

<b>Student Code</b>						
---------------------	--	--	--	--	--	--

## レーザー光の測定による屈折率の勾配と食塩の拡散係数の決定 (10 pt.)

### A. 食塩水溶液の屈折率勾配の測定 (4.5 pt.)

Question	Answer	Marks
<p>A.1 (1.2 pt.)</p>	<p>レーザー光の偏向の様子を描いたmm方眼紙を同封せよ。あなたの学生コード (student code) と, mm方眼紙のグラフを描くのに用いた溶液の濃度が書かれていることを確認せよ。</p>	<p><math>C_0 = 23\text{g}/150\text{mL}</math> の偏向の様子</p>
<p>A.1</p>	<p>レーザー光の偏向の様子を描いたmm方眼紙を同封せよ。あなたの学生コード (student code) と, mm方眼紙のグラフを描くのに用いた溶液の濃度が書かれていることを確認せよ。</p>	<p><math>C_0 = 28\text{g}/150\text{mL}</math> の偏向の様子</p>

# Experiment

Japan

# AE1

A.1	<p>レーザー光の偏向の様子を描いたmm方眼紙を同封せよ。あなたの学生コード (student code) と、mm方眼紙のグラフを描くのに用いた溶液の濃度が書かれていることを確認せよ。</p>	<p><math>C_0 =</math> 33g/150mL の偏向の様子</p>
-----	---	--

A2.  (1.5 pt.)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;"><math>i</math></th> <th style="width: 15%;"><math>\delta_i</math> (cm)</th> <th style="width: 15%;"><math>\xi_i</math> (cm)</th> <th style="width: 15%;"><math>Z_0</math> (cm)</th> <th style="width: 15%;"><math>d</math> (cm)</th> <th style="width: 15%;"><math>Z</math> (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	$i$	$\delta_i$ (cm)	$\xi_i$ (cm)	$Z_0$ (cm)	$d$ (cm)	$Z$ (cm)	1						2						3						4						5						6						7						8						9						10						11						12						13						14						15						16						17						18						19						20						<p><math>C_0 = 23</math> g/150 mL に対する表 1</p>
$i$	$\delta_i$ (cm)	$\xi_i$ (cm)	$Z_0$ (cm)	$d$ (cm)	$Z$ (cm)																																																																																																																											
1																																																																																																																																
2																																																																																																																																
3																																																																																																																																
4																																																																																																																																
5																																																																																																																																
6																																																																																																																																
7																																																																																																																																
8																																																																																																																																
9																																																																																																																																
10																																																																																																																																
11																																																																																																																																
12																																																																																																																																
13																																																																																																																																
14																																																																																																																																
15																																																																																																																																
16																																																																																																																																
17																																																																																																																																
18																																																																																																																																
19																																																																																																																																
20																																																																																																																																

# Experiment

Japan

# AE1

A.2	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>i</math></th> <th><math>\delta_i</math> (cm)</th> <th><math>\xi_i</math> (cm)</th> <th><math>Z_0</math> (cm)</th> <th><math>d</math> (cm)</th> <th><math>Z</math> (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	$i$	$\delta_i$ (cm)	$\xi_i$ (cm)	$Z_0$ (cm)	$d$ (cm)	$Z$ (cm)	1						2						3						4						5						6						7						8						9						10						11						12						13						14						15						16						17						18						19						20						<p><math>C_0 = 28</math> g/150 mL に対する表 1</p>
$i$	$\delta_i$ (cm)	$\xi_i$ (cm)	$Z_0$ (cm)	$d$ (cm)	$Z$ (cm)																																																																																																																											
1																																																																																																																																
2																																																																																																																																
3																																																																																																																																
4																																																																																																																																
5																																																																																																																																
6																																																																																																																																
7																																																																																																																																
8																																																																																																																																
9																																																																																																																																
10																																																																																																																																
11																																																																																																																																
12																																																																																																																																
13																																																																																																																																
14																																																																																																																																
15																																																																																																																																
16																																																																																																																																
17																																																																																																																																
18																																																																																																																																
19																																																																																																																																
20																																																																																																																																
A.2	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>i</math></th> <th><math>\delta_i</math> (cm)</th> <th><math>\xi_i</math> (cm)</th> <th><math>Z_0</math> (cm)</th> <th><math>d</math> (cm)</th> <th><math>Z</math> (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	$i$	$\delta_i$ (cm)	$\xi_i$ (cm)	$Z_0$ (cm)	$d$ (cm)	$Z$ (cm)	1						2						3						4						5						6						7						<p><math>C_0 = 33</math> g/150 mL に対する表 1</p>																																																																														
$i$	$\delta_i$ (cm)	$\xi_i$ (cm)	$Z_0$ (cm)	$d$ (cm)	$Z$ (cm)																																																																																																																											
1																																																																																																																																
2																																																																																																																																
3																																																																																																																																
4																																																																																																																																
5																																																																																																																																
6																																																																																																																																
7																																																																																																																																

