

PART - A

1. பொருந்தியுள்ள இலக்கணக் குறிப்பைத் தேர்க.

(i) கேள்வியினான் - வினையால-
ணையும் பெயர்

(ii) காடனுக்கும் - உம்மைத்
கபிலனுக்கும் தொகை

(iii) ஆடுக - வியங்கோள்
வினைமுற்று

(A) (i), (ii) பொருந்தியுள்ளவை

(B) (ii), (iii) பொருந்தியுள்ளவை

(C) (i), (iii) பொருந்தியுள்ளவை

(D) (i), (ii), (iii) பொருந்தியுள்ளவை

2. கூற்று (1) : இந்தியாவில் மிகுந்த உயிரிழப்பைத் தரும் காரணங்களுள் ஒன்றாக காற்று மாசுபாடு இல்லை.

கூற்று (2) : புகை வடிகட்டி இல்லாமல் தொழிற்சாலைகளை இயக்குவது, மிகுதியாகப் பட்டாசு வெடிப்பது போன்ற காரணங்களால் காற்று மாசடைவதில்லை.

(A) கூற்று (1) மட்டும் சரி

(B) கூற்று (1), (2) இரண்டும் சரி

(C) கூற்று (2) மட்டும் சரி

(D) கூற்று (1), (2) இரண்டும் தவறு

3. பொருத்துக :

- | | |
|--------------|--------------------|
| (a) வெய்யோன் | (i) திரைச்சீலை |
| (b) கொண்டல் | (ii) மகரந்தத் தூள் |
| (c) தாது | (iii) மேகம் |
| (d) எழினி | (iv) சூரியன் |
- (A) (a)-(iv), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(i)
(B) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(i)
(C) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)
(D) (a)-(i), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(iii)

4. கூற்று (1) : பெருந்திணை என்பது பொருந்தாக் காமம்.

கூற்று (2) : பெருந்திணை ஆண்பாற் கூற்று, பெண்பாற் கூற்று என இரு வகைப்படும்.

(A) கூற்று (1) மற்றும் (2) சரி .

(B) கூற்று (1) சரி, கூற்று (2) தவறு

(C) கூற்று (1) தவறு, கூற்று (2) சரி

(D) கூற்று (1), (2) இரண்டும் தவறு

5. பொருத்துக :

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| (a) கொம்பிலிருந்து | (i) போத்து பிரிவது |
| (b) சினையிலிருந்து | (ii) குச்சி பிரிவது |
| (c) போத்திலிருந்து | (iii) இணுக்கு பிரிவது |
| (d) குச்சியிலிருந்து | (iv) சிறுகிளை பிரிவது |
- (A) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(ii) -
(B) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)
(C) (a)-(iv), (b)-(i), (c)-(ii), (d)-(iii).
(D) (a)-(iii), (b)-(i), (c)-(ii), (d)-(iv)

6. பொருத்துக :

- (a) கடற்கூத்து (i) பிரபஞ்சன்
(b) வானம் வசப்படும் (ii) கி. ராஜ நாராயணன்
(c) உனக்குப் படிக்கத் தெரியாது (iii) ப. சிங்காரம்
(d) மானாவாரி மனிதர்களின் இலக்கியம் (iv) கமலாலயன்

- (A) (a)-(iii), (b)-(i), (c)-(iv), (d)-(ii)
(B) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iv), (d)-(iii)
(C) (a)-(iii), (b)-(ii), (c)-(i), (d)-(iv)
(D) (a)-(ii), (b)-(i), (c)-(iii), (d)-(iv)

7. பொருத்துக :

- (a) கார்காலம் (i) ஆனி, ஆடி
(b) பின்பனிக் காலம் (ii) ஐப்பசி, கார்த்திகை
(c) முதுவேனிற் காலம் (iii) மாசி, பங்குனி
(d) குளிர்காலம் (iv) ஆவணி, புரட்டாசி

- (A) (a)-(iv), (b)-(ii), (c)-(i), (d)-(iii)
(B) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(i)
(C) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(ii)
(D) (a)-(iii), (b)-(ii), (c)-(iv), (d)-(i)

8. பொருத்துக :

- (a) நட (i) விசுதி பெற்ற தொழிற்பெயர்
(b) நடத்தல் (ii) எதிர்மறை தொழிற்பெயர்
(c) நில்லாமை (iii) விசுதி
(d) தல் (iv) வினையடி
(A) (a)-(iv), (b)-(i), (c)-(ii), (d)-(iii)
(B) (a)-(iii), (b)-(ii), (c)-(iv), (d)-(i)
(C) (a)-(ii), (b)-(iv), (c)-(iii), (d)-(i)
(D) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(ii)

9. பொருத்துக :

- (a) பெருஞ்சித்திரனார் (i) வே. குணசேகரன்
(b) பிரபஞ்சன் (ii) துரை. இராசமாணிக்கம்
(c) கண்ணதாசன் (iii) வைத்தியலிங்கம்
(d) கமலாலயன் (iv) முத்தையா
(A) (a)-(iii), (b)-(ii), (c)-(i), (d)-(iv)
(B) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(i)
(C) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(ii)
(D) (a)-(iv), (b)-(i), (c)-(iii), (d)-(ii)

10. கூற்று (1) : இரவீந்திரநாத் தாகூரின் கீதாஞ்சலியை ஆங்கிலத்தில் ஜி.யு. போப் மொழிபெயர்த்தார்.

கூற்று (2) : பாரதியாரின் கவிதைகள் அவரது காலத்திலேயே ஆங்கிலத்தில் மொழிபெயர்க்கப்பட்டன.

கூற்று (3) : பிறமொழி இலக்கியங்கள் தமிழ் இலக்கியங்களோடு ஒப்பிடுவதற்கு மொழிபெயர்ப்பு உதவுகிறது.

- (A) கூற்று (1), (2), (3) சரியானவை.
(B) கூற்று (3) மட்டும் சரியானது
(C) கூற்று (1) மட்டும் சரியானது
(D) கூற்று (2) மட்டும் சரியானது

11. பொருத்துக :

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| (a) சாலச்
சிறந்தது | (i) பெயரெச்சத்
தொடர் |
| (b) அவரே
சொன்னார் | (ii) வினையெச்சத்
தொடர் |
| (c) கேட்ட பாடல் | (iii) உரிச்சொல்
தொடர் |
| (d) பாடி
மகிழ்ந்தனர் | (iv) இடைச்சொல்
தொடர் |
- (A) (a)-(iii), (b)-(i), (c)-(ii), (d)-(iv)
 (B) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(ii)
 (C) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(i)
 (D) (a)-(iv), (b)-(i), (c)-(iii), (d)-(ii)

12. பொருத்துக :

- | | |
|--------------|-------------------|
| (a) பீடு | (i) குளிர்ந்த மழை |
| (b) ஊழ் | (ii) யுகம் |
| (c) தண்பெயல் | (iii) முறை |
| (d) ஊழி | (iv) சிறப்பு |
- (A) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(ii)
 (B) (a)-(iv), (b)-(ii), (c)-(i), (d)-(iii)
 (C) (a)-(i), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(iii)
 (D) (a)-(ii), (b)-(i), (c)-(iii), (d)-(iv)

13. கூற்று (1) : வெண்பாவில் இயற்சீர் வெண்டளை, வெண்சீர் வெண்டளை மட்டும் பயின்று வரும்.

கூற்று (2) : வெண்பாவின் ஈற்றுச்சீர் நாள், மலர், காசு, பிறப்பு என்னும் வாய்பாட்டில் முடியும்.

- (A) கூற்று (1), (2) இரண்டும் சரி
 (B) கூற்று (1) தவறு, கூற்று (2) சரி
 (C) கூற்று (1) சரி, கூற்று (2) தவறு
 (D) கூற்று (1), (2) இரண்டும் தவறு

14. திருவிளையாடற் புராணம் காண்டங்களின் வரிசையைத் தேர்க.

- (A) மதுரைக் காண்டம், பால காண்டம், கூடற்காண்டம்
 (B) மதுரைக் காண்டம், கூடற்காண்டம், திருவாலவாய்க் காண்டம்
 (C) மதுரைக் காண்டம், அயோத்தியா காண்டம், கூடற்காண்டம்
 (D) மதுரைக் காண்டம், கூடற்காண்டம், பால காண்டம்

15. பொருத்துக :

- | | |
|--------------|-----------------|
| திணை | நீர் |
| (a) குறிஞ்சி | (i) காட்டாறு |
| (b) முல்லை | (ii) மணற்கிணறு |
| (c) மருதம் | (iii) சுனைநீர் |
| (d) நெய்தல் | (iv) மனைக்கிணறு |
- (A) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(iv)
 (B) (a)-(iii), (b)-(i), (c)-(iv), (d)-(ii)
 (C) (a)-(iv), (b)-(i), (c)-(ii), (d)-(iii)
 (D) (a)-(iii), (b)-(ii), (c)-(i), (d)-(iv)

16. பொருத்துக :

- (a) உருபும் பயனும் (i) செங்காந்தள் உடன் தொக்க தொகை
 (b) பண்புத்தொகை (ii) செல்வழி
 (c) இருபெய- (iii) தேர்ப்பாகன் ரொட்டுப் பண்புத்தொகை
 (d) வினைத்தொகை (iv) பனை மரம்
- (A) (a)-(iv), (b)-(i), (c)-(iii), (d)-(ii)
 (B) (a)-(ii), (b)-(i), (c)-(iv), (d)-(iii)
 (C) (a)-(iii), (b)-(i), (c)-(iv), (d)-(ii)
 (D) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)

17. பொருத்துக :

- (a) கிண்கிணி (i) தலையில் அணிவது
(b) சூழி (ii) நெற்றியில் அணிவது
(c) சுட்டி (iii) காதில் அணிவது
(d) குழை (iv) காலில் அணிவது

- (A) (a)-(iv), (b)-(i), (c)-(ii), (d)-(iii) .
(B) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(i)
(C) (a)-(i), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(iii)
(D) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)

18. “அல்லில் ஆயினும் விருந்து வரின் உவக்கும்”

- நற்றிணை அடிக்கான பொருத்தமான பொருளைத் தேர்க.

- (A) அமிழ்தமே ஆயினும் விருந்தினருக்குக் கொடுத்தல்
(B) நடுஇரவில் விருந்தினர் வந்தாலும் மகிழ்ந்து வரவேற்று உணவிடும் பண்பு
(C) துன்ப நேரத்திலும் விருந்தினரை வரவேற்றல்
(D) உடல் நலமின்மை என்றாலும் விருந்தினரைப் போற்றுதல்

19. கூற்று (1) : பெரும்பொழுது என்பது ஓர் ஆண்டின் ஆறு கூறுகள்.

கூற்று (2) : சிறுபொழுது என்பது ஒரு திங்களின் ஆறு கூறுகள்.

- (A) கூற்று (1) மட்டும் சரியானது
(B) கூற்று (1), (2) இரண்டும் சரியானது .
(C) கூற்று (2) மட்டும் சரியானது
(D) கூற்று (1), (2) இரண்டும் தவறானவை

20. பொருத்துக :

- (a) வளவா வா! (i) கூட்டுநிலைப் பெயரெச்சத் தொடர்
(b) அவருக்குக் கொடு (ii) வினையெச்சத் தொடர்
(c) ஆடி முடித்தனர் (iii) வேற்றுமைத் தொடர்
(d) சொல்லத்தக்க (iv) விளித் தொடர் கருத்து

- (A) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(i)
(B) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i) .
(C) (a)-(iv), (b)-(i), (c)-(ii), (d)-(iii)
(D) (a)-(ii), (b)-(i), (c)-(iv), (d)-(iii)

21. கோவலன் கண்ணகி கதையைக் கூறி, ‘அடிகள் நீரே அருளுக’ என்றவர் :

- (A) கம்பர்
(B) சீத்தலைச் சாத்தனார் .
(C) இளங்கோவடிகள்
(D) வீரமாமுனிவர்

22. "மைக்கடல் முத்துக்கு ஈடாய் மிக்க நெல்முத்து"
- என்று நெல்லைச் சிறப்பிக்கும் இலக்கியம்.
(A) முக்கூடற்பள்ளு
(B) சிறுபாணாற்றுப்படை
(C) நற்றிணை
(D) சிலப்பதிகாரம் .
23. கரிசல் வட்டாரச் சொல்லகராதியை உருவாக்கியவர் :
(A) கு. அழகிரிசாமி .
(B) தேவநேயப்பாவாணர்
(C) கி. ராஜநாராயணன்
(D) ச. கந்தசாமி
24. பலவின்பால் தொடரைத் தேர்க.
(A) புறா மரத்தில் கூடு கட்டியது
(B) வீரர்கள் போருக்கு அணி திரண்டனர்
(C) மலைகள் மீது மேகம் திரண்டது .
(D) மக்கள் கூட்டம் கலைந்து சென்றது
25. பொருந்தாத தொகைச் சொல்லைத் தேர்க.
(A) மலர்க் கை .
(B) சாரைப் பாம்பு
(C) மார்கழித் திங்கள்
(D) வெண்டைக்காய்
26. படர்க்கை வினையைத் தேர்க.
(A) சென்றீர்கள்
(B) வந்தேன்
(C) பேசினார்கள் .
(D) நடந்தாய்
27. "வெற்றி வேற்கை" என்றழைக்கப்படும் நூல் :
(A) குறுந்தொகை
(B) நறுந்தொகை .
(C) திருத்தொண்டத் தொகை
(D) கலித்தொகை
28. உவப்பின் காரணமாகப் பெண்பாலை ஆண்பாலாக அழைப்பது :
(A) ஆண்பால் வழு
(B) பால் வழுவமைதி .
(C) பால் வழாநிலை
(D) பெண்பால் வழு
29. 'முகம் வேறுபடாமல் விருந்தினரை வரவேற்க வேண்டும்' என்பதை எடுத்துரைக்கும் குறள் அடியைத் தேர்க.
(A) வருவிருந்து வைகலும் ஓம்புவான்
(B) மோப்பக் குழையும் அனிச்சம் .
(C) முகநக நட்பது நட்பன்று
(D) நல்விருந்து வானத் தவர்க்கு
30. 'வளி மிகின் வலி இல்லை' என்றவர் :
(A) ஓளவையார்
(B) வெண்ணிக்குயத்தியார்
(C) திருமூலர்
(D) ஐயூர் முடவனார்

PART - B

31. The complete integral of the partial differential equation $\left(\frac{x}{p}\right)^n + \left(\frac{y}{q}\right)^n = z^n$ is

(A) $z^2 = ax^2 + (1-a)^{-1/n} y^2 + c$, a and c are arbitrary constants

(B) $z^2 = ax^2 + (1-a)^{1/n} y^2 + c$, a and c are arbitrary constants

(C) $z^2 = ax^2 + (1-a^{-n})^{-1/n} y^2 + c$, a and c are arbitrary constants

(D) $z^2 = ax^2 + (1-a^n) y^2 + c$, a and c are arbitrary constants

32. Which of the following is true for the partial differential equation

$$(x^2 - 1) \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2y \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0 ?$$

(A) It is hyperbolic at all (x, y) such that $x^2 + y^2 > 1$

(B) It is parabolic at all (x, y) such that $x^2 + y^2 > 1$

(C) It is elliptic at all (x, y) such that $x^2 + y^2 > 1$

(D) It is hyperbolic at all (x, y) such that $x^2 + y^2 < 1$

31. $\left(\frac{x}{p}\right)^n + \left(\frac{y}{q}\right)^n = z^n$ என்ற பகுதி வகையீட்டு சமன்பாட்டின் முழு தொகையீடு என்பது

(A) $z^2 = ax^2 + (1-a)^{-1/n} y^2 + c$ ஆகும். இங்கு a மற்றும் c என்பன தன்னிச்சையான மாறிலிகள்.

(B) $z^2 = ax^2 + (1-a)^{1/n} y^2 + c$ ஆகும். இங்கு a மற்றும் c என்பன தன்னிச்சையான மாறிலிகள் ஆகும்.

