

平成 29 年度 群馬県高校入試問題（前期）

1 次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

(1) 次の①~⑥の計算をしなさい。

① $-5+2$

② $(-3)^2$

③ $(2a-3b)-(a-b)$

④ $a^2 \times a^3$

⑤ $5\sqrt{2}-\sqrt{32}$

⑥ $\frac{4}{5}x - \frac{1}{2}x$

(2) $(x-4)(x+5)$ を展開しなさい。

(3) $x^2-8x+12$ を因数分解しなさい。

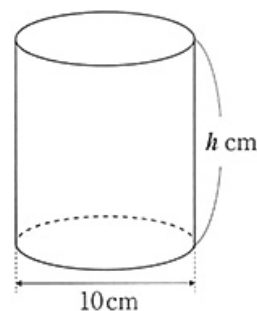
2 次の(1)~(5)の問いに答えなさい。

(1) 比例式 $4:5=3:(x+2)$ で、 x の値を求めなさい。

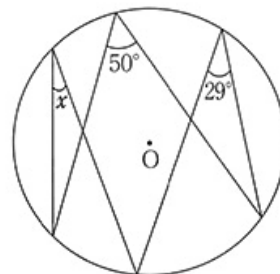
(2) 2次方程式 $x^2-5x+3=0$ を解きなさい。

(3) 右の図は、底面の直径が10cm、高さが h cm の円柱である。この円柱の体積を $V\text{cm}^3$ とするとき、 V を h の式で表しなさい。

ただし、円周率は π とする。



(4) 右の図の円 O において、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



(5) 次の長さを3辺とする三角形のうち、直角三角形となるものをア~ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 3cm, 4cm, 6cm

イ 9cm, 12cm, 15cm

ウ 2m, $\sqrt{3}$ m, $\sqrt{5}$ m

3 次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

(1) y は x の2乗に比例し、 $x = -2$ のとき $y = -4$ である。次の①、②の問いに答えなさい。

- ① y を x の式で表しなさい。
- ② この関数のグラフをかきなさい。

(2) 右の表は、1992年から2016年までの25年間における前橋市の7月の平均気温を、度数分布表にまとめたものである。この度数分布表において、中央値が含まれている階級の階級値を求めなさい。

前橋市の7月の平均気温

階級 (°C)	度数 (回)
以上 未満	
20 ~ 22	1
22 ~ 24	2
24 ~ 26	9
26 ~ 28	12
28 ~ 30	1
合計	25

(3) Aさん、Bさん、Cさんの3人で1回だけじゃんけんをするとき、あいこになる確率を求めなさい。

ただし、3人がグー、チョキ、パーのどれを出すことも、同様に確からしいとする。

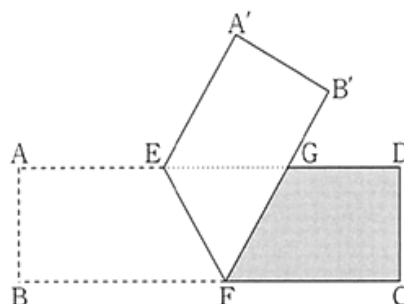
4 ある中学校の陸上部は、次の㊦、㊧を満たしている。

- ㊦ 男子の部員数は、女子の部員数よりも14人多い。
 - ㊧ 女子の部員数は、男子の部員数の30%と等しい。

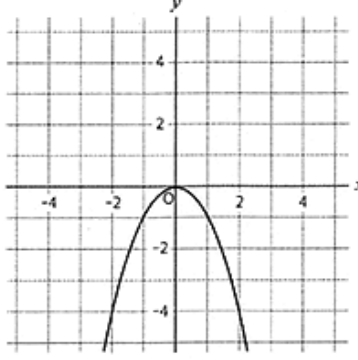
この陸上部の男子の部員数を x 人、女子の部員数を y 人とするとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) ㊦について、 x と y の関係を式で表しなさい。
- (2) ㊦と㊧をもとに、男子と女子の部員数をそれぞれ求めなさい。

5 長方形ABCDを右の図のように折ったところ、 $EF = EG$ となった。三角形EFGが正三角形であることを証明しなさい。



数学 [平成 29] (前期選抜)

