2020年度 トキワ松学園高等学校入学試験 数学 第１回 一般 問題用紙(1)

受験番号		氏名	

（注意） 計算はすべてその問題の余白に書き，消さないでおきなさい。
円周率を用いるときはπとして計算しなさい。

1 次の計算をしなさい。

(1) $35\div(-7)-(-2)^2\times(-3)=$ $\boxed{7}$

$-5-4\times(-3)=-5+12=7$

(2) $\frac{5}{6}ab\div\left(-\frac{1}{2}ab^2\right)\times3ab=$ $\boxed{-5a}$

$-\frac{5ab}{6}\times\frac{2}{ab^2}\times3ab=-5a$

(3) $\frac{2a-b}{3}-\frac{a-3b}{4}=$ $\boxed{\frac{5a+5b}{12}}$ $\left(\frac{5}{12}a+\frac{5}{12}b\right)$

$\frac{4(2a-b)-3(a-3b)}{12}=\frac{8a-4b-3a+9b}{12}=\frac{5a+5b}{12}$

(4) $(x-3)^2-2(x+1)(x-4)=$ $\boxed{-x^2+17}$

①を②に代入すると
$5x-(3x-2)=8$　　$y=3\times3-2$
$5x-3x+2=8$　　$=7$
$2x=6$
$x=3$

(5) $3\sqrt{18}-\frac{4}{\sqrt{2}}-\sqrt{72}=$ $\boxed{\sqrt{2}}$

$9\sqrt{2}-2\sqrt{2}-6\sqrt{2}=\sqrt{2}$

2 次の問いに答えなさい。

(1) $x=2+\sqrt{3}$，$y=2-\sqrt{3}$のとき，x^2-y^2 の値を求めなさい。

$x^2-y^2=(x+y)(x-y)$
$=4\times2\sqrt{3}$
$=8\sqrt{3}$

$\boxed{8\sqrt{3}}$

(2) 連立方程式 $\begin{cases} y=2x+1 \\ 3x-y=1 \end{cases}$ を解きなさい。

$y=2x+1$を$3x-y=1$に代入
$3x-(2x+1)=1$
$x=2$　$y=5$

$x=$ $\boxed{2}$
$y=$ $\boxed{5}$

(3) $(x+a)(x-6)$を展開したら，$x^2+bx+24$ になった。a，b の値を求めなさい。

$x^2-6x+ax-6a$ より $-6a=24$
$a=-4$ ，$b=-10$

$a=$ $\boxed{-4}$
$b=$ $\boxed{-10}$

(4) ２次方程式 $x^2-4x+2=0$ を解きなさい。

$x=\frac{4\pm\sqrt{(-4)^2-4\times1\times2}}{2\times1}=\frac{4\pm\sqrt{8}}{2}=2\pm\sqrt{2}$

$x=$ $\boxed{2\pm\sqrt{2}}$

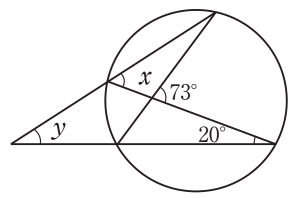
(5) ２点$(-4, 3)$，$(0, -5)$を通る直線の式を求めなさい。

切片が-5なので，直線の式を
$y=ax-5$ とおく
$(-5, 3)$を代入して $-4-5=3$
これより $a=-2$

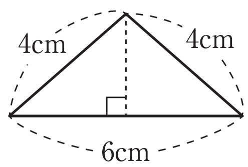
$\boxed{y=-2x-5}$

(6) 右の図において，$\angle x$，$\angle y$の大きさを求めなさい。

$\angle x=$ $\boxed{53}$ °
$\angle y=$ $\boxed{33}$ °



(7) ３辺の長さが，4cm，4cm，6cmである三角形の面積を求めなさい。



三角形の高さをhとすると
$h^2+3^2=4^2$ より $h=\sqrt{7}$
面積は $\frac{2}{3}\times\sqrt{7}=3\sqrt{7}$

