



מחברת בחינה



2015

ציונים לשימוש הבוחן
יש לרשום את הציון כאן

	100
0	50
1	50
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

סה"כ

* מס' תעודה זהות

743049643

0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* יש למלא X בתוך המשבצות בטבלה שלhallן עבור כל ספרה
של תעודה זהות, כולל ספרת הביקורת (סה"כ 9 ספרות),
כאשר כל עמודה מייצגת ספרה בתעודה זהות

שם מקצוע
לירון גולדמן

מספר מקצוע

חדר מבחן

פקולטה

סמסטר

תאריך

מחברת מתוד מtower מחברות

נא הדבק/י את המדבקה
במרכז המלבן

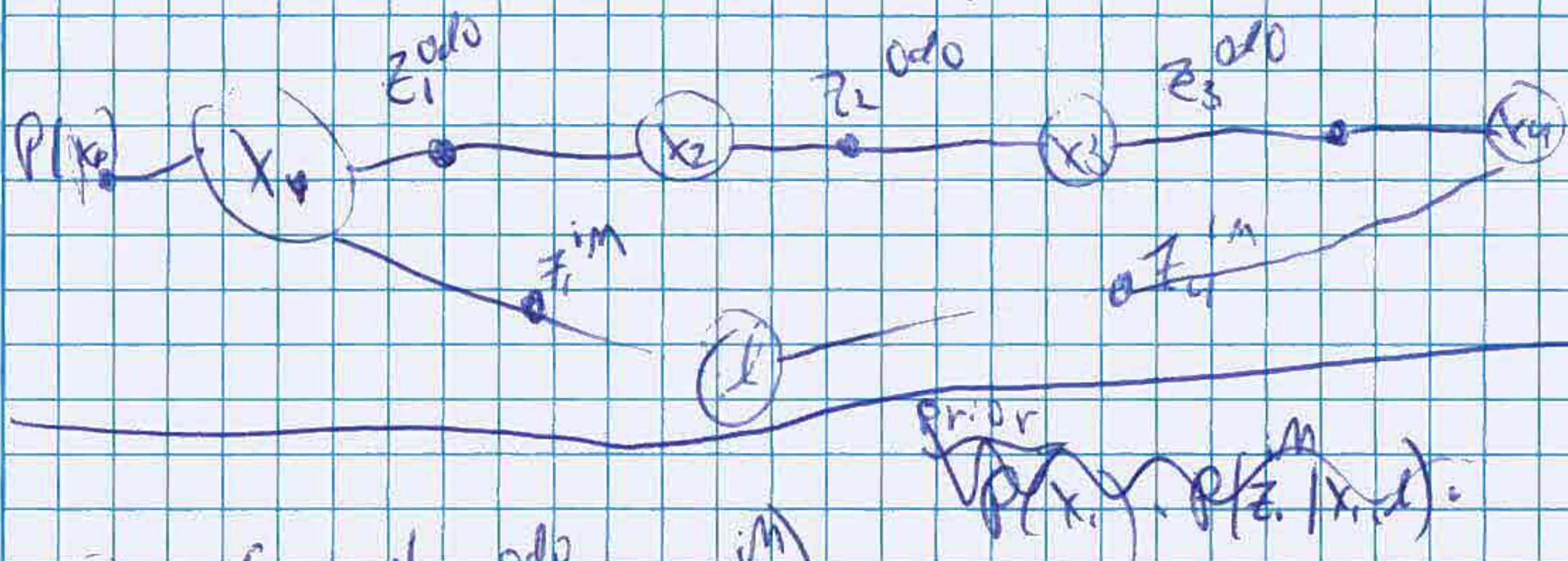
لتשומת לבן !!!

1. אין לשడן סיכות נוספת, לסייה הקימית, למחברת הבחינה.
2. אין לתלו שדים ממחברת הבחינה.
3. אין להוסיף דפים למחברת הבחינה שלא אושרו על ידי המתרגל או מרצה הקורס.
4. יש לכתוב במחברת הבחינה בעט בלבד (לא בעפרון).
5. הקפיד למלא בטבלה המשבצות של תעודה זהות את ה- X בתוך המשבצת.
6. במידה וטעית במקום ה- X בטבלה המשבצות, השחר את הריבוע לחלוון.