# Experiment

Japan

# AE1

8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

A.3  
(1.5 pt.)

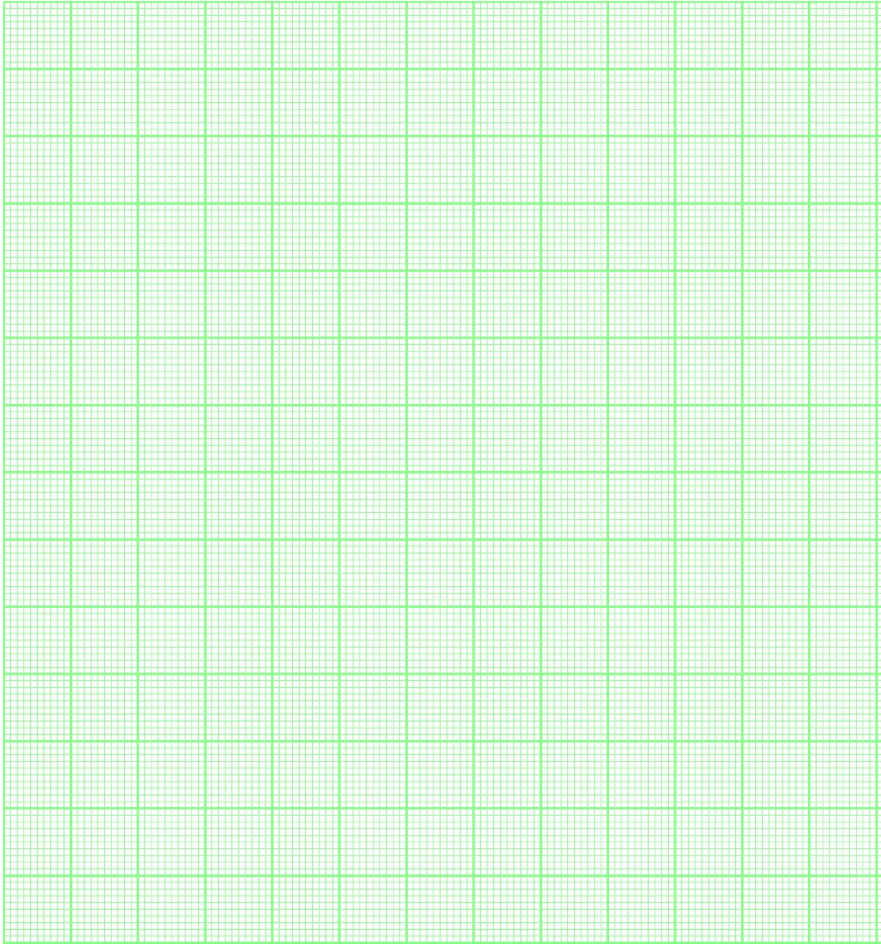
$i$	$Y_i$ (cm)	$dn/dY$
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

$C_0$   
= 23 g/150  
mL に対する  
表2

# Experiment

Japan

# AE1

A.3		$C_0 = 23 \text{ g/150 mL}$ の $Y$ に対する $\frac{dn}{dY}$ のグラフ

A.3	<table border="1"><thead><tr><th><math>i</math></th><th><math>Y_i</math> (cm)</th><th><math>dn/dY</math></th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td></td><td></td></tr><tr><td>8</td><td></td><td></td></tr><tr><td>9</td><td></td><td></td></tr><tr><td>10</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	$i$	$Y_i$ (cm)	$dn/dY$	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			$C_0 = 28 \text{ g/150 mL}$ に対する表 2
$i$	$Y_i$ (cm)	$dn/dY$																																	
1																																			
2																																			
3																																			
4																																			
5																																			
6																																			
7																																			
8																																			
9																																			
10																																			

