学位プログラム	記載不要
受験番号	解答例

※合計点	

令和８年度
新潟大学工学部学校推薦型選抜Ｉ型
基　礎　学　力　試　験

試験科目	数　学	全５頁 （表紙を除く）

注意事項

1　この問題冊子は，試験開始の合図があるまで開いてはいけません。

2　解答はその問題と同一の試験用紙に記入してください。解答スペースが足りない場合は，「(裏面に続く）」と明記したうえで，その用紙の裏に続けて解答してください。

3　問題は，全部で５ページです。（落丁，乱丁，印刷不鮮明の箇所などがあった場合は申し出ること。）

4　表紙の所定欄に志望する学位プログラム名，受験番号を記入してください。

5　解答用紙の所定欄に箇所に受験番号を必ず記入してください。

6　解答時間は，６０分です。

受験番号	解答例

令和８年度

新潟大学工学部学校推薦型選抜Ｉ型

基　礎　学　力　試　験

試験科目	数　学	1／5頁

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

〔Ｉ〕以下の問に答えよ。解答は各問の下に記入すること。

（１）次の方程式の左辺を$r\sin(n\theta+\alpha)$の形で表し，この方程式を満たす全てのθの値を求めよ。ただし，$r>0$, $0 \leqq \theta < \pi$，$0 \leqq \alpha < \pi$とする。

$2\sin\theta\cos\theta + \cos 2\theta = 0$

2 倍角の公式$\sin 2\theta = 2\sin\theta\cos\theta$より，以下の式に変換できる。

$2\sin\theta\cos\theta + \cos 2\theta = \sin 2\theta + \cos 2\theta$

したがって，三角関数の合成より，

$\sin 2\theta + \cos 2\theta = \sqrt{2}\sin\left(2\theta + \frac{\pi}{4}\right)$

よって，

$2\sin\theta\cos\theta + \cos 2\theta = \sqrt{2}\sin\left(2\theta + \frac{\pi}{4}\right)$

$\sqrt{2}\sin\left(2\theta + \frac{\pi}{4}\right) = 0$より，

$\sin\left(2\theta + \frac{\pi}{4}\right) = 0$

ここで，上式を満たすθは

$2\theta + \frac{\pi}{4} = k\pi$（$k$は整数）

$\theta = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{8}$

$0 \leqq \theta < \pi$より，

$0 \leqq \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{8} < \pi$ となり，これを満たすkは 1,2である。

よって，

$\theta = \frac{3}{8}\pi$，$\frac{7}{8}\pi$

受験番号	解答例

令和８年度

新潟大学工学部学校推薦型選抜Ｉ型

基　礎　学　力　試　験

試験科目	数　学	2／5頁

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

（2）不等式 $27^x < \frac{1}{9}$ を解け。

不等式を変形すると　$3^{3x} < 3^{-2}$

底 3 は 1 より大きいから　$3x < -2$

これを解いて　$x < -\frac{2}{3}$

（3）0，1，2，3，4 の 5 つの数字を一つずつ使って，異なる 3 桁の整数を作るとき，偶数となるものは何通りあるか。

1 の位が 0 となる場合は，百の位は(1，2，3，4)の 4 通り，十の位は残り 3 通りなので，4×3=12 通り

1 の位が 2 となる場合は，百の位は(1，3，4)の 3 通り，十の位は 0 を含め残り 3 通りなので，3×3=9 通り

1 の位が 4 となる場合は，百の位は(1，2，3)の 3 通り，十の位は 0 を含め残り 3 通りなので，3×3=9 通り

よって，合計 12+9+9=30 通り

受験番号	解答例

令和８年度

新潟大学工学部学校推薦型選抜Ⅰ型

基　礎　学　力　試　験

試験科目	数　学	３／５頁

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

〔Ⅱ〕円 $x^2+y^2=4$ と直線 $y=ax+b$ について，次の問に答えよ。ただし，直線と x 軸の正の向きとのなす角は $\frac{\pi}{3}$ である。解答は各問の下に記入すること。

