

受検番号	第	番
------	---	---

平成29年度学力検査問題

数 学 [学校選択問題] (10時35分~11時25分)
(50分間)

注 意

1 解答用紙について

- (1) 解答用紙は1枚で、問題用紙にはさんであります。
- (2) 係の先生の指示に従って、所定の欄2か所に受検番号を書きなさい。
- (3) 答えはすべて解答用紙のきめられたところに、はっきりと書きなさい。
- (4) 解答用紙は切りはなしてはいけません。
- (5) 解答用紙の*印は集計のためのもので、解答には関係ありません。

2 問題用紙について

- (1) 表紙の所定の欄に受検番号を書きなさい。
- (2) 問題は全部で4問あり、表紙を除いて6ページです。

3 別紙について

- (1) 別紙が1枚あり、問題用紙にはさんであります。
- (2) 所定の欄に受検番号を書きなさい。
- (3) この別紙は、計算したり、図をかいたりする場合に使ってかまいません。

4 解答について

答えに根号を含む場合は、根号をつけたままで答えなさい。

- 印刷のはっきりしないところは、手をあげて係の先生に聞きなさい。

1 次の各問に答えなさい。(45点)

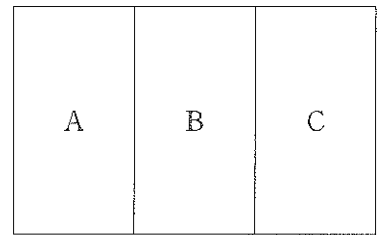
(1) $\frac{3x-y}{4} - \frac{2x-y}{3}$ を計算しなさい。(4点)

(2) $x = 1 + \sqrt{3}$, $y = 1 - \sqrt{3}$ のとき, $x^2 + 4x - y^2 + 4$ の値を求めなさい。(4点)

(3) 方程式 $6x - 3y + 7 = 4x + 6y = 2x + 3$ を解きなさい。(4点)

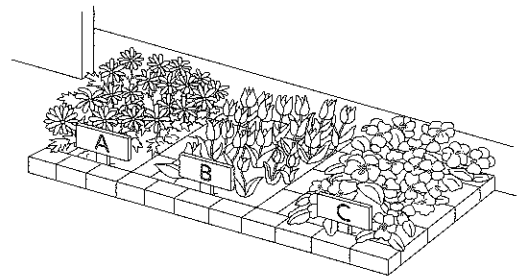
(4) 関数 $y = x^2$ について, x の変域を $a \leq x \leq a + 2$ とするとき, y の変域が $0 \leq y \leq 4$ となるような a の値をすべて求めなさい。(4点)

(5) 右の図のような, A, B, C の3つの部分に仕切られた花だんがあります。この A, B, C の3つの部分に, それぞれマーガレット, チューリップ, パンジーのいずれかを植えます。

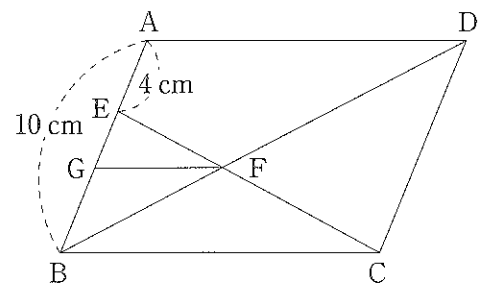


同じ種類の花を2つの部分に植えてもよいものとしませんが, となり合った部分には異なる種類の花を植えるものとします。

このとき, 植え方は全部で何通りあるか求めなさい。(4点)



(6) 右の図のように, $AB = 10$ cm の平行四辺形 ABCD があります。辺 AB 上に, $AE = 4$ cm となる点 E をとり, 線分 EC をひきます。線分 EC と対角線 BD との交点を F とし, 点 F を通って辺 BC に平行な直線と辺 AB との交点を G とします。



このとき, 線分 EG の長さを求めなさい。(4点)

