

平成 29 年 度

和歌山県高等学校入学者選抜学力検査問題

数 学

(11時35分～12時25分)

(注 意)

- 1 「始め」の合図があるまで、問題を見てはいけません。
- 2 問題冊子と別に解答用紙が1枚あります。答えは、すべて解答用紙に記入下さい。
- 3 問題冊子と解答用紙の両方の決められた欄に、受検番号を記入下さい。
- 4 計算にあたっては、問題冊子の余白を使い下さい。
- 5 印刷が悪くて分からないときや筆記用具を落としたときなどは、黙って手を挙げ下さい。
- 6 時間内に解答が終わっても、その場に着席して下さい。
- 7 「やめ」の合図があったら、すぐに解答するのをやめ、解答用紙を裏向けにして机の上に置き下さい。

受 検 番 号

1 次の〔問1〕～〔問5〕に答えなさい。

〔問1〕 次の(1)～(5)を計算しなさい。

(1) $4 - 7$

(2) $2 + (-3) \times \frac{1}{6}$

(3) $(4a + 5b) - 2(a - 3b)$

(4) $\sqrt{8} + \frac{6}{\sqrt{2}}$

(5) $(2a + 1)^2 - (a + 3)(a - 3)$

〔問2〕 次の式を因数分解しなさい。

$$6a^2b - 4ab^2 + 8ab$$

〔問3〕 次の大小関係にあてはまる自然数 n は何個あるか、求めなさい。

$$\sqrt{10} < n < \sqrt{38}$$

〔問4〕 y は x に反比例し、 $x = 4$ のとき、 $y = -9$ である。このとき、 x と y の関係を式に表しなさい。

〔問5〕 あるみかん農園では、1日に1500個のみかんを収穫した。その糖度を調べるため、標本として30個のみかんを無作為に抽出し、糖度を調べた。

右の表は、その結果をまとめたものである。
次の(1)、(2)に答えなさい。

糖度 (度)		度数 (個)
以上	未満	
9.5	～ 10.5	2
10.5	～ 11.5	5
11.5	～ 12.5	8
12.5	～ 13.5	12
13.5	～ 14.5	3
計		30

(1) 抽出した30個のみかんの糖度の平均値を求めなさい。

(2) この1日で収穫した1500個のみかんのうち、糖度が12.5度以上、14.5度未満のみかんは、およそ何個と推測されるか、求めなさい。

2 次の〔問1〕～〔問4〕に答えなさい。

〔問1〕 右の図のように、0から4までの数字が1つずつ書かれた5枚のカードがある。この5枚のカードをよくきってから、同時に2枚のカードを取り出す。



このとき、取り出した2枚のカードに書かれた数の和が、その2数の積より小さくなる確率を求めなさい。

ただし、どのカードの取り出し方も、同様に確からしいものとする。

〔問2〕 図1のように、底面の2辺が30 cm, 20 cm, 高さが x cmの直方体の木材がある。

図1

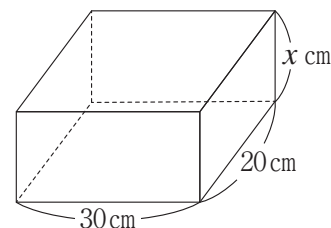
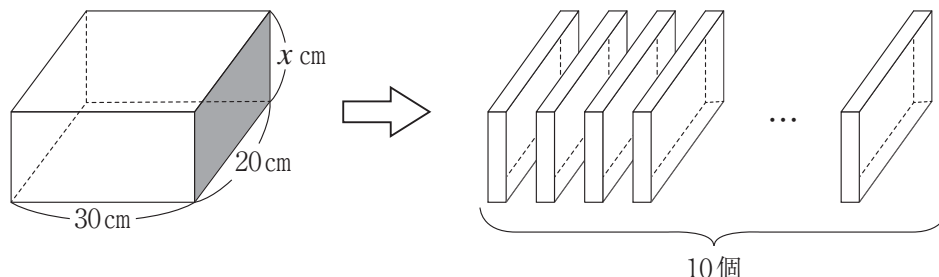


