

平成 31 年度 島根県立高校入試問題

【第 1 問題】 次の問 1～問 9 に答えなさい。

問 1 $-9 - 6 \div 3$ を計算しなさい。

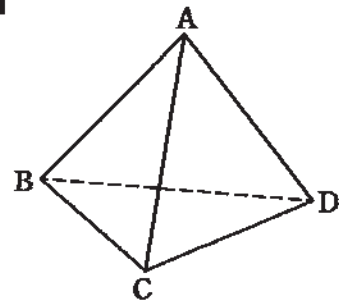
問 2 $3a + 2 - \left(\frac{1}{3}a + 1\right)$ を計算しなさい。

問 3 90 を素因数分解しなさい。

問 4 $(\sqrt{8} + 1)(\sqrt{2} - 3)$ を計算しなさい。

問 5 図 1 の四面体 ABCD において、辺を直線とみたとき、直線 AB とねじれの位置にある直線を答えなさい。

図 1



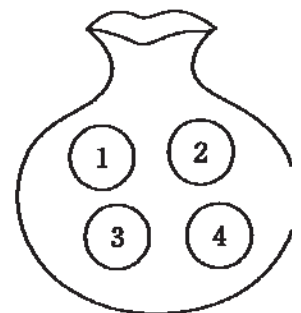
問 6 n 角形の外角の和は、次のようにして求めることができる。

$(n$ 角形の内角の和) + $(n$ 角形の外角の和) = $180^\circ \times n$ だから、
 $\boxed{\text{ア}}$ + $(n$ 角形の外角の和) = $180^\circ \times n$
 これを解いて、 $(n$ 角形の外角の和) = $\boxed{\text{イ}}^\circ$

$\boxed{\text{ア}}$ にあてはまる式、 $\boxed{\text{イ}}$ にあてはまる数をそれぞれ答えなさい。

問 7 図 2 のように、1, 2, 3, 4 の数字が書かれた 4 個の玉が入った袋がある。この袋の中から、2 個の玉を 1 個ずつ順に取り出す。

図 2



1 個目の玉に書かれた数を a 、2 個目の玉に書かれた数を b とするとき、

$$a^2 \times b \div 2ab^2 = 1$$

が成り立つ確率を求めなさい。

ただし、どの玉の取り出し方も同様に確からしいとする。

問 8 表は、ある部活動の 1 年生 7 人、2 年生 8 人のハンドボール投げの記録である。1 年生の記録の中央値と 2 年生の記録の中央値が等しいとき、 x の値を求めなさい。

表 ハンドボール投げの記録 (m)

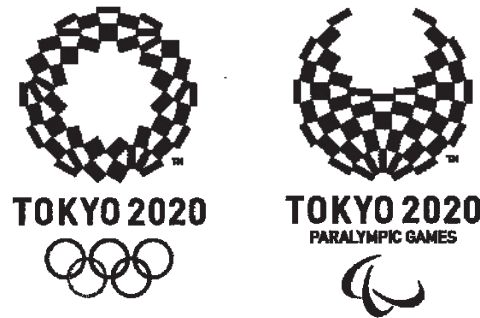
1 年生	16	20	15	9	11	18	10	\times
2 年生	17	13	20	22	x	12	14	10

問9 x, y についての連立方程式 $\begin{cases} ax+by=1 \\ bx-2ay=8 \end{cases}$ の解が, $x=2, y=3$ であるとき, a, b の値をそれぞれ求めなさい。

【第2問題】 次の問1、問2に答えなさい。

問1 図1は、2020年の東京オリンピックと東京パラリンピックのエンブレムである。このデザインはどちらも3種類の四角形を組み合わせてできており、「多様性と調和」のメッセージが込められている。