(7) 次の①, ②に答えなさい。

① 2次方程式 $(x+4)^2 - 5 = 0$ を解きなさい。(4点)

② 2次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ の解が, $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ であることを, 2次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ を変形して導きなさい。ただし, $a > 0$ とします。(6点)

(8) 次は, 先生と A さんの会話です。これを読んで, 下の①, ②に答えなさい。

先生「右の図のように, 11 から 50 までの自然数を並べます。この中で, 11 と 13 のように, 『差が 2 である 2 つの素数』の組は全部で 4 組あります。残りの 3 組をすべて答えてください。」

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

A さん「 です。」

先生「そのとおりです。では, 『差が 2 である 2 つの素数』の間にある自然数は, 何の倍数ですか。」

A さん「6 の倍数だと思います。」

先生「そうですね。その理由を考えてみましょう。」

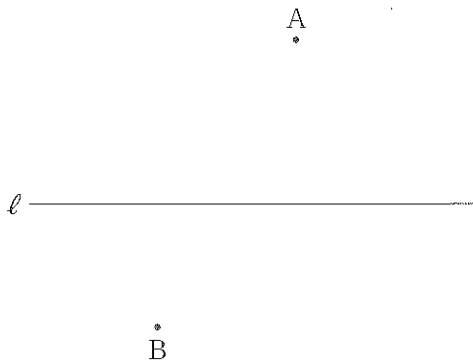
① にあてはまる, 『差が 2 である 2 つの素数』の組を書きなさい。(4点)

② 11 以上の自然数について, 『差が 2 である 2 つの素数』の間にある自然数は 6 の倍数です。その理由を説明しなさい。(7点)

2 次の各問に答えなさい。(20点)

- (1) 下の図のように、直線 l と直線 l 上にない2点 A, B があります。直線 l 上に点 P をとるとき、 $\angle APB = 90^\circ$ となる点 P は2つあります。この2つの点 P のうちの1つを、コンパスと定規を使って作図しなさい。

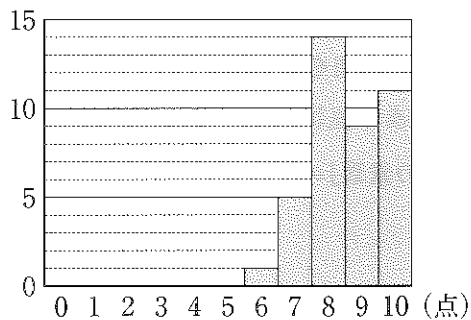
ただし、作図するためにかいた線は、消さないでおきなさい。(5点)



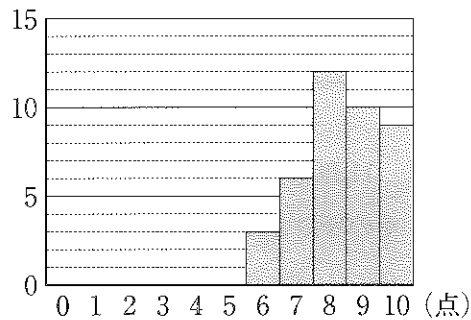
- (2) あるクラスの生徒40人に10点満点のテストを行ったところ、得点の最頻値が8点、中央値が8.5点、平均値が8.4点でした。

次のア～エの中から、このテストの得点分布を表したヒストグラムとして最も適切なものを1つ選び、その記号を書きなさい。(5点)

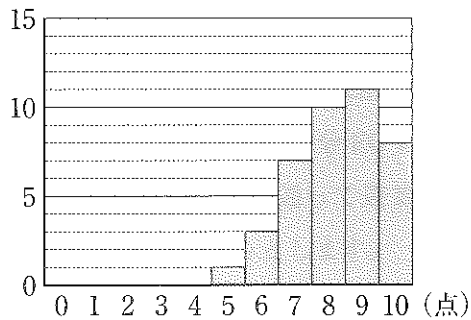
ア (人)



