

i Velkommen til midtveiseeksamen i MAT 1110 onsdag 27. mars 2019 kl. 09.00-11.00

Hjelpemidler: Ingen. Spesielt er kalkulator ikke tillatt.

Eksamen består av 15 oppgaver som alle teller likt.

Vedlegg: Formelsamlingen for MAT 1110 (lenke ligger under linjen med oppgavenumre).

Lykke til!

- 1 En kurve i \mathbb{R}^3 er parametrisert ved $\mathbf{r}(t) = (-\sin(2t), t, \cos(2t))$, $0 \leq t \leq \pi$. Da er buelengden til kurven

Velg ett alternativ

- π
- $\pi\sqrt{2}$
- $2\pi\sqrt{2}$
- $\sqrt{5}$
- $\pi\sqrt{5}$

Maks poeng: 2

2 La $\mathbf{F} : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ være definert ved

$$\mathbf{F} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x^2 + y^2 \\ x^2 - y^2 \end{pmatrix}$$

Lineariseringen til \mathbf{F} i punktet $(1, -1)$ er da

Velg ett alternativ

- $\begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x+1 \\ y-1 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x+1 \\ y-1 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x-1 \\ y+1 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x+1 \\ y-1 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

Maks poeng: 2

3 La $\mathbf{v}_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 7 \end{pmatrix}$ og $\mathbf{v}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$. Vektoren $\begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 2 \end{pmatrix}$

Velg ett alternativ

- kan skrives entydig som en lineær kombinasjon av \mathbf{v}_1 og \mathbf{v}_2 ved $-\frac{2}{3}\mathbf{v}_1 + 3\mathbf{v}_2$
- kan skrives som en lineær kombinasjon av \mathbf{v}_1 og \mathbf{v}_2 på uendelig mange forskjellige måter
- kan ikke skrives som en lineær kombinasjon av \mathbf{v}_1 og \mathbf{v}_2
- kan skrives entydig som en lineær kombinasjon av \mathbf{v}_1 og \mathbf{v}_2 ved $-\frac{2}{3}\mathbf{v}_1 + \frac{10}{3}\mathbf{v}_2$
- kan skrives entydig som en lineær kombinasjon av \mathbf{v}_1 og \mathbf{v}_2 ved $-\frac{2}{3}\mathbf{v}_1 + 2\mathbf{v}_2$

Maks poeng: 2

4 La $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 2 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$. Hvilken påstand er sann?

Velg ett alternativ

- Den reduserte trappeformen til A har tre pivotsøyler
- Determinanten til A er 0
- Den reduserte trappeformen til A har kun en pivotsøyle
- Likningen $A\mathbf{x} = \mathbf{0}$ har kun løsningen $\mathbf{x} = \mathbf{0}$
- Likningen $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ har uendelig mange løsninger for alle valg av \mathbf{b}

Maks poeng: 2

5 Egenverdiene til matrisen $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ er

Velg ett alternativ

- 2 og 4
- 0 og 2
- 2 og 3
- 3 og 4
- $\sqrt{3}$ og $\sqrt{2}$

Maks poeng: 2

6 Vektorfeltet $\mathbf{F}(x, y, z) = (2xyz^3, x^2z^3, 3x^2yz^2)$ definert i \mathbb{R}^3

Velg ett alternativ

- er konservativt med potensialfunksjon $\phi(x, y, z) = xyz^3$
- er konservativt med potensialfunksjon $\phi(x, y, z) = x^2yz^3$
- er ikke konservativt
- er konservativt med potensialfunksjon $\phi(x, y, z) = x^2yz^2$
- er konservativt men har ingen potensialfunksjon

Maks poeng: 2

7 La \mathcal{C} være kurven i \mathbb{R}^3 parametrisert ved $\mathbf{r}(t) = \left(t, \frac{2\sqrt{2}}{3}t^{3/2}, \frac{1}{2}t^2\right)$, $0 \leq t \leq 1$. Da blir $\int_{\mathcal{C}} x^2 ds$

Velg ett alternativ

- 1/2
- 4
- 0
- 3/2
- 7/12

Maks poeng: 2

- 8 La \mathbf{F} være vektorfeltet gitt ved $\mathbf{F}(x, y, z) = (x^2, y^2, z^2)$, og la \mathcal{C} være kurven i \mathbb{R}^3 parametrisert ved $\mathbf{r}(t) = (\cos t, \sin t, t)$, $0 \leq t \leq 2\pi$. Da er linjeintegralet $\int_{\mathcal{C}} \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r}$ lik

Velg ett alternativ

- 0
- $\frac{8\pi^3}{3}$
- π^3
- $4\pi^2$
- $\frac{1+8\pi^3}{3}$

Maks poeng: 2

- 9 Matrisen $A = \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$ har

Velg ett alternativ

- ikke to ortonormale egenvektorer
- egenvektorer $(2, 1)$ og $(-1, -1)$
- egenvektorer $(1, 1)$ og $(1, -1)$
- egenvektorer $(1, 2)$ og $(2, -1)$
- ikke to lineært uavhengige egenvektorer

Maks poeng: 2

10 Vi ser på likningssystemet

$$2x + 2y = 1$$

$$x + 3y = 3$$

$$6x + 10y = a$$

For hvilken verdi av a har systemet en entydig løsning?

Velg ett alternativ

- 6
- 2
- 8
- 0
- 10

Maks poeng: 2

11 Likningen $9x^2 - 36x + 16y^2 + 64y = 44$ beskriver

Velg ett alternativ

- en ellipse med sentrum $(2, -2)$, og halvaksler 4 og 3
- en hyperbel med sentrum $(-2, 2)$.
- den tomme mengde (ingen punkter tilfredsstiller likningen)
- en parabel med styrelinje $x = 4$
- en ellipse med sentrum $(2, -2)$ og halvaksler 3 og 2

Maks poeng: 2

12 Dobbeltintegralet $\iint_A x^2 y^2 dx dy$ over området A beskrevet ved $x^2 + y^2 \leq 4$ og $y \geq 0$ er

Velg ett alternativ

- π
- 0
- 2π
- $\pi/2$
- $4\pi/3$

Hint: Her kan du få bruk for at $\sin(2x) = 2 \sin x \cos x$, samt en av de andre trigonometriske identitetene i formelsamlingen.

Maks poeng: 2

13 Trippelintegralet $\iiint_A xyz dx dy dz$ over rektanglet $R = [0, 1] \times [0, 2] \times [0, 3]$ er

Velg ett alternativ

- $3/2$
- 1
- $7/2$
- $9/2$
- 2

Maks poeng: 2

14 Det uegentlige integralet $\iint_A \frac{1}{(x^2+y^2)^3} dx dy$, der $A = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x^2 + y^2 \geq 1\}$,

Velg ett alternativ

- divergerer
- er lik 0
- er lik $\pi/2$
- er lik π
- er lik $2\pi/5$

Maks poeng: 2

15 La $\mathbf{F}(x, y) = P(x, y)\mathbf{i} + Q(x, y)\mathbf{j}$ være vektorfeltet med komponenter $P(x, y) = y^2 + e^{\cos x}$, $Q(x, y) = x^2 - \tan y$, og la \mathcal{C} være sirkelen $x^2 + y^2 = 1$, orientert mot klokka. Da er $\int_{\mathcal{C}} P dx + Q dy$

Velg ett alternativ

- 0
- 1/2
- π
- π^2
- 2π

Maks poeng: 2