そのうちの１組を選び，それが相似であることを証明せよ。



５　右の表は２種類のトレーニング A，B について，それぞれを 60 分間行うときに消費するエネルギーを表したものである。２種類のトレーニング A，B を合計 60 分間行い，消費するエネルギーがちょうど 300 kcal になるように計画を立てたい。このとき，A と B のトレーニングを行う時間はそれぞれ何分ずつか。ただし，A を行う時間を x 分，B を行う時間を y 分として，その方程式と計算過程も書くこと。

	60分間で消費するエネルギー
トレーニングA	280 kcal
トレーニングB	340 kcal

3 右の**表**は30人が所属しているスポーツクラブで，全員に実施したハンドボール投げの記録を度数分布表に整理したものである。記録はすべて整数値であり，30人の記録の平均値は20.5 mであった。ただし，平均値は四捨五入などはされていない。次の**1**～**3**の問いに答えなさい。

表

階級(m)	度数(人)
以上 未満 5 ～ 10	1
10 ～ 15	5
15 ～ 20	6
20 ～ 25	12
25 ～ 30	5
30 ～ 35	1
計	30

1 最頻値（モード）は何mか。

2 15 m以上20 m未満の階級の相対度数を求めよ。

3 このクラブに新しく5人が入り，ハンドボール投げを実施したところ，記録は下のようになった。この5人の記録を**表**に加えて整理した。次の(1)，(2)の問いに答えよ。

新しく入った5人の記録（m）				
20	19	11	14	27

(1) このクラブに所属する35人の記録の平均値は何mか。ただし，小数第2位を四捨五入して答えること。

(2) 下の**ア**～**オ**は，この5人の記録を**表**に加える前と加えた後を比較して述べたものである。この中で適切でないものを1つ選び記号で答えよ。また，その理由を根拠となる数値を用いて書け。

ア 範囲（レンジ）はどちらも同じである。

イ 中央値（メジアン）を含む階級の階級値はどちらも同じである。

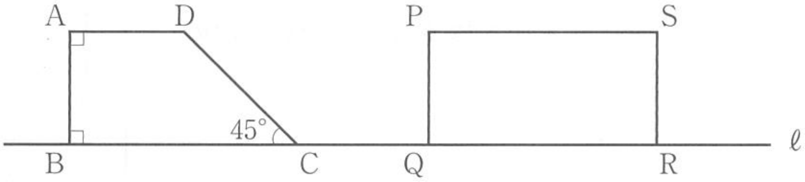
ウ 最頻値（モード）を含む階級の階級値はどちらも同じである。

エ 記録が20 m以上の人数の割合はどちらも同じである。

オ 15 m以上20 m未満の階級の相対度数はどちらも同じである。

4 下の**図１**のように，AB ＝ AD ＝ 6 cm，BC ＝ 12 cm，$\angle DAB = \angle ABC = 90°$，$\angle BCD = 45°$ の台形 ABCD と PQ ＝ 6 cm，PS ＝ 12 cm の長方形 PQRS が直線 ℓ 上に並んでいる。このとき，次の**１**，**２**の問いに答えなさい。

図１



１ 辺 CD の長さは何 cm か。

２ 下の**図２**のように長方形 PQRS を固定し，台形 ABCD が直線 ℓ に沿って毎秒 1 cm の速さで矢印(→)方向に移動し，頂点 C が頂点 R と重なったとき移動が止まる。**図３**はその途中のようすを表したものである。頂点 C が頂点 Q を通過してから x 秒後の 2 つの図形の重なる部分の面積を y cm² とする。次の(1)～(3)の問いに答えよ。

図２

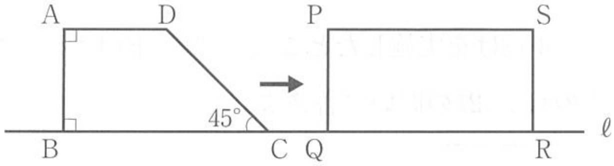
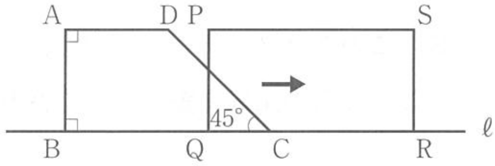