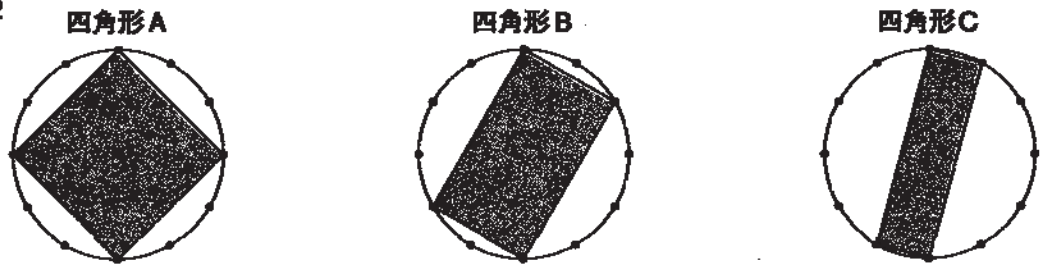
図1



公益財団法人
東京オリンピック・パラリンピック
競技大会組織委員会ホームページより

このエンブレムで使われている3種類の四角形は、図2のように円周を12等分した点を結んでつくることができる。ここでは、それぞれの四角形を四角形A、四角形B、四角形Cとする。下の1～3に答えなさい。

図2

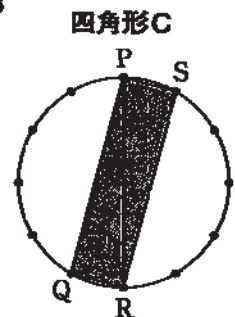


1 次のア～エは四角形A、四角形B、四角形Cの角や対角線について述べたことがらである。このうち、四角形Aだけにあてはまるものを1つ選び、記号で答えなさい。

- | | |
|---------------|-------------------|
| ア 4つの角がすべて等しい | イ 対角線がそれぞれの中点で交わる |
| ウ 対角線の長さが等しい | エ 対角線が垂直に交わる |

2 図3のように、四角形Cの頂点をそれぞれP、Q、R、Sとする。対角線PRをひいたとき、 $\angle QPR$ の大きさを求めなさい。

図3



3 図2の円の半径を1cmとすると、四角形Bの面積を求めなさい。

問2 表は、ある給食センターでエネルギーの計算をするときに使われる、食品の廃棄率と可食部100gに含まれるエネルギーをまとめたものである。ここでは、可食部は食品の食べられる部分であり、廃棄率は食品全体の重さに対する廃棄部（可食部以外の部分）の割合であるとする。

表

食品	廃棄率 (%)	可食部100gに含まれる エネルギー (kcal)
みかん	20	45
りんご	15	60
バナナ	40	80

また、食品全体の重さから可食部の重さを求めるためには、次の計算式を使う。

計算式

$$\boxed{\text{可食部の重さ}} = \left(1 - \frac{\boxed{\text{廃棄率}}}{100}\right) \times \boxed{\text{食品全体の重さ}}$$

例えば、130gのみかん1個の可食部の重さは、表と計算式を使うと $\left(1 - \frac{20}{100}\right) \times 130 = 104$ (g) となる。表と計算式を使って、次の1~3に答えなさい。

- 200gのりんご1個の可食部の重さを求めなさい。
- 1本150gのバナナ x 本の可食部に含まれるエネルギーを y kcalとすると、 y を x の式で表したものとして最も適当なものを、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア $y = 36x$	イ $y = 48x$	ウ $y = 72x$	エ $y = 90x$
-------------	-------------	-------------	-------------

- 1個200gのりんご12個の可食部に含まれるエネルギーは1224 kcalである。これは、1本150gのバナナ何本の可食部に含まれるエネルギーと同じであるか、求めなさい。

【第3問題】 部活動でチーム名をプリントしたTシャツをつくることになり、アキさんとハルさんが相談をしている。次の会話を読んで、あとの問1、問2に答えなさい。

会話

アキさん 「できあがりのTシャツの品質が同じA社とB社の料金を調べてみたよ。どちらに注文したほうが安くなるのかな。」

A社

基本料金		7500円
Tシャツ代	1枚につき	550円
プリント代	1枚につき	150円

B社

基本料金		12500円
Tシャツ代	1枚につき	450円
プリント代	1枚につき	100円

ハルさん 「A社もB社もまず基本料金が必要だね。基本料金の他には、Tシャツ代とプリント代が注文する枚数分だけかかるんだね。」

$$\boxed{\text{代 金}} = \boxed{\text{基本料金}} + \boxed{\begin{array}{l} \text{Tシャツ代 (枚数分)} \\ \text{プリント代 (枚数分)} \end{array}}$$

