



קוד נבחן: 0000

שאלון אמריקאי(5)

## אוניברסיטת בר-אילן

## המחלקה לפיסיקה

## משואות דיפרנציאליות רגילות - (86154-04)

## שנה"ל תשפ"ד, סמסטר ב', מועד א' - 28/07/2024 16:00 מטלה 1.1

ועדת המשמעת מזהירה!

אסור להוציא, לצלם או להעתיק את השאלון ולסמן עליו בטוש זוהר. יש לכתוב בעט כחול/שחור בלבד (סימון בעיפרון או בכל צבע אחר לא יקלט בסריקה). חובה להחזיר למשגיח/ה בבחינה כל חומר שהתקבל לידך (שאלון בחינה, נספח או מחברת). היציאה לשירותים בהתאם להנחיות ואישור המשגיחים/ות בלבד. עזיבת חדר הבחינה תותר רק לאחר חצי שעה. אין לשוחח במהלך הבחינה. יש להישמע להנחיות המשגיחים/ות. יש להניח ליד המשגיח/ה בבחינה את כל החפצים שברשותך שאינם נחוצים לצורך הבחינה ו/או שאסורים בשימוש בזמן הבחינה. החזקת מכשירים אלקטרוניים מכל סוג שהוא (סלולר, ביפר, שעון חכם, אוזניות) או כל מכשיר שידור/צילום, גם אם הם כבויים, אסורה בהחלט ומביאה לפסילה של הקורס. נבחנים/ות שיימצאו ברשותם חומרי עזר אסורים או שיפרו את טוהר הבחינות, יענשו בחומרה עד כדי הרחקה מהאוניברסיטה. נגד העוברים/ות על הוראות אלו תוגש תלונה לוועדת המשמעת

הנני מצהיר/ה כי קראתי את הכתוב לעיל, ואין ברשותי כל חומר אסור.

ת.ז. : \_\_\_\_\_ חתימה : \_\_\_\_\_

שימו לב! השאלון דו צדדי

מרצה: פרופ' טייטלבוים חיים

משך הבחינה: שלוש שעות.

חומר עזר: מחשבון מדעי + דף נוסחאות אישי דו-צדדי אחד.

יש לענות על 25 שאלות מתוך 25 שאלות.

במבחן ששה מקבצי שאלות, סה"כ 25 שאלות שמשקלן זהה.

שאלה 1. מספר במערכת 553951קצב גידול אוכלוסייה פרופורציוני לגודלה  $P(t)$  ולמקום שנותר בבית הגידול  $K - P(t)$ . $K$  היא הקיבולת המקסימלית ו-  $\lambda$  הוא גורם הפרופורציה.מהו השינוי הכולל בזמן בגודל האוכלוסייה  $P(t)$ ?

$$1. \lambda KP - \lambda P^2$$

$$2. -\lambda KP + \lambda P^2$$

$$- \lambda P(K-P) \quad 3.$$

$$K - P^2 \quad 4.$$

$$KP - \lambda P^2 \quad 5.$$

### שאלה 2. מספר במערכת 553952

סווג את המשוואה המבטאת את השינוי בגודל האוכלוסיה :

1. א. משוואה לא לינארית

2. ב. משוואה פריקה

3. ג. משוואת ברנולי

4. ד. תשובות א+ג נכונות

5. ה. כל התשובות נכונות

### שאלה 3. מספר במערכת 553953

אם  $P(t=0) = P_0$ , היכן יופיע  $P_0$  בביטוי עבור  $P(t)$  ?

1. לא יופיע בכלל

2. במקדם של  $e^{-\lambda Kt}$

3. במקדם של  $\ln(\lambda Kt)$

4. במקדם של הקבוע

5. במקדם של  $e^{-\lambda Kt}$  וגם במקדם של  $\ln(\lambda Kt)$

### שאלה 4. מספר במערכת 553954

מהו הפתרון של  $P(t)$  עבור  $t \rightarrow \infty$  ?

1. 1

2. 0

3.  $P_0$

4.  $K$

5. אין מספיק נתונים

### שאלה 5. מספר במערכת 553955

באיזה גודל של  $P$  קצב הגידול יעבור ל"צמיחה מואטת" ?

רמז : מתי הנגזרת השניה של  $P$  שלילית ?

$$1. \quad (1/\lambda K) \ln [(K/P_0) - 1]$$

K/3 .2

2K/3 .3

K/2 .4

5. תלוי בתנאי התחלה

**שאלה 6. מספר במערכת 553966**

$$xy' = \frac{4 - xy}{x + \frac{1}{y}}$$

**נתונה המשוואה**

$$y(x = 1) = 1$$

**וכן נתון כי**

סווג את המשוואה :

1. א. משוואת קלרו

2. ב. משוואת ברנולי

3. ג. משוואה מדויקת עם גורם אינטגרציה

4. ד. תשובות ב + ג

5. ה. משוואה לינארית לא-הומוגנית

**שאלה 7. מספר במערכת 553967**

מהו גורם האינטגרציה ?

1. אין גורם אינטגרציה במשוואה זו

2.  $x^{-1}$ 3.  $x$ 4.  $x^{-2}y$ 5.  $y^{-1}$ **שאלה 8. מספר במערכת 553968**אילו פונקציות מופיעות בפתרון מהצורה  $F(x,y) = 1$  ?

1. אין פתרון מהצורה הזו

2.  $xy, \ln(x), \ln(y)$ 3.  $xy, x, \ln(y)$

$$xy, \ln(x), y$$

$$\ln(x), \ln(y)$$

**שאלה 9. מספר במערכת 553969**

מהו המקדם של  $\ln(x)$  בפתרון מהצורה  $F(x,y) = 1$  ?