図2のように、その木材を  の面と平行に、10個の直方体の木材に等しく切り分けた。

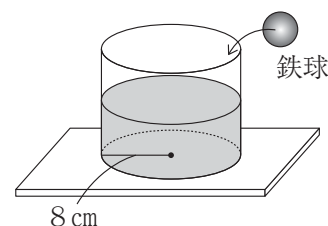
切り分けた10個の木材の表面積の和が、切る前の木材の表面積の3倍になるとき、 x の値を求めなさい。

ただし、切る前の木材の体積と、切り分けた10個の木材の体積の和は、等しいものとする。

図2



〔問3〕 右の図のように、底面の半径が8 cmの円柱の形をした容器に水が入られ、水平な台の上に置かれている。この容器に、半径が2 cmの鉄球を何個か静かに沈めたところ、水がこぼれることなく、水面がちょうど1 cm上昇した。



このとき、沈めた鉄球の個数を求めなさい。

ただし、容器の厚さは考えないものとし、沈めた鉄球はすべて水中にあるものとする。

〔問4〕 ある中学校では、リサイクル活動の1つとして、古紙を集めて、毎月トイレトペーパーと交換している。

集めている古紙は、新聞紙、段ボール、雑誌の3種類で、右の表は、トイレトペーパー1個と交換できる重さを表したものである。

古紙の種類	トイレトペーパー1個と交換できる重さ(kg)
新聞紙	10
段ボール	12
雑誌	15

ただし、交換できる重さに満たない場合は、その分を翌月に繰り越すものとする。

次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) あるクラスでは、新聞紙 23kg, 段ボール 36kg, 雑誌 32 kgの古紙を集めた。

合計何個のトイレトペーパーと交換できるか、求めなさい。

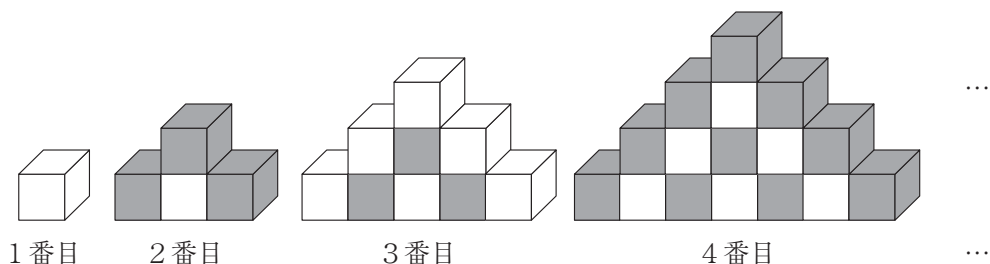
(2) ある月の、トイレトペーパーと交換した古紙の重さの合計は478kgであり、トイレトペーパー40個と交換できた。

トイレトペーパーと交換した古紙のうち、段ボールの重さが108kgであったとき、新聞紙と雑誌は、それぞれ何kgであったか、求めなさい。

ただし、答えを求める過程がわかるようにかきなさい。

- 3** 同じ大きさの立方体の白い箱と黒い箱をそれぞれいくつか用意し、規則的に置いていく。
 箱の置き方は、**図1**のように、まず1番目として、白い箱を1つ置く。
 2番目は、1番目の白い箱の上の面と左右の面が見えなくなるように、黒い箱を置く。
 次に、3番目は、2番目の黒い箱の上の面と左右の面が見えなくなるように、白い箱を置く。
 このように、上の面と左右の面が見えなくなるように、白い箱と黒い箱を交互に置いていく。
 なお、いずれの場合も面と面をきっちり合わせて箱を置いていくものとする。
 このとき、次の〔問1〕、〔問2〕に答えなさい。

図1



〔問1〕 次の**表1**は、上の規則に従って箱を置いたときの順番と、白い箱の個数と黒い箱の個数についてまとめたものである。

下の(1)、(2)に答えなさい。

表1

順番 (番目)	1	2	3	4	5	6	...	n	$n+1$...
白い箱の個数 (個)	1	1	6	6	*	ア	...	*	*	...
黒い箱の個数 (個)	0	3	3	10	*	イ	...	*	*	...
箱の合計個数 (個)	1	4	9	16	*	*	...	*	*	...

