令和９年度

東京海洋大学 海洋工学部

総合型選抜 第２次選抜 課題学習能力試験

令和８年１０月１６日

課題学習能力試験「数学」では，１次試験合格者に送付した試験案内に基づき，入学後の工学系科目を学ぶ上で必要な基礎学力を問う問題を出題しました．数式または数値で明記できる解答について，その一例を下に示しますが，これと同等な他の表現もありえます．なお，解答の正確さとともに論理的思考力をみるため，解答の導出過程の記述も考慮して採点します．

受験番号		氏名	

問 1（25 点）$0 \leqq \theta < 2\pi$ のとき，不等式 $\sin\theta + \sqrt{3}\cos\theta \geqq 1$ を満たす θ の値の範囲を求めよ．

$$\sin\theta + \sqrt{3}\cos\theta = 2\left(\sin\theta\cos\frac{\pi}{3} + \cos\theta\sin\frac{\pi}{3}\right) = 2\sin\left(\theta + \frac{\pi}{3}\right)$$

より，$\dfrac{1}{2} \leqq \sin\left(\theta + \dfrac{\pi}{3}\right)$ を満たす θ の値の範囲を求めればよい．$0 \leqq \theta < 2\pi$ は $\dfrac{\pi}{3} \leqq \theta + \dfrac{\pi}{3} < \dfrac{7}{3}\pi$ と変形できるので，$\dfrac{\pi}{3} \leqq \theta + \dfrac{\pi}{3} \leqq \dfrac{5\pi}{6}$，$\dfrac{13\pi}{6} \leqq \theta + \dfrac{\pi}{3} < \dfrac{7\pi}{3}$ より，求める範囲は $0 \leqq \theta \leqq \dfrac{\pi}{2}$，$\dfrac{11\pi}{6} \leqq \theta < 2\pi$ である．

問 2（25 点）方程式 $\log_2(x-1) + \log_2(3x-4) = 1$ を解け．

真数条件より $x > 1$ かつ $x > \dfrac{4}{3}$，従って $x > \dfrac{4}{3}$ を満たす必要がある．
$\log_2(x-1) + \log_2(3x-4) = \log_2(x-1)(3x-4)$，$1 = \log_2 2$ より $(x-1)(3x-4) = 2$，すなわち $3x^2 - 7x + 2 = 0$ を得る．これを解くと $x = \dfrac{1}{3}$，2．$x > \dfrac{4}{3}$ と合わせると解は $x = 2$ である．

令和９年度

東京海洋大学 海洋工学部

総合型選抜 第２次選抜 課題学習能力試験

令和８年１０月１６日

受験番号		氏名	

問 3（25 点）a，b を実数の定数とする．3 次方程式 $x^3+ax^2+bx-4=0$ が $1+i$ を解にもつとき，a，b の値を求めよ．また，この方程式の他の解をすべて求めよ．

$1+i$ が解であるから $(1+i)^3+a(1+i)^2+b(1+i)-4=0$．整理して $(b-6)+(2a+b+2)i=0$．a，b は実数であるから，$b-6=0$，$2a+2+b=0$．よって $a=-4$，$b=6$．このとき方程式は $x^3-4x^2+6x-4=0$．これを解くと $x=2$，$1\pm i$．従って他の解は $x=2$，$1-i$．

問 4（25 点）次の連立不等式の表す領域の面積を求めよ．

$$\begin{cases} x \geqq 0 \\ 0 \leqq y \leqq x^2 \\ y \leqq -\dfrac{1}{6}x+\dfrac{1}{3} \end{cases}$$

直線 $y=-\dfrac{1}{6}x+\dfrac{1}{3}$ と放物線 $y=x^2$ の交点の x 座標は $x^2+\dfrac{1}{6}x-\dfrac{1}{3}=0$ を解くことにより $x=-\dfrac{2}{3}$，$\dfrac{1}{2}$．従って $x \geqq 0$ を満たす交点は $(x,y)=\left(\dfrac{1}{2},\dfrac{1}{4}\right)$ である．また，直線 $y=0$ と直線 $y=-\dfrac{1}{6}x+\dfrac{1}{3}$ の交点は $(x,y)=(2,0)$ である．連立不等式の不等号と合わせて，連立不等式の表す領域は放物線 $y=x^2$ で $0 \leqq x \leqq \dfrac{1}{2}$ を満たす部分，$\left(\dfrac{1}{2},\dfrac{1}{4}\right)$ と $(2,0)$ を結ぶ線分，および $(0,0)$ と $(2,0)$ を結ぶ線分に囲まれた領域であることがわかる．従って，面積は

$$\int_0^{\frac{1}{2}} x^2dx+\int_{\frac{1}{2}}^2 \Big(-\frac{1}{6}x+\frac{1}{3}\Big)dx=\Big[\frac{1}{3}x^3\Big]_0^{\frac{1}{2}}+\Big[-\frac{1}{12}x^2+\frac{1}{3}x\Big]_{\frac{1}{2}}^2=\frac{1}{24}+\frac{3}{16}=\frac{11}{48}.$$