

令和7年度
新潟大学理学部第3年次編入学試験解答用紙
自然環境科学プログラム
フィールド科学人材育成プログラム

受験番号	
------	--

I

1	a	$\frac{dy_1}{dx} = 9x^2 - 4$, 極値は $\frac{dy_1}{dx} = 0$ の条件, よって, $x = \pm \frac{2}{3}$ $y_1(-1) = -3 + 4 + 2 = 3$, $y_1(-\frac{2}{3}) = 3 \times \left(-\frac{2}{3}\right)^3 - 4 \times \left(-\frac{2}{3}\right) + 2 = \frac{102}{27} = \frac{34}{9}$, $y_1(\frac{2}{3}) = 3 \times \left(\frac{2}{3}\right)^3 - 4 \times \frac{2}{3} + 2 = \frac{6}{27} = \frac{2}{9}$, $y_1(1) = 3 - 4 + 2 = 1$ であるから, 関数の最大値は, $x = -\frac{2}{3}$ のとき $y_1 = \frac{34}{9}$
	b	$p = e^{-x}$, ($0 < p < \infty$) とすると, $y_2 = p^2 - p^3 + 2$, $\frac{dy_2}{dx} = \frac{dy_2}{dp} \frac{dp}{dx} = (2p - 3p^2)(-p) = p^2(3p - 2)$, 極値は $\frac{dy_2}{dp} = 0$ の条件, よって, $p = 0, \frac{2}{3}$, $x = \infty, \ln \frac{2}{3}$ $y_2(0) = 1 - 1 + 2 = 2$, $y_2(\ln \frac{2}{3}) = \left(\frac{2}{3}\right)^2 - \left(\frac{2}{3}\right)^3 + 2 = \frac{58}{27}$, $y_2(\infty) = 0 - 0 + 2 = 2$ 関数の最大値は $x = \ln \frac{2}{3}$ のとき $y_2 = \frac{58}{27}$
	c	$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$, $\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$. よって $y_3 = 2 \sin \theta - 2 \sin \theta \cos \theta$ $\frac{dy_3}{d\theta} = 2 \cos \theta - 2 \cos^2 \theta + 2 \sin^2 \theta = -4 \cos^2 \theta + 2 \cos \theta + 2 = -4 \left(\cos \theta - \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{9}{4}$ 極値は $\frac{dy_3}{d\theta} = 0$ の条件, よって, $\cos \theta - \frac{1}{4} = \pm \frac{3}{4}$, $\cos \theta = 1, -\frac{1}{2}$, $\theta = 0, \frac{\pi}{3}, \pi$ $y_3(0) = 2 \times 1 - 2 \times 1 = 0$, $y_3(\frac{\pi}{3}) = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $y_3(\pi) = 2 \times 0 - 0 = 0$ 関数の最大値は $\theta = \frac{\pi}{3}$ のとき $\frac{\sqrt{3}}{2}$

