


平成 30 年 度

兵庫県公立高等学校学力検査問題

数 学

注 意

- 1 「開始」の合図があるまで開いてはいけません。
- 2 「開始」の合図で、1 ページから 7 ページまで問題が印刷されていることを確かめなさい。
- 3 解答用紙の左上の欄に受験番号を書きなさい。
- 4 解答用紙の  の得点欄には、何も書いてはいけません。
- 5 答えは、全て解答用紙の指定された解答欄に書きなさい。
- 6 問題は 7 題で、7 ページまであります。
- 7 「終了」の合図で、すぐ鉛筆を置きなさい。
- 8 解答用紙は、机の上に置いて、退室しなさい。

注意 全ての問いについて、答えに $\sqrt{\quad}$ が含まれる場合は、 $\sqrt{\quad}$ を用いたままで答えなさい。

1 次の問いに答えなさい。

(1)  $4 + (-6)$  を計算しなさい。

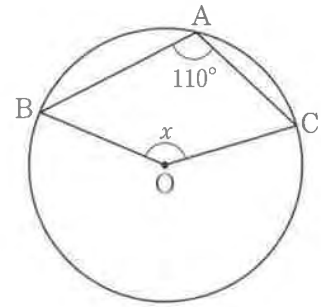
(2)  $\frac{1}{2} - \frac{4}{5}$  を計算しなさい。

(3)  $4\sqrt{7} - \sqrt{28}$  を計算しなさい。

(4) 2次方程式  $x^2 + 3x + 1 = 0$  を解きなさい。

(5)  $y$  は  $x$  に反比例し、 $x = -4$  のとき  $y = 6$  である。  
 $x = 3$  のときの  $y$  の値を求めなさい。

(6) 図のように、円  $O$  の周上に3点  $A, B, C$  がある。 $\angle x$  の大きさは何度か、求めなさい。



(7) あるクラス 40 人のテストの得点の平均値は 60 点であった。この結果から必ずいえることを、次のア～エから 1 つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 中央値（メジアン）は 60 点である。

イ 全員の得点が 5 点ずつ上がれば、平均値は 65 点になる。

ウ 最頻値（モード）は 60 点である。

エ 度数分布表では、60 点が入る階級の度数が最も多い。

2 災害による断水に備え、プールの水を生活用水として利用するために、2 種類のポンプ A, B を購入することにした。ポンプ A, B を試運転したところ、次のような結果を得た。

<結果>

容積が 3600 L の災害時用の貯水タンクに、プールから水をくみ上げる。貯水タンクに水の入っていない状態からポンプ A, B それぞれ 1 台ずつを、同時に 50 分間運転し、水が 2400 L たまったところで中断した。そこに、ポンプ B を 4 台追加し運転を再開したところ、10 分後に貯水タンクが満水になった。