*は、あてはまる数や式を省略したことを表している。

- (1) **表1**中の **ア**、**イ** にあてはまる数をかきなさい。
- (2) n が奇数であるとき、白い箱の個数と黒い箱の個数について、 $(n+1)$ 番目から n 番目をひいた差を、それぞれ数または n の式で表しなさい。

〔問2〕 図2は、図1の各順番における1番下に置いた箱に着目し、それぞれ取り出して表したものである。

また、表2は、図2の順番と、白い箱の個数と黒い箱の個数についてまとめたものである。このとき、下の(1)~(3)に答えなさい。

図2

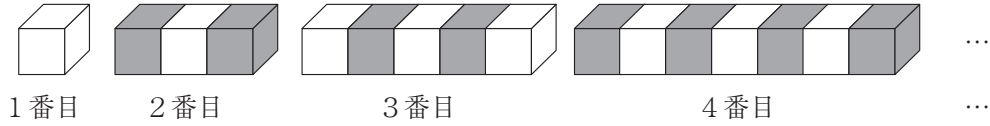


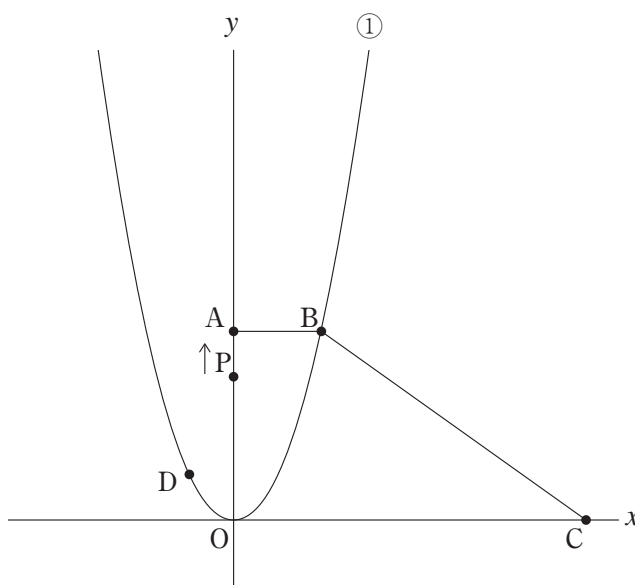
表2

順番 (番目)	1	2	3	4	5	6	...
白い箱の個数 (個)	1	1	3	3	*	*	...
黒い箱の個数 (個)	0	2	2	4	*	*	...
箱の合計個数 (個)	1	3	5	7	*	*	...

*は、あてはまる数を省略したことを表している。

- (1) 8番目の白い箱の個数を求めなさい。
- (2) 両端が白い箱で、黒い箱の個数が24個のとき、何番目であるか、求めなさい。
- (3) 箱の合計個数が101個のとき、何番目であるか、求めなさい。
ただし、答えを求める過程がわかるようにかきなさい。

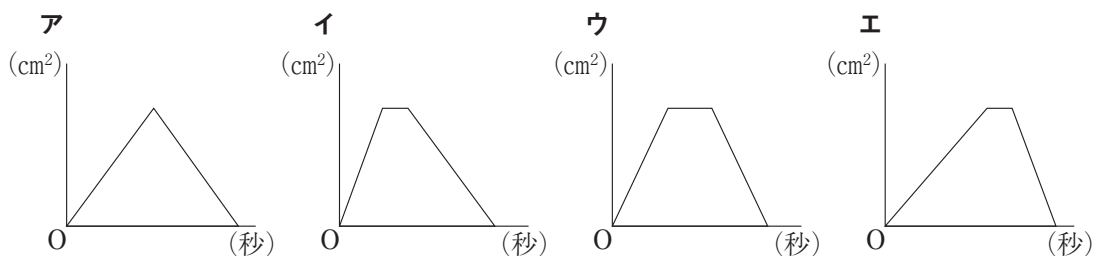
4 右の図のように、関数 $y = \frac{1}{2}x^2 \dots \textcircled{1}$ のグラフと台形OABCがある。点A, Cの座標はそれぞれ(0, 8), (16, 0)である。
 点B, Dは、 $\textcircled{1}$ のグラフ上にあり、Bのx座標は4, Dのx座標は-2である。
 また、点Pは原点Oを出発し、毎秒1cmの速さで、辺OA, AB, BC上をCまで動く。
 ただし、原点Oから点(1, 0)までの距離、および原点Oから点(0, 1)までの距離は1cmとする。
 次の〔問1〕～〔問4〕に答えなさい。