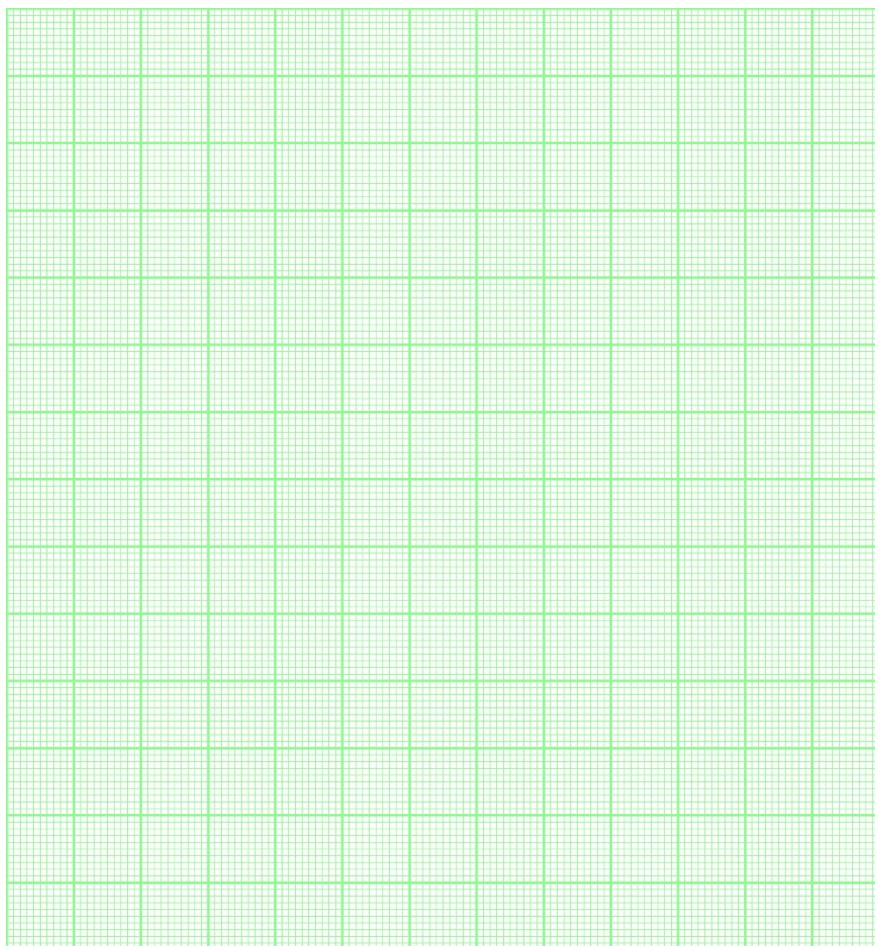
# Experiment

Japan

# AE1

11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

A.3



$C_0 = 28 \text{ g/150 mL}$

の  $Y$  に対する  
 $\frac{dn}{dY}$  のグラフ

# Experiment

Japan

# AE1

A.3

$i$	$Y_i$ (cm)	$dn/dY$
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

$C_0 = 33$  g/150 mL

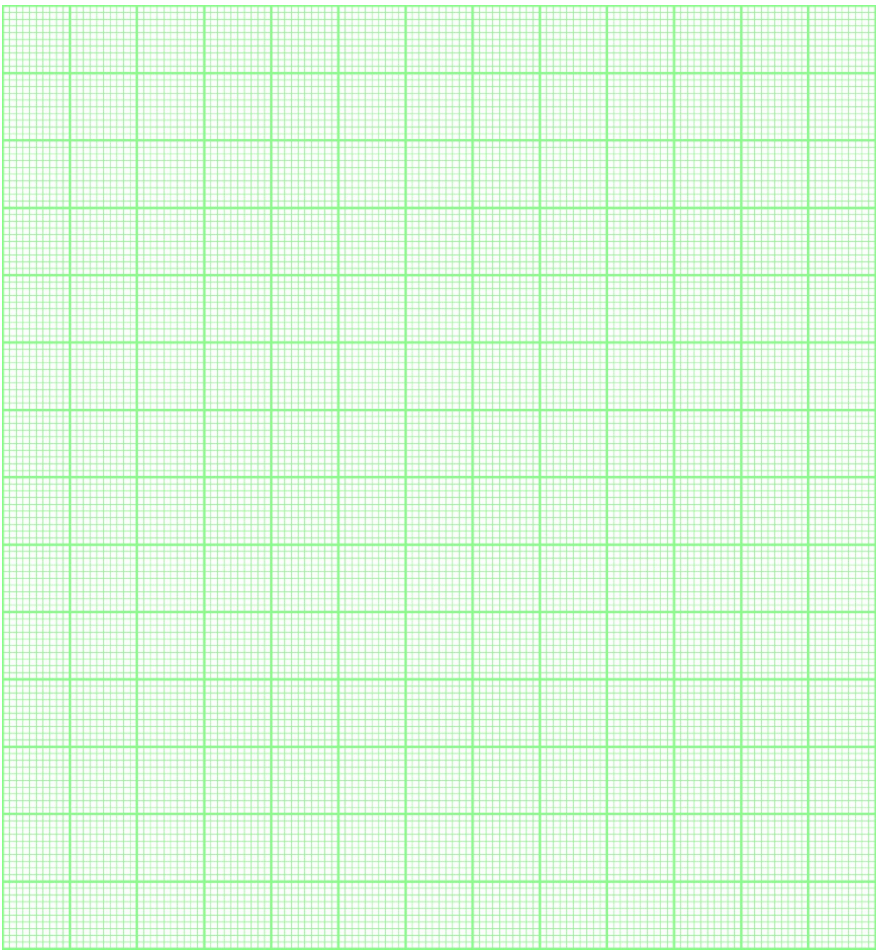
に対する表2



# Experiment

Japan

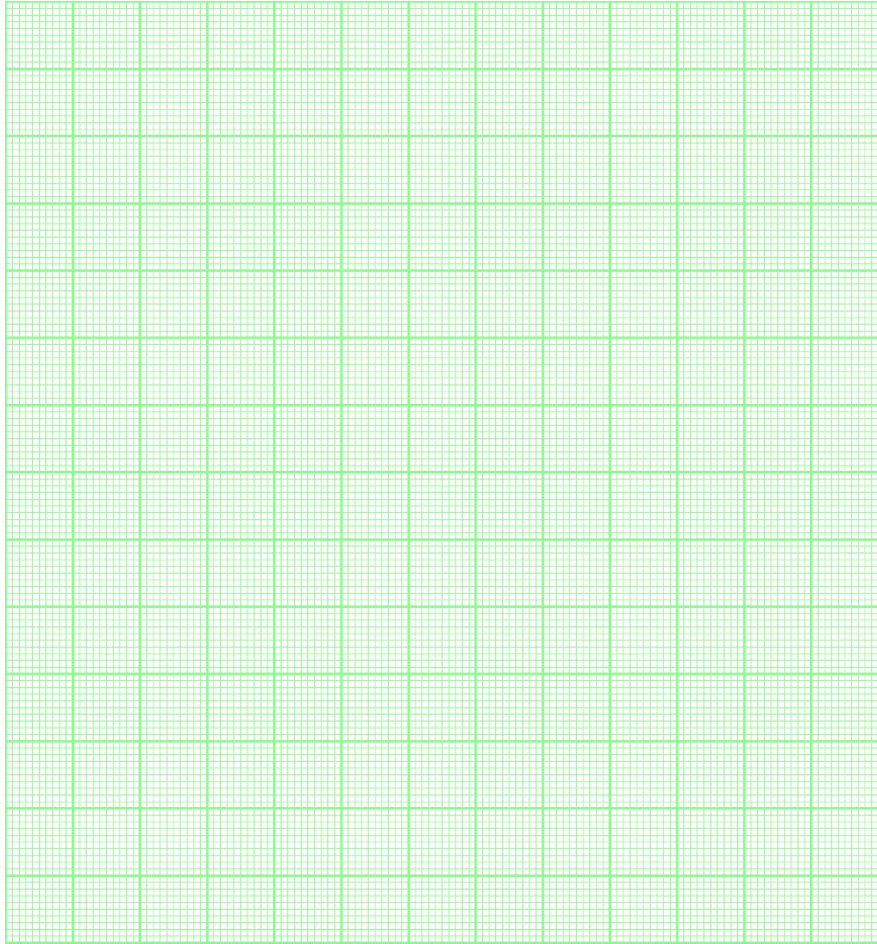
# AE1

A.3		$C_0 = 33 \text{ g/150 mL}$ の $Y$ に対する $\frac{dn}{dY}$ のグラフ
A.4 (0.3 pt.)	23 g/150 mL に対する $h =$ cm  28 g/150 mL に対する $h =$ cm  33 g/150 mL に対する $h =$ cm	



**B: 拡散係数の決定 (4.2 points)**

問番号	解 答	Marks																																																															
B.1  (0.9 pt.)	(3)式の直線的な関係式																																																																
B.2  (1.8 pt.)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%; text-align: center;"><math>l</math></th> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">10</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">11</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">12</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">13</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">14</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">15</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">16</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">17</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">18</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">19</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">20</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	$l$			1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13			14			15			16			17			18			19			20			$C_0 = 23 \text{ g/150 mL}$  に対する表3
$l$																																																																	
1																																																																	
2																																																																	
3																																																																	
4																																																																	
5																																																																	
6																																																																	
7																																																																	
8																																																																	
9																																																																	
10																																																																	
11																																																																	
12																																																																	
13																																																																	
14																																																																	
15																																																																	
16																																																																	
17																																																																	
18																																																																	
19																																																																	
20																																																																	
B.2		$C_0 = 23 \text{ g/150 mL}$  に対する表3の グラフ																																																															