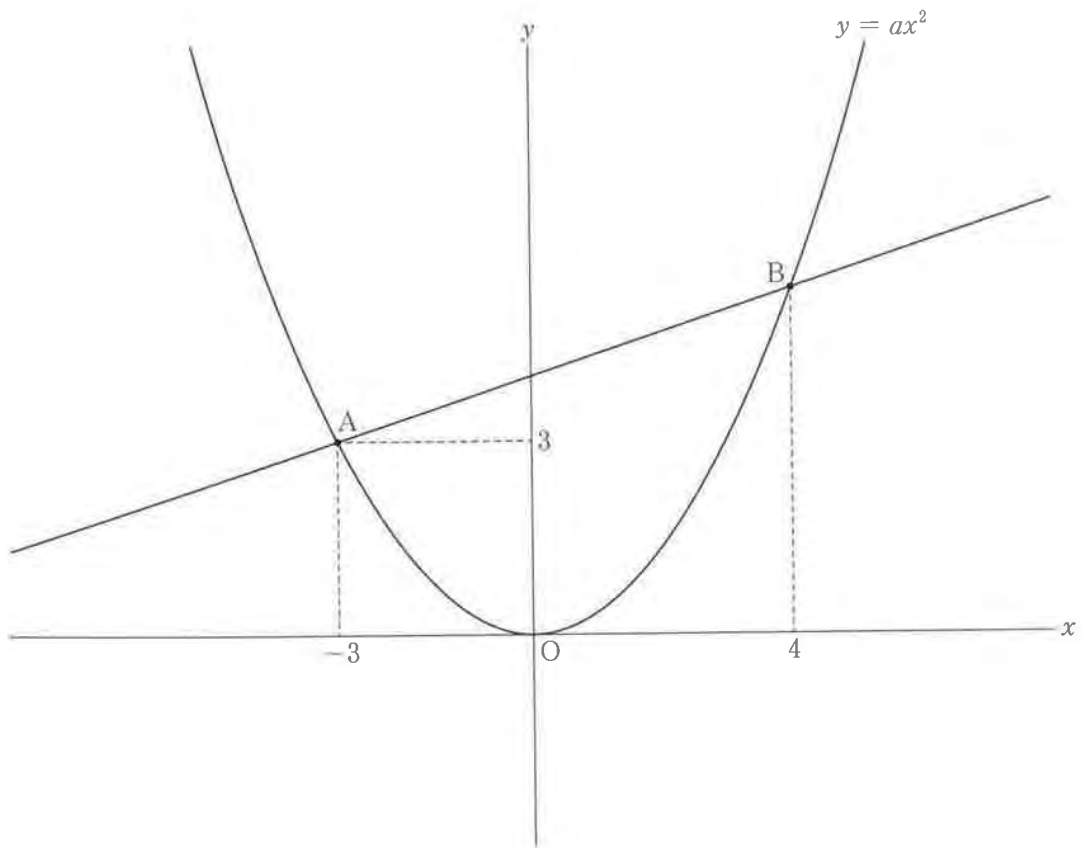
次の問いに答えなさい。ただし、それぞれのポンプが 1 分間にくみ上げる水の量は常に一定とする。

(1) ポンプ A, B がくみ上げる水の量は、1 分間でそれぞれ何 L か、求めなさい。

(2) ポンプ A, B を組み合わせて、1 分間で 100 L 以上の水をくみ上げたい。ポンプ A, B は、1 台あたりそれぞれ 80000 円と 50000 円である。購入金額が最も安くなるのは、ポンプ A, B をそれぞれ何台購入するときか、求めなさい。

3 図のように、関数  $y = ax^2$  のグラフ上に2点 A, B があり、点 A の座標は  $(-3, 3)$ 、点 B の  $x$  座標は 4 である。直線 AB 上の点で、 $x$  座標と  $y$  座標の値が等しい点を C とするとき、次の問いに答えなさい。

- (1)  $a$  の値を求めなさい。
- (2) 直線 AB の式を求めなさい。
- (3) 点 C の座標を求めなさい。
- (4) 図の放物線上を、点 P が点 A を出発して点 B まで動く。次のア～エから正しいものを1つ選んで、その符号を書きなさい。
  - ア 点 P が原点 O にあるとき、線分 CP の長さは最長となる。
  - イ 点 P が原点 O にあるとき、 $\triangle ACP$  の面積は最大となる。
  - ウ  $\angle APC = 90^\circ$  にはならない。
  - エ 直線 CP の傾きは 1 より大きくなることもある。



4 図1のように、 $AB = 3\text{ cm}$ ,  $BC = 6\text{ cm}$ ,  $AD = 4\text{ cm}$ ,  $\angle A = \angle B = 90^\circ$  の台形  $ABCD$  がある。点  $P$  が点  $A$  を出発して、秒速  $1\text{ cm}$  の速さで辺  $AD$  上を繰り返し往復する。点  $Q$  は点  $B$  を出発して、辺  $BC$  上を一定の速さで繰り返し往復し、点  $Q$  が1往復するのにかかる時間は6秒である。また、図2は点  $P$  が点  $A$  を出発してから3往復するまでの  $\triangle CDP$  の面積を表したグラフである。

