

10. בשאלה זו שני סעיפים א-ב. אין קשר בין הסעיפים. עליך לענות על שניהם.
- א.  $G = (V, E)$  הוא גרף **מכוון** המיוצג על ידי מטריצת הסמיכויות שלפניך.

	a	b	c	d	e
a	0	0	1	1	0
b	1	0	0	1	0
c	0	0	0	0	1
d	0	1	0	0	0
e	1	0	0	0	0

- (1) סרטט את גרף  $G$  המיוצג על ידי מטריצת הסמיכויות.
- (2) מצא את רכיבי הקשירות החזקה ( Strong Connected Components — רק"חים) שבגרף הנתון. בעבור כל רק"ח שמצאת רשום את קבוצת הקודקודים שלו.
- (3) קבע מהו המספר המקסימלי של קשתות שאפשר להסיר מן הגרף הנתון, והגרף עדיין יכיל את אותו מספר רק"חים שמצאת בתת-סעיף א(2). מהי הקשת או מה הן הקשתות?

ב. (אין קשר לסעיף א.)

- (1) בטבלה שלפניך נתונה בעיית תובלה וחלק מפתרון בסיסי אפשרי:  $x_{11} = 9$  ,  $x_{12} = 1$ .

מקורות	יעדים			היצע
	1	2	3	
1	1 9	5 1	7	10
2	1	8	4	11
3	5	2	8	10
ביקוש	9	12	10	

העתק את הטבלה למחברתך, והשלם בה את הערכים לפי שיטת הפינה הצפונית-מערבית.

(2) בטבלה שלפניך נתון חלק מפתרון בסיסי אפשרי לבעיית תובלה, ונתונים ערכיהם של

$u_1, u_2, u_3, v_1, v_2, v_3$ .

מקורות	יעדים			היצע	$u_i$
	1	2	3		
1	<div>3</div> <div>20</div>	<div>5</div>	<div>7</div>	20	1
2	<div>2</div>	<div>8</div> <div>10</div>	<div>14</div>	10	0
3	<div>2</div>	<div>6</div>	<div>8</div> <div>10</div>	15	-2
ביקוש	20	15	10		
$v_j$	2	8	10		

העתק את הטבלה למחברתך, והשלם אותה בהתחשב בערכים של כל ה- $u_i$  וכל ה- $v_j$  ים כדי שיתקבל פתרון בסיסי אפשרי.

(3) בטבלה שלפניך נתון פתרון בסיסי אפשרי לבעיית תובלה, ונתונים ערכיהם של  $u_1, u_2, u_3, v_1, v_2, v_3$ .

מקורות	יעדים			היצע	$u_i$
	1	2	3		
1	<div>34</div>	<div>15</div> <div>15</div>	<div>17</div> <div>3</div>	18	0
2	<div>10</div> <div>10</div>	<div>8</div> <div>0</div>	<div>4</div>	10	-7
3	<div>25</div>	<div>18</div>	<div>18</div> <div>10</div>	10	1
ביקוש	10	15	13		
$v_j$	17	15	17		

האם הפתרון הוא אופטימלי? נמק את תשובתך.