27 64 125

2017 麻布大 獣医 II期

1 (1) $333^3+444^3+555^3 = 111^3(3^3+4^3+5^3) = 111^3\times 216 = 111^3\times 6^3 = \mathbf{666^3}$

(2) $2-\sqrt{7}i$ も解　$-a = 2+\sqrt{7}i+2-\sqrt{7}i$　$a=\mathbf{-4}$

$b = (2+\sqrt{7}i)(2-\sqrt{7}i) = 4+7 = \mathbf{11}$

$f(x)$は $x^2-4x+11$で割り切れる.

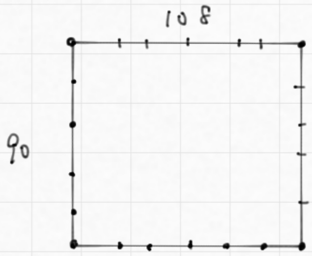
$f(x) = x^3+cx^2+dx+22 = (x^2-4x+11)(x+2)$

$= x^3-2x^2+3x+22$　　$c=\mathbf{-2},\ d=\mathbf{3}$

(3)

2	90	108
3	45	54
3	15	18
	5	6

最大公約数は $2\cdot3^2=18$.　**18**m おきに植えれば良い



$5+6+5+6 = \mathbf{22}$ 本

(4) $150 = 2\cdot3\cdot5^2$　　$2^a\cdot3^b\cdot5^c$　
$a = 0$ or 1
$b = 0$ or 1
$c = 0$ or 1 or 2

$2\times2\times3 = \mathbf{12}$個

$(2^0+2^1)(3^0+3^1)(5^0+5^1+5^2) = 3\times4\times31 = \mathbf{372}$

(5) $\log_{10}6^{2017} = 2017(\log_{10}2+\log_{10}3) = 2017\times(0.3010+0.4771) = 1569.4277$

$6^{2017} = 10^{1569.4277} = 10^{1569}\times10^{0.4277}$　　**1570桁**

2017 麻布大 獣医 II期

2

(1) $2BP=AP$ に成分代入 $2\sqrt{(2-x)^2+(\frac{1}{2}-y)^2}=\sqrt{(-4-x)^2+(-1-y)^2}$

2乗して $4(x^2-4x+4+y^2-y+\frac{1}{4})=x^2+8x+16+y^2+2y+1$

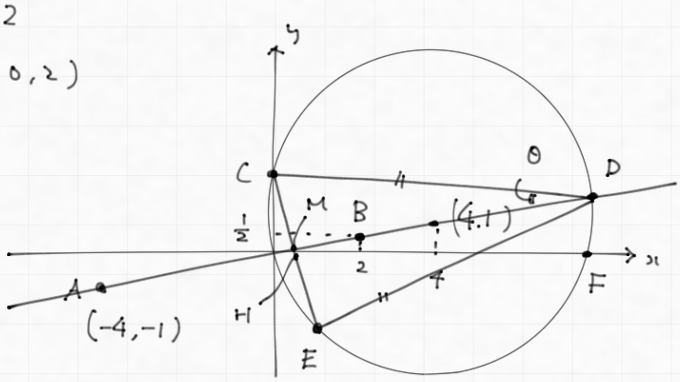
$3x^2-24x\cancel{+16}+3y^2-6y\cancel{+1}\cancel{-16}\cancel{-1}=0$

$x^2-8x+y^2-2y=0$

$(x-4)^2+(y-1)^2=17$　　中心 $(4,1)$　半径 $\sqrt{17}$

Dは $(8,2)$　Cは　$0-8\cdot 0+y^2-2y=0$　$y=2$

$\therefore$ $CD=8$　　$C(0,2)$



$E=(X,Y)$ とする

Eは直線ABについてCと対称な点なので

C,Eの中点 $\left(\frac{X}{2},\frac{Y+2}{2}\right)$ がAB上にある

$\dfrac{\frac{Y+2}{2}}{\frac{X}{2}}=\dfrac{1}{4}$　$\Leftrightarrow$ $4Y+8=X$ …①

$CE\perp AB$ だから

$\vec{CE}\cdot 2\vec{OB}=0.$　$\begin{pmatrix}X\\Y-2\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}4\\1\end{pmatrix}=4X+Y-2=0$ …②

①,②を連立　$4(4Y+8)+Y-2=0$　$\Leftrightarrow$ $17Y=-30$　$Y=-\frac{30}{17}$　$X=8-\frac{120}{17}=\frac{16}{17}$