図３



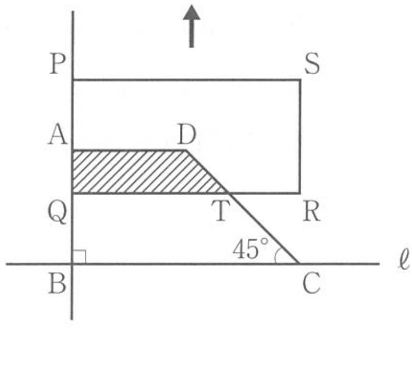
(1) $x = 8$ のとき，y の値を求めよ。

(2) 下の表は，頂点 C が頂点 Q を通過してから移動が止まるまでの x と y の関係を表したものである。 ア ～ ウ にそれぞれあてはまる数または式を書け。

x の変域	式
$0 \leqq x \leqq$ ア	$y =$ イ
ア $\leqq x \leqq 12$	$y =$ ウ

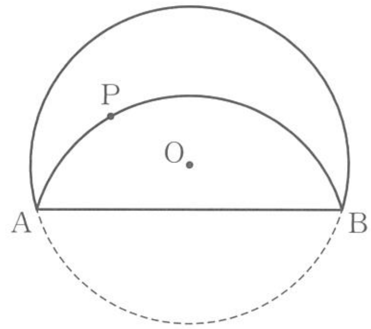
(3) 台形 ABCD の移動が止まった状態から，今度は下の**図４**のように台形 ABCD を固定し，長方形 PQRS が直線 AB に沿って，毎秒 2 cm の速さで矢印(↑)方向に移動する。辺 CD と辺 QR との交点を T とするとき，台形 AQTD の面積が 24 cm² となるのは長方形 PQRS が移動し始めてから何秒後か。ただし，長方形 PQRS が移動し始めてから t 秒後のこととして，t についての方程式と計算過程も書くこと。

図４



5 平面上に円Oがある。円Oの周上に2点A，Bがあり，弦ABに関して円Oを折り返した。次の**1**，**2**の問いに答えなさい。

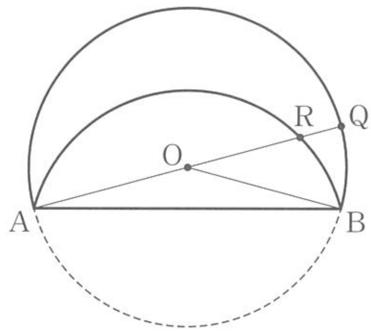
1 右の図のように，折り返した$\overset{\frown}{AB}$上に点Pをとる。$\overset{\frown}{AP}$を円周の一部とする円Cを，定規とコンパスを用いて作図せよ。ただし，円Cの中心を示す点と文字Cも書き入れ，作図に用いた線も残しておくこと。



2 右の図のように，円Oの直径AQと，折り返した$\overset{\frown}{AB}$との交点をRとする。∠BAQ = 15°，AQ = 12 cm であるとき，次の(1)～(3)の問いに答えよ。ただし，円周率はπとする。

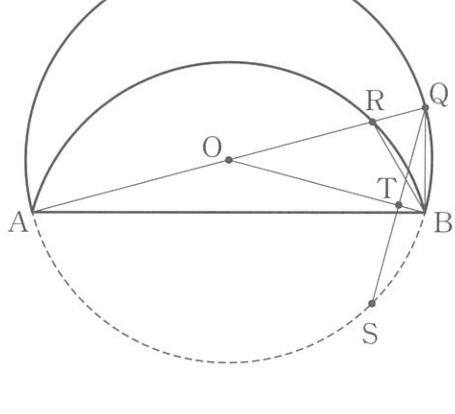
(1) ∠AOBの大きさは何度か。

(2) $\overset{\frown}{BR}$の長さは何cmか。



(3) 「△RBQの面積は何cm²か」の問いに対する解答を，[　　]の中に途中まで示してある。[ア]～[エ]を適当にうめ，解答を完成させよ。ただし，[エ]には△RBQの面積を求める計算過程の続きを書くこと。

