R05年度　産技高専①

$\boxed{1}$ 次の各問に答えよ。

〔問１〕 $-\frac{8}{9}\div\left(-\frac{2}{3}\right)-\left(-\frac{5}{6}\right)$ を計算せよ。

$$-\frac{8}{9}\div\left(-\frac{2}{3}\right)-\left(-\frac{5}{6}\right)=\frac{4}{3}+\frac{5}{6}$$
$$=\frac{13}{6}$$

〔問２〕 $(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+2)-\frac{6}{\sqrt{12}}$ を計算せよ。

$$(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+2)-\frac{6}{\sqrt{12}}=3+\sqrt{3}-2-\sqrt{3}$$
$$=1$$

〔問３〕 $(-3ab^2)^3\div\left(\frac{3}{2}a^2b\right)^2\times\left(-\frac{a^2}{2}\right)$ を計算せよ。

$$(-3ab^2)^3\div\left(\frac{3}{2}a^2b\right)^2\times\left(-\frac{a^2}{2}\right)=\frac{27a^3b^6\times4\times a^2}{9a^4b^2\times2}$$
$$=6ab^4$$

〔問４〕 $\frac{2x-y}{6}-\frac{x-y}{4}$ を計算せよ。

$$\frac{2x-y}{6}-\frac{x-y}{4}=\frac{4x-2y-3x+3y}{12}$$
$$=\frac{x+y}{12}$$

〔問５〕 $(2x+y)^2-(x-y)^2$ を因数分解せよ。

$$(2x+y)^2-(x-y)^2=4x^2+4xy+y^2-(x^2-2xy+y^2)$$
$$=3x^2+6xy$$
$$=3x(x+2y)$$

〔問６〕 連立方程式 $\begin{cases}2x-3y=7\\0.3x+0.4y=0.2\end{cases}$ を解け。

$$\begin{cases}2x-3y=7\\0.3x+0.4y=0.2\end{cases}$$
$$\begin{cases}8x-12y=28\\9x+12y=6\end{cases}$$
$$17x=34$$
$$x=2$$
$$y=-1$$

〔問７〕 $\pi<n<\sqrt{50}$ をみたす整数 n を全て求めよ。

$$3<\pi<4$$
$$7=\sqrt{49}<\sqrt{50}<\sqrt{64}=8$$
$$3<\pi<n<\sqrt{50}<8$$
$$n=4,5,6,7$$

R05年度　産技高専②

$\boxed{2}$ 次の各問に答えよ。

〔問1〕 10%の食塩水に25%の食塩水を混ぜて，15%の食塩水を120 g 作るとき，10%の食塩水は何 g 必要か。

$$0.1x + 0.25(120 - x) = 120 \times 0.15$$
$$0.1x + 30 - 0.25x = 18$$
$$0.15x = 12$$
$$x = 80$$