$m$  (グラフの傾き) =

B.2

$l$		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

$C_0 = 28 \text{ g/150 mL}$

に対する表3

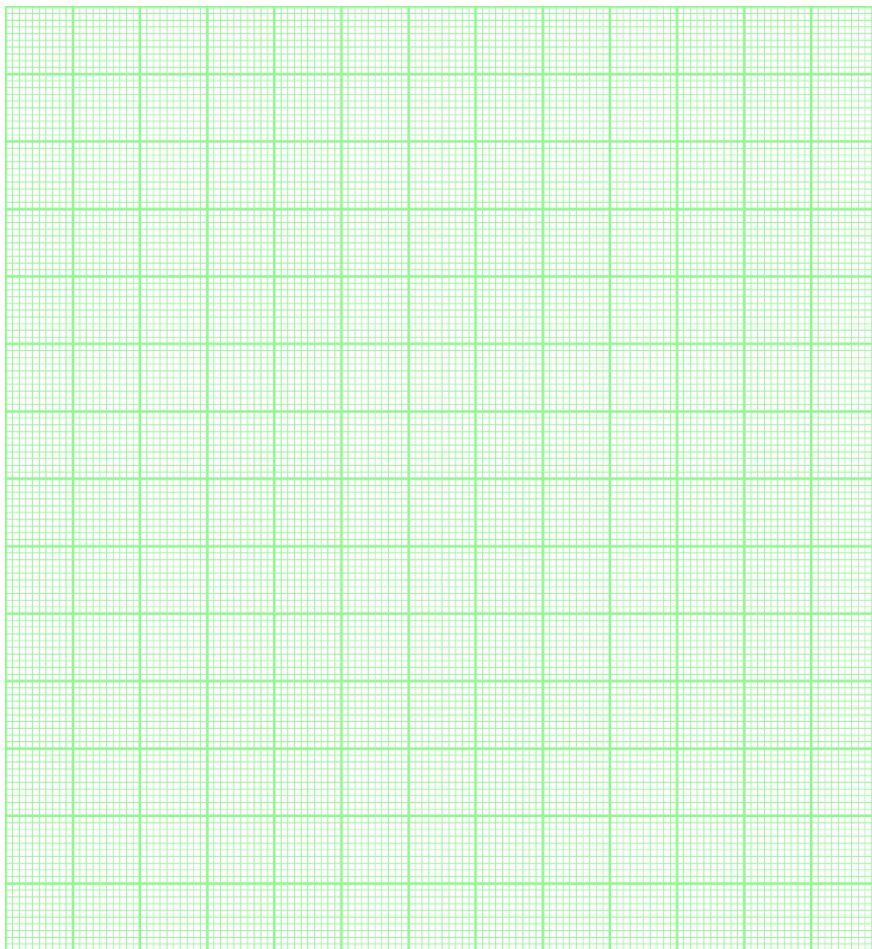
# Experiment

Japan

# AE1

15		
16		
17		
18		
19		
20		

B.2



$C_0 = 28 \text{ g/150 mL}$

に対する表3の  
グラフ

$m$  (グラフの傾き) =

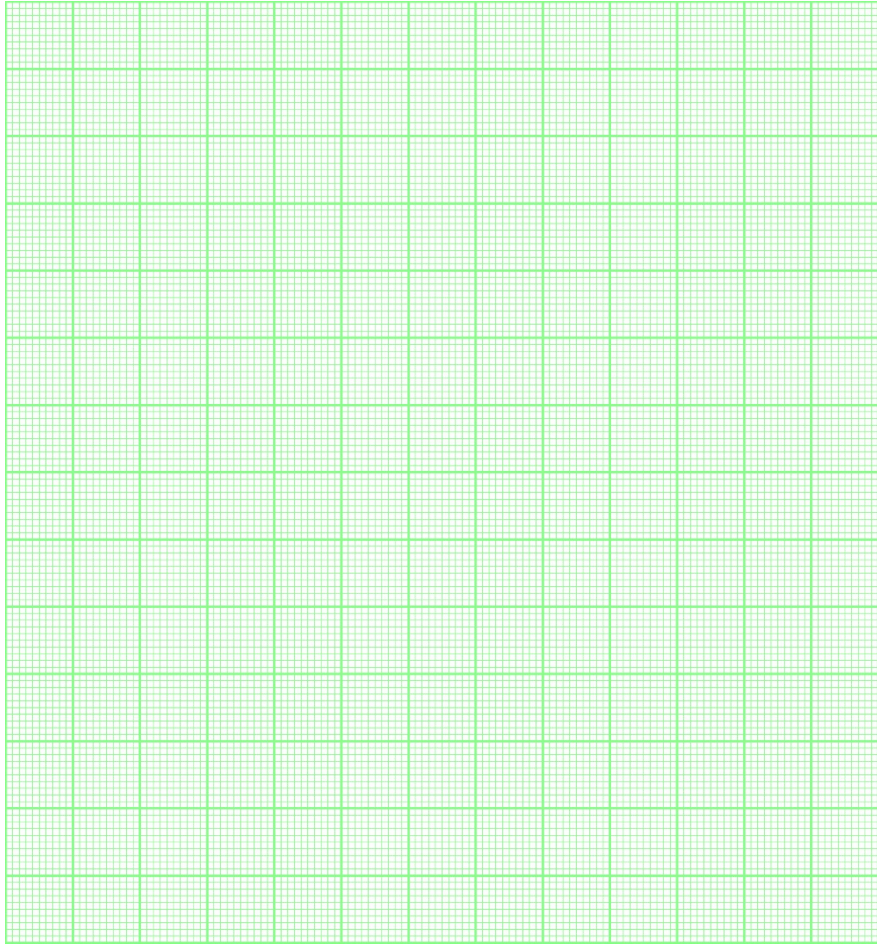
# Experiment

Japan

# AE1

B.2	<table border="1"><thead><tr><th><math>l</math></th><th></th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td></td><td></td></tr><tr><td>8</td><td></td><td></td></tr><tr><td>9</td><td></td><td></td></tr><tr><td>10</td><td></td><td></td></tr><tr><td>11</td><td></td><td></td></tr><tr><td>12</td><td></td><td></td></tr><tr><td>13</td><td></td><td></td></tr><tr><td>14</td><td></td><td></td></tr><tr><td>15</td><td></td><td></td></tr><tr><td>16</td><td></td><td></td></tr><tr><td>17</td><td></td><td></td></tr><tr><td>18</td><td></td><td></td></tr><tr><td>19</td><td></td><td></td></tr><tr><td>20</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	$l$			1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13			14			15			16			17			18			19			20			$C_0 = 33 \text{ g/150 mL}$ に対する表3