図1

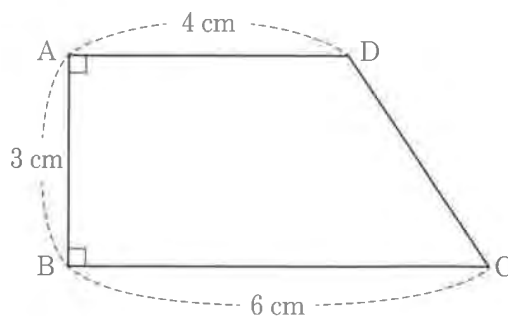
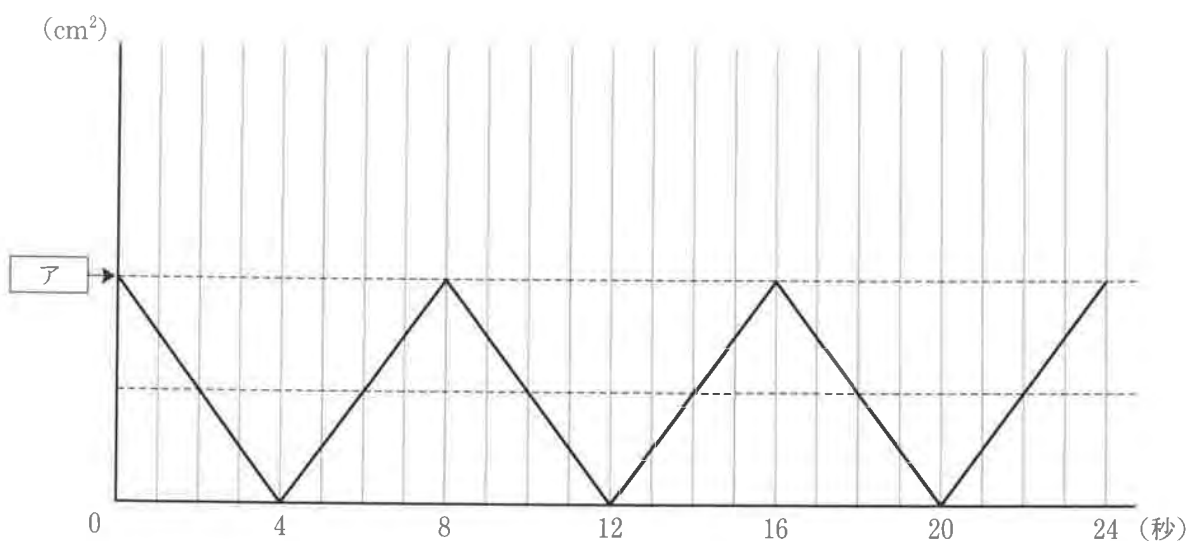
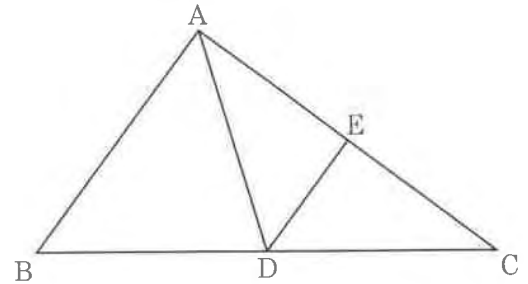


図2



- (1) 点  $Q$  の速さは秒速何  $\text{cm}$  か、求めなさい。
- (2) 図2の ア にあてはまる数を求めなさい。
- (3)  $\triangle CDP$  と  $\triangle ABQ$  の面積が3回目に等しくなるのは、2点  $P$ ,  $Q$  が出発してから何秒後か、求めなさい。
- (4) 2点  $P$ ,  $Q$  が出発してから24秒までの間に、 $\triangle CDP$  と  $\triangle ABQ$  の一方の面積が、他方の面積の3倍となるのは何回あるか、求めなさい。

5 AB = 3 cm, BC = 5 cm の  $\triangle ABC$  がある。辺 BC の中点を D,  $\angle ADC$  の二等分線と辺 AC との交点を E とする。 $\angle ADB = 2\angle ACD$  のとき, 次の問いに答えなさい。