〔問2〕 500円，100円，50円，10円の硬貨がそれぞれ2枚ずつ，計8枚ある。この中から2枚の硬貨を選ぶとき，それらの合計金額は全部で何通りあるか。

$20, 60, 100, 110, 150, 200, 510, 550, 600, 1000$円の１０通り

〔問3〕 次の表は，ある中学校のバスケットボール部員10人が，フリースローをそれぞれ10回ずつ行った結果を表している。

部員	部員A	部員B	部員C	部員D	部員E	部員F	部員G	部員H	部員I	部員J
ボールがゴールに入った回数	5	7	2	3	6	6	5	7	10	5

この10人の部員の，ボールがゴールに入った回数の最頻値を求めよ。

５回が３人で一番多い。
５回

〔問4〕 230をある自然数 n で割ると余りが20になった。このような自然数 n は何個あるか。

$$230 \div n = \blacksquare \cdots 20$$
$$210 \div n = \blacksquare$$

ｎは２１０の約数で２０より大きい数
２１、３０、３５、４２、７０、１０５、２１０の７個
７個

R05年度　産技高専③

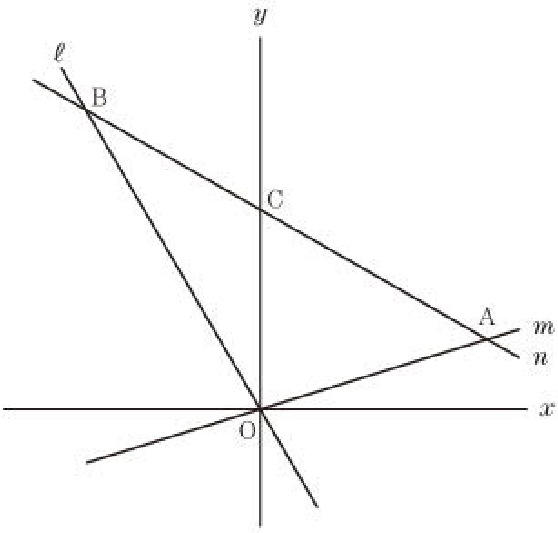
3　右の図で，点Oは原点，直線 ℓ は関数 $y=-\sqrt{3}x$ のグラフを表している。

直線 m は関数 $y=ax$ のグラフを表している。ただし，$a>0$ とする。

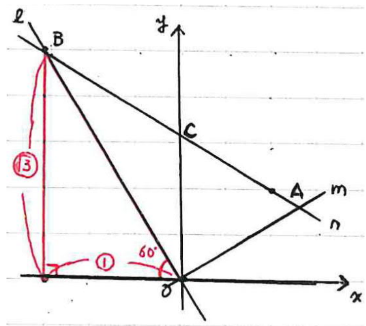
直線 n は関数 $y=-\dfrac{\sqrt{3}}{3}x+b$ のグラフを表している。ただし，$b>0$ とする。

直線 m と直線 n との交点をA，直線 ℓ と直線 n との交点をB，直線 n と y 軸との交点をCとする。

原点Oから点(1, 0)までの距離，および原点Oから点(0, 1)までの距離をそれぞれ1cmとして，次の各問に答えよ。



〔問1〕　∠BOCの大きさは何度か。

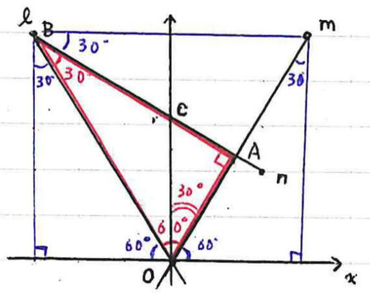


直線ℓの傾きは$-\sqrt{3}$であるから、直線ℓとx軸のなす角は６０度

$\angle BOC=90°-60°$

$=30°$

〔問2〕　$a=\sqrt{3}$とする。△OABの面積が$6\sqrt{3}$ cm^{2}のとき，bの値を求めよ。



直線ℓの傾きは$-\sqrt{3}$であるから、直線ℓとx軸のなす角は６０度

直線mの傾きは$\sqrt{3}$であるから、直線mとx軸のなす角は６０度

直線nの傾きは$-\dfrac{\sqrt{3}}{3}$であるから、直線nとx軸のなす角は３０度

$\angle BOC=30°, \angle COA=30°, \angle ABO=30°,$

$\angle BOA=60°, \angle COA=30°, \angle OAB=90°$

$OA=x$とすると$AB=\sqrt{3}x$

$\triangle OAB=x\times\sqrt{3}x\div 2$

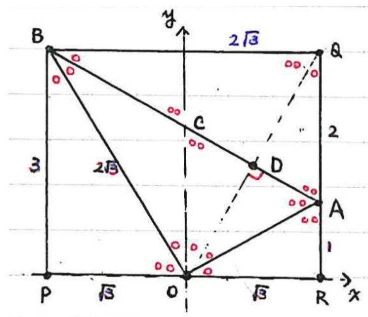
$6\sqrt{3}=\sqrt{3}x^2\div 2$

$x=2\sqrt{3}$

$OA:OC=\sqrt{3}:2$

$b=OC=4$

〔問3〕　点Oを通り直線 n に垂直な直線と，直線 n との交点をDとする。点Aの x 座標が $\sqrt{3}$ であり，線分OBの長さが $2\sqrt{3}$ cmのとき，△OADの面積は何cm^{2}か。



