

# 数学選抜試験 模範解答

新中2

■採点基準  
単位の重複は可。同値式は可。

1 次の問いに答えなさい。

問1 次の(1)～(4)の計算をしなさい。

(1)  $7 - (+2) - 9$

(3)  $8 \times (-3) + 42 \div (-6)$   
 $= -24 - 7$   
 $= -31$

問2 次の(1)～(4)の計算をしなさい。

(1)  $x + 5x - 1 - 2x + 10$

(3)  $8x \div \left(-\frac{2}{3}\right) = 8x \times \left(-\frac{3}{2}\right)$   
 $= -12x$

問3 次の(1), (2)の方程式を解きなさい。

(1)  $12 - (3x - 2) = x - 6$   
 $12 - 3x + 2 = x - 6$   
 $-4x = -20$   
 $x = 5$

(2)  $-16 \div 10 \times (-5)$   
 $= 16 \times \frac{1}{10} \times 5$   
 $= 8$

(4)  $-2^4 - (-9)^2 \div (-3)$   
 $= -16 - 81 \div (-3)$   
 $= -16 + 27$   
 $= 11$

(2)  $-4x + 7 - (x + 3)$   
 $= -4x + 7 - x - 3$   
 $= -5x + 4$

(4)  $0.3(10x + 3) - 2(x + 0.6)$   
 $= 3x + 0.9 - 2x - 1.2$   
 $= x - 0.3$

問1	(1)	-4
	(2)	8
	(3)	-31
	(4)	11

問2	(1)	$4x + 9$
	(2)	$-5x + 4$
	(3)	$-12x$
	(4)	$x - 0.3$

問3	(1)	$x = 5$
	(2)	$x = -6$

2 次の問いに答えなさい。

問1 絶対値が4未満となる整数の個数を求めなさい。

↳  $\{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$ の7個。

問2  $a=7, b=-3$ のとき,  $5a-2b^2$ の値を求めなさい。

$a=7, b=-3$ を代入して,  $5 \times 7 - 2 \times (-3)^2 = 35 - 18 = 17$

問3 周の長さが16cmの長方形があります。この長方形の縦の長さを $x$ cmとすると、横の長さを $x$ を使った最も簡単な式で表しなさい。

(縦の長さ)+(横の長さ)= $16 \div 2 = 8$ (cm)より、横の長さは $(8-x)$ cmと表せる。

問4  $x$ についての方程式  $0.6x - 0.3a = 0.5x + 2$ の解が $x=2$ のとき、 $a$ の値を求めなさい。

$x=2$ を代入して,  $1.2 - 0.3a = 1 + 2$   
 $12 - 3a = 10 + 20$   
 $-3a = 18$   
 $a = -6$

問5 座標平面上に点 $(-8, 3)$ があります。この点を $x$ 軸の正の方向に2,  $y$ 軸の負の方向に8移動した点の座標を求めなさい。

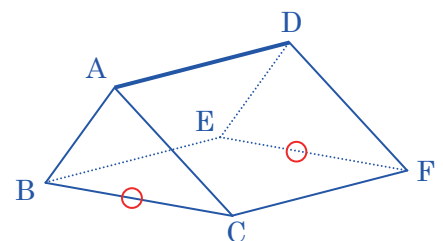
$(-8+2, 3-8)$ より,  $(-6, -5)$

問6  $y$ は $x$ に反比例し,  $x=12$ のとき $y=-3$ になります。 $x=-2$ のときの $y$ の値を求めなさい。

$y = \frac{a}{x}$ に $x=12, y=-3$ を代入して  $-3 = \frac{a}{12}$ より,  $a = -36$  によって,  $y = -\frac{36}{x}$ に $x=-2$ を代入して  $y = -\frac{36}{-2} = 18$

問7 右の図の三角柱ABC-DEFで、辺ADとねじれの位置にある辺をすべて答えなさい。

辺ADと平行な辺…辺BE, CF  
 辺ADと交わる辺…辺AB, AC, DE, DF } これらを除いた辺がねじれの位置になる。



問1	7	個
問2	17	
問3	$8-x$	cm
問4	$a = -6$	
問5	$(-6, -5)$	
問6	$y = 18$	
問7	辺	BC, EF

3 次の問いに答えなさい。

問1 画用紙を何人かの子どもに配るのに、1人に4枚ずつ配ると33枚余り、1人に6枚ずつ配ると11枚不足します。子どもの人数を $x$ 人として方程式をつくり、画用紙の枚数を求めなさい。