(1) ある生徒が,  $\angle BAC = 90^\circ$  であることを次のように証明した。 (i)  ~  (iii) にあてはまるものを, あとのア~ケからそれぞれ 1 つ選んでその符号を書き, この証明を完成させなさい。

<証明>

点 D が辺 BC の中点だから,  $BD = DC$  ……①

仮定から,  $\angle ADB = 2\angle ACD$  ……②

$\triangle CAD$  において, 内角と外角の性質から,  $\angle ADB = \angle ACD + \angle$   (i) ……③

②, ③より,  $\angle ACD = \angle$   (i)

よって,  $\triangle$   (i) は二等辺三角形である。

二等辺三角形の頂角の二等分線は底辺を垂直に 2 等分するから,

$\angle DEC = 90^\circ$  ……④,  $AE = EC$  ……⑤

①, ⑤より,  $\triangle ABC$  において, 点 D, E が, それぞれ辺 BC, AC の中点であるから,

(ii) により,  $AB \parallel ED$

平行線の  (iii) は等しいので,

$\angle BAC = \angle DEC$  ……⑥

したがって, ④, ⑥より,  $\angle BAC = 90^\circ$

ア BAD

イ CAD

ウ CDE

エ 中点連結定理

オ 三平方の定理

カ 円周角の定理

キ 対頂角

ク 錯角

ケ 同位角

(2) 辺 AC の長さは何 cm か, 求めなさい。

(3) 点 B から線分 AD に垂線 BF をひき, 直線 BF 上に  $BF = FG$  となるように点 B とは異なる点 G をとる。

① 線分 BG の長さは何 cm か, 求めなさい。

②  $\triangle CDG$  の面積は何  $\text{cm}^2$  か, 求めなさい。

- 6 A さん、B さん、C さんの 3 人が、硬貨を 1 枚ずつと、みかんと 4 個ずつ持ち、次のルールにしたがって、みかんのやりとりをすることにした。

<ルール>

3 人が硬貨を同時に 1 回投げ、裏を出した人が、表を出した人にみかんと 1 個わたす。ただし、全員が表、または全員が裏を出したときは、みかんの受けわたしを行わない。

- (例)・A さんが裏、B さんが表、C さんが表を出したときは、A さんが、B さんと C さんにみかんと 1 個ずつわたす。  
・A さんが裏、B さんが裏、C さんが表を出したときは、A さんと B さんが、それぞれ C さんにみかんと 1 個わたす。

次の問いに答えなさい。

- (1) 3 人が硬貨を同時に 1 回投げるとき、3 人の硬貨の表裏の出方は何通りあるか、求めなさい。
- (2) このルールによるやりとりを 2 回続けて行う。
  - ① 1 回目に A さんが表、B さんが裏、C さんが裏を出し、2 回目に A さんが裏、B さんが表、C さんが裏を出したとき、A さんの持っているみかんの個数は何個か、求めなさい。
  - ② A さんの持っているみかんの個数が 7 個となる確率を求めなさい。
  - ③ A さん、B さん、C さんの持っているみかんの個数が全て異なる確率を求めなさい。

7 ひろみさんは、立方体に光を当てたとき、立方体の位置を変えると、影の形とその面積が変化することに興味を持ち、次のようなことを考えた。

図1のような1目盛り1cmの方眼紙を用意して、左から  $a$  番目、下から  $b$  番目のます目を  $[a, b]$  と表す。例えば、○印のあるます目は  $[2, 3]$  である。ここで、図2のような1辺の長さが1cmの光を通さない立方体を用意する。そして、図3のように、先端に光源がついた長さ2cmの棒を、 $[1, 1]$  の左下の角に方眼紙と垂直になるように設置し、立方体の面EFGHを方眼紙のます目に重ね、頂点Bが光源に最も近くなるように立方体を置いて、光源からの光によってできる影の面積を考える。ここでは、光源の大きさは考えず、光は直進するものとする。