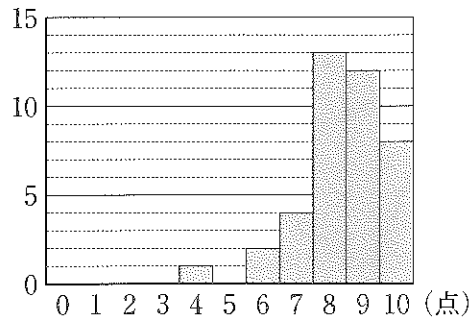
イ (人)




ウ (人)

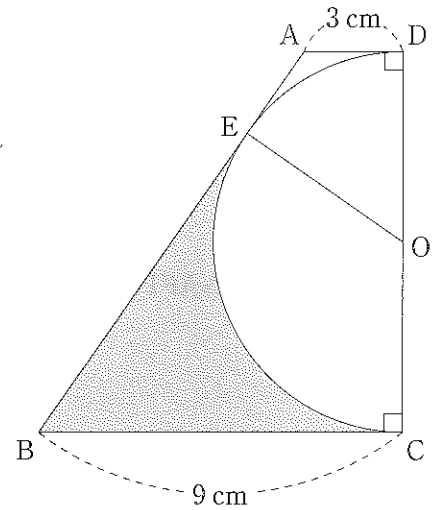



エ (人)



- (3) 下の図の四角形 ABCD は、 $AD \parallel BC$ 、 $\angle C = \angle D = 90^\circ$ の台形で、 $AD = 3 \text{ cm}$ 、 $BC = 9 \text{ cm}$ です。この台形の辺 CD を直径として円 O をかくと、点 E で辺 AB と接します。このとき、図のかげ()をつけた部分の面積を求めなさい。

ただし、円周率は π とします。(5 点)



- (4) 右の図 1 は、1 辺の長さが 12 cm の正方形から、
 かげ()をつけた部分を切り取ってできる
 正四角柱の展開図です。この展開図を組み立てて、
 図 2 のような正四角柱をつくります。

この正四角柱の底面の 1 辺の長さが、高さの 2 倍
 になるとき、この正四角柱の高さを求めなさい。

(5 点)

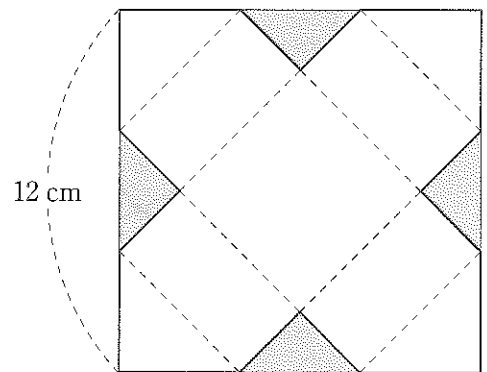


図 1

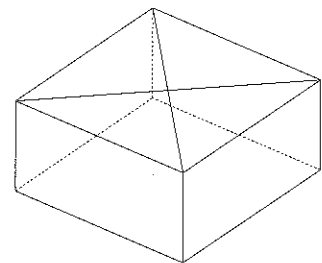
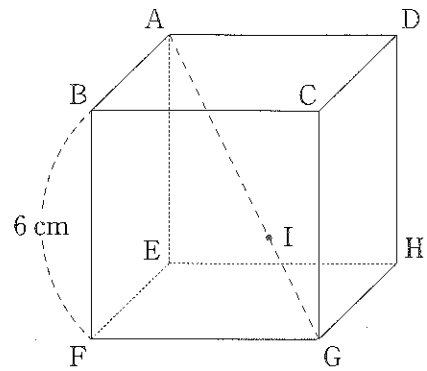


図 2

- 3 右の図のように、1辺が6 cm の立方体 $ABCD-EFGH$ があります。この立方体の対角線 AG 上に、 $\angle AIF = 90^\circ$ となる点 I をとります。