大問 (配点)	正 答		
1 (10)	(1) ① -3 ② 9 ③ $a - 2b$ ④ a^5 ⑤ $\sqrt{2}$ ⑥ $\frac{3}{10}x$	(2) $x^2 + x - 20$ (3) $(x - 2)(x - 6)$	
2 (13)	(1) [例] $4(x + 2) = 5 \times 3$ $4x + 8 = 15$ $4x = 7$ $x = \frac{7}{4}$ $(x =) \frac{7}{4}$	(2) $(x =) \frac{5 \pm \sqrt{13}}{2}$ (3) $V = 25\pi h$	(4) $(\angle x =) 21^\circ$ (5) イ
3 (10)	(1) ① $y = -x^2$ ②		(2) 27°C (3) $\frac{1}{3}$
4 (8)	(1) [例] $x = y + 14$	(2) [例] ⑦について、 $y = \frac{30}{100}x$ と表せる。 ⑦, ④より $\begin{cases} x = y + 14 & \dots ① \\ y = \frac{30}{100}x & \dots ② \end{cases}$ ②を①に代入して $x = \frac{30}{100}x + 14$	$10x = 3x + 140$ $7x = 140$ よって、 $x = 20$ ①に代入して、 $y = 6$ (男子) 20 (人, 女子) 6 (人)
5 (9)	(証明) [例] 仮定より $EF = EG \dots ①$ 四角形 $A'B'FE$ は四角形 $ABFE$ を折り返した図形であるから、対応する角は等しいので $\angle EFB = \angle EFG \dots ②$ 平行線の錯角は等しいので $\angle EFB = \angle FEG \dots ③$	②, ③より $\angle EFG = \angle FEG$ したがって $EG = FG \dots ④$ ①, ④より $EF = EG = FG$ よって、 $\triangle EFG$ は正三角形である。	

1 次の(1)~(8)の問いに答えなさい。

(1) 次の①~③の計算をしなさい。

① $3 - (-4)$

② $\sqrt{6} \div \sqrt{2}$

③ $\frac{2x-y}{3} - \frac{3x+2y}{6}$

(2) 絶対値が2以下である整数をすべて書きなさい。

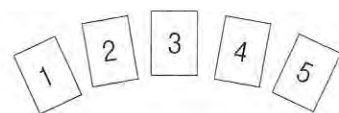
(3) $(a-3)^2$ を展開しなさい。

(4) x^2-25 を因数分解しなさい。

(5) ある長さを測定して得た値7.3cmが、小数第2位を四捨五入した近似値であるとする。この長さの真の値を a cm とするとき、 a の範囲を不等号を使って表しなさい。

(6) 1から5までの数が1つずつ書かれた5枚のカードがある。

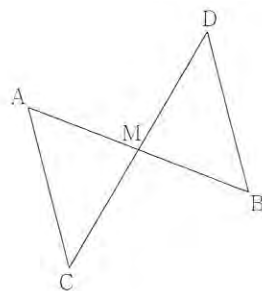
この中から同時に2枚のカードを取り出すとき、取り出したカードに書かれた数の和が奇数となる確率を求めなさい。



(7) y が x の1次関数で、 $x=-1$ のとき $y=5$ 、 $x=3$ のとき $y=-7$ である。この1次関数の式を求めなさい。

(8) 右の図の線分AB, CDは、それぞれの中点Mで交わっている。

この図において、三角形ACMと合同な三角形を見つけ、記号を用いて表しなさい。また、そのときに使った合同条件を書きなさい。

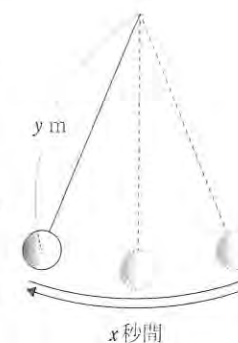


2 1往復するのに x 秒かかる振り子の長さを y m とすると、 $y = \frac{1}{4}x^2$ という関係が成り立つものとする。1往復するのに2秒かかる振り子を振り子Aとすると、次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 振り子Aの長さを求めなさい。

(2) 長さが $\frac{1}{4}$ m の振り子Bは、振り子Aが1往復する間に何往復するか、答えなさい。

ただし、答をどのように導いたかを、答の根拠がわかるように説明すること。



3 右の図のように、連続する自然数がある規則にしたがって、1番目、2番目、3番目、...と並べていく。

このとき、3番目の右上すみにある自然数は16、左下すみにある自然数は10となっている。次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