アキさん 「10枚注文するときの代金を計算してみると、A社は14500円、B社は 円だから10枚注文するときにはA社のほうが安くなるね。」

ハルさん 「でも、たくさん注文する場合はB社のほうが安くなりそうだよ。」

アキさん 「そうだね。数学の授業で習った一次関数を利用して調べることができないかな。」

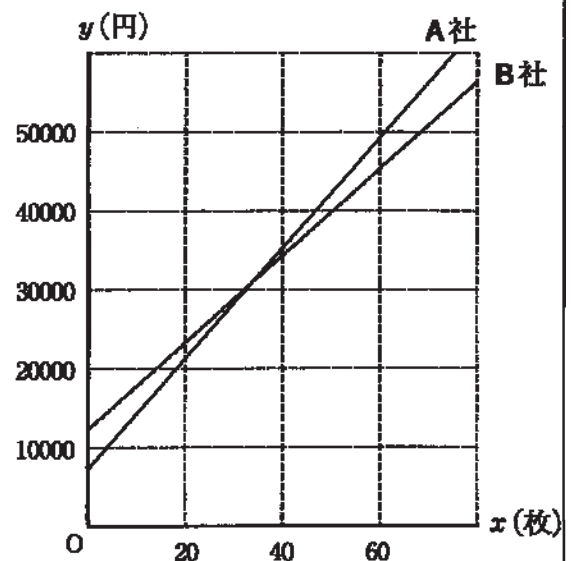
ハルさん 「じゃあ、注文するTシャツの枚数を x 枚、代金を y 円としてみよう。A社について y を x の式で表すと、 $y = \boxed{\text{イ}}$ となるね。」

アキさん 「B社も同じように考えて、A社とB社の x と y の関係をそれぞれグラフに表すと図1のようになるね。」

ハルさん 「2つのグラフの交点の x 座標を求めると、 $x = \boxed{\text{ウ}}$ だね。」

アキさん 「を小数で表して考えると、34枚以上注文するときから、代金はA社よりB社のほうが安くなるのがわかるね。みんなに購入希望枚数をきいてから、A社とB社のどちらにするかを決めることにしよう。」

図1



問1 会話の **ア** ~ **ウ** にあてはまる数または式を答えなさい。

問2 ある期間中、A社は20枚より多く注文すると20枚を超えた枚数分のプリント代が無料となるキャンペーンを行うことがわかった。次の1、2に答えなさい。

1 キャンペーン期間中にA社で40枚注文するときの代金を求めなさい。

2 A社はキャンペーン期間中でB社は通常の料金であるとき、何枚注文してもB社よりA社のほうが安くなる。その理由を、ハルさんが図2を利用して、次のように説明した。20枚より多いときの2つのグラフの関係を考えて空欄をうめ、説明を完成させなさい。

説明

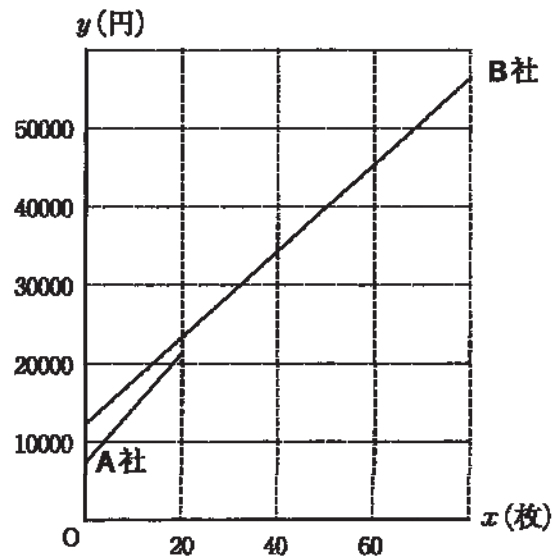
図2を見ると、20枚まではA社のグラフがB社のグラフより常に下側にあるから、A社のほうが安くなります。