(C) $z^2 = ax^2 + (1-a^{-n})^{-1/n} y^2 + c$ ஆகும். இங்கு a மற்றும் c என்பன தன்னிச்சையான மாறிலிகள் ஆகும்.

(D) $z^2 = ax^2 + (1-a^n) y^2 + c$ ஆகும். இங்கு a மற்றும் c என்பன தன்னிச்சையான மாறிலிகள் ஆகும்.

$$(x^2 - 1) \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2y \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

என்ற பகுதி வகையீட்டு சமன்பாட்டிற்கு பின்வருவனவற்றுள் எக்கூற்று உண்மையானதாக இருக்கும் ?

(A) $x^2 + y^2 > 1$ என்றவாறு உள்ள அனைத்து (x, y) என்ற புள்ளிகளில் அதிபரவளைய பகுதி வகையீட்டு சமன்பாடாக அது இருக்கும்.

(B) $x^2 + y^2 > 1$ என்றவாறு உள்ள அனைத்து (x, y) என்ற புள்ளிகளில் பரவளைய பகுதி வகையீட்டு சமன்பாடாக அது இருக்கும்.

(C) $x^2 + y^2 > 1$ என்றவாறு உள்ள அனைத்து (x, y) என்ற புள்ளிகளில் நீள்வட்ட பகுதி வகையீட்டு சமன்பாடாக அது இருக்கும்.

(D) $x^2 + y^2 < 1$ என்றவாறு உள்ள அனைத்து (x, y) என்ற புள்ளிகளில் அதிபரவளைய பகுதி வகையீட்டு சமன்பாடாக அது இருக்கும்.

33. Consider the following partial differential equation

$$A \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + B \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + C \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + D \frac{\partial u}{\partial x} + E \frac{\partial u}{\partial y} + Fu = 0,$$

where A, B, C, D, E and F are real constants. Suppose this P. D. E is elliptic, then which of the following is its canonical form (where d, e, f are real constants)?

- (A) $\frac{\partial^2 u}{\partial \varepsilon \partial \eta} = d \frac{\partial u}{\partial \varepsilon} + e \frac{\partial u}{\partial \eta} + f u$
- (B) $\frac{\partial^2 u}{\partial \eta^2} = d \frac{\partial u}{\partial \varepsilon} + e \frac{\partial u}{\partial \eta} + f u$
- (C) $\frac{\partial^2 u}{\partial \varepsilon^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial \eta^2} = d \frac{\partial u}{\partial \varepsilon} + e \frac{\partial u}{\partial \eta} + f u$
- (D) $\frac{\partial^2 u}{\partial \varepsilon^2} = d \frac{\partial u}{\partial \varepsilon} + e \frac{\partial u}{\partial \eta} + f u$

34. Which of the following classification is not applicable for the partial differential equation

$$(1-x^2) \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - 2xy \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + (1-y^2) \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} + x \frac{\partial z}{\partial x} + 3x^2 y \frac{\partial z}{\partial y} = 0$$

- (A) Hyperbolic if $x^2 + y^2 > 1$
- (B) Parabolic if $x^2 + y^2 = 1$
- (C) Elliptic if $x^2 + y^2 < 1$
- (D) Hyperbolic if $x^2 + y^2 < 1$

$$A \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + B \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + C \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + D \frac{\partial u}{\partial x} + E \frac{\partial u}{\partial y} + Fu = 0,$$

என்ற பகுதி வகையீட்டு சமன்பாட்டை எடுத்து கொள்வோம். இங்கு A, B, C, D, E மற்றும் F என்பன மெய்யெண் மாறிலிகள் ஆகும். இச்சமன்பாட்டை நீள்வட்ட பகுதி வகையீட்டு சமன்பாடாக எடுத்துக் கொண்டால் பின் வருவனவற்றுள் எது அம்சமன்பாட்டின் நியமன வடிவம் ஆகும் (இங்கு d, e, f என்பன மெய்யெண் மாறிலிகள்)?

- (A) $\frac{\partial^2 u}{\partial \varepsilon \partial \eta} = d \frac{\partial u}{\partial \varepsilon} + e \frac{\partial u}{\partial \eta} + f u$
- (B) $\frac{\partial^2 u}{\partial \eta^2} = d \frac{\partial u}{\partial \varepsilon} + e \frac{\partial u}{\partial \eta} + f u$
- (C) $\frac{\partial^2 u}{\partial \varepsilon^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial \eta^2} = d \frac{\partial u}{\partial \varepsilon} + e \frac{\partial u}{\partial \eta} + f u$
- (D) $\frac{\partial^2 u}{\partial \varepsilon^2} = d \frac{\partial u}{\partial \varepsilon} + e \frac{\partial u}{\partial \eta} + f u$

$$(1-x^2) \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - 2xy \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + (1-y^2) \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} + x \frac{\partial z}{\partial x} + 3x^2 y \frac{\partial z}{\partial y} = 0$$

என்ற பகுதி வகையீட்டுச் சமன்பாட்டிற்கு கீழ்க்கண்ட வகைப்பாடுகளில் எது பயன்படுத்தக்கூடியது அல்ல?

- (A) $x^2 + y^2 > 1$ எனில் அதிபரவளைய பகுதி வகையீட்டுச் சமன்பாடு
- (B) $x^2 + y^2 = 1$ எனில் பரவளைய பகுதி வகையீட்டுச் சமன்பாடு
- (C) $x^2 + y^2 < 1$ எனில் நீள்வட்ட பகுதி வகையீட்டுச் சமன்பாடு
- (D) $x^2 + y^2 < 1$ எனில் அதிபரவளைய பகுதி வகையீட்டுச் சமன்பாடு

35. Given below are two statements :

Statement (I) : The wave equation $u_{tt} = C^2 u_{xx}$, $0 < x < l$, $t > 0$ satisfying initial conditions $u(x, 0) = f(x)$, $u_t(x, 0) = g(x)$, $0 \leq x \leq l$, and boundary conditions $u(0, t) = 0$, $u(l, t) = 0$, $t \geq 0$ has at most one solution if $u(x, t)$ is a twice continuously differentiable function with respect to 'x' and 't'.

Statement (II) : If the continuously differentiable function $u(x, t)$ satisfies the differential equation $u_t = k u_{xx}$, $0 < x < l$, $t > 0$ with initial condition $u(x, 0) = f(x)$, $0 \leq x \leq l$ and the boundary conditions $u(0, t) = u(l, t) = 0$, $t > 0$, then the solution is unique.

Choose the correct answer from the following options :

- (A) Both Statement (I) and Statement (II) are correct
 (B) Statement (I) is correct but Statement (II) is incorrect
 (C) Statement (I) is incorrect but Statement (II) is correct
 (D) Statement (I) and Statement (II) are incorrect

36. For what scalar 'a' are the vectors $(a, 1, 0)$, $(1, a, 1)$ and $(0, 1, a)$ in R^3 linearly dependent ?

- (A) $a = \pm 1, \pm 2$
 (B) $a = \pm 1, \pm \sqrt{2}$
 (C) $a = 0, \pm 1$
 (D) $a = 0, \pm \sqrt{2}$

35. கீழே இரு கூற்றுக்கள் கொடுக்கப் பட்டுள்ளன.

கூற்று (I) : $u_{tt} = C^2 u_{xx}$, $0 < x < l$, $t > 0$ தொடக்க நிபந்தனைகள் :

$u(x, 0) = f(x)$, $u_t(x, 0) = g(x)$, $0 \leq x \leq l$
 வரம்புநிலை நிபந்தனைகள் :

$u(0, t) = 0$, $u(l, t) = 0$, $t \geq 0$

என்ற அலைச்சமன்பாடு, $u(x, t)$ ஆனது 'x' மற்றும் 't' -ஐப் பொறுத்து தொடர்ச்சியாக இருமுறை வகையிடத்தக்க சார்பு எனில் அதிகபட்சமாக ஒருதீர்வைக் கொண்டிருக்கும்.

கூற்று (II) : $u(x, t)$ என்ற தொடர்ச்சியாக வகையிடத்தக்க சார்பு, $u_t = k u_{xx}$, $0 < x < l$, $t > 0$ தொடக்க நிபந்தனைகள் :

$u(x, 0) = f(x)$, $0 \leq x \leq l$ வரம்புநிலை நிபந்தனைகள் :

$u(0, t) = u(l, t) = 0$, $t > 0$

என்ற வகையீட்டுச் சமன்பாட்டினை நிறைவு செய்கின்றதெனில், தீர்வு தனித்துவமானதாகும்.

கீழ்க்கண்டவற்றுள் பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

- (A) கூற்று (I) மற்றும் கூற்று (II) ஆகிய இரண்டுமே சரியானவை
 (B) கூற்று (I) சரியானது, ஆனால் கூற்று (II) சரியானதல்ல
 (C) கூற்று (I) சரியானதல்ல, ஆனால் கூற்று (II) சரியானது
 (D) கூற்று (I) மற்றும் கூற்று (II) ஆகிய இரண்டுமே சரியான தல்ல

36. திசையிலி 'a' -ன் எந்த மதிப்புகளுக்கு, R^3 -ல் உள்ள $(a, 1, 0)$, $(1, a, 1)$ மற்றும் $(0, 1, a)$ என்ற திசையன்கள் நேரியல் சார்புள்ளவையாக இருக்கும் ?

- (A) $a = \pm 1, \pm 2$
 (B) $a = \pm 1, \pm \sqrt{2}$
 (C) $a = 0, \pm 1$
 (D) $a = 0, \pm \sqrt{2}$

37. **Statement (I)** : The multiplicative group of non-zero elements of a finite field is not cyclic.
Statement (II) : A finite division ring is necessarily a commutative field.

- (A) Both **Statement (I)** and **Statement (II)** are correct.
 (B) Both **Statement (I)** and **Statement (II)** are incorrect.
 (C) **Statement (I)** is incorrect but **Statement (II)** is correct.
 (D) **Statement (I)** is correct but **Statement (II)** is incorrect.

38. If Q denotes the set of rational numbers, then which of the following is **not** true ?

- (A) $Q(\sqrt{2}, \sqrt{3}) = Q(\sqrt{2} + \sqrt{3})$
 (B) $[Q(\sqrt{2} + \sqrt{3}) : Q] = 4$
 (C) $[Q(\sqrt{2} \sqrt{3}) : Q] = 2$
 (D) $Q(\sqrt{2}, \sqrt{3}) = Q(\sqrt{2} \sqrt{3})$

39. Let G be the set of all 2×2 matrices $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ where a, b, c, d are real numbers such that $ad - bc \neq 0$. Then with respect to matrix multiplication, G is _____.

- (A) a finite abelian group
 (B) a finite non-abelian group
 (C) an infinite non-abelian group
 (D) an infinite abelian group

37. **கூற்று (I)** : ஒரு முடிவுள்ள புலத்தின் பூஜ்ஜியமற்ற உறுப்புகளின் பெருக்கல் குலமானது ஒரு வட்டக்குலமாக இருக்காது.

கூற்று (II) : ஒரு முடிவுள்ள வகுத்தல் வளையமானது எப்பொழுதும் ஒரு பரிமாற்றுப் புலமாக இருக்கும்.

- (A) **கூற்று (I)** மற்றும் **கூற்று (II)** இரண்டும் சரியானவை
 (B) **கூற்று (I)** மற்றும் **கூற்று (II)** இரண்டுமே தவறானவை
 (C) **கூற்று (I)** தவறு, ஆனால் **கூற்று (II)** சரி
 (D) **கூற்று (I)** சரி, ஆனால் **கூற்று (II)** தவறு

38. Q என்பது விகிதமுறு எண்களின் கணமாக இருப்பின், கீழ்க்கண்டவற்றுள் **தவறானது** எது ?

- (A) $Q(\sqrt{2}, \sqrt{3}) = Q(\sqrt{2} + \sqrt{3})$
 (B) $[Q(\sqrt{2} + \sqrt{3}) : Q] = 4$
 (C) $[Q(\sqrt{2} \sqrt{3}) : Q] = 2$
 (D) $Q(\sqrt{2}, \sqrt{3}) = Q(\sqrt{2} \sqrt{3})$

39. G என்பது 2×2 வரிசையுடைய $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ வடிவிலான அணிகளைக் கொண்ட கணம் என்க. மேலும் a, b, c, d என்பவை $ad - bc \neq 0$ என்ற நிபந்தனையைப் பூர்த்தி செய்யும் மெய்யெண்களாக இருப்பின், அணிப்பெருக்கலைப் பொறுத்து G என்பது _____.

- (A) ஒரு முடிவுள்ள அபீலியன் குலம்
 (B) ஒரு முடிவுள்ள குலம், ஆனால் அபீலியன் குலமல்ல
 (C) ஒரு முடிவிலா குலம், ஆனால் அபீலியன் குலமல்ல
 (D) ஒரு முடிவிலா அபீலியன் குலம்

40. Which of the following is an odd permutation in S_5 ?

(A) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 3 & 4 & 2 & 5 \end{pmatrix}$

(B) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 1 \end{pmatrix}$

(C) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 5 & 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$

(D) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 2 & 3 & 1 & 5 \end{pmatrix}$

41. Consider the differential equation

$$\frac{dy}{dx} = y^2 - x^2,$$

$$y(0) = 2.$$

The value of $y(0.1)$ by 2nd order Runge-Kutta method with the step size $h = 0.1$ is :

(A) 2.48

(B) 2.85

(C) 3.01

(D) 2.80

42. The characteristics of $y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$ for the region $x > 0, y > 0$ are :

(A) $x^2 + y^2 = C_1$ & $x^2 - y^2 = C_2$

(B) $x + y = C_1$ & $x - y = C_2$

(C) $x + 2y = C_1$ & $x - 2y = C_2$

(D) $x^2 + 2y^2 = C_1$ & $x^2 - 2y^2 = C_2$

Here C_1 and C_2 are arbitrary constants.

40. S_5 -ல் உள்ள கீழ்க்கண்ட வரிசை மாற்றங்களில் எது ஒற்றைப்படை வரிசை மாற்றம் ?

(A) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 3 & 4 & 2 & 5 \end{pmatrix}$

(B) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 1 \end{pmatrix}$

(C) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 5 & 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$

(D) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 2 & 3 & 1 & 5 \end{pmatrix}$

41. $\frac{dy}{dx} = y^2 - x^2, y(0) = 2$ என்ற

வகைக்கெழு சமன்பாட்டை எடுத்துக்கொள்க. படிமுறை அளவு $h = 0.1$ எனும்போது இரண்டாம் வரிசை ரங்கே-குட்டா முறைப்படி $y(0.1)$ -ன் மதிப்பு :

(A) 2.48 ஆகும்

(B) 2.85 ஆகும்

(C) 3.01 ஆகும்

(D) 2.80 ஆகும்

42. $x > 0, y > 0$ என்ற பகுதியில்

$$y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$$
 என்பதின்

சிறப்பியல்பு பான்மையானது.

(A) $x^2 + y^2 = C_1$ மற்றும் $x^2 - y^2 = C_2$

(B) $x + y = C_1$ மற்றும் $x - y = C_2$

(C) $x + 2y = C_1$ மற்றும் $x - 2y = C_2$

(D) $x^2 + 2y^2 = C_1$ மற்றும் $x^2 - 2y^2 = C_2$

இங்கு C_1 மற்றும் C_2 ஆகியவை தன்னிச்சையான மாறிலிகள்

43. Match the partial differential equations in List-I with solutions given in List-II.

Here $D = \frac{\partial}{\partial x}$, $D' = \frac{\partial}{\partial y}$. ϕ_1 , ϕ_2 & ϕ_3 are arbitrary functions.