（１）直線の傾き a を求めよ。

$a=\tan\frac{\pi}{3}=\sqrt{3}$

（２）円と直線が共有点をもつとき，定数 b の値の範囲を求めよ。

$x^2+y^2=4$ と $y=\sqrt{3}x+b$ から y を消去して整理すると

$$4x^2+2\sqrt{3}bx+b^2-4=0$$

この２次方程式の判別式を D とすると

$$\frac{D}{4}=3b^2-4(b^2-4)=-b^2+16$$

円と直線が共有点をもつのは，$D\geqq 0$ のときである。

よって，$-b^2+16\geqq 0$ より　$-4\leqq b\leqq 4$

（３）円と直線が第２象限で接するとき，接点の座標を求めよ。

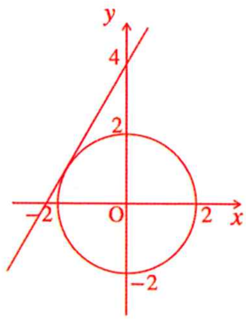
$b=4$ のとき円と直線が第２象限で接する。

$x^2+y^2=4$ と $y=\sqrt{3}x+4$ から y を消去して整理すると

$$x^2+2\sqrt{3}x+3=0$$

これを解くと　$x=-\sqrt{3}$

よって接点の座標は　$(-\sqrt{3},\ 1)$



受験番号	解答例

令和８年度
新潟大学工学部学校推薦型選抜Ⅰ型
基　礎　学　力　試　験

試験科目	数　学	４／５頁

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

〔Ⅲ〕曲線$f(x)=x^3+3x^2-3$について，以下の問に答えよ。解答は所定の欄に記入すること。

（１）$f(x)$の極値を求めた上で，$y=f(x)$のグラフの概形を描け。

（２）$f(x)$が極小値をとる座標を頂点とし，$f(x)$が極大値をとる座標を通る放物線$g(x)=ax^2+b$を求めよ。

（３）曲線$f(x)$と$g(x)$で囲まれた図形の面積Sを求めよ。

【解答欄】

〔Ⅲ〕

（１）

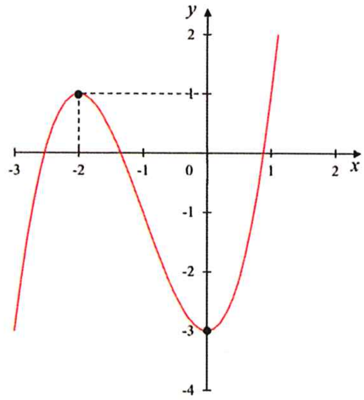
$f'(x)=3x^2+6x=3x(x+2)$より，

$f'(x)=0$となるxは $x=-2,0$

$f(-2)=(-2)^3+3(-2)^2-3=-8+12-3=1$

$f(0)=-3$

よって，$x=-2$で極大値 1，$x=0$で極小値-3



（２）

放物線$g(x)$の頂点が$y=f(x)$の極小値と一致するため，$b=-3$

$y=ax^2-3$

上式に極大値の座標$(-2,1)$を代入する。

$a=\frac{1+3}{(-2)^2}=1$

よって，$g(x)=x^2-3$

（３）

（１），（２）の結果より，$f(x)$と$g(x)$は極値$(-2,1)$および$(0,-3)$で交差する。

また$-2\leqq x\leqq 0$の範囲で$g(x)\leqq f(x)$である。

$S=\int_{-2}^{0}\{(x^3+3x^2-3)-(x^2-3)\}dx=\int_{-2}^{0}(x^3+2x^2)dx$

$=\left[\frac{x^4}{4}+\frac{2}{3}x^3\right]_{-2}^{0}=\left\{(0+0)-\left(4-\frac{16}{3}\right)\right\}=\frac{4}{3}$

受験番号	解答例

令和８年度

新潟大学工学部学校推薦型選抜Ⅰ型

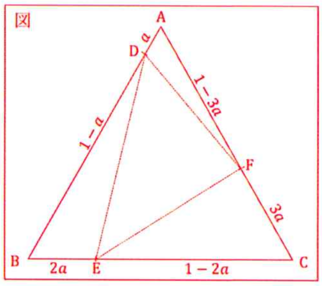
基　礎　学　力　試　験

試 験 科 目	数　　学	５／５頁

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

〔Ⅳ〕辺の長さが 1 の正三角形△ABC の辺 AB，BC，CA 上にそれぞれの点 D，E，F をとり，$AD = a$，$BE = 2a$，$CF = 3a$とする。以下の問に答えよ。解答は各問の下に記入すること。

（１）△DEF の面積 S を a で表せ。



$\triangle DEF = \triangle ABC - (\triangle ADF + \triangle BDE + \triangle CEF)$である。

$\triangle ABC = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 1 \cdot \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{4}$

$\triangle ADF = \frac{1}{2} \cdot a \cdot (1-3a) \cdot \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{4} a\,(1-3a)$

$\triangle BDE = \frac{1}{2} \cdot 2a \cdot (1-a) \cdot \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{4} a\,(2-2a)$

$\triangle CEF = \frac{1}{2} \cdot 3a \cdot (1-2a) \cdot \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{4} a\,(3-6a)$

$\triangle ADF + \triangle BDE + \triangle CEF = \frac{\sqrt{3}}{4} a\,(6-11a) = -\frac{\sqrt{3}}{4} 11a^2 + \frac{\sqrt{3}}{4} 6a$

$\triangle ABC - (\triangle ADF + \triangle BDE + \triangle CEF) = \frac{\sqrt{3}}{4}(11a^2 - 6a + 1)$

よって，

$S = \frac{\sqrt{3}}{4}(11a^2 - 6a + 1)$

ただし，　$0 \leqq a \leqq \frac{1}{3}$である。

（２）面積 S を最小にする a の値を求めよ。

$S = \frac{\sqrt{3}}{4}(11a^2 - 6a + 1)$ かつ $0 \leqq a \leqq \frac{1}{3}$であるので，

$S = \frac{11\sqrt{3}}{4}\left(a^2 - \frac{6}{11}a + \frac{1}{11}\right) = \frac{11\sqrt{3}}{4}\left(a - \frac{3}{11}\right)^2 + \frac{\sqrt{3}}{4}\frac{2}{11}$は下に凸の放物線をとる。

最小値をとる a の値は$\frac{3}{11}$で $0 \leqq a \leqq \frac{1}{3}$を満たすので，$a = \frac{3}{11}$

別解

$S = \frac{\sqrt{3}}{4}(11a^2 - 6a + 1)$を a で微分すると，$\frac{dS}{da} = \frac{\sqrt{3}}{4}(22a - 6)$ である。

これより，最小値をとる a の値は$\frac{3}{11}$で $0 \leqq a \leqq \frac{1}{3}$を満たす。

（３）面積 S の最小値を求めよ。

このときの最小値は，$S = \frac{\sqrt{3}}{4}(11a^2 - 6a + 1)$ に$a = \frac{3}{11}$を代入すればよい。

$S = \frac{\sqrt{3}}{4}\left\{11\left(\frac{3}{11}\right)^2 - 6\left(\frac{3}{11}\right) + 1\right\} = \frac{\sqrt{3}}{4}\left(\frac{9}{11} - \frac{18}{11} + \frac{11}{11}\right) = \frac{\sqrt{3}}{22}$