



HEB

קוד נבחן: 0000

שאלון אמריקאי(5)

אוניברסיטת בר-אילן

המחלקה לפיסיקה

משואות דיפרנציאליות רגילות - (86154-04)

שנה"ל תשפ"ד, סמסטר ב', מועד ב' - 29/08/2024 12:30 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 לידיך (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 פשוט + דף נוסחאות A4 דו-צידי אישי.

יש לענות על 25 שאלות מתוך 25 שאלות.

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

שאלה 1. מספר במערכת 558731

במעגל RLC כללי, עם R, L, C קבועים, משוואת הזרם היא

$$R I(t) + L \frac{dI(t)}{dt} + V(0) + \frac{1}{C} \int_0^t I(\tau) d\tau = V(t)$$

מהי המד"ר המתארת מעגל כנ"ל ?

$$L\ddot{I} + \frac{1}{R}\dot{I} + CI = \frac{1}{L}\dot{V} \quad .1$$

$$L\ddot{I} + \frac{1}{C}\dot{I} + RI = 0 \quad .2$$

$$\ddot{I} + \frac{R}{L}\dot{I} + \frac{1}{LC}I = \frac{1}{L}\dot{V} \quad .3 \checkmark$$

$$\ddot{I} + \frac{1}{R}\dot{I} + \frac{L}{C}I = \frac{1}{LC}V \quad .4$$

$$L\ddot{I} + \frac{R}{L}\dot{I} + \frac{1}{C}I = \dot{V} \quad .5$$

שאלה 2. מספר במערכת 558732

נתון כי $R=4\Omega$, $L=2H$, $C=1F$.

אילו סוגי איברים יופיעו בפתרון ההומוגני עבור $I(t)$?

$$e^{-(a+\rho)t}, te^{-(a+\rho)t} \quad .1$$

$$e^{-at} \cos pt \quad .2$$

$$e^{-(a+\rho)t}, e^{-(a-\rho)t} \quad .3 \checkmark$$

$$e^{-at} \cos pt, e^{-at} \sin pt \quad .4$$

.5 אין מספיק נתונים

שאלה 3. מספר במערכת 558733

בהינתן $dV/dt = 10 \text{ V/s}$, מה יהיה הפתרון הפרטי של המד"ר הלא-הומוגני ?

יתר הקבועים כמו בשאלה הקודמת.

.1 5A

.2 10A \checkmark

.3 20A

.4 0

.5 תלוי בתנאי התחלה

שאלה 4. מספר במערכת 558735

$$(2x^2 + 3y + 4)dx + (3x + 4y^2 + 5)dy = 0 \quad \text{נתונה המשוואה}$$

$$y(x=0) = 3 \quad \text{וכן נתון כי}$$

סווג את המשוואה :

.1 משוואה פריקה

.2 משוואה מדויקת \checkmark

.3 משוואה הומוגנית

.4 משוואת ברנולי

.5 משוואה מדויקת ופריקה

שאלה 5. מספר במערכת 558736

מהו גורם האינטגרציה ?

✓ 1. אין גורם אינטגרציה במשוואה זו

2. x^{-1}

3. x

4. y

5. y^{-1}

שאלה 6. מספר במערכת 558737

מהו המקדם של y בפתרון מהצורה $F(x,y) = C$?

1. אין פתרון מהצורה הזו

2. אין y בפתרון הנ"ל

✓ 3. 5

4. 3

5. $4/3$

שאלה 7. מספר במערכת 558738

מהו ערכו של הקבוע בפתרון הפרטי $F(x,y) = C$?

1. אין מספיק נתונים בשאלה

2. אין פתרון מהצורה הזו

✓ 3. 51

4. 27

5. 15

שאלה 8. מספר במערכת 558739

נתונה המשוואה
$$\frac{dy}{dx} = \frac{3y}{3y^{2/3} - x}$$

סווג את המשוואה :

1. א. משוואה לינארית מסדר ראשון

✓ 2. ב. משוואה מדויקת עם גורם אינטגרציה

3. ג. משוואת ברנולי

4. ד. תשובות א + ב

5. ה. משוואה פריקה

שאלה 9. מספר במערכת 558740

מהו גורם האינטגרציה ?

1. אין גורם אינטגרציה במשוואה זו

✓ 2. $y^{-2/3}$

3. $y^{2/3}$

4. $y^{3/2}$

5. x

שאלה 10. מספר במערכת 558741

מה הן החזקות של y בפתרון הכללי עבור x ?