1. אין  $\ln(x)$  בפתרון כזה

2. אין פתרון מהצורה הזו

3. -1

4. -4

5. תלוי בתנאי התחלה

**שאלה 10. מספר במערכת 553974**

$$xy' + y = 2x^{5/2}y^{1/2}$$

**נתונה המשוואה**

$$y(x=1) = 1$$

**וכן נתון כי**

סווג את המשוואה :

1. א. משוואה לינארית לא הומוגנית

2. ב. משוואה הומוגנית

3. ג. משוואת ברנולי

4. ד. משוואה פריקה

5. ה. א + ג נכונות

**שאלה 11. מספר במערכת 553975**

מהו המקדם של  $x^{-1/2}$  בפתרון עבור  $y$  ?

1. אין איבר  $x^{-1/2}$  בפתרון עבור  $y$

2. קבוע

3.  $1/3$

4.  $1/2$

5. 2

**שאלה 12. מספר במערכת 553976**

מהו המקדם של  $x^5$  בפתרון עבור  $y$  ?

1.  $2/3$ 2.  $1/9$ 3.  $1/3$ 4. אין איבר  $x^5$  בפתרון עבור  $y$ 

5. קבוע

**שאלה 13. מספר במערכת 553977**מה הן החזקות של  $x$  בפתרון עבור  $y$  ?1.  $x^{5/2}, x^{-1/2}$ 2.  $x^5, x^2, x^{-1}$ 3.  $x^{5/2}, x^{-1}$ 4.  $x^5, x^{-1/2}$ 5.  $x^5, x^3, x^{-1}$ **שאלה 14. מספר במערכת 553978**מה יהיה הערך של הקבוע בפתרון הפרטי עבור  $y$  ?1.  $48/27$ 2.  $1/9$ 3.  $18/27$ 4.  $2/3$ 5.  $4/3$ **שאלה 15. מספר במערכת 553980**

$$x^2 y'' + xy' + y = x$$

$$y(x=1) = 1$$

**נתונה המשוואה****וכן נתון כי**

סווג את המשוואה :

1. משוואה לינארית הומוגנית מסדר שני

2. משוואת קושי לא הומוגנית

3. משוואת ברנולי מסדר שני

4. משוואה מדויקת

5. אין תשובה נכונה

**שאלה 16. מספר במערכת 553981**

אילו פונקציות מופיעות בפתרון עבור  $y$  ?

1.  $\cos(\ln x), \sin(\ln x), x$

2.  $\cos(\ln x), \sin(\ln x), x^2$

3.  $\sin(\ln x), x^{-1}, x^2$

4.  $x, x^{-1}, e^x$

5.  $e^x, e^{-x}, x$

**שאלה 17. מספר במערכת 553982**

מהו המקדם של  $x$  בפתרון עבור  $y$  ?

1.  $1/2$

2.  $1$

3.  $-1$

4. תלוי בתנאי התחלה

5. אין  $x$  בפתרון

**שאלה 18. מספר במערכת 553983**

מהו המקדם של  $\cos(\ln x)$  בפתרון עבור  $y$  ?

1.  $1/2$

2.  $1$

3.  $-1$

4. אין מספיק נתונים בשאלה

5. אין  $\cos(\ln x)$  בפתרון

**שאלה 19. מספר במערכת 553984**

**נתונה המשוואה**  $y'' - 2y' + y = 4e^{2x} + 3\cos x$

$y(x=0) = 0$

$y'(x=0) = 1$

**וכן נתון כי**

סווג את המשוואה :

1. משוואה לינארית הומוגנית מסדר שני

2. משוואה לא לינארית מסדר שני

3. משוואה לא הומוגנית מסדר שני

4. משוואת קושי לא הומוגנית

5. משוואה הומוגנית עם מקדמים קבועים

### **שאלה 20. מספר במערכת 553985**

אילו איברים מופיעים בפתרון הפרטי ?

1.  $e^{2x}, \sin x$

2.  $e^{2x}, \cos x$

3.  $e^x, xe^x, \sin x$

4.  $xe^{2x}, e^{2x}, \sin x, \cos x$

5.  $xe^x, \sin x$

### **שאלה 21. מספר במערכת 553986**

מהו המקדם של  $xe^{2x}$  בפתרון הכללי ?

1. תלוי בתנאי התחלה

2.  $-3/2$

3. 1

4.  $-4$

5. אין איבר כזה בפתרון הכללי

### **שאלה 22. מספר במערכת 553987**

מהו המקדם של  $xe^x$  בפתרון ההומוגני הפרטי ?

1. 4

2.  $-3/2$

3. 1

4.  $-4$

5. אין איבר כזה בפתרון

### **שאלה 23. מספר במערכת 553988**

$$y'' = -\frac{2y}{1-x^2} \quad \text{נתונה המשוואה}$$

בפתרון בעזרת טורים  $y = \sum_n a_n x^n$ ,

1. א.  $a_6 = 0$

2. ב.  $a_6 = -1/24 a_0$

3. ג.  $a_6 = 1/8 a_2$

4. ד.  $a_6 = 1/2 a_4$

5. ה. תשובות א' ו-ד' נכונות

**שאלה 24. מספר במערכת 553989**

הפתרון הכללי מורכב מ-

1. חזקות זוגיות בלבד

2. חזקות אי-זוגיות בלבד

3. כל החזקות אפשריות

4. טור חזקות אי-זוגיות עם סימנים מתחלפים, ומספר סופי של חזקות זוגיות

5. אין תשובה נכונה

**שאלה 25. מספר במערכת 553990**

$a_0$  הוא המקדם של :

1. 1

2. -1

3.  $1 - x^2$

4.  $-1/2$

5. תלוי בתנאי התחלה

**בהצלחה!**