令和 7 年度
新潟大学理学部第 3 年次編入学試験解答用紙
自然環境科学プログラム
フィールド科学人材育成プログラム

受験番号	
------	--

I

2	a	$a_1 = -1$	$a_2 = -\lambda$	$a_3 = 0$	$a_4 = -1$
		$b_1 = -1$	$b_2 = 0$	$b_3 = -\lambda$	$b_4 = -1$
	b	(1) と (2) から, $e = (\lambda - 1)a - b \dots (a)$ (a) と (3) から, $d = -\lambda b - (\lambda - 1)a + b = -(\lambda - 1)(a + b) \dots (b)$ (b) と (4) から, $-\lambda(\lambda - 1)(a + b) = -a - b$, $\lambda^2 - \lambda - 1 = 0$, よって, $\lambda = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$, $\lambda > 0$ であるから, $\lambda = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$			
	c	(1) に (3) を代入し, $c = -a - b + \lambda b$. b の解答の $\lambda = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$ を代入し, $c = -a + \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}b$			
3	a	X の期待値 E_X および分散 V_X は変数 X_i の確率 p_i としたとき, $E_X = \sum_i X_i p_i = 1 \times \frac{1}{6} + 2 \times \frac{2}{6} + 3 \times \frac{1}{6} + 4 \times \frac{2}{6} = \frac{8}{3}$ $V_X = \sum_i (X_i - E_X)^2 p_i = (1 - \frac{8}{3})^2 \times \frac{1}{6} + (2 - \frac{8}{3})^2 \times \frac{2}{6} + (3 - \frac{8}{3})^2 \times \frac{1}{6} + (4 - \frac{8}{3})^2 \times \frac{2}{6} = \frac{66}{54} = \frac{11}{9}$			
	b	Y の期待値 E_Y および分散 V_Y は変数 X の期待値 E_X および分散 V_X を用いて, $E_Y = \sum_i Y_i p_i = \sum_i (3X_i + 5) p_i = 3E_X + 5 = 13$ $V_Y = \sum_i (Y_i - E_Y)^2 p_i = \sum_i (3X_i + 5 - 3E_X - 5)^2 p_i = 3^2 V_X = 11$			

新潟大学理学部第3年次編入学試験解答用紙

自然環境科学プログラム

フィールド科学人材育成プログラム

受験番号	
------	--

II

1	a	北太平洋や北大西洋では大気粉じん	30		
		んの降下量が多いが，南半球は海			
		洋への降下量が少ない。鉄は大気			
		粉じんから主に供給されるため，		60	
		大気粉塵の降下量が少ない南極海			
		周辺では鉄制限を強く受けること			90
		となる。			
100					

令和 7 年度
新潟大学理学部第 3 年次編入学試験解答用紙
自然環境科学プログラム
フィールド科学人材育成プログラム

受験番号	
------	--

II

1	b	図 2 より，間氷期の 대기中二酸化炭素濃度は高く，また氷期には大気粉じん	30
		の降下量が大きく，海洋に対して鉄	60
		が十分に供給される。したがって	90
		，海洋における生物生産が増え，	
		海水中の二酸化炭素濃度が減少す	120
		る。海水中の二酸化炭素濃度が減	
		少すれば，海洋と接する大気中の	150
		二酸化炭素の海洋中への溶解度が	
		増すため，大気中の二酸化炭素濃	180
		度は減少することとなる。逆に間	
		氷期の大気中二酸化炭素濃度は増	210
		加する。	220

令和 7 年度
新潟大学理学部第 3 年次編入学試験解答用紙
自然環境科学プログラム
フィールド科学人材育成プログラム

受験番号

II

2	a	混	合	前	の	成	分	濃	度	は	河	川	水	中	が	海	
		水	中	よ	り	も	高	い	た	め	,	混	合	が	進	ん	30
		で	塩	分	濃	度	が	高	く	な	る	に	し	た	が	い	
		成	分	濃	度	は	低	下	す	る	。	さ	ら	に	そ	の	60
		混	合	が	河	川	水	と	海	水	と	の	単	純	な	混	
		合	で	あ	れ	ば	,	混	合	度	合	い	比	例	し	て	90
		成	分	濃	度	は	単	純	に	減	少	す	る	こ	と	と	
	b	な	る	。													120
		成	分	の	濃	度	は	河	川	水	中	の	濃	度	の	方	
		が	高	く	,	さ	ら	に	河	川	水	と	海	水	の	単	30
		純	混	合	よ	り	も	濃	度	が	高	く	な	っ	て	い	
		る	こ	と	か	ら	,	河	川	水	中	の	懸	濁	物	質	60
		の	内	部	に	取	り	込	ま	れ	て	い	る	成	分	が	
		海	水	と	の	混	合	の	際	に	溶	出	し	,	単	純	90
		混	合	の	場	合	に	比	べ	て	全	体	的	に	濃	度	
		が	上	昇	し	て	い	る	と	考	え	ら	れ	る	。		120