List-I		List-II	
(a)	$(D^2 - D'^2 + D - D')$ $z = 0$	(i)	$z = \phi_1(y) + \phi_2(x) + e^{3x} \phi_3(2x + y)$
(b)	$(D^2 - D'^2 + 2D + 2D')$ $z = 0$	(ii)	$z = \phi_1(y - x) + e^{-2x} \phi_2(x + y)$
(c)	$DD'(D - 2D' - 3)$ $z = 0$	(iii)	$z = \phi_1(x + y) + e^{-x} \phi_2(y - x)$

- (A) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iii)
 (B) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(ii)
 (C) (a)-(iii), (b)-(i), (c)-(ii)
 (D) (a)-(iii), (b)-(ii), (c)-(i)

44. Which of the following is not true for the partial differential equation

$$u_{xy} + u_{xx} + u = 0$$

- (A) The equation is linear
 (B) The equation is homogeneous
 (C) There is a solution in the form $u = X(x)Y(y)$, where X and Y are functions
 (D) There is no solution in the form $u = X(x)Y(y)$, where X and Y are functions

43. பட்டியல்-I-ல் உள்ள பகுதி வகைகெழு சமன்பாட்டை, பட்டியல்-II -ல் உள்ள தீர்வுகளுடன் பொருத்துக. இங்கு $D = \frac{\partial}{\partial x}$, $D' = \frac{\partial}{\partial y}$. ϕ_1 , ϕ_2 மற்றும் ϕ_3 என்பவை தன்னிச்சையான சார்புகள்.

(பட்டியல்-I)		(பட்டியல்-II)	
(a)	$(D^2 - D'^2 + D - D')$ $z = 0$	(i)	$z = \phi_1(y) + \phi_2(x) + e^{3x} \phi_3(2x + y)$
(b)	$(D^2 - D'^2 + 2D + 2D')$ $z = 0$	(ii)	$z = \phi_1(y - x) + e^{-2x} \phi_2(x + y)$
(c)	$DD'(D - 2D' - 3)$ $z = 0$	(iii)	$z = \phi_1(x + y) + e^{-x} \phi_2(y - x)$

- (A) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iii)
 (B) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(ii)
 (C) (a)-(iii), (b)-(i), (c)-(ii)
 (D) (a)-(iii), (b)-(ii), (c)-(i)

44. $u_{xy} + u_{xx} + u = 0$ என்ற பகுதிவகையீட்டு சமன்பாட்டிற்கு பின்வருவனவற்றுள் எது உண்மையானது அல்ல?

- (A) சமன்பாடு நேரியல் சமன்பாடு
 (B) சமபடித்தான சமன்பாடு
 (C) தீர்வின் வடிவம் $u = X(x)Y(y)$, இங்கு X மற்றும் Y என்பது சார்புகள் ஆகும்
 (D) $u = X(x)Y(y)$ என்றவாறு தீர்வின் வடிவம் இருக்காது, இங்கு X மற்றும் Y ஆகியன சார்புகள் ஆகும்.

45. The solution of

$$u_{tt} = u_{xx} \quad 0 < x < \pi, t > 0$$

$$u(0, t) = u(\pi, t) = 0, t \geq 0$$

is

$$(A) \quad u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nt + b_n \sin nt) e^{-nt^2}$$

$$(B) \quad u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nt + b_n \sin nt) \sin nx$$

$$(C) \quad u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nt + b_n \sin nt) x \cos nx$$

$$(D) \quad u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nt + b_n \sin nt) \sin nx \cdot e^{-nt^2}$$

Here a_n and b_n are constants.

46. Let K be the field of complex numbers and F be the field of real numbers. Then what is the order of the Galois group $G(K, F)$?

$$(A) \quad 1$$

$$(B) \quad 2$$

$$(C) \quad 3$$

$$(D) \quad 5$$

45. $u_{tt} = u_{xx} \quad 0 < x < \pi, t > 0$

$$u(0, t) = u(\pi, t) = 0, t \geq 0$$

என்பதின் தீர்வானது

$$(A) \quad u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nt + b_n \sin nt) e^{-nt^2}$$

$$(B) \quad u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nt + b_n \sin nt) \sin nx$$

$$(C) \quad u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nt + b_n \sin nt) x \cos nx$$

$$(D) \quad u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nt + b_n \sin nt) \sin nx \cdot e^{-nt^2}$$

இங்கு a_n மற்றும் b_n மாறிலிகளாகும்.

46. K என்பது சிக்கலெண்களின் புலம் மற்றும் F என்பது மெய்யெண்களின் புலம் எனில், $G(K, F)$ எனும் கேலாய்ஸ் குலத்தின் வரிசை என்ன?

$$(A) \quad 1$$

$$(B) \quad 2$$

$$(C) \quad 3$$

$$(D) \quad 5$$

47. Let $f: \mathbb{R}^4 \rightarrow \mathbb{R}^4$ be the map defined by $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (x_2, x_1, x_4, x_3) \forall (x_1, x_2, x_3, x_4) \in \mathbb{R}^4$. Consider the following statements:

Assertion (A): There exists open sets $U \subseteq \mathbb{R}^4, V \subseteq \mathbb{R}^4$ such that $(1, 0, 1, 0) \in U, (0, 1, 0, 1) \in V$ and $f: U \rightarrow V$ is a bijection.

Reason (R): The derivative of f at $(1, 0, 1, 0)$ is invertible.

- (A) Both (A) and (R) are correct and (R) is the correct explanation of (A).
 (B) Both (A) and (R) are correct but (R) is not the correct explanation of (A).
 (C) (A) is correct but (R) is not correct.
 (D) (A) is not correct but (R) is correct.

48. Match List I with List II.

	List I (Sequence)	List II (Limit)
(a)	$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2+5n} - n)$	(i) ∞
(b)	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^7+2n^3-1}{n^6+n^2+3n+1}$	(ii) 0
(c)	$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{\sqrt{n^2+1}} + \frac{1}{\sqrt{n^2+2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n^2+n}} \right)$	(iii) 5/2
(d)	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{2^n}$	(iv) 1

- (A) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(ii)
 (B) (a)-(iii), (b)-(i), (c)-(iv), (d)-(ii)
 (C) (a)-(ii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(iii)
 (D) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)

47. எல்லா $(x_1, x_2, x_3, x_4) \in \mathbb{R}^4$ -க்கும் $f: \mathbb{R}^4 \rightarrow \mathbb{R}^4$ என்ற சார்பு $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (x_2, x_1, x_4, x_3)$ என்றவாறு வரையறுக்கப்படுகிறது என எடுத்துக் கொள்க. பின்வரும் கூற்று களை கருத்தில் கொள்ளவும்.

கூற்று (A): $(1, 0, 1, 0) \in U, (0, 1, 0, 1) \in V$ எனுமாறு $U \subseteq \mathbb{R}^4, V \subseteq \mathbb{R}^4$ என்ற திறந்த கணங்கள் உள்ளன. மேலும் $f: U \rightarrow V$ என்ற சார்பு இருபுற சார்பாகும்

காரணம் (R): $(1, 0, 1, 0)$ என்ற புள்ளியிடத்து f -ன் வகைக்கெழு நேர்மாறு கொண்டது

- (A) (A) மற்றும் (R) இரண்டுமே சரியானவை. மேலும் (R) ஆனது (A)-ன் சரியான விளக்கம் ஆகும்.
 (B) (A) மற்றும் (R) இரண்டுமே சரியானவை. மேலும் (R) ஆனது (A)-ன் சரியான விளக்கம் அன்று.
 (C) (A) என்பது சரியானது ஆனால் (R) என்பது சரியானது அல்ல.
 (D) (A) என்பது சரியானது அல்ல. ஆனால் (R) என்பது சரியானது.

48. பட்டியல் - I உடன் பட்டியல் - II ஐ - பொருத்துக.

	பட்டியல்-I (தொடர்)	பட்டியல்-II (எல்லை)
(a)	$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2+5n} - n)$	(i) ∞
(b)	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^7+2n^3-1}{n^6+n^2+3n+1}$	(ii) 0
(c)	$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{\sqrt{n^2+1}} + \frac{1}{\sqrt{n^2+2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n^2+n}} \right)$	(iii) 5/2
(d)	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{2^n}$	(iv) 1

- (A) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(ii)
 (B) (a)-(iii), (b)-(i), (c)-(iv), (d)-(ii)
 (C) (a)-(ii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(iii)
 (D) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)

49. Which of the function is uniformly continuous on $(0, 1)$?

- (A) $e^{-1/x}$
 (B) $e^x \cos 1/x$
 (C) $e^{1/x}$
 (D) $\cos x \cos \pi/x$

50. Which of the following sequence of functions is uniformly converges ?

- (A) $\frac{1}{1+n^2x^2}$ on $[-1, 1]$
 (B) $x^n(1-x)$ on $[0, 1]$
 (C) $nx^n(1-x^n)$ on $[0, 1]$
 (D) $(1-x^2)^n$ on $[-1, 1]$

51. The general solution of the differential equation $x^2 y'' + xy' - y = 0$ is : (C_1, C_2 are arbitrary constants)

- (A) $y = C_1 e^x + C_2 e^{-x}$
 (B) $y = C_1 x + \frac{C_2}{x}$
 (C) $y = C_1 x + C_2 e^{-x}$
 (D) $y = C_1 e^x + C_2 x$

52. The general solution of the differential equation $(x^2 D^2 - (2m-1)x D + (m^2 + n^2))y = 0$ is _____. (C_1 and C_2 are arbitrary constants)

- (A) $x^{-m} (C_1 \cos(n \log x) + C_2 \sin(n \log x))$
 (B) $x^m (C_1 \cos(n \log x) + C_2 \sin(n \log x))$
 (C) $x^{-n} (C_1 \cos(m \log x) + C_2 \sin(m \log x))$
 (D) $x^n (C_1 \cos(m \log x) + C_2 \sin(m \log x))$

49. $(0, 1)$ ன் மீது சீரான தொடர்ச்சியுடைய சார்பு எது ?

- (A) $e^{-1/x}$
 (B) $e^x \cos 1/x$
 (C) $e^{1/x}$
 (D) $\cos x \cos \pi/x$

50. பின்வருவனவற்றுள் எந்த சார்புகளின் தொடர்முறை சீராக ஒருங்கும்

- (A) $\frac{1}{1+n^2x^2}$, $[-1, 1]$ -ன் மீது
 (B) $x^n(1-x)$, $[0, 1]$ -ன் மீது.
 (C) $nx^n(1-x^n)$, $[0, 1]$ -ன் மீது
 (D) $(1-x^2)^n$, $[-1, 1]$ -ன் மீது

51. $x^2 y'' + xy' - y = 0$ எனும் வகையீட்டுச் சமன்பாட்டின் பொதுத் தீர்வு : (C_1, C_2 என்பவை தன்னிச்சையான மாறிலிகள்)

- (A) $y = C_1 e^x + C_2 e^{-x}$
 (B) $y = C_1 x + \frac{C_2}{x}$
 (C) $y = C_1 x + C_2 e^{-x}$
 (D) $y = C_1 e^x + C_2 x$

52. $(x^2 D^2 - (2m-1)x D + (m^2 + n^2))y = 0$ எனும் வகையீட்டுச் சமன்பாட்டின் பொதுத் தீர்வு _____. (C_1, C_2 என்பவை தன்னிச்சையான மாறிலிகள்)

- (A) $x^{-m} (C_1 \cos(n \log x) + C_2 \sin(n \log x))$
 (B) $x^m (C_1 \cos(n \log x) + C_2 \sin(n \log x))$
 (C) $x^{-n} (C_1 \cos(m \log x) + C_2 \sin(m \log x))$
 (D) $x^n (C_1 \cos(m \log x) + C_2 \sin(m \log x))$

53. The particular Integral for the differential equation $(D^3 - D^2 - D + 1)y = 1 + x^2$ (where $D = \frac{d}{dx}$, $D^2 = \frac{d^2}{dx^2}$, $D^3 = \frac{d^3}{dx^3}$) is :

- (A) $5 - 2x - x^2$
 (B) $5 - 2x + x^2$
 (C) $5 + 2x - x^2$
 (D) $5 + 2x + x^2$

54. Match List-I with List-II.

List-I (Differential equation)		List-II (Classification)	
(a)	$y'' + y = 0$	(i)	Nonlinear and Nonhomogeneous
(b)	$y'' + y = \sin x$	(ii)	Nonlinear and homogeneous
(c)	$y'' + \sin y = e^x$	(iii)	Linear and Nonhomogeneous
(d)	$y'' + \sin y = \cos y$	(iv)	Linear and Homogeneous

Choose the correct answer from the options given below :

- (A) (a)-(iii), (b)-(ii), (c)-(i), (d)-(iv)
 (B) (a)-(i), (b)-(iv), (c)-(iii), (d)-(ii)
 (C) (a)-(iv), (b)-(ii), (c)-(i), (d)-(iii)
 (D) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(ii)

53. $(D^3 - D^2 - D + 1)y = 1 + x^2$ எனும் வகையீட்டுச் சமன்பாட்டின் சிறப்புத் தொகையீடு :

(இங்கு $D = \frac{d}{dx}$, $D^2 = \frac{d^2}{dx^2}$, $D^3 = \frac{d^3}{dx^3}$ ஆகும்)

- (A) $5 - 2x - x^2$
 (B) $5 - 2x + x^2$
 (C) $5 + 2x - x^2$
 (D) $5 + 2x + x^2$

54. பட்டியல்-I-ஐ பட்டியல்-II-டன் ஒப்பிடுக.

பட்டியல்-I வகையீட்டுச் சமன்பாடு		பட்டியல்-II வகைப்பாடு	
(a)	$y'' + y = 0$	(i)	நேரியல் அற்ற மற்றும் சமபடியற்றது
(b)	$y'' + y = \sin x$	(ii)	நேரியல் அற்ற மற்றும் சமபடியுள்ளது
(c)	$y'' + \sin y = e^x$	(iii)	நேரியல் மற்றும் சமபடியற்றது
(d)	$y'' + \sin y = \cos y$	(iv)	நேரியல் மற்றும் சமபடியுள்ளது

கீழ்க்கண்டவற்றிலிருந்து சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும் :

- (A) (a)-(iii), (b)-(ii), (c)-(i), (d)-(iv)
 (B) (a)-(i), (b)-(iv), (c)-(iii), (d)-(ii)
 (C) (a)-(iv), (b)-(ii), (c)-(i), (d)-(iii)
 (D) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(ii)

55. For the differential equation,
 $y'' + y = \sec x, \frac{\pi}{2} < x < \pi$ which of the following is a solution ?

- (A) $y = [5 + \log(-\cos x)] \cos x + (3 + x) \sin x$
 (B) $y = [3 + \log(\cos x)] \sin x + (5 + x) \cos x$
 (C) $y = [5 + \log(-\sin x)] \sin x + (3 + x) \cos x$
 (D) $y = [3 + \log(\sin x)] \cos x + (3 + x) \sin x$

56. The general solution of the differential equation $x^2 y'' - 2xy' + 2y = x^3 \cos(x)$ ($x > 0$) is :

- (A) $y(x) = C_1 x + C_2 x^2 - x \cos x$
 (B) $y(x) = C_1 x + C_2 x^2 + x^3 \cos x$
 (C) $y(x) = C_1 x + C_2 x^2$
 (D) $y(x) = C_1 x + C_2 x^2 + x \sin x$

57. Consider the Sturm-Liouville problem $y'' + \lambda y = 0, y'(0) = 0, y'(\pi) = 0$. Then,

- (A) Eigen values $\lambda = n^2, n = 0, 1, 2, 3, \dots$ with Eigen functions $y_n(x) = \cos(nx)$
 (B) Eigen values $\lambda = n^2, n = 1, 2, 3, \dots$ with Eigen functions $y_n(x) = \cos(n^2 x)$
 (C) Eigen values $\lambda = n, n = 0, 1, 2, 3, \dots$ with Eigen functions $y_n(x) = \cos(nx)$
 (D) Eigen values $\lambda = -n^2, n = 0, 1, 2, 3, \dots$ with Eigen functions $y_n(x) = \sin(n^2 x)$

55. $y'' + y = \sec x, \frac{\pi}{2} < x < \pi$ எனும் வகைக் கெழு சமன்பாட்டிற்கு, கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது தீர்வாகும்?