2010

$$\cancel{P(1,^m,2,^n)} =$$

(2)

Q.Van:motion model: $P(x_{k+1} | x_k, z_k^{odo})$ measurement model: $P(z_k^{im} | x_k)$ 

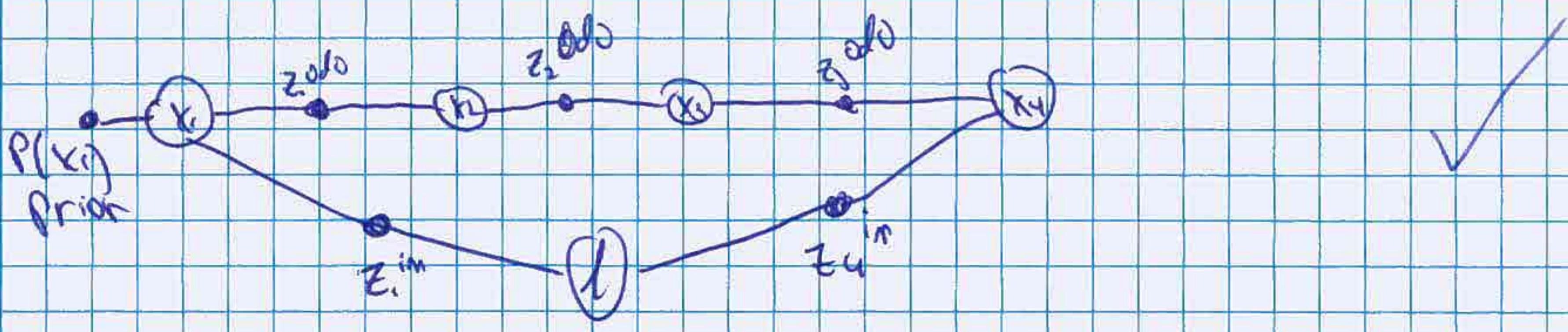
$$(d) P(x_{1:4} || z_{1:3}^{odo}, z_{1:4}^{im}) =$$

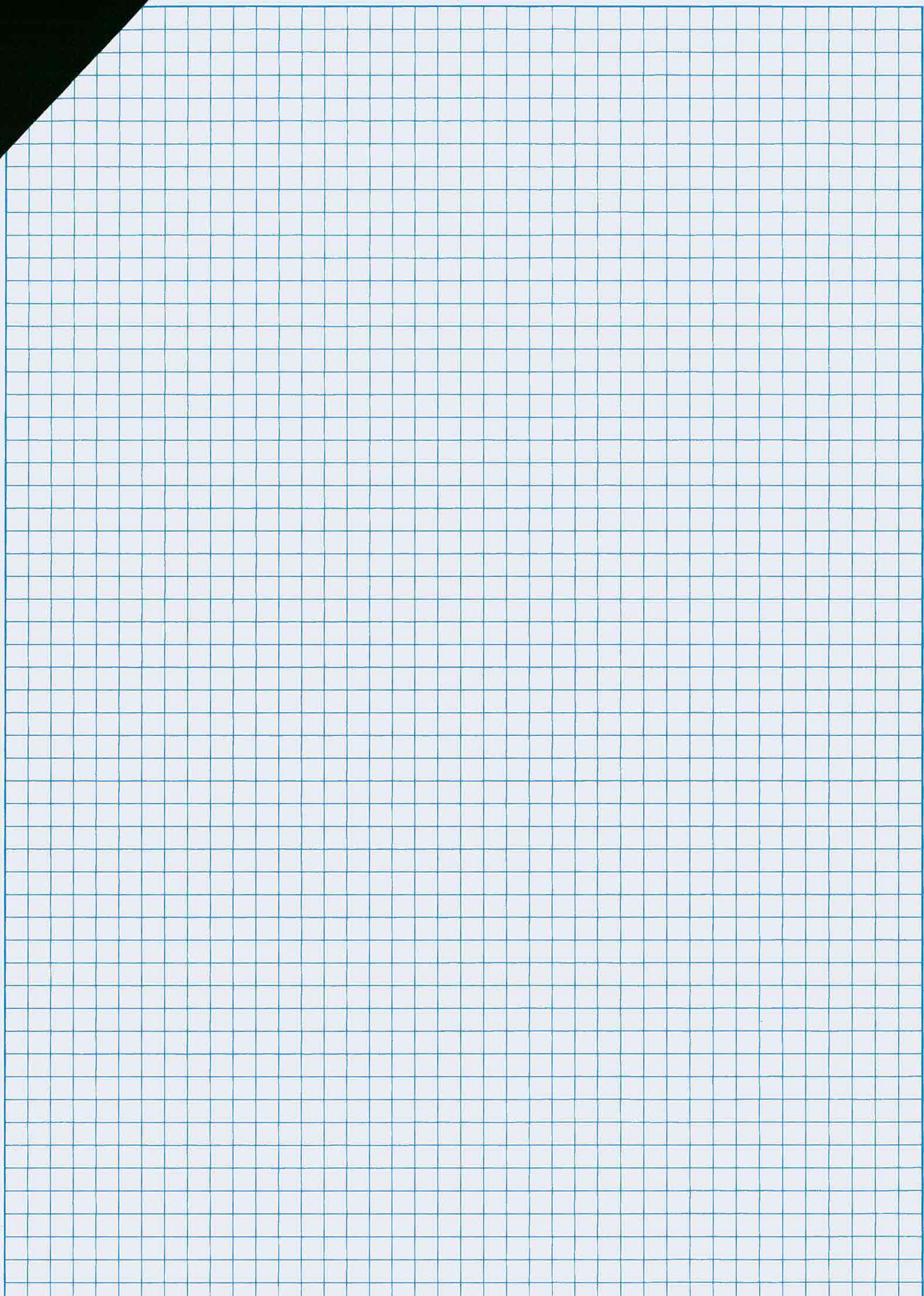
$$P(x) \cdot P(z_1 | x_1, l) \cdot P(x_2 | x_1, z_1^{odo}) \cdot P(x_3 | x_2, z_2^{odo}) \cdot P(x_4 | x_3, z_3^{odo}) \cdot P(z_4^{im} | x_4, l)$$