画用紙の枚数を2通りの式で表すと  
 ・1人に4枚ずつ配ると33枚余る $\Rightarrow(4x+33)$ 枚  
 ・1人に6枚ずつ配ると11枚不足 $\Rightarrow(6x-11)$ 枚

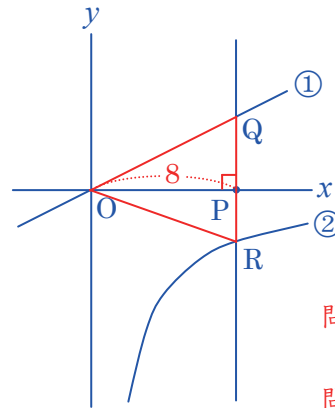
問1 (式)  $4x+33=6x-11$   
 -----  
 (計算)  $-2x=-44$   
 $x=22$   
 よって、画用紙の枚数は  
 $4 \times 22 + 33 = 121$   
 (答) 121 枚

難問2 2けたの自然数があります。この自然数の十の位の数の3倍は、一の位の数より2大きくなります。また、この自然数を2倍した数は、十の位の数と一の位の数を入れかえてできる自然数より1大きくなります。もとの2けたの自然数の十の位の数を $x$ として方程式をつくり、もとの2けたの自然数を求めなさい。

一の位の数 $y$ は、十の位の数の3倍より2小さいので、 $3x-2$ と表せる。  
 ・2けたの自然数 $\Rightarrow 10x+(3x-2)$   
 ・十の位の数と一の位の数を入れかえてできる自然数 $\Rightarrow 10(3x-2)+x$

問2 (式)  $2\{10x+(3x-2)\} = 10(3x-2)+x+1$   
 -----  
 (計算)  $26x-4=30x-20+x+1$   
 $-5x=-15$   
 $x=3$   
 よって、一の位の数 $y$ は  
 $3 \times 3 - 2 = 7$   
 (答) 37

4 右の図のように、比例 $y=ax$  ( $a>0$ )…①と反比例 $y=-\frac{24}{x}$  ( $x>0$ )…②のグラフがあります。 $x$ 軸上の点 $P(8, 0)$ を通り $y$ 軸に平行な直線と比例①、反比例②のグラフとの交点をそれぞれ $Q, R$ とすると、次の問いに答えなさい。



問1 反比例②において、 $x$ の変域が $4 \leq x \leq 12$ のときの $y$ の変域を求めなさい。

$y = -\frac{24}{x}$ に $x=4$ ,  $x=12$ をそれぞれ代入して  
 $x=4$ のとき、 $y = -\frac{24}{4} = -6$   
 $x=12$ のとき、 $y = -\frac{24}{12} = -2$  よって、 $-6 \leq y \leq -2$

問1  $-6 \leq y \leq -2$   
 問2  $a = \frac{1}{2}$

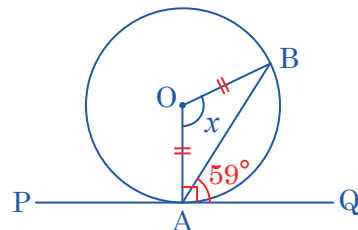
やや難問2  $\triangle ORQ$ の面積が28のとき、 $a$ の値を求めなさい。

$\triangle ORQ$ の面積が28なので、 $\frac{1}{2} \times RQ \times 8 = 28$ より、 $RQ=7$   
 $y = -\frac{24}{x}$ に $x=8$ を代入して、 $y = -\frac{24}{8} = -3$ より、 $R(8, -3)$

これより、点 $Q$ の $y$ 座標は $-3+7=4$ より、 $Q(8, 4)$   
 よって、 $y=ax$ に点 $Q(8, 4)$ を代入して  
 $4=8a$ より、 $a=\frac{1}{2}$