1番目	2番目	3番目
1 4	1 4 9	1 4 9 16
2 3	2 3 8	2 3 8 15
	5 6 7	5 6 7 14
		10 11 12 13

(1) 4番目の右上すみにある自然数を答えなさい。

(2) n 番目の右上すみにある自然数を、 n を用いて表しなさい。

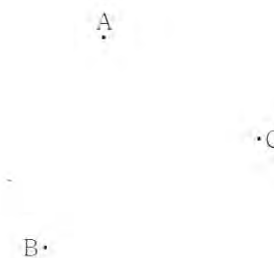
(3) 右上すみにある自然数と左下すみにある自然数の和が146となるのは何番目のときか、求めなさい。

4 1つの直線上にない3点A, B, Cについて、次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 下の図のように3点A, B, Cがある。この3点からの距離が等しい点Oを、コンパスと定規を用いて作図しなさい。

ただし、作図に用いた線は消さないこと。

(2) (1)のような方法で作図した点Oは、なぜ3点A, B, Cからの距離が等しいといえるのか、作図に用いた図形の性質を根拠にして、説明しなさい。



平成 29 年度

群馬県公立高等学校

入学者選抜学力検査問題

数 学

(後期選抜)

5 図 I において、4 点 A, B, C, D は円 O の周上にあり、四角形 ABCD は正方形となっている。図 II は、図 I の正方形を点 O を中心として回転させたものであり、正方形の頂点はそれぞれ点 E, F, G, H の位置に移動している。図 II において、EA と BH が平行となることを次のように証明した。[ア]には適する数値を、[イ]、[ウ]には適する記号をそれぞれ入れなさい。また、[]には証明の続きを書き、証明を完成させなさい。

ただし、 \widehat{AB} は、円周上の 2 点 A, B を両端とする弧のうち長くない方を表すものとし、その他の弧についても同様とする。

証明

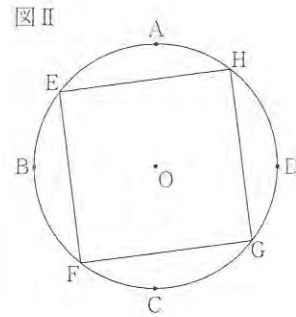
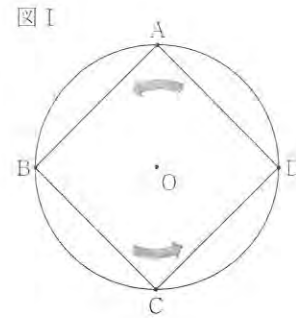
線分 EA と線分 BH をひく。

\widehat{AB} と \widehat{EH} に対する中心角はともに [ア]° であるから

$$\widehat{AB} = \widehat{EH}$$

また、 \widehat{AB} と \widehat{EH} において [イ] が共通であるから

$$\widehat{EB} = \text{[ウ]}$$



6 図 I の正四角すい OABCD は、 $OA = 6\sqrt{3}$ cm, $AB = 6$ cm である。図 II は、この正四角すいの側面に、点 A から辺 OB と辺 OC を通って点 D まで、1 本の糸を巻きつけたものである。糸と辺 OB, OC との交点をそれぞれ P, Q とする。次の (1)~(3) の問いに答えなさい。

ただし、糸はそれぞれの側面でたるむことなく巻きつけられているものとする。

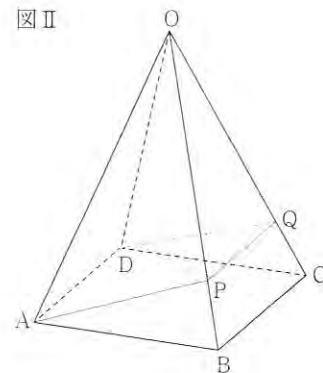
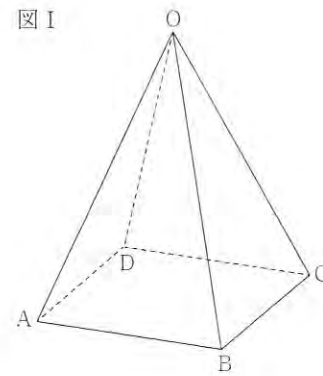
(1) P, Q がそれぞれ辺 OB, OC の中点となるように糸を巻きつけたとき、PQ の長さを求めなさい。

