平成 31 年　予想問題 1　解答解説

大問 1　小問集合②　配点 12 点

問 1（1 点×4）

ア　2n − 2　イ　2n + 2

$2n\times(2n-2)\times(2n+2)=2n\left(4n^2-4\right)$

$=8n\left(n^2-1\right)=$ ウ$\boldsymbol{8(n-1)n(n+1)}$　　エ　**6**

問 2（3 点）

点 A を，直線 l に関して対称移動した点を A’とする。直線 A’D を引き，直線 l との交点を C とする。

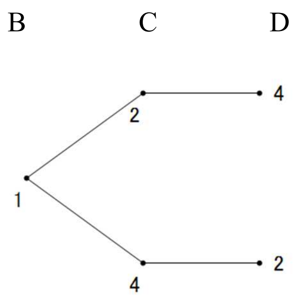
すると，∠ACB＝∠A’CB，∠A’CB＝∠DCB であるから，∠ACB＝∠DCB となる。

作図の手順は，点 A から直線 l に垂直二等分線を下ろし，交点を O とする。直線 OA 上に，OA＝OA’となる点 A’を取り，直線 A’D と直線 l との交点を C とすればよい。

問 3（アウ各 1 点，イ 2 点）

ア　**8π**　イ　$\boldsymbol{2\pi x\times\frac{120}{360}}$　ウ　**12**

問 4（3 点）



このような樹形図は，あと 2 つ書ける。

よって，座り方は 2×3＝**6 通り**。

大問 2　記述とか方程式とかの大問　配点 7 点

問 1（3 点）

（1 辺が 10 cm の）正方形

問 2（4 点）

半分に折って，A4 の紙を作ると，長い方の辺の長さは 1，短い方の辺は，$\frac{x}{2}$ となる。【辺の長さ各 1 点】

比率は常に一定だから，

$x:1=1:\frac{x}{2}$ 【式 2 点】

大問 3　関数　配点 10 点

問 1（3 点）

A（2, 1）となるから，

$1=4a$　$\boldsymbol{a=\frac{1}{4}}$

問 2（3 点）

A（2, 8）となるから，直線 OA：$\boldsymbol{y=4x}$

問 3（4 点）

A（2, 4a）【1 点】と表せる。

△OAB＝△OAC のとき，点 A は BC の中点となるから，B（0, 8a）C（4, 0）となる。【B と C の座標 1 点】

直線 BC の傾きは－2 だから，

$\frac{-8a}{4}=-2$　$\boldsymbol{a=1}$　【2 点】

大問 4　図形と証明　配点 8 点

問 1（3 点）

BE＝DE より，△EBD は二等辺三角形となるから，∠EBD＝x°とすると，∠EDB＝x°，よって，外角の関係から，∠AEB＝2x°，∠ABE＝x°，∠BAE＝90°より，

3x＝90　x＝30 となる。

したがって，AE＝1 とすると，BE＝DE＝2 となるから，△ABE＝$\frac{1}{2}$AB　長方形 ABCD＝3AB

となるから，長方形 ABCD は△ABE の **6 倍**。

問 2（5 点）

仮定より，∠FBD＝∠FBA　【1 点】

弧 FD に対する円周角は等しいから，

∠FBD＝∠FCD【1 点】

よって，∠FBA＝∠FCD【1 点】また，

∠FBC＝90°－∠FBA

∠FCB＝90°－∠FCD　であるから，

∠FBC＝∠FCB【1 点】

したがって，2 つの角が等しいから，△FBC は二等辺三角形。【1 点】

大問 5　<u>学校裁量問題　配点 21 点</u>

問 1（1）（3 点）

△BDE∽△CFD より，

∠CFD＝a°

∠AFE＝∠EFD＝（180－a）÷2

$= \left(\mathbf{90 - \frac{a}{2}}\right)^{\circ}$

問 1（2）（4 点）

$\mathrm{CD} = x - \mathrm{BD} = x - 1$

△BDE∽△CFD で相似比 3：2 であるから，

$\mathrm{CF} = \frac{2}{3}\mathrm{BD} = \frac{2}{3}$ 【1 点】，$\mathrm{BE} = \frac{3}{2}\mathrm{CD} = \frac{3}{2}(x-1)$