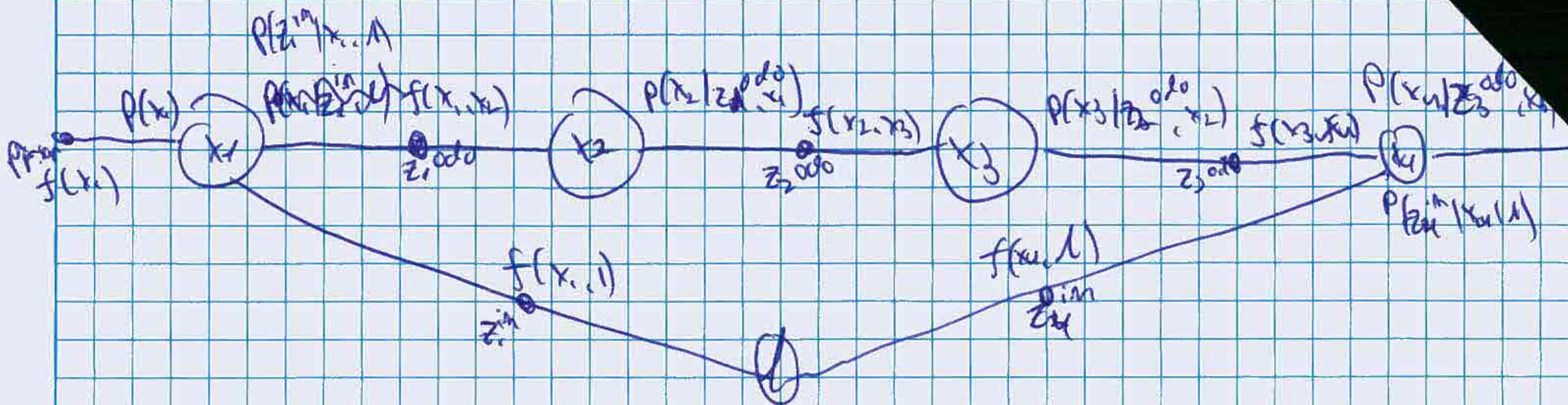
\Rightarrow if $P(x_i | z^{im}) \rightarrow z^{im}$ is given, hence determinant and const

$$= \gamma \cdot P(x) \cdot \prod_{i=1}^4 P(x_i | x_{i-1}, z_{i-1}^{odo}) \cdot P(z_1^{im} | x_1, l) P(z_4^{im} | x_4, l) \quad \checkmark$$

(b) Factor graph:

. (c) \sim 21NJD GDN





$$f(x_1) f(x_2 | x_1) f(x_3 | x_1, x_2) f(x_4 | x_1, x_2, x_3)$$

E) Elimination Order: x_1, x_2, x_3, x_4, x_5
Remove combined factors:

$$x_1: f_{\text{joint}}(x_1, x_2, l) = P(x_1 | x_2, l) \cdot f(x_2, l)$$

$$\text{residue: } f_r(l) = f(x_2, l) \cdot f(x_3, x_2) f(x_4, x_3) f(x_5, l)$$

$$x_2: f_j(x_2, x_3, l) = P(x_2 | x_3, l) \cdot f(x_3, l)$$

$$f_r(l) = f(x_3, l) f(x_4, x_3) f(x_5, l)$$

$$x_3: f_j(x_3, x_4, l) = P(x_3 | x_4, l) \cdot f(x_4, l)$$

$$f_r(l) = f(x_4, l)$$

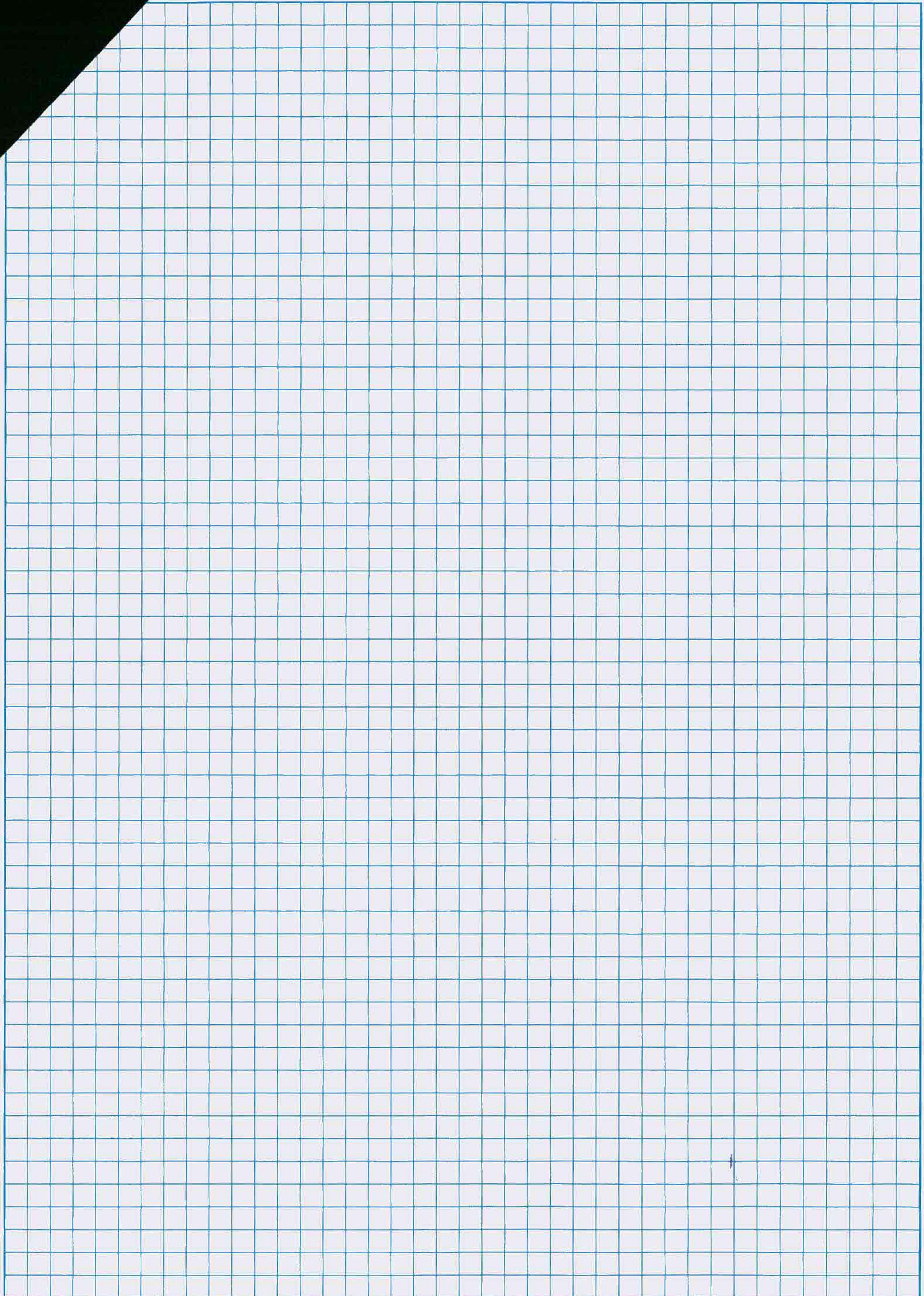
$$x_4: f_j(x_4, l) = P(x_4 | l) \cdot f(l)$$

$$f_r(l) = f(l)$$

$$l: f_j(l) = P(l)$$

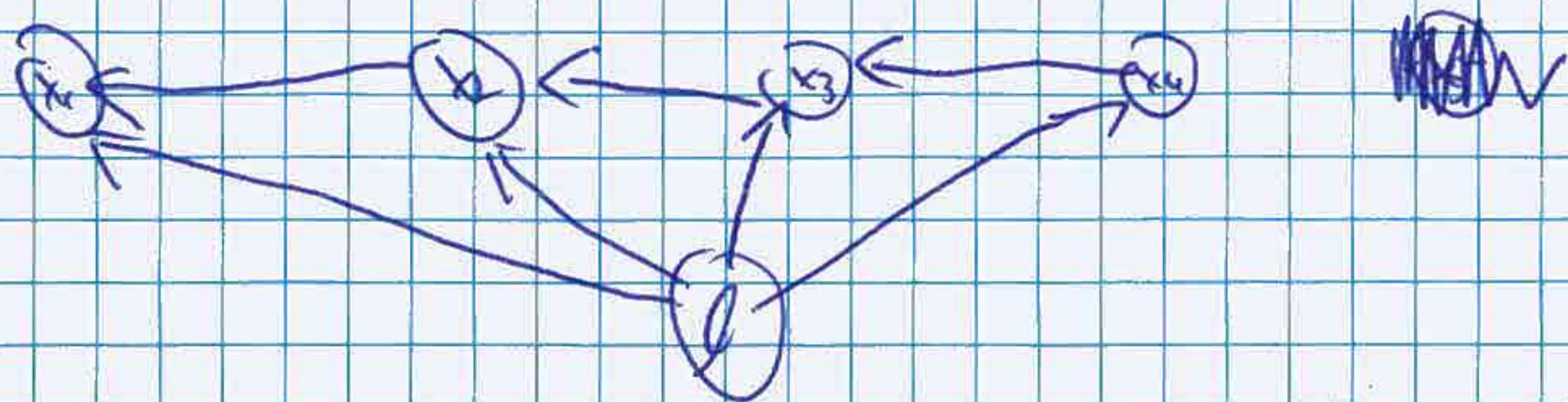
$$P(x_1 | x_2, l) P(x_2 | x_3, l) P(x_3 | x_4, l) P(x_4 | l) P(l)$$