- (A) $y = [5 + \log(-\cos x)] \cos x + (3 + x) \sin x$
 (B) $y = [3 + \log(\cos x)] \sin x + (5 + x) \cos x$
 (C) $y = [5 + \log(-\sin x)] \sin x + (3 + x) \cos x$
 (D) $y = [3 + \log(\sin x)] \cos x + (3 + x) \sin x$

56. $x^2 y'' - 2xy' + 2y = x^3 \cos(x)$ ($x > 0$) என்ற வகைக்கெழு சமன்பாட்டின் பொதுத் தீர்வு

- (A) $y(x) = C_1 x + C_2 x^2 - x \cos x$
 (B) $y(x) = C_1 x + C_2 x^2 + x^3 \cos x$
 (C) $y(x) = C_1 x + C_2 x^2$
 (D) $y(x) = C_1 x + C_2 x^2 + x \sin x$

57. $y'' + \lambda y = 0, y'(0) = 0, y'(\pi) = 0$ என்ற ஸ்டர்ம் லியோவிலி கணக்கை எடுத்துக் கொள்க. இங்கு

- (A) சிறப்பு மூலங்கள் $\lambda = n^2, n = 0, 1, 2, 3, \dots$ சிறப்பு சார்புகள் $y_n(x) = \cos(nx)$ ஆகும்
 (B) சிறப்பு மூலங்கள் $\lambda = n^2, n = 1, 2, 3, \dots$ சிறப்பு சார்புகள் $y_n(x) = \cos(n^2 x)$ ஆகும்
 (C) சிறப்பு மூலங்கள் $\lambda = n, n = 0, 1, 2, 3, \dots$ சிறப்பு சார்புகள் $y_n(x) = \cos(nx)$ ஆகும்
 (D) சிறப்பு மூலங்கள் $\lambda = -n^2, n = 0, 1, 2, 3, \dots$ சிறப்பு சார்புகள் $y_n(x) = \sin(n^2 x)$ ஆகும்

58. If we use the change of variables $u = x + y$, $v = -x + y$, the canonical form of

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0 \text{ is :}$$

(A) $\frac{\partial^2 z}{\partial u^2} + \frac{\partial z}{\partial v} = 0$

(B) $\frac{\partial^2 z}{\partial u \partial v} = 0$

(C) $\frac{\partial^2 z}{\partial v^2} + \frac{\partial z}{\partial u} = 0$

(D) $\frac{\partial^2 z}{\partial u \partial v} + \frac{\partial z}{\partial v} = 0$

59. The solution of

$$u_{xx} + u_{yy} = 0, 0 < x < 1, 0 < y < 1$$

$$u(x, 0) = u(x, 1) = 0, 0 \leq x \leq 1,$$

$$\frac{\partial u}{\partial x}(1, y) = 0, 0 \leq y \leq 1 \text{ is :}$$

(A) $u(x, y) = \sum_1^{\infty} a_n [\sinh n\pi x + \tanh n\pi \cdot \cosh n\pi x] \sin(n\pi y)$

(B) $u(x, y) = \sum_1^{\infty} a_n [\sinh n\pi x - \tanh n\pi \cosh n\pi x] \sin(n\pi y)$

(C) $u(x, y) = \sum_1^{\infty} a_n [\cosh n\pi x - \tanh n\pi \cdot \sinh n\pi x] \sin(n\pi y)$

(D) $u(x, y) = \sum_1^{\infty} a_n [\cosh n\pi x + \tanh n\pi \cdot \sinh n\pi x] \sin(n\pi y)$

58. $u = x + y$, $v = -x + y$ என மாறிகளின் பயன்படுத்தினால்

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$$

யின் நியமன வடிவமானது

(A) $\frac{\partial^2 z}{\partial u^2} + \frac{\partial z}{\partial v} = 0$

(B) $\frac{\partial^2 z}{\partial u \partial v} = 0$

(C) $\frac{\partial^2 z}{\partial v^2} + \frac{\partial z}{\partial u} = 0$

(D) $\frac{\partial^2 z}{\partial u \partial v} + \frac{\partial z}{\partial v} = 0$

59. $u_{xx} + u_{yy} = 0, 0 < x < 1, 0 < y < 1$

$$u(x, 0) = u(x, 1) = 0, 0 \leq x \leq 1,$$

$$\frac{\partial u}{\partial x}(1, y) = 0, 0 \leq y \leq 1 \text{ யின்}$$

தீர்வு

(A) $u(x, y) = \sum_1^{\infty} a_n [\sinh n\pi x + \tanh n\pi \cdot \cosh n\pi x] \sin(n\pi y)$

(B) $u(x, y) = \sum_1^{\infty} a_n [\sinh n\pi x - \tanh n\pi \cosh n\pi x] \sin(n\pi y)$

(C) $u(x, y) = \sum_1^{\infty} a_n [\cosh n\pi x - \tanh n\pi \cdot \sinh n\pi x] \sin(n\pi y)$

(D) $u(x, y) = \sum_1^{\infty} a_n [\cosh n\pi x + \tanh n\pi \cdot \sinh n\pi x] \sin(n\pi y)$

60. The integral surface of the linear first order partial differential equation $yp + xq = z - 1$ which passes through the curve $z = x^2 + y^2 + 1$, $y = 2x$ is :

- (A) $(x^2 - y^2)^{1/2} = (z-1)/(x+y)$
- (B) $5(x^2 - y^2)^{1/2} = (z+1)/(x-y)$
- (C) $5(x^2 - y^2)^{1/2} / 3\sqrt{3} = (z-1)/(x+y)$
- (D) $5(y^2 - x^2)^{1/2} / 3\sqrt{3} = (z-1)/(x+y)$

61. Let $X = (C[0, 1], \|\cdot\|_\infty)$; $Y = (C[0, 1], \|\cdot\|_\infty)$ and $Z = (C[0, 1], \|\cdot\|_1)$. Define $T : X \rightarrow Y$ by $T(f) = f'$ $\forall f \in X$ and $S : Z \rightarrow Y$ by $S(f) = f \forall f \in Z$. Then which of the following is true ?

- (A) Both the operators T and S are bounded
- (B) Both the operators T and S are not bounded
- (C) The operator S is bounded but T is not bounded
- (D) The operator T is bounded but S is not bounded

60. $z = x^2 + y^2 + 1$, $y = 2x$ என்ற வளைவரை வழியாக செல்லும் $yp + xq = z - 1$ என்ற நேரியல் முதல் வரிசை பகுதி வகையீட்டு சமன்பாட்டின் தொகை தளம் என்பது :

- (A) $(x^2 - y^2)^{1/2} = (z-1)/(x+y)$
- (B) $5(x^2 - y^2)^{1/2} = (z+1)/(x-y)$
- (C) $5(x^2 - y^2)^{1/2} / 3\sqrt{3} = (z-1)/(x+y)$
- (D) $5(y^2 - x^2)^{1/2} / 3\sqrt{3} = (z-1)/(x+y)$

61. $X = (C[0, 1], \|\cdot\|_\infty)$; $Y = (C[0, 1], \|\cdot\|_\infty)$ மற்றும் $Z = (C[0, 1], \|\cdot\|_1)$ என்க.

$T : X \rightarrow Y$ -யினை $T(f) = f' \forall f \in X$ எனவும்

$S : Z \rightarrow Y$ -யினை $S(f) = f \forall f \in Z$ எனவும்

வரையறுத்தால் கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது உண்மை ?

- (A) T மற்றும் S ஆகிய இரண்டு செயலிகளுமே வரம்புக்குட்பட்டவை
- (B) T மற்றும் S ஆகிய இரண்டு செயலிகளுமே வரம்புக்குட்பட்டவை அல்ல
- (C) செயலி S வரம்புக்குட்பட்டது ஆனால் T வரம்புக்குட்பட்டதல்ல
- (D) செயலி T வரம்புக்குட்பட்டது ஆனால் S வரம்புக்குட்பட்டதல்ல

62. Let H be a Hilbert space and A be a normal operator on H . Consider the following statements :

Assertion (A) : If $\sigma(A) = \{0\}$ then $A = 0$

Reason (R) : $\lim_{n \rightarrow \infty} \|A^n\|^{1/n} \neq \|A\|$

Then which of the following is correct ?

- (A) Both (A) and (R) are true and (R) is the correct explanation for (A)
- (B) Both (A) and (R) are true but (R) is not the correct explanation for (A)
- (C) (A) is true but (R) is not true
- (D) (A) is not true but (R) is true

63. The set of all linearly independent solution of the differential equation $(D^4 - m^4)y = 0$ is :

- (A) $\{e^{mx}, e^{-mx}, \cos mx, \sin mx\}$
- (B) $\{e^{mx}, xe^{mx}, e^{-mx}, xe^{-mx}\}$
- (C) $\{e^{m^2x}, e^{-m^2x}, \cos m^2x, \sin m^2x\}$
- (D) $\{e^{m^2x}, xe^{m^2x}, e^{-m^2x}, xe^{-m^2x}\}$

64. Let $y_1(x) = x^2$ and $y_2(x) = x|x|$ for $x \in \mathbb{R}$. Then the Wronskian of y_1 and y_2 is :

- (A) -1
- (B) 1
- (C) 0
- (D) x

62. H என்பது ஹில்பர்ட் வெளி மற்றும் A என்பது H -ன் மீதான இயல் செயலி என்க.

கீழ்க்கண்ட கூற்றுக்களைக் கவனி.

கூற்று (A) : $\sigma(A) = \{0\}$ எனில் $A = 0$ ஆகும்.

காரணம் (R) : $\lim_{n \rightarrow \infty} \|A^n\|^{1/n} \neq \|A\|$ எனில்

கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது சரி ?

- (A) (A) மற்றும் (R) இரண்டுமே உண்மை மற்றும் (R) ஆனது (A)-ற்கான சரியான விளக்கமாகும்.
- (B) (A) மற்றும் (R) இரண்டுமே உண்மை ஆனால் (R) ஆனது (A)-ற்கான சரியான விளக்கமல்ல.
- (C) (A) உண்மை ஆனால் (R) உண்மையல்ல.
- (D) (A) உண்மையல்ல ஆனால் (R) உண்மையாகும்.

63. $(D^4 - m^4)y = 0$ என்ற வகைக்கெழு சமன்பாட்டின் நேரியல் சார்பற்ற தீர்வுகளின் கணம் :

- (A) $\{e^{mx}, e^{-mx}, \cos mx, \sin mx\}$
- (B) $\{e^{mx}, xe^{mx}, e^{-mx}, xe^{-mx}\}$
- (C) $\{e^{m^2x}, e^{-m^2x}, \cos m^2x, \sin m^2x\}$
- (D) $\{e^{m^2x}, xe^{m^2x}, e^{-m^2x}, xe^{-m^2x}\}$

64. $x \in \mathbb{R}$ -க்கு $y_1(x) = x^2$ மற்றும் $y_2(x) = x|x|$ எனில் y_1 மற்றும் y_2 -வின் ரான்ஸ்கியன் என்பது :

- (A) -1
- (B) 1
- (C) 0
- (D) x

65. If $y(x)$ is the general solution of the differential equation

$$y'' + 5y' + 6y = 0, \text{ with } y(0) = 2, y'(0) = 3$$

then $y(-1)$ is equal to _____.

(A) $7e^2 - 9e^3$

(B) $7e^{-2} - 9e^{-3}$

(C) $9e^{-2} - 7e^{-3}$

(D) $9e^2 - 7e^3$

66. Given below are two statements :

Statement (I) : The optimal solution to a two person zero sum game is obtained by minimax - maximin principle.

Statement (II) : If a game has a saddle point, mixed strategies can be adopted to determine the value of the game.

In the light of the above statements choose the most appropriate answer from the options given below.

(A) **Statement (I)** is correct and **Statement (II)** is incorrect.

(B) Both **Statement (I)** and **Statement (II)** are incorrect.

(C) **Statement (I)** is incorrect and **Statement (II)** is correct.

(D) Both **Statement (I)** and **Statement (II)** are correct.

65. $y'' + 5y' + 6y = 0$ எனும் வகையீட்டுச் சமன்பாட்டின் பொதுத் தீர்வு $y(x)$, மேலும் $y(0) = 2, y'(0) = 3$ எனில் $y(-1) =$ _____.

(A) $7e^2 - 9e^3$

(B) $7e^{-2} - 9e^{-3}$

(C) $9e^{-2} - 7e^{-3}$

(D) $9e^2 - 7e^3$

66. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரு கூற்று களை ஆராய்ந்து பொருத்தமான விடையை தேர்ந்தெடுக்கவும்.

கூற்று (I) : இரு நபர் பூஜ்ஜிய - கூட்டுத் தொகை விளையாட்டு கணக்கின் உகந்த தீர்வு minimax-maximin தத்துவப் படி நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

கூற்று (II) : விளையாட்டில் சேணப் புள்ளி இடம் பெற்றிருக்கும் போது, கலப்பு உத்திகள் கொண்டு விளையாட்டின் மதிப்பு கணக்கிடப்படும்.

(A) **கூற்று (I)** சரி மற்றும் **கூற்று (II)** தவறு

(B) **கூற்று (I)** மற்றும் **கூற்று (II)** இரண்டுமே சரியற்றவை

(C) **கூற்று (I)** தவறு மற்றும் **கூற்று (II)** சரி

(D) **கூற்று (I)** மற்றும் **கூற்று (II)** இரண்டுமே சரியாவை.

67. Which one is **not** correct in the following ?

- (A) The set-up cost is associated with the setting up of machinery before starting production
- (B) The ordering cost associated with ordering of raw material for production purposes
- (C) The carrying cost is associated with carrying inventory
- (D) The salvage cost, when the demand for certain commodity is affected by the quantity stocked, decision problem is based on a profit minimization criterion that includes the revenue from selling

68. If X is a random variable taking the values

$$x_k = (-1)^k \frac{3^k}{k} \quad (k = 1, 2, 3, \dots) \text{ with probabilities } p_k = \frac{1}{3^k}, \text{ then its mean :}$$

- (A) is equal to $-\log 2$
- (B) is equal to $\log 2$
- (C) does not exist
- (D) is equal to $\log 3$

67. கீழ்க்கண்ட வாக்கியங்களுள் எது சரியானது அல்ல ?

- (A) உற்பத்தி தொடங்குவதற்கு முன் இயந்திரங்களை அமைக்கும் செலவு அமைவு செலவு எனப்படும்.
- (B) சரக்குகளை வாங்க ஒரு ஆணை மேற்கொள்ளும் போது ஏற்படும் செலவினங்கள், கொள்முதல் செலவு ஆகும்.
- (C) சரக்குகளை சேமித்து வைப்பதற்கும், பராமரிப்பதற்கும் ஆகும் மொத்த செலவு இருப்புச் செலவு ஆகும்.
- (D) இருப்பு வைக்கப்பட்டதன் விளைவாக தேவை பாதிக்கப்படும் போது லாபக் குறைப்பு முறையில் இருப்பை விற்று மீட்கும் செலவு மீட்சி செலவு எனப்படும்.