$\mathrm{DE} = \mathrm{AE} = x - \mathrm{BE} = \frac{3}{2} - \frac{1}{2}x$

また，FA＝FD $= \frac{2}{3}\mathrm{DE} = \frac{2}{3}\left(\frac{3}{2} - \frac{1}{2}x\right) = 1 - \frac{1}{3}x$

$\mathrm{CF} + \mathrm{FA} = x$ より，$x = \frac{2}{3} + 1 - \frac{1}{3}x$　【方程式 2 点】

$\frac{4}{3}x = \frac{5}{3}$　$\boldsymbol{x = \frac{5}{4}}$ **cm**　【1 点】

問 2（1）（4 点）

【方程式 2 点】

$108 = 4 \times \frac{1}{3} \times 36 \times \frac{\sqrt{2}}{2}x$

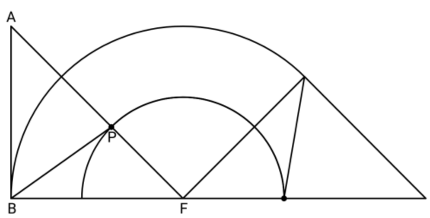
$108 = 24\sqrt{2}x$【1 点】

$x = \frac{108}{24\sqrt{2}} = \frac{9}{2\sqrt{2}} = \mathbf{\frac{9\sqrt{2}}{4}}$ **cm**【1 点】

問 2（2）3 点

扇形　$6 \times 6 \times \pi \times \frac{135}{360} = \frac{27}{2}\pi\ \mathrm{cm}^2$

△BPF＝$\frac{3}{6\sqrt{2}} \times 18 = \frac{9\sqrt{2}}{2}\mathrm{cm}^2$　計 $\left(\mathbf{\frac{27}{2}\pi + \frac{9\sqrt{2}}{2}}\right)\mathbf{cm^2}$



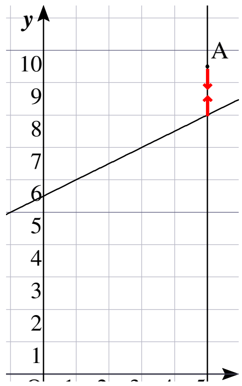
問 3（1）（3 点）

地道に数える。

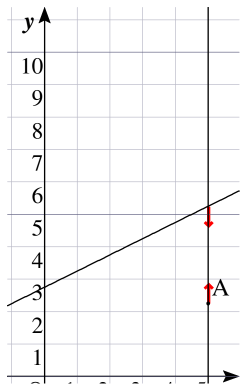
5 秒で 10，15 秒で 0，35 秒で 0，55 秒で 0，……，

2015 秒で 0，2019 秒では **4**

問 3（2）（4 点）



最初に直線 l 上の点になるのは，5 秒～15 秒の A が下がり（y 座標が下がり），直線 l が上がっているとき。



次に直線 l 上の点になるのは，15 秒～25 秒の，A が上がり（y 座標が上がり），直線 l が下がっているとき。

これを繰り返していくと，25～35 秒で 1 回，35～45 秒で 1 回……と，5 秒～2015 秒の 2010 秒で，2010÷10＝201 回点 A は直線 l 上の点になる。

2015 秒～2025 秒では，（1）より点 A は上がり，直線 l は下がるので，2015 秒から t 秒後に直線 l 上の点になるとすると，

直線lは$y = \frac{1}{2}x + 5$，$x = 5$ を代入し$y = \frac{15}{2}$となるので

$t = \frac{15}{2} - t$　$t = \frac{15}{4}$　これは 4 より小さいから，

2015 秒から 2019 秒の間に 1 回，点 A は直線 l 上の点になる。

したがって，201＋1＝**202 回**