$\boxed{3\sqrt{7}}$ cm^2

3 下の表は，あるクラスのテストの結果である。平均点が６点であるとき，次の問いに答えなさい。

得点	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
人数	0	0	1	x	1	7	9	6	0	y	1	30

(1) x，y についての連立方程式をつくりなさい。

人数から $1+x+7+9+6+y+1=30$
平均点から $2+3x+4+35+54+42+9y+10=6\times30$

$$\begin{cases} x+y=5 \\ 3x+9y=33 \end{cases}$$

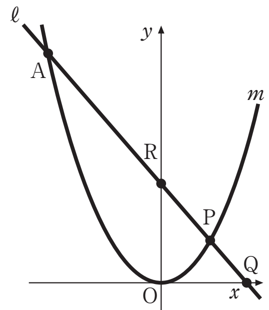
(2) (1)の連立方程式を解いて，x，y にあてはまる数を求めなさい。

$x=$ $\boxed{2}$
$y=$ $\boxed{3}$

受験番号		氏名	

4 右の図で，m は放物線 $y=\frac{1}{2}x^2$ である。

m 上にあり x 座標が-4 である点をＡとする。また，点Ａを通り傾きが-1 である直線をℓとし，ℓ と m の交点のうちＡでない方をＰ，ℓ と x 軸との交点をＱ，y 軸との交点をＲとする。
このとき，次の問いに答えなさい。



(1) 直線ℓの式を求めなさい。

直線ℓの式を　$y=-x+b$　とする
Ａ$(-4,\ 8)$を通るので　$4+b=8$より
$b=4$

$\boxed{y=-x+4}$

(2) ３点Ｐ，Ｑ，Ｒの座標を求めなさい。

Ｐはmとℓの交点なので，$\frac{1}{2}x^2=-x+4$　を解く
$x^2+2x-8=0$　　$(x+4)(x-2)=0$より　$x=-4,\ 2$
Ｐのx座標は正なので，$x=2$
Ｑはℓとx軸の交点なので，$-x+4=0$より　$x=4$　Ｒはℓとy軸の交点

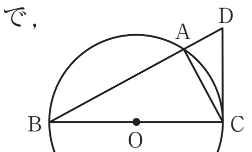
Ｐ $\boxed{(2,\ 2)}$ ，Ｑ $\boxed{(4,\ 0)}$ ，Ｒ $\boxed{(0,\ 4)}$

(3) △ＯＡＲと△ＯＰＱの面積の比を求めなさい。

△ＯＡＲ$=4\times4\times\frac{1}{2}=8$　　△ＯＰＱ$=4\times2\times\frac{1}{2}=4$

△ＯＡＲ：△ＯＰＱ＝ $\boxed{2}$ ： $\boxed{1}$

5 右の図において，線分ＢＣは円Ｏの直径で，ＣＤは円Ｏの接線である。
このとき，次の問いに答えなさい。



(1) △ＡＢＣ∽△ＣＢＤであることを次のように証明した。空欄をうめて証明を完成させなさい。

［証明］　△ＡＢＣと△ＣＢＤにおいて

ＢＣは直径であるから　∠ＢＡＣ＝ $\boxed{90}$ °

ＯＣ⊥ＣＤであるから　∠ＢＣＤ＝ $\boxed{90}$ °

よって　　∠ＢＡＣ＝∠ＢＣＤ

また　　∠ＡＢＣ＝∠ $\boxed{\text{ＣＢＤ}}$

$\boxed{\text{2組の角}}$ がそれぞれ等しいから　△ＡＢＣ∽△ＣＢＤ

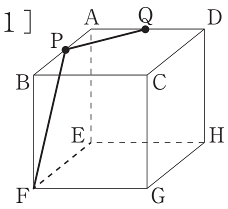
(2) 円Ｏの半径が３㎝，∠ＡＣＤ＝30°であるとき，辺ＣＤ，ＡＤの長さを求めなさい。

△ＡＢＣにおいて，ＢＣ＝6㎝，ＡＣＢ＝60°，∠ＢＡＣ＝90°　より
ＡＢ$=3\sqrt{3}$㎝，ＡＣ＝3㎝
△ＡＢＣ∽△ＣＢＤより　　$3:\text{CD}=\sqrt{3}:6$　　$\text{CD}=2\sqrt{3}$
$3:\text{CD}=\sqrt{3}:6$　　$\text{BD}=4\sqrt{3}$
$\text{AD}=4\sqrt{3}-3\sqrt{3}=\sqrt{3}$

ＣＤ＝ $\boxed{2\sqrt{3}}$ ㎝，ＡＤ＝ $\boxed{\sqrt{3}}$ ㎝

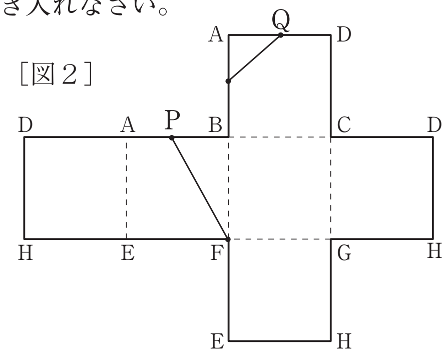
6 右の図１は，１辺が４㎝の立方体で辺ＡＢ，ＡＤの中点をそれぞれＰ，Ｑとする。
図２は，図１の立方体の展開図である。

［図１］



(1) 図２に線分ＰＱ，ＰＦをかき入れなさい。

［図２］



(2) 線分ＰＱ，ＰＦの長さをそれぞれ求めなさい。

$\text{PQ}=2\sqrt{2}$㎝
$\text{PF}^2=2^2+4^2$
ＰＦ＞0だから
$\text{PF}^2=20$
$\text{PF}=2\sqrt{5}$㎝

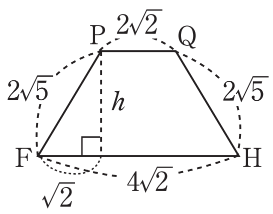
ＰＱ＝ $\boxed{2\sqrt{2}}$ ㎝，ＰＦ＝ $\boxed{2\sqrt{5}}$ ㎝

(3) 図１の立方体を３点Ｐ，Ｑ，Ｆを通る平面で切ったときの切り口の図形について，次の問いに答えなさい。

①切り口の図形はどのような形ですか。最も適切な名称で答えなさい。

$\boxed{\text{(等脚)台形}}$

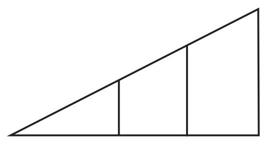
②切り口の図形の面積を求めなさい。



台形の高さをhとすると
$h^2+(\sqrt{2})^2=(2\sqrt{5})^2$
$h^2=18$
$h=3\sqrt{2}$

台形の面積は$(2\sqrt{2}+4\sqrt{2})\times3\sqrt{2}\times\frac{1}{2}=18$　$\boxed{18}$ ㎠

7 右のように３つに区分けされた部分を赤，青，黄の３色で塗り分ける。同じ色は何回使っても良いが，隣り合う部分は異なる色とするとき，次の問いに答えなさい。



(1) ２色で塗り分けるとき，塗り分け方は何通りありますか。

赤青赤　赤黄赤　青赤青　青黄青　黄赤黄　黄青黄

$\boxed{6}$ 通り

(2) ３色全てを使う塗り分け方は何通りありますか。

赤青黄　赤黄青　青赤黄　青黄赤　黄青赤

$\boxed{6}$ 通り

(3) ３色全てを使って塗り分けるとき，中央が赤色になる確率を求めなさい。

$\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

$\boxed{\frac{1}{3}}$