68.

$$X \text{ என்பது } x_k = (-1)^k \frac{3^k}{k} \quad (k = 1, 2, 3, \dots)$$

என்ற மதிப்புகளையும், $p_k = \frac{1}{3^k}$ என்ற

நிகழ்தகவுகளை கொண்டிருக்கும் சமவாய்ப்பு மாறி எனில் அதன் சராசரி

- (A) $-\log 2$ -க்கு சமமாக இருக்கும்
- (B) $\log 2$ -க்கு சமமாக இருக்கும்
- (C) இருக்க முடியாது
- (D) $\log 3$ -க்கு சமமாக இருக்கம்

69. Given that X and Y are two random variables with standard deviations $\sigma_1=1.49$ and $\sigma_2=1.41$ respectively. If the product of their regression coefficients is equal to 0.0036, then the regression coefficient of X on Y is :

- (A) 0.056
- (B) 15.7
- (C) 0.0634
- (D) $\sqrt{2.9}$

70. For which of the following distribution mean is less than variance ?

- (A) Binomial distribution
- (B) Poisson distribution
- (C) Geometric distribution
- (D) Discrete uniform distribution

71. Let f be analytic in the open disk $D(a, R)$ and $|f(\alpha)| \leq M$, for $\alpha \in \partial D(a, r)$, $0 < r < R$. Then, for each $k \in \mathbb{N}$, we have

- (A) $|f^{(k)}(a)| \leq M(k+1)!$
- (B) $|f^{(k)}(a)| \leq \frac{M k!}{e^{k+1}}$
- (C) $|f^{(k)}(a)| \leq \frac{M k!}{r^k}$
- (D) $|f^{(k)}(a)| \leq \frac{1}{2\pi} \frac{M k!}{r^{k+1}}$

69. X மற்றும் Y என்பன திட்ட விலக்கங்கள் முறையே $\sigma_1=1.49$ மற்றும் $\sigma_2=1.41$ கொண்ட இரு சம வாய்ப்பு மாறிகள் என கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அம்மாறிகளின் தொடர்புபோக்கு கெழுக்களின் பெருக்கம் 0.0036 -க்கு சமம் எனில் Y -ன் மீதான X -ன் தொடர்புபோக்கு கெழு

- (A) 0.056 ஆகும்
- (B) 15.7 ஆகும்
- (C) 0.0634 ஆகும்
- (D) $\sqrt{2.9}$ ஆகும்

70. பின்வரும் எந்த பரவலுக்கு சராசரி ஆனது மாறுபாடு - ஐ விட குறைவானதாக இருக்கும்?

- (A) ஈருறுப்புப் பரவல்
- (B) பாய்ஸான் பரவல்
- (C) பெருக்கல் பரவல்
- (D) தொர்ச்சியற்ற சீரான பரவல்

71. $D(a, R)$ என்ற திறந்த வட்டில் f ஒரு பகுமுறை சார்பு, மேலும் $\alpha \in \partial D(a, r)$, $0 < r < R$ எனும் போது $|f(\alpha)| \leq M$ எனில் ஒவ்வொரு $k \in \mathbb{N}$ -க்கும்

- (A) $|f^{(k)}(a)| \leq M(k+1)!$
- (B) $|f^{(k)}(a)| \leq \frac{M k!}{e^{k+1}}$
- (C) $|f^{(k)}(a)| \leq \frac{M k!}{r^k}$
- (D) $|f^{(k)}(a)| \leq \frac{1}{2\pi} \frac{M k!}{r^{k+1}}$

72. Let X be a normed linear space and f is a discontinuous linear functional on X .

If $N(f) = \{x \in X \mid f(x) = 0\}$, then :

- (A) $N(f)$ is always closed
- (B) Either $N(f) = \{0\}$ or $N(f) = X$
- (C) $N(f)$ is dense in X
- (D) $N(f)$ is not necessarily dense in X

73. Consider C_{00} with inner product

$$\langle x, y \rangle = \sum_{n=1}^{\infty} x_n \bar{y}_n \quad \forall x = (x_n), y = (y_n) \in C_{00}$$

C_{00} , where C_{00} is the set of all complex sequences whose terms are zero except at finite number of terms. Define $A : C_{00} \rightarrow C_{00}$ by $A(x_1, x_2, x_3, \dots)$

$$= \left(\sum_{j=1}^{\infty} \frac{x_j}{j}, 0, 0, 0, \dots \right) \quad \forall x = (x_n) \in C_{00}. \text{ If } A^*$$

denotes the adjoint of A , then

- (A) $A^*A = AA^*$
- (B) $A^*A = I$
- (C) $A^* = A$
- (D) A^* does not exist

72. X என்பது நெறிம நேரியல் வெளி என்க. f என்பது X -ன் மீதான தொடர்ச்சியற்ற நேரிய சார்பினம் என்க.

$N(f) = \{x \in X \mid f(x) = 0\}$ எனில்

- (A) $N(f)$ ஆனது எப்போதும் மூடியக்கணம்
- (B) $N(f) = \{0\}$ அல்லது $N(f) = X$
- (C) $N(f)$ ஆனது X -ல் அடர்த்தியான கணம்
- (D) $N(f)$ ஆனது X -ல் அடர்த்தி கணம் ஆக இருக்கத் தேவை இல்லை.

73. C_{00} -ஐ உட்பெருக்கம்

$$\langle x, y \rangle = \sum_{n=1}^{\infty} x_n \bar{y}_n \quad \forall x = (x_n), y = (y_n) \in C_{00}$$

C_{00} என்றவாறு இருக்கும்படி எடுத்துக்கொள்க. C_{00} என்பது சில முடிவுறு எண்ணிக்கையிலான உறுப்புகள் தவிர ஏனையவற்றில் பூஜ்ய உறுப்புகள் உடைய கலப்பெண் தொடர் முறை. இப்போது $A : C_{00} \rightarrow C_{00}$ -ஐ $A(x_1, x_2, x_3, \dots)$

$$= \left(\sum_{j=1}^{\infty} \frac{x_j}{j}, 0, 0, 0, \dots \right) \quad \forall x = (x_n) \in C_{00}$$

என்றவாறு வரையறுக்கவும்

A^* என்பது A -ன் இணைப்பு எனில்

- (A) $A^*A = AA^*$
- (B) $A^*A = I$
- (C) $A^* = A$
- (D) A^* இருக்காது

74. Let X be any topological space and let C be a connected subset of X . Consider the following statements :

Assertion (A) :

If C is not contained in any proper connected subset of X . Then C is closed.

Reason (R) :

\bar{C} is connected subset of X .

- (A) Both Statements (A) and (R) are correct and (R) is the correct explanation of (A).
- (B) Both Statements (A) and (R) are correct and (R) is not the correct explanation of (A).
- (C) Statement (A) is correct but (R) is not correct.
- (D) Statement (R) is correct but (A) is not correct.

75. Consider \mathbb{R}^2 with usual topology and $F \subset \mathbb{R}^2$. Then which of the following is true ?

- (A) If F is countable then $\mathbb{R}^2 - F$ is connected
- (B) If F is countable then $\mathbb{R}^2 - F$ is not necessarily path connected
- (C) If F is countable then $\mathbb{R}^2 - F$ is connected but not path connected
- (D) If F is countable then $\mathbb{R}^2 - F$ is not connected

74. X என்பது ஒரு திணைய வெளி மேலும் C என்பது X -ன் தொடுத்த உட்கணம் ஆகும். பின்வரும் கூற்றுகளை கருத்தில் கொள்க.

கூற்று (A) :

C என்பது X -ன் எந்தவொரு முறையான தொடுத்த உட்கணத்தில் இல்லை எனில் C -ஆனது மூடிய கணம் ஆகும்.

காரணம் (R) :

\bar{C} என்பது X -ன் தொடுத்த உட்கணம் ஆகும்.

- (A) இரண்டு கூற்றுகள் (A) மற்றும் (R) ஆனவை சரியானவை. மேலும் (R) என்பது (A)-ன் சரியான விளக்கம் ஆகும்.
- (B) இரண்டு கூற்றுகள் (A) மற்றும் (R) ஆனவை சரியானவை. மேலும் (R) என்பது (A)-ன் சரியான விளக்கம் அல்ல.
- (C) கூற்று (A) சரி, ஆனால் (R) ஆனது சரியானது அல்ல.
- (D) காரணம் (R) சரி, ஆனால் கூற்று (A) சரியானது அல்ல.

75. வழக்கமான திணை இயலுடன் \mathbb{R}^2 -னைக் கவனத்தில் கொள்க மற்றும் $F \subset \mathbb{R}^2$ என்க. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது உண்மை ?

- (A) F ஆனது எண்ணிடத்தக்கது எனில் $\mathbb{R}^2 - F$ ஆனது தொடுக்கப்பட்டது.
- (B) F ஆனது எண்ணிடத்தக்கது எனில் $\mathbb{R}^2 - F$ ஆனது பாதை-தொடுக்கப்பட்டதாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.
- (C) F ஆனது எண்ணிடத்தக்கது எனில் $\mathbb{R}^2 - F$ தொடுக்கப்பட்டது ஆனால் பாதை-தொடுக்கப்பட்டது அல்ல.
- (D) F ஆனது எண்ணிடத்தக்கது எனில் $\mathbb{R}^2 - F$ ஆனது தொடுக்கப்பட்டது அல்ல.

76. Consider the following initial-boundary value problem,

$$u_{tt} - 4u_{xx} = 0, 0 < x < \pi, t > 0,$$

$$u(x, 0) = x(\pi - x), 0 < x < \pi,$$

$$u_t(x, 0) = 0, 0 < x < \pi,$$

$$u(0, t) = 0, t \geq 0,$$

$$u(\pi, t) = 0, t \geq 0,$$

Which of the following is the solution of this P.D.E ?

(A) $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{\pi n^3} [1 - (-1)^n] \cos nt \sin nx$

(B) $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{\pi n^3} [1 + (-1)^n] \cos nt \sin nx$

(C) $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\pi n^3} [1 + (-1)^n] \cos 2nt \sin nx$

(D) $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{\pi n^3} [1 - (-1)^n] \cos 2nt \sin nx$

77. Consider the problem of solving

$$\frac{\partial u}{\partial x} = 2 \frac{\partial u}{\partial t} + u \text{ with condition } u(x, 0) = 6e^{-3x}$$

using the method of separation of variables. Then the solution is :

(A) $u(x, t) = 6 e^{-(3x+t)}$

(B) $u(x, t) = 6 e^{-(3x+2t)}$

(C) $u(x, t) = 6 e^{-(3x-2t)}$

(D) $u(x, t) = 6 e^{-(3x-t)}$

76. பின்வரும் துவக்க - எல்லை மதிப்பு கணக்கை எடுத்துக் கொள்.

$$u_{tt} - 4u_{xx} = 0, 0 < x < \pi, t > 0,$$

$$u(x, 0) = x(\pi - x), 0 < x < \pi,$$

$$u_t(x, 0) = 0, 0 < x < \pi,$$

$$u(0, t) = 0, t \geq 0,$$

$$u(\pi, t) = 0, t \geq 0,$$

பின்வருவனவற்றுள் எது இந்த பகுதி வகையீட்டு சமன்பாட்டின் தீர்வாகும்.

(A) $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{\pi n^3} [1 - (-1)^n] \cos nt \sin nx$

(B) $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{\pi n^3} [1 + (-1)^n] \cos nt \sin nx$

(C) $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\pi n^3} [1 + (-1)^n] \cos 2nt \sin nx$

(D) $u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{\pi n^3} [1 - (-1)^n] \cos 2nt \sin nx$

77. $\frac{\partial u}{\partial x} = 2 \frac{\partial u}{\partial t} + u$ என்ற கணக்கினை

$u(x, 0) = 6e^{-3x}$ என்ற நிபந்தனையுடன் மாறிகளின் பிரிப்பு முறையில் தீர்க்க வேண்டும் எனில் தீர்வானது :

(A) $u(x, t) = 6 e^{-(3x+t)}$

(B) $u(x, t) = 6 e^{-(3x+2t)}$

(C) $u(x, t) = 6 e^{-(3x-2t)}$

(D) $u(x, t) = 6 e^{-(3x-t)}$

78. Given below are two statements :

Statement (I) : In the primal and dual of the linear programming problems, the optimal value of the primal objective function is not equal to the optimal value of dual objective function.

Statement (II) : If the primal has an unbounded solution then the dual will have an feasible solution.

In the light of the above statements, choose the most appropriate answer from the options given below.

- (A) Statement (I) is correct and Statement (II) is incorrect.
- (B) Both Statement (I) and Statement (II) are incorrect.
- (C) Statement (I) is incorrect and Statement (II) is correct.
- (D) Both Statement (I) and Statement (II) are correct.

79. The Replacement Policy when value of money does not change with time, when t is a continuous variable, if the equipment is used for n years, then the average annual total cost is :

(A) $f(n) = \frac{C+S}{n} + n \int_0^n f(t) dt$

(B) $A(n) = \frac{C-S}{n} + \frac{1}{n} \int_0^n f(t) dt$

(C) $A(n) = \frac{C-S}{n} + \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n f(t)$

(D) $A(n+1) = \frac{C-S}{n+1}$

78. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு கூற்றுகளை ஆராய்ந்து தகுந்த விடையை தேர்ந்தெடுக்கவும்.

கூற்று (I) : முதன்மை நேரியல் நிரலாக்கம் மற்றும் இரும நேரியல் நிரலாக்கக் கணக்குகளில், முதன்மை இலக்குச் சார்பின் உகந்த தீர்வு இரும இலக்குச் சார்பின் உகந்த தீர்விற்கு சமமாகாது.

கூற்று (II) : முதன்மை நேரியல் நிரலாக்க கணக்கின் தீர்வு வரம்பற்றது எனில் இரும நேரியல் நிரலாக்க கணக்கிற்கு இசைந்த தீர்வு இருக்கும்.

- (A) கூற்று (I) சரி மற்றும் கூற்று (II) சரியல்ல
- (B) கூற்று (I) மற்றும் கூற்று (II) இரண்டுமே சரியல்ல
- (C) கூற்று (I) சரியல்ல மற்றும் கூற்று (II) சரியானது
- (D) கூற்று (I) மற்றும் கூற்று (II) இரண்டுமே சரியாவை.

79. காலத்தைப் பொறுத்து பணத்தின் மதிப்பு மாறாத போது, t ஒரு தொடர் மாறி எனும்போது, ஒரு கருவியை n வருடங்களின் பயன்பாட்டிற்கு பிறகு மாற்றுவதற்கு கொள்கை முடிவு எடுக்கும்போது, சராசரி மொத்த ஆண்டு செலவு :

(A) $f(n) = \frac{C+S}{n} + n \int_0^n f(t) dt$

(B) $A(n) = \frac{C-S}{n} + \frac{1}{n} \int_0^n f(t) dt$

(C) $A(n) = \frac{C-S}{n} + \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n f(t)$

(D) $A(n+1) = \frac{C-S}{n+1}$

80. In mortality tables are used to derive the probability distribution of the life span of an equipment. Then the probability of failure during time period t is :

(A) $P_s(t) = \frac{M(t)}{N}$

(B) $P_c(t) = \frac{[M(t-1)-M(t)]}{M(t-1)}$

(C) $p(t) = \frac{[M(t-1)-M(t)]}{N}$

(D) $p(t) = \frac{M(t)}{t-1}$

81. Let X_1 and X_2 be closed subspaces of a Hilbert space X and let P_1 and P_2 are orthogonal projections onto X_1 and X_2 respectively. If $X_1 \perp X_2$ then which of the following is not true ?

(A) $X_1 + X_2$ is a closed subspace of X

(B) $P_1 + P_2$ is the orthogonal projection onto $X_1 + X_2$

(C) $P_1 P_2 = P_1$

(D) $P_2 P_1 = 0$

80. ஒரு சாதனத்தின் ஆயுட்காலத்தின் நிகழ்தகவு பரவலை காண காலாவதி அட்டவணைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன எனில், t நேரத்திற்குள் பழுதடைவதற்கான நிகழ்தகவு

(A) $P_s(t) = \frac{M(t)}{N}$

(B) $P_c(t) = \frac{[M(t-1)-M(t)]}{M(t-1)}$

(C) $p(t) = \frac{[M(t-1)-M(t)]}{N}$

(D) $p(t) = \frac{M(t)}{t-1}$

81. X_1 மற்றும் X_2 ஆகியவை ஹில்பர்ட் வெளி X -யின் மூடிய உள்வெளிகள் என்க. P_1 மற்றும் P_2 என்பன முறையே X_1 மற்றும் X_2 மீதான செங்குத்து வீழல்கள் என்க. $X_1 \perp X_2$ எனில் கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது உண்மையல்ல ?