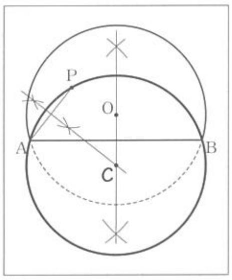
右の図のように，円Oを折り返す前の点Rの位置にある点をSとし，線分OBと線分QSの交点をTとする。
2点RとSは線分ABに関して対称だから，AB ⊥ RS
AQが円Oの直径より ∠ABQ = 90°
よって，RS [ア] QB …①
∠BAQ = ∠BAS より円周角が等しいから $\overset{\frown}{BQ}=\overset{\frown}{BS}$
これより，∠QAS = 30° となるから ∠QOS = 60°
さらに，OQ = OS だから，[イ] は正三角形 …②
また，[イ] において，∠TOQ = ∠TOS = 30°
よって，OBは線分QSの垂直二等分線 …③
①より，△RBQの面積は [ウ] の面積と等しいから



エ

答 ______ cm²

数　学　解　答　例

大　問	配　点		小　問	解　答　例
1	27点	3点	1(1)	29
		3点	(2)	$\frac{7}{4}$
		3点	(3)	$5\sqrt{3}$
		3点	(4)	ア，ウ
		3点	(5)	($x=$) 12
		3点	2	$3(x+4)(x-1)$
		3点	3	($y=$) $\frac{3}{2}x+6$
		3点	4	($n=$) 5，20，45
		3点	5	19（%）
2	18点	3点	1	$\frac{5}{36}$
		4点	2	($r=$) 2 （体積）$\frac{16}{3}\pi$ (cm³)
		3点	3	重なっている
		4点	4	（相似な三角形）△DEF（と）△CBF （証明） △DEF と △CBF において BC ∥ DE より，平行線の錯角は等しいから ∠DEF ＝ ∠CBF　…① ∠EDF ＝ ∠BCF　…② ①，②より，2組の角がそれぞれ等しいから △DEF ∽ △CBF
		4点	5	（式と計算） $\begin{cases} x+y=60 & \cdots① \\ \frac{280}{60}x+\frac{340}{60}y=300 & \cdots② \end{cases}$ ②×6　$28x+34y=1800$ ①×28　−) $28x+28y=1680$ $6y=120$ $y=20$　…③ ③を①に代入して　$x+20=60$ $x=40$ （答）（トレーニングA）40（分），（トレーニングB）20（分）
3	13点	3点	1	22.5（m）
		3点	2	0.2
		3点	3(1)	20.2（m）
		4点	(2)	（適切でないもの）エ （理由）20 m 以上の人数の割合は5人の記録を加える前が 0.6 で，加えた後が 0.571…となるから。
4	14点	3点	1	$6\sqrt{2}$ (cm)
		3点	2(1)	($y=$) 30
		3点	(2)	ア　6 イ　$\frac{1}{2}x^2$ ウ　$6x-18$
		5点	(3)	（式と計算） 台形 AQTD ができるのは，$0<t<3$ のときである。 QB ＝ RC ＝ $2t$ (cm)， △CRT は直角二等辺三角形より，TR ＝ RC ＝ $2t$ (cm) AD ＝ 6 (cm)，QT ＝ $12-2t$ (cm)，AQ ＝ $6-2t$ (cm) であるから $\frac{1}{2}\{6+(12-2t)\}(6-2t)=24$ $(18-2t)(6-2t)=48$ $4t^2-48t+108=48$ $t^2-12t+15=0$ 解の公式より　$t=\frac{12\pm2\sqrt{21}}{2}$ $=6\pm\sqrt{21}$ $0<t<3$ より　$t=6-\sqrt{21}$ （答）$6-\sqrt{21}$（秒後）
5	18点	4点	1	
		3点	2(1)	150（度）
		4点	(2)	π (cm)
		7点	(3)	ア　∥　イ　△OQS　ウ　△SBQ エ △RBQ ＝ △SBQ ＝ $\frac{1}{2}$ × QS × BT ②より　QS ＝ 6 (cm) ②，③より，△OQT は3つの角が30°，60°，90°の直角三角形であるから OT ＝ $\frac{\sqrt{3}}{2}$OQ ＝ $\frac{\sqrt{3}}{2}\times6=3\sqrt{3}$ (cm) これより，OB ＝ 6 (cm) であるから BT ＝ OB − OT ＝ $6-3\sqrt{3}$ (cm) よって，△RBQ ＝ $\frac{1}{2}\times6\times(6-3\sqrt{3})$ $=18-9\sqrt{3}$ （答）$18-9\sqrt{3}$ (cm²)