平成 30 年　予想問題　解答解説

大問 1　小問集合②　配点 14 点

問 1（1 点×4）

20%食塩水 100 g に食塩 20 g 入ってるのだから，x g には，

$\frac{20}{100}=\frac{ア}{x}$　ア）$=\frac{20}{100}x$ 入っている。

同様に　イ）$\frac{10}{100}y$

$\frac{12}{100}=\frac{1}{x+y}\left(\frac{20}{100}x+\frac{10}{100}y\right)$

$12(x+y)=20x+10y$　ウ）$y=4x$　エ）1 : 4

問 2（3 点）

10000 人のうち，10000－2000＝8000 人の 80%の人々が「可愛い」「普通」と，答えているので，

200 万$\times\frac{80}{100}=$**160万人**

問 3（1 点×4）

ア　$2r$　イ　$\frac{2\pi r^3}{3}$　ウ$\pi(2r)^2\times 4r=16\pi r^3$　エ 24

問 4（3 点）

線分 CD の垂直 2 等分線を引いて，直線 AB との交点を P とすれば良い。(CD は円の弦)

大問 2　記述させる大問　配点 7 点

問 1（2 点×2）

階級値×度数の合計は 26.6×300＝7980

7980－350－750－725－3150－2250－110－325＝320

300－70－50－29－90－50－2－5＝4

アを x イを y とすると，

$$\begin{cases}75x+85x=320\\ x+y=4\end{cases}$$

これを解いて，ア　2　イ 2

問 2（3 点）

（例）中央値が含まれる階級は，30～40 点

大問 3　関数　配点 10 点

問 1（3 点）

A(4, 11)となるから，$11=16a$　$a=\frac{11}{16}$

問 2（3 点）

$0\leqq y\leqq 18$

問 3（4 点）

$A(4,16), B(t,t^2), C(4,t^2)$と表せる。$-4<t<0$ だから，

$\triangle ABC=\frac{1}{2}*(4-t)(16-t^2)$　【1 点】

直線 AB の式を t を用いて表すと，傾き（$4+t$）だから，$y=(4+t)x-4t$となるので，AB と y 軸との交点を D とすると，D(0, $-4t$)

△ABO＝△ADO＋△BDO

$=\frac{1}{2}*(-4t)*4+\frac{1}{2}*(-4t)*(-t)$

$=2t(t-4)=-2t(4-t)$　【1 点】

4△ABC＝△ABO【1 点】だから，

$2(16-t^2)=-2t$　$16-t^2=-t$　$t^2-t-16=0$

$-4<t<0$ より，$t=\frac{1-\sqrt{65}}{2}$【1 点】

大問 4　証明　配点 8 点

問 1（3 点）

AB＝AD なので，AD : DC＝1 : 1。点 D は辺 AC の中点となる。高さ EA が共通，AD＝DC なので，△DEC＝△ADE＝△ABC＝$1\ cm^2$

問 2（5 点）

仮定より

∠ACB＝∠AED・・・①【1 点】

（AB＝AD，∠BAD＝90°，AC＝AE，∠CAE＝90°だから，）△ABD と△ACE は直角二等辺三角形である（相似である）。

したがって，∠ADB＝∠AEC【1 点】

また，∠ADB＝∠DBC+∠ACB【1 点】より，

∠DBC＝∠ADB－∠ACB・・・②

∠DEC＝∠AEC－∠AED【1 点】・・・③

①，②，③より，∠DBC＝∠DEC（証明終わり）【1 点】

大問 5　学校裁量問題　配点 21 点

問 1

（1）（4 点）

C から OD に垂線 CH を下ろす。∠COD＝30°だから，

$OH = 2 * \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}cm$　$CH = 1$ cm

△ CDE＝$\frac{1}{2} * 4 * 1 =$ **2 cm^2**

（2）（4 点）

F から OB に垂線 FI を下ろす。

∠FOI＝60°，∠OBF＝45°だから，FI＝$\sqrt{3}x$とすると，

$OI = x$，$BI = \sqrt{3}x$となる。

$△ OBF = \left(x + \sqrt{3}\right)x \times \sqrt{3}x \times \frac{1}{2} = \frac{3}{2}\left(3 + \sqrt{3}\right)$

$\left(\sqrt{3} + 3\right)x^2 = 3(3 + \sqrt{3})$

$x^2 = 3$　$x > 0$ より，$x = \sqrt{3}$

半径は，$x + \sqrt{3}x =$ **$\sqrt{3} + 3$ cm**

問 2（4 点）

$x^2 - 2ax + b = 0$ を解の公式で解くと，

$$x = \frac{2a \pm \sqrt{4a^2 - 4b}}{2} = \frac{2a \pm 2\sqrt{a^2 - b}}{2}$$

$= a \pm \sqrt{a^2 - b}$　$a^2 - b$が平方数となれば良い。

a=1 のとき，1-b。平方数となるのは，b=1。

a=2 のとき，4-b。平方数とはなるのは，b =3，b =4。

a=3 のとき，9- b。平方数となるのは，b =5

a=4 のとき，16- b。平方数となる b はない。

a=5，a=6 のときも無い。

よって合計 4 通りあるから，確率は

$\frac{4}{36} = \mathbf{\frac{1}{9}}$

※　平方数とは，自然数の 2 乗になる数。4 とか 9。

問 3

（1）（5 点）

体積比，立体 P-QIKJ：立体 P-FBCG

$= (2x)^3 : (3x)^3 = 8x^3 : 27x^3 = 8 : 27$なので，【1 点】

W：立体 P-FBCG＝19：27　【1 点】

V＝S×6 と表すと，

立体 P-FBCG

$= S \times 3x \times \frac{1}{3} = Sx$　よって，$W = \frac{19}{27}Sx$　【1 点】

5W＝V だから，

$\frac{95}{27}x = 6$【1 点】　$\boldsymbol{x = \frac{162}{95}}$【1 点】

（2）（4 点）

長方形 EFCD を考える。

常に K は，CK：KP＝x：2x＝1：2 を維持しながら動く。よって，以下のように動く。

底辺 2cm，高さは

$6\sqrt{2} * \frac{1}{3} = 2\sqrt{2}$ cm なので，求める面積は，

$\frac{1}{2} * 2 * 2\sqrt{2} =$ **$2\sqrt{2}$ cm^2**