

Oppgaver for kapittel 0

0.1.1

a) Deriver funksjonen $f(x) = 4x^5$.

b) Finn det bestemte integralet $\int_0^2 20x^4 dx$.

0.1.2

Relasjonen mellom en funksjon $F(x)$ og $f(x)$ er at $F'(x) = f(x)$. Videre er $F(1) = 1$ og $F(4) = 9$.

Finn det bestemte integralet $\int_1^4 f(x) dx$.

0.1.3

a) Deriver funksjonen $f(x) = e^{\cos^2 x}$.

b) Finn det ubestemte integralet

$$\int -\sin(2x) e^{\cos^2 x} dx$$

0.1.4

Vis at

a) $\int x(x+2)e^x dx = x^2 e^x + C$

b) $\int -e^{x^2+\cos x}(-2x+\sin x) dx = e^{\cos x+x^2} + C$

0.2.1

Finn integralene:

a) $\int \frac{3}{4x} dx$

b) $\int -\frac{7}{\cos^2 t} dt$

c) $-4x^5$

d) $\int \cos(\pi x) dx$

e) $\int 4e^{-4t} dt$

f) $\int \left(2x^4 dx - \frac{3}{x^{\frac{3}{2}}} \right) dx$

g) $\int \sqrt{x^5} dx$

0.2.2

Gjennomsnittet av en funksjon $f(x)$ over et intervall $[a, b]$ kan vi skrive som

$$\frac{1}{b-a} \int_a^b f(x) dx$$

Gitt et vilkårlig tall c , vis at gjennomsnittet av $f(x) = \cos x + d$ over intervallet $[c, c + 2\pi]$ er lik d .

0.2.3

Finn integralene:

$$\begin{array}{lll} \text{a)} \int x e^{x^2} dx & \text{b)} \int_1^2 8x e^{2x^2-3} dx & \text{c)} \int \tan x dx \\ \text{d)} \int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{\sin x}{\cos^3 x} dx & \text{e)} \int \frac{4x+5}{2x^2+5x} dx & \text{f)} \int \frac{3x+2}{3x^2+4x+3} dx \end{array}$$

0.2.4

Anvend to av de trigonometriske identitetene og bytte av variabel to ganger for å finne integralet

$$\int \sin(2x) e^{1-\cos^2 x} dx$$

0.2.5

Finn det bestemte/ubestemte integralet:

$$\text{a)} \int (x-1) \cos x dx \quad \text{b)} \int \sqrt{x} \ln x dx \quad \text{c)} \int_1^e \frac{\ln x}{x^2} dx$$

0.2.6

Vis at

$$\int \sin^2 x dx = \frac{1}{2}(x - \sin x \cos x) + C$$

0.2.7

Finn det bestemte/ubestemte integralet:

a) $\int_4^5 \frac{13 - 4x}{x^2 - 5x + 6} dx$ b) $\int \frac{41 - 4x}{(x - 5)(x + 2)} dx$

c) $\int \frac{x^2 + 9x - 16}{(x - 2)(x^2 - 1)} dx$ d) $\int \frac{3x^2 - 14x + 10}{x^3 - 3x^2 + 2x} dx$

0.2.8

Finn det ubestemte integralet:

$$\int \frac{3x^3 - 2x^2 - 20x + 2}{x^2 - x - 6} dx$$

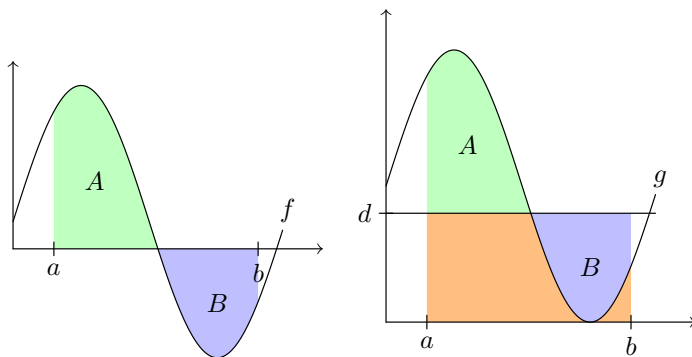
Hint: Bruk polynomdivisjon.

0.3.1

Relasjonen mellom to funksjoner $f(x)$ og $g(x)$ og en konstant d er at

$$g = f + d$$

a) Ta det for gitt at f og g er som vist på figuren under.



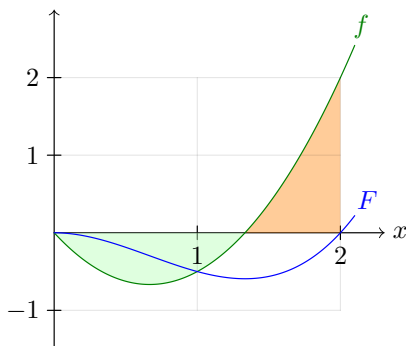
Forklar ut ifra en arealbetraktning hvorfor

$$\int_a^b f dx = \int_a^b g dx - (b - a)d$$

b) Bekreft likheten i oppgave a) ved integrasjon.

0.3.2

Under vises grafen til $F(x)$ og $f(x)$. F er en antiderivert av f .



Forklar hvorfor arealet av det oransje området er like stort som arealet av det grønne området.

0.4.1

La en kule med radius r være plassert i et koordinatsystem med variabelen x langs horisontalaksen. Kula er plassert slik at sentrum ligger i origo.

a) Lag en tegning og bestem kulas tverrsnitt A langs horisontalaksen, uttrykt ved r og x .

b) Finn volumet V av kula.

0.4.2

Finn volumet av omdreiningslegemene til funksjonene på intervallet $[0, 1]$:

a) $f(x) = e^x$ b) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{1 - \cos(2\pi x)}$

Gruble 1

Bruk definisjonen fra (??) til å vise at

$$\int_a^b x^2 dx = \frac{1}{3}(b^3 - a^3)$$

Gruble 2

Gitt en funksjon $f(x)$ integrerbar på intervallet $[a, b]$. Vis at lengden l til grafen til f er

$$l = \int_a^b \sqrt{1 + g^2} dx$$

hvor $g(x) = f'(x)$.