(\Rightarrow)



$$P(x_1|x_2, \lambda) P(x_2|x_3, \lambda) P(x_3|x_4, \lambda) P(x_4|\lambda) P(\lambda)$$

V

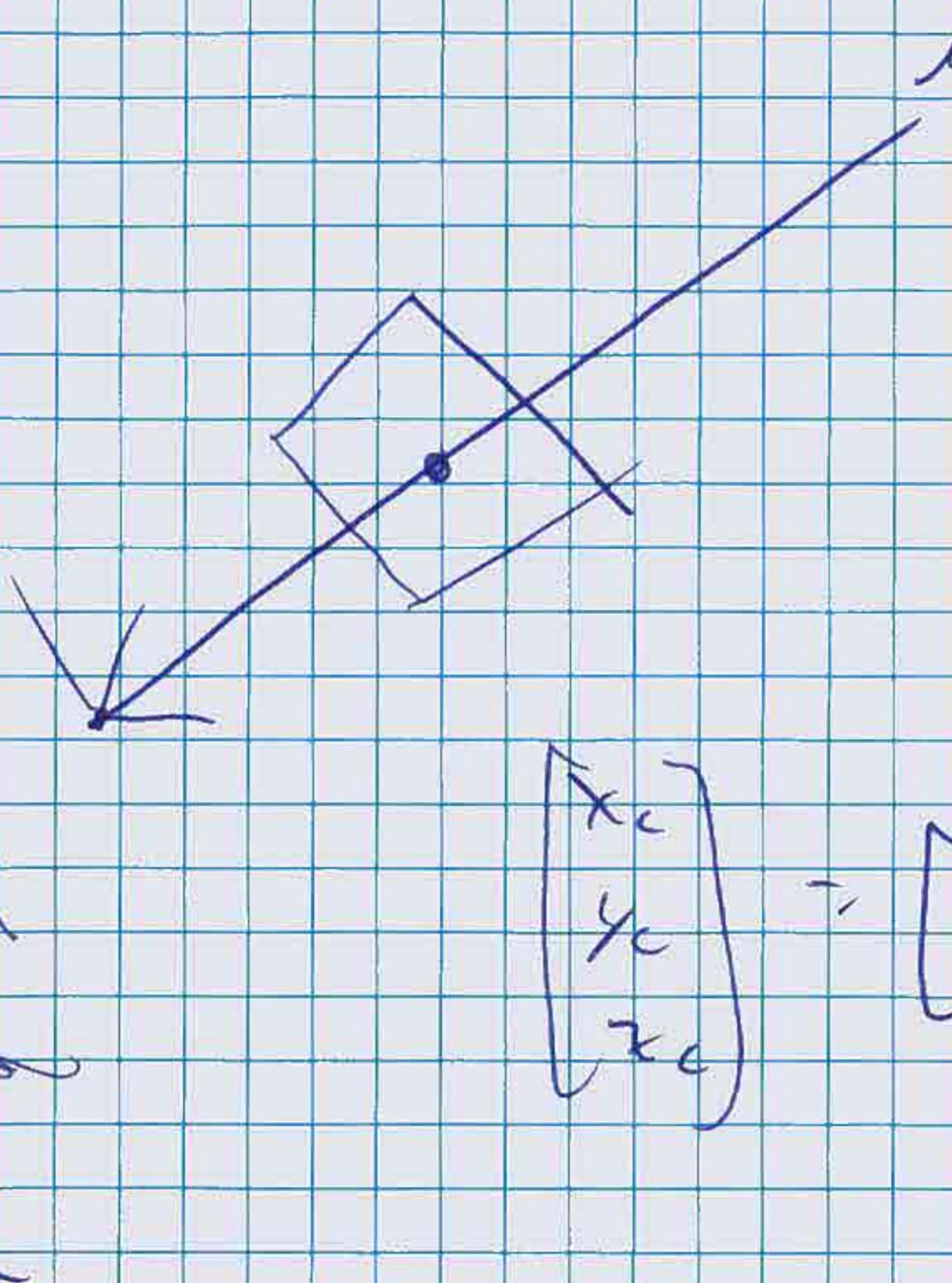


the SR information matrix Sparsity pattern:

$$R = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & x_{1n} & \lambda \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & x_{2n} & x \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & x_{3n} & x \\ x_{n1} & x_{n2} & x_{n3} & x_{nn} & x \end{bmatrix}$$



50/50.