(A) $X_1 + X_2$ ஆனது X -ன் மூடிய உள்வெளி

(B) $P_1 + P_2$ ஆனது $X_1 + X_2$ -ன் மீதான செங்குத்து வீழல்

(C) $P_1 P_2 = P_1$

(D) $P_2 P_1 = 0$

82. Consider the differential equation $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x}$.

Given below are two statements.

Statement (I) : The general solution is $y=cx$, where 'c' is an arbitrary constant.

Statement (II) : The trivial solution is $y=0$.

In the light of the above statements, choose the **most appropriate** answer from the option given below.

- (A) Both **Statement (I)** and **Statement (II)** are correct.
- (B) Both **Statement (I)** and **Statement (II)** are incorrect.
- (C) **Statement (I)** is correct, but **Statement (II)** is incorrect.
- (D) **Statement (I)** is incorrect, but **Statement (II)** is correct.

83. Consider the differential equation, (IVP) $x\frac{dy}{dx} + 2y = 4x^2$ with condition $y(1) = 2$.

Given below are two statements :

Statement (I) : The general solution of the problem is valid for $x > 0$.

Statement (II) : The general solution of the problem is valid for $x < 0$.

In the light of the above statements, choose the **most appropriate** answer from the options given below.

- (A) Both **Statement (I)** and **Statement (II)** are correct.
- (B) Both **Statement (I)** and **Statement (II)** are incorrect.
- (C) **Statement (I)** is correct but **Statement (II)** is incorrect.
- (D) **Statement (I)** is incorrect but **Statement (II)** is correct.

82. $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x}$ எனும் வகையீட்டுச் சமன்பாட்டிற்கு கீழ்க்கண்ட இரு கூற்றுக்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

கூற்று (I) : $y=cx$ என்பது பொதுத் தீர்வு, இங்கு c என்பது ஒரு தன்னிச்சையான மாறிலி.

கூற்று (II) : $y=0$ என்பது அற்பத் தீர்வு மேற்கண்ட கூற்றுகளைக் கொண்டு கீழ்க்கண்டவற்றில் இருந்து மிகப் பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

- (A) **கூற்று (I)** மற்றும் **கூற்று (II)** இரண்டுமே சரியானவை
- (B) **கூற்று (I)** மற்றும் **கூற்று (II)** இரண்டுமே தவறானவை
- (C) **கூற்று (I)** சரியானது ஆனால் **கூற்று (II)** தவறானது
- (D) **கூற்று (I)** தவறானது ஆனால் **கூற்று (II)** சரியானது

83. $y(1)=2$ எனும் நிபந்தனை கொண்ட வகையீட்டுச் சமன்பாடு (IVP)

$$x\frac{dy}{dx} + 2y = 4x^2$$
 ஐக் கருதுக.

கீழே இரு கூற்றுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

கூற்று (I) : $x > 0$ க்கு கணக்கின் பொதுத் தீர்வு ஏற்புடையது.

கூற்று (II) : $x < 0$ க்கு கணக்கின் பொதுத் தீர்வு ஏற்புடையது.

மேற்கண்ட கூற்றுகளைக் கொண்டு, கீழ்க்கண்டவற்றில் இருந்து மிகப் பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும் ?

- (A) **கூற்று (I)** மற்றும் **கூற்று (II)** இரண்டுமே சரியானவை
- (B) **கூற்று (I)** மற்றும் **கூற்று (II)** இரண்டுமே தவறானவை
- (C) **கூற்று (I)** சரியானது ஆனால் **கூற்று (II)** தவறானது
- (D) **கூற்று (I)** தவறானது ஆனால் **கூற்று (II)** சரியானது

84. Consider the Initial value problem $\frac{dy}{dx} = x+y$, with condition $y(0) = 1.0$. Then using Euler's method, approximate value of y corresponding to $x=0.2$ is :
(Take step size $h=0.1$)

- (A) 0.9
(B) 1.0
(C) 1.1
(D) 1.22

85. Let $R = \{(x, y) / 0 \leq x \leq a, -b \leq y \leq b, b > 0, a > \frac{1}{2}\}$. Then the interval of existence of solution for the initial value problem, $\frac{dy}{dx} = y^2 + \cos^2 x$, $(x, y) \in R$, with $y(0) = 0$ is :

- (A) $[0, \frac{1}{2}]$
(B) $[0, \frac{3}{2}]$
(C) $[0, \frac{5}{2}]$
(D) $[0, 25]$

86. Which of the following is not true ?

- (A) $\lim_{x \rightarrow 0^+} x^{-x} = 1$
(B) $\lim_{x \rightarrow \infty} x^{1/x} = 0$
(C) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^8 - 1}{x^2 - 1} = 4$
(D) $\lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{1 - \cos x}{\sin^2 x} = \frac{1}{2}$

84. $\frac{dy}{dx} = x+y$, $y(0) = 1.0$ எனும் தொடக்க மதிப்பு கணக்கை கருதுக (IVP).

$x=0.2$ எனும் மதிப்பிற்கு ஆயிலரின் முறையைப் பயன்படுத்தினால் கிடைக்கும் y ன் தோராய மதிப்பு :
(படிமுறை அளவு $h=0.1$ என எடுத்துக் கொள்ளவும்)

- (A) 0.9
(B) 1.0
(C) 1.1
(D) 1.22

85. $R = \{(x, y) / 0 \leq x \leq a, -b \leq y \leq b, b > 0, a > \frac{1}{2}\}$

எனில் $\frac{dy}{dx} = y^2 + \cos^2 x$, $(x, y) \in R$, $y(0) = 0$ எனும் தொடக்க மதிப்பு கணக்கின் (IVP) தீர்வுக்கான சாத்திய இடைவெளி :

- (A) $[0, \frac{1}{2}]$
(B) $[0, \frac{3}{2}]$
(C) $[0, \frac{5}{2}]$
(D) $[0, 25]$

86. பின்வருவனவற்றுள் எது உண்மை யானது அல்ல ?

- (A) $\lim_{x \rightarrow 0^+} x^{-x} = 1$
(B) $\lim_{x \rightarrow \infty} x^{1/x} = 0$
(C) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^8 - 1}{x^2 - 1} = 4$
(D) $\lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{1 - \cos x}{\sin^2 x} = \frac{1}{2}$

87. Consider the following four curves :

r_1 =The directed line segment from 0 to $1+i$

r_2 =The directed line segment from 0 to 1 and then from 1 to $1+i$:

r_3 =The directed line segment from -1 to 1 and then from 1 to i

r_4 =The directed line segment from -1 to i

Then match the following :

List I		List II	
(a)	$\int_{r_1} \bar{z} dz$	(i)	i
(b)	$\int_{r_2} \bar{z} dz$	(ii)	1
(c)	$\int_{r_3} \bar{z} dz$	(iii)	$-i$
(d)	$\int_{r_4} \bar{z} dz$	(iv)	$1+i$

- (A) (a)-(ii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(iii)
 (B) (a)-(iii), (b)-(i), (c)-(iv), (d)-(ii)
 (C) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(i)
 (D) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)

88. Evaluate $\int_{|z|=5} \frac{2z+3}{z^2-2z-3} dz =$

- (A) $8\pi i$
 (B) $-8\pi i$
 (C) $-4\pi i$
 (D) $4\pi i$

87. கீழ்க்கண்ட நான்கு வளைவரைகளை கருதுக.

$r_1=0$ முதல் $1+i$ வரையிலான திசையுள்ள கோட்டுத்துண்டாகும்

$r_2=0$ முதல் 1 வரை மற்றும் 1 முதல் $1+i$ வரையுள்ள திசையுள்ள கோட்டுத்துண்டாகும்

$r_3=-1$ முதல் 1 வரை மற்றும் 1 முதல் i வரையுள்ள திசையுள்ள கோட்டுத்துண்டாகும்

$r_4=-1$ முதல் i வரையிலான திசையுள்ள கோட்டுத்துண்டு எனில் கீழ்க்கண்டவற்றை பொருத்துக.

(பட்டியல்- I)		(பட்டியல்- II)	
(a)	$\int_{r_1} \bar{z} dz$	(i)	i
(b)	$\int_{r_2} \bar{z} dz$	(ii)	1
(c)	$\int_{r_3} \bar{z} dz$	(iii)	$-i$
(d)	$\int_{r_4} \bar{z} dz$	(iv)	$1+i$

- (A) (a)-(ii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(iii)
 (B) (a)-(iii), (b)-(i), (c)-(iv), (d)-(ii)
 (C) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(i)
 (D) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)

88. மதிப்பிடுக $\int_{|z|=5} \frac{2z+3}{z^2-2z-3} dz =$

- (A) $8\pi i$
 (B) $-8\pi i$
 (C) $-4\pi i$
 (D) $4\pi i$

89. List-I consists of power series and List-II consists of radius of convergence. Then match the List-I with List-II.

List - I		List - II	
(a)	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n}{n!} z^n$	(i)	$\frac{1}{5}$
(b)	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n} z^n$	(ii)	4
(c)	$\sum_{n=0}^{\infty} (4+i3)^n z^n$	(iii)	∞
(d)	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n!)^2}{(2n)!} z^n$	(iv)	1

- (A) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(i)
 (B) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(i)
 (C) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(ii)
 (D) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(ii)

90. Let $f(z)=\text{Re}(z)$. Then the value of the $\int_{\nu} f(z)dz$, where $\nu = t^2 + it$, $t \in [0, 1]$ is:

- (A) $\frac{1+2i}{6}$
 (B) 0
 (C) $\frac{3+2i}{6}$
 (D) $\frac{2}{3}$

89. பட்டியல் - I அடுக்குத் தொடரைக் கொண்டுள்ளது பட்டியல் - II ஒருங்கல் ஆரத்தை கொண்டுள்ளது எனில், பட்டியல்-I-ஐ பட்டியல்-II-உடன் பொருத்துக.

பட்டியல்- I		பட்டியல்- II	
(a)	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n}{n!} z^n$	(i)	$\frac{1}{5}$
(b)	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n} z^n$	(ii)	4
(c)	$\sum_{n=0}^{\infty} (4+i3)^n z^n$	(iii)	∞
(d)	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n!)^2}{(2n)!} z^n$	(iv)	1

- (A) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(i)
 (B) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(i)
 (C) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(ii)
 (D) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(ii)

90. $f(z)=\text{Re}(z)$ என்க. $\nu = t^2 + it$, $t \in [0, 1]$ எனும் போது $\int_{\nu} f(z)dz$ -ன் மதிப்பு

- (A) $\frac{1+2i}{6}$
 (B) 0
 (C) $\frac{3+2i}{6}$
 (D) $\frac{2}{3}$

91. What is the multiplicative inverse of $3-\sqrt{2} \in \mathbb{Q}(\sqrt{2})$?

(A) $\frac{3+\sqrt{2}}{7}$

(B) $\frac{-3+\sqrt{2}}{7}$

(C) $\frac{3+\sqrt{2}}{11}$

(D) $\frac{-3+\sqrt{2}}{11}$

92. Which of the following $T : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ is a linear transformation ?

(A) $T(x, y) = (x^2, y^2)$

(B) $T(x, y) = (\sin x, y)$

(C) $T(x, y) = (x-y, |y|)$

(D) $T(x, y) = (x, x+y)$

93. Put $a_1=0 ; a_2=1 ; a_{n+2} = \frac{a_{n+1}+a_n}{2}$ for all $n \geq 1$. Then $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \underline{\hspace{2cm}}$?

(A) $\frac{1}{3}$

(B) $\frac{2}{3}$

(C) $\frac{3}{2}$

(D) does not exists

91. $\mathbb{Q}(\sqrt{2})$ -ல் உள்ள $3-\sqrt{2}$ -ன் பெருக்கலைப் பொறுத்த நேர்மாறு என்ன ?

(A) $\frac{3+\sqrt{2}}{7}$

(B) $\frac{-3+\sqrt{2}}{7}$

(C) $\frac{3+\sqrt{2}}{11}$

(D) $\frac{-3+\sqrt{2}}{11}$

92. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எந்த $T : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ ஒரு நேரியல் உருமாற்றமாக இருக்கும் ?

(A) $T(x, y) = (x^2, y^2)$

(B) $T(x, y) = (\sin x, y)$

(C) $T(x, y) = (x-y, |y|)$

(D) $T(x, y) = (x, x+y)$

93. $a_1=0 ; a_2=1 ;$ எல்லா $n \geq 1$ -க்கும்

$a_{n+2} = \frac{a_{n+1}+a_n}{2}$ என எடுத்து கொள்க.

இப்போது $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \underline{\hspace{2cm}}$?

(A) $\frac{1}{3}$

(B) $\frac{2}{3}$

(C) $\frac{3}{2}$

(D) இருக்காது

94. Which of the following function is not of bounded variation ?

(A) $f(x) = \begin{cases} x \cos\left(\frac{\pi}{2x}\right), & x \neq 0 \\ 0, & x=0 \end{cases}$ on $[0, 1]$

(B) $f(x) = \begin{cases} x^2 \cos\left(\frac{1}{x}\right), & x \neq 0 \\ 0, & x=0 \end{cases}$ on $[0, 1]$

(C) $f(x) = x^{1/3}$ on $[-1, 1]$

(D) $f(x) = \begin{cases} x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right), & x \neq 0 \\ 0, & x=0 \end{cases}$ on $[0, 1]$

95. Which of the following sequences is not uniformly converges ?

(A) $(1-x)x^n$ on $[0, 1]$

(B) $\frac{x}{1+nx}$ on $[0, 1]$

(C) $\frac{x}{1+nx^2}$ on $[0, 1]$

(D) $\frac{1}{1+n^2x^2}$ on $[0, 1]$

94. பின்வருவனவற்றில் எந்த சார்பு வரம்புடைய மாறுபாடு அற்றது ?

(A) $f(x) = \begin{cases} x \cos\left(\frac{\pi}{2x}\right), & x \neq 0 \\ 0, & x=0 \end{cases}$ $[0, 1]$

-ன் மீது

(B) $f(x) = \begin{cases} x^2 \cos\left(\frac{1}{x}\right), & x \neq 0 \\ 0, & x=0 \end{cases}$ $[0, 1]$

-ன் மீது

(C) $[-1, 1]$ ன் மீது $f(x) = x^{1/3}$

(D) $f(x) = \begin{cases} x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right), & x \neq 0 \\ 0, & x=0 \end{cases}$ $[0, 1]$

-ன் மீது

95. பின்வரும் தொடர் முறைகளில் எது சீராக ஒருங்காது ?

(A) $[0, 1]$ -ன் மீது $(1-x)x^n$

(B) $[0, 1]$ -ன் மீது $\frac{x}{1+nx}$

(C) $[0, 1]$ -ன் மீது $\frac{x}{1+nx^2}$

(D) $[0, 1]$ -ன் மீது $\frac{1}{1+n^2x^2}$

96. Given below are two statements :

Statement (I) : The minimum value of $f(z) = z$ over the region $|z - 1 - i| \leq 1$ is 1.

Statement (II) : The maximum value of $f(z) = \sin z$ over the rectangle $1 \leq y \leq 2$, $0 \leq x \leq z$ is $\cosh 2$.

In the light of the above statement, which of the following option is correct ?

- (A) Both Statement (I) and Statement (II) are correct.
- (B) Both Statement (I) and Statement (II) are incorrect.
- (C) Statement (I) is correct, but Statement (II) is incorrect.
- (D) Statement (I) is incorrect, but Statement (II) is correct.