〔問1〕 関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ について、 x の変域が $-6 \leq x \leq 4$ のとき、 y の変域を求めなさい。

〔問2〕 直線DPが直線OBと平行になるのは、Pが原点Oを出発してから何秒後と何秒後か、求めなさい。

〔問3〕 Pが原点Oを出発してからの時間(秒)と $\triangle OPC$ の面積(cm^2) の関係をグラフに表したとき、そのグラフに最も近いものを、次のア～エの中から1つ選び、その記号をかきなさい。

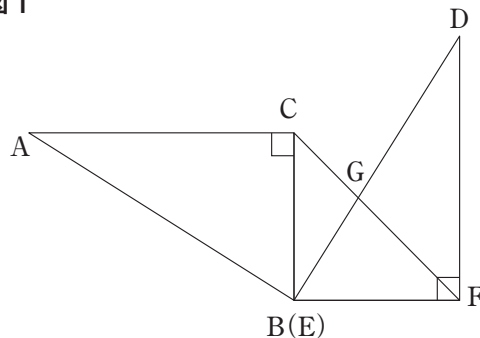


〔問4〕 $\triangle OPC$ の面積が、台形OABCの面積の $\frac{1}{3}$ 倍になるときのPの座標をすべて求めなさい。

- 5** $\triangle ABC$ は、 $BC = 4\text{ cm}$ 、 $CA = a\text{ cm}$ 、 $\angle C = 90^\circ$ の直角三角形である。 $\triangle DEF$ は、 $\triangle ABC$ と合同で、**図1**のように、 $\triangle ABC$ を点Bを回転の中心として、時計の針の回転と同じ向きに 90° 回転移動させた位置にある。また、線分CFとDEの交点をGとする。

次の〔問1〕～〔問4〕に答えなさい。

図1



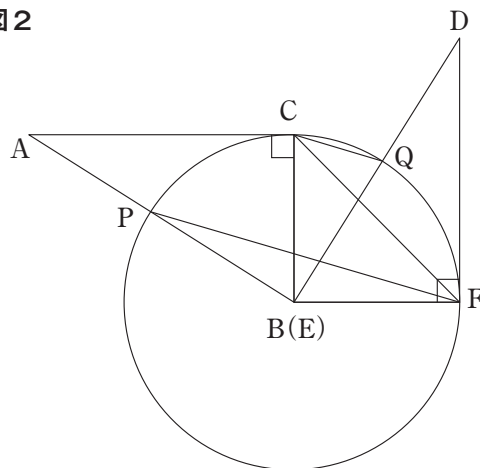
- 〔問1〕 線分CFの長さを求めなさい。

- 〔問2〕 $\angle BAC = x^\circ$ とすると、 $\angle DGF$ の大きさを、 x の式で表しなさい。

- 〔問3〕 **図2**のように、点Bを中心とし辺BCを半径とする円をかき、その円と辺AB、DBとの交点をそれぞれP、Qとする。

このとき、 $CQ \parallel PF$ を証明しなさい。

図2




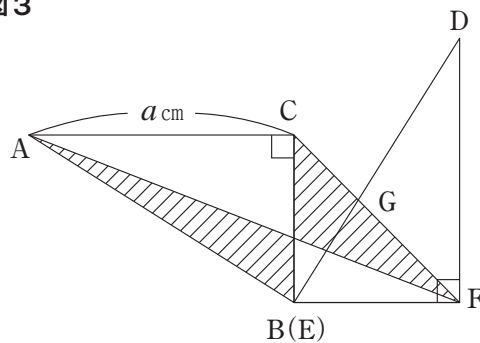
- 〔問4〕 **図3**のように、AとFを結ぶ。2つの  の部分の面積の和が 10 cm^2 のとき、 a の値を求めなさい。