2010

$$\begin{bmatrix} x_c \\ y_c \\ z_c \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} x_c \\ y_c \\ z_c \end{bmatrix} = \left[\begin{array}{cccc} \min & \max & \min & \max \end{array} \right]$$

(1)

d. Proj. matrix M^r of camera r

Given:
* camera pose

* cal. matrix

* landmark \mathbf{f}^G is expressed in global frame G

$$M = K[R|t]$$

rownum

~~so we~~ [Needs to project from
global frame to camera frame]

hence: $t^c = t_{C \rightarrow G}^c = -t_{G \rightarrow C}^c = -R_G^c t_{G \rightarrow C}^G = -(R^c)^T t_{G \rightarrow C}^G$

~~$R = R_G^c = (R_d^G)$~~

b) $M = K \begin{bmatrix} (R^G)^T & 1 - (R^G)^T t_{G \rightarrow C}^G \end{bmatrix}$ ✓

$(x, y, z) \rightarrow$ R is 3×3 (matrix)
t is 3×1

M is 3×4 $[R | t]$

b. $\begin{bmatrix} u \\ v \\ w \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} x_c \\ y_c \\ z_c \end{bmatrix} = K[R|t] \begin{bmatrix} x_c \\ y_c \\ z_c \\ 1 \end{bmatrix}$

$\hookrightarrow \tilde{\mathbf{x}} = m_{11}x + m_{12}y + m_{13}z + m_{14}w$

$\tilde{\mathbf{y}} = m_{21}x + m_{22}y + m_{23}z + m_{24}w \rightarrow P_r = (v_r, w_r) = \begin{pmatrix} \tilde{v} \\ \tilde{w} \end{pmatrix}$

$\tilde{w} = m_{31}x + m_{32}y + m_{33}z + m_{34}w$

✓

c.

$$v_r = \frac{m_{11}^r x + m_{12}^r y + m_{13}^r z + m_{14}^r}{m_{31}^r x + m_{32}^r y + m_{33}^r z + m_{34}^r}$$

$$v_r = \frac{m_{21}^r x + m_{22}^r y + m_{23}^r z + m_{24}^r}{m_{31}^r x + m_{32}^r y + m_{33}^r z + m_{34}^r}$$

m_{ij}, v_r, v_r are ~~known~~ known

for im r:

$$v_r m_{31}^r x + v_r m_{32}^r y + v_r m_{33}^r z + v_r m_{34}^r u = m_{11}^r x + m_{12}^r y + m_{13}^r z + m_{14}^r u$$

$$v_r \cdot m_{31}^r x + v_r m_{32}^r y + v_r m_{33}^r z + v_r m_{34}^r u = m_{21}^r x + m_{22}^r y + m_{23}^r z + m_{24}^r u$$

$$\Leftrightarrow (v_r \cdot m_{31}^r - m_{11}^r)x + (v_r m_{32}^r - m_{12}^r)y + (v_r m_{33}^r - m_{13}^r)z = m_{14}^r - v_r m_{34}^r$$

$$(v_r \cdot m_{31}^r - m_{21}^r)x + (v_r m_{32}^r - m_{22}^r)y + (v_r m_{33}^r - m_{23}^r)z = m_{24}^r - v_r m_{34}^r$$