$E\left(\frac{16}{17},-\frac{30}{17}\right)$

(3) Sの式で $y=0$ として $x=0.8$　$F(8,0)$

CEとx軸の交点は 直線CEが $y=\dfrac{-\frac{30}{17}-2}{\frac{16}{17}}x+2=-4x+2$ だから $x=\frac{1}{2}$

$(\frac{1}{2},0)$ をHとして $\triangle CEF=\triangle CHF+\triangle EHF=\frac{1}{2}\times 2\times(8-\frac{1}{2})+\frac{1}{2}\times\frac{30}{17}\times(8-\frac{1}{2})=\frac{240}{17}$

$\sin\theta=\frac{CM}{CD}=\frac{CD}{OD}=\frac{2}{2\sqrt{17}}=\frac{1}{\sqrt{17}}$

$\cos\theta=\sqrt{1-\frac{1}{17}}=\frac{4}{\sqrt{17}}$

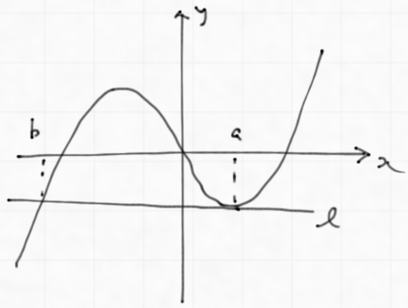
$\sin 2\theta=2\cdot\sin\theta\cos\theta=2\,\frac{1}{\sqrt{17}}\times\frac{4}{\sqrt{17}}=\frac{8}{17}$

2017 麻布大 獣医 II期

3

(1) $f'(x) = 3x^2 - 1$

$l:\ y = (3a^2-1)(x-a) + a^3 - a \quad \Leftrightarrow \quad y = \mathbf{(3a^2-1)x - 2a^3}$



(2) $x^3 - x = (3a^2-1)x - 2a^3$

$x^3 - 3a^2x + 2a^3 = 0$

$(x-a)^2(x+2a) = 0 \qquad \therefore\ b = -2a \qquad \mathbf{2a+b=0}$

(3) $\displaystyle\int_b^a x^3 - x - (3a^2-1)x + 2a^3\, dx$

$\displaystyle = \int_b^a (x-a)^2(x+2a)\, dx = \int_b^a (x-a)^3 + 3a(x-a)^2\, dx = \left[\frac{1}{4}(x-a)^4 + a(x-a)^3\right]_{-2a}^{a}$

$\displaystyle = -\frac{1}{4}(-3a)^4 - a(-3a)^3 = (3a)^3\left(-\frac{3}{4}a + a\right) = \mathbf{\frac{27}{4}a^4}$

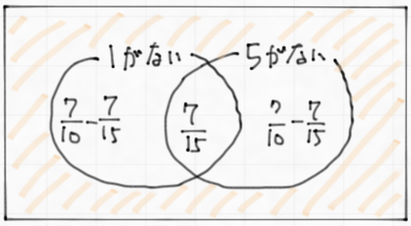
2017 麻布大 獣医 II期

4

1のカードが含まれていない確率は $\frac{{}_9C_3}{{}_{10}C_3} = \frac{9\cdot8\cdot7}{10\cdot9\cdot8} = \frac{7}{10}$ ∴ 1のカードが含まれている確率は $1-\frac{7}{10} = \mathbf{\frac{3}{10}}$

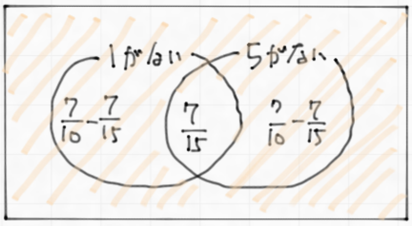
5 〃 $\frac{7}{10}$ ∴ 5のカードが含まれている確率は $1-\frac{7}{10} = \mathbf{\frac{3}{10}}$

1も5も含まれていない確率は $\frac{{}_8C_3}{{}_{10}C_3} = \frac{\cancel{8}\cdot7\cdot\cancel{6}}{\underset{5}{\cancel{10}}\cdot\underset{3}{\cancel{9}}\cdot\cancel{8}} = \frac{7}{15}$



1と5のどちらも含まれている確率は

$$1-\left(\frac{7}{10}-\frac{7}{15}\right)\times2-\frac{7}{15} = \mathbf{\frac{1}{15}}$$



1または5のカードが含まれている確率は

$$1-\frac{7}{15} = \mathbf{\frac{8}{15}}$$