5 次の問いに答えなさい。

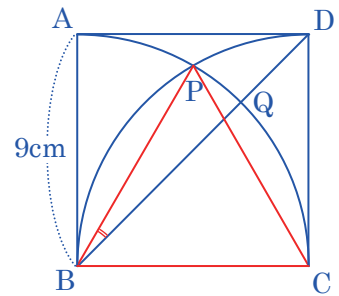
問1 右の図のように、円 $O$ の周上に2点 $A, B$ があります。また、直線 $PQ$ は点 $A$ における円 $O$ の接線です。 $\angle BAQ=59^\circ$ のとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



右の図で、 $\angle OAQ=90^\circ$ なので、 $\angle OAB=90^\circ-59^\circ=31^\circ$   
 よって、 $\triangle OAB$ は $OA=OB$ の二等辺三角形なので  
 $\angle x=180^\circ-31^\circ \times 2=118^\circ$

問1 118 度  
 問2  $\frac{3}{4}\pi$  cm

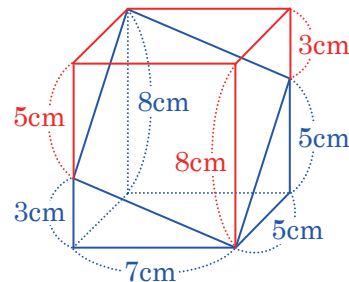
やや難問2 右の図の四角形 $ABCD$ は1辺が9cmの正方形で、曲線 $AC$ 、曲線 $BD$ はそれぞれ点 $B, C$ を中心とする半径9cmの円の弧です。 $\widehat{AC}$ と $\widehat{BD}$ 、 $\widehat{AC}$ と対角線 $BD$ との交点をそれぞれ $P, Q$ とすると、 $\widehat{PQ}$ の長さを求めなさい。



ただし、円周率は $\pi$ とします。  
 右の図で、 $\triangle PBC$ は正三角形なので よって、おうぎ形 $BPQ$ より  
 $\angle PBQ = \angle PBC - \angle DBC = 60^\circ - 45^\circ = 15^\circ$   
 $\widehat{PQ} = 2\pi \times 9 \times \frac{15}{360} = \frac{3}{4}\pi$  (cm)

6 次の問いに答えなさい。

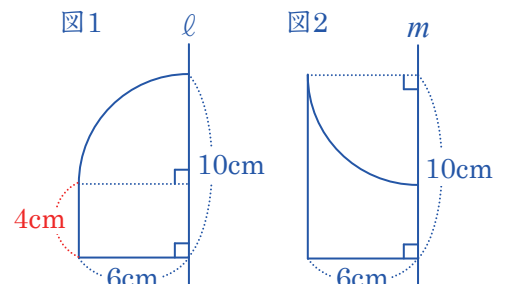
問1 右の図は、ある直方体を1つの平面で切断して2つの立体に分けたうちの一方を表したものです。この立体の体積を求めなさい。



右の図より、求める立体の体積は、縦5cm、横7cm、高さ8cmの直方体の体積の半分になるので  
 $5 \times 7 \times 8 \times \frac{1}{2} = 140$  (cm<sup>3</sup>)

問1 140 cm<sup>3</sup>  
 問2  $72\pi$  cm<sup>2</sup>

やや難問2 右の図1と図2は、ともに長方形とおうぎ形を組み合わせた図形です。図1の図形を直線 $l$ を軸として1回転させてできる立体の表面積を $S$ 、図2の図形を直線 $m$ を軸として1回転させてできる立体の表面積を $S'$ とすると、2つの立体の表面積の差 $S'-S$ を求めなさい。



ただし、円周率は $\pi$ とします。  
 直線 $l$ 、直線 $m$ をそれぞれ軸として1回転させてできる立体は  
 図1 $\Rightarrow$ 半径6cm、高さ4cmの円柱の上に、半径6cmの半球が重なった立体  
 図2 $\Rightarrow$ 半径6cm、高さ10cmの円柱から、半径6cmの半球を取り除いた立体  
 よって、2つの立体の表面積の差 $S'-S$ は、円柱の側面積の差と等しくなるので  
 $10 \times 2\pi \times 6 - 4 \times 2\pi \times 6 = 120\pi - 48\pi = 72\pi$  (cm<sup>2</sup>)