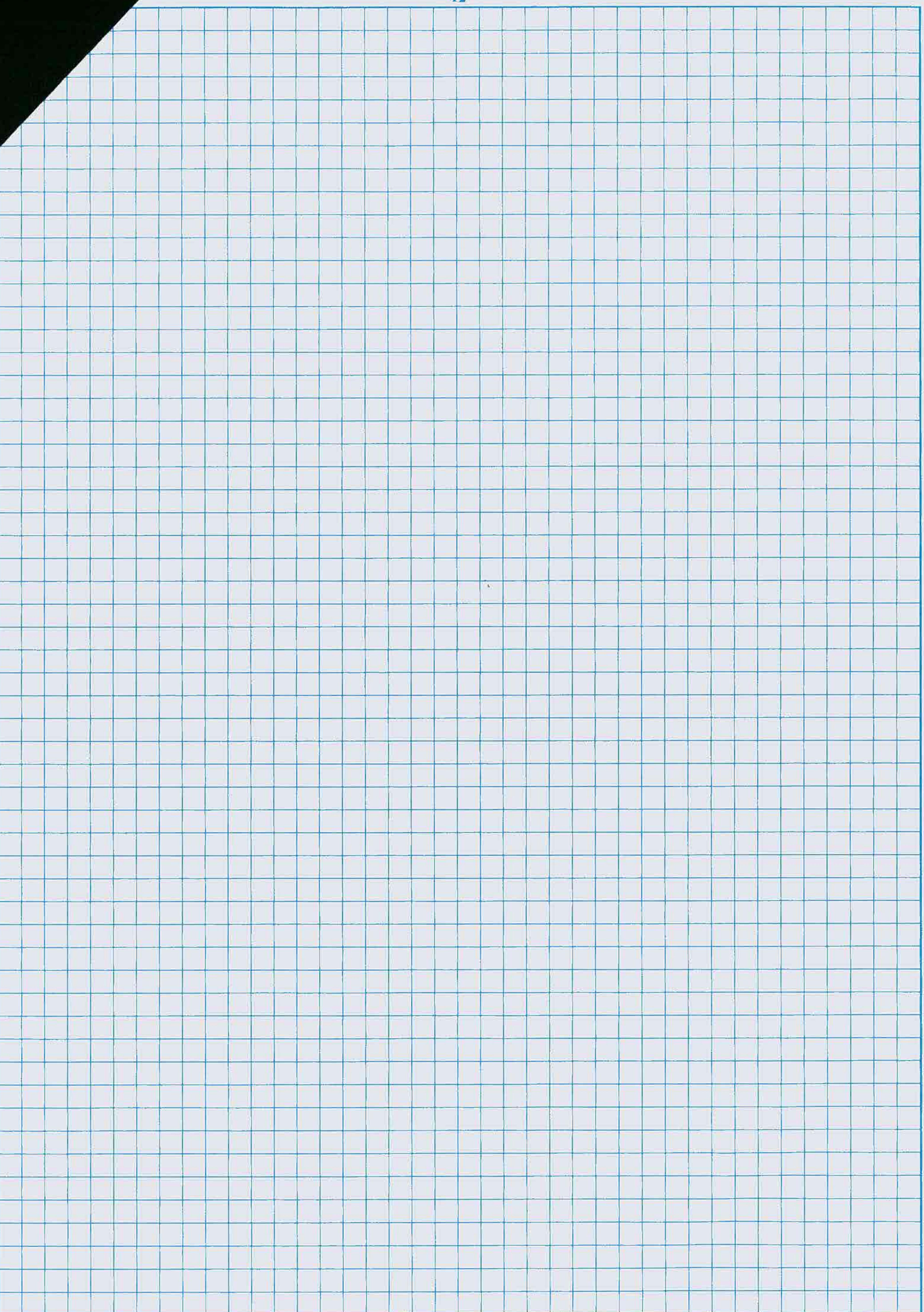
can be written as $Ax=b$.

now using all n images, the eq. can be written as:

$$\begin{matrix} v_r m_{31}^r - m_{11}^r & \dots & v_r m_{33}^r - m_{13}^r \\ v_1 \dots & & \end{matrix} \left[\begin{matrix} x \\ y \\ z \\ u \end{matrix} \right] = \begin{matrix} m_{14}^r - v_r m_{34}^r \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ m_{24}^r - v_r m_{34}^r \end{matrix}$$

~~matrix condition~~

✓

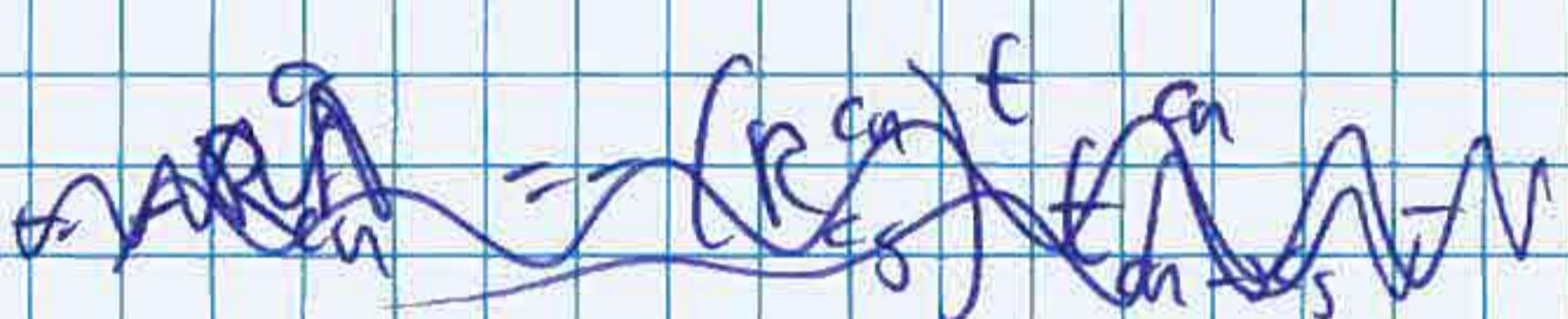


$$d. \begin{cases} v_s \\ v_s \end{cases} = \begin{cases} \frac{v_s}{w_s} / w_s \\ \frac{v_s}{w_s} / w_s \end{cases}$$

$$\begin{cases} v_s \\ \frac{v_s}{w_s} \end{cases} = k \left[R_{\text{forward}}^{\text{cs}} \mid t_{\text{cs} \rightarrow G}^{\text{cs}} \right]$$

$$R_G^{\text{cs}} = R_{\text{cs}}^{\text{cs}} R_G^{\text{cn}} = \left(R_{\text{cs}}^{\text{cs}} \right)^t \cdot \left(R_G^G \right)^t$$

$$t_{\text{cs} \rightarrow G}^{\text{cs}} + t_{\text{cs} \rightarrow \text{cn}}^{\text{cs}} + t_{\text{cn} \rightarrow G}^{\text{cs}} = R_{\text{cn}}^{\text{cs}} \cdot t_{\text{cs} \rightarrow \text{cn}}^{\text{cs}} = R_{\text{cn}}^{\text{cs}} R_G^{\text{cn}} t_{G \rightarrow \text{cn}}^G$$