図1

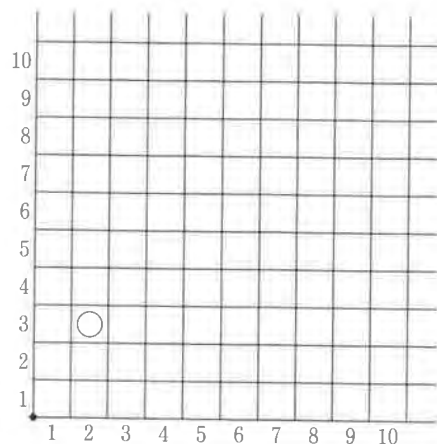


図2

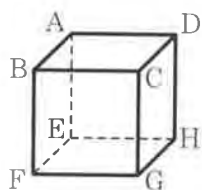
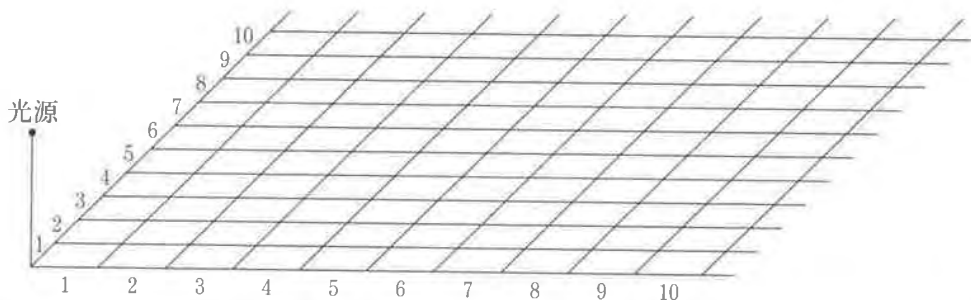


図3



ひろみさんは、立方体の影の形が次のようにできていることに気がついた。

光源と頂点A, C, Dを通る直線をひき、方眼紙と交わる点をそれぞれ  $A'$ ,  $C'$ ,  $D'$  とすると、6つの線分  $A'E$ ,  $EH$ ,  $HG$ ,  $GC'$ ,  $C'D'$ ,  $D'A'$  で囲まれた図形が影である。例えば、立方体を  $[1, 1]$  に置くと、図4のようになり、これを真上から見ると、その影は図5のようになる。

図4

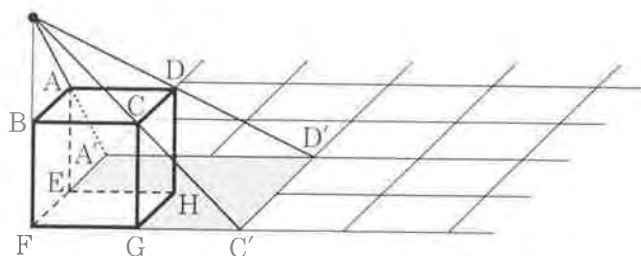
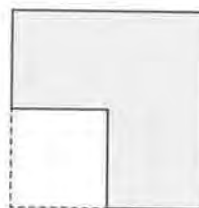