✓ 1. $y^{-1/3}, y^{2/3}$

2. $y^{1/3}, y^{2/3}$

3. $y^{-1/3}, y^{3/2}$

4. $y^{1/3}, y^{3/2}$

5. $y^{1/3}, y^{-2/3}$

שאלה 11. מספר במערכת 558742

מהו המקדם של $y^{-2/3}$ בפתרון עבור x ?

✓ 1. אין איבר $y^{-2/3}$ בפתרון עבור x

2. תלוי בתנאי התחלה

3. -1

4. 1

5. $1/3$

שאלה 12. מספר במערכת 558744

נתונה המשוואה $yy'' = (y')^2(1 - y' \cos y + y y' \sin y)$

סווג את המשוואה :

✓ 1. משוואה מסדר שני ללא x

2. משוואת קושי לא הומוגנית

3. משוואה לא-לינארית הומוגנית מסדר שני

4. משוואה מדויקת

5. אין תשובה נכונה

שאלה 13. מספר במערכת 558745

אם ניתן להביא את המשוואה לצורה $W' + P(y)W = Q(y)$, אזי :

✓ 1. $P(y) = 1/y, Q(y) = (1/y) \cos y - \sin y$

2. $P(y) = 1/y, Q(y) = (1/y) \sin y - \cos y$

3. $P(y) = -1/y, Q(y) = (1/y) \cos y - \sin y$

$$P(y) = -1/y, Q(y) = (1/y) \sin y - \cos y \quad 4.$$

5. לא ניתן להביא לצורה זו

שאלה 14. מספר במערכת 558746

מה הן הפונקציות המופיעות בפתרון עבור x ?

✓ 1. $\sin y, \ln y, \text{const}$

2. $\sin y, \ln y$

3. $\sin y, \cos y, \text{const}$

4. $\ln y, \text{const}$

5. אין פתרון מפורש עבור x

שאלה 15. מספר במערכת 558747

מהו המקדם של $\sin y$ בפתרון עבור x ?

✓ 1. 1

2. -1

3. 2

4. אין $\sin y$ בפתרון עבור x

5. תלוי בתנאי התחלה

שאלה 16. מספר במערכת 558748

מהו המקדם של $\ln y$ בפתרון עבור x ?

1. 1

2. -1

3. 2

4. אין $\ln y$ בפתרון עבור x

✓ 5. תלוי בתנאי התחלה

שאלה 17. מספר במערכת 558749

$$\ddot{y} - 4\dot{y} + 5y = 10t^2 - t - 8 \quad \text{נתונה המשוואה}$$

$$y(t=0) = -1 \quad \text{וכן נתון כי}$$

$$\dot{y}(t=0) = 3$$

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 18. מספר במערכת 558750

אילו איברים מופיעים בפתרון הפרטי ?

1. $\sin t, \cos t$

2. $e^{2t} \sin t, e^{2t} \cos t$

3. $e^{2t} \sin t, e^{2t} \cos t, t^2, t, \text{const}$

✓ 4. t^2, t

5. t^2, t, const

שאלה 19. מספר במערכת 558751

מהו המקדם של e^{2t} בפתרון הכללי ?

1. 1

2. -1

3. 2

4. -2

✓ 5. אין איבר כזה בפתרון הכללי

שאלה 20. מספר במערכת 558752

מהו המקדם של t^2 בפתרון הכללי ?

✓ 1. 2

2. 3

3. -2

4. 8

5. אין איבר כזה בפתרון הכללי

שאלה 21. מספר במערכת 558753

מה הם ערכי הקבועים המתקבלים בהצבת תנאי התחלה בפתרון הכללי ?

1. 1, 2

2. -1, 3

3. -1, -3

✓ 4. -1, 2

5. 1, -8

שאלה 22. מספר במערכת 558754

נתונה המשוואה $y'' - y = 0$

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

1. א. $a_6 = 0$

✓ 2. ב. $a_6 = 1/30$ a_4

3. ג. $a_6 = 1/720$ a_2

4. ד. $a_6 = 1/20$ a_4

5. ה. תשובות ב' ו-ג' נכונות

שאלה 23. מספר במערכת 558755

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 24. מספר במערכת 558756

בטור החזקות הזוגיות, a_0 הוא המקדם של :

1. $\cos x$

✓ 2. $\cosh x$

3. $\sin x$

4. $\sinh x$

5. אין טור חזקות זוגיות

שאלה 25. מספר במערכת 558757

מה הם המקדמים של טורי החזקות אם נתון כי $y(x=0) = 1$?

✓ 1. אין מספיק נתונים

2. $1, 0$

3. $-1, 0$

4. $\pi, 0$

5. $0, \pi/2$

בהצלחה!