$l$																																																																	
1																																																																	
2																																																																	
3																																																																	
4																																																																	
5																																																																	
6																																																																	
7																																																																	
8																																																																	
9																																																																	
10																																																																	
11																																																																	
12																																																																	
13																																																																	
14																																																																	
15																																																																	
16																																																																	
17																																																																	
18																																																																	
19																																																																	
20																																																																	
B.2		$C_0 = 33 \text{ g/150 mL}$ に対する表3の グラフ																																																															

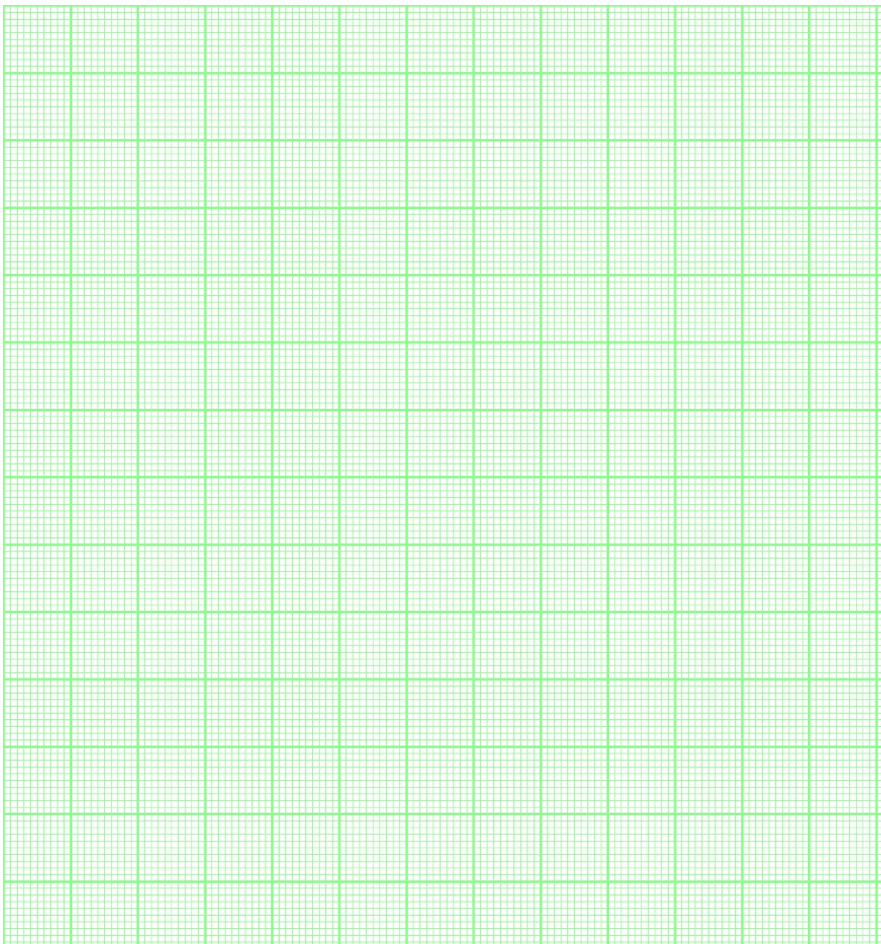




$m$  (グラフの傾き) =

<p>B.3 (1.5 pt.)</p>	<p>23 g/150 mL に対する <math>D =</math>      <math>\text{cm}^2/\text{s}</math></p> <p>28 g/150 mL に対する <math>D =</math>      <math>\text{cm}^2/\text{s}</math></p> <p>33 g/150 mL に対する <math>D =</math>      <math>\text{cm}^2/\text{s}</math></p>	
--------------------------	---	--

## C. 非線形拡散(1.3 points)

問番号	解答	Marks
<p>C.1 (1.3 pt.)</p>		<p><math>C_0</math> に対する <math>D</math> のグラフ</p>
<p>C.1</p>	<p>食塩水の濃度変化に対する拡散係数の変化率の決定:</p>	