このとき、次の各問に答えなさい。(17 点)



- (1) $\triangle AGF$ と $\triangle AFI$ が相似であることを証明しなさい。(6 点)

- (2) 線分 FI の長さを求めなさい。(5 点)

- (3) 4つの点 A, F, I, C を頂点とする立体の体積を求めなさい。(6 点)

4 右の図1で、曲線は関数 $y = ax^2$ のグラフです。
 曲線上に x 座標が -2 , 4 である2点 A , B をとり、この2点を通る直線 ℓ をひきます。直線 ℓ が y 軸と点 $C(0, 2)$ で交わるとき、次の各問に答えなさい。

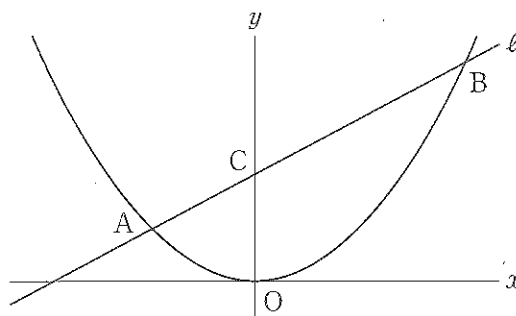


図1

ただし、座標軸の単位の長さを 1 cm とし、円周率は π とします。(18点)

(1) a の値を求めなさい。(5点)

(2) 右の図2のように、 x 軸上の $0 \leq x \leq 4$ の範囲に点 P をとり、点 P を通って y 軸に平行な直線 m をひきます。直線 m と直線 ℓ との交点を D 、直線 m と線分 OB との交点を E とします。

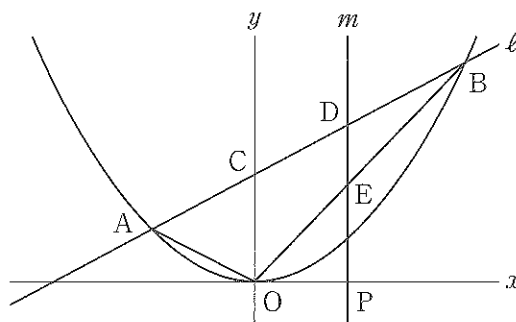


図2

$\triangle OAB$ と $\triangle BDE$ の面積の比が $4 : 1$ のとき、次の①、②に答えなさい。

① 点 P の x 座標を求めなさい。(6点)

② $\triangle BDE$ を、辺 BE を軸として1回転させてできる立体の体積を、途中の説明も書いて求めなさい。その際、解答用紙の図を用いて説明してもよいものとします。(7点)

(以上で問題は終わりです。)

数学 [学校選択問題] 解答用紙 (1)

1

(1) *	(2) *	(3) *
		$x =$, $y =$
(4) *	(5) *	(6) *
$a =$	通り	cm
(7) *	(8) *	
①	①	
$x =$	と	と
②	②	
(説明)		

2

(1) *		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">A •</div> <div style="text-align: center;"> ℓ ————— </div> <div style="text-align: center;">B •</div> </div>		
(2) *	(3) *	(4) *
	cm^2	cm

1, 2 の計

受検番号	第	番
------	---	---

(切りはなしてはいけません。)

(ここには何も書いてはいけません。)

数学 [学校選択問題] 解答用紙 (2)