また、キャンペーン期間中のA社のグラフのつづきをかいてみると、20枚より多いときは だから、A社のグラフがB社のグラフより常に下側にあることがわかるので、A社のほうが安くなります。

これで、キャンペーン期間中は何枚注文してもA社のほうが安くなることがいえます。

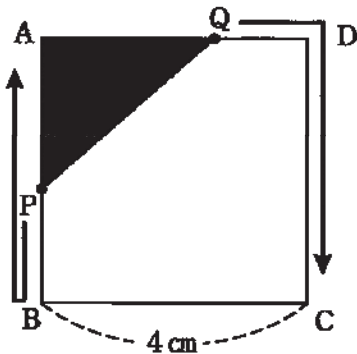


図2



【第4問題】 図1のように、1辺の長さが4cmの正方形ABCDがあり、2点P、Qは次の動き方にしたがって正方形ABCDの周上を動く。

図1



動き方

- ・ 2点P、Qは同時にAを出発する。
- ・ 点Pは毎秒1cmの速さで動き、辺AB上をAからBまで行って折り返し、Aにもどって止まる。
- ・ 点Qは一定の速さで動き、周上をAからDを通してCまで行って止まる。

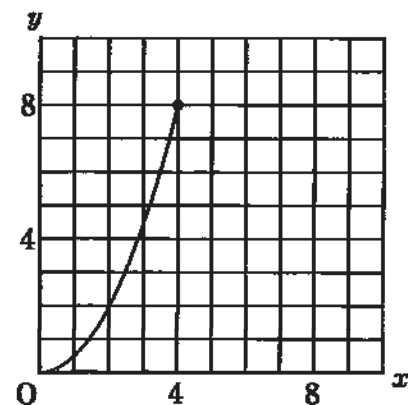
2点P、Qが同時にAを出発してから x 秒後の $\triangle APQ$ の面積を $y\text{cm}^2$ とする。ただし、 $\triangle APQ$ ができないときは $y=0$ とする。次の問1～問3に答えなさい。

問1 点Qは毎秒1cmの速さで動くとする。次の1～4に答えなさい。

1 2点P、QがAを出発してから3秒後の $\triangle APQ$ の面積を求めなさい。

2 図2は、点PがAを出発してからBに行くまでの x と y の関係をグラフに表したものである。このときの y を x の式で表しなさい。ただし、 x の変域は答えなくてよい。

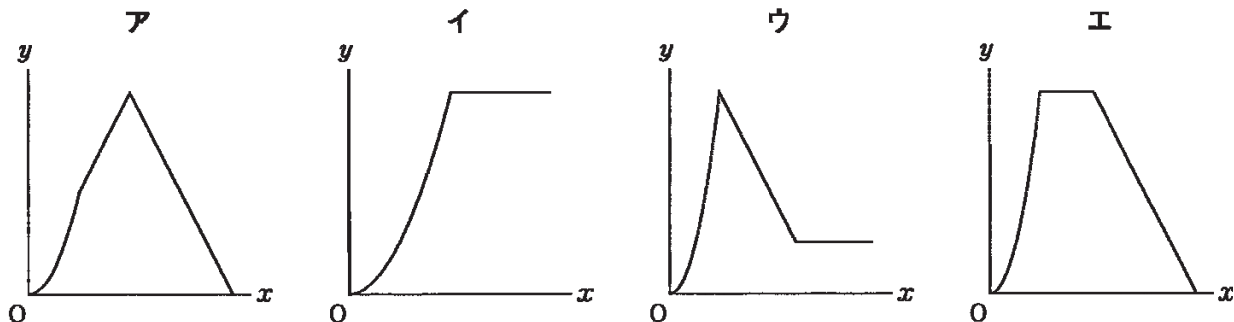
図2



3 点PがAを出発してから再びAにもどって止まるまでの x と y の関係を表すグラフを、図2につづきをかいて完成させなさい。

4 $\triangle APQ$ の面積が 6cm^2 になるときの x の値をすべて求めなさい。

問2 点Qは毎秒 2cm の速さで動くとする。 x と y の関係をグラフに表したものとして最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