図3



1	〔問1〕	(1)		
		(2)		
		(3)		
		(4)		
		(5)		
	〔問2〕			
	〔問3〕		個	
	〔問4〕			
	〔問5〕	(1)		度
		(2)		個

3	〔問2〕	(3)	(求める過程)
			番目

2	〔問1〕			
	〔問2〕	$x =$		
	〔問3〕		個	
	〔問4〕	(1)		個
		(2)	(求める過程)	
			新聞紙	kg, 雑誌
			kg	

4	〔問1〕		
	〔問2〕	秒後と	秒後
	〔問3〕		
	〔問4〕		

5	〔問1〕		cm
	〔問2〕		度
	〔問3〕	(証明)	
〔問4〕	$a =$		

3	〔問1〕	(1)	ア	
			イ	
		(2)	白い箱の 個数	
	黒い箱の 個数			個
	〔問2〕	(1)		個
(2)			番目	

平成29年度学力検査 数学科採点表

(100点満点)

問	題	配点	正	解	採点上の留意点	
1	〔問1〕	(1)	3	-3		
		(2)	3	$\frac{3}{2}$		
		(3)	3	$2a + 11b$		
		(4)	3	$5\sqrt{2}$		
		(5)	3	$3a^2 + 4a + 10$		
	〔問2〕	3	$2ab(3a - 2b + 4)$			
	〔問3〕	3	3	(個)		
	〔問4〕	3	$y = -\frac{36}{x}$			
〔問5〕	(1)	3	12.3	(度)		
	(2)	3	750	(個)		
2	〔問1〕	4	$\frac{3}{10}$			
	〔問2〕	4	$x = 15$			
	〔問3〕	4	6	(個)		
	〔問4〕	(1)	3	7	(個)	
(2)		6	$108 \div 12 = 9$ だから、段ボール108kg は、9個のトイレットペーパーと交換できる。新聞紙を x (kg)、雑誌を y (kg) とする。 $\begin{cases} x + y = 478 - 108 \\ \frac{x}{10} + \frac{y}{15} = 40 - 9 \end{cases}$ これを解いて、 $x = 190$, $y = 180$ 新聞紙 190 kg , 雑誌 180 kg	正解は一例を示したものである。段階的に評価する。		
3	〔問1〕	(1)	ア	2	15	
			イ	2	21	
		(2)	白い箱の個数	2	0	(個)
	〔問2〕	(3)	黒い箱の個数	2	$2n + 1$	(個)
			(1)	2	7	(個)
			(2)	2	25	(番目)
			5	同じ順番の白い箱と黒い箱の個数は、連続した整数であり、白い箱の個数は奇数で、黒い箱の個数は偶数である。 よって、箱の合計個数が101個であることから、白い箱の個数は51個で、黒い箱の個数は50個である。また、白い箱の個数の方が多いことから、求める順番は奇数番目であり、奇数番目では順番と白い箱の個数が同じであるので、51番目である。 51 (番目)	正解は一例を示したものである。段階的に評価する。	
4	〔問1〕	3	$0 \leq y \leq 18$			
	〔問2〕	4	6秒後と9秒後	段階的に評価する。		
	〔問3〕	4	イ			
	〔問4〕	5	$(0, \frac{10}{3})$, $(11, \frac{10}{3})$	段階的に評価する。		
5	〔問1〕	3	$4\sqrt{2}$	(cm)		
	〔問2〕	3	$135 - x$	(度)		
	〔問3〕	6	\widehat{CP} に対する円周角の定理より $\angle CFP = \frac{1}{2} \angle CBP \dots \textcircled{1}$ \widehat{FQ} に対する円周角の定理より $\angle FCQ = \frac{1}{2} \angle FBQ \dots \textcircled{2}$ $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ なので $\angle CBP = \angle FBQ \dots \textcircled{3}$ $\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$, $\textcircled{3}$ より $\angle CFP = \angle FCQ$ よって、錯角が等しいので $CQ \parallel PF$	正解は一例を示したものである。段階的に評価する。		
	〔問4〕	4	$a = \frac{20}{3}$			