97. Let $z = x + iy \in \mathbb{C}$. Then which of the following is true ?

- (A) $|\sin z| = \sqrt{\sin^2 y + \cos^2 x}$
- (B) $|\cos z| = \sqrt{\sin^2 y + \sin^2 x}$
- (C) $|\cos z| = \sqrt{\sin^2 y + \cos^2 x}$
- (D) $\cosh(iz) = i \cos z$

98. Let $g(x) [e^{2y} - e^{-2y}]$ be harmonic and $g(0) = 0, g'(0) = 1$. Then, $g(x) =$

- (A) $\sin x$
- (B) $\frac{1}{2} \sin 2x$
- (C) $\frac{1}{4} \sin 4x$
- (D) $\frac{-2}{\pi} \cos\left(\frac{\pi}{2}x\right)$

96. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு கூற்றுக்களை ஆராய்ந்து சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்கவும்.

கூற்று (I) : $f(z) = z$ என்ற சார்பு $|z - 1 - i| \leq 1$ என்ற தொகுதியில் அடையும் மீச்சிறு மதிப்பு 1 ஆகும்.

கூற்று (II) : $f(z) = \sin z$ என்ற சார்பு $1 \leq y \leq 2$, $0 \leq x \leq z$ என்ற செவ்வக தொகுதியில் பெரும் மீப்பெரு மதிப்பு $\cosh 2$ ஆகும்.

- (A) கூற்று (I) மற்றும் கூற்று (II) இரண்டுமே சரியானவை
- (B) கூற்று (I) மற்றும் கூற்று (II) இரண்டுமே தவறானவை
- (C) கூற்று (I) சரி ஆனால் கூற்று (II) தவறு
- (D) கூற்று (I) தவறு ஆனால் கூற்று (II) சரி

97. $z = x + iy \in \mathbb{C}$ எனில், கீழ்க்கண்டவற்றுள் உண்மை கூற்று எது ?

- (A) $|\sin z| = \sqrt{\sin^2 y + \cos^2 x}$
- (B) $|\cos z| = \sqrt{\sin^2 y + \sin^2 x}$
- (C) $|\cos z| = \sqrt{\sin^2 y + \cos^2 x}$
- (D) $\cosh(iz) = i \cos z$

98. $g(x) [e^{2y} - e^{-2y}]$ ஒரு இசைச் சார்பு எனவும் $g(0) = 0, g'(0) = 1$ எனவும் இருப்பின் $g(x) =$

- (A) $\sin x$
- (B) $\frac{1}{2} \sin 2x$
- (C) $\frac{1}{4} \sin 4x$
- (D) $\frac{-2}{\pi} \cos\left(\frac{\pi}{2}x\right)$

99. Let A be a Banach algebra and S, Z denotes the set of singular elements and topological divisors of zero respectively. Consider the following statements :

Statement (I) : Z is a subset of S .

Statement (II) : The boundary of S is a subset of Z .

Then,

- (A) Both Statements (I) and (II) are true.
- (B) Both Statements (I) and (II) are false.
- (C) Statement (I) is true but Statement (II) is false.
- (D) Statement (II) is true but Statement (I) is false.

100. Let $A = \{(x, 0) \in \mathbb{R}^2 \mid 0 \leq x \leq 1\}$ and $B = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid 0 \leq y \leq 1, x=0 \text{ or } x = \frac{1}{n} \text{ for some } n \in \mathbb{N}\}$. Let $X = A \cup B$ be the space with relative topology induced by the usual topology on \mathbb{R}^2 . Then,

- (A) X is locally connected.
- (B) X is locally connected but not connected.
- (C) X is connected but not locally connected.
- (D) X is neither connected nor locally connected.

99. A என்பது பானாக் அறமம் என்க. S, Z என்பது முறையே அருநிலை உறுப்புகளின் தொகுதி மற்றும் சுழியின் திணைய காரணி என்க. பின்வரும் கூற்றுகளை கருத்தில் கொள்க.

கூற்று (I) : Z என்பது S -ன் உட்கணம்

கூற்று (II) : S -ன் விளிம்பு Z -ன் உட்கணம் ஆகும்

இப்போது

- (A) இரண்டு கூற்றுகளும் (I) மற்றும் (II) உண்மையானவை
- (B) இரண்டு கூற்றுகளும் (I) மற்றும் (II) தவறானவை
- (C) கூற்று (I) உண்மை ஆனால் கூற்று (II) தவறானது
- (D) கூற்று (II) உண்மை ஆனால் கூற்று (I) தவறானவை

100. $A = \{(x, 0) \in \mathbb{R}^2 \mid 0 \leq x \leq 1\}$ மேலும்

$B = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid 0 \leq y \leq 1, x=0 \text{ அல்லது } x = \frac{1}{n} \text{ சில } n \in \mathbb{N}\}$ க்கு

$X = A \cup B$ என்பது \mathbb{R}^2 -ல் உள்ள வழக்கமான திணையத்தால் உருவாக்கப்படும் தொடர்புடைய திணைய வெளி எனில்

- (A) X என்பது அண்மையில் தொடுத்த கணம்
- (B) X என்பது அண்மையில் தொடுத்த கணம் ஆனால் தொடுத்த கணம் இல்லை
- (C) X என்பது தொடுத்த கணம் ஆனால் அண்மையில் தொடுத்த கணம் இல்லை
- (D) X என்பது தொடுத்த கணமும் இல்லை அண்மையில் தொடுத்த கணமும் இல்லை

101. Consider the function $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ defined by

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{xy^2}{x^2+y^4} & \text{if } (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & \text{if } (x, y) = (0, 0) \end{cases}$$

Consider the following statements :

Assertion (A) : The directional derivative of f in the direction $(1, 0)$ at the point $(0, 0)$ does not exist.

Reason (R) : The function f is not continuous at $(0, 0)$.

Then,

- (A) Both (A) and (R) are correct and (R) is the correct explanation of (A).
 (B) Both (A) and (R) are correct but (R) is not the correct explanation of (A).
 (C) (A) is correct but (R) is not correct.
 (D) (A) is not correct but (R) is correct.

102. Let $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$ be the function defined by $f(x, y, z) = 2x^2 + y^2 \forall (x, y, z) \in \mathbb{R}^3$. If $Df(u)$ denotes the derivative of f at $u \in \mathbb{R}^3$. Then which of the following is **not** true ?

- (A) $Df(1, 1, 0) = (2, 2, 0)$
 (B) $Df(0, 1, 1) = (2, 2, 0)$
 (C) $Df(1, 1, 1) = (2, 2, 2)$
 (D) $Df(1, 0, 1) = (2, 0, 2)$

101. $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ என்ற சார்பு

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{xy^2}{x^2+y^4} & , (x, y) \neq (0, 0) \text{ எனும்போது} \\ 0 & , (x, y) = (0, 0) \text{ எனும்போது} \end{cases}$$

என்றவாறு வரையறுக்கப்படுகிறது என எடுத்துக்கொள். பின்வரும் கூற்றுகளை கருத்தில் கொள்க.

கூற்று (A) : $(0, 0)$ என்ற புள்ளியிடத்து $(1, 0)$ என்ற திசையில் f என்ற சார்பின் திசை சார் வகையீடு உருவாகாது.

காரணம் (R) : $(0, 0)$ என்ற புள்ளியிடத்து f என்ற சார்பு தொடர்ச்சியுடையது அல்ல. இப்போது,

- (A) (A) மற்றும் (R) இரண்டுமே சரியானவை. மேலும் (R) ஆனது (A)-ன் சரியான விளக்கம் ஆகும்.
 (B) (A) மற்றும் (R) இரண்டுமே சரியானவை. ஆனால் (R) ஆனது (A)-ன் சரியான விளக்கம் அல்ல.
 (C) (A) என்பது சரியானது ஆனால் (R) என்பது சரியானது அல்ல.
 (D) (A) என்பது சரியானது அல்ல. ஆனால் (R) என்பது சரியானது.

102. எல்லா $(x, y, z) \in \mathbb{R}^3$ -க்கு $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$ என்ற சார்பு $f(x, y, z) = 2x^2 + y^2$ என்றவாறு வரையறுக்கப்படுகிறது. $u \in \mathbb{R}^3$ இடத்து $Df(u)$ என்பது f -ன் வகைக்கெழுவை குறிக்கும் எனில் பின்வருவனவற்றுள் எது சரியானது அல்ல ?

- (A) $Df(1, 1, 0) = (2, 2, 0)$
 (B) $Df(0, 1, 1) = (2, 2, 0)$
 (C) $Df(1, 1, 1) = (2, 2, 2)$
 (D) $Df(1, 0, 1) = (2, 0, 2)$

103. Which of the following statement is true ?

- (A) The series $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(\log n)^p}$ converges for all $p > 0$
- (B) The series $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(\log n)^p}$ converges only for $p \geq 2$
- (C) The series $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(\log n)^p}$ converges only for $1 \leq p \leq 2$
- (D) The series $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(\log n)^p}$ converges for all $p > 1$

104. Consider the sets $A = \{2^x + 2^{1/x} | x > 0\}$ and $B = \left\{ \frac{m}{n} + \frac{4n}{m} | m, n \in \mathbb{N} \right\}$. Put $a = \inf A$ and $b = \inf B$. Then which of the following is true ?

- (A) $a = \sqrt{2}$; $b = 2$
- (B) $a = 2$; $b = 2$
- (C) $a = 4$; $b = 2$
- (D) $a = 4$; $b = 4$

105. Suppose f is differentiable on \mathbb{R} such that $f(x+y) = f(x)f(y) \forall x, y \in \mathbb{R}$. If $f(1) = 3$ and $f'(2) = 1$ then which of the following is a possible value of $f'(3)$?

- (A) 3
- (B) 2
- (C) 1
- (D) 0

103. பின்வரும் கூற்றுகளில் எது உண்மையானது ?

- (A) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(\log n)^p}$ என்ற தொடர் எல்லா $p > 0$ -க்கும் ஒருங்கும்
- (B) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(\log n)^p}$ என்ற தொடர் $p \geq 2$ -க்கு மட்டும் ஒருங்கும்
- (C) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(\log n)^p}$ என்ற தொடர் $1 \leq p \leq 2$ -க்கு மட்டும் ஒருங்கும்
- (D) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(\log n)^p}$ என்ற தொடர் எல்லா $p > 1$ -க்கும் ஒருங்கும்

104. $A = \{2^x + 2^{1/x} | x > 0\}$ மற்றும் $B = \left\{ \frac{m}{n} + \frac{4n}{m} | m, n \in \mathbb{N} \right\}$ என்ற கணங்களை எடுத்துக் கொள்வோம். $a = \inf A$ எனவும் $b = \inf B$ எனவும் கொள்க. எனில் கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது உண்மை ?

- (A) $a = \sqrt{2}$; $b = 2$
- (B) $a = 2$; $b = 2$
- (C) $a = 4$; $b = 2$
- (D) $a = 4$; $b = 4$

105. $f(x+y) = f(x)f(y) \forall x, y \in \mathbb{R}$ எனுமாறு சார்பு f ஆனது \mathbb{R} -ன் மீது வகையிடத்தக்கது என்க. மேலும் $f(1) = 3$ மற்றும் $f'(2) = 1$ எனில் கீழ்க்கண்டவற்றுள் $f'(3)$ ன் சாத்திய மதிப்பு எது ?

- (A) 3
- (B) 2
- (C) 1
- (D) 0

106. If X is uniformly distributed with mean 1 and variance $\frac{4}{3}$, then the value of $P(X < 0)$ is _____.

- (A) $\frac{1}{4}$
 (B) $\frac{1}{8}$
 (C) $\frac{1}{3}$
 (D) $\frac{1}{9}$

107. How many conjugate classes are there in the permutation group S_6 ?

- (A) 5
 (B) 7
 (C) 9
 (D) 11

108. **Statement (I)** : The product of permutations is commutative.

Statement (II) : A permutation can not be both odd and even.

- (A) Both **Statement (I)** and **Statement (II)** are correct.
 (B) Both **Statement (I)** and **Statement (II)** are incorrect.
 (C) **Statement (I)** is correct but **Statement (II)** is incorrect.
 (D) **Statement (I)** is incorrect but **Statement (II)** is correct.

106. X என்பது சராசரி 1 மற்றும் மாறுபாடு $\frac{4}{3}$ கொண்ட சீரான பரவல் எனில் $P(X < 0)$ -ன் மதிப்பு _____ ஆகும்.

- (A) $\frac{1}{4}$ ஆகும்
 (B) $\frac{1}{8}$ ஆகும்
 (C) $\frac{1}{3}$ ஆகும்
 (D) $\frac{1}{9}$ ஆகும்

107. S_6 என்ற வரிசைமாற்றக் குலத்தில், எத்தனை இணையிய வகுப்புகள் உள்ளன ?

- (A) 5
 (B) 7
 (C) 9
 (D) 11

108. **கூற்று (I)** : வரிசைமாற்றங்களின் பெருக்கல் பரிமாற்று விதியைப் பூர்த்தி செய்கிறது.

கூற்று (II) : ஒரு வரிசைமாற்றமானது ஒரே நேரத்தில் ஒற்றைப்படை வரிசை மாற்றமாகவும் மற்றும் இரட்டைப்படை வரிசைமாற்றமாகவும் இருக்க முடியாது.

- (A) **கூற்று (I)** மற்றும் **கூற்று (II)** இரண்டும் சரியானவை
 (B) **கூற்று (I)** மற்றும் **கூற்று (II)** இரண்டும் தவறானவை
 (C) **கூற்று (I)** சரி, ஆனால் **கூற்று (II)** தவறு
 (D) **கூற்று (I)** தவறு, ஆனால் **கூற்று (II)** சரி

109. **Statement (I)** : If N is a normal subgroup of a group G and H is any subgroup of G , then NH is a subgroup of G .

Statement (II) : Let G be a group of order $2p$, where p is a prime. Then G has a normal subgroup of order $p+1$.

- (A) Both **Statement (I)** and **Statement (II)** are correct.
- (B) Both **Statement (I)** and **Statement (II)** are incorrect.
- (C) **Statement (I)** is correct but **Statement (II)** is incorrect.
- (D) **Statement (I)** is incorrect but **Statement (II)** is correct.

110. Let $X = \langle x \rangle$ and $Y = \langle y \rangle$ be cyclic groups of order 2, 3 respectively. Then what is the order of (x^2, y) in $X \times Y$?

- (A) 4
- (B) 3
- (C) 2
- (D) 6

111. The direction co-efficient of the parametric direction corresponding to the curve $v = \text{constant}$, is :

- (A) $\left(\frac{1}{\sqrt{E}}, 0\right)$
- (B) $\left(0, \frac{1}{\sqrt{E}}\right)$
- (C) $(\sqrt{E}, 0)$
- (D) $(0, \sqrt{E})$

109. **கூற்று (I)** : N என்பது G என்ற குலத்தின் நேர்ம உட்குலமாகவும், H என்பது G -ன் உட்குலமாகவும் இருப்பின், NH என்பது G -ன் உட்குலமாக இருக்கும்.

கூற்று (II) : G என்ற குலத்தின் வரிசை $2p$ (p - பகா எண்) எனில், G ஆனது $p+1$ வரிசையுடைய நேர்ம உட்குலத்தைக் கொண்டிருக்கும்.

- (A) **கூற்று (I)** மற்றும் **கூற்று (II)** இரண்டும் சரியானவை
- (B) **கூற்று (I)** மற்றும் **கூற்று (II)** இரண்டும் தவறானவை
- (C) **கூற்று (I)** சரி, ஆனால் **கூற்று (II)** தவறு
- (D) **கூற்று (I)** தவறு, ஆனால் **கூற்று (II)** சரி

110. $X = \langle x \rangle$ மற்றும் $Y = \langle y \rangle$ என்பன முறையே 2, 3 வரிசையுடைய வட்டக்குலங்கள் எனில், $X \times Y$ -ல் உள்ள (x^2, y) என்ற உறுப்பின் வரிசை என்ன?