$\angle BOP=60°, \angle BPO=90°, OB=2\sqrt{3}, OP=\sqrt{3}, BP=3$

$\angle BAQ=30°, \angle BQA=90°, BQ=2\sqrt{3}, QA=2$

$\angle ARO=90°, AR=1, OR=\sqrt{3}$

$\angle AOR=30°, \angle DOR=60°, \angle DOA=30°$

$\triangle ODA\equiv\triangle ORA=\sqrt{3}\times 1\div 2=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

（ＡとＢとＤの座標を求めても解ける。）

R05年度　産技高専④

4　右の図は，点Oを中心とする半径 r cmの円である。ただし，$r>0$ とする。

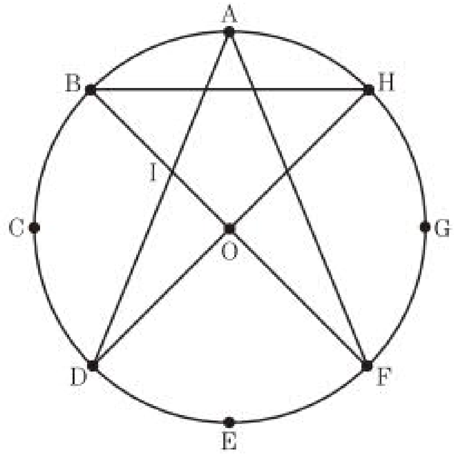
　異なる8つの点A，B，C，D，E，F，G，Hは，円Oの周上にある点で，

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{DE}=\overset{\frown}{EF}=\overset{\frown}{FG}=\overset{\frown}{GH}=\frac{\pi}{4}r$

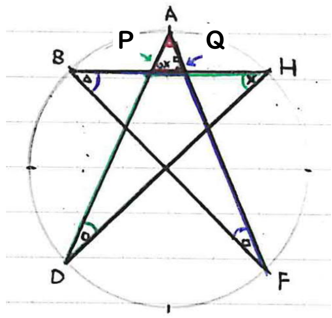
である。

　点Aと点D，点Aと点F，点Bと点F，点Bと点H，点Dと点Hをそれぞれ結び，線分ADと線分BFとの交点をIとする。

　次の各問に答えよ。

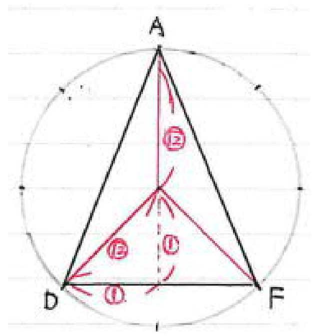


〔問1〕　5つの角 ∠FAD，∠HBF，∠ADH，∠BFA，∠DHBの大きさの和は何度か。



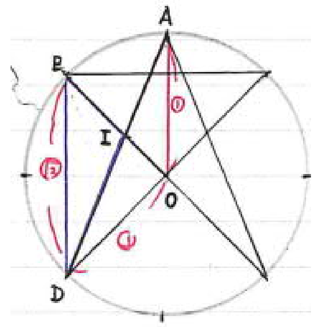
$$\angle ADH+\angle DHB=\angle APQ$$
$$\angle HBF+\angle BFA=\angle AQP$$
$$\angle FAD+\angle HBF+\angle ADH+\angle BFA+\angle DHB$$
$$=\angle PAQ+\angle APQ+\angle AQP$$
$$=180^\circ$$

〔問2〕　点Dと点Fを結ぶ。△ADFの面積は何cm^{2}か。rを用いた式で表せ。



$$\triangle ADF=\left(\frac{r}{\sqrt{2}}\times 2\right)\times\left(r+\frac{r}{\sqrt{2}}\right)\div 2$$
$$=\sqrt{2}r\times\frac{2+\sqrt{2}}{2}r\times\frac{1}{2}$$
$$=\frac{\sqrt{2}+1}{2}r^2$$