問3 点Qの速さを、毎秒 0.1cm 、毎秒 0.2cm 、毎秒 0.3cm 、…のように変えて、 $\triangle APQ$ の面積が 8cm^2 となる場合を調べた。その結果、わかったことを次のように説明した。次の説明を完成させなさい。

説明

$\triangle APQ$ の面積が 8cm^2 となるのは、次の2つの条件がそろったときである。

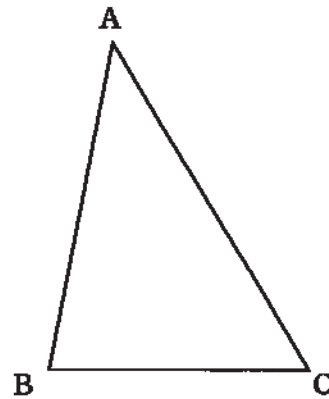
- ・ 点Qの速さは毎秒 1cm 以上である。
- ・ 2点P、QがAを出発してから 秒後である。

このとき、点Pの位置は 上にあり、点Qの位置は 上にある。

【第5問題】 次の問1～問3に答えなさい。

問1 図1の $\triangle ABC$ で $\angle ABC$ の二等分線を定規とコンパス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でおくこと。

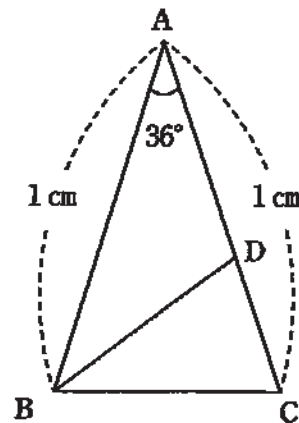
図1



問2 図2の $\triangle ABC$ は $AB = AC = 1\text{ cm}$, $\angle BAC = 36^\circ$ の二等辺三角形であり、点Dは $\angle ABC$ の二等分線と辺ACの交点である。次の1～3に答えなさい。

1 $\angle BDC$ の大きさを求めなさい。

図2



2 辺BCと同じ長さの線分をすべて答えなさい。

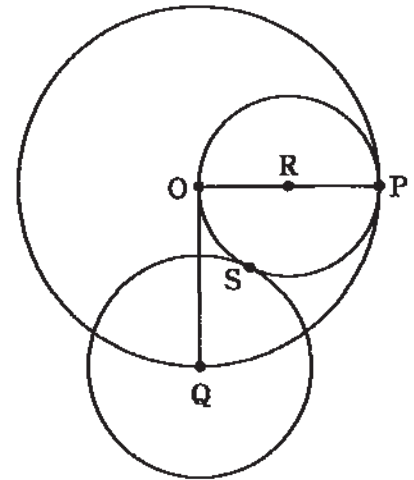
3 $BC = x\text{ cm}$ として、 x を求めるための方程式をつくりなさい。また、このときの x の値を求めなさい。

問3 図3は次のような手順1～5でかけられたものである。ただし、手順4の については図3にかかれていない。下の1～3に答えなさい。

図3のかき方

- 手順1…点Oを中心とし、半径2cmの円 O_1 をかく。
 手順2…円 O_1 の周上に2点P,Qを $\angle POQ = 90^\circ$ となるようにとる。
 手順3…線分OPの中点Rを中心とし、半径1cmの円 O_2 をかく。
 手順4… を点Sとする。
 手順5…点Qを中心として点Sで円 O_2 と接する円 O_3 をかく。

図3



- に、点Sをどのようにとればよいか説明することがらをかきいれ、手順4を完成させなさい。
- 円 O_3 の半径を求めなさい。
- 図4のように、円 O_1 と円 O_3 の交点のうち、点Pに近い方の交点を点Tとする。図4の $\triangle OQT$ と問2で考えた図2の $\triangle ABC$ が相似であることを、次のように証明した。この証明を完成させなさい。