(2) $AP \perp OB$, $DQ \perp OC$ となるように糸を巻きつけたとき、

① OP と PB の長さの比 $OP : PB$ を、最も簡単な整数比で表しなさい。

② 巻きつけた糸の A から D までの長さを求めなさい。

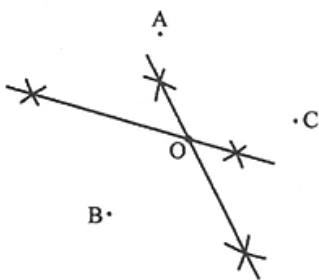
(3) A から D までの糸の長さが最も短くなるように巻きつけたとき、巻きつけた糸の A から D までの長さを求めなさい。



注意事項

- 1 「始めなさい。」の指示があるまで、問題用紙を開かないこと。
- 2 解答は、すべて、解答用紙に記入すること。ただし、(解)とあるところは途中の式などを書くこと。
- 3 「やめなさい。」の指示があったら、直ちに筆記用具を置き、問題用紙と解答用紙の両方を机の上に置くこと。
- 4 問題は、1 ページから 3 ページまであります。また、解答用紙は 2 枚あります。
- 5 解答用紙の、小計の欄には何も書かないこと。

数学 [平成 29] (後期選抜)

大問 (配点)	正	答	
1 (40)	(1) ① 7 ② $\sqrt{3}$ ③ $\frac{x-4y}{6}$ (2) -2, -1, 0, 1, 2 (3) a^2-6a+9 (4) $(x+5)(x-5)$	(5) $7.25 \leq a < 7.35$ (6) $\frac{3}{5}$ (7) [例] 求める 1 次関数の式を $y=ax+b$ とすると $\begin{cases} 5 = -a + b \cdots \text{①} \\ -7 = 3a + b \cdots \text{②} \end{cases}$	①-②より, $-4a = 12$ $a = -3$ ①に代入して, $b = 2$ よって, $y = -3x + 2$ (8) $(\triangle ACM \equiv) \triangle BDM$ (使った合同条件) 2組の辺とその間の角が それぞれ等しい。
2 (10)	(1) 1 (m) (2) (説明) [例] 振り子 B について, $y = \frac{1}{4}$ を $y = \frac{1}{4}x^2$ に 代入すると $\frac{1}{4} = \frac{1}{4}x^2$ $x^2 = 1$	$x > 0$ より, $x = 1$ よって, 振り子 B は 1 往復するのに 1 秒かかる ことがわかる。 一方, 振り子 A は 1 往復するのに 2 秒かかる ので, 振り子 B は, 振り子 A が 1 往復する間 に 2 往復する。 2 (往復)	
3 (13)	(1) 25 (2) $(n+1)^2$ (3) [例] n 番目の右上すみにある自然数は (2) より $(n+1)^2$ また, n 番目の左下すみにある自然数は n^2+1	と表せる。よって $(n+1)^2 + n^2 + 1 = 146$ $2n^2 + 2n - 144 = 0$ $n^2 + n - 72 = 0$ $(n+9)(n-8) = 0$ $n = -9, 8$ n は自然数であるから, $n = 8$ 8 (番目)	
4 (10)	(1) [例] 	(2) (説明) [例] 点 O は線分 AB の垂直二等分線上にあるから, 2 点 A, B からの距離が等しい。よって $AO = BO \cdots \text{①}$ 同様に, 点 O は線分 BC の垂直二等分線上にあるから $BO = CO \cdots \text{②}$ ①, ②より $AO = BO = CO$ となるから, 点 O は, 3 点 A, B, C からの距離が 等しいといえる。	
5 (11)	ア 90 イ AE ウ AH (証明の続き) [例] 同じ長さの弧に対する円周角の 大きさは等しいから	$\angle AEH = \angle BHE$ 錯角が等しいので $EA \parallel BH$	
6 (16)	(1) 3 (cm) (2) ① $(OP : PB =) 5 (:) 1$ ② $5 + 2\sqrt{33}$ (cm)	(3) 16 (cm)	