3

(1) *	
(証明)	
(2) *	(3) *
cm	cm ³

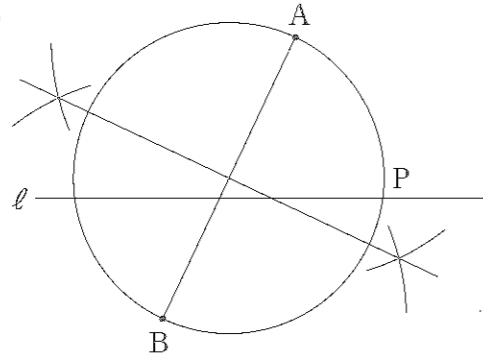
4

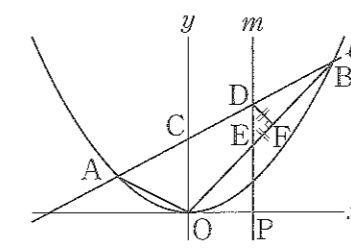
(1) *	
$a =$	
(2) *	
①	②
(説明)	
答え cm³	

1, 2 の計

得点		※	
----	--	---	--

受検番号	第	番
------	---	---

問題	正 答	配 点	採点上の注意	
1	(1) $\frac{x+y}{12}$	4	内容に応じて部分点を認める。	
	(2) $8+8\sqrt{3}$	4		
	(3) $x = -\frac{1}{2}, y = \frac{2}{3}$	4		
	(4) $a = -2, 0$	4		
	(5) 12 (通り)	4		
	(6) $\frac{9}{4}$ (cm)	4		
	① $x = -4 \pm \sqrt{5}$	4		
	(7) ① (例) $x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$ $x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = -\frac{c}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2$ $\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$ $x + \frac{b}{2a} = \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	6		4 5
	②	6		
	① 17と19, 29と31, 41と43	4		
	(8) ① (説明) (例) 「差が2である2つの素数」はともに奇数だから、その間の数は2の倍数である。また、連続する3つの自然数の中には必ず3の倍数が1つあり、「差が2である2つの素数」はともに3の倍数ではないので、その間の数が3の倍数である。したがって、2の倍数かつ3の倍数だから6の倍数である。	7		要点をおさえ、論理の筋道がおとっているものは、正答とする。 内容に応じて部分点を認める。
	2	(1) (例) 		5
(2) π		5		
(3) $27\sqrt{3} - 9\pi$ (cm ²)		5		
(4) $2\sqrt{2}$ (cm)		5		
①		5		

問題	正 答	配 点	採点上の注意
3	(1) (証明) (例) $\triangle AGF$ と $\triangle AFI$ において、 $\angle AFG = \angle AIF = 90^\circ \dots\dots\dots$ ① $\angle FAG = \angle IAF \dots\dots\dots$ ② ①, ②から、2組の角がそれぞれ等しいので、 $\triangle AGF \sim \triangle AFI$	6	1 7 要点をおさえ、論理の筋道がおとっているものは、正答とする。 内容に応じて部分点を認める。
	(2) $2\sqrt{6}$ (cm)	5	
	(3) 24 (cm ³)	6	
4	(1) $a = \frac{1}{4}$	5	1 8 要点をおさえ、論理の筋道がおとっているものは、正答とする。 また、図に示すことで、説明の一部を省略したのも、正答とする。 内容に応じて部分点を認める。
	① $4 - \sqrt{6}$	6	
	(2) ② (説明) (例) 点D, Eのy座標は、それぞれ $4 - \frac{\sqrt{6}}{2}, 4 - \sqrt{6}$ だから、 $DE = \frac{\sqrt{6}}{2}$ 	7	
	② $DF = \frac{DE}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $\triangle BDE$ を1回転させてできる立体は、DFを半径とする円を共通の底面にもつ円錐を2つ合わせたものだから、求める体積Vは、 $V = \frac{1}{3} \times \pi \times DF^2 \times (EF + FB)$ $= \frac{\pi}{3} \times DF^2 \times EB$ ここで、点B, Eのx座標は、それぞれ4, $4 - \sqrt{6}$ だから、 $EB = \sqrt{6} \times \sqrt{2} = 2\sqrt{3}$ よって、 $V = \frac{\pi}{3} \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 \times 2\sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{2} \pi$ (答え) $\frac{\sqrt{3}}{2} \pi$ (cm ³)	1 8	
	配 点 合 計	1 0 0	