Cn → S G → I NC INJ 1

S → S Cn → IN INJ 2

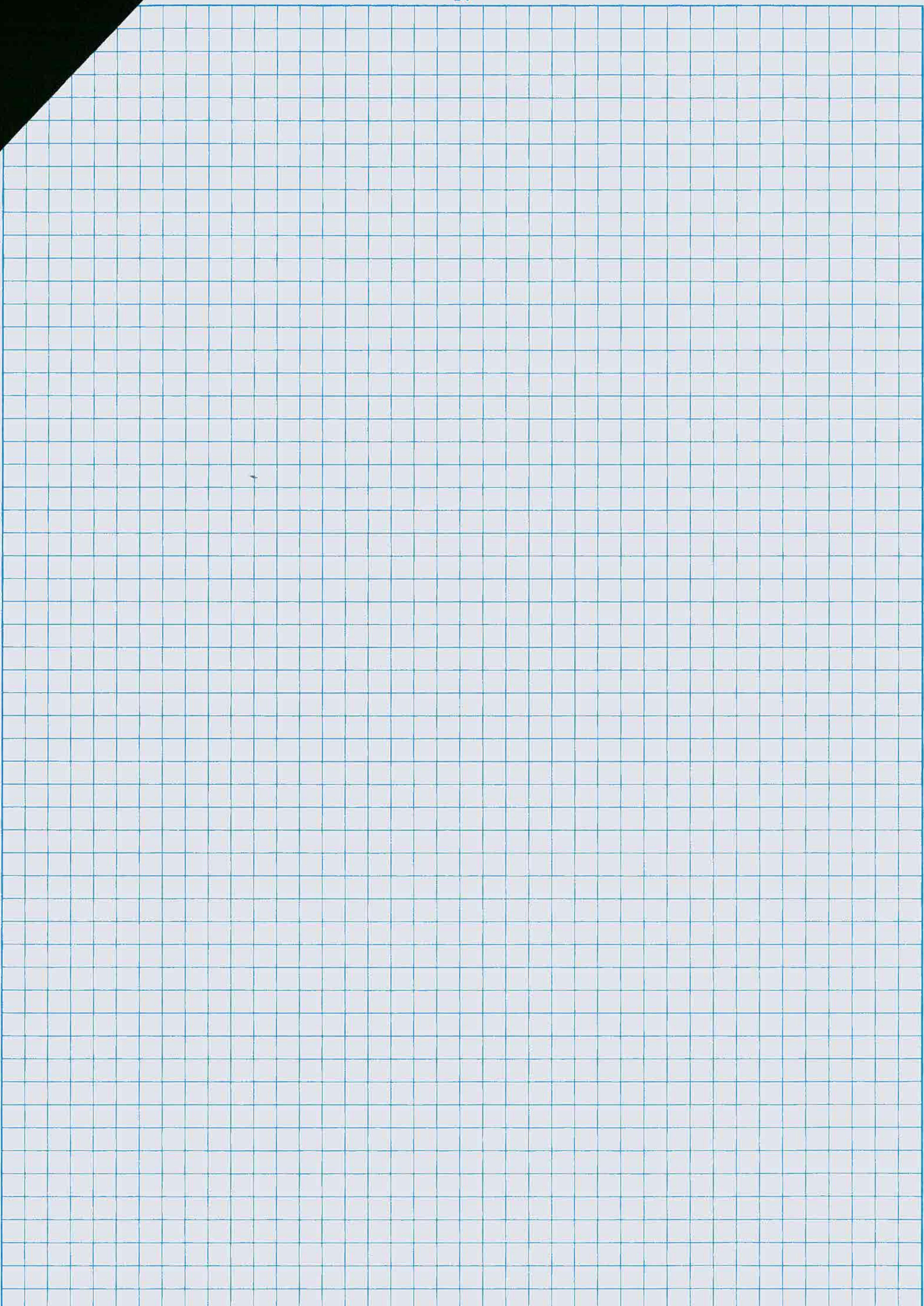
$$\begin{bmatrix} v_s \\ v_s \\ v_s \end{bmatrix}$$

$$R_S = \begin{bmatrix} v_s \\ v_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{v_s}{w_s} \\ \frac{v_s}{w_s} \end{bmatrix}$$

NC INJ 4



50/50



--	--	--	--	--	--	--	--

מספר
ת.ז.:

