２０２４年度入試解説（数学）

1

（1） ア　$-(6-3)=-3$

イ　$16\times3\times\dfrac{5}{6}=40$

ウ　$\dfrac{4(5x-2y)}{12}+\dfrac{3(-3x+y)}{12}=\dfrac{4(5x-2y)+3(-3x+y)}{12}=\dfrac{20x-8y-9x+3y}{12}=\dfrac{11x-5y}{12}$

エ　$x^2+4x+4-2x^2-6x=-x^2-2x+4$

オ　$\dfrac{6}{\sqrt{3}}\times\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}-\sqrt{12}=\dfrac{6\sqrt{3}}{3}-2\sqrt{3}=2\sqrt{3}-2\sqrt{3}=0$

（2）　$2x^2+2x-24=2(x^2+x-12)=2(x+4)(x-3)$

（3）　解の公式を利用して　$x=\dfrac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times1\times(-5)}}{2\times1}=\dfrac{-3\pm\sqrt{9+20}}{2}=\dfrac{-3\pm\sqrt{29}}{2}$

（4）　$3x$ は品物３個の代金である。1000 から品物３個の代金を引いているので，$1000-3x$ は1000 円で品物を３個買った時のおつりである。

（5）　三平方の定理から，$AC^2+8^2=10^2$　これを解いて，$AC=6$　また，$AB=BC$ であるから，$AB=3$

斜線部分は台形で，上底の長さは $8\times\dfrac{1}{2}=4$，下底の長さは $4\times\dfrac{3}{2}=6$　よって，斜線部分の面積は

$(4+6)\times3\div2=15\ (\mathrm{cm}^2)$

（6）　図中の直角三角形が △BCD となるような点を D とする。∠CDB=60° であるから，CD=2，BD=4

また，∠CAD=60°−30°=30°　よって，△CAD は CD=AD=2 の二等辺三角形　ゆえに，AB=2+4=6 (cm)

（7）　$|-3|=3$　　$|\pi|=\pi\fallingdotseq3.14$　　$|-\sqrt{17}|=\sqrt{17}$，$4<\sqrt{17}<5$　　$\left|\dfrac{8}{3}\right|=\dfrac{8}{3}\fallingdotseq2.67$

よって，絶対値が最も大きいものは**ウ**

（8）　データの個数は 30 であるから，第１四分位数は小さい方から８番目の値である。

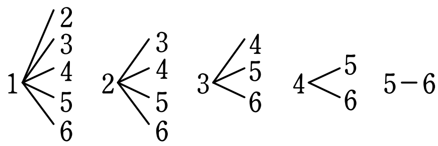
８番目の値が含まれる階級は 20 点以上 30 点未満なので，相対度数は $6\div30=0.20$

2

（1）　引いたカードに書かれた数の代入の仕方について，樹形図は右のようになり，全部で 15 通り

$\sqrt{3\times a\times b}$ が整数になる組合せは

$(a,b)=(1,3),(2,6),(3,4)$ の３通りなので　$\dfrac{3}{15}=\dfrac{1}{5}$



（2）　製品 A を x 時間，製品 B を y 時間製造したとする。

機械を５時間稼働させたので，$x+y=5$

製品 A を１時間で製造できる個数は　$100\div15\times60=400$　(個)

製品 B を１時間で製造できる個数は　$100\div20\times60=300$　(個)

であるから，$400x+300y=1700$

よって，連立方程式

$\begin{cases}x+y=5\\400x+300y=1700\end{cases}$　を解いて，$x=2$，$y=3$

よって，製品 A の個数は　$400\times2=800$　(個)，　製品 B の個数は　$300\times3=900$　(個)

3 （1） ア　$\triangle AOC$はAO＝COの直角二等辺三角形であるから，$AO = AC \times \frac{1}{\sqrt{2}} = 3$　半径はAOに等しいので3 cm

イ　$\triangle AOC$が直角二等辺三角形であるから，$\angle OCA = 45°$　また，$\angle COB = 45°$　であるから，錯角が等しく $AC \parallel OB$　よって，$\triangle ABC$の面積は$\triangle AOC$の面積と等しい。

$\triangle AOC$の面積は　$\frac{1}{2} \times 3 \times 3 = \frac{9}{2}\ (cm^2)$　よって，$\triangle ABC$の面積は$\frac{9}{2}\ cm^2$

（2） ア　四角形ABCDの2本の対角線の交点をIとすると，OIの長さは正四角錐O－ABCDの高さと等しい。
四角形ABCDは正方形だから，$AC = 6\sqrt{2}$ cm　よって，$AI = 3\sqrt{2}$ cm
三平方の定理より，$AI^2 + OI^2 = OA^2$　だから，$(3\sqrt{2})^2 + OI^2 = 6^2$　これを解いて，$OI = 3\sqrt{2}$ cm
よって，求める高さは$3\sqrt{2}$ cm

イ　EF:AB＝OE:OA　だから，OE:OA＝4:6＝2:3　OA:EA＝3:1　直径は　$3\sqrt{2} \times \frac{1}{3} = \sqrt{2}$ (cm)

球の半径は　$\frac{\sqrt{2}}{2}$ cm　求める体積は　$\frac{4}{3}\pi \times \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^3 = \frac{4}{3}\pi \times \frac{2\sqrt{2}}{8} = \frac{\sqrt{2}}{3}\pi\ (cm^3)$

4 （1） $y = \frac{2}{3}x^2$ に $x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ を代入して，$y = \frac{1}{2}$

（2） 円と放物線はy軸に関して対称であるから，点Aと点Bのy座標は一致する。
点Aのx座標が$\frac{\sqrt{3}}{2}$であるから，点Bの座標は$\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}\right)$となる。

点Bと点Cのx座標が一致し，円Oはx軸に関して対称であるから点Cの座標は$\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}, -\frac{1}{2}\right)$

（3） 求める半径は線分AOの長さと等しい。三平方の定理より，$AO^2 = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2$　これを解いて，AO＝1
よって，円Oの半径は1 cm

（4） (3)より，BO＝CO＝1　また，$BC = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$　よって，$\triangle BCO$は正三角形だから，$\angle BCA = 60°$
円周角の定理より，$\angle ACB = \angle ADB$　だから，$\angle ADB = 60°$

（5） 円周角の定理より，$\angle AOB = 2 \times \angle ADB = 2 \times 60° = 120°$　であるから，斜線部分は半径が1 cm，中心角が120°のおうぎ形である。その面積は　$\pi \times 1^2 \times \frac{120}{360} = \frac{1}{3}\pi$　(cm^2)

5 （1） $\angle AOB = 45°$，$\angle OBA = 90°$より，$\angle BAO = 45°$で，$\triangle AOB$はAB＝OBの直角二等辺三角形である。
よって，線分OBの長さが毎秒1 cmの速さで増加するとき，辺ABの長さも毎秒1 cmの速さで増加する。
よって，$a = 1$

（2） 動き始めて2秒後の線分OBの長さは3+2＝5 (cm)　よって，正方形ABCDの1辺の長さは5 cm

（3） 動き始めて9秒後の正方形ABCDの面積は$(3+9)^2 = 144\ (cm^2)$，動き始めて5秒後の正方形ABCDの面積は$(3+5)^2 = 64\ (cm^2)$である。よって，$\frac{144}{64} = \frac{9}{4}$ (倍)

（4） x秒後に正方形ABCDの面積が30 cm^2になるとすると，$(3+x)^2 = 30$　$3 + x = \pm\sqrt{30}$　$x = \pm\sqrt{30} - 3$
$x > 0$ より，$x = \sqrt{30} - 3$ (秒後)