- (A) 4
- (B) 3
- (C) 2
- (D) 6

111. $v = \text{மாறிலி}$ என்ற வளைவரைக்கு தொடர்புடைய அளவுருதிசையின் திசை குணகமானது

- (A) $\left(\frac{1}{\sqrt{E}}, 0\right)$
- (B) $\left(0, \frac{1}{\sqrt{E}}\right)$
- (C) $(\sqrt{E}, 0)$
- (D) $(0, \sqrt{E})$

112. The solution of the integral equation

$$u(x) = 1 + \int_0^x (t-x) u(t) dt \text{ is :}$$

- (A) $\sin x$
- (B) $\cos x$
- (C) $\ln x$
- (D) e^x

113. Which of the following is not correct ?

- (A) To solve a degenerate linear programming problem, the simplex tables get repeated without reaching the optimal solution.
- (B) To solve a degenerate linear programming problem, after a finite number of iterations a optimal solution may be reached.
- (C) To resolve degeneracy start with the extreme left element as incoming variable among tie variables.
- (D) To resolve degeneracy, among the tie rows choose the one corresponding to the smallest ratio. This decides the incoming variable.

114. The inter service time distribution between the service of successive units is :

- (A) $\mu \cdot e^{-\mu t}$
- (B) $\frac{e^{-\mu t} (\mu t)^n}{n!}$
- (C) λt
- (D) $\frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)}$

112.

$$u(x) = 1 + \int_0^x (t-x) u(t) dt$$

என்ற

தொகையீட்டு சமன்பாட்டின் தீர்வு

- (A) $\sin x$
- (B) $\cos x$
- (C) $\ln x$
- (D) e^x

113. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது சரியானதல்ல?

- (A) நேரியல் நிரலாக்க கணக்கின் சிதைந்த தீர்வை, சிம்பளக்ஸ் அட்டவணைகள் உகந்த தீர்வை எட்டாமல் மீள்வரும் போது அறியலாம்.
- (B) நேரியல் நிரலாக்க கணக்கின் சிதைந்த தீர்வு, எண்ணிடத்தக்க மறுசெய்கைகளுக்கு பிறகு உகந்த தீர்வை எட்டலாம்.
- (C) சிதைந்த தீர்வை தவிர்க்க, சமவாய்ப்புள்ள மாறிகளிலிருந்து இடமிருந்து முதல் உறுப்பினை உள்ளுழையும் உறுப்பாக தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- (D) சிதைந்த தீர்வை தவிர்க்க, சமவாய்ப்புள்ள வரிசைகளிலிருந்து சிறிய விகிதத்தை தேர்ந்தெடுக்கவும். இது உள்ளுழையும் உறுப்பை முடிவு செய்யும்.

114. அடுத்தடுத்த அலகுகளின் சேவைகளுக்கு இடையிலான சேவை நேரப் பகிர்வு

- (A) $\mu \cdot e^{-\mu t}$
- (B) $\frac{e^{-\mu t} (\mu t)^n}{n!}$
- (C) λt
- (D) $\frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)}$

115. Which one is not correct in the following :

- (A) The basic difference between slack and float times is that slack is used for events only, whereas float is not applied for activities.
- (B) The difference between total float and free float is known as interference float.
- (C) An activity is critical if its total float is zero, otherwise it is non-critical.
- (D) The float of an activity is the amount of time by which it is possible to delay its completion time without affecting the total project completion time.

116. In the permutation group S_3 , how many elements are there in the conjugate class of $(1, 2)$?

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4

115. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது சரியானது அல்ல ?

- (A) தளர்வு காலம் மற்றும் மிதவை காலத்திற்கு இடையேயான அடிப்படை வேறுபாடு என்னவென்றால், தளர்வு நிகழ்வுகளுக்கு மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதே நேரம் மிதவை செயல்பாடுகளுக்கு பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.
- (B) மொத்த மிதவை மற்றும் இலவச மிதவைக்கு இடையேயான வேறுபாடு குறுக்கீடு மிதவை எனப்படும்.
- (C) ஒரு செயல்பாட்டின் மொத்த மிதவை பூஜ்ஜியம் எனில் அவசிய செயல்பாடு எனப்படும். இல்லையேல் அவசியமற்ற செயல்பாடு எனப்படும்.
- (D) ஒரு செயல்பாடு தாமதமானாலும், திட்டத்தின் இறுதி காலக்கெடுவை பாதிக்காத அனுமதிக்கப்பட்ட கால அளவு செயல்பாட்டின் மிதவை எனப்படும்.

116. S_3 என்ற வரிசைமாற்ற குலத்தில், $(1, 2)$ - ன் இணையிய வகுப்பில் எத்தனை உறுப்புகள் உள்ளன ?

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4

117. How many 3-sylow subgroups can be there in a group of order 72 ?

- (A) 2 (or) 3
- (B) 1 (or) 4
- (C) 3 (or) 4
- (D) 1 (or) 2

118. For what value of m , the vector $(m, 3, 1)$ is a linear combination of $e_1 = (3, 2, 1)$ and $e_2 = (2, 1, 0)$?

- (A) 1
- (B) -2
- (C) 3
- (D) 5

119. Which of the following is the splitting field of $f(x) = x^3 - 1$ over \mathbb{Q} ?

- (A) $\mathbb{Q}(i\sqrt{3})$
- (B) $\mathbb{Q}(\sqrt{3})$
- (C) $\mathbb{Q}(i)$
- (D) $\mathbb{Q}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

117. வரிசை 72 உடைய ஒரு குலத்திற்கு எத்தனை 3 -சைலோ உட்குலங்கள் இருக்க வாய்ப்புள்ளது ?

- (A) 2 (அல்லது) 3
- (B) 1 (அல்லது) 4
- (C) 3 (அல்லது) 4
- (D) 1 (அல்லது) 2

118. m -ன் எந்த மதிப்பிற்கு, $(m, 3, 1)$ என்ற திசையன் $e_1 = (3, 2, 1)$ மற்றும் $e_2 = (2, 1, 0)$ -ன் நேரியல் சேர்க்கையாக இருக்கும் ?

- (A) 1
- (B) -2
- (C) 3
- (D) 5

119. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது \mathbb{Q} -ஐப் பொறுத்து $f(x) = x^3 - 1$ -ன் பிளக்கும் புலம் ?

- (A) $\mathbb{Q}(i\sqrt{3})$
- (B) $\mathbb{Q}(\sqrt{3})$
- (C) $\mathbb{Q}(i)$
- (D) $\mathbb{Q}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

120. **Statement (I)** : If V is a vector space over the field F and $T : V \rightarrow V$ is a nilpotent linear transformation, then $\alpha_0 + \alpha_1 T + \dots + \alpha_m T^m$, where $\alpha_i \in F$, is invertible if $\alpha_0 \neq 0$.

Statement (II) : Two nilpotent linear transformations are similar \Leftrightarrow They have different invariants.

- (A) Both **Statement (I)** and **Statement (II)** are incorrect.
- (B) Both **Statement (I)** and **Statement (II)** are correct.
- (C) **Statement (I)** is correct but **Statement (II)** is incorrect.
- (D) **Statement (I)** is incorrect but **Statement (II)** is correct.

121. Which one of the following is not an workless constraint ?

- (A) Rigid inter connections between particles
- (B) Sliding motion on a rough surface
- (C) Sliding motion on a frictionless surface
- (D) Rolling contact without slipping

120. **கூற்று (I)** : V என்பது F என்ற புலத்தைப் பொறுத்த திசையன் வெளியாகவும், $T : V \rightarrow V$ என்பது ஒரு படிசுழி நேரியல் உருமாற்றமாகவும், $\alpha_0 \neq 0$ ஆகவும் இருப்பின் $\alpha_0 + \alpha_1 T + \dots + \alpha_m T^m$ என்பது ஒரு நேர்மாறுடைய உருமாற்றமாக இருக்கும். (இங்கு $\alpha_i \in F$)

கூற்று (II) : இரண்டு படிசுழி நேரியல் உருமாற்றங்கள் ஒத்தவையாக இருக்கும் \Leftrightarrow அந்த இரண்டு படிசுழி நேரியல் உருமாற்றங்களின் மாற்றமிலிகள் வேறுபட்டவையாக இருக்கும்.

- (A) **கூற்று (I)** மற்றும் **கூற்று (II)** இரண்டும் தவறானவை
- (B) **கூற்று (I)** மற்றும் **கூற்று (II)** இரண்டும் சரியானவை
- (C) **கூற்று (I)** சரி, ஆனால் **கூற்று (II)** தவறு
- (D) **கூற்று (I)** தவறு, ஆனால் **கூற்று (II)** சரி

121. பின்வருவனவற்றில் எது வேலையற்ற கட்டுப்பாடு அல்ல ?

- (A) துகள்களுக்கடையேயான திட இணைப்புகள்
- (B) ஒரு கரடுமுரடான மேற்பரப்பில் சறுக்கும் இயக்கம்
- (C) உராய்வுகளற்ற மேற்பரப்பில் சறுக்கும் இயக்கம்
- (D) நழுவாத உருட்டு தொடர்பு

122. If $\alpha(x)$ and $\beta(x)$ are continuous in $[a, b]$ and if

$$\int_a^b [\alpha(x) h(x) + \beta(x) h'(x)] dx = 0$$

for every function $h(x) \in D_1(a, b)$ such that $h(a) = h(b) = 0$, then $\beta(x)$ is differentiable and $\beta'(x)$ is :

- (A) 1
- (B) 3
- (C) $\alpha(x)$
- (D) $h(x)$

123. The extremal of the functional

$$\int_1^3 (3x - y)y dx, y(1) = 1, y(3) = \frac{9}{2} \text{ is :}$$

- (A) $y = x$
- (B) A non-existing one
- (C) $x = 1$
- (D) $x - 2y = 0$

122. $\alpha(x)$ மற்றும் $\beta(x)$ ஆகியன $[a, b]$ ல் தொடர்ச்சியானவை. மேலும்

$h(a) = h(b) = 0$ என அமையும் ஒவ்வொரு $h(x) \in D_1(a, b)$ - க்கும்

$$\int_a^b [\alpha(x) h(x) + \beta(x) h'(x)] dx = 0 \text{ எனில்}$$

$\beta(x)$ வகையிடத்தக்கது மற்றும் $\beta'(x)$ என்பது

- (A) 1
- (B) 3
- (C) $\alpha(x)$
- (D) $h(x)$

123. சார்பினம்

$$\int_1^3 (3x - y)y dx, y(1) = 1, y(3) = \frac{9}{2} \text{ -ன்}$$

அறுதி மதிப்பு

- (A) $y = x$
- (B) இருக்காத ஒன்று
- (C) $x = 1$
- (D) $x - 2y = 0$

124. In Christoffel symbols of the first kind

$$\Gamma_{121} =$$

(A) $\frac{E_2}{2}$

(B) $\frac{E_1}{2}$

(C) $F_2 - \frac{G_1}{2}$

(D) $F_1 - \frac{E_2}{2}$

125. If $y(x)$ is the solution of Fredholm integral equation $y(x) = x + \int_0^1 x y(t) dt$, then the value of $y(2)$ is :

(A) 0

(B) 2

(C) 4

(D) 6

124. கிருஸ்டோபெலின் முதல்வகை

இடுகுறிகளில் $\Gamma_{121} =$

(A) $\frac{E_2}{2}$

(B) $\frac{E_1}{2}$

(C) $F_2 - \frac{G_1}{2}$

(D) $F_1 - \frac{E_2}{2}$

125. $y(x)$ என்பது ஃபிரெட்லாம் தொகையீட்டு சமன்பாடு $y(x) = x + \int_0^1 x y(t) dt$ யின் தீர்வாக இருக்குமாயின், $y(2)$ யின் மதிப்பானது

(A) 0

(B) 2

(C) 4

(D) 6

126. Which of the following is not a subspace of \mathbb{R}^3 ?

- (A) $W = \{(ka, kb, kc) : k \in \mathbb{R}\}$
(B) $W = \{(a, b, c) : a^2 + b^2 + c^2 \leq 1\}$
(C) $W = \{(a, b, 0) : a, b, \in \mathbb{R}\}$
(D) Set of all points on the plane $lx + my + nz = 0$

127. What is the splitting fields of $f(x) = x^4 - 2$ over \mathbb{Q} ?

- (A) $\mathbb{Q}(\sqrt[4]{2}, i)$
(B) $\mathbb{Q}(\sqrt{2}, i)$
(C) $\mathbb{Q}(\sqrt[4]{2})$
(D) $\mathbb{Q}(\sqrt{2}+1)$

128. Which of the following congruences has a solution?

- (A) $x^2 \equiv -1 \pmod{19}$
(B) $x^2 \equiv -1 \pmod{31}$
(C) $x^2 \equiv -1 \pmod{37}$
(D) $x^2 \equiv -1 \pmod{47}$

126. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது \mathbb{R}^3 -ன் உள்வெளியாக இருக்காது?

- (A) $W = \{(ka, kb, kc) : k \in \mathbb{R}\}$
(B) $W = \{(a, b, c) : a^2 + b^2 + c^2 \leq 1\}$
(C) $W = \{(a, b, 0) : a, b, \in \mathbb{R}\}$
(D) $lx + my + nz = 0$ என் தளத்தில் உள்ள அனைத்துப் புள்ளிகளின் கணம்

127. \mathbb{Q} -ஐப் பொறுத்து $f(x) = x^4 - 2$ -ன் பிளக்கும் புலம் என்ன?

- (A) $\mathbb{Q}(\sqrt[4]{2}, i)$
(B) $\mathbb{Q}(\sqrt{2}, i)$
(C) $\mathbb{Q}(\sqrt[4]{2})$
(D) $\mathbb{Q}(\sqrt{2}+1)$

128. கீழ்க்கண்ட ஒருங்கிசைவுகளில், தீர்வுள்ள ஒருங்கிசைவு எது?

- (A) $x^2 \equiv -1 \pmod{19}$
(B) $x^2 \equiv -1 \pmod{31}$
(C) $x^2 \equiv -1 \pmod{37}$
(D) $x^2 \equiv -1 \pmod{47}$

129. Match the following :

List - I		List - II	
(a)	$\{(1, 0, -1), (1, 1, 1), (1, 0, 0)\}$	(i)	linearly dependent set in \mathbb{R}^3 over \mathbb{R}
(b)	$\{(1, 2, 3), (2, 3, 1)\}$	(ii)	basis for \mathbb{R}^3 over \mathbb{R}
(c)	$\{(1, 0, 0), (0, 1, 0), (1, 1, 0)\}$	(iii)	linearly independent set in \mathbb{R}^3 over \mathbb{R}

- (A) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(ii)
 (B) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(i)
 (C) (a)-(ii), (b)-(i), (c)-(iii)
 (D) (a)-(iii), (b)-(i), (c)-(ii)

129. கீழ்க்கண்டவற்றைப் பொருத்துக.

பட்டியல்- I		பட்டியல்- II	
(a)	$\{(1, 0, -1), (1, 1, 1), (1, 0, 0)\}$	(i)	\mathbb{R} -ஐப் பொறுத்து \mathbb{R}^3 -ல் உள்ள நேரியல் சார்புள்ள கணம்
(b)	$\{(1, 2, 3), (2, 3, 1)\}$	(ii)	\mathbb{R} -ஐப் பொறுத்து \mathbb{R}^3 -ன் அடிக்கணம்
(c)	$\{(1, 0, 0), (0, 1, 0), (1, 1, 0)\}$	(iii)	\mathbb{R} -ஐப் பொறுத்து \mathbb{R}^3 -ல் உள்ள நேரியல் சார்பற்ற கணம்

- (A) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(ii)
 (B) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(i)
 (C) (a)-(ii), (b)-(i), (c)-(iii)
 (D) (a)-(iii), (b)-(i), (c)-(ii)

130. Which of the following is the cyclotomic polynomial $\phi_6(x)$?

- (A) x^5+1
- (B) x^3+x+1
- (C) x^2-x+1
- (D) x^5-x^3+1

130. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது $\phi_6(x)$ என்ற சுழல் நுண்ம பல்லுறுப்புக் கோவையைக் குறிக்கும்?

- (A) x^5+1
- (B) x^3+x+1
- (C) x^2-x+1
- (D) x^5-x^3+1