【証明】 $\triangle OQT$ と $\triangle ABC$ において

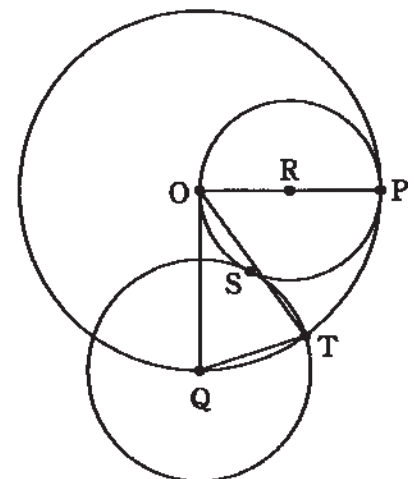
2点Q, Tは円 O_1 の周上の点だから、 $OQ = OT = 2\text{ cm}$

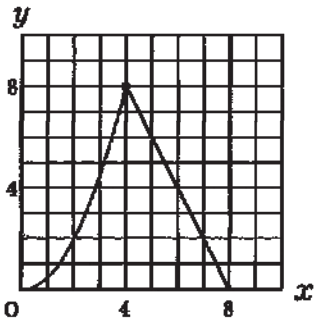
問2より、 $AB = AC = 1\text{ cm}$

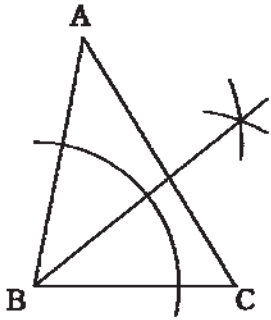
よって、 $OQ : AB = OT : AC = 2 : 1 \dots \textcircled{1}$

$\triangle OQT \sim \triangle ABC$

図4



問題番号		正 解 答				配 点
第 1 問 題	問 1	-11				1点
	問 2	$\frac{8}{3}a+1$				1点
	問 3	$2 \times 3^2 \times 5$				1点
	問 4	$1-5\sqrt{2}$				1点
	問 5	直線CD				1点
	問 6	ア	$180^\circ \times (n-2)$	イ	360	1点×2
	問 7	$\frac{1}{6}$				2点
	問 8	$x=16$				2点
	問 9	$a=-1, b=1$				2点
計13点						
第 2 問 題	問 1	1	エ			1点
		2	15°			2点
		3	$\sqrt{3}$	cm ²		2点
	問 2	1	170 g			1点
		2	ウ			1点
		3	17 本			2点
計9点						
第 3 問 題	問 1	ア	18000	イ	$700x+7500$	1点×2
		ウ	$\frac{100}{3}$			2点
	問 2	1	32500 円			1点
		2	…20枚より多いときは グラフの傾きはともに550で、2つの直線は平行 だから、A社のグラフが…			2点
計7点						
第 4 問 題	問 1	1	$\frac{9}{2}$ cm ²			1点
		2	$y = \frac{1}{2}x^2$			1点
	問 1	3				2点
		4	$x=2\sqrt{3}, 5$			2点
	問 2	ア				1点
	問 3	…出発してから 4 秒後である。				1点
点Pの位置は 点B 上にあり、 点Qの位置は 辺CD 上にある。				2点		
計10点						

第5問題	問 1	【作図】 	1点	
	問 2	1	72°	1点
		2	線分BD, 線分AD	1点
		3	【方程式】 $x^2 + x - 1 = 0$ 【xの値】 $x = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$	2点
	問 3	1	手順4… 線分QRと円O ₂ の交点を点Sとする。	2点
		2	$(\sqrt{5}-1)$ cm	1点
		3	【証明】 $\triangle OQT$ と $\triangle ABC$ において 2点Q, Tは円O ₁ の周上の点だから, $OQ = OT = 2$ cm 問2より, $AB = AC = 1$ cm よって, $OQ : AB = OT : AC = 2 : 1$ …① また, 点Tは円O ₃ の周上の点だから, $QT = (\sqrt{5}-1)$ cm 問2の3より, $BC = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$ cm よって, $QT : BC = 2 : 1$ …② ①, ②より3組の辺の比がすべて等しいので, $\triangle OQT \sim \triangle ABC$	2点
				計11点
	記述で答える問いについては, 表現が異なっても正解答と同意であればよい。			合計50点