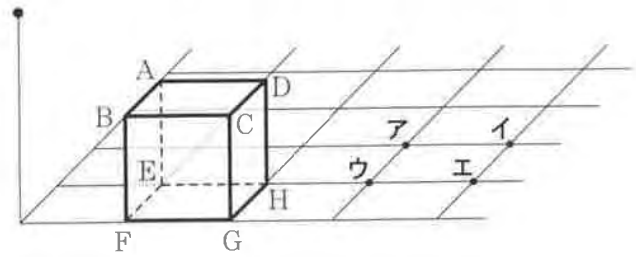
図5



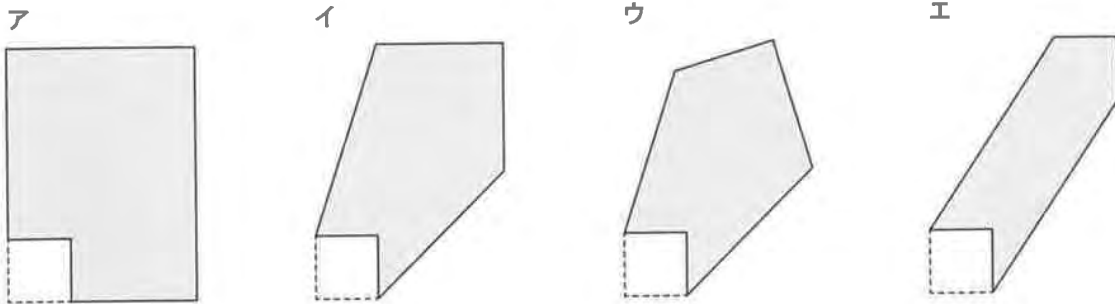
次の問いに答えなさい。

(1) 図6のように、 $[2, 1]$  にこの立方体を置いた。 **図6**

- ① 点D'の位置はどこか、図6のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。  
 ② 線分D'A'の長さは何cmか、求めなさい。



(2)  $[2, 3]$  にこの立方体を置いたとき、真上から見た影はどの形か、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。



(3) ひろみさんは、立方体を置きます目によって光源からの光が当たる面に違いがあることがわかり、それぞれの影の面積について、次の表にまとめた。  (i)  (ii) にあてはまる式の組み合わせを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

立方体を置きます目	$[1, 1]$	$[a, 1]$ $a$ は2以上の自然数	$[1, b]$ $b$ は2以上の自然数	$[a, b]$ $a, b$ はともに2以上の自然数
光が当たる面	面 ABCD	面 ABCD 面 ABFE	面 ABCD 面 BCGF	面 ABCD 面 ABFE 面 BCGF
影の面積	$3 \text{ cm}^2$	<input type="text"/> (i) <input type="text"/> $\text{cm}^2$	<input type="text"/> (ii) <input type="text"/> $\text{cm}^2$	<input type="text"/> $\text{cm}^2$

ア	(i) $2a^2 - \frac{7}{2}$	(ii) $2b^2 - \frac{7}{2}$	イ	(i) $\frac{1}{8}a^2 + 4$	(ii) $\frac{1}{8}b^2 + 4$
ウ	(i) $\frac{3}{2}a + \frac{3}{2}$	(ii) $\frac{3}{2}b + \frac{3}{2}$	エ	(i) $4a - 1$	(ii) $4b - 1$

(4) ひろみさんは、立方体を置きます目が異なっても影の面積が等しくなる場合があることを見つけた。影の面積が  $9 \text{ cm}^2$  となる立方体を置きます目はどこか、解答欄の図のあてはまるます目全てに○印を記入しなさい。



# 数学の解答

問題	解	答	基	準	配	点	
1	(1)	-2			各4	28	
	(2)	$-\frac{3}{10}$					
	(3)	$2\sqrt{7}$					
	(4)	$(x =) \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$					
	(5)	$(y =) -8$					
	(6)	140 (度)					
	(7)	イ					
2	(1)	(ポンプ A) 30 (L)			各3	9	
		(ポンプ B) 18 (L)					
	(2)	(ポンプ A) 1 (台)	完解。				
		(ポンプ B) 4 (台)					
3	(1)	$(a =) \frac{1}{3}$			各3	12	
	(2)	$y = \frac{1}{3}x + 4$	$x - 3y + 12 = 0$ など、同じ関係を表した式であればよい。				
	(3)	(6, 6)					
	(4)	エ					
4	(1)	(秒速) 2 (cm)				各3	12
	(2)	6 (cm <sup>2</sup> )					
	(3)	8 (秒後)					
	(4)	10 (回)					
5	(1)	(i) イ			各1	12	
		(ii) エ					
		(iii) ケ					
	(2)	4 (cm)					
	(3)	① $\frac{24}{5}$ (cm)	各3				
② $\frac{42}{25}$ (cm <sup>2</sup> )							
6	(1)	8 (通り)			各3	12	
	(2)	① 5 (個)					
		② $\frac{1}{16}$					
		③ $\frac{3}{16}$					
7	(1)	① イ			各3	15	
		② 2 (cm)					
	(2)	イ					
	(3)	ウ					
(4)		完解。					