〔問3〕　線分BIの長さが2cmのとき，円の半径 r は何cmか。



$$AO:DO=1:1$$
$$DO:BD=1:\sqrt{2}$$
$$BI:IO=\sqrt{2}:1$$
$$BI=2, IO=\sqrt{2}$$
$$r=BO=2+\sqrt{2}$$

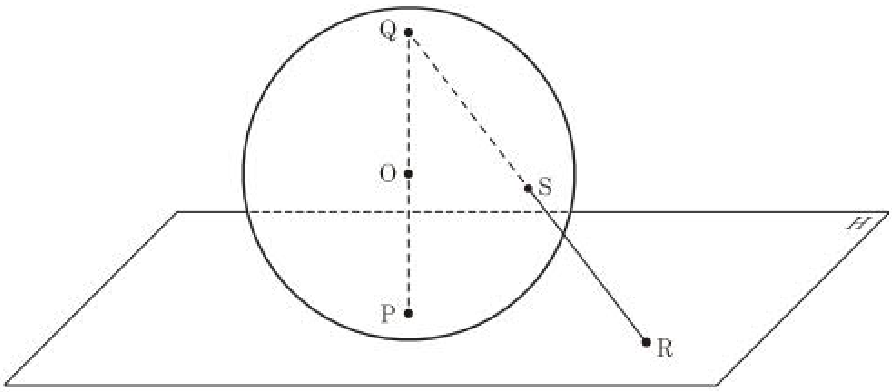
R05年度　産技高専⑤

5　下の図は，点Oを中心とする半径 r cm の球が，点Pで平面Hと接する場合を表している。ただし，$r>0$ とする。

半直線POと球の表面との交点をQとし，点Pと点Qを結ぶ。

点Rは平面H上にある点で，点Pと一致しない。

点Qと点Rを結び，線分QRと球の表面との交点をSとする。

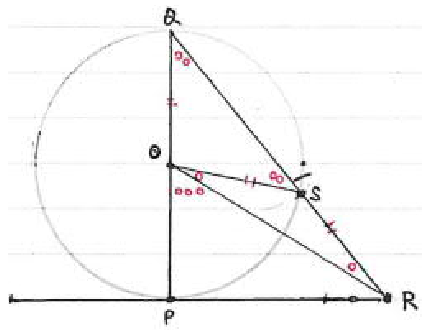


次の各問に答えよ。

〔問1〕　$r=3$ のとき，球Oの体積は何 cm^3 か。

$$\frac{4}{3}\pi\times 3^3=36\pi$$

〔問2〕　点Oと点Rを結ぶ。線分SRの長さが r cm のとき，∠SQOの大きさと∠ROPの大きさの比を最も簡単な整数の比で表せ。



$\angle SOR=\angle SRO=x$ とすると

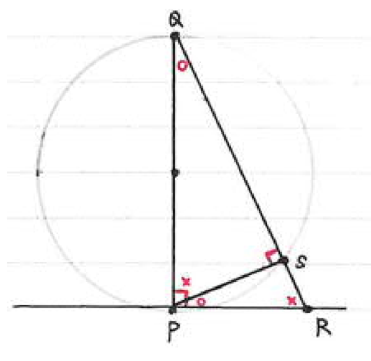
$\angle OQS=\angle OSQ=2x$

$\angle POS=4x$

$\angle ROP=3x$

$\angle SQO:\angle ROP=2:3$

〔問3〕　点Pと点Rを結ぶ。線分PRの長さが r cm のとき，線分QSの長さは何 cm か。r を用いた式で表せ。



$QP:PR:RQ=2:1:\sqrt{2^2+1^2}=2:1:\sqrt{5}$

$\triangle QPR \backsim \triangle QSP$

$QP:QS=\sqrt{5}:2=2r:QS$

$$QS=\frac{4